Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden

Milieueffectrapport

Provincie Noord-Brabant

Milieueffectrapport

Initiatiefnemers

Waterschap De Dommel

Provincie Noord-Brabant

Datum

3 maart 2020

Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden

Samenvatting

Deze publieksvriendelijke samenvatting geeft een beknopte omschrijving van het milieueffectrapport voor het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden'.

Het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel, Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in de Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). In het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is, samen met gebiedspartners, onderzocht welke maatregelen getroffen kunnen worden teneinde het hoofddoel (treffen van natuur- en herstelmaatregelen in het kader van de bescherming van het Natura 2000-gebied Kempenland-West) te behalen.
Tijdens het proces is ook gekeken of de realisatie van andere aanverwante doelen, zoals gesteld in het kader van de Kader Richtlijn Water, het Natuur Netwerk Brabant, de Natte Natuurparel en Actieplan Leven de Dommel (recreatie, cultuurhistorie en/of agrarische structuurversterking) geïntegreerd kunnen worden in de plannen. Het milieueffectrapport dat voor dit project is opgesteld helpt om hierin transparant en integraal afwegingen te maken, wat uiteindelijk moet resulteren in een afgewogen en gedragen maatregelenpakket dat bijdraagt aan een verwezenlijking van zoveel mogelijk van deze doelen.

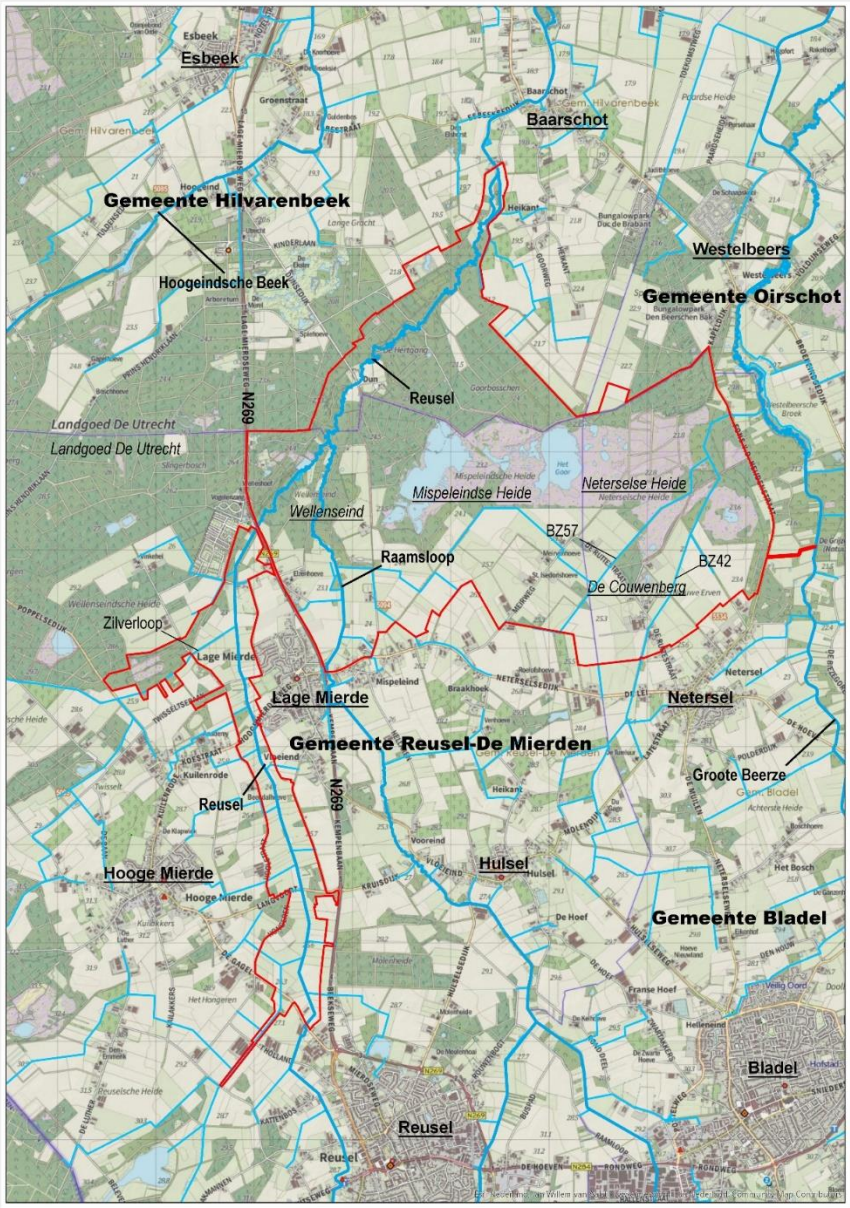
In deze samenvatting van het MER leest u verder:
- De aanleiding, probleem- en doelstelling van het project;
- Een toelichting op het voornemen en de daarbij onderzochte maatregelen;
- Het doelbereik van de beschreven en onderzochte maatregelen;
- De milieueffecten van de beschreven en onderzochte maatregelen;
- De verdere procedurele stappen door de provincie en het waterschap.

1 Inleiding van het project

In het kader van Natura 2000 is het gebied Kempenland-West aangewezen voor negen habitattypen, waarvan er acht gevoelig zijn voor overmatige depositie van stikstof. Voor al deze habitattypen (en habitatrichtlijnsoorten) gelden instandhoudingsdoelstellingen die zijn beschreven in het Natura 2000-beheerplan Kempenland-West.
Doordat op veel van de Natura 2000-gebieden de stikstofdepositie te hoog is, dreigen de instandhoudingsdoelstellingen voor de stikstofgevoelige habitats niet (volledig) gehaald te worden. De verdrogingsproblematiek versterkt het effect hiervan.
In de eerste beheerplanperiode (2015-2021) is de prioriteit het tegengaan van verslechtering voor aangewezen habitattypen en soorten waarvoor de gunstige staat van instandhouding nog niet is bereikt. In het N2000-beheerplan voor Kempenland-West is vastgesteld dat er een negatieve trend is voor de vochtige alluviale bossen, en dat de trend voor de zure vennen onbekend is. Hiervoor is het noodzakelijk dat er herstelmaatregelen uitgevoerd worden.

De begrenzing van het projectgebied

Het projectgebied ligt in een viertal gemeenten in de provincie Noord-Brabant: de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en voor een klein deel binnen de gemeente Oirschot (zie rode lijn figuur 1) en valt grotendeels samen met de begrenzing van het Natura 2000-gebied Kempenland-West, dat Europees beschermd wordt als vanwege de kwetsbare natuur.



Figuur 1 - Ligging en begrenzing plangebied (rode lijn)

2 Doel

Hoofddoelstelling

Hoofddoelstelling van het project is de uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

In het N2000-beheerplan voor Kempenland-West is opgenomen dat het habitattype (H91E0C) vochtige alluviale bossen onderhevig aan een negatieve trend. Van het habitattype (H3160) zure vennen is de trend onbekend. Uit nader onderzoek is gebleken dat de huidige kwaliteit van de zure vennen matig tot slecht is. Het is een juridische verplichting vanuit de Wet natuurbescherming om de benodigde herstelmaatregelen te treffen om te voorkomen dat de negatieve trend zich voorzet na de eerste beheerplan periode. De herstelmaatregelen dienen te zijn uitgevoerd voor 1 juli 2021.

Bij deze herstelmaatregelen wordt voornamelijk ingezet op het verbeteren van de hydrologische condities voor deze habitats. Dit zal plaatsvinden door:

- aanpassing van het grondwaterregime, inclusief het realiseren van meer stabiele grondwaterpeilen zowel in de winter- als in de zomerperiode.
- verbetering van kwel en inundatie in de richting van de behoeften van deze twee habitattypen.

Nevendoelstellingen

Naast deze juridische verplichting vanuit de Wet natuurbescherming kent het gebied nog meer opgaven. Deze maatregelen hoeven niet voor 1 juli 2021 te zijn uitgevoerd.

- Realisatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgave voor de aangewezen waterlichamen binnen het projectgebied
- De ambitie van de provincie om het Natuur Netwerk Brabant (NNB) te realiseren voor de verworven gronden binnen het projectgebied
- De ambitie van het waterschap op de antiverdrogingsmaatregelen voor de Natte Natuurparels (NNP) binnen het projectgebied te realiseren
- Uitvoering geven aan het gemeentelijk en provinciaal beleid ten aanzien van versterking van aanwezige landschappelijke, cultuurhistorische, economische en recreatieve waarden
- Daarnaast streeft het Waterschap ernaar om met de uitvoering van dit project een bijdrage te leveren aan de doelstellingen die staan beschreven in het Actieplan Leven de Dommel.

De maatregelen die nodig zijn voor de duurzame instandhouding van de habitattypen geven aan een aantal van deze beleidsterreinen al gedeeltelijk invulling.

3 Beschrijving van het voornemen

Het voornemen bestaat uit de hydrologische herstelmaatregelen zoals deze zijn beschreven in het Natura 2000-beheerplan. De herstelmaatregelen zijn minimaal nodig om aan de instandhoudingsdoelstellingen te voldoen. In het MER wordt het alternatief dat alle maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan bevat, het *Basisalternatief* genoemd. De maatregelen in het Basisalternatief dienen voor juli 2021 gerealiseerd te zijn. De maatregelen binnen dit Basisalternatief en de wijze waarop deze verder zijn uitgewerkt, worden beschreven in dit hoofdstuk.

Het waterschap beoogt met dit project echter ook zoveel mogelijk invulling te geven aan de eerder genoemde nevendoelstellingen en aan de wensen die vanuit de omgeving zijn ingebracht, uiteraard mits deze geen afbreuk doen aan het behalen van de hoofddoelstelling in het kader van Natura2000. Hierbij wordt nadrukkelijk gezocht naar een optimale, robuuste inrichting van het natuurgebied, zodat het gebied een waterregulerende functie kan vervullen in droge en natte tijden maar eveneens een bijdrage levert aan de kwaliteit van de leefomgeving doordat het gebied bijvoorbeeld toegankelijk is gemaakt voor recreatief medegebruik. De maatregelen die hieraan invulling geven worden in het MER aangehaald als "plusmaatregelen". De plusmaatregelen zijn beschreven in de hoofdstuk.

Het uiteindelijke "voorkeursalternatief" (VKA) bestaat uit het basisalternatief en de plusmaatregelen die na beoordeling en weging door de betrokken partijen zijn toegewezen. Het MER geeft inzicht in de milieueffecten van de plusmaatregelen en helpt om een zorgvuldige afweging te maken. Uiteindelijk bepalen ook bestuurlijke ambities, kosten en wensen van de omgeving welke plusmaatregelen daadwerkelijk kunnen worden uitgevoerd

Referentiesituatie (inclusief autonome ontwikkelingen)

De referentiesituatie betreft de huidige situatie in het projectgebied inclusief autonome ontwikkelingen tot 2030. Daarmee geeft de referentiesituatie de situatie weer die naar verwachting op termijn zal ontstaan indien door het Waterschap geen verdere maatregelen zouden worden uitgevoerd. De referentiesituatie omvat daarmee ook de ontwikkelingen, overheidsplannen en andere gebiedsactiviteiten waarover al een formeel besluit is genomen en die binnen afzienbare tijd tot uitvoering worden gebracht.

In de uitvoeringsovereenkomst, die voor de 1ste beheerplanperiode is gesloten met de N2000-partners, is vastgelegd wie de trekker is van de in het beheerplan benoemde maatregelen. De maatregelen waarvoor de terreinbeherende partijen verantwoordelijke zijn (ASR en Brabants Landschap), zijn deels al uitgevoerd of zijn voorzien voor de komende periode. De maatregelen zijn derhalve opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling. Zowel bij Brabants Landschap als bij ASR worden de volgende maatregelen getroffen:

- Omvorming van bospercelen van naaldbos naar loofbos of naar heide, t.b.v. herstel zure vennen;
- Dempen van detailontwatering en het verondiepen van watergangen t.b.v. hydrologisch herstel voor zowel zure vennen als de alluviale bossen.

Bij ASR worden tevens de volgende maatregelen genomen:
- Dunnen van een hoogveenbos en het omvormen van een populierenbos t.b.v. hydrologisch herstel voor zure vennen;
- Het vrijzetten van venoevers, en het verwijderen van een oeverwal t.b.v. herstel zure vennen;
- Aanleggen van kades om inundatie te voorkomen t.b.v. herstel zure vennen.

Met de eigenaar van landgoed Wellenseind zijn ook afspraken gemaakt over de maatregelen die op het landgoed genomen moeten worden. Deze maatregelen zijn vastgelegd en vergund, en zullen middels zelfrealisatie in de komende periode uitgevoerd worden. Ook deze maatregelen zijn opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling en dragen al in belangrijke mate bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende stikstofgevoelige habitattypen, en dan met name de vochtige alluviale bossen binnen Landgoed Wellenseind.

Basisalternatief

Het basisalternatief omvat die maatregelen die minimaal nodig zijn om invulling te geven aan de herstelmaatregelen die in het N2000-beheerplan zijn opgenomen. Alleen een goed afgewogen maatregelenpakket kan er voor zorgen dat het hoofddoel wordt bereikt. De maatregelen die door het waterschap en de provincie zijn ontwikkeld om dit hoofddoel tegemoet te treden, kennen een lange ontstaansgeschiedenis. Ze zijn ontwikkeld via een iteratief proces gedurende een periode van circa tien jaar, waarbij elkaar opvolgende inzichtscenario's zijn ontwikkeld en aangescherpt. In overleg met alle betrokken partijen is uiteindelijk gekozen voor een basisalternatief waarin de doelstellingen van de functies water, natuur, landschap, landbouw en recreatie zo goed mogelijk zijn verenigd.

Het basisalternatief is een samengesteld en uitgebalanceerd pakket aan hydrologische herstelmaatregelen teneinde de negatieve trend, die twee stikstofgevoelige habitats vertonen om te kunnen buigen. Hierna worden de maatregelen afzonderlijk beschreven. De maatregelen zijn op kaart weergegeven in de bijlage 2 van de milieueffectrapportage.

Beekherstel van de Reusel en de Raamsloop: het herstellen van de historisch meanderende beekloop, verkleinen van het doorstroomprofiel, het toelaten van natuurlijke aanzanding, verhogen van de bodemhoogte van de beek en verwijderen van de aanwezige stuwen. Hierdoor zullen de ecologische, hydrologische en

geohydrologische condities van de beekdalen verbeteren, de piekafvoeren afvlakken en de frequenties van de inundaties in de alluviale bossen afnemen;

Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering: Greppels en kleinere watergangen op deze landbouwpercelen worden zoveel mogelijk gedempt om de drainerende werking tegen te gaan. Leggerwatergangen die nodig blijven om achterliggende landbouwgronden af te wateren worden deels verondiept. Door deze maatregel wordt water beter vastgehouden in het gebied en wordt de grondwaterstand verhoogd. Indien mogelijk (en wenselijk) worden stuwen aangebracht op de flanken van de beek, zodat water op de hoger gelegen gebieden langer kan worden vastgehouden. Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van het regulier agrarisch gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk.

Ook in de bosgebieden van de Utrecht is detailontwatering aanwezig. Per watergang wordt bekeken of dempen mogelijk is. Meestal is dit door de begroeiing niet mogelijk zonder schade aan te richten aan de aanwezige habitattypen. Ook kunnen cultuurhistorische waarden door demping verloren gaan. Volledig of gedeeltelijk afdammen van de detailontwatering is in dat geval reëler en wordt per geval bekeken. Ook wordt soms besloten om watergangen te laten verlanden.

Verwijderen onderbemaling en drainage: Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van regulier agrarisch gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk. De onderbemaling, drainage en het gemaal die nodig waren voor de ontwatering van deze landbouwpercelen rondom de Raamsloop worden verwijderd. Door deze maatregel infiltreert het water beter in de bodem en stijgt de grondwaterstand verder. Tevens zal de kwel toenemen.

Percelen omvormen naar natuur ten behoeve van hydrologisch herstel: de hydrologische herstelopgave zorgt ervoor dat op bepaalde percelen regulier agrarisch gebruik niet meer mogelijk is. Deze landbouwpercelen worden omgezet in natuur ten behoeve van het hydrologisch herstel van de zure vennen en vochtige alluviale bossen. Dit betreft onder meer landbouwpercelen in het beekdal van de Raamsloop en percelen aan de zuidzijde van de Mispeleindse- en Neterselse Heide die momenteel worden ontwaterd via de watergangen BZ57 en de BZ42;

Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselse Heide: Bij de ontginning van het zuidelijk deel van de Mispeleindse en Neterselse Heide halverwege de vorige eeuw zijn er twee watergangen aangelegd midden over de heide. Deze watergangen, de BZ42 en BZ57 zorgen voor de afwatering van het landbouwgebied richting de Groote Beerze.
Deze diepe watergangen zorgen echter ook voor een drainerend effect op de heide zelf. De drainerende werking van deze watergangen wordt in het basisalternatief opgeheven. De BZ42 wordt gedempt, vanaf het punt waar de watergang binnen de begrenzing van de NNB komt. Vanaf daar wordt een nieuwe omleidingswatergang

aangelegd richting de Groote Beerze, op de grens van de NNB. Daarbij wordt zoveel mogelijk de hoogteligging in het terrein gevolgd, om niet een onnodig diepe, en daarmee drainerende, watergang te krijgen.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door het deel van de BZ57 op de Neterselse Heide te dempen. Om het water van het achterliggende landbouwgebied nog wel te kunnen blijven afvoeren wordt de BZ57 via een nieuwe omleiding en deels met behulp van een over overkluizing aangesloten op de BZ42. De BZ42 wordt eveneens op de Neterselse Heide gedempt en via een nieuwe watergang geleid richting De Beerze.

Plusmaatregelen

Totstandkoming van de plusmaatregelen

Het basisalternatief geeft invulling aan geformuleerde hoofddoelstelling. In samenwerking met de streek is gewerkt aan passende maatregelen die niet alleen invulling geven aan de hoofddoelstelling, maar ook aan ambities en doelstellingen vanuit de KRW, NNB, NNP, Leven de Dommel en wensen vanuit het gebied. De plusmaatregelen omvatten daarmee ingrepen ter verbetering van de natuur en het waterbeheer, de recreatie, het landschap, de cultuurhistorie, het woon- werk- en leefmilieu en de landbouw.

Bij de totstandkoming van deze plusmaatregelen is een externe projectgroep (o.a. de Provincie Noord-Brabant, gemeenten Reusel De-Mierden, Bladel en Hilvarenbeek, ZLTO, Brabants Landschap en ASR/Landgoed De Utrecht) nauw betrokken. Daarnaast zijn keukentafel-gesprekken, werksessies met grondeigenaren en direct belanghebbenden georganiseerd en informatiebijeenkomsten gehouden. Belangrijke voorwaarde hierbij was dat de plusmaatregelen geen negatieve effecten mogen hebben op de duurzame instandhoudings-doelstellingen van het Natura 2000 beheerplan Kempenland-West.

Beschrijving van de plusmaatregelen

De onderzochte plusmaatregelen zijn weergegeven in tabel 2 en zijn zoveel mogelijk gecategoriseerd op basis van de ambities en doelstellingen van de KRW, NNB, NNP, Leven de Dommel. Verder zijn de maatregelen weergegeven op kaart in de bijlagen 4 t/m 7.

Tabel 2 – Beschrijving van de plusmaatregelen

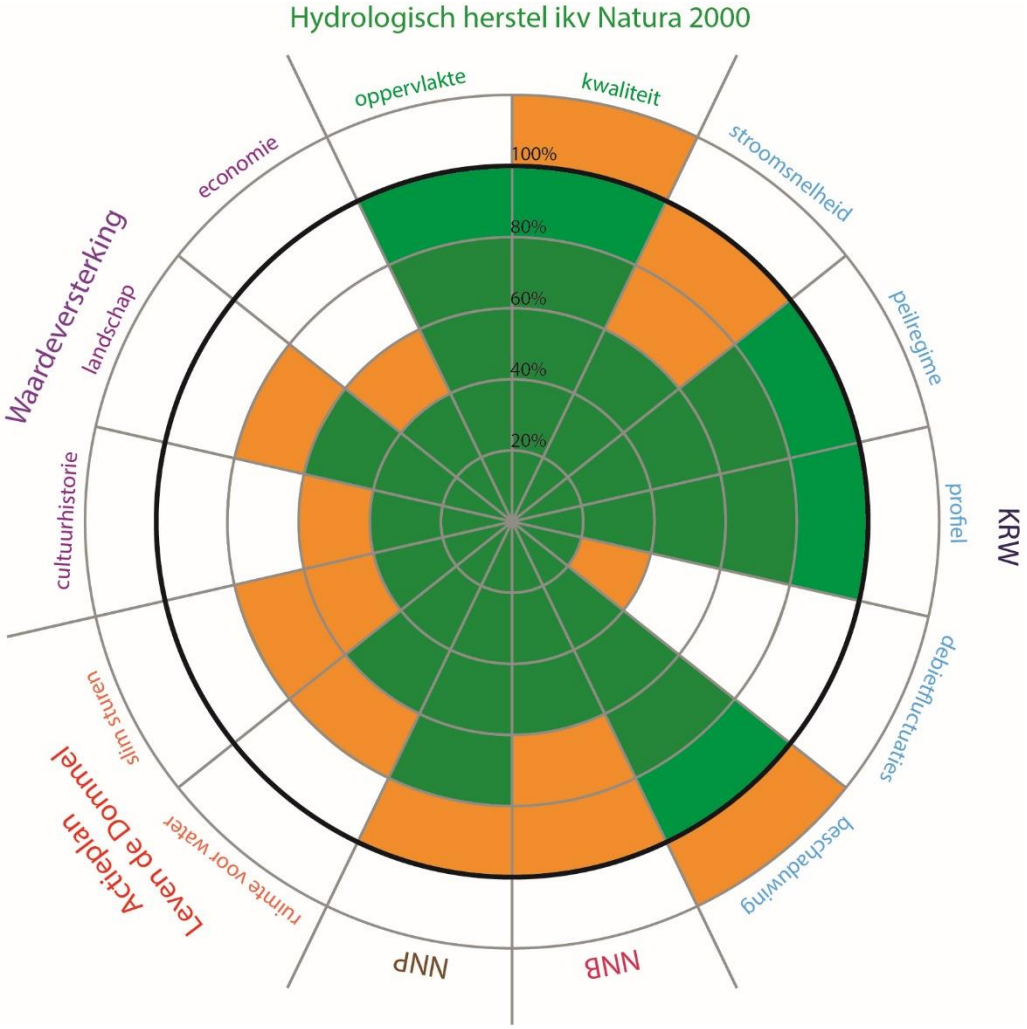
Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
Kaderrichtlijn Water	**P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking** *"een bredere bufferstrook langs de beken wordt aangeplant om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, maar ook om nog meer schaduw werking te creëren in de beek"*
	P1.2: Dood hout in de beek *"nadat de beekomlegging is gestabiliseerd kan het aanbrengen van dood hout in de beek leiden tot meer structuurvariatie en een grotere hydrologische dynamiek"*
	P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten *"maatregelen (o.a. landgebruiksveranderingen, kringloopmaatregelen, bodemmaatregelen en routemaatregelen) die binnen de huidige projectbegrenzing genomen kunnen worden, en daarmee een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteitsverbetering van de Reusel en Raamsloop op de percelen die niet al omgevormd worden."*
Natuurnetwerk Brabant	**P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype** *"Op basis van aanvullend fosfaatonderzoek is gekeken naar locaties die perspectiefrijk zijn om middels een toplaagverwijdering op ca 100 ha tot hogere natuurambitietypen te komen, zoals bijvoorbeeld vochtig hooiland, nat schraalland of vochtige heide.* *Tevens is bij de bepaling van de ambitietype rekening gehouden met de provinciale ambitie om meer bos te realiseren. In totaal wordt op verschillende locaties ca 45 ha bos ontwikkeld. Dit zal voor het grootste deel bestaan uit nat alluviaal bos (ca. 25 ha) in de lage delen van de beekdalen. De overige 20 ha bosontwikkeling zal zich met name richten op loofbos."*
	P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB *"vrijwillig verworven gronden binnen (en deels buiten de huidige) NNB worden omgezet in natuur, waarmee wordt voldaan aan de doelstellingen voor het NNB. Een deel van deze uitbreiding is in de vorm van bos."*
	P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop *"dempen en verondiepen van de aanwezige greppels en zijwatergangen in de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop op de delen waar de beken heringericht worden. De maatregel moet in afstemming plaatsvinden met de NNB inrichting van de percelen.*

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
Natte Natuurparels	**P3.1 Bosomvorming nabij Broekkant** *"de bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied."*
	P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel) *"het verleggen van de Zilverloop, net als de Reusel, naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant"*
Leven de Dommel	**P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop** *"op een aantal van de historische perceelsgrenzen komt aanplant van wilg en/of els om de oorspronkelijke percelering haaks op de beek terug te brengen in het landschappelijke beeld"*
	P4.2: Ontwikkeling voedselbos *"de ontwikkeling van een voedselbos in het kader van het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant (ONNB) op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos"*
	P4.3: Vasthouden van water *"op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van retentiegebieden/klimaatbuffers om extreme piekafvoeren te voorkomen"*
	P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem *"om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst (LOP=Landbouw OntwikkelingsPlan). Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze"*
	P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel *"verbetering van de recreatieve ontsluiting van het Reuseldal door:* *1. nieuwe recreatieve route Spartelvijver-Buitenman-Wellenseind-Bockenreyder* *2. wandelpaden hoger op de flanken* *3. aanbrengen plaatselijke beekovergangen* *4. versterking gebruik zandpadenstructuur"*

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
	P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop *"verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop door:* *1. inrichting oud tracé Elzenstraat als recreatieve route* *2. wandelpaden hoger op de flanken* *3. aanbrengen plaatselijke beekovergangen* *4. versterking gebruik zandpadenstructuur"*
	P4.7: Agrarische structuurversterking *"door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, waardoor kansen ontstaan voor de vermindering van nutriënten op strategische plekken en uitbreiding van het areaal aan NNB gronden"*

4 Doelbereik van de maatregelen

Het doelbereik geeft aan in hoeverre de beleidsdoelen van het project gehaald worden met uitvoering van de maatregelen. Dit staat nog los van de milieueffecten van de maatregelen, die hierna besproken worden. Onderstaande figuur geeft samenvattend een indicatie in welke mate het doel per beleidsterrein gehaald wordt. Daarbij geven de groene vlakken het doelbereik aan van het basisalternatief. De oranje vlakken geven aan hoeveel extra doelbereik de plusmaatregelen als geheel geven.



Figuur 2 Schematische weergave van het doelbereik van de maatregelen. Groen geeft een indicatie van het doelbereik van het Basisalternatief. In oranje is een indicatie aangegeven van het doelbereik inclusief de plusmaatregelen.

Met het basisalternatief wordt het hoofddoel gehaald. De uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

De uitvoering van de plusmaatregelen leiden er verder toe dat ook de ambities en doelen van de KRW, de NNB, NNP en het Actieplan Leven-de-Dommel in grotere mate tegemoet getreden worden.

Hydrologisch herstel in het kader van Natura-2000

Figuur 2 en tabel 3 en 4 geven aan in hoeverre de maatregelen bijdragen aan het bereiken van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000. Voor elk Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor alle habitats en habitatsoorten waar het gebied voor is aangewezen. Per soort of habitat is aangegeven of behoud van de huidige aantallen/arealen voldoende is, dan wel of een uitbreiding of een verbetering nodig is. Uitgangspunt zijn de doelen voor herstel van Vochtige alluviale bossen (H91E0C) en de Zure vennen (H3160). Het ombuigen van de negatieve trend voor deze twee habitats wordt met het uitvoeren van een basisalternatief inderdaad bereikt. Met de plusmaatregelen kan een extra kwaliteitsverbetering gerealiseerd worden voor de overige habitats waarvoor het gebied is aangewezen.

Tabel 3. Doelbereik ten aanzien van de N2000-instandhoudingsdoelstellingen voor alluviale bossen in het projectgebied

Alluviale bossen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
GLG[1]	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
GVG[2]	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
Kwel	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet
Waterkwaliteit	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots

Tabel 4. Doelbereik ten aanzien van de N2000-instandhoudingsdoelstellingen voor zure vennen in het projectgebied

Zure vennen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
GLG	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet
GVG	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet

[1] GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de 3 laagste grondwaterstanden gemiddeld over de periode van 1 april tot en met 31 maart, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GLG.

[2] GVG = Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de grondwaterstanden van 14 maart, 28 maart en 14 april gemiddeld, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GVG.

Kaderrichtlijn Water

De Reusel en de Raamsloop zijn als KRW-waterlichaam aangewezen. De Raamsloop behoort tot een langzaam stromende midden-/benedenloop op zand (type R5). De Reusel behoort tot een langzaam stromende bovenloop op zand (type R4). Deze doelen worden voor een belangrijk deel gehaald, zoals weergegeven in figuur 2 en tabel 5.

Tabel 5. Doelbereik ten aanzien van de Kaderrichtlijn Water op waterkwantiteitsparameters.

Parameter	Doel	Huidig	Basisalternatief	Plusmaatregelen
Stroomsnelheid (zomergemiddelde)	> 18 cm/sec	Reusel: 1-5 cm/sec Raamsloop: 5 cm/sec	Reusel: 10-13 cm/sec Raamsloop: 15-20 cm/sec	Door dood houtpakketten in de Reusel aan te brengen kan in de toekomst de stroomsnelheid lokaal worden verhoogd naar 18 cm/sec
Peilregime	Natuurlijk	Variabel gestuurd	Natuurlijk	Niet onderscheidend
Profieltype	Natuurlijk	Gekanaliseerd	Natuurlijk	Niet onderscheidend
Verhouding debietfluctuaties (piekafvoer/voorjaarsafvoer)	< 4	Reusel: 14,5 Raamsloop: 17	Reusel: 11 Raamsloop: 15,7	Door het water op de flanken meer vast te houden (middels bijv. stuwen) kan een extra reductie van de piekafvoer worden bereikt
Beschaduwing (% oppervlak)	> 40%	< 10%	> 40%	40-75%

Verder schept de KRW de nodige verplichtingen voor wat betreft de chemische- en ecologische toestand van de beek. Voor de Reusel en Raamsloop is Goed Ecologisch Potentieel Natuur (GEP Natuur) het doel, omdat de verwachting is dat de Reusel en Raamsloop tot natuurlijke beken kunnen worden hersteld. De chemische kwaliteit van de beken wordt echter vooral buiten (stroomopwaarts) het projectgebied bepaald, waardoor dit niet één van de primaire doelstellingen is voor het project.
Bij de verhouding van de debietfluctuaties wordt gekeken naar de verhouding tussen de piekafvoer die zich jaarlijks voordoet (T=1) en de gemiddelde voorjaarsafvoer. Deze verhouding is sterk afhankelijk van de aanvoer van water vanuit het stroomgebied van de beek, wat voor een groot deel buiten het plangebied ligt. Met alleen de maatregelen binnen het plangebied zal nooit een 100% doelbereik gerealiseerd kunnen worden. Door water langer vast te houden op de flanken, kan enerzijds de voorjaarsafvoer omhoog en de piekafvoer naar beneden gebracht worden.

Natuurnetwerk Brabant

Brabantse partners, waaronder natuurorganisaties, provincie, waterschappen, landbouw- en overige organisaties, werken samen om het Natuurnetwerk Brabant voor 2027 te realiseren. Het NNB heeft als doel de bestaande natuur te behouden, te versterken en met elkaar te verbinden. Daarnaast heeft het als doel om nieuwe natuur te realiseren. De realisatie van de NNB geschiedt op basis van vrijwilligheid. De percelen die nodig zijn voor de realisatie van het Basisalternatief komen in aanmerking voor Volledige Schadeloos Stelling in het kader van de Wet natuurbescherming. Deze percelen worden omgevormd naar natuur en dragen daarmee bij aan de realisatie van de NNB. De overige percelen die in het kader van het verwervingsproces op vrijwillige basis verworven worden binnen de begrenzing van de NNB, worden als plusmaatregel ook omgevormd naar natuur.
De ontwikkeling van ca 45 ha extra bos past naadloos in de ambities zoals beschreven in de Brabantse bosstrategie van de provincie om meer bos te realiseren.

Natte Natuurparel

Natte natuurparels zijn belangrijke natte natuurgebieden met bijzondere natuur die afhankelijk is van voldoende grondwater en een goede waterkwaliteit. De meeste gebieden zijn verdroogd.
Om de gewenste natuur te behouden of terug te laten keren, moet het gebied meer en langer water vasthouden en de waterkwaliteit moet worden verbeterd.

In het projectgebied liggen verschillende Natte Natuurparels:

- NNP De Utrecht inclusief de deelgebieden in beekdal van de Reusel (de Broekkant) en de Raamsloop
- NNP Mispeleindse en Neterselse Heide.

Door de hydrologische herstelmaatregelen wordt er langer water in en rondom het gebied vastgehouden. De waterkwaliteit verbetert beperkt in het gebied als gevolg van de omvorming van landbouwpercelen naar natuur. De plusmaatregelen kunnen een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteitsverbetering.

Actieplan Leven-de-Dommel

Het actieplan 'Leven-de-Dommel' heeft tot doel om gezamenlijk tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen, meer ruimte voor water te maken en het watersysteem veerkrachtiger te maken. Door het beekherstel ontstaat een robuuster systeem voor het tegengaan van zowel wateroverlast als droogte, met meer ruimte voor water waardoor piekafvoeren substantieel worden afgevlakt. Tevens is in verschillende werksessies die hebben plaatsgevonden voor de uitwerken van maatregelen, specifiek aandacht besteed aan het beter vasthouden van water op de flanken en zijn met de agrariërs in het gebied ook afspraken gemaakt over extra stuwtjes.

5 Wijze van effectbeoordeling

In het MER zijn de milieueffecten van de basis- en plusmaatregelen onderzocht en beoordeeld. In onderstaande tabel zijn alle scores op de diverse milieucriteria weergegeven. Dit is een beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie: de situatie van het plangebied zoals het zich ontwikkeld tot 2030 zonder uitvoering van de maatregelen, maar wel rekening houdend met de autonome ontwikkeling van al vastgestelde plannen en besluiten. Hierna worden de effecten kort toegelicht en worden eventueel mitigerende maatregelen beschreven.

Bij de effectbepaling van de verschillende milieuaspecten is rekening gehouden met het mogelijke beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze omvang kan per milieuaspect verschillend zijn. Per milieuaspect is aangegeven welke effecten voor het betreffende aspect in het MER NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden naar verwachting relevant zijn en welke criteria worden gehanteerd voor de beschrijving van deze effecten. Voor de beoordeling van de omvang en de ernst van de optredende milieueffecten worden in het MER de volgende aanduidingen gehanteerd.

+++	Zeer positief effect
++	Positief effect
+	Licht positief
0	Geen/neutraal effect
-	Licht negatief
--	Negatief effect
---	Zeer negatief effect

Uitgangspunt bij de effectbeschrijving is om deze milieuaspecten zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Als een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk is, vindt een kwalitatieve beoordeling plaats. Bij de effectbeschrijving is, voor zover relevant, onderscheid gemaakt tussen aanlegfase en gebruiksfase. Er is aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of sprake is van cumulatieve effecten. In beginsel zijn de maatregelen ontwikkeld om een positieve bijdrage te leveren aan de natuurdoelstellingen. Tijdelijk negatieve effecten kunnen echter niet uitgesloten of volledig gemitigeerd worden.

6 Effectbeoordeling

6.1 Totaaloverzicht van de effecten

Onderstaande tabel 6 geeft het overzicht van de beoordeelde milieueffecten en de scores. Voor een toelichting op de beoordeling van de effecten op de verschillende aspecten verwijzen wij naar het hoofdrapport hoofdstuk 6.2 t/m 6.10 (pag. 45 t/m 130).

Tabel 6 - Milieueffecten van het project NPP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	0	+
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	+	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	+	++
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	-	- -
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	++
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	+	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	0	+
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	- -
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	+	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	-	- -
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-	- -

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	0	++
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	+	+
	Klimaatmitigatie	0	+
	Energietransitie	+	+

Vervolgens wordt in tabel 7 een overzicht van de voorgestelde mitigerende maatregelen gegeven.

Tabel 7 – overzicht van voorgestelde mitigerende maatregelen als gevolg van de effectbeoordeling

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	Aandacht dient te worden gegeven herontwikkeling van de waterplanten (H3260A) na het beekherstel, b.v. door ze tijdens de uitvoering apart te houden en weer later uit te zetten. Deze maatregel is randvoorwaardelijk om aan de zorgplicht te kunnen voldoen. Voorkoming verspreiding Japanse duizendknoop tijdens grondverzet
	Beschermde soorten	Werkzaamheden dienen conform FF-wet en zoveel mogelijk worden uitgevoerd buiten het broedseizoen.
	Kaderrichtlijn Water	-
	Natuurnetwerk Brabant	-
	Houtopstanden	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	-
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	-
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	-
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	Als mitigerende maatregel is al voorzien om te onderzoeken of de natuurinrichting

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
		gecombineerd kan worden de aanleg van waterretentiegebieden. Conform het beleid van het waterschap worden overal waar eventueel significante negatieve effecten optreden op landbouwpercelen of woningen, mitigerende maatregelen getroffen. In sommige gevallen wordt de schade bepaald en afgekocht.
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	-
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	Hergebruik van grond zoveel mogelijk binnen het projectgebied of in de nabijheid (evt. in samenhang met Groote Beerze) Voorkomen verspreiding Japanse Duizendknoop tijdens grondverzet
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	Aandacht voor bodemkwaliteit bij grondverzet (ook PFAS)
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Zorgen voor passend beheer voormalige landbouwgronden, zodat grootschalige verdichting wordt voorkomen.
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	-
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	Behouden of aanzetten van de karakteristieke beemden structuren, kleinschalige begreppeling, rabattenstructuren en landschapselementen
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	Om het archeologische risico te verkleinen zou als mitigerende maatregel de beekloop kunnen worden omgelegd volgens het traject waar de beek in de jaren 1811-1832 al aanwezig was. Oorspronkelijke loop kan ook in het veld middels boring geverifieerd worden. Op deze manier is de kans klein dat bij het graven van de beekloop (oudere) archeologische waarden worden verstoord.
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-
	Beïnvloeding woon-,werk- en leefmilieu	-

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
Woon-, werk-, en leefmilieu	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	Om de stofhinder te beperken kunnen bijvoorbeeld als mitigerende maatregel de transportwegen nat worden gespoten om het opwaaien van stof te beperken. Daarnaast kan aan de aannemer specifieke voorwaarden worden meegegeven over bijvoorbeeld het gebruik van stille, elektrische voertuigen.
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	Aanleg plaatselijke drainage indien noodzakelijk
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	-
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	-
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	-
	Klimaatmitigatie	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
	Energietransitie	-

Voor een toelichting op de beoordeling van de effecten op de verschillende aspecten verwijzen wij naar het hoofdrapport hoofdstuk 6.2 t/m 6.10 (pag. 45 t/m 130).

7 Beschrijving voorkeursalternatief

In het voorkeursalternatief (VKA) zijn naast de maatregelen uit het basisalternatief de volgende plusmaatregelen opgenomen. De maatregelen uit het VKA zijn gevisualiseerd in bijlage 4. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van het milieueffectrapport.

Tabel 7.1: Overzicht plusmaatregelen die worden opgenomen in het Voorkeursalternatief

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opgenomen in VKA
Kaderrichtlijn Water	P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking	Ja
	P1.2: Dood hout in de beek	Nee[3]
	P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten	Ja
Natuurnetwerk Brabant	P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype	Ja
	P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB	Ja
	P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop	Ja
Natte Natuurparels	P3.1 Bosomvorming nabij Broekkant	Ja
	P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)	Ja
Leven de Dommel	P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop	Ja
	P4.2: Ontwikkeling voedselbos	Ja
	P4.3: Vasthouden van water	Ja
	P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem	Ja
	P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel	Ja
	P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop	Ja
	P4.7: Agrarische structuurversterking	Ja

Van de voorgestelde mitigerende maatregelen worden de volgende maatregelen meegenomen in de uitwerking naar het PPWW:

- Grondwaterstandsverhogingen bij derden buiten het plan gebied worden gemitigeerd. De negatieve effecten worden daarmee grotendeels weggenomen.
- Bij de uitwerking van de natuurinrichting locaties met hoge archeologische verwachtingswaarde ontzien. Hierdoor blijft het negatieve effect op de archeologische waarden beperkt.

[3] De risico's van aanbrengen van dood houtpakketten direct na aanleg van de beek zijn te groot. Mogelijk wordt deze maatregel op termijn ingezet.

- Het inpassen van meer bostypen bij de inrichting van de natuurpercelen kan gezien worden als mitigatie van de effecten van de boskap. Hiermee worden de te verwijderen houtopstanden van de bosomvorming bij de Broekkant gecompenseerd.

Met deze mitigerende maatregelen zijn de maatregelen uit het Voorkeursalternatief opnieuw beoordeeld op vastgestelde criteria. De effectscore is weergeven in de onderstaande tabel.

Tabel 7.2: Cumulatieve effectscore van het Voorkeursalternatief

Aspecten	Criteria	Effectscore VKA incl. mitigatie
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++
	Beschermde soorten	++
	Kaderrichtlijn Water	++
	Natuurnetwerk Brabant	++
	Houtopstanden	+
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	++
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	--
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	+
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	-
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	--
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	--

Aspecten	Criteria	Effectscore VKA incl. mitigatie
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	++
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	+
	Klimaatmitigatie	+
	Energietransitie	+

8 Aanzet tot evaluatie en monitoring

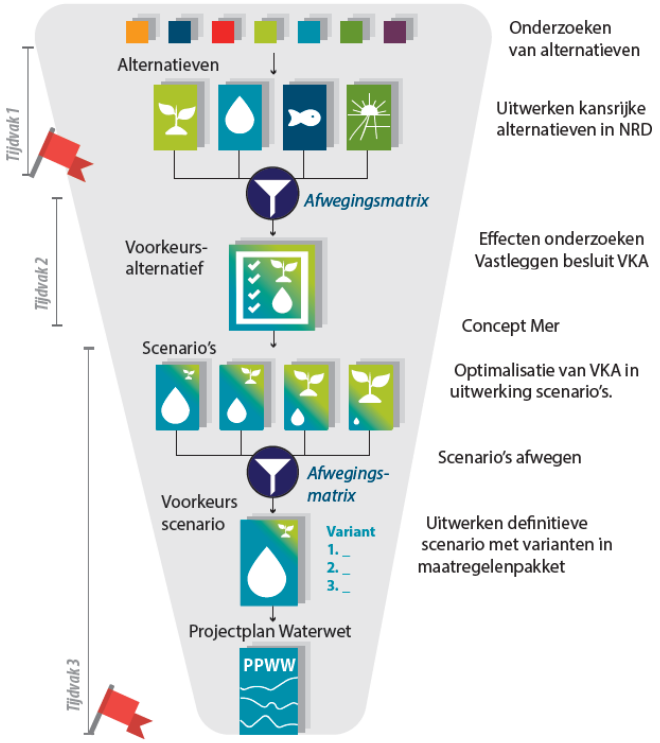
Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de milieueffecten, beschreven in het MER, tijdens of na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van de evaluatie is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de beschreven milieueffecten in het MER en die als onderbouwing hebben gediend voor het besluit. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Hieronder een aantal aanbevelingen voor een aantal relevante onderwerpen.

Grondwaterstanden
Veranderingen in grondwater en stijghoogten zijn belangrijk voor het behalen voor de natuurdoelen. Uitgangspunt daarbij is dat er geen wateroverlast bij bebouwing mag ontstaan. Om de daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden te kunnen monitoren wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren. De wijze van monitoring zal worden vastgelegd in een monitoringsplan dat bij het Projectplan Waterwet gevoegd wordt.

Waterkwaliteit
Geadviseerd wordt om de waterkwaliteit te monitoren. De gebruikte waterkwaliteitsgegevens zijn slechts van een korte periode, door langer te monitoren kan er meer zekerheid worden gegeven over de toekomstige waterkwaliteit in NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden en kan er indien nodig worden bijgestuurd om het water schoner te maken.

9 Vervolg op deze milieueffectrapportage

Op basis van de resultaten van het MER, aangevuld met eisen en wensen van gebiedspartners en bestuurlijke ambities wordt er een op het gebied toegesneden *voorkeursalternatief* uitgewerkt door waterschap De Dommel. Hierbij is het *basisalternatief* de basis. In het gebiedsproces dat in gang is gezet, wordt uiteindelijk een keuze gemaakt over de plusmaatregelen die worden opgenomen in het *voorkeursalternatief*. Dit *voorkeursalternatief* zal nader worden uitgewerkt in het Projectplan Waterwet. Het *voorkeursalternatief* bevindt zich binnen de 'grenzen van het speelveld', zoals bepaald door de onderzochte maatregelen. Dit kan betekenen dat voor sommige delen van het projectgebied de maatregelen gebaseerd zijn op het *basisalternatief*, terwijl in andere gebieden de maatregelen gebaseerd zijn op het basisalternatief inclusief plusmaatregelen.



Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in het Projectplan Waterwet worden, op inrichtingsniveau, ook varianten ontwikkeld om eventuele negatieve effecten op de omgeving en bebouwing te voorkomen dan wel te beperken (mitigerende maatregelen). Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende drainagemaatregelen, drooglegging van watergangen (inclusief cultuurhistorische elementen). In het MER zijn deze mitigerende maatregelen op hoofdlijnen beschreven. Deze dienen als aanbeveling voor het vervolgtraject en kunnen in het PPWW verder worden uitgewerkt.

Met deze MER is vanwege de hydrologische samenhang een gezamenlijke afweging gemaakt voor de projecten Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht. De uitwerking in een Projectplan Waterwet (PPWW) zal echter voor beide projecten afzonderlijk plaatsvinden en qua planning gaan beide projecten ook anders verlopen. Er zal voor het project Reusel de Mierden ook geen Provinciaal Inpassings Plan (PIP) worden opgesteld. De hierna benoemde stappen en planning is van toepassing op het project Natte Natuurparel De Utrecht.

De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

Kennisgeving en inspraak (begin 2020)
De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het projectplanWaterwet samen met het MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over deze stukken naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie voor de m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte zienswijzen naar de Commissie voor de m.e.r. en de PRL.

Opstellen van de Reactienota (medio 2020)
De provincie en het waterschap De Dommel stellen de Reactienota op waarin zij beschrijven hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen in de definitief vast te stellen plannen.

Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling (najaar 2020)
Het definitieve PIP inclusief MER en definitieve PPWW inclusief het MER worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP en het PPWW ten grondslag kunnen worden gelegd.

Evaluatie milieueffecten
Vanuit de m.e.r.-procedure is het verplicht om de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de uitvoering van de maatregelen te monitoren en te evalueren. Dit wordt onder meer gebaseerd op bestaande meetnetten.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1 Inleiding 3

1.1 Aanleiding 3

1.2 De begrenzing van het projectgebied 5

1.3 Te nemen besluiten 5

1.4 Procedure en verdere besluitvorming 6

1.5 Het omgevingsproces en de ontwerpcycli 7

1.6 Leeswijzer 8

2 Doel 10

2.1 Probleemstelling 10

2.2 Hoofddoelstelling van het project 13

2.3 Nevendoelstellingen van het project 14

3 Beschrijving van het voornemen 19

3.1 Hoe het voornemen tot stand is gekomen 19

3.2 Beschrijving voornemen 20

4 Doelbereik van de maatregelen 31

4.1 Overzicht 31

4.2 Hoofddoel: Hydrologisch herstel in het kader van Natura 2000 32

4.3 Nevendoelstellingen 34

5 Wijze van Effectbeoordeling 37

5.1 Beoordelingskader 37

5.2 Wijze van effectbepaling 38

5.3 Plan en studiegebied 39

6 Effectbeoordeling 40

6.1 Totaaloverzicht van de effecten 40

6.2 Natuur 44

6.3 Grond- en oppervlaktewater 65

6.4 Bodem 87

6.5 Landschap en cultuurhistorie 94

6.6 Archeologische en aardkundige waarden 104
6.7 Woon-, werk- en leefmilieu 109
6.8 Landbouw 115
6.9 Grondgebruik 121
6.10 Duurzaamheid 125
7 Beschrijving Voorkeursalternatief 131
7.1 Voorkeursalternatief 131
7.2 Cumulatieve effectbeoordeling Voorkeursalternatief 135
8 Aanzet tot evaluatie en monitoring 140
9 Vervolg op deze milieueffectrapportage 141
10 Referentielijst 143
Bijlage 0: Toelichting m.e.r.-plicht
Bijlage 1: Referentiesituatie (overzicht maatregelen autonome ontwikkeling)
Bijlage 2: Basisalternatief
Bijlage 3: Overzicht relevante beoordelingsaspecten plusmaatregelen
Bijlage 4: Overzicht Plusmaatregelen tbv KRW
Bijlage 5: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNB
Bijlage 6: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNP
Bijlage 7: Overzicht Plusmaatregelen tbv actieplan Leven de Dommel
Bijlage 8: Notitie Reikwijdte en Detailniveau
Bijlage 9: Advies Commissie m.e.r.
Bijlage 10: Nota van Zienswijzen
Bijlage 11: Landschapsecologische Systeemanalyse
Bijlage 12: Vooronderzoek Conventionele Explosieven
Bijlage 13: Vooronderzoek Land- en Waterbodem
Bijlage 14: Archeologisch Bureauonderzoek en Cultuurhistorische Verkenning
Bijlage 15: Quickscan NNP De Utrecht en Reusel - De Mierden
Bijlage 16: Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop
Bijlage 17: Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht
Bijlage 18: Voorkeursalternatief

1 Inleiding

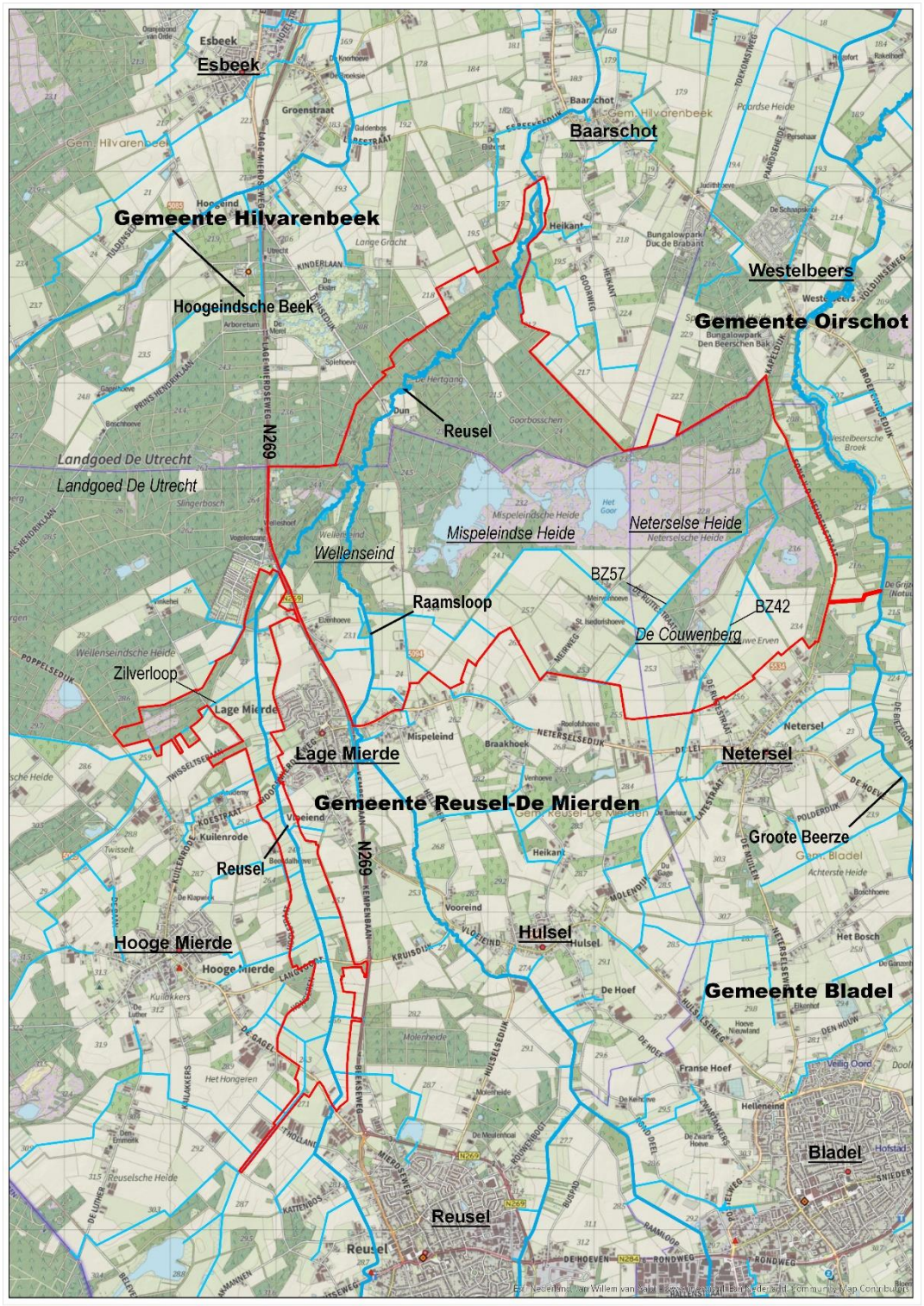
1.1 Aanleiding

Het Natura 2000-gebied Kempenland-West bestaat uit meerdere enigszins verspreid liggende deelgebieden waaronder de Landschotse- en Roovertsche Heide en de Groote Beerze en Kleine Beerze. Deze deelgebieden vallen echter niet onder dit project. Het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel, Raamsloop en het hydrologisch herstel van de Mispeleindse Heide en de Neterselse Heide. In het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is, samen met gebiedspartners, onderzocht op welke wijze het hoofddoel van het project gerealiseerd kan worden, te weten: uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

In de Wet natuurbescherming zijn regels opgenomen om deze Natura 2000-gebieden te beschermen. Deze regels zijn vertaald in instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden, welke vervolgens zijn uitgewerkt in Natura 2000-beheerplannen. Voor dit project gaat het om het Natura 2000-gebied Kempenland-West (Provincie Noord-Brabant, 2016). De voor het Kempenland-West geldende instandhoudingsdoelstellingen worden zonder aanvullende maatregelen niet (volledig) gehaald. In het kader van het Natura 2000-beheerplan voor dit gebied zijn door het waterschap passende instandhoudingsmaatregelen uitgewerkt. Voor het projectgebied van NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden (zie figuur 1-1) betreft het een set van maatregelen ten behoeve van de (grond)water- en stikstofgevoelige habitattypen 'Zure Vennen' en 'Vochtige Alluviale Bossen'. Deze set van instandhoudingsmaatregelen wordt in dit MER omschreven als het "Basisalternatief". Alle voorgenomen maatregelen zijn in dit MER op hun milieueffecten beoordeeld.

Tijdens het proces is ook gekeken of de realisatie van aanverwante doelen, zoals gesteld in het kader van de Kader Richtlijn Water, het Natuur Netwerk Brabant, de Natte Natuurparel en Actieplan Leven de Dommel (o.a. recreatie, cultuurhistorie, agrarische structuurversterking) geïntegreerd kunnen worden in de plannen. Het uiteindelijke "voorkeursalternatief" (VKA) bestaat uit het basisalternatief en de "plusmaatregelen" die na beoordeling en weging door de betrokken partijen zijn toegewezen.

Het milieueffectrapport dat voor dit project is opgesteld helpt om hierin transparant en integraal afwegingen te maken, wat uiteindelijk moet resulteren in een afgewogen en gedragen maatregelenpakket dat bijdraagt aan een verwezenlijking van zoveel mogelijk van deze doelen. De gehele set van instandhoudingsmaatregelen zal door waterschap De Dommel worden uitgewerkt in een inrichtingsplan in de vorm van een Projectplan als bedoeld in de Waterwet (PPWW). Daarnaast zal door de provincie een provinciaal inpassingsplan (PIP) opgesteld worden.



Figuur 1-1 - Ligging en begrenzing plangebied (rode lijn)

1.2 De begrenzing van het projectgebied

Het projectgebied bestaat op hoofdlijnen uit het beekdal van de Reusel, een deel van het beekdal van de Raamsloop en de Mispeleindse – en Neterselse Heide. Een groot deel van het projectgebied maakt deel uit van Landgoed De Utrecht. Het punt waar de Reusel en de Raamsloop samen komen is gelegen op Landgoed Wellenseind. Het projectgebied ligt in vier gemeenten in de provincie Noord-Brabant: de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en voor een klein deel in de gemeente Oirschot (zie rode lijn figuur 3).

1.3 Te nemen besluiten

Een m.e.r.-procedure heeft als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van een plan of besluit. Een m.e.r.-procedure staat nooit op zichzelf maar is altijd gekoppeld aan een 'moederprocedure'. De provincie Noord-Brabant gaat voor de plannen in het gebied van De Utrecht een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) opstellen. Waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor het vaststellen van een Projectplan Waterwet (PPWW), waarin de nieuwe aanleg van of wijzigingen aan waterstaatswerken worden vastgelegd. Het vaststellen van PIP en het PPWW vormt de 'moederprocedure' waaraan de m.e.r.-procedure wordt gekoppeld.

Met deze MER is vanwege de hydrologische samenhang een gezamenlijke afweging gemaakt voor de projecten Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht. De uitwerking in een Projectplan Waterwet (PPWW) zal echter voor beide projecten afzonderlijk plaatsvinden en qua planning gaan beide projecten ook anders verlopen. Er zal voor het project Reusel de Mierden ook geen Provinciaal Inpassings Plan (PIP) worden opgesteld.

Provinciaal Inpassingsplan (PIP)

Op 12 december 2016 heeft Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant besloten tot de inzet van planologische instrumenten voor de herstelmaatregelen in en/of nabij Natura 2000-gebieden, waaronder Kempenland West. Deze maatregelen dienen voor 1 juli 2021 te zijn uitgevoerd. De maatregelen worden, waar het gaat om waterstaatkundige maatregelen, uitgewerkt in de vorm van eerder genoemd PPWW. Voor de uitvoering van maatregelen is voor diverse percelen mogelijk ook een nieuwe bestemming nodig, omdat de geldende bestemming(en) niet voor alle percelen voorziet in de beoogde ontwikkeling. Daarnaast vormt het PIP tevens de basis voor een eventuele onteigeningsprocedure als minnelijke verwerving van de voor de realisatie van de Natura 2000-doelstellingen noodzakelijke gronden niet mogelijk is gebleken. Het middel onteigening kan alleen worden ingezet voor het behalen van de Natura 2000-doelstellingen (dat wil zeggen: alleen indien duurzame instandhouding niet kan worden gegarandeerd) en kan derhalve uitsluitend betrekking hebben op die percelen, waarvan verwerving noodzakelijk is om de Natura 2000-doelstellingen te behalen.

Projectplan Waterwet (PPWW)

In een bestuursovereenkomst tussen waterschap en provincie is vastgelegd dat het waterschap de initiatiefrol voor de grondverwerving en het uitvoeren van de natuurherstelmaatregelen ten behoeve van hydrologisch herstel op zich neemt. Het inrichtingsplan wordt opgesteld in de vorm van een Ontwerp Projectplan als bedoeld in de Waterwet (art. 5.4), en wordt na de ter inzagelegging en verwerking van zienswijzen definitief ter vaststelling aangeboden aan het Dagelijks Bestuur van het waterschap. Het Projectplan Waterwet geeft een beschrijving van alle voorgenomen maatregelen en vormt de basis voor een besluit over de waterstaatkundige maatregelen. Dit projectplan is tevens het middel om de benodigde maatregelen voor beheer en onderhoud formeel vast te leggen.

1.4 Procedure en verdere besluitvorming

De provincie Noord-Brabant stelt het PIP vast en het Dagelijks Bestuur van het waterschap De Dommel stelt het PPWW vast. Daarbij treedt de provincie Noord-Brabant op als coördinerend bevoegd gezag ook namens het waterschap de Dommel voor het PIP, het PPWW en dit MER dat een bijlage wordt van zowel het PIP als het PPWW.
Hiermee verzorgt de Provincie Noord-Brabant ook de procedure voor het vaststellen van de besluiten. Met deze vaststelling worden de documenten, inclusief het MER, ook vrijgegeven voor de terinzagelegging. De hierna benoemde stappen en planning is van toepassing op het project Natte Natuurparel De Utrecht. De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

Kennisgeving en inspraak (begin 2020)
De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het PPWW samen met het concept-MER ter inzage. Waterschap De Dommel legt daarbij ook het PPWW samen met het concept-MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over deze stukken naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte inspraak naar de Commissie m.e.r. en de PRL.

Opstellen van de Reactienota (2e kwartaal 2020)
De provincie stelt een Reactienota op waarin de provincie beschrijft hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen in de definitief vast te stellen plannen.

Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling (2e kwartaal 2020)
Het PIP en het PPWW inclusief het MER worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP en PPWW ten grondslag kunnen worden gelegd. Een onherroepelijk PPWW en PIP wordt begin 2021 verwacht en vervolgens zal de aanbesteding en uitvoering van de werkzaamheden voor 1 juli 2021 plaatsvinden.

1.5 Het omgevingsproces en de ontwerpcycli

1.5.1 Omgevingsproces

Om tot een breed gedragen inrichtingsplan te komen is een constructieve inbreng en goede samenwerking met allerlei partijen en belanghebbenden van groot belang. Bij de totstandkoming van de Notitie Reikwijdte en detailniveau (NRD) is een externe projectgroep (o.a. gemeenten, ZLTO, Brabants Landschap en ASR/Landgoed De Utrecht) nauw betrokken. De opmerkingen van de leden van de externe projectgroep zijn betrokken bij het opstellen van de NRD. Tevens is een conceptversie van de NRD toegelicht tijdens een informatiebijeenkomst in het gebied d.d. 26 februari 2019. Enkele opmerkingen die tijdens deze bijeenkomst zijn gemaakt hebben geleid tot een aanpassing aan de NRD. Met name het aspect 'landbouw' heeft door het omgevingsproces een prominentere plek gekregen in het document en vormt daarmee nog nadrukkelijker een aandachtspunt tijdens de milieueffectrapportage (m.e.r.).

Ook bij de totstandkoming van het milieueffectrapport (MER) is de omgeving betrokken. Hierbij zijn keukentafelgesprekken, werksessies en informatiebijeenkomsten ingezet. Tijdens werksessies zijn grondeigenaren en direct belanghebbenden nadrukkelijk betrokken bij de bepaling van de maatregelen die getroffen kunnen worden teneinde de doelen te halen. Voorafgaand aan vaststelling van het uiteindelijke voorkeursalternatief is zowel de externe projectgroep als de omgeving geïnformeerd, zodat zij ook daadwerkelijk inspraak hebben in de plannen voordat hierover definitieve besluitvorming binnen het waterschap en de provincie heeft plaatsgevonden.

Gedurende het project is relevante informatie over het project actief gedeeld via nieuwsbrieven, een projectwebsite en het daaraan gekoppelde digitaal omgevingsplatform. Zo is de omgeving continue op de hoogte gehouden van de actualiteit. Via het digitaal informatieplatform konden geïnteresseerden gedurende het hele proces vragen of opmerkingen kwijt.

1.5.2 Ontwerpcycli

Begin 2019 is een landschapsecologische systeemanalyse (LESA, zie bijlage) uitgevoerd, die inzicht geeft in de ontstaansgeschiedenis van het gebied en laat zien hoe het systeem (grondwaterstromen) in het plangebied functioneert, zie ook paragraaf 3.1. Deze kennis vormde de basis voor het ontwerpproces en het vaststellen van de juiste hydrologische herstelmaatregelen en inrichtings- en beheermaatregelen. Immers, zonder goede kennis over het functioneren van het systeem is het niet mogelijk om effectieve maatregelen te ontwerpen.

Het ontwerpproces is in twee stappen doorlopen. In de eerste stap zijn de maatregelen verder uitgewerkt voor het primaire doel van het project in het kader van de Wet natuurbescherming. Dat heeft geresulteerd in een basisalternatief dat in dit MER is onderzocht. In een tweede stap is daarbovenop gekeken hoe dit basisalternatief kan

worden geoptimaliseerd om ook een zo groot mogelijke bijdrage aan het behalen van de andere ambities/nevendoelstellingen te leveren. Dit zijn de zogenaamde plusmaatregelen, waarvan ook de milieueffecten zijn bepaald. Op basis hiervan is samen met de partners vervolgens het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld.

1.6 Leeswijzer

Dit hoofdstuk (1) omschrijft de aanleiding en het doel van het voornemen en de reden waarom dit milieueffectrapport (MER) is opgesteld. Ook omschrijft het de procedures en verdere besluitvorming.

Hoofdstuk 2 beschrijft het doel van het project, waaronder de probleemstelling (par 2.1) waarvoor het waterschap en de provincie zich gesteld zien en die de aanleiding tot dit project vormt. Het hoofddoel vanuit de opgaven van de Wet natuurbescherming omschreven (par 2.2.) die tot de set van basismaatregelen van het "Voorkeursalternatief" hebben geleid.
Vervolgens worden de aanvullende nevendoelstellingen van het project omschreven (par 2.3.) die voortvloeien uit de Kaderrichtlijn Water (KWR), het Natuurnetwerk Brabant (NNB), de natte Natuurparel (NNP) en het actieplan Leven de Dommel.

Hoofdstuk 3 omvat een beschrijving van het voornemen, te beginnen met de maatregelen (par 3.1) die onderdeel uitmaken van het basisalternatief om het primaire doel van dit project te behalen. In par 3.2. wordt achtereenvolgend de referentiesituatie beschreven en vervolgens worden de maatregelen van het basisalternatief en plusmaatregelen gepresenteerd.

Hoofdstuk 4 beschrijft het doelbereik van de maatregelen van het basisalternatief alsmede het doelbereik van de plusmaatregelen ten opzichte van de hoofd- en nevendoelstellingen.

Hoofdstuk 5 omvat het beoordelingskader voor de milieueffecten (par 5.1) dat in dit MER is gehanteerd en een omschrijving van de wijze waarop de effectbeoordeling heeft plaatsgevonden (par 5.2.)

Hoofdstuk 6 beschrijft de effectbeoordeling van de maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie, te beginnen met een samenvatting en totaaloverzicht van de beoordeelde effecten. Vervolgens worden de effecten beschreven voor elk van de relevante milieuthema's. De effectbeschrijving wordt voor elk milieuthema afzonderlijk uitgewerkt en omvat steeds:

1. Het beoordelingskader voor het betreffende milieuthema
2. De effectbeschrijving
    a. Referentiesituatie
    b. Basisalternatief
    c. Plusmaatregelen (KRW, NNB, NNP en actieplan Leven de Dommel)

3. Eventuele maatregelen die worden aanbevolen om de negatieve milieueffecten te mitigeren
4. Conclusies van de effectbeschrijving en samenvattende tabel
5. Leemten in kennis die zijn geconstateerd bij de effectbeoordeling.

Hoofdstuk 7 beschrijft het gehele pakket van het voorkeursalternatief (VKA) dat op basis van deze effectbeoordeling is vastgesteld, in hoofdzaak voorvloeiend uit de Wet natuurbescherming, en in aanvulling daarop ook in lijn met de KWR, het NNB, de NNP en het actieplan Leven de Dommel. Hierin is ook een cumulatieve effectbeoordeling opgenomen.

Hoofdstuk 8 geeft een aanzet tot de benodigde monitoring en evaluatie van de milieueffecten gedurende de realisatie en implementatie van de maatregelen uit het VKA.

Hoofdstuk 9 beschrijft de vervolgstappen op deze milieueffectrapportage

2 Doel

In dit hoofdstuk wordt de probleemstelling en daaruit afgeleide doelen die ten grondslag liggen aan dit project beschreven.

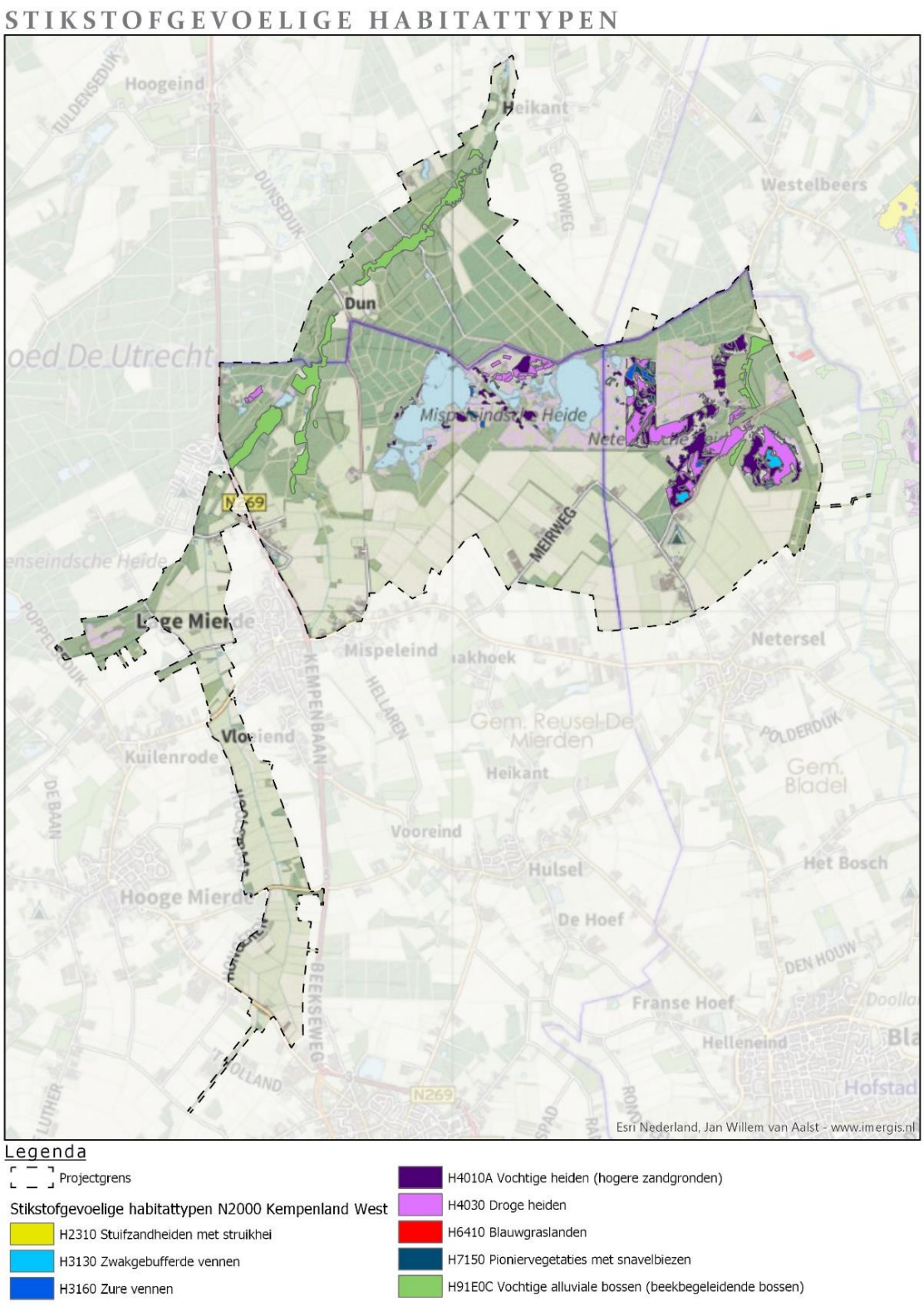
2.1 Probleemstelling

Het projectgebied van Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel De Mierden geniet Europese bescherming als Natura 2000-gebied. De natuur in het gebied heeft echter last van een te hoge stikstofdepositie en verdroging waardoor belangrijke natuurwaarden dreigen te verdwijnen. De natuurwaarden in de Natura 2000-gebieden zijn door middel van een aanwijzingsbesluit vastgelegd in zogenoemde instandhoudingsdoelstellingen. Deze doelstellingen zijn vervolgens vertaald in beheerplannen.

Programma Aanpak Stikstof en Herstelmaatregelen

Aanleiding van dit project werd ook gevonden in de PAS-gebiedsanalyse, waarin de te treffen maatregelen waren opgenomen om effecten van een overmaat aan stikstof te mitigeren om in ieder geval achteruitgang van de kwaliteit van relevante habitattypen te stoppen. Het PAS is als kader met de uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 echter niet langer vigerend. Echter, beekherstel was in het PAS opgenomen als instandhoudingsmaatregel, zoals ook het geval in het Natura 2000-beheerplan. Bedoelde uitspraak gaat ook expliciet in op de vraag wat de uitspraak betekent voor de herstelmaatregelen. Letterlijk stelt de Raad van State daarover het volgende:

'De Afdeling wil benadrukken dat deze uitspraak niets afdoet aan het belang dat gemoeid is met het treffen van maatregelen voor het behoud, herstel of het voorkomen van achteruitgang van natuurwaarden. Dergelijke maatregelen moeten worden getroffen ter uitvoering van artikel 6, eerste en tweede lid van de habitatrichtlijn.' Relevant voor de vraag naar de gevolgen voor de herstelmaatregelen is de brief van Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) van 20 november 2018 aan de Tweede Kamer naar aanleiding van de uitspraak van het Europees Hof van 7 november 2018. Daarin geeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit aan dat de betreffende uitspraak het belang van de uitvoering van de herstel- en bronmaatregelen bevestigt. Daarom gaan de PAS-partners door met de uitvoering van deze maatregelen, aldus de brief. Ook in de (recente) brief van 11 juni 2019 van de Minister van LNV wordt het belang van herstelmaatregelen benadrukt. Voorliggende project is dan ook helemaal in lijn met de uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 en de hiervoor aangehaalde brieven van de Minister van LNV



Figuur 2-1 Stikstofgevoelige Habitattypen in het projectgebied

Het project Natte natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden vindt plaats in en rondom Natura 2000-gebied "Kempenland-West".

De volgende stikstofgevoelige habitattypen komen voor in het projectgebied van De Utrecht en Reusel-De Mierden:

H2310	Stuifzandheiden met struikheide
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden
H4030	Droge heiden
H6410	Blauwgraslanden
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen
H91E0C	Vochtige alluviale bossen / beekbegeleidende bossen

Deze habitattypen zijn op de voorgaande bladzijde weergegeven in Figuur 2-1.

Voor een tweetal habitattypen in Natura 2000-gebied Kempenland-West geldt dat de trend niet voldoet aan de instandhoudingsdoelstellingen. Het betreft de habitattypen zure vennen (H3160) en vochtige alluviale bossen (H91E0C).

In Tabel 2.1 is aangegeven wat de huidige trend is van de habitattypen zure vennen en alluviale bossen, de milieurandvoorwaarden welke deze habitattypen nodig hebben en de oorzaken van de negatieve trend. De gegevens zijn afkomstig uit het Natura 2000-beheerplan en het Natura 2000 profielendocument (LNV, 2008). Omdat de kwaliteit van de zure vennen onbekend is ten tijde van het opstellen van het N2000-beheerplan, is er door het waterschap aanvullend onderzoek hiernaar gedaan. Hieruit is naar voren gekomen dat de huidige toestand van matige tot slechte kwaliteit is.

Tabel 2.1 Habitattypen voor Natura 2000-gebied Kempenland-West met een neerwaartse trend

Habitattype	**Huidige toestand**		**Huidige trend**	
	*Omvang (ha)**	*Kwaliteit*	*Omvang*	*Kwaliteit*
Zure vennen (H3160)	3,1	Matig tot slecht	Onbekend	Onbekend
Alluviale bossen (H91E0C)	70	Slecht	Betekenend afnemend	Betekenend afnemend

** Dit betreft de omvang in het hele Natura 2000-gebied Kempenland-West*

In onderstaande tabel aangegeven wat de milieurandvoorwaarden zijn voor deze habitattypen.

Tabel 2.2: Milieurandvoorwaarden voor habitattypen voor Natura 2000-gebied Kempenland-West met een neerwaartse trend

Habitattype	Milieurandvoorwaarden*		
	Vocht	*Zuurgraad*	*Voedselrijkdom*
Zure vennen (H3160)	diep water - ondiep droogvallend water	matig zuur - zuur	Zeer voedselarm
Alluviale bossen (H91E0C)	's winters inunderend – vochtig	neutraal – matig zuur	licht voedselrijk - matig voedselrijk

** De genoemde voorwaarden gelden in algemene zin en kunnen voor het projectgebied mogelijk enigszins afwijken*

Tevens is in onderstaande tabel aangegeven wat de oorzaken zijn van de achteruitgang van deze habitattypen.

Habitattype	Oorzaken van de achteruitgang
Zure vennen (H3160)	• Stikstofdepositie (inclusief verzuring) • Verdroging (bebossing intrekgebieden en ontwatering)
Alluviale bossen (H91E0C)	• Verdroging • Inundaties in relatie tot waterkwaliteit • Exoten • Waterkwaliteit door afspoeling van meststoffen • Grondwateronttrekking • Bebossing van intrekgebieden • Stikstofdepositie

2.2 Hoofddoelstelling van het project

Hoofddoelstelling van het project is de uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

De maatregelen hebben tot doel te verzekeren dat er geen achteruitgang zal plaatsvinden van stikstofgevoelige habitattypen en hun leefgebieden. Tevens hebben ze tot doel de kwaliteit van de habitattypen en hun leefgebieden te verbeteren. Deze maatregelen dienen voor juli 2021 gerealiseerd te zijn. Binnen het projectgebied zijn 'Zure vennen' en 'Alluviale bossen' (beekbegeleidende bossen) de aanwezige stikstofgevoelige habitattypen waarop de maatregelen zich richten. De betreffende streefwaarden zijn opgenomen in Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Hydrologische streefwaarden per habitattype

Habitattype	Hydrologische streefwaarden
Zure vennen	Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) tussen 26-76 cm boven maaiveld
	Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet dieper dan 10 cm onder maaiveld
Alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	
Elzenbroekbos	GVG tussen de 15 cm boven maaiveld – 12 cm onder maaiveld
	GLG niet dieper dan 50 cm onder maaiveld
	Verbetering van kwel in de wortelzone
	Een goede waterkwaliteit (lagere nutriëntenbelasting)
Vogelkers-essenbossen	GLG niet dieper dan 60 cm onder maaiveld
	GVG tussen de 27-60 cm onder maaiveld
	Geen randvoorwaarden voor kwel
	Een goede waterkwaliteit (lagere nutriëntenbelasting)

In het N2000-beheerplan voor Kempenland-West wordt tevens een doorkijk gegeven naar de doelen voor de langere termijn. In het beheerplan zijn voor de 2de en 3de beheerplan periode maatregelen beoogd. Deze beoogde maatregelen zijn echter nog niet concreet uitgewerkt. Bij het uitwerken van de voorgenomen maatregelen die in dit plan zijn uitgewerkt is in ogenschouw genomen dat ze geen negatief effect hebben op deze langere termijn doelen. Doordat de beoogde maatregelen voor de 2de en 3de beheerplan periode echter nog niet concreet zijn uitgewerkt, kan er nog geen uitspraak gedaan worden over een mogelijk doelbereik van de langere termijndoelen.
Derhalve is ervoor gekozen om deze langere termijndoelen uit het N2000-beheerplan niet als nevendoelstelling op te nemen in dit m.e.r.

2.3 Nevendoelstellingen van het project

Naast deze hoofddoelstelling komt het project tegemoet aan nevendoelen vanuit andere ambities: de Kaderrichtlijn Water, het Natuurnetwerk Brabant, de Natte Natuurparels en het actieplan "Leven de Dommel". De doelstellingen van deze ambities worden in deze paragraaf beschreven.

2.3.1 KRW

Het projectgebied is ook van belang op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Er zijn drie kwaliteitselementen genoemd in de KRW voor een goede ecologische toestand: Biologisch, fysisch-chemisch en overige relevante verontreinigende stoffen. Dit project richt zich op de twee kwaliteitselementen biologisch en fysisch-chemisch.

Bij de beoordeling van biologische kwaliteit is gekeken naar het voorkomen van algen, waterplanten, vissen en macrofauna. Deze biologische kwaliteit is het belangrijkste onderdeel van de KRW-beoordeling van de ecologische toestand en is een goede

indicator voor de natuurkwaliteit. Bij de fysisch-chemische kwaliteit wordt met name gekeken naar stikstof en fosfor, die voor het ecologisch functioneren van belang zijn.

Het grootste deel van de Reusel dat in dit projectgebied ligt is in de KRW aangemerkt als een "langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand" volgens classificatie R4. Het deel bovenstrooms van de aantakking van de Belevensche Loop is geclassificeerd als R3, "droogvallende, langzaam stromende bovenloop op zand". Ook het deel van de Raamsloop in het projectgebied is aangemerkt als een "langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand" volgens classificatie R5. Aan deze classificaties zijn onder andere doelen gesteld ten aanzien van waterkwaliteit en stroomsnelheden. Deze doelen (opgenomen in Tabel 2.3) zijn nog niet (volledig) bereikt, maar dienen vanuit de KRW vóór 2023 behaald te zijn.

Bij de verhouding van de debietfluctuaties wordt gekeken naar de verhouding tussen de piekafvoer die zich jaarlijks voordoet (T=1) en de gemiddelde voorjaarsafvoer. Deze verhouding is sterk afhankelijk van de aanvoer van water vanuit het stroomgebied van de beek, wat voor een groot deel buiten het plangebied ligt. Met alleen de maatregelen binnen het plangebied zal nooit een 100% doelbereik gerealiseerd kunnen worden. Door water langer vast te houden op de flanken, kan enerzijds de voorjaarsafvoer omhoog en de piekafvoer naar beneden gebracht worden.

Tabel 2.3 Doelen KRW-type R5 (Raamsloop en Benedenloop Reusel) en R4 (Bovenloop Reusel)

Sleutelfactor		**Permanent stromend**
	KRW type	*R4 R5*
	Eenheid	
Gemiddelde stroomsnelheid in de zomer (jul-sep)	cm/sec	≥18
Peilregime	-	natuurlijk
Profieltype	-	natuurlijk
Debietfluctuaties (piekafvoer / voorjaarsafvoer)	-	≤4
Beschaduwing (KRW maatlat)	% opp. bovenaanzicht	≥40%

2.3.2 NNB en NNP

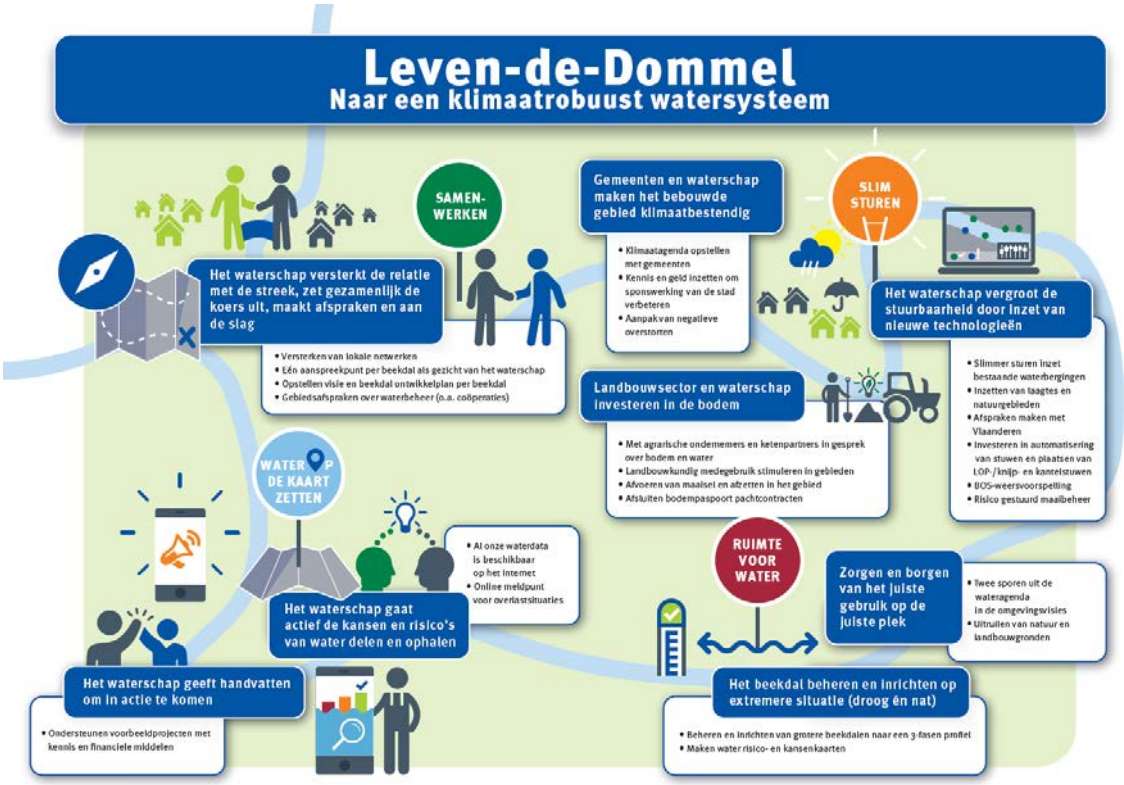
Daarnaast ligt er in het projectgebied een provinciale opgave vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Het NNB is een netwerk van bestaande en deels nieuwe natuurgebieden dat als doel heeft om huidige natuurgebieden te behouden, te versterken en met elkaar te verbinden via ecologische verbindingszones (EVZ). Daarnaast schept het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant (ONNB) kansen voor ondernemers die natuur en hun bedrijf willen combineren en helpt het tegen de gevolgen van klimaatverandering.

Bij de invulling van het Natuurnetwerk Brabant wordt rekening de provinciale ambitie om meer bos te ontwikkelen mee genomen. De provincie heeft de ambitie een bijdrage te leveren aan de klimaatopgave door meer bos aan te leggen. Meer bossen zorgen voor de binding van CO2, versterking van de biodiversiteit en wordt verdroging tegengegaan. De ambitie is om tot 2030 het bosgebied in Brabant te laten groeien met circa 13.000 hectare. Deze bossen worden grotendeels binnen de grenzen van het NNB gerealiseerd, maar deels ook daarbuiten en altijd in afstemming met andere beleidsambities. Daarbij wordt het bos verbonden met functies zoals recreatie, bosbouw en voedselbos. Deze ambitie is vastgelegd in de Brabantse bosstrategie, zoals deze recent is vastgesteld door Gedeputeerde Staten. Deels wordt de bosaanplant ingezet als compensatie gelden van de beperkte bomenkap die in het kader van de N2000-herstelmaatregelen noodzakelijk is. Deels is dit een uitbreiding van bestaand bos.

Verder is een aanzienlijk deel van het projectgebied door de provincie aangewezen als Natte Natuurparel (NNP). Dit zijn aangewezen gebieden met kwetsbare en "natte" natuurwaarden, met als doel deze te behouden en te herstellen.

2.3.3 Actieplan Leven de Dommel

Het streven is om met dit project ook de doelstellingen van het actieplan 'Leven de Dommel' te behalen (zie Figuur 2-2). Deze doelstellingen zijn door Waterschap de Dommel in gang gezet naar aanleiding van de wateroverlast in zomer 2016. Het doel van het actieplan is om samen met burgers, boeren en bedrijven tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen door: 1) meer samen te werken; 2) Ruimte voor water te maken; 3) waterbeheer slim sturen zodat een systeem ontstaat dat veerkrachtiger is bij het opvangen van droogte of wateroverlast; en 4) het vergroten van bewustwording over watervraagstukken.



Figuur 2-2 Overzicht doelstellingen actieplan Leven de Dommel

De van toepassing zijnde doelen vanuit het actieplan Leven de Dommel worden in

Tabel 2.4 weergegeven.

Tabel 2.4 Doelstellingen en acties vanuit actieplan Leven de Dommel voor dit project

Doelstelling	Actie
Meer samen werken	Het waterschap versterkt de relatie met de streek, zet gezamenlijk de koers uit, maakt afspraken en aan de slag
Ruimte voor water	Zorgen en borgen van het juiste gebruik op de juiste plek
	Het beekdal inrichten op extremere situaties (droog én nat)
Slim sturen	Het waterschap vergroot de stuurbaarheid door inzet van nieuwe technologieën
	Gemeenten en waterschap maken het bebouwde gebied klimaatbestendig
	Landbouwsector en waterschap investeren in de bodem

Waterschap De Dommel heeft daarnaast verschillende ambities opgesteld in het kader van duurzaamheid op het gebied van klimaat, energie en milieu-impact en grondstoffen, zoals

1. Klimaat:
    - Halvering van de CO_2-footprint 2025
    - Inspanning voor reductie van methaan en distikstofmonoxide
2. Energie:
    - Energieneutraal 2025 op het gebied van elektriciteit en gas
    - Stimulering (regionale) energietransitie
3. Milieu-impact en grondstoffen:
    - Groei naar volledig circulair
    - Stimulering circulaire economie

Aan de hand van deze ambities heeft het waterschap de volgende duurzaamheidsdoelen voor dit project opgesteld:

- Energieverbruik tijdens uitvoering verminderen
- Vrijgekomen materialen zo nuttig mogelijk in het gebied hergebruiken
- Zorgvuldig omgaan met water in het gebied
- Betrekken van boeren en omwonenden
- Natuurwaarden vergroten

3 Beschrijving van het voornemen

Het voornemen bestaat uit de hydrologische herstelmaatregelen zoals deze zijn beschreven in het Natura 2000-beheerplan. De herstelmaatregelen zijn minimaal nodig om aan de instandhoudingsdoelstellingen te voldoen. In het MER wordt het alternatief dat alle maatregelen uit het Natura 2000-beheerplan bevat, het *Basisalternatief* genoemd. De maatregelen in het Basisalternatief dienen voor juli 2021 gerealiseerd te zijn. De maatregelen binnen dit Basisalternatief en de wijze waarop deze verder zijn uitgewerkt, worden beschreven in paragraaf 3.2.2.

Het waterschap beoogt met dit project echter ook zoveel mogelijk invulling te geven aan de eerder genoemde nevendoelstellingen en aan de wensen die vanuit de omgeving zijn ingebracht, uiteraard mits deze geen afbreuk doen aan het behalen van de hoofddoelstelling in het kader van Natura2000. Hierbij wordt nadrukkelijk gezocht naar een optimale, robuuste inrichting van het natuurgebied, zodat het gebied een waterregulerende functie kan vervullen in droge en natte tijden maar eveneens een bijdrage levert aan de kwaliteit van de leefomgeving doordat het gebied bijvoorbeeld toegankelijk is gemaakt voor recreatief medegebruik. De maatregelen die hieraan invulling geven worden in het MER aangehaald als “plusmaatregelen”. De plusmaatregelen zijn beschreven in paragraaf 3.2.3.

Het uiteindelijke “voorkeursalternatief” (VKA) bestaat uit het basisalternatief en de plusmaatregelen die na beoordeling en weging door de betrokken partijen zijn toegewezen.

Het MER geeft inzicht in de milieueffecten van de plusmaatregelen en helpt om een zorgvuldige afweging te maken. Daarnaast bepalen ook bestuurlijke ambities, kosten, de beschikbaarheid van gronden en wensen van de omgeving welke plusmaatregelen daadwerkelijk kunnen worden uitgevoerd. In paragraaf 3.1 is beschreven hoe deze voorgenomen activiteit tot stand is gekomen. In paragraaf 3.2.1. wordt de referentiesituatie beschreven. Dit is de situatie ten opzichte waarvan de effecten van het voornemen bepaald worden.

3.1 Hoe het voornemen tot stand is gekomen

3.1.1 NNP De Utrecht

In 2008 is Waterschap De Dommel, samen met betrokken organisaties, aan de slag gegaan met het project NNP De Utrecht, met als doel om de verdroging in het gebied aan te pakken. In de periode tussen 2008 en 2011 zijn er verscheidene werkzaamheden uitgevoerd. Er is onderzoek gedaan, ontwerpen zijn gemaakt en er is uitgebreid overleg gepleegd met de gebiedspartners. Vanaf eind 2010 is besloten de verdere implementatie van het project tijdelijk stil te leggen in verband met de rijksbezuinigingen op de Ecologische Hoofdstructuur (wat tegenwoordig onder de naam Natuurnetwerk Brabant, ofwel NNB, bekend is). In 2015 is besloten het project weer in gang te zetten vanwege de

afspraken die er voor de eerste beheerplanperiode zijn gemaakt in het Natura 2000-beheerplan.

3.1.2 Beekherstel Reusel De-Mierden

In de periode 2008-2009 is het project beekherstel Reusel-De Mierden opgestart. Het doel van dit project was de Reusel meer ruimte te geven en te voldoen aan de ecologische randvoorwaarden vanuit de KRW (zoals profielaanpassingen en meandering). Een ander belangrijk doel van het project was het vasthouden van water in het gebied en voor de aanleg van poelen, bosjes en houtwallen ter verbetering van de natuurwaarden. Dit levert aanzienlijke hydrologische en ecologische voordelen op.

Ook dit project is eind 2010 stopgezet vanwege de rijksbezuinigingen. Er waren op dat moment nog onvoldoende gronden in eigendom van Waterschap De Dommel, en ook de financiering van grondaankopen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is toen vooralsnog beëindigd. In 2015 is er een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, ofwel VVT) tussen onder andere boeren, Waterschap De Dommel en gemeenten. Hierdoor is het gelukt om meer gronden langs de Reusel vrij te krijgen voor realisatie van de projectdoelen. Tegelijkertijd is er een betere verkaveling ontstaan van landbouwgronden.

3.1.3 Eén MER voor beide projecten

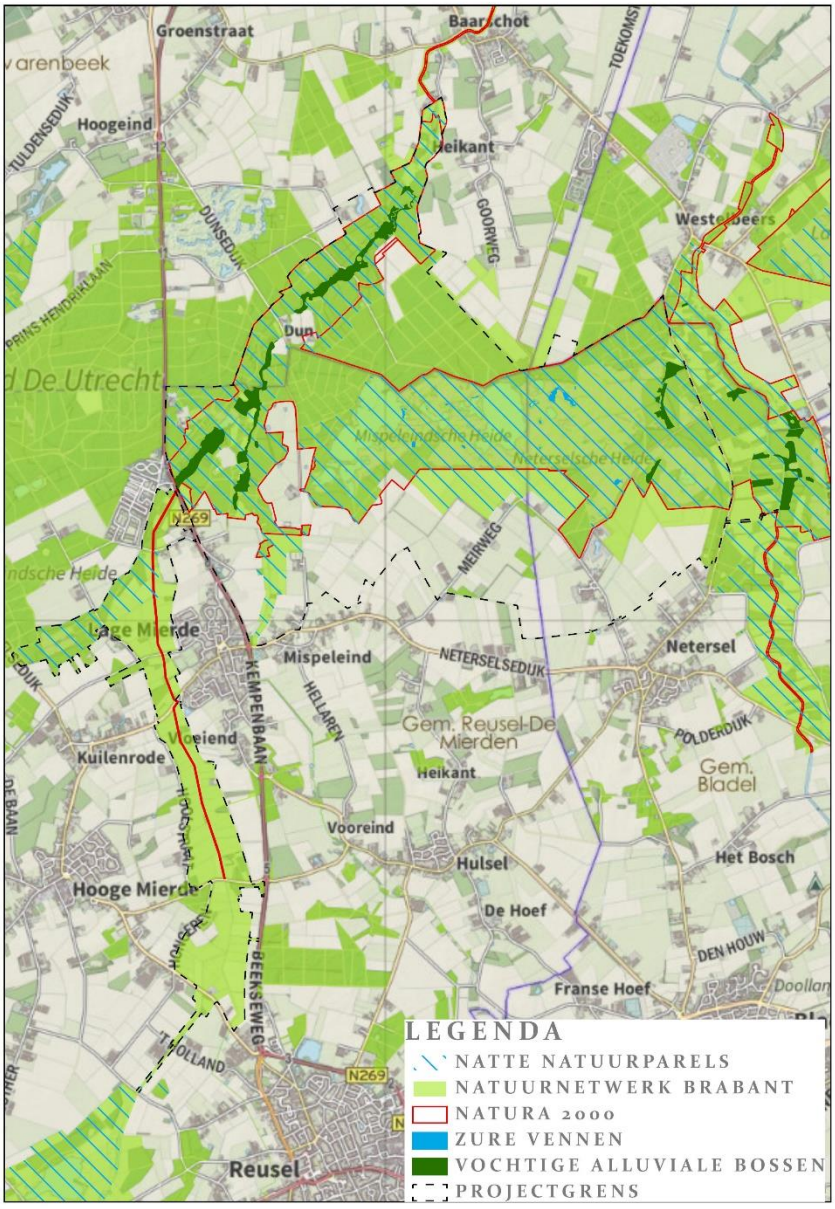
Beide projecten zijn vanwege de hydrologische samenhang in het kader van deze m.e.r.-procedure beschouwd als één project. Voor het totale gebied zijn de afgelopen jaren diverse onderzoeken gedaan. Zo zijn er meerdere Landschaps Ecologische Systeem Analyses (LESA's) gemaakt en zijn hydrologische inzichtscenario's ontwikkeld en doorgerekend om de impact en het effect van de hydrologische herstelmaatregelen uit het Natura 2000-beheerplan in beeld te krijgen. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een geconcretiseerd en samenhangend hydrologisch maatregelenpakket (basisalternatief) dat nodig is om de hoofddoelstelling van het project te kunnen halen. Van dit basisalternatief zijn de milieueffecten onderzocht en, waar nodig, zijn hiervoor mitigerende maatregelen voorgesteld.

3.2 Beschrijving voornemen

3.2.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie betreft de huidige situatie inclusief alle maatregelen die in vastgestelde plannen en besluiten zijn opgenomen maar zonder de voorgenomen activiteit. De effecten van het planalternatief worden vergeleken met de referentiesituatie. In deze paragraaf wordt een algemene beschrijving van de huidige situatie van het plangebied en van de autonome ontwikkelingen gegeven. In hoofdstuk 6 Effectbeoordeling wordt per milieuthema specifiek de referentiesituatie beschreven.
Het projectgebied ligt in een viertal gemeenten in de provincie Noord-Brabant: de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en de

gemeente Oirschot en valt grotendeels samen met het Natura 2000-gebied Kempenland-West. Daarnaast is een groot deel van het projectgebied opgenomen in het Natuurnetwerk Brabant, en zijn percelen begrenst als Natte Natuurparel. In Figuur 3-1 is het projectgebied weergegeven inclusief de bovengenoemde begrenzingen.



Figuur 3-1: Projectgebied inclusief begrenzing N2000, NNB, NNP en stikstofgevoelige habitats waarvoor hydrologisch herstel nodig is.

Tevens zijn in de figuur de ligging van de habitattypen zure vennen en vochtige alluviale bossen weergegeven. Voor de instandhouding van deze stikstofgevoelige habitats is het hydrologisch herstel noodzakelijk.



Figuur 3-2: Zure vennen op de heide

Landgebruik en eigendomssituatie

Het projectgebied bestaat, voor zover het de natuurgebieden betreft voornamelijk uit (productie)bos en droge heide, met daarin overwegend zure vennen omgeven door natte heide en haar pionier-variant met snavelbiezen. De bossen dateren van na 1898, toen met de ontginningen begonnen is, met nadruk op de periode 1910-1945. De heidegebieden zijn in feite van bebossing gespaard gebleven. De voornaamste grondeigenaar in het gebied is verzekeringsmaatschappij ASR. Daarnaast hebben Brabants Landschap, gemeenten en particulieren eigendommen in het projectgebied.

Buiten de natuurgebieden zijn regulier agrarisch gebruik, overwegend grasland en maïsteelt de voornaamste gebruiksvormen. Beschrijving autonome ontwikkelingen

In de uitvoeringsovereenkomst, die voor de 1ste beheerplanperiode is gesloten met de N2000-partners, is vastgelegd wie de trekker is van de herstelmaatregelen. De maatregelen waarvoor de terreinbeherende partijen verantwoordelijke zijn (ASR en Brabants Landschap), zijn deels al uitgevoerd of zijn voorzien voor de komende periode. De maatregelen zijn derhalve bij de verdere beoordeling opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling. Het betreft onder ander de volgende maatregelen:

Zowel bij Brabants Landschap als bij ASR worden de volgende maatregelen getroffen:

- Omvorming van bospercelen van naaldbos naar loofbos of naar heide, ten behoeve van herstel zure vennen;
- Dempen van detailontwatering en het verondiepen van watergangen ten behoeve van hydrologisch herstel voor zowel zure vennen als de alluviale bossen;

Bij ASR worden tevens de volgende maatregelen genomen:

- Dunnen van een hoogveenbos en het omvormen van een populierenbos ten behoeve van hydrologisch herstel voor zure vennen;
- Het vrijzetten van venoevers, en het verwijderen van een oeverwal ten behoeve van herstel zure vennen;
- Aanleggen van kades om inundatie te voorkomen ten behoeve van herstel zure vennen.

Bovenstaande maatregelen zijn gevisualiseerd op de kaart die is opgenomen in bijlage 1.

Met de beheerder van landgoed Wellenseind zijn ook afspraken gemaakt over de maatregelen die op het landgoed genomen moeten worden. Deze maatregelen zijn vastgelegd en vergund, en zullen middels zelfrealisatie in de komende periode uitgevoerd worden. Ook deze maatregelen zijn opgenomen in de referentiesituatie als autonome ontwikkeling en dragen al in belangrijke mate bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende stikstofgevoelige habitattypen (*zure vennen en vochtige alluviale bossen*).

Tevens zijn afspraken gemaakt met landgoed Wellenseind over de te nemen hydrologische herstelmaatregelen. Hierdoor zal een deel van de landbouwpercelen op het landgoed vernatten. Met landgoed Wellenseind is in het kader van de zelfrealisatie afgesproken dat zij deze percelen, met aangepast beheer, als landbouwgrond blijven gebruiken.

3.2.2 Basisalternatief

De basismaatregelen worden in deze paragraaf beschreven, te beginnen met onderstaande overzichtstabel. De maatregelen zijn verder aangeduid op de kaarten in de bijlage 2.

Tabel 3.1 Overzicht maatregelen uit het basisalternatief

Maatregelen uit het basisalternatief
B1 - Beekherstel de Reusel en de Raamsloop
B2 - Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering
B3 - Verwijderen onderbemaling en drainage
B4 - Percelen omvormen naar natuur ten behoeve van hydrologisch herstel
B5 - Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselse Heide

Het basisalternatief omvat een samengesteld en uitgebalanceerd pakket aan hydrologische herstelmaatregelen teneinde de negatieve trend, waaraan twee stikstofgevoelige habitats leiden om te kunnen buigen. Hierna worden de maatregelen afzonderlijk beschreven. De maatregelen zijn op kaart weergegeven in de bijlage van het MER.

B1: Beekherstel van de Reusel en de Raamsloop: het herstellen van de historisch meanderende beekloop, verkleinen van het doorstroomprofiel, het toelaten van natuurlijke aanzanding, verhogen van de bodemhoogte van de beek en verwijderen van de aanwezige stuwen. Hierdoor zullen de ecologische, hydrologische en geohydrologische condities van de beekdalen verbeteren;

B2: Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering: Greppels en kleinere watergangen op aanliggende landbouwpercelen worden zoveel mogelijk gedempt om de drainerende werking tegen te gaan. Leggerwatergangen die nodig blijven om achterliggende landbouwgronden af te wateren worden verondiept. Door deze maatregelen wordt water beter vastgehouden in het gebied en wordt de grondwaterstand verhoogd. Ten gevolge van deze hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van het reguliere agrarische gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk. Indien mogelijk (en wenselijk) worden stuwen aangebracht op de flanken van de beek, zodat water op de hoger gelegen gebieden langer kan worden vastgehouden.

Ook in de bosgebieden van de Utrecht is detailontwatering aanwezig. Per watergang wordt bekeken of dempen mogelijk is. Meestal is dit door de begroeiing niet mogelijk zonder schade aan te richten aan de aanwezige habitattypen. Ook kunnen cultuurhistorische waarden door demping verloren gaan. Volledig of gedeeltelijk afdammen van de detailontwatering of het laten verlanden van watergangen is in dat geval reëler en wordt per geval bekeken.

B3: Verwijderen onderbemaling en drainage: De onderbemaling, drainage en het gemaal die nodig waren voor de ontwatering van landbouwpercelen rondom de Raamsloop worden verwijderd. Door deze maatregel infiltreert het water beter in de bodem en stijgt de grondwaterstand verder. Tevens zal de kwel in de alluviale bossen hierdoor toenemen. Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van regulier agrarisch gebruik op enkele percelen echter niet langer mogelijk.

B4: Percelen omvormen naar natuur ten behoeve van hydrologisch herstel: de hydrologische herstelopgave zorgt ervoor dat op bepaalde percelen regulier agrarisch gebruik niet meer mogelijk is. Deze landbouwpercelen hebben een VSS status gekregen (volledige schadeloosstelling in het kader van de Wet Natuurbescherming) en worden omgezet in natuur ten behoeve van het hydrologisch herstel van de Zure Vennen en Vochtige Alluviale Bossen. Dit betreft onder meer de VSS landbouwpercelen aan de zuidzijde van de Mispeleindse en Neterselse Heide die momenteel worden ontwaterd via de watergangen BZ57 en de BZ42;

B5: Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselse Heide: Bij de ontginning van het zuidelijk deel van de Mispeleindse en Neterselse Heide halverwege de vorige eeuw zijn er twee watergangen aangelegd midden over de heide. Deze watergangen, de BZ42 en BZ57 zorgen voor de afwatering van het landbouwgebied richting de Groote Beerze. Deze diepe watergangen zorgen echter ook voor een drainerend effect op de heide zelf. De drainerende werking van deze watergangen wordt in het basisalternatief opgeheven. De BZ42 wordt gedempt, vanaf het punt waar de watergang binnen de begrenzing van de NNB komt. Vanaf daar wordt een nieuwe omleidingswatergang aangelegd richting de Groote Beerze, op de grens van de NNB. Daarbij wordt zoveel mogelijk de hoogteligging in het terrein gevolgd, om niet een onnodig diepe, en daarmee drainerende, watergang te krijgen.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door het deel van de BZ57 op de Neterselse Heide te dempen. Om het water van het achterliggende landbouwgebied nog wel te kunnen blijven afwateren wordt de BZ57 middels een overkluizing aangesloten op de nieuwe omleidingswatergang van de BZ42.

3.2.3 Plusmaatregelen

Uitvoering van de basismaatregelen is hetgeen minimaal vereist is in het kader van de Natura 2000 instandhoudingsdoelen. De tweede stap is het optimaliseren van dit basisalternatief door een zo groot mogelijke bijdrage toe te voegen aan de andere ambities (KRW, NNP, NNB, Leven de Dommel). Deze aanvullende maatregelen worden hier omschreven als de 'plusmaatregelen', die wederom met behulp van partners en stakeholders in het gebied zijn uitgewerkt. Met deze plusmaatregelen wordt ook verder gekeken naar de juridische verplichtingen waaraan voor 2027 in het kader van de Natura 2000 beheerplannen moeten zijn voldaan. Er wordt nadrukkelijk gezocht naar een optimale, robuuste inrichting van het beekdal om aan de doelen in het kader van de Natte Natuurparel en Natuurnetwerk Brabant tegemoet te komen, in samenhang met KRW en het actieplan Leven de Dommel. De plusmaatregelen schenken ook aandacht aan landgebruik, cultuurhistorie, landschap en recreatie.
Hierna is een overzicht gegeven van de plusmaatregelen, gegroepeerd rond de verschillende ambities en doelstellingen. In bijlage 3 zijn kaarten opgenomen met daarop alle plusmaatregelen per beleidsdoel.

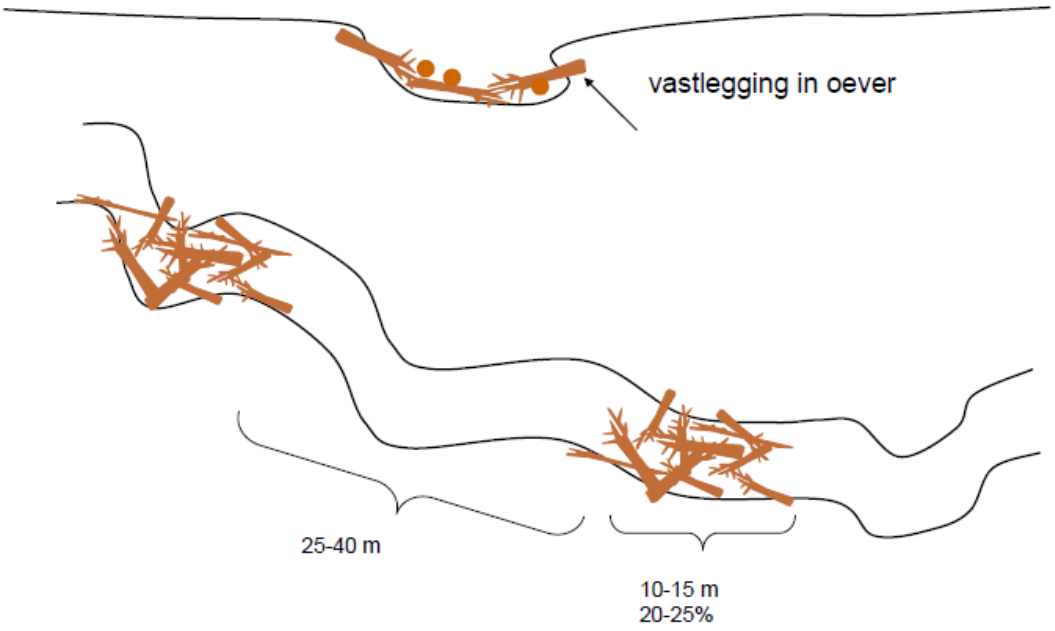
Plusmaatregelen t.b.v. de Kaderrichtlijn Water
P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking
In het basisalternatief is voorzien dat de beekoever (deels) begroeid raakt. In aanvulling hierop zou een bredere bufferstrook aangeplant kunnen worden langs de beek om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, en om nog meer schaduwwerking te creëren in de beek. Bij inundatie kan de bufferstrook stroomsnelheid-verlagend werken, waardoor

sedimentatie al in de bufferstrook plaatsvindt. Dit is gunstig voor de achterliggende graslanden.

P1.2: Dood hout in de beek

Enkele jaren na stabilisatie van het beekherstel zou doodhout in de beek kunnen worden ingebracht worden om meer structuurvariatie en dynamiek in de beek te realiseren. Dit betekent dat houtig materiaal als doorstroombare verspreide 'houtpakketten' van boomstammen (diameter > 20 cm) en takken (diameter > 5 cm) aangebracht wordt in een beektraject. Ieder 'houtpakket' omvat minimaal 75% van de beekbreedte, maar bij voorkeur de gehele breedte, en beslaat een oppervlakte van circa 10-15 m2. Dit komt neer op een bedekking van 20-25% van de beekbodem in het betreffende beekgedeelte. De afstand tussen 'houtpakketten' bedraagt circa 25-40 m afhankelijk van de lokale situatie.

Schematisch patroon van het 'inbrengen van dood hout' in de beek



Figuur 3-1 Schematisch patroon van het 'inbrengen van dood hout' in de beek (Bron: protocol inbrengen dood houtpakketten, Alterra)

Door de takken en boomstammen vanaf de oever in de beek te plaatsen en onderling te 'verweven' wordt extra stevigheid verkregen. Waar mogelijk worden per 'houtpakket' de dikkere boomstammen in de oever verankerd en worden de overige boomstammetjes en takken in deze vastgelegde structuren verweven. Het is de bedoeling dat bladval in de herfst zorgt voor een aanvulling van nog eens 25% organisch materiaal. Bij de keuze van het hout worden niet alleen dikke stammen maar zoveel mogelijk kronen gebruikt. Het verdient aanbeveling om de zogenaamde hardhout soorten, zoals eik en beuk, te gebruiken en wilg of populier te mijden omdat deze laatste soorten gemakkelijk uitlopen. De positionering van het hout is zodanig dat de stroming niet langs de oevers wordt

geconcentreerd, maar verspreid wordt over het 'houtpakket'. De 'houtpakketten' moeten zodanig ingericht worden dat het water tijdens de piekafvoer over de 'pakketten' heen stroomt.

P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten
Uit het onderzoek "Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop, RHDHV mei 2018, blijkt dat de volgende maatregelen effectief kunnen zijn met betrekking tot de vermindering van de inspoeling van nutriënten:

- De meest effectieve maatregel om de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten te verminderen is het omvormen van de gebruiksfunctie landbouw naar andere doeleinden (zoals natuur).
- Naast het omvormen van functies zou ook een uitbreiding van de vrijwillige ruilverkaveling, zoals al eerder is toegepast, een mogelijkheid kunnen bieden.

Naast het omvormen van functies kunnen andere maatregelen ook een belangrijke bijdrage hebben in de reductie van uitspoeling van nutriënten. Maatregelen die kansrijk worden geacht zijn:

- Toepassen onbemeste droge grasbufferstroken
- Toepassen (samengestelde) regelbare drainage ((S)RD)
- Beregenen of irrigeren via SRD.
- Pilot verhogen organische stof gehalte bodem

Het toepassen van deze overige maatregelen is evenals de functieveranderingen het meest effectief bij de percelen met het hoogste risico op uitspoeling. In het bovengenoemde onderzoek is een risicokaart opgenomen. Deze risicokaart is opgesteld voor het gehele stroomgebied van de Reusel en de Raamsloop. De bovenstaande maatregelen zijn in het onderzoek ook geprojecteerd op percelen buiten het projectgebied. Deze plusmaatregelen hebben alleen betrekking op de percelen binnen het projectgebied, voor zover ze niet al omgevormd worden naar natuur.

Plusmaatregelen t.b.v. het Natuurnetwerk Brabant
P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype
Op basis van aanvullend fosfaatonderzoek zijn locaties bepaald die perspectiefrijk zijn om middels een toplaagverwijdering tot hogere natuurambitietypen te komen, zoals bijvoorbeeld vochtig hooiland of nat schraalland. Op ca 100 ha van de NNB is een maaiveldverlaging voorzien.

Tevens is bij de bepaling van de ambitietype rekening gehouden met de provinciale ambitie om meer bos te realiseren. In totaal wordt op verschillende locaties ca 45ha bos ontwikkeld. Dit zal voor het grootste deel bestaan uit nat alluviaal bos (ca. 25 ha) in de lage natte delen van de beekdalen. De overige 20 ha bosontwikkeling zal zich met name richten op loofbos.

P2.2: uitbreiden en inrichten areaal NNB
Verworven gronden kunnen binnen (en buiten) de NNB op vrijwillige basis worden omgezet in natuur ten behoeve van verder hydrologische herstel van de habitattypen. Verder worden er aanvullende percelen aan het NNB areaal toegevoegd op vrijwillige basis. Een deel van de bosontwikkeling zoals deze bij de vorige maatregel is beschreven, zal plaatsvinden bij de huidige begrenzing van de NNB.

P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop
Deze maatregel is alleen gerelateerd aan de habitats binnen het Natura 2000-gebied, maar zorgt ook voor voorkoming van drainage en verbetering van de grondwatercondities ten behoeve van de voorkomende Habitats en natuurdoeltypen

Plusmaatregelen t.b.v. de Natte Natuurparels
P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant
De bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied.

P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)
De Zilverloop is een zijwatergang van de Reusel die ter hoogte van de Broekkant aantakt op de Reusel. In het verleden is deze watergang rechtgetrokken. Als keuzemaatregel wordt de Zilverloop verlegd naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant.

Plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel
P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop
Vanuit het gebied is de wens geuit om bij de herinrichting van de beekdalgronden, de historische percelering deels te herstellen. Bij het dempen van de detailontwatering komt aanplant van wilg en els om deze percelering terug te brengen in het eindbeeld. Deze plusmaatregel komt vanuit de partners en stakeholders.

P4.2: Ontwikkeling voedselbos
De ontwikkeling van een voedselbos in het kader van de ONNB op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos.

P4.3: Vasthouden van water
Op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van overstromingsgebieden om water langer te kunnen

vasthouden op de flanken bij overmatige regenval en daarmee te voorkomen dat bij extreme piekafvoeren omringende landbouwgronden gaan overstromen.

P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem
Om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst. In het Projectplan Waterwet zal hier nader invulling gegeven worden, qua locatie en stuwpeilen. Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze.

P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel
Om het beekdal van de Reusel goed te kunnen beleven wordt gekeken naar een recreatieve verbinding vanaf Natuurpoort de Spartelvijver in het zuidwesten van het gebied via de Buitenman naar landgoed Wellenseind en de Utrecht. Verder wordt zonering van wandelpaden direct langs de beek vermeden. De paden komen hoger op de beekflank te liggen, om verstoring op de natuurwaarden nabij beek te beperken. Om de beek zelf toch op enkele plaatsen te kunnen beleven, komen haaks op de beek enkele bruggen. Hierdoor wordt het mogelijk om vanuit de kernen 'ommetjes' te realiseren.

Naast een brug over de beekloop zelf, is het wellicht ook nodig om over het natte beekdal een vlonder/knuppelpad te realiseren. Dit verhoogt tevens de beleving van het volledige beekdal. In het gebied zijn verder een aantal zandpaden aanwezig met cultuurhistorische waarden. Bij de uitwerking van de plannen wordt rekening gehouden met deze waarden en waar mogelijk versterkt.

Door het beekherstel van de Reusel en de Raamsloop zijn in totaal acht stuwen niet meer nodig voor het peilbeheer. Het bodemverhang wordt aangepast aan het natuurlijke maaiveldverhang. Op locaties waar dit mogelijk is zal bekeken worden of de stuwen behouden kunnen worden als cultuurhistorisch relict, waarbij de stuw zelf dan plat gelegd wordt. Mogelijk kan deze stuw dan dienen brug om de beek te passeren in de recreatieve padenstructuur. Deze plusmaatregel komt vanuit de partners en stakeholders.

P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop
Verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop. Bij de zonering van de paden wordt gebruik gemaakt van bestaande landschapselementen en aangesloten op oude cultuurhistorische verbindingen. Zo wordt bijvoorbeeld de oude ligging van de Elzenstraat op de beekflank van de Raamsloop hersteld en gebruikt voor een recreatieve verbinding vanuit Lage Mierde. Wandelpaden direct langs de beek worden vermeden. De paden komen hoger op de beekflank te liggen, om verstoring op de natuurwaarden nabij beek te voorkomen.

Tussen de N269 en de Raamsloop ligt, aan de zuidzijde van het plangebied, een riooloverstort. Deze overstort bestaat uit een betonnen bergbezinkbassin en een 'groene' berging. In het kader van het project en de mogelijke recreatieve ontsluiting van het beekdal van de Raamsloop, wordt bekeken hoe deze locatie beter landschappelijk kan worden ingepast.

Om de beek zelf toch op enkele plaatsen te kunnen beleven, komen haaks op de beek enkele bruggen. Hierdoor wordt het mogelijk om vanuit de kernen 'ommetjes' te realiseren en vormt tevens een verbinding richting Landgoed Welleneind en Den Bockenreyder.

P4.7: Agrarische structuurversterking

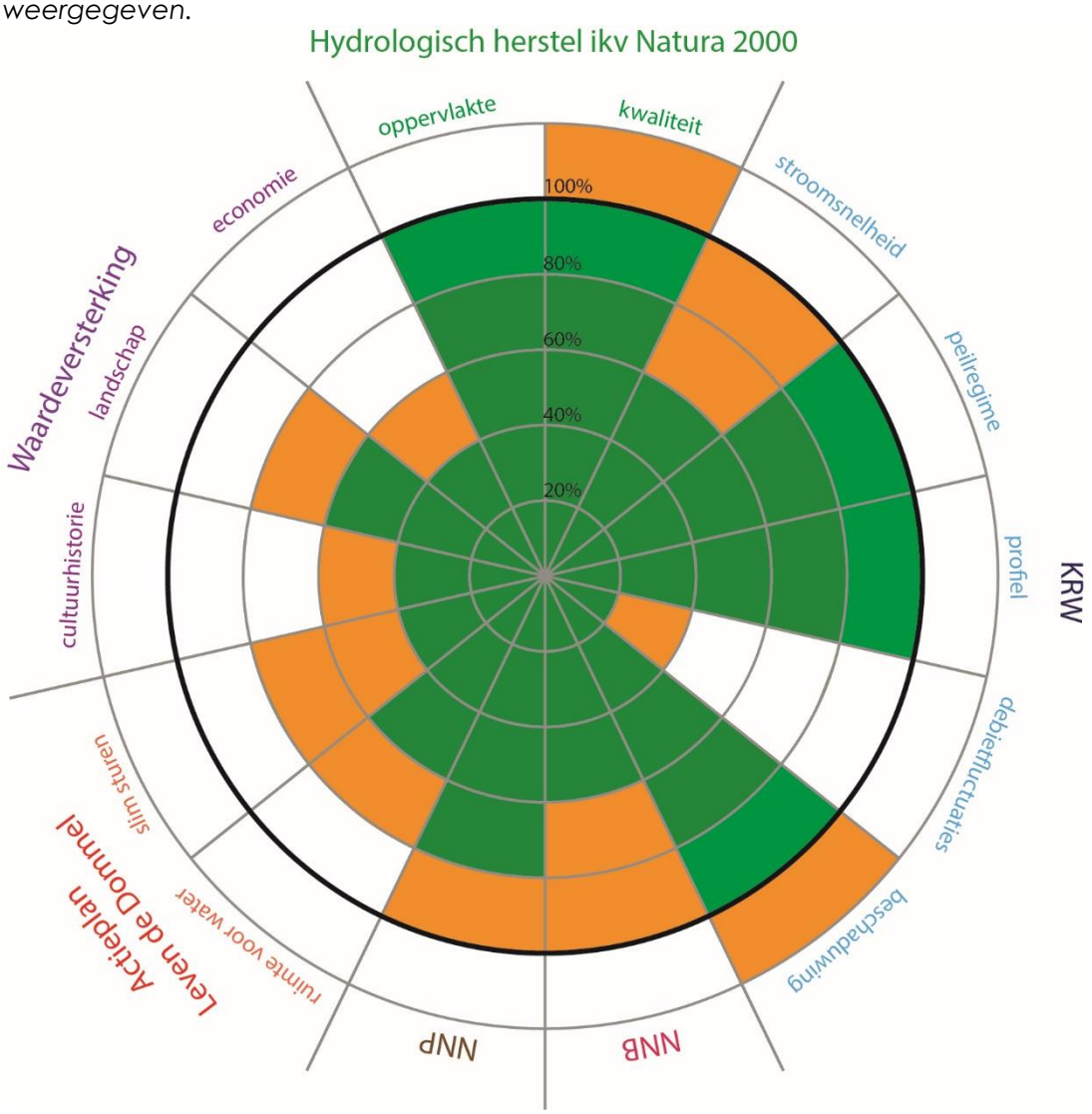
Door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, door bijvoorbeeld vergroting van huiskavels of uitruil van landbouwgrond naar percelen buiten het NNB.

4 Doelbereik van de maatregelen

Het doelbereik geeft aan in hoeverre de beleidsdoelen van het project gehaald worden met uitvoering van de maatregelen. Dit staat nog los van de milieueffecten van de maatregelen, die in de volgende hoofdstukken besproken worden.

4.1 Overzicht

De onderstaande figuur geeft een overzicht van het doelbereik op de verschillende beleidsdoelen. Een indicatie van het doelbereik van het basisalternatief (groen) en van *het basisalternatief inclusief uitvoering van de plusmaatregelen (oranje) in schematisch weergegeven.*



Figuur 4-1: Schematische weergave van het doelbereik van de maatregelen. Groen geeft een indicatie van het doelbereik van het Basisalternatief. In Oranje is een indicatie aangegeven van het doelbereik inclusief de plusmaatregelen.

4.2 Hoofddoel: Hydrologisch herstel in het kader van Natura 2000

Hoofddoelstelling van het project is de uitvoering van de hydrologische herstelmaatregelen zoals die zijn opgenomen in het N2000-beheerplan Kempenland-West, om de duurzame instandhouding van de stikstofgevoelige habitats te waarborgen en in het bijzonder de habitats die onderhevig zijn aan een negatieve trend.

De hydrologische herstelmaatregelen beogen het opheffen van de knelpunten voor behoud en ontwikkeling van natte natuur. De volgende knelpunten zijn dan aan de orde:

1. Grondwaterstanden komen niet meer voldoende lang aan maaiveld en zakken te ver uit;
2. Kwelwater wordt gedraineerd en heeft alleen nog functie als slootkwel;
3. De oppervlaktewaterkwaliteit is een probleem, zeker in combinatie met de ver uitzakkende stijghoogtes.

De maatregelen in het voorkeursalternatief hebben een sterk vernattend effect. Door deze vernatting neemt het aandeel habitat met te droge condities af in met name de zomersituatie (GLG). In sommige delen is er ook een vernatting zichtbaar waardoor conform de toetsing delen te nat worden. Echter geldt hier dat bij nattere condities de vegetatie zich langzaam zal ontwikkelen van een droger naar een natter en waardevoller alluviaal bos.

Bij het verbeteren van de kwel is cruciaal dat de toestroom van het kwelwater reikt tot in de wortelzone. Met de beoogde maatregelen komen de GLG en de GVG ter plaatse van de alluviale bossen binnen de hydrologische streefwaarden zoals die benoemd zijn in paragraaf 2.2. Uit de Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel blijkt dat ook de kwel tot aan de wortelzone kan reiken als wordt voldaan aan de toetsingscriteria op de GLG en de GVG. Tevens zullen de maatregelen op de hogere beekflanken de infiltratie van grondwater vergroten, wat bijdraagt aan een toename van de kwelstroom.

De waterkwaliteit ter plaatse van de alluviale bossen wordt sterk verbeterd door het beekherstel bovenstrooms. Door het verwijderen van de stuwen vindt er aanzienlijk minder ophoping van slib in het systeemplaats, waardoor het beekwater minder nutriëntrijk wordt. Bovendien zullen de inundaties ter plaatse van de alluviale bossen afnemen waardoor er minder nutriëntrijk water aldaar zal neerslaan.

In onderstaande tabel is samengevat in hoeverre wordt voldaan aan de randvoorwaarden voor hydrologisch herstel.

Tabel 2. Doelbereik ten aanzien van het hydrologisch herstel voor alluviale bossen in het projectgebied

Alluviale bossen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
GLG[1]	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
GVG[2]	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots
Kwel	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet
Waterkwaliteit	Ontoereikend	Ontoereikend	Voldoet	Voldoet ruimschoots

De maatregelen hebben een duidelijk positief effect op de situatie rond de vennen waardoor meerdere vennen aan de toetsingscriteria gaan voldoen. De vernatting heeft significant effect op de zure vennen, waarbij een positieve trend duidelijk zichtbaar is ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 3. Doelbereik ten aanzien van het hydrologisch herstel voor zure vennen in het projectgebied

Zure vennen	Huidige situatie	Referentiesituatie	Basisalternatief	Basisalternatief incl. plus
GLG	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet
GVG	Ontoereikend	Deels toereikend	Voldoet	Voldoet

Voor een nadere onderbouwing van het doelbereik wordt verwezen naar het Projectplan Waterwet en de daarbij gevoegde hydrologische rapportages.

[1] GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de 3 laagste grondwaterstanden gemiddeld over de periode van 1 april tot en met 31 maart, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GLG.

[2] GVG = Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand; hiervoor worden jaarlijks de grondwaterstanden van 14 maart, 28 maart en 14 april gemiddeld, het gemiddelde van deze jaarlijkse waarden over een periode van tenminste 8 jaar, waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, wordt gebruikt als GVG.

4.3 Nevendoelstellingen

KRW - Natuur

Basisalternatief

Het basisalternatief leidt tot een verbetering van de (a)biotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, zoals bedoeld op grond van de Kaderrichtlijn Water. Weliswaar wordt niet aan alle sleutelfactoren voldaan voor het type waarvoor de Reusel en de Raamsloop zijn aangewezen, er wordt wel een duidelijke verbetering gerealiseerd. Ook het toelaten van natuurlijke aanzanding draagt positief bij aan het doelbereik. Zeker omdat deze bijdrage duurzaam zal zijn, omdat deze gestoeld is op een natuurlijk proces (aanzanding).

Bij de verhouding van de debietfluctuaties wordt gekeken naar de verhouding tussen de piekafvoer die zich jaarlijks voordoet (T=1) en de gemiddelde voorjaarsafvoer. Deze verhouding is sterk afhankelijk van de aanvoer van water vanuit het stroomgebied van de beek, wat voor een groot deel buiten het plangebied ligt. Met alleen de maatregelen binnen het plangebied zal nooit een 100% doelbereik gerealiseerd kunnen worden. Door water langer vast te houden op de flanken, kan enerzijds de voorjaarsafvoer omhoog en de piekafvoer naar beneden gebracht worden.

Plusmaatregelen

Met name de plusmaatregel om doodhout pakketten in te brengen in de Reusel en de Raamsloop op de delen ter hoogte van de vochtige alluviale bossen levert een extra positieve bijdrage aan het doelbereik. Met name de voorjaarsgrondwaterstand (GVG) heeft baat bij deze maatregel, omdat de doodhoutpakketten bij de voorjaarsafvoer stuwend zullen werken op de juiste locatie. De laagste grondwaterstanden (GLG) zullen niet direct hierdoor toenemen, omdat bij lage afvoeren het water door de pakketten heen zal stromen.

Tabel 4. Doelbereik ten aanzien van de Kaderrichtlijn Water op waterkwantiteitsparameters.

Parameter	Doel	Referentiesituatie	Basisalternatief	Plusmaatregelen
Stroomsnelheid (zomergemiddelde)	> 18 cm/sec	Reusel: 1-5 cm/sec Raamsloop: 5 cm/sec	Reusel: 10-13 cm/sec Raamsloop: 15-20 cm/sec	Door dood houtpakketten in de Reusel aan te brengen kan in de toekomst de stroomsnelheid lokaal worden verhoogd.
Peilregime	Natuurlijk	Variabel gestuurd	Natuurlijk	Niet onderscheidend
Profieltype	Natuurlijk	Gekanaliseerd	Natuurlijk	Niet onderscheidend

Parameter	Doel	Referentiesituatie	Basisalternatief	Plusmaatregelen
Debietfluctuaties (piekafvoer/voorjaarsafvoer)	< 4	Reusel: 14,5 Raamsloop: 17	Reusel: 11 Raamsloop: 15,7	Door het water op de flanken meer vast te houden (middels bijv. stuwen) kan een extra reductie van de piekafvoer worden bereikt
Beschaduwing (% oppervlak)	> 40%	< 10%	> 40%	40-75%

NNB en NNP - Natuur

Basisalternatief

In de referentiesituatie voldoen voor de beheer- en ambitietypen die afhankelijk zijn van (grond)water, de grondwaterstanden niet aan de randvoorwaarden die in Noord-Brabant voor de verschillende beheertypen zijn gedefinieerd. De voorgenomen activiteit draagt er in betekenende mate aan bij, dat veel beter aan deze voorwaarden voldaan wordt (zij het niet overal), waardoor behoud en ontwikkeling van de nagestreefde beheertypen binnen bereik komt. Er is sprake van een verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande ambitietypen. Het basisalternatief draagt positief bij aan het doelbereik. De natuurlijke aanzanding levert hierbij een wezenlijke bijdrage aan het behalen van de hydrologische randvoorwaarden voor bijvoorbeeld Rivier- en beekbegeleidende bossen (N14.01).

Plusmaatregel

Met de plusmaatregelen waarbij de percelen, waarvan de bestemming naar natuur is gewijzigd, ook daadwerkelijk worden ingericht conform het ambitietype, wordt een nog grotere bijdrage geleverd aan het doelbereik van de NNB.
De ontwikkeling van ca 45 ha past naadloos in de ambities van Brabantse bosstrategie van de provincie om meer bos te realiseren.

Leven de Dommel

Basisalternatief
Het actieplan 'Leven de Dommel' heeft tot om gezamenlijk tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen door meer met elkaar samen te werken; meer ruimte voor water te maken; het watersysteem veerkrachtiger te maken en de bewustwording over watervraagstukken te vergroten. Door het beekherstel ontstaat inderdaad een robuuster systeem voor het tegengaan van zowel wateroverlast als droogte, met meer ruimte voor water.

Plusmaatregelen
Tevens omvatten de plusmaatregelen verscheidene initiatieven die op basis van samenwerking tot stand zijn gekomen, wat zal leiden tot een grotere bewustwording over watervraagstukken. Bijvoorbeeld door de recreatieve ontsluiting van beide beekdalen, zal het begrip over het functioneren van een beekdal worden vergroot. In overleg met de omgeving zijn locaties bepaald waar extra stuwen geplaatst worden, waardoor het water door slim te sturen langer vastgehouden kan worden. Daarbij zijn afspraken gemaakt om het waterpeil te laten zakken als de gebruikers het land op moeten.

5 Wijze van Effectbeoordeling

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe het basisalternatief en plusmaatregelen zijn beoordeeld op hun milieueffecten.

5.1 Beoordelingskader

De effectbeschrijving in het kader van de milieueffectrapportage vindt plaats aan de hand van de milieuaspecten zoals die ook worden gehanteerd bij de beschrijving van de referentiesituatie in het MER. In Tabel 5.1 is een overzicht gegeven van de toetsingscriteria per te beoordelen milieuaspect.

Tabel 5.1 Toetsingscriteria per milieuaspect

Aspecten	Criteria
Natuur	Europees beschermde gebieden
	Beschermde soorten
	Kaderrichtlijn Water
	Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden
	Houtopstanden
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)
	Beïnvloeding bodemkwaliteit verontreiniging
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap, waaronder relevante zandruggen in het gebied
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen , waaronder rabatten
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden
	Beïnvloeding van aardkundige waarden
Woon-, werk- en leefmilieu	Beïnvloeding woon- en leefmilieu (waaronder overlast)
	Beïnvloeding gezondheid tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw (oppervlakte, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen, bodemstructuur, bereikbaarheid)

Aspecten	Criteria
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid
	Klimaatmitigatie
	Energietransitie

In de NRD werd een aantal te beoordelen beoordelingscriteria genoemd die niet meer in Tabel 5.1 terugkomen of aangepast zijn. De aanpassingen zijn weergegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Aanpassingen beoordelingscriteria ten opzichte van de NRD

NRD	MER	Reden
Bodem: • Beïnvloeding bodemopbouw • Beïnvloeding bodemkwaliteit • Veiligheidsrisico's NGE	Bodem: • Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet) • Beïnvloeding bodemkwaliteit verontreiniging	Veiligheidsrisico's NGE is hier verwijderd aangezien dit geen milieueffecten heeft. Er is onderzoek gedaan naar het (eventueel) voorkomen van conventionele explosieven. In dit onderzoek worden adviezen gedaan met betrekking tot de uitvoering van het project. Het onderzoek is opgenomen in bijlage 14.
Sociaal-economisch	Verwijderd	Het aspect Sociaal-economisch is verwijderd aangezien de desbetreffende beoordelingscriteria onder het aspect "woon-, werk en leefmilieu" behandeld en beoordeeld worden.
Duurzaamheid: • Klimaatrobuustheid • Klimaatmitigatie • Energietransitie • Duurzaamheidsdoelstellingen	Duurzaamheid: • Klimaatrobuustheid • Klimaatmitigatie • Energietransitie	Het criterium Duurzaamheidsdoelstellingen is verwijderd, aangezien deze verweven zijn in de drie criteria van het aspect Duurzaamheid.

5.2 Wijze van effectbepaling

De milieueffecten zijn bepaald binnen het beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen maatregelen ten opzichte van de referentiesituatie. De omvang van deze effecten kan per milieuaspect verschillend zijn. Per milieuaspect is aangegeven welke

effecten daarvoor relevant zijn en welke criteria daarbij worden gehanteerd voor de beschrijving van deze effecten.
Bij de beoordeling van de omvang en de ernst van de optredende milieueffecten zijn de volgende aanduidingen gehanteerd (Tabel 5.3):

Tabel 5.3 Scoreschaal milieueffecten

+++	Zeer positief effect
++	Positief effect
+	Licht positief
0	Geen/neutraal effect
-	Licht negatief
--	Negatief effect
---	Zeer negatief effect

Uitgangspunt bij de effectbeschrijving is om deze zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Zo worden de (grond-) watereffecten in en rondom het natuurgebied en de effecten op de agrarische percelen, ontwatering bij woningen, alsmede beschermde natuurwaarden, berekend met een grond- en oppervlaktewatermodellen. Indien een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk bleek, vond een kwalitatieve beoordeling plaats. De te verwachten milieueffecten van het basisalternatief worden beschreven ten opzichte van de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling van het gebied).

Bij de effectbeschrijving wordt, voor zover relevant, onderscheid gemaakt in aanlegfase en gebruiksfase. Er wordt aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of sprake is van cumulatieve effecten. Naast negatieve effecten wordt ook aandacht besteed aan positieve ontwikkelingen voor het milieu.

5.3 Plan en studiegebied

In het MER worden de termen plangebied en studiegebied gehanteerd. Het plangebied is het gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit daadwerkelijk plaatsvindt. Dit zijn de definitieve projectgrenzen. Het studiegebied is het gebied waar de (milieu)effecten van de ontwikkelingen merkbaar zijn (het invloedsgebied).

De grootte van het studiegebied verschilt per zogenoemde storingsfactor en is afhankelijk van de aard, omvang en uitstraling van het effect. De grenzen van het plangebied liggen vast.

6 Effectbeoordeling

In paragraaf 6.1 is een totaaloverzicht gegeven van de effecten van het basisalternatief en de plusmaatregelen. In de daarop volgende paragrafen worden de verschillende milieueffecten individueel besproken. Elke paragraaf begint met een beschrijving van het beoordelingskader en, waarna de effecten worden beschreven per beoordelingsaspect voor de referentiesituatie en het basisalternatief. Tevens wordt het effect beschreven van de plusmaatregelen voor zover deze maatregel voor het beoordelingsaspect relevant is. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de beoordelingsaspecten die per plusmaatregel zijn meegenomen.

6.1 Totaaloverzicht van de effecten

In dit hoofdstuk 6 zijn de effecten beschreven per aspect van het basisalternatief en het basisalternatief inclusief de aanvullende plusmaatregelen ten behoeve van de nevendoelstellingen (KRW, NNB, NNP en Leven de Dommel).
Onderstaande tabel Tabel 6.1 geeft het totaaloverzicht van de effectscores.

Tabel 6.1 - Milieueffecten van het project NPP De Urecht en Reusel-De Mierden

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	0	+
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	+	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	+	++
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	-	- -
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	++
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	+	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	0	+
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	- -
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	+	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	-	- -
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-	- -
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	0	++
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	+	+
	Klimaatmitigatie	0	+
	Energietransitie	+	+

Tabel 6.2 - overzicht van voorgestelde mitigerende maatregelen als gevolg van de effectbeoordeling

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	Aandacht dient te worden gegeven herontwikkeling van de waterplanten (H3260A) na het beekherstel, b.v. door ze tijdens de uitvoering apart te houden en weer later uit te zetten. Deze maatregel is randvoorwaardelijk om aan de zorgplicht te kunnen voldoen. Voorkoming verspreiding Japanse duizendknoop tijdens grondverzet
	Beschermde soorten	Werkzaamheden dienen zoveel mogelijk worden uitgevoerd buiten het broedseizoen.
	Kaderrichtlijn Water	-
	Natuurnetwerk Brabant	-
	Houtopstanden	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	-
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	-
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	-
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	Als mitigerende maatregel is al voorzien om de natuurinrichting te combineren met de aanleg van waterretentiegebieden.
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	-
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	Zoveel mogelijk hergebruik van grond binnen de projectlocatie (eventueel in samenhang met Groote Beerze)
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	-
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	-
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	-

Aspecten	Criteria	Mitigerende maatregel
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	Behouden of aanzetten van de karakteristieke beemden structuren, kleinschalige begreppeling, rabattenstructuren
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	Om het archeologische risico te verkleinen zou als mitigerende maatregel de beekloop kunnen worden omgelegd volgens het traject waar de beek in de jaren 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden verstoord.
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding woon-,werk,- en leefmilieu	-
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	Om de stofhinder te beperken kunnen bijvoorbeeld als mitigerende maatregel de transportwegen nat worden gespoten om het opwaaien van stof te beperken. Daarnaast kan aan de aannemer specifieke voorwaarden worden meegegeven over bijvoorbeeld het gebruik van stille, elektrische voertuigen.
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	Aanleg plaatselijke drainage indien noodzakelijk
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	-
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	-
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	-
	Klimaatmitigatie	Gezien het belang van bossen voor de klimaataanpak zal binnen het project een bijdrage geleverd worden aan extra bosaanplant.
	Energietransitie	-

6.2 Natuur

6.2.1 Beoordelingskader

De juridische kaders die volgen uit de Wet natuurbescherming, de Kaderrichtlijn Water en het beleid rond Natuurnetwerk Nederland vormen het beoordelingskader. Wat betreft de Wet natuurbescherming, die per 1 januari 2017 drie tot dan toe separate "natuurwetten" (Natuurbeschermingswet 1998, Flora- en Faunawet en Boswet) samenvoegt en vervangt, zijn de onderdelen Gebiedsbescherming (Hoofdstuk 2 van de wet), Soortenbescherming (Hoofdstuk 3 van de wet) en Houtopstanden (hoofdstuk 4 van de wet) van belang in het licht van de voorgenomen activiteit. De effectbeoordeling voor het aspect Natuur spitst zich daarom toe op de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.3 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Natuur

Beoordelingscriteria	Kader
Europees beschermde gebieden	Wet natuurbescherming, onderdeel Gebiedsbescherming
Beschermde soorten	Wet natuurbescherming, onderdeel Soortenbescherming
Kaderrichtlijn Water	Doelbereik Kaderrichtlijn water (kwalitatief)
Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden	Natuurnetwerk Nederland
Houtopstanden	Ruimtebeslag in relatie tot het areaal opgaande begroeiing en de verbondenheid daarvan, in relatie tot geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen (Gebiedsbescherming)

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen permanente effecten -die conform het doel van het voornemen in beginsel positief zijn- en tijdelijke negatieve effecten, die, zoals ook in aanwijzingsbesluiten en Natura 2000-beheerplannen (bijvoorbeeld "Kempenland-West") onderkend, onlosmakelijk verbonden zijn met het realiseren van de voor het duurzaam behalen van instandhoudingsdoelstellingen noodzakelijke maatregelen. In de tabel op de volgende pagina is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt. Hierna wordt voor enkele beoordelingsaspecten een nadere toelichting gegeven.

Kaderrichtlijn Water

Bij een formele beoordeling in het kader van de Kaderrichtlijn Water, wordt gewerkt met scores uitgedrukt in één percentage; de ecologische kwaliteitsratio (EKR). Deze wordt bepaald aan de hand van, bijvoorbeeld, soortenlijsten, waarbij aan elke soort een bepaalde indicerende waarde is toegekend. Voor de chemische samenstelling van het oppervlaktewater, worden grenswaarden gehanteerd. In geval van Reusel en Raamsloop wordt bijvoorbeeld gestreefd naar een fosforconcentratie van ≤ 0,11 mg P L^{-1}. In het kader van voorliggend MER is een beoordeling gebruikmakend van berekende EKR's te hoog gegrepen. Daarom is het beoordelingskader vorm gegeven aan de hand van de tweedeling oppervlaktewater en grondwater, ook omdat deze laatste in algemene zin nog wat onderbelicht is. De focus is gelegd op de abiotiek, omdat deze in

principe bepalend is voor de biotische factoren. Dit is dan ook verwerkt in het beoordelingskader.

Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden
Bij een afweging in het licht van Natuurnetwerk Nederland (Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden) zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van de in dit netwerk opgenomen gebieden van belang. Deze krijgen onder meer vorm aan de hand van zogenoemde Beheertypen en Ambitietypen gedefinieerd in de Index Natuur en Landschap (BIJ12 2019), onderdeel van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Daarnaast zijn ook (interne) verbondenheid en kwaliteit van belang. Dit ligt ten grondslag aan het weergegeven beoordelingskader.

Houtopstanden
Houtopstanden genieten juridische bescherming op grond van ofwel de Wet natuurbescherming ofwel de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente. Hoewel hier regels uit volgen die het verlies aan bomen of houtopstanden aan banden leggen, is het doorgaans mogelijk om te voorzien in compensatie (herplant) op een plek buiten het plangebied. In het plangebied is daarmee nog steeds sprake van effecten op houtopstanden en het areaal opgaande begroeiing. Daarom is ervoor gekozen in voorliggend MER niet één-op-één aan te sluiten bij juridische bepalingen, maar meer kwalitatief bij het areaal opgaande begroeiing in het plangebied en de verbondenheid daarvan en wordt een relatie gelegd met de Europees belangrijke instandhoudingsdoelstellingen.

Tabel 6.4 Beoordeling criteria natuur

		Europees beschermde Natura 2000-gebieden	Beschermde soorten	Kaderrichtlijn Water	**Landelijk en Provinciaal beschermde gebieden**	Houtopstanden
+++	Zeer positief effect	Permanent positief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Uitbreiding leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Sterkte verbetering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel en sterkte verbetering grondwaterkwaliteit	Verbetering van wezenlijke kenmerken en waarden en verwachte verbetering van verbondenheid en kwaliteit	Een netto toename van het areaal opgaande begroeiing, volgend uit geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren wordt verbeterd
++	Positief effect	Permanent positief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, met tijdelijk negatieve effecten conform aanwijzingsbesluit	Uitbreiding leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten, met tijdelijke verstoring van actueel aanwezig leefgebied	Verbetering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel of verbetering grondwaterkwaliteit	Verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande ambitietypen	Een netto toename van het areaal opgaande begroeiing, volgend uit de instandhoudingsdoelstellingen waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren niet wordt verbeterd
+	Licht positief	Tijdelijk positief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Behoud actueel leefgebied, met tijdelijke verstoring van actueel aanwezig leefgebied	Tijdelijke verbetering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, dan wel grondwaterkwaliteit	Verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande beheertypen	Geen netto afname van het areaal opgaande begroeiing, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren wordt verbeterd
0	Geen/ neutraal effect	Geen meetbaar effect of geen negatief dan wel positief effect	Geen (meetbaar) effect op leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Geen (meetbaar) effect op abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel dan wel grondwaterkwaliteit	Geen negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden	Geen effect op houtopstanden
-	Licht negatief	Tijdelijk negatief effect op instandhoudingsdoelstellingen, zonder permanent positieve bijdrage aan het behalen van instandhoudingsdoelstellingen	Afname van potentieel leefgebied met behoud van essentiee leefgebied	Tijdelijke verslechtering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, dan wel grondwaterkwaliteit	Tijdelijk negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden, geen effect verbondenheid en kwaliteit	Afname van het areaal opgaande begroeiing, ten bate van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren niet verslechtert.
- -	Negatief effect	Permanent negatief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstelligen	Permanente versnippering leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Verslechtering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel of verslechtering grondwaterkwaliteit	Negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden, geen effect verbondenheid en kwaliteit	Afname van het areaal opgaande begroeiing, ten bate van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren verslechtert.
- - -	Zeer negatief effect	Permanent significant negatief effect op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen	Permanente vernietiging leefgebied actueel aanwezige beschermde soorten	Verslechtering abiotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel en verbetering grondwaterkwaliteit	Negatief effect op wezenlijke kenmerken en waarden, negatief effect verbondenheid en kwaliteit	Afname van het areaal opgaande begroeiing, waarbij de verbondenheid van lijnvormige structuren niet verslechtert.

6.2.2 Referentiesituatie

Huidige status
De huidige stand van zaken binnen de grenzen van "Kempenland-West", is uitvoerig beschreven in het beheerplan en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Noord-Brabant 2017b, 2017a), met name de natuurwaarden die op Europees niveau relevant worden geacht en waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.

Voor Mispeleindse Heide en een deel van Landgoed De Utrecht is de vegetatie in 2015 beschreven en zijn oudere karteringen samengevat (van der Burg en Cox 2018). Daaruit blijkt dat beide grote vennen (Het Goor en Flaes) vegetatiekundig in hoge mate vergelijkbaar zijn met de situatie in de jaren vijftig. Ze zijn bijzonder arm aan voor vennen karakteristieke flora en fauna. Verder volgt daaruit dat grote delen van het gebied bestaan uit naaldbossen met een door Pijpenstrootje (Molinea caerulea) gedomineerde ondergroei. Deze laatste soort, die duidt op invloeden van verdroging, verzuring of vermesting van voorheen schrale milieus, domineert het hele onderzochte gebied. Iets vergelijkbaars geldt voor de nattere vegetaties, waar Pitrus (Juncus effusus) domineert. Ook deze soort indiceert een toename van de voedselbeschikbaarheid. De actuele kwaliteit van de door van der Burg en Cox (2018) onderzochte gebieden in termen van Natura 2000 is daarmee als matig op te vatten, overeenkomstig de informatie in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a).

Verder zijn in 2018 pleksgewijs vegetatie-opnamen gemaakt in het beekdal van Reusel en Raamsloop ter hoogte van Wellenseind en de uitspanning "In den Bockenreyder" (Verstijnen en Brouwer 2018). De nadruk lag op Beekbegeleidende bossen. Uit deze opnamen volgt het beeld dat de ondergroei van de Beekbegeleidende bossen wordt gedomineerd door soorten die duiden op een overmaat aan voedingsstoffen, naast de exoot Sachalinese duizendknoop (Fallopia sachalinensis). In overeenstemming met de informatie die is opgenomen in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a), is het beeld ook hier dat van een vegetatie die een matige kwaliteit indiceert.

Vochtige alluviale bossen/beekbegeleidende bossen
De oudst beschikbare, relatief gedetailleerde informatie schetst een beeld van een gebied waar alleen de hogere delen worden gebruikt. Deze vroege landbouwgebieden worden omgeven door uitgebreide woeste, deels natte gronden. De flanken van zowel de Reusel als de Raamsloop zijn daarmee al vroeg in cultuur gebracht. Vervolgens ontstond een kleinschalige patroon van grasland en opgaande begroeiing, als gevolg van sloten en greppels die loodrecht op de beek werden aangebracht voor ontwatering van nieuwe landbouwpercelen. Langs deze sloten kiemde vrijwel zonder uitzondering zwarte elzen (*Alnus glutinosa*), die vervolgens werden gebruikt en onderhouden als geriefhout. Dit beeld blijft tot rond het begin van de twintigste eeuw nagenoeg ongewijzigd. Dan wordt vaart gemaakt met de "verbetering" van het plangebied als investering. Destijds door Verzekeringsmaatschappij De Utrecht. De heide wordt beplant met bos. Eerst met de hand, later met ossenspannen en ten slotte gemotoriseerd. Het

tempo neemt dan ook almaar toe. Omstreeks 1930 is vrijwel het hele plangebied, de beekdalen uitgezonderd, bebost.

De "verbeteringen" worden in de beekdalen later in gang gezet. Ontginningscommissie "De Kempen" voert de regie. Het onder landbouwkundig gebruik brengen van het studiegebied, met bijbehorende hydrologische optimalisaties, gaat door tot begin jaren zestig. Uit die tijd stamt de toch landschappelijk en visueel keiharde grens tussen Neterselse en Mispeleindse Heide en de in cultuur gebrachte gronden. Reusel en Raamsloop lopen, uitgezonderd op Landgoed De Utrecht, kaarsrecht door het landschap. Als we vandaag naar buiten stappen, is er sinds die tijd weinig veranderd.

Op verschillende plaatsen in het plangebied is, als onderdeel van de autonome ontwikkelingen, de kap van bomen voorzien ten behoeve van dan wel omvorming naar heide, dan wel de omvorming van naald- naar loofhout. De vleermuissoorten die in dit gebied bekend zijn hebben een sterke voorkeur voor bebouwde gebieden als verblijfplaats, uitgezonderd Rosse vleermuis. Al met al is niet aannemelijk dat ten aanzien van vleermuizen verbodsbepalingen worden overtreden. Daarbij is aangenomen dat de enkele waarneming van Rosse vleermuis in een gebied waar geen kap van bomen is voorzien, zo geïnterpreteerd kan worden dat het plangebied voor deze soort een marginale functie vervult en geen betrekking heeft op verblijfplaatsen.

Zure vennen
Het vennencomplex waarin zich ook de zure vennen bevinden ligt op de midden-Brabantse dekzandrug precies tussen de beekdalen van de Reusel en de Beerze en bevindt zich daarmee op de waterscheiding tussen deze twee beeksystemen. Dit betekent dat ze niet onder invloed staan van toestromend grondwater, maar dat al het water van de vennen wegstroomt richting het lager gelegen gebied in het noorden of de beide beekdalen. Deze ontstaansgeschiedenis verklaart ook dat de vennen op de Mispeleindse- en Neterselse heide zuur van karakter zijn en weinig soorten bevatten van zwak gebufferde vennen die afhankelijk zijn van toestromend grondwater. Zure vennen worden enkel gevoed door regenwater of zeer jong grondwater dat lokaal infiltreert en over ondiepe leemlagen als een soort cascade naar de vennen stroomt. Deze aanvoer van zeer jong grondwater zorgt voor de toevoer van extra koolstof in de vorm van koolstofdioxide (CO_2) waardoor meer soorten planten kunnen groeien en de kwaliteit van de zure vennen toeneemt. Op de Mispeleindse- en Neterselse heide zien we echter veel vennen met erg weinig begroeiing wat waarschijnlijk verklaard kan worden door een gebrek aan dit jonge toestromende grondwater (zie rapportage *Verstijnen, Y., en E. Brouwer. 2018. Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west. B-WARE, Nijmegen*). Ook vegetatieopnames uit het verleden laten een zelfde beeld zien wat indiceert dat het een systeemeigenschap is en minder een degradatie van het systeem.

In de huidige situatie zijn de grondwaterstanden dermate laag dat er maatregelen genomen moeten worden om de zure vennen duurzaam in stand te houden. Het feit dat er geen toestromend grondwater is heeft consequenties voor de maatregelen die genomen kunnen worden om de duurzame instandhouding van de zure vennen te waarborgen. Aangezien de vennen niet direct gedraineerd worden door watergangen beperken de maatregelen om de grondwaterstand bij de vennen te verhogen zich tot het verminderen van de verdamping ter plekke en het dempen van de afwatering op de flanken. Een belangrijk deel van de maatregelen, met bijbehorende positieve effecten op de grondwaterstand, zijn en worden uitgevoerd door ASR en Brabants Landschap, die eigenaar en beheerder zijn van de heideterreinen. Deze maatregelen worden beschouwd als autonome ontwikkelingen. De effecten van deze maatregelen zijn echter lang niet toereikend voor alle zure vennen. De maatregelen die in het kader van dit project aanvullend zijn opgenomen én noodzakelijk zijn voor de duurzame instandhouding zorgen ervoor dat het maximale voor het hydrologisch herstel van de zure vennen wordt gedaan (zie rapport *Possen, B. 2019. Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel. Royal HaskoningDHV, Eindhoven*.)

6.2.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Natura 2000- gebieden

Vrijwel het gehele plangebied is onderdeel van Natura 2000-gebied "Kempenland-West". De maatregelen uit het basisalternatief hebben een permanent positief effect op de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, met tijdelijk negatieve effecten conform het aanwijzingsbesluit. Geconcludeerd wordt dat alleen tijdens de realisatiefase van het voornemen sprake is van tijdelijke oppervlakteverlies ten gevolge van onvermijdelijke mechanische effecten. Dit is overigens niet strijdig met geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, zoals volgt uit het Natura 2000-beheerplan voor "Kempenland-West" en het aanwijzingsbesluit voor dit gebied (Ministerie van Economische Zaken 2013). Tabel 6.5 geeft het overzicht.

Tabel 6.5 Overzicht Natura 2000 verstoringsfactoren voor het huidige project

No.	Verstoringsfactor	Beoordeling	Relevantie
1	Oppervlakteverlies	Er is sprake van tijdelijk oppervlakteverlies voor Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) en Drijvende waterweegbree (H1831)	Relevant tijdens aanlegfase
2	Versnippering	Het project leidt er niet toe, dat bestaande verbindingen tussen Natura 2000-gebieden dan wel binnen Natura 2000-gebieden worden doorkruist. Het project omvat juist een meer natuurlijk ingericht beekdal met betere verbondenheid	Niet relevant
3, 4	Stikstof depositie (verzuring en vermesting)	Het project leidt niet tot toename van de stikstofdepositie op enig Natura 2000-gebied	Niet relevant

No.	Verstoringsfactor	Beoordeling	Relevantie
5, 6, 7	Verzoeting, verzilting, verontreiniging	Het project leidt niet tot verzoeting, verzilting of verontreiniging op enig Natura 2000-gebied	Niet relevant
8 t/m 12	Verdroging, vernatting en verstoring van de waterhuishouding	Het project leidt niet tot negatieve effecten op de habitats als gevolg van verdroging, vernatting of verstoring van de waterhuishouding. Het project beoogt juist hydrologisch herstel tbv de natuur	Niet relevant
13 t/m 16	Verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring	Het project leidt niet tot Verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring op enig Natura 2000-gebied	Niet relevant
17	Verstoring door mechanische effecten	Tijdens de realisatiefase zullen bestaande groeiplaatsen van Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) en Drijvende waterweegbree (H1831) tijdelijk ongeschikt worden gemaakt. Zie ook Oppervlakteverlies (1).	Relevant tijdens aanlegfase
18, 19	Verandering in populatiedynamiek of soortensamenstelling	Er treden geen negatieve effecten op als gevolg van verandering in populatiedynamiek en (bewuste verandering van) soortensamenstelling	Niet relevant

Samenvatting mogelijke effecten

Samenvattend geldt dat alleen ten aanzien van "Mechanische effecten" en "Oppervlakteverlies" mogelijk sprake is van negatieve effecten op voor Natura 2000-gebied "Kempenland-West" geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Deze zijn van tijdelijke aard en niet a priori strijdig met de in het aanwijzingsbesluit voor "Kempenland-West" geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Bovendien wordt de onvermijdelijkheid van bedoelde effecten onderkend in het Natura 2000-beheerplan voor dit gebied. Voor de overige storingsfactoren uit de Effectenindicator, enig ander Natura 2000-gebied, dan wel enig ander denkbaar effect kunnen negatieve effecten op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen op voorhand worden uitgesloten.

Effectbeoordeling "Oppervlakteverlies" en "Mechanische effecten"

Over een lengte van ongeveer 250 meter is het habitattype Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) aanwezig in de Reusel. In de Raamsloop komt het habitattype niet voor. Getuige het beheerplan, is de kwaliteit overwegend matig, vooral ten gevolge van de grote peilfluctuaties en daarmee samenhangende (langdurige) droogval (Provincie Noord-Brabant 2017a). Niettemin: het dempen, verleggen en verondiepen van de Reusel betekent dat de bestaande groeiplaatsen tijdelijk verloren gaan.

Dit is overigens niet per definitie strijdig met geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Immers, in het aanwijzingsbesluit is opgenomen dat voor de uitvoering van beekherstelprojecten tijdelijke achteruitgang van dit habitattype toegestaan binnen de huidige begrenzing van het Natura 2000-gebied tot het moment dat de begrenzing is

aangepast aan de nieuw ontstane situatie middels een wijzigingsbesluit (Ministerie van Economische Zaken 2013). Hierbij is van belang dat de standplaatscondities na uitvoering van het beekherstel verbeteren én dat herkolonisatie plaats kan vinden vanuit bovenstroomse gebieden (Raamsloop) of zijwatergangen (Reusel), waar geen ingrepen zijn voorzien. Op basis van eerdere beekherstelprojecten is dit bijvoorbeeld ten aanzien van de Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*) een belangrijk mechanisme voor herkolonisatie gebleken. Bovendien zorgt het meer natuurlijk functioneren van het beekdal van de Reusel (en de Raamsloop) voor een hogere diversiteit aan groeiplaatsen, waaraan ook het meer natuurlijke transport van sediment een belangrijke bijdrage levert.

Verder is aannemelijk op grond van eerdere beekherstelprojecten waar soorten als Drijvende waterweegbree -een soort die hoort bij vegetaties die een goede kwaliteit indiceren voor Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) en die voorkomt in het plangebied (NDFF 2019; Welles 2019)- aanvullende mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen als vast onderdeel van het project om het tijdelijke effect verder te verkleinen. Hierbij kan eraan gedacht worden om tijdens de aanlegfase de bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) voorkomen tijdens de uitvoering apart te houden en dit materiaal op enkele plekken terug te brengen in de nieuwe waterloop nadat een nieuw tracé-deel gerealiseerd en gestabiliseerd is. Dit vraagt gefaseerd in tijd en ruimte werken.

Cumulatieve effecten

Er zijn geen andere projecten of ontwikkelingen die leiden tot cumulatieve effecten zoals bedoeld in de Wet natuurbescherming. Er is dan ook geen sprake van negatieve effecten op binnen de Natura-2000 gebieden als gevolg van cumulatie met andere projecten.

Resumé effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

Als gevolg van de hydrologische herstelwerkzaamheden treedt een verbetering op voor de habitats Zure Vennen en Alluviale Bossen. Het toelaten van natuurlijke aanzanding in de tegenwoordig diep ingesneden Reusel levert verder wezenlijk positieve effecten op voor Beekbegeleidende bossen langs de Reusel.
Voorgaande maakt aannemelijk dat ten aanzien van de voorgenomen activiteit geen sprake is van permanente conflicten met het duurzaam behalen van de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen in enig Natura 2000-gebied, ook wanneer rekenschap wordt gegeven van eventuele cumulatieve effecten. Wel is sprake van tijdelijk verlies van groeiplaatsen van planten die horen bij vegetaties die kwalificeren voor het habitattype Beken en Rivieren met waterplaten (H3260A), als gevolg van de aanlegfase van het beekherstel. Kijkend naar het in tabel 7.4 uitgewerkte beoordelingskader moet het oordeel derhalve positief zijn.

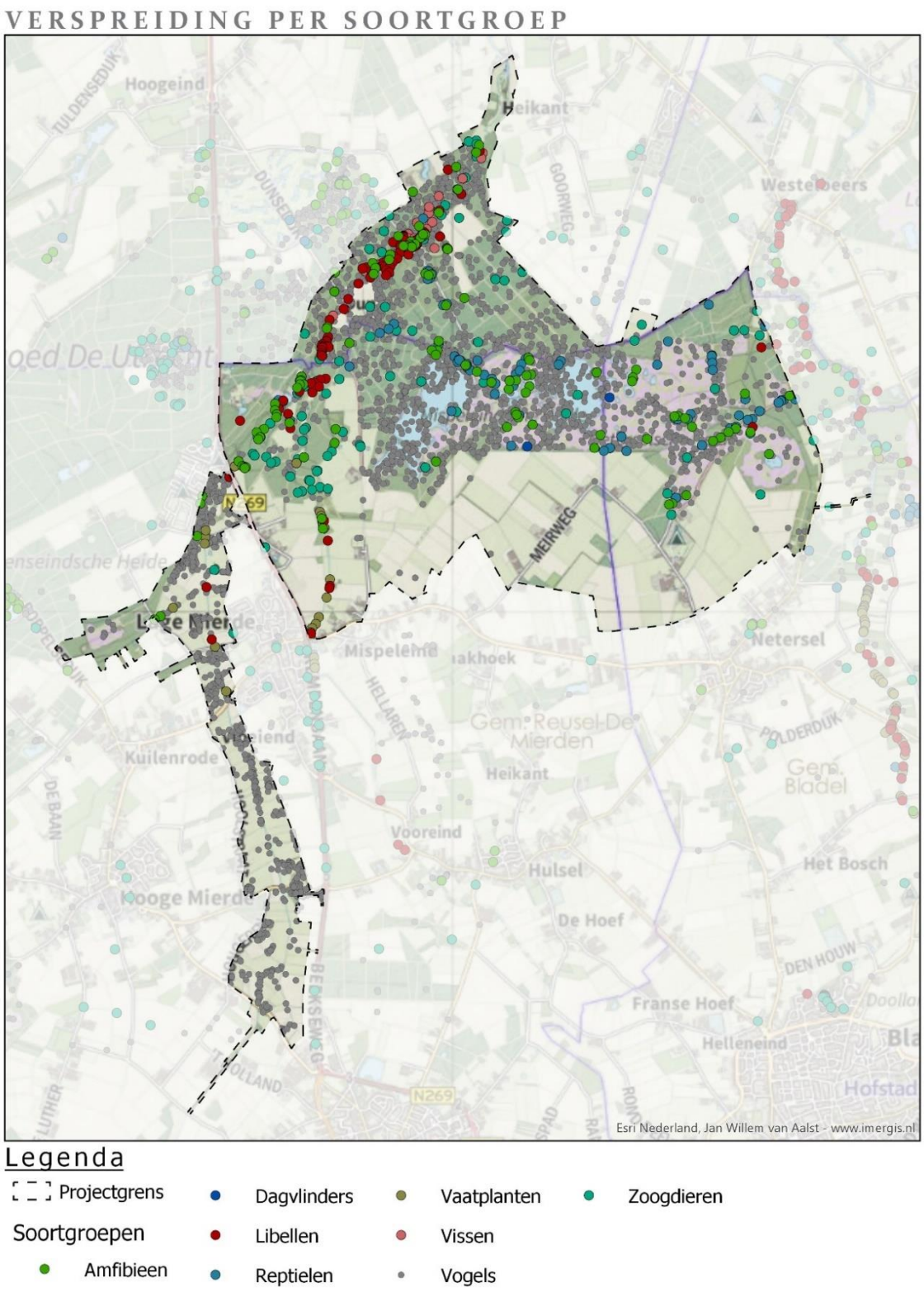
Beschermde soorten

Voor het plangebied is de verspreiding van juridisch beschermde en minder algemene soorten in kaart gebracht (Welles 2019, Wortel 2019). Van de uitkomsten van deze

onderzoeken is hier gebruik gemaakt. Daarmee is voor de beoordeling in het kader van voorliggend MER een zo volledig mogelijk beeld verkregen voor wat betreft het voorkomen of mogelijk voorkomen van wettelijk beschermde soorten.

Vaatplanten

Uit de geraadpleegde gegevens volgt één juridisch beschermde vaatplant, Drijvende waterweegbree. De waarnemingen van vaatplanten figuur 6-1 hebben dus uitsluitend betrekking op deze soort. In het plangebied is de soort met name bekend uit de Raamsloop en omgeving, maar enkele waarnemingen zijn ook gedaan in de Reusel, vooral daar, waar ook Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) aanwezig zijn. Er zijn in het plangebied geen waarnemingen gedaan van andere beschermde vaatplanten. Gezien de zeer specifieke habitateisen en de zeldzaamheid van de vaatplanten die sinds 2017 nog beschermd zijn, geven de in het plangebied aanwezige biotopen ter plaatse van te treffen maatregelen daar ook geen aanleiding toe.



Figuur 6-1. Bekende verspreiding op grond van de Wet natuurbescherming beschermde soorten (NDFF 2019), weergegeven per soortgroep.

Drijvende waterweegbree, een soort die gebonden is aan de beek en waarvan "Kempenland-West" op landelijke schaal een belangrijk bolwerk vormt, komt daar voor, waar hermeandering dan wel andere hydrologische maatregelen zijn voorzien. Dit betekent dat niet op voorhand is uitgesloten, dat sprake is van overtreding van onder de Wet natuurbescherming geformuleerde verbodsbepalingen, meer specifiek artikel 3.5. Immers, evenals betoogd voor Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A), gaan bestaande groeiplaatsen verloren bij het realiseren van de nieuwe loop van de beide waterlopen. Uiteraard komen als gevolg van de voorgenomen activiteit (meer) nieuwe groeiplaatsen beschikbaar. Het natuurlijk aanzanden van deze beken zal naar verwachting een positief effect hebben.

Zoals in de paragraaf met betrekking tot Natura 2000 (Gebiedsbescherming) al uitgewerkt, zijn maatregelen te bedenken die in de uitvoering effecten zoveel mogelijk beperken. Deze zijn vast onderdeel van de werkwijze van Waterschap De Dommel en kunnen derhave worden meegewogen in de beoordeling als onderdeel van het voornemen.

Ten slotte zijn uit het plangebied ook waarnemingen bekend van minder algemene, maar juridisch niet specifiek beschermde soorten (Rode Lijst). Een deel van de soorten is waargenomen op locaties waar fysieke ingrepen zijn voorzien. Gezien de algemene zorgplicht uit de Wet natuurbescherming ook ten aanzien van deze soorten blijft gelden, is het goed om bij uitvoering van de voorgenomen activiteit rekening te houden met deze soorten.

<u>Zoogdieren</u>
Het plangebied is relatief arm aan beschermde zoogdieren (Figuur 6-1) en is er grotendeels ook ongeschikt voor. Waarnemingen beperken zich dan ook tot de grotere bosgebieden die onderdeel zijn van natuurgebieden. De beschikbare gegevens laten waarnemingen zien van Bever (*Castor fiber*), Bunzing (*Mustela putorius*), Eekhoorn (*Scurius vulgaris*), Steenmarter (*Martes foina*), Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), Gewone grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*), Grijze grootoorvleermuis (*Plecotus austriacus*), Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) en Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*).

Vleermuizen zijn binnen het plangebied nauwelijks waargenomen. Uitzondering zijn waarnemingen van Gewone dwergvleermuis ter hoogte van de N269 en één waarneming van een Rosse vleermuis nabij de Buitenman (april 2009). Ook in de omgeving van het plangebied zijn vleermuizen nauwelijks waargenomen. Daar zijn ze vooral bekend uit de nabijgelegen dorpskernen, hetgeen in de lijn der verwachting ligt voor de (met name) gebouwbewonende soorten. De onderzoeksinspanning is buiten de bebouwde gebieden echter vaak ook lager. Het plangebied zelf is voor deze soorten naar verwachting alleen van belang als foerageergebied, waarbij de lage verbondenheid van het landschap maakt dat vliegroutes beperkt aanwezig zullen zijn en de belangrijkste foerageergebieden dichtbij de kernen liggen.

Reusel en Raamsloop kunnen uiteraard in gebruik zijn als vliegroute, maar deze blijven deze functie vervullen voor, tijdens en na uitvoering van beekherstel. Dit geldt overigens ook voor de rest van het plangebied, dat wat betreft structuur en samenhang niet of nauwelijks zal veranderen als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Zekerheid over de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen (en dus het al da niet overtreden van verbodsbepalingen) kan echter pas verkregen worden op grond van soortspecifiek onderzoek. In de volgende fase is het daardoor wel nodig om, voorafgaand aan kap van bomen, de geschiktheid van de betreffende bomen als vaste verblijfplaats van vleermuizen te onderzoeken en, afhankelijk van die uitkomst, mogelijk vleermuisonderzoek conform het Vleermuisprotocol 2017 gevolgd door compensatie uit te voeren.

De bekende verspreiding van de Eekhoorn, overlapt niet met locaties waar kap van bomen is voorzien. Interactie met (bekende) vaste rust en verblijfplaatsen ligt dan ook niet voor de hand. Uiteraard is in het plangebied sprake van voor de Eekhoorn geschikt leef- en foerageergebied. De met name hydrologische ingrepen, leiden er echter niet toe, dat gebieden die momenteel geschikt zijn als leef- of foerageergebied voor de Eekhoorn van karakter veranderen, waardoor ze niet langer geschikt zijn voor deze soort. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

De Bever komt met name voor in het (noord) oostelijke deel van het plangebied en langs de oostelijk gelegen Groote Beerze. De soort wordt waarschijnlijk niet langs de Reusel en de Raamsloop aangetroffen omdat deze waterlopen, gezien het omliggende landgebruik, relatief weinig bebost zijn en daarom geen geschikt leefgebied vormen voor Bever. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

Steenmarter en Bunzing zijn bekend uit de directe omgeving van het plangebied. Naar verwachting komen beide soorten ruimer voor in het plangebied. Ze zijn echter notoir lastig te inventariseren en worden eenvoudig over het hoofd gezien. Het verkrijgen van een vlakdekkend beeld, is in feite een illusie. Hoewel het voorgenomen beekherstel geen negatieve invloed zal hebben op het leefgebied van beide soorten, omdat het gebied kleinschaliger en natuurlijker wordt, is niet uitgesloten dat verblijfplaatsen aanwezig kunnen zijn in of nabij voorgenomen maatregelen.
Dit geldt met name voor Bunzing, die ook kan kiezen voor wat vochtigere gebieden. Echter, het ligt niet voor de hand dat verblijfplaatsen aanwezig zijn, daar waar (hydrologische) maatregelen zijn voorzien. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

<u>Amfibieën en reptielen</u>
In het plangebied zijn vier soorten amfibieën waargenomen. Heikikker (*Rana arvalis*) en Poelkikker (*Pelophulax lessonae*) zijn bekend langs en in de vennen en heidegebieden. Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) wordt voornamelijk aangetroffen in de nabijheid van de beken in het noordelijk deel van het plangebied (de Raamsloop en de

Reusel ter hoogte van De Utrecht) en Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus*) is aanwezig in drie poelen in het noordelijke deel van het projectgebied. Daarnaast zijn in het plangebied twee soorten reptielen waargenomen, namelijk: Hazelworm (*Anguis fragilis*) en Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*). Beide soorten komen verspreidt voor in Landgoed De Utrecht, waarbij conform hun ecologie Levendbarende hagedis zich met name ophoudt in het heidegebied en Hazelworm zich meer concentreert in de droge en vochtige bossen en ter hoogte van de Reusel in het noorden van het projectgebied.

Zoals uit voorgaande blijkt, zijn de juridisch beschermde amfibieën met name daar waargenomen, waar geen ingrepen zijn voorzien op grond van de voorgenomen activiteit. Verder is aannemelijk dat het plangebied na uitvoering van de voorgenomen activiteit meer geschikt wordt voor amfibieën, gezien het natter en kleinschaliger wordt en de (structuur)diversiteit toe neemt. Iets vergelijkbaars geldt ook voor de aanwezige reptielen. De bekende verspreiding heeft geen raakvlakken met de voorgenomen activiteit. Overtreding van verbodsbepalingen is dan ook niet aan de orde.

<u>Broedvogels</u>
Het plangebied is geschikt voor tal van meer algemene broedvogels waarvan het nest niet jaarrond beschermd is. Met name tijdens de aanlegfase van het beekherstel kan sprake zijn van verstoring van in gebruik zijnde nesten. Om overtreding van de verbodsbepalingen te voorkomen, dienen de werkzaamheden zoveel mogelijk te worden uitgevoerd buiten het broedseizoen. Daar waar niet buiten het broedseizoen gewerkt kan worden, kan voorafgaand aan het broedseizoen de biotoop ongeschikt worden gemaakt. Het gebied moet vervolgens ongeschikt worden gehouden door bijvoorbeeld regelmatige aanwezigheid van mens en machine (bijvoorbeeld continu doorwerken). Daarnaast kan er worden gewerkt onder ecologische begeleiding, waarbij een kundig ecoloog bekijkt waar gewerkt kan worden.

Naast broedvogels waarvan de verblijfplaats alleen gedurende het actieve broedseizoen beschermd is, zijn er ook soorten waargenomen met jaarrond beschermde nesten. Met name in het noordelijk deel van het plangebied is territorium indicerend gedrag waargenomen en zijn territoria vastgesteld van soorten waarvan het nest en de functionele leefomgeving daaromheen jaarrond beschermd is.
Het gaat om Buizerd (*Buteo buteo*), Boomvalk (*Falco subbuteo*), Havik (*Accipiter gentilis*), Huismus (*Passer domesticus*), Sperwer (*Accipiter nisus*) en Wespendief (*Pernis apivorus*). Ook hier dient tijdens de aanlegfase rekening gehouden te worden met werkzaamheden buiten het broedseisoen.

<u>Overige soorten</u>
Wat betreft soorten behorend tot overige soortgroepen zijn Beekprik (*Lampetra planeri*), Genitiaanblauwtje (*Phengaris alcon*) en Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) waargenomen. Daarnaast zijn er in het plangebied soorten waargenomen die zijn opgenomen op de Rode Lijst.

Deze soorten komen daar voor waar geen ingrepen zijn voorzien., namelijk in de heidegebieden (Gentiaanblauwtje)[4] dan wel de Reusel benedenstrooms van de samenvloeiing met de Raamsloop (Beekprik). Uitzondering vormt de Bosbeekjuffer, die ook bekend is daar waar ingrepen in de loop van de Reusel en de Raamsloop zijn voorzien.

Met name de larven van Bosbeekjuffer kunnen worden beïnvloed door de voorgenomen activiteit. De larven van de soort leven een tot twee jaar op de waterbodem en op waterplanten worden eieren afgezet. Om overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen, zijn dan ook aanvullende maatregelen tijdens de uitvoering nodig. Deze horen bij de standaard manier van werken van Waterschap De Dommel en zijn daarmee een vast onderdeel van het voornemen. Hierdoor is in ieder geval geen sprake van overtredeing van verbodsbepalingen. Bovendien gaat het om een tijdelijk effect, omdat na de ingreep de Reusel en de Raamsloop nog steeds geschikt zijn als leefgebied voor de soort.

Resumé effectbeoordeling beschermde soorten

Voorgaande heeft aannemelijk gemaakt dat ten aanzien van Drijvende waterweegbree niet op voorhand uitgesloten is dat sprake is van overtreding van onder de Wet natuurbescherming geformuleerde verbodsbepalingen. Daarbij moet wel aangetekend worden dat, gezien de voorgenomen activiteit onderdeel is van een vastgesteld Natura 2000-beheerplan, in principe een vrijstelling geldt voor overtreding van verbodsbepalingen. Op lange termijn zal het beekherstel leiden tot een verbetering van het leefgebied van de Drijvende waterweegbree. Kijkend naar het in tabel 7.4 uitgewerkte beoordelingskader moet het oordeel derhalve positief zijn.

[4] Het gaat om één waarneming uit 2015, nabij het Goor. Na de wateroverlast in juni 2016, waarbij de Brabantse populaties van deze soort een grote klap hebben gekregen en de grote droogte van 2018, is de vraag in hoeverre de soort actueel nog voorkomt in het plangebied. In die zin, zijn ingrepen in het gebied die leiden tot een robuuste verbetering van de habitatkwaliteit voor deze soort urgent en noodzakelijk.

Kaderrichtlijn Water
Onder Kaderrichtlijn Water zijn de Reusel en de Raamsloop aangewezen als "Langzaam stromende middenloop / benedenloop op zand" (R5) (Waterschap De Dommel 2018). Het beeld dat hierbij hoort is dat van een kronkelende beek met zandbanken, overhangende oevers en rustige plekken met bladpakketten, takken en boomstammen, waar bomen veel invloed op hebben (gehad) op de ontwikkeling en vorming van de waterloop (Siebelink 2005; STOWA 2018b). Echter, beide waterlopen zijn sterk veranderd (Waterschap De Dommel 2018), waardoor op vele fronten nog niet voldaan wordt aan de eisen die vanuit de Kaderrichtlijn Water worden gesteld (Waterschap De Dommel 2018).

Het voornemen voorziet in een meer natuurlijk profiel van Reusel en Raamsloop. Er is sprake van een aanmerkelijke verbetering van de stroomsnelheid; deze neemt toe van circa 5 of minder tot 10 tot 13 cm s^{-1}. Dit zorgt ervoor, dat beter voldaan wordt aan de eisen die vanuit de Kaderrichtlijn Water aan stroomsnelheid worden gesteld (STOWA 2018). Ook het verwijderen van stuwen is onderdeel van het voornemen. Het verwijderen van stuwen zorgt voor vispasseerbaarheid; een eis vanuit de Kaderrichtlijn Water.

Voorgaande is ook van belang voor de waterflora. Op hoofdlijnen geldt hier de redenering zoals die al in de paragraaf betrekking hebbend op Natura 2000-gebieden is uitgewerkt. Een meer natuurlijke hydromorfologie van beide beken, leidt tot meer diversiteit in biotopen in de beek, waardoor meer ruimte is voor het ontwikkelen van een diverse waterflora. Bovendien draagt de meer optimale inrichting van de flanken van het beekdal, bij aan het verder dempen van peil- en afvoerfluctuaties in beide beken. Iets waar de voorgenomen activiteit in beide alternatieven ook in voorziet. Ook dit is gunstig voor de ontwikkeling van waterflora.

Conform de doelstelling van de voorgenomen activiteit, zal beter wordt voldaan aan de eisen die gelden vanuit de Kaderrichtlijn Water voor wat betreft oppervlaktewater. Het toelaten van natuurlijke aanzanding leidt ertoe dat de diversiteit van het aantal in de beken aanwezige biotopen toe neemt ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat habitatdiversiteit van belang is voor alle punten waarop het huidige watersysteem van Reusel en Raamsloop wat betreft biotiek nog niet voldoet aan de eisen uit de Kaderrichtlijn Water (visfauna, flora en macrofauna; (Waterschap De Dommel 2018)), moet gelden dat vanuit de Kaderrichtlijn Water bezien sprake is van een robuuster systeem in vergelijking met de referentiesituatie. Dat wordt hier als positief beoordeeld.

Op grondwaterkwaliteit en -kwantiteit, ten slotte, heeft de voorgenomen activiteit maar beperkt invloed. Immers, er zijn geen maatregelen voorzien die leiden tot aanmerkelijk meer infiltratie van regenwater in de intrekgebieden of een verandering van het landgebruik in die gebieden, waardoor de grondwaterkwaliteit verbetert.
Overigens leidt de voorgenomen activiteit wel tot een toename van de stijghoogte in het plangebied, maar dan ten gevolge van het verminderen van de drainage. Daarnaast neemt ook de invloed van kwel, aanmerkelijk toe.

Het geheel overziend leidt de voorgenomen activiteit tot een verbetering van de (a)biotische randvoorwaarden behorend bij een goed ecologisch potentieel, zoals bedoeld op grond van de Kaderrichtlijn Water.

Natuurnetwerk Brabant
Vrijwel het gehele plangebied is onderdeel van Natuurnetwerk Brabant. Daar waar Natuurnetwerk Brabant overlapt met een Natura 2000-gebied of een waterlichaam dat op grond van de Kaderrichtlijn Water is aangewezen, zijn de beheer- en ambitietypen hierop afgestemd (Provincie Noord-Brabant 2019a). Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat daar waar in geval van Natura 2000 een habitattype aanwezig is ten aanzien waarvan instandhoudingsdoelstellingen in het betreffende gebied zijn geformuleerd, beheer- en ambitietype onder Natuurnetwerk Brabant hierop zijn afgestemd.

Voorgaande betekent dat de voorgenomen activiteit plaatsvindt binnen gebieden die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant en deels daarbuiten. Echter, evenals het geval was voor Natura 2000, geldt dat realisatie van een natter, meer natuurlijk en gradiëntrijker beekdal en aansluitend heidegebied niet strijdig kan zijn met de wezenlijke kenmerken en waarden van Natuurnetwerk Brabant. Dit blijkt ook uit de voorlopige hydrologische modelberekeningen. In de referentiesituatie voldoen voor die beheer- en ambitietypen die afhankelijk zijn van (grond)water de grondwaterstanden niet aan de randvoorwaarden die in Noord-Brabant voor de verschillende beheertypen zijn gedefinieerd. De voorgenomen activiteit draagt er in betekende mate aan bij, dat veel beter aan deze voorwaarden voldaan wordt (zij het niet overal), waardoor behoud en ontwikkeling van de nagestreefde beheertypen binnen bereik komt. Er is sprake van een verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, uitgaande van bestaande ambitietypen.

Het geheel overziend zijn de effecten van de voorgenomen activiteit in het licht van Natuurnetwerk Brabant positief.

Houtopstanden
Als onderdeel van de voorgenomen activiteit is geen kap van bomen voorzien. Bosomvorming is onderdeel van de autonome ontwikkeling. Kijkend naar tabel 7.4 moet het oordeel wat betreft Houtopstanden dan ook neutraal zijn.

6.2.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.2.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.6 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect natuur

	Europees beschermde gebieden
P1.3	Maatregel P1.3 leidt ertoe dat minder uit- en afspoeling van (voedings)stoffen naar grond- en oppervlaktewater zal plaatsvinden. Gezien zowel stikstof als verrijking van grond- en oppervlaktewater zaken zijn die in "Kempeland-West" (en vrijwel alle andere Nederlandse Natura 2000-gebieden) het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen in de weg staan, moeten deze ontwikkelingen positief ten opzichte van het basisalternatief beoordeeld worden.

	Beschermde soorten
P1.1	Er wordt verwacht dat het aanplanten van een bredere bufferstrook langs de beek en het inbrengen van dood hout in de beek een licht positief effect zal hebben op Bosbeekjuffer ten opzichte van het basisalternatief. De verhoogde habitatdiversiteit komt immers ten goede aan deze soort.
P1.2	

	Kaderrichtlijn Water
P1.1	De bredere bufferstrook langs de beken past in de doelstelling van de KRW, en levert een positieve bijdrage aan de schaduwwerking en daarmee aan de verlaging van de watertemperatuur.
P1.2	De doodhoutpakketten kunnen lokaal de stroomsnelheden nog verder verhoogt worden. Daarmee kunnen gewenste stroomsnelheden die gesteld worden in de KRW gehaald worden. Verder zorgen de pakketten voor meer structuurvariatie in de beken.
P1.3	Hoewel de grootste winst van de vermindering van de toestroom van nutriënten naar de beken van buiten het projectgebied te behalen valt, levert het nemen van bronmaatregelen een positieve bijdrage aan de KRW doelstellingen voor de waterkwaliteit in de beken.

	Natuurnetwerk Brabant
P1.3	De vermindering van de toestroom van nutrienten naar de beken levert een positieve bijdrage aan de natuurkwaliteit in de omliggende percelen die in het kader van het Natuur Netwerk Brabant worden ingericht.

	Houtopstanden
P1.1	De bredere bufferstroken zorgen voor meer houtopstanden in het gebied en leveren derhalve een positief effect op dit criterium.

6.2.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.7 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect natuur

	Beschermde soorten
P2.1	Het inrichten van NNB percelen met een hoger ambitietype heeft een licht positief effect ten opzichte van het basisalternatief. Inrichting en uitbreiding vergroot de biodiversiteit. De effectscore ten opzichte van de referentiesituatie is echter wel ingedeeld in de dezelfde categorie.
P2.2	

	Kaderrichtlijn Water
P2.3	Het dempen van de detailontwatering levert een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit, en daarmee aan de doelstellingen van de KRW voor de beken.

	Natuurnetwerk Brabant
P2.1	De inrichting van de NNB percelen met een hoger ambitietype geeft een kwaliteteitsimpuls aan het Natuurnetwerk. Derhalve scoort deze maatregeln positief op dit beoordelingsaspect.
P2.2	Uitbreiding en inrichting van de NNB zorgt voor een robuuster Natuurnetwerk en daarom scoort deze maatregel ook positief.
P2.3	Het dempen van de detailontwatering zorgt voor een positieve bijdrage aan de natuurkwaliteit van de om te vormen percelen die in het kader van de NNB ingericht worden.

	Houtopstanden
P2.1	Door bij de invulling van een deel van de NNB inrichting te streven naar bos ambitietypen, wordt de kap van bos ruimschoots gecompenseerd. Derhalve is het effect van de maatregelen op dit aspect licht positief gescoord.
P2.2	Een deel van de bosaanplant vindt plaats buiten de huidige begrenzing van de NNB. Daarmee wordt een beperkte uitbreiden van de NNB gerealiseerd. De bosaanplant geeft invulling aan de ambitie tot realisatie van meer bos in Noord-Brabant.

6.2.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.8 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect natuur

	Beschermde soorten
P3.2	Er is onvermijdelijk sprake van tijdelijk verlies van huidige groeiplaatsen van planten die horen bij vegetaties die kwalificeren voor het habitattype Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A). Dit als gevolg van mechanische omlegging van de Zilverloop. Ook hier is het effect echter tijdelijk en op de lange termijn positief.

	Natuurnetwerk Brabant
P3.1	Omvorming naar een beheertype natte heide is een opwaardering van de natuurwaarden en daarmee een versterking van het NNB.

	Houtopstanden
P3.1	De omvorming van de Broekkant heeft een negatief effect op het criterium Houtopstanden, omdat er bos verdwijnt. Indien dit gecompenseerd wordt met aanplant elders in het projectgebied kan dit effect gemitigeerd worden.

6.2.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*
- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*

- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.9 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect natuur

	Europees beschermde gebieden
P4.3 P4.4	Door langer water vast te houden worden de grondwatervoorraden meer aangevuld, wat op termijn een positieve bijdrage kan leveren aan vernatting van de beschermde habitats in N2000 gebied Kempenland-West. Dit gebeurt zowel door het plaatsen van stuwen, als door het vasthouden van water in de percelen die omgevormd worden naar natuur.

	Kaderrichtlijn Water
P4.4	Door het plaatsen van stuwen in de watergangen die afwateren op de Reusel en de Raamsloop vermindert de directe toestroomt van voedselrijk water naar deze KRW lichamen. Dit komt de waterkwaliteit ten goede en heeft daarmee een positief effect op de doelstellingen vanuit de KRW.

	Natuurnetwerk Brabant
P4.2	De aanleg van het voedselbos zal plaatsvinden vanuit het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant. De aanleg ervan draagt hier bij aan de doelstelling van het ONNB, en scoort daarmee positief op dit criterium.
P4.3	Door bij piefafvoeren oppervlaktewater in natuurterreinen te laten lopen, om inundatie van landbouwgronden te voorkomen, kan een negatief effect hebben op de aanwezige (schrale) natuurtypes. Dit effect wordt echter wel beperkt, omdat er vanuit gegaan mag worden dat door de hoge afvoer de nutriëntenlast sterk verdund is.
P4.7	Als er in het kader van de agrarische structuurversterking nog een aanvullende kavelruil opgezet wordt, biedt dit kansen voor verdere uitbreiding van het NNB.

	Houtopstanden
P4.1	Voor het terugbrengen van de historische percelering vindt aanplant plaats. Daarmee scoort deze maatregel op dit criterium positief.
P4.2	De aanplant van het voedselbos zorgt voor een vergroting van de houtopstanden in het gebied, en scoort derhalve positief.

6.2.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect natuur. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.10 Samenvatting effecten Natuur

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++	++
	Beschermde soorten	++	++
	Kaderrichtlijn Water	++	++
	Natuurnetwerk Brabant	++	++
	Houtopstanden	0	+

6.2.6 Mitigerende maatregelen

Aanvullende maatregelen kunnen worden getroffen om het tijdelijke effect verder te verkleinen. Hierbij kan gedacht worden aan het volgende:

- Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) voorkomen tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met vegetaties de horen bij Beken en rivieren met waterplaten (H3260A) worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd in tijd en ruimte werken.
- Werkzaamheden uit te voeren buiten het broedseizoen van relevante vogelsoorten.

6.2.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die relatie hebben met de ten aanzien van thema Natuur getrokken conclusies. Alle noodzakelijke onderzoeken zijn, dan wel worden, uitgevoerd en daar waar nog geen zekerheid bestaat over de uiteindelijke uitvoering in het veld, is een worst-case benadering gekozen. Hierdoor is zeker dat effecten zoals hier beschreven niet worden onderschat.

6.3 Grond- en oppervlaktewater

6.3.1 Beoordelingskader

Het grondwatersysteem in de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is een resultante van regionale en lokale grondwaterstromingen en de hydrologische herstelmaatregelen die zijn voorzien. Bij de voorgestane natuurontwikkeling vormen de kenmerken van het 'natuurlijke' grondwatersysteem een belangrijk aanknopingspunt. Anderzijds zal de natuurontwikkeling het huidige grondwatersysteem ook beïnvloeden, omdat vernatting van de natuur in het gebied een belangrijk uitgangspunt is.
Daarbij zijn vooral de te verwachten effecten voor de grondwaterpeilen, grondwaterstroming, kwel en inzijging en waterkwaliteit relevant.

Het oppervlaktewatersysteem in het plangebied hangt voor een deel samen met het grondwatersysteem. De natuurontwikkeling zal beïnvloed worden door het aanpassen van waterpeilen en het dempen van sloten. Bij de beschrijving van de effecten voor het oppervlaktewater wordt daarom onderscheid gemaakt in het oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer) en mogelijke beïnvloeding van de aanwezige waterkwaliteit. Onder het aspect grond- en oppervlaktewater zijn de veranderingen wel inzichtelijk gemaakt, maar de afgeleide effecten voor de thema's worden niet beoordeeld. De beoordeling van de watereffecten vindt plaats in relatie tot de functies voor natuur, wonen of grondgebruik. Hierdoor wordt voorkomen dat watereffecten in de beoordeling dubbel geteld worden (zowel bij water als bij een functie).

Bij de effectbeoordeling voor de aspecten grond- en oppervlaktewater is gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria.

Tabel 7.7 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Grond- en oppervlaktewater

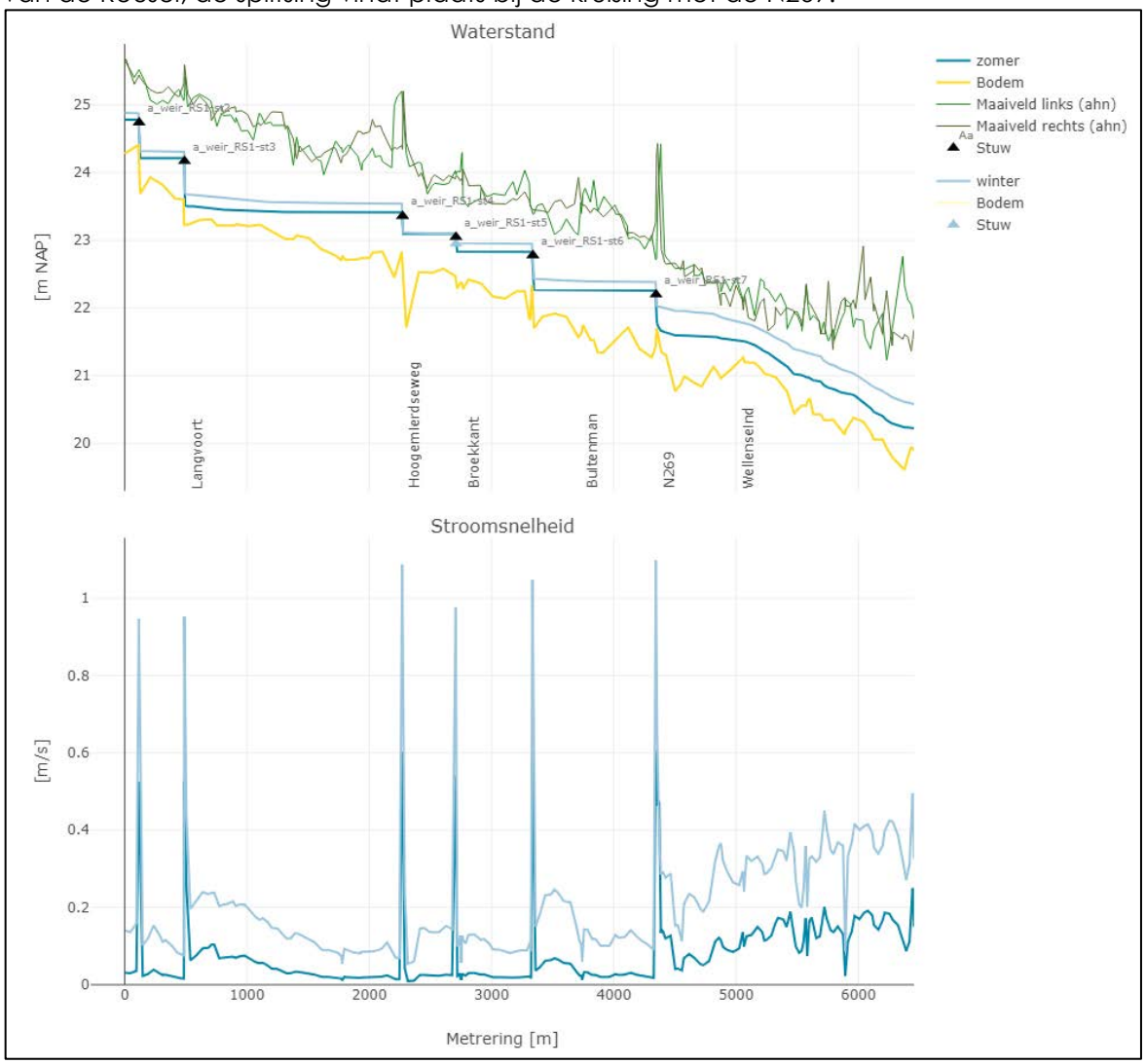
Beoordelingscriteria
Beïnvloeding grondwaterstanden
Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit
Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

6.3.2 Referentiesituatie

Omdat het grond- en oppervlaktewatersysteem in de Reusel, Raamsloop en op de Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving grote verschillen vertoont is hierna per deelgebied een beschrijving opgenomen.

Reusel
De Reusel vormt de hoofdafvoer van het gebied ten zuiden en westen van de Utrecht. De Reusel is een grotendeels gestuwde, gekanaliseerde en onbeschaduwde beek met

een relatief fors verval (Figuur 5-1). Er is in het projectgebied een tweedeling qua karakter van de Reusel, de splitsing vindt plaats bij de kruising met de N269.



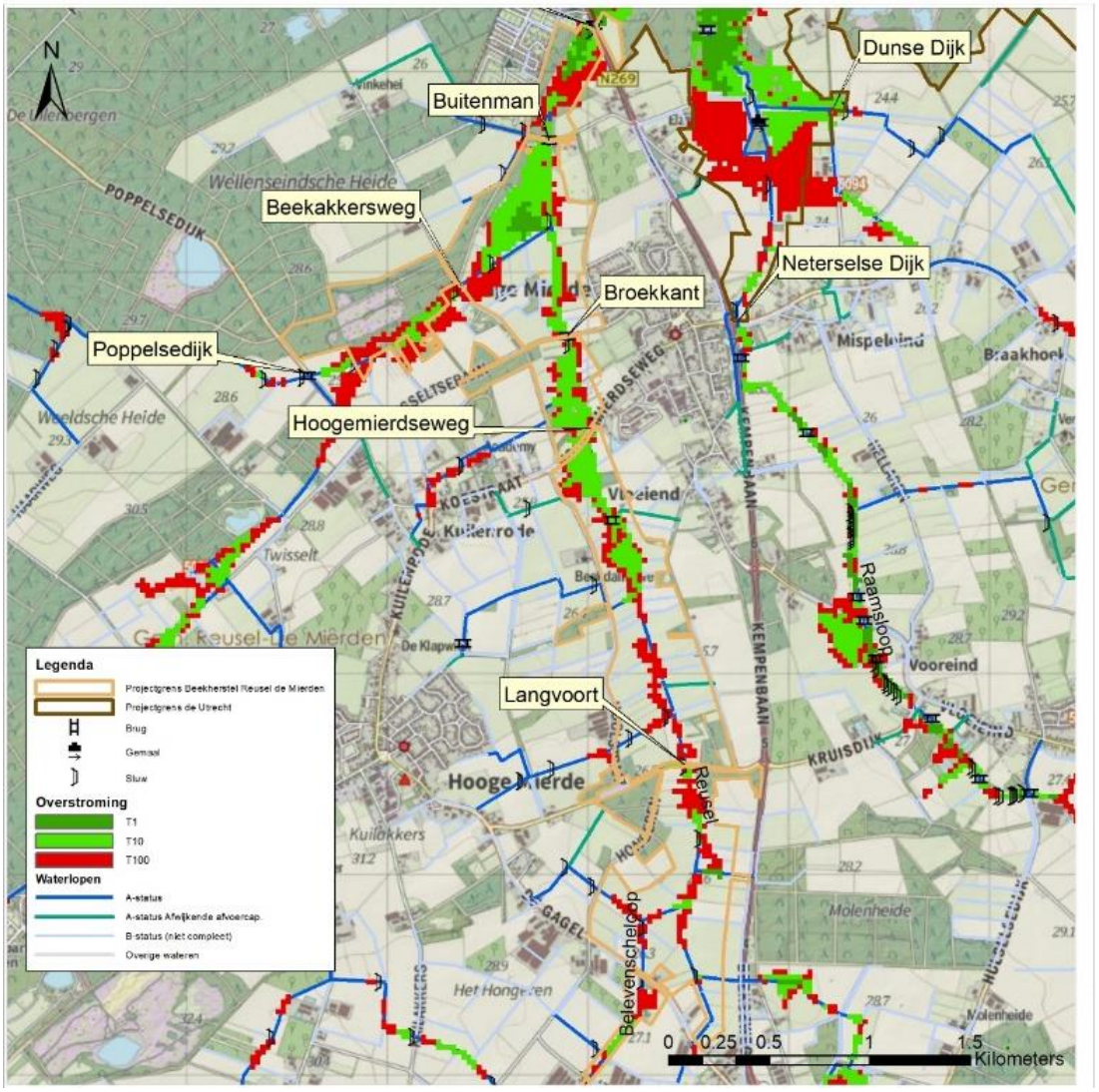
Figuur 5-1 Waterstands- en stroomsnelheidsverloop in de Reusel

Bovenstrooms van de N269 is er sprake van een gestuwd systeem met een groot doorstroomprofiel ten opzichte van de gangbare afvoeren. Bij een normale seizoensafvoer is de drooglegging (verschil tussen het maaiveld en het waterpeil) van de waterloop in de orde van een 0,5 tot 1 m afhankelijk van de locatie en het seizoen. De stroomsnelheden in het traject tot de N269 zijn laag in het zomerseizoen, in de orde van 1 tot 5 cm/sec. Dit is het gevolg van het beperkte verloop van de waterstanden in combinatie met het grote doorstroomprofiel.

Benedenstrooms van de N269, zijn er geen stuwen aanwezig en is het doorstroomprofiel veel kleiner. Dit leidt tot meer wisselende waterstanden als gevolg van variatie in de afvoerhoeveelheden tussen seizoenen. Doorgaans is er in de winter meer en de zomer

minder afvoer als gevolg van verdamping in dit seizoen. Het kleinere stroomprofiel leidt tot hogere waterstanden in dit traject omdat het profiel relatief klein is.
De drooglegginge n nemen op dit traject dan ook af en zijn op sommige stukken slechts 20 cm onder maaiveld. Het stroomgebied heeft hier een overwegend natuurlijk karakter waardoor dit soort drooglegginge n niet per se problematisch zijn, zelfs wenselijk.

In figuur 5-2 is een weergave van de overstromingsbeelden bij de Reusel bovenstrooms van de N269. Overstromingen vinden plaats op laaggelegen gebieden grenzend aan de beek zelf. Benedenstrooms van de kruising met de weg Langvoort zijn de overstromingen beperkt tot situaties met een zeer hoge herhalingstijd (minder dan eens in de 100 jaar). Benedenstrooms van de Langvoort geven de overstromingsbeelden weer dat er gemiddeld eens in de 10 jaar percelen direct grenzend aan de Reusel overstromen, met name daar waar de Zilverloop zich bij de Reusel voegt.



Figuur 5-2 Overstromingsbeelden voor de Reusel en Raamsloop

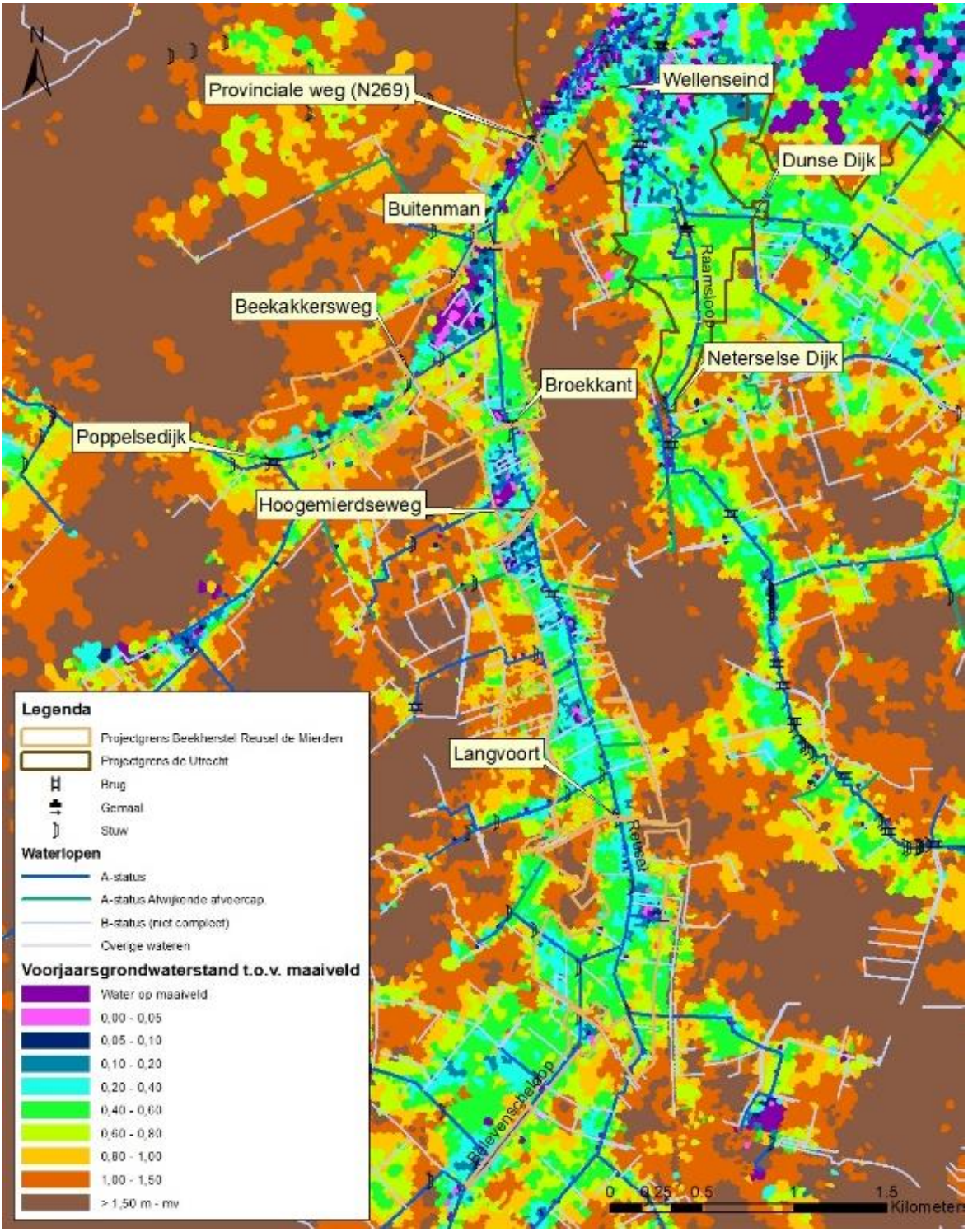
De oppervlaktewaterkwaliteit van de Reusel is onderzocht in eerdere onderzoeken[5]. Het oppervlaktewater is zwaar belast met voedingstoffen, vooral stikstof overschrijdt de KRW-norm (N-totaal). De achtergrond van deze overschrijding is gelegen in de uitspoelingsgevoelige gronden in combinatie met relatief lokale toestroom van grondwater die beide veel stikstof bevatten.

In figuur 5-3 (zie hierna) is de grondwatersituatie ten opzichte van maaiveld in het voorjaar weergegeven. Deze is van invloed op zowel natuur als landbouw. Het beekdal van de Reusel is herkenbaar door de ondiepere grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld. Dit is het gevolg van de infiltratie van de hogere flanken die toestroomt naar het beekdal waar de peilen het laagste zijn en waar ook het maaiveld relatief laag is. Op meerdere locaties is drainage aanwezig, dat ervoor zorgt dat het grondwater wordt gedraineerd en daarmee dieper onder maaiveld komt. Op een aantal locaties komen zeer ondiepe grondwaterstanden voor, te weten nabij de uitstroom van de Zilverloop in de Reusel en nabij de kruising met de Hoogemierdseweg. In een zomersituatie zakken de grondwaterstanden weg ten opzichte van het voorjaar door verminderde grondwateraanvulling, als gevolg van gewasverdamping. Het grondwater zakt langzaam uit in deze situatie en wordt dieper onder het maaiveld gevonden. In het beekdal zakt het grondwater 20 tot 50 cm weg tot waardes van 50 tot 100 cm onder maaiveld. Op de flanken is het verschil groter en zakt het grondwater 50 tot 100 cm weg en wordt het doorgaans meer dan 2 meter onder maaiveld gevonden.

Raamsloop

De Raamsloop is gelegen ten westen van de Mispeleindse Heide en ten zuiden van de landgoed Wellenseind en de Utrecht. De Raamsloop ontspringt net ten zuidwesten van Bladel. Langs de Raamsloop zijn deels kades aangelegd om overstromingen te voorkomen. De Raamsloop is een gestuwde, gekanaliseerde en grotendeels onbeschaduwde beek met lage stroomsnelheden in het zomerseizoen als gevolg van het grote profiel en het kleine waterstandsverhang. De drooglegging van de Raamsloop is vaak relatief klein, in de orde van 50 cm. Voor het lokale watersysteem dat afwatert op de Raamsloop is een gemaal aanwezig, dat een grotere drooglegging van de detailontwatering verzorgt. Dit gemaal heeft een belangrijk effect op de grondwaterstanden rondom de Raamsloop, maar ook op de grondwaterstroming in een groter gebied. Door de lage waterstanden in dit gebied, wordt het grondwater gedraineerd en vindt er grondwaterstroming naar dit gebied plaats.[4]

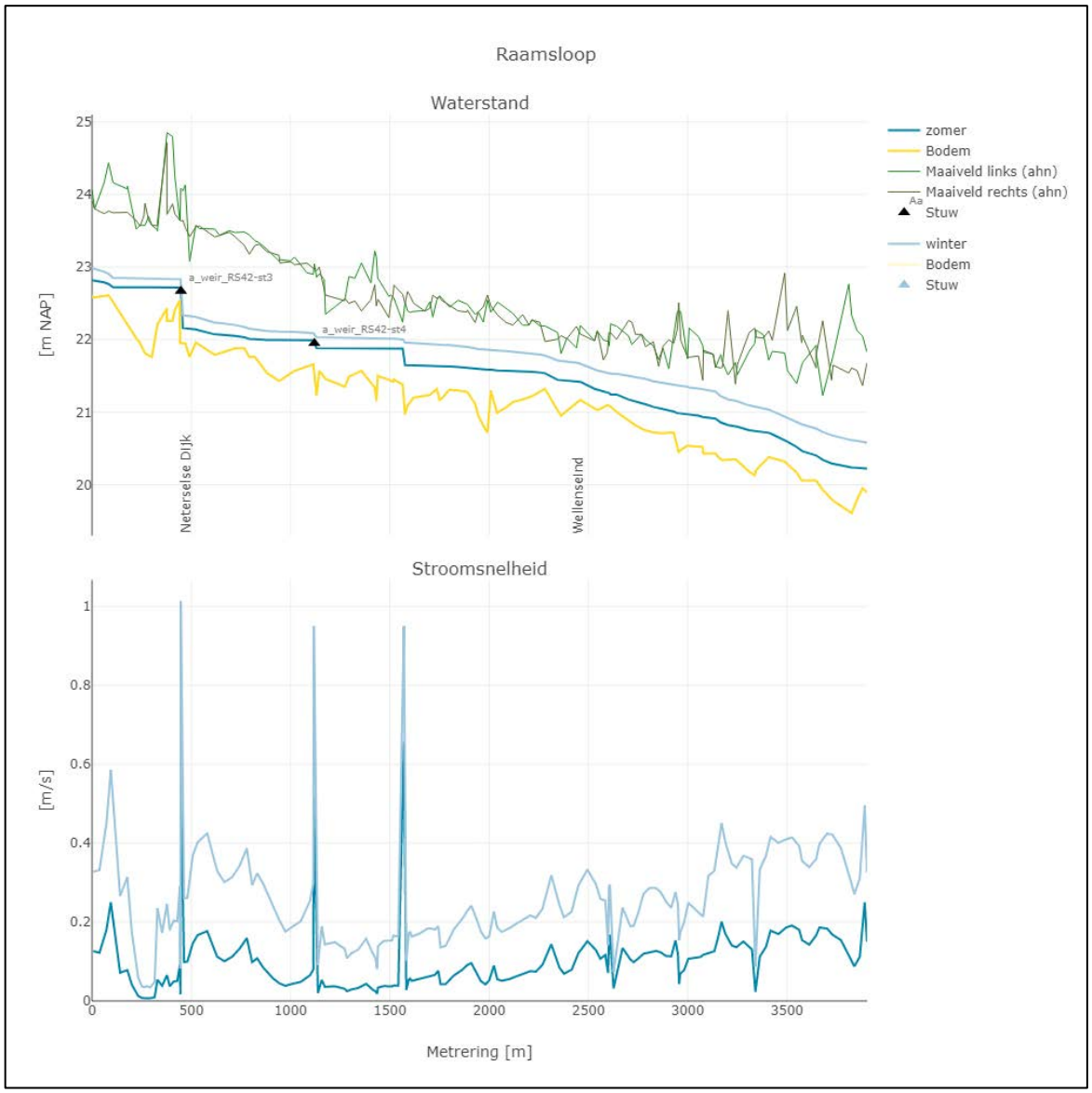
[5] Onder meer: Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop, RHDHV (2018).



Figuur 5-3 Voorjaarsgrondwaterstand t.o.v. maaiveld rondom Reusel en Raamsloop

Voor de Raamsloop zijn overstromingen berekend bij een herhalingstijd van 100 jaar. De Raamsloop overstroomt dan de aanwezige kades, dit is bij lagere herhalingstijden minder of niet het geval. Bij een herhalingstijd van 10 jaar treden geringe overstromingen op die het gevolg zijn van oplopende waterstanden in watergangen die uitkomen op de Raamsloop. Meer benedenstrooms, in het bosgebied, treedt de Raamsloop gemiddeld jaarlijks al buiten haar oevers. Hier is het doorstroomprofiel kleiner en de drooglegging ook al beperkt in een gemiddelde wintersituatie.

De oppervlaktewaterkwaliteit van de Raamsloop is niet direct bepaald. Gezien het landgebruik, bodemsoort en het geohydrologisch systeem speelt hier dezelfde soort problematiek als bij de Reusel.



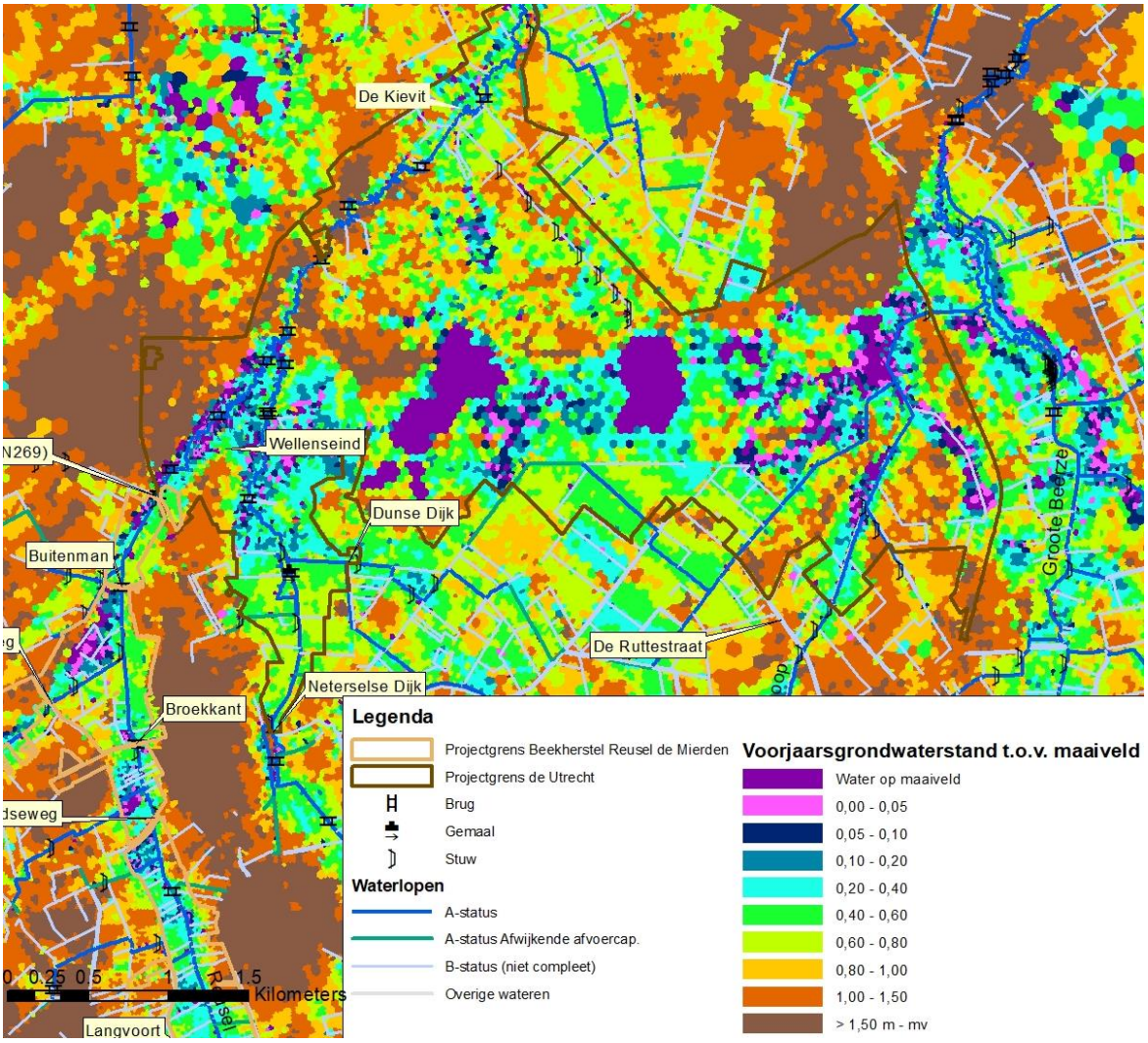
Figuur 5-4 Waterstands- en stroomsnelheidsverloop in de Raamsloop

In figuur 5-3 is de grondwatersituatie ten opzichte van maaiveld in het voorjaar weergegeven. Het beekdal van de Raamsloop is minder duidelijk afgetekend dan bij de Reusel. De grondwaterstanden reiken in het voorjaar tussen de 40 en 80 cm onder maaiveld. De aanwezigheid van de onderbemaling en drainagebuizen ter plaatse zorgt ervoor dat het grondwater niet hoger in het maaiveld reikt. Daar waar de onderbemaling oppervlaktewatergangen niet beïnvloedt, is te zien dat het grondwater ondieper reikt. Dit is bijvoorbeeld te zien meer in het noordelijke deel langs de Raamsloop. De grondwaterstanden aan het einde van de zomer liggen ter plaatse van de invloed van de onderbemaling is dit in de orde van 50 cm lager, op de overige locaties meer in de richting van 80 cm.

Het grondwater stroomt in dit deelgebied vanuit de stroomgebieden van de Raamsloop, maar ook van de Reusel. Dit is het gevolg van de aanwezigheid van de onderbemaling die ervoor zorgt dat dit gebied grondwater van verder weg aantrekt. Dit wordt vervolgens gedraineerd door drainagebuizen of de oppervlaktewatergangen en verpompt naar de Raamsloop door het gemaal.

Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving
Op de Mispeleindse heide is beperkte afwatering aanwezig en er liggen verscheidene vennen, waaronder twee grotere; Flaes en 't Goor. Beide vennen kunnen afwateren op een leggerwatergang indien het peil in het ven voldoende hoog is. De andere (zure en gebufferde vennen op de heide zijn geïsoleerd. Door het samenspel van neerslag, verdamping, wegzijging en grondwaterstand beweegt het peil mee met de meteorologische) omstandigheden. Ten zuiden van de heide is een landbouwgebied gelegen dat momenteel via de waterlopen BZ42 en BZ57 richting de oostelijk gelegen Beerze afwatert. De grondwaterstanden op de heide in het voorjaar zijn weergegeven in Figuur 5-5.

Aan de noordzijde wordt de heide begrensd door een omvangrijk bosgebied. De grondwaterstanden zijn hier ten opzichte van maaiveld lager dan op de heide door de aanwezige ontwatering in dit gebied en de verdamping van de bossen. Vanaf het ven 't Goor is een leggerwatergang aanwezig die richting het noordwesten afwatert via meerdere gronddammen. Het Goor watert via De Flaes en vervolgens via de watergang af naar de Reusel. De watergang doorsnijdt een perceel in agrarisch gebruik vlak voordat de watergang uitmondt in de Reusel. Het perceel is gedraineerd met buisdrainage. De grondwaterstanden ter plaatse zijn in het voorjaar in de orde van 50 cm onder maaiveld, wat erop duidt dat de buisdrainage dan grondwater draineert. Aan de overzijde van de Reusel is de kampeerboerderij de Kievit gelegen. In het aanliggende bosperceel, geklemd tussen de kampeerboerderij en de Reusel zijn de grondwaterstanden vrij ondiep a.g.v. ondiepe ontwatering (enkele decimeters onder maaiveld). Ter plaatse van de kampeerboerderij zijn de grondwaterstanden dieper onder maaiveld, in de orde van 70 cm – mv, en is drainage aanwezig.



Figuur 5-5 Voorjaarsgrondwaterstanden op de Mispeleindse Heide en omgeving

6.3.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Omdat het grond- en oppervlaktewatersysteem in de Reusel, Raamsloop en op de Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving grote verschillen vertoond is hierna per deelgebied een beoordeling opgenomen op de beschreven beoordelingscriteria.

Beïnvloeding grondwaterstanden

Reusel

Op de locaties waar buisdrainage wordt verwijderd wordt de drainerende werking opgeheven, waardoor het grondwater circa 30 tot 35 cm stijgt. Meer benedenstrooms ter plaatse van de nieuwe ligging van de beek, net voor de kruising met de N269, neemt de grondwaterstand in de voorjaarssituatie af in de orde van 5 tot 10 cm. Dit is het gevolg van de verplaatsing van de beek, waardoor deze lokaal voor een drainerend effect zorgt waar dit voorheen niet het geval was.

Benendenstrooms van het beekherstelproject van de Reusel zal als gevolg van het hermeanderen natuurlijke aanzanding gaan plaatsvinden. Dit heeft eveneens een positief effect op de grondwaterstanden.

Raamsloop

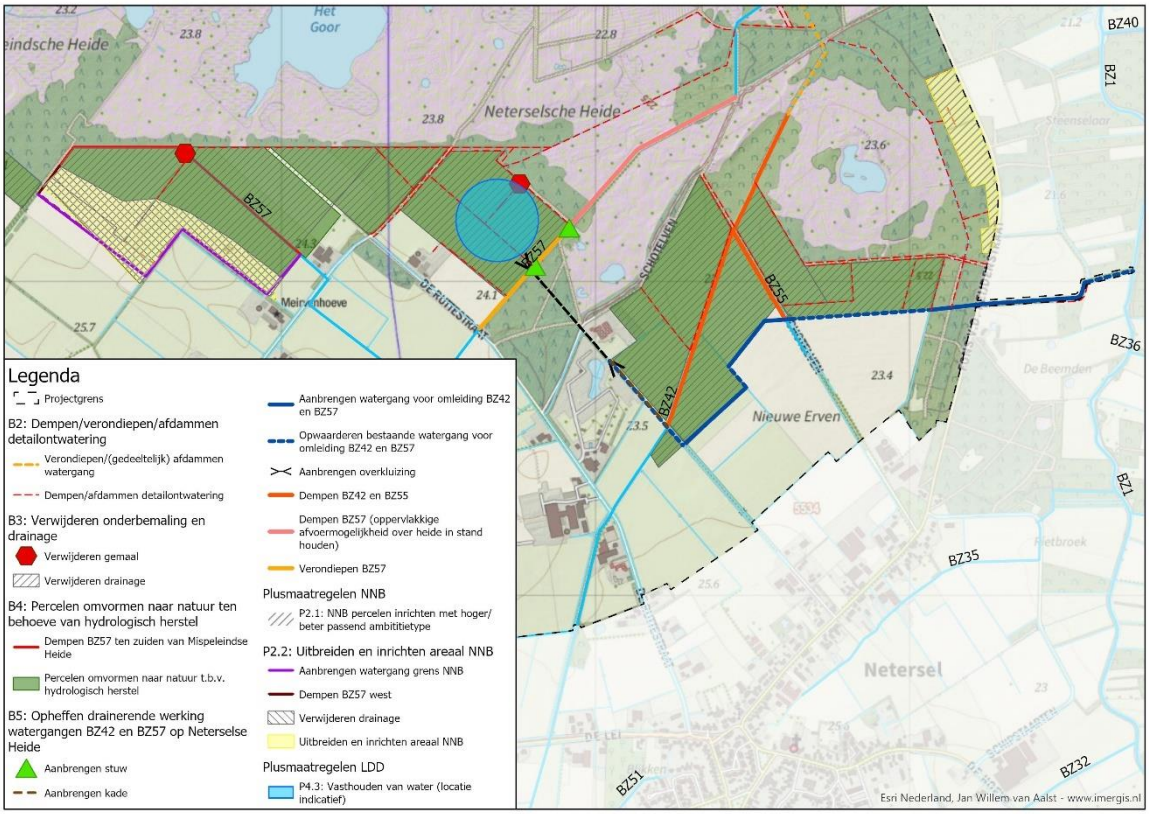
De effecten op grondwater zijn rondom het traject van het beekherstel fors. Door het opheffen van de onderbemaling en buisdrainage zal het grondwater dichter onder maaiveld komen. Dit komt dusdanig ondiep dat agrarisch gebruik in delen van het gebied niet meer mogelijk zal zijn (zowel grasland als bouwland).

Benedenstrooms van het beekherstelproject van de Raamsloop zal als gevolg van het hermeanderen natuurlijke aanzanding gaan plaatsvinden. Dit heeft eveneens een positief effect op de grondwaterstanden. Tevens zal de kwel toenemen ter plaatse van de alluviale bossen toenemen als gevolg van de maatregelen.

Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Als gevolg van de maatregelen worden de grondwaterstanden ter plaatse hoger. In het huidige om te vormen deel van het landbouwgebied stijgen de grondwaterstanden tot vlak onder maaiveld, veelal in de orde van enkele tientallen centimeters in het voorjaar. Door de aanleg van de omleidingswaterang ten zuiden van de heide blijft de uitstraling hier beperkt. Effecten direct ten zuiden van de waterloop zijn beperkt indien het ontwateringsniveau grofweg gelijk blijft aan de huidige situatie.

De maatregelen ten zuiden van de heide hebben effecten in de orde van 5 tot 15 cm op de meer zuidelijk gelegen geïsoleerde zure vennen. De grondwaterstand in het voorjaar is dan rondom maaiveld en in de zomer meer dan 50 cm onder maaiveld. Meer naar het noorden op de heide dempen de effecten uit. Aan de noordkant van de heide worden waterlopen verondiept. Meer naar het noorden bij de agrarische enclave nemen de grondwaterstanden toe met meer dan 20 cm (GVG). Dit is het gevolg van het verondiepen van de leggerwatergang, opheffen van detailontwatering en buisdrainage. Dit leidt tot voorjaarsgrondwaterstanden ter plaatse van minder dan 30 cm – mv.



Figuur 6-1 Aanpassing watergang BZ57 (maatregel B2 t/m B5 zijn onderdeel van het basisalternatief. Rest van de maatregelen zijn plusmaatregelen).

Ter plaatse van de te dempen BZ57 en BZ42, zullen de grondwaterstanden stijgen. Richting de grens van het projectgebied is de grondwaterstijging kleiner. Tijdens het ontwerpproces om te komen tot de maatregelen, is rekening gehouden met hydrologische effecten die optreden. Indien de effecten op de omgeving te groot werden is het maatregelenpakket bijgesteld. In Figuur 6-1 zijn de maatregelen rondom de demping van de BZ57 en BZ42 weergegeven. Voor het overzicht zijn ook de lokale plusmaatregelen weergegeven.

Uiteindelijk is het voorliggende maatregelenpakket doorgerekend. Uit deze berekening komt naar voren dat er ook op enkele percelen van derden zich nog grondwaterstandstijgingen voordoen, zij het beperkt. In het PPWW is zijn kaarten opgenomen met de veranderingen van de grondwaterstand als gevolg van het maatregelenpakket, voor de voorjaarssituatie (GVG) en de gemiddelde hoogste (GHG) en gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)

<u>Reusel, Raamsloop en Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving</u>

Door het opheffen van de onderbemaling en de omliggende buisdrainage in het stroomgebied van de Raamsloop wordt ter plaatse van de alluviale bossen de grondwaterstroming sterk gewijzigd. Waar in de huidige situatie veel grondwater

uiteindelijk via deze ontwateringsmiddelen wordt gedraineerd, zal dit grondwater door de maatregelen deels benedenstrooms pas uittreden in de vorm van kwel.
Op andere locaties zullen er lokaal verschillen ontstaan, met name rondom de huidige stuwen omdat hier grote waterstandsverschillen aanwezig zijn en daarmee ook de invloed op kwel en infiltratie. Het dempen van de BZ57 en BZ42 heeft tot gevolg dat grondwater wat momenteel uittreedt in deze waterlopen pas verder benedenstrooms in het dal van de Kleine Beerze of in de laagtes in het maaiveld uittreedt.

Beïnvloeding grondwaterkwaliteit

Reusel

De grondwaterkwaliteit zal als gevolg van de plannen verbeteren. Doordat agrarische percelen worden omgezet in natuur zal de hoeveelheid voedingsstoffen in het systeem afnemen en bijgevolg ook minder in het grondwater terecht komen.

Raamsloop

De grondwaterkwaliteit zal als gevolg van de plannen verbeteren. Doordat percelen uit agrarisch gebruik worden genomen zal de hoeveelheid voedingsstoffen in het systeem afnemen en bijgevolg ook minder in het grondwater terecht komen.

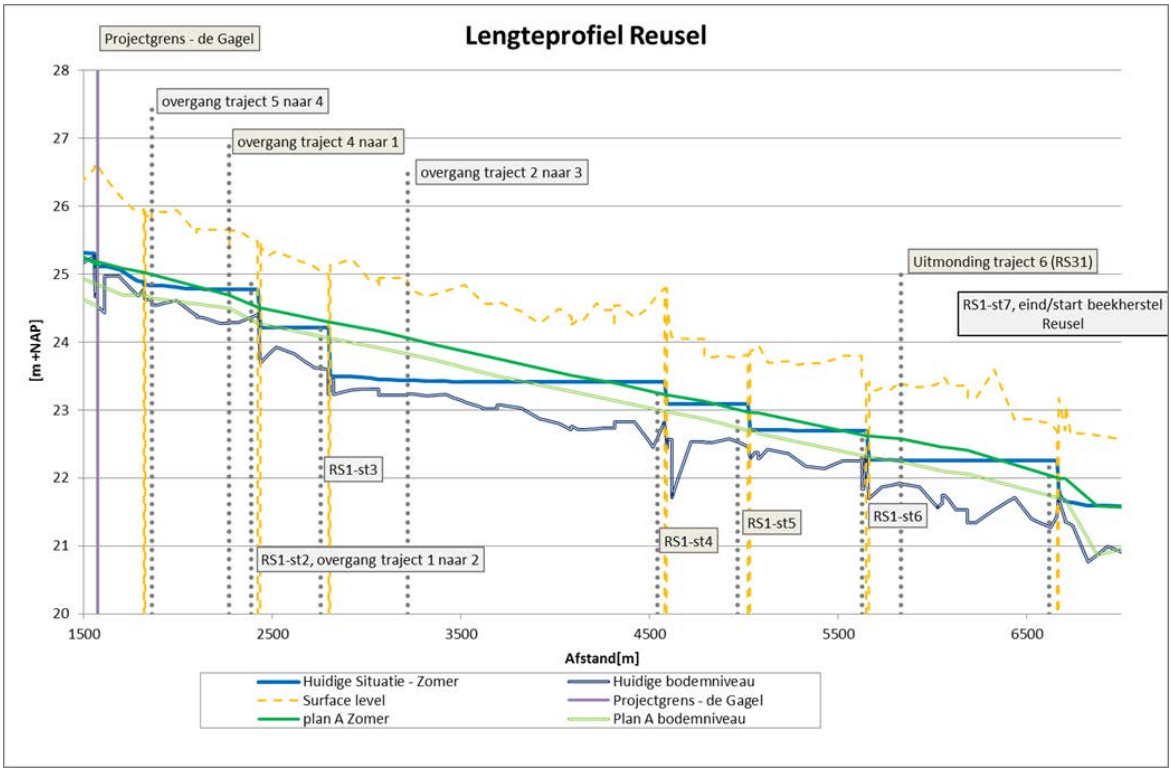
Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Op de Mispeleindse Heide, rondom Flaes en 't Goor, zal de grondwaterkwaliteit weinig wijzigen. De grondwaterstanden wijzigen hier nauwelijks als gevolg van de maatregelen en daarmee ook de invloed op de grondwaterkwaliteit. Ook rondom de BZ57 en BZ42 zal hier weinig veranderen. De grondwaterkwaliteit in het bovenstroomse landbouwgebied zal deels verbeteren door de natuuromzetting. Dit leidt ter plaatse tot een verbetering van de grondwaterkwaliteit.

Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)

Reusel

Bovenstrooms van de N269, en deels benedenstrooms hiervan, wordt beekherstel van de Reusel uitgevoerd. Dit heeft tot gevolg dat de beekligging wijzigt. Ook worden er stuwen verwijderd. Daarnaast wordt ook het doorstroomprofiel in de Reusel verkleind en de bodem opgehoogd. Dit heeft tot gevolg dat de stroomsnelheden toenemen en de waterstanden in de zomersituatie stijgen. Net bovenstrooms van de stuwen blijven de peilen grofweg gelijk, benedenstrooms van de huidige stuwen zijn de verschillen het grootst. Het verschil in waterstand, dat in de huidige situatie ontstaat als gevolg van de werking van de stuw, wordt opgeheven door het gewijzigde profiel, waarbij de bodem van de beek hoger komt te liggen (Figuur 6-2)



Figuur 6-2 Indruk van wijziging van waterstanden in de zomersituatie voor de Reusel

In de wintersituatie nemen de peilen sterker toe dan in de zomersituatie. Als gevolg hiervan zal het beekdal vernatten, met name benedenstrooms van de stuwen, aangezien daar de grootste verschillen in oppervlaktewaterstanden optreden.

Als gevolg van de wijzigingen neemt de stroomsnelheid toe tot waardes in de orde van 10 tot maximaal 13 cm/s in de zomersituatie. De stroomsnelheden worden beperkt door het maximale verhang in combinatie met de beperkte afvoer in de zomersituatie.

De overstromingen in het gebied nemen toe als gevolg van de beperktere afvoercapaciteit van de beek door het kleinere profiel. Dit leidt tot meer en frequentere overstroming. Sommige percelen langs de beek zullen gemiddeld jaarlijks gaan overstromen, dit blijft echter binnen de projectgrens. In de meest extreme situatie die onderzocht is, bij een herhalingstijd van eens per 100 jaar, hebben woningen geen last van de overstromingen. Overstromingen in een jaarlijkse situatie zullen voorkomen op nagenoeg het gehele traject van de Reusel bovenstrooms van de N269. Hierbij is het verschil met de huidige situatie vooral net boven- en benedenstrooms van de kruising met de weg Langvoort groot, waar nu overstromingen slechts in zeer extreme situaties voorkomen.

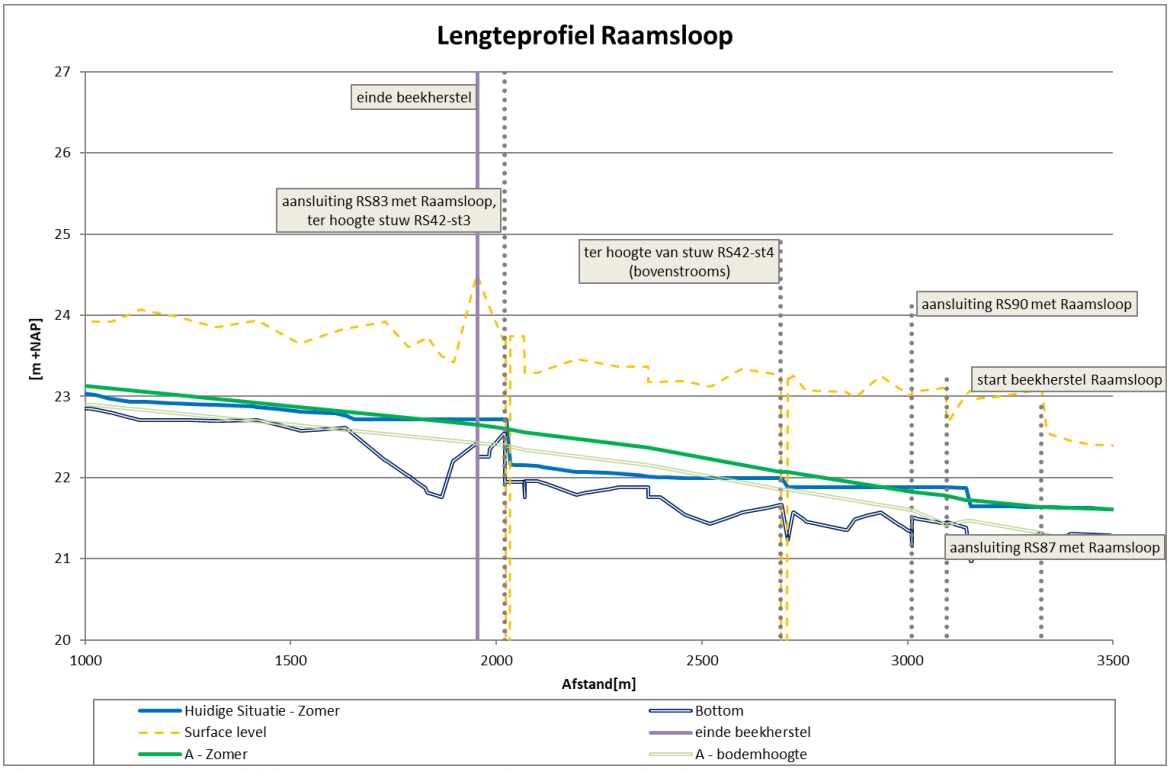
Benedenstrooms van de N269 zal de inundatie wijzigen als gevolg van de veranderingen bovenstrooms. Door de toename van het inundatieoppervlak bovenstrooms N269, in met name de meer frequentere afvoersituaties zoals T=1 en T=10, wordt de afvoer benedenstrooms afgevlakt. De periode van hogere afvoer neemt toe en de hoogste piek neemt af. Hierdoor neemt het inundatieoppervlak op de landgoederen Wellenseind en De Utrecht af, daar waar het inundeert neemt de inundatieduur wel toe.

Raamsloop

Beekherstel van de Raamsloop wordt uitgevoerd van de Neterselse Dijk tot aan de grens met het landgoed. Dit heeft tot gevolg dat de beekligging wijzigt en dat stuwen worden verwijderd. Daarnaast wordt het doorstroomprofiel sterk verkleind en de bodem opgehoogd. Dit heeft tot gevolg dat de waterstanden in de zomersituatie stijgen in de Raamsloop. Net bovenstrooms van de stuwen blijven de peilen grofweg gelijk, benedenstrooms van de huidige stuwen zijn de verschillen het grootst. Het verschil in waterstand, wat in de huidige situatie ontstaat als gevolg van de werking van de stuw, wordt opgeheven door het gewijzigde profiel wat een stuk hoger qua bodem komt te liggen (Figuur 6-3).

De stroomsnelheden in de Raamsloop nemen fors toe door het verwijderen van de stuwen en het kleinere profiel. De stroomsnelheden worden voor een zomersituatie berekend tussen 15 en 20 cm/s.

Benendenstrooms van de beekherstelprojecten van de Reusel en de Raamsloop zal als gevolg van het hermeanderen natuurlijke aanzanding gaan plaatsvinden. Dit heeft eveneens een positief effect op de grondwaterstanden.



Figuur 6-3 Indruk van wijziging van waterstanden in de zomersituatie voor de Raamsloop

Door de verlegde beekligging en het verwijderen van de kades zullen er frequentere overstromingen plaatsvinden in het projectgebied.

<u>Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving</u>
Op de Mispeleindse Heide zijn in het kader van dit project geen maatregelen voorzien. Rondom de heide zijn er wel maatregelen voorzien. In het bosgebied ten noorden van de heide worden enkele waterlopen verondiept en ten zuiden van de heide, in het landbouwgebied, wordt buisdrainage verwijderd en worden waterlopen gedempt en verlegd.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door volledige demping hiervan. Er zal een nieuwe omleidingswatergang worden aangelegd door het nabij gelegen bosperceel van Brabants landschap. Ook dit heeft een positieve invloed op de grondwaterstand op de heide. De waterstanden blijven gelijk aan de huidige situatie behalve daar waar direct ingegrepen wordt.
Ook de drainerende werking van de watergang BZ42 wordt in het projectgebied opgeheven door deze watergang te dempen. Het bovenstroomse deel van de BZ42 wordt niet beïnvloed in normale situaties doordat hier een stuw aanwezig is die een dusdanig verval heeft dat het bovenstroomse gebied geen effect heeft van de ingrepen die benedenstrooms plaatsvinden.

Langs het gedempte deel van de BZ42 en BZ57 zal er geen drainage van grondwater meer plaatsvinden. Grondwater zal uittreden aan maaiveld in laagtes en via deze laagtes mogelijk ondiepe ontwatering tot gevolg hebben. Overstromingen die momenteel optreden komen niet meer voor als gevolg van het dempen van de waterlopen. Mogelijk dat op nog in te richten natuurpercelen wel gebiedseigen water of excessieve neerslag tot plas-dras situaties leidt doordat de afwatering niet meer gefaciliteerd wordt.

Om een goede afwatering van het agrarisch gebied ten zuiden van de heide bij extreme afvoeren te garanderen, is een overloopgebied voorzien ter plaatse van de geplande instroom van de overkluizing.

Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

De Reusel en de Raamsloop

De oppervlaktewaterkwaliteit zal als gevolg van de plannen verbeteren. Doordat agrarische percelen worden omgezet in natuur zal de hoeveelheid voedingsstoffen in het systeem afnemen en bijgevolg ook minder in het oppervlaktewater terecht komen. Ook de herinrichting van de beken zelf draagt bij een verbetering van de waterkwaliteit. Door het verwijderen van de stuwen hoopt er minder slib op. Tevens zorgt de extra beschaduwing voor een betere regulatie van de temperatuur van het beekwater. Dit komt het ecologisch functioneren van de beek ten goede.

Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving

Voor de vennen op de Mispeleindse Heide worden weinig effecten op de kwaliteit verwacht aangezien de ingrepen in het basisalternatief qua grondwatereffect niet of nauwelijks reiken tot aan de vennen. De zure vennen zijn overigens hemelwatergevoed. Mogelijk dat voor de meer zuidelijk gelegen vennen de oppervlaktewaterkwaliteit verbetert doordat er langer meer water beschikbaar is in het ven. Dit is het gevolg van het opheffen van de drainerende werking ten zuiden van deze vennen van de leggerwatergangen en buisdrainage ter plaatse.

Door demping van de huidige BZ57 en BZ42 zal de waterkwaliteit in het natuurgebied verbeteren, doordat de nutriëntenlast dan niet meer in deze waterlopen tot afstroming komt.

6.3.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.3.1.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.11 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect grond- en oppervlaktewater

	Beïnvloeding grondwaterstanden
P1.1	Beekbegeleidende beplanting (P1.1) kan ervoor zorgen dat blad en hout in de waterloop terecht komt, wat bij ophoping kan leiden tot opstuwing. Op plekken waar blad en hout zorgen voor opstuwing, heeft de peilstijging effect op het grondwater. Afhankelijk van de locatie, is dit een positief of negatief effect. Voor locaties met risico op grondwateroverlast, heeft het een negatief effect. Voor droge gebieden met een (te) lage grondwaterstand is het effect positief.
P1.2	Het aanbrengen van dood hout in de beek (P1.2) in de vorm van constructies, vastgelegd met een anker of natuurlijk afgestorven bomen, heeft een opstuwende werking tot gevolg. Dit kan de grondwaterstanden tpv de alluviale positief beïnvloeden.

	Beïnvloeding grondwaterstroming
P1.2	De opstuwende werking van de doodhoutpakketten zorgt ervoor dat de beken minder drainerend werken. Hierdoor komt er meer kwelwater beschikbaar voor de omliggende habitats.

	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit
P1.1	Bufferstroken (P1.1) kunnen ook het 'meemesten van sloten' voorkomen. Hierdoor worden er geen nutriënten direct toegevoegd aan het oppervlaktewatersysteem en bijgevolg wordt de waterkwaliteit niet negatief beïnvloed. Voor de grondwaterkwaliteit heeft dit weinig effect.
P1.3	Vanggewassen kunnen achtergebleven stikstof opnemen (P1.3). Het zaaitijdstip is van invloed: hoe vroeger gezaaid hoe hoger de stikstofopname van het vanggewas. Hierdoor komen deze nutriënten niet in het grondwater en de grondwaterkwaliteit positief beïnvloed.

	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel
P1.1	Beekbegeleidende beplanting (P1.1) kan ervoor zorgen dat blad en hout in de waterloop terecht komt, wat bij ophoping kan leiden tot opstuwing. Afhankelijk van de locatie van de toepassing, zorgt deze opstuwing voor een positief of negatief effect. Het vastleggen van de oevers door de beplanting zorgt ervoor dat oevers minder snel inzakken.
P1.2	Afhankelijk van de locatie, zorgt de opstuwing van de dood houtpakketten voor een positief of negatief effect. Ook kan de toepassing van dood hout door veranderende stroomsnelheden zorgen voor meer sedimentatie, met een verhoging van het waterpeil tot gevolg.

	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit
P1.1	Beekbegeleidende beplanting (P1.1) zorgt, mits op de juiste locatie en met de juiste bladdichtheid, voor het dempen van de watertemperatuur, vermindering van lichtinval, aanvoer van voedsel en habitatvorming (blad en hout) en het afvangen van inspelende voedingsstoffen. Dit heeft een positief effect op de waterkwaliteit.
P1.2	De aanwezigheid van dood hout in een beek (P1.2) verbetert ook de biologische waterkwaliteit, doordat dood hout dient als voedsel voor de fauna in het beekecosysteem. Dood hout kan daarnaast zorgen voor beluchting. Door de extra zuurstof, verbetert de waterkwaliteit.
P1.3	Vanggewassen kunnen achtergebleven stikstof opnemen (P1.3). Het zaaitijdstip is van invloed: hoe vroeger gezaaid hoe hoger de stikstofopname van het vanggewas. Hierdoor komen deze nutriënten niet in het grondwater terecht en wordt de oppervlaktewaterkwaliteit positief beïnvloed.

6.3.1.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.12 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect grond- en oppervlaktewater

	Beïnvloeding grondwaterstanden
P2.1 P2.2	Grondwaterkwantiteit kan positief beïnvloed worden door plusmaatregel 2.1 en 2.2 doordat bij omvorming naar natuur de percelen minder diep ontwateren. Hierdoor kan er meer water geborgen worden in de grond. Mogelijk dat de grondwateraanvulling anders uitpakt als gevolg van een ander natuurbeheertype. De extra aanplant en ontwikkeling van bos (in totaal ca. 45 ha) zal grotendeels plaatsvinden in de vorm van alluviaal bos (25 ha). Alluviaal bos ontwikkelt zich op de lage delen van het beekdal waar de grondwaterstanden en kweldruk hoog zijn. De al aanwezige zure vennen en alluviale bossen zijn gebaat bij een betere grondwateraanvulling. Op locaties waar de grondwaterstanden en kweldruk hoog zijn vindt sowieso weinig aanvulling van het grondwater plaats. Hierdoor zullen de effecten van de extra verdamping van het alluviale bos, die zorgt voor een verminderde grondwateraanvulling, op de al aanwezige zure vennen en alluviale bossen niet aanwezig zijn. De overige 20 hectare bosontwikkeling zal zich met name richten op loofbos en bevindt zich deels op locaties waar wel infiltratie plaatsvindt die belangrijk is voor de verhoging van de GLG en het verbeteren van de kweldruk. De effecten van de genomen hydrologische maatregelen zullen iets verminderen door de aanplant van het bos maar het volledige maatregelenpakket heeft nog steeds een positief effect op de grondwaterstanden.
P2.3	Het dempen van de greppels heeft een positief effect op de grondwaterstanden.

	Beïnvloeding grondwaterstroming
P2.3	Het dempen van de greppels zorgt voor een mindering van de drainage waardoor de kwel op meer plekken tot in de wortelzone kan reiken. Daarmee heeft het een positief effect op de grondwaterstroming.

	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit
P2.1	De grond- en oppervlaktewaterkwaliteit zullen verbeteren door de inrichting naar een natuurtype indien dit voorheen in landbouwkundig gebruik was, vanwege de afname in nutriëntenlast.
P2.2	Verdere uitbreiding van de areaal NNB zorgt voor een verder afname van de nutriëntenlast en daarmee heeft het een positief effect op de grondwaterkwaliteit.
P2.3	De dempen van de greppels zorgt voor een verdere verhogen van de grondwaterstanden. Dit komt de kwaliteit ook ten goede omdat er meer kwelwater van goede kwaliteit en tevens ijzerrijk tot in maaiveld zal komen.

	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel
P2.1	Indien percelen ingericht worden conform de ambitietypes dan kan dit gevolgen hebben op de waterstanden indien overstromingen plaatsvinden. Door een andere inrichting kan de ruwheid wijzigen die stroming over maaiveld ondervindt. Water stroomt bijvoorbeeld over een weg gemakkelijker dan door een perceel met opgeschoten maïs. Dit leidt ertoe dat er een effect optreedt op de waterstanden bovenstrooms en benedenstrooms. Dit is afhankelijk van locatie en inrichting hoe dit uitpakt. In de modellering is dit vooralsnog niet in beeld gebracht
P2.2	Door de uitbreiding van de natuurpercelen en de verminderde ontwatering van de percelen voeren deze in natte tijden minder snel water af. Dit zal er toe leiden dat de minder frequente, hoge, afvoeren gedempt worden omdat meer water in het gebied zelf geborgen wordt. Dit leidt tot minder hoge pieken qua afvoer en waterstand.
P2.3	

	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit
P2.1	Door de omvorming van de percelen naar natuur zullen er minder nutriënten tot afstroming komen. Door het dempen van de greppels zal het water nog meer in de grond geborgen worden. Dit heeft een positief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit.
P2.2	
P2.3	

6.3.1.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.13 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect grond- en oppervlaktewater

	Beïnvloeding grondwaterstanden
P3.1	De omvorming van bos naar heide van het bos bij de Broekkant heeft lokaal een sterk vernattend effect. Het huidige bos trekt de grondwaterstanden naar beneden doordat de bomen veel water gebruiken. Tevens vangen ze veel regenwater af dat hierdoor nooit de bodem, en daarna het grondwater, bereikt. Omvorming beïnvloedt de grondwaterstanden derhalve positief.
P3.2	Het verleggen van de Zilverloop kan, indien gecombineerd met het dempen van detailontwatering, leiden tot een toename van de grondwaterstand in de orde van 5 tot 15 cm voor de GVG en meer dan 20 cm voor de GLG.

	Beïnvloeding grondwaterstroming
P3.1	De omvorming draagt bij aan een verhoging van grondwaterstanden ten noorden van de Broekkant, waardoor de lokale kwelstromen richting de Broekkant verstrekt zullen worden.
P3.2	Het verleggen van de Zilverloop, en het dempen van de detailontwatering zorgt ervoor dat de kwelstroom vaker tot in de wortelzone zal reiken. Door de Zilverloop op het laagste deel, en ondiep aan te leggen wordt de kwel maximaal benut.

	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit
P3.1	In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat een verbetering van de toestroom van kwalitatief goed kwelwater, de grondwaterkwaliteit verbetert. Beide maatregelen hebben dit effect. De mate waarin de grondwaterkwaliteit verbetert is moeilijk te kwantificeren.
P3.2	

	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel
P3.2	Het inrichten van de Zilverloop (P3.2) heeft beperkt effect op de reguliere oppervlaktewaterstanden buiten de Zilverloop zelf. Bovenstrooms van het eventueel te verleggen deel van de Zilverloop is een stuw gelegen (RS31-st8, nabij de Beekakkerseweg). Door de Zilverloop te verleggen en de bodem relatief hoog in het landschap te leggen wordt deze stuw overbodig en resulteert er een effect van enkele decimeters peilverhoging in de winter tot grofweg een decimeter in de zomer. Bij extreme afvoeren met een herhalingstijd van 10 jaar is er een toename van het overstromingsoppervlak te verwachten, deels op landbouwpercelen bovenstrooms van de Beekakkerseweg.

6.3.1.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*
- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.14 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect grond- en oppervlaktewater

	Beïnvloeding grondwaterstanden
P4.2	Het ontwikkelen van een voedselbos (P4.2) zal, weliswaar beperkt, invloed hebben op de grondwaterstand, aangezien de planten, bomen en struiken grondwater opnemen. Dit kan zorgen voor een daling van de grondwaterstand en voorraad.
P4.3	Het vasthouden van water zorgt voor verdere aanvullende van de grondwatervoorraad. De mate waarin dit effect heeft is wel afhankelijk van de duur en frequentie waarmee de retenties ingezet worden.
P4.4	Door het plaatsen van LOP-stuwen (LOP=Landbouw OntwikkelingsPlan) wordt water geborgen in zijwatergangen en kan hier geleidelijk infiltreren en het grondwater aanvullen. Dit kan een positieve invloed hebben gedurende intense neerslagsituaties doordat er berging plaatsvindt bovenstrooms van de LOP-stuwen en daarmee de afvoeren en waterstanden in de beken afnemen. Dit leidt tot een vergroting van de grondwatervoorraad.

	Beïnvloeding grondwaterstroming
P4.4	Door het oppervlaktewater dat infiltreert achter de stuwen worden de grondwatervoorraden aangevuld, wat er toe kan leiden dat de kwelstroom richting de beekdalen verbetert wordt. De mate waarin dit zal plaatsvinden is afhankelijk van de wijze waarop deze stuwen ingezet worden.

	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel
P4.1	De oppervlaktewaterkwantiteit kan worden beïnvloed door terugbrengen (historische) percelering (P4.1). Dit is afhankelijk van de inpassing en de inrichting. In dit gebied is een aantal wegen aanwezig die verhoogd in het landschap liggen. Uit berekeningen blijkt dat deze bij overstromingen stroming blokkeren en zodoende het overstromingsbeeld beïnvloeden. Dit zal bij deze maatregel ook kunnen optreden. In dat geval zal er bovenstrooms van de maatregel een hogere waterstand optreden en een grotere overstromingsdiepte.
P4.3	Bij maatregel P4.3 wordt ervan u uitgegaan dat de inzet van de retenties wordt afgestemd met het aanliggende gebied, waardoor er geen toename van de overlast ontstaat. Wat betreft waterkwantiteit wordt in dat geval de afvoer beperkt, waardoor het aantal en de omvang van inundaties benedenstrooms zal afnemen. Dit is een positief effect.
P4.4	Door het plaatsen van lopstuwen (P4.4) wordt water geborgen in zijwatergangen en kan hier geleidelijk infiltreren en het grondwater aanvullen. Dit kan een positieve invloed hebben gedurende intense neerslagsituaties doordat er berging plaatsvindt bovenstrooms van de lopstuwen en daarmee de afvoeren en waterstanden in de beken afnemen. Bovenstrooms van de lopstuwen kan dit echter wel tot overlast leiden. Door het verhoogde drainageniveau vindt er meer berging in de grond plaats ten opzichte van de situatie zonder lopstuwen. Dit leidt tot een vergroting van de grondwatervoorraad.

	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit
P4.4	Het is mogelijk dat bij intense neerslagbuien dat afspoelend water van agrarische percelen worden geborgen in de watergangen met de LOP-stuwen (P4.4) en daarmee dat dit water, met doorgaans een mindere waterkwaliteit, niet de waterkwaliteit in de beek verslechterd. Dit is echter zeer moeilijk te kwantificeren.

6.3.2 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect grond- en oppervlaktewater. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.15 Samenvatting effecten Grond- en oppervlaktewater

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	+	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	+	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	+	++

6.3.3 Mitigerende maatregelen

Wanneer er negatieve grondwater effecten optreden op landbouwpercelen, woningen of bedrijven dienen deze met passende maatregelen gemitigeerd te worden.
Verder wordt aanbevolen om de natuurinrichting waar mogelijk te combineren met het inrichten van waterretentiegebieden voor een betere vasthouding van het water in het gebied. Mitigerende maatregelen zullen worden opgenomen in het Projectplan Waterwet.

6.3.4 Leemten in kennis

Een groot deel van de effectbeoordeling is gestoeld op kennis opgedaan met grond- en oppervlaktewatermodellen (RHDHV, in voorbereiding & SWECO, 2018). Het kalibratieresultaat van het grondwatermodel geeft het inzicht dat er een aantal locaties zijn waar het model een afwijking laat zien ten opzichte van gemeten grondwaterstanden. Dit betreft het deel rondom de Reusel benedenstrooms van de samenkomst met de Raamsloop en op de Mispeleindse Heide rondom de vennen Flaes en 't Goor.

6.4 Bodem

Voor dit project is er een Vooronderzoek bodem uitgevoerd (RHDHV, 2019).[6] Deze is te vinden in bijlage 15. In dit hoofdstuk is de effectbeoordeling weergegeven.

6.4.1 Beoordelingskader

Bodemkundige kenmerken hebben vooral betrekking op de opbouw van de diepere ondergrond in het plangebied. Deze wordt niet beïnvloed door de voorgenomen activiteiten, dus in de effectbeoordeling blijft het milieuaspect geologie verder buiten beschouwing.

De geomorfologische kenmerken van het plangebied worden vooral bepaald door de geologische ontstaansgeschiedenis, de bodemopbouw en het maaiveldverloop van de verschillende terreindelen binnen het gebied. De natuurontwikkeling kan hierop effect hebben door het afgraven of ophogen van bepaalde terreindelen, wijziging van het thans aanwezige reliëf en het mogelijk verstoren van karakteristieke terreinvormen.

Mogelijke beïnvloeding van aardkundige waarden komt aan de orde bij het milieuaspect landschap. De bodemkundige kenmerken van het plangebied worden vooral bepaald door de bodemtypen, bodemopbouw en de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen. De voorgenomen waterhuishoudkundige maatregelen kunnen hierop van invloed zijn door het vergraven van bijzondere bodemtypen, aantasting van ondoorlatende of bijzondere bodemlagen en verspreiding van verontreinigingen.

De effectbeoordeling voor de aspecten geomorfologie en bodem spitst zich daarom toe op de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.16 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Bodem

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)
Beïnvloeding bodem- en waterbodemkwaliteit (verontreiniging)

De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

[6] Royal HaskoningDHV. (2019). *NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden, Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717*

Tabel 6.17 Beoordeling criterium beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	N.v.t.
++	Positief effect	N.v.t.
+	Licht positief	N.v.t.
0	Geen/neutraal effect	Geen (noemenswaardige) wijziging bodemopbouw / grondbalans
-	Licht negatief	Beperkte wijziging bodemopbouw / beperkte negatieve grondbalans
- -	Negatief effect	Wijziging bodemopbouw / beperkte negatieve grondbalans
- - -	Zeer negatief effect	Sterke wijziging bodemopbouw / beperkte negatieve grondbalans

Tabel 6.18 Beoordeling criterium beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke afname van bodemverontreiniging door sanering
++	Positief effect	Afname van bodemverontreiniging door sanering
+	Licht positief	Beperkte afname van bodemverontreiniging door sanering
0	Geen/neutraal effect	Geen (noemenswaardige) verandering van de bodemkwaliteit
-	Licht negatief	Beperkte toename van bodemverontreiniging door verspreiding
- -	Negatief effect	Toename van bodemverontreiniging door verspreiding
- - -	Zeer negatief effect	Sterke toename van bodemverontreiniging door verspreiding

6.4.2 Referentiesituatie

Bodemopbouw

De bodemopbouw in de beekdalen verschilt wezenlijk van de bodemopbouw op de Neterselse Heide en de Mispeleindse Heide. Daarom zijn deze hierna afzonderlijk beschreven.

<u>Reusel en Raamsloop</u>

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat direct langs de Reusel en de Raamsloop lage enkeerd- (zEg23) en gooreerdgronden (pZN21) voorkomen. Deze bestaan respectievelijk uit lemig fijn en zwak lemig fijn zand. De enkeerdgronden zijn oude bouw- en graslandgronden die vroeger bemest werden met potstalmest. Aan de oostkant van de Raamsloop en aan de westkant van de Reusel liggen veldpodzolgronden (Hn21). Dit zijn arme droogtegevoelige zandgronden met een dunne humushoudende bovenlaag.
In het Reuseldal in de Hertgang bestaat de bodem voornamelijk uit beekeerdgronden met grind (pZg23) en lage enkeerdgronden met oude klei (zEZg23).

In de Broekkant, aan de westzijde van Lage Mierde, komen naast veldpodzolen ook duinvaaggronden (Zd21) voor.

Mispeleindse en Neterselse heide en omgeving
Op de Neterselse Heide en de Mispeleindse Heide zijn vrij grote oppervlakten moerassige laagte zonder randwal en vennen aanwezig. Het meest voorkomende bodemtype hier zijn de veldpodzolgronden (Hn21), bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

Bodemkwaliteit
Binnen het plangebied hebben geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten plaatsgevonden. Het gebied was van oudsher heide die eind 19e, begin 20e eeuw omgevormd is tot agrarische grond en deels productiebos. De resultaten van het vooronderzoek zijn beschreven in de rapportage "NNP De Utrecht en Reusel de Mierden, Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717" (RHDHV, 2019). Uit de resultaten van het vooronderzoek blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem niet of nauwelijks beïnvloed is. De boven- en ondergrond in het Reuseldal bevat verhoogde gehaltes zware metalen, PAK's, PCB's en minerale olie. Daarnaast is de oorspronkelijke loop van de Reusel aangepast en rechtgetrokken. De grond die bij het rechttrekken van de Reusel is vrijgekomen is gebruikt voor het dempen van de meander. Het is onbekend of hierbij vooraf de oude sliblaag is verwijderd. Als gevolg van pyrietoxidatie in de ondergrond kunnen regionaal verhoogde gehaltes zware metalen voorkomen. Via kwel kunnen ijzer, nikkel, kobalt en soms zink uitspoelen.

Binnen het plangebied zijn grote delen van de waterbodem van de Reusel onderzocht. Vrijkomend slib en waterbodem in het Reuseldal (traject tussen Ziekbleek en Wellenseind) mag worden verspreid op de aangrenzende percelen. In het meest noordelijke deel van het traject van de Reusel (traject door de Beeksche Heide) is het slib en de waterbodem niet elders toepasbaar aangezien hier plaatselijk verhoogde gehaltes nikkel en kobalt zijn aangetoond.

6.4.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)
Er vinden verschillende maatregelen plaats die de bodemopbouw kunnen aantasten, zoals het dempen of verondiepen van sloten en het verleggen van een watergang. Aangezien bij het dempen zo veel mogelijk uit wordt gegaan van de bestaande bodemstructuur, heeft dit geen negatief effect.
De werkzaamheden bestaan grotendeels uit grondverzet. Bij de werkvoorbereiding wordt nagestreefd alle ontgraven grond in het landbouw- en plangebied te hergebruiken. In de werkvoorbereidingsfase wordt bepaald of de vrijkomende grond uit ontgravingen inderdaad herbruikbaar is. Er zal waarschijnlijk meer grond nodig zijn om de watergangen te kunnen verondiepen of dempen. Deze grond is binnen het totale project beschikbaar. Het basisalternatief scoort op het criterium beïnvloeding bodemopbouw licht negatief als gevolg van het noodzakelijke grondverzet.

Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)
Er zijn geen verontreinigingen in het gebied aanwezig en de maatregelen voegen geen bodemverontreiniging toe.
Binnen de percelen waar de drainage wordt verwijderd, wordt ook niet verwacht dat de bodemkwaliteit aangetast is. Het verwijderen van de drainage heeft dan ook geen effect op de bodemkwaliteit.

Bij de omvorming van bos naar natte heide wordt de strooisellaag tot maximaal 15 cm – mv afgeplagd. De strooisellaag is dat deel van de bodem waar bladeren en naalden nog herkenbaar te vinden zijn in de bodem. De vrijkomende strooisellaag wordt als bodem beschouwd. De beide bospercelen die omgevormd worden naar natte heide liggen in de gemeente Reusel-De Mierden en de gemeente Bladel. Volgens de bodemkwaliteitskaart van deze beide gemeenten voldoet de vrijkomende grond aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde (AW). Daarentegen heeft het een positief effect op de bodemkwaliteit wanneer het verontreinigde slib uit de te dempen watergangen wordt verwijderd. Daarmee scoort dit alternatief licht positief.

6.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.4.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.19 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect bodem

	Beïnvloeding bodemkwaliteit
P1.3	Wanneer de nutriëntenlast tegengegaan wordt, komen deze nutriënten minder in de bodem terecht. Dit komt ten goede aan de bodemkwaliteit. Deze plusmaatregel scoort dan ook licht positief ten opzichte van het basisalternatief.

6.4.4.2 *Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB*

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

	Beïnvloeding bodemopbouw
P2.1	Uit het fosfaatonderzoek is gebleken dat er op ca. 100 ha kansen liggen om de NNB in te richten met een hoger ambitietype. Hiervoor zal de nutriëntrijke toplaag van de percelen verwijderd en afgevoerd moeten worden. Dit leidt tot een negatieve (--) effectscore.
P2.2	

Tabel 6.20 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect bodem

	Beïnvloeding bodemkwaliteit
P2.1	Wanneer de nutriëntenrijke toplaag van de percelen wordt verwijderd, komt dit ten goede aan de bodemkwaliteit. Deze plusmaatregel scoort dan ook licht positief (+) ten opzichte van het basisalternatief.
P2.2	

6.4.4.3 *Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP*

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.21 overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect bodem

	Beïnvloeding bodemopbouw
P3.2	Het verleggen en laten meanderen van de Zilverloop brengt extra grondverzet met zich mee ten opzichte van wat is aangegeven bij het Basisalternatief. Aangezien deze grond hergebruikt wordt voor het dempen van de huidige loop, is het effect op de bodemopbouw neutraal ten opzichte van het Basisalternatief.

6.4.4.4 *Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)*

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn de beoordelingsaspecten voor bodem niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.4.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingaspect bodem. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.22 Samenvatting effecten Bodem

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	-	--
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+	++

6.4.6 Mitigerende maatregelen

Om geen externe grond te hoeven aanvoeren voor de te dempen sloten, kan gebruik gemaakt worden van de bovenste laag van de bodem die de bestemming natuur krijgen. Bij grondverzet in het kader van de herinrichting van het plangebied dient voorkomen te worden dat de Japanse duizendknoop zich verspreidt. Hiervoor moeten binnen de besmette gebieden de volgende regels in acht te worden genomen:

- Terrein waar grondverzet plaatsvindt schouwen op de aanwezigheid van Japanse duizendknoop vóór het begin van de grondwerkzaamheden;
- Bij aanvoer van schone grond de bronlocatie vooraf controleren op besmetting van Japanse duizendknoop;
- Om inrijden van plantresten te voorkomen graafmachines, vrachtwagen e.d. buiten besmet gebied op voldoende dik geotextiel plaatsen;
- Japanse duizendknoop afknippen in plaats van machinaal maaien (ook bij regulier maaibeheer);
- Voorkomen dat wortel- of stengelfragmenten in open water terecht komen;
- Voorkomen dat plant- of wortelresten worden afgevoerd zonder voorzorgsmaatregelen. Het plantafval moet verzameld en afgevoerd worden in afsluitbare containers of bigbags;
- Voorkomen dat plant- of wortelresten worden aangeboden als groenafval. De plant- en wortelresten moeten als restafval afgevoerd worden naar een thermisch verwerker of naar een BVOR-gecertificeerde composteerder;
- Besmette grond direct opladen en afgedekt vervoeren of afdekken tot deze wordt opgehaald;
- Vóór het verlaten van het terrein het gebruikte materieel, zoals graafmiddelen, banden, traptreden, schoenzolen e.d. reinigen met een bezem of een stoffer.

6.4.7 Leemten in kennis

Het merendeel van de beschikbare onderzoeken is meer dan vijf jaar oud. Deze dienen geactualiseerd te worden. Grote delen van de waterbodem van de Raamsloop zijn niet onderzocht (vanaf de Kempenbaan tot aan de kruising met de Reusel). De waterbodem van de Reusel tussen de Kempenbaan tot aan de Beeksche Heide is niet onderzocht. Het gedeelte van de Reusel tussen de Ziekbleek en het Wellenseind is in 2009 onderzocht. De beschikbare onderzoeksgegevens dienen geactualiseerd te worden.

6.5 Landschap en cultuurhistorie

6.5.1 Beoordelingskader

Realisering van de maatregelen van dit project kan van invloed zijn op de landschappelijke, cultuurhistorische en aardkundige waarden van het onderzoeksgebied. Daarnaast kan het plan van invloed zijn op ruimtelijke relaties, zichtlijnen en bijzondere landschapselementen. De cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het onderzoeksgebied, die samenhangen met en kenmerkend zijn voor de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied, komen vooral tot uiting in de resterende, aaneengesloten boscomplexen en natuurgebieden op hogere gronden, met daartussen de lager gelegen beekdalen.

De effectbeoordeling voor de aspecten landschap en cultuurhistorie vindt plaats aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.23 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Landschap en cultuurhistorie

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In Tabel 6.24 is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt. Hierna wordt voor enkele beoordelingsaspecten een nadere toelichting gegeven.

Landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
Die patronen en structuren die aan de basis liggen van het huidige landschap en daarmee in logische samenhang zijn. Hoe duidelijker en meer het toekomstige landschap (verschijningsvorm inclusief waterlopen, beplanting en ontsluiting) in overeenstemming is met haar natuurlijke ondergrond, hoe hoger de score. Hoe minder gekunstelde ingrepen, hoe hoger de score. Zichtbaar en logisch gebruik maken van bestaand karakteristiek reliëf, ontginningspatronen (percelen en wegen) dan wel de natuurlijke waterhuishouding en bodemgesteldheid.

Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
Hiermee wordt getoetst of invulling gegeven wordt aan ontwikkelingsstrategie van de provincie: Het behoud en het beleefbaar maken van sporen van deels verdwenen hoeves, buurtschappen, landgoederen, akkercomplexen, zandpaden, percelering en beplanting (Lanen en perceelsbeplantingen), afwatering (Rabatten, molengangen, overlopen), heiderestanten, restanten van beemden structuren.

Tabel 6.244 Beoordeling criterium beïnvloeding Landschap en cultuurhistorie

		Ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	Landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering of herstel van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Zeer sterke verbetering of herstel van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Zeer sterke verbetering of herstel van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen herstellen	Sterke kans op versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
++	Positief effect	Sterke verbetering of herstel van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Sterke verbetering of herstel van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Sterke verbetering of herstel van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen herstellen	Kans op versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
+	Licht positief	Lichte verbetering of herstel van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Lichte verbetering of herstel van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Lichte verbetering of herstel van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen herstellen	Beperkte kans op versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
0	Geen/ neutraal effect	Geen effect	Geen verbetering of verslechtering van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op structuurniveau	Geen verbetering of verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Geen (noemenswaardige) wijziging van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
-	Licht negatief	Lichte verslechtering van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	(Beperkte) aantasting of verlies van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op lokaal niveau	Lichte verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Beperkte kans op aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
- -	Negatief effect	Sterke verslechtering van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Sterke aantasting of verlies van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op lokaal niveau	Sterke verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Kans op aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
- - -	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	Zeer sterke aantasting of verlies van ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap op lokaal niveau	Zeer sterke verslechtering van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	Sterke kans op aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen

6.5.2 Referentiesituatie

Ontstaansgeschiedenis
In de afgelopen eeuwen is het landschap van het plangebied sterk veranderd. Waar tijdens de Ijstijd fikse winden over eindeloze toendra's nog vrij spel hadden en zand verplaatsten, ontwikkelden zich daarna uitgestrekte (besloten) bossen. Met de komst van de mens kwam daar verandering in en werden systematisch de bossen in gebruik genomen en vervangen door akkers, dorpen en weilanden. Het landschap werd opener en afwisselender. Overbegrazing en onvruchtbare (ontboste) bodems zorgde er echter ook voor dat het zand weer kon gaan stuiven.
In de beekdalen was altijd al relatief vruchtbare grond aanwezig door de periodieke overstromingen van de Reusel en de Raamsloop. De mens maakte zelf door eeuwenlange verplaatsing van heideplaggen en mest vanaf de onontgonnen heide naar de hogere zandgronden hun eigen vruchtbare enkeerdgronden (bolle akker). Waar twee eeuwen geleden de heidevelden en stuifduinen groots en open waren en de beekdalen kleinschalig en besloten, daar zijn de stuifduinen nu vaak begroeid met bos, heide en vennen. Deze vormen een besloten geheel (met hoge natuurwaarde en nauwelijks bebouwing), waar de beekdalen grootschaliger en opener van karakter zijn geworden (met verspreide bebouwing, linten en agrarisch gebruik).

Kijkend naar zowel het reliëf, de geomorfologie als de bodem, zijn de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop makkelijk te herkennen. Vanaf het Kempisch plateau zijn er verschillende beken die in noordwestelijke richting stromen, waaronder de Reusel. Waar het beekdal in het zuiden in een brede laagte ligt, stroomt het noordelijk door een steiler en smal beekdal. De hogere gronden in het zuiden van het gebied waren al vroeg in agrarisch gebruik. Dit terwijl de armere podzol- en vaaggronden in het noorden nog veelal uit heide bestonden. Pas na de ontginningen en het gebruik van kunstmest zijn ook deze gronden (gedeeltelijk) in gebruik genomen. Het water infiltreerde vroeger veelal op de hogere gronden, ondanks dat het ook via natuurlijke laagtes richting het beekdal werd gevoerd. Door het infiltreren werd de bodem gevoed met water waardoor als het ware een spons ontstond. Deze spons (de bodem) neemt water op wanneer het infiltreert en geeft het water terug aan de planten wanneer het droger wordt.

Op de hogere flanken (dekzandruggen) van de Reusel liggen enkele dorpen en gehuchten. Te weten Reusel, Hoge Mierde, Lage Mierde, Mispeleind, Vloeiend, Kuilenrode. Deze kernen zijn ontstaan op de rand van overstromingsgevoelige beekdalgronden en de hogere eerdgronden (akkers). In het noorden van het plangebied ligt een van oudsher dwars op de stroomrichting van de beek lopende hogere stuif en dekzandrug, waar de Reusel zich doorheen gesneden heeft. Deze hogere en drogere gronden zijn voedselarm en voornamelijk in gebruik als natuur en bosgebied met daarin stuifduinen en heidevelden. Op Landgoed Wellenseind komen de twee beken samen.

Kwaliteiten en waarden
De diversiteit van het gebied is groot. Dit afwisselende Kempisch landschap is ontstaan doordat mensen door de eeuwen heen het land bewerkt, bemest en ontwaterd hebben. Boeren hebben waar mogelijk de gronden nuttig gemaakt en de natuur is in vele vormen zichtbaar aanwezig.
Het nodigt recreanten uit en biedt mooie vergezichten vanuit verschillende perspectieven. Diverse wandel- , ruiter- en fietsroutes kruisen de Reusel via de oversteken over de beek. Een natuurlijke zonering is aanwezig in het gebied doordat natte gronden en ruigtes lastig toegankelijk zijn. De droge gronden en verbindingen tussen kernen zijn juist goed toegankelijk.

6.5.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Aangezien de afzonderlijke maatregelen voor elk hun eigen effecten zorgen, zijn de voorgestelde maatregelen afzonderlijk beoordeeld:
1. Beekherstel Reusel en Raamsloop
2. Omzetten van percelen naar natuur t.b.v. hydrologisch herstel
3. Verwijderen onderbemaling en drainage
4. Volledig dempen, verondiepen en afdammen van watergangen

Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
Als gevolg van de beoogde hydrologische herstelmaatregelen wordt het gebied natter en wordt landbouwgrond deels omgezet in natuur. Deze natuurinrichting zal grotendeels bestaan uit natuurgraslanden of vochtige heide. Dit beïnvloedt noch de huidige ruimtelijke hoofdstructuur niet. Daar waar bostypen voorzien zijn sluit dit voornamelijk aan op bestaande bospercelen. Het versterken van het natte karakter van beekdalen wordt beoordeeld als licht positief met betrekking tot de ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap.

Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
De beoogde hermeandering leidt tot een verbetering van het landschap, omdat een meanderende beek passender is in een natuurlijke omgeving dan een rechtgetrokken beek.

De toegankelijkheid en daarmee de beleefbaarheid voor mensen zal ter plaatse van het beekdal door de algehele vernatting (als gevolg van volledig dempen van watergangen) waarschijnlijk wat afnemen. Daar tegenover staat dat de natuurlijke en meanderende beek het gevoel van natuurbeleving doet toenemen. En terwijl de stuwen en daarmee de oversteekmogelijkheden verdwijnen, worden aanvullende maatregelen genomen om nabij de beek te kunnen komen. Hierdoor zal de recreatieve belevings- en wandelwaarde van het plangebied licht toenemen.

Een aantal maatregelen heeft effect op de belevingswaarde van het landschap. Ten eerste zorgt het versmallen en het meanderen van de beken ervoor dat deze beken

wellicht minder goed zichtbaar zijn, maar beter beleefbaar zijn als een natuurlijk fenomeen

Diverse maatregelen hebben een licht positieve uitstraling op dit aspect. Zo heeft het verondiepen van beken geen invloed op de verschijningsvorm van deze beken in het landschap, maar het meanderen duidelijk wel. Het verwijderen van drainage en onderbemaling, het afdammen watergangen, en het aanbrengen van stuwen hebben geen effect op de ruimtelijke (zicht)relaties en de belevingswaarde van het landschap.

Op basis van de bovenstaande effecten is de verwachting dat de beoogde maatregelen tezamen een licht positief hebben op de ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap.

Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
Het merendeel van de beoogde maatregelen heeft een (sterk) positief effect op de aanwezige landschappelijke waarden, omdat ze passend zijn bij het natuurlijke karakter van de beken en/of zorgen dat het systeem robuuster wordt.

Daarnaast heeft het afdammen van watergangen en het aanbrengen van stuwtjes een licht positief effect op de aanwezige landschappelijke waarden, omdat het systeem dan natter wordt en daarmee meer passend bij de natuurlijke omgeving. Ten slotte heeft de omvorming van naaldbossen naar loofbos (een autonome ontwikkeling) een licht positief effect, omdat loofbos beter past bij het natuurlijke karakter van de hogere vruchtbare gronden. Indien ervoor gekozen wordt om de naaldbossen om te zetten in heide, zou er sprake zijn van een licht negatief effect. De reden hiervoor is dat heide een cultuurhistorisch element is en niet een landschapselement dat van nature voorkomt in het gebied – in tegenstelling tot loofbossen.

Op basis van de bovenstaande effecten is de verwachting dat de beoogde maatregelen tezamen een positief effect hebben op de landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen in het gebied.

Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
Met de maatregelen uit het basisalternatief wordt de historisch meanderende beek hersteld, die oudere cultuurhistorische waarden vertegenwoordigen, dat daardoor positief kan worden beoordeeld.

Een aantal maatregelen hebben neutrale effecten op cultuurhistorische elementen. Zo heeft het verwijderen van onderbemaling en drainage geen effect op het landschap, omdat deze elementen niet of nauwelijks zichtbaar zijn en zodoende niet bijdragen aan de verschijning van het landschap. Het afdammen van watergangen en het aanbrengen van stuwtjes heeft eveneens geen effect op het landschap, omdat de waterstructuren zichtbaar blijven.

Het enige verschil is dat het doel en de functie van deze wateren verandert, maar dit heeft geen effect op de verschijning van deze elementen in het landschap. Op basis van de bovenstaande effecten is de verwachting dat de beoogde maatregelen tezamen neutraal scoren op de beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen.

6.5.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.5.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.25: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect landschap en cultuurhistorie

	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
P1.1	De maatregelen versterkt het natte karakter van het beekdal, verhoogd de waterkwaliteit en maakt de beek zichtbaarder, doordat er natuurlijke (loof)beplanting omheen komt te staan. De kans bestaat wel, dat in de buurt van de aangeplante bossen op de jonge ontginningen de verschillende landschapstypen minder goed van elkaar te onderscheiden zijn. Het open beekdal wordt immers ook meer besloten van karakter. Overall scoort deze plusmaatregel licht positief ten opzichte van het basisalternatief.

	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
P1.1	Door de plusmaatregel neemt de belevingswaarde toe, omdat de diversiteit toeneemt, evenals het natuurlijke karakter van de beek. Door extra beschaduwing en daarmee wegplanten van de beek, is de kans aanwezig dat zichtrelaties van de ene kant van het beekdal naar de andere kant verdwijnen.

	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
P1.1	Van nature zou het gehele beekdal vol met beekbos komen te staan. Dus hoe meer ruimte voor natuurlijke bosontwikkeling hoe robuuster het totale systeem. Dit is zeer positief ten opzichte van het basisalternatief.

6.5.4.2 *Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB*

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.26: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect landschap en cultuurhistorie

	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
P2.1	De plusmaatregel wijzigt de ruimtelijke opbouw niet. Wel kan de verschijningsvorm veranderen doordat deze percelen naar een natuurlijker landschap wijzigen. Dit sluit aan op de ambitie van de gemeente Reusel-De Mierden om de beekdalen te verbeteren. Dit is positief ten opzichte van het basisalternatief. De bosaanplant sluit grotendeels aan op locaties waar reeds bos aanwezig is. De ruimtelijke opbouw verschijningsvorm zullen derhalve door de bosaanplant niet significant wijzigen.
P2.2	

	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
P2.1	De bosaanplant sluit grotendeels aan op locaties waar reeds bos aanwezig is. De ruimtelijke (zicht)relaties zullen derhalve door de bosaanplant slechts beperkt beïnvloed worden. De belevingswaarde van het landschap zal door de bosaanplant verbeteren, doordat het landschap kleinschaliger en diverser wordt.

	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
P2.1	De gemeente Reusel-De Mierden heeft een visiekaart opgesteld [7] met daarop aangegeven de beekdalontwikkeling. Landschappelijke structuren, patronen en elementen worden met de inrichting naar ambitietype niet gewijzigd wanneer rekening gehouden wordt met aangegeven bestaande structuren. Hiermee scoort deze plusmaatregel positief ten opzichte van het basisalternatief.
P2.2	

	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
P2.1	De cultuurhistorische beleidskaart Kempen en A2 gemeenten laat zien dat een deel van de NNB-percelen in een gebied liggen met een hoge cultuurhistorische waarde. Wanneer rekening gehouden wordt bij de inrichting met de structuren, patronen en elementen, heeft deze plusmaatregel een licht positief effect (+) ten opzichte van het basisalternatief.
P2.2	

[7] Gemeente Reusel-De Mierden. (2018). *Omgevingsvisie*

6.5.4.3 *Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP*

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.27: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect landschap en cultuurhistorie

	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
P3.1	De visiekaart van de gemeente Reusel-De Mierden geeft aan dat dit een gebied is met bos en heidecomplexen. De plusmaatregel komt aan deze verscheidenheid tegemoet. Dit is licht positief ten opzichte van het basisalternatief.
P3.2	Het verondiepen van de Zilverloop heeft geen effect op de landschappelijke waarden. Echter, als de Zilverloop wordt verlegd in een natuurlijke laagte, kan de Zilverloop natuurlijker ogen. Dit heeft licht positieve effecten op de aanwezige landschappelijke waarden

6.5.4.4 *Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)*

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*
- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.28: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect landschap en cultuurhistorie

	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
P4.1	Een landschappelijke waarden van het projectgebied zullen worden versterkt door het herinrichting van de beekdalgronden, waarbij de historische percelering deels zullen worden hersteld. Hierdoor een kleinschaliger landschap wat qua ruimtelijke opbouw aansluit bij de beekdalen zoals deze van oudsher zijn ontstaan en gevormd.
P4.2	Het voedselbos (P4.2) op deze plek past prima binnen de huidige landschapsstructuur en maakt de dorpsrand groener, als een natuurlijke overgang naar het beekdal. Dit betekent een positief effect (++) ten opzichte van het basisalternatief.

	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
P4.1	Door de historische percelering (P4.1) een plaats te geven in de recreatieve verbindingen, geeft dit een impuls aan de beleving van deze cultuurhistorische structuur. Dit is positief ten opzichte van het basisalternatief.
P4.2	Historisch lijkt het oostelijke deel van de locatie waar het voedselbos geprojecteerd is een akker geweest te zijn, maar het westelijke deel van dit perceel is een oude beemd. Een voedselbos heeft daardoor op dit vlak een licht negatief effect (-) ten opzichte van het basisalternatief.
P4.5 P4.6	Door de heringerichte beekdalen van de Reusel en de Raamsloop recreatief te ontsluiten wordt belevingswaarde sterk verbeterd. Door de recreatieve paden parallel aan de beek hoger op de flank van het beekdal te leggen, en op enkele plaatsen de beek middels bruggen te kruisen, wordt de belevingswaarde van het beekdal verder versterkt.

	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
P4.1	Met het terugbrengen van de historische percelering wordt de landschappelijk waardevolle structuur van een kleinschalig beekdallandschap hersteld.

	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen
P4.5 P4.6	Door cultuurhistorisch waardevolle structuren, zoals oude wegen en paden, in te passen in de recreatieve ontsluiting, worden de elementen duurzaam in stand gehouden.

6.5.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect landschap en cultuurhistorie. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.29- Effecten voor landschap en cultuurhistorie

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	+	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	0	+

6.5.6 Mitigerende maatregelen

Bij de mitigerende maatregelen kan worden gedacht aan:

- Het ervoor zorgen dat passend beheer plaatsvindt van voormalige landbouwgronden, zodat grootschalige verdichting wordt voorkomen;
- Waar mogelijk, het behouden of aanzetten van de karakteristieke beemden structuren, kleinschalige begreppeling, rabattenstructuren

6.5.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in de beschrijvingen van bovenbeschreven effecten geconstateerd als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

6.6 Archeologische en aardkundige waarden

Voor dit project is er een archeologisch bureauonderzoek en cultuurhistorische quickscan (RAAP, 2019). Deze is te vinden in bijlage 16. In dit hoofdstuk is de effectbeoordeling weergegeven.

6.6.1 Beoordelingskader

De aardkundige en archeologische waarden van het plangebied, die samenhangen met en kenmerkend zijn voor de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied, komen vooral tot uiting in aardkundig waardevolle terreindelen en archeologische verwachtingswaarde. De uitvoeringsmaatregelen kunnen hierop van invloed zijn. Door graafwerkzaamheden kunnen eventueel aanwezige aardkundige of archeologische waarden verloren gaan.

Tabel 6.30 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Archeologische en aardkundige waarden

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding van archeologische waarden
Beïnvloeding van aardkundige waarden

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.31 Beoordeling criterium beïnvloeding van archeologische waarden

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	n.v.t.
++	Positief effect	n.v.t.
+	Licht positief	n.v.t.
0	Geen/neutraal effect	Geen of zeer beperkte kans op aantasting of verlies van archeologische waarden
-	Licht negatief	Beperkte kans op aantasting of verlies van archeologische waarden
- -	Negatief effect	Kans op aantasting of verlies van archeologische waarden
- - -	Zeer negatief effect	Grote kans op aantasting of verlies van archeologische waarden

Tabel 6.32 Beoordeling criterium beïnvloeding van aardkundige waarden

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	n.v.t.
++	Positief effect	n.v.t.
+	Licht positief	n.v.t.
0	Geen/neutraal effect	Geen of zeer beperkte kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden
-	Licht negatief	Beperkte kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden
- -	Negatief effect	Kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden
- - -	Zeer negatief effect	Grote kans op aantasting of verlies van aardkundige waarden

6.6.2 Referentiesituatie

Bodemverstoringen kunnen tot aantasting van eventuele archeologische waarden leiden. Uit onderzoek (Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Cultuurhistorische Verkenning, Transect, juni 2019) blijkt dat er geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten hebben plaatsgevonden binnen het plangebied. Daarnaast zijn verschillende locaties binnen het plangebied ontgrond. Ter plaatse van de huidige bebouwing is de bodem plaatselijk aangetast.

In het projectgebied zijn enkele archeologische vindplaatsen bekend. De meeste van deze vindplaatsen betreft vuursteen uit het Mesolithicum en Laat-Paleolithicum. Een aantal van deze terreinen bevindt zich op de rand van een beekdal of een moerassige en/of dalvormige laagte. Er zijn ook haardkuilen (met houtskool) aangetroffen en mogelijke huttensporen. Er is een mogelijkheid dat er grafheuvels uit de Bronstijd en/of IJzertijd aanwezig zijn, aangezien er scherven van urnen uit de IJzertijd zijn aangetroffen. In bijlage 14 is de archeologische verwachting van het plangebied weergegeven. Op kaartbijlage 4 van het archeologische onderzoek zijn de verschillende aardkundige waarden in het gebied weergegeven. Hierop is te zien dat het noordoosten van het plangebied andere aardkundige waarden heeft dan de rest van het gebied.

6.6.3 Effectbeschrijving basisalternatief

De volgende maatregelen bevinden zich in een middelhoog tot hoge verwachtingswaarde en kunnen gezien de omvang en diepte van de raafwerkzaamheden tot aantasting van archeologische waarden:

- grond ontgraven t.b.v. beekherstel
- omleggen fietspaden
- aanleg fietspad.

Hiermee scoort het criterium beïnvloeding van archeologische waarden negatief.

Er vinden maatregelen plaats die mogelijk de aardkundige waarden van het gebied aantasten. De meandering vindt plaats in een gebied van ondiepe dalen. Het verleggen van de waterloop in het noordoosten van het plangebied vindt plaats naast de aardkundige waarde 'Vlakte'. Hiermee scoort het criterium beïnvloeding van aardkundige waarden licht negatief.

6.6.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.6.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn de beoordelingsaspecten voor archeologische en aardkundige waarden niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.6.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

	Beïnvloeding van archeologische waarden
P2.1	Met de inrichting van de NNB-percelen met een hoger ambitietype wordt de toplaag verwijderd. Dit heeft een negatief effect op de archeologische waarden. Voor de uitbreiding en inrichting van het areaal NNB geldt ook dat de archeologische waarden negatief beïnvloed worden.
P2.2	

6.6.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.33: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect archeologische en aardkundige waarden

	Beïnvloeding van archeologische waarden
P3.2	In dit gebied geldt een lage archeologische verwachting. Bij het verleggen van de Zilverloop zijn grondroerende werkzaamheden nodig. De verlegging van de Zilverloop heeft daarom een negatief effect op archeologische waarden.

6.6.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn de beoordelingsaspecten voor archeologische en aardkundige waarden niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.6.5 Conclusie

Het voorgaande is samengevat in onderstaande tabel. Hierboven zijn de effecten beschreven van de basismaatregelen in het kader van de Natura 2000 hoofddoelstellingen van dit project.

Tabel 6.34- Effecten voor archeologische en aardkundige waarden

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	-	--
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-	-

6.6.6 Mitigerende maatregelen

Om het archeologische risico te verkleinen zou de beekloop kunnen worden omgelegd volgens het traject waar de beek in 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden aangetroffen; deze zijn immers door de eroderende werking van de beek al verdwenen en de kans op oude dumpsites is kleiner. Wanneer de beek wordt omgelegd naar plaatsen die buiten de historisch beek liggen is er meer kans op het aantreffen van archeologische waarden. In het zandgebied met hoge duinen en ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde kunnen al vanaf het maaiveld archeologische waarden uit de steentijden aanwezig zijn. Daarom wordt voorgesteld om ter plaatse van de terreinen van hoge archeologische waarde en de hoge landduinen waar mogelijk te ontzien door de bodemingrepen.

6.6.7 Leemten in kennis

De kennis omtrent de exacte aard en verschijningsvorm van archeologische waarden in Noordwest Europa in het algemeen en dit project gebied in het bijzonder vertoont leemten, aangezien het hier een nog grotendeels onontsloten archeologisch

bodemarchief betreft. Wat daadwerkelijk in de grond aanwezig is aan archeologische waarden, zal zich pas openbaren bij het openleggen van de bodem. Dit zou in principe kunnen door boringen en/of het graven van proefsleuven voorafgaand aan de graafwerkzaamheden op de locaties met een hoge archeologische verwachting.

6.7 Woon-, werk- en leefmilieu

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten zijn van project op het aspect woon-, werk- en leefmilieu.

6.7.1 Beoordelingskader

Het voorgenomen project heeft invloed op het bestaande woon-, werk- en leefmilieu. De kwaliteitstoename van natuur en landschap versterkt de recreatieve mogelijkheden en de beleving van de omwonenden en heeft daarmee mogelijk ook een positieve invloed op de gezondheid. Daarnaast kan het verdwijnen van bepaalde landbouwactiviteiten leiden tot een afname van de belasting door ammoniak en geur, waardoor de leefomgevingskwaliteit verbetert. Aan de andere kant zal een aantal landbouwgronden verdwijnen, hetgeen mogelijk nadelige economische en sociale invloeden heeft op de korte en langere termijn.

Verder heeft de realisering van de natuurontwikkeling gevolgen voor de afwikkeling van het verkeer in de huidige wegenstructuur in en rondom het plangebied (tijdelijke verkeerstoename). Tijdens de uitvoeringsfase is met name sprake van grondverzet en -transport en de daar onlosmakelijk mee verbonden emissie van stikstof, geluid en trillingen. Dit zou kunnen leiden tot negatieve gezondheidseffecten.

Bij de beoordeling van de effecten voor het aspect woon- en leefmilieu is gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.35 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel woon-, werk- en leefmilieu

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
Beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.36 Beoordeling criterium beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
++	Positief effect	Positieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
+	Licht positief	Beperkte positieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
0	Geen/neutraal effect	Geen (noemenswaardige) beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
-	Licht negatief	Beperkte negatieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
- -	Negatief effect	Negatieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
- - -	Zeer negatief effect	Sterke negatieve beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu

Tabel 6.37 Beoordeling criterium beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve beïnvloeding tijdens aanleg
++	Positief effect	Positieve beïnvloeding tijdens aanleg
+	Licht positief	Beperkte positieve beïnvloeding tijdens aanleg
0	Geen/neutraal effect	Geen (noemenswaardige) beïnvloeding tijdens aanleg
-	Licht negatief	Beperkte negatieve beïnvloeding tijdens uitvoering
- -	Negatief effect	Negatieve beïnvloeding tijdens uitvoering
- - -	Zeer negatief effect	Sterke negatieve beïnvloeding tijdens uitvoering

6.7.2 Referentiesituatie

In het gebied zijn natuurgebieden aanwezig, welke voornamelijk bestaan uit bos en droge heide. Buiten de natuurgebieden heeft het gebied een sterk agrarisch karakter. Daarnaast is het buitengebied van belang als gebied om in te wonen en als toeristisch recreatief uitloopgebied voor de inwoners van de gemeente en voor mensen van daarbuiten. In het gebied kan gewandeld, gefietst, paard gereden worden. Er zijn verschillende fiets- en wandelroutes aanwezig. Ook zijn in het plangebied en in de omgeving hiervan enkele campings, bungalowparken en horecagelegenheden gevestigd.

De wegen in het gebied zijn voornamelijk erftoegangswegen. Bewoners uit het gebied zijn de belangrijkste gebruikers van de aanwezige plaatselijke infrastructuur. Er rijdt een lijnbus langs het gebied tussen Tilburg en Reusel, maar het overgrote deel van het vervoer in het gebied vindt per auto plaats. Daarnaast worden de wegen in het gebied ook gebruikt door landbouwverkeer en recreatief fietsverkeer.

6.7.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu
De voorgenomen ontwikkeling in het projectgebied heeft invloed op het bestaande woon-, werk- en leefmilieu. De kwaliteitstoename op het gebied van biodiversiteit en landschap zal de beleving van de bewoners in positieve zin beïnvloeden en daarmee indirect de gezondheid.

Een aantal landbouwpercelen zal een natuurbestemming krijgen in het kader van de hydrologische herstelwerkzaamheden. Afhankelijk van het type landbouwactiviteiten, zal dat in meer of mindere mate leiden tot een afname van de belasting door ammoniak, geur en bestrijdingsmiddelen. Daardoor verbetert de woon-, werk- en leefomgevingskwaliteit.
Uitgangspunt is verder dat de recreatieve routes behouden blijven. De inschatting is dat het plangebied aantrekkelijker wordt voor toeristen en dagjesmensen en dat dit een impuls betekent voor (toeristische) bedrijven. Wel zijn er zorgen geuit over eventuele muggenoverlast doordat grondwater plaatselijk langer op maaiveld kan blijven. Muggen leggen hun eitjes echter in stilstaande plassen gevuld met regenwater. Bij de inrichting zal er rekening mee gehouden worden dat er geen plaatsen ontstaan waar regenwater kan blijven staan. Als gevolg van het plan verbeteren de beleving en de leefomgevingskwaliteit; dit wordt beoordeeld als een licht positief effect.

Beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg
Er zijn mogelijk nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk op de omgeving voorzien. Aangezien transportbewegingen, grondwerk en overige werkzaamheden de rust en natuurlijke geluiden in het stiltegebied tijdelijk verstoren, is een ontheffing nodig voor de aanlegfase in het kader van de Provinciale Milieuverordening. Opgelegde voorschriften voorkomen nadelige gevolgen zoveel als redelijkerwijs mogelijk.

De vrijgekomen grond van de ontgravingen zal zo veel mogelijk in het gebied blijven en gebruikt worden om de beken en sloten te dempen. Wanneer extra grond nodig is om de sloten te dempen, zal dit van buiten het plangebied gehaald worden. Dit levert mogelijk de nodige transportbewegingen op. Effecten op geluid, lucht, trillingen en stofhinder kunnen dan tijdelijk aan de orde zijn. Daarnaast kunnen grondwerk en overige werkzaamheden geluidverstorend zijn.

Het basisalternatief heeft voor water betreft de aanlegfase een beperkt negatief effect op de omgeving waar het gaat om geluid, lucht, trillingen en stofhinder.

6.7.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.7.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn de beoordelingsaspecten voor woon-, werk- en leefmilieu niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.7.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)
P2.1	Met de inrichting van de NNB-percelen met een hoger ambitietype wordt de toplaag verwijderd. Dit brengt grote hoeveelheden grondverzet met zich mee. Derhalve scoren de maatregelen met betrekking tot de inrichting van de NNB negatief op dit beoordelingsaspect.
P2.2	

6.7.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.38: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect woon-, werk- en leefmilieu

	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)
P3.2	Het verleggen van de Zilverloop brengt extra (graaf)werkzaamheden met zich mee. De vrijgekomen grond wordt gebruikt voor het dempen van de huidige Zilverloop. Hierdoor vinden er geen tot nauwelijks extra transporten plaats ten opzichte van het Basisalternatief. De werkzaamheden zelf kunnen wel tot lichte extra hinder leiden tijdens te uitvoer. Hierdoor scoort het verleggen van de Zilverloop licht negatief ten opzichte van het Basisalternatief.

6.7.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn de beoordelingsaspecten voor woon-, werk- en leefmilieu niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.7.5 Conclusie

Het voorgaande is samengevat in onderstaande tabel. Hierboven zijn de effecten beschreven van de basismaatregelen in het kader van de Natura 2000 hoofddoelstellingen van dit project.

Tabel 6.39- Effecten voor woon-, werk- en leefmilieu

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding woon-, werk- en leefmilieu	+	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	-	- -

6.7.6 Mitigerende maatregelen

Dat er in de aanlegfase tijdelijke hinder kan optreden is onvermijdelijk. Echter, het zoveel mogelijk beperken van hinder wordt als voorwaarde aan de aannemer worden meegegeven, waarbij in ieder geval binnen de bestaande wettelijke normen ten aanzien van geluidsbelasting en luchtkwaliteit wordt gebleven. Om de stofhinder te beperken kunnen bijvoorbeeld de transportwegen nat worden gespoten om het opwaaien van stof te beperken.

Om geen externe grond te hoeven aanvoeren voor de te dempen sloten, kan mogelijk gebruik gemaakt worden van de bovenste laag van de bodem van de NNB-percelen die de bestemming natuur krijgen. Hierdoor zullen minder transportbewegingen nodig zijn. Het is echter onduidelijk of deze grond geschikt is om te gebruiken in de te dempen

watergangen gezien de hoeveelheid nutriënten. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

6.7.7 Leemten in kennis

In deze fase van het project is de wijze van werkuitvoering nog niet geheel bekend. De passende milieubeschermende maatregelen zullen door de aannemer voorafgaand aan de uitvoering dienen te worden gespecificeerd.

6.8 Landbouw

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten zijn van project op het aspect landbouw.

6.8.1 Beoordelingskader

Het voorgenomen project is van invloed op het agrarische gebruik. Er zijn vooral effecten voor het agrarisch landgebruik in het plangebied, omdat delen daarvan nodig zijn om natuur te realiseren, dan wel dat grondwaterstanden hoger worden. Ook andere effecten op opbrengstpotentie, bodemstructuur, bereikbaarheid en toekomstperspectief worden meegenomen in de beoordeling. Daarnaast kan het plan ook positieve effecten hebben als het gaat om de 'stuurbaarheid 'van het watersysteem, dat ook van invloed is op landbouwgronden. Maatregelen waarvan effecten niet, of slecht, te mitigeren/compenseren zijn, scoren daarmee lager dan maatregelen waarvan effecten eenvoudig te mitigeren/compenseren zijn.
Bij de beoordeling van de effecten voor de landbouw wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.40 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel landbouw

Beoordelingscriteria
Gevolgen voor grondgebonden landbouw (oppervlakte, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen, bereikbaarheid

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.41 Beoordeling criterium gevolgen voor grondgebonden landbouw

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
++	Positief effect	Sterke verbetering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
+	Licht positief	Lichte verbetering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
0	Geen/Neutraal effect	Geen verbetering voor de grondgebonden landbouw (cq agrarische bedrijven)

-	Licht negatief	Lichte verslechtering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
- -	Negatief effect	Sterke verslechtering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen
- - -	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van oppervlakte landbouwgrond, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen en/of bereikbaarheid percelen

6.8.2 Referentiesituatie

De landbouw is een belangrijke vorm van werkgelegenheid in de regio. Het merendeel van de agrarische sector bestaat uit veeteeltbedrijven met bijbehorende akkerbouw; verder is er intensieve veehouderij.
De agrarische sector is van oudsher een belangrijke factor in de economische structuur. De afgelopen eeuwen is het gebied gefaseerd ontgonnen en geschikt gemaakt voor onder andere de bos- en landbouw. Het merendeel van de grond is in agrarisch gebruik. De agrarische bedrijvigheid is overwegend gericht op de veehouderij, waarin een onderscheid wordt gemaakt in rundvee, vleeskalveren, varkens, kippen, geiten, schapen, konijnen, paarden en pony's. Het aantal bedrijven in de veehouderij is de afgelopen twee decennia wel afgenomen. De akkerbouw en tuinbouw zijn vrij stabiel wat betreft het aantal bedrijven. In de veehouderij treedt onder de bedrijven die hun activiteiten voortzetten schaalvergroting op en/of verbreding naar neventakken.

Daarnaast is er een algehele trend zichtbaar dat het aantal agrarische bedrijven afneemt. Onderstaande figuur geeft een indicatie van de omvang van de veehouderij in de regio Kempen. De cijfers geeft zijn gebaseerd op het autonome scenario waarbij het effect is meegenomen van de in 2016 geldende stoppersregeling, fosfaatreductieplan en afschaffing van de POR-regeling.

Aantal Bedrijven	Kempen		
	2015	*2020*	*2028*
Varkens	284	215	173
Kippen	86	72	71
Melkvee	431	326	275
Vleeskalveren	50	44	41
Melkgeiten	23	22	21

Figuur 6-4: verwachte ontwikkeling agrarische bedrijven in de regio Kempen (bron: G.B.C. Backus en A.H.M. van der Sanden, Connecting Agri S Food; verwachte effecten aanscherping verordening natuurbescherming en invoeren staldering op omvang en structuur veehouderij noord-braban).

Afname van het aantal bedrijven betekent niet dat het aantal dieren zal afnemen. In het autonome scenario is de verwachting dat het aantal dieren ongeveer gelijk blijft.

Daarnaast heeft de landbouw in het gebied de laatste jaren meer last ondervonden van de klimaatverandering waar het gaat om extreem droog en extreem nat weer. Het huidige systeem was niet voldoende om het extreem natte weer in 2016 en de extreme droogte in 2018 voldoende op te vangen.

6.8.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Binnen het basisalternatief zal ca. 134 hectare landbouwgrond omgevormd worden naar natuur, als gevolg van de hydrologische herstelmaatregelen. In 2015 is er reeds een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, ofwel VVT). Hierdoor is het gelukt om meer gronden langs de Reusel vrij te krijgen voor realisatie van de projectdoelen. Door de ruilgronden buiten het plangebied kunnen deze bedrijven verder hun omvang behouden.

Een van de maatregelen uit het basisalternatief is het opheffen van de drainerende werking van de BZ42 en BZ57 op de heide. Hiervoor is in nauw overleg met de betrokken grondeigenaren een omleidingstracé ontworp. Voor de gekozen oplossing met een overkluizing door het bos en achterlangs Camping De Couwenberg is geen extra agrarische grond nodig. De ontwerp is dusdanig dat er geen effecten zijn op de oppervlaktewaterstanden in het bovenstroomse deel van de BZ57.

De (woon)erven in het plangebied blijven goed bereikbaar door de ligging aan verharde wegen. Hiermee worden de effecten op de bereikbaarheid van de erven beoordeeld als neutraal.

De grondwaterstandsveranderingen in het landbouwgebied direct rondom de bestaande en nieuwe natuur ondervinden mogelijk gevolgen door de hydrologische herstelmaatregelen, vooral als gevolg van ondiepere grondwaterstanden in het voorjaar. Deze effecten worden per saldo beoordeeld als licht negatief.

6.8.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.8.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.42: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect landbouw

	Gevolgen voor grondgebonden landbouw
P1.3	Door Landgebruiksverandering en aanleg en beheer van droge onbemeste bufferstroken) is er een lagere opbrengst vanuit de landbouw. Het vergroten van de mestopslagcapaciteit van 7 naar 9 maanden kan de opbrengt juist vergroten doordat de mest beter ingezet kan worden wanneer nodig, waardoor het gewas de nutriënten beter kan benutten. Overall gezien hebben de maatregelen een neutraal effect ten opzichte van het basisalternatief.

6.8.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevante beoordelingsaspecten.

Tabel 6.43: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect landbouw

	Gevolgen voor grondgebonden landbouw
P2.1	Met de inrichting van de NNB percelen met een hoger ambitietype zijn de percelen niet meer geschikt voor reguliere landbouw. Derhalve scoort deze maatregel op het aspect landbouw negatief.
P2.2	Door de plusmaatregel wordt op meer percelen natuur ontwikkeld en gaan extra landbouwgronden verloren. Dit heeft een negatief effect ten opzichte van het basisalternatief.

6.8.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn de beoordelingsaspecten voor landbouw niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.8.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*

- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.44: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect landbouw

	Gevolgen voor grondgebonden landbouw
P4.2	De aanleg van het voedselbos kan gezien worden als een verbreding van de landbouw. Weliswaar is deze vorm van voedselproductie nog in ontwikkeling. Deze maatregel kan binnen het ONNB een bijdrage leveren in de verdere verbreding van de landbouw.
P4.3	Het vasthouden van water kan droogteschade op landbouwpercelen voorkomen.
P4.7	Deze maatregel kan een positief effect hebben op de landbouw. Een mogelijke kavelruil biedt mogelijkheden voor agrariërs op hun bedrijf verder te ontwikkelen binnen de ruimte die hiervoor aanwezig is. Tevens biedt het kansen voor bedrijven die in transitie zijn of willen gaan naar andere vormen van landbouw, waarbij ander type percelen nodig zijn.

6.8.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingsaspect landbouw. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.45: Effecten voor landbouw

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	-	--

6.8.6 Mitigerende maatregelen

Wanneer blijkt dat natschade optreedt op de omliggende landbouwgronden als gevolg van de hydrologische herstelmaatregelen, zullen er mitigerende maatregelen genomen dienen te worden. De daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden worden gemonitord. Hiertoe wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren. Een verruiming van de mogelijkheden

van de inzet van het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant en de transitie naar een meer natuurinclusieve landbouw zouden de effecten van de maatregelen op de landbouw kunnen mitigeren.

6.8.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in de beschrijvingen van bovenbeschreven effecten geconstateerd als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

6.9 Grondgebruik

6.9.1 Beoordelingskader

Het voorgenomen project heeft invloed op het huidige grondgebruik met mogelijke gevolgen voor bedrijven en bereikbaarheid en voor recreatieve voorzieningen en structuren. Bij de beoordeling van de effecten voor het grondgebruik wordt daarom gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria,

Tabel 6.46 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Grondgebruik

Beoordelingscriteria
Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)
Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.47 Beoordeling criterium gevolgen voor werken

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
++	Positief effect	Sterke verbetering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
+	Licht positief	Lichte verbetering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
0	Geen/neutraal effect	Geen effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
-	Licht negatief	Lichte verslechtering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
- -	Negatief effect	Sterke verslechtering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid
- - -	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van effecten op niet-agrarische bedrijven en hun bereikbaarheid

Tabel 6.48 Beoordeling criterium gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Zeer sterke verbetering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
++	Positief effect	Sterke verbetering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
+	Licht positief	Lichte verbetering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
0	Geen/neutral effect	Geen verbetering of verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
-	Licht negatief	Lichte verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
- -	Negatief effect	Sterke verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren
- - -	Zeer negatief effect	Zeer sterke verslechtering van huidige recreatieve voorzieningen en/of structuren

6.9.2 Referentiesituatie

Het plangebied bevindt zich in het buitengebied van de verschillende gemeenten, waardoor de gronden hoofdzakelijk agrarisch worden gebruikt. Hier is verspreid bebouwing aanwezig, veelal in de vorm van (bedrijfs)woningen en bedrijfsbebouwing. Daarnaast zijn er verschillende recreatieve voorzieningen aanwezig, zoals een camping, groepsaccommodatie en bungalowpark. In een deel van het plangebied zijn recreatieve routes uitgezet voor fietsers, wandelaars en ruiters.

6.9.3 Effectbeschrijving basisalternatief

De bebouwing in het plangebied ligt grotendeels op hogere gronden en zal daardoor geen negatieve effecten ondervinden van de hogere grondwaterstanden. Woningen aan de Klooster- en Elzenstraat en ten oosten van het Richelpad in Lage Mierde kunnen mogelijk hinder ondervinden van de verhoogde grondwaterstand. Het zorgatelier aan de Buitenman zal mogelijk ook effect ondervinden, waarvoor mitigerende maatregelen zullen worden getroffen. Bij de omlegging van de BZ57 kan er sprake zijn van tijdelijke hinder voor de aangrenzende woningen. De toegankelijkheid van de woningen zal tijdelijk verminderen. De aannemer zal hiervoor contact leggen met de eigenaren van de desbetreffende woningen om de toegankelijkheid te waarborgen.

In het plangebied en directe omgeving zijn in hoofdzaak agrarische bedrijven aanwezig. De invloed op de agrarische bedrijven is reeds beoordeeld in het hoofdstuk Landbouw.

De aanwezige plaatselijke infrastructuur (wegen, fiets- en wandelpaden) blijft met de basismaatregelen nagenoeg ongewijzigd. Blijven de recreatieve routes hiermee gehandhaafd . De effecten op de recreatieve voorzieningen en structuren zijn voor het basisalternatief als neutraal te beoordelen.

6.9.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.9.4.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn de beoordelingsaspecten voor grondgebruik niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.9.4.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van Natuurnetwerk Brabant zijn de beoordelingsaspecten voor grondgebruik niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.9.4.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

Voor de plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn de beoordelingsaspecten voor grondgebruik niet relevant en derhalve niet beschreven.

6.9.4.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*
- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.49: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect grondgebruik

	Gevolgen voor recreatieve verbindingen en structuren
P4.5 P4.6	Deze plusmaatregelen omvatten verschillende maatregelen voor verdere recreatieve ontsluiting van de beekdalen, waaronder heronwikkeling van de historische oude ligging van de Elzenstraat op de beekflank van de Raamsloop als een recreatieve verbinding vanuit Lage Mierde richting Landgoed Wellenseind. De effecten op de recreatieve voorzieningen en structuren zijn voor de plusmaatregelen daarom als positief beoordeeld.

6.9.5 Conclusie

Hierboven zijn de effecten beschreven van de basis- en plusmaatregelen in het kader van beoordelingaspect grondgebruik. De effecten zijn in de volgende tabel samengevat weergegeven.

Tabel 6.50- Effecten en mitigerende maatregelen voor grondgebruik

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	0	++

6.9.6 Mitigerende maatregelen

Veranderingen in grondwater en stijghoogten zijn belangrijk voor het behalen voor de natuurdoelen. Uitgangspunt daarbij is dat er geen wateroverlast bij bebouwing mag ontstaan. De daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden worden gemonitord. Hiertoe wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren.
Wanneer blijkt dat de woningen aan de Elzenstraat hinder ondervinden van de verhoogde grondwaterstand, zullen hier mitigerende maatregelen voor in kaart gebracht worden of zal de schade op basis van taxatie worden vergoed. De mitigerende maatregelen worden opgenomen in het Projectplan Waterwet.

6.9.7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in de beschrijvingen van bovenbeschreven effecten geconstateerd als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

6.10 Duurzaamheid

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten van het project op het aspect duurzaamheid zijn.

6.10.1 Beoordelingskader

Duurzaamheid is gekoppeld drie aspecten: Ecologische draagkracht (planet), kansen voor alle mensen (people) en economische ontwikkelruimte (profit). Deze aspecten worden beoordeeld onder andere aspecten. Zo wordt bijvoorbeeld in het hoofdstuk natuur aangegeven welke effecten het plan heeft op dit aspect (planet), in het hoofdstuk woon-, werk- en leefmilieu komt het onderdeel 'people' aan bod. 'Profit' wordt beoordeeld in het hoofdstuk landbouw en grondgebruik.

Er is verder onderzocht in hoeverre de maatregelen klimaatrobuust zijn. Dit betreft de bestendigheid van de inrichting van het plangebied tegen meer extremen in neerslag en droogte. Ook is onderzocht of het project bijdraagt een klimaat mitigerende maatregelen en of sprake is van bijdrage aan de energietransitie doelstellingen. Hierbij kan gedacht worden aan vermindering va CO_2 uitstoot en verlaging van de uitstoot van machines tijdens de bestekfase en uitvoeringsfase.

Bij de beoordeling van de effecten voor het aspect duurzaamheid wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Tabel 6.51 Beoordelingscriteria en gehanteerde kaders voor het onderdeel Duurzaamheid

Beoordelingscriteria
Klimaatrobuustheid
Klimaatmitigatie
Energietransitie

De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een zevenpuntsschaal. In de volgende tabellen is per criterium aangegeven welke score gehanteerd wordt.

Tabel 6.52 Beoordeling criterium klimaatrobuustheid

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke verbetering klimaatrobuustheid
++	Positief effect	Verbetering klimaatrobuustheid
+	Licht positief	Lichte verbetering klimaatrobuustheid
0	Geen/neutraal effect	Geen noemenswaardige verandering klimaatrobuustheid

-	Licht negatief	Lichte verslechtering klimaatrobuustheid
- -	Negatief effect	Verslechtering klimaatrobuustheid
- - -	Zeer negatief effect	Sterke verslechtering klimaatrobuustheid

Tabel 6.53 Beoordeling criterium klimaatmitigatie

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve bijdrage aan klimaatadaptatie
++	Positief effect	Positieve bijdrage aan klimaatadaptatie
+	Licht positief	Lichte positieve bijdrage aan klimaatadaptatie
0	Geen/neutraal effect	Geen noemenswaardige bijdrage aan klimaatadaptatie
-	Licht negatief	Lichte negatieve bijdrage aan klimaatadaptatie
- -	Negatief effect	Negatieve bijdrage aan klimaatadaptatie
- - -	Zeer negatief effect	Sterke negatieve bijdrage aan klimaatadaptatie

Tabel 6.54 Beoordeling criterium energietransitie

Score	Verklaring	Betekenis
+++	Zeer positief effect	Sterke positieve bijdrage aan energietransitie
++	Positief effect	Positieve bijdrage aan energietransitie
+	Licht positief	Lichte positieve bijdrage aan energietransitie
0	Geen/neutraal effect	Geen noemenswaardige bijdrage aan energietransitie
-	Licht negatief	Lichte negatieve bijdrage aan energietransitie
- -	Negatief effect	Negatieve bijdrage aan energietransitie
- - -	Zeer negatief effect	Sterke negatieve bijdrage aan energietransitie

6.10.2 Referentiesituatie

Door klimaatverandering is er steeds meer sprake van hogere temperaturen, steeds nattere winters en zomers, hevigere buien en kans op langdurige droogtes. Voorbeelden zijn de extreme jaren 2016 (nat) en 2018 (droog). Ook voor het watersysteem moet hier steeds meer rekening mee gehouden worden. Zoals verwoord in het actieplan Leven de Dommel dient meer ruimte gecreëerd te worden om water op te kunnen vangen en vast te houden. Daarnaast kan als gevolg van stijgende temperaturen en veranderende

neerslagpatronen de druk op bepaalde planten en dieren toenemen. Daarbij kan ook gedacht worden aan toename van algenbloei in open wateren.

6.10.3 Effectbeschrijving basisalternatief

Klimaatrobuustheid
Het plan voorziet niet direct in maatregelen tegen de negatieve gevolgen van de mogelijke temperatuurstijging in het kader van de klimaatverandering. Toch zal er door de vernatting als gevolg van de maatregelen minder snel extreme droogte ontstaan in het plangebied. Door sloten te dempen en watergangen te verondiepen wordt het water niet direct weggevoerd uit het gebied maar infiltreert het water in de bodem. Hierdoor blijft het water langer in het gebied. De flanken in de beekdalen bieden daarnaast extra ruimte voor het water wanneer er een waterafvoerpiek is. Aangezien ook bovenstrooms meer ruimte is om water op te vangen, zal dit het watersysteem benendenstrooms ontlasten. Hiermee wordt het watersysteem klimaatrobuuster. Per saldo scoort dit alternatief licht positief.

Klimaatmitigatie
Het afkoppelen van landbouwgronden zullen tot minder CO_2 en NO_x emissies leiden in het gebied, maar tegelijkertijd wordt er minder CO_2 uit de lucht opgenomen door het verdwijnen van bomen. Per saldo wordt het alternatief beoordeeld als neutraal.

Energietransitie
Er zijn geen maatregelen in het plan opgenomen om direct een transitie in de energievoorziening na te streven. Wel zal in het programma van eisen voor de uitvoering de eis opgenomen worden om het project op een zo duurzaam mogelijke wijze te realiseren. Dit betekent dat de vrijkomende materialen vanuit het werk, op een duurzame wijze verwerkt worden. Tevens wordt gezocht naar toepassingslocaties van de vrijgekomen grond in de directe omgeving van het plangebied. Bij de realisatie zal gebruikt gemaakt worden van duurzaam materieel waarbij de uitstoot van de machines zo laag mogelijk dient blijf. Hiermee scoort dit alternatief licht positief.

6.10.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen

6.10.1.1 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW

De plusmaatregelen ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- P1.1: Aanvullende beek begeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking
- P1.2: Dood hout in de beek
- P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.55: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. KRW op aspect duurzaamheid

	Klimaatrobuustheid
P1.1	Door het aanbrengen van de juiste beekbegeleidende beplanting kan verhoging van de watertemperatuur tegen worden gegaan. Dit heeft een licht positief effect ten opzichte van het basisalternatief.

	Beïnvloeding Klimaatmitigatie
P1.3	De verminderde nutriëntenlast door veranderend landgebruik en extensiveren landbouw draagt licht positief bij ten opzichte van het basisalternatief aan de klimaatmitigatie aangezien de nutriëntenlast verminderd en daarmee de uitstoot van CO_2. Verder kan er meer stikstof uit de lucht opgenomen worden door extra (meerjarige) gewassen met een lange stikstofopnameperiode en een lager aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen toe te passen. Dit heeft een licht positief effect ten opzichte van het basisalternatief op het gebied van klimaatmitigatie.

6.10.1.2 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB

De plusmaatregelen ten behoeve van het Natuurnetwerk Brabant zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype*
- *P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB*
- *P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.56: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNB op aspect duurzaamheid

	Beïnvloeding Klimaatmitigatie
P2.1	Natuurontwikkeling draagt bij aan een minder intensief gebruik van de gronden en daarmee aan vermindering van de CO_2 uitstoot. De aanplant van 45ha bos levert een zelfs een positieve bijdrage aan de klimaatadaptatie.
P2.2	

6.10.1.3 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP

De plusmaatregelen ten behoeve van de Natte Natuurparel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant*
- *P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.57: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. NNP op aspect duurzaamheid

	Beïnvloeding Klimaatmitigatie
P3.1	De bosomvorming gaat ten kosten van bomen. De CO_2 opname van natte heide ligt lager dan van het aanwezige bos. De bosaanplant mitigeert dit effect ruimschoots. Deze maatregel scoort los wel negatief op dit criterium.

6.10.1.4 Effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. Actieplan Leven de Dommel (LDD)

De plusmaatregelen ten behoeve van het actieplan Leven de Dommel zijn omschreven in paragraaf 3.2.3. Het betreft de volgende plusmaatregelen.

- *P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop*
- *P4.2: Ontwikkeling voedselbos*
- *P4.3: Vasthouden van water*
- *P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem*
- *P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel*
- *P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop*
- *P4.7: Agrarische structuurversterking*

De maatregelen zijn verbeeld in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de effecten beschreven voor de relevantie beoordelingsaspecten.

Tabel 6.58: overzicht effectbeschrijving plusmaatregelen t.b.v. actieplan Leven de Dommel op aspect duurzaamheid

	Klimaatrobuustheid
P4.3	Door het vasthouden van water het verbeteren van de stuurbaarheid van het systeem ontstaat een nog klimaatrobuuster systeem. Daarbij wordt rekening gehouden met zowel de hogere piekafvoeren, als de langere periodes van droogte die verwacht worden, waardoor de effectscore positiever is.
P4.4	

	Beïnvloeding Klimaatmitigatie
P4.1	Door de extra beplanting en bomen in de elzensingels en in het voedselbos (P4.2) wordt er meer CO2 omgezet door beplanting. Dit is een licht positief effect (+) ten opzichte het basisalternatief.
P4.2	

6.10.2 Conclusie

Het voorgaande is samengevat in onderstaande tabel. Hierboven zijn de effecten beschreven van de basismaatregelen in het kader van de Natura 2000 hoofddoelstellingen van dit project.

Tabel 6.59 - Effecten en mitigerende maatregelen rond duurzaamheid

Aspecten	Criteria	Effectscore Basis	Effectscore incl. plus
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	+	+
	Klimaatmitigatie	0	+
	Energietransitie	+	+

6.10.3 Mitigerende maatregelen

Gezien het belang van bossen voor ook de klimaataanpak, kan als mitigerende maatregel overwogen worden om vanuit het project meer bosaanplant op te nemen in de uitwerking van de natuurinrichtingsmaatregelen.

6.10.4 Leemten in kennis

In deze fase van het project is de wijze van werkuitvoering nog niet geheel bekend. De passende maatregelen in het kader van duurzaamheid zullen door de aannemer voorafgaand aan de uitvoering dienen te worden gespecificeerd.

7 Beschrijving Voorkeursalternatief

7.1 Voorkeursalternatief

In de onderstaande tabel zijn plusmaatregelen benoemd die op basis van de kwalitatieve effectbeoordeling uit hoofdstuk 6 naast de maatregelen uit het basisalternatief zijn opgenomen in het voorkeursalternatief (VKA). De maatregelen uit het VKA zijn gevisualiseerd in bijlage 18.

Tabel 7.1: Overzicht plusmaatregelen die worden opgenomen in het Voorkeursalternatief

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge-nomen in VKA	Toelichting
Kaderrichtlijn Water	**P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking** *"een bredere bufferstrook langs de beken wordt aangeplant om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, maar ook om nog meer schaduw werking te creëren in de beek"*	**Ja**	Er zal gericht aanplant gedaan worden, en verdere beplanting zal middels gericht beheer op termijn ontstaan.
	P1.2: Dood hout in de beek *"nadat de beekomlegging is gestabiliseerd kan het aanbrengen van dood hout in de beek leiden tot meer structuurvariatie en een grotere hydrologische dynamiek"*	**Nee**	De risico's van aanbrengen van dood houtpakketten direct na aanleg van de beek zijn te groot. Mogelijk wordt deze maatregel op termijn ingezet.
	P1.3: Maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten *"maatregelen (o.a. landgebruiksveranderingen, kringloopmaatregelen, bodemmaatregelen en routemaatregelen) die binnen de huidige projectbegrenzing genomen kunnen worden, en daarmee een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteits-verbetering van de Reusel en Raamsloop op de percelen die niet al omgevormd worden."*	**Ja**	Binnen de begrenzing van het projectgebied wordt deze maatregel gestimuleerd bij percelen die in agrarisch gebruik blijven. Buiten het projectgebied wordt dit als generieke maatregel meegenomen.

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge-nomen in VKA	Toelichting
Natuurnetwerk Brabant	**P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype** *"op basis van aanvullend onderzoek gerelateerd aan de hydrologische en ecologische condities die worden gecreëerd na uitvoering van de natuur- en herstelmaatregelen zou gekeken kunnen worden naar een hoger beheertype voor de nieuw in te richten natuurpercelen. Daarbij kan ook gedacht worden aan compensatiepercelen voor de boskap die er op de heide plaatsvindt"*	**Ja**	Op basis van onderzoek naar bodemchemisch onderzoek wordt bekeken wat het hoogst haalbare natuurbeheertype is voor elk perceel dat omgevormd wordt naar natuur. Waarbij in totaal 45 ha wordt omgevormd naar een bostype.
	P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB *"verworven gronden binnen (en buiten de) NNB kunnen op vrijwillige basis worden omgezet in natuur, waarmee wordt voldaan aan de ambitietypen van de NNB"*	**Ja**	Ook de vrijwillig verworven percelen buiten de begrenzing die minimaal nodig waren voor het hydrologische herstel worden ingericht als natuur. Het grootste deel daarvan valt wel binnen de NNB-begrenzing. Een klein deel van de bosaanplant is uitbreiding op de bestaande NNB.
	P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop *"dempen en verondiepen van de aanwezige greppels en zijwater-gangen in de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop op de delen waar de beken heringericht worden. De maatregel moet in afstemming plaatsvinden met de NNB inrichting van de percelen.*	**Ja**	Deze maatregel wordt meegenomen, mits de afwatering van de achterliggende percelen gewaarborgd blijft.

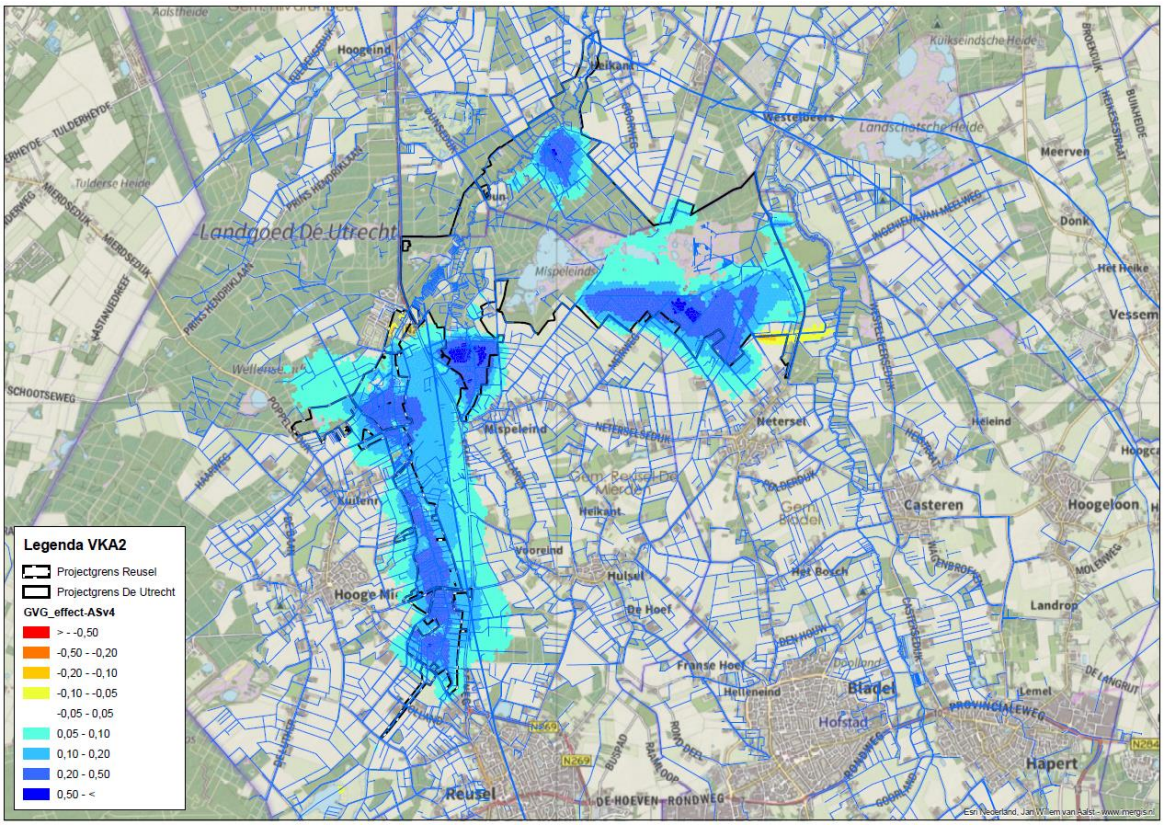
Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge-nomen in VKA	Toelichting
Natte Natuurparels	**P3.1 Bosomvorming nabij Broekkant** *"de bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied."*	**Ja**	Deze bosomvorming heeft een sterk positief effect op de vernatting van de Broekkant, derhalve wordt deze maatregel meegenomen in het VKA.
	P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel) *"het verleggen van de Zilverloop, net als de Reusel, naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant"*	**Ja**	De verlegging levert een sterke positieve bijdrage aan de grondwaterstanden in de Broekkant.
Leven de Dommel	**P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop** *"bij het dempen van de detailontwatering komt aanplant van wilg en els om de oorspronkelijke percelering haaks op de beek terug te brengen in het landschappelijke beeld"*	**Ja**	In overleg met de omgeving wordt hier invulling aan gegeven.
	P4.2: Ontwikkeling voedselbos *"de ontwikkeling van een voedselbos in het kader van de ONNB op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos"*	**Ja**	Deze maatregel wordt in de planvorming meegenomen. Verdere ontwikkeling van het voedselbos wordt wel in het kader van de ONNB aan initiatiefnemers gelaten.

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge-nomen in VKA	Toelichting
	P4.3: Vasthouden van water *"op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van retentiegebieden en om water langer vast te houden op de flanken om te voorkomen dat bij extreme piekafvoeren omringende landbouwgronden gaan inunderen"*	**Ja**	Er wordt een waterretentiegebied geïntegreerd in de natuurinrichting ten noorden van de BZ57 thv de instroom van de overkluizing.
	P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem *"om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst. Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze"*	**Ja**	In het projectplan Waterwet zijn 4 nieuwe stuwen in A-watergangen opgenomen die de stuurbaarheid van het systeem zullen vergroten.
	P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel *"verbetering van de recreatieve ontsluiting van het Reuseldal door:* *1. nieuwe recreatieve route Spartelvijver-Buitenman-Wellenseind-Bockenreyder* *2. wandelpaden hoger op de flanken* *3. aanbrengen plaatselijke beekovergangen (mogelijk hergebruik bestaande stuwen)* *4. versterking gebruik zandpadenstructuur"*	**Ja**	In overleg met de omgeving wordt hier nader invulling aan gegeven.

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel	Opge-nomen in VKA	Toelichting
	P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop *"verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop door:* *1. inrichting oud tracé Elzenstraat als recreatieve route* *2. wandelpaden hoger op de flanken* *3. aanbrengen plaatselijke beekovergangen (mogelijk hergebruik bestaande stuwen)* *4. versterking gebruik zandpadenstructuur"*	**Ja**	In het Projectplan Waterwet is een recreatieve route door het beekdal opgenomen met een twee kruisingen van de beek.
	P4.7: Agrarische structuurversterking *"door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, waardoor kansen ontstaan voor de vermindering van nutriënten op strategische plekken en uitbreiding van het areaal aan NNB gronden"*	**Ja**	Deze maatregel wordt als procesmaatregel meegenomen.

7.2 Cumulatieve effectbeoordeling Voorkeursalternatief

Het totale maatregelenpakket uit het Voorkeursalternatief is opnieuw doorgerekend in de hydrologische modellering. Daarbij is opnieuw gekeken wat de effecten zijn op de grondwaterstanden en wat het effect is op de inundaties vanuit de beken op de omgeving. In onderstaande figuren zijn de effecten weergegeven van de verandering van de grondwaterstanden in de voorjaarssituatie (GVG).



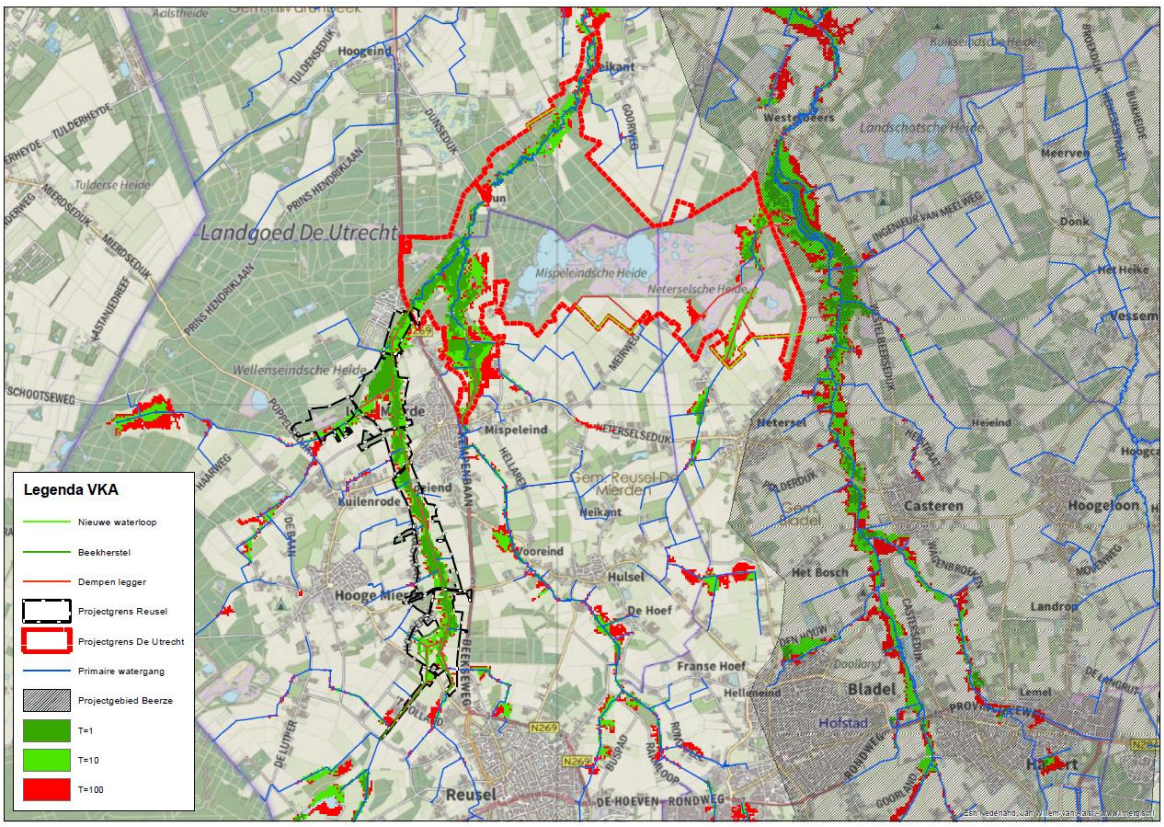
Figuur 7.2: Verandering GVG (Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand) t.o.v. autonome ontwikkeling

In Figuur 7.2: Verandering GVG (Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand) t.o.v. autonome ontwikkeling is het verschil in de Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand te zien van de tussen het Voorkeursalternatief en de autonome ontwikkeling. Daarin is goed te zien dat binnen de projectgrens, en met name op de om te vormen percelen, de GVG sterk verhoogt. Buiten de projectgrens blijven de verhogingen beperkt tot max. 20cm. Hiervoor geldt dat dit grotendeels hoger liggende gronden zijn, waarvoor een verhoging juist een positief effect heeft. Daar waar de verhoging negatieve effecten heeft wordt in het Projectplan Waterwet (PPWW) een voorstel voor mitigerende maatregelen opgenomen.

Deels zullen dit (beperkte) aanpassingen zijn van het maatregelenpakket uit het VKA. Bijvoorbeeld zullen er watergangen minder ver verondiept worden, of aangesloten worden op watergangen die open blijven. Daar waar mitigerende maatregelen voorgesteld worden op percelen van derden, zullen deze voor het publiceren van het concept PPWW, besproken worden met belanghebbende.

Ter plaatse van de omleidingswatergang is een lichte verlaging zichtbaar, van ook max. 20cm. Door de omleidingswatergang binnen de projectgrens te leggen, en het onderhoudspad aan de zuidzijde te leggen, zijn de uitstralingseffecten naar de omliggende landbouwpercelen nihil.

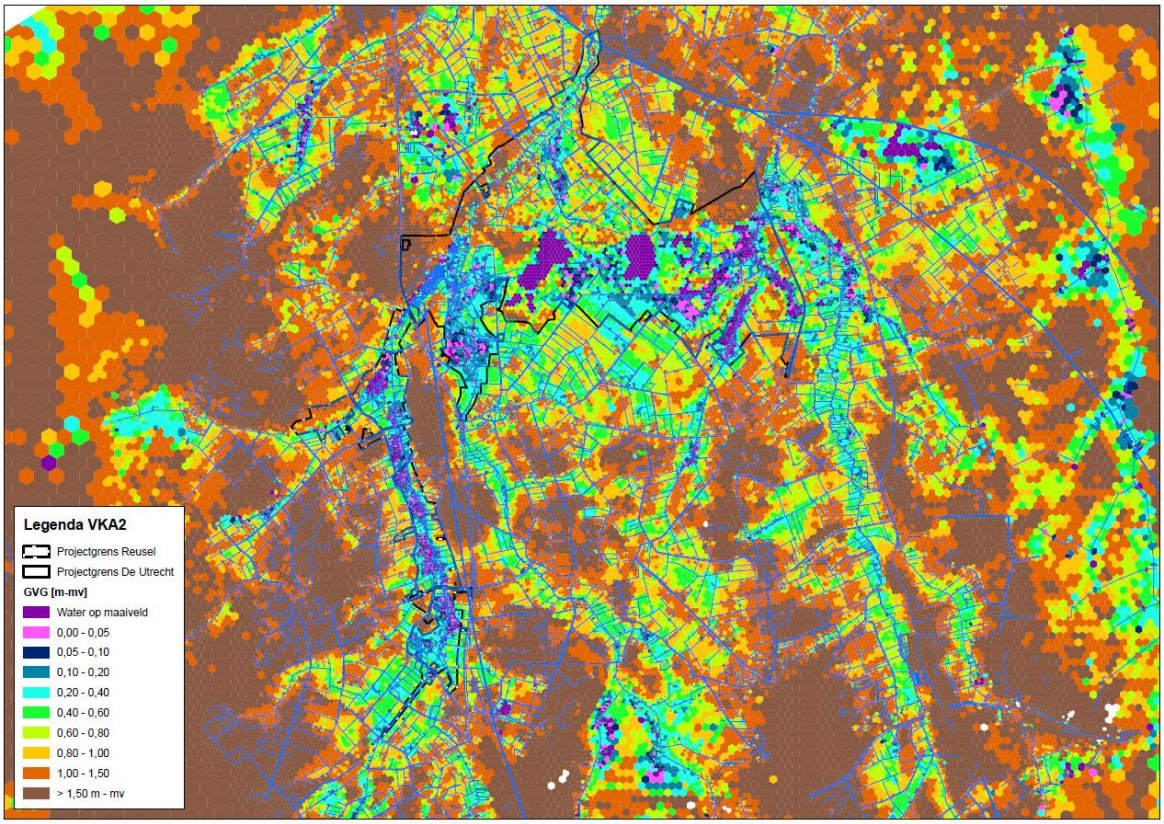
In Figuur 7.3 is weergegeven welke gebieden zullen inunderen bij de afvoerfrequentie 1x per jaar (T=1), 1x per 10 jaar (T=10) en 1x per 100 jaar (T=100).



Figuur 7.3: Inundaties Voorkeursalternatief

Daaruit kan geconcludeerd worden dat de inundaties beperkt blijven tot de percelen binnen de projectgrens die omgevormd worden naar natuur.

In Figuur 7.4 zijn de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden weergegeven bij uitvoering van de maatregelen uit het voorkeursalternatief. Met de toetsing van de resultaten uit het grondwatermodel blijkt echter dat de grondwaterstanden ondanks de maximale maatregelen voor een aantal zure vennen nog onder de bodem van de vennen blijft. Het hydrologisch grondwatermodel kan alleen rekenen als de grond volledig verzadigd is met water. Gezien de ontstaansgeschiedenis van de vennen bevinden deze zich vaak op plekken met een schijngrondwaterspiegel die is ontstaan op leemlagen in de ondergrond. Deze leemlagen bevinden zich vaak nog in de onverzadigde zone van het grondwater waardoor het grondwatermodel hier geen goed beeld van geeft. Toch is ook deze onverzadigde zone er bij gebaat als de grondwaterstanden in het verzadigde deel zo dicht mogelijk onder de onverzadigde zone staan. Hierdoor wordt de wegzijging van het onverzadigde grondwater over de leemlagen zoveel mogelijk beperkt waardoor de vennen zo lang mogelijk water blijven houden. Met de maatregelen zoals nu opgenomen in het kader van dit project wordt hier binnen de maatschappelijke context maximaal invulling aan gegeven.



Figuur 7.4 : Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstanden tov maaiveld met Voorkeursalternatief

Van de voorgestelde mitigerende maatregelen worden de volgende maatregelen meegenomen in de uitwerking naar het PPWW:

- Grondwaterstandsverhogingen bij derden buiten het plan gebied worden gemitigeerd. De negatieve effecten worden daarmee grotendeels weggenomen.
- Bij de uitwerking van de natuurinrichting locaties met hoge archeologische verwachtingswaarde ontzien. Hierdoor kan het negatieve effect op de archeologische waarden beperkt worden.
- Het inpassen van meer bostypen bij de inrichting van de natuurpercelen kan gezien worden als mitigatie van de effecten van de boskap. Hiermee worden de te verwijderen houtopstanden van de bosomvorming bij de Broekkant gecompenseerd.

Met deze mitigerende maatregelen zijn de maatregelen uit het Voorkeursalternatief opnieuw beoordeeld op vastgestelde criteria. De effectscore is weergeven in de onderstaande tabel.

Tabel 7.5: Cumulatieve effectscore van het Voorkeursalternatief

Aspecten	Criteria	Effectscore VKA incl. mitigatie
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	++
	Beschermde soorten	++
	Kaderrichtlijn Water	++
	Natuurnetwerk Brabant	++
	Houtopstanden	+
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	++
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	++
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	++
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	++
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	--
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	+
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	++
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	+
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	++
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	+
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	-
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	-
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	++
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	--
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	--
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing,percelen,bereikbaarheid)	0
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	0
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	++
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	+
	Klimaatmitigatie	+
	Energietransitie	+

8 Aanzet tot evaluatie en monitoring

Op grond van de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de milieueffecten, beschreven in het MER, tijdens of na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van de evaluatie is na te gaan of en in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met, dan wel afwijken van, de beschreven milieueffecten in het MER en die als onderbouwing hebben gediend voor het besluit. De evaluatie kan daarmee bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van toekomstige milieuevaluaties en zo de kwaliteit van de besluitvorming vergroten. Hieronder een aantal aanbevelingen voor een aantal relevante onderwerpen.

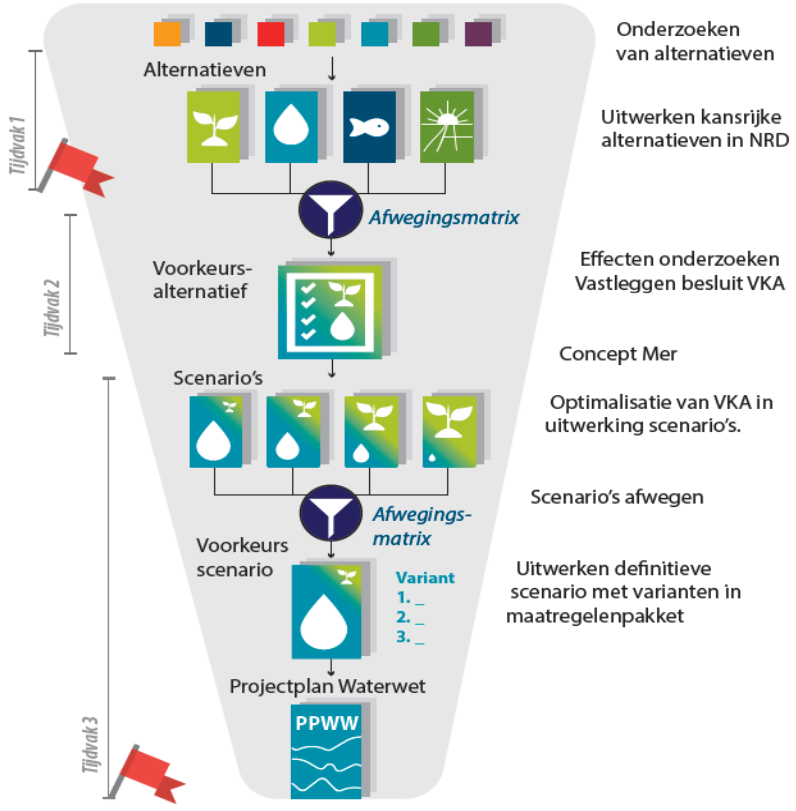
Grondwaterstanden
Veranderingen in grondwater en stijghoogten zijn belangrijk voor het behalen voor de natuurdoelen. Uitgangspunt daarbij is dat er geen wateroverlast bij bebouwing mag ontstaan. Om de daadwerkelijke veranderingen in de grondwaterstanden te kunnen monitoren wordt geadviseerd om gebruik te maken van grondwaterstandsgegevens door het plaatsen van peilbuizen in het gebied om veranderingen in grondwaterstanden te monitoren. De wijze van monitoring zal worden vastgelegd in een monitoringsplan dat bij het Projectplan Waterwet gevoegd wordt.

Waterkwaliteit
Geadviseerd wordt om de waterkwaliteit te monitoren. De gebruikte waterkwaliteitsgegevens zijn slechts van een korte periode, door langer te monitoren kan er meer zekerheid worden gegeven over de toekomstige waterkwaliteit in NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden en kan er indien nodig worden bijgestuurd om het water schoner te maken.

9 Vervolg op deze milieueffectrapportage

Op basis van de resultaten van het MER, aangevuld met eisen en wensen van gebiedspartners en bestuurlijke ambities wordt er een op het gebied toegesneden *voorkeursalternatief* uitgewerkt door waterschap De Dommel. Hierbij is het *basisalternatief* de basis. In het gebiedsproces dat in gang is gezet, wordt uiteindelijk een keuze gemaakt over de plusmaatregelen die worden opgenomen in het *voorkeursalternatief*. Dit *voorkeursalternatief* zal nader worden uitgewerkt in het Projectplan Waterwet (PPWW), en voor de natuurinrichting het het Provinciaal Inpassingsplan (PIP). Het *voorkeursalternatief* bevindt zich binnen de 'grenzen van het speelveld', zoals bepaald door de onderzochte maatregelen. Dit kan betekenen dat voor sommige delen van het projectgebied de maatregelen gebaseerd zijn op het *basisalternatief*, terwijl in andere gebieden de maatregelen gebaseerd zijn op het basisalternatief inclusief plusmaatregelen.

Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in het Projectplan Waterwet worden, op inrichtingsniveau, ook varianten ontwikkeld om eventuele negatieve effecten op de omgeving en bebouwing te voorkomen dan wel te beperken (mitigerende maatregelen). Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende drainagemaatregelen, drooglegging van watergangen (inclusief cultuurhistorische elementen). In het MER zijn deze mitigerende maatregelen op hoofdlijnen beschreven. Deze dienen als aanbeveling voor het vervolgtraject en kunnen in het PPWW verder worden uitgewerkt.



Met deze MER is vanwege de hydrologische samenhang een gezamenlijke afweging gemaakt voor de projecten Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht. De uitwerking in een Projectplan Waterwet (PPWW) zal echter voor beide projecten afzonderlijk plaatsvinden en qua planning gaan beide projecten ook anders verlopen. Er zal voor het project Reusel de Mierden ook geen Provinciaal Inpassings Plan (PIP) worden opgesteld. De hierna benoemde stappen en planning is van toepassing op het project Natte Natuurparel De Utrecht.

De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

Kennisgeving en inspraak (begin 2020)
De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het projectplan Waterwet samen met het MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over deze stukken naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie voor de m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte zienswijzen naar de Commissie voor de m.e.r. en de PRL.

Opstellen van de Reactienota (medio 2020)
De provincie en het waterschap De Dommel stellen de Reactienota op waarin zij beschrijven hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen in de definitief vast te stellen plannen.

Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling (najaar 2020)
Het definitieve PIP inclusief MER en definitieve PPWW inclusief het MER worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure tot aan deze stap correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP en het PPWW ten grondslag kunnen worden gelegd.

Evaluatie milieueffecten
Vanuit de m.e.r.-procedure is het verplicht om de daadwerkelijk optredende milieueffecten van de uitvoering van de maatregelen te monitoren en te evalueren. Dit wordt onder meer gebaseerd op bestaande meetnetten.

10 Referentielijst

AHN. 2019. Algemeen Hoogtebestand Nederland. Beschikbaar op: http://www.ahn.nl/pagina/apps-en-tools/viewer.html; Laatst bezocht: February 6, 2019.

Anoniem. 2019a. Landgoed De Utrecht - Cultuurhistorie. Beschikbaar op: http://www.landgoeddeutrecht.com/uploads/afbeelding/cultuurhistorie.pdf; Laatst bezocht: March 20, 2019.

Anoniem. 2019b. Wildernis Kaartenkamer. Beschikbaar op: http://www.wildernis.eu/chart-room/; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Arts, G., E. Brouwer, M. Horsthuis, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H3160: Zure vennen*. Beschikbaar op: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3160.pdf.

Arts, G., E. Brouwer, en N. Smits. 2015b. Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen. Beschikbaar op: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3130.pdf.

Beije, H., P. Hommel, R. de Waal, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)*. Beschikbaar op: http://pas.natura2000.nl/files/h91e0c.pdf.

Beije, H., A. Jansen, L. van Tweel-Groot, J. Smits, en N. Smits. 2015b. *Herstelstrategie H4010A: Vochtige heiden (hogere zandgronden)*. Beschikbaar op: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H4010A.pdf.

Boxman, A., en A. Stortelder. 2000. Hoe natter, hoe beter?; de invloed van het waterpeil bij maatregelen tegen verdroging in elzenbroekbossen. *Vakbl. Natuurbeheer*. 5:75–77.
Brabants Landschap (2019). *Diessens Broek*. Beschikbaar op: https://www.brabantslandschap.nl/ontdek-de-natuur/natuurgebieden/de-kempen/new-bl-content-pagina-t2.2-t2.3-t3.3-2/

Den Braven, G. *Vooronderzoek CE NNP De Utrecht & Reusel De Mierden*. AVG.
van der Burg, R., R. Bijlsma, en R. de Waal. 2016. *Vochtige bossen, tussen verdrogen en nat gaan*. OBN/VBNE, Driebergen.

van der Burg, R., en P. Cox. 2018. *Hydrologisch vooronderzoek Mispeleindse Heide*. Coöperatieve Brosgroepen Zuid-Nederland, Ede.

Burny, J. 1999. *Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950)*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Buskens, R., J. van der Straaten, A. Braam, M. Oonk, W. Poelmans, en P. Voorn. 2011. *De Dommel - Stroom door tijd, natuur en landschap*. Picture Publishers, Wijk en Aalburg.

Cools, J., Y. van der Velde, H. Runhaar, en R. Stuurman. 2006. *Herstel- en Ontwikkelplan Schraallanden - TNO/EAC/Alterra-rapport*.

Dinoloket. 2019. Dinoloket. Beschikbaar op: https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Dirkmaat, J. 2005. *Nederland weer mooi*. ANWB.

Van Dongen, H. *Rapport NNP De Utrecht en Reusel de Mierden – Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Ertsen, A. 2011. *OGOR natuur in Brabant 2010*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Gemeente Reusel-De Mierden. 2018. Omgevingsvisie.

Grondwatertools. 2019. Grondwatertools.

Jansen, A., en M. Segers. 2008a. *Ecohydrologische quickscan natte natuurparel De Utrecht deelgebieden Hoogeindsche beek, Broekkant en De Utrecht Reuseldal*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Jansen, A., en M. Segers. 2008b. *Ecohydrologische quickscan Natte Natuurparel De Utrecht, deelgebieden Mispeleindse en Neterselse Heide*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Kadaster. 2019. TopoTijdreis. Beschikbaar op: http://topotijdreis.nl/; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Krikken, A., M. Schipper, H. Vermue, en C. Evers. 2018. *Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Landgoed de Utrecht (2013). *Landgoed de Utrecht*. Beschikbaar op: http://www.landgoeddeutrecht.com/

Lekahena, E. 1972. *Grondwaterkartering van Nederland 1:50.000 - Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 51 Oost (Eindhoven) en 52 West (Venlo)*. Dienst Grondwaterverkenningen TNO, Delft.

Lizard. 2019. Lizard. Beschikbaar op: https://rhdhv.lizard.net/; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Lucassen, E., J. van de Crommenacker, R. Peters, en J. Roelofs. 2002. Anti-verdrogingsmaatregelen en vegetatieherstel in elzenbroekbossen - Het belang van een natuurlijk waterregime. *Natuurhistorisch Maandbl.* 91:37–42.
Ministerie van Economische Zaken. 2013. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Kempeland-West. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-135 | 135 Kempenland-West.

Nationaal Archief. 1837a. Topografische kaart van de omgeving rond Aalst, Bergeik,

Borkel-Schaft, Broekhoven, Dommelen, Duizel, Eersel, Hapert, Hoogeloon, Knegsel, Riethoven, Steensel, Valkenswaard, Waalre en Westerhoven.

Nationaal Archief. 1837b. Topografische kaart van de omgeving rond Bladel, Casteren, Hooge Mierde, Hulsel en Reusel.

NDFF. 2019. Nationale Databank Flora en Fauna. Beschikbaar op: https://ndff-ecogrid.nl/; Laatst bezocht: February 25, 2019.

Noij, G.-J., J. Rozemeijer, V. Linderhof, en E. van Boekel. 2016. *Quickscan van kosten en effecten van DAW maatregelen. Expert judgement kosteneffectiviteit van maatregelen om de belasting van oppervlaktewater met nutriënten vanaf landbouwgrond terug te dringen.*

Poelmans, W. 2017. Natuurontwikkeling langs de Reusel, het ontstaan van "De Nieuwe Reuselbeemden." in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.

Possen, B. 2017. *Verantwoording afleiden hydrologische randvoorwaarden grondwaterafhankelijke habitattypen in Natura 2000-gebieden "Kempenland-West" en "Leenderbos, Groote Heide & De Plateux."* Notitie, Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Possen, B. 2019. *Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel.* Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Possen, B. 2019. *Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Praedium. 2015. Inrichtings- en beeldkwaliteitsplan Landgoed Wellenseind.

Provincie Noord-Brabant. 2017a. *Natura 2000-beheerplan Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2019. *Natuurbeheerplan Noord-Brabant - Algemene tekst en kaarten*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2017b. *PAS-analyse Herstelstrategieën voor Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2019. *GS Beslisdocument: voorstel of mededeling voor PS,* documentnummer C2246512/ 4535326

Runhaar, H., A. van Doorn, J. Vermulst, B. Possen, en M. van Kempen. 2017. *Toestandrapportage Verdroging Noord-Brabant 2017*. KWR, Royal HaskoningDHV, Nieuwegein.

Runhaar, H., M. Jalink, H. Hunneman, J. Witte, en S. Hennekens. 2009. *Ecologische vereisten Habitattypen*. KWR, Nieuwegein.

Siebelink, B. 2005. *Overzicht natuurlijke watertypen*. 1st ed. STOWA, Utrecht.

Stichting voor bodemkartering. 1984a. Bodemkaart van Nederland Blad 50 Oost Tilburg.

Stichting voor bodemkartering. 1984b. Bodemkaart van Nederland Blad 51 West Eindhoven.

STOWA. 2018. *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2021-2027*. STOWA, Utrecht.

Stuurman, R., G. van Beusekom, en J. Reckman. 2000. *Watersystemen in beeld - Een beschrijving en kaarten van de grond- en oppervlaktesystemen van Noord-Brabant*. TNO, Utrecht. Beschikbaar op: http://edepot.wur.nl/326523.

Thijsse, J. 1915. Een verkenning in Brabant. *Levende Nat.* 19(4):506-509 / 467-471 / 450–452.
TNO. 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond*. TNO, Utrecht. Beschikbaar op: https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep; Laatst bezocht: July 26, 2017.

Transect, 2019. *Landgoed De Utrecht en Reusel-Mierden Natte Natuurparel – Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Cultuurhistorische Verkenning.* Nieuwegein.

Verdonk, H. 2016. *Het vergeten landschap - Beekdale in de Kempen*. Beschikbaar op: www.brabantslandschap.nl/assets/HET-VERGETEN-LANDSCHAP-160201.pdf; Laatst bezocht: July 25, 2017.

Verhees. 1794. Meijerij 1794. Beschikbaar op: http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fatlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis_Atlas_Brabant%2FMapServer&source=sd; Laatst bezocht: November 22, 2018.

Verstijnen, Y., en E. Brouwer. 2018. *Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west*. B-WARE, Nijmegen.

Voorn, P., en M. Moeleker. 2017. Beken in Noord-Brabant; levensaders in het landschap. in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.

Waterschap de Dommel (2018). *Natte Natuurparels De Utrecht*. Beschikbaar op: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html?uuid=4e15bc88-2d74-42fd-8b79-71f50df718b7.

Waterschap de Dommel (2018). *Beekherstel Reusel-de Mierden.* Beschikbaar op: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/reusel-de-mierden/beekherstel-reusel-de-mierden.html.

Waterschap De Dommel. 2019a. Factsheet: NL27_R_1_2 Reusel/Raamsloop/Achterste Stroom. Beschikbaar op: https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018Publiek/Oppervlaktewater/factsheet_OW_27_Waterschap_de_Dommel_2018-10-16-02-45-23.pdf; Laatst bezocht: February 4, 2019.

Waterschap De Dommel. 2019b. Vastgestelde legger oppervlaktewateren (versie 22 januari 2019). Beschikbaar op: https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=vastgestelde-legger-oppervlaktewaterlichamen-2018; Laatst bezocht: February 27, 2019.

Westhoff, V., P. Bakker, C. van Leeuwen, E. van der Voo, en I. Zonneveld. 1973. *Wilde planten - Flora en vegetatie in onze natuurgebieden*. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten.

van Wirdum, G. 1990. Vegetation en hydrology of floating Rich-fens. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Wittgen, A. 1965. Verliest Brabant een belangrijk vogelreservaat? *Levende Nat.* 68(4):87–91.

Wolf, R. 1992. *Ontstaansgeschiedenis en beheer van de Nederlandse elzen- en berkenbroekbossen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Bijlage 0: Toelichting m.e.r.-plicht

A1: M.e.r.-plicht

Een milieueffectrapportage (m.e.r.)-procedure is verplicht bij de voorbereiding van activiteiten die kunnen leiden tot significant nadelige gevolgen voor het milieu. Deze m.e.r.-procedure heeft als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van in dit geval het PPWW en het PIP. Om te bepalen of het PPWW en PIP inderdaad m.e.r.-(beoordelings-)plichtig zijn, is gekeken of de geplande activiteiten voorkomen in het Besluit m.e.r. en of de bijbehorende drempelwaarden worden overschreden.

Onderdeel C van de bijlage Besluit m.e.r. omschrijft de activiteiten, plannen en besluiten waarvoor het maken van een milieueffectrapportage (MER of planMER) verplicht is. Daarbij worden tevens drempelwaarden aangegeven. Voor projecten die niet binnen de lijst van onderdeel C vallen, of onder de genoemde drempelwaarden vallen, wordt doorverwezen naar bijlage D. Voor de hier genoemde activiteiten, plannen en besluiten dient vastgesteld te worden of belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu kunnen optreden aan de hand van een m.e.r.-beoordeling. Indien dit inderdaad het geval is, dan is een volledige milieueffectrapportage alsnog verplicht.

Toetsing van het voornemen aan Onderdeel C en D van het Besluit m.e.r. toont aan dat de geplande activiteiten voor NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden onder de categorie D3.2. valt:

- D3.2 "*de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken, zoals bedoeld in de artikelen 4.1 en 4,4 van de Waterwet.* "

Het PIP is in beginsel het plan-m.e.r.-plichtige plan, voorzover dat plan een kader vormt voor (toekomstige) besluiten als bedoeld in kolom 4 van categorie D-3.2 (artikel 7.2, tweede lid, Wet milieubeheer). Hiermee is het voornemen plan-m.e.r.-plichtig.

Voor de volgende drie categorieën uit onderdeel D valt het project onder de betreffende drempelwaarden:

- D9 "een landinrichtingsproject dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan met een oppervlakte van 125 hectare of meer van water, natuur, recreatie of landbouw";
- D13 "De aanleg, wijziging of uitbreiding van een waterbeheersingsproject voor landbouwdoeleinden, met inbegrip van irrigatie- en drooglegginsprojecten waarin de activiteit betrekking heeft op een oppervlakte van 100 hectare of meer."
- D27 "De eerste bebossing of de ontbossing dan wel de wijziging of uitbreiding daarvan met het oog op een andere ruimtelijke functie voor gronden met een agrarische bestemming en een oppervlakte van 100 hectare of meer, of voor gronden met een andere dan een agrarische bestemming en een oppervlakte van 10 hectare of meer."

De voorgenomen activiteit is ook opgenomen in categorie C16.1 en D16.1 (winning van delfstoffen) van het Besluit m.e.r.. Volgens artikel 9a van de Provinciale verordening is geen ontgrondingenvergunning vereist en is derhalve niet m.e.r.-(beoordelings)plichtig.

Op basis van toetsing aan onderdelen C en D van het Besluit m.e.r. kan geconcludeerd worden dat een m.e.r. inderdaad noodzakelijk is. Aangezien de deelprojecten " NNP De Utrecht" en "Reusel-De Mierden" geografisch en hydrologisch met elkaar verweven zijn, is verder besloten om één integraal milieueffectrapport (MER) op te stellen voor het gehele project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden. De m.e.r.-procedure wordt daarbij ook gebruikt om integraal en weloverwogen te komen tot een gedragen voorkeursalternatief, parallel aan de opstelling van het PPWW en het PIP.
In Tabel 1.1 is een toelichting gegeven op de gebruikte termen in het kader van deze milieueffectrapportage.

Tabel 1.1 Toelichting gebruikte termen milieueffectrapportage

Toelichting gebruikte termen milieueffectrapportage	
MER	Het milieueffectrapport (het rapport)
m.e.r	De milieueffectrapportage (de procedure)
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau

A2: Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De provincie Noord-Brabant heeft voorafgaand aan het MER de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het milieueffectrapport NNP De Utrecht en Reusel-de Mierden gepubliceerd (februari 2019). In de NRD is aangegeven wat er in het MER wordt onderzocht en welke methodiek en beoordelingskader voor de milieubeoordeling worden gehanteerd. Deze NRD heeft tot 29 april 2019 ter inzage gelegen. Hierop zijn adviezen en zienswijzen ingediend, ook door de Commissie voor de m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (zie bijlage 11). De reacties op deze zienswijzen en adviezen zijn opgenomen in een nota van zienswijzen, waarin ook is aangegeven hoe de ingekomen adviezen en zienswijzen zijn verwerkt in het voorliggend MER (zie bijlage 12 bij dit MER). In Tabel 1.2 is hiervan een samenvatting gegeven.

Tabel 1.2 Overzicht aanpassingen naar aanleiding van Nota van Zienswijzen op Notitie Reikwijdte en detailniveau

Aanpassingen NRD	Opmerking
In het MER zal een duidelijk gemaakt worden welke maatregelen noodzakelijk zijn voor de opgaven-2021 op grond van de Wet natuurbescherming (voorheen programma aanpak stikstof). Dit worden de harde opgaven genoemd. Hierbij zal ook duidelijk	Dit project was oorspronkelijk gebaseerd op het Programma Aanpak Stikstof (PAS). De Raad van State heeft echter op 29 mei 2019 bepaald dat het PAS in de huidige vorm niet meer gehanteerd mag worden. De maatregelen blijven echter van kracht onder de Wet

Aanpassingen NRD	Opmerking
worden aangegeven in hoeverre de ambities zonder resultaatverplichting (KRW, NNP en NNB) meeliften met de maatregelen die voor de Wet Natuurbescherming toch genomen dienen te worden. Daarnaast zal in beeld worden gebracht wat extra gerealiseerd kan worden voor KRW, NNP en NNB bovenop de voor 2021 harde opgaven.	natuurbescherming. Hierin zijn regels opgenomen om de Natura 2000-gebieden te beschermen. Deze regels zijn vertaald in instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden, welke vervolgens zijn uitgewerkt in Natura 2000-beheerplannen. In hoofdstuk 2 zijn de doelstellingen voor dit project opgenomen en in hoofdstuk 4 het doelbereik van de hoofddoelstelling. In dit hoofdstuk wordt tevens aangegeven in hoeverre de maatregelen tegemoet komen aan de nevendoelstellingen vanuit KRW, NNP, NNB en Leven de Dommel.
In het MER wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre met het project de vooraf gestelde doelen voor wat betreft de abiotische omstandigheden voor natuurwaarden worden gehaald.	In hoofdstuk 7 is beschreven wat de effecten van de basis maatregelen zijn op het aspect natuur.
In het MER wordt het ontwerpproces om te komen tot een optimaal voorkeursalternatief in twee stappen uitgevoerd. In de eerste stap wordt onderzocht hoe het primaire doel van het project, de realisatie van doelen rond de Wet Natuurbescherming (voorheen de PAS-herstelmaatregelen), het best kan worden bereikt. Deze stap leidt tot het basisalternatief. In de tweede stap wordt onderzocht hoe het basisalternatief kan worden geoptimaliseerd aan de hand van plusmaatregelen door een zo groot mogelijke bijdrage van de andere beleidsvelden (o.a. NNB, KRW en NNP) toe te voegen. Dit leidt tot het uiteindelijke voorkeursalternatief.	In paragraaf 3.1 wordt een beschrijving gegeven van het ontwerpproces (‘hoe het voornemen tot stand is gekomen’). De effectbeoordeling zelf is gesplitst in twee delen: een deel A, waarin de effecten van de hoofdmaatregelen binnen het Voorkeursalternatief zijn beoordeeld (voortvloeiend uit de Wet natuurbescherming); en een deel B, waarin de effecten van de “plusmaatrelegen” zijn beoordeeld (voortvloeiend uit de KWR, het NNB, de NNP en het actieplan Leven de Dommel).

Bijlage 1: Referentiesituatie (overzicht maatregelen autonome ontwikkeling)

Legenda

- Projectgrens
- Te verwijderen hoogte

Autonome ontwikkelingen

Algemeen

- Aanbrengen watergang
- Dempen watergang
- Opwaarderen en aanleggen watergang

Landgoed Wellenseind

- Te dempen detailontwatering
- Te verondiepen watergangen

ASR

Nog uit te voeren maatregelen (lijnen)

- Dempen sloot
- Verondiepen sloot
- Aanbrengen kade

Nog uit te voeren maatregelen (vlakken)

- Dunnen hoogveenbos
- Omvormen populieren bos
- Verlagen tbv doorstroming
- Verwijderen bos: habitatherstel
- Verwijderen oeverwal

Brabants Landschap

Nog uit te voeren maatregelen (vlakken)

- Bosomvorming naar Heide (75% heide, 25% bos)
- Bosomvorming van naald- naar loofbos

Leggerwatergangen

- A-watergangen
- B-watergangen

0 200 400 800 1.200 1.600 2.000 Meters

N

0	Eerste uitgave	J. van de Ven	G.J. Smit	S. Spapens	6-12-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Project: NNP de Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Referentiesituatie

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus	documentversie
DEFINITIEF	0

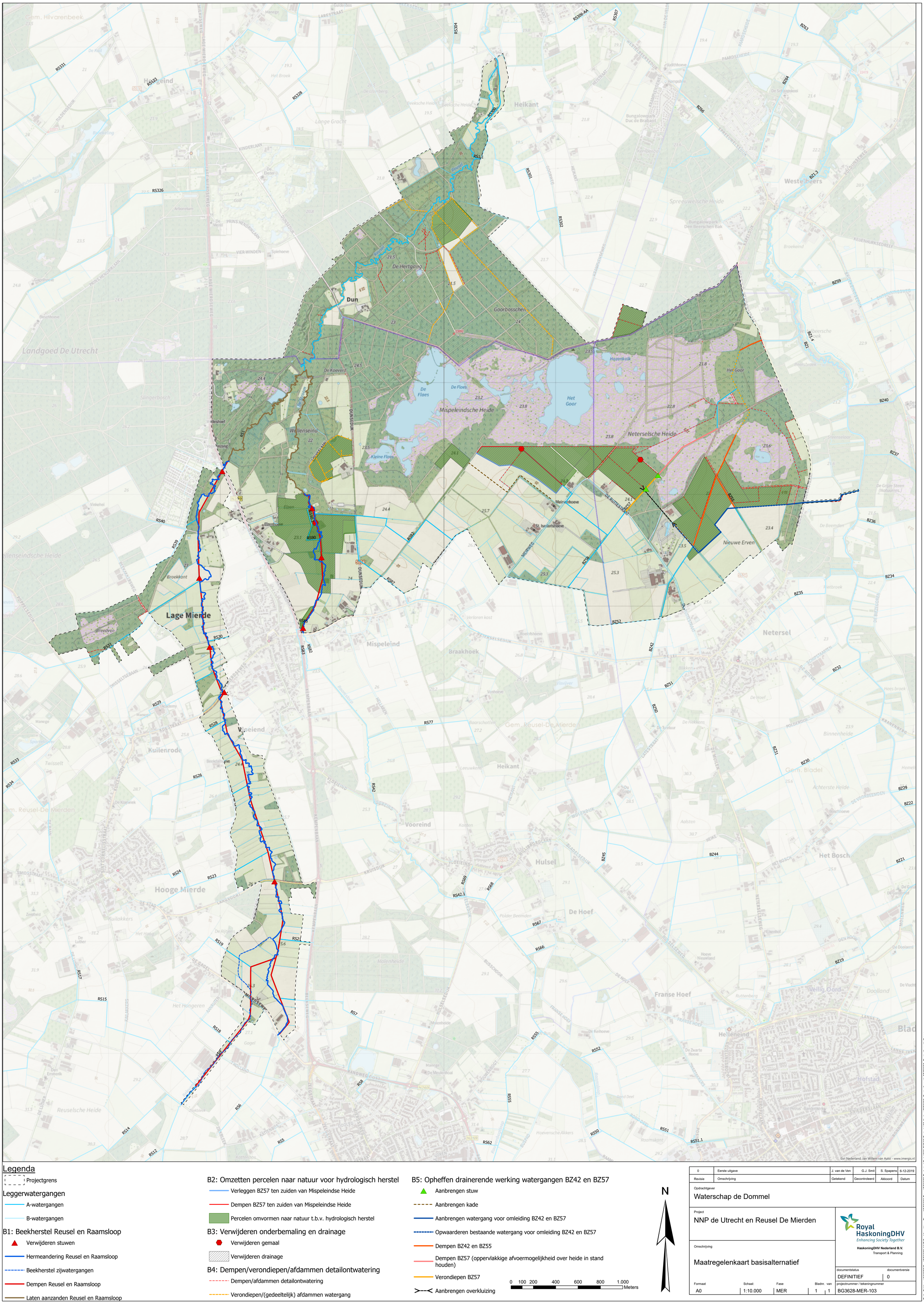
Formaat	Schaal:	Fase	Bladnr.	van
A0	1:10.000	MER	1	1

projectnummer / tekeningnummer: BG3628-MER-100

Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

Path: C:\Users\906870\Box\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\05 Projectcrit\Kaders\BG3628_Referentiesituatie.aprx

Bijlage 2: Basisalternatief



Legenda

- Projectgrens

Leggerwatergangen

- A-watergangen
- B-watergangen

B1: Beekherstel Reusel en Raamsloop

- Verwijderen stuwen
- Hermeandering Reusel en Raamsloop
- Beekherstel zijwatergangen
- Dempen Reusel en Raamsloop
- Laten aanzanden Reusel en Raamsloop

B2: Omzetten percelen naar natuur voor hydrologisch herstel

- Verleggen BZ57 ten zuiden van Mispeleindse Heide
- Dempen BZ57 ten zuiden van Mispeleindse Heide
- Percelen omvormen naar natuur t.b.v. hydrologisch herstel

B3: Verwijderen onderbemaling en drainage

- Verwijderen gemaal
- Verwijderen drainage

B4: Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering

- Dempen/afdammen detailontwatering
- Verondiepen/(gedeeltelijk) afdammen watergang

B5: Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57

- Aanbrengen stuw
- Aanbrengen kade
- Aanbrengen watergang voor omleiding BZ42 en BZ57
- Opwaarderen bestaande watergang voor omleiding BZ42 en BZ57
- Dempen BZ42 en BZ55
- Dempen BZ57 (oppervlakkige afvoermogelijkheid over heide in stand houden)
- Verondiepen BZ57
- Aanbrengen overkluizing

N

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

0	Eerste uitgave	J. van de Ven	G.J. Smit	S. Spapens	6-12-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Project: NNP de Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Maatregelenkaart basisalternatief

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus: DEFINITIEF | documentversie: 0

Formaat: A0 | Schaal: 1:10.000 | Fase: MER | Bladnr. van: 1 1 | projectnummer / tekeningnummer: BG3628-MER-103

Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

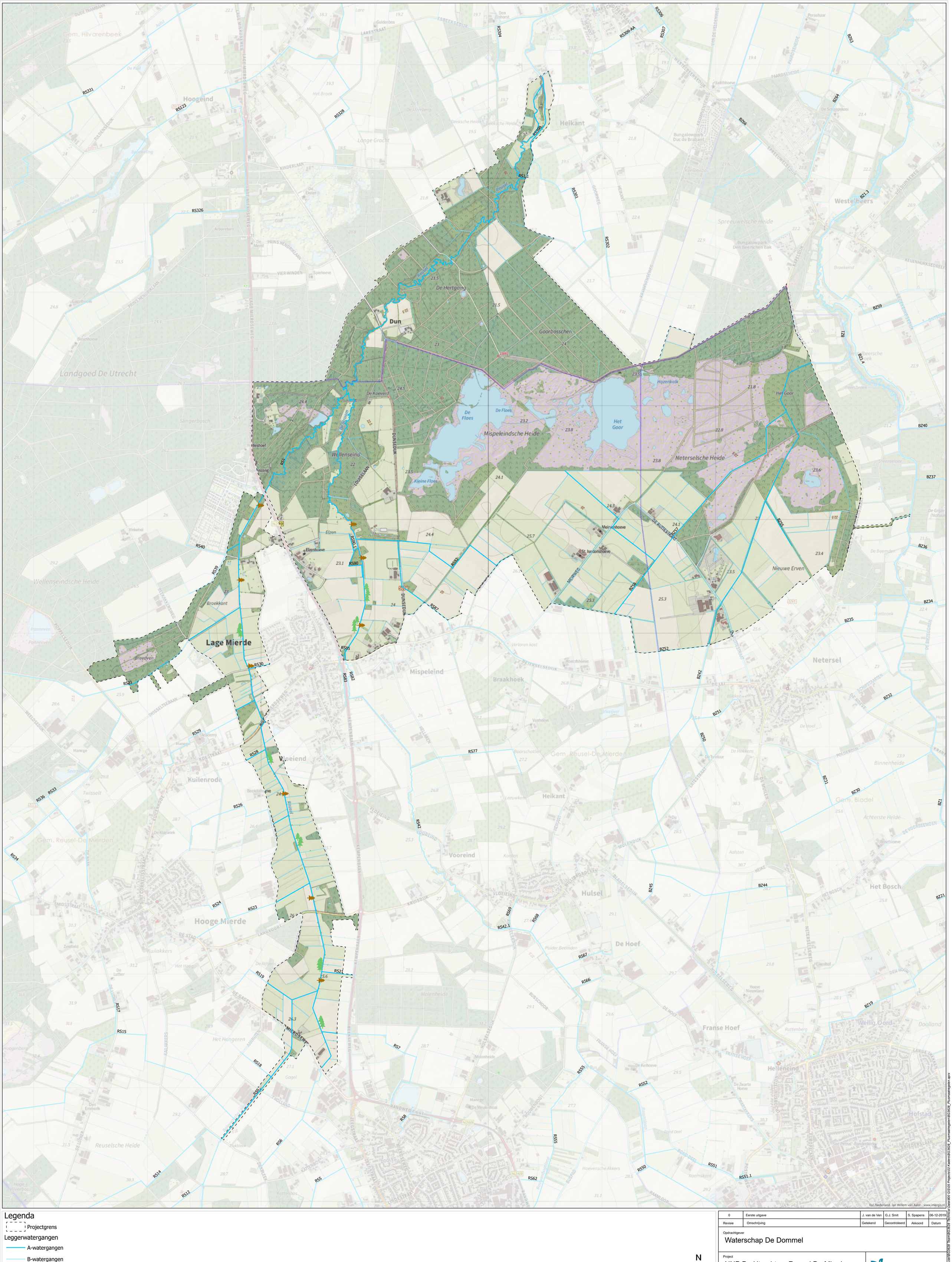
Path: C:\Users\906709\Box\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\05 Projecten\2 Kaderen\BG3628_BasisalternatiefBG3628_Basisalternatief.aprx

Bijlage 3: Overzicht relevante beoordelingsaspecten plusmaatregelen

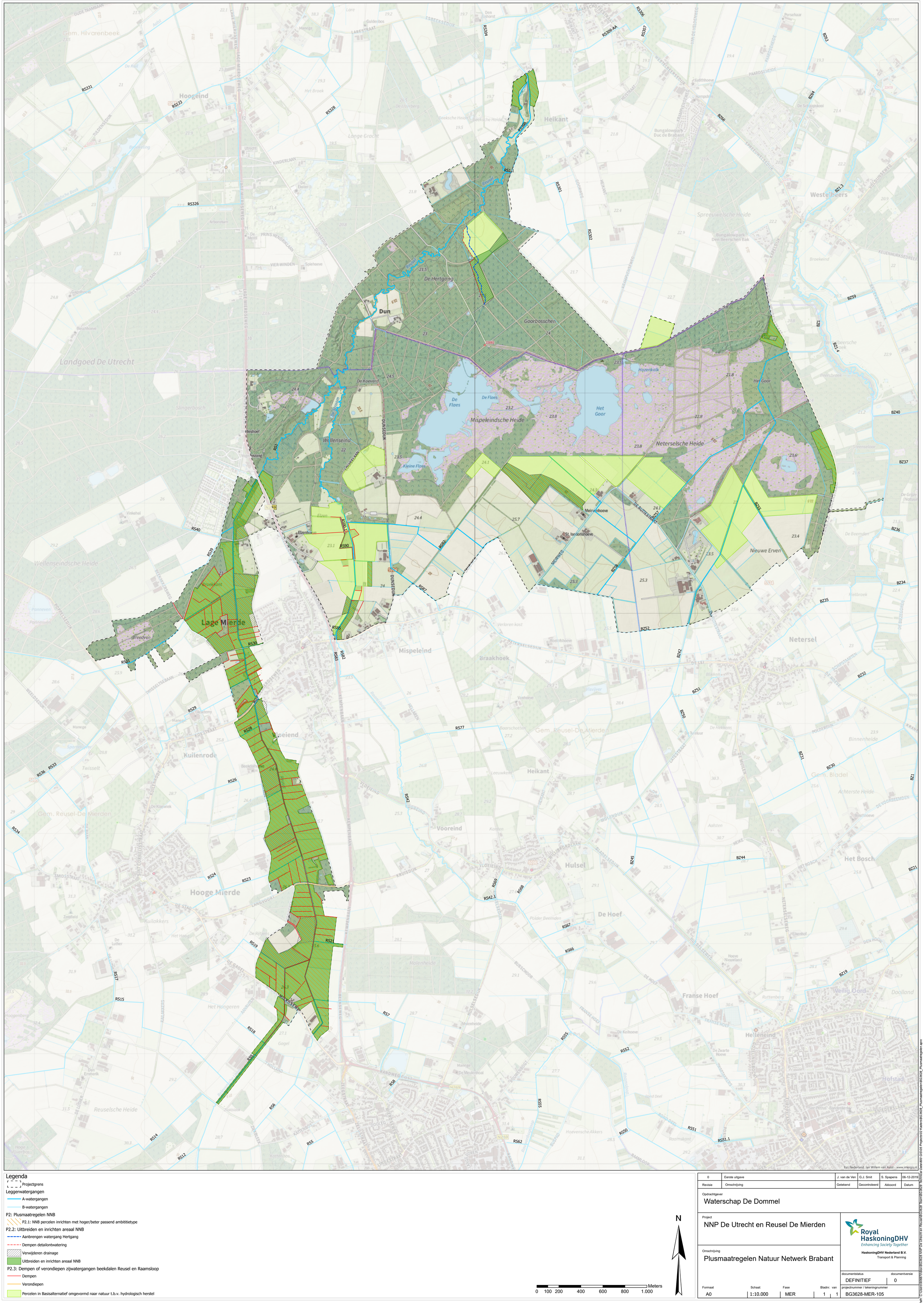
Tabel B3 – Effectenoverzicht plusmaatregelen
X = effect plusmaatregel gescoord op dit criterium, O = effect plusmaatregel niet relevant voor dit criterium

Aspecten	Criteria	KRW			NNB			NNP		Actieplan Leven de Dommel						
		P1.1	P1.2	P1.3	P2.1	P2.2	P2.3	P3.1	P3.2	P4.1	P4.2	P4.3	P4.4	P4.5	P4.6	P4.7
Natuur	Europees beschermde gebieden (Natura2000)	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O
	Beschermde soorten	X	X	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O
	Kaderrichtlijn Water	X	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O
	Natuurnetwerk Brabant	O	O	X	X	X	X	X	O	O	X	X	O	O	O	X
	Houtopstanden	X	O	O	O	O	O	X	O	X	X	O	O	O	O	O
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	X	X	O	X	X	X	X	X	O	X	X	X	O	O	O
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	O	X	O	O	O	X	X	X	O	O	O	X	O	O	O
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	X	O	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	X	X	O	X	X	X	O	X	X	O	X	X	O	O	O
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	O	O	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O
	Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)	O	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap	X	O	O	X	X	O	O	O	X	X	O	O	O	O	O
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	X	O	O	X	O	O	O	O	X	X	O	O	X	X	O
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	X	O	O	X	X	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen, waaronder rabatten	O	O	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	O	O	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Woon-, werk-, en leefmilieu	Beïnvloeding en overlast woon-, werk- en leefmilieu	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	Tijdelijke beïnvloeding tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	O	O	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw	O	O	X	X	X	O	O	O	O	X	X	O	O	O	X
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O
Duurzaamheid	Klimaatrobuustheid	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O
	Klimaatmitigatie	O	O	X	X	X	O	X	O	X	X	O	O	O	O	O
	Energietransitie	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

Bijlage 4: Overzicht Plusmaatregelen tbv KRW


Dun
Lage Mierde
Hoogeind
Heikant
Westelbeers
Spreeuwelsche Heide
Mispeleindsche Heide
Netterselsche Heide
Nieuwe Erven
Wellenseindsche Heide
Landgoed De Utrecht
Vlieeind
Kuilenrode
Hooge Mierde
Vooreind
Hulsel
De Hoef
Franse Hoef
Helleneind
Veilig Oord
Netersel
Mispeleind
Braakhoek
Gem. Hilvarenbeek
Gem. Reusel-De Mierden
Gem. Bladel
De Hertgang
Goorbosschen
Wellenseind
De Koeverd
De Flaes
Het Goor
Hazenkolk
Kleine Flaes
Elzen
Broekkant
Breedven
Meinenhoeve
St. Isidorushoeve
Elzenhoeve
Reusel
Beekse Heide
Lange Gracht
Het Broek
Arboretum
Golf
Bungalowpark Duc de Brabant
Bungalowpark Den Beerschen Bak
Kempenbos
Judithhoeve
Hampshire
Persehaar
De Schaapskooi
Broekeind
Beersbroek
Westelbeersche Broek
Roelofshoeve
Venhoeve
Visvijver
Molenheide
Gagel
Kattenbos
Hoevensche Akkers
Raamskant
Ruttenberg
Aalsten
Binnenheide
Achterste Heide
Hofstad
Sint Petrus' Banden
Doolland
Reuselsche Heide
Slingerbosch
Twisselt
Vinkehei
Panneven
Hoge Vijverbos
Zeeffield
Kuilakkers
Het Hoogen
Het Hoog
Den Emmerik
Hoogenberg
Ziekbleek
Molenheide
Gagel
Manege
Academy
Spartelbad
Gulderbos
Den Eishorst
Lore
Aalst
De Kuil
Broekeling
Hoogeindsche Beek
Gagelhoeve
Boschhoeve
Spiehoeve
De Ekster
De Meren
Utrecht
Collse Heide
De IJzerberg
Beeksche Heide
Kempenhoef
Bosschoeve
De Beemden
De Grijpen (Natuur)
Steenselaar
Beersbroek
Retbroek
Oirschotse Heide
Aarschotsestraat
Heikant
Van de Veldenweg
Krampenseweg
Heistraat
Goorweg
Spreeuwelseweg
Paardsheide
Kempenbaan
Poppelsedijk
Beekakkersweg
Wissseltsebaan
Weeldsedijk
Kuilenrodeweg
Lage Mierdseweg
Dunsedijk
Louiseman
Esbeeksedijk
Laresstraat
Kinderlaan
Prins Hendriklaan
Vier Winden
Voldijnseweg
Keuenhurksedreef
Spreeuwenseweg
Appeldijk
Heikantseweg
Heikantseweg
De Ruitestraat
Heikantseweg
Hulselseweg
Hulselseweg
Kruisdijk
Vloeieind
Vloeieind
Kempenbaan
Kempenbaan
Roomlandlaan
Roomlandlaan
Randweg Oost
Randweg Oost
Zeegstraat
Zeegstraat
Lindestraat
Lindestraat
Rijbaan
Rijbaan
Busschoor
Busschoor
Franse Hoef
Franse Hoef
Raamsloop
Raamsloop
Raamsloop

Bijlage 5: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNB



Legenda

- Projectgrens

Leggerwatergangen

- A-watergangen
- B-watergangen

P2: Plusmaatregelen NNB

- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype

P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB

- Aanbrengen watergang Hertgang
- Dempen detailontwatering
- Verwijderen drainage
- Uitbreiden en inrichten areaal NNB

P2.3: Dempen of verondiepen zijwatergangen beekdalen Reusel en Raamsloop

- Dempen
- Verondiepen
- Percelen in Basisalternatief omgevormd naar natuur t.b.v. hydrologisch herstel

N

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

0	Eerste uitgave	J. van de Ven	G.J. Smit	S. Spapens	06-12-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever
Waterschap De Dommel

Project
NNP De Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving
Plusmaatregelen Natuur Netwerk Brabant

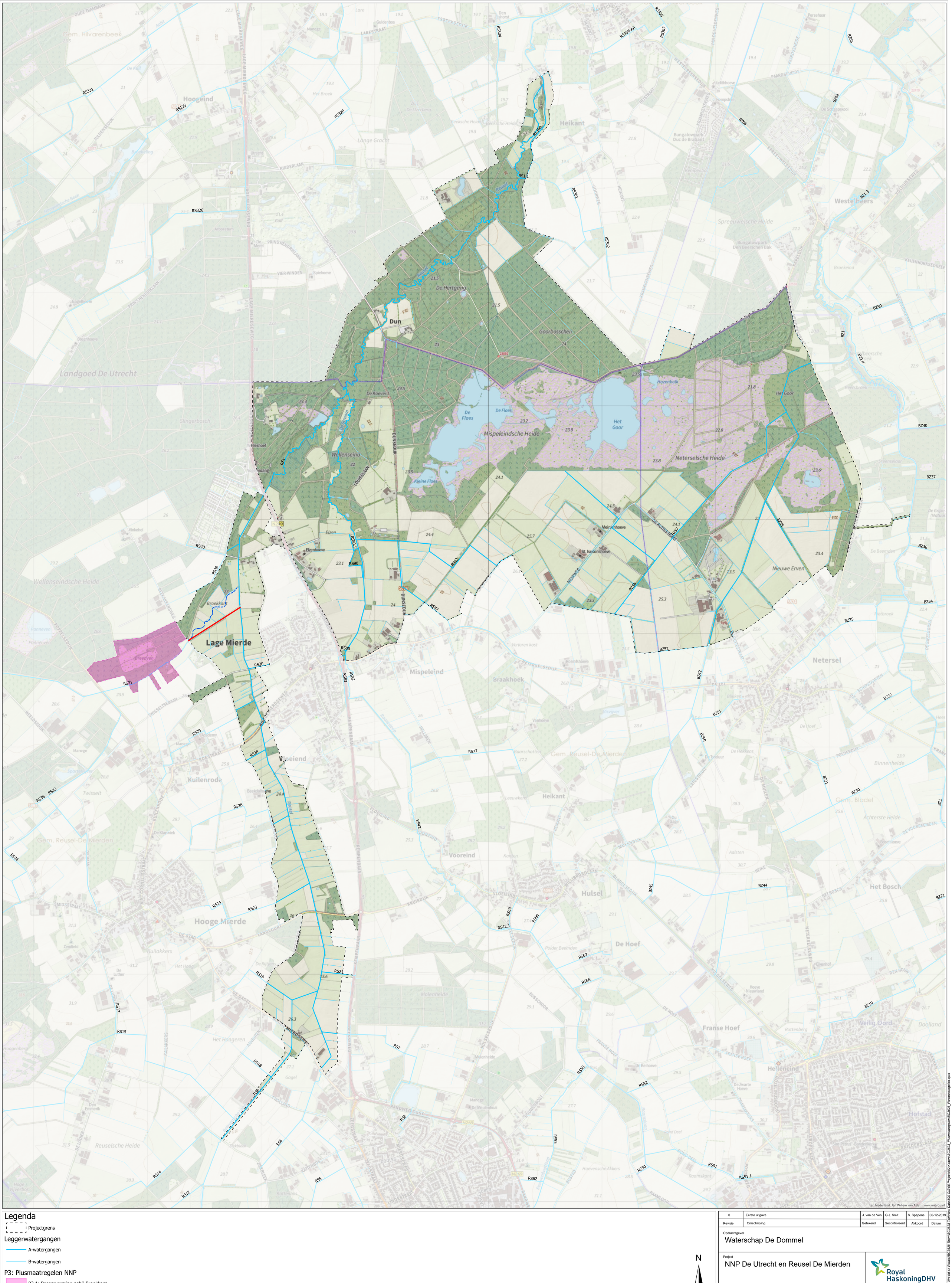
Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus	documentversie
DEFINITIEF	0

Formaat	Schaal:	Fase	Bladnr.	van	projectnummer / tekeningnummer
A0	1:10.000	MER	1	1	BG3628-MER-105

Path: C:\Users\90687\Box\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\05 Projects\02 Kaders\BG3628_Plusmaatregelen\BG3628_Plusmaatregelen.aprx

Bijlage 6: Overzicht Plusmaatregelen tbv NNP



Legenda

- Projectgrens

Leggerwatergangen

- A-watergangen
- B-watergangen

P3: Plusmaatregelen NNP

- P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant

P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)

- Dempen bestaande Zilverloop
- Aanbrengen nieuwe Zilverloop

N

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum
0	Eerste uitgave	J. van de Ven	G.J. Smit	S. Spapens	06-12-2019

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel

Project: NNP De Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Plusmaatregelen Natte Natuurparel

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

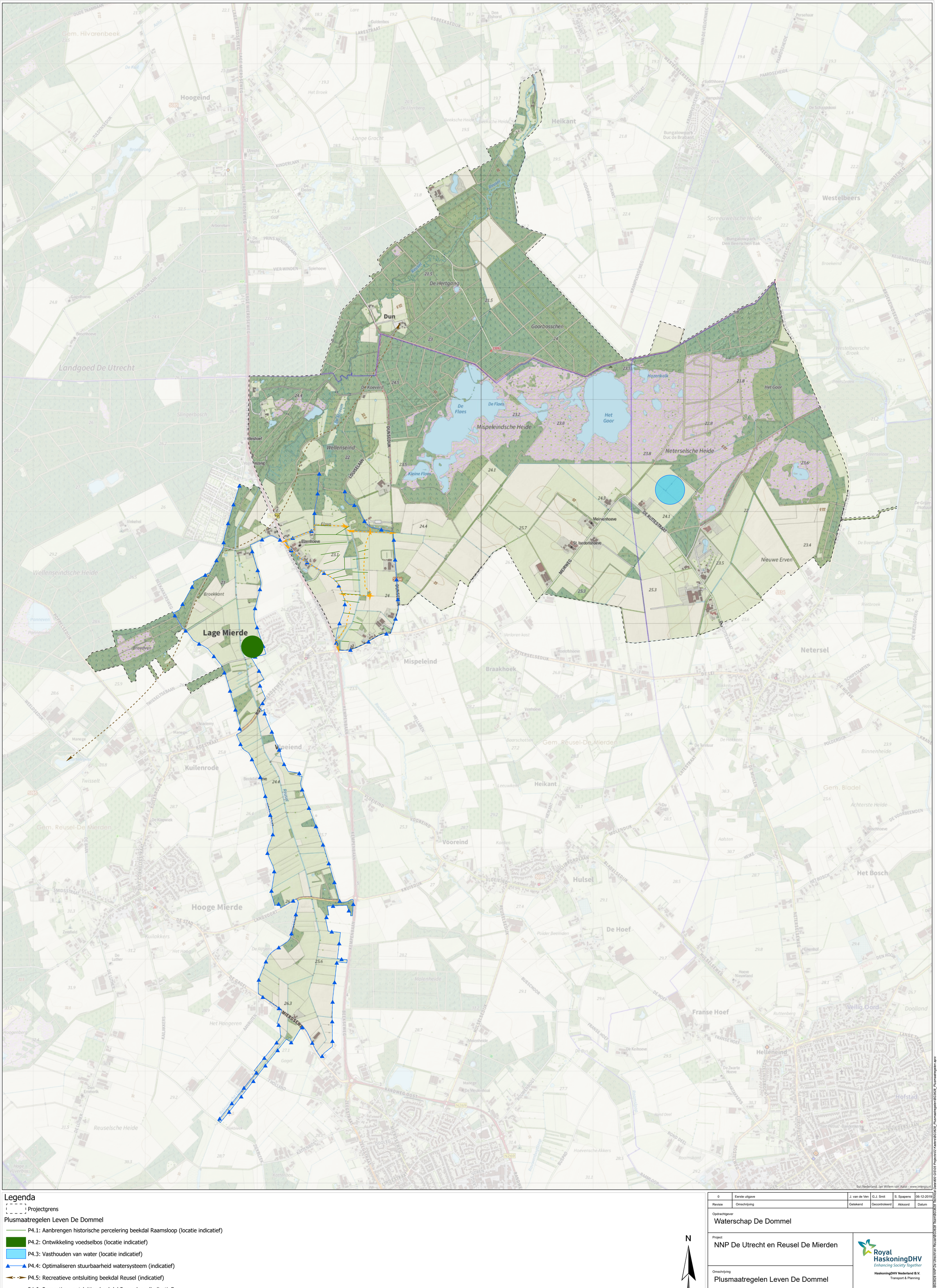
documentstatus	documentversie
DEFINITIEF	0

Formaat	Schaal:	Fase	Bladnr.	van
A0	1:10.000	MER	1	1

projectnummer / tekeningnummer: BG3628-MER-108

Path: C:\Users\905870\Box\BG\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\05 Projects\02 Kaders\BG3628_Plusmaatregelen\BG3628_Plusmaatregelen.aprx

Bijlage 7: Overzicht Plusmaatregelen tbv actieplan Leven de Dommel



Legenda

- Projectgrens

Plusmaatregelen Leven De Dommel

- P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop (locatie indicatief)
- P4.2: Ontwikkeling voedselbos (locatie indicatief)
- P4.3: Vasthouden van water (locatie indicatief)
- P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem (indicatief)
- P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel (indicatief)
- P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop (indicatief)

N

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

0	Eerste uitgave	J. van de Ven	G.J. Smit	S. Spapens	06-12-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever: Waterschap De Dommel

Project: NNP De Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Plusmaatregelen Leven De Dommel

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus	documentversie
DEFINITIEF	0

Formaat	Schaal:	Fase	Bladnr.	van	projectnummer / tekeningnummer
A0	1:10.000	MER	1	1	BG3628-MER-107

Path: C:\Users\905870\Box\BG\3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG\3628 Team\BG\3628 Technical Data\800 GIS\05 Projects\02 Kaarten\BG3628_Plusmaatregelen\BG3628_Plusmaatregelen.aprx

Bijlage 8: Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Concept Notitie reikwijdte en detailniveau

voor het milieueffectrapport NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Provincie Noord-Brabant

Notitie reikwijdte en detailniveau

voor het milieueffectrapport

NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

ten behoeve van advies en inspraak

Initiatiefnemers
Waterschap De Dommel
Provincie Noord-Brabant
Datum
27 februari 2019

Inhoud

1 Inleiding 4

1.1 Aanleiding 4

1.1.1 Opgave vanuit Programma Aanpak Stikstof (PAS) 4

1.1.2 Opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) 6

1.1.3 Opgave vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en de Natte Natuurparel (NNP) 7

1.1.4 Opgave vanuit actieplan Leven de Dommel 7

1.2 Projectafbakening 7

1.2.1 Historie NNP De Utrecht 9

1.2.2 Historie Beekherstel Reusel-De Mierden 9

1.2.3 Projectopdracht NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden 9

1.3 Omgevingsproces 10

1.4 Milieueffectrapportage 11

2 Milieueffectrapportage 13

2.1 Te nemen besluiten 13

2.2 M.e.r.-plicht 14

2.3 Notitie reikwijdte en detailniveau 14

2.4 Milieueffectrapport (MER) 15

3 Gebiedsbeschrijving en probleem- en doelstelling 17

3.1 Gebiedsbeschrijving 17

3.2 Probleemstelling 19

3.3 Doelstelling project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden 21

3.4 Stikstofgevoelige habitats en habitatrichtlijnsoorten 27

4 De te onderzoeken alternatieven 30

4.1 Inleiding 30

4.2 Referentiesituatie 30

4.3 Alternatieven op hoofdlijnen 31

4.3.1 Basisalternatief 32

4.3.2 Maximaal Ambitie-alternatief 32

4.4 Voorkeursalternatief en varianten 32

5 Werkwijze milieubeoordeling 34

5.1 Algemeen 34

5.2 Natuur 36
5.3 Grond- en oppervlaktewater 37
5.4 Bodem 38
5.5 Landschap en cultuurhistorie 38
5.6 Archeologische en aardkundige waarden 39
5.7 Woon-, werk- en leefmilieu 39
5.8 Landbouw 40
5.9 Grondgebruik 40
5.10 Sociaal-economisch 40
5.11 Duurzaamheid 41
5.12 Cumulatieve effecten 41
Referentielijst 42

Leeswijzer

In hoofdstuk 1 wordt de aanleiding van het project besproken. Dit betreft een globaal overzicht van de projectdoelen, een korte historie van het project, de opgave vanuit het Programma Aanpak Stikstof (PAS), het omgevingsproces en de verdere m.e.r.-procedure. In hoofdstuk 2 worden de wettelijke kaders uitgewerkt die de aanleiding vormen voor deze notitie en het MER. Ook wordt ingegaan op de procedure om te komen tot het MER. Hoofdstuk 3 gaat in op de kaders van het project de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden: de problematiek, doelen en uitgangspunten. Hoofdstuk 4 beschrijft de alternatieven van de voorgenomen activiteit. Hoofdstuk 5 beschrijft op welke wijze de alternatieven onderzocht gaan worden in het MER en hoe de effecten daarvan zullen worden gewogen en beoordeeld.

1 Inleiding

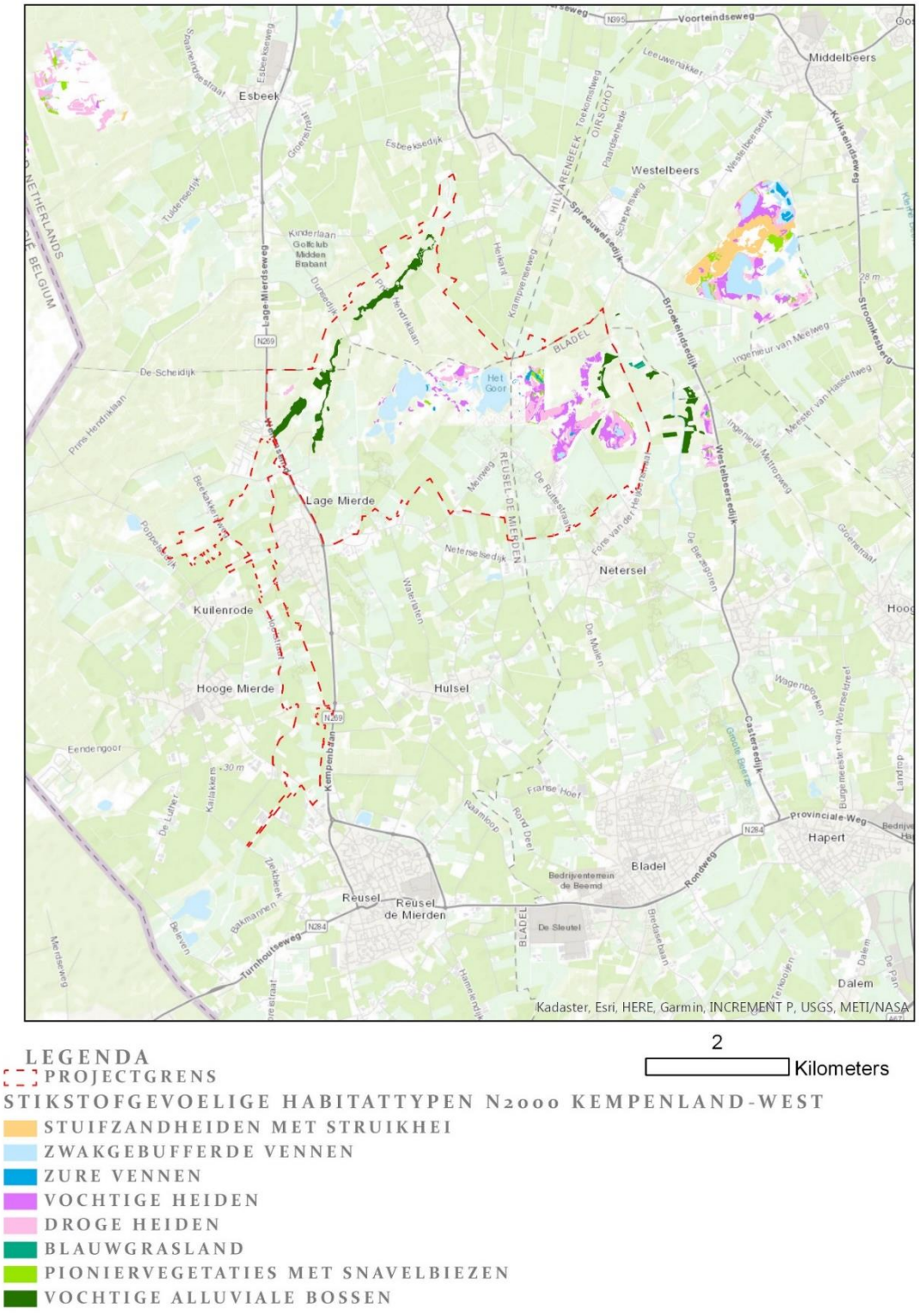
1.1 Aanleiding

Het project 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel, Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in de Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). Het projectgebied ligt in een viertal gemeenten in de Provincie Noord-Brabant, te weten de gemeente Bladel, de gemeente Reusel-De Mierden, de gemeente Hilvarenbeek en de gemeente Oirschot. De aanleiding voor het project ligt in het Programma Aanpak Stikstof (PAS) en de Kaderrichtlijn Water (KRW), waarin doelen zijn gesteld die een bijdrage leveren aan de versterking van de natuurwaarden in het gebied. Deze doelen zijn nog niet (volledig) gehaald, waardoor aanvullende maatregelen nodig zijn.

In het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden wordt, samen met gebiedspartners, onderzocht welke maatregelen getroffen kunnen worden teneinde de doelen te behalen, dan wel de doelen verder te benaderen. Tijdens het proces wordt ook gekeken of de realisatie van andere aanverwante doelen, zoals gesteld in het kader van het Natuur Netwerk Brabant, de Natte Natuurparel of Actieplan Leven de Dommel (recreatie en/of agrarische structuurversterking) geïntegreerd kunnen worden in de plannen. Het milieueffectrapport dat voor dit project wordt opgesteld helpt om hierin transparant en integraal afwegingen te maken, wat uiteindelijk moet resulteren in een afgewogen en gedragen maatregelenpakket dat bijdraagt aan een verwezenlijking van zoveel mogelijk van deze doelen. In de volgende alinea's wordt kort in gegaan op de doelen die voortkomen uit de diverse beleidskaders. Een uitgebreid overzicht van de doelstellingen is weergegeven in paragraaf 3.3.

1.1.1 Opgave vanuit Programma Aanpak Stikstof (PAS)

Landelijk is al jaren sprake van een overschot aan stikstofdepositie. Dit is schadelijk voor de natuur en de Europees beschermde waarden in Natura 2000-gebieden. Daarom hebben het Rijk en de provincies het Programma Aanpak Stikstof (PAS) ontwikkeld. Op 1 juli 2015 is het PAS landelijk in werking getreden. Het PAS zet in op vermindering van de uitstoot van stikstof én op het robuuster maken van de natuur. Dit betekent dat extra geïnvesteerd wordt in emissiebeperkende maatregelen om de stikstofdepositie te verminderen, terwijl tegelijkertijd herstelmaatregelen voor stikstofgevoelige natuur worden uitgevoerd. Deze maatregelen moeten, zo staat in de wet, vóór 1 juli 2021 uitgevoerd zijn. Een deel van de extra daling van de stikstofdepositie die wordt bereikt binnen een provincie, kan opnieuw ingezet worden voor economische ontwikkeling. De PAS herstelmaatregelen waarborgen hiermee dat de instandhoudingsdoelen voor stikstofgevoelige natuurwaarden binnen Natura 2000-gebieden niet buiten bereik komen te liggen. Dit project heeft betrekking op de noodzakelijke herstelmaatregelen, teneinde economische ontwikkelingen, ook in de toekomst te kunnen blijven faciliteren.



Figuur 1 Stikstofgevoelige Habitats in het projectgebied

Natura 2000-gebied "Kempenland-West" is één van de 118 Natura 2000-gebieden in Nederland waarin instandhoudingsdoelstellingen gelden voor natuurwaarden die gevoelig zijn voor overmatige depositie van stikstof. Het projectgebied, bestaande uit Natte natuurparel (NNP) De Utrecht, de Raamsloop en de Reusel, is onderdeel van Natura 2000-gebied "Kempenland-West" en herbergt stikstofgevoelige natuurwaarden waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.

Binnen het projectgebied liggen geen PAS doelstellingen voor vermindering van de uitstoot van stikstof. Wél herbergt het gebied acht stikstofgevoelige habitats (zie figuur 2), waarvan er twee een negatieve trend vertonen: "Zure Vennen" en "Vochtige Alluviale Bossen". Het project richt zich er primair op deze twee habitats te versterken en de negatieve trend waaraan deze habitats onderhevig zijn om te buigen. Dit kan plaatsvinden door verder hydrologisch herstel door middel van aanpassing van het grondwaterregime (inclusief het realiseren van meer stabiele grondwaterpeilen -ook in de zomer- en de verbetering van kwel) in de richting van de behoeften van deze twee habitats. De PAS-herstelmaatregelen[1] omvatten bijvoorbeeld het beekherstel rondom de Reusel, zoals het verwijderen van drainagesystemen en het dempen of omleiden van verschillende sloten. Maar ook andere maatregelen zijn mogelijk en worden in de milieueffectrapportage afgewogen.

Tot slot, de PAS-maatregelen zijn opgenomen in een bestuursovereenkomst tussen Waterschap De Dommel en de provincie Noord-Brabant. ASR en Brabants Landschap hebben deze bestuursovereenkomst eveneens ondertekend. Provincie Noord-Brabant blijft daarbij eindverantwoordelijk voor de realisatie van de PAS-doelstellingen. Het waterschap is daarbij initiatiefnemer en verantwoordelijk voor het opstellen van een inrichtingsplan en realisatie van dit plan in de praktijk. Om tot een breed gedragen en kosteneffectieve aanpak te komen is een goede samenwerking met allerlei partijen en belanghebbenden van groot belang[2].

1.1.2 Opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW)

Het projectgebied is ook van belang op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het deel van de Reusel dat in dit projectgebied ligt is in de KRW aangemerkt als een "langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand" volgens classificatie R4, en de Raamsloop is aangemerkt als een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand volgens classificatie R5. Aan deze classificaties zijn onder andere doelen gesteld ten aanzien van waterkwaliteit en stroomsnelheden. Deze doelen zijn nog niet (volledig) bereikt, maar dienen vóór 2023 behaald te zijn.

[1] Provincie Noord-Brabant (2017). Gebiedsanalyse Kempenland-West (135). Opgevraagd van: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Vastgestelde%20gebiedsanalyses_18-12-2017/135_Kempenland-West_gebiedsanalyse_15-12-17_NB.pdf op 14-02-2019

[2] Waterschap de Dommel (2018). Projectopdracht Natte Natuurparel de Utrecht. Opgevraagd van RHDHV database op 12-02-2019.

1.1.3 Opgave vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB) en de Natte Natuurparel (NNP)

Daarnaast ligt er in het projectgebied een provinciale opgave vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Het NNB is een netwerk van bestaande en deels nieuwe natuurgebieden dat als doel heeft om huidige natuurgebieden te behouden, te versterken en met elkaar te verbinden via ecologische verbindingszones (EVZ). Verder is een aanzienlijk deel van het projectgebied door de provincie aangewezen als Natte Natuurparel (NNP). Dit zijn gebieden met bijzondere "natte" natuurwaarden, met als doel deze te behouden en te herstellen.

1.1.4 Opgave vanuit actieplan Leven de Dommel

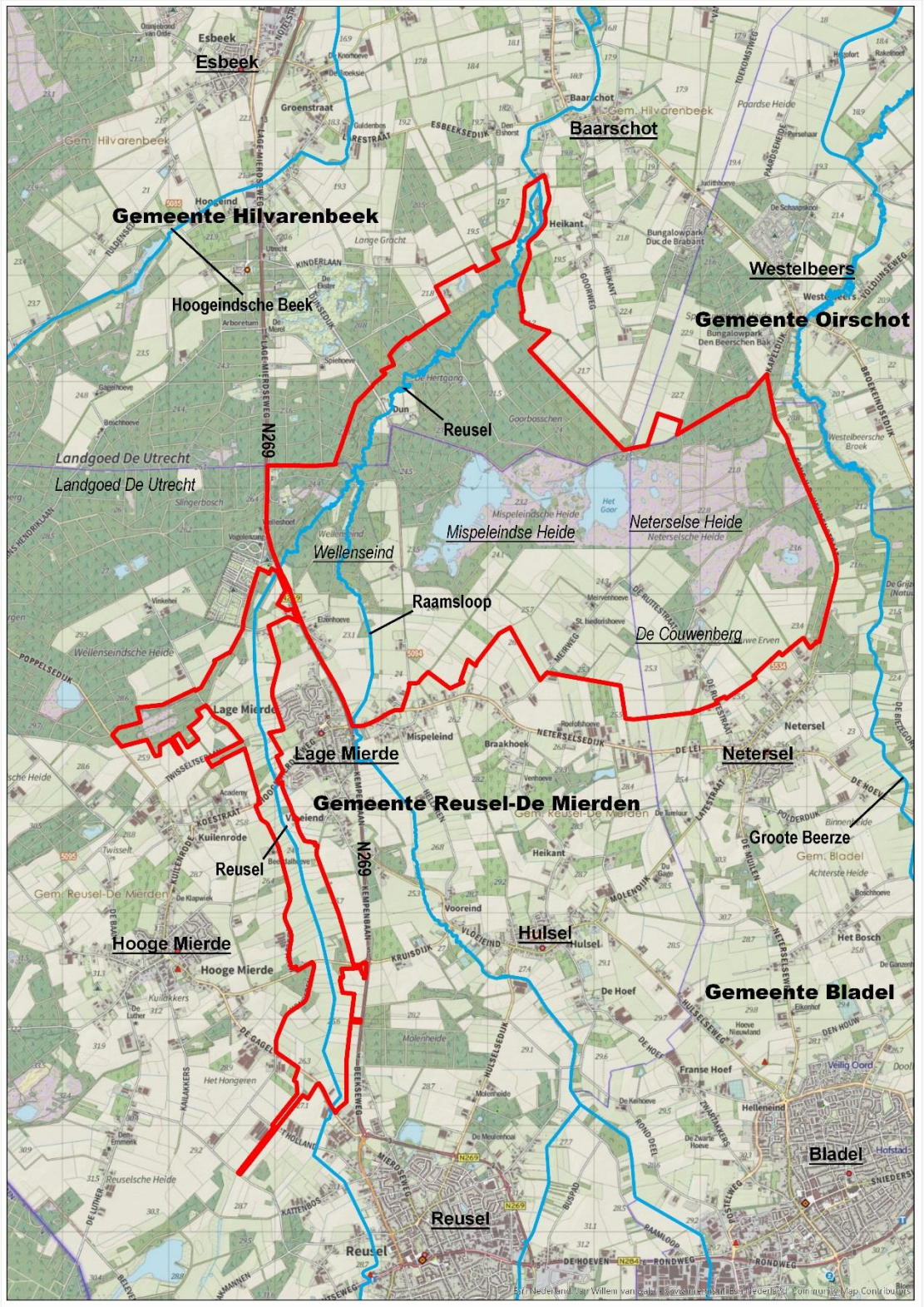
Het streven is om ook de doelstellingen van het actieplan 'Leven de Dommel' te behalen. Deze doelstellingen zijn door Waterschap de Dommel in gang gezet naar aanleiding van de wateroverlast in zomer 2016. Het doel van het actieplan is om samen met burgers, boeren en bedrijven tot een robuustere aanpak van wateroverlast en droogte te komen door: 1) meer samen te werken; 2) Ruimte voor water te maken; 3) waterbeheer slim sturen zodat een veerkrachtiger systeem ontstaat en 4) het vergroten van bewustwording over watervraagstukken.

1.2 Projectafbakening

Het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is onderdeel van een groter plan om verdroging en overschotten aan stikstofdepositie tegen te gaan binnen het Natura 2000-gebied 'Kempenland West'. De maatregelen die in het projectgebied binnen de eerste beheerplanperiode (tot juli 2021) uitgevoerd moeten worden, zijn benoemd in het *Natura 2000 Beheerplan Kempenland West*[3]. Een belangrijk deel van deze maatregelen zijn PAS-herstelmaatregelen voor het herstel van hydrologische condities van kwetsbare habitattypen. Met het realiseren van de PAS-herstelmaatregelen en de daarvoor benodigde grondaankopen wordt in het projectgebied tevens een belangrijk deel van het Natuurnetwerk Brabant gerealiseerd. De maatregelen die voorzien zijn in het kader van deze eisen en richtlijnen zijn aanvankelijk ondergebracht in twee projecten: (1) Natuurherstel NNP De Utrecht en (2) Beekherstel Reusel-De Mierden. Beide deelprojecten zijn echter geografisch en hydrologisch dusdanig met elkaar verweven dat besloten is één overkoepelend milieueffectrapport (MER) op te stellen voor: "NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden". De projectgrens voor dit project is weergegeven in figuur 1.

Ondanks dat beide projecten binnen hetzelfde gebied liggen, verschillen ze op sommige vlakken qua aard, historie, doelstellingen, habitattypen, grondposities, aanpak, fasering, of procedures. Voor de duidelijkheid zal, waar relevant, in het MER een onderscheid gemaakt worden tussen beide deelprojecten. Hierna wordt kort ingegaan op de historie van beide projecten.

[3] Provincie Noord-Brabant (2017). Natura 2000 Beheerplan Kempenland-West. Opgevraagd van: https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/natuur-en-landschap/natuur/natura_2000/beheerplan-kempenland-west op 12-02-2019



Figuur 2 Projectgrens NRD-MER

1.2.1 Historie NNP De Utrecht

In 2008 is Waterschap De Dommel, samen met betrokken organisaties, aan de slag gegaan met het project NNP De Utrecht, met als doel om de verdroging in het gebied aan te pakken. In de periode tussen 2008 en 2011 zijn er verscheidene werkzaamheden uitgevoerd in het kader van dit project. Vanaf eind 2010 is besloten de verdere implementatie van het project tijdelijk stil te leggen in verband met de Rijksbezuinigingen op de Ecologische Hoofdstructuur (wat tegenwoordig onder de naam Natuurnetwerk Brabant, ofwel NNB, bekend is). In 2015 is besloten het project weer in gang te zetten. Dit betekent wel dat het project opnieuw kritisch bekeken moet worden, aangezien inzichten, kennis en regels veranderd zijn ten opzichte van 2008[4].

1.2.2 Historie Beekherstel Reusel-De Mierden

In de periode 2008-2009 is het project beekherstel Reusel-De Mierden opgestart. Het doel van dit project was de Reusel meer ruimte te geven en te voldoen aan de ecologische randvoorwaarden vanuit de KRW (zoals profielaanpassingen en meandering). Een ander belangrijk doel van het project was het vasthouden van water in het gebied en voor de aanleg van poelen, bosjes en houtwallen ter verbetering van de natuurwaarden. Dit levert aanzienlijke hydrologische en ecologische voordelen op. Ook dit project is eind 2010 stopgezet vanwege de rijksbezuinigingen. Er waren op dat moment nog onvoldoende gronden in eigendom van Waterschap De Dommel, en ook de financiering van grondaankopen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is toen vooralsnog beëindigd.

Inmiddels is het project beekherstel Reusel-De Mierden weer in gang gezet. In 2015 is er een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, ofwel VVT) tussen onder andere boeren, Waterschap De Dommel en gemeenten. Hierdoor is het gelukt om meer gronden langs de Reusel vrij te krijgen voor realisatie van de projectdoelen. Tegelijkertijd is er een betere verkaveling ontstaan van landbouwgronden. Sinds de start van het beekherstelproject van de Reusel in 2008 zijn de eisen en inzichten echter veranderd. Het project dient daarom opnieuw tegen het licht te worden gehouden.

1.2.3 Projectopdracht NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is een integraal project, waarbij er gestreefd wordt naar beekherstel, verbetering van de waterkwaliteit, waterretentie, het realiseren van het Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR), natuurontwikkeling en het tot stand brengen van ecologische verbindingen.

[4] Waterschap de Dommel (2018). Projectopdracht Natte Natuurparel de Utrecht. Opgevraagd van RHDHV database op 12-02-2019

Er is echter niet alleen aandacht voor natuur- en waterdoelstellingen in het kader van het PAS en de KRW, maar ook voor cultuurhistorie, archeologie, landschappelijke waarden, recreatie, klimaat en de verbetering van agrarische structuren en verbetering van de waterhuishouding voor de landbouw. Binnen de projectbegrenzing kunnen door het waterschap nog aanpalende maatregelen worden genomen om negatieve effecten op bebouwing, wegen, laanbomen en landbouw als gevolg van de vernatting verder tegen te gaan. Deze maatregelen worden ook in de m.e.r. meegenomen.

N.B. Het NNB biedt ook de mogelijkheid voor private zelfrealisatie van natuur – het Ondernemend Natuurnetwerk Brabant (ONNB). Binnen het kader van deze ONNB liggen er overeenkomsten om 10 ha extra aan natuurnetwerken te realiseren binnen het plangebied van de Reusel. Hoewel dit terrein binnen de projectgrenzen ligt, wordt dit gezien als een autonome ontwikkeling die buiten de scope van deze m.e.r. ligt.

1.3 Omgevingsproces

Om tot een breed gedragen inrichtingsplan te komen dat (kosten)effectief tot uitvoering kan worden gebracht, is een constructieve inbreng en goede samenwerking met allerlei partijen en belanghebbenden van groot belang. Bij de totstandkoming van deze Notitie Reikwijdte en detailniveau (NRD) is een externe projectgroep (o.a. gemeenten, ZLTO, Brabants Landschap en ASR/Landgoed De Utrecht) nauw betrokken. De opmerkingen van de leden van de externe projectgroep zijn betrokken bij het opstellen van deze NRD. Tevens is een conceptversie van deze NRD toegelicht tijdens een informatiebijeenkomst in het gebied d.d. 26 februari 2019. Enkele opmerkingen die tijdens deze bijeenkomst zijn gemaakt hebben geleid tot een aanpassing aan de NRD. Met name het aspect ‘landbouw’ heeft door het omgevingsproces een prominentere plek gekregen in het document en vormt daarmee nog nadrukkelijker een afwegingskader tijdens de milieueffectrapportage (m.e.r.).

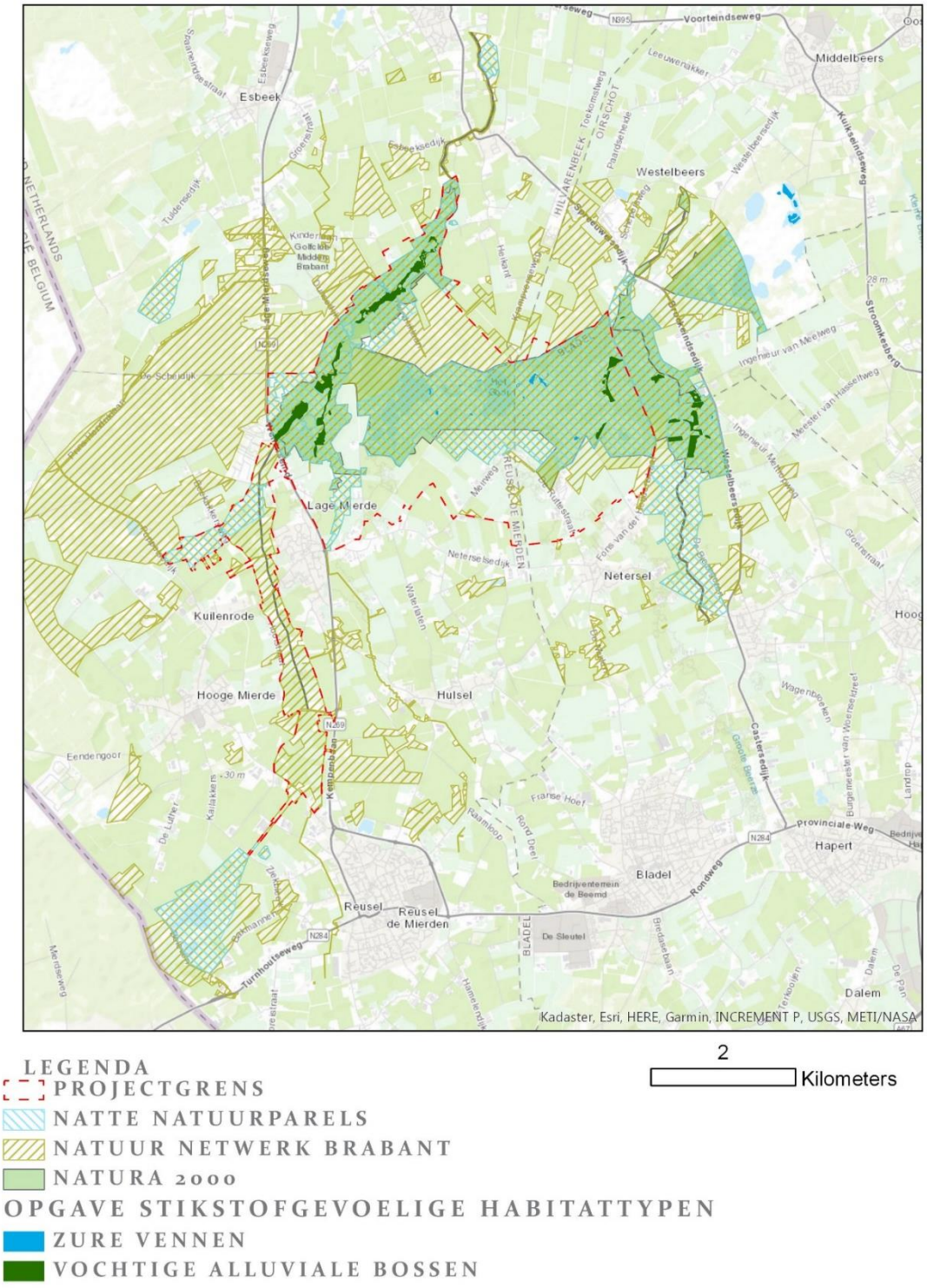
Ook bij de totstandkoming van het milieueffectrapport (MER) wordt de omgeving betrokken. Hierbij worden keukentafelgesprekken, werksessies en informatiebijeenkomsten ingezet. Tijdens werksessies worden grondeigenaren en direct belanghebbenden nadrukkelijk betrokken bij de bepaling van de maatregelen die getroffen kunnen worden teneinde de doelen te halen. Voorafgaand aan vaststelling van het uiteindelijke voorkeursalternatief wordt zowel de externe projectgroep als de omgeving geïnformeerd, zodat zij ook daadwerkelijk inspraak hebben in de plannen voordat hierover definitieve besluitvorming binnen het waterschap en de provincie heeft plaats gevonden

Gedurende het project wordt relevante informatie over het project actief gedeeld via nieuwsbrieven, een projectwebsite en het daaraan gekoppelde digitaal omgevingsplatform. Zo wordt de omgeving continue op de hoogte gehouden van de actualiteit. Via het digitaal informatieplatform kunnen geïnteresseerden gedurende het hele proces vragen of opmerkingen kwijt.

1.4 Milieueffectrapportage

In de Wet milieubeheer (Wm) is in hoofdstuk 7 geregeld dat bij ruimtelijke ordeningsplannen en/of besluiten met mogelijk grote milieugevolgen het verplicht is informatie te verzamelen over de eventuele milieugevolgen in het kader van een m.e.r. In het Besluit m.e.r. 1994 is bepaald voor welke ingrepen een m.e.r.-procedure doorlopen moet worden. Voor dit project is in ieder geval een m.e.r-(beoordelings)plicht aan de orde. Hier wordt in paragraaf 2.2 nader op ingegaan. Het waterschap en de provincie hebben omwille van een zorgvuldig en transparant proces gekozen om hoe dan ook een m.e.r.-procedure te doorlopen. Het doel van de m.e.r.-procedure is het in beeld brengen van de milieueffecten van de voorgenomen maatregelen, zodat het milieubelang volwaardig kan meewegen bij de plannen en besluiten. Op die manier kan een zorgvuldige besluitvorming plaatsvinden. Daartoe wordt de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het bijbehorende milieueffectrapport wordt afgekort met de hoofdletters MER.

De voorliggende Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) is de start van het proces om te komen tot een MER en beschrijft hoe de provincie en het waterschap de onderzoeken in het kader van het MER willen aanpakken. Het geeft de kaders aan waarbinnen de m.e.r. zal worden uitgevoerd en hoe gedetailleerd dit zal plaatsvinden.



Figuur 3 *Ligging van Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant, Natte Natuurparel, zure vennen en alluviale bossen (in de figuur weergegeven als 'rivier en beekbegeleidend bos')*

2 Milieueffectrapportage

2.1 Te nemen besluiten

Een milieueffectrapportage (m.e.r.) procedure heeft als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van een plan of besluit en leidt tot een milieueffectrapport (het MER). Een m.e.r.-procedure staat nooit op zichzelf maar is altijd gekoppeld aan één of meerdere 'moederprocedures'. De provincie Noord-Brabant gaat in het kader van het project één of meerdere Provinciaal Inpassingsplan (PIP) opstellen. Daarnaast is het waterschap verantwoordelijk voor het vaststellen van één of meerdere Projectplannen Waterwet (PPWW). Het PIP en het Projectplan Waterwet vormen tezamen de 'moederprocedure' waaraan de m.e.r.-procedure wordt gekoppeld.

Projectplan Waterwet (PPWW)
In een bestuursovereenkomst tussen waterschap en provincie is vastgelegd dat het waterschap de initiatiefrol voor de grondverwerving en het uitvoeren van de natuurherstelmaatregelen ten behoeve van hydrologisch herstel op zich neemt. Het inrichtingsplan wordt opgesteld in de vorm van een Ontwerp Projectplan als bedoeld in de Waterwet (art. 5.4), en wordt na de ter inzagelegging en verwerking van zienswijzen definitief ter vaststelling aangeboden aan het Dagelijks Bestuur van het waterschap. In het Projectplan Waterwet wordt een besluit genomen over de waterstaatkundige maatregelen. Dit projectplan is een middel om de benodigde maatregelen voor beheer en onderhoud formeel vast te leggen.

Provinciaal Inpassingsplan (PIP)
Op 12 december 2016 heeft Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant besloten tot de inzet van planologische instrumenten voor de PAS-herstelmaatregelen in en/of nabij Natura 2000-gebieden, waaronder Kempenland West. Deze maatregelen dienen voor 1 juli 2021 te zijn uitgevoerd. De maatregelen worden, waar het gaat om waterstaatskundige maatregelen, uitgewerkt in de vorm van eerder genoemd PPWW. Voor de uitvoering van maatregelen is voor diverse percelen mogelijk ook een nieuwe bestemming nodig, omdat de geldende bestemming(en) niet voor alle percelen voorziet in de beoogde ontwikkeling. Daarnaast vormt het PIP tevens de basis voor een eventuele onteigeningsprocedure als minnelijke verwerving van de voor de realisatie van de PAS-doelstellingen noodzakelijke gronden niet mogelijk is gebleken. Het middel onteigening kan alleen worden ingezet voor het behalen van de PAS doelstellingen (dat wil zeggen dat duurzame instandhouding niet kan worden gegarandeerd) en kan derhalve uitsluitend betrekking hebben op die percelen, waarvan verwerving noodzakelijk is om de PAS-doelstellingen te behalen.

2.2 M.e.r.-plicht

Een m.e.r.-procedure is verplicht bij de voorbereiding van activiteiten die kunnen leiden tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Een m.e.r.-procedure heeft als hoofddoel het milieubelang volwaardig te laten meewegen bij de voorbereiding en vaststelling van in dit geval het PPWW en het PIP. Om te bepalen of het PPWW en PIP m.e.r.-(beoordelings-)plichtig zijn, is gekeken of de geplande activiteiten voorkomen in het Besluit m.e.r. en de bijbehorende drempelwaarden worden overschreden. De geplande activiteiten voor De Utrecht en Reusel-De Mierden vallen onder de volgende categorieën van het Besluit m.e.r.:

- D3.2 "*de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken*"
- D9 "*een landinrichtingsproject dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan*".
- D13 "*De aanleg, wijziging of uitbreiding van een waterbeheersingsproject voor landbouwdoeleinden, met inbegrip van irrigatie- en drooglegginsprojecten*"
- D27 "*De eerste bebossing of de ontbossing dan wel de wijziging of uitbreiding daarvan met het oog op een andere ruimtelijke functie van de grond*"

Omdat het om dit moment nog niet volledig duidelijk is of de drempelwaarden overschreden worden, is, vanwege gewenste zorgvuldigheid, door provincie en Waterschap besloten om hoe dan ook één integraal MER op te stellen voor het gehele project NNP De Utrecht en Reusel–De Mierden. De m.e.r.-procedure wordt gebruikt om integraal en weloverwogen te komen tot een gedragen voorkeursalternatief, parallel aan de opstelling van het PPWW en het PIP.

N.B. De voorgenomen activiteit is ook opgenomen in categorie C16.1 en D16.1 (winning van delfstoffen) van het Besluit m.e.r.. Volgens artikel 9a van de Provinciale verordening is geen ontgrondingenvergunning vereist en is op grond van deze categorie daarom niet m.e.r.-(beoordelings)plichtig.

2.3 Notitie reikwijdte en detailniveau

Een m.e.r.-procedure start met het opstellen van een Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD). In voorliggende concept NRD wordt hier een voorstel voor gedaan.

Bij de reikwijdte van de onderzoeken gaat het over de alternatieven die zullen worden onderzocht en over de milieuaspecten die daarbij zullen worden onderzocht. Bij het detailniveau gaat het over de manier waarop de onderzoeken worden uitgevoerd en hoe uitgebreid de onderzoeken worden uitgevoerd. Het ter inzage leggen van deze concept NRD is de eerste stap in de m.e.r.-procedure. Het doel hiervan is alle relevante partijen (bestuursorganen, adviseurs, bewoners, belanghebbenden) de gelegenheid te geven hierop te reflecteren en daarmee een breed gedragen kader te krijgen voor het verdere onderzoek van de m.e.r.

Met het ter inzage leggen van deze NRD willen de provincie Noord-Brabant en waterschap De Dommel:

- alle betrokkenen informeren over de achtergrond en de doelstellingen van het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden.
- reacties (inspraak) van betrokkenen ontvangen over de wijze waarop het m.e.r.-proces en de alternatieven inhoudelijk worden vormgegeven, zodat een gedragen aanpak ontstaat.

Daarnaast vraagt de provincie naar aanleiding van deze NRD om adviezen van de wettelijke adviseurs, waaronder de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL, onderdeel van Brabant Advies). De te ontvangen inspraak en adviezen worden door de provincie van een reactie voorzien in een reactienota. In de reactienota zal de provincie beschrijven hoe de inspraak en adviezen zullen worden meegenomen bij het opstellen van het MER. De reactienota vormt vervolgens samen met de NRD het kader voor het op te stellen MER.

2.4 Milieueffectrapport (MER)

Na het vaststellen van de NRD en de reactienota stellen de initiatiefnemers een MER op. Hierbij worden bestuursorganen, adviseurs, bewoners en belanghebbenden betrokken. De kern van het MER wordt gevormd door een milieurapport waarin de milieueffecten van de voorgenomen activiteit en alternatieve maatregelen worden beschreven. Met de onderzoeken worden de milieueffecten van de toekomstige inrichting van het plangebied over de volle breedte in beeld gebracht en wordt aangegeven hoe eventueel negatieve effecten kunnen worden voorkomen of gemitigeerd/gecompenseerd.

Het MER bestaat uit de volgende onderdelen:

A. **Doel**: een beschrijving van wat met de voorgenomen activiteit wordt beoogd.
B. **Voorgenomen activiteit en alternatieven**: een beschrijving van de voorgenomen activiteit en motivering van de alternatieven die in beschouwing worden genomen. In het geval van een m.e.r.-plichtig besluit ook een beschrijving van de wijze waarop de voorgenomen activiteit zal worden uitgevoerd.
C. **Relevante plannen en besluiten**: een overzicht van eerder vastgestelde plannen of besluiten die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit.
D. **Huidige situatie en autonome ontwikkeling**: een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu, voor zover de voorgenomen activiteit daarvoor gevolgen kan hebben.
E. **Effecten**: een beschrijving van de gevolgen voor het milieu die de voorgenomen activiteit kan hebben, inclusief cumulatieve effecten als gevolg van aangrenzende projecten en een motivering van de wijze waarop deze gevolgen zijn bepaald en beschreven.
F. **Vergelijking**: een vergelijking van de beschreven te verwachten ontwikkeling van het milieu (punt D) met de beschreven mogelijke gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit

G. **Mitigerende en compenserende maatregelen**: een beschrijving van de maatregelen om belangrijke nadelige gevolgen van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen.
H. **Leemten in informatie**: een overzicht van de leemten in de beschrijvingen van de bestaande toestand van het milieu en de gevolgen voor het milieu (punten D en E) als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.
I. **Aanzet tot evaluatie**: een monitoringsprogramma, gebaseerd op het monitoringsprogramma van het Beheerplan Kempenland-West.
J. **Samenvatting**: een samenvatting die aan een algemeen publiek voldoende inzicht geeft voor de beoordeling van het milieueffectrapport en van de daarin beschreven mogelijke gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit en van de beschreven alternatieven.

Aan het MER zal een literatuurlijst worden toegevoegd, waaronder een overzicht van eerder uitgevoerde onderzoeken. Het MER wordt een bijlage bij het PIP en het PPWW. Na het opstellen wordt het PIP, inclusief het MER vastgesteld door de provincie Noord-Brabant. Het Dagelijks Bestuur van het waterschap De Dommel stelt het PPWW, inclusief het MER, vast. De provincie Noord-Brabant treedt hierbij op als coördinerend bevoegd gezag. De stappen voor het vaststellen van het PIP en het PPWW inclusief MER zijn in grote lijnen als volgt:

Kennisgeving en inspraak
De provincie legt de ontwerpversie van het PIP en het PPWW samen met het concept MER ter inzage. Iedereen wordt in de gelegenheid gesteld om binnen 6 weken een zienswijze over het PIP en het MER naar voren te brengen. Betrokken bestuursorganen en adviseurs worden geraadpleegd. De provincie vraagt de Commissie m.e.r. en de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL) om advies over het MER en stuurt ter informatie de ingebrachte inspraak naar de Commissie m.e.r. en de PRL.

Opstellen van de Reactienota
De provincie stelt een reactienota op waarin de provincie beschrijft hoe de inspraak en adviezen zullen worden meegenomen in het definitief vast te stellen MER.

Besluit, motivering, bekendmaking en mededeling
Het PIP en het PPWW, inclusief het MER, worden pas vastgesteld als de m.e.r.-procedure correct en volledig is doorlopen en de gegevens in het MER redelijkerwijs aan het PIP ten grondslag kunnen worden gelegd.

3 Gebiedsbeschrijving en probleem- en doelstelling

3.1 Gebiedsbeschrijving

Het projectgebied van NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden (zie figuur 1) kan ruwweg verdeeld worden in de volgende hoofdgebieden (zie figuur 4 op de volgende pagina):

- Landgoed De Utrecht (gedeelte van het landgoed, nummer 2/3/4/5)
- Beekdal van de Reusel (nummer 1)
- Beekdal van de Raamsloop (nummer 2)
- Mispeleindse en Neterselse Heide (nummer 4/5/6)
- Omleiding Neterselse loop (nummer 4/6)

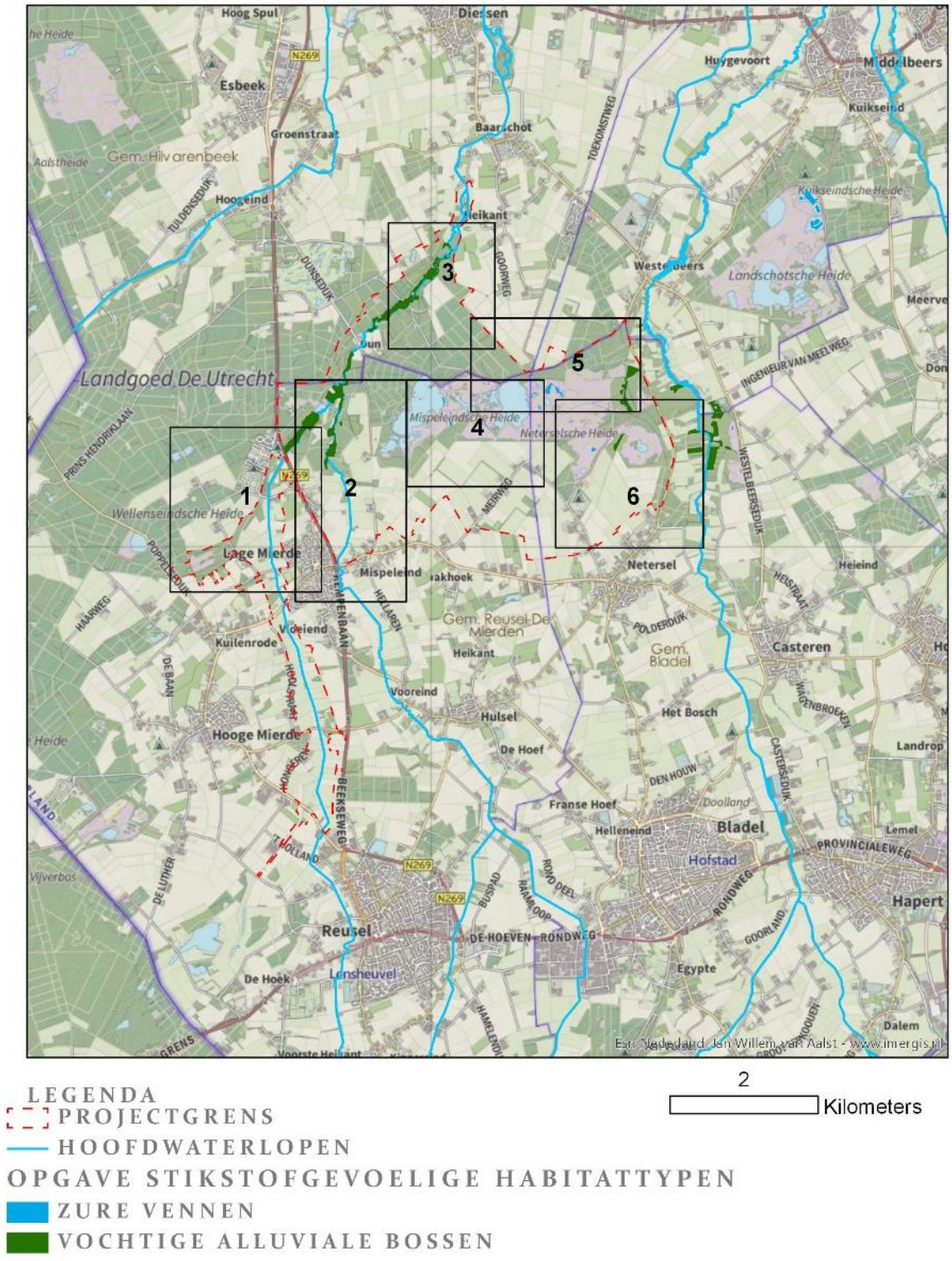
Landgoed De Utrecht
Landgoed De Utrecht ligt ten zuiden van Esbeek aan weerszijden van de weg Tilburg-Reusel (N269). Het landgoed is in 1899 ontstaan door een groot heide-ontginningsproject door de toenmalige Levensverzekering Maatschappij De Utrecht (nu deel van ASR). Het landgoed is onderdeel van het hele complex van 'De Utrecht' dat in totaal 2.485 ha omvat, waarvan een aanzienlijk deel is bebost.

Om preciezer te zijn bedekt het complex van 'De Utrecht' 1600 ha bos (voornamelijk productiebos voor naaldhout), 200 ha natuurterrein (o.a. delen van de vennen Flaes en Goor), en 600 ha landbouwgrond[5]. Daarnaast heeft 100 ha een woon- en recreatiefunctie met verhuurde- en in erfpacht uitgegeven woningen, waarvan er enkele rijksmonumenten zijn. Het landgoed vervult ook een belangrijke recreatieve functie[6].

Beekdal van de Reusel
De Reusel is een beekje dat ontspringt in het zuidwesten van Reusel, dat via Reusel en Lage Mierde door Landgoed De Utrecht stroomt en vervolgens langs Baarschot en Diessen onder het Wilhelminakanaal door naar Moergestel, waarna het ten zuiden van Oisterwijk overgaat in de Achterste Stroom. Overige beken die in de Reusel uitmonden zijn o.a. de Belevensche Loop, de Raamsloop, het Spruitenstroompje en het Hoevensche Loopje. In de jaren '60 is een aanzienlijk deel van de oorspronkelijk meanderende Reusel gekanaliseerd, waardoor een vrijwel een rechtgetrokken afvoerkanaal is ontstaan. Hierdoor voldoet de Reusel niet aan de KRW-opgave, en aan de vastgestelde beekfuncties volgens classificatie R4.

De Reusel, van de Landvoortse brug tot aan het Wilhelminakanaal, behoort tot het Natura 2000-gebied Kempenland West. Deze Natura 2000-begrenzing is vastgesteld vanwege het voorkomen van de beschermde drijvende waterweegbree en de eveneens beschermde modderkruiper. Het dal van de Reusel op Landgoed De Utrecht is aangewezen als "Aardkundig Monument" door de provincie Noord-Brabant.

[5] *Landgoed de Utrecht (2013).* Landgoed de Utrecht. *Opgevraagd van: http://www.landgoeddeutrecht.com/ op 14-02-2019*
[6] *Waterschap de Dommel (2018).* Natte Natuurparels De Utrecht. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html op 12-09-2012*



Figuur 4 Overzicht van projectgebied NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Op Landgoed Wellenseind en Landgoed De Utrecht is de Reusel niet rechtgetrokken. Hier kent de beek nog een natuurlijk verloop en stroomt het langs naald- en loofbossen. In hoogwaterperioden staan grote delen van de langs de beek gelegen bossen onder water[7,8].

Beekdal van de Raamsloop
De Raamsloop is een beekje dat ontspringt tussen Reusel en Bladel bij de Hamelendijk en stroomt langs Reusel, Hulsel en Lage Mierde. Op Landgoed Wellenseind komt de Raamsloop samen met de bovenstroomse Reusel en stroomt verder als één beek (Reusel). Het traject van de Raamsloop tussen de Neterselsedijk in Lage Mierde tot aan de samenkomst met de Reusel op Landgoed Wellenseind valt binnen het projectgebied[9,10].

Mispeleindse en Neterselse Heide
De Mispeleindse en Neterselse Heide bestaan uit droge en vochtige heiderestanten van de Kempische Heide. In dit gebied liggen vennen zoals De Flaes en Het Goor. Een deel van de heide, inclusief De Flaes en Het Goor, ligt op Landgoed De Utrecht. Een ander deel is in beheer bij Brabants Landschap[11].

Omleiding Neterselse Loop
De Natte Natuur Zone (NNZ) van de Neterselse Loop is gelegen vanaf de Nieuwe Erven tot de instroom in de Groote Beerze (BZ42), die op de doelrealisatiekaart staat opgenomen (ongepland) van Waterschap de Dommel. De NNZ Netereselse Loop loopt dwars door de Neterselse Heide en heeft een drainerende werking. Daarom worden maatregelen aan de Neterselse Loop ook meegenomen als onderdeel van het project NNP De Utrecht[12].

3.2 Probleemstelling

Het projectgebied voldoet op dit moment niet volledig aan waterhuishoudkundige en ecologische doelstellingen volgens het Programma Aanpak Stikstof (PAS), de Kaderrichtlijn Water (KRW), Natura 2000 (N2000) en Natte Natuurparel (NNP). Daarnaast is het Natuurnetwerk Brabant (NNB) binnen het projectgebied nog niet volledig gerealiseerd.

---

[7] *Brabants Landschap (2019).* Diessens Broek. *Opgevraagd van: https://www.brabantslandschap.nl/ontdek-de-natuur/natuurgebieden/de-kempen/new-bl-content-pagina-t2.2-t2.3-t3.3-2/ op 12-02-2019*
[8] *Waterschap de Dommel (2018).* Natte Natuurparels De Utrecht. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html?uuid=4e15bc88-2d74-42fd-8b79-71f50df718b7 op 12-02-2019 op 12-02-2019*
[9] *Waterschap de Dommel (2018).* Beekherstel Reusel-De Mierden. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/reusel-de-mierden/beekherstel-reusel-de-mierden.html op 12-02-2019*
[10] *Waterschap de Dommel (2018).* Natte Natuurparels De Utrecht. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html op 12-09-2012*
[11] *Waterschap de Dommel (2018).* Natte Natuurparels De Utrecht. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html op 12-09-2012*
[12] *Waterschap de Dommel (2018).* Natte Natuurparels De Utrecht. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html op 12-09-2012*

Tevens is het hydrologisch systeem van het projectgebied niet ingericht om extremere weersomstandingheden als het gevolg van klimaatverandering op te vangen. De huidige problemen in het projectgebied hebben meerdere oorzaken. Deze worden hieronder verder besproken. De opgaven buiten het projectgebied vormen per definitie geen opgave voor het project. In het milieueffectrapport wordt wel nadrukkelijk gekeken naar (uitstralings)effecten buiten de grenzen van het projectgebied. De omvang van dit effectgebied verschilt per aspect en is afhankelijk van de daadwerkelijk ingreep. In het MER wordt per aspect het effectgebied nader bepaald.

In het projectgebied zijn op dit moment problemen op het gebied van verdroging, vermesting en verzuring. Met name in de zomer is het grondwaterpeil te laag om aan de behoeften van de natuurwaarden (en de landbouw) in het gebied te voldoen. Daarnaast is de stikstofbelasting te hoog. De geschetste problemen hebben (zeer) negatieve gevolgen voor gewenste soorten, habitats en bijzondere vegetatietypes binnen het projectgebied. Met name verdroging is schadelijk voor het behoud van de Natte Natuurparels. Om de gewenste natuur te behouden of terug te laten keren, moeten het vermogen om water vast te houden (bijv. door het verhogen van het organisch stof gehalte in de bodem), de waterkwaliteit en de mogelijkheden om grondwaterstanden in het gebied te sturen verbeterd worden.

Een ander probleem betreft de aanwezigheid van fysieke barrières die ecologische processen bemoeilijken. Om in het gebied de stroomsnelheid van het water te reguleren en water vast te houden, bevindt zich een aantal stuwen in de Reusel en Raamsloop. Dit bemoeilijkt de migratie van waterorganismen en heeft negatieve effecten op onder andere de algehele biodiversiteit in de waterlopen van het gebied.

Daarnaast heeft het gebied rondom het deelproject Reusel-De Mierden een sterk agrarisch karakter, wat effecten heeft op de waterkwaliteit- en kwantiteit van het gebied. De waterlopen in het gebied rondom de Reusel zijn gekanaliseerd, gestuwd en veelal onbeschaduwd. Zo is in de jaren ‘60 de Reusel grotendeels rechtgetrokken, waardoor de beek sindsdien een vrijwel recht afvoerkanaal is, met nauwelijks stroming. Dit heeft geleid tot hydrologische en ecologische problemen. De kunstmatige morfologie van de beek biedt weinig gelegenheid voor het in standhouden van een gezonde waterfauna. In deze situatie kunnen beekprocessen zoals meandering niet optreden; er is bovendien geen ruimte in het gebied voor natuurlijke waterberging. Plaatselijk treedt in het beekdal, en met name bij landgoed Wellenseind, overstroming op bij hoge neerslagintensiteiten. Ook is er, met name in de zomer, sprake van verdroging in de landgoederen en de Natte Natuurparels in de directe omgeving[13].

[13] *Waterschap de Dommel (2018).* Beekherstel Reusel-De Mierden. *Opgevraagd van: https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/reusel-de-mierden/beekherstel-reusel-de-mierden.html op 12-02-2019*

Ten slotte is de waterkwaliteit in de Reusel – volgens de daarvoor geldende normen – onvoldoende en is het water in de beek te voedselrijk. Het behoud en/of de ontwikkeling van de gewenste natuurwaarden in de beek en in overstromingsgebieden langs de beek worden onder de huidige omstandigheden belemmerd. Ook de beoogde natuurontwikkeling in de natte natuurparels is als gevolg van verdroging en een beperkte waterkwaliteit niet (voldoende) mogelijk[14].

3.3 Doelstelling project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Het doel van het project is om de vereiste abiotische omstandigheden te creëren waarin de nagestreefde natuurwaarden kunnen worden gerealiseerd, zowel vanuit Natura 2000 (met als onderdeel daarvan PAS), Kaderrichtlijn Water, Natte natuurparel, Natuurnetwerk Brabant en de doelstellingen van 'Leven de Dommel'. Specifiek vanuit het PAS geldt dat voor stikstofgevoelige habitats duurzame instandhouding moet worden gerealiseerd, wat betekent dat minimaal de instandhouding ten opzichte van de situatie van aanwijzing van een Natura 2000-gebied moet worden gegarandeerd. Voor vrijwel alle gebieden die onder de Habitatrichtlijn zijn aangewezen als Natura 2000-gebied is de referentiedatum december 2004.

De te bereiken natuurdoelen in het project komen voort uit:

- **Ontwerpbeheerplan Kempenland-West en de PAS-gebiedsanalyse**. De doelen betreffen het behoud en de uitbreiding van enkele habitattypen en habitatrichtlijnsoorten, zoals beschreven in het Ontwerpbeheerplan Kempenland-West. Deze zullen verder worden besproken in paragraaf 3.4.
- **Natuurnetwerk Brabant (NNB)**. De doelen van het NNB betreffen het realiseren van de ambitietypen uit het Natuurbeheerplan 2016 van de provincie Noord-Brabant;
- **Biodiversiteit en leefgebieden van bedreigde soorten**. Het doel hier betreft het behoud of herstel van leefgebieden van prioritaire dier- en plantensoorten.

Leidend in de projectdoelen zijn de PAS-herstelopgave (conform het Natura 2000-beheerplan) en het realiseren en in stand houden van KRW-doelen. De PAS-opgave is immers tijdgestuurd en beoogde maatregelen die worden genomen als deel van deze opgave kunnen, wanneer noodzakelijk, worden afgedwongen door middel van onteigening. Dit geldt niet voor de KRW-opgave, al dienen de doelen wél uiterlijk voor 2023 behaald te zijn.

Zodoende fungeren het PAS en de KRW als een paraplu, omdat het gevraagde hydrologisch herstel ook bijdraagt aan de verdrogingsopgave die met behulp van de aanwijzing als Natte Natuurparel wordt voorgestaan en de opgaves vanuit het NNB. In het m.e.r. wordt tevens gekeken welke maatregelen getroffen kunnen worden, zodat ook de andere doelstellingen (al dan niet volledig) gehaald kunnen worden.

[14] *Waterschap de Dommel (2018).* Projectopdracht Beekherstel Reusel-De Mierden. *Opgevraagd van RHDHV database op 12-02-2019*

Programma Aanpak Stikstof (PAS, conform Natura 2000)

In het 'Natura 2000-beheerplan Kempenland West' is voor een negental habitattypen en een tweetal Habitatrichtlijnsoorten instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd, waarmee instandhouding of uitbreiding van oppervlak of kwaliteit (van het leefgebied) wordt nagestreefd. De maatregelen die in het projectgebied NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden binnen de eerste beheerplanperiode (tot juli 2021) uitgevoerd moeten worden zijn benoemd in het Natura 2000 Beheerplan Kempenland West. Een belangrijk deel van deze maatregelen zijn PAS-herstelmaatregelen (Programma Aanpak Stikstof).

De doelen voor dit project zijn samengevat in tabel 1 op de volgende pagina. Naast het behalen van deze doelen vinden Waterschap De Dommel en de provincie Noord-Brabant het belangrijk om een breed gedragen gebiedsproces te bewerkstelligen, zoals vastgesteld in 'Leven De Dommel' (zie ook paragraaf 1.3). Ook wordt er naar gestreefd om schade en overlast voor de omgeving, omwonenden, infrastructuur, nutsvoorzieningen te voorkomen en cultuurhistorische en archeologische waarden, recreatie, landschapselementen en landbouw te versterken. Hier zal tijdens de m.e.r.-procedure nadrukkelijk aan worden getoetst.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat Europese watergangen aan een bepaalde ecologische toestand moeten voldoen. De richtlijn is sinds eind 2000 van kracht voor het waterbeheer om het grond- en oppervlaktewater zo goed mogelijk te beheren. Door de Nederlandse waterschappen is de KRW verder vertaald in verschillende eisen voor waterkwaliteit en stroomsnelheid, met nog enkele andere eisen.

Binnen de KRW is de Raamsloop aangemerkt met classificatie R5: "*Een kronkelende, meanderende beek met zandbanken, overhangende oevers, maar ook rustige plekken met bladpakketten, takken en boomstammen. Bomen hebben veel invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop; snel of langzaam stromende bovenlopen voeden deze waterloop*." Hieraan zijn verschillende doelen gekoppeld, zoals voor de stroomsnelheid, de afvoer en het verhang van de beek.

Het deel van de Reusel dat binnen het projectgebied valt is aangemerkt als classificatie R4: "*Een waterloop die meandert met korte bochten door het landschap, met een breedte van 2 tot 3m. Het dwarsprofiel is assymetrisch met zandbanken en overhangende oevers. Ook rustig stromende plekken met plaatselijke stroomversnellingen en bankjes van fijn grind komen in dit watertype voor. Regen voedt deze waterloop. In de zomer kan droogval optreden*." Hieraan zijn verschillende doelen gekoppeld, zoals voor de stroomsnelheid, de afvoer en het verhang van de beek.

Tabel 1 Doelen project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Doelstelling	Bronhouder	Aspect	Eis	Toelichting
PAS-maatregelen eerste fase	Provincie Noord-Brabant Natuurbeheerplan	Natuur	De PAS-maatregelen uit de eerste beheerplanperiode moeten uiterlijk 1 juli 2021 gereed zijn.	De PAS-maatregelen voor de eerste beheerplanperiode zijn opgenomen in de PAS-gebiedsanalyse. Deze zijn als volgt: Voor 2021 moet de negatieve trend worden gestopt van vochtige alluviale bossen, zure vennen en blauwe graslanden. *NB: blauwe graslanden liggen buiten het projectgebied, maar maatregelen die genomen worden in het gebied hebben mogelijk een positief effect op dit habitattype.* Het is hierbij belangrijk om op te merken dat de gronden binnen het deelgebied Reusel-De Mierden niet behoren tot de PAS-opgave, terwijl de beek zelf wel onderdeel uit maakt van het Natura-2000 gebied 'Kempenland-West'. In het kader van bovenstaande doelen dienen hydrologische herstelmaatregelen én andere maatregelen te worden genomen. De locaties voor het uitvoeren van maatregelen voor Natura 2000 en PAS zijn globaal aangewezen in het beheerplan. In het MER moet dit verder uitgewerkt worden zodat een goede afweging gemaakt kan worden ten aanzien van de milieueffecten van de verschillende alternatieven.
PAS-maatregelen tweede fase	Provincie Noord-Brabant Natuurbeheerplan	Natuur	Het ontwerp dient rekening te houden met de realisatie van de PAS-maatregelen uit de tweede beheerplanperiode uiterlijk 1 juli 2027.	De PAS-maatregelen en doelstellingen voor de tweede beheerplanperiode zijn (op hoofdlijnen) opgenomen in de PAS-gebiedsanalyse. Het doel van deze maatregelen is het realiseren van de instandhoudingsdoelen en mogelijk het uitbreiden van stikstofgevoelige habitats. Gestreefd wordt om maatregelen zoveel mogelijk in één keer uit te voeren.

Doelstelling	Bronhouder	Aspect	Eis	Toelichting
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	Provincie Noord-Brabant	Natuur	De natuurdoelen van het NNB dienen uiterlijk in januari 2027 behaald te zijn.	In het Natuurbeheerplan van de provincie staan de grenzen van het Natuurnetwerk Brabant. Deze vormen tevens de begrenzing van de Natte Natuurparel. Op de daarbij behorende Ambitiekaart voor Kempenland-West staan daarvoor zoekgebieden. In het MER wordt onderzoek uitgevoerd en vervolgens een integrale afweging van belangen gemaakt met als doel een actualisatie van de natuurdoeltypen in het gebied. Hierbij kan het doel dus worden aangepast aan hetgeen kan worden gerealiseerd. De begrenzingen van de NNB zijn vastgesteld in de Verordening Ruimte Noord-Brabant. Ook deze begrenzing kan indien de resultaten daartoe aanleiding geven in overleg met betrokkenen worden aangepast.
Opgave Natte Natuurparel (NNP)	Provincie Noord-Brabant	Natuur	Het hydrologisch herstel van de natte natuurparel dient uiterlijk januari 2027 voltooid te zijn.	De natuurdoelen van de NNP zijn opgenomen op de Ambitiekaart van het NNB
Kaderrichtlijn Water (KRW)	Provincie Noord-Brabant, Waterschap de Dommel	Water	Waterdoelen zoals gesteld in het KRW (type 5) voor grond- en oppervlaktewater dienen voor 2023 te zijn gehaald.	De Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat de waterkwaliteit een stroomsnelheden van Europese wateren aan bepaalde eisen moet voldoen. De richtlijn is sinds eind 2000 van kracht voor het waterbeheer, wat betreft het totaal aan activiteiten die tot doel hebben om het grond- en oppervlaktewater zo goed mogelijk te beheren. In het kader van de KRW-opgave dient voldaan te zijn aan de randvoorwaarden KRW-type R4 (Reusel) en R5 (Raamsloop).
Biodiversiteit en leefgebieden beschermde soorten	Provincie Noord-Brabant	Natuur	De maatregelen ter bevordering van biodiversiteit en leefgebieden dienen uiterlijk 1 januari 2027 te zijn gerealiseerd.	Voor de bevordering van de biodiversiteit en leefgebieden heeft de Provincie maatregelenkaarten opgesteld. In de maatregelenkaarten staan de maatregelen die in het gebied uitgevoerd moeten worden om de Brabantse biodiversiteitsdoelen, waarvan Natura-2000 doelen deel uitmaken, te halen. De beoogde maatregelen worden in samenhang met de overige doelen en randvoorwaarden in beschouwing genomen en afgewogen.

Doelstelling	Bronhouder	Aspect	Eis	Toelichting
				De beoogde maatregelen worden in samenhang met de deze doelen en randvoorwaarden in beschouwing genomen en afgewogen in het MER.
Particulier natuurbeheer	Provincie Noord-Brabant	Natuur	Het ontwerp dient particulier natuurbeheer mogelijk te maken.	Voor het uitvoeren van de eerste fase PAS-herstelmaatregelen is het verwerven van landbouwgrond nodig. Op deze gronden is het aanpassen van de waterhuishouding noodzakelijk. Hierdoor is normaal landbouwkundig gebruik op deze gronden niet meer mogelijk. Particulier natuurbeheer op deze gronden wordt door de provincie gestimuleerd. Grondeigenaren worden uitgenodigd om deze gronden zelf om te vormen of om deze te verkopen. Gronden mogen worden behouden als men meewerkt aan de maatregelen voor de natuur.
Maatregelen landbouw	Waterschap De Dommel	Landbouw	Negatieve effecten in landbouwgebieden dienen te worden gemitigeerd of gecompenseerd. Daarnaast dient de waterhuishouding te worden geoptimaliseerd voor zowel natuur als landbouw.	Als door het uitvoeren van wijzigingen van de waterhuishouding binnen dit project negatieve effecten in landbouwgebieden optreden, worden er mitigerende of compenserende maatregelen genomen. Dit kan in de vorm van technische en financiële compensatie, maar ook in de vorm van grond.
Wateroverlast in bebouwd gebied als gevolg van het project	Provincie Noord-Brabant	Wateroverlast bebouwd gebied	Wateroverlast in het bebouwd gebied door uitstralingseffecten van het project dient te worden voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen.	Tussen en direct grenzend aan de natuurgebieden liggen woningen en bedrijven. Door het uitvoeren van wijzigingen van de waterhuishouding kan uitstraling vanuit natuurgebieden naar bestaand stedelijk gebied optreden. Als die uitstraling leidt tot wateroverlast vanwege dit project, zullen in overleg met de bewoners mitigerende maatregelen genomen worden. Een randvoorwaarde daarbij is dat bij de voorgestelde maatregelen nog

Doelstelling	Bronhouder	Aspect	Eis	Toelichting
				steeds voldaan wordt aan een voldoende ontwateringen in het bestaand stedelijk gebied.
Cultuurhistorische, aardkundige, landschappelijke en recreatieve waarden	Provincie Noord-Brabant	Cultuurhistorische, aardkundige, landschappelijke en recreatieve waarden	Cultuurhistorische, aardkundige, landschappelijke en recreatieve waarden dienen zo optimaal mogelijk te worden behouden en versterkt.	Kempenland-West heeft naast natuurwaarden ook cultuurhistorische, aardkundige, landschappelijke en recreatieve waarden. Het uitgangspunt is het zo optimaal mogelijk behouden en versterken van deze waarden.
Klimaatverandering	Provincie Noord-Brabant	Klimaatverandering	Bij het ontwerpen van de nieuwe waterhuishouding dient rekening te worden gehouden met de effecten die op kunnen treden door klimaatverandering.	Uit de huidige klimaattrends blijkt dat weersextremen steeds vaker zullen voorkomen. Naast hevige regenbuien en pieken in de waterafvoer, zijn er steeds vaker lange periodes van droogte. Dit vraagt om aanvullende maatregelen.
Gebiedsproces	Provincie Noord-Brabant	Participatie	Bewoners, bedrijven en gebruikers van het gebied dienen zo goed mogelijk betrokken te worden. Het streven is om een zo groot mogelijk draagvlak te bereiken. Hiertoe wordt een uitgebreid gebiedsproces vormgegeven (zie ook paragraaf 1.3)	De beoogde maatregelen zullen (uitstralings-)effecten hebben op de omliggende gebieden. Het is daarom belangrijk om de dialoog aan te gaan met belanghebbenden, en rekening te houden met werksessies in informatiebijeenkomsten. Daarnaast is het belangrijk om tot een breed gedragen gebiedsproces te komen, ook als het gaat om het omzetten van landbouwgrond in natuur. Hierin heeft de minnelijke verwerving van de betreffende percelen voor de realisatie van PAS-maatregelen de voorkeur boven eventueel noodzakelijk onteigeningsprocedures

3.4 Stikstofgevoelige habitats en habitatrichtlijnsoorten

Het projectgebied maakt onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Kempenland West. In het kader van Natura 2000 is het gebied aangewezen voor een negental habitattypen. Uit de PAS-gebiedsanalyse volgt dat acht van deze habitattypen gevoelig zijn voor overmatige depositie van stikstof. Ten aanzien van deze acht habitattypen zijn dan ook maatregelen geformuleerd in het PAS, waaronder beekherstel in de Reusel en de Raamsloop. De volgende stikstofgevoelige habitatttypen komen voor in het projectgebied van NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden (zie ook figuur 3):

H2310	Stuifzandheiden met struikheide
H3130	Zwakgebufferde vennen
H3160	Zure vennen
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgronden)
H4030	Droge heiden
H6410	Blauwgrasland
H7150	Pioniersvegetaties met snavelbiezen
H91E0C	Vochtige alluviale bossen (elzenbroekbos en vogelkers-essenbos)

Het gebied heeft ook een instandhoudingsdoelstelling voor het habitattype Beken en Rivieren met waterplanten (H3260). Dit habitattype is niet stikstofgevoelig en is daarom niet verder besproken in dit document. Wel zullen de alternatieven getoetst worden op de (niet stikstofgevoelige) habitats die voorkomen binnen Kempenland-West.

Via het (ontwerp)wijzigingsbesluit 'Habitatrichtlijnen vanwege aanwezige waarden' (2018) worden de volgende habitattypen hieraan (naar alle waarschijnlijkheid) toegevoegd (in Kempenland-West):

H91D0	Hoogveenbossen Beuken-eikenbossen met hulst
H9120	Eiken-haagbeukenbossen
H9160A	Hogere zandgronden
H9190	Oude eikenbossen

In de effectbeschrijving wordt rekening gehouden met de effecten op de vastgestelde habitattypen.

In de PAS-analyse 'Herstelstrategieën' voor Kempenland-West, die als bijlage is opgenomen in het Natura-2000 Beheerplan, zijn maatregelen opgenomen voor de stikstofgevoelige habitattypen. Dit betreft eenmalige inrichtingsmaatregelen, evenals beheermaatregelen die een cyclisch karakter hebben. In het bijzonder zijn er twee habitattypen die onderhevig zijn aan een negatieve trend, die omgebogen dient te worden voor 1 juli 2021 in het kader van dit project:

Zure Vennen
Volgens het Natura 2000 beheerplan Kempenland West komt het habitattype "zure vennen" voor zover bekend nauwelijks in goed ontwikkelde vorm voor. Dit habitattype zou wellicht ook kunnen worden omschreven als "verzuurde vennen". In de PAS-analyse 'Herstelstrategieën' voor Kempenland West is daarom geconcludeerd dat de kwaliteit en het voorkomen van dit habitattype nog niet vastgesteld is.

De uitkomsten van de Landschap Ecologische Systeem Analyse (LESA), die uitgevoerd wordt in het kader van dit project, zal een inschatting geven van de mate van achteruitgang en mogelijkheden tot herstel van dit habitattype. Het hydrologisch herstel zoals dit is bepaald in het Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime en overgenomen in het Natura-2000 Beheerplan zijn daarbij uitgangspunt.

In de optimale situatie zijn de hydrologische randvoorwaarden voor zure vennen als volgt:

- Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) tussen 26-76cm boven maaiveld
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) niet dieper dan 10cm onder maaiveld

Uit de LESA moet blijken in hoeverre deze randvoorwaarden haalbaar zijn, en wat nodig is om een eventuele negatieve trend om te buigen.

Alluviale bossen

Voor de alluviale bossen is een behoorlijke kwaliteitsverbetering nodig. Het alluviale bos langs de Reusel is vooral op Landgoed Wellenseind ernstig verruigd en wordt op verschillende plaatsen gedomineerd door Sachalinse duizendknoop, dat als een exoot kan worden beschouwd. Het bestrijden van exoten is opgenomen in het maatregelenpakket zoals beschreven in de PAS-analyse. Daarnaast is het belangrijk om de hydrologie van het gebied te herstellen. De aanvoer van grondwater en het periodiek onderlopen met beekwater van goede kwaliteit zijn randvoorwaarden voor een goede ontwikkeling[15].

Het habitattype alluviaal bos is onder te verdelen in twee typen: elzenbroekbossen en vogelkers-essenbos. In het projectgebied komen voornamelijk elzenbroekbossen voor. De optimale hydrologische randvoorwaarden voor beide typen alluviale bossen staan hieronder beschreven.

De optimale hydrologische randvoorwaarden voor alluviale bossen (elzenbroekbos) zijn als volgt:

- GVG tussen de 15 cm boven maaiveld – 12 cm onder maaiveld
- GLG niet dieper dan 50 cm onder maaiveld
- Verbetering van kwel in de wortelzone is noodzakelijk
- Een goede waterkwaliteit (lagere nutriëntenbelasting) is noodzakelijk

De optimale hydrologische randvoorwaarden voor alluviale bossen (vogelkers-essenbos)

- GLG niet dieper dan 60 cm onder maaiveld
- GVG tussen de 27-60 cm onder maaiveld
- Geen randvoorwaarden voor kwel
- Een goede waterkwaliteit (lagere nutriëntenbelasting) is noodzakelijk

Uit de LESA moet wederom blijken of deze randvoorwaarden haalbaar zijn, en wat nodig is om de negatieve trend om te buigen.

Natura 2000-gebied Kempenland West is tevens aangewezen voor habitatrichtlijn soorten. Voor dit project gaat het om de soorten Kleine modderkruiper (H1149) en Drijvende waterweegbree (H1831). In grote delen van de Reusel komt de drijvende waterweegbree algemeen voor.

[15] *Provincie Noord-Brabant (2017)*. Natura 2000 Beheerplan Kempenland West. *Opgevraagd van: https://www.brabant.nl/-/media/21ac25d358ba4e1cbf1fc20347599c99.pdf op 12-02-2019*

In de afgelopen jaren is de drijvende waterweegbree aangetroffen in de Reusel, en de perspectieven voor deze soort zijn goed en behoeven geen nadere maatregelen[16]. Wel hebben maatregelen die worden getroffen in het kader van dit project (bijvoorbeeld verbeteren kwel) ook effecten voor deze soorten. De effecten op deze soorten worden beoordeeld in het milieueffectrapport.

[16] *Provincie Noord-Brabant (2017)*. Natura 2000 Beheerplan Kempenland West. *Opgevraagd van: https://www.brabant.nl/-/media/21ac25d358ba4e1cbf1fc20347599c99.pdf op 12-02-2019*

4 De te onderzoeken alternatieven

4.1 Inleiding

In het MER worden de milieueffecten van mogelijke maatregelen onderzocht en worden waar nodig mitigerende en/of compenserende maatregelen voorgesteld om de negatieve effecten te verzachten. De wijze waarop de effecten worden onderzocht wordt beschreven in hoofdstuk 5. Dit hoofdstuk geeft aan welke oplossingsalternatieven er onderzocht zullen worden in het MER. Hierbij is van belang dat er niet alleen één specifieke oplossing bekeken wordt om de gestelde doelen te bereiken, maar ook uitvoerbare en realistische alternatieven.

4.2 Referentiesituatie

In eerste instantie zal het MER de *referentiesituatie* beschrijven. Dit betreft de huidige situatie in het plangebied, waarbij ook de autonome ontwikkelingen tot het peiljaar worden meegenomen als referentie voor de effectbepaling.

De referentiesituatie geeft de situatie weer die naar verwachting op termijn zal ontstaan zonder uitvoering van de voorgenomen maatregelen in het kader van voorliggend project. In het MER wordt voor de termijn van de referentiesituatie uitgegaan van de planperiode van het PIP, die 10 jaar bedraagt. Als referentiesituatie wordt de combinatie van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen in beeld gebracht, zonder uitvoering van de beoogde maatregelen. Dit zijn de ontwikkelingen die zich zouden voordoen indien enkel overheidsplannen en andere gebiedsactiviteiten waarover al een formeel besluit is genomen en welke binnen afzienbare tijd tot uitvoering kunnen worden gebracht, zouden doorgaan.

Relevante autonome ontwikkelingen in het gebied zijn:

- Natuurherstel en/of -ontwikkelingsmaatregelen in het kader van het Natura 2000-beheerplan (inclusief de PAS-gebiedsanalyse) die geen onderdeel zijn van het PIP en PPWW
- Ontwikkelingen die de vigerende bestemmingsplannen mogelijk maken
- Zelfrealisatie op ONNB-gebieden (Ondernemend Natuur Netwerk Brabant) in zoverre er al besloten is tot de implementatie hiervan
- Zelfrealisatie Wellenseind en op (delen van) Landgoed De Utrecht (ASR) in zoverre er al besloten is tot de implementatie hiervan
- Zelfrealisatie van Brabants Landschap op delen van de Neterselse Heide in zoverre er al besloten is tot de implementatie hiervan
- Realisatie van al voorziene micro-projecten, waaronder het dempen van enige sloten in het kader van herverkaveling

Deze autonome ontwikkelingen hebben op zichzelf ook een positieve invloed op de huidige natuurwaarden in het projectgebied. De voorziene maatregelen in het MER zullen tot een verdere verbetering hiervan leiden, zoals hiervoor omschreven.

4.3 Alternatieven op hoofdlijnen

De voorziene maatregelen zijn op hoofdlijnen omschreven in paragraaf 1.2. Zoals aangegeven vloeien deze maatregelen voort uit verschillende beleidsdoelen: Natura 2000 en het PAS, de KRW, de NNP en NNB-doelstellingen en het programma "Leven de Dommel". In het MER zullen de alternatieven in detail worden uitgewerkt. Het MER zal twee alternatieven onderscheiden: een "Basisalternatief" en een "Maximaal Ambitie Alternatief". Beide alternatieven vormen de 'grenzen van het speelveld' en zijn daarmee uitersten, die helpen om uiteindelijk te komen tot een voorkeursalternatief.

Het Basisalternatief bestaat uit een combinatie van maatregelen waarbij de doelstellingen van het PAS (duurzame instandhouding waaronder in ieder geval wordt verstaan de ombuiging van de negatieve trend voor de twee habitats: zure vennen en alluviale bossen) binnen haalbare grenzen worden nagestreefd en waarbij de doelstelling voor beekherstel in het kader van de KRW (type R5 en type R4) zo goed mogelijk wordt benaderd. Dit betekent dat in dit 'basisalternatief' de optimale omstandigheden (zoals het optimale grondwaterregime en de gewenste oppervlakte waterkwaliteit) voor de twee habitats niet overal zal worden bereikt, maar de trend hiernaar toe wel wordt ingezet (en daarmee dus ook de negatieve trend wordt gestopt). Dit geldt ook voor de KRW - type R5 en type R4 streefwaarden voor beekherstel (waterkwaliteit en stroomsnelheden). Daaraan zal binnen dit alternatief niet geheel kunnen worden voldaan, maar wel in meerdere mate dan in de huidige situatie.

Het Maximaal Ambitie-alternatief omvat een aantal extra maatregelen, waarmee het doelgat t.a.v. het PAS en KRW (maar ook de NNB en NNP doelen) verder zal worden verkleind (dan wel wordt geminimaliseerd binnen haalbare grenzen). Ook omvat dit alternatief extra maatregelen waardoor meerdere gebieden voldoen aan de optimale omstandigheden voor de twee habitats. Dit alternatief kan onder meer het inrichten van meer gronden ten behoeve van natuur in zich hebben, wat zowel positieve (milieu) effecten als wellicht (economische) nadelen met zich meebrengt. Daarnaast wordt in het Maximaal Ambitie-alternatief het behalen aanverwante doelen (o.a. recreatie, cultuurhistorie, klimaat) nagestreefd. Hiervoor worden mogelijk extra maatregelen beschouwd. In het MER worden de maatregelen binnen dit alternatief verder uitgewerkt.

Deze twee alternatieven zullen in het MER nauwkeurig worden omschreven en aan de hand van het onderstaande toetsingskader worden beoordeeld, waarbij de positieve en eventueel negatieve effecten voor verschillende criteria naast elkaar zullen worden gelegd. Binnen deze alternatieven zullen de voordelen én nadelen van een aantal specifieke maatregelen nader worden uitgediept. Voorbeelden hiervan zijn:

1. Méér gronden omzetten in natuur leidt tot verbetering van de grondwatercondities en tot meer natuur, maar kan nadelige sociaal-economische effecten hebben
2. Een kleinere doorsnede (doos) van de beken in het kader van het beekherstel leidt tot hogere stroomsnelheden (zoals aangegeven in het kader van type R5 en type R4 van de KRW) en betere slibdoorspoeling (goed voor de waterkwaliteit), maar tot grotere overstromingsrisico's en een wellicht minder klimaat robuust watersysteem

Door dergelijke afwegingen inzichtelijk te houden, zal het MER bijdragen aan een inzicht in de voor- en nadelen van verschillende maatregelen en daarmee helpen uiteindelijk tot de "optimale" voorkeursalternatief te komen.

4.3.1 Basisalternatief

Het Basisalternatief is gebaseerd op maatregelen om de PAS- en KRW-doelstellingen na te streven voor de habitattypen Zure vennen en Alluviale bossen. Gedacht kan worden aan:

- KRW-beekherstel zo veel als mogelijk realiseren conform type R5 en type R4[17]
- PAS-maatregelen om grondwaterstand te verhogen (zoals dempen van watergangen en detailontwatering) en kwelflux te verbeteren
- Plaggen van landbouwpercelen
- Aanleggen kades
- Mitigerende maatregelen zoals ophogen bodem en het aanleggen van peilgestuurde drainage

4.3.2 Maximaal Ambitie-alternatief

In het Maximaal Ambitie-alternatief worden hogere ambities voor het PAS en KRW gesteld en er worden aanverwante doelen nagestreefd (onder andere NNB, NNP, recreatie, klimaat). Dit alternatief omvat dezelfde maatregelen als het Basisalternatief, waarbij gedacht kan worden aan de volgende aanvullende maatregelen:

- Stimuleren aanzanding beekbodem
- Extra dempen detailontwatering
- Versmalling doorsnede waterlopen
- Voor natuur optimale locatie aan te leggen watergangen
- Meer plaggen van landbouwpercelen dan het basis alternatief, waarbij de afgegraven grond mogelijk kan worden hergebruikt voor het dempen van watergangen)
- Extra landbouwgrond omzetten in natuur
- Bevorderen recreatief medegebruik
- Voorzieningen voor het beter vasthouden van water in droge perioden.

4.4 Voorkeursalternatief en varianten

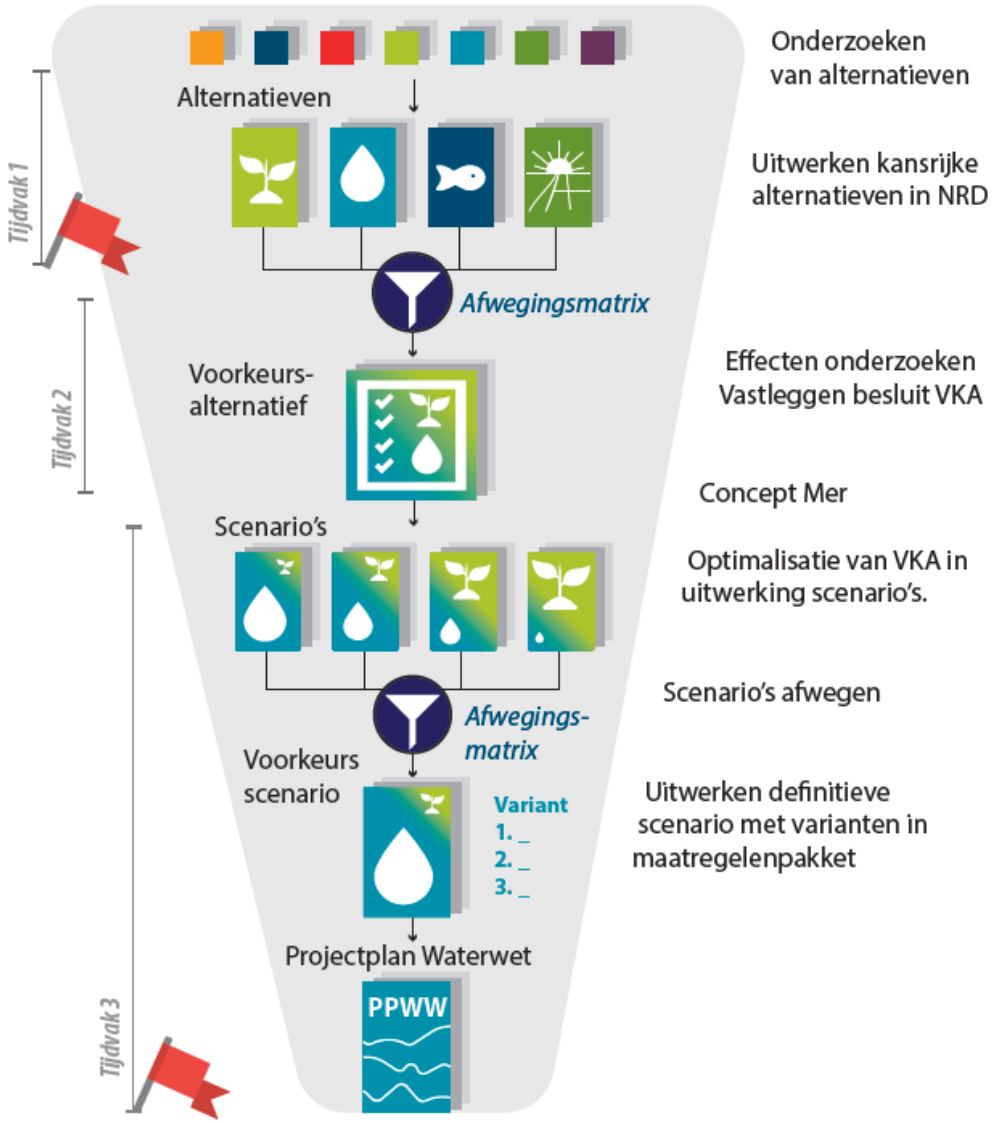
Op basis van de resultaten van het MER, eisen en wensen van gebiedspartners en bestuurlijke ambities wordt er een op het gebied toegesneden voorkeursalternatief uitgewerkt door waterschap De Dommel. Dit voorkeursalternatief zal nader worden uitgewerkt in het PPWW en in het PIP. Het voorkeursalternatief bevindt zich binnen de 'grenzen van het speelveld', zoals bepaald door de onderzochte alternatieven. Dit kan betekenen dat voor sommige delen van het projectgebied de maatregelen gebaseerd zijn op het Basisalternatief, terwijl in andere gebieden de maatregelen gebaseerd zijn op het Maximaal Ambitie-alternatief.
Ook kan het voorkeursalternatief aanvullende, specifieke (mitigerende) maatregelen bevatten. Zowel de twee alternatieven die in deze NRD zijn beschreven als het uiteindelijke voorkeursalternatief wordt gescoord op de criteria die in het volgende hoofdstuk zijn beschreven.

Bij deze verdere uitwerking van het voorkeursalternatief worden, op inrichtingsniveau, ook varianten ontwikkeld om eventuele negatieve effecten op de omgeving en bebouwing te voorkomen dan wel te beperken (mitigerende maatregelen). Hierbij kan gedacht worden aan aanvullende drainagemaatregelen, drooglegging van watergangen (inclusief cultuurhistorische elementen). In het MER worden ook deze mitigerende maatregelen op hoofdlijnen beschreven.

[17] R-type: is een hydrologisch type voor beken en rivieren. Hierin is vermeld aan welke eisen de beek of rivier minimaal aan moet voldoen. Gedacht kan worden aan stroomsnelheid, mate van stuwing, meandering)

Het voorkeursalternatief wordt inclusief deze mitigerende maatregelen vergeleken met de referentiesituatie. In hoofdstuk 5 worden de toetsingscriteria omschreven op basis waarvan deze vergelijking plaatsvindt.

Figuur 5 Trechteringsproces om te komen tot een voorkeursalternatief (MER) en maatregelenpakket (PPWW)



5 Werkwijze milieubeoordeling

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze waarop de milieueffecten als gevolg van realisering van de voorgenomen maatregelen in het plangebied in het MER worden beschreven en beoordeeld en hoe deze beoordeling plaats zal vinden. De scoreschaal, zoals besproken in dit hoofdstuk (zie tabel 3), vormt een belangrijk onderdeel van de wijze van beoordeling. De effectbeschrijving vindt plaats aan de hand van de milieuaspecten zoals die ook worden gehanteerd bij de beschrijving van de huidige situatie in het MER. Zie voor de te onderzoeken aspecten in tabel 2 en een nadere toelichting in de paragrafen 5.2. t/m 5.8.

Tabel 2 Toetsingscriteria per milieuaspect en wijze van beoordeling

Aspecten	Criteria	Beoordelingskader
Natuur	Beïnvloeding beschermde gebieden (Natura 2000, NNN)	Op basis van criteria N2000 en beschikbare natuuronderzoeken
	Doelbereik Kaderrichtlijn Water	Op basis van criteria voor de KRW (R5, R4 zoals vastgesteld door Waterschap de Dommel) en bestaande hydrologische modellen en kwaliteitsberekeningen
	Beïnvloeding beschermde soorten (flora en fauna)	Op basis van criteria NNP en NNB en beschikbare natuuronderzoeken
	Bescherming van Houtopstanden (Wet Natuurbescherming)	Op basis van voorziene houtkap / heide ontwikkeling en eisen Wet natuurbescherming
Grond- en oppervlaktewater	Beïnvloeding grondwaterstanden	Op basis van PAS criteria voor de stikstofgevoelige habitats (alluviale bossen en zure vennen) en bestaande grondwatermodellen
	Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)	Op basis van bestaande grondwatermodellen en PAS criteria voor de stikstofgevoelige habitats (alluviale bossen en zure vennen). Hierbij zal de invloed op kwel in kwalitatieve zin beoordeeld worden
	Beïnvloeding grondwaterkwaliteit (met name nitraat, fosfaat en sulfaat)	Op basis van criteria PAS en Wet Milieubeheer en bestaande kwaliteitsberekeningen
	Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)	Op basis van eisen KRW en bestaande hydrologische modellen
	Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit (zuurgraad, nitraat en fosfaat)	Op basis van criteria PAS en Wet Milieubeheer en bestaande waterkwaliteitsberekeningen
Bodem	Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)	Op basis van criteria Besluit bodemkwaliteit
	Beïnvloeding bodemkwaliteit verontreiniging	Op basis van criteria Wet Milieubeheer
	Veiligheidsrisico's NGE	Op basis van vooronderzoek niet gesprongen explosieven

Aspecten	Criteria	Beoordelingskader
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap, waaronder relevante zandruggen in het gebied	Op basis van daadwerkelijke beïnvloeding vastgesteld via een LESA, cultuurhistorisch onderzoek en historisch bodemonderzoek, getoetst aan eisen Verordening Natuurbescherming en Verordening Ruimte (landschap) van Noord Brabant
	Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap	
	Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen	
	Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen , waaronder rabatten	
Archeologische en aardkundige waarden	Beïnvloeding van archeologische waarden	Door middel van inventariserend bureauonderzoek naar archeologische en aardkundige waarden
	Beïnvloeding van aardkundige waarden	
Woon-, werk- en leefmilieu	Beïnvloeding woon- en leefmilieu (waaronder overlast)	Op basis van kwalitatieve sociaal en economische effectbeoordeling
	Beïnvloeding gezondheid tijdens uitvoering (geluid, lucht, trillingen, stofhinder, verkeersrisico's)	Op basis van kwalitatieve beoordeling, zonder gebruikmaking van modelanalyses
Landbouw	Gevolgen voor grondgebonden landbouw (oppervlakte, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen, bodemstructuur, bereikbaarheid)	Op basis van kwalitatieve effectbeoordeling, ondersteund door kwantitatieve hydrologische gegevens
Grondgebruik	Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)	Op basis van kwalitatieve effectbeoordeling
	Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)	
	Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren	
Sociaal-economisch	Kansen en gevolgen voor recreatie en toerisme	Op basis van kwalitatieve effectbeoordeling
	Doelmatige inzet van financiële middelen	
	Gevolgen met betrekking tot grondonteigening	
Duurzaamheid	Robuustheid plan voor klimaatverandering in termen van adaptatie (robuustheid weersextremen) en mitigatie (effecten van ontbossing en heidevorming op CO_2 uitstoot)	Op basis van richtlijnen Noord-Brabant Klimaatadaptatie en bureauonderzoek emissie-effecten
	Bijdragen plan aan doelstellingen duurzaamheid (o.a. circulariteit, verlaging uitstoot) en energietransitie (duurzame opwek van energie)	Op basis van kwalitatieve effectbeoordeling

De beoordeling van de watereffecten vindt plaats in relatie tot de functies voor natuur, wonen of grondgebruik. Hierdoor wordt voorkomen dat watereffecten in de beoordeling dubbel geteld worden (zowel bij water als bij een functie).

Bij de effectbepaling van de verschillende milieuaspecten wordt rekening gehouden met het mogelijke beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze omvang kan per milieuaspect verschillend zijn. Per milieuaspect wordt aangegeven welke effecten voor het betreffende aspect in het MER NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden naar verwachting relevant zijn en welke criteria worden gehanteerd voor de beschrijving van deze effecten. Voor de beoordeling van de omvang en de ernst van de optredende milieueffecten worden in het MER de volgende aanduidingen gehanteerd (tabel 3):

Tabel 3 Scoreschaal milieueffecten

Score	Verklaring
+++	Zeer positief effect
++	Positief effect
+	Licht positief
0	Geen/neutraal effect
-	Licht negatief
--	Negatief effect
---	Zeer negatief effect

Uitgangspunt bij de effectbeschrijving is om deze zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Zo worden de (grond-) watereffecten in en rondom het natuurgebied en de effecten op agrarische percelen, ontwatering bij woningen, beschermde natuurwaarden, berekend met een grondwatermodel. Indien mogelijk wordt hierbij gebruik gemaakt van bestaande modellen/berekeningen. Als een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk is, vindt een kwalitatieve beoordeling plaats. In het MER wordt gemotiveerd waarom een kwantitatieve beoordeling op dat onderdeel niet mogelijk is. De te verwachten milieueffecten worden beschreven ten opzichte van de referentiesituatie (de autonome ontwikkeling van het gebied).

Bij de effectbeschrijving wordt, voor zover relevant, onderscheid gemaakt in aanlegfase en gebruiksfase. Er wordt aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of sprake is van cumulatieve effecten. Naast negatieve effecten wordt ook aandacht besteed aan positieve ontwikkelingen voor het milieu.

5.2 Natuur

De voorgenomen ontwikkeling beoogt primair het behalen van onder de Wet natuurbescherming geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied “Kempenland-West”, voor zover die gevoelig zijn voor overmatige depositie van stikstof (N) en derhalve opgenomen zijn in het Programma Aanpak Stikstof (PAS), naast de doelen die volgen uit de Kaderrichtlijn Water.

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding beschermde gebieden (Natura 2000, NNN)
Doelbereik Kaderrichtlijn Water
Beïnvloeding beschermde soorten (flora en fauna)
Bescherming van Houtopstanden

In het MER zal inzicht worden gegeven in de effecten op bestaande natuurwaarden, waaronder de niet stikstofgevoelige habitattypes die voorkomen in het projectgebied (en effectgebied). Bijna het hele onderzoeksgebied ligt in of nabij het Natura 2000-gebied “Kempenland-West”. In dit Natura 2000-gebied gelden instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van zowel grondwater dan wel van de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden afhankelijke natuurwaarden, naast grondwater onafhankelijk natuurwaarden. Hiermee valt het onder het beschermingsregime van de Wet natuurbescherming, onderdeel Gebiedsbescherming. Dit is dan ook één van de beoordelingscriteria.

Daarnaast kent de Wet natuurbescherming een beschermingsregime voor in Nederland in het wild levende flora en fauna die niet gebiedsafhankelijk is. Omdat uit te voeren inrichtingsmaatregelen kunnen leiden tot aantasting of verstoring van de aanwezige (beschermde) flora en fauna, is de Wet natuurbescherming, onderdeel soortenbescherming daarmee een relevant beoordelingscriterium, evenals het onderdeel Houtopstanden uit de Wet natuurbescherming.

Het doelbereik in het kader van PAS en Kaderrichtlijn Water is niet als criterium opgenomen. Immers, dit is het primaire doel van de voorgenomen ontwikkeling en wordt bovendien afgewogen op grond van voorgaande criteria.

5.3 Grond- en oppervlaktewater

Het grondwatersysteem in de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is een resultante van regionale en lokale grondwaterstromingen, aanvulling en onttrekking van grondwater. Bij de voorgestane natuurontwikkeling vormen de kenmerken van het ‘natuurlijke’ grondwatersysteem een belangrijk aanknopingspunt. Anderzijds zal de natuurontwikkeling het huidige grondwatersysteem ook beïnvloeden, omdat vernatting van de natuur in het gebied een belangrijk uitgangspunt is. Daarbij zijn vooral de te verwachten effecten voor de grondwaterpeilen, grondwaterstroming, kwel en inzijging en waterkwaliteit relevant.

Het oppervlaktewatersysteem in het plangebied hangt voor een deel nauw samen met het grondwatersysteem. De natuurontwikkeling kan hierop direct van invloed zijn door het aanpassen van waterpeilen en het dempen van sloten. Bij de beschrijving van de effecten voor het oppervlaktewater wordt daarom onderscheid gemaakt in het oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer) en mogelijke beïnvloeding van de aanwezige waterkwaliteit.

Bij de effectbeoordeling voor de aspecten grond- en oppervlaktewater wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding grondwaterstanden
Beïnvloeding grondwaterstroming (kwel, infiltratie)
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit
Beïnvloeding oppervlaktewaterstelsel (waterlopen, peilen, aan- en afvoer)
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

5.4 Bodem

Geologische kenmerken hebben vooral betrekking op de opbouw van de diepere ondergrond in het plangebied. Deze diepere bodemopbouw wordt niet beïnvloed door de voorgenomen activiteiten, dus in de effectbeoordeling blijft het milieuaspect geologie verder buiten beschouwing. De geomorfologische kenmerken van het plangebied worden vooral bepaald door de geologische ontstaansgeschiedenis, de bodemopbouw en het maaiveldverloop van de verschillende terreindelen binnen het gebied. De natuurontwikkeling kan hierop effect hebben door het afgraven of ophogen van bepaalde terreindelen, wijziging van het thans aanwezige reliëf en het mogelijk verstoren van karakteristieke terreinvormen.

Mogelijke beïnvloeding van aardkundige waarden komt aan de orde bij het aspect landschap. De bodemkundige kenmerken van het plangebied worden vooral bepaald door de bodemtypen, bodemopbouw en de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen. De voorgenomen waterhuishoudkundige maatregelen kunnen hierop van invloed zijn door het vergraven van bijzondere bodemtypen, aantasting van ondoorlatende of bijzondere bodemlagen en verspreiding van verontreinigingen.

De effectbeoordeling voor de aspecten geomorfologie en bodem spitst zich daarom toe op de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding bodemopbouw (grondverzet)
Beïnvloeding bodemkwaliteit (verontreiniging)
Veiligheidsrisico's NGE

5.5 Landschap en cultuurhistorie

Realisering van waterhuishoudkundige maatregelen en de natuurontwikkeling in de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden kan van invloed zijn op de landschappelijke, cultuurhistorische en aardkundige waarden van het onderzoeksgebied. Daarnaast kan het plan van invloed zijn op ruimtelijke relaties, zichtlijnen en bijzondere landschapselementen.

De cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het onderzoeksgebied, die samenhangen met en kenmerkend zijn voor de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied, komen vooral tot uiting in de resterende, aaneengesloten boscomplexen en natuurgebieden op hogere gronden, met daartussen de lager gelegen beekdalen van de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden.

De uitvoeringsmaatregelen kunnen hierop van invloed zijn, bijvoorbeeld in het geval van het verwijderen of herstellen van oude verkavelingspatronen, het dempen of aanleggen van sloten of het rooien of aanbrengen van karakteristieke groenelementen.

De effectbeoordeling voor de aspecten landschap en cultuurhistorie vindt plaats aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding ruimtelijke opbouw en verschijningsvorm van het landschap
Beïnvloeding ruimtelijke (zicht)relaties en belevingswaarde van het landschap
Beïnvloeding van landschappelijke waardevolle structuren, patronen en elementen
Beïnvloeding van cultuurhistorisch waardevolle structuren, patronen en elementen

5.6 Archeologische en aardkundige waarden

De aardkundige en archeologische waarden van het onderzoeksgebied, die samenhangen met en kenmerkend zijn voor de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van het gebied, komen vooral tot uiting in aardkundig waardevolle terreindelen en archeologische verwachtingswaarde. De uitvoeringsmaatregelen kunnen hierop van invloed zijn. Door graafwerkzaamheden kunnen eventueel aanwezige aardkundige of archeologische waarden verloren gaan.

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding van archeologische waarden
Beïnvloeding van aardkundige waarden

5.7 Woon-, werk- en leefmilieu

De voorgenomen ontwikkeling in projectgebied de NNP De Utrecht en Reusel -De Mierden heeft invloed op het bestaande woon-, werk- en leefmilieu. De kwaliteitstoename van natuur en landschap versterkt de recreatieve mogelijkheden en de beleving van de omwonenden en heeft daarmee mogelijk ook een positieve invloed op de gezondheid. Daarnaast kan het verdwijnen van bepaalde landbouwactiviteiten ook leiden tot een afname van de belasting door ammoniak en geur, waardoor de leefomgevingskwaliteit verbetert. Aan de andere kant zullen een aantal landbouwgronden verdwijnen, hetgeen mogelijk nadelige economische en sociale invloeden heeft op de korte en langere termijn.

Verder heeft de realisering van de natuurontwikkeling gevolgen voor de afwikkeling van het verkeer in de huidige wegenstructuur in en rondom het plangebied (tijdelijke verkeerstoename). Tijdens de uitvoeringsfase is met name sprake van grondverzet en -transport en de daar onlosmakelijk mee verbonden emissie van stikstof, geluid en trillingen. Dit kan leiden tot negatieve gezondheidseffecten.

Voor het thema externe veiligheid worden geen significante effecten verwacht. Beoordeeld wordt in hoeverre er risicovolle buisleidingen het projectgebied kruisen.

Bij de beoordeling van de effecten voor het aspect woon- en leefmilieu wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Beïnvloeding woon- en leefmilieu
Beïnvloeding gezondheid als gevolg van geluid, lucht, trillingen, stofhinder tijdens aanleg

5.8 Landbouw

De voorgenomen ontwikkelingen in de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden hebben invloed op het agrarische gebruik. Er zijn vooral effecten voor het agrarisch landgebruik in het plangebied, omdat delen daarvan nodig zijn om natuur te realiseren, dan wel dat grondwaterstanden hoger worden. Ook andere effecten op opbrengstpotentie, bodemstructuur, bereikbaarheid en toekomstperspectief worden meegenomen in de beoordeling. Daarnaast kan het plan ook positieve effecten hebben als het gaat om de 'stuurbaarheid 'van het watersysteem (agrarische structuurversterking). Maatregelen waarvan effecten niet, of slecht, te mitigeren/compenseren zijn, scoren daarmee lager dan maatregelen waarvan effecten eenvoudig te mitigeren/compenseren zijn.

Bij de beoordeling van de effecten voor de landbouw wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Gevolgen voor grondgebonden landbouw (oppervlakte, verkaveling, ontwatering, opbrengsten landbouwgewassen, bereikbaarheid)

5.9 Grondgebruik

De voorgenomen ontwikkelingen in de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden hebben invloed op het huidige grondgebruik. Het uitvoeren van de herstelmaatregelen is van belang voor de vergunningverlening voor projecten die extra stikstofdepositie veroorzaken op voor stikstof gevoelige, overbelaste en Europees beschermde natuurgebieden (de PAS-gebieden). Mogelijk kan een uitbreiding van de natuur op termijn leiden tot een andere toetsing van effecten. Dit zal in het MER worden onderzocht. De geplande activiteiten hebben, door de gewenste vernatting van delen van het gebied, mogelijk invloed op andere functies zoals wonen, werken en recreëren in het plangebied.

Bij de beoordeling van de effecten voor het grondgebruik wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Gevolgen voor wonen (bebouwing, percelen, bereikbaarheid)
Gevolgen voor werken (bedrijven, bereikbaarheid)
Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren

5.10 Sociaal-economisch

Het project kan (positieve) effecten hebben op de economische ontwikkeling van het gebied, door bijvoorbeeld een versterking van de recreatieve ontsluiting van het gebied. Daarnaast kan het project financiële consequenties hebben voor stakeholders en overheden die actief zijn in het gebied.

De mate waarin financiële middelen doelmatig worden ingezet worden meegenomen in de afweging. Ook de sociale effecten en de verstoring die het project kan hebben op de sociale structuur in het gebied worden meegenomen. Hierbij wordt met name de impact van een eventuele onteigening meegenomen.

Bij de beoordeling van de effecten voor het grondgebruik wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Kansen en gevolgen voor recreatie en toerisme
Gevolgen van grondonteigening
Doelmatige inzet van financiële middelen

5.11 Duurzaamheid

In het MER wordt onderzocht in hoeverre de maatregelen klimaatrobuust zijn. Dit betreft de bestendigheid van de inrichting van het plangebied tegen meer extremen in neerslag en droogte. Daarnaast wordt beoordeeld in hoeverre de maatregelen een (positieve) bijdrage leveren aan de energietransitie en in hoeverre met de maatregelen en de uitvoeringsfase een bijdrage geleverd kan worden aan de duurzaamheidsdoelstellingen van het waterschap en de provincie. Hierbij kan gedacht worden aan vrijkomende grond, inzet materieel, en verlaging van de uitstoot van machines tijdens de bestekfase en uitvoeringsfase.

Bij de beoordeling van de effecten voor het aspect duurzaamheid wordt gebruik gemaakt van de volgende beoordelingscriteria:

Beoordelingscriteria
Klimaatrobuustheid
Klimaatmitigatie
Energietransitie
Duurzaamheidsdoelstellingen

5.12 Cumulatieve effecten

Bij de effectbeschrijving zal rekening gehouden worden met eventueel cumulatieve effecten als gevolg van aangrenzende en vastgestelde projecten die voorzien zijn, waaronder de ontwikkelingen rondom de Groote Beerze.

Referentielijst

Brabants Landschap (2019). *Diessens Broek*. Opgevraagd van: **https://www.brabantslandschap.nl/ontdek-de-natuur/natuurgebieden/de-kempen/new-bl-content-pagina-t2.2-t2.3-t3.3-2/** op 12-02-2019

Landgoed de Utrecht (2013). *Landgoed de Utrecht*. Opgevraagd van: ***http://www.landgoeddeutrecht.com/*** op 14-02-2019

Provincie Noord-Brabant (2017). *Natura 2000 Beheerplan Kempenland-West*. Opgevraagd van: **https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/natuur-en-landschap/natuur/natura_2000/beheerplan-kempenland-west** op 12-02-2019

Provincie Noord-Brabant (2017). *Gebiedsanalyse Kempenland-West (135). Opgevraagd van:* **https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Vastgestelde%20gebiedsanalyses_18-12-2017/135_Kempenland-West_gebiedsanalyse_15-12-17_NB.pdf op 14-02-2019**

Waterschap de Dommel (2018). *Natte Natuurparels De Utrecht*. Opgevraagd van: **https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/hilvarenbeek/natte-natuurparels-de-utrecht.html?uuid=4e15bc88-2d74-42fd-8b79-71f50df718b7.** Opgevraagd op 12-02-2019

Waterschap de Dommel (2018). *Projectopdracht Natte Natuurparel de Utrecht*. Opgevraagd van **RHDHV database** op 12-02-2019

Waterschap de Dommel (2018). *Projectopdracht Beekherstel Reusel-De Mierden*. Opgevraagd van **RHDHV database** op 12-02-2019

Waterschap de Dommel (2018). *Beekherstel Reusel-de Mierden.* Opgevraagd van: **https://www.dommel.nl/algemeen/actueel/werk-in-uitvoering/reusel-de-mierden/beekherstel-reusel-de-mierden.html.** Opgevraagd op 12-02-2019

Bijlage 9: Advies Commissie m.e.r.

Commissie voor de
milieueffectrapportage

Beekherstel Reusel de Mierden en Natte Natuurparel De Utrecht

Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport

20 mei 2019 / projectnummer: 3381









1 Advies voor de inhoud van het MER

De provincie Noord-Brabant en waterschap De Dommel willen de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop herstellen en de abiotische omstandigheden voor natuurwaarden in de Natte Natuurparel De Utrecht[1] versterken. Het project is onderdeel van een groter plan om verdroging en de gevolgen van overschotten van stikstofdepositie tegen te gaan binnen het beschermde natuurgebied Kempenland West. Dit project vereist onder meer het opstellen van een provinciaal inpassingsplan en een projectplan Waterwet. De milieugevolgen van het project worden in een milieueffectrapport (MER) onderzocht. De provincie Noord-Brabant heeft de Commissie gevraagd te adviseren over de inhoud van het op te stellen MER.

Essentiele informatie voor het MER

De Commissie beschouwt de volgende punten als essentiële informatie in het MER. Dat wil zeggen dat voor het meewegen van het milieubelang in het besluit over het inpassingsplan en projectplan Waterwet het MER in ieder geval onderstaande informatie moet bevatten:

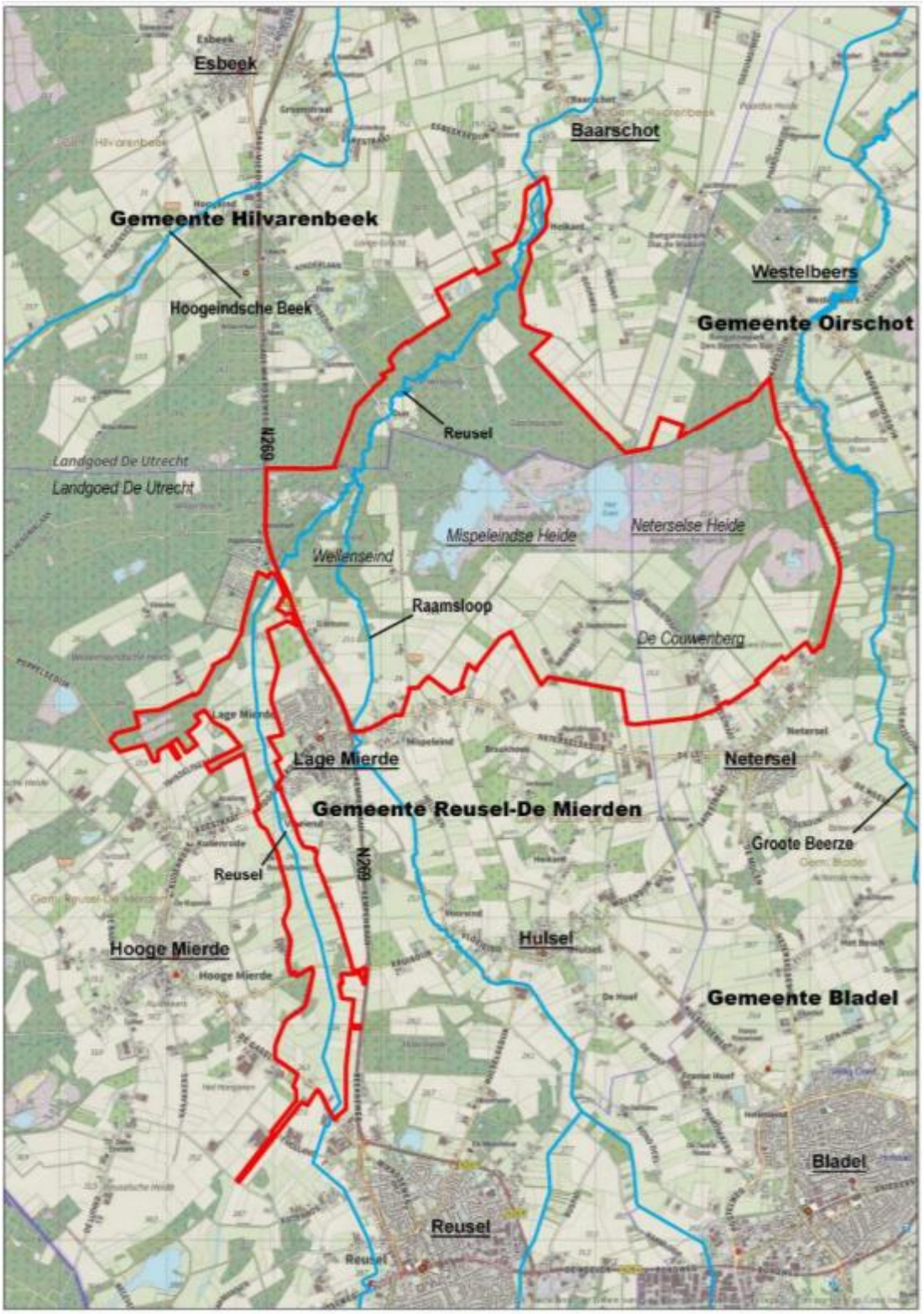
- **Projectdoel**: maak in het MER duidelijk wat het precieze doel is van het project, en wat als 'bijvangst' wordt gezien. Maak hierbij duidelijk onderscheid tussen nationale en provinciale doelen op het gebied van natuur en waterkwaliteit;
- **Scope van het project**: geef precies aan welke deelprojecten en maatregelen het project omvat en welke maatregelen in en nabij het gebied al genomen zijn of tot andere projecten horen;
- **Oplossingsrichtingen**: laat in het MER zien hoe het pakket aan maatregelen is samengesteld waarmee de doelen kunnen worden bereikt;
- **Toetsing aan doelbereik**: maak in het MER inzichtelijk in hoeverre met het project de vooraf gestelde doelen voor wat betreft de abiotische omstandigheden voor natuurwaarden worden gehaald.

Besluitvormers en insprekers lezen in de eerste plaats de samenvatting van het MER. Daarom verdient dit onderdeel bijzondere aandacht. De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.

In de volgende hoofdstukken beschrijft de Commissie in meer detail welke informatie het MER moet bevatten. De Commissie bouwt in haar advies voort op de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD).[2] Dat wil zeggen dat ze in dit advies niet ingaat op de punten die naar haar mening daarin voldoende aan de orde komen.

[1] Met uitzondering van de Hoogeindse Beek.

[2] Concept Notitie reikwijdte en detailniveau voor het milieueffectrapport NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden, Provincie Noord-Brabant, 27 februari 2019.



Figuur 1: Projectgebied Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden (bron: NRD, blz. 8)

Achtergrond

Het project Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden heeft volgens de NRD als hoofddoel om natuur en waterkwaliteit te versterken door aanpassingen aan de waterhuishouding en het uitvoeren van herstelmaatregelen. Het project is ook een uitvloeisel van een nationaal programma dat herstel en behoud van kwetsbare natuur combineert met het realiseren van nieuwe kansen voor de economie: het Programma Aanpak Stikstofdepositie (PAS). Overige maatregelen komen voort uit provinciale natuur- en waterdoelen.

De initiatiefnemers hebben ervoor gekozen om voor het project een gecombineerde plan- en project-m.e.r.-procedure te doorlopen. Omdat beide deelprojecten geografisch en hydrologisch zodanig met elkaar verweven zijn, is besloten is om één milieueffectrapport op te stellen voor het geheel.

Waarom een advies?

De onafhankelijke Commissie m.e.r. is bij wet ingesteld en adviseert over de inhoud en de kwaliteit van het MER. Zij stelt voor ieder project een werkgroep samen van onafhankelijke deskundigen. De Commissie schrijft geen milieueffectrapporten, dat doet de initiatiefnemer. Het bevoegd gezag - in dit geval Provinciale Staten van Noord-Brabant en het Algemeen Bestuur van Waterschap De Dommel - besluit over het inpassingsplan respectievelijk projectplan Waterwet.

De samenstelling en de werkwijze van de werkgroep van de Commissie voor de milieueffectrapportage en verdere projectgegevens staan in bijlage 1 van dit advies. U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, via de link 3381, of door dit nummer op www.commissiemer.nl in te vullen in het zoekvak.

2 Doel, beleid en besluiten

2.1 Doelstelling

Inleiding

Een groot deel van het projectgebied van zowel het deelproject NNP De Utrecht als het deelproject Reusel-De Mierden ligt in het Natura 2000-gebied Kempenland-West. In dat gebied bevinden zich acht habitattypen die gevoelig zijn voor overmatige depositie van stikstof, zoals Zwakgebufferde vennen en Blauwgrasland. De hoge stikstofbelasting leidt tot vermesting en verzuring. Dit wordt verergerd door verdroging van het gebied.

Doelen maatregelen Natura 2000-gebied Kempenland-west

Vanwege bovengenoemde problemen is al besloten om maatregelen te nemen voor het behoud en herstel van de natuur in het Natura 2000-gebied Kempenland-West. Dit is gebeurd in het Programma aanpak stikstofdepositie (PAS), de bijbehorende gebiedsanalyse en het beheerplan voor dit gebied.
De NRD maakt echter niet duidelijk wat het precieze doel van het project is. De NRD geeft niet aan of het project tot doel heeft om de PAS-herstelmaatregelen uit zowel de eerste PAS-periode (tot juli 2021) als de tweede PAS-periode (tot juli 2027) te realiseren, of dat het zich beperkt tot de eerste periode.[3] Maak in het MER, gelet op het verschil in tijdhorizon, duidelijk onderscheid tussen deze maatregelen.

De maatregelen op basis van het PAS moeten er in ieder geval toe leiden dat behoud geborgd is en dat verslechtering wordt voorkomen. Voor sommige habitattypen is in de PAS-gebiedsanalyse bovendien aangegeven dat al in de eerste periode van het PAS (tot 2021) het begin van kwaliteitsverbetering kan plaatsvinden. Dit betekent dat concrete inrichtings- en beheersmaatregelen in ieder geval de abiotische condities moeten creëren, zodanig dat er geen twijfel bestaat dat voor ieder relevant habitattype de achteruitgang stopt en waar nodig het herstel is ingezet. Geef in het MER duidelijk aan dat dit in ieder geval tot het doel van het project behoort.

Andere doelen voor dit project

De NRD noemt als doel van het project "(…) om de vereiste abiotische omstandigheden te creëren waarin de nagestreefde natuurwaarden kunnen worden gerealiseerd, zowel vanuit Natura 2000 (met als onderdeel van PAS), Kaderrichtlijn Water (KRW), Natte natuurparel, Natuurnetwerk Brabant en de doelstellingen van 'Leven de Dommel!". Daarbij zijn de PAS-herstelopgave en het realiseren en in stand houden van KRW-doelen leidend.[4]
Voor de omgeving van belang om te weten of alle genoemde doelen hetzelfde gewicht hebben of dat een aantal van deze doelen alleen als mogelijke 'bijvangst' wordt gezien. Op dit moment is dat nog niet het geval. Maak in het MER duidelijk wat het hoofddoel van het project is, welke nevendoelen het project heeft, en welke onderdelen alleen als 'bijvangst' worden gezien. Dit is van belang omdat de doelen van het project in hoge mate bepalend zijn voor de afbakening van de mogelijke oplossingsrichtingen om deze doelen te behalen.

---

[3] Maatregelen uit beide perioden worden genoemd als doelstelling in Tabel 1 van de NRD. Het onderscheid tussen het Basisalternatief en het Maximaal Ambitie-alternatief doet echter vermoeden dat de maatregelen uit de tweede periode op voorhand geen onderdeel uitmaken van het project.

[4] Zie de NRD, blz. 21.

De hiervoor genoemde passage uit de NRD suggereert dat het project tot doel heeft om de KRW-doelen te behalen. De Commissie merkt hierbij op dat bij de KRW onderscheid wordt gemaakt in drie typen doelstellingen:

- Biologie (soorten)
- Fysisch-chemische parameters (voor ecologie)
- Verontreinigende stoffen.

Het lijkt erop dat met het project alleen de eerste twee doelen worden bereikt. Maak in het MER duidelijk om welke doelstellingen van de KRW het gaat en welke doelstellingen buiten de scope van het project vallen.[5]

Goed toetsbare doelen

Om te kunnen beoordelen of de doelen van het project met de beoogde maatregelen worden gehaald, is het noodzakelijk dat deze eenduidig en goed toetsbaar zijn. Formuleer de doelen van het project zo dat dit het geval is.

2.2 Beleidskader

In hoofdstuk 3 van de NRD is opgesomd welke wet- en regelgeving en welk beleid relevant is voor de Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden. Geef in het MER aan of het voornemen kan voldoen aan de randvoorwaarden die hieruit voortkomen. Ga daarbij in ieder geval ook in op:

- normstelling in de provinciale waterverordening voor inundatie oppervlaktewater (NBW-normen wateroverlast);
- het provinciale beleid voor de strategische grondwatervoorraden en voor grondwateronttrekkingen;
- de Nationale Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie (2014), en meer specifiek de opdracht om vanaf 2020 in besluitvorming rekening te houden met klimaatadaptatie.[6]

2.3 Te nemen besluit(en)

De m.e.r.-procedure wordt doorlopen voor het provinciaal inpassingsplan en het projectplan Waterwet. Daarnaast zullen andere besluiten genomen worden voor de realisatie van het voornemen. Geef aan welke besluiten dit zijn, wie daarvoor het bevoegde gezag is en wat globaal de tijdsplanning is.

---

5 De Commissie heeft van de provincie begrepen dat zij voor de fysisch-chemische parameters (bijv. voor ammonium en zink) nog aanvullende maatregelen zal nemen die buiten dit project vallen.

6 Zie https://ruimtelijkeadaptatie.nl/deltabeslissing/deltabeslissing/.

3 Voorgenomen activiteit en alternatieven

3.1 Scope van het project

Uit de NRD is niet gemakkelijk af te leiden welke maatregelen op welke plek worden genomen. Op blz. 17 van de NRD wordt onderscheid gemaakt tussen vijf hoofdgebieden waar maatregelen plaatsvinden: landgoed De Utrecht, beekdal van de Reusel, beekdal van de Raamsloop, Mispeleindse en Neterselse Heide, en Omleiding Neterselse loop. In de NRD wordt verder slechts aangegeven aan welk typen maatregelen waaraan kan worden gedacht:

- KRW-beekherstel zo veel als mogelijk realiseren conform type R5 en R4;
- PAS-maatregelen om grondwaterstand te verhogen (zoals dempen van watergangen en detailontwatering) en kwelflux te verbeteren;
- Plaggen van landbouwpercelen;
- Aanleggen kades;
- Mitigerende maatregelen zoals ophogen bodem en het aanleggen van peilgestuurde drainage.

Geef in het MER aan waarom voor deze maatregelen is gekozen gelet op de doelstelling van het project. Maak ook duidelijk welke maatregelen al in het gebied zijn genomen.[7]

Alternatieven

In de NRD is ervoor gekozen om in het MER onderscheid te maken tussen een 'Basisalternatief' en een 'Maximaal Ambitie-alternatief'. Volgens de NRD bestaat het Basisalternatief uit een combinatie van maatregelen waarbij PAS-doelstellingen 'binnen haalbare grenzen' worden nagestreefd' en waarbij de doelstelling voor beekherstel in het kader van de KRW 'zo goed mogelijk wordt benaderd'. Maak in het MER duidelijk dat beide alternatieven moeten voldoen aan het projectdoel om 'de vereiste abiotische omstandigheden te creëren, waarin de nagestreefde natuurwaarden kunnen worden gerealiseerd' (zie paragraaf 2.1 van dit advies).

Het andere alternatief omvat naast de maatregelen uit het Basisalternatief extra maatregelen waarmee het doelgat voor PAS, KRW, NNB en NNP-doelen verder wordt verkleind binnen haalbare grenzen.[8] Het valt de Commissie hierbij op dat de NNB-doelen en -begrenzing kunnen worden aangepast op basis van de onderzoeken van het MER.[9] Het is niet duidelijk hoe aan de doelen getoetst kan worden, als deze gaandeweg wijzigen. Geef in het MER aan hoe hiermee wordt omgaan.
Tot slot worden hierbij ook doelen op het gebied van recreatie, landschap, cultuurhistorie en klimaat nagestreefd.

De Commissie constateert dat beide alternatieven niet gelijkwaardig zijn in termen van ambities en doelen. Het Basisalternatief voldoet bovendien niet aan het brede doel zoals dat nu in de NRD is opgenomen. Het is belangrijk dat de gekozen alternatieven aan de gestelde doelen voldoen, zodat het MER een zuivere vergelijking van doelbereik en effecten kan presenteren.

---

7 In de NRD worden deze maatregelen in algemene zin als relevante autonome ontwikkelingen genoemd op blz. 30.

8 Zie de NRD, blz. 31.

9 Zie tabel 1 van de NRD.

Twee stappen in het ontwerpproces

Hoewel de Commissie waardeert dat verschillende opties in beeld worden gebracht, vraagt zij zich af of de gekozen aanpak in dit geval voldoende inzicht geeft in de keuzes. Uit de NRD blijkt dat het nog een zoektocht is naar een pakket aan maatregelen, waarmee het doel en eventuele nevendoelen kunnen worden bereikt. Ook bestaat geen duidelijke afbakening tussen de beide alternatieven, in termen van zowel doelen als maatregelen. Om die reden adviseert de Commissie om in het ontwerpproces twee stappen te onderscheiden. In de eerste stap worden gelijkwaardige alternatieven voor het primaire doel van het project, de realisatie van de PAS-herstelmaatregelen, onderzocht. Maak aan het einde van deze eerste stap een keuze voor het voorkeursalternatief.
In een tweede stap kan daarbovenop worden gekeken hoe het voorkeursalternatief kan worden geoptimaliseerd om ook een zo groot mogelijke bijdrage aan het behalen van de andere ambities te leveren. Motiveer tot welke mate van doelbereik voor deze andere ambities binnen dit project kan worden gekomen. Maak hierbij duidelijk wat de resterende opgave (het doelgat) is voor de andere ambities (zoals het realiseren van de KRW-doelstellingen).
In beide stappen moet worden onderzocht waar zich keuzes voordoen ten aanzien van middelen om de doelen te behalen.

Neem in het MER een verantwoording op van dit iteratief doorlopen ontwerpproces, de varianten die daarin zijn onderzocht en de overwegingen die bij keuzes ten aanzien van doelbereik, milieugevolgen en gevolgen voor gebruiksfuncties een rol hebben gespeeld.

3.2 Referentie

Beschrijf de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling, als referentie voor de te verwachten milieueffecten.

Uit paragraaf 5.11 van de NRD blijkt dat beoogd is te toetsen of de maatregelen voldoende klimaatrobuust zijn. Neem de gevolgen van klimaatverandering ook mee in de beschrijving van de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling.[10] Ga daarbij ook in op (calamiteiten)maatregelen tegen de effecten van extreme weersituaties, en de effecten van deze maatregelen op het gebied.[11]

Beschrijf de toestand en het functioneren van het (grond-)watersysteem, zodat duidelijk is hoe het water in en door het gebied stroomt, waar welke waterpeilregimes voorkomen en welke kwaliteit het (grond- en oppervlakte)water heeft. Besteed hierbij expliciet aandacht aan de herkomst en samenstelling van kwelstroming (ondiep en diep), de variatie daarin en het al dan niet voorkomen van slecht doorlatende lagen. Zo kan worden bepaald of wijziging van deze omstandigheden nodig is om de verschillende natuurdoelen te kunnen halen.

[10] Voor de beschrijving van de gevolgen vanwege klimaatverandering kan worden uitgegaan van de bandbreedte in de klimaatscenario's van het KNMI.

[11] De Commissie heeft tijdens een bezoek aan het projectgebied begrepen dat de waterafhankelijke habitats vorige zomer plaatselijk onomkeerbare schade hebben opgelopen als gevolg van de extreme droogte. Daarbij is geprobeerd om kenmerkende soorten te redden door grondwater in de beek te laten om ze watervoerend te houden.

Besteed daarnaast aandacht aan de huidige situatie en trends in de ontwikkeling van habitats in het Natura 2000-gebied Kempenland-West.

Geef ten slotte een beschrijving van het huidige grondgebruik in het plan- en studiegebied, met het oog op mogelijke gevolgen van het project voor verschillende gebruiksfuncties, zoals wonen, recreatie en landbouw.

4 Bestaande milieusituatie en milieugevolgen

4.1 Algemeen

Maak bij de beoordeling van de varianten onderscheid tussen doelrealisatie (probleemoplossend vermogen van de varianten) en milieueffecten (effecten van de varianten op de omgeving).
Vergelijk daartoe varianten onderling, eń met de referentiesituatie.
Het detailniveau van de milieueffectschattingen moet zodanig zijn dat keuzes tussen varianten en daaruit af te leiden conclusies, bijvoorbeeld ten aanzien van doelbereik of het kunnen voldoen aan wettelijke eisen, afdoende kunnen worden onderbouwd. Geef aan welke aannames zijn gedaan bij de effectbepaling, welke onzekerheden in de effectbepaling een rol spelen, hoe groot deze onzekerheden bij benadering zijn, en in welke mate terugvalopties (maatregelen 'achter de hand') beschikbaar zijn, mochten de effecten na realisatie ongunstiger zijn dan waar van tevoren van uitgegaan is.

In hoofdstuk 5 van de NRD wordt ingegaan op de milieueffecten die zullen worden onderzocht. Houd daarnaast in algemene zin rekening met de volgende aandachtspunten:

- Maak een duidelijk onderscheid tussen de effecten in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (beheer, onderhoud en gebruik).
- Motiveer voor de verschillende thema's de omvang van het gehanteerde studiegebied.
- Besteed aandacht aan cumulatie van effecten.
- Onderbouw indien aan de orde de keuze van rekenregels/-modellen en van de gegevens waarmee de effecten van het voornemen worden bepaald. Ga ook in op de onzekerheden in deze bepaling.
- Laat zien op welke criteria de gepresenteerde effecten onzeker zijn. Benoem die onzekerheden in termen van bandbreedtes en geef aan of die onzekerheden door middel van monitoring en daarop gebaseerde maatregelen achter de hand kunnen worden beheerst.
- Geef aan welke mitigerende maatregelen mogelijk en noodzakelijk zijn, in welke mate hierbij de effecten verminderd worden en in hoeverre dit gevolgen heeft voor het doelbereik.

4.2 Bodem en water

De met het voornemen beoogde maatregelen richten zich vooral op het veranderen van de kwantiteit en de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, om zo betere condities te creëren voor natuur. Het gevolg kan zijn dat andere functies van dit streven nadeel ondervinden.

Breng daarom de effecten op grondwater, zoals veranderingen in grondwaterstanden, kwel en wegzijging, kwantitatief in beeld. Dit is de basis voor de afweging tussen doelbereik en effecten tijdens het planproces en bij de besluitvorming.

Op blz. 38 van de NRD komt bij het thema bodem grondverzet aan de orde. Neem in het MER een globale grondbalans op om een inschatting te kunnen maken van de effecten van dit grondverzet.

4.3 Natuur

Beschrijf in het MER de relatie tussen de met dit voornemen beoogde veranderingen in de kwaliteit en kwantiteit van grond- en oppervlaktewater en kansen en risico's voor het halen van de Natura 2000-instandhoudingsdoelen voor Kempenland-West.
Naast deze beoordeling op doelbereik zal het MER ook de effecten op bestaande natuurwaarden moeten beschrijven. Beschrijf de natuurwaarden in het studiegebied en de daarvoor bepalende abiotische factoren, met name die ten aanzien van grond- en oppervlaktewater. Geef in het MER aan welke habitats en populaties van soorten aanwezig zijn in het studiegebied. Ga daarna in op de potentiële ingreep-effectrelaties tussen de voorgenomen activiteit en de in het studiegebied aanwezige natuurwaarden.

4.3.1 Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Beschrijf voor het NNB-gebied de daarvoor geldende 'wezenlijke kenmerken en waarden'. Onderzoek – ook ten behoeve van het doelbereik – welke gevolgen het voornemen voor deze actuele en potentiële kenmerken en waarden heeft. Ga daarbij met name in op de gevolgen van het voornemen voor de gebiedsdelen binnen het NNB met de status 'Natte Natuurparel'. Geef in het geval van negatieve effecten op het NNB aan of het voornemen past binnen het vigerende beschermingsregime voor deze gebieden zoals opgenomen in de Verordening ruimte van de provincie Noord-Brabant. Neem daartoe een aanzet voor een (EHS-)toets op in het MER. Houd daarbij ook rekening met de planologische bescherming in de verordening voor nog niet gerealiseerde delen van het NNB en met attentiegebieden NNB (veelal gebieden met landbouwfunctie).

4.3.2 Soortenbescherming

Beschrijf welke door de Wet natuurbescherming beschermde soorten in het studiegebied voorkomen. Beoordeel of het voornemen kan leiden tot overtreding van de algemene verbodsbepalingen in de Wet natuurbescherming, en of eventuele overtreding afbreuk kan doen aan de regionale of landelijke gunstige staat van instandhouding. Breng indien relevant mitigerende of compenserende maatregelen in beeld.

Geef aan of het voornemen uitgevoerd kan worden in overeenstemming met hoofdstuk 3 ("Soorten") van de Wet natuurbescherming.

4.4 Leefomgeving

Geef aan in hoeverre een hoger waterpeil in de natuurgebieden aanleiding geeft tot hogere peilen in de directe omgeving, en welke gevolgen dit heeft voor daar aanwezige functies. Besteed daarbij ook aandacht aan mogelijke overlast van muggen als gevolg van een hoger waterpeil. Beschrijf in het geval van aanzienlijke negatieve effecten mogelijke mitigerende maatregelen. Onderbouw in het MER de effectiviteit van deze maatregelen en maak aannemelijk dat de omgeving na mitigatie geen effecten ondervindt van het hogere waterpeil in de natuurgebieden.

4.5 Landschap en cultuurhistorie

De NRD geeft als een doelstelling aan dat cultuurhistorische, aardkundige, landschappelijke en recreatieve waarden zo optimaal mogelijk dienen te worden behouden en versterkt.[12] Om hieraan invulling te geven, adviseert de Commissie om aan de hand van bestaande beleidskaders in het MER een visie op het landschap in het studiegebied te ontwikkelen en de (effect)beschrijving van de milieuaspecten landschap, cultuurhistorie en archeologie daarop te baseren. Aan de hand van de visie is het bovendien mogelijk om kansen te bepalen en te benutten voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit en de beleving van het landschap, en om zo nodig mitigerende maatregelen voor te stellen.

5 Leemten in kennis, monitoring en maatregelen achter de hand

Bij de vergelijking van de alternatieven en de toetsing van de alternatieven en varianten aan (project-)doelen en instandhoudingsdoelstellingen is het van belang om expliciet rekening met de onzekerheden in effectbepalingen.[13] De Commissie heeft begrepen dat de provincie en het waterschap al beschikken over meerjarige meetgegevens van zowel grondwater als oppervlaktewatermeetpunten, waarmee de huidige situatie al wordt gemonitord. Ook vindt al ecologische monitoring plaats.

Maak in het MER duidelijk:

- welke indicatoren identificeren of het doel van het project in zicht is. Gebruik dezelfde uitgangspunten voor het MER als voor de monitoring van de natuurwaarden, waardoor de informatie uit het MER kan worden gebruikt als basis voor de monitoring,
- op welke wijze en wanneer na realisering van het initiatief de daadwerkelijke effecten geëvalueerd worden, bijvoorbeeld via een oplevertoets, en
- welke maatregelen 'achter de hand' beschikbaar zijn als (project-)doelen en de instandhoudingsdoelstellingen in de praktijk niet gehaald worden.

[12] Zie de NRD, blz. 26.

[13] Effectbepalingen voor de toekomst zijn inherent onzeker. Het zijn veelal de best mogelijke benaderingen op basis van in de praktijk ontwikkelde en getoetste modellen. De onzekerheden in de uitkomsten van modellen moeten wel worden onderkend. Schijnzekerheden leveren immers ondoelmatige keuzes en maatregelen op. Effecten kunnen in werkelijkheid meevallen, dan zijn te veel maatregelen getroffen. Effecten kunnen tegenvallen, dan zijn te weinig maatregelen genomen.

6 Overige aspecten

Voor de onderdelen ‘vergelijking van alternatieven’ en ‘samenvatting van het MER’ heeft de Commissie geen aanbevelingen naast de wettelijke voorschriften.

BIJLAGE 1: Projectgegevens

Advies van de Commissie over het op te stellen MER
De Commissie bestaat uit een werkgroep van deskundigen. Deze werkgroep geeft aan welke onderwerpen naar zijn mening moeten worden behandeld in het MER en met welke diepgang. Om zich goed op de hoogte te stellen van de situatie heeft de werkgroep het gebied bezocht waar milieugevolgen kunnen optreden. Meer informatie over de Commissie en over haar werkwijze vindt u op onze website.

Samenstelling van de werkgroep
Bij dit project bestaat de werkgroep uit:
ir. Jan Bakker
drs. Gert Dekker
mr.drs. Gijs Hoevenaars (secretaris)
mr. Tom Smit (voorzitter)

Besluiten waarvoor dit milieueffectrapport wordt opgesteld
Provinciaal inpassingsplan en projectplan Waterwet.

Waarom wordt hiervoor een milieueffectrapport opgesteld?
Voor activiteiten die grote milieugevolgen kunnen hebben, kan in Nederland een MER vereist zijn. De bijlagen C en D bij het Besluit milieueffectrapportage geven aan om welke activiteiten het gaat. Voor deze procedure gaat het in ieder geval om de activiteiten D3.2 (aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter bespreking van overstromingen), D9 (landinrichtingsproject), D13 (waterbeheersingsproject voor landbouwdoeleinden, C/D16.1 (winning van delfstoffen) en D27 (eerste bebossing of ontbossing dan wel wijziging of uitbreiding daarvan met het oog op een andere ruimtelijke functie van de grond). Daarom wordt een gecombineerd plan-/project-MER opgesteld.

Bevoegd gezag besluiten
Provincie Noord-Brabant en waterschap De Dommel.

Initiatiefnemer besluiten
Provincie Noord-Brabant en waterschap De Dommel.

Bevoegd gezag m.e.r.-procedure
Provincie Noord-Brabant en waterschap De Dommel.

Heeft de Commissie ook zienswijzen en adviezen bij haar advies betrokken?
De Commissie heeft alle zienswijzen en adviezen gelezen die het bevoegd gezag tot en met 30 april 2019 heeft toegestuurd. Ze heeft ze in haar advies verwerkt, voor zover relevant voor het MER.

Waar vind ik de stukken die de Commissie heeft gebruikt?
U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, door op www.commissiemer.nl projectnummer 3381 in te vullen in het zoekvak.

Commissie voor de milieueffectrapportage
A. v. Schendelstraat 760
3511 MK Utrecht

t 030-2347666
e mer@eia.nl
w commissiemer.nl

Bijlage 10: Nota van Zienswijzen

Nota van Zienswijzen

Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor het milieueffectrapport Natte Natuurparels De Utrecht en Reusel-De Mierden

Provincie Noord-Brabant

Nota van Zienswijzen

NRD voor het milieueffectrapport

NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden

Auteur
Het college van
Gedeputeerde staten
van Noord-Brabant
Datum
Juni 2019

Inhoud

1 Inleiding 5

1.1 Aanleiding van deze Nota van Zienswijzen 5

1.2 Indeling van deze nota/leeswijzer 5

1.3 Scheiding van rollen 5

1.4 Procedure en participatie 5

2 Individuele zienswijzen 7

2.1 Zienswijze 1 7

2.2 Zienswijze 2 9

2.3 Zienswijze 3 10

3 Adviezen Commissies 12

3.1 Commissie voor de milieueffectrapportage 12

3.2 Provinciale Raad voor de Leefomgeving 12

4 Mutaties reikwijdte en detailniveau voor het MER 14

Bijlage A: Advies van de Commissie voor de m.e.r. 15

Bijlage B: Advies van de Provinciale Raad voor de Leefomgeving 16

Bijlage C: Verklarende woordenlijst 17

Voorwoord

Voor u ligt de Nota van Zienswijzen van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor het milieueffectrapport (MER) Natte Natuurparels (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden. Hierin staat beschreven wat er met de zienswijzen, die zijn ingediend op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (hierna NRD) NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden, is gedaan. Een van de redenen voor de initiatiefnemers van de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden voor het bieden van de mogelijkheid om zienswijzen in te dienen, is het raadplegen van de inwoners en gebruikers van het gebied. Op deze wijze winnen we waardevolle kennis in over het gebied. Daarnaast heeft de NRD een belangrijke informerende functie. Voordat de onderzoeken van start gaan, wordt met de NRD toegelicht:

- waarom het project nodig is;
- welke doelen het heeft en welke onderzoeken in het MER zullen worden uitgevoerd om helderheid te verkrijgen over de mate waarin de doelen die gesteld zijn door het project gehaald worden;
- hoe in het MER wordt onderzocht wat de effecten op het milieu zijn als gevolg van de uitvoering van het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden.

Deze Nota van Zienswijzen (hierna NVZ) is in eerste instantie bedoeld voor degenen die een zienswijze hebben ingediend op de NRD. De NVZ bevat de beantwoording van deze zienswijzen op de NRD. Daarnaast is de nota bedoeld voor degenen die in het project zijn geïnteresseerd. Zij kunnen zich, door het lezen van deze nota, een beeld vormen van de hoofdlijnen van de inspraak en van de wijze waarop de initiatiefnemers van het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden zijn omgegaan met de zienswijzen en hoe deze doorwerken in het MER.

De initiatiefnemers van het project de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden danken u voor uw interesse.

Provincie Noord-Brabant

Waterschap De Dommel

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van deze Nota van Zienswijzen

Op 13 maart 2019 heeft het college van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het project Natte Natuurparels (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden vrijgegeven voor inspraak. De NRD beschrijft op hoofdlijnen een voorstel voor de reikwijdte en het detailniveau van de uit te voeren onderzoeken van het milieueffectrapport (MER).

De NRD heeft van 18 maart t/m 29 april 2019 ter inzage gelegen. In die periode zijn ook de wettelijke adviseurs geraadpleegd. Doel daarvan was het vroegtijdig betrekken van alle betrokkenen om daarmee een breed gedragen kader te verkrijgen voor de uit te voeren onderzoeken van het MER.

In deze Nota van Zienswijzen geven Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant aan hoe zij de ingebrachte zienswijzen en adviezen willen verwerken in het op te stellen MER.
In het MER wordt onderzocht welke alternatieven er zijn om de doelstelling van het project NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden te realiseren en welke effecten deze alternatieven hebben voor het milieu. Het doel daarvan is te komen tot een breed gedragen voorkeursalternatief (VKA). Het VKA wordt daarna uitgewerkt in een Projectplan Waterwet (PPWW).

1.2 Indeling van deze nota/leeswijzer

In voorliggende nota van zienswijzen geven we een reactie op de ingebrachte zienswijzen en adviezen. De nota is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- hoofdstuk 2: individuele zienswijzen en reactie initiatiefnemers;
- hoofdstuk 3: advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cie-m.e.r.) en het advies van de Provinciale Raad voor de Leefomgeving (PRL).
- hoofdstuk 4: samenvatting van alle mutaties en verduidelijkingen die voortkomen uit de zienswijzen en adviezen.

1.3 Scheiding van rollen

De provincie Noord-Brabant heeft bij de NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden een dubbele rol. Enerzijds is zij één van de initiatiefnemers van dit project samen met Waterschap De Dommel. Anderzijds is zij bevoegd gezag in het kader van de m.e.r.-procedure en het vaststellen van het Provinciaal Inpassingsplan (PIP). Om die reden wordt een strikte scheiding aangebracht tussen de bestuurder en ambtenaren die aan het initiatief werken versus de bestuurder en ambtenaren die aan de beoordeling / toetsing werken en als bevoegd gezag optreden. Voor dit project is gedeputeerde J. van den Hout (Natuur, Water en Milieu) de bestuurlijke initiatiefnemer en gedeputeerde E. van Merrienboer (Economie en Financiën) bevoegd gezag.

1.4 Procedure en participatie

Wanneer het MER is afgerond worden op basis hiervan het ontwerp-Provinciaal Inpassings-Plan (PIP) en het ontwerp-Projectplan waterwet (PPWW) vastgesteld en ter inzage gelegd. Iedereen heeft dan de gelegenheid om een zienswijze hierop in te

dienen. Ook daarvoor wordt te zijner tijd een Nota van Zienswijzen opgesteld. Deze zienswijzen worden betrokken bij het vaststellen van het definitieve PIP en definitieve PPWW. Alleen degenen die een zienswijze hebben ingediend op het ontwerp-PIP en/of het ontwerp-PPWW kunnen beroep aantekenen tegen de gewijzigde onderdelen in het vastgestelde PIP en vastgestelde PPWW én hebben nog de mogelijkheid om de besluitvorming te beïnvloeden via een gang naar de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State na vaststelling van het PIP en het PPWW.

Onderstaande tabel bevat de verschillende stappen voor de m.e.r. procedure (*cursieve stappen zijn afgerond*).

Stap	Toelichting
NRD: kennisgeving door bevoegd gezag	*Provincie Noord-Brabant geeft aan dat er een besluit wordt voorbereid en vermeldt op welke manier en op welke termijn er zienswijzen kunnen worden ingebracht.*
NRD: raadpleging over reikwijdte en detailniveau	*Het bevoegd gezag raadpleegt betrokken overheidsorganen en in dit geval ook betrokken en belangstellende, met behulp van een NRD over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. Vervolgens wordt in de Nota van Zienswijzen (deze ligt nu voor) aangegeven hoe met de ingediende zienswijzen wordt omgegaan.*
NRD: raadplegen van de Commissie voor Milieueffectrapportage	*Dit is vrijwillig en heeft al plaatsgevonden, zie hoofdstuk 3.*
m.e.r.: opstellen MER en ontwerp-PIP en ontwerp-PPWW	Provincie Noord-Brabant en Waterschap de Dommel stellen een MER op en verwerken het voorkeursalternatief in het ontwerp-PIP en ontwerp-Projectplan Waterwet
m.e.r.: Kennisgeving van het MER en ontwerpbesluit PIP en ontwerp besluit PPWW	Het ontwerp-PIP en ontwerp-PPWW met daarbij het MER als bijlage wordt respectievelijk door Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant en het Dagelijks Bestuur van Waterschap De Dommel vastgesteld in ontwerp en ter inzage gelegd.
MER/PIP/PPWW: Inspraak	Tijdens de ter inzagelegging kunnen belanghebbenden een zienswijze indienen over het ontwerp-PIP, ontwerp-PPWW en MER
m.e.r.: advies van de Commissie voor de m.e.r.	De Commissie m.e.r. brengt advies uit over het MER en betrekt hierbij ook de ingediende zienswijzen.
PIP en PPWW: definitief besluit	Provinciale Staten van de provincie Noord-Brabant (PS) en het Dagelijks Bestuur van Waterschap De Dommel geven in hun besluit aan hoe is omgegaan met de zienswijzen op het PIP en PPWW (en MER) en PS stellen de definitieve plannen vast.

2 Individuele zienswijzen

Er zijn 3 zienswijzen ingediend op de NRD. In dit hoofdstuk zijn deze zienswijzen samengevat. De initiatiefnemers geven hierop hun reactie. Voor de leesbaarheid zijn enkele zienswijzen opgesplitst in meerdere reacties en/of thema's die afzonderlijk worden beantwoord.

De zienswijzen hebben geleid tot enkele aanpassingen aan de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. Deze staan in de tabel in hoofdstuk 4.

Na vaststelling van deze NVZ ontvangen degenen die een zienswijze hebben ingediend een bericht van Gedeputeerde Staten (GS) met informatie over de wijze waarop zij deze NVZ kunnen inzien.

2.1 Zienswijze 1

Nr.	Samenvatting zienswijze	Reactie initiatiefnemers
1A	Indiener maakt zich zorgen over het gebiedsproces. Aangezien er veel vanuit de groene en blauwe natuurdoelen is geredeneerd, is er bij de mogelijke aanpak van grondverwerving te weinig aandacht voor het leggen van verbanden met de landbouw. Indiener vindt dat participatie hiermee lastig of zelfs onmogelijk wordt gemaakt. In dat kader vindt indiener dan ook dat de mogelijkheid tot private zelfrealisatie via Ondernemend Natuurnetwerk Noord-Brabant niet als een autonome ontwikkeling aangegeven kan worden. Indiener verzoekt het Waterschap haar visie hierop aan te passen.	Het is inderdaad zo dat de primaire aanleiding voor het project de N2000- en PAS-doelstellingen zijn en dit dus mede vanuit de daarmee samenhangende grote economische belangen, een belangrijke focus heeft. In het gebiedsproces dat hiervoor is opgestart wordt echter daarnaast ook veel aandacht besteed aan de gevolgen hiervan voor de agrarische sector en de betrokken grondeigenaren. Op meerdere manieren wordt hieraan invulling gegeven, zoals: • Er wordt sterk ingezet op de verwerving van ruilgrond zodat zo mogelijk waar gewenst vervangende ruilgrond aangeboden kan worden; • Zelfrealisatie door de huidige eigenaar heeft in beginsel de voorkeur boven verwerving van de aan te passen en in te richten percelen; • Er is veel aandacht en inzet om samen met grondeigenaren en agrarisch ondernemers oplossingen te zoeken en/of maatwerk te leveren. Dit gebeurt via keukentafelgesprekken en in werksessies. Maatwerk gaat altijd in overleg en kan bijvoorbeeld bestaan uit mitigerende maatregelen (bv maaiveld ophoging of peilgestuurde drainage) maar ook uit verplaatsing, verbreding en/of beëindiging van de bedrijfsactiviteiten;

		• Eén van de belangrijke aandachtspunten binnen het project, mede gebaseerd op de ervaringen van grote wateroverlast (2016) en droogte (2018), juist ook ten behoeve van de landbouw, is het vergroten van de sturingsmogelijkheden om (nog) slimmer met onze watervoorraad om te gaan; • In de NRD is het criterium 'gevolgen voor de landbouw', mede op basis van de inbreng op de informatieavond van 26 februari 2019, expliciet als beoordelingscriterium toegevoegd. Daarnaast onderkent de Provincie het belang van private zelfrealisatie van natuur via het Ondernemend Natuurnetwerk, bijvoorbeeld door de landbouw sector zelf. Het huidige project richt zich echter alleen op publieke natuurontwikkeling. Voor de private zelfrealisatie in het gebied zijn al vergunningen afgegeven, en dit valt daarom niet binnen het plan NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden. Het wordt gezien als een belangrijke, maar autonome ontwikkeling die buiten dit project ligt.
1B	Indiener wil graag dat in paragraaf 3.2 de probleemstelling over het veranderende klimaat en de behoefte aan een meer klimaatrobuust watersysteem goed beschreven wordt, aangezien wateroverlast en droogte nu nog een (te) groot effect hebben op de omgeving (zowel voor landbouwkundig gebruik als voor natuur). Indiener vindt dat, als dit punt benoemd wordt bij de probleemstelling, deze doelstelling niet meer zomaar uit de lucht komt vallen in paragraaf 3.3. Indiener stelt verder voor om eventueel tabel 1 beter te integreren in de algemene tekst.	Wij zijn het met u eens dat anticiperen op een veranderend klimaat en het aanpassen van de inrichting van het (hydrologisch) systeem hierop van groot belang is, zowel voor de natuur als voor de landbouw. De maatregelen resulteren in effecten voor zowel het grondwater als het oppervlaktewater. Ook klimaat wordt hierin meegenomen. Het watersysteem klimaatrobuuster maken is continue onder de aandacht van waterschap De Dommel. Bij de projecten wordt dan ook gekeken waarin het plan bijdraagt aan deze klimaatrobuustheid. De probleemstelling van het plan NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden is echter vanuit het PAS en de hierbij horende doelstellingen opgesteld. In welke mate het plan meewerkt aan een klimaatrobuuster watersysteem zal dan verder uit de effectbeoordeling blijken. In het MER zal dit aspect nader worden belicht en beoordeeld.

1C	Indiener wil graag dat het effect op de recreatieve waarde benoemd wordt in paragraaf 5.7, zodat inzicht verkregen wordt in de effecten op de toegankelijkheid en aantrekkelijkheid van het gebied in het kader van recreëren.	Primaire doelstelling van dit project is de natuurwaarden te versterken door het treffen van hydrologisch maatregelen om de verdroging tegen te gaan, kweldruk te verhogen en daarnaast door gerichte maatregelen (plaggen, bosomvorming) de negatieve effecten van de te hoge stikstofbelasting tegen te gaan. Het bevorderen van de recreatieve mogelijkheden en natuur- en landschapsbeleving is wel een belangrijke nevendoelstelling. Onder andere in paragraaf 5.7 staat: "De kwaliteitstoename van natuur en landschap versterkt de recreatieve mogelijkheden en de beleving van de omwonenden". Dit aspect wordt meegewogen onder het beoordelingscriterium "Beïnvloeding woon- en leefomgeving". Daarnaast wordt in paragraaf 5.9 bij het thema Grondgebruik het beoordelingscriterium "Gevolgen voor recreatieve voorzieningen en structuren" benoemd. In het MER-rapport zullen deze aspecten nader worden belicht en beoordeeld.

2.2 Zienswijze 2

Nr.	Samenvatting zienswijze	Reactie initiatiefnemers
2A	Indiener wil graag dat verdroging tegengegaan wordt in het gebied, omdat deze een negatief effect heeft op de omliggende gronden. Dit geeft namelijk problemen t.a.v. gewaskeuze, opbrengsten, invulling van het bouwplan en structuurbederf in de bodem.	Wij zijn het met u eens dat anticiperen op een veranderend klimaat en het vaker voorkomen van weersextremen van groot belang is. Eén van de aspecten hiervan is verdroging van natuur en landbouw. Het aanpassen van de inrichting van het (hydrologisch) systeem hierop, zowel voor de natuur als voor de landbouw is één van de doelstellingen van dit project. In het MER-rapport zal dit aspect nadrukkelijk nader worden belicht en beoordeeld.
2B	Indiener stelt ook dat zwaardere eisen aan vergunningverlening voor melkveebedrijven (met name ten aanzien van de N-uitstoot) bedrijfsontwikkeling in de toekomst in de weg staat.	Er worden inderdaad eisen gesteld aan onder andere de N-uitstoot van (melkvee)bedrijven om deze uitstoot zo veel mogelijk te verminderen. Zwaardere eisen ten aanzien van vergunningverlening zullen echter niet plaatsvinden in het kader van dit project. Het PAS geeft aan dat Rijk en provincies maatregelen moeten nemen om vermindering van uitstoot van stikstof te bewerkstelligen én om de natuur robuuster te maken. Het Project NNP de Utrecht en Reusel-De Mierden wordt uitgevoerd in het kader van het PAS en richt zich op het robuuster maken van de natuur, maar niet op vermindering van N-uitstoot. Dit project zelf voorziet dus niet in aanpassing van eisen aan de vergunningverlening voor de (melkvee)bedrijven.

2C	Indiener ziet mogelijke oplossingen voor bovenstaande zaken, met name in de volgende vormen van compensatie: 1) op het gebied van technische maatregelen (peilgestuurde drainage) 2) grond 3) oplossingen in het kader van vergunningenverlening	Voor wat betreft de punten 1 en 2 verwijzen wij naar onze reactie onder zienswijzenummer 1A en 1B van deze Nota van Zienswijzen. Aspecten van vergunningverlening vallen niet onder dit project.
2D	Indiener geeft aan hierover graag in gesprek te gaan.	Wij waarderen dit aanbod en gaan het gesprek hierover graag aan.

2.3 Zienswijze 3

Nr.	Samenvatting zienswijze	Reactie initiatiefnemers
3A	Indiener merkt op dat ook het elimineren van de aanwezige recreatiedruk (o.a. 'illegale speelbossen') direct naast de beek De Reusel (o.a. het deel genaamd De Hertgang) de natuur kan versterken, naast de redenen genoemd in de NRD (pagina 7).	Primaire doelstelling van dit project is de natuurwaarden te versterken door het treffen van hydrologische maatregelen om de verdroging tegen te gaan, kweldruk te verhogen en daarnaast door gerichte maatregelen (plaggen, bosomvorming) de negatieve effecten van de te hoge stikstofbelasting tegen te gaan. Het bevorderen van de recreatieve mogelijkheden en natuur- en landschapsbeleving is wel een belangrijke nevendoelstelling. Aandacht voor recreatiedruk en overbelasting is daarbij zeker ook van belang. Wij zijn hierover ook reeds in gesprek met vertegenwoordigers van ASR, eigenaar van Landgoed De Utrecht. Zij zouden ook graag zien dat de recreatiedruk op specifieke punten afneemt. Dit vraagt echter om goede doordachte oplossingen omdat recreatief medegebruik van dit gebied voor iedereen van belang is én blijft.
3B	In de paragrafen inzake gebiedsbeschrijving en probleem- en doelstelling wil indiener graag een beschrijving opgenomen hebben van de aanwezige recreatie ('illegale speelbossen' van en nabij Groepsaccomodatie De Kievit) en de wandel- en mountainbike paden direct naast de beek De Reusel.	De gebiedsbeschrijving in de NRD is op hoofdlijnen meegenomen, en omvat een beschrijving van de aanwezige natuurgebieden en beekdalen waar de hoofddoelstelling van het project zich op richt. Recreatie is onderdeel van de nevendoelstelling om cultuurhistorische, aardkundige, landschappelijke en recreatieve waarden zo optimaal mogelijk te behouden of te versterken. Verder verwijzen wij u naar de antwoorden bij 1C en 3C.

3C	Indiener verzoekt de probleemstelling aangaande de aanwezige recreatiedruk (o.a. illegale speelbossen, wandel- en mountainbike paden direct naast de beek De Reusel) op te nemen.	Het is ons bekend dat rondom Groepsaccommodatie De Kievit twee zogenaamde 'speelbossen' aanwezig zijn. Over dit gebruik bestaan afspraken tussen De Kievit en eigenaar ASR. Uitgangspunt van deze afspraken is juist de recreatiedruk te reguleren en de meest kwetsbare delen van het bos te ontzien.

3 Adviezen Commissies

3.1 Commissie voor de milieueffectrapportage

De volledige adviezen van de Commissie voor de milieueffectrapportage zijn opgenomen in bijlage A. Het advies zal overgenomen worden in het MER. Naar aanleiding van dit advies zullen in het MER de volgende onderwerpen duidelijk beschreven worden:

- In het MER wordt beschreven wat het precieze doel is van het project en wat als "bijvangst" wordt gezien. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen nationale en provinciale doelen.
- In het MER wordt beschreven welke deelprojecten en maatregelen het project omvat en welke maatregelen in en nabij het gebied al genomen zijn of tot andere projecten behoren.
- In het MER wordt het pakket aan maatregelen, waarmee de doelen kunnen worden bereikt, beschreven.
- In het MER wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre met het project de vooraf gestelde doelen voor wat betreft de abiotische omstandigheden voor natuurwaarden worden gehaald.

3.2 Provinciale Raad voor de Leefomgeving

De volledige adviezen van de Provinciale Raad voor de Leefomgeving zijn opgenomen in bijlage B. Het advies omvat enkele aanbevelingen voor het project en is ter kennisgeving aangenomen. Hierna worden de belangrijkste inhoudelijke overwegingen weergegeven.

- Geadviseerd wordt om de diverse ambities –primair vertrekkend vanuit de korte termijn PAS-stikstofdoelen- samen te brengen in een focus op een toekomstbestendige gebiedsontwikkeling bij de drie projecten. Het realiseren van een toekomstbestendige gebiedsontwikkeling wordt door de initiatiefnemers nagestreefd. Het behalen van de PAS doelstelling blijft echter leidend. In de milieueffectrapportage worden zeer nadrukkelijk ook maatregelen afgewogen die een bijdrage leveren aan de andere doelstellingen/ambities. Hiervoor zijn meerdere werksessies in het gebied georganiseerd met relevante stakeholders.
- De initiatiefnemers realiseren zich dat de effecten van klimaatverandering invloed kan hebben op het project. Daarom wordt in de milieueffectrapportage ook nadrukkelijk gekeken naar de effecten van klimaatverandering op het plan. Waar mogelijk worden maatregelen opgenomen die leiden tot een klimaatrobuuster en klimaatadaptiever beekdallandschap.
- Het behalen van de verplichtingen die voortkomen uit het PAS is het uitgangspunt voor het proces. Gedurende het proces is echter voldoende ruimte gereserveerd om met gebiedspartners te komen tot een zo kwalitatief mogelijk en gedragen oplossing. De initiatiefnemers streven naar een duurzame oplossing, met zoveel mogelijk draagvlak.
- Het experimenteren met andere vormen van landbouw maakt geen onderdeel uit van de scope van het project. De realisatie van het Ondernemend Natuur Netwerk wordt daarentegen wel gestimuleerd. Het is aan de landbouw sector zelf om met experimentele invullingen te komen. De initiatiefnemers zullen zich ervoor inspannen

om experimenten te integreren in het plan, mits ze niet strijdig zijn met de projectdoelstellingen.

- Op 29 mei 2019 heeft de Raad van State uitspraak gedaan over het Programma Aanpak Stikstof (PAS). Deze uitspraak doet geen afbreuk aan het belang van het treffen van de noodzakelijke natuurherstelmaatregelen.

4 Mutaties reikwijdte en detailniveau voor het MER

Naar aanleiding van zowel de ingediende zienswijzen als de adviezen van de Commissie voor de m.e.r. (Cie-m.e.r.) wordt een aantal wijzigen doorgevoerd in de NRD. In onderstaande tabel is te zien welke wijzigingen er voorgesteld worden

Betreft paragraaf in NRD	Aanpassingen NRD
1.1 3.2 3.3	In het MER zal een duidelijk gemaakt worden welke maatregelen voor het PAS noodzakelijk zijn (harde opgave). Hierin zal ook duidelijk worden aangegeven in hoeverre de ambities zonder resultaatverplichting (KRW, NNP en NNB) meeliften met de maatregelen die voor het PAS toch genomen dienen te worden. Daarnaast zal in beeld worden gebracht wat extra gerealiseerd kan worden voor KRW, NNP en NNB bovenop de voor 2021 harde PAS-opgave.
5.2	In het MER wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre met het project de vooraf gestelde doelen voor wat betreft de abiotische omstandigheden voor natuurwaarden worden gehaald.
4.3 4.4	In het MER wordt het ontwerpproces om te komen tot een optimaal voorkeursalternatief in twee stappen uitgevoerd. In de eerste stap wordt onderzocht hoe het primaire doel van het project, de realisatie van de PAS-herstelmaatregelen, het best kan worden bereikt. Deze stap leidt tot het PAS-voorkeursalternatief. In de tweede stap wordt onderzocht hoe het PAS-voorkeursalternatief kan worden geoptimaliseerd door een zo groot mogelijke bijdrage van de andere beleidsvelden (o.a. NNB, KRW en NNP) toe te voegen.

Bijlage A: Advies van de Commissie voor de m.e.r.

Bijlage B: Advies van de Provinciale Raad voor de Leefomgeving

Bijlage C: Verklarende woordenlijst

AWB	Algemene Wet Bestuursrecht
DB	Dagelijks bestuur Waterschap de Dommel
GS	Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant.
m.e.r.	Milieueffectrapportage (procedure)
MER	Milieueffectrapportage (rapport)
NNB	Natuur Netwerk Brabant
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NVZ	Nota van Zienswijzen
PAS	Programma Aanpak Stikstof
PS	Provinciale Staten van Noord-Brabant
PIP	Provinciaal Inpassings-Plan
PPWW	Projectplan Waterwet
VKA	Voorkeursalternatief

Colofon

Brabantlaan 1
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch
Telefoon (073) 681 28 12
Fax (073) 614 11 15
info@brabant.nl
www.brabant.nl

Bijlage 11: Landschapsecologische Systeemanalyse

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BG3628_T&P_RP_1907090836
Status: 01/Finale versie
Datum: 9 juli 2019



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel
Ondertitel:	Systeemanalyse De Utrecht
Referentie:	BG3628_T&P_RP_1907090836
Status:	01/Finale versie
Datum:	9 juli 2019
Projectnaam:	Ondersteuning procedures NNP De Utrecht en Reusel de Mierden
Projectnummer:	BG3628-101-100
Auteur(s):	dr. Ir. B.J.H.M. Possen
Gecontroleerd door:	drs. T. van den Broek
Datum/Initialen:	02-04-2019
Goedgekeurd door:	G.J. Smit
Datum/Initialen:	09-07-2019
Foto voorblad	Klein geaderd witje (*Pieris napi*); B.J.H.M. Possen
Laatste wijziging	08-07-2019

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	**Inleiding**	**4**
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	6
2	**Onderzoeksgebied en opzet van het onderzoek**	**7**
2.1	Onderzoeksgebied	7
2.2	Landgebruik en eigendomssituatie	7
2.3	Opzet van het onderzoek	7
3	**Onderdelen van het systeem**	**9**
3.1	Korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis	9
3.2	Geologie	12
3.3	Hoogteligging	15
3.4	Bodemopbouw en -chemie	16
3.4.1	Bodemopbouw	16
3.4.2	Bodemchemie	17
3.5	Hydrologie	19
3.5.1	Oppervlaktewater	19
3.5.1.1	Oppervlaktewaterkwantiteit	19
3.5.1.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	21
3.5.2	Grondwater	22
3.5.2.1	Grondwaterkwantiteit	22
3.5.2.2	Grondwaterkwaliteit	27
3.6	Vegetatie	28
4	**Ecohydrologische interpretatie**	**29**
4.1	Samenvatting van de bouwstenen	29
4.2	Ecohydrologische interpretatie	30
4.2.1	De Elzen (B-B')	32
4.2.2	De Utrecht (A-A')	33
4.2.3	Oppervlaktewaterkwaliteit	34
4.3	Leemten in kennis	35
5	**Knoppen waaraan gedraaid kan worden**	**36**
5.1	Beekbegeleidende bossen en vochtige graslanden	36
5.2	Vennen, vochtige heide en pionier vegetaties.	37
5.3	Resumé	37

5.4 Aanbevelingen en kanttekeningen 37

Referenties 39

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het project “Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden”, in het kader waarvan deze rapportage is opgesteld, heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel en de Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). Voor dit project wordt een vrijwillige MER-procedure doorlopen, waar deze rapportage onderdeel van is.

De Reusel ontspringt ten zuidwesten van het gelijknamige dorp Reusel, op het zogenoemde Kempisch Hoog (Figuur 1-1). In zekere zin is de Reusel de waterloop die ontstaat na het samengaan van de Belevensche Loop en het Hoevensche Loopje, die beiden de landbouwgebieden ten zuidwesten van Reusel ontwateren. Als rechte, rationele waterloop baant de Reusel zich vervolgens een weg door het landschap richting Landgoed de Utrecht, waar zij een natuurlijker karakter heeft. Hier, nabij Wellenseind, voegt de Raamsloop (hier bekend als De Stroom) zich bij de Reusel. De Raamsloop ontspringt op haar beurt op de Kroonvensche Heide, ten zuiden van Bladel, óók op het Kempisch Hoog. Ook de Raamsloop stroomt overwegend door regulier agrarisch gebruikt gebied. Na Landgoed De Utrecht vervolgt de Reusel haar weg onder het Wilhelminakanaal door richting Natura 2000-gebied “Kampina & Oisterwijkse vennen”, waar ze als Achterste stroom verder gaat. Met name op Landgoed De Utrecht hebben beide beken nog hoge natuurwaarden (NDFF 2019).

Reusel, De Stroom (Raamsloop) en De Utrecht zijn onderdeel van Natura 2000-gebied “Kempenland-West” (Ministerie van Economische Zaken 2013) en Natuurnetwerk Brabant (Provincie Noord-Brabant 2019) en Reusel en Raamsloop kennen doelstellingen vanuit de Kaderrichtlijn Water (Waterschap De Dommel 2019a). Gezien Natura 2000 de hoeksteen van het Europese biodiversiteitsbeleid vormt, doet de aanwijzing van de gebieden als onderdeel van “Kempenland-West” in dat kader op Europees niveau relevante natuurwaarden vermoeden. Hoge natuurwaarden doet ook de aanwijzing op grond van de Kaderrichtlijn Water vermoeden, waar aan Raamsloop en Reusel de status R5 is toegekend (Waterschap De Dommel 2019a), wat zoveel betekent als “Langzaamstromende middenloop/benedenloop op zand” (Siebelink 2005). Het beeld dat hierbij hoort is dat van een kronkelende beek met zandbanken, overhangende oevers en rustige plekken met bladpakketten, takken en boomstammen, waar bomen veel invloed op hebben (gehad) op de ontwikkeling en vorming van de waterloop (Siebelink 2005; STOWA 2018).

Uit verschillende bronnen blijkt, dat de beekdalen van Noord-Brabant in het verleden de fine fleur van de Nederlandse flora vertegenwoordigden (e.g. Westhoff et al. 1973). Echter, veel is verloren gegaan aan de vooruitgang, iets waar ook het plangebied niet aan heeft kunnen ontsnappen (Thijsse 1915; Wittgen 1965; Anoniem 2019a). Zo schrijft Thijsse (1915) “*De groote rijkdom aan planten en dieren van onze vennen* [bij Oisterwijk] *is zeker wel daaraan te danken, dat zij aan het eind liggen van een groot, woest, bijna onbewoond gebied, dat zich door het Broek en de Beersche hei* [ter hoogte van Haghorst] *nog uren ver naar het Zuiden uitstrekt.*”. In die “groote onbewoonde leegte”, vinden we ook het onderzoeksgebied voor project “Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden”. Het contrast met de beschrijving van Wittgen (1965), vijftig jaar later, kan bijna niet groter zijn. Hij schrijft: “*Het overheersende paars en blauw van wat 50 jaar geleden uitgestrekte heiden en voedselarme vennen waren, heeft op de nieuwste topografische kaarten plaats moeten maken voor het overheersende naakte wit en het harde rood, volgens de Topografische Dienst aanduidingen voor akkers en verharde wegen. U zult in Uzelf mompelen hoe het mogelijk is, dat een landschap, dat eeuwen en eeuwen praktisch onberoerd gebleven was, nu in 50 jaar zo van karakter veranderd kon worden.”.*

De ontginningen hebben zoals bedoeld geleid tot drogere omstandigheden, ook in die delen van het onderzoeksgebied, die als natuurgebied in relatief ongeschonden staat zijn gebleven (Neterselsche en Mispeleindsche Heide). Vanuit verschillende beleidslijnen is en wordt gewerkt aan het opheffen van die verdrogingsproblematiek. Natte Natuurparels zijn specifiek voor dit doel op kaart gezet, bijvoorbeeld. Toch is nog sprake van een restopgave, bijvoorbeeld vanwege het steeds vaker voorkomen van klimaatextremen zoals in 2016 (extreme zomerse piekbuien) of 2018 (extreem droge zomer, die ook in 2019 nog meetbare effecten op de grondwaterstanden heeft), maar ook op het gebied van beek- en systeemherstel ten bate van Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. Wat betreft deze laatste is depositie van stikstof een prangend probleem, dat naast het aanmerkelijk terugdringen van de emissie van stikstof vraagt om acuut hydrologisch herstel voor de aan grond- en beekwater gebonden waarden. Waterschap de Dommel pakt samen met haar partners Provincie Noord-Brabant, terreinbeherende organisaties, gemeenten, agrariërs, bewoners en particulieren de handschoen op om te komen tot een robuust (water)systeem waarin de nagestreefde natuurwaarden zich thuis voelen, maar dat ook bijdraagt aan droge voeten in natte tijden én voldoende water in droge tijden. Dit is gegoten in het project “Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden”.

Binnen het onderzoeksgebied (Figuur 1-1) zijn naast natuurwaarden ook economische, cultuurhistorische, aardkundige en landschappelijke waarden aanwezig. Uitgangspunt is dan ook het zo optimaal mogelijk behouden en versterken van deze waarden, afgezet tegen de (juridisch ecologische) doelen die volgen uit Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Water. Hiertoe wordt door Waterschap De Dommel *vrijwillig* een m.e.r.-procedure doorlopen, waarbij minimaal de Natura 2000-opgave en de doelen geformuleerd onder de Kaderrichtlijn Water worden gerealiseerd. Dat de Reusel en haar beemden veel potentie hebben, blijkt uit de al uitgevoerde herstelprojecten benedenstrooms (e.g. Poelmans 2017).

Van belang in dat licht is om inzicht te krijgen in de “knoppen waaraan gedraaid kan worden” om eerder genoemde doelen zo optimaal mogelijk te laten samen gaan en inrichtingsvarianten te optimaliseren, die tevens gebruikt kunnen worden om verschillende inrichtingsalternatieven te wegen. Een systeemanalyse is hiervoor een geschikt middel.

1.2 Doel

Doel van het onderzoek is om het ecohydrologisch functioneren van Reusel en Raamsloop in het onderzoeksgebied in beeld brengen, om op basis hiervan helder te krijgen aan welke knoppen het best gedraaid kan worden om duurzame instandhouding van die habitattypen die afhankelijk zijn van grond- of beekwater in de toekomst te garanderen. De nadruk ligt vanzelfsprekend op de habitattypen waaromheen het inrichtingsproject is gesmeed, in het bijzonder Beekbegeleidende bossen (H91E0C) en Zure vennen (H3160) en de daarmee verbonden Vochtige heide (H4010A) en zijn pionier-variant Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150).

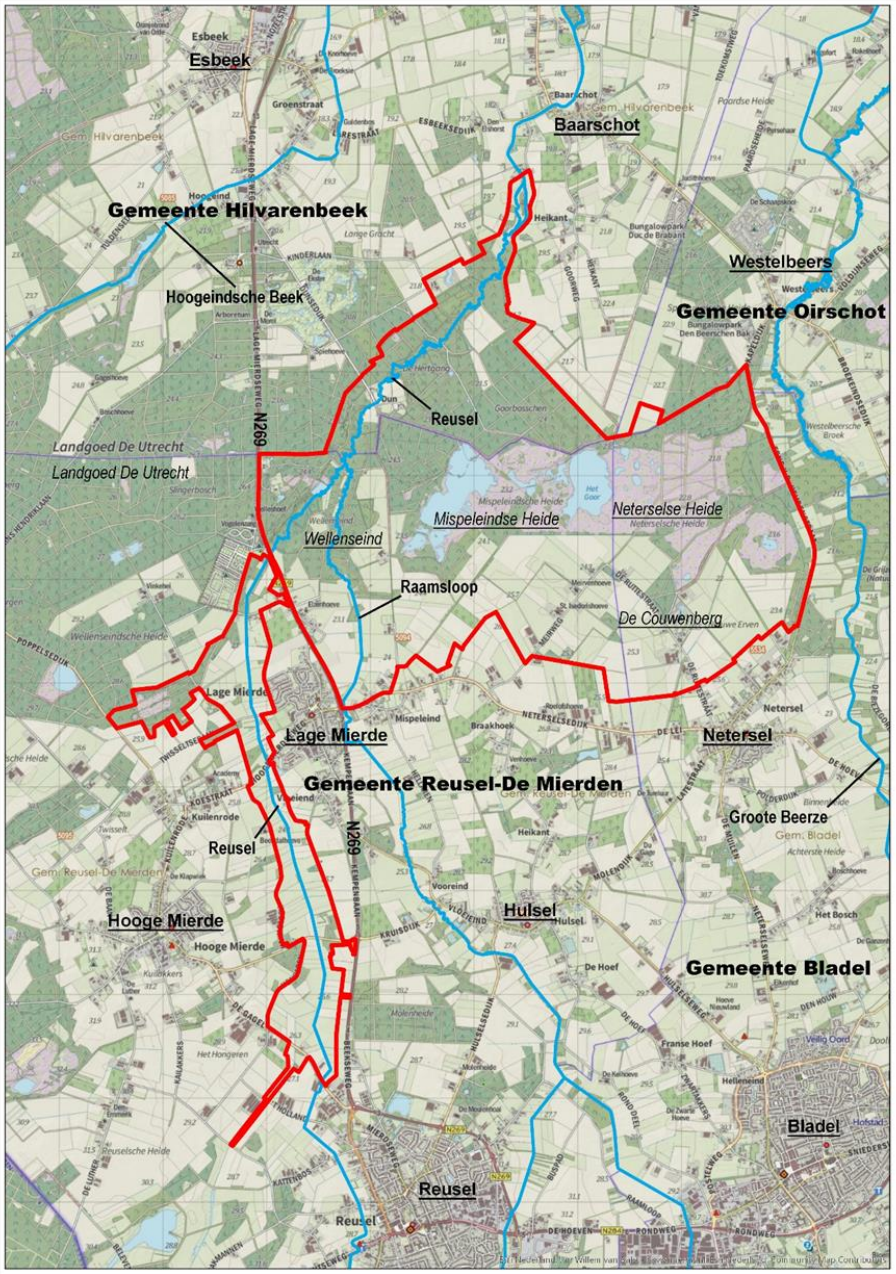
In feite geeft deze ecohydrologische systeemanalyse antwoord op twee vragen:

- Hoe functioneert het watersysteem en hoe werkt dit door in de standplaatscondities?
- Wat zijn in het systeem de belangrijkste knoppen om aan te draaien als het gaat om systeemherstel en in welke mate dragen zij bij? Dit laatste wordt, passend bij een systeemanalyse, uitsluitend kwalitatief in beeld gebracht.

Deze rapportage kan dan ook gebruikt worden als leidraad bij de weging van alternatieven in de op te starten m.e.r.-procedure, maar zeker ook bij het formuleren van de daarin met elkaar te wegen alternatieven.

1.3 Leeswijzer

Onderstaand wordt eerst de opzet van het onderzoek beschreven (hoofdstuk 2) en de resultaten daarvan weergegeven (hoofdstuk 3). In het vierde hoofdstuk worden de gegevens samengebracht tot een ecohydrologische interpretatie en wordt het systeem waarbinnen het onderzoeksgebied functioneert beschreven, met nadruk op de versnipperd aanwezige Beekbegeleidende bossen. Dit vormt de basis voor hoofdstuk 5, waarin “de specifieke knoppen waaraan in dit gebied gedraaid kan worden” helder worden samengevat, met in het achterhoofd het duurzaam behalen van de voor Natura 2000-gebied “Kempenland-West” geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en de doelen die volgen uit de Kaderrichtlijn Water en Natuurnetwerk Brabant.



Figuur 1-1 Overzicht van het onderzoeksgebied (projectgrens, aangegeven met behulp van een rode polygoon) en Reusel en Raamsloop (Blauwe lijnen).

2 Onderzoeksgebied en opzet van het onderzoek

2.1 Onderzoeksgebied

Het globale onderzoeksgebied (de projectgrens) is weergegeven in figuur 1-1. Globaal, omdat het onderzoeksgebied in feite bepaald wordt door het ecohydrologisch systeem waarbinnen het onderzoeksgebied functioneert.

Het onderzoeksgebied ligt ten oosten van Eindhoven en ten zuidwesten van Tilburg, nabij de grens met België. Het ligt geheel binnen provincie Noord-Brabant en heeft raakvlakken met een viertal gemeenten, te weten Bladel, Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek en Oirschot (Figuur 1-1). Op hoofdlijnen volgt het onderzoeksgebied ruim de grenzen van Natura 2000, Natuurnetwerk Brabant en Natte Natuurparel De Utrecht.

2.2 Landgebruik en eigendomssituatie

Het onderzoeksgebied bestaat, voor zover het de natuurgebieden betreft voornamelijk uit (productie)bos en droge heide, met daarin overwegend zure vennen omgeven door natte heide en haar pionier-variant met snavelbiezen. De bossen dateren van na 1898, toen met de ontginningen begonnen is, met nadruk op de periode 1910-1945. De heidegebieden zijn in feite van bebossing gespaard gebleven (Anoniem 2019a). Buiten de natuurgebieden zijn regulier agrarisch gebruik, overwegend grasland en maïsteelt of bosbouwkundig gebruik de voornaamste gebruiksvormen (Lizard 2019). De voornaamste grondeigenaar in het gebied is a.s.r., een verzekeringsmaatschappij. Daarnaast hebben Brabants Landschap, gemeenten en particulieren eigendommen in het onderzoeksgebied.

2.3 Opzet van het onderzoek

Het onderzoek richt zich op het inzichtelijk maken van het ecohydrologisch functioneren van Reusel en Raamsloop binnen het onderzoeksgebied, met nadruk op Beekbegeleidende bossen en Zure vennen.

Om invulling te geven aan bovengenoemde is een systeemanalyse uitgevoerd. Voorliggende rapportage is op verzoek, mede omwille van de beschikbare tijd, tot stand gekomen uitsluitend gebruikmakend van bestaande informatie. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat geen gebruik gemaakt is van een specifiek voor dit onderzoek ingericht meetnet. Daarnaast is gebruik gemaakt van de gebiedskennis van de auteur en zijn collega's, aangevuld met de kennis van gebiedsspecialisten van onder meer Brabants Landschap en Waterschap De Dommel.

Reusel, Raamsloop, Mispeleindsche en Neterselsche Heide zijn al langer onderwerp van studie op tal van vlakken, bijvoorbeeld in het kader van het langlopende beekherstelproject "Reusel – De Mierden". Invulling van de systeemanalyse aan de hand van beschikbare informatie aangevuld met veldbezoeken hindert de duidingskracht in voorliggend geval dan ook niet.

Belangrijk onderdeel is dan ook een grondige review van bestaande literatuur- en onderzoeksgegevens. De aandacht bij de informatieverzameling spitste zich met name toe op het verzamelen van gegevens met betrekking tot de voor een systeemanalyse gebruikelijke onderdelen:

- Geomorfologie, geologische opbouw, hoogteligging en bodem (e.g. Stichting voor bodemkartering 1984b, 1984a; Provincie Noord-Brabant 2017a, 2017b; AHN 2019; Dinoloket 2019; Lizard 2019).
- Bestaande hydrologische informatie (e.g. Lekahena 1972; Possen 2017; Runhaar et al. 2017; Krikken et al. 2018; Anoniem 2019b; Dinoloket 2019; Waterschap De Dommel 2019a).
- Actuele eco(hydro)logische conditie (Jansen en Segers 2008a, 2008b; Provincie Noord-Brabant 2017a, 2017b; van der Burg en Cox 2018; Verstijnen en Brouwer 2018).

- Historische geografische informatie en uit (grijze) literatuur beschikbare (e.g. Thijsse 1915; Wittgen 1965; Wolf 1992; Burny 1999; Buskens et al. 2011; Verdonk 2016; Voorn en Moeleker 2017; Anoniem 2019a), relevante onderzoeksresultaten (e.g. Boxman en Stortelder 2000; Lucassen et al. 2002; Arts et al. 2015a, 2015b; Beije et al. 2015a, 2015b; van der Burg et al. 2016) en historische en waterstaatskaarten kaarten en bonnenbladen (e.g. Verhees 1794; Nationaal Archief 1837a, 1837b; Anoniem 2019b; Kadaster 2019).

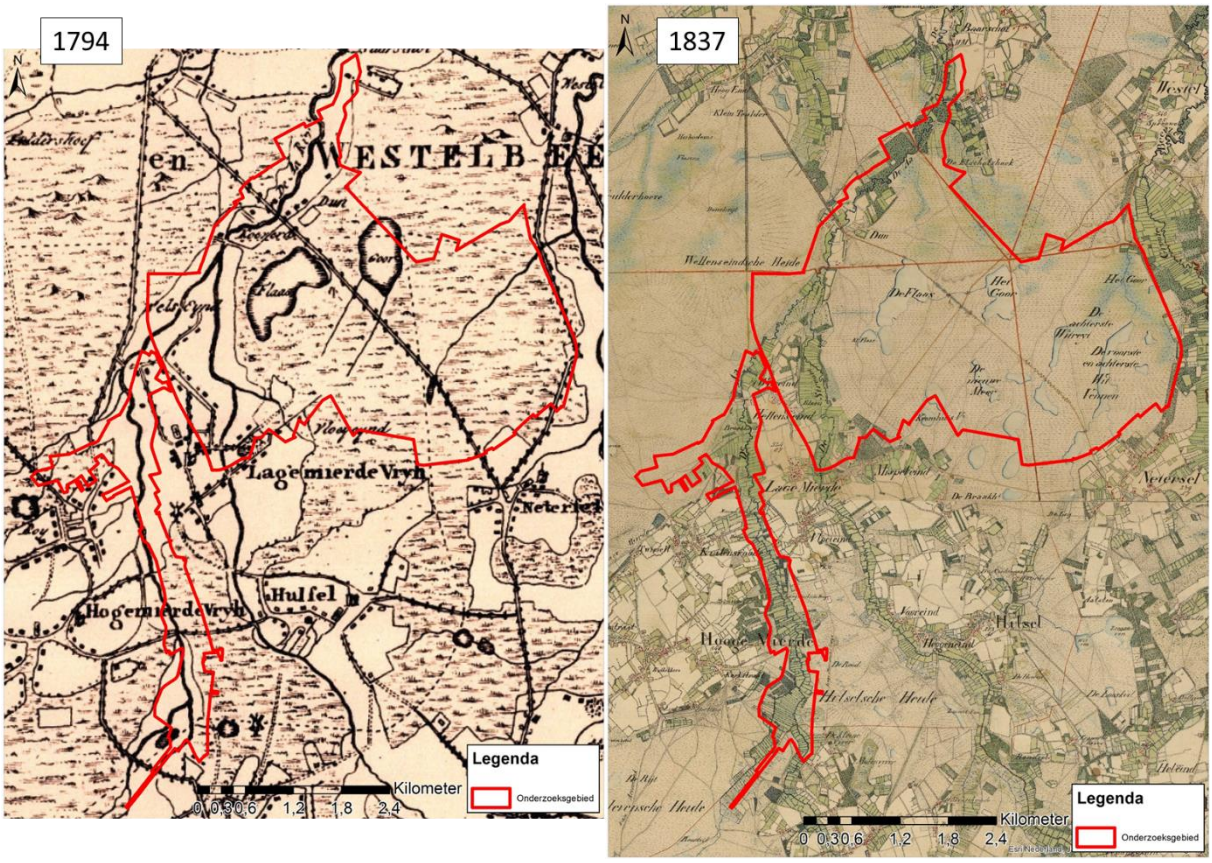
In voorliggende rapportage worden alle verzamelde gegevens in onderlinge samenhang beschouwd, waarbij stapsgewijs van grof (regionale schaal) naar fijn (standplaats) wordt ingezoomd en geïntegreerd. Daartoe wordt successievelijk relevante informatie toegevoegd en wordt aldus invulling gegeven aan de systeembeschrijving. Uit de zo vormgegeven systeemanalyse volgen kansen en knelpunten voor natuurontwikkeling en -behoud.

3 Onderdelen van het systeem

Onderstaand worden de aan hoogteligging, bodem en hydrologie gerelateerde aspecten besproken. Gestart wordt echter met een korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis, het startpunt van het systeem zoals we dat nu buiten herkennen.

3.1 Korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis

Veel (historische) informatie wat betreft het ontstaan en de geschiedenis van het stroomgebied van De Dommel is samengebracht in "*De Dommel – Stroomt door tijd, natuur en landschap*" (Buskens et al. 2011). Naast standaardwerken als "*Wilde planten*" (Westhoff et al. 1973) en "*Beken in Noord-Brabant – Levensaders in het landschap*" (Voorn en Moeleker 2017) is onderstaande tekst met name gebaseerd op dat werk.



Figuur 3-1 Het onderzoeksgebied anno 1794 (links) (Verhees 1794) en 1837 (Nationaal Archief 1837a, 1837b).

Het ontstaan van het landschap in het onderzoeksgebied zoals we dat tegenwoordig herkennen wortelt, zoals geldt voor vrijwel alle landschappen in Zuidoost Nederland, in het landschap en het klimaat tijdens en na de laatste IJstijd. Aan het eind van de laatste IJstijd, ongeveer 10.000 jaar geleden, konden de afgezette dekzanden als gevolg van het warmer worden van het klimaat en het ontdooien van de bodem - waardoor het water steeds dieper weg kon zakken- vrijwel ongehinderd door vegetatie door de wind worden verplaatst. Hierdoor ontstaat het reliëf zoals we dat heden ten dage aantreffen in het onderzoeksgebied, voor zover niet geëgaliseerd. Voor de vennen geldt dat het proces van verstuiving door ging tot op een stevigere, vaak voor water niet tot nauwelijks passeerbare laag, bijvoorbeeld een lemige laag. Het verwaaien van zand zorgt er tegelijkertijd ook voor dat de afwatering lokaal tot staan wordt gebracht, waardoor de uitgestoven laagten zich uiteindelijk vullen met water.

De vennen in het onderzoeksgebied vormen wat betreft ontstaansgeschiedenis geen uitzondering; het gaat om uitgestoven laagten die met water gevuld zijn geraakt.

De oudst beschikbare, relatief gedetailleerde en goed gerefereerde kaarten schetsen een beeld dat toch redelijk overeenkomt met de beschrijving van Thijsse (1915): alléén de hogere delen worden gebruikt en worden omgeven door uitgebreide woeste, deels natte gronden (Figuur 3-1). Wel lijken de beekdalen al in cultuur gebracht, een ontwikkeling die in dit deel van Brabant inderdaad al vroeg is begonnen (Cools et al. 2006; Verdonk 2016). Rond Dun, bijvoorbeeld, zijn al ontginningen bekend uit de Middeleeuwen, zo rond 1400 (Anoniem 2019a). Eigenlijk zijn de flanken van zowel de Reusel als de Raamsloop al op de kaart van 1837 geheel in cultuur gebracht. Hierin valt het kleinschalige patroon van grasland en opgaande begroeiing op (Figuur 3-1). Deze verkaveling ontstond door het graven van sloten en greppels loodrecht op de beek, om zo de percelen te ontwateren en beter bruikbaar te maken. Langs deze sloten kiemde vrijwel zonder uitzondering Zwarte elzen (*Alnus glutinosa*), die vervolgens werden gebruikt en onderhouden als geriefhout (Wolf 1992; Dirkmaat 2005; Verdonk 2016).

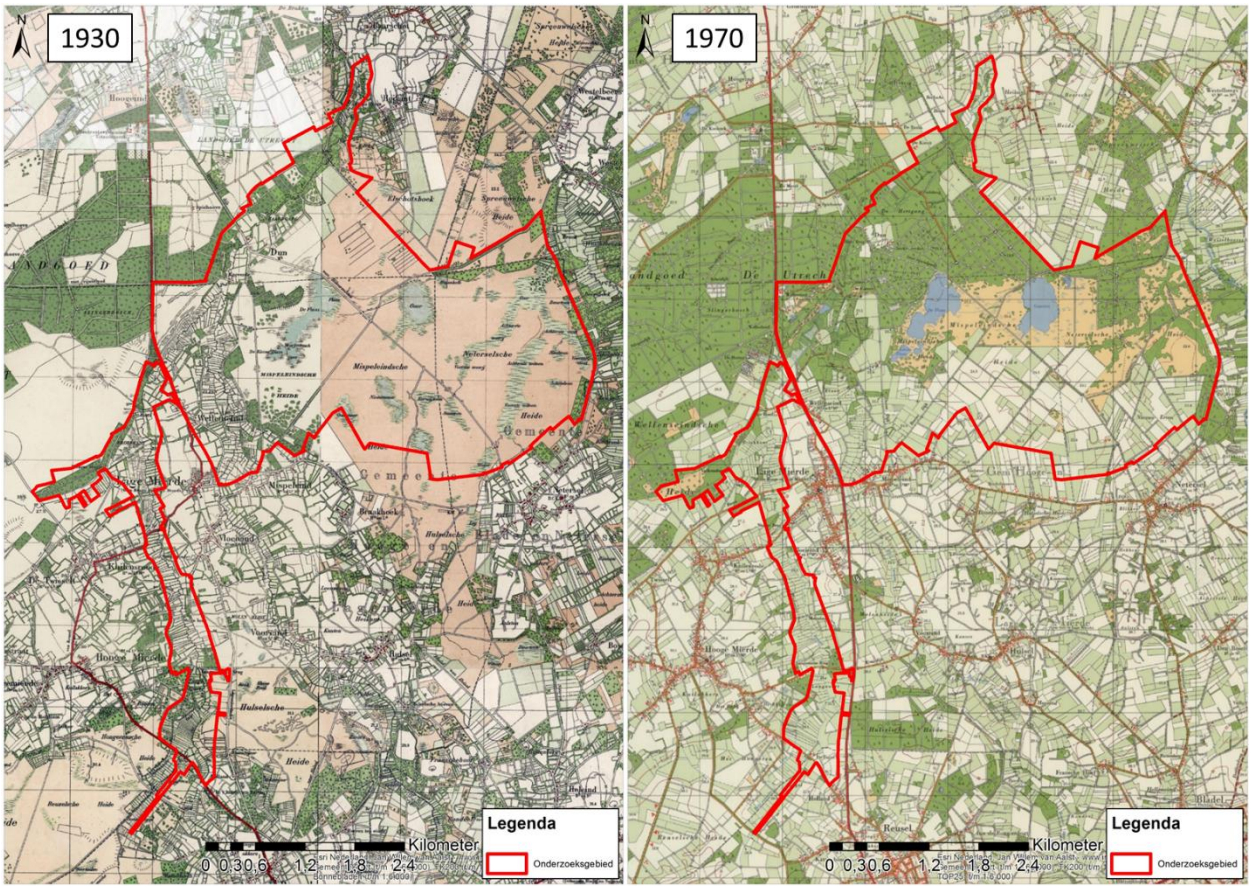
Eigenlijk blijft het beeld tot circa 1900 ongewijzigd. Dan, vanaf 1898, wordt vaart gemaakt met de “verbetering” van het onderzoeksgebied als investering. Destijds door Verzekeringsmaatschappij De Utrecht, voortgekomen uit het in 1883 opgerichte begrafenisfonds “Let op uw Einde” (Anoniem 2019a). De heide wordt beplant met bos. Eerst met de hand, later met ossenspannen en ten slotte gemotoriseerd. Het tempo neemt dan ook almaar toe. Het toegenomen areaal bos springt inderdaad onmiddellijk in het oog op de kaart van 1930 (Figuur 3-2).



Ontginningswerkzaamheden op Landgoed De Utrecht
Fotocollectie Nederlandse Heidemaatschappij

Rond 1930 hebben de beekdalen echter nog steeds een aanzien dat vergelijkbaar is met de periode rond 1800. De Reusel is smal, ondiep, licht meanderend en beschaduwd (door bosaanplant). Overstromingen in broekbossen zijn nog aan de orde (Figuur 3-3).

De “verbeteringen” worden in de beekdalen later in gang gezet. Wittgen (1965) schrijft dat “*slechts een klein deel van de Neterselsche Heide (…) in veilige handen en eigendom is van de Levensverzekeringsmaatschappij “Utrecht” ”*. Dat geeft aan dat de ontginningen die rond deze periode aanvang nemen, agrarisch gemotiveerd zijn. Ontginningscommissie “De Kempen” voert de regie. Het onder landbouwkundig gebruik brengen van het onderzoeksgebied, met bijbehorende hydrologische optimalisaties, gaat door tot eind jaren zestig. Uit die tijd stamt de toch keiharde grens tussen Neterselsche en Mispeleindsche Heide en de in cultuur gebrachte gronden (Figuur 3-2). Reusel en Raamsloop lopen, uitgezonderd op Landgoed De Utrecht, kaarsrecht door het landschap. Als we vandaag naar buiten stappen, is er sinds die tijd weinig veranderd.



Figuur 3-2 Het onderzoeksgebied anno 1930 (links) en 1970 (rechts).



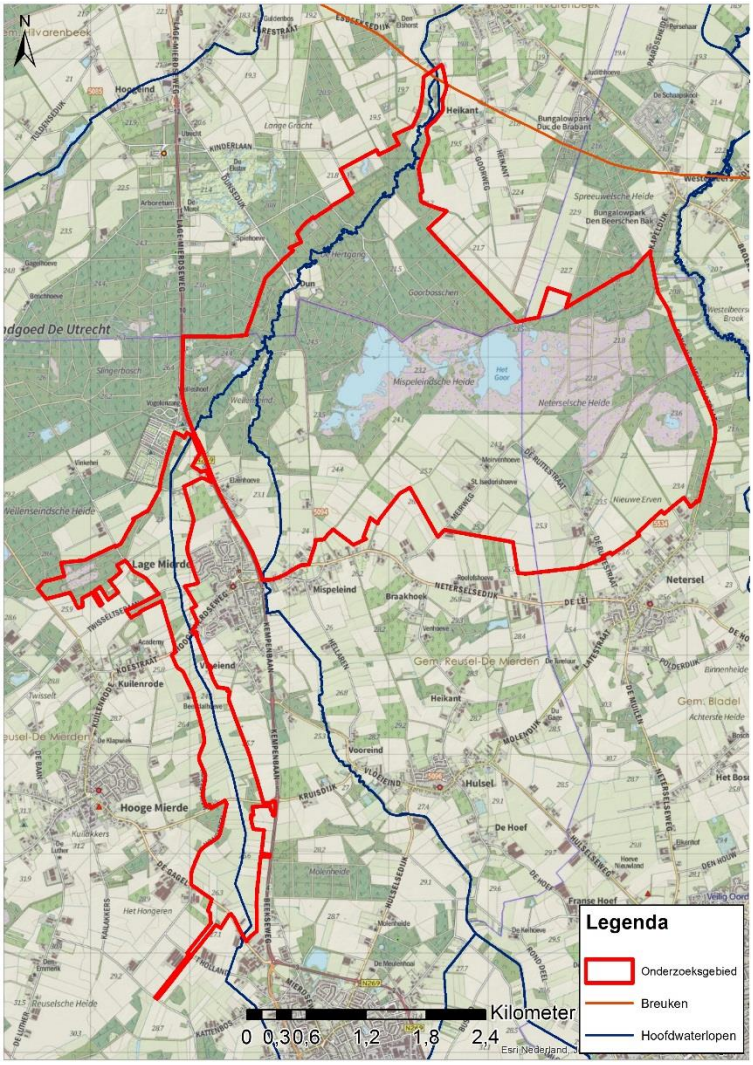
Figuur 3-3 De Reusel omstreeks 1949. Locatie niet bekend. Overstromingen vonden zeker nog plaats en de beek zelf (vermoedelijk op Landgoed De Utrecht) was smal, ondiep, beschaduwd en licht meanderend. Uit: Fotocollectie Nederlandse Heidemaatschappij

3.2 Geologie

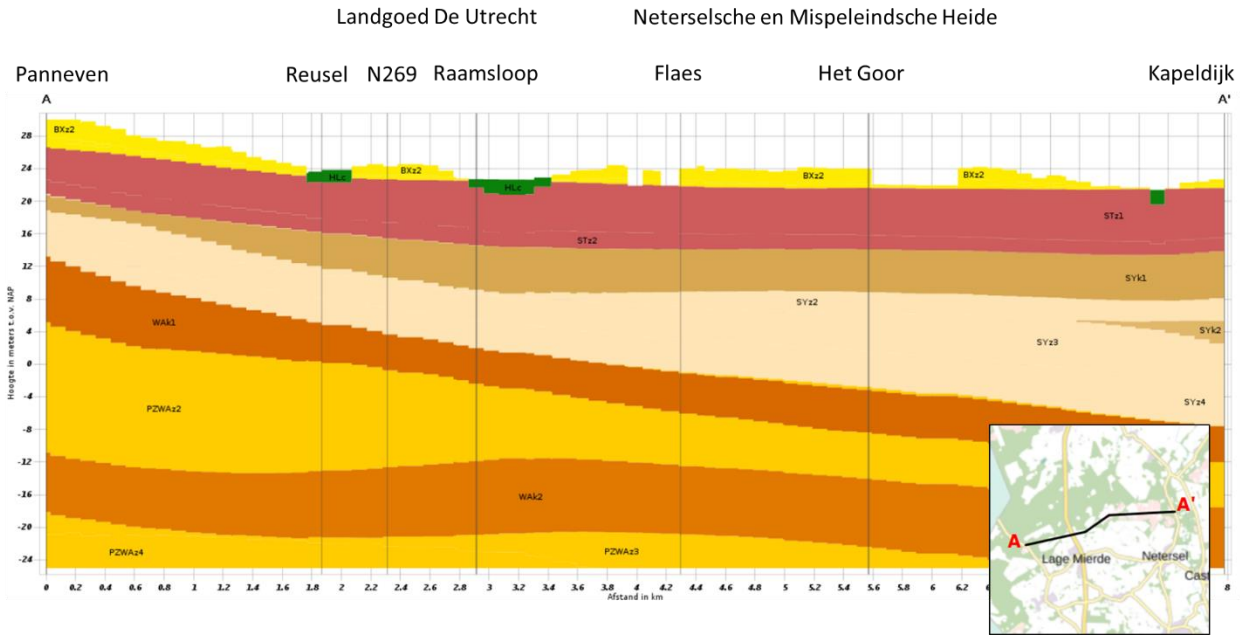
De Feldbißbreuk, een van de belangrijke breuken in de Nederlandse ondergrond, vormt ter plaatse van het onderzoeksgebied de grens tussen het Kempisch Hoog (westelijk van de breuk) en de Roerdal- of Centrale slenk (oostelijk van de breuk). De breukzone van de Feldbißbreuk passeert het onderzoeksgebied ten noorden (Figuur 3-4). Daarmee ligt het onderzoeksgebied “geheel” op het Kempisch Hoog, een zone waar tektonische stijging plaats vindt.

Naast de Feldbißbreuk zijn voor zover bekend géén andere breuken aanwezig (Dinoloket 2019).

De geologische opbouw ter plaatste van het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 3-5. In het freatisch pakket, dat aan de onderzijde begrensd wordt door de eerste kleiige eenheid van de formatie van Stramproy (SYk1, beige in figuur 3-5), zijn twee verschillende formaties te herkennen, namelijk de formatie van Sterksel (ST, rode tinten in figuur 3-5) en de formatie van Boxtel (BX, gele tinten in figuur 3-5). Deze beide formaties zijn het meest relevant in het licht van het onderzoeksgebied.



Figuur 3-4 Breuken in en rond het onderzoeksgebied, zoals beschikbaar in REGIS II v2.2.



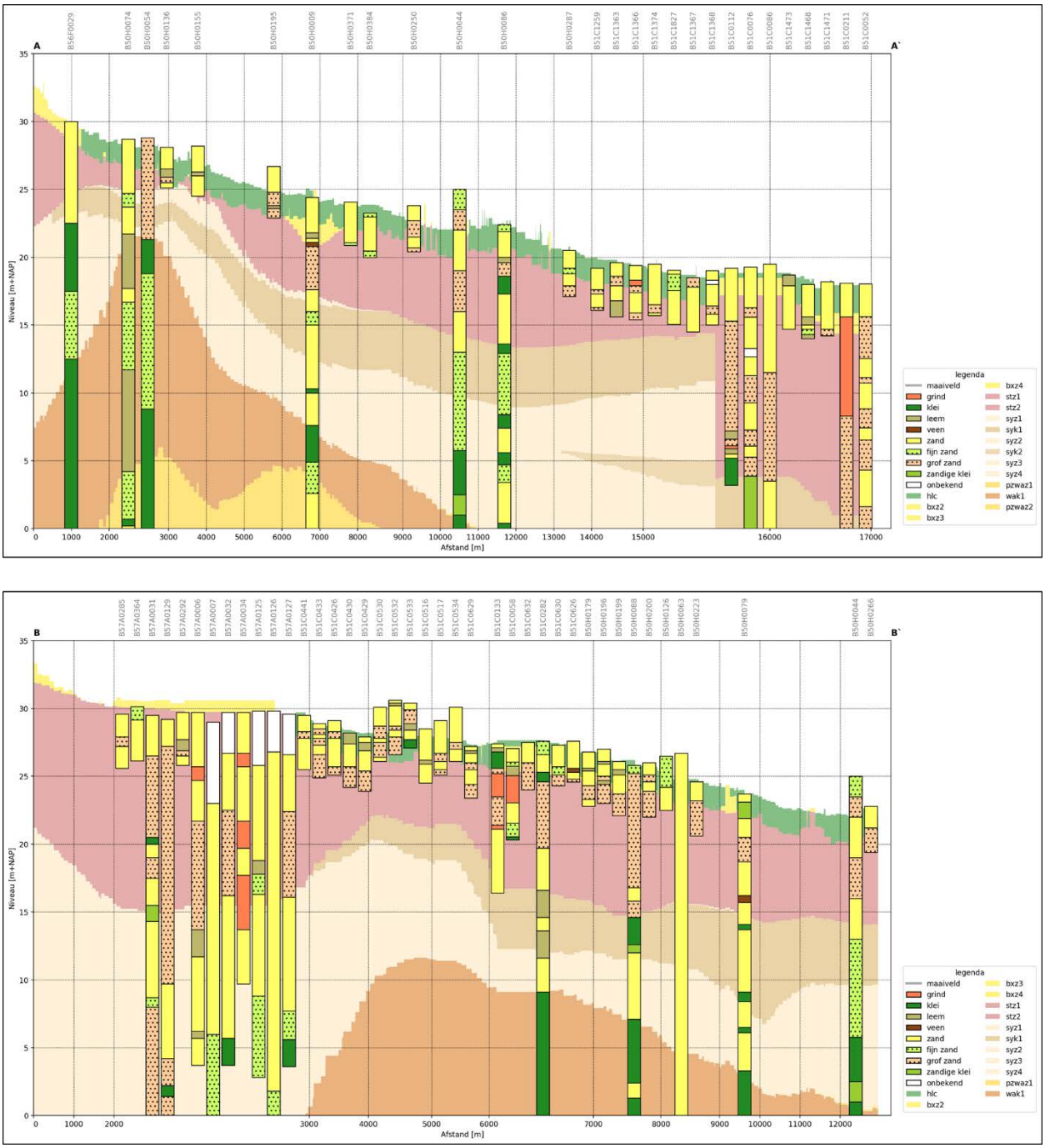
Figuur 3-5 Bodemopbouw voor het onderzoeksgebied zoals weergegeven in Regis II V2.2 (Dinoloket 2019), met enkele toponiemen ter oriëntatie. Omdat de opbouw in noord-zuid richting nagenoeg gelijk is aan de hier weergegeven opbouw in west-oost richting, wordt volstaan met deze laatste. Daarbij moet opgemerkt worden dat ten noordoosten van de N269 de formatie van Sterksel aan de oppervlakte komt en de formatie van Boxtel ontbreekt.

De formatie van Sterksel is ontstaan in het vroege Pleistoceen onder invloed van de Rijn en de Maas; het zijn rivierafzetting, die bestaan uit grove tot zeer grove zanden die sterk grindhoudend zijn (TNO 2003 en figuur 3-6). Niettemin kunnen kleilaagjes in de zandpakket aanwezig zijn, zoals ook onder het onderzoeksgebied (Figuur 3-6). De formatie van Sterksel ligt in het onderzoeksgebied maar enkele meters beneden maaiveld en is ongeveer 5 meter dik. Globaal noordoostelijk van de N269 ligt de formatie van Sterksel zelf aan het oppervlak en ontbreek de formatie van Boxtel.

De formatie van Boxtel is geen fluviatiele, maar overwegend eolische afzetting ontstaan tijdens het Pleistoceen (tevens de periode waarin veel vennen zijn ontstaan). In feite is het een verzameling van afzettingen, die samen gaan met de destijds afwisselende zeer koude en warmere periodes. De formatie van Boxtel bestaat in het onderzoeksgebied overwegend uit fijne zanden (BXz, geel in figuur 3-5), waarin ook leem (BXk2, figuur 3-5) aanwezig is (TNO 2003). Deze leemlaagjes (Figuur 3-6), die de ondergrens van het verstuivende zand vormden en zo kommen in het landschap vormden, zijn bepalend voor het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied. De formatie van Boxtel is in het onderzoeksgebied maar enkele meters dik en ontbreekt globaal noordoostelijk van de N269.

De goed doorlatende, zandige pakketten boven de eerste kleiige laag van Stramproy zijn daarmee relatief dun, doorgaans minder dan 10 meter.

Boven de formatie van Boxtel dan wel Sterksel, zijn in de beekdalen van Reusel en Raamsloop zogenoemde Holocene afzettingen aanwezig (HLc; groen in figuur 3-5). Dit zijn in feite de beekafzettingen van beide beken zoals we die nu kennen en vertegenwoordigen als het ware de ondiepe bodemopbouw, die in paragraaf 3.4 uitgebreid aan bod komt.



Figuur 3-6 Boringen zoals beschikbaar uit het dinoloket (Dinoloket 2019) binnen een zone van 200 meter aan weerszijde van de Reusel (A-A') en de Raamsloop (B-B'). Gezien het beekdal op punten vrij steil is, liggen enkele boringen daardoor boven het aan NAP gerefereerde maaiveld. Deze liggen feitelijk iets verder van de beek, het laagste punt. De ondergrond geeft de geologische opbouw, zoals deze eerder is weergegeven in figuur 3-5 en beschreven in paragraaf 3.2 (zie aldaar voor verklaring van de legenda).

Resumé Geologie

- Het onderzoeksgebied ligt op het Kempisch Hoog, ten westen van de Feldbißbreuk.
- De fluviatiele formatie van Sterksel en de overwegend eolische formatie van Boxtel zijn het meest relevant voor het functioneren van het onderzoeksgebied. Ze bestaan uit respectievelijk grove, grindhoudende en fijne zanden, waarin in klei en leemlaagjes zijn afgezet.
- De goed doorlatende, zandige pakketten boven de eerste kleiige laag van Stramproy zijn daarmee relatief dun, doorgaans minder dan 10 meter.
- De leemlaagjes zijn bepalend voor het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied. Samen met de relatief dunne goed doorlatende zandige pakketten, geven ze aanleiding voor een van nature nat gebied.

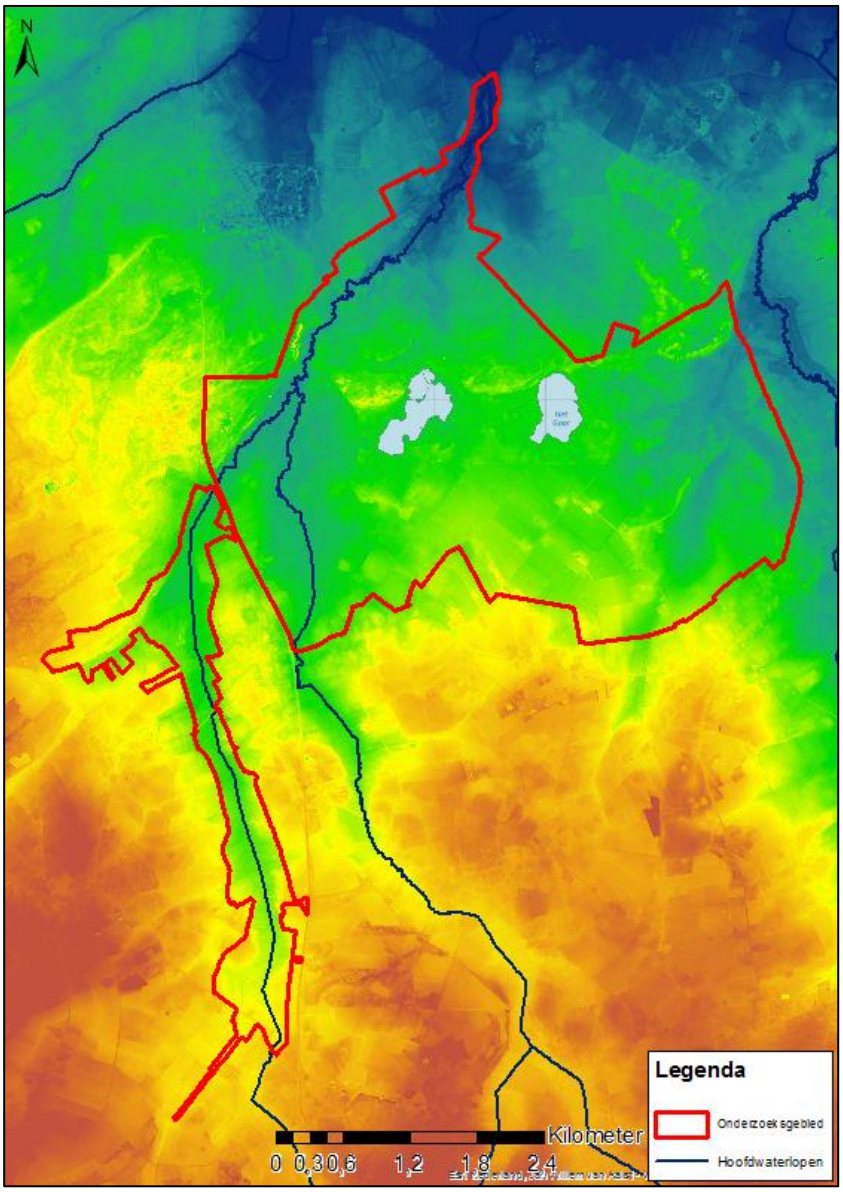
3.3 Hoogteligging

Het maaiveldverloop in het onderzoeksgebied zoals recent gemeten (AHN3) is weergegeven in figuur 3-7. Van zuid naar noord verloopt het maaiveld van globaal 24 m +NAP tot circa 19 m +NAP. In feite is sprake van een in noordelijke richting uitwiggende aaneenschakeling van dekzandruggen (rode en gele kleuren in figuur 3-7) vanaf het Kempens Hoog.

Naast de noord-zuid oriëntatie van het maaiveld, laat figuur 3-7 ook duidelijk een oost-west gerichte structuur zien; de beekdalen. Reusel en Raamsloop vormen het laagste punt in het onderzoeksgebied.

Resumé Hoogteligging

- Het maaiveld loopt van zuid naar noord af, waarbij de beekdalen als oost-west gerichte structuur dit patroon als het ware doorsnijden.
- Het maaiveld in het onderzoeksgebied varieert tussen globaal 19 en 24 m +NAP.



Figuur 3-7 Hoogtekaart voor het onderzoeksgebied (AHN 2019). De schaal is relatief: rode kleuren geven hoge gebieden, blauwe lage. Globaal varieert het maaiveld tussen 19 en 24 m + NAP.

3.4 Bodemopbouw en -chemie

3.4.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw voor het onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 3-8 (Stichting voor bodemkartering 1984b, 1984a). Direct valt op dat de dominante kleur in het onderzoeksgebied roze is, de gronden direct langs de beek en rond Hoge en Lage Mierden uitgezonderd. Dit vertaald naar zwak lemige Veld- (Hn21 in figuur 3-8) en Haarpodzolen (Hd21 in figuur 3-8). Podzolen in algemene zin, zijn zandige uitlogingsprofielen (ontstaan door uitloging van humuszuren) die daarmee dan ook duiden op langdurige infiltratie van regenwater. Het zijn infiltratiegebieden.

Van der Burg en Cox (2018) hebben zeven boringen tot maximaal 4 meter beneden maaiveld gezet rond de vennen Het Goor en Flaes op de Mispeleindsche en Neterselsche Heide. Het beeld dat hieruit naar voren komt past goed bij de bodemkaart, namelijk een volledig zandig profiel. Een beeld voor de ondiepe bodemopbouw onder de vennen, kan niet uit de beschikbare gegevens worden afgeleid. Echter, uit de hydrologische gegevens (zie paragraaf 3.5) kan niet anders worden geconcludeerd dat onder de vennen slecht doorlatende (leem)laagjes aanwezig moeten zijn, zoals de ontstaansgeschiedenis beschreven in paragraaf 3.1 al deed vermoeden. Het gaat (van nature) om schijnsystemen, die als het ware onafhankelijk van de regionale hydrologie functioneren.

Langs de beek domineren Eerdgronden (pZn21 en pZn23 in figuur 3-8). Deze duiden op dan wel stagnatie van niet of nauwelijks aangereikt water dan wel plaatsen waar lokale kwel maaiveld bereikt. Een deel van het op de hogere gronden geïnfiltreerde water, komt hier (in potentie) als kwel aan maaiveld. Ze zijn van nature dan ook op te vatten als kwelgebieden. Verder valt de toevoeging -t op rond Wellenseind (Figuur 3-8). Dit betekent dat hier op 40 tot 120 centimeter beneden maaiveld een ten minste 20 centimeter dikke kleilaag aanwezig is. Langs de Raamsloop blijkt dit ook uit de beschikbare boringen (Figuur 3-6).

Naast de aanwezigheid van lemige laagjes, laten Verstijnen en Brouwer (2018) zien dat in het beekdal van de Reusel ijzeroerbanken aanwezig zijn op een diepte van circa 80-90 centimeter beneden maaiveld, met name in het noordelijk deel (rond de Hertgang). Uit de 11 boringen (tot circa 1 meter beneden maaiveld) die door Verstijnen en Brouwer (2018) gezet zijn in de Beekbegeleidende bossen volgt verder het beeld dat het profiel vanaf circa 50 centimeter beneden maaiveld ijzerhoudend is. Dit duidt op (vroegere) aanwezigheid van ijzerrijke kwel.

Ten slotte valt uit de bodemkaarten op te maken dat de grondwatertrap in het onderzoeksgebied varieert van III (GHG <40 cm -mv, GLG 80-120 cm -mv) voor de eerdgronden direct langs de beek, tot V-VII (GHG <40 - >80 cm -mv, GLG >180 cm -mv) voor de podzolen op grotere afstand van de beek (Figuur 3-8).

3.4.2 Bodemchemie

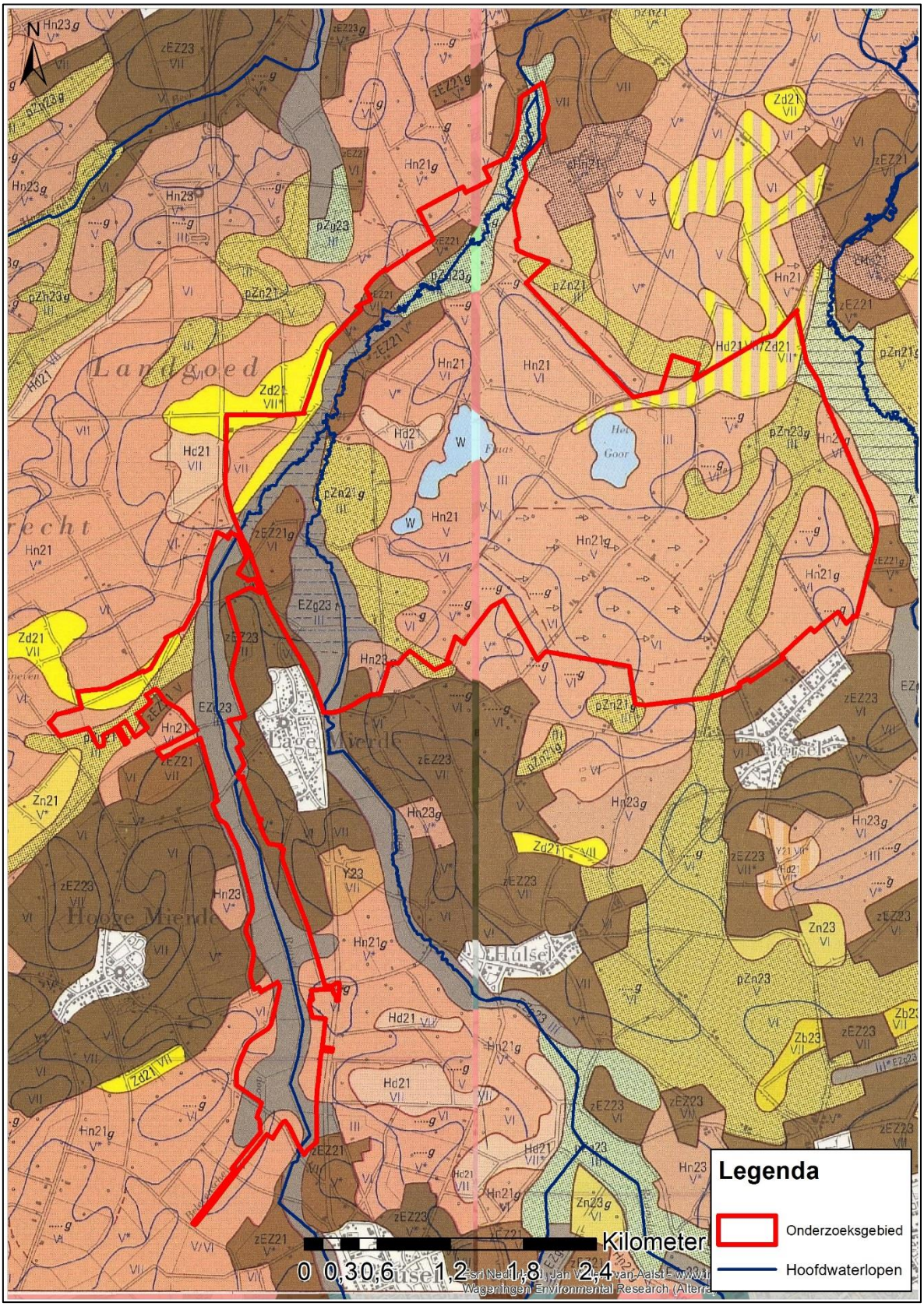
Voor zover bekend, ontbreken bodemchemische gegevens voor het onderzoeksgebied buiten de natuurgebieden[1]. Binnen “Kempenland-West” hebben Verstijnen en Brouwer (2018) de bodemchemie voor de Beekbegeleidende bossen, de kwaliteit van het slib in Reusel en Raamsloop en de waterbodemkwaliteit van de Zure vennen in kaart gebracht. Het slib in Reusel en Raamsloop is rijk aan fosfaat (P) met waardes dia variëren tussen globaal 20 en 30 mmol L^{-1}. De invloed van het voedselrijke slib is ook terug te zien in de ondiepe bodems van de Beekbegeleidende bossen. Ook daar is de hoeveelheid fosfor hoog, (ruim) meer dan 30 mmol L^{-1}. Dit heeft uiteraard te maken met de jarenlange inundaties van de Beekbegeleidende bossen, waarbij telkens een laagje voedselrijk slib wordt afgezet. Een dergelijk hoge beschikbaarheid van voedingsstoffen, past niet bij goed ontwikkelde Beekbegeleidende bossen (Boxman en Stortelder 2000)[2]. De waterbodem van de bemonsterde vennen is het best te beschrijven als voedselarm en vertoont daarnaast kenmerken die duiden op de aanwezigheid van leemdeeltjes in de bodem.

Krikken et al. (2018), ten slotte, laten zien dat de bodems waar Reusel en Raamsloop door heen stromen én de intrekgebieden van beide beken (zeer) gevoelig zijn voor uitspoeling van nitraat en fosfaat.

Resumé Bodemopbouw en -chemie

- In het onderzoeksgebied domineren de inspoelingsprofielen van de Veld- en Haarpodzolen de hogere delen. Dit zijn infiltratiegebieden.
- Dichter langs de beek domineren eerdgronden, die duiden op natte omstandigheden en eeuwenlang menselijk gebruik in de vorm van het opbrengen van heideplaggen. Dit zijn van nature kwelgebieden.
- Hoewel gedetailleerde informatie voor de bodemopbouw onder vennen niet voor handen is, moeten deze liggen op slecht doorlatende (leem)lagen.
- Het slib dat Reusel en Raamsloop mee voeren is voedselrijk. Door inundatie, waarbij slib achter blijft, zijn ook de bodems onder de Beekbegeleidende bossen voedselrijk. De bodems van de bemonsterde vennen daarentegen zijn voedselarm en laten invloed van leemdeeltjes zien.
- De bodem in het onderzoeksgebied is (zeer) gevoelig voor uitspoeling van fosfaat en nitraat.

[1] In een parallel spoor worden bodemchemische gegevens verzameld voor percelen in het onderzoeksgebied die mogelijk uit agrarisch gebruik gaan. Deze waren ten tijde van het schrijven van deze rapportage nog niet beschikbaar.
[2] Overigens zijn voor wat betreft voedselrijkdom voor Beekbegeleidende bossen geen aan P gerelateerde grenswaarden beschikbaar. In een Natura 2000-context wordt gebruik gemaakt van globaal gedefinieerde klassen, gerelateerd aan productiviteit van de vegetatie (e.g. Runhaar et al. 2009).



Figuur 3-8 Bodemkaart (1:50.000) voor het onderzoeksgebied (rode polygoon), naar Stichting voor bodemkartering (1984b, 1984a).

3.5 Hydrologie

3.5.1 Oppervlaktewater

3.5.1.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

Het oppervlaktewater in het onderzoeksgebied kent twee verschijningsvormen: beken en sloten en vennen. De lijnvormige oppervlaktewateren zoals deze zijn vastgelegd in de legger van Waterschap De Dommel, zijn terug te vinden in figuur 3-9.

De belangrijkste waterlopen in het onderzoeksgebied zijn uiteraard de Reusel en de Raamsloop (Figuur 3-9). Net na het samenkomen van de Belevensche Loop en het Hoevensche Loopje heeft de Reusel een bodem van 24,4 m +NAP. Ter hoogte van Wellenseind is dit ongeveer 22,2 m +NAP, in de noordelijke punt van het plangebied circa 16,7 m +NAP. De maatgevende afvoer is 2,79 m^3 s^{-1}, het bijbehorende waterpeil 22, 9 m + NAP (Waterschap De Dommel 2019b). Voor de Raamsloop geldt dat de bodemhoogte in het zuiden van het onderzoeksgebied circa 26,4 m + NAP is. Nabij Landgoed De Utrecht is dit 21,4 m +NAP. De maatgevende afvoer is 1,83 m^3 s^{-1}, het bijbehorende waterpeil 22, 3 m + NAP (Waterschap De Dommel 2019b). Op Landgoed De Utrecht is de Reusel ten opzichte van maaiveld relatief diep ingesneden (AHN 2019; Lizard 2019).

Opvallend in figuur 3-9 is het verschil tussen het oppervlaktewatersysteem voor Landgoed De Utrecht, waar B-watergangen en detailontwatering vrijwel niet aanwezig zijn, en het gebied ten zuiden daarvan, waar genoemde elementen in overmaat aanwezig zijn. Dit houdt verband met de ligging van Landgoed de Utrecht op een dekzandrug. Deze rug maakt ook dat ten zuiden van het landgoed natte omstandigheden aanwezig zijn; het toestromende water kan de dekzandrug maar moeizaam passeren, waardoor vóór de dekzandrug natte omstandigheden ontstaan. Van belang is ook het gemaal dat in het onderzoeksgebied aanwezig is. Dit gemaal houdt de aangesloten landbouwpercelen voldoende droog en pompt, getuige de veldbezoeken, ijzerrijke kwel richting de Raamsloop.

Benoeming verdienen ook de watergangen in het oosten van het onderzoeksgebied op en onder de Neterselsche en Mispeleindsche Heide. Het zijn diepe watergangen (bodemhoogte circa 21-20 m +NAP) die sterk drainerend werken op hun omgeving (Jansen en Segers 2008a, 2008b).

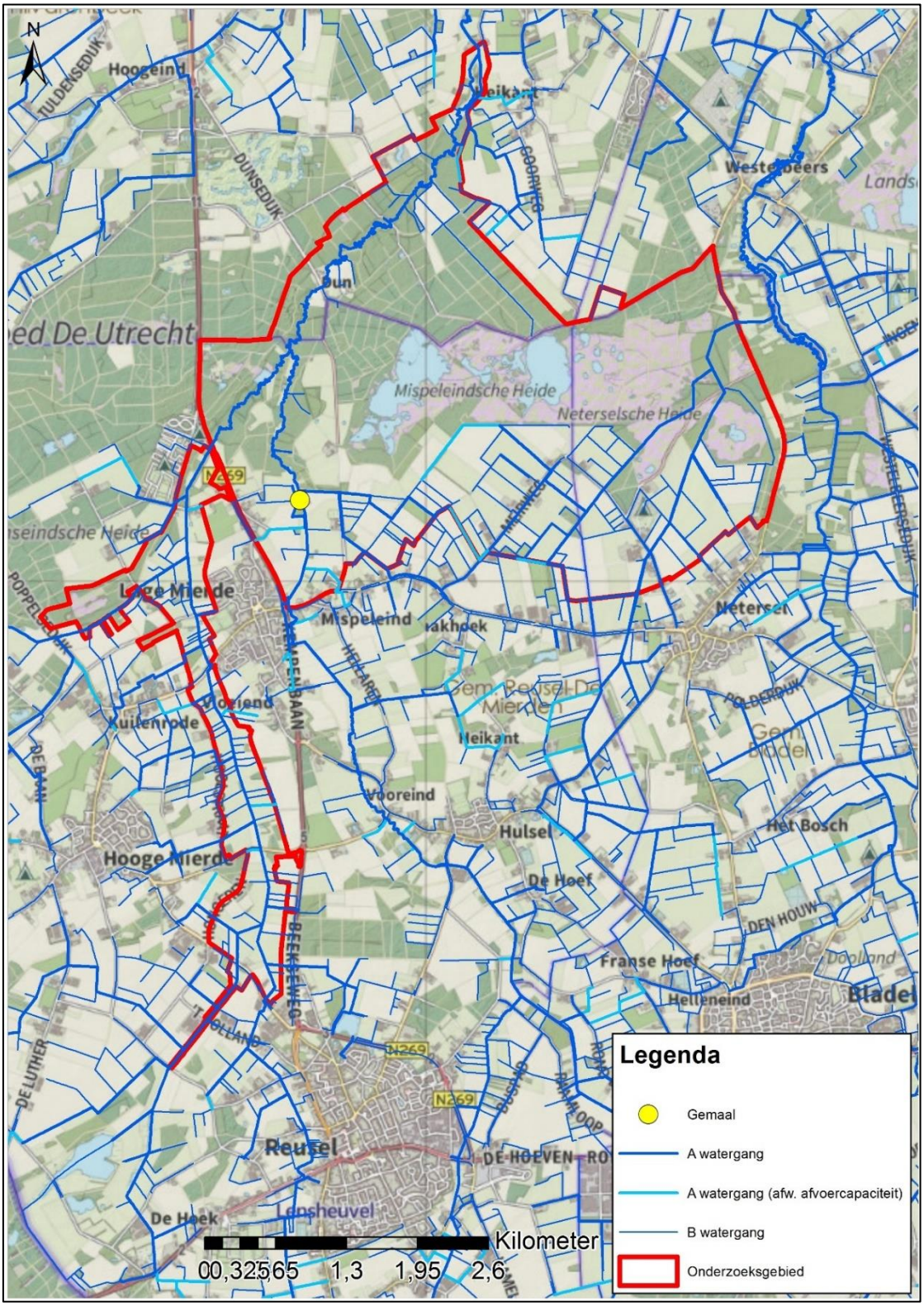
Helemaal in het noorden van het onderzoeksgebied, waar de Reusel van een meanderende beek over gaat in een rechtgetrokken beek, valt op dat de bodemhoogte van de parallel lopende sloot behoorlijk dieper is in vergelijking met de Reusel: ~17,4 om ~18,0 m +NAP (Lizard 2019).

De afvoerdynamiek is in detail beschreven door Jansen en Segers (2008a, 2008b) op basis van gegevens voor de periode 1999-2003[3] en door Krikken et al. (2018). Hieruit volgt dat Reusel en Raamsloop functioneren als “regenrivieren”. Ofwel de afvoeren hebben een grillig verloop, dat afhankelijk is van het neerslagpatroon. In droge perioden staat de Reusel nabij Wellenseind regelmatig droog, terwijl de afvoeren in natte perioden toenemen tot bijna twee keer de basisafvoer. De Raamsloop laat een vergelijkbaar patroon zien. Oorzaak hier van is het voor agrarisch en stedelijk gebruik geoptimaliseerde watersysteem bovenstrooms van Landgoed De Utrecht. Reusel en Raamsloop zijn beken die in de winter draineren en in de zomer, mits er water beschikbaar is, infiltreren (Jansen en Segers 2008a). Beiden vallen dan ook regelmatig (vrijwel) droog.

Waterpeilen van de vennen zijn uit de beschikbare gegevens alleen af te leiden voor Het Goor en Flaes (van der Burg en Cox 2018). Daaruit blijkt dat in ieder geval deze vennen een zeer stabiel waterpeil

[3] *Meer recente gegevens waren tijdens het schrijven van deze rapportage nog niet beschikbaar. Omdat sinds 2003 relatief weinig grote ingrepen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied, zijn de gegevens vermoedelijk nog steeds actueel.*

hebben. In 2017 was de fluctuatie niet meer dan 30 centimeter. Voor de kleinere Zure vennen, ontbreken gegevens met de betrekking tot waterpeilen.



Figuur 3-9 Oppervlaktewatersysteem voor het onderzoeksgebied. Naar (Waterschap De Dommel 2019b).Lokale agrarische onttrekkingen zijn niet op de kaart weergegeven, maar vrijwel zeker wel aanwezig.

3.5.1.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

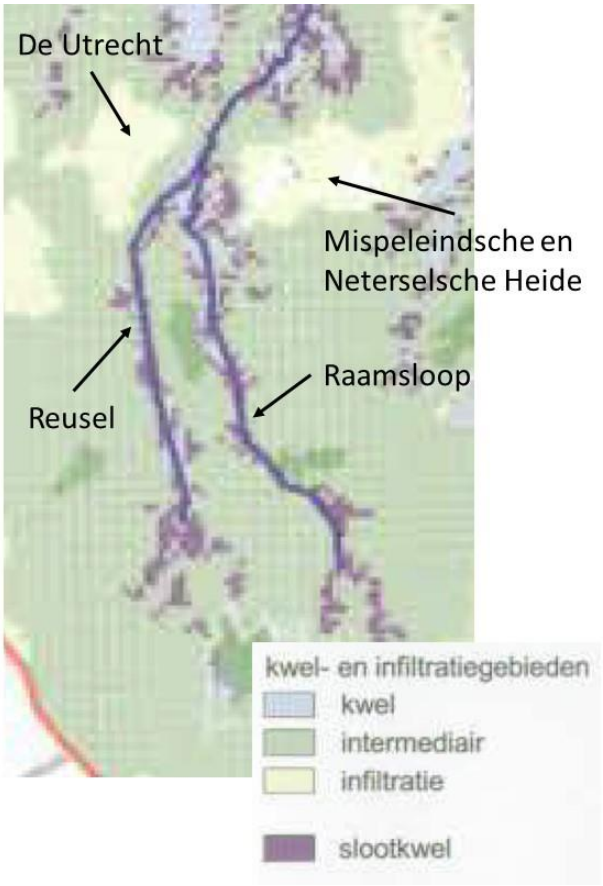
Als het om waterkwaliteit van Reusel en Raamsloop gaat, zijn alle beschikbare bronnen het eens: wat van nature ijzerrijk, weinig gebufferd en voedselarm water is, is tegenwoordig hard, voedselrijk water (Jansen en Segers 2008a, 2008b; Buskens et al. 2011; Provincie Noord-Brabant 2017a; Krikken et al. 2018; Waterschap De Dommel 2019a). Dit kwam ook al naar voren uit de kwaliteit van het slib in Reusel en Raamsloop. Actueel wordt voor bijvoorbeeld voedingsstoffen nog niet voldaan aan de eisen die daaraan vanuit de Kaderrichtlijn water worden gesteld (Waterschap De Dommel 2019a). Bovenstrooms van Landgoed De Utrecht is sprake van >5 mg N l^{-1}, op het landgoed zelf van waarden rond de 5 mg N l^{-1} (Krikken et al. 2018), terwijl de grenswaarde op grond van de Kaderrichtlijn water 2,3 mg N l^{-1} is. Voor fosfor zijn met name de waarden bovenstrooms Landgoed De Utrecht veel te hoog; > 0,5 mg P l^{-1} (Krikken et al. 2018), waar de Kaderrichtlijn Water vraagt om waardes lager dan 0,11 mg P l^{-1}. De invloed van het agrarisch landgebruik is verder af te leiden uit de hoge pH-waardes (> 6). Verder laten Krikken et al. (2018) zien dat de hoeveelheid stikstof en fosfor sterk gebonden is aan de afvoerdynamiek. Hoe hoger de afvoer hoe hoger de concentratie P en N. Dit duidt op afspoeling van voedselrijke bodemdeeltjes vanuit agrarische percelen in het stroomgebied[4].

Uit Jansen en Segers (2008b) volgt dat de vennen in het onderzoeksgebied -Het Goor uitgezonderd- regenwater gevoed zijn. Ook kijkend naar de lage pH, zijn het Zure vennen (H3160), zoals ook blijkt uit de habitattypenkaart (Figuur 3-12). Specifiek voor Het Goor, dat deels grondwater gevoed lijkt, tonen zij invloed op de waterkwaliteit aan van de aangrenzende landbouwpercelen. Vrijwel alle monsters vertonen gelijkenis met Rijnwater, de referentie voor vervuild water in een van Wirdum-diagram (IR-diagram) (van Wirdum 1990).

[4] De belasting door natuurlijke bronnen, overstorten en dergelijke zijn door Krikken et al. (2018) wel in kaart gebracht, maar vallen in het niet bij de belasting ten gevolge van agrarisch landgebruik in het stroomgebied.

3.5.2 Grondwater

3.5.2.1 Grondwaterkwantiteit



Figuur 3-10 Kwel- en infiltratiegebieden zoals berekend voor het onderzoeksgebied (Stuurman et al. 2000)

De grondwaterstroming in het freatisch pakket helt in noordwestelijke richting (Figuur 3-11)[5]. De stijghoogte daalt in die richting van globaal 28 naar 20 m +NAP (Grondwatertools 2019). De isohypsen[6] hebben ter plaatse van de Raamsloop en de Reusel, zeker in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied, een duidelijke v-vorm. Een teken dat beide beken sterk drainerend werken. Ook bevindt zich ter hoogte van het ven Het Goor op de Neterselsche Heide de waterscheiding met het beekdal van de Groote Beerze (Figuur 3-11 en Jansen en Segers 2008a).

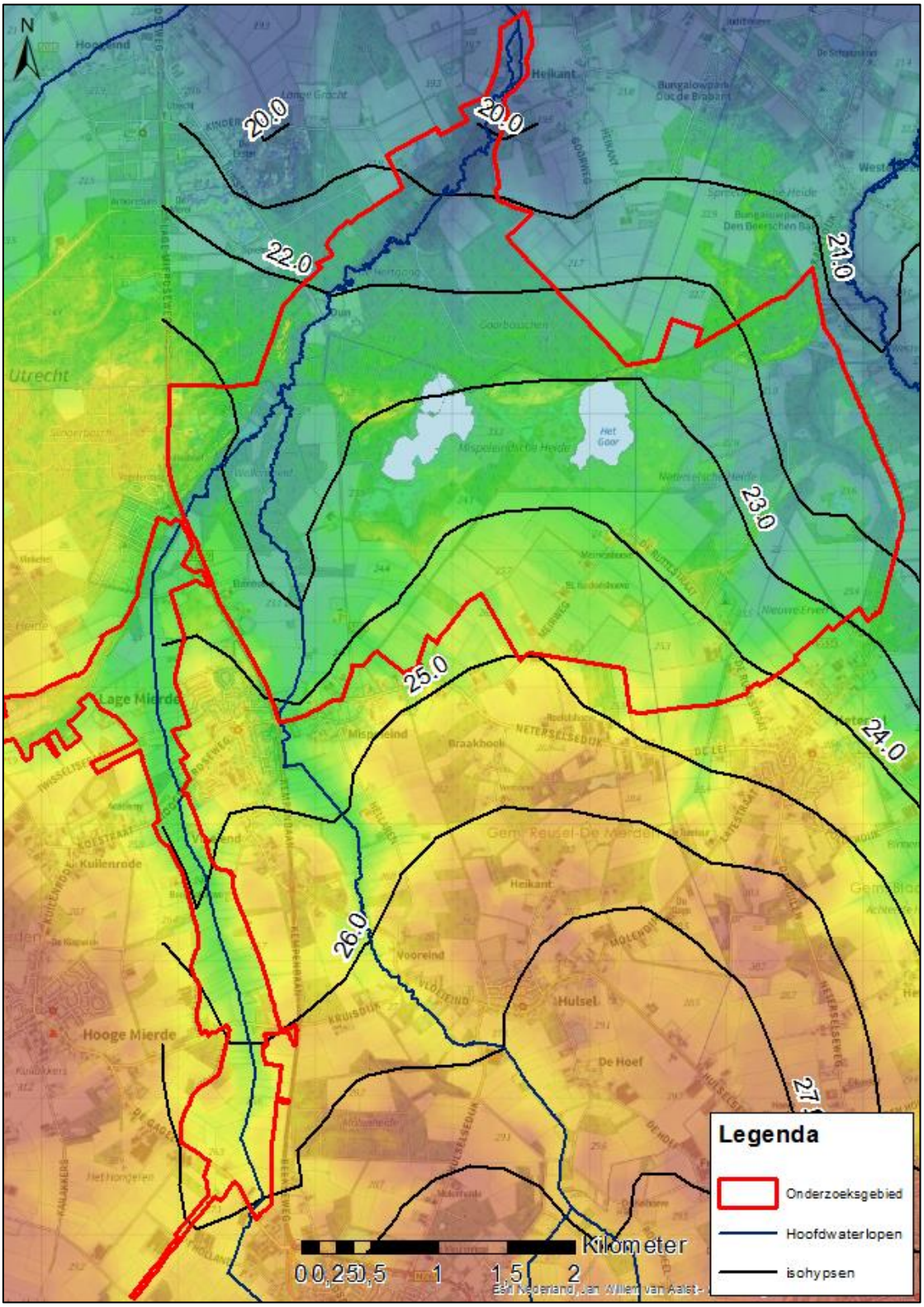
Uit een inmiddels bijna 20 jaar oude studie van TNO (Stuurman et al. 2000), volgt dat ter hoogte van Landgoed De Utrecht water vanuit de hoger gelegen bos- en heidegebieden richting de beekdalen van Reusel en Groote Beerze stroomt (Figuur 3-10). Het zijn infiltratiegebieden, die zorgen voor lokale kwel in de beekdalen. Ook laten zij zien dat in het onderzoeksgebied rijk is aan zogenoemde slootkwel. Dit betekent dat kwel optreedt die direct door sloten en greppels wordt afgevoerd (denk aan het gemaal figuur 3-9), maar die in de zomerperiode via capillaire opstijging zeker nog tot in maaiveld kan reiken. Dat het om ijzerrijke kwel gaat (“Kempisch water, volgens Buskens et al. (2011)), blijkt niet alleen uit de aanwezigheid van bijvoorbeeld Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus*), maar ook uit de opgetekende verhalen van agrariërs uit het gebied (Buskens et al. 2011).

De herkomst van het grondwater kan in beeld worden gebracht met behulp van, bijvoorbeeld, stroombaanberekeningen. Krikken et al. (2018) laten zien dat het grondwater dat in het onderzoeksgebied op de Raamsloop toe stroomt, van relatief lokale oorsprong is. Het infiltreert op de hogere delen van het beekdal en stroomt in minder dan 10 jaar richting de Raamsloop. Voor de Reusel is het beeld meer divers. Voor het deel bovenstrooms van de N269, is het beeld vergelijkbaar met de Raamsloop. Voor Landgoed De Utrecht, worden echter ook langere stroombanen berekend. Dit water is deels afkomstig van het Kempisch Hoog en heeft een langere reistijd, ten minste 50 jaar. Daarmee komt in Landgoed De Utrecht zowel ouder als jonger grondwater als kwel aan de oppervlakte.

De stroming van water in en naar het freatisch systeem wordt van nature sterk bepaald door het reliëf, aanwezige leemlagen en ontwateringsstructuren. Met behulp van peilbuizen, bijvoorbeeld in een raai, kan het stijghoogteverloop in meer detail in beeld worden gebracht. In het onderzoeksgebied zijn relatief weinig peilbuizen aanwezig, zeker in de natuurgebieden (Dinoloket 2019).

[5] *Situatie 1 januari 2015.*
[6] *Lijnen die plekken met een gelijke stijghoogte verbinden.*

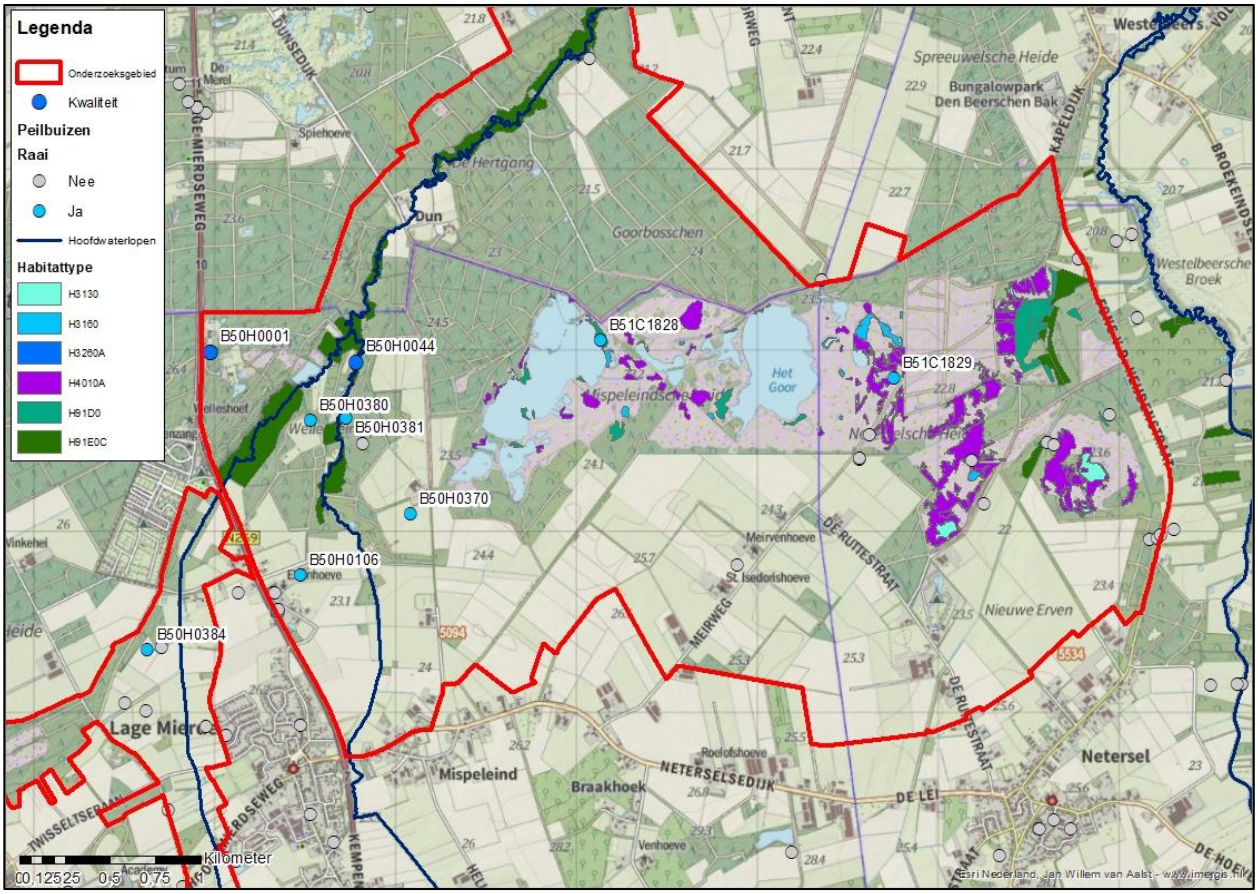
De aanwezige peilbuizen verschillen bovendien behoorlijk in de lengte van de meetreeks en worden niet meer allemaal actief bemeten.



Figuur 3-11 Isohypsenpatroon in het freatisch vlak voor het onderzoeksgebied (Grondwatertools 2019) over de hoogtekaart (AHN 2019). Het onderzoeksgebied is aangegeven met behulp van de een rode polygoon.

Desalniettemin kunnen zij gebruikt worden om het stijghoogteverloop ter plaatse van de hier (meest) relevante habitattypen te illustreren. Daar is onderstaand dan ook de focus op gelegd. Hiertoe is een tweetal raaien samen gesteld (Figuur 3-12) aan de hand waarvan de stijghoogte dynamiek in het onderzoeksgebied wordt besproken.

Overigens kon voor de meest noordelijke Beekbegeleidende bossen geen raai gevormd worden op basis van de beschikbare gegevens; peilbuizen met voldoende dekking ontbreken (Figuur 3-12). Jansen en Segers (2008a) beschrijven een ecohydrologische raai net noordelijk van deze bossen. Daar wordt hier dan ook gebruik van gemaakt.

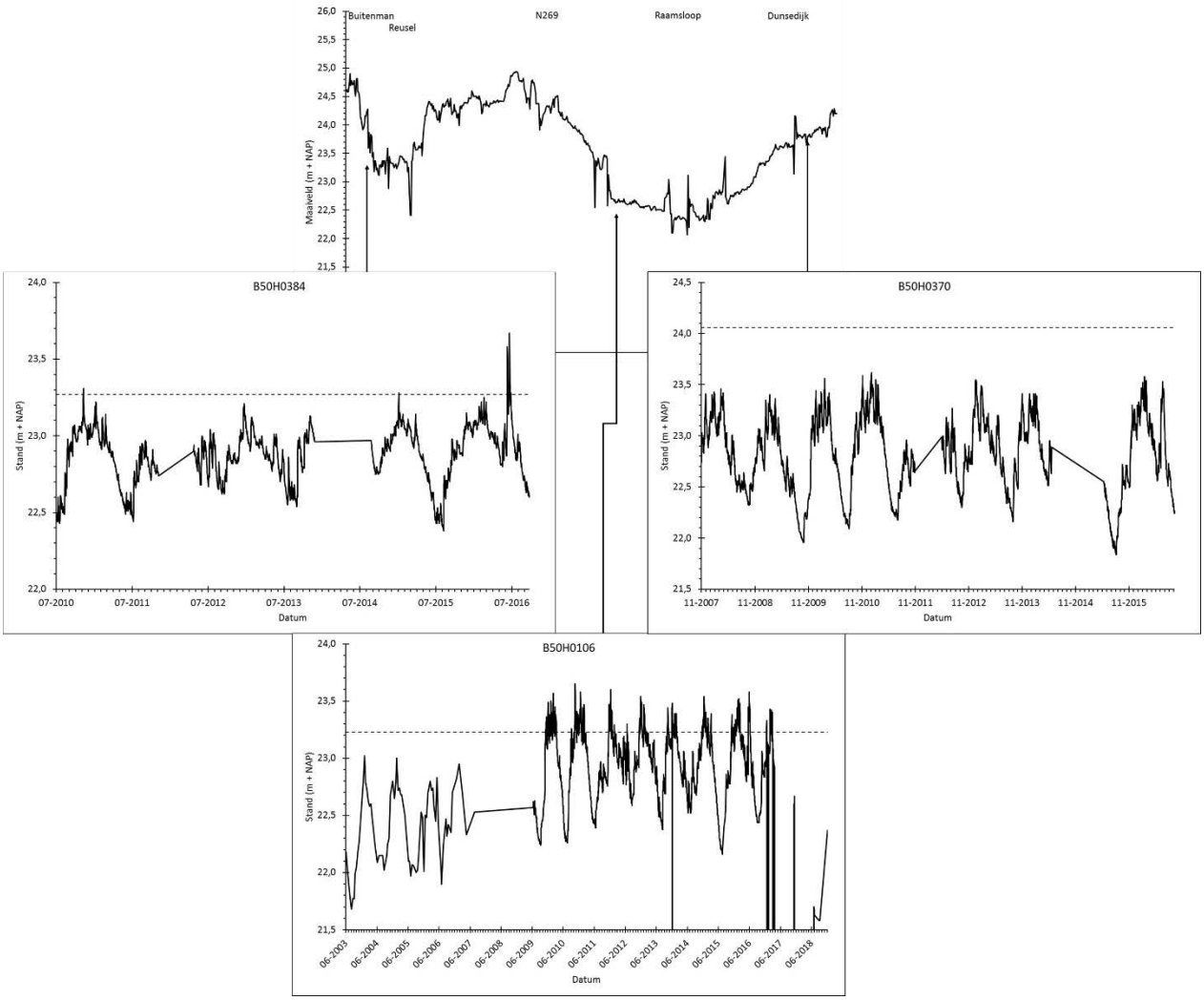


Figuur 3-12 Overzicht van de voor het onderzoeksgebied beschikbare peilbuizen (Dinoloket 2019) en de daarbinnen aanwezige habitattypen (Provincie Noord-Brabant 2017a). Blauwe stip: peilbuis gebruikt in deze rapportage. Donkerblauwe stip: kwaliteitsgegevens bekend. Het onderzoeksgebied is aangegeven door middel van een rode polygoon.

Raai “De Elzen”

Net ten zuiden van Landgoed De Utrecht in het gebied dat de veldnaam “De Elzen” draagt en waar het enige gemaal in het onderzoeksgebied staat, vormen de peilbuizen B50H0384, B50H0106 en B50H0370 een oost-west gerichte raai over Raamsloop en Reusel. Alle peilbuizen zijn uitgerust met een ondiep filter, dat voor alle peilbuizen rond 2 meter beneden maaiveld staat (Dinoloket 2019). De gegevens zijn samengebracht in figuur 3-13.

Uit figuur 3-13 is allereerst af te leiden dat het gebied relatief nat is. “De Elzen” (B50H0106) is het laagste én het natste deel. In de natte periode reikt de stijghoogte tot circa 50 cm beneden maaiveld of ver daarboven. In de droge periode zakt de stijghoogte relatief ver uit, tot een meter of meer beneden maaiveld. Dit is overigens in overeenstemming met de grondwatertrappen die op de (veel oudere) bodemkaart zijn weergegeven (Figuur 3-8). Omdat elke peilbuis uitgerust is met één filter en alle filters op ongeveer dezelfde diepte staan, kan uit de gegevens niets worden afgeleid als het gaat om stijghoogteverschillen over slecht doorlatende lagen. Niettemin blijkt uit de beschikbare bodemgegevens (Figuur 3-6) dat deze hier aanwezig zijn op ongeveer 20 m +NAP, dus onder de filterstelling van de peilbuizen.

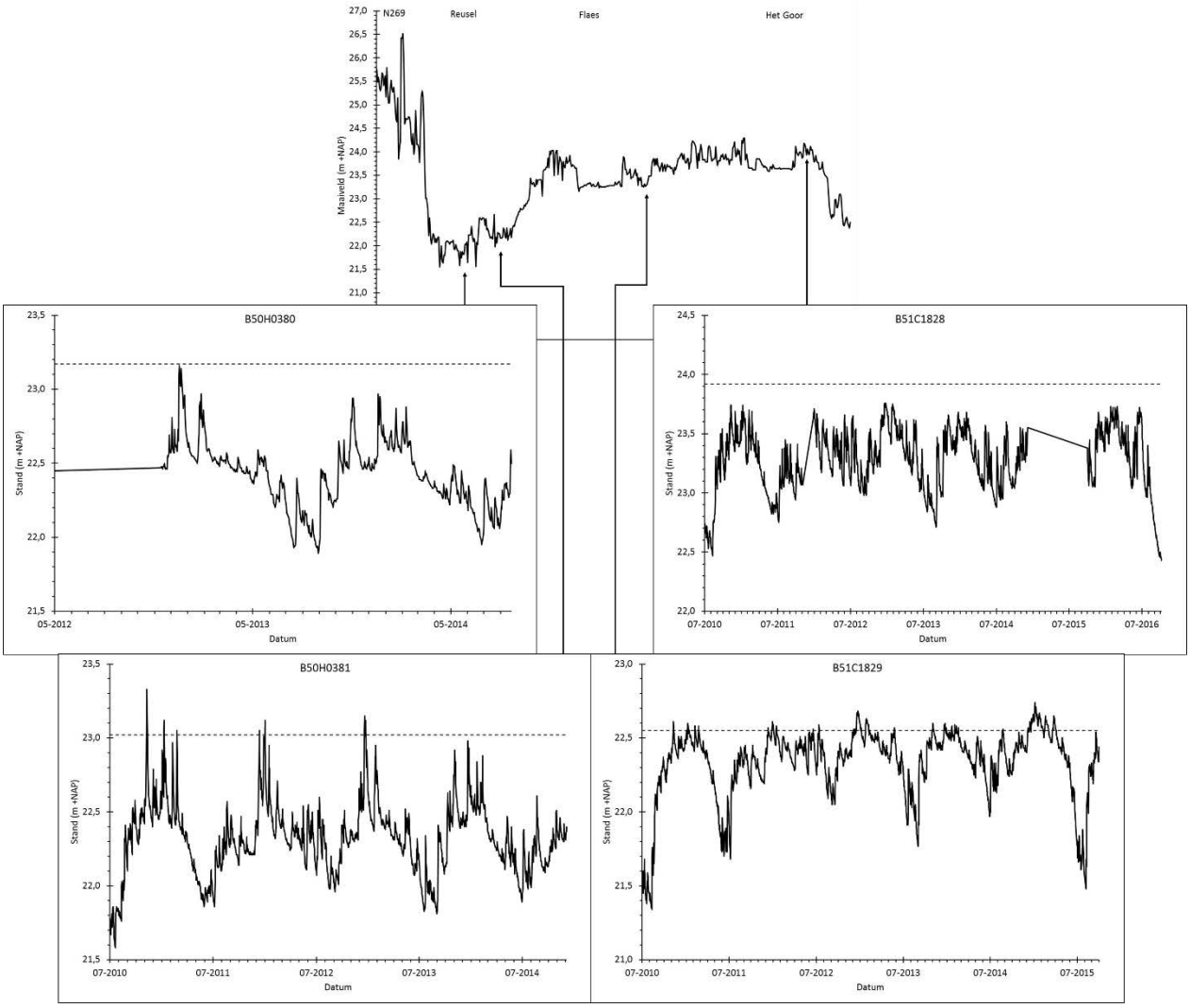


Figuur 3-13 Stijghoogte (in m + NAP) dynamiek voor raai “De Elzen”. Zwarte lijn: ondiep filter. Naar Dinoloket (2019). Horizontale lijn in elke grafiek geeft het maaiveld ter plaatse van de peilbuis. Pijlen geven de locatie van de peilbuis op de raai (Lizard 2019).

Raai “De Utrecht”

Een volgende raai haaks op het beekdal, bestaand uit peilbuizen met voldoende lange en voldoende recente meetgegevens is te vormen ongeveer vanaf de Reusel op Landgoed De Utrecht, over de vennen op de Mispeleindsche en Neterselsche Heide (Figuur 3-12). Van west naar oost bestaat deze raai uit de peilbuizen B50H0380, B50H0381, B51C1828 en BC511829. De peilbuizen die deze raai vormen, zijn als representatief te beschouwen voor de daar aanwezige habitattypen.

Alle peilbuizen zijn uitgerust met een ondiep filter, dat voor alle peilbuizen rond 2 meter beneden maaiveld staat (Dinoloket 2019). Daarmee staan alle filters in de Formatie van Boxtel (Figuur 3-5).



Figuur 3-14 Stijghoogte (in m + NAP) dynamiek voor raai "De Utrecht". Zwarte lijn: ondiep filter. Naar Dinoloket (2019). Horizontale lijn in elke grafiek geeft het maaiveld ter plaatse van de peilbuis. Pijlen geven de locatie van de peilbuis op de raai (Lizard 2019).

De peilbuizen net ten oosten van de Beekbegeleidende bossen langs de Reusel laten een stijghoogteverloop zien dat in de natte periode aan tot net onder maaiveld reikt en in de zomer tot ongeveer een meter beneden maaiveld uitzakt. In feite geldt hetzelfde voor de peilbuizen op de heide (Figuur 3-14). Ook hebben alle peilbuizen een filter dat ongeveer op dezelfde diepte is afgewerkt. Daarom kan uit de gegevens niets worden afgeleid als het gaat om stijghoogteverschillen over slecht doorlatende lagen. Niettemin blijkt uit de beschikbare bodemgegevens (Figuur 3-6) dat deze hier aanwezig zijn op ongeveer 21 m +NAP, dus onder de filterstelling van de peilbuizen. Deze ondiepe leemlaag is aanwezig onder de Flaes en Het Goor én de landbouwgebieden ten zuiden daarvan en lijkt in westelijke richting te hellen (van circa 22,7 naar 21,7 m +NAP) (c.f. Jansen en Segers 2008b).

Van der Burg en Cox (2018) hebben een onderzoeksmeetnet ingericht op de Mispeleindsche Heide, specifiek toegesneden op het functioneren van Het Goor en Flaes. Het beeld dat hieruit volgt is vergelijkbaar met het hierboven geschetste beeld, maar laat ook zien dat tussen de beide vennen in het vroege voorjaar sprake is van opbolling van het grondwater. Deze situatie is echter van korte duur, omdat de aanwezige waterlopen deze opbolling met behulp van hun veel lagere waterpeil al snel draineren. Belangrijke conclusie uit dit meetnet, is dat het oppervlaktewatersysteem op de heide een grote invloed heeft op het grondwatersysteem *buiten* de vennen, die hier zelf niet door beïnvloed worden. Het zijn daadwerkelijk schijnsystemen, die overigens wel door het aangrenzende bos (verdamping) worden beïnvloed.

3.5.2.2 Grondwaterkwaliteit

Dat het grondwater dat in het onderzoeksgebied aan maaiveld komt of via sloten en greppels wordt afgevoerd, in ieder geval ten zuiden van Landgoed De Utrecht, rijk aan ijzer is, is gebleken uit de verschillende veldbezoeken. De slootbodems laten overwegend een roestkleur zien en de aanwezigheid van Klimopwaterranonkel en Drijvende waterweegbree in een verder regulier agrarisch gebruikte omgeving met bijbehorende voedselrijkdom doet binding van fosfaat aan ijzer vermoeden. Dat uit de stroombaanberekeningen volgt dat hier in ieder geval een deel van het grondwater ijzerrijk “Kempisch water” is, ondersteunt dit beeld. Echter, grondwatergegevens zijn schaars in het onderzoeksgebied.

Uit Dinoloket (2019) volgen twee punten waar grondwaterkwaliteit gemeten is; B50H001 en B50H044, beide gelegen op landgoed De Utrecht. Eerstgenoemd meetpunt bevat gegevens van direct na de ontginning van Landgoed De Utrecht, namelijk 1942 en 1944. De twee monsters gaven een EGV van 14,7 en 36,7 $\mu S\ cm^{-1}$, een pH van circa 6,0 en een bicarbonaat (HCO_3) gehalte van 27,5 en 16,0 mg l^{-1}. Met stikstof (N) gehaltes van minder dan 0,2 mg l^{-1} was het water matig voedselarm en gebufferd te noemen. Het monster uit 1944 liet overigens wel zeer hoge waardes voor chloride (Cl) zien: 60 mg l^{-1}. Al met al lijkt dit water al antropogeen beïnvloed te zijn, hoewel meetfouten hier niet uit te sluiten zijn. De gegevens voor B50H044 zijn van vergelijkbare strekking en zien op de periode 1992-2010, waarbij globaal om de twee jaar een monster is genomen. Wel is het bicarbonaatgehalte (veel) hoger circa 200 mg l^{-1} en is enig sulfaat (SO_4) aanwezig (gemiddeld circa 20 mg l^{-1}).

Jansen en Segers (2008a, 2008b) hebben op enkele locaties in het onderzoeksgebied eenmalig grondwatermonsters genomen in 2008. Net als voor de vennen, maken zij voor de Neterselsche en Mispeleindsche Heide aannemelijk dat het grondwater in het onderzoeksgebied sterk antropogeen beïnvloed is. Af te lezen aan bijvoorbeeld hoge concentraties nitraat in het grondwater. Van belang is ook dat zij laten zien dat de diepe watergangen die de Neterselsche Heide kruisen en een diepe insnijding hebben (bijvoorbeeld de BZ42), grondwater draineren en afvoeren.

De gronden ten zuiden van Landgoed De Utrecht, staan allemaal onder invloed van grondwater (Jansen en Segers 2008a). Ook hier is het grondwater sterk beïnvloed door het omliggend agrarisch gebruik.

Resumé Hydrologie

- De Reusel en Raamsloop zijn de voornaamste waterloop in het onderzoeksgebied en draineren het onderzoeksgebied.
- De waterkwaliteit in beide waterlopen is antropogeen beïnvloed. Het bevat onder andere te veel voedingsstoffen. Oorzaak hiervan is met name het landbouwkundig gebruik in het stroomgebied van beide beken.
- Langs de Raamsloop staat een gemaal, dat gebruikt wordt om kwelwater uit aangrenzende landbouwpercelen te pompen.
- De grondwaterstroming in het freatisch pakket helt in noordwestelijke richting. De stijghoogte daalt in die richting van globaal 28 naar 20 m +NAP.

- De waterlopen die de Mispeleindsche en Neterselsche Heide doorsnijden, draineren grondwater.
- De vennen in het onderzoeksgebied zijn overwegend zuur van karakter en worden met name gevoed met regenwater. Het Goor is mogeljik een uitzondering. Daar lijkt sprake van grondwatervoeding.
- In het onderzoeksgebied stijgt het grondwater grote delen van het jaar tot aan of boven maaiveld. Er is (potentieel) sprake van kwel. Het oppervlaktewatersysteem heeft hierop grote invloed.
- Het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied is gebonden aan ondiepe, lokale slecht doorlatende lagen, die niet altijd goed in beeld zijn.
- Het ondiepe grondwater is gebufferd, zuur tot zwak zuur, arm aan ijzer en antropogeen beïnvloed.

3.6 Vegetatie

De actuele stand van zaken binnen de grenzen van “Kempenland-West”, is uitvoering beschreven in het beheerplan en de PAS-gebiedsanalyse (Provincie Noord-Brabant 2017b, 2017a). Nadeel is in feite, dat hier alléén aandacht is voor die natuurwaarden die op Europees niveau relevant worden geacht, waar instandhoudingsdoelstellingen voor zijn geformuleerd én dat de beschikbare gegevens fragmentarisch van aard zijn. Structurele monitoring is vooralsnog niet Nederlands sterke kant, hoewel langjarige meetreeksen essentieel zijn om veranderingen in een gebied goed te kunnen duiden en niet (te veel) te reageren op incidenten (Lejeune en Verbeke 2018).

Voor Mispeleindsche Heide en een deel van Landgoed De Utrecht zijn actuele gegevens voor handen. Hier is de vegetatie in 2015 opgenomen en zijn oudere karteringen samengevat (van der Burg en Cox 2018). Daaruit blijkt dat beide grote vennen (Het Goor en Flaes) vegetatiekundig in hoge mate vergelijkbaar zijn met de situatie in de jaren vijftig. Verder volgt daaruit dat grote delen van het gebied bestaan uit naaldbossen met een door Pijpenstrootje (*Molinea caerulea*) gedomineerde ondergroei. Deze laatste soort, die duidt op invloeden van verdroging, verzuring of vermesting van voorheen schrale milieus, is in feite de soort die het hele onderzochte gebied domineert. Iets vergelijkbaars geldt voor de nattere vegetaties, waar Pitrus (*Juncus effusus*) domineert. Ook deze soort indiceert een toename van de voedselbeschikbaarheid. De actuele kwaliteit van de door van der Burg en Cox (2018) onderzochte gebieden in termen van Natura 2000 is daarmee als matig op te vatten, overeenkomstig de informatie in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a).

Verder zijn in 2018 pleksgewijs vegetatie-opnamen gemaakt in het beekdal van Reusel en Raamsloop ter hoogte van Wellenseind en uitspanning “In den Bockenreyder” (Verstijnen en Brouwer 2018). De nadruk lag op Beekbegeleidende bossen. Uit deze opnamen volgt het beeld dat de ondergroei van de Beekbegeleidende bossen wordt gedomineerd door soorten die duiden op een overmaat aan voedingsstoffen, naast de exoot Sachalinese duizendknoop (*Fallopia sachalinensis*). In overeenstemming met de informatie die is opgenomen in het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017a), is het beeld ook hier dat van een vegetatie die een matige kwaliteit indiceert.

Resumé Vegetatie en natuurdoelen

- Voor wat betreft de actuele vegetatie laten de beschikbare gegevens zien dat sprake is van dominantie van soorten die suboptimale abiotische condities indiceren voor zowel Beekbegeleidende bossen, Zure vennen als Natte heiden en haar pionier-variant met Snavelbiezen.

4 Ecohydrologische interpretatie

In deze paragraaf wordt het ecohydrologisch systeem voor het onderzoeksgebied verwoord. Hierbij ligt de nadruk op Beekbegeleidende bossen en de vennen en hun omgeving. Eerst wordt de informatie die in hoofdstuk 3 is boven water is gekomen, nogmaals samengevat om de interpretatie van deze gegevens te vergemakkelijken.

4.1 Samenvatting van de bouwstenen

Voordat de ecohydrologische interpretatie wordt uitgewerkt, wordt hieronder ter referentie herhaald, wat de voorgaande paragrafen voor elk van de bouwstenen van de systeemanalyse hebben opgeleverd. Zij vormen de basis voor de beschrijving in paragraaf 4.2. De korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis, blijft daarbij buiten beschouwing.

Resumé Geologie

- Het onderzoeksgebied ligt op het Kempisch Hoog, ten westen van de Feldbißbreuk.
- De fluviatiele formatie van Sterksel en de overwegend eolische formatie van Boxtel zijn het meest relevant voor het functioneren van het onderzoeksgebied. Ze bestaan uit respectievelijk grove, grindhoudende en fijne zanden, waarin in klei en leemlaagjes zijn afgezet.
- De goed doorlatende, zandige pakketten boven de eerste kleiige laag van Stramproy zijn daarmee relatief dun, doorgaans minder dan 10 meter.
- De leemlaagjes zijn bepalend voor het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied. Samen met de relatief dunne goed doorlatende zandige pakketten, geven ze aanleiding voor een van nature nat gebied.

Resumé Hoogteligging

- Het maaiveld loopt van zuid naar noord af, waarbij de beekdalen als oost-west gerichte structuur dit patroon als het ware doorsnijden.
- Het maaiveld in het onderzoeksgebied varieert tussen globaal 19 en 24 m +NAP.

Resumé Bodemopbouw en -chemie

- In het onderzoeksgebied domineren de inspoelingsprofielen van de Veld- en Haarpodzolen de hogere delen. Dit zijn infiltratiegebieden.
- Dichter langs de beek domineren eerdgronden, die duiden op natte omstandigheden en eeuwenlang menselijk gebruik in de vorm van het opbrengen van heideplaggen. Dit zijn van nature kwelgebieden.
- Hoewel gedetailleerde informatie voor de bodemopbouw onder vennen niet voor handen is, moeten deze liggen op slecht doorlatende (leem)lagen.
- Het slib dat Reusel en Raamsloop mee voeren is voedselrijk. Door inundatie, waarbij slib achter blijft, zijn ook de bodems onder de Beekbegeleidende bossen voedselrijk. De bodems van de bemonsterde vennen daarentegen zijn voedselarm en laten invloed van leemdeeltjes zien.
- De bodem in het onderzoeksgebied is (zeer) gevoelig voor uitspoeling van fosfaat en nitraat.

Resumé Hydrologie

- De Reusel en Raamsloop zijn de voornaamste waterloop in het onderzoeksgebied en draineren het onderzoeksgebied.
- De waterkwaliteit in beide waterlopen is antropogeen beïnvloed. Het bevat onder andere te veel voedingsstoffen. Oorzaak hiervan is met name het landbouwkundig gebruik in het stroomgebied van beide beken.
- Langs de Raamsloop staat een gemaal, dat gebruikt wordt om kwelwater uit aangrenzende landbouwpercelen te pompen.

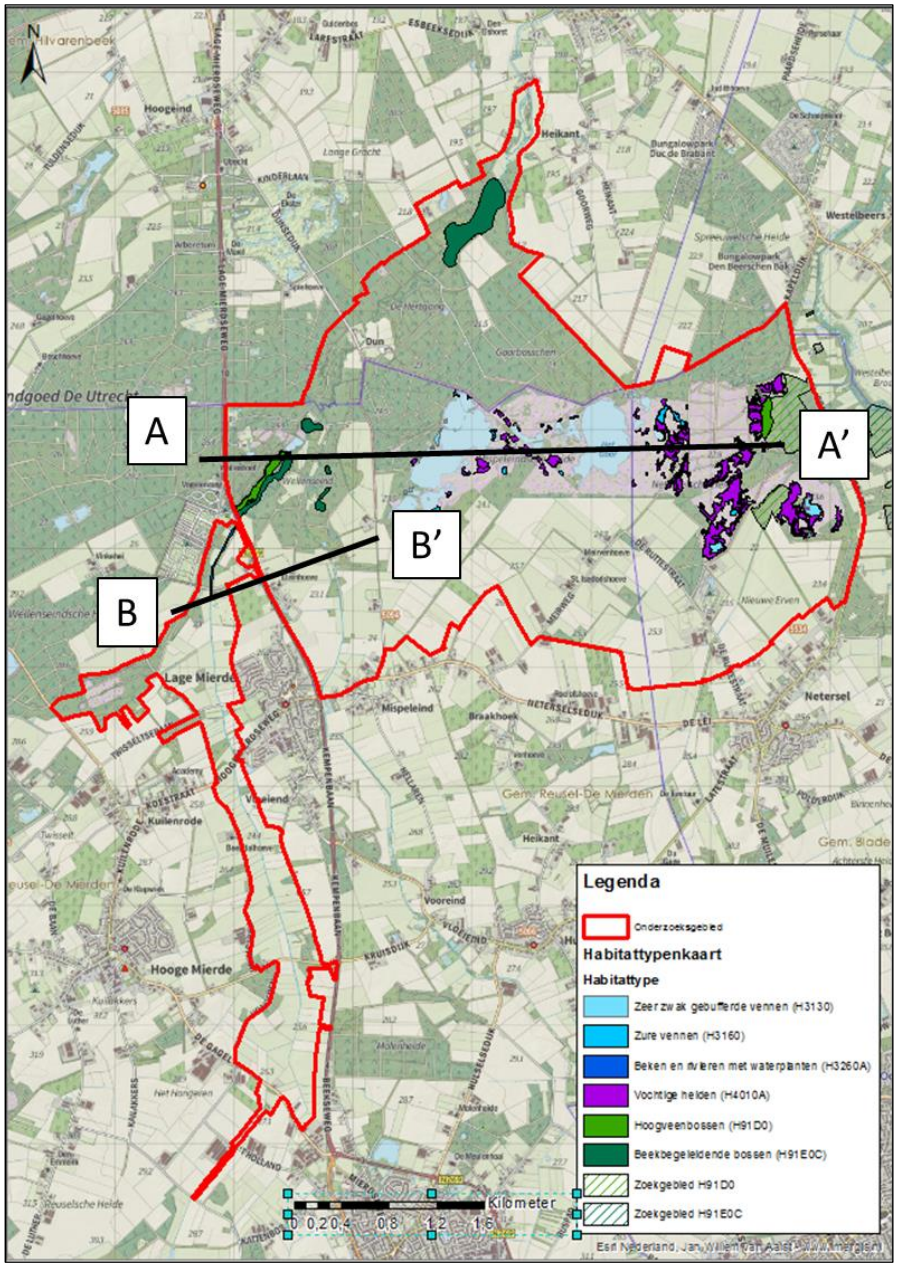
- De grondwaterstroming in het freatisch pakket helt in noordwestelijke richting. De stijghoogte daalt in die richting van globaal 28 naar 20 m +NAP.
- De waterlopen die de Mispeleindsche en Neterselsche Heide doorsnijden, draineren grondwater.
- De vennen in het onderzoeksgebied zijn overwegend zuur van karakter en worden met name gevoed met regenwater. Het Goor is mogeljik een uitzondering. Daar lijkt sprake van grondwatervoeding.
- In het onderzoeksgebied stijgt het grondwater grote delen van het jaar tot aan of boven maaiveld. Er is (potentieel) sprake van kwel. Het oppervlaktewatersysteem heeft hierop grote invloed.
- Het voorkomen van vennen in het onderzoeksgebied is gebonden aan ondiepe, lokale slecht doorlatende lagen, die niet altijd goed in beeld zijn.
- Het ondiepe grondwater is gebufferd, zuur tot zwak zuur, arm aan ijzer en antropogeen beïnvloed.

Resumé Vegetatie en natuurdoelen

- Voor wat betreft de actuele vegetatie laten de beschikbare gegevens zien dat sprake is van dominantie van soorten die suboptimale abiotische condities indiceren voor zowel Beekbegeleidende bossen, Zure vennen als Natte heiden en haar pionier-variant met Snavelbiezen.

4.2 Ecohydrologische interpretatie

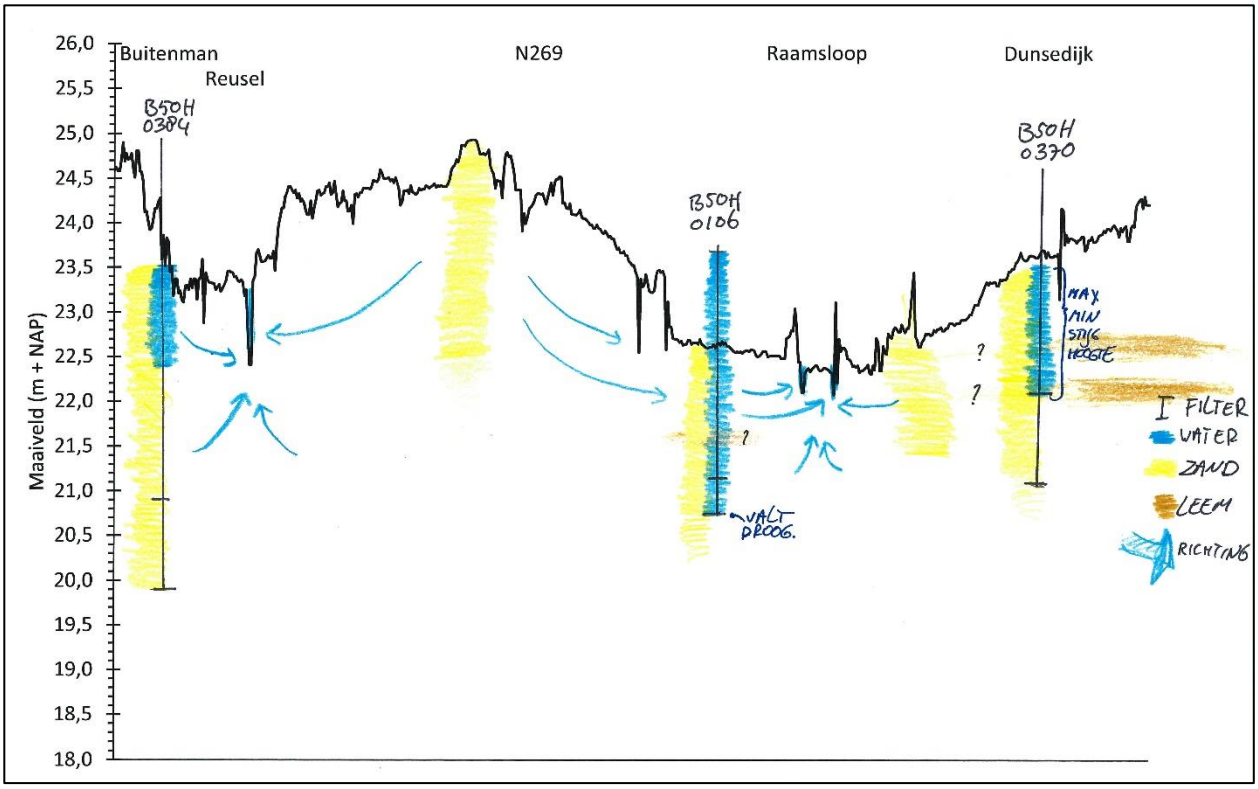
De ecohydrologische interpretatie krijgt vorm aan de hand van een tweetal dwarsprofielen, gelijk aan de hydrologische raaien. Deze zijn zo gekozen dat ze relevant zijn voor de inrichtingsopgaves die voorliggen, terwijl ze uitgaan dan de hele landschappelijke gradiënt. Dat betekent dat ze zo gekozen zijn, dat ze zowel Beekbegeleidende bossen als de vennen in landschappelijke samenhang vangen. Basis voor de interpretatie zijn uiteraard de bouwstenen zoals uitgewerkt in hoofdstuk 3 en samengevat in paragraaf 4.1. De ligging van de dwarsdoorsnedes is weergegeven in figuur 4-1.



Figuur 4-1 Locatie van de twee ecohydrologische dwarsdoorsnedes (zwarte lijnen) met de habitattypen waarvoor in het onderzoeksgebied (rode polygonen) instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd (gevulde polygonen).

4.2.1 De Elzen (B-B')

De stijghoogtes geven aan op dit gebied heel veel grondwater toe stroomt door goed doorlatende zandpakketten. Deels vanuit de hoger gelegen gebieden rond het beekdal, deels vanuit de diepere ondergrond. Voor de aanwezigheid van ondiepe, slecht doorlatende lagen, ontbreken voldoende gedetailleerde of betrouwbare gegevens. Het is niettemin een van nature nat gebied. Figuur 4-2 laat zien dat Reusel en Raamsloop relatief diep is ingesneden, maar ook dat watergangen aanwezig zijn die minstens zo diep zijn ingesneden. Zonder uitzondering werken ze drainerend, hetgeen bijvoorbeeld resulteert in "slootkwel". Met name het vlakke gebied ten westen van de Raamsloop is (potentieel) erg nat.



Figuur 4-2 Ecohydrologisch dwarsdoorsnede B-B'. Onder de filters, op circa 20 m + NAP is op delen een scheidende laag aanwezig, waarvan de verbreiding onvoldoende goed in beeld is, om deze hier in te tekenen.

De betrokken peilbuizen geven zonder uitzondering stijghoogtes aan of boven maaiveld, voor de ondiepe filters boven de slecht doorlatende leemlaag zelfs jaarrond (Figuur 3-13). Het water dat ter plaatse van B50H0106 in de sloten op kwelt, is rijk aan ijzer. Dit doet een meer regionale component vermoeden (Kempisch water (c.f. Buskens et al. 2011)), evenals de stroombaanberekeningen. Wel is duidelijk dat de beschikbare gegevens zonder uitzondering wijzen op grote fluctuaties in de stijghoogte. Dit geldt overigens ook voor de afvoer van de beken zelf (paragraaf 3.5.1).

Voorgaande vormt ook direct het grootste knelpunt als het gaat om het realiseren van de ambitietypes in dit deel van het beekdal, met name Beekbegeleidende bossen. In "Kempenland-West" geldt hiervoor, afhankelijk van het aanwezige of beoogde vegetatietype, een Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) van 20 cm boven tot 25 cm -mv en een Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) van 20 tot 145 cm -mv (Possen 2017). Uitgegaan is van vegetaties die een goede kwaliteit indiceren. Voor bijvoorbeeld Nat schraalland (N10.01) gelden vergelijkbare waardes, waarbij kwel een nog belangrijkere rol speelt (Ertsen 2011). Met name de GLG mag minder ver weg zakken. In die zijn Beekbegeleidende bossen het meest "vergeeflijk" van de nagestreefde ambitietypes.

De gewenste voorjaarsgrondwaterstanden worden slechts gedurende een korte periode gehaald (figuur 3-13), terwijl de GLG meer dan 50 centimeter dieper weg zakt dan passend voor vrijwel alle nagestreefde ambitietypes. Zoals figuur 4-2 schetst, speelt het oppervlaktewatersysteem hierin een belangrijke rol. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat nog steeds veel water op het gebied toe stroomt, maar dat dit water direct wordt afgevoerd. Het contact met de wortelzone is te kort. De waterkwaliteit, zeker die van het oppervlaktewater, is in dat licht een extra zorg. Immers, delen van de Beekbegeleidende bossen inunderen 's winters met dit voedselrijke water. Omdat het kwelwater zo efficiënt wordt afgevoerd, is het maar de vraag of op tijd sprake is van voldoende stijghoogte om indringen van voedselrijk water in de bovenste bodemlagen tegen te gaan. Gegeven de als actueel te beschouwen beschrijving van de kwaliteit van de Beekbegeleidende bossen in dit deel van "Kempenland-West" (sterke verruiging) lijkt dit niet het geval.

Voorgaande overziend is ter plaatse van deze doorsnede sprake van knelpunten voor behoud en ontwikkeling van natte natuur. De stijghoogte is onvoldoende, hetgeen toe te schrijven is aan het oppervlaktewatersysteem, inclusief de beide beken. De volgende knelpunten zijn dan aan de orde:

- Grondwaterstanden komen niet meer voldoende lang aan maaiveld en zakken te ver uit;
- Kwelwater wordt gedraineerd en heeft alleen nog functie als slootkwel;
- De oppervlaktewaterkwaliteit is een probleem, zeker in combinatie met de ver uitzakkende stijghoogtes.

De situatie is in feite overeenkomstig zoals in 2008 beschreven door Jansen en Segers (2008a).

4.2.2 De Utrecht (A-A')

Het verhaal dat figuur 4-3 vertelt, wijkt niet veel af van het verhaal verteld in paragraaf 4.2.1 voor wat betreft de Beekbegeleidende bossen. De stijghoogtes geven aan dat op dit gebied veel grondwater toe stroomt door goed doorlatende zandpakketten. Deels vanuit de hoger gelegen gebieden rond het beekdal, deels vanuit de diepere ondergrond. Voor de aanwezigheid van ondiepe, slecht doorlatende lagen in het beekdal, ontbreken voldoende gedetailleerde of betrouwbare gegevens. Het is niettemin een van nature nat gebied.

Wel is duidelijk dat onder de Neterselsche en Mispeleindsche Heide ondiep slecht doorlatende lagen aanwezig zijn, waarop de vennen en de vochtige heide inclusief haar pionier-variant functioneren. De veenlagen herinneren in principe nog aan de tijd van vóór de ontginningen.

Figuur 4-3 laat zien dat Reusel en Raamsloop relatief diep zijn ingesneden, maar ook dat watergangen aanwezig zijn die minstens zo diep zijn ingesneden. Denk dan aan de watergangen die de Mispeleindsche en Neterselsche Heide doorsnijden of in het zuiden begrenzen. Zonder uitzondering werken ze drainerend. Dat blijkt bijvoorbeeld uit het gegeven dat de diepe watergangen op de heide een grondwaterachtig karakter hebben als het om waterkwaliteit gaat.

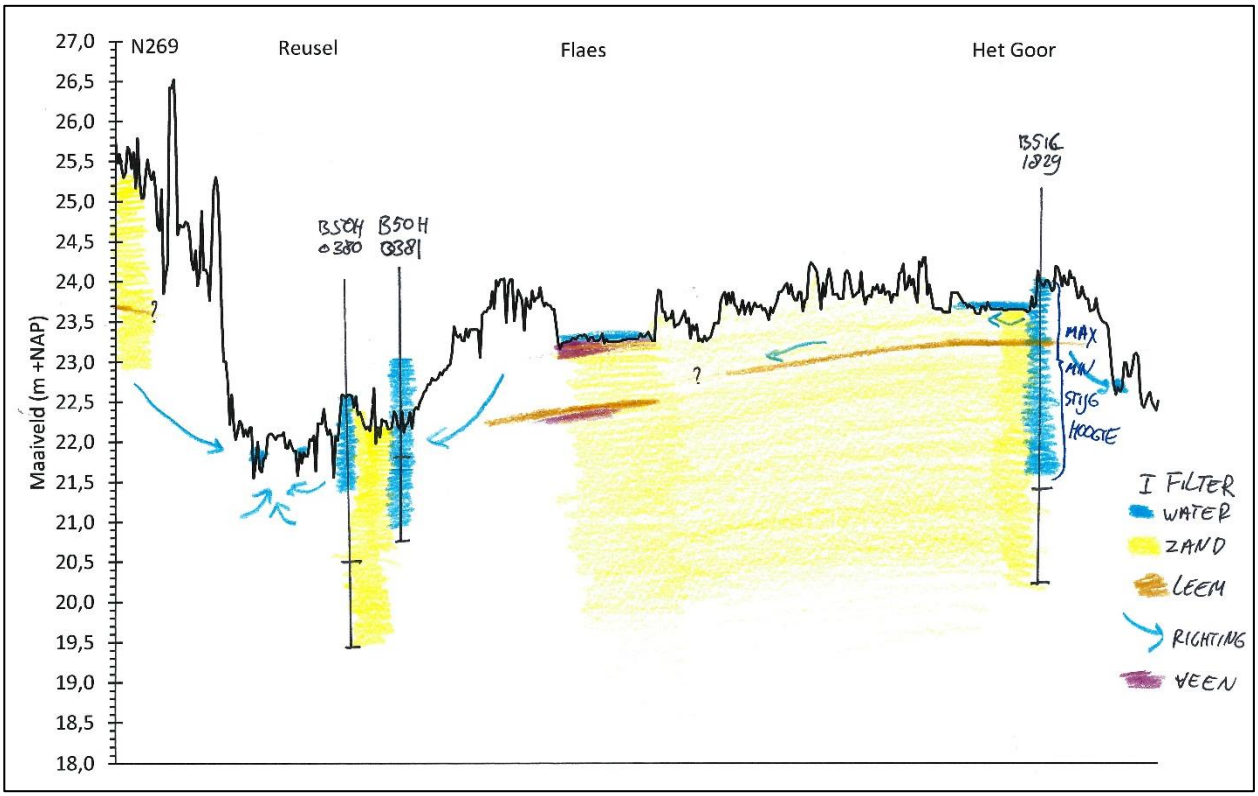
De betrokken peilbuizen geven zonder uitzondering stijghoogtes boven maaiveld aan. Wel is duidelijk dat de beschikbare gegevens zonder uitzondering wijzen op grote fluctuaties in de stijghoogte. Voorgaande vormt, net als hiervoor, ook direct het grootste knelpunt als het gaat om het realiseren van de ambitietypes in dit deel van het onderzoeksgebied. De gewenste voorjaarsgrondwaterstanden worden slechts gedurende een korte periode gehaald (figuur 3-14), terwijl de GLG meer dan 50 centimeter dieper weg zakt dan passend voor vrijwel alle nagestreefde ambitietypes. Zoals figuur 4-3 schetst, speelt het oppervlaktewatersysteem hierin een belangrijke rol, naast het gegeven dat de intrekgebieden vrijwel geheel bebost zijn.

Uit de beschikbare gegevens blijkt dat nog steeds water op het beekdal toe stroomt -zij het minder in het groeiseizoen- en dat slecht doorlatende lagen nog steeds onder het heidegebied aanwezig zijn. Het water wordt echter efficiënt afgevoerd. Hierdoor zakken de stijghoogtes te ver uit, hetgeen op gespannen voet staat met de te realiseren natuurdoelen (zowel vanuit Natuurnetwerk Brabant als Natura 2000).

De waterkwaliteit is bovendien een zorgpunt. Voor de vennen op de Mispeleindsche en Neterselsche Heide is duidelijk geworden het water sporen van agrarisch gebruik laat zien, bijvoorbeeld in termen van voedingsstoffen. Dit geldt ook voor het grondwater. Waterkwaliteit is daarmee een belangrijke zorg als het gaat om het realiseren van de beoogde natuurdoelen

Voorgaande overziend is ter plaatse van deze doorsnede sprake van knelpunten voor behoud en ontwikkeling van natte natuur. De volgende knelpunten zijn dan aan de orde:

- Grondwaterstanden komen niet meer voldoende lang aan maaiveld en zakken te ver uit;
- Kwelwater wordt gedraineerd en heeft alleen nog functie als slootkwel;
- De waterkwaliteit is een probleem voor zowel de Beekbegeleidende bossen als de vennen en vochtige heide.



Figuur 4-3 Ecohydrologische dwarsdoorsnede A-A'. De verbreiding van slecht doorlatende lagen is onvoldoende in beeld om deze hier nauwkeurig in te tekenen

4.2.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

Onafhankelijk van beide raaien geldt dat de kwaliteit van het oppervlaktewater van Reusel en Raamsloop sterk beïnvloed wordt door het landgebruik in het stroomgebied. De concentraties van voedingsstoffen stikstof (N) en fosfor zijn véél hoger dan van nature te verwachten of beoogd onder, bijvoorbeeld, de Kaderrichtlijn Water. Dit heeft, via de kwaliteit van het slib dat de beken meevoeren, ook invloed op de Beekbegeleidende bossen langs de beken via inundatie.

Naast een knelpunt voor de doelstelling zoals geformuleerd onder de Kaderrichtlijn Water, moet dit dus ook opgevat worden als een knelpunt in het kader van Natura 2000.

4.3 Leemten in kennis

Wat opvalt uit hoofdstuk 3, is met name dat de verspreiding van ondiepe slecht doorlatende lagen in het onderzoeksgebied, zeker beneden circa 2 meter -mv, slecht in beeld is. Voor het beschrijven van het ecohydrologische systeem in het onderzoeksgebied is dit geen onoverkomelijk iets. De ontstaansgeschiedenis van het gebied in combinatie met de gegevens die wel beschikbaar zijn, bieden voldoende aanknopingspunten hiervoor. Echter, om in een later stadium goede uitspraken te kunnen doen met betrekking tot doelbereik is niet uitgesloten dat nader onderzoek aan de orde kan zijn. Dit valt echter buiten de kaders (en het doel) van deze rapportage.

Verrassend genoeg zijn peilbuizen, zeker binnen de natuurgebieden, dun gezaaid in het onderzoeksgebied. Dat maakt het onmogelijk om wat betreft grondwaterdynamiek in voorliggende rapportage een bijzonder gedetailleerd beeld samen te stellen. Echter, net als het geval met de slecht doorlatende lagen, vormt dit voor voorliggende rapportage geen acute belemmering. Dat geldt ook voor gegevens met betrekking tot grondwaterkwaliteit. Jansen en Segers (2008a, 2008b) bieden nog het meeste inzicht als het gaat om waterkwaliteit, maar deze zijn ook weer 11 jaar oud. Het helpt in die zin, dat in het onderzoeksgebied sinds die tijd weinig veranderd lijkt te zijn aan het watersysteem. Verwachting moet wel zijn dat richting bijvoorbeeld doelbereik aanvullend onderzoek aan de orde kan zijn. Bijvoorbeeld: afhankelijk van de vragen die gesteld gaan worden inrichting van een op specifieke percelen gericht hydrologisch onderzoeksmeetnet waar gedurende een jaar waterkwaliteit- en kwantiteitsgegevens worden verzameld, zoals ook gedaan voor de Mispeleindsche Heide (van der Burg en Cox (2018)). Deze kunnen dan worden gebruikt om modelresultaten verder te optimaliseren.

5 Knoppen waaraan gedraaid kan worden

Voorgaande ecohydrologische interpretatie (hoofdstuk 4) heeft laten zien waar de sleutel voor behoud en herstel van de Beekbegeleidende bossen, vochtige heide en haar pionier-variant en vennen in het onderzoeksgebied ligt. De knoppen om aan te draaien. Aan de hand van deze knoppen worden voorstellen gedaan voor maatregelen die bijdragen aan het duurzaam behalen van de doelen die onder Natura 2000 en Natuurnetwerk Brabant geformuleerd zijn. Uitgangspunt vormen de Beekbegeleidende bossen (H91E0C) en de Zure vennen (H3160), omdat voor deze habitattypen een tijd-gestuurde PAS-opgave is geformuleerd. Niettemin zal blijken dat deze maatregelen óók belangrijk zijn voor de overige opgaves. Afgesloten wordt met enkele aanbevelingen.

5.1 Beekbegeleidende bossen en vochtige graslanden

Uit hoofdstuk 4 is gebleken dat de sleutel voor herstel, uitbreiding en behoud van de Beekbegeleidende bossen en de andere aan (grond)water gerelateerde natuurwaarden langs de Reusel en de Raamsloop herstel van de hydrologische situatie is, inclusief verbetering van de waterkwaliteit. Dat het gebied deze potenties nog steeds in zich heeft, blijkt uit het gegeven dat nog steeds een gemaal nodig is om alle toestromende grondwater op een voor agrarisch gebruik passende manier af te voeren. Dat het om ijzerhoudend kwelwater gaat, is in die zin mooi meegenomen. IJzer is onder de juiste omstandigheden immers in staat om fosfor vast te leggen, waardoor het voor planten niet langer beschikbaar is en “voedselarme” condities kunnen ontstaan. Het voorkomen van Drijvende waterweegbree en Klimopwaterranonkel in verder regulier gebruikt agrarisch gebied is hier een voorbeeld van.

Het verbeteren van de waterkwaliteit van de Reusel en de Raamsloop is, gezien de herkomst van de vervuiling, niet met lokale maatregelen op te lossen. De belangrijkste maatregel is verandering van landgebruik in het beekdal. Daarnaast kan het verduurzamen van de reguliere landbouwpraktijk op termijn een positieve bijdrage leveren. Denk dan bijvoorbeeld aan kringloopmaatregelen (gericht op het verlagen van nutriëntenoverschotten door efficiënter voeren en mesten), bodemmaatregelen (gericht op verminderen van uit- en afspoeling van nutriënten) en routemaatregelen (gericht op omzetten of vasthouden van nutriënten vóórdat ze grond- en oppervlaktewater bereiken) (Noij et al. 2016). Dit gaat de kaders van voorliggend onderzoek echter ver te buiten.

Het dempen en binnen grenzen brengen van de stijghoogtefluctuaties vraagt met name ingrepen in het oppervlaktewatersysteem, zoals blijkt uit voorgaande. Het gaat dan om het aanmerkelijk terugdringen van de afwatering van het gebied. Het dempen van de diepe ontwateringssloten in het gebied is hiertoe het geëigende middel, zeker in de natuurgebieden of in gebieden die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant. Dit maakt dat de stijghoogtes langs de beek en op de flanken van het beekdal jaarrond toe zullen nemen. In het oog springen de watergangen die de Neterselsche en Mispeleindsche Heide doorsnijden en de parallel lopende sloot benedenstrooms van Dun. Daarnaast is het omzetten van bos naar heide, dan wel het omvormen van naald naar loofhout in de intrekgebieden een zinvolle maatregel om meer grondwatervoeding te realiseren.

Het aanmerkelijk verminderen van de ontwatering in het onderzoeksgebied draagt ook bij aan het verminderen van de afvoerfluctuaties in de twee voornaamste waterlopen in het onderzoeksgebied: Raamsloop en Reusel. Het verhogen van de drainagebasis van beide beken hoort daarbij, evenals het stop zetten van het gemaal. Het verhogen van de drainagebasis van beide beken betekent in feite uitvoeren van beekherstel, bij voorkeur “vanaf de bron”. Enige meandering is hier zeker onderdeel van. Dit bevordert sedimentatie en erosieprocessen, die ertoe bij dragen dat de diepe insnijding op Landgoed De Utrecht langzaam maar zeker door sedimentatie kan verminderen, hoewel de diepe insnijding deels het gevolg is van de eerder aangehaalde passage door een dekzandrug. Niettemin leidt de sterke peilfluctuatie tot meer erosie dan wenselijke.

Overigens werkt dit dan ook alléén als de piekafvoeren terug gedrongen worden, zoals gezegd te realiseren door de afwatering in het onderzoeksgebied aanmerkelijk terug te dringen (het regenwater karakter van Raamsloop en Reusel terug te dringen).

5.2 Vennen, vochtige heide en pionier vegetaties.

In feite is het verminderen van de ontwatering ook dé maatregel voor de vennen en de vochtige heide op de Neterselsche en Mispeleindsche heide. Het gaat dan met name om de diepe sloten die het natuurgebied doorkruisen en in het zuiden begrenzen, maar ook het verminderen van de ontwatering van de landbouwgronden ten zuiden van dit gebied en het dempen of verondiepen van sloten en greppels. Overigens zijn dergelijke maatregelen in meer detail uitgewerkt in van der Burg en Cox (2018).

Ten slotte kan óók gedacht worden aan het meer omzetten van bos naar heide (of, hoewel minder effectief, bosomvorming van naald- naar loofbos), namelijk rond de vennen en in het intrekgebied van de schijnsystemen waarbinnen ze functioneren. Het gaat dan over het infiltreren van water boven de slecht doorlatende laag waarop de vennen liggen. Veel van deze maatregelen zijn echter al uitgevoerd in het kader van eerdere projecten. Zo is het areaal (naald)bos op de Neterselsche en Mispeleindsche Heide sinds 2008 aanmerkelijk afgenomen, met name in het zuiden van het gebied.

5.3 Resumé

Het geheel overziend geldt voor dit systeem dat in ieder geval de volgende maatregelen zinvol zijn:

- Aanmerkelijk verminderen van de afwatering door dempen van sloten en greppels, om de stijghoogtes te verhogen;
- Opheffen van het gemaal, om meer kwelwater in maaiveld beschikbaar te krijgen;
- Verhogen van de drainagebasis van Reusel en Raamsloop, om de ontwatering van de beemden te verminderen;
- Bosomvorming in de intrekgebieden (dekzandruggen) zorgt voor verbeterde infiltratie en daarmee meer grondwatervoeding;
- Uitvoeren van beekherstel bovenstrooms van Landgoed De Utrecht, hetgeen ook een positief effect kan hebben op de waterkwaliteit van de beide beken door, bijvoorbeeld, verandering van landgebruik van de direct aangrenzende percelen, naast het verminderen van de peilfluctuaties.

5.4 Aanbevelingen en kanttekeningen

In bovenstaande is zoveel mogelijk beschikbare informatie samengebracht om te komen tot een ecohydrologische systeemanalyse op basis waarvan effectieve en efficiënte maatregelen geformuleerd kunnen worden. Ook is duidelijk geworden waar nog leemten in kennis aanwezig zijn. Dat geeft aanleiding tot enkele aanbevelingen en kanttekeningen:

- Dát de geformuleerde maatregelen bijdragen aan het doel dat met de Natura 2000-opgave minimaal wordt nagestreefd is zeker. Hoeveel precies, kan niet beantwoord worden met behulp van een systeemanalyse. Dit vraagt, bijvoorbeeld, om hydrologische modellering en in geval van de vennen ook gedetailleerd onderzoek naar de verbreiding van de lokale leemlagen (gezien deze in de meeste modellen ontbreken).
- Hydrologische modellering is óók van belang met het oog op het opheffen van het gemaal. Van enige ontwatering zal sprake moeten zijn, om te voorkomen dat het gebied té nat wordt voor de beoogde natuurwaarden. Overigens past dit ook bij de vroegere landbouwpraktijk, waar de beoogde natuurwaarden aan gebonden zijn. Ook toen was sprake van ontwatering. In feite werd binnen de toen beperkte mogelijkheden het landschap toch zo intensief mogelijk gebruik.

- Niet overal is de gegevensdichtheid voldoende om lokale maatregelen heel specifiek te kunnen formuleren. Dit kan vragen om specifiek op een gebied toegesneden onderzoek. Hoewel de vragen die gaandeweg naar voren kunnen komen dit als vanzelf inzichtelijk zullen maken, is het goed om kritisch te blijven op de reikwijdte van voorliggende rapportage.
- Goede monitoring (voor én na) zijn van belang om effecten van een ingreep goed te kunnen duiden. Hierin investeren is altijd effectief. Hoe langer hoe beter.

Referenties

AHN. 2019. Algemeen Hoogtebestand Nederland. Online beschikbaar: http://www.ahn.nl/pagina/apps-en-tools/viewer.html; Laatst bezocht: February 6, 2019.

Anoniem. 2019a. Landgoed De Utrecht - Cultuurhistorie. Online beschikbaar: http://www.landgoeddeutrecht.com/uploads/afbeelding/cultuurhistorie.pdf; Laatst bezocht: March 20, 2019.

Anoniem. 2019b. Wildernis Kaartenkamer. Online beschikbaar: http://www.wildernis.eu/chart-room/; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Arts, G., E. Brouwer, M. Horsthuis, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H3160: Zure vennen*. Online beschikbaar: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3160.pdf.

Arts, G., E. Brouwer, en N. Smits. 2015b. Herstelstrategie H3130: Zwakgebufferde vennen. Online beschikbaar: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H3130.pdf.

Beije, H., P. Hommel, R. de Waal, en N. Smits. 2015a. *Herstelstrategie H91E0C: Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)*. Online beschikbaar: http://pas.natura2000.nl/files/h91e0c.pdf.

Beije, H., A. Jansen, L. van Tweel-Groot, J. Smits, en N. Smits. 2015b. *Herstelstrategie H4010A: Vochtige heiden (hogere zandgronden)*. Online beschikbaar: https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/Documenten/Pas/Herstelstrategieen/Deel%20IIH/H4010A.pdf.

Boxman, A., en A. Stortelder. 2000. Hoe natter, hoe beter?; de invloed van het waterpeil bij maatregelen tegen verdroging in elzenbroekbossen. *Vakbl. Natuurbeheer*. 5:75–77.

van der Burg, R., R. Bijlsma, en R. de Waal. 2016. *Vochtige bossen, tussen verdrogen en nat gaan*. OBN/VBNE, Driebergen.

van der Burg, R., en P. Cox. 2018. *Hydrologisch vooronderzoek Mispeleindsche Heide*. Coöperatieve Brosgroepen Zuid-Nederland, Ede.

Burny, J. 1999. *Bijdrage tot de historische ecologie van de Limburgse Kempen (1910-1950)*. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Buskens, R., J. van der Straaten, A. Braam, M. Oonk, W. Poelmans, en P. Voorn. 2011. *De Dommel - Stroom door tijd, natuur en landschap*. Picture Publishers, Wijk en Aalburg.

Cools, J., Y. van der Velde, H. Runhaar, en R. Stuurman. 2006. *Herstel- en Ontwikkelplan Schraallanden - TNO/EAC/Alterra-rapport*.

Dinoloket. 2019. Dinoloket. Online beschikbaar: https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Dirkmaat, J. 2005. *Nederland weer mooi*. ANWB.

Ertsen, A. 2011. *OGOR natuur in Brabant 2010*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Grondwatertools. 2019. Grondwatertools.

Jansen, A., en M. Segers. 2008a. *Ecohydrologische quickscan natte natuurparel De Utrecht deelgebieden Hoogeindsche beek, Broekkant en De Utrecht Reuseldal*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Jansen, A., en M. Segers. 2008b. *Ecohydrologische quickscan Natte Natuurparel De Utrecht, deelgebieden Mispeleindsche en Neterselsche Heide*. Royal Haskoning, 's-Hertogenbosch.

Kadaster. 2019. TopoTijdreis. Online beschikbaar: http://topotijdreis.nl/; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Krikken, A., M. Schipper, H. Vermue, en C. Evers. 2018. *Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Lekahena, E. 1972. *Grondwaterkartering van Nederland 1:50.000 - Geohydrologische toelichting bij kaartbladen 51 Oost (Eindhoven) en 52 West (Venlo)*. Dienst Grondwaterverkenningen TNO, Delft.

Lizard. 2019. Lizard. Online beschikbaar: https://rhdhv.lizard.net/; Laatst bezocht: January 30, 2019.

Lucassen, E., J. van de Crommenacker, R. Peters, en J. Roelofs. 2002. Anti-verdrogingsmaatregelen en vegetatieherstel in elzenbroekbossen - Het belang van een natuurlijk waterregime. *Natuurhistorisch Maandbl.* 91:37–42.

Ministerie van Economische Zaken. 2013. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Kempeland-West. Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-135 | 135 Kempenland-West.

Nationaal Archief. 1837a. Topografische kaart van de omgeving rond Aalst, Bergeik, Borkel-Schaft, Broekhoven, Dommelen, Duizel, Eersel, Hapert, Hoogeloon, Knegsel, Riethoven, Steensel, Valkenswaard, Waalre en Westerhoven.

Nationaal Archief. 1837b. Topografische kaart van de omgeving rond Bladel, Casteren, Hooge Mierde, Hulsel en Reusel.

NDFF. 2019. Nationale Databank Flora en Fauna. Online beschikbaar: https://ndff-ecogrid.nl/; Laatst bezocht: February 25, 2019.

Noij, G.-J., J. Rozemeijer, V. Linderhof, en E. van Boekel. 2016. *Quickscan van kosten en effecten van DAW maatregelen. Expert judgement kosteneffectiviteit van maatregelen om de belasting van oppervlaktewater met nutriënten vanaf landbouwgrond terug te dringen.*

Poelmans, W. 2017. Natuurontwikkeling langs de Reusel, het ontstaan van "De Nieuwe Reuselbeemden." in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.

Possen, B. 2017. *Verantwoording afleiden hydrologische randvoorwaarden grondwaterafhankelijke habitattypen in Natura 2000-gebieden "Kempenland-West" en "Leenderbos, Groote Heide & De Plateux."* Notitie, Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Provincie Noord-Brabant. 2017a. *Natura 2000-beheerplan Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2019. *Natuurbeheerplan Noord-Brabant - Algemene tekst en kaarten*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Provincie Noord-Brabant. 2017b. *PAS-analyse Herstelstrategieën voor Kempenland-West*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Runhaar, H., A. van Doorn, J. Vermulst, B. Possen, en M. van Kempen. 2017. *Toestandrapportage Verdroging Noord-Brabant 2017*. KWR, Royal HaskoningDHV, Nieuwegein.

Runhaar, H., M. Jalink, H. Hunneman, J. Witte, en S. Hennekens. 2009. *Ecologische vereisten Habitattypen*. KWR, Nieuwegein.

Siebelink, B. 2005. *Overzicht natuurlijke watertypen*. 1st ed. STOWA, Utrecht.

Stichting voor bodemkartering. 1984a. Bodemkaart van Nederland Blad 50 Oost Tilburg.

Stichting voor bodemkartering. 1984b. Bodemkaart van Nederland Blad 51 West Eindhoven.

STOWA. 2018. *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2021-2027*. STOWA, Utrecht.

Stuurman, R., G. van Beusekom, en J. Reckman. 2000. *Watersystemen in beeld - Een beschrijving en kaarten van de grond- en oppervlaktesystemen van Noord-Brabant*. TNO, Utrecht. Online beschikbaar: http://edepot.wur.nl/326523.

Thijsse, J. 1915. Een verkenning in Brabant. *Levende Nat.* 19(4):506-509 / 467-471 / 450–452.
TNO. 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond*. TNO, Utrecht. Online beschikbaar: https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep; Laatst bezocht: July 26, 2017.
Verdonk, H. 2016. *Het vergeten landschap - Beekdale in de Kempen*. Online beschikbaar: www.brabantslandschap.nl/assets/HET-VERGETEN-LANDSCHAP-160201.pdf; Laatst bezocht: July 25, 2017.
Verhees. 1794. Meijerij 1794. Online beschikbaar: http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fatlas.brabant.nl%2Farcgis%2Frest%2Fservices%2FHis_Atlas_Brabant%2FMapServer&source=sd; Laatst bezocht: November 22, 2018.
Verstijnen, Y., en E. Brouwer. 2018. *Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west*. B-WARE, Nijmegen.
Voorn, P., en M. Moeleker. 2017. Beken in Noord-Brabant; levensaders in het landschap. in *Natuurgebieden in Noord-Brabant - Ontstaan, Ontginning en Natuurontwikkeling*, Picture Publishers, Woudrichem.
Waterschap De Dommel. 2019a. Factsheet: NL27_R_1_2 Reusel/Raamsloop/Achterste Stroom. Online beschikbaar: https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/General/DownloadFile?path=CustomReports/December2018Publiek/Oppervlaktewater/factsheet_OW_27_Waterschap_de_Dommel_2018-10-16-02-45-23.pdf; Laatst bezocht: February 4, 2019.
Waterschap De Dommel. 2019b. Vastgestelde legger oppervlaktewateren (versie 22 januari 2019). Online beschikbaar: https://dommel.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=vastgestelde-legger-oppervlaktewaterlichamen-2018; Laatst bezocht: February 27, 2019.
Westhoff, V., P. Bakker, C. van Leeuwen, E. van der Voo, en I. Zonneveld. 1973. *Wilde planten - Flora en vegetatie in onze natuurgebieden*. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten.
van Wirdum, G. 1990. Vegetation en hydrology of floating Rich-fens. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
Wittgen, A. 1965. Verliest Brabant een belangrijk vogelreservaat? *Levende Nat.* 68(4):87–91.
Wolf, R. 1992. *Ontstaansgeschiedenis en beheer van de Nederlandse elzen- en berkenbroekbossen*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.



With its headquarters in Amersfoort, The Netherlands, Royal HaskoningDHV is an independent, international project management, engineering en consultancy service provider. Ranking globally in the top 10 of independently owned, nonlisted companies en top 40 overall, the Company's 6,000 staff provide services across the world from more than 100 offices in over 35 countries.

Our connections

Innovation is a collaborative process, which is why Royal HaskoningDHV works in association with clients, project partners, universities, government agencies, NGOs en many other organisations to develop en introduce new ways of living en working to enhance society together, now en in the future.

Memberships

Royal HaskoningDHV is a member of the recognised engineering en environmental bodies in those countries where it has a permanent office base.

All Royal HaskoningDHV consultants, architects en engineers are members of their individual branch organisations in their various countries.

Integrity

Royal HaskoningDHV is the first en only engineering consultancy with ETHIC Intelligence anti-corruption certificate since 2010.

ETHIC Intelligence
CERTIFICATE ANTI-CORRUPTION COMPLIANCE SYSTEM

royalhaskoningdhv.com

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Bijlage 12: Vooronderzoek Conventionele Explosieven



Graf met monument van elf Frans Dragonders die in de meidagen 1940 bij Diessen zijn gesneuveld.
Bron: Beeldbank NIMH

Vooronderzoek CE

NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden

OPDRACHTGEVER	: Royal HaskoningDHV
LOCATIE	: NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden
PROJECTNUMMER	: 1862158
KENMERK	: BG3628 NNP
VERSIE	: VO-02, Definitief, opgesteld conform de WSCS-OCE versie juli 2016
DATUM	: 3 juli 2019

AVG Explosieven Opsporing Nederland

Vestiging **Heijen**
De Grens 7
NL-6598 DK Heijen
T +31 48 580 2010
F +31 48 580 2084

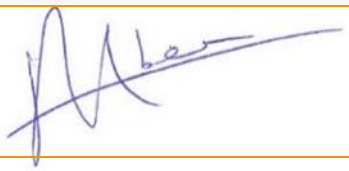
Vestiging **Kaatsheuvel**
Veerweg 10
NL-5171 PW Kaatsheuvel
T +31 41 6700 220

oce@avg.eu
www.explosievenopsporing.com
KvK 1202942

Distributielijst

- Royal HaskoningDHV
- AVG Explosieven Opsporing Nederland

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV
Rapport	1862158-VO-02
Naam	NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden
Versie	VO-02, Definitief, opgesteld conform de WSCS-OCE versie juli 2016
Datum	3 juli 2019
Vrijgegeven door:	Menno Abee (manager OCE)
Paraaf:	
Opgesteld door:	Gijs den Braven MA (historicus)
Paraaf:	

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Probleemstelling 4
1.3 Doelstelling 4
1.4 Onderzoeksgebied 4
1.5 Onderzoeksmethode 8
2 Inventarisatie bronnenmateriaal 11
2.1 Eerder uitgevoerde onderzoeken 11
2.2 Literatuur 11
2.3 Collectie stafkaarten Topografische Dienst Kadaster te Zwolle 20
2.4 Geraadpleegde luchtfoto's 23
2.5 Gemeentearchieven 30
2.6 Nieuwsberichten 34
2.7 Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD) 35
2.8 Collectie mijnenkaarten 35
2.9 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) 36
2.10 Provinciaal archief / Militair Gezag 36
2.11 Nationaal archief 37
2.12 Semi-Statisch Informatiebeheer Ministerie van Defensie (SIB) 38
2.13 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) 39
2.14 Oorlog in blik 40
2.15 The National Archives Londen 40
2.16 Imperial War Museum 41
2.17 Library and Archives Canada 41
3 Chronologie relevante gebeurtenissen 42
3.1 Inleiding en chronologietabel 42
4 Beoordeling bronnenmateriaal 49
4.1 Indicaties voor explosieven in het analysegebied 49
4.2 Leemten in kennis bronnenmateriaal 49
4.3 Soort en verschijningsvorm van explosieven 50
4.4 Aantal mogelijk aan te treffen explosieven 50
4.5 Horizontale en verticale begrenzing verdacht gebied 51
5 Conclusie en aanbevelingen 53
5.1 Conclusie 53

5.2 Advies vervolgtraject 53
6 Bijlagen 55
6.1 Bronnenlijst 55
6.2 Certificaat WSCS-OCE 57
6.3 Richtlijnen WSCS-OCE afbakening verdachte gebieden 58
6.4 Presentatiekaart verzamelde historische feiten 62
6.5 CE-bodembelastingkaart 64
6.6 Toelichting afbakenmethode afwerpmunitie (excl. de Line / Pin Point Target afbakening) 66
6.7 Afkortingenlijst 67

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

AVG Explosieven Opsporing Nederland (hierna: AVG) heeft in opdracht van Royal HaskoningDHV een vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (hierna: CE) uitgevoerd ter plaatse van de projectlocatie NNP De Utrecht & Beerherstel Reusel De Mierden, nabij Reusel, Hooge Mierde, Lage Mierde, de Mispeleindsche Heide en de Neterselsche Heide. Hier worden in de toekomst diverse bodemingrepen uitgevoerd. Op pagina 6 en 7 zijn twee kaarten zichtbaar met daarop het analyse- en het onderzoeksgebied weergegeven in respectievelijk de actuele situatie en de situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Als gevolg van de op 1 juli 2015 landelijk in werking getreden Programmatische Aanpak Stikstof (PAS), heeft Waterschap de Dommel opdracht gekregen van de provincie Noord-Brabant om verschillende natuurherstelmaatregelen uit te voeren. Dit gaat in veel gevallen om het verhogen van het grondwaterpeil.

In het kader van bovengenoemde is Waterschap de Dommel gestart met het uitwerken en voorbereiden van de (her)inrichting van het Natte Natuurparel Landgoed de Utrecht en de Reusel en de Belevensche Loop.[1]

1.2 Probleemstelling

Er kunnen als gevolg van gevechtshandelingen CE in het onderzoeksgebied zijn achtergebleven. Er ontstaat bij het spontaan aantreffen en beroeren van CE uit de Tweede Wereldoorlog mogelijk een verhoogd veiligheidsrisico. Onbedoelde detonaties kunnen bij de uitvoering van werkzaamheden in het ergste geval leiden tot dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving. Spontane CE vondsten kunnen resulteren in meerwerkkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

1.3 Doelstelling

Het doel van het vooronderzoek is om aan de hand van een breed scala aan historisch feitenmateriaal een zo genuanceerd mogelijk beeld met betrekking tot het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog te verkrijgen. Aan de hand van deze gegevens wordt een antwoord gegeven op de vraag of en zo ja in welke delen van het onderzoeksgebied er sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van CE. Er wordt daarnaast ingegaan op de te verwachten soort(en) CE, de verschijningsvorm en de mogelijke hoeveelheid.

Het onderzoek resulteert in een horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied door middel van GIS kaartmateriaal en het advies om de werkzaamheden onder reguliere omstandigheden uit te voeren, of om vervolgstappen te zetten in de vorm van bijvoorbeeld een (projectgebonden) risicoanalyse of direct een detectieonderzoek.

1.4 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt tussen Reusel, Hooge- en Lage Mierde, Dun en Netersel. Het is gelegen binnen de begrenzingen van de gemeenten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot en Bladel. Het onderzoeksgebied wordt begrensd door enkele dorpen, zoals: Kuilenrode, Hooge Mierde, Reusel, Vloeieind, Lage Mierde, Mispeleind, Netersel en Heikant. Het onderzoeksgebied wordt doorsneden door de N269 (Kempenbaan) en wordt begrensd door een groot aantal straten. AVG maakt een onderscheid tussen het onderzoeksgebied en het

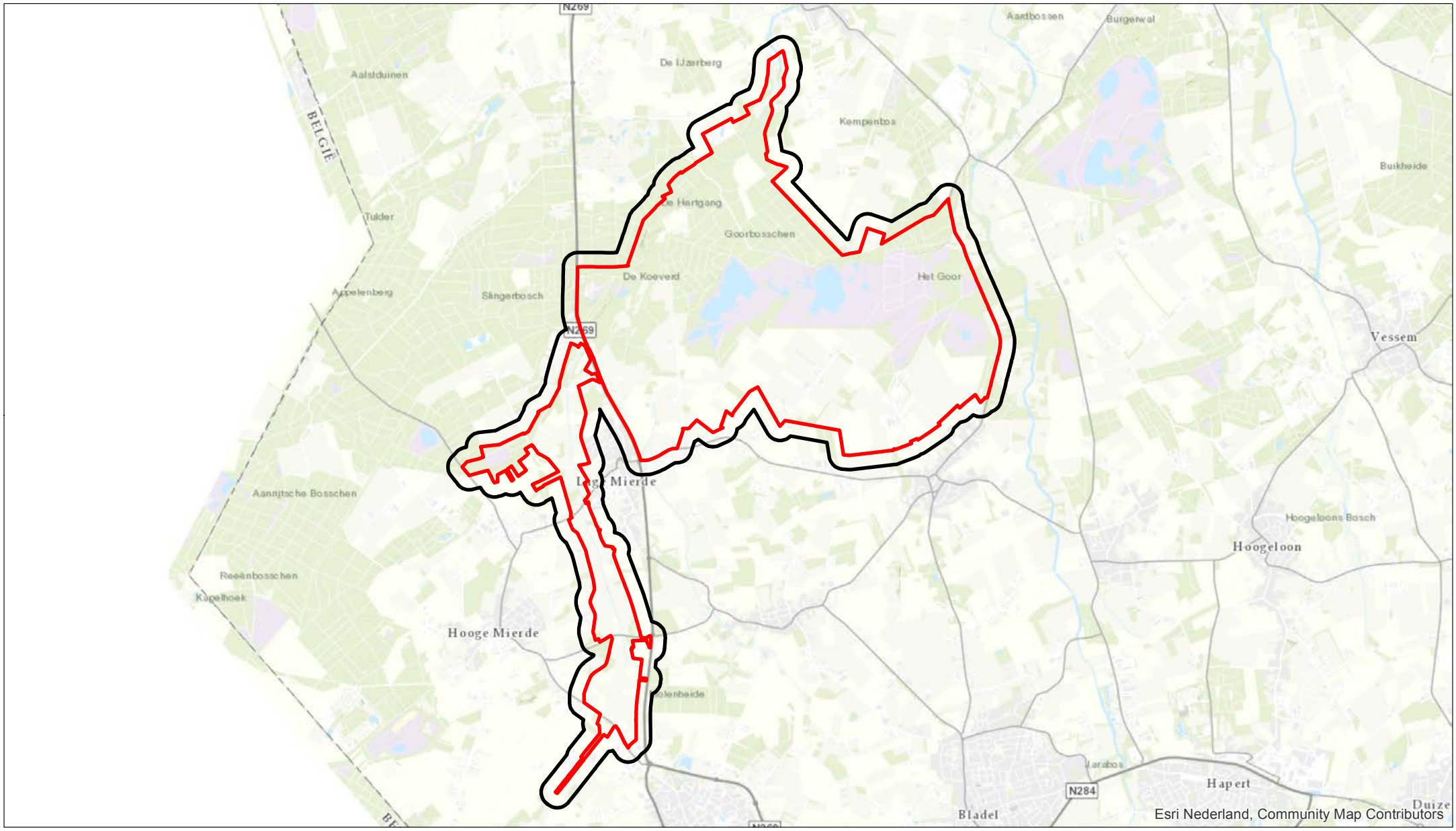
[1] Mailwisseling: Henri van Dongen en Menno Abee d.d. 3-10-2018, 12.10 uur

analysegebied. Het analysegebied betreft het onderzoeksgebied inclusief een buffer van 181 meter. Alle oorlogshandelingen binnen het analysegebied worden in dit vooronderzoek beoordeeld. Bij een duikbombardement met afwerpmunitie op een 'pin point target' wordt het CE verdachte gebied bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel als zijnde CE verdacht te verklaren. Een dergelijke gevechtshandeling binnen de grenzen van het analysegebied leidt automatisch tot één of meerdere CE verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

Het onderzoeksgebied ligt in de volgende gemeenten:

Huidige gemeente	Gemeente tijdens de Tweede Wereldoorlog
Hilvarenbeek	Hilvarenbeek
	Diessen
Reusel & de Mierden	Reusel
	Hooge- en Lage-Mierde
Oirschot	Oost- West- en Middelbeers
Netersel	Bladel en Netersel

ACTUELE SITUATIE - LANDGOED DE REUSEL & DE UTRECHT



LEGENDA

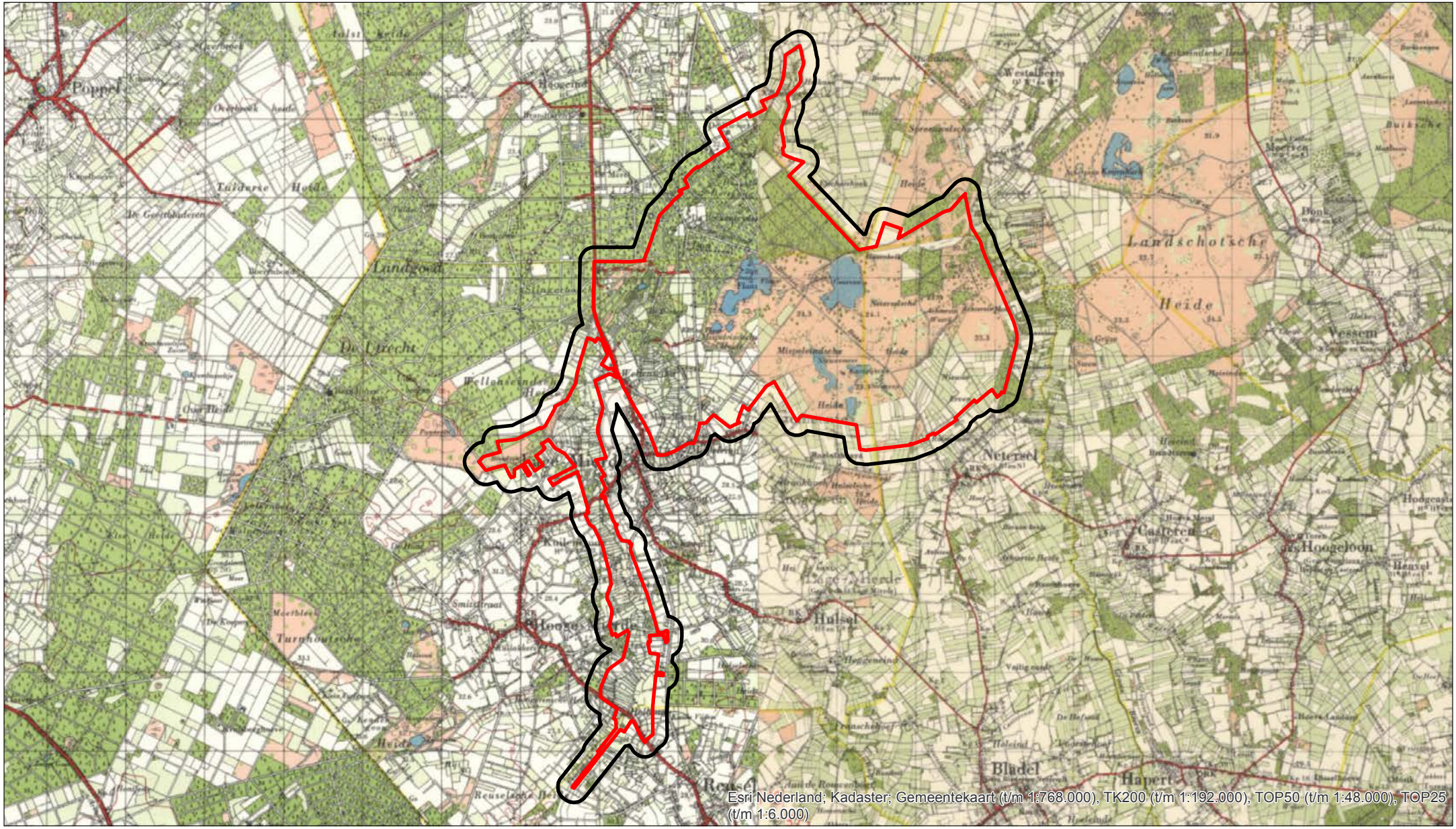
Analysegebied

Onderzoeksgebied

0 500 1.000 2.000 3.000 4.000 Meter

N

SITUATIE WOII - LANDGOED DE REUSEL & DE UTRECHT



LEGENDA

Analysegebied

Onderzoeksgebied

0 5001.000 2.000 3.000 4.000 Meter

N

1.5 Onderzoeksmethode

1.5.1 Algemeen

Bij het vooronderzoek worden literatuur en historische bronnen verzameld en gestructureerd geordend. Het eindresultaat is een rapportage met een bijbehorende CE-bodembelastingkaart. Het vooronderzoek dient conform de WSCS-OCE te worden uitgevoerd[2].

1.5.2 Inventarisatie bronnenmateriaal

Het bronnenonderzoek vindt plaats op basis van een inventarisatie van:

- Gebeurtenissen die hebben geleid tot de mogelijke aanwezigheid van CE (indicaties);
- Gebeurtenissen die hebben geleid tot de verwijdering van CE (contra-indicaties).

Wij hebben de volgende archieven en collecties wel/niet geraadpleegd:

Verplichte bronnen:

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
Literatuur	O.a. En nooit was het stil…	Ja	2.2
Gemeentearchieven Hilvarenbeek, Diessen, Oirschot (Oost-, West- en Middelbeers), (Bladel en) Netersel, Reusel en Hooge- en Lage Mierde.	Vermeldingen oorlogshandelingen	Ja	2.5
Provinciaal archief / Militair Gezag Noord-Brabant (Brabants Historisch Informatiecentrum)	Vermeldingen oorlogshandelingen	Ja	2.10
Explosieven Opruimings Dienst Defensie	Geruimde explosieven (mora's/wo's), mijnenkaarten	Ja	2.7
Luchtfotocollectie Bibliotheek Universiteit Wageningen	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Ja	2.4
Luchtfotocollectie Topografische Dienst (Kadaster)	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Ja	2.4
In het verleden uitgevoerde (voor-) onderzoeken	(Voor-)onderzoeken	Ja	2.1

Niet-verplichte bronnen:

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
Nederlands Instituut voor Militaire Historie ('s-Gravenhage)	Inlichtingen verzet (575 serie)	Ja	2.9
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (Amsterdam)	Collecties 216k en 077	Ja	2.13
Luchtfotocollectie National Collection of Aerial Photography (NCAP, Edinburgh)	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Nee	--

[2] Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat 'Opsporen CE'

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
The National Archives (Londen)	2nd TAF Daily Logs	Ja	2.15
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)	Duitse 88e legerkorps	Nee	--
The National Archives and Records Administration (Washington)	Gegevens 8th Air Force, 9th Air Force, verschillende airborne divisions, 104th US infantry division	Nee	--
Getuigen	Getuigenverslagen uit de eerste hand	Nee	--
Semi-Statisch Informatiebeheer (Rijswijk)	Mijn- en Munitie Opruimingsdienst	Ja	2.12
Nationaal Archief ('s-Gravenhage)	Inspectie Bescherming Bevolking tegen luchtaanvallen	Ja	2.11

Niet in de WSCS-OCE benoemde bronnen:

Bron	Korte omschrijving	Geraadpleegd	Hoofdstuk
Bedrijfsarchief AVG	Gegevens uit binnen- en buitenlandse archieven	Ja	2.1, 2.6
Bedrijfsdatabase AVG	O.a. oude webartikelen	Ja	2.1, 2.6
Koninklijke Bibliotheek	Oude krantenberichten	Ja	2.6
Luchtfotocollectie Luftbilddatenbank	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	Ja	2.4
Centre Historique des Archives à Vincennes	Franse gevechtsverslagen	Nee	--
Imperial War Museum	Beeldmateriaal Tweede Wereldoorlog	Ja	2.16
Library and Archives Canada	Canadese gevechtsverslagen, Defence Overprints	Ja	2.17
Locatiedeskundige	Expert op het gebied van lokale historie	Nee	--
Heemkundekringen / historische kringen	Plaatselijke archieven	Nee	--
Kadaster Zwolle	Collectie Stafkaarten Topografische Dienst Kadaster te Zwolle	Ja	2.3

De aanvullende bron National Collection of Aerial Photography (NCAP) is niet geraadpleegd, omdat de wel door AVG geraadpleegde instelling Luftbilddatenbank o.a. gebruikmaakt van luchtfoto's van dit luchtfotoarchief. AVG beschikt niet over adresgegevens van relevante getuigen / relevante toegangsnummers/inventarisnummers uit de archieven Bundesarchiv-Militärarchiv en The National Archives and Records Administration (Washington).

1.5.3 Beoordeling bronnenmateriaal

In deze fase van het vooronderzoek worden de indicaties en contra-indicaties uit het bronnenonderzoek beoordeeld. Op basis van deze gegevens wordt gemotiveerd vastgesteld of er sprake is van een op CE verdacht gebied. Indien er sprake is van een verdacht gebied, dan wordt tevens bepaald: de (sub)soort, de mogelijke aantallen en de verschijningsvorm van de vermoedelijk aanwezige CE, alsmede de horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied (indien mogelijk).

Bij de beoordeling van het bronnenmateriaal is gebruikgemaakt van het geografisch informatie systeem (GIS). De indicaties en contra-indicaties zijn vertaald naar een locatie in het RD-coördinatenstelsel en verwerkt in GIS. De GIS dataset wordt mede gebruikt om te beoordelen of het onderzoeksgebied, of delen daarvan, verdacht is op de mogelijke aanwezigheid van CE.

1.5.4 Verantwoording

Het vooronderzoek is tot stand gekomen dankzij de volgende personen:

- Dhr. G. den Braven MA (historicus): opstellen van het vooronderzoek
- Dhr. M.A. Abee (manager OCE): interne beoordeling opzet en inhoud rapportage
- Dhr. W. van den Brandhof MA (historicus/afdelingshoofd vooronderzoeken): interne beoordeling inhoud rapportage

1.5.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat de resultaten van het literatuur- en archiefonderzoek.

In hoofdstuk 3 zijn de relevante indicaties en contra-indicaties chronologisch in een lijst van gebeurtenissen geordend. In dit hoofdstuk is tevens bepaald of de lijst met gebeurtenissen voldoende indicaties bevat voor de mogelijke aanwezigheid van CE ter plaatse van de onderzoeklocatie.

Hoofdstuk 4 is het resultaat van de beoordeling van bronnenmateriaal. De bij hoofdstuk 4 behorende CE-bodembelastingkaart is opgenomen in bijlage 6.5.

Conclusies en aanbevelingen komen aan de orde in hoofdstuk 5.

2 INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

2.1 Eerder uitgevoerde onderzoeken

2.1.1 Rapportages AVG

Medewerkers van AVG hebben in het verleden een relevant vooronderzoek op het grondgebied van de gemeente Oirschot en Bladel uitgevoerd. Het betreft de volgende rapportage:

- AVG Explosieven Opsporing Nederland, VO Groot Beerze d.d. 5-12-2018. Kenmerk 1862110A-VO-02

De aangetroffen relevante informatie uit literatuur en archieven is in deze rapportage verwerkt (zie o.a. paragraaf 2.2).

2.1.2 Derden

Er is in het AVG bedrijfsarchief één door een civiel explosieven opruimingsbedrijf in de gemeente Hilvarenbeek uitgevoerd vooronderzoek aanwezig. Het betreft de volgende rapportage:

- Bombs Away, VO Reusel Baarsen Diessen d.d. 21-8-2018. Kenmerk: 18p067

Dit vooronderzoek is geanalyseerd. De aangetroffen relevante informatie is in deze rapportage verwerkt (zie o.a. paragraaf 2.2)

Een zoekslag naar vooronderzoeken op het internet heeft geen relevante informatie opgeleverd.

2.2 Literatuur

2.2.1 Meidagen 1940

Beknopt algemeen historisch kader:
Het Zesde en het Achttiende Duitse leger vielen op 10 mei 1940 Nederland binnen in kader van het door Hitler bevolen Fall Gelb. Het Zesde Leger trok door het zuidelijk deel van Nederland richting het Albertkanaal. De hoofdaanval van het Achttiende Leger was gericht op de Moerdijkbruggen die door Duitse parachutisten waren veroverd. De Moerdijkbruggen waren de toegangspoort naar Vesting Holland waar het Nederlandse opperbevel, koningin Wilhelmina en de regering zetelden.

Nederland was van groot belang voor de Luftwaffe (de Duitse luchtmacht). De vliegvelden zouden worden gebruikt voor de strijd tegen Groot-Brittannië en tegelijkertijd kon het Ruhrgebied alleen afdoende worden beschermd tegen vijandelijke luchtaanvallen wanneer er Nederlands grondgebied aan het Derde Rijk was toegevoegd.

Het analysegebied in de meidagen van 1940:
Gedurende de meidagen van 1940 geraakten de Fransen in gevecht met Duitse eenheden ter hoogte van De Reusel, aangezien de Fransen van het 4e Régiment Dragons Portés zich daar in de frontlinie bevonden. Deze linie liep van Voort bij Hilvarenbeek, over Lage Mierde tot het Turnhouts Kanaal (zie de kaart op pagina 14).

In de hieronder weergegeven tabellen staan vermeldingen over gevechtshandelingen gedurende de meidagen van 1940 in de voormalige gemeenten Hilvarenbeek, Diessen, Oost-, West- en Middelbeers, Bladel en Netersel, Reusel en Hooge- en Lage Mierde.

Datum	Gebeurtenis (bron: V.E. Nierstrasz, De verdediging van Noord-Limburg en Noord-Brabant, mei 1940)	Relevant	Motivatie
11 mei 1940	Het 4e R.D.P. bezette het riviertje de Reusel van Voort over Lage Mierde naar het Turnhouts Kanaal. Het IIe Bataljon van dit regiment bezette deze lijn van Voort tot Wellenseind. (p. 291)	Mogelijk	De rivier De Reusel tussen Voort en Wellenseind bevindt zich gedeeltelijk binnen de begrenzing van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: F.J. Molenaar, De luchtverdediging in de meidagen 1940)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: T. Deenen & A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	De Fransen namen vanuit Tilburg stelling langs de lijn Diessen-Lage Mierde-Hooge Mierde waarbij vooral de loop van de rivier De Reusel als verdedigingslinie werd aangehouden. De Franse soldaten waren echter slecht uitgerust. (p. 40)	Mogelijk	De rivier De Reusel ligt centraal in het onderzoeksgebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: Werkgroep W.O. II (red.), Lage Mierde en Hulsel tussen oorlog en vrede 1940-1945)	Relevant	Motivatie
12 mei 1940	In Hooge- en Lage Mierde hadden de Duitsers 's middags contact gehad met de Fransen die daar lagen en er werden vanuit het landgoed De Utrecht schermutselingen gemeld. (p. 18)	Ja	Het Landgoed De Utrecht bevindt zich gedeeltelijk binnen de begrenzing van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: R. Wouters, e.a., Reusel tijdens de Tweede Wereldoorlog)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: E.H. Brongers, De oorlog in mei '40)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	Franse troepen waren inmiddels in de provincie gearriveerd en hadden een front gevormd, lopende van Oosterhout, langs het Wilhelminakanaal naar de oostrand van Tilburg en vandaar ombuigend naar het zuiden over Hilvarenbeek naar Riesel (sic) aan de Belgisch-Nederlandse grens. (p. 109)	Mogelijk	Uit het werk 'De Beerzen in Oorlogstijd' is gebleken dat de Fransen zich opstelde langs de rivier De Reusel, die onderdeel uitmaakt van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: H. Amersfoort & P.H. Kamphuis (red.), Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	In Baarschot, in Den Hertgang, namen ook Fransen stellingen in. Deze waren echter van Lage Mierde en Esbeek uit daar gekomen. Ze hadden alleen lichte wapens, ten dele opgesteld in lichte tanks of op motoren met zijspan. (p. 21)	Ja	De Hertgang bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.
12 mei 1940	Franse troepen van de groep Lestoquoi hadden stelling ingenomen tussen Diessen en Reusel. Het 4e Regiment Dragonders kwam tegenover de S.S.-Verfugungs-Division en de 25e verkenningsafdeling van de Duitse 256e Divisie te staan. (p. 38)	Ja	Deze linie liep langs de rivier De Reusel en die bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.
12 mei 1940	Op 12 mei 1940 omstreeks half twaalf breken gevechten uit ten oosten van Lage Mierde (omgeving Mispeleind), vermoedelijk ook in de Hertgang, waar Duitse infanterie en motorrijders aanvallen. (p. 38)	Ja	Mispeleind bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.
12 mei 1940	Het gevecht zet zich de gehele middag voort in de bossen. Vermoedelijk ook in de Hertgang. (p. 38)	Ja	De Hertgang bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.
12 mei 1940	Later op de middag ontstaan er problemen als tussen het 2e en het 3e bataljon Duitsers infiltreren bij Wellenseind. (p. 38)	Ja	Wellenseind bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: K. van Kemenade, Hilvarenbeek 1940-1945)	Relevant	Motivatie
12 mei 1940	Het Nederlandse leger verwoest twee bruggen in de Hertgang en één brug bij Dun. (p. 15)	Ja	Deze bruggen bevinden zich binnen de begrenzing van het analysegebied.

GROENE SERIE - LANDGOED DE UTRECHT & DE REUSEL

Het 4e Régiment de Dragons Portés had op 11 mei 1940 positie ingenomen langs De Reusel. Zij vormden een front dat strekte van Voort, ten noorden van Hilvarenbeek, over Lage Mierde, tot het Turnhouts Kanaal.

Esri Nederland, Community Map Contributors

LEGENDA

Analysegebied

Onderzoeksgebied

0 2.500 5.000 10.000 15.000 Meter

N

Datum	Gebeurtenis (bron: M. Lerecouvreux, L'Armée Giraud en Hollande (1939-1940))	Relevant	Motivatie
10 mei 1940	Le 4e Dragons Portés se postait derrière la Reusel. (p. 162)	Nee	De Reusel bevindt zich voor een groot gedeelte binnen de begrenzing van het analysegebied. Er worden hier echter geen CE-gerelateerde uitspraken gedaan.
10 mei 1940	Le 2e bataillon allait de Voort à Welleseind; le 3e de Lage Mierde. (p. 162)	Nee	Het gaat hier om een troepenverplaatsing naar locaties binnen het analysegebied. Er worden geen CE-gerelateerde uitspraken gedaan.
12 mei 1940	Le combat faisait rage à Diessen, nos pièces antichars interdirent tout d'abord aux chars le passage de la Reusel. (p. 195)	Nee	Deze locatie bevindt zich niet binnen de begrenzing van het analysegebied.
12 mei 1940	**Le combat engagé aux bords du hameau de Mispeleind. (p. 195)**	**Ja**	**Mispeleind bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.**
12 mei 1940	**Des éléments ennemis dépassent vers 15 heures la route au nord du hameau de Wellenseind. (p. 195)**	**Ja**	**Wellenseind bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.**
12 mei 1940	Le 14e escadron vient de succomber à Hooge Mierde. (p. 195)	Nee	Hooge Mierde bevindt zich buiten de begrenzing van het analysegebied.
12 mei 1940	**Un peu avant 16 heures, le colonel du 4e Dragons donne l'ordre de repli à l'artillerie. (p. 196)**	**Mogelijk**	**De terugtocht van de Fransen ter plaatse van het analysegebied werd gedekt door artillerie.**

2.2.2 Luchtoorlog 1940-1945

In de hieronder weergegeven tabellen staan vermeldingen die betrekking hebben op de luchtoorlog in de periode 1940-1945 in de (voormalige) gemeenten Hilvarenbeek, Diessen, Oost-, West- en Middelbeers, Bladel en Netersel, Reusel en Hooge- en Lage Mierde.

Datum	Gebeurtenis (bron: T. Eversteijn Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945)[3]	Relevant	Motivatie
Onbekend	Een Stirling Mk III BK703 OJ-K van het No. 149 East India squadron stortte om 02.30 uur neer te Netersel.	Nee	Netersel bevindt zich buiten de begrenzing van het analysegebied.
10 mei 1940	Er vond een bombardement plaats op Hooge Mierde. Hierbij werden enkele terreinen getroffen.	Nee	Hooge Mierde bevindt zich buiten de begrenzing van het analysegebied.
22 maart 1944	**Een Lancaster ME672 KM- van het No. 44 Rhodesia squadron stortte neer te Lage Mierde.**	**Mogelijk**	**Lage Mierde bevindt zich gedeeltelijk binnen de begrenzing van het analysegebied.**
22 juni 1944	**Een Lancaster Mk ME675 EA- van het No. 49 squadron stortte neer te Lage Mierde.**	**Mogelijk**	**Lage Mierde bevindt zich gedeeltelijk binnen de begrenzing van het analysegebied.**

[3] AVG weet uit ervaring dat niet alle vermeldingen van T. Eversteijn betrouwbaar zijn. Derhalve moet deze bron altijd in combinatie met andere bronnen (ter verificatie van de genoemde gebeurtenissen) worden gebruikt.

Datum	Gebeurtenis (bron: T. Eversteijn Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945)[3]	Relevant	Motivatie
26 september 1944	Een Duits vliegtuig stortte neer bij Hooge en Lage Mierde.	Mogelijk	Het analysegebied bevindt zich gedeeltelijk tussen Hooge en Lage Mierde in.
22 februari 1945	Een Spitfire NN-A van het No. 310 Tsjechische squadron stortte neer ten westen van Netersel.	Nee	Het analysegebied bevindt zich niet direct ten westen van Netersel.

Datum	Gebeurtenis (bron: G.J. Zwanenburg, En nooit was het stil…Deel 1& 2)	Relevant	Motivatie
10/11 oktober 1941	Beide aanvallen werden gedaan op schijnvliegvelden. De SF37 bij Brakel (voor Gilze) en de SF38 bij Dun (voor Eindhoven). (Deel 1, p. 275)	Nee	Er bevond zich geen schijnvliegveld binnen de begrezning van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: SGLO crashregister, webeditie)	Relevant	Motivatie
25 maart 1944	Een Lancaster Mk. I ME672 van het No. 44 Squadron stortte neer bij Lage-Mierde in het moerasgebied "De Flaes".	Ja	Het moerasgebied De Flaes bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.
17 september 1944	Een C-47 Mk. A 43 16034 van het No. 434TCG/72 Squadron stortte neer bij het Wellenseind bij Lage Mierde.	Mogelijk	Het Wellenseind bevindt zich gedeeltelijk binnen de begrenzing van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: www.vergeltungswaffen.nl)	Relevant	Motivatie
1 maart 1945	Een V2 komt neer tussen Hooge en Lage Mierde.	Mogelijk	Het analysegebied bevindt zich tussen Hooge en Lage Mierde.

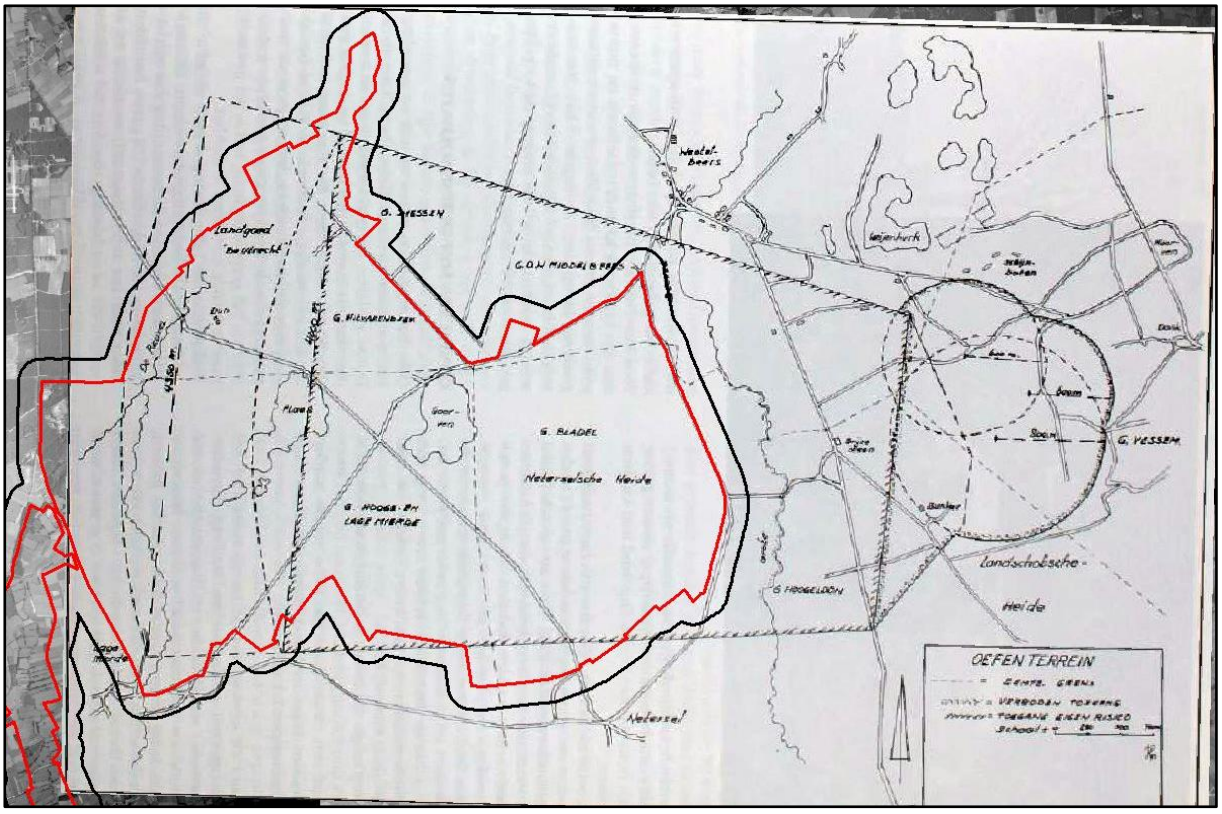
Datum	Gebeurtenis (bron: T. Deenen & A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
Augustus 1944	Omstreeks augustus 1944 werd een vliegtuig neergeschoten, ik dacht boven landgoed De Utrecht. De Duitsers hadden gezien dat er in de buurt van de Huygevoort piloten uitgesprongen waren. Wij kregen bericht van Kolsters, die telefoon had, dat er een razzia zou komen. (p. 122)	Mogelijk	Het landgoed De Utrecht is onderdeel van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: E.H. Brongers, De gebroken vleugel van de Duitse adelaar: inventarisatie van de Duitse verliezen in de luchtoorlog van mei 1940 boven Nederland)	Relevant	Motivatie
Mei 1940	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: R. Wouters, e.a., Reusel tijdens de Tweede Wereldoorlog)	Relevant	Motivatie
1 januari 1945	In de staatsbossen tussen Reusel en Lage Mierde kwam een Duits vliegtuig neer dat vermoedelijk nog bommen bij zich had. (p. 28)	Mogelijk	Het analysegebied bevindt zich tussen Reusel en Lage Mierde.

Datum	Gebeurtenis (bron: S.L. Veenstra, In de schaduw van de glorie)	Relevant	Motivatie
1940-1945	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: A. Korthals Altes, Luchtgevaar)	Relevant	Motivatie
1940-1945	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--



Afb. 1 – Weergave van het analysegebied en het oefenterrein op de Landschotse Heide.
(Bron: T. Deen en A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd)

2.2.3 Militair oefenterrein

In de hieronder weergegeven tabellen staat één vermelding met betrekking tot een militair oefenterrein dat zich in de buurt van het analysegebied bevond.

Datum	Gebeurtenis (bron: T. Deenen en A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
1940-1945	Direct na de bezetting van Westelbeers richtten de Duitsers een oefenterrein in ter hoogte van de Landschotse Heide. Hierbij werd in het verlengde van de aanvliegroute een gebied verboden verklaard. Mensen die daar woonden mochten daar blijven wonen op eigen risico. Zie afbeelding 1 op pagina 17. (p. 66-67)	Nee	Het oefenterrein werd buiten de begrenzing van het analysegebied aangelegd. Het risicogebied aan de westkant van het oefenterrein heeft *an sich* geen CE verdacht gebied tot gevolg.

2.2.4 Bevrijding september en oktober 1944

Het analysegebied in september en oktober 1944:

Er werden in september 1944 omvangrijke luchtlandingen in Noord-Brabant en Gelderland uitgevoerd. De luchtlandingen, codewoord 'Market', waren onderdeel van een groter plan, waarbij Amerikaanse en Britse luchtlandingstroepen verschillende bruggen zouden veroveren en behouden totdat het 30e Britse Legerkorps hen kwamen ontzetten (codewoord 'Garden'). Het Britse legerkorps zou via Eindhoven, Nijmegen en Apeldoorn naar Nunspeet doorstoten en zo de Westwall omzeilen. Enerzijds werden dan de Duitse troepen in West-Nederland afgesneden, nog veel belangrijker was de vervolgopmars naar het Ruhrgebied. Door de verovering van het Ruhrgebied zou de belangrijkste wapenindustrie van Duitsland worden uitgeschakeld, waardoor de Duitse oorlogsmachine tot stilstand kwam.

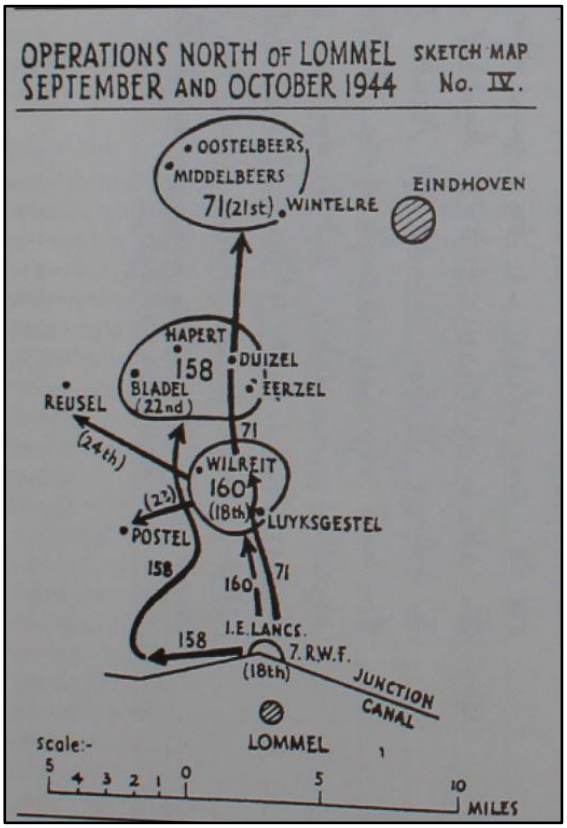
In en rond de dorpen die rondom De Reusel en Landgoed De Utrecht liggen, is in september en oktober 1944 langdurig gevochten. Het front dat ontstond in de zogenaamde 'Corridor' van het bevrijdde gebied in Noord-Brabant en Gelderland verstarde nabij Reusel, Netersel en Westelbeers. Uiteindelijk werden Reusel en Westelbeers pas op 3 oktober 1944 bevrijd.

In de hieronder weergegeven tabellen staan vermeldingen over de bevrijding van de voormalige gemeenten Hilvarenbeek, Diessen, Oost-, West- en Middelbeers, Bladel en Netersel, Reusel en Hooge- en Lage Mierde.

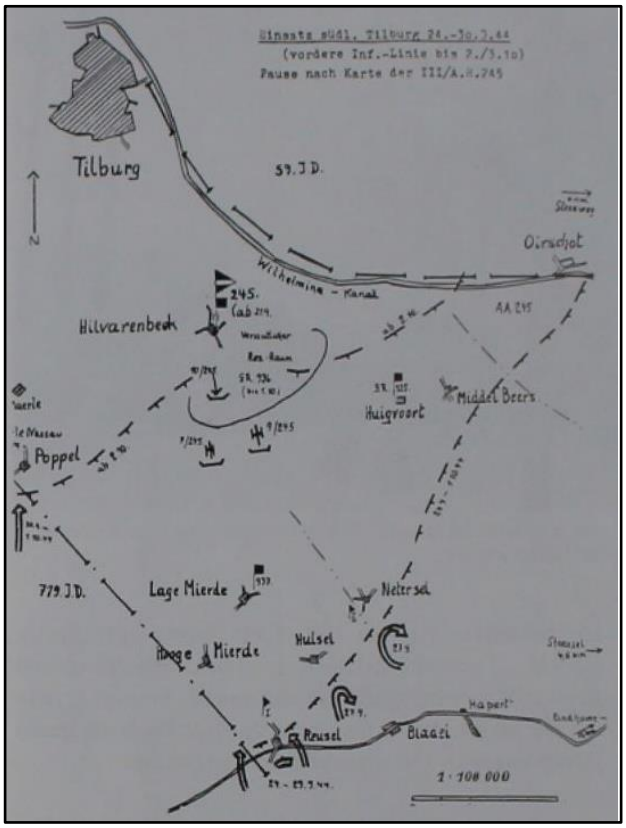
Datum	Gebeurtenis (bron: T. Deenen & A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
18 september 1944	De opdracht die Zuber had gekregen, was om een front te verdedigen van bijna twintig kilometer. Dit front lag ten zuiden van het Wilhelminakanaal op de lijn Reusel-Netersel-Middelbeers-het zuiden van Oirschot. (p. 165)	Nee	Deze vermelding toont dat het front zich op 18 september 1944 aan de meest oostelijke grens van het analysegebied bevond. In de vermelding staan geen CE gerelateerde uitspraken.
21 september 1944	Een groep Britten wist ver door te stoten in de richting van Dun tot in de buurt van de brug over het Wilhelminakanaal docht stuitte daarop een door de Duitsers gevestigd bruggehoofd. (p. 176)	Nee	Dun bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied. Zo ver wisten de Britten echter niet te geraken.

Datum	Gebeurtenis (bron: S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
23 september 1944	**De Duitsers zaten tussen Lage Mierde en Netersel, de Engelsen in het centrum van Netersel. Van twee kanten was er veel granaatvuur. (p. 91)**	**Mogelijk**	**Het analysegebied bevindt zich in de lijn van Lage Mierde en Netersel.**

Datum	Gebeurtenis (bron: S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945)	Relevant	Motivatie
2 oktober 1944	Alle andere bruggen, ook in de Hertgang, waren gesprongen. De brug hier (Baarschot, sic) was ook zwaar geladen. Voor de brug op de weg zat een zak munitie en onder de brug eveneens één. (p. 114)	Ja	Er bevonden zich meerdere bruggen ter plaatse van de Hertgang over De Reusel. Deze bruggen bevonden zich binnen de begrenzing van het analysegebied.
2/3 oktober 1944	Zo werd Baarschot dus bevrijd. Zonder slag of stoot, doordat de Duitsers al vertrokken waren. (p. 114)	Nee	De dorpskern van Baarschot bevindt zich buiten het analysegebied. Deze vermelding dient als context van de omgeving.
20/21 oktober 1944	Er zijn veel granaten gevallen, vooral in de Westerwijk en tot op den Heikant. (p. 118)	Mogelijk	De Heikant bevindt zich op de rand van het analysegebied.



Afb. 2 – Route van de 71ste Brigade Royal Welsh Fusiliers (Bron: T. Deen en A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd)



Afb. 3 – Duitse linies in maart 1944. (Bron: T. Deen en A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd)

Datum	Gebeurtenis (bron: N.B., A short story of the 6th Batallion the Royal Welsh Fusiliers North West Europe)	Relevant	Motivatie
September – Oktober 1944	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: P.K. Kemp & J. Graves, The Red Dragon: The Story of the Royal Welch Fusiliers 1919-1945)	Relevant	Motivatie
September - Oktober 1944	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: K. van Kemenade, Hilvarenbeek 1940-1945)	Relevant	Motivatie
September - Oktober 1944	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: Werkgroep W.O. II (red.), Lage Mierde en Hulsel tussen oorlog en vrede 1940-1945)	Relevant	Motivatie
2/3 oktober 1944	In Hooge en Lage mierde lieten ze (de Duitsers red.) bij hun aftocht drie bruggen in de lucht vliegen en verder vernielden ze de apparatuur in de telefooncentrale te Lage Mierde. (p. 45)	Ja	Het betreft bruggen over de Reusel. Deze bruggen bevinden zich binnen de begrenzing van het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (bron: J. Didden & M. Swarts, Brabant Bevrijd)	Relevant	Motivatie
September - oktober 1944	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

2.2.5 Munitieruimingen

In de onderstaande tabellen zijn de onderzoeksresultaten met betrekking tot literatuur over munitieruimingen weergegeven:

Datum	Gebeurtenis (bron: A. Meijers, Achtung Minen – Danger Mines. Het ruimen van landmijnen in Nederland 1940-1947)	Relevant	Motivatie
1940-1947	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

Datum	Gebeurtenis (bron: J. van Woensel, Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCKL en zijn voorgangers 1944-2004)	Relevant	Motivatie
1944-2004	Er zijn geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.	--	--

2.3 Collectie stafkaarten Topografische Dienst Kadaster te Zwolle

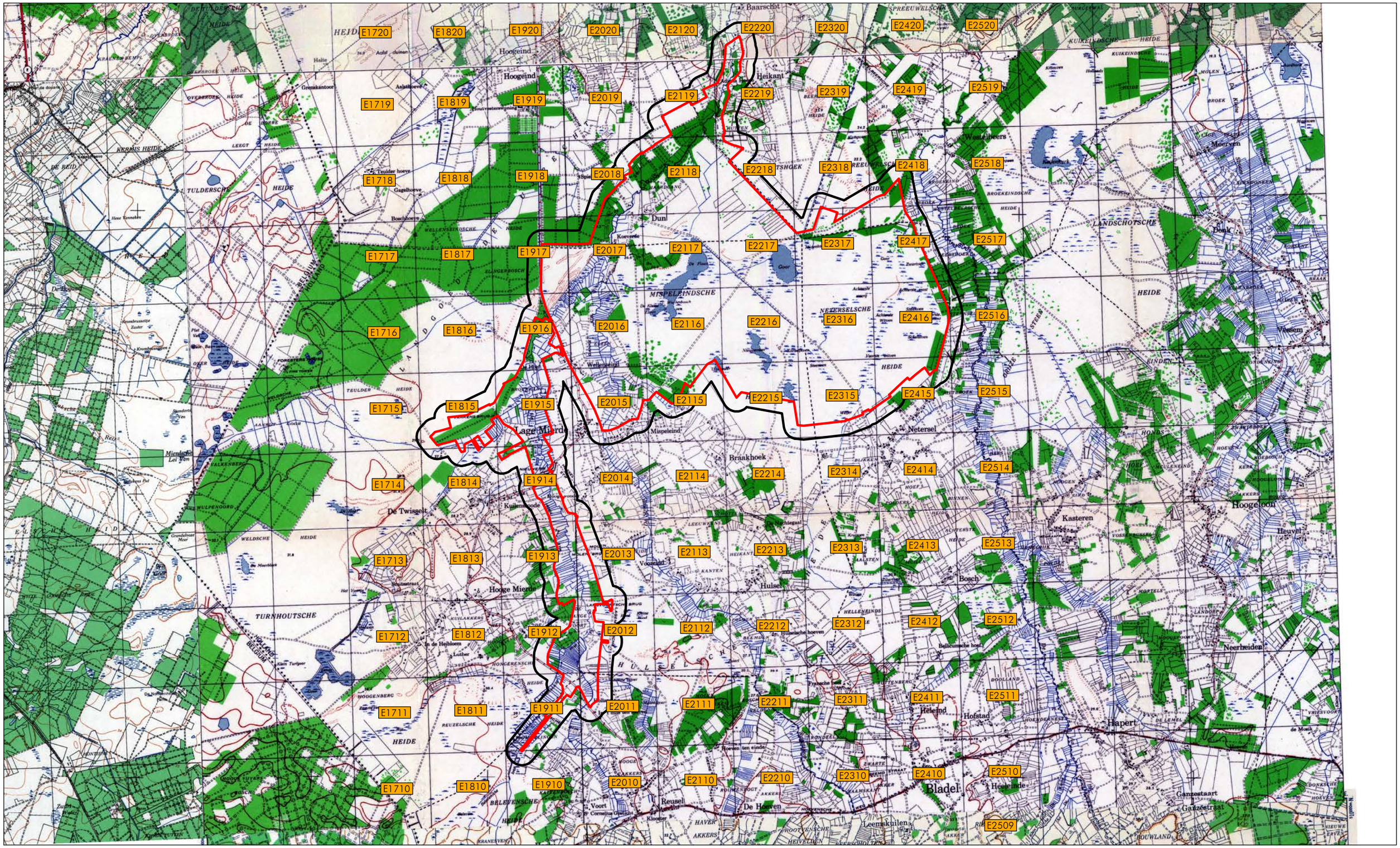
2.3.1 Geallieerde stafkaarten

Het analysegebied staat op de volgende stafkaarten:

- Hilvarenbeek sheet 17 SE (First Edition of 1943)
- Bladel sheet 25 NE (First Edition of 1943)

Deze stafkaarten zijn opgemaakt volgens het Nord de Guerre coördinatenstelsel en hebben een schaal van 1:25.000. Ze geven een goed beeld van het analysegebied in de Tweede Wereldoorlog. Stafkaarten worden tevens gebruikt om de locaties van geallieerde luchtaanvallen te achterhalen (zie hoofdstuk 2.15). Op pagina 22 is een kaart weergegeven waarop het onderzoeksgebied is geprojecteerd op bovengenoemde stafkaarten. Op deze kaart zijn bovendien kaartvakken weergegeven die corresponderen met coördinaten van het Nord de Guerre stelsel. Dit stelsel werd gebruikt door de geallieerden om locaties mee te duiden in hun verslagen (zie o.a. paragraaf 2.15).

NORD DE GUERRE - LANDGOED DE UTRECHT & DE REUSEL



LEGENDA

Analysegebied

Onderzoeksgebied

Stafkaarten: 17 SE: Hilvarenbeek
25 NE: Bladel

0 500 1.000 2.000 3.000 Meter

N

2.3.2 Duitse stafkaarten

Er zijn in het AVG bedrijfsarchief relevante Duitse stafkaarten aanwezig:

- Topografische Karte der Niederlande 1:50.000, Truppenkarte 50 Ost., Breda, 3e uitgave september 1942.
- Topografische Karte der Niederlande 1:50.000, Truppenkarte 51 West., Eindhoven, 2e uitgave maart 1942.

Deze stafkaarten zijn vergelijkbaar met de exemplaren uit de voorgaande paragraaf en worden hier derhalve niet afgebeeld.Luchtfoto's

2.4 Geraadpleegde luchtfoto's

De volgende luchtfotoarchieven zijn geraadpleegd:

- Archief van de Afdeling Speciale Collecties van de Wageningen Universiteitsbibliotheek. Dit archief bevat ruim 94.000 luchtverkenningsfoto's, die zijn gemaakt door de Royal Air Force (RAF) en United States Army Air Forces (USAAF) tijdens de Tweede Wereldoorlog. Er zijn geen relevante luchtfoto's van het analysegebied aanwezig.
- Archief van het Kadaster te Zwolle. Dit archief bevat circa 110.000 luchtverkenningsfoto's uit de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en USAAF. Het archief bestaat ook deels uit voor- en naoorlogse luchtfoto's (in 1939 en 1940 zijn bijvoorbeeld de Grebbelinie en de Nieuwe Hollandse Waterlinie in beeld gebracht). Er is één relevante luchtfoto van het analysegebied aanwezig.
- Het archief van de Luftbildatenbank te Estenfeld (Duitsland). De Luftbilddatenbank beschikt over 500.000 eigen luchtfoto's en raadpleegt daarnaast archieven in Nederland, de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en Canada. Er zijn relevante luchtfoto's van het analysegebied aanwezig.

Op de hierop volgende pagina's worden per luchtfotoarchief de bestelde luchtfoto's besproken, alsmede de analyseresultaten.

De luchtfoto's zijn als categorie A, B of C gekwalificeerd. Dat betekent dat de verkrijgbare luchtfoto's in enkele gevallen een kwalitatieve beperking hebben voor wat betreft de luchtfoto-interpretatie. De luchtfoto's met kwaliteit A zijn van goede kwaliteit, bij kwaliteit B is er een kleine beperking en bij kwaliteit C is er een grote beperking. De kwaliteit van de foto hangt af van onder meer hoogte, scherpte, of beschadigingen aan de foto, maar ook van bijvoorbeeld (gedeeltelijke) bewolking of sneeuw.

Een belangrijk selectiecriterium voor de luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog is de opnamedatum. De voorkeur ging primair uit naar luchtfoto's die zo kort mogelijk voor en na de belangrijkste gevechtshandelingen zijn gemaakt. Er is daarnaast rekening gehouden met de kwaliteit van de luchtfoto's, alsmede de schaal. Er kan naar aanleiding van de luchtfotoanalyse worden geconcludeerd dat er sporen van gevechtshandelingen in het analysegebied zichtbaar zijn. Dit wordt verder uitgewerkt in de luchtfototabel die is te vinden op pagina 24 en 25. Op pagina 26 is een kaart afgebeeld die dient als toelichting van de luchtfotoanalyse en op pagina 27 is een collage van de gebruikte luchtfoto's afgebeeld.

Er is een selectie gemaakt van luchtfoto's die een afdoende dekking geven van het analysegebied en die kwalitatief geschikt zijn voor een luchtfotoanalyse (op basis van de verstrekte opgavelijsten). De in de onderstaande tabel genoemde luchtfoto's zijn verzameld en vervolgens geanalyseerd:

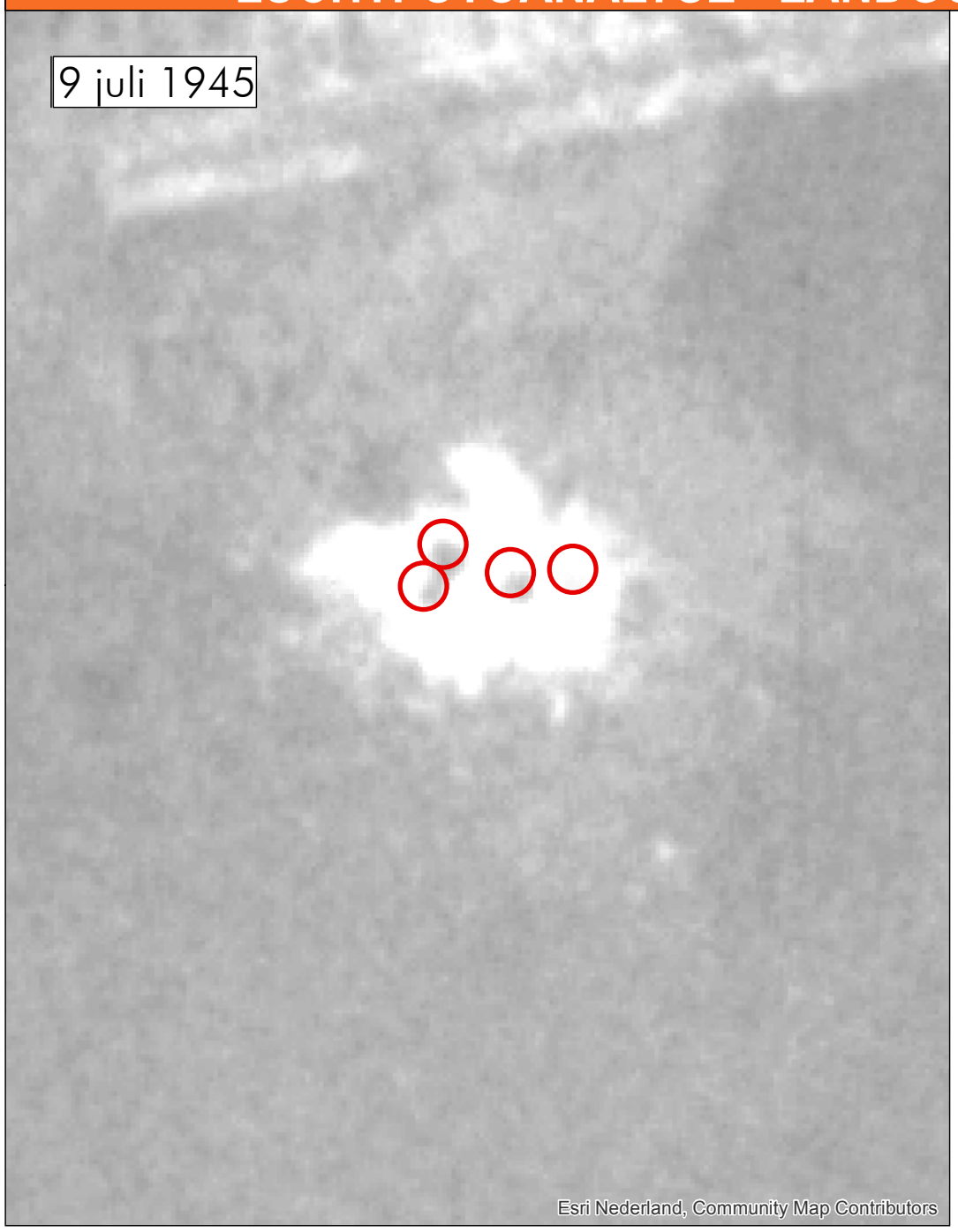
Feit/ Luchtfoto	Datum	Vlucht	Fotonr.	Omschrijving/Analyse	Collectie[a]	Kwaliteit[b]	Georef.[c]	Afwijking[d]	FKnr.[e]
Feit	12 mei 1940			Op 12 mei vinden grondgevechten plaats tussen Fransen en Duitsers ter plaatse van De Hertgang, Mispeleind, Wellenseind en Lage Mierde. (L'armée Giraud en Hollande)					
Luchtfoto	28 mei 1944	US7GR-1626	3131	Deze luchtfoto dekt het meest oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied ter plaatse van de Neterselsche Heide. Ten noorden van Netersel is een viertal kraters waargenomen. Deze kraters bevinden zich binnen de risicozone van het oefengebied op de Landschotse Heide.	Kadaster	B	Ja	10 m	11
			3135	Deze luchtfoto dekt het gebied waar onder meer Wellenseind, Dun, De Hertgang en De Flaes zich bevinden. Er zijn op deze luchtfoto geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied.	LBDB	A	Ja	5 m	--
Luchtfoto	2 augustus 1944	106G-1814	4107	Deze luchtfoto dekt het gebied tussen Hooge Mierde, Lage Mierde en Reusel. Er zijn op deze luchtfoto geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied.	LBDB	A	Ja	5 m	--
Feit	18 september 1944			Het front lag ten zuiden van het Wilhelminakanaal op de lijn Reusel-Netersel-Middelbeers-het zuiden van Oirschot. (Brabant Bevrijd)					
Feit	2/3 oktober 1944			In Hooge en Lage mierde lieten ze (de Duitsers red.) bij hun aftocht drie bruggen in de lucht vliegen en verder vernielden ze de apparatuur in de telefooncentrale te Lage Mierde. (Militair Gezag)					
Feit	3 oktober 1944			Bevrijding van Reusel, Diessen, Lage Mierde, Hooge Mierde en Netersel. (Paragraaf 2.2.4)					

[a] LBDB = Luftbilddatenbank, UW = Wageningen, Kad = Kadaster, NCAP = National Collection of Aerial Photography.
[b] Geallieerde kwalificatie van fotokwaliteit. A = goed, B = matig, C = slecht.
[c] Geogerefereerd = Luchtfoto gepositioneerd in het GIS systeem.
[d] Afw. = Afwijking, die ontstaat tijdens het georefereren van de historische luchtfoto's. De maximaal geconstateerde afwijking is weergegeven.
[e] FKnr. = Verwijzing naar specifiek feit/waarneming en/of locatie/omgeving op de feitenkaart (bijlage 6.4).

Feit/ Luchtfoto	Datum	Vlucht	Fotonr.	Omschrijving/Analyse	Collectie[a]	Kwaliteit[b]	Georef.[c]	Afwijking[d]	FKnr.[e]
Luchtfoto	6 oktober 1944	4-0994	3043	Deze luchtfoto dekt het meest noordelijke puntje van het onderzoeksgebied ten westen van Heikant. Er zijn op deze luchtfoto geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied.	LBDB	A	Ja	5 m	--
			4044	Deze luchtfoto dekt het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied ten zuidwesten van Westelbeers, ter plaatse van de Neterselsche Heide. Er zijn op deze luchtfoto geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied.	LBDB	A	Ja	5 m	--
Feit	5 mei 1945			Duitse capitulatie, einde oorlogshandelingen.					
Luchtfoto	9 juli 1945	3G-MEW-S061	5015	Deze luchtfoto dekt het westelijke deel van het onderzoeksgebied van Dun tot Hooge Mierde. Er zijn op deze luchtfoto geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen binnen de begrenzing van het analysegebied.	LBDB	C	Ja	5 m	--
			5017	Deze luchtfoto dekt het onderzoeksgebied van het Wellenseind tot Baarschot en tot Netersel. Op deze luchtfoto zijn vier kraters waargenomen ter plaatse van de Neterselsche Heide. Deze kraters bevinden zich binnen de risicozone van het oefengebeid op de Landschotse Heide, maar waren op 6 oktober 1944 nog niet zichtbaar.	LBDB	C	Ja	5 m	6
			5038	Deze luchtfoto dekt het onderzoeksgebied van Dun tot Westelbeers en dekt ook de Neterselsche Heide. Op deze luchtfoto zijn dezelfde vier kraters waargenomen, die ook op luchtfoto 5017 te zien zijn, ter plaatse van de Neterselsche heide, maar waren op 6 oktober 1944 nog niet zichtbaar. Verder zijn er geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen.	LBDB	C	Ja	5 m	6
			5067	Deze luchtfoto dekt het onderzoeksgebied van Reusel tot Lage Mierde. Er zijn op deze luchtfoto geen uitwerkingen van oorlogshandelingen waargenomen binnen de begrenzing van het analysegebied. De kwaliteit van de luchtfoto is niet hoog genoeg om te kunnen zien of de bruggen zijn opgeblazen.	LBDB	C	Ja	10 m	--

LUCHTFOTOANALYSE - LANDGOED DE UTRECHT & DE REUSEL

9 juli 1945



Esri Nederland, Community Map Contributors

Huidige situatie: de kraters zijn nog altijd zichtbaar.



Esri Nederland, Community Map Contributors

28 mei 1944



Esri Nederland, Community Map Contributors

LEGENDA

Krater >2 meter

0 12,5 25 50 75 Meter

N

LUCHTFOTOCOLLAGE - LANDGOED DE UTRECHT & DE REUSEL

Heikant

Westelbeers

De Flaes

Lage Mierde

Netersel

Reusel

Esri Nederland, beeldmateriaal.nl

LEGENDA

Analysegebied

Onderzoeksgebied

0 500 1.000 2.000 3.000 Meter

N

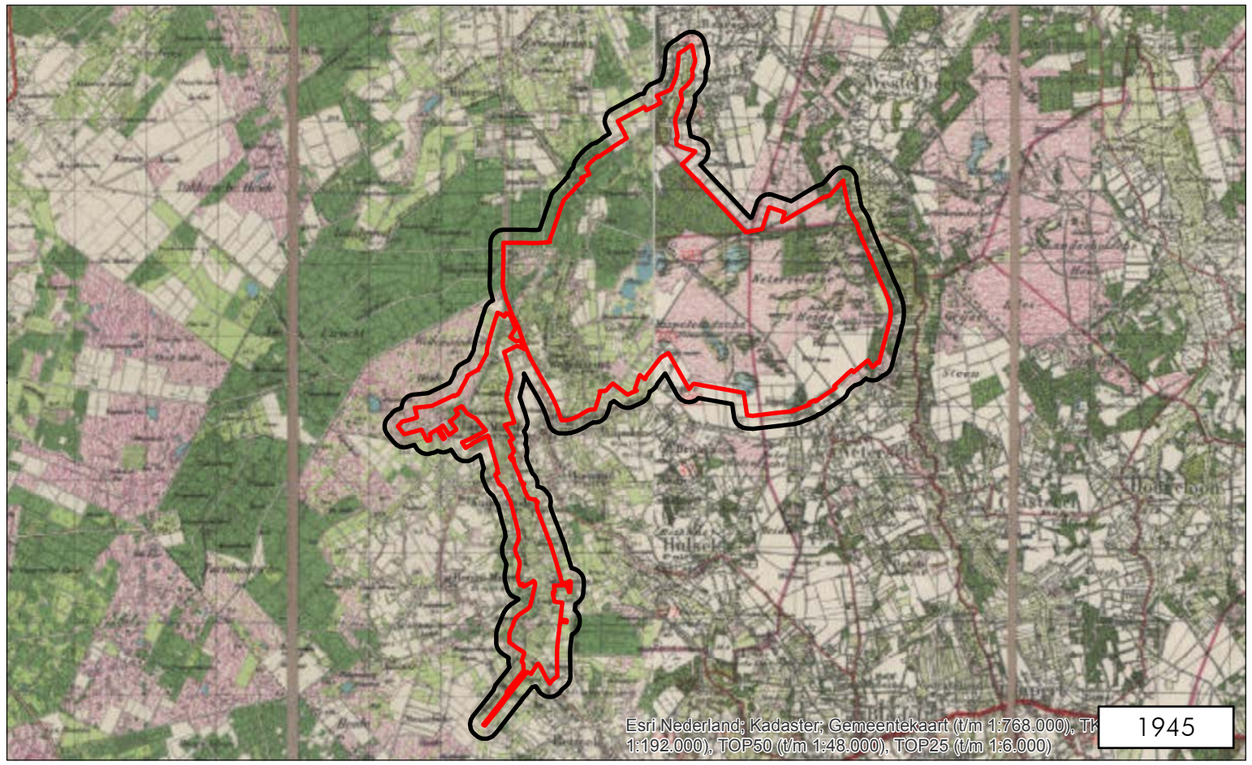
2.4.1 Luchtfoto-interpretatie huidige situatie

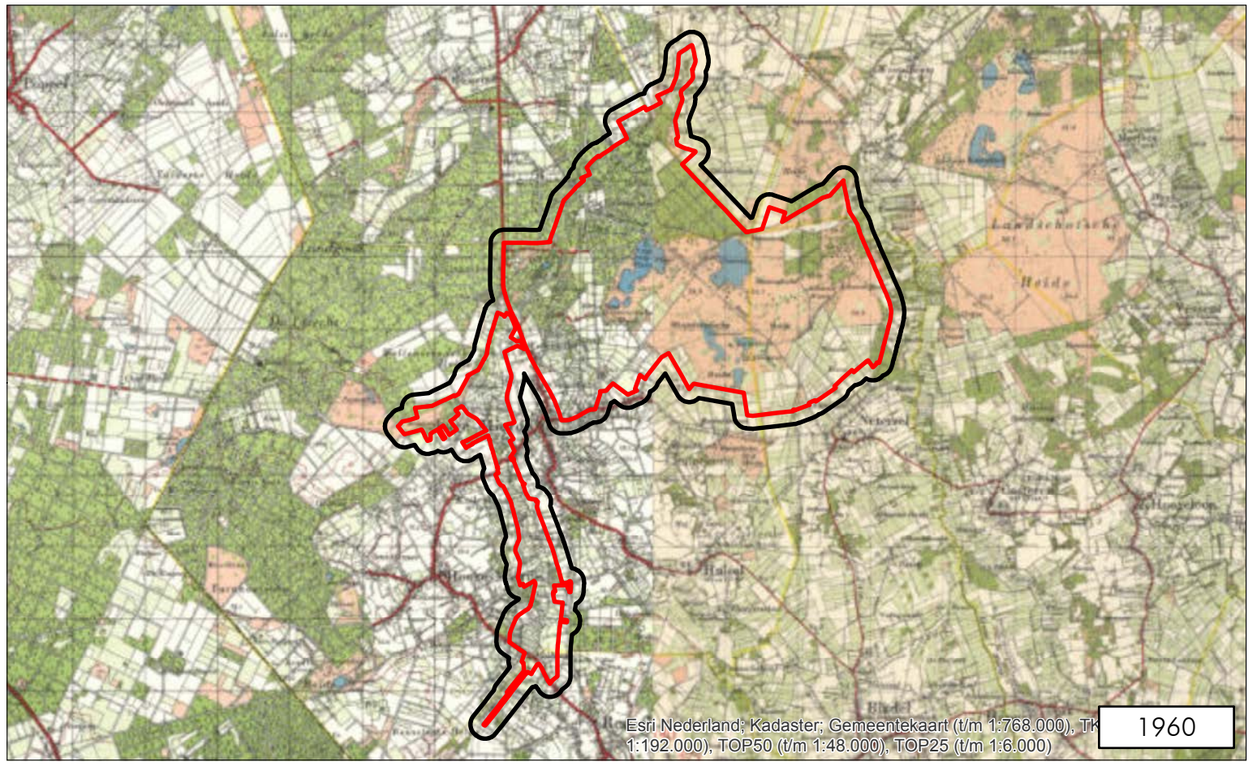
Het analysegebied is in de huidige situatie geanalyseerd met behulp van Google maps, Google earth en Bing maps. Uit een vergelijking van deze luchtfoto's met de in de voorgaande paragrafen besproken exemplaren blijkt het volgende:

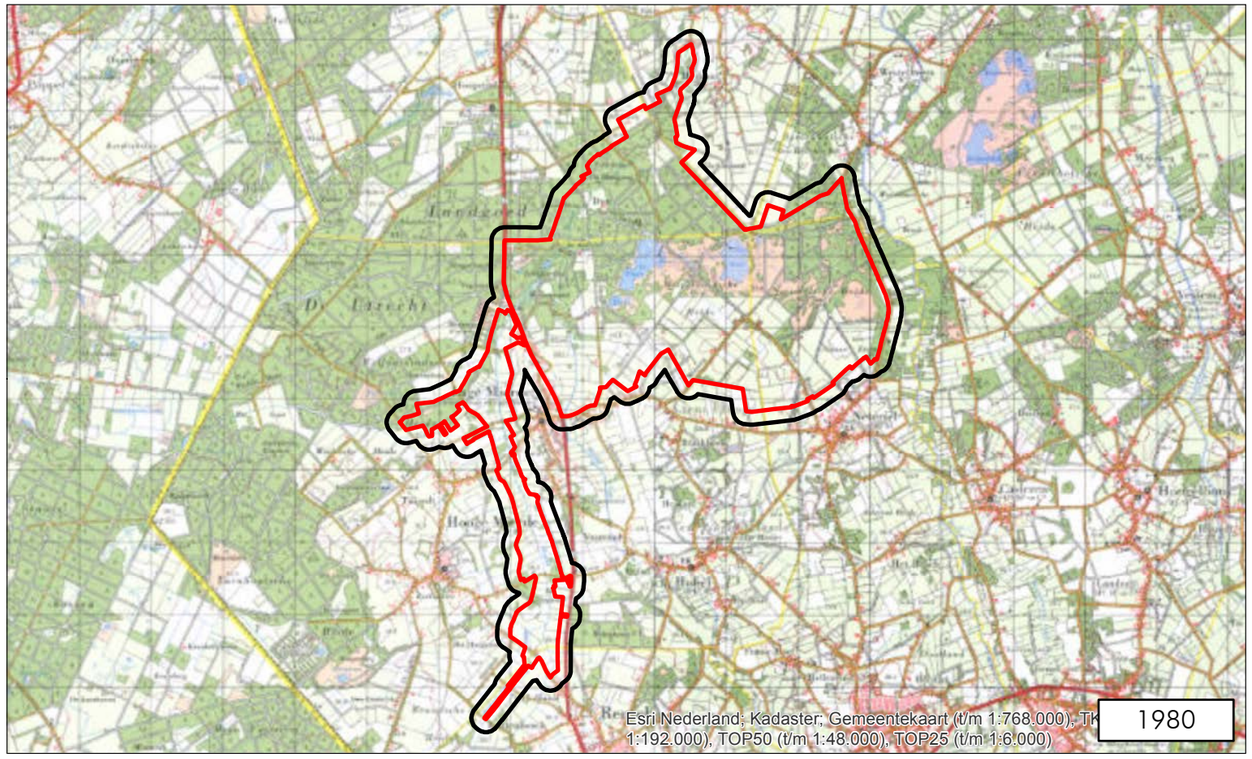
- De dorpskern van Lage Mierde is uitgebreid en bevindt zich tegenwoordig binnen de begrenzing van het analysegebied.
- De oevers van De Reusel en De Utrecht zijn veranderd ten opzichte van de oevers ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog waren dit meanderende beekjes, terwijl ze vandaag de dag zijn gekanaliseerd.
- Een aantal van de plassen op de Mispeleindsche en Neterselsche Heide zijn verdwenen en daar zijn enkele straten en enkele percelen voor in de plaats gekomen. Het betreft onder meer bebouwing aan de Meirweg, de Witvensberg en de Ruttestraat.
- De bossen in de gebieden, de Hertgang, de Goorbosschen en de Koeverd zijn nagenoeg onveranderd gebleven. De paden en wegen die er ten tijde van de Tweede Wereldoorlog lagen, bevinden zich nog altijd op deze locaties.

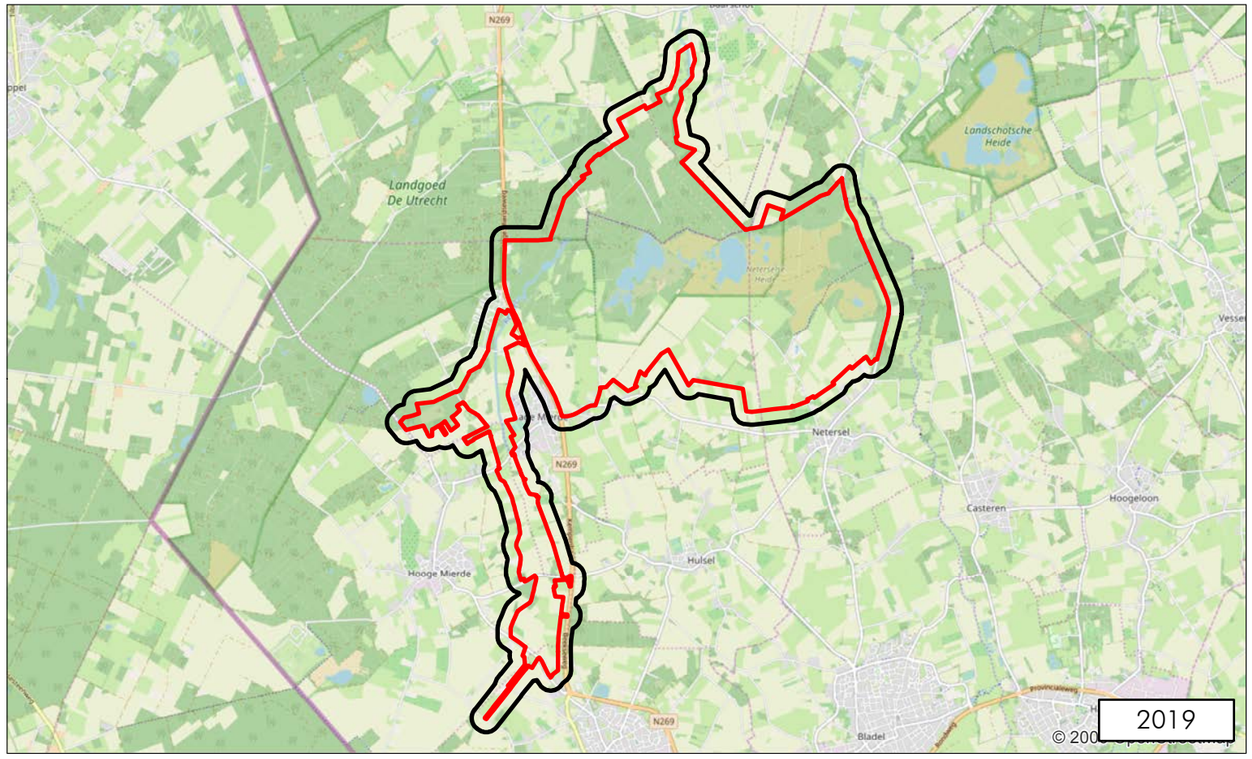
Op pagina 29 is het onderzoeksgebied weergegeven in de vorm van een collage. Aan de hand van vier historische kaarten zijn de veranderingen ter plaatse van het analysegebied weergegeven van de situatie in 1945 tot de huidige situatie.

NAOORLOGSE VERANDERINGEN - LANDGOED DE REUSEL & DE UTRECHT









LEGENDA

Analysegebied

Onderzoeksgebied

0 500.000 2.000 3.000 4.000

Meter

N

2.5 Gemeentearchieven

Het analysegebied lag in de Tweede Wereldoorlog in de toenmalige gemeenten:

- Hilvarenbeek
- Diessen
- Hooge- en Lage Mierde
- Reusel
- Oost-, West- en Middelbeers
- Bladel en Netersel

Bij het Regionaal Historisch Centrum Eindhoven zijn de volgende inventarisnummers geraadpleegd:

Hilvarenbeek

Gemeentebestuur van Hilvarenbeek 1935-1970 toegang 1012	Periode
876 Stukken betreffende de opname en het herstel van oorlogsschade aan gebouwen en wegen	1940-1954
877 Stukken betreffende de opname en het herstel van materiele oorlogsschade van particulieren	1940-1954
878 stukken betreffende het herstel van oorlogsschade aan het marktplein en de rijksbijdragen hiervoor	1946-1952
929 Stukken betreffende de inlevering van vuurwapens en munitie en teruggave van jachtgeweren	1939-1950
955 Stukken betreffende de houding der bevolking gedurende de bezettingstijd: standrecht, sabotagedaden, verzetswerk	1940-1945
988 Stukken betreffende de oorlogsgraven o.m. een lijst met namen, overbrenging naar andere begraaf-plaatsen en het onderhoud van deze graven	1940-1969
1080 Stukken betreffende het tot stand komen en functioneren van de afdeling Hilvarenbeek van de Neder-landsche Vereeniging voor Luchtbescherming	1937-1945
1083 Stukken betreffende de opgaven van luchtaanvallen en het neerkomen van projectielen	1940-1945
1090 Stukken betreffende gevonden granaten, bommen, mijnen e.a. munitie	1942-1953
1331 Stukken betreffende het opruimen van verdedigingswerken	1941-1951
1336-1342 Dagrapporten opgemaakt door de veldwachter 1934-1940	1934-1940
1943-1944. Register van processen-verbaal opgemaakt door de gemeente- en rijksveldwachters	1934-1944
1347 Politionele maandrapporten	1942-1944

Inventaris van het archief van het gemeentebestuur Hilvarenbeek, 1971 – 1996 toegang 1424	Periode
1174 Opruimen van explosieven (Explosieven Opruimings Dienst)	1975-1996

Diessen

Gemeentebestuur van Diessen 1932-1980 toegang 769	Periode
471 Stukken betreffende vergoedingen en herstel van oorlogsschade aan gebouwen en objecten	1940-1956
472 Stukken betreffende de vordering van vuurwapens en munitie.	1939-1945
473 Stukken betreffende het opruimen en bergen van explosieven en andere gevaarlijke projectielen	1940-1967
486 Stukken betreffende het registreren van vluchtelingen en oorlogsslachtoffers.	1941-1945
529 Stukken betreffende de uitvoering van politietaken tijdens de bezetting	1940-846
550 Aangifte bij het Ministerie van Financiën van de oorlogsschade aan het kadaverhuisje in Haghorst	1950-1956

Gemeentebestuur van Diessen 1932-1980 toegang 769	Periode
553 Rapporten van de overbrenging van de stoffelijke resten van militairen, begraven van lijken en het onderhoud van oorlogsgraven	1940-1953
627 Stukken betreffende de organisatie en uitvoering van de Luchtbeschermingsdienst	1939-1941
642 Register van branden en brandrapporten	1939-1959
643 Stukken betreffende de organisatie van de brandweer met correspondentie over branden alsmede over de brandstofvoorziening voor de wagens.	1940-1945
673 Vergunningen en ontheffingen voor het hebben van uitwegen en aansluitingen op wegen alsmede het herstel van oorlogsschade.	1940-1952
713 Stukken betreffende de financiële en materiële bijstand aan oorlogsslachtoffers. Met schaderapporten.	1940-1946
715 Stukken betreffende de opgave van oorlogsschade door de gemeente aan de Rijksoverheid.	1941-1954
740 Stukken betreffende vergoedingen ten behoeve van het herstel van oorlogsschade aan de R.K. Jongensschool en de R.K. Meisjesschool.	1945-1966
741 Stukken betreffende de inventarisatie van oorlogsschade aan de R.K. meisjesschool, A nr.120, in het kader van de Rijksvergoedingen.	1950-1955
754 R.K. Meisjesschool te Diessen, Uitbreiding, onderhoud en herstel van oorlogsschade, met bijlagen.	1921-1955
768 Stukken betreffende oorlogsschade aan de R.K. Jongensschool, A 54 te Diessen (door o.m. vordering en inkwartiering).	1945-1954
780 Stukken betreffende de vernieuwing en herstel van de bruggen (oorlogsschade) welke zijn gelegen aan het Moleneind te Baarschot, aan de Emmerseweg over de wetering, in het 'Diessensche Broek' en de Rijtsebrug over de Stroom.	1946-1956
814 Stukken betreffende de inlevering van militaire goederen toebehorende aan het Nederlandse leger.	1940-1941
816 Stukken betreffende de vaststelling van het tijdstip en datum van de bevrijding.	1945
819 Krantenknipsels met betrekking tot de gemeente Diessen.	1928-1980
820 dagboek van pater fidentius waarin de dagelijkse gebeurtenissen tijdens zijn verblijf in Diessen van 16 september tot en met 2 november 1944	1944

Gemeentebestuur Diessen, (1932) 1980 - 1996 (1998) toegang 1425	Periode
469 Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake oorlogsgraven	1984-1991
700 Verstrekken en ontvangen van inlichtingen en publicaties met betrekking tot	1984-1994

Hooge- en Lage Mierde

Toegang 10900 Gemeente Hooge en Lage Mierde, 1932-1996.	Periode
1 Historische gegevens gemeente Hooge en Lage Mierde	1943-1978
2 Historische publicaties over de gemeente Hooge- en Lage Mierde.	1943-1978
44 Bebossing. Oorlogsschade bossen.	1945-1955
356 Oorlogsschade. Lijst van schade-aangifte en afwikkeling.	1940-1945
357 Oorlogsschade. Rapportages betreffende oorlogsschade aan gebouwen.	1940
358 Oorlogsschade. Materiaalaanvragen, zogenaamde burgemeestersbronnen.	1943-1944
359 Oorlogsschade. Lijst van schade-aangifte en afwikkeling.	1940-1960
471 Gesneuvelde militairen: opgaven, correspondentie met nabestaanden, opgravingen en overbrenging naar centrale begraafplaatsen.	1941-1964

Toegang 10900 Gemeente Hooge en Lage Mierde, 1932-1996.	Periode
474 Gesneuvelde Franse militairen. Oorlogsgraven van 3 Franse militairen	1940-1950
671 Noodwoningen. Bouw en exploitatie.	1945-1956
683 Luchtbeschermingsdienst. Organisatie, personeel en taakuitoefening.	1937-1944
685 Nederlandse vereniging voor luchtbescherming.	1940-1943
689 Explosieven. Opruiming van explosieven.	1940-1978
744 Weg Hilvarenbeek-Reusel. Herstel oorlogsschade.	1946-1957
754 Gemeentehuis Dorpsplein 13. Oorlogsschade en gedenkplaat gerepatrieerden.	1940-1956
762 Herstel bruggen als gevolg van oorlogsschade.	1937-1947
952 Mobilisatie. Voorbereiding en uitvoering.	1939-1940
953 R-verrichtingen. Vergoedingen voor R-verrichtingen ten behoeve van de Duitse Weermacht.	1940-1941
955 Verslag van H. Verspaandonk over de oorlogstijd.	1944-1945
994 Register van overlijdens.	1931-1940
995 Register van overlijdens.	1941-1950

Toegang 10496 Gemeente Hooge en Lage Mierde en Hulsel, 1811-1940.	Periode
1131 t/m 1133 Processen-verbaal	1941-1944

Reusel

Toegang 10697. Gemeentebestuur Reusel 1936-1969.	Periode
37 Voorschriften, richtlijnen, correspondentie en opgave oorlogsslachtoffers.	1944-1947
37 Ruiming munitie: voorschriften, richtlijnen, correspondentie en opgave oorlogsslachtoffers.	1944-1947
47 Kleuterscholen. Herstel oorlogsschade.	1948-1954
51 Luchtbescherming.Intercommunicale samenwerking: vergaderingen en correspondentie.	1939
67 Bebossing. Jaarverslagen van Staatsbosbeheer met betrekking tot werkzaamheden in de bossen van de gemeente Reusel.	1940-1945
85 Herstel oorlogsschade. Herstel schade aan eigendommen van publiekrechtelijke lichamen.	1947-1950
108 Noodwoningen	1945-1960
115 Herstel oorlogsschade. Voorschriften, richtlijnen en financiering.	1945-1955
117 t/m 121. Getroffenen door oorlog. Persoonsdossiers	1945-1957
122 Wederopbouwplan Reusel	1945-1959
125 Rooms katholieke lagere school Maria aan de Hoofdstraat 19 (vanaf 1949 Wilhelminalaan 40 - 44) en rooms katholieke lagere school Sint Joseph aan de Hoofdstraat 12 (vanaf 1949 Wilhelminalaan 34). Vergoeding oorlogsschade.	1945-1958
146 Begraving van Engelse en Duitse militairen.	1944-1958
168. Herstel oorlogsschade: bouw nonnenklooster, pensionaat, verzorgingstehuis en landbouwschuur.	1948-1961
172 Politie. Veldwachters en marechaussee.	1946-1962
689 Register van overlijdens.	1931-1940
690 Register van overlijdens.	1941-1950

Toegang 10703. Gemeentebestuur Reusel 1970-1979.	Periode
Geen relevante inventarisnummers gevonden.	--

Toegang 11040. Gemeentebestuur Reusel 1980-1996.	Periode
Geen relevante inventarisnummers gevonden.	--

Oost-, West- en Middelbeers

Gemeentebestuur van Oost- West en Middelbeers 1811-1941 toegang 10677e	Periode
194 Mobiliteitsvoorbereidingen	1940
198 Luchtbescherming	1941
199 Luchtbescherming	1940

Gemeentebestuur van Oost- West en Middelbeers 1942-1980 toegang 10971	Periode
230 Graven en overbrenging van gesneuvelde Duitse en Geallieerde militairen	1945-1956
315 Vorderingen van gebouwen, terreinen ed	1941-1959
371 Brandrapporten	1942-1978
373 Bosbrandweer	1943-1944
406 Wederopbouw	1940-1951
511 Verslag toestand der gemeente	1944
525 Gezagsuitoefening kort na de oorlog	1944-1945
669 Oorlogs en bezettingsschade	1945-1956
873 Verkoop onroerend goed m.n. nieuwbouwplangebieden	1956-1959
964 Oorlogsschade, schade aan panden numeriek op kadastraal nummer B036-B130	1942-1961
964 Oorlogsschade, schade aan panden numeriek op kadastraal nummer B131-C035	1942-1961
966 Schade aan huisraad, bedrijfsschade, uitkeringen aan oorlogsinvaliden	1941-1958
975 Afzonderlijke bruggen en ontheffingen van waterschap de Dommel	1944-1960

Bladel en Netersel

10545 Gemeentebestuur Bladel, 1926-1969	Periode
119 Wereldoorlog II. Tijdstip van het einde van de bezetting.	1940-1945
435 Wederopbouw boerderijen. Ambtelijke rapporten.	1945
486 Vermissing militairen.	1941
595 Verongelukte vliegers. Verstrekking van inlichtingen.	1945
701 Verklaringen van overlijden door oorlogsgeweld, september 1944.	1944
744 Bladelse geschiedschrijving over de oorlogsjaren.	1940-1945
756 Luchtbescherming. Luchtbeschermingsdienst: taakuitoefening.	1936-1941

10545 Gemeentebestuur Bladel, 1926-1969	Periode
757 Burgerslachtoffers. Aangifte bij de gemeente van geleden oorlogsschade.	1945
761 Burgerslachtoffers. Evacués.	1944-1946
832 Oorlogsgraven. Graven van gesneuvelde militairen tijdens de Tweede Wereldoorlog in en rond Bladel en Netersel: overzichten en overbrenging naar militaire begraafplaatsen elders in het land.	1945-1950
883 Verslaglegging: brandrapporten.	1942-1964

11184 Gemeentebestuur Bladel 1980-1996	Periode
1568 Burgerslachtoffers. Wet uitkeringen burger-oorlogsslachtoffers 1940-1945: aanmelding in afzonderlijk geval.	1985

2.5.1 Luchtbeschermingsdienst, aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschade

De Luchtbeschermingsdienst was tijdens de Tweede Wereldoorlog onder andere verantwoordelijk voor het geven van luchtalarm bij bombardementen, het controleren van verduisteringsmaatregelen en het opnemen van schade na uitgevoerde bombardementen en vliegtuigbeschietingen. Er zijn in het gemeentearchief documenten van de Luchtbeschermingsdienst aanwezig.

In het onderstaande overzicht zijn gegevens met betrekking tot de Luchtbeschermingsdienst, aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschade opgenomen. Deze vermeldingen hebben betrekking op het analysegebied.

Datum	Gebeurtenis (selectie)	Relevant	Motivatie	Document-code
6 juni 1940	Er is schade aan de brug bij Dun. Er is schade aan twee stenen bruggen in de Hertgang.	Ja	Deze bruggen over de Reusel bevinden zich binnen het analysegebied	GM0798-1012-876-3
Geen datum	Granaat ingegraven in greppel ongeveer 30 centimeter diep voor de woning Hoogemierdseweg 100 te Reusel.	Mogelijk	De Hoogemierdseweg nummer 100 bestaat niet meer. Het is niet gelukt te achterhalen waar nummer 100 zich bevond ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.	GA-1667-10697-37-13

2.6 Nieuwsberichten

2.6.1 AVG bedrijfsarchief, internet en Koninklijke Bibliotheek

De collectie CE gerelateerde nieuwsberichten in het AVG bedrijfsarchief, alsmede het internet en de oude krantencollectie van de Koninklijke Bibliotheek te 's-Gravenhage zijn geraadpleegd. Er zijn geen berichten gevonden die betrekking hebben op het analysegebied.

2.7 Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD)

2.7.1 Collectie ruimrapporten

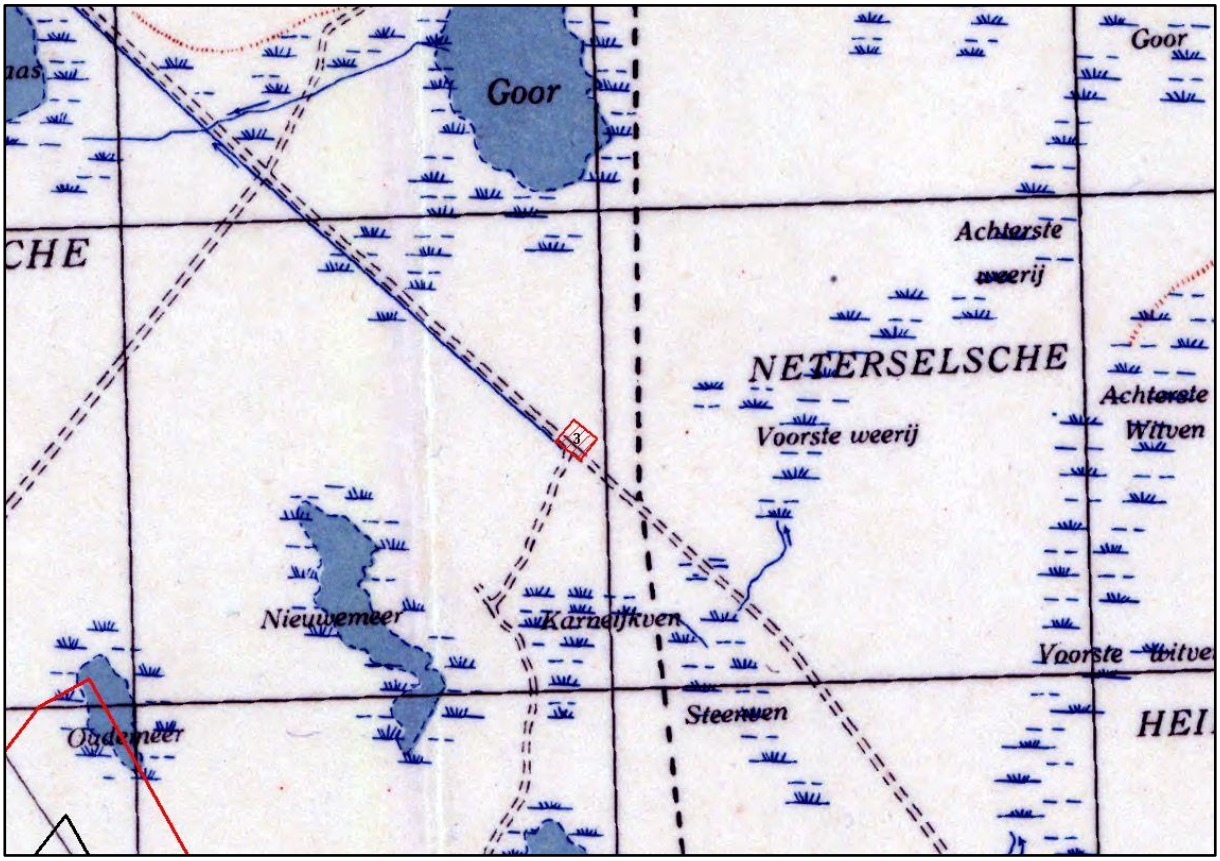
De EODD houdt sinds 1970 meldingen van aangetroffen CE bij. Deze meldingen zijn tot 1992 als melding opdracht en ruim rapport (MORA) en na 1992 als uitvoeringsopdracht (UO) gearchiveerd. AVG heeft het overzicht van relevante MORA's en UO's van de gemeenten Reusel en de Mierden, Bladel, Oirschot en Hilvarenbeek opgevraagd. Er zijn in dit overzicht geen meldingen van het analysegebied geregistreerd.

2.8 Collectie mijnenkaarten

De collectie mijnenveldkaarten van de EODD is in kader van dit vooronderzoek geraadpleegd. Dit geldt ook voor de collectie mijnenveld leg- en ruimrapporten. Er lag één gedocumenteerd mijnenveld in het analysegebied. De leg- en ruimrapporten zijn nog niet aangeleverd door de EODD. AVG houdt daarom rekening met de mogelijke aanwezigheid van landmijnen.

De onderzoeksresultaten zijn in de onderstaande tabel samengevat:

Datum	Gebeurtenis (bron: EODD mijnenleg rapporten)	Relevant	Motivatie
N.B.	Het mijnenveld 003 op de stafkaart 25 N.E.	--	--



Afb. 4 – Mijnenveld 003 op de stafkaart 25 N.E.

2.9 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

Het NIMH in Den Haag beheert collecties over de geschiedenis van de Nederlandse krijgsmacht in binnen- en buitenland vanaf de Tachtigjarige Oorlog tot heden. In dit archief is een groot aantal collecties met betrekking tot de landmacht, luchtmacht en marine ondergebracht.

2.9.1 Collectie Duitse verdedigingswerken

De collectie 'Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog / rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan Bureau Inlichtingen Londen', ook wel bekend als de 575-serie, is opgebouwd uit inlichtingenrapporten, plattegronden en verordeningen van zowel de Duitse bezettingsmacht als van het verzet / Bureau Inlichtingen te Londen. Deze zes meter lange collectie bestaat onder andere uit inlichtingen van de illegaliteit, kaarten van inundaties, gegevens betreffende Duitse mijnenvelden, Britse en Duitse kaarten, telegrammen en Duitse voorschriften.

De volgende inventarisnummers zijn geraadpleegd:

Collectie 'Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog / rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan Bureau Inlichtingen Londen'. Toegang 575	Inventarisnummer
2-05-1941 (1:2.500) A.C.V. Geniezaken Breda. Stellinggedeelte de Peel. Gemeente Diessen, sectie A, B, en C gedeeltelijk.	45
03-05-1941 (1:2.500) A.C.V. Geniezaken Breda. Stellinggedeelte de Peel. Gemeente Diessen, sectie B gedeeltelijk (blad \5)	45
Kaart van de Peelstelling, gemeente Reusel, sectie C en D gedeeltelijk, afkomstig van de A.C.V. Ge-niezaken Breda, 28-05-1941	46

Er zijn bij het NIMH geen relevante vermeldingen aangetroffen met betrekking tot het analysegebied.

2.9.2 Beeldbank NIMH

De beeldbank van het NIMH bevat een groeiende collectie foto's en andere afbeeldingen uit de collectie van het NIMH, onder andere van de meidagen van 1940. Er is hier gezocht op plaatsnaam. Er is één relevante afbeelding met betrekking tot het analysegebied aangetroffen. Deze is gebruikt ten behoeve van de afbeelding op de voorkant van de rapportage. Deze afbeelding bevat geen informatie die een mogelijk CE verdacht gebied tot gevolg heeft.

2.10 Provinciaal archief / Militair Gezag

2.10.1 Militair Gezag

Het Militair Gezag was verantwoordelijk voor het dagelijks bestuur van de bevrijde delen van Nederland. In dit archief zijn doorgaans per provincie gegevens over in gemeenten aanwezige CE ondergebracht.

Militair Gezag Noord-Brabant

Het archief van het Militair Gezag van de provincie Noord-Brabant bevindt zich bij het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) te 's-Hertogenbosch. De volgende inventarisnummers zijn geraadpleegd:

Archief van het Militair Gezag in Noord-Brabant, 1944-1946. Brabants Historisch Informatie Centrum 's-Hertogenbosch. Nummer toegang: 0127.	Periode
33 - Kaarten mijnen in Roosendaal en Nispen	1944

Archief van het Militair Gezag in Noord-Brabant, 1944-1946. Brabants Historisch Informatie Centrum 's-Hertogenbosch. Nummer toegang: 0127.	Periode
34 - Kaarten oorlogsschade aan woningen, boerderijen, kerken en andere gebouwen	1945
43 - Kaarten verkeerswegen en vernielde bruggen	1932 - 1944
46 - Kaarten waterwegen en vernielde sluizen en bruggen in arrondissement 's-Hertogenbosch	1932 - 1944
47 - Kaarten waterwegen en vernielde sluizen en bruggen in westelijk Brabant	1932 - 1944
211-Rapporten over in januari - maart 1945 in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V1 en V2	1945
215 - Instructies, verordeningen, verslagen en rapporten brandweer en luchtbescherming	1944 - 1945
216 - Opruimen mijnen	1944 - 1945
217 - Personeelszaken brandweer en luchtbescherming	1944 - 1945
218 - Vijandelijke luchtlandingen	1944 - 1945
219 - Sectie brandweer en luchtbescherming	1944 - 1945
282 - Steunverlening oorlogsslachtoffers	1944 - 1945
326 - Brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming	1944 - 1945
342 - Oorlogsschade, openbare werken	1944 - 1945
347 -Sociale aangelegenheden en hulpverlening, voornamelijk met betrekking tot oorlogsslachtoffers	1944 - 1945
417 - Brandweer en luchtbescherming	1944 - 1945
418 - Aangeven en opruimen mijnenvelden	1944 - 1945
460 - Brandweer en luchtbescherming ('s-Hertogenbosch)	1944 - 1945
461 - Opruimen mijnen en opgaven neergekomen V1's en V2's ('s-Hertogenbosch)	1945
475 - Hulpverlening aan oorlogsslachtoffers,	1944 - 1945
511 - Brandweer en luchtbescherming	1944 - 1945
521 - Opgave beschadigde (water)wegen	1944 - 1945

Er is bij het Militair Gezag in Noord-Brabant een relevante kaart met betrekking tot het analysegebied aangetroffen. Op deze kaart (zie afbeelding 5 op pagina 38) zijn twee opgeblazen bruggen (nummer 80 en 81) binnen de begrenzing van het analysegebied aangegeven. Deze bruggen zijn opgeblazen door de terugtrekkende Duitsers op 2/3 oktober 1944.

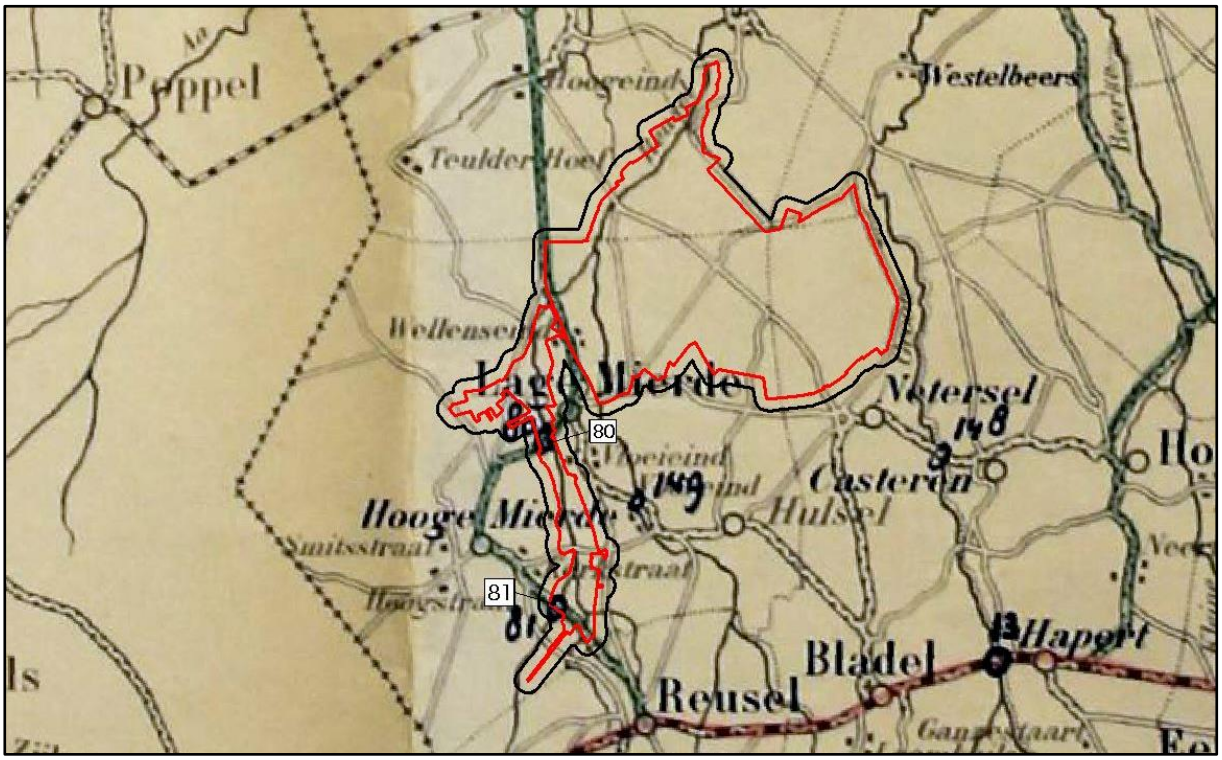
2.11 Nationaal archief

2.11.1 Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen

In het archief van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, periode 1937-1946, zijn meldingen en processen-verbaal van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten opgenomen. Het betreft gegevens betreffende de luchtoorlog. De in dit archief aanwezige bronnen bevatten informatie over onder andere bombardementen, noodafworpen en vliegtuigbeschietingen. Het navolgende inventarisnummer is geraadpleegd.

2.04.53.15. Archief van het Ministerie van Binnenlandse Zaken: Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937-1946. Nationaal Archief 's-Gravenhage	Inventarisnummer
Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde Luchtactiviteiten. Provincie Noord-Brabant	78

Er zijn bij het Nationaal Archief geen relevante vermeldingen aangetroffen met betrekking tot het analysegebied.



Afb. 5 – Opgeblazen bruggen over De Reusel t.p.v. Lage Mierde en Hooge Mierde.
Bron: Militair Gezag Noord-Brabant – Inventarisnummer 43

2.12 Semi-Statisch Informatiebeheer Ministerie van Defensie (SIB)

Het SIB in Rijswijk beheert de archieven van het Ministerie van Defensie voordat deze aan het Nationaal Archief worden overgedragen. In dit archief zijn bronnen met betrekking tot naoorlogse CE-ruimingen door de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst en de Mijn Opruimings Dienst ondergebracht. Het betreft documenten uit de eerste jaren na de Tweede Wereldoorlog: een periode waarin er nog grote aantallen CE in Nederland aanwezig waren.

2.12.1 Archief Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (MMOD) 1945-1947

De MMOD en de MOD waren na de Tweede Wereldoorlog in Nederland verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten CE. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimrapporten betreffende locaties binnen Nederlandse gemeenten waar CE aanwezig waren. De onderzoeksresultaten zijn in de onderstaande tabel samengevat:

Datum	Gebeurtenis (bron: SIB, archief Mijn-, Munitie Opruimingsdienst)	Relevant	Motivatie	Documentcode
16 juni 1945	In Broekkant te Hilvarenbeek liggen mijnen.	Ja	De Broekkant bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.	MMOD-0798-Hilvarenbeek-9
6 maart 1945	Bij Broekkant te Hilvarenbeek liggen mijnen.	Ja	De Broekkant bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.	MMOD-0798-Hilvarenbeek-4 MMOD-0798-Hilvarenbeek-5
26 september 1945	Drie landmijnen werden geruimd op de weg van Netersel naar Dun.	Ja	Deze weg bevindt zich binnen de begrenzing van het analysegebied.	MMOD-1728-Bladel-15

2.13 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

Het NIOD Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies houdt zich bezig met de bestudering van de Eerste en Tweede Wereldoorlog, de Holocaust en hedendaagse genociden. In het archief te Amsterdam is onder andere een grote collectie met foto's uit de Tweede Wereldoorlog ondergebracht.

2.13.1 Collecties Departement van Justitie en Generalkommissariat für das Sicherheitswesen

Bij het NIOD zijn de onderstaande twee collecties geraadpleegd:

- Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k)
- Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077)

Het betreft de volgende inventarisnummers:

Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k), NIOD	Inventarisnummer
Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontplofte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944.	180
Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten.	181-185
Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen.	186
Telexberichten inzake meldingen van neergestorte geallieerde bommenwerpers, 20 – 24 februari 1944.	328
Stukken betreffende het melden van schade door bombardementen en beschietingen uit vliegtuigen, 24 februari 1944 – 31 maart 1945.	329
Stukken betreffende het opstellen van processen-verbaal inzake bombardementen en beschietingen in verschillende gemeenten, 28 september 1944 – 31 maart 1945.	331
Proces-verbaal van de luchtbeschermingsleider inzake schade door luchtaanvallen door de geallieerden en afweergeschut van de Duitsers, 3 februari 1944.	477
Stukken betreffende het instellen van een onderzoek naar de gevolgen van luchtaanvallen, 8 oktober 1944 – 6 februari 1945.	493
Stukken betreffende het instellen van een onderzoek inzake het bombardement op 14 oktober, 17 oktober 1944.	624
Rapporten van de onderluitenant van de Marechaussee F. Meems inzake het vinden van benzinetanks, die uit een vliegtuig waren geworpen, alsmede de inslag van een granaat, 20 januari – 20 maart 1944.	642

Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077), NIOD	Inventarisnummer
Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941	1328
Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943.	1759

Er zijn bij het NIOD geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.

2.13.2 Beeldbank Tweede Wereldoorlog

Foto's uit de Tweede Wereldoorlog, afkomstig van Nederlandse oorlogs- en verzetsmusea, herinneringscentra en het NIOD zijn bijeengebracht in de databank Beeldbank WO2. Er is hier gezocht op plaatsnaam. Er zijn bij de Beeldbank WO2 geen relevante vermeldingen met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.

2.13.3 Dagboeken

Het NIOD is direct na de bevrijding in 1945 begonnen met het verzamelen van dagboeken uit de Tweede Wereldoorlog. Deze dagboekcollectie van het NIOD bestaat uit ruim 1700 dagboeken. Er is bij het NIOD geen relevant dagboek met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.

2.14 Oorlog in blik

Oorlog in Blik is een samenwerkingsplatform van erfgoedinstellingen met audiovisuele collecties over de Tweede Wereldoorlog. Er is hier gezocht op plaatsnaam. Er zijn bij Oorlog in blik geen relevante audiovisuele documenten met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.

2.15 The National Archives Londen

The National Archives in Kew (Londen) is het officiële nationale archief van het Verenigd Koninkrijk. Er liggen hier gevechtsverslagen van Britse eenheden die op Nederlands grondgebied strijd hebben geleverd. In The National Archives zijn, afgezien van deze War Diaries, ook o.a. de logboeken van geallieerde luchtmachteenheden en geallieerde Defence Overprints ondergebracht.

2.15.1 2nd Tactical Air Force

Vliegtuigen van de 2nd Tactical Air Force (2nd TAF) gaven tactische luchtsteun aan geallieerde gevechtseenheden. De geallieerde duikbommenwerpers vielen o.a. vijandelijke stellingen, tanks, treinen en hoofdkwartieren aan. De volgende Daily Logs van de 2nd Tactical Air Force zijn geraadpleegd:

Daily Logs 2nd Tactical Air Force. The National Archives Londen	Inventarisnummer
2nd Tactical Air Force: Daily Log: Sept.-Oct. 1944	Air 37/715
2nd Tactical Air Force: Daily Log: Nov.-Dec. 1944	Air 37/716
2nd Tactical Air Force: Daily Log: Jan.-Feb. 1945	Air 37/717
2nd Tactical Air Force: Daily Log: Mar.-May. 1945	Air 37/718

Er zijn bij The National Archives Londen geen relevante documenten van de 2nd TAF aangetroffen.

2.15.2 Defence Overprints

Er zijn bij The National Archives Londen geen relevante Defence Overprints met betrekking tot het analysegebied aangetroffen.

2.16 Imperial War Museum

Het Imperial War Museum beschikt over een grote collectie foto's en films van Nederland in de Tweede Wereldoorlog, waaronder opnames die tijdens bombardementen werden gemaakt. Er zijn geen relevante foto's of films aangetroffen met betrekking tot het analysegebied.

2.17 Library and Archives Canada

2.17.1 Collectie Defence Overprints

Library and Archives Canada beschikt over een collectie zgn. Defence Overprints. Dit zijn geallieerde stafkaarten waarop, op basis van o.a. geanalyseerde luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog, Duitse militaire objecten werden ingetekend. Er zijn bij Library and Archives Canada geen relevante Defence Overprints van het analysegebied gevonden.

3 CHRONOLOGIE RELEVANTE GEBEURTENISSEN

3.1 Inleiding en chronologietabel

AVG heeft op basis van de gegevens in hoofdstuk 2 een overzicht van relevante gebeurtenissen opgesteld, die tijdens en na de Tweede Wereldoorlog hebben plaatsgevonden. Hierbij is gebruik gemaakt van alle op het moment van opstellen beschikbare bronnen. Deze gegevens zijn in chronologische volgorde in een tabel verwerkt. De in deze tabel verwerkte nummering correspondeert met de in de feitenkaart verwerkte feiten en in de bodembelastingkaart afgebakende verdachte gebieden (indien van toepassing).

1940-1945, CE-ruimingen						
Datum	Gebeurtenis	Hoofdstuk	Bron	Bruikbaar t.b.v. afbakening	Nr . FK[1]	Nr . BBK[2]
Mei 1940	In Baarschot, in Den Hertgang, namen ook Fransen stellingen in. Deze waren echter van Lage Mierde en Esbeek uit daar gekomen. Ze hadden alleen lichte wapens, ten dele opgesteld in lichte tanks of op motoren met zij-span. (p. 21)	2.2.1	S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945	Nee, deze vermelding is te globaal en doet geen uitspraken over grondgevechten of andere oorlogshandelingen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. De eerste luchtfoto die beschikbaar is van na de meidagen van 1940 is van februari 1941 en is daarom niet aangeschaft.	2 Indicatief	--
11 mei 1940	Het 4e R.D.P. bezette het riviertje de Reusel van Voort over Lage Mierde naar het Turnhouts Kanaal. Het IIe Bataljon van dit regiment bezette deze lijn van Voort tot Wellenseind. (p. 291)	2.2.1	V.E. Nierstrasz, De verdediging van Noord-Limburg en Noord-Brabant, mei 1940	Nee, deze vermelding is te globaal en doet geen uitspraken over grondgevechten of andere oorlogshandelingen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. De eerste luchtfoto die beschikbaar is van na de meidagen van 1940 is van februari 1941 en is daarom niet aangeschaft.	2 3 4 7 13 Indicatief	--
12 mei 1940	Franse troepen van de groep Lestoquoi hadden stelling ingenomen tussen Diessen en Reusel. Het 4e Regiment Dragonders kwam tegenover de S.S.-Verfugungs-Division en de 25e verkenningsafdeling van de Duitse 256e Divisie te staan. (p. 38)	2.2.1	S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945	Nee, deze vermelding is te globaal en doet geen uitspraken over grondgevechten of andere oorlogshandelingen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. De eerste luchtfoto die beschikbaar is van na de meidagen van 1940 is van februari 1941 en is daarom niet aangeschaft.	2 3 4 7 13 Indicatief	--
12 mei 1940	Des éléments ennemis dépassent vers 15 heures la route au nord du hameau de Wellenseind. (p. 195)	2.2.1	M. Lerecouvreux, L'Armée Giraud en Hollande (1939-1940)	Nee, het is niet duidelijk waar exact werd gevochten. Daarom kan geen CE verdacht gebied worden afgebakend. De eerste luchtfoto die beschikbaar is van na de meidagen van 1940 is van februari 1941 en is daarom niet aangeschaft.	10 Indicatief	--
	Later op de middag ontstaan er problemen als tussen het 2e en het 3e bataljon Duitsers infiltreren bij Wellenseind. (p. 38)		S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945			

[1] FK = Feitenkaart

[2] CE BBK = CE Bodembelastingkaart

1940-1945, CE-ruimingen						
Datum	Gebeurtenis	Hoofdstuk	Bron	Bruikbaar t.b.v. afbakening	Nr . FK[1]	Nr . BBK[2]
12 mei 1940	Un peu avant 16 heures, le colonel du 4e Dragons donne l'ordre de repli à l'artillerie. (p. 196)	2.2.1	M. Lerecouvreux, L'Armée Giraud en Holland (1939-1940)	Nee, er worden geen uitspraken gedaan over grondgevechten of andere oorlogshandelingen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. De eerste luchtfoto die beschikbaar is van na de meidagen van 1940 is van februari 1941 en is daarom niet aangeschaft.	--	--
12 mei 1940	Op 12 mei omstreeks half twaalf breken gevechten uit ten oosten van Lage Mierde (omgeving Mispeleind), vermoedelijk ook in de Hertgang, waar Duitse infanterie en motorrijders aanvallen. (p. 38)	2.2.1	S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945	Nee, het is niet duidelijk waar exact werd gevochten. Daarom kan geen CE verdacht gebied worden afgebakend. De eerste luchtfoto die beschikbaar is van na de meidagen van 1940 is van februari 1941 en is daarom niet aangeschaft.	15 Indicatief	--
	Le combat engagé aux bords du hameau de Mispeleind. (p. 195)		M. Lerecouvreux, L'Armée Giraud en Holland (1939-1940)			
12 mei 1940	Het Nederlandse leger verwoest twee bruggen in de Hertgang en één brug bij Dun. (p 15)	2.2.1	K. van Kemenade, Hilvarenbeek 1940-1945	Nee, de CE zijn in werking getreden. Derhalve is er geen CE verdacht gebied afgebakend.	1 4	--
6 juni 1940	Er is schade aan de brug bij Dun en aan twee stenen bruggen in de Hertgang.	2.5.1	Gemeentearchief Hilvarenbeek	Nee, niet vermeldt wordt als gevolg van welke CE deze schade werd veroorzaakt.	3 4	--
22 maart 1944	Een Lancaster ME672 KM- van het No. 44 Rhodesia squadron stortte neer te Lage Mierde.	2.2.2	T. Eversteijn, Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945	Nee, deze vermelding is te globaal om te bepalen waar bij Lage Mierde dit toestel is neergekomen.	14 Indicatief	--
25 maart 1944	Een Lancaster Mk. I ME672 van het No. 44 Squadron stortte neer bij Lage-Mierde in het moerasgebied "De Flaes".	2.2.2	SGLO crashregister	Nee, op de luchtfoto van 28 mei 1944 zijn geen sporen van een neergestort vliegtuig waargenomen ter plaatse van De Flaes.	5 Indicatief	--

1940-1945, CE-ruimingen						
Datum	Gebeurtenis	Hoofdstuk	Bron	Bruikbaar t.b.v. afbakening	Nr . FK[1]	Nr . BBK[2]
28 mei 1944	Ten noorden van Netersel is een viertal kraters waargenomen. Deze kraters bevinden zich binnen de begrenzing van het onderzoeks-gebied.	2.4.1	Historische Luchtfoto's	Ja, het is niet bekend wat voor toestel deze bommen heeft afgeworpen, noch hoeveel bommen er zijn afgeworpen. Het is vanwege de wijze waarop de vier kraters zich tot elkaar verhouden wel duidelijk dat ze afkomstig zijn van een lijnbombarde-ment. Daarom gaat AVG er vanuit dat er aan de uiteinden van de vier kraters mogelijk een blindganger kan liggen. De onderlinge afstand tussen de waargenomen kraters is gemiddeld 30 meter. Daarom is aan de uiteinden van de zichtbare kraters een blindganger ge-projecteerd op 30 meter afstand. Alle kraters zijn vervolgens afgebakend met een marge van 30 meter.	11	B2
22 juni 1944	Een Lancaster Mk ME675 EA- van het No. 49 squadron stortte neer te Lage Mierde.	2.2.2	T. Eversteijn, Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945	Nee, deze vermelding is te globaal om te bepalen waar bij Lage Mierde dit toestel is neergekomen.	14 Indicatief	--
Augustus 1944	Omstreeks augustus 1944 werd een vliegtuig neergeschoten, ik dacht boven landgoed De Utrecht. De Duitsers hadden gezien dat er in de buurt van de Huygevoort piloten uitgesprongen waren. Wij kregen bericht van Kolsters, die telefoon had, dat er een razzia zou komen. (p. 122)	2.2.2	T. Deenen & A. Kamp, De Beerzen in Oorlogstijd 1940-1945	Nee, het is niet duidelijk waar het vliegtuig neer is gekomen. De vermelding is niet specifiek genoeg om een verdacht gebied op af te bakenen.	9 Indicatief	--
17 september 1944	Een C-47 Mk. A 43 16034 van het No. 434TCG/72 Squadron stortte neer bij het Wellenseind bij Lage Mierde.	2.2.2	SGLO crashregister	Nee, op de luchtfoto van 9 juli 1945 zijn geen sporen van een neergestort vliegtuig waargenomen in of rondom Wellenseind.	10 Indicatief	--

1940-1945, CE-ruimingen						
Datum	Gebeurtenis	Hoofdstuk	Bron	Bruikbaar t.b.v. afbakening	Nr . FK[1]	Nr . BBK[2]
23 september 1944	De Duitsers zaten tussen Lage Mierde en Netersel, de Engelsen in het centrum van Netersel. Van twee kanten was er veel granaat-vuur. (p. 91)	2.2.4	S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945	Nee, er zijn geen aanwijzingen dat er tijdens deze gevechten ook granaten zijn neergekomen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. Het onderzoeks-gebied is bovendien grotendeels moeras-gebied waardoor het terrein ongeschikt is om er met militaire voertuigen over te rijden.	15 Indicatief	--
26 september 1944	Een Duits vliegtuig stortte neer bij Hooge en Lage Mierde.	2.2.2	T. Eversteijn, Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945	Nee, deze vermelding is te globaal om te bepalen waar dit vliegtuig is neergestort. op de luchtfoto van 9 juli 1945 zijn geen sporen van een neergestort vliegtuig waargenomen tussen Hooge en Lage Mierde.	14 Indicatief	--
2/3 oktober 1944	Alle andere bruggen, ook in de Hertgang, waren gesprongen. De brug hier (Baarschot, sic) was ook zwaar geladen. Voor de brug op de weg zat een zak munitie en onder de brug eveneens één. (p. 114)	2.2.4	S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945	Nee, deze vermelding is te globaal om te bepalen over welke bruggen het gaat. De luchtfoto's kunnen hierin ook geen uitsluitsel geven, aangezien het een locatie betreft die volledig bebost is en waarop de bruggen zodoende niet zichtbaar zijn.	4	--

1940-1945, CE-ruimingen						
Datum	Gebeurtenis	Hoofdstuk	Bron	Bruikbaar t.b.v. afbakening	Nr . FK[1]	Nr . BBK[2]
2/3 oktober 1944	In Hooge en Lage mierde lieten ze (de Duitsers red.) bij hun aftocht drie bruggen in de lucht vliegen en verder vernielden ze de apparatuur in de telefooncentrale te Lage Mierde. (p. 45)	2.2.4	Werkgroep W.O. II (red.), Lage Mierde en Hulsel tussen oorlog en vrede 1940-1945 Militair Gezag – Inv. nr. 43	Ja, het is niet bekend of de bruggen over De Reusel gecontroleerd tot ontploffing zijn gebracht en dus houdt AVG er rekening mee dat de bruggen tot ontploffing zijn gebracht door middel van geïmproviseerde vernielingsladingen. Het Militair Gezag heeft op een kaart (zie afbeelding 5) aangegeven welke twee bruggen in ieder geval zijn opgeblazen (brugnummer 80 en 81). Deze bruggen bevinden zich binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. De bruggen zijn verdacht op geïmproviseerde vernielingsladingen. Daarbij zijn de contouren van de bruggen plus een marge van 25 meter verdacht verklaard. Daar is vervolgens nog een extra marge van 5 meter aan toegevoegd vanwege de afwijking die voortkomt uit het positioneren van de luchtfoto.	13 18	B1
20/21 oktober 1944	Er zijn veel granaten gevallen, vooral in de Westerwijk en tot op den Heikant. (p. 118)	2.2.4	S. Beekman, In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945	Nee, op de luchtfoto's van 6 oktober 1944, daags na de bevrijding van het gebied, en de luchtfoto's van 9 juli 1945, zijn geen kraters van geschutmunitie waar te nemen binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied. Heikant bevindt zich bovendien buiten de begrenzing van het onderzoeksgebied.	17 Indicatief	--
1 januari 1945	In de staatsbossen tussen Reusel en Lage Mierde kwam een Duits vliegtuig neer dat vermoedelijk nog bommen bij had. (p. 28)	2.2.2	R. Wouters, e.a., Reusel tijdens de Tweede Wereldoorlog	Nee, deze vermelding is te globaal om te bepalen of dit vliegtuig binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied is neergestort.	19 Indicatief	--
1 maart 1945	Een V2 komt neer tussen Hooge en Lage Mierde	2.2.2	Vergeltungswaffen	Nee, op de luchtfoto van 9 juli 1945 is binnen de begrenzing van het onderzoeks-gebied tussen Hooge en Lage Mierde geen inslagkrater van een V2 waargenomen.	16 Indicatief	--

1940-1945, CE-ruimingen						
Datum	Gebeurtenis	Hoofdstuk	Bron	Bruikbaar t.b.v. afbakening	Nr . FK[1]	Nr . BBK[2]
9 juli 1945	Er zijn vier kraters waargenomen ter plaatse van de Neterselsche Heide.	2.4.1	Historische luchtfoto's	Ja, de vier kraters zijn beoordeeld als twee kraterparen die in elkaars nabijheid zijn terechtgekomen. Er is geen informatie beschikbaar met betrekking tot dit bombardement en het is onduidelijk welke van de vier bommen bij elkaar horen. AVG heeft er daarom voor gekozen de maximale onderlinge afstand te gebruiken om het op afwerpmunitie verdachte gebied te bepalen. De maximale onderlinge afstand is 29,5 meter waardoor alle vier de kraters afgebakend worden met een marge van 91 meter vanaf het hart van de krater, plus een extra marge van 5 meter vanwege een mogelijke afwijking die is ontstaan bij het positioneren van de luchtfoto (zie paragraaf 6.6 voor een uitgebreide uitleg).	6	B4
Geen datum	Granaat ingegraven in greppel ongeveer 30 centimeter diep voor de woning Hoogemierdseweg 100 te Reusel.	2.5.1	Gemeentearchief Reusel	Nee, aangezien het niet bekend is waar nummer 100 zich ten tijde van de Tweede Wereldoorlog bevond, kan niet bepaald worden of deze granaat binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied is aangetroffen.	20 Indicatief	--
Geen datum	Mijnenveld of op mijnen verdacht gebied ter plaatse van de weg van Netersel naar Dun.	2.8	Collectie mijnenkaarten EODD	Ja, AVG houdt rekening met de mogelijke aanwezigheid van landmijnen (omdat de leg- en ruimrapporten nog niet zijn aangeleverd).	#3	B3

4 BEOORDELING BRONNENMATERIAAL

4.1 Indicaties voor explosieven in het analysegebied

- Er is in de meidagen van 1940 geen sprake geweest van grondgevechten in het analysegebied, of de beschrijvingen zijn dusdanig globaal dat op basis van de beschrijvingen geen verdacht gebied kan worden afgebakend.
- Voorafgaand aan de bevrijding door de geallieerden was er geen sprake van grondgevechten in het analysegebied, of de beschrijvingen zijn dusdanig globaal dat op basis van de beschrijvingen geen verdacht gebied kan worden afgebakend.
- In het analysegebied waren geen militaire objecten aanwezig.
- Er zijn geen militaire vliegtuigen in het analysegebied gecrasht, of de beschrijvingen zijn dusdanig globaal dat op basis van de beschrijvingen geen verdacht gebied kan worden afgebakend.
- Ter plaatse van het analysegebied is sprake geweest van bombardementen. Een groot deel van het analysegebied bevindt zich binnen een gebied dat door de Duitsers als risicogebied werd bepaald, vanwege het aangrenzende oefengebied ter plaatse van de Landschotse Heide.
- Het analysegebied heeft geleden onder gevechtshandelingen.
- Er zijn in het verleden geen CE in het analysegebied geruimd.
- Er is na de Tweede Wereldoorlog sprake geweest van naoorlogse bodemingrepen in het analyse-gebied (contra-indicaties). CE zijn ten gevolge van deze bodemingrepen niet verwijderd c.q. binnen het onderzoeksgebied verplaatst.

Op basis van de beschikbare feiten zijn er voldoende indicaties beschikbaar waaruit blijkt dat er mogelijk CE in het analysegebied aanwezig zijn.

4.2 Leemten in kennis bronnenmateriaal

- Bij een historisch onderzoek kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen worden verkregen. Er is bij dit onderzoek gebruik gemaakt van een bronnenselectie. Getuigen die meer kunnen vertellen over munitiedumpingen, vliegtuigcrashes en bombardementen kunnen ondertussen zijn overleden.
- Luchtfoto's van de Royal Air Force geven doorgaans een betrouwbare indicatie betreffende de vraag of er mogelijk CE in het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Luchtfoto's geven altijd een momentopname weer. Er kunnen voor, na en tussen verschillende opnamedata CE in het onderzoeksgebied zijn terechtgekomen. Het is, vanwege getroffen camouflagemaatregelen, maar zeer de vraag of alle geschutopstellingen etc. op luchtfoto's kunnen worden teruggevonden.
- De ruimrapporten van de EOD kennen hun beperkingen voor wat betreft de nauwkeurigheid van de vindplaatsbeschrijvingen. Het is niet altijd mogelijk om exact aan te geven waar de CE werden aangetroffen. Deze munitie is bovendien geruimd. Dergelijke beperkingen zijn er ook bij andere geraadpleegde bronnen, zoals bijvoorbeeld documenten uit de gemeentearchieven. Er kan alleen een CE verdacht gebied worden afgebakend met behulp van concrete locatiebeschrijvingen.
- AVG wacht nog op een mijnenlegrapport van de EODD. Aangezien dit rapport niet op tijd binnen is, is ervoor gekozen om uit te gaan van een worst case scenario. Dat houdt in dat de locatie van het mijnenveld zoals deze is aangegeven door de EODD verdacht wordt verklaard op de mogelijke aanwezigheid van mijnen, zolang het tegendeel niet is bewezen.
- De geraadpleegde geschreven bronnen zijn erg globaal in hun beschrijvingen waardoor er geen verdachte gebieden zijn afgebakend met betrekking tot de grondgevechten in mei 1940 en tijdens de bevrijding in september en oktober 1944.

4.3 Soort en verschijningsvorm van explosieven

In de lijst van gebeurtenissen (hoofdstuk 3) worden de volgende gevechtshandelingen en militaire handelingen genoemd:

- Luchtaanvallen met afwerpmunitie
- Vernielingsladingen bruggen
- Mijnenveld of op mijnen verdacht gebied

Voor de genoemde handelingen is beoordeeld of – als gevolg van de handeling – CE in het onderzoeksgebied kunnen worden aangetroffen. Zo ja, dan is tevens beoordeeld welke van de zestien hoofdsoorten CE uit de WSCS-OCE in de bodem aanwezig kunnen zijn.

4.3.1 Tactische luchtaanvallen

De geraadpleegde bronnen maken melding van de volgende gevechtshandelingen:

- De afworp van Duitse vliegtuigbommen met een gewicht van 50 kilo / 500 kilo
- De afworp van geallieerde vliegtuigbommen met een gewicht van 250 lb., 500 lb. en 1000 lb. Er was sprake van tactische duikbombardementen

De volgende soorten CE zijn als gevolg van de bovengenoemde gevechtshandelingen mogelijk in de bodem aanwezig:

Soort explosief	Nationaliteit	Gewicht / kaliber	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Duits, geallieerd	250 lb., 500 lb., 1000 lb. (= Geallieerd) 50 kilo, 500 kilo (= Duits)	Afgeworpen

4.3.2 Vernielingsladingen

Er wordt in de geraadpleegde bronnen melding gemaakt van de aanwezigheid van meerdere vernielingsladingen bij bruggen in het onderzoeksgebied in 1944. Deze bruggen werden opgeblazen.

Het is niet bekend wat voor CE er werden gebruikt om de bruggen op te blazen. Daarom houdt AVG rekening met de mogelijke aanwezigheid van geïmproviseerde vernielingsladingen.

CE kunnen in het geval van een niet in werking getreden vernielingslading zijn gedumpt of achtergelaten in het onderzoeksgebied. Wanneer er sprake is geweest van een geïmproviseerde vernielingslading, dan kunnen CE ten gevolge van de detonatie zijn weggeslingerd. De vraag of CE zijn weggeslingerd is afhankelijk van de gebruikte typen CE.

Soort explosief	Nationaliteit	Verschijningsvorm
(Geïmproviseerde) vernielingslading	Duits	Gedumpt, achtergelaten, weggeslingerd

4.4 Aantal mogelijk aan te treffen explosieven

De volgende aantallen CE kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen. Een en ander is gebaseerd op een inschatting van AVG omdat er in de (historische) bronnen geen exacte aantallen worden genoemd:

Soort explosief	Aantal mogelijk aan te treffen explosieven
Afwerpmunitie	Eén
Vernielingsladingen	Eén t/m enkele
Landmijnen	Eén t/m enkele

4.5 Horizontale en verticale begrenzing verdacht gebied

De verdachte gebieden die in deze paragraaf worden besproken zijn ingetekend op de CE-bodembelasting-kaart. In de volgende deelparagraaf wordt de begrenzing van ieder verdacht gebied besproken en gemotiveerd.

4.5.1 Verdachte locaties mijnenvelden

Er is sprake de volgende verdachte deelgebieden:

- Mijnenvelden

CE kunnen in of nabij mijnenvelden zijn achtergebleven. Conform de WSCS-OCE wordt de volgende afbakening voor mijnenvelden gehanteerd:

- Mijnenveld: geregistreerd mijnenveld waarvan het mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist. De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport zijn verdacht op CE.

De ondergrens van de op gedumpte munitie verdachte gebieden is de toenmalige bodem van het militaire object in de Tweede Wereldoorlog. Landmijnen kunnen op maximaal 0,5 meter minus het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog worden aangetroffen.

4.5.2 Verdachte locaties vernielingsladingen

Dit betreft de locaties waar mogelijk vernielingsladingen kunnen worden aangetroffen:

Vernielingsladingen: locaties van in werking gestelde vernielingsladingen, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en). De locaties waar de vernielingsladingen in werking zijn gesteld, zijn verdacht op CE. De bruggen die in 1944 tot ontploffing zijn gebracht, zijn als volgt afgebakend: de contouren van de bruggen hebben een arbitraire marge van 25 meter gekregen, gebaseerd op het mogelijk wegslingeren van geïmproviseerde springladingen, en hebben daarna nog een extra marge van 5 meter gekregen vanwege de mogelijke afwijking die voortkomt uit het positioneren van de luchtfoto's.

Vernielingsladingen of delen daarvan kunnen op de waterbodem (het leggerprofiel uit de Tweede Wereldoorlog) worden aangetroffen, ingeval zij bijvoorbeeld bij bruggen zijn aangebracht, of in de omgeving op maximaal 0,5 meter minus het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog.

4.5.3 Verdachte locaties afwerpmunitie

Er zijn ter plaatse van het onderzoeksgebied twee locaties waar kraters zijn waargenomen. Beide locaties bevinden zich niet in de directe omgeving van een object of een locatie die als doelwit wordt beoordeeld. Zoals in paragraaf 2.2.3 is aangetoond en zoals bovendien ook op de feitenkaart in paragraaf 6.4 is weergegeven bevinden beide verdachte locaties zich binnen een gebied dat in het verlengde lag van een oefengebied van de Duitse luchtmacht ter plaatse van de Landschotse Heide. Het is daarom niet uit te sluiten dat de bombardementen die ter plaatse van het analysegebied hebben plaatsgevonden afkomstig zijn van Duitse vliegtuigen. Daarom gaat AVG ervan uit dat zowel geallieerde als Duitse afwerpmunitie kan worden aangetroffen.

Kraterparen afkomstig van tactische luchtaanvallen:
AVG maakt gebruik van een afbakeningsmethodiek voor kraterparen op basis van bijlage 6.6 van het vooronderzoek, waar de wijze van afbakening nader wordt toegelicht.

De vier kraters die ter plaatse van de Neterselsche Heide zijn waargenomen op de luchtfoto van 9 juli 1945 bevinden zich dusdanig in relatie tot elkaar dat niet kan worden vastgesteld welke kraters bij elkaar horen. AVG heeft er daarom voor gekozen de maximale onderlinge afstand te gebruiken om het op afwerpmunitie verdachte gebied te bepalen. De maximale onderlinge afstand is 29,5 meter waardoor alle vier de kraters afgebakend worden met een marge van 91 meter vanaf het hart van de krater, plus een extra marge van 5 meter vanwege een mogelijke afwijking die is ontstaan bij het positioneren van de luchtfoto.

Lijnbombardement:
De WSCS-OCE schrijft de volgende afbakening voor bij een lijn-/tapijtbombardement:

- Lijn-/tapijtbombardement. Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied. Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.

De afbakening die wordt voorgeschreven door de WSCS-OCE is toegepast op de bomkraters die voor het eerste zijn waargenomen op 28 mei 1944 ten noorden van Netersel. De onderlinge afstand tussen de waargenomen kraters is gemiddeld 30 meter. Daarom is aan weerszijden van de zichtbare kraters een blindganger geprojecteerd op 30 meter afstand. Alle kraters zijn vervolgens afgebakend met een marge van 30 meter.

Afwerpmunitie van 250, 500 en 1000 lb. of 50 t/m 500 kg. kan in de vastgestelde verdachte gebieden worden aangetroffen tot een maximale conusweerstand van 10 MPa met een minimale laagdikte van 1 meter. De bovengrens is het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog. De exacte indringingsdiepte kan voorafgaand aan de uitvoeringsfase van een project met behulp van sondeergegevens worden bepaald. Bij Dinoloket zijn geen sondeergegevens aanwezig ter plaatse van de op afwerpmunitie verdachte gebieden.

5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie

AVG heeft in opdracht van Royal HaskoningDHV een vooronderzoek CE uitgevoerd voor het onderzoeksgebied NNP De Utrecht & Beekherstel Reusel De Mierden.

Op basis van de beoordeelde feiten van het vooronderzoek is geconcludeerd dat er indicaties zijn voor de mogelijke aanwezigheid van CE.

De volgende gevechtshandelingen / CE gerelateerde handelingen hebben in en nabij het onderzoeksgebied plaatsgevonden:

- Het neerkomen van afwerpmunitie
- Het aanbrengen van vernielingsladingen
- De aanleg van mijnenvelden

De volgende CE kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen:

- Afwerpmunitie
- Geïmproviseerde vernielingsladingen
- Landmijnen

Het onderzoeksgebied is gedeeltelijk verdacht op CE. Het CE verdachte gebied is horizontaal afgebakend op de CE-bodembelastingkaart (zie bijlage 6.5).

De horizontale en verticale afbakening van de CE verdachte gebieden wordt besproken in hoofdstuk 4.5.

5.2 Advies vervolgtraject

De door AVG voor Royal HaskoningDHV geadviseerde vervolgstappen worden in de hierop volgende paragrafen besproken.

5.2.1 Verkleinen CE verdachte gebieden

Voor de CE verdachte gebieden wordt geadviseerd om een nadere verdiepingsslag te maken en te kijken of deze met behulp van informatie over naoorlogse werkzaamheden kunnen worden verkleind. Denk hierbij aan:

- Kaartmateriaal/bestekstekeningen waarmee feitelijk kan worden aangetoond dat (delen van) CE verdachte gebieden naoorlogs zijn geroerd. Op basis van deze gegevens kan mogelijk de horizontale en/of de verticale afbakening van het CE verdachte gebied worden gereduceerd.
- Gegevens betreffende naoorlogse ophogingen in de CE verdachte gebieden.

Dit geldt vooral voor de locaties bij de bruggen die verdacht zijn op de mogelijke aanwezigheid van geïmproviseerde vernielingsladingen. Aangezien de loop van De Reusel naoorlogs gewijzigd is en ook de bruggen zijn verlegd, lijkt de kans groot dat via een Pragmatisch Opsporings Advies verdachte gebieden kunnen worden verkleind.

5.2.2 Opsporing CE

Het CE onderzoek maakt onderdeel uit van de opsporingsfase die in paragraaf 6.6 van de WSCS-OCE is beschreven. De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering, achtereenvolgens: werkvoorbereiding, detecteren, interpreteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EOD en proces-verbaal van oplevering aan de opdrachtgever en Bevoegd Gezag.

Om een gedegen detectieonderzoek te kunnen uitvoeren dient het opsporingsgebied goed beloopbaar en vrij van obstakels te zijn. Dat wil zeggen dat alle bovengrondse obstakels, zoals hekwerk, begroeiing en gewas voor aanvang van de detectie moet zijn verwijderd. Na het verwijderen van de bovengrondse obstakels kan de locatie worden gedetecteerd. Bomen en begroeiing dienen boven het maaiveld te worden gerooid/gesnoeid. Indien een analoge detectie wordt uitgevoerd dienen alle verdachte objecten die worden gedetecteerd en waarvan de meetwaardenovereenkomsten vertonen met mogelijk aanwezige CE in kaart te worden gebracht door de locatie door middel van GPS in te meten. Bij deze vastlegging dient tevens de vermoedelijke diepte te worden vastgelegd. Bij het uitvoeren van een computerondersteunde detectie wordt de data vastgelegd in een datalogger. De data wordt na de detectie uitgelezen in een speciaal hiervoor ontworpen softwareprogramma.

Ter plaatse van de op afwerpmunitie verdachte gebieden dient dieptedetectie te worden uitgevoerd als daar grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd op een diepte die groter is dan 5 meter onder het maaiveld van de Tweede Wereldoorlog. Om te bepalen op welke diepte de 10MPa laag zich bevindt en tot welke diepte afwerpmunitie maximaal kan worden aangetroffen dient sonderingsonderzoek plaats te vinden. Op Dinoloket zijn geen aanvullende sonderingsgegevens aanwezig.

De hoeveelheid te benaderen objecten kan pas worden bepaald na het uitvoeren van de detectie. De uit de detectie aangemerkte verdachte objecten worden uitgezet in het opsporingsgebied met behulp van GPS. Deze punten worden vervolgens handmatig en indien nodig machinaal benaderd. Aangetroffen objecten worden vervolgens geïdentificeerd en indien nodig veiliggesteld.

6 BIJLAGEN

6.1 Bronnenlijst

6.1.1 Archieven en overige instanties

- Explosieven Opruimings Dienst Defensie te Soesterberg / Semi-Statisch Informatiebeheer te Rijswijk
- Bedrijfsarchief AVG
- Gemeentearchieven: Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel en Reusel en de Mierden
- Imperial War Museum
- Kadaster te Zwolle
- Koninklijke Bibliotheek te 's-Gravenhage
- Luftbilddatenbank te Estenfeld
- Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie te Amsterdam
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie te 's-Gravenhage
- Provinciaal Archief / Brabants Historisch Informatiecentrum
- Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties
- The National Archives te Londen

6.1.2 Literatuur

- H. Amersfoort / P. Kamphuis (red.), *Mei 1940. De strijd op Nederlands Grondgebied* ('s-Gravenhage 2005)
- S. Beekman (red.), *In bange en in blije dagen: Diessen in oorlogstijd 1940-1945* (Diessen 1995)
- E.H. Brongers, *De gebroken vleugel van de Duitse adelaar: inventarisatie van de Duitse verliezen in de luchtoorlog van mei 1940 boven Nederland* (Soesterberg 2010)
- E.H. Brongers, *De oorlog in mei '40* (Baarn 1969)
- T. Deenen & A. Kamp, *De Beerzen in Oorlogstijd 1940-1945* (Hapert 1994)
- J. Didden / M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst 1993)
- K. van Kemenade, *Hilvarenbeek 1940-1945: Hilvarenbeek, Esbeek en Biest-Houtakker tijdens de oorlogsjaren* (Hapert z.d.)
- P.K. Kemp & J. Graves, *The Red Dragon: The Story of the Royal Welch Fusiliers* (z.p. 1960)
- A. Korthals Altes, *Luchtgevaar: luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984)
- M. Lerecouvreux, *L'Armée Giraud en Hollande (1939-1940)* (Parijs 1951)
- A. Meijers, *Achtung Minen – Danger Mines. Het ruimen van landmijnen in Nederland 1940-1947* (Soesterberg 2013)
- F.J. Molenaar, *De luchtverdediging in de meidagen van 1940. Deel 1 en deel 2* ('s-Gravenhage 1970)
- N.B., *A short history of the 6th (Caernarvon and Anglesey) Battalion, the Royal Welch Fusliers: North West Europe, June 1944 to May 1945* (z.p. 1947)
- V.E. Nierstrasz, *De verdediging van Noord-Limburg en Noord-Brabant, mei 1940* ('s-Gravenhage 1953)
- B.C. de Pater/ B. Schoenmaker e.a., *Grote Atlas van Nederland 1930-1950* ('s-Gravenhage / Utrecht / Zierikzee 2006)
- S.L. Veenstra, *In de schaduw van de glorie: overzicht van vliegtuigbergingen in Nederland: 1960-1977* (Zutphen 1992)
- R. Wouters / A. Martens / J. Lavrijsen, *Reusel tijdens de Tweede Wereldoorlog: supplement. Samengesteld uit gegevens verzameld in de periode 1985-1994* (Reusel 1994)

- Werkgroep WO II, *Lage Mierde en Hulsel: Tussen oorlog en vrede, 1940-1945* (Hooge- en Lage Mierde 1995)
- Werkgroep W.O. II (red.), *Oorlogsherinneringen Bladel Netersel negentien40 negentien45* (Bladel 1994)J. van Woensel, *Vrij van Explosieven. De geschiedenis van het EOCKL en zijn voorgangers 1944-2004* (Amsterdam 2004)
- G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil….Kroniek van een Luchtoorlog. Deel 1 & 2* ('s-Gravenhage 1990/1992)

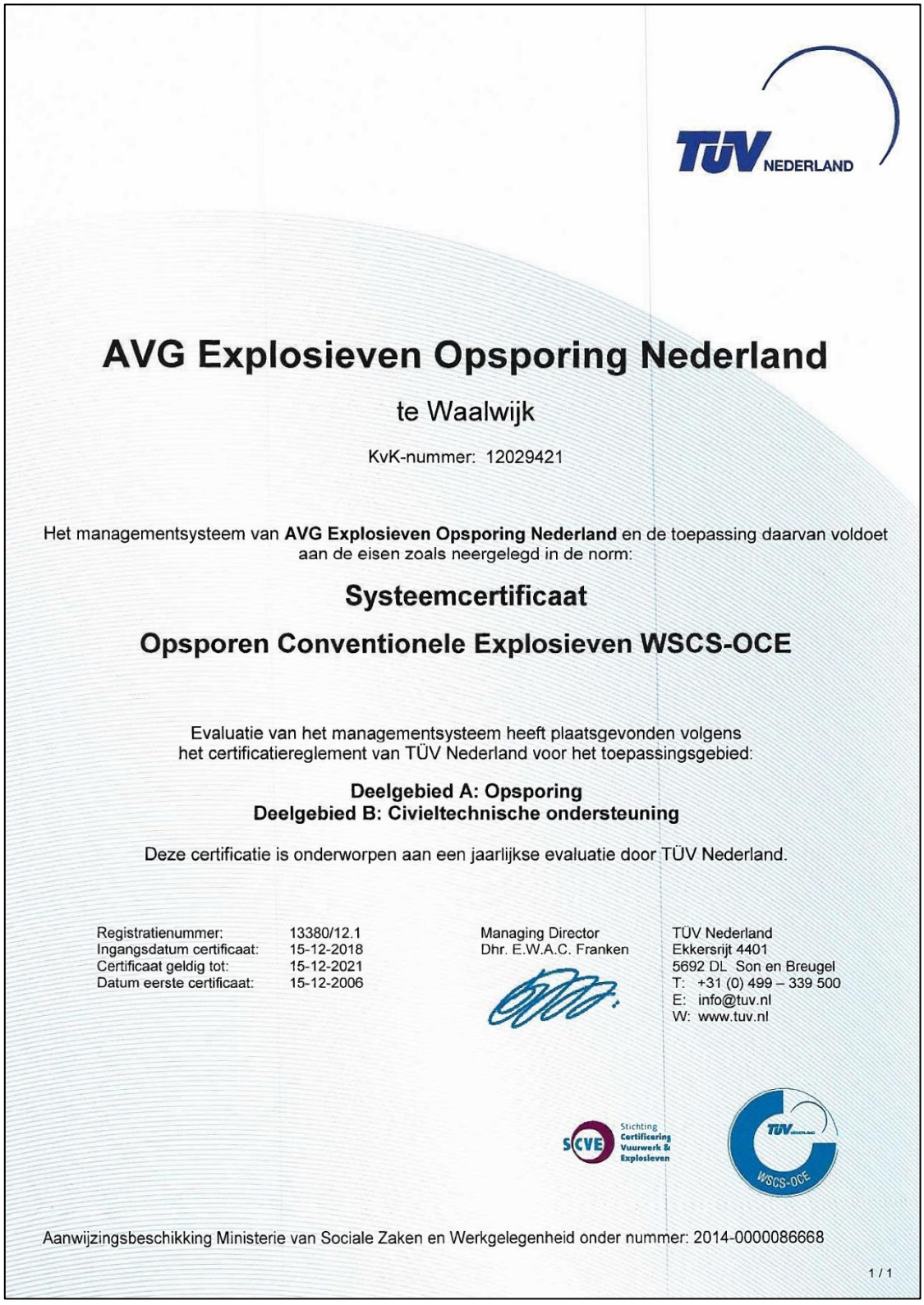
6.1.3 Websites

- http://www.avg.eu
- http://www.explosievenopsporing.nl
- http://www.vergeltungswaffen.nl
- http://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl

6.1.4 Overig

- T. Eversteijn, Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 - 5 mei 1945 (2003)

6.2 Certificaat WSCS-OCE



TÜV NEDERLAND

AVG Explosieven Opsporing Nederland

te Waalwijk

KvK-nummer: 12029421

Het managementsysteem van **AVG Explosieven Opsporing Nederland** en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

Systeemcertificaat

Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied A: Opsporing
Deelgebied B: Civieltechnische ondersteuning

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer:	13380/12.1
Ingangsdatum certificaat:	15-12-2018
Certificaat geldig tot:	15-12-2021
Datum eerste certificaat:	15-12-2006

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken

TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl

SCVE Stichting Certificering Vuurwerk & Explosieven

TÜV NEDERLAND WSCS-OCE

Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: 2014-0000086668

1 / 1

6.3 Richtlijnen WSCS-OCE afbakening verdachte gebieden

Indicatie	Algemene omschrijving	Verdacht	Onverdacht	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutsopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt).	x		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georefereerde luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi-) automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.			Locatie van de wapenopstelling.
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	x		25 meter rondom het hart van de geschut-opstelling, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk.	x		Locatie van de veldopslaglocatie.
Loopgraaf	Militaire loopgraaf.	x		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georefereerde luchtfoto's.
Tankgracht of –geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden.		x	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen.		x	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	x		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		x	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	x		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.

Indicatie	Algemene omschrijving	Verdacht	Onverdacht	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		x	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strand-versperringen en Drakentanden.		x	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutsopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woon-onderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker.		x	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen.		x	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten.		x	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitie-opslag of nabij-verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schutterspput.		x	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading.	x		Locatie van de vernielingslading.
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpersysteem.	x		Situationeel te bepalen.
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers.	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslag-patroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuigbom die niet in werking is getreden.			Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoe ver de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash.	x		Situationeel te bepalen.

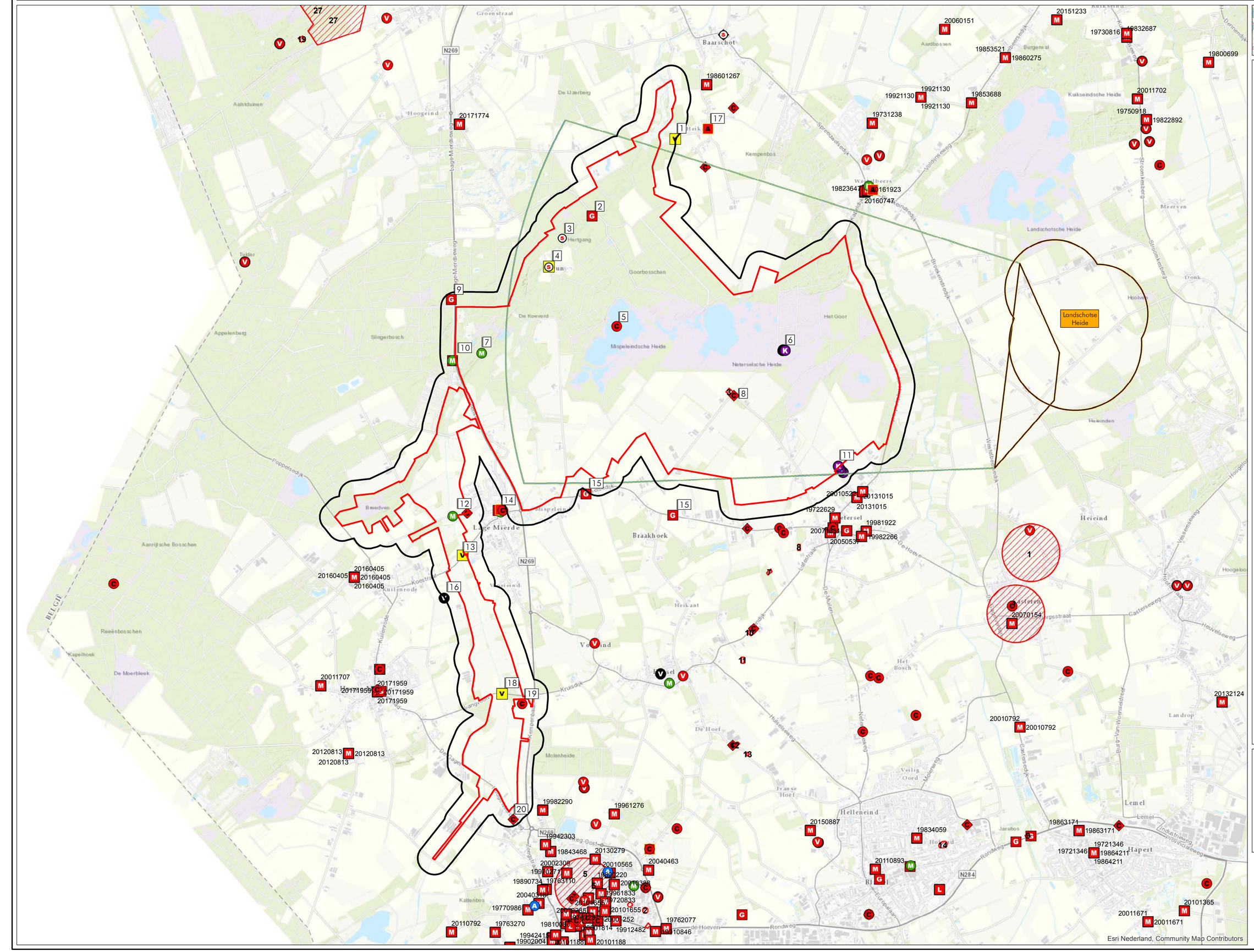
Indicatie	Algemene omschrijving	Verdacht	Onverdacht	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		x	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
Inslagpunt van een V-1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V-1 wapen.	x		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-1 wapen bevindt.	x		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-2 wapen bevindt.	x		Situationeel te bepalen.
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem.	x		Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water.
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitie trein.			Situationeel te bepalen.
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten.	x		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en).	x		Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon (1) wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel. (2/3)
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn. (2/4)

Indicatie	Algemene omschrijving	Verdacht	Onverdacht	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel. (2/5)
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target, inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn. (2/6)

1) *Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.*
2) *Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen.*
3) *De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.*
4) *De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.*
5) *De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.*
6) *De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.*

6.4 Presentatiekaart verzamelde historische feiten

FEITENKAART - LANDGOED DE UTRECHT & DE REUSEL





LEGENDA

- Analysegebied
- Onderzoeksgebied
- Militair oefengebied
- Risico gebied (aanvliegroute)
- Krater >2 meter
- Militaire verplaatsing
- Melding m.b.t. CE
- Artilleriebeschieting
- Grondgevechten
- Militair werk met CE indicatie
- Vernielingslading
- Crashlocatie vliegtuig
- UO's / MORA's
- Verdacht conform EODD archief
- V1
- V2

De feiten die op de feitenkaart zijn ingetekend betreffen de feiten uit de rapportage. Feiten die in de archieven zijn aangetroffen, maar overduidelijk niet het onderzoeksgebied betreffen zijn niet allemaal ingetekend. De feiten buiten het onderzoeksgebied zijn daarentegen niet volledig.

Nummers naast de symbolen op de kaart verwijzen naar de feitentabel in het vooronderzoek.

0 250 500 1.000 Meter

N

PROJECTNUMMER:	1862158
TEKENINGNUMMER:	FK1
FORMAAT:	A2
GETEKEND DOOR:	Gijs den Braven
DATUM:	2 mei 2019
OPDRACHTGEVER:	Royal HaskoningDHV
VOOR AKKOORD:	Menno Abee

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

AVG

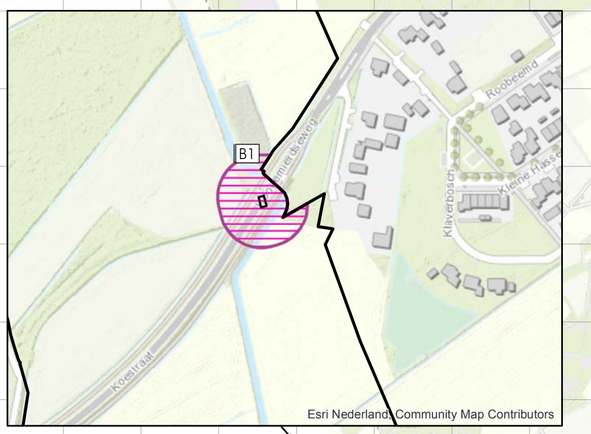
Vestiging Kaatsheuvel:
Veerweg 10
5171 PW Kaatsheuvel
0416-700220

Vestiging Heijen:
De Grens 7
6598 DK Heijen
0485-802010

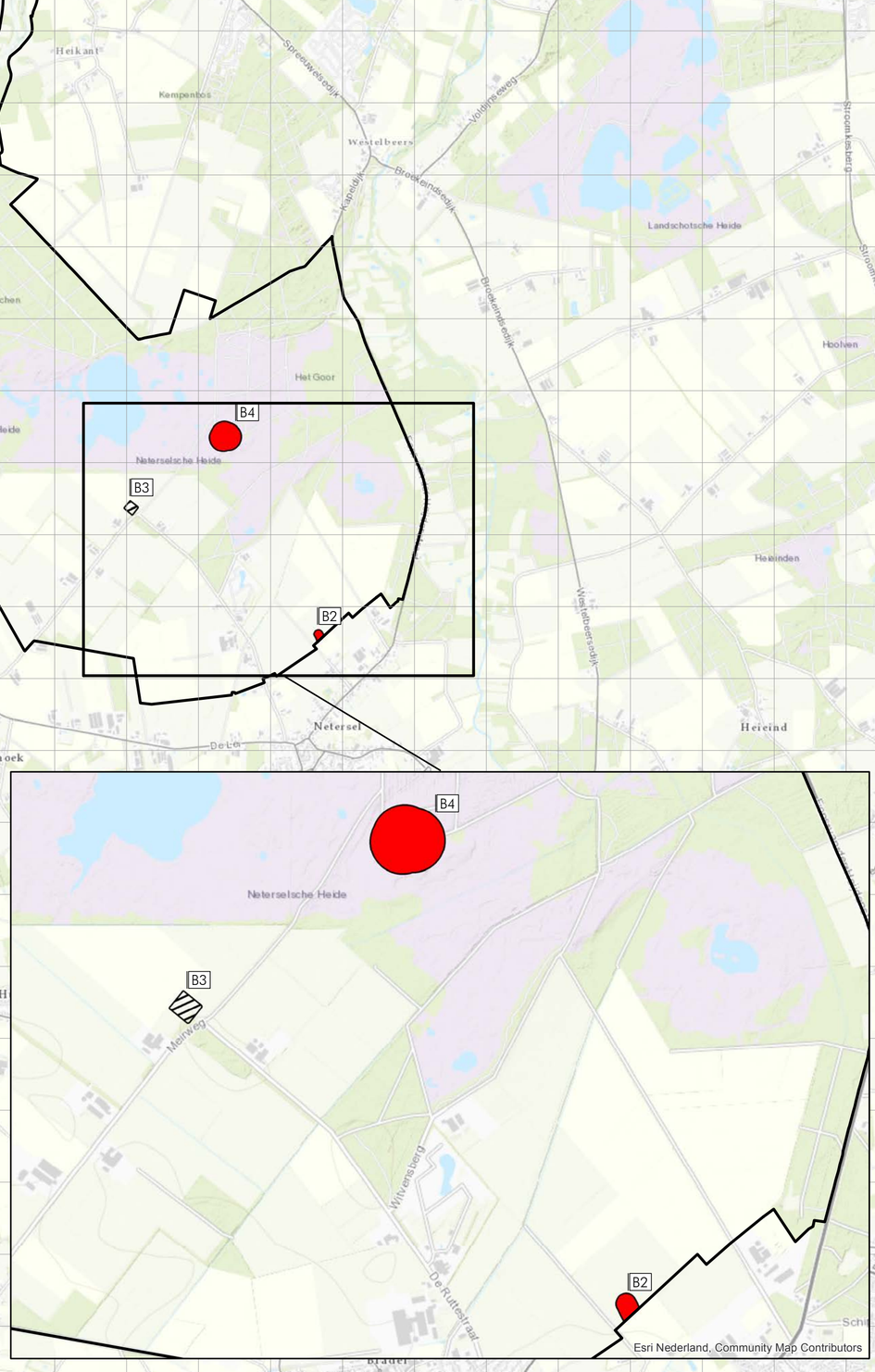
Email: oce@avg.eu
Web: www.avg.eu

6.5 CE-bodembelastingkaart

CE BODEMBELASTINGKAART - LANDGOED DE UTRECHT & DE REUSEL









LEGENDA

- Onderzoeksgebied
- Contouren van de bruggen
- Verdacht gebied afwerpmunitie
- Verdacht gebied mijnenveld
- Verdacht gebied vernielingslading

N

0 250 500 1.000 Meter

PROJECTNUMMER:	1862158
TEKENINGNUMMER:	BBK1
FORMAAT:	A2
GETEKEND DOOR:	Gijs den Braven
DATUM:	2 mei 2019
OPDRACHTGEVER:	Royal HaskoningDHV
VOOR AKKOORD:	Menno Abee

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

AVG

Vestiging Kaatsheuvel:
Veerweg 10
5171 PW Kaatsheuvel
0416-700220

Vestiging Heijen:
De Grens 7
6598 DK Heijen
0485-802010

Email: oce@avg.eu
Web: www.avg.eu

Esri Nederland, Community Map Contributors

6.6 Toelichting afbakenmethode afwerpmunitie (excl. de Line / Pin Point Target afbakening)

Solitaire kraters:
Een solitaire krater is een krater die geen onderdeel uitmaakt van een tapijtbombardement en die niet automatisch aan een tactische luchtaanval kan worden gekoppeld. Een tactische luchtaanval wordt in het onderdeel kraterparen omschreven. AVG bakent solitaire bomkraters af op basis van de ONR 24406-1: 'Um den Mittelpunkt von Bombenkratern oder um Bombenverdachtspunkte ist ein Pufferbereich mit einem Radius von 50 Meter zu ziehen' (p.14). Dit is de afbakenmethode zoals die in Duitsland en Oostenrijk wordt toegepast. Hierbij moet wel direct de volgende kanttekening worden geplaatst: in het desbetreffende document wordt niet expliciet beschreven wat de achterliggende feitelijke gronden voor deze afbakening zijn. Een belangrijk hiaat in de Nederlandse WSCS-OCE regelgeving is dat er niet wordt beschreven hoe solitaire bomkraters af te bakenen. Derhalve grijpt AVG terug op de Duitse afbakenmethode. Deze afbakenmethode wordt, op basis van de van de ONR 24406-1, tevens toegepast voor door afwerpmunitie getroffen straten/adressen (afbakening op basis van tekstuele beschrijvingen).

Kraterparen afkomstig van tactische luchtaanvallen:
Kraterparen worden als volgt door AVG afgebakend: Expload heeft het document getiteld 'aanvallen door jachtbommenwerpers: tactieken en nauwkeurigheid/spreiding van inslagen' opgesteld (informatiebundel IB-14021-1). Hierin wordt het volgende vermeld voor wat betreft het spreidingspatroon van door een Spitfire in salvo afgeworpen bommen:

- De twee bommen onder de vleugels slaan gemiddeld 17 meter uit elkaar in (vergelijkbare afstand ingeval een Typhoon)
- De bom onder de romp slaat gemiddeld op een afstand van 82 meter ten opzichte van de overige twee bommen in
- De maximale afstand tussen de inslaglocaties bedroeg 91 meter

Dit betekent dat als een (Spitfire-) duikbommenwerper drie bommen heeft afgeworpen -één onder iedere vleugel en één onder de romp- de maximale afstand tussen de bommen 91 meter bedraagt. Dit is de maximale afstand die wordt gehanteerd bij het afbakenen van kraterparen (91 meter gezien vanuit het hart van de kraters). Uitgangspunt bij deze afbakening is dat als er een kraterpaar wordt waargenomen, een mogelijke derde blindganger hier in de buurt ligt. Dergelijke blindgangers zijn in veel gevallen niet op de geanalyseerde luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog zichtbaar.

Voor het bepalen van de afstand van de derde krater, indien een kraterpaar zichtbaar is, wordt de volgende formule gehanteerd:

$$\frac{A}{29} * 91 = B$$

A = Afstand tussen de twee kraters gemeten op de luchtfoto

B = de straal van het verdachte gebied gemeten vanaf het midden tussen de twee kraters met een maximum van 91 meter.

Vaststellen kraterpaar: de maximale afstand tussen twee kraters (een kraterpaar) is 29 meter[4]. Indien twee kraters verder uit elkaar liggen dan 29 meter, dan is er sprake van twee bommen van onder de romp en wordt een straal van 91 meter rondom iedere krater getrokken in verband met de mogelijke aanwezigheid van een blindganger (ingeval een context van tactische luchtaanvallen).

[4] De gemiddelde afstand van 17 meter minus de afstand van de bommen onder de romp, ca. vijf meter, plus de gemiddelde afstand is de maximale afstand van de onderlinge twee kraters.

6.7 Afkortingenlijst

Afkorting	Betekenis
2nd TAF	Second Tactical Air Force
ABTA	All Bombs in Target Area
ARTA	All Rockets in Target Area
A/C	Aircraft
D/H	Direct Hit
FO	Flight Officer
Jabo	Jachtbommenwerper
Kkm	Klein kaliber munitie
Lbs.	Ponden
MET	Mechanized Enemy Transport
N/M	Near Miss
NRO	No Results Observed
NYR	Not Yet Returned
Rly.	Railway
R/P	Rockets
TA	Target Area



Infra



Bouwstoffen



Transport



Explosieven Opsporing

AVG

Bijlage 13: Vooronderzoek Land- en Waterbodem

RAPPORT

NNP De Utrecht en Reusel de Mierden

Vooronderzoek NEN 5725 / NEN 5717

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BG3628_T&P_RP_1906141403
Status: Finale versie/P01.01
Datum: 17 juni 2019

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	NNP De Utrecht en Reusel de Mierden
Ondertitel:	
Referentie:	BG3628_T&P_RP_1906141403
Status:	P01.01/Finale versie
Datum:	17 juni 2019
Projectnaam:	
Projectnummer:	BG3628
Auteur(s):	H. van Dongen
Gecontroleerd door:	Gert-Jan Smit
Datum/Initialen:	17 juni 2019
Goedgekeurd door:	Gert-Jan Smit
Datum/Initialen:	17 juni 2019





Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding en doel 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Doel 3
1.3 Leeswijzer 3

2 Systematiek milieuhygiënisch vooronderzoek 4
2.1 Vooronderzoek landbodem 4
2.2 Vooronderzoek waterbodem 5
2.3 Terreinverkenning 5

3 Locatiegegevens 6

4 Bodemopbouw en geohydrologie 8
4.1 Bodemopbouw 8
4.2 Geohydrologie 9
4.3 Grondwaterhuishouding 10

5 Verwachting ten aanzien van bodemkwaliteit 13
5.1 Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan gemeenten 13
5.1.1 Gemeente Bladel 14
5.1.2 Gemeente Hilvarenbeek 14
5.1.3 Gemeente Reusel de Mierden 15
5.1.4 Japanse duizendknoop 15
5.2 Voormalige stortplaatsen 16
5.3 Beschikbare bodemkwaliteitsgegevens 17
5.3.1 Prins Hendriklaan 4, Esbeek (AA079800508) 17
5.3.2 Dunsedijk 2 Esbeek (AA079800727) 18
5.3.3 Wellenseind 12 Lage Mierde NB079800389 18
5.3.4 Verharding Dunsedijk, Lage Mierde (AB166700052) 19
5.3.5 Wellenseind 7, Lage Mierde (NB166700312) 20
5.3.6 Wellenseind 3 Lage Mierde (NB166701067) 21
5.3.7 Neterselsedijk 11 Lage Mierde (NB166701021) 22
5.3.8 Gedempte meander 23
5.3.9 Beekakkerweg Lage Mierde 24
5.3.10 Evenemententerrein Broekkant Lage Mierde (NZ166700974) 25
5.3.11 Roobeemd – Hassel te Lage Mierde (NZ166700976) 26
5.3.12 Hooge Mierdseweg 11, Reusel (NB166700578) 27
5.3.13 Hooge Mierdseweg 8, Reusel (NB166700580) 27
5.3.14 ’t Holland 11 Reusel (NB166700508) 28
5.3.15 ’t Holland 9 Reusel (NB166700507) 28
5.3.16 Beekherstel Reuseldal (NZ166700230) 29

5.3.17 Locaties Fons van der Heijdenstraat Netersel (locaties 1 t/m 3) 31
5.3.18 Fons van der Heijdenstraat (ong) Netersel (NZ172800406) 31
5.3.19 Fons van der Heijdenstraat (ong) Netersel (NZ172800401) 31

6 Verwachtingen ten aanzien van waterbodemkwaliteit 33
6.1 Waterbodemkwaliteit 33
6.2 Overstorten 33
6.3 Beschikbare waterbodemkwaliteitsgegevens 34
6.3.1 Waterloop RS85 te Lage Mierde (NB753900088) 35
6.3.2 Beekherstel Reuseldal (NZ166700230) 36
6.3.3 Zandvang RS 42 Lage Mierde (hoek Kempenbaan-Neterselsedijk) 38
6.3.4 Waterbodemonderzoek benedenstroomse deel van de Reusel 39

7 Gebruik en beïnvloeding 40
7.1 Historisch gebruik 40
7.1.1 Voor 1900 40
7.1.2 Vanaf 1900 tot heden 41
7.1.3 Geschiedenis ontginning 44
7.2 Huidige situatie 45
7.3 Toekomstige situatie 46
7.3.1 Basis alternatief 46
7.3.2 Maximaal Ambitie Alternatief 48

8 Conclusies en aanbevelingen 50
8.1 Conclusies 50
8.1.1 Bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten 50
8.1.2 Verwachte bodemkwaliteit 50
8.1.3 Beschikbare bodemkwaliteitsgegevens 50
8.1.4 Verwachte waterbodemkwaliteit 50
8.1.5 Beschikbare waterbodemkwaliteitsgegevens 51
8.2 Aanbevelingen 51
8.2.1 Terreinverkenning 51
8.2.2 Aanbrengen nieuwe watergangen 51
8.2.3 Dempen en verondiepen bestaande watergangen / waterlopen 52
8.2.4 Verwijderen drainage 52
8.2.5 Bosomvorming naar natte heide 53
8.2.6 Japanse duizendknoop 53

Bijlagen

1. Begrenzing projectgebied
2. Maatregelenkaart Basis Alternatief
3. Maatregelenkaart Maximaal Ambitie Alternatief

1 Inleiding en doel

1.1 Aanleiding

Waterschap De Dommel gaat, samen met de Provincie Noord-Brabant, Landgoed De Utrecht, het Brabants Landschap en de betrokken gemeenten Reusel De Mierden, Bladel en Hilvarenbeek, de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop natuurlijk inrichten en de natte heidevelden en (zure) vennen op De Utrecht verbeteren en herstellen. Hierdoor wordt het beeksysteem meer klimaatrobuust gemaakt en wordt de verdroging van de natuurgebieden tegengegaan. Daarnaast worden er maatregelen genomen die nodig zijn vanuit de Programma Aanpak Stikstof (PAS). Ook worden door het treffen van maatregelen de mogelijkheden voor recreatief medegebruik verbeterd.

Bij de uitvoering van bovenstaande maatregelen is grondverzet in zowel land- als waterbodem noodzakelijk. Voor het grondverzet is het vanuit verschillende wettelijke kaders (o.a. Wet bodembescherming, Besluit bodemkwaliteit en het Arbeidsomstandighedenbesluit) nodig om inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de (ontvangende) bodem, de aanwezigheid van (potentieel) bodembedreigende activiteiten, de bruikbaarheid van de beschikbare bodemkwaliteitskaart(en) en het inschatten van de arbeidshygiënische risico's.

1.2 Doel

Ten behoeve van de verdere uitwerking van het inrichtingsplan heeft Royal HaskoningDHV Nederland B.V. van het Waterschap De Dommel opdracht gekregen voor het uitvoeren van een vooronderzoek volgens de NEN 5725 (nl 2017) 'Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek' en de NEN 5717 (nl 2017) 'Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek'.

Het doel van het vooronderzoek is het in beeld brengen van eventuele verdachte locaties en bronnen van bodemverontreinigingen (puntbronnen) in land- en waterbodem. Aan de hand hiervan wordt bepaald of, en in welke mate, land of waterbodemonderzoek verricht moet worden om het voorgenomen grondverzet te kunnen realiseren. Tijdens het vooronderzoek wordt informatie verzameld over het gebruik van de locatie, het type water, calamiteiten, eerder uitgevoerde land- en waterbodemonderzoeken, de bodemgesteldheid en de geohydrologische situatie van het projectgebied.

Voor het verkrijgen van de gegevens zijn allerhande informatiebronnen geraadpleegd, zoals literatuur, online geraadpleegde open data, eerder uitgevoerde onderzoeken en eventuele milieu- en vergunningendossiers.

Het vooronderzoek conform NEN 5725 vormt het uitgangspunt voor eventueel uit te voeren verkennend milieukundig bodemonderzoek conform NEN 5740 (naar de chemische kwaliteit van de grond en het grondwater), nader bodemonderzoek conform de NTA 5755 (naar de mate en omvang van chemische bodemverontreiniging) en/of verkennend of nader onderzoek conform NEN 5707 (naar asbest in de grond). Het vooronderzoek conform de NEN 5717 vormt het uitgangspunt voor eventueel benodigde waterbodemonderzoek conform de NEN 5720.

1.3 Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op de opzet en uitvoering van het vooronderzoek en de conclusies ten aanzien van de voorgenomen plannen en de daarvoor benodigde bodemonderzoeken.

2 Systematiek milieuhygiënisch vooronderzoek

2.1 Vooronderzoek landbodem

Afhankelijk van de aanleiding voor het verrichten van vooronderzoek moet antwoord worden verkregen op een aantal onderzoeksvragen. De onderzoeksvragen zijn afhankelijk van de aanleidingen voor het vooronderzoek. In de NEN 5725 zijn zeven aanleidingen voor het uitvoeren van vooronderzoek naar landbodems geformuleerd (A t/m G). Er kan sprake zijn van een combinatie van verschillende aanleiding voor een vooronderzoek. In dat geval moeten voor elke afzonderlijke aanleiding de onderzoeksvragen worden beantwoord.

Voor het vooronderzoek in het kader van de voorgenomen maatregelen zijn de volgende aanleidingen van toepassing:

- Opstellen hypothese over de milieuhygiënische bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek (Aanleiding A);
- Opstellen hypothese over de bodemkwaliteitsklasse van de ontvangende bodem voorafgaande aan het toepassen van grond of baggerspecie (Aanleiding C);
- Toetsing gebruik bodemkwaliteitskaarten bij te ontgraven grond en het toepassen van grond (Aanleiding F);
- Opstellen hypothese over de bodemkwaliteit bij projectmatig grondverzet ten behoeve van het inschatten van arbeidshygiënische risico's (Aanleiding G).

De verplicht te onderzoeken aspecten in het kader van de hiervoor genoemde aanleidingen zijn:

1. **Locatiegegevens:**
    a. Eenduidige afbakening van het plangebied voor het vooronderzoek, en;
    b. Het vaststellen van de locatiegegevens.

2. **Bodemopbouw en geohydrologie:**
    a. Bodemopbouw;
    b. Antropogene lagen in de bodem;
    c. Geohydrologie.

3. **Verwachting ten aanzien van de bodemkwaliteit:**
    a. Geval van ernstige bodemverontreiniging(ern);
    b. Kwaliteit op basis van bodemkwaliteitskaart;
    c. Op basis van uitgevoerde bodemonderzoeken.

4. **Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval**
    a. Voormalig gebruik
    b. Huidig gebruik
    c. Toekomstig gebruik
    d. Asbestverdacht?

5. **Terreinverkenning**
    Terreinverkenning conform de NEN5725 heeft nog niet plaatsgevonden (zie §2.3).

2.2 Vooronderzoek waterbodem

Het vooronderzoek waterbodem moet een uitspraak doen over de verwachte milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem en de daaruit vrijkomende baggerspecie van de watergangen in het projectgebied.

Het vooronderzoek bestaat uit het verzamelen van voorinformatie ter bepaling van de aanwezigheid van verontreinigingen en opstellen van een hypothese over de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem, de daaruit vrijkomende baggerspecie en de nieuwe waterbodem na ontgraving.

Bij het vooronderzoek wordt informatie verzameld over:
- De indeling van de onderzoekslocatie in watertype;
- Belasting per type(n) deellocatie(s);
- Indeling deellocaties op basis van bodemopbouw en sedimentatiepatroon, zowel in de horizontale en verticale dimensie.

2.3 Terreinverkenning

Volgens de NEN5725 en de NEN5717 dient een terreinverkenning uitgevoerd te worden.

Deze terreinverkenning heeft tot doel om te controleren of de gedocumenteerde informatie overeenkomt met de daadwerkelijke situatie ter plaatse en deze aan te vullen met relevante waarnemingen.

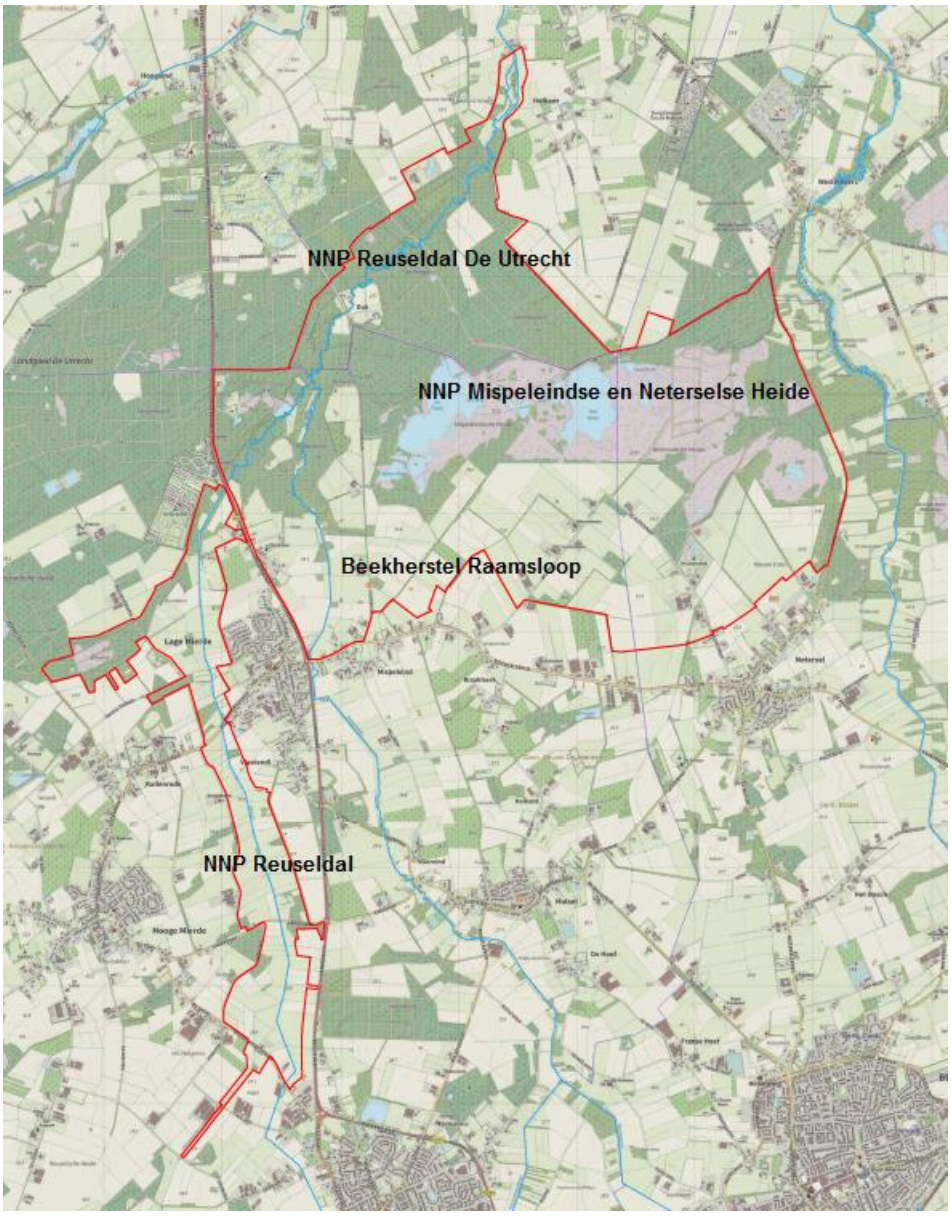
In deze fase van het project zijn de precieze locaties en de dimensies van het voor de te treffen maatregelen benodigde grondverzet nog niet helder. Het verdient de aanbeveling om deze terreinverkenning alsnog uit te voeren als het ontwerp van de maatregelen verder is uitgewerkt.

Bij deze terreinverkenningen dient aandacht te worden besteed aan de aanwezigheid van puin in paden, puin in oevers, verdenkingen ten aanzien van asbest en beschoeiingen.

Als deze terreinverkenning is uitgevoerd, moeten de resultaten hiervan als onderdeel van het voorliggende vooronderzoek worden gerapporteerd.

3 Locatiegegevens

De begrenzing van het projectgebied is weergegeven in figuur 3.1



Figuur 3-1 Begrenzing projectgebied NNP De Utrecht en Reusel

Het projectgebied bestaat uit de volgende deelgebieden:

- NNP Reuseldal
  De Reusel stroomt aan de westzijde van de dorpskern van Lage Mierde, via het Landgoed Wellenseind naar het Landgoed De Utrecht. Het te onderzoeken traject van de Reusel loopt vanaf de locatie waar de Reusel de Hooge Mierdenseweg in Lage Mierde kruist tot aan de locatie waar de Reusel het Moleneind in Diessen kruist. In het project wordt ook de Belevense Loop tussen de Ziekbleek en de Hooge Mierdenseweg meegenomen. Ook het Breedven en de Broekkant aan de westzijde van de Reusel worden tot het projectgebied gerekend.

Het noordelijke deel van de Reusel, vanaf de kruising met de N269, is in het kader van de ruilverkaveling niet gekanaliseerd. Hier heeft de Reusel nog meanders.

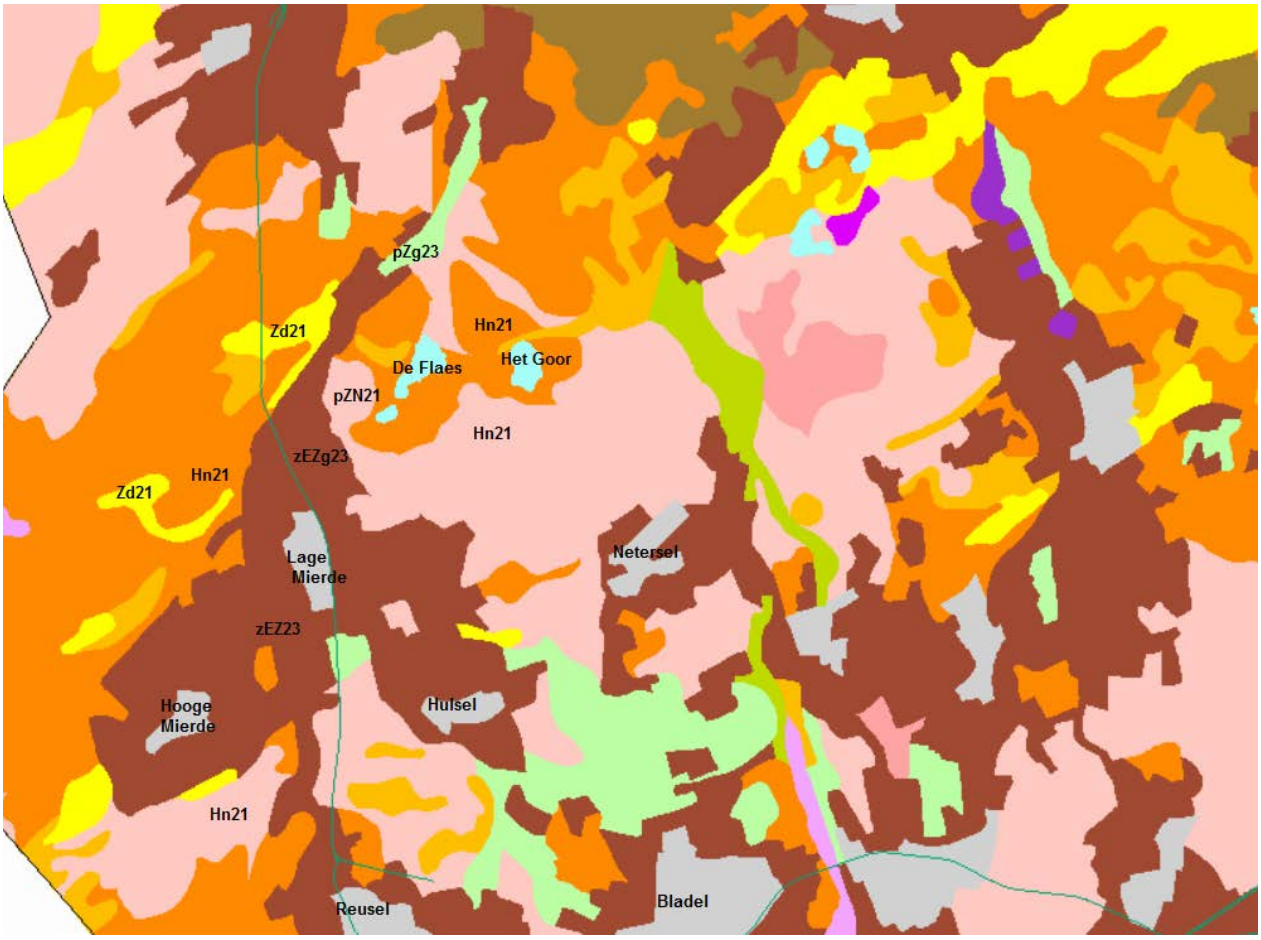
- NNP Mispeleindse en Neterselse Heide
  De Mispeleindse en Neterselse Heide zijn droge en vochtige heiderestanten van de voorheen uitgestrekte Kempische Heide. Hierin liggen nog een aantal vennen zoals De Flaes en Het Goor. Ten noorden van de vennen liggen de bospercelen van de Goorbossen, De Hertgang en de Spreeuwelsche Heide. De genoemde bospercelen en heides maken onderdeel uit van het Landgoed De Utrecht.

- NNP Raamsloop
  De Raamsloop ontspringt tussen Reusel en Bladel bij de Hamelendijk en stroomt via de dorpskernen Reusel, Hulsel en Lage Mierde naar het Landgoed Wellenseind. Op dit Landgoed stroomt de Raamsloop de Reusel in. Het traject van de Raamsloop dat onderdeel uitmaakt van het projectgebied ligt tussen de Neterselsedijk in Lage Mierde tot aan op het punt waarop de Reusel en de Raamsloop (de Stroom) samenkomen. Het noordelijke deel van de Raamsloop (de Stroom), op het Landgoed Wellenseind, is nog vrij oorspronkelijk De Stroom heeft in dit deel nog meanders.

4 Bodemopbouw en geohydrologie

4.1 Bodemopbouw

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat direct langs de Reusel en de Raamsloop lage enkeerd- (zEg23) en gooreerdgronden (pZN21) voorkomen. Deze bestaan respectievelijk uit lemig fijn en zwak lemig fijn zand. De enkeerdgronden zijn oude bouw- en graslandgronden die vroeger bemest werden met potstalmest. Aan de oostkant van de Raamsloop en aan de westkant van de Reusel liggen veldpodzolgronden (Hn21). Dit zijn arme droogtegevoelige zandgronden met een dunne humushoudende bovenlaag.



Figuur 4-1 Uitsnede Bodemkaart van Nederland (bron: www.bodemdata.nl)

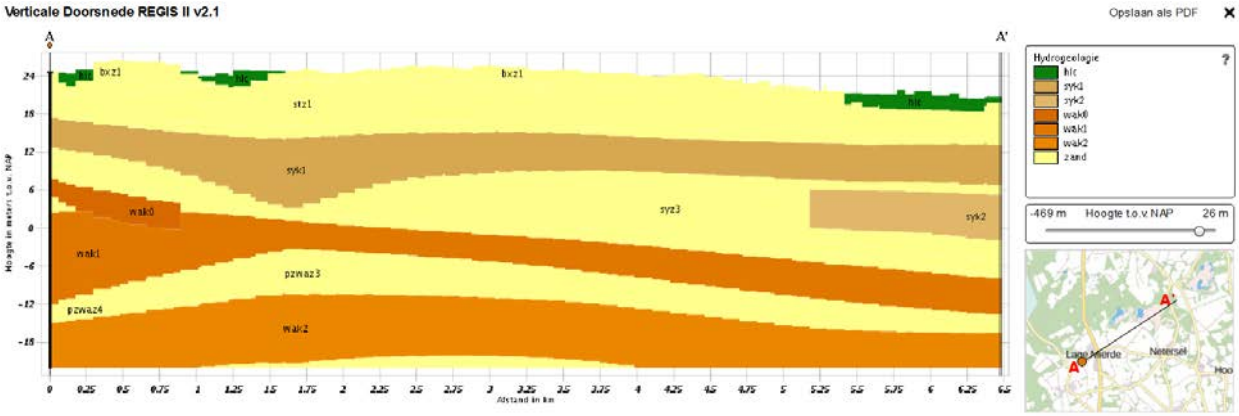
In het Reuseldal in de Hertgang bestaat de bodem voornamelijk uit beekeerdgronden met grind (pZg23) en lage enkeerdgronden met oude klei (zEZg23).

In de Broekkant, aan de westzijde van Lage Mierde, komen naast veldpodzolen ook duinvaaggronden (Zd21) voor.

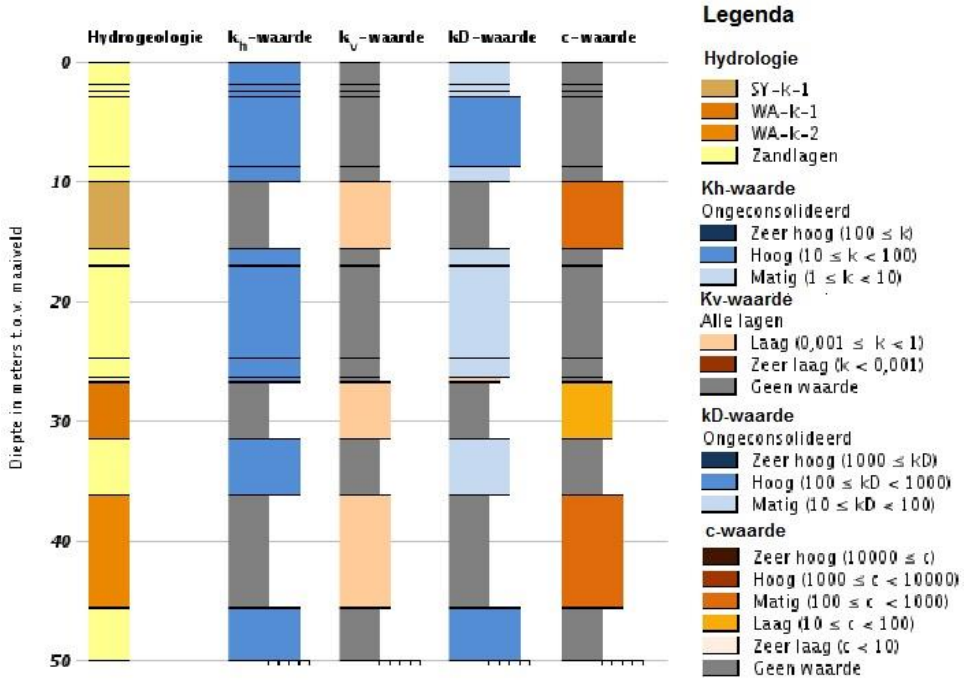
Op de Neterselsche Heide en de Mispeleindsche Heide zijn vrij grote oppervlakten moerassige laagte zonder randwal en vennen aanwezig. Het meest voorkomende bodemtype hier zijn de veldpodzolgronden (Hn21), bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

4.2 Geohydrologie

Het maaiveld van het projectgebied ligt gemiddelde op een hoogte van circa 24,5 m+ NAP. De regionale bodemopbouw is weergegeven in de figuren 4.2 en 4.3. De gegevens zijn ontleend aan de REGIS II database (Dinoloket) en de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/ DGV).



Figuur 4-2 Regionale bodemopbouw REGIS II database dwarsdoorsnede



Figuur 4-3 Regionale bodemopbouw REGIS II database appelboor

Aan de hand van deze beide figuren laat de regionale bodemopbouw zich als volgt beschrijven:

- **Van 0 – 10 m-mv**
  Vanaf het maaiveld tot een diepte van 10 meter beneden het maaiveld van een dagzomend watervoerend pakket/goed doorlatende deklaag. De bovenste 3 meter bestaat overwegend uit afzettingen van de Formatie van Boxtel. Deze afzettingen bestaan overwegend uit zeer fijn tot matig grof (105 - 300 µm), zwak tot sterk siltig, kalkloos tot sterk kalkhoudend zand.

Vervolgens is in het traject van 3 tot 10 m-mv sprake van afzettingen van de Formatie van Sterksel. Deze afzettingen bestaan overwegend uit matig grof tot uiterst grof (210 - 2000 µm), zwak tot sterk grindig, kalkloos tot kalkrijk, matig tot sterk glimmerhoudend zand.

- **Van 10 – 16 m-mv**
  De bodemlaag van 10 tot 16 m-mv is voornamelijk opgebouwd uit kleiige afzettingen van de Formatie van Stramproy. Deze bestaan uit sterk tot uiterst siltige, kalkloos tot kalkrijke klei. Dit kleipakket wordt onderbroken door zeer dunne laagjes uiterst fijn (63-105 µm) zand.

- **Van 16 – 26 m-mv**
  Het pakket van 16 tot 26 m-mv is opgebouwd uit zandige afzettingen van de Formatie van Stramproy. De afzettingen formatie bestaan overwegend uit matig fijn tot matig grof (150 – 300 µm), kalkloos zand.

- **Van 26 – 32 m-mv**
  De bodemlaag van 26 tot 36 m-mv is opgebouwd uit afzettingen van de Formatie van Waalre. Deze bestaat uit sterk zandig tot zwak siltig, over het algemeen kalkloze, klei. Deze klei is stevig en horizontaal gelaagd. Soms met dunne laagjes uiterst fijn tot matig fijn (63 - 210 µm) zand.

- **Van 32 – 36 m-mv**
  De bodemlaag van 32 tot 36 m-mv bestaat uit matig grof tot uiterst grof (210 - 2000 µm), kalkloos, zwak tot matig grindig (fijn en matig grof 2 - 16 mm) zand. De fractie van het fijne grind bevat zeer veel restkwarts. Deze afzettingen behoren tot de Formatie van Peize.

- **Van 36 – 46 m-mv**
  De bodemlaag van 36 tot 46 m-mv bestaat uit sterk zandige tot zwak siltige klei, over het algemeen kalkloos. De klei is stevig en horizontaal gelaagd. Soms onderbroken door dunne laagjes uiterst fijn tot matig fijn (63 - 210 µm) zand. Deze kleiige afzettingen zijn van de Formatie van Waalre.

- **Dieper dan 46 m-mv**
  Vanaf 46 m-mv worden lagen matig grof tot uiterst grof (210 - 2000 µm), zwak tot matig grindig (fijn en matig grof (2 – 16 mm) zand en lagen uiterst fijn tot uiterst grof (63 - 2000 µm) zand aangetroffen. Deze afzettingen zijn van de Formaties van Peize en Waalre.

4.3 Grondwaterhuishouding

In het westelijke deel van het projectgebied stroomt het grondwater in een noordwestelijke richting. De Reusel en de Raamsloop zijn beken die in de winter draineren en in de zomer infiltreren. Uitzondering hierop is het gedeelte van de Reusel tussen het Wellenseind en de samenvloeiing met de Raamsloop. In dit gedeelte is sprake van een continu drainerende werking

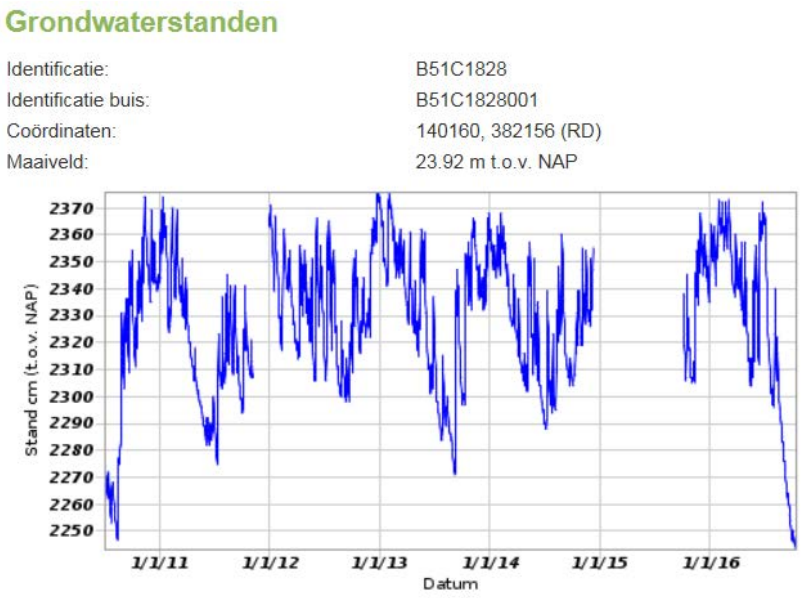
Het Goorven op de Mispeleindsche Heide ligt op de waterscheiding tussen het stroomgebied van de Reusel ten westen van de Neterselsche Heide en het stroomgebied van de Groote Beerze, waar de Neterselsche Heide onder valt. De stroming van het freatische grondwater is hierin in grote lijnen zuid-noord gericht. De Groote Beerze en de overige watergangen van enige invloed hebben een drainerende werking op het freatische grondwater.

Er blijkt geen duidelijk verschil in stijghoogte te zijn tussen het diepe en ondiepe grondwater. Wel is in een klein deel van de Raamsloop, bovenstrooms van het landgoed, kwel gemeten op de bodem van de beek.

Ook bij de samenvloeiing van de Reusel en de Raamsloop lijkt sprake te zijn van een kwelsituatie. Ook in het dal van de Groote Beerze is sprake van lokale kwel van het water dat via de hoge delen (o.a. heide- en bosgebied) in het gebied infiltreert.

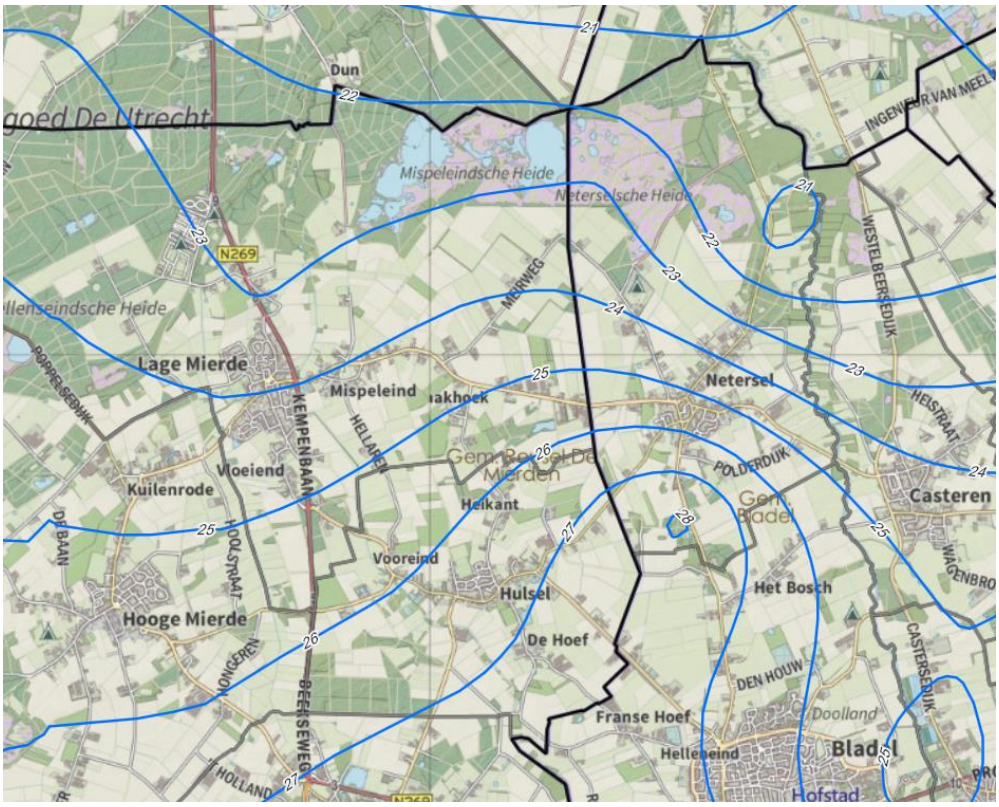
Op de Mispeleindsche Heide en de Neterselsche Heide ligt de grondwaterspiegel gemiddeld op ruim één meter beneden het maaiveld. De grondwaterstandsfluctuaties zijn echter vrij groot (bijna 2 meter).

Het verloop van de grondwaterstanden aan de noordzijde van het ven De Flaes is weergegeven in figuur 4.3.



Figuur 4-4 Verloop grondwaterstanden peilbuis B51C1828001 (bron: www.dinoloket.nl)

Uit het isohypsenbeeld op de grondwaterkaart blijkt dat de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket plaatsvindt in noordelijke richting (zie figuur 4.4). De stromingsrichting van het freatisch grondwater zal met name in de winter grotendeels gericht zijn op waterlopen die het gebied doorkruisen.



Figuur 4-5 Isohypsenpatroon eerste watervoerend pakket

5 Verwachting ten aanzien van bodemkwaliteit

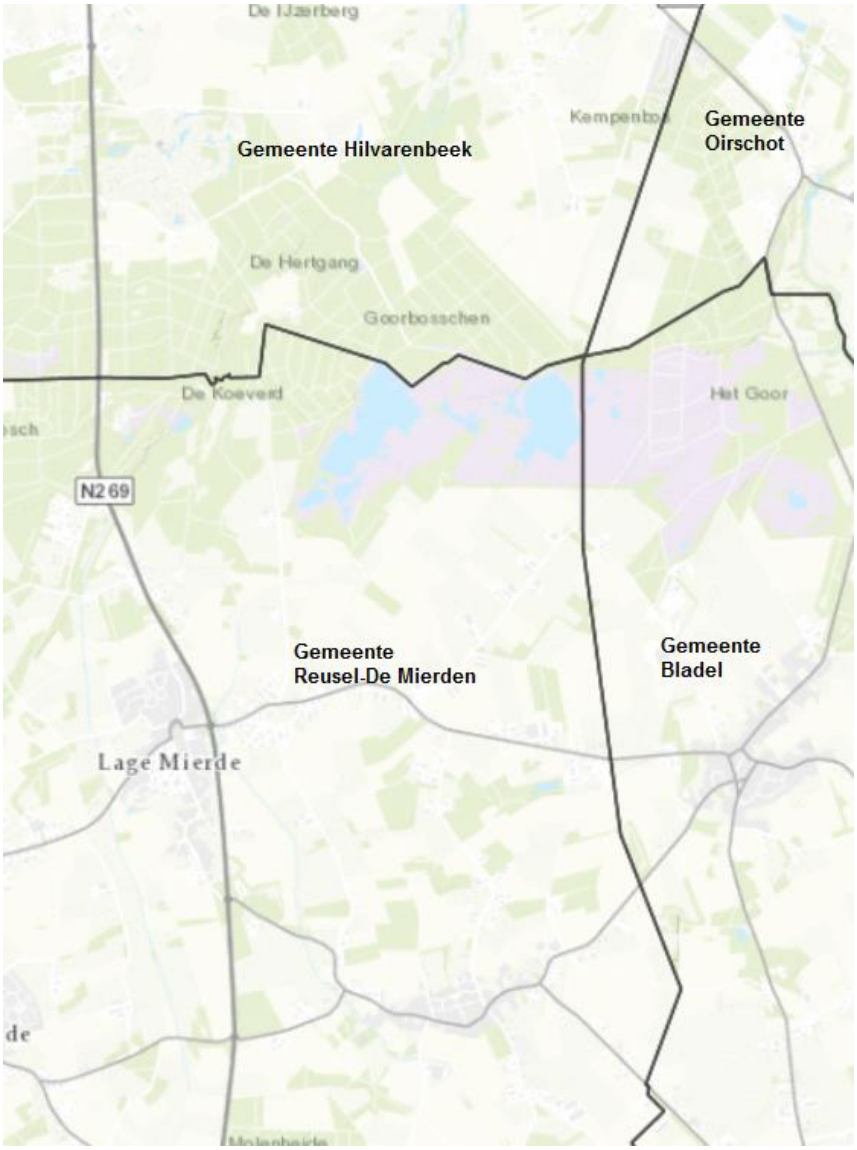
5.1 Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan gemeenten

Het projectgebied ligt in de volgende gemeenten:

- Gemeente Reusel – De Mierden
- Gemeente Hilvarenbeek
- Gemeente Bladel

De drie gemeenten beschikken ieder over een bodemkwaliteitskaart en bodemfunctieklassenkaart welke van toepassing zijn voor het toepassen van grond binnen de gemeentegrenzen. De voorwaarden en uitgangspunten voor grondverzet binnen de gemeentegrenzen zijn vastgelegd in de nota's bodembeheer.

De gemeentegrenzen zijn weergegeven op figuur 5.1.



Figuur 5-1 Gemeentegrenzen

In de volgende paragrafen wordt per gemeente het bodembeleid beschreven.

5.1.1 Gemeente Bladel

Volgens de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Bladel (Bodemkaart Gemeente Bladel, SRE Milieudienst, projectnr. 489262, d.d. 8 februari 2012) heeft het oostelijke deel van het deelprojectgebied Mispeleindse en Neterselse heide de bodemfunctieklasse ‘Landbouw/natuur’. Volgens de in de bodemkwaliteitskaart opgenomen ontgravingskaarten (trajecten van 0 – 50 cm-mv en 50 – 200 cm-mv) voldoet de grond die bij graafwerkzaamheden vrijkomt aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Volgens de toepassingskaarten (trajecten van 0 – 50 cm-mv en 50 – 200 cm-mv) dient de milieuhygiënische kwaliteit van de toe te passen grond te voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde.

Volgens de Nota bodembeheer van de Gemeente Bladel (Gebruik van grond, Nota bodembeheer Gemeente Bladel, SRE Milieudienst, projectnr. 489262, d.d. 8 februari 2012) accepteert de gemeente de bodemkwaliteitskaarten van andere gemeenten als milieuhygiënische verklaring voor de kwaliteit van te gebruiken grond.

5.1.2 Gemeente Hilvarenbeek

Volgens de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Hilvarenbeek (Bodemkwaliteitskaart gemeenten Hilvarenbeek en Oisterwijk, Oranjewoud projectnr. 257947/258579, d.d. 29 oktober 2013) heeft het noordelijke deel van het deelprojectgebied Mispeleindse en Neterselse heide de bodemfunctieklasse ‘Landbouw/natuur’. Volgens de in de bodemkwaliteitskaart opgenomen ontgravingskaarten (trajecten van 0 – 50 cm-mv en 50 – 200 cm-mv) uit de Bodemkwaliteitskaart voldoet de grond aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde.

Ter plaatse van een aantal homogene deelgebieden (Natuurgebieden, waaronder dus het dal van de Reusel, de Mispeleindse en Neterselse Heide) is zijn geen onderzoekgegevens beschikbaar die uitsluitsel geven over de loodgehaltes in de grond. Op basis van dit gegeven heeft de gemeente Hilvarenbeek besloten dat de ontgravingskaart geen betrouwbaar bewijsmiddel is voor grond die uit enkele van deze deelgebieden vrijkomt. De milieuhygiënische kwaliteit van de grond die uit deze deelgebieden vrijkomt moet met een partijkeuring worden vastgesteld. Deze deelgebieden zijn met een rode arcering aangegeven op de ontgravingskaart van de gemeente Hilvarenbeek (zie figuur 5.2).



Figuur 5-2 Uitsnede ontgravingskaart Gemeente Hilvarenbeek

Volgens de Nota bodembeheer van de Gemeente Hilvarenbeek (Rapport Bodembeheer gemeente Hilvarenbeek, Oranjewoud, projectnr. 257947, d.d. oktober 2013) accepteert de gemeente de bodemkwaliteitskaarten van andere gemeenten als milieuhygiënische verklaring voor de kwaliteit van te gebruiken grond.

5.1.3 Gemeente Reusel de Mierden

De gemeente Reusel – De Mierden beschikt over een Bodemkwaliteitskaart (Bodemkwaliteitskaart gemeente Reusel – De Mierden, SRE Milieudienst, projectnr. 49019, d.d. 25 november 2010)

Volgens de in de Bodemkwaliteitskaart opgenomen bodemfunctieklassenkaart is aan het deelprojectgebied Raamsloop en het westelijke deel van het deelprojectgebied Mispeleindse en Neterselse Heide is de bodemfunctieklasse ‘Landbouw/Natuur’ toegekend.

Volgens de in de Bodemkwaliteitskaart opgenomen ontgravingskaart voldoet de grond die bij graafwerkzaamheden in de beide deelprojectgebieden vrijkomt aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde. Volgens de toepassingskaart dient de milieuhygiënische kwaliteit van de toe te passen grond te voldoen aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde.

Volgens de Bodembeheernota (Bodembeheernota gemeente Reusel-De Mierden voorwaarden voor grondverzet, SRE Milieudienst, projectnr. 49019, d.d. 25 november 2010) accepteert bodemkwaliteitskaarten van omliggende gemeenten als milieuhygiënische verklaring voor de kwaliteit van toe te passen grond.

5.1.4 Japanse duizendknoop

Volgens de FLORON Verspreidingsatlas Vaatplanten (www.verspreidingsatlas.nl) komt de Japanse duizendknoop binnen het plangebied voor. Bij grondverzet in het kader van de herinrichting van het plangebeid dient voorkomen te worden dat de Japanse duizendknoop zich verspreidt. Hiervoor moeten binnen de besmette gebieden de volgende regels in acht te worden genomen:

- Terrein waar grondverzet plaatsvindt schouwen op de aanwezigheid van Japanse duizendknoop vóór het begin van de grondwerkzaamheden;
- Bij aanvoer van schone grond de bronlocatie vooraf controleren op besmetting van Japanse duizendknoop;
- Om inrijden van plantresten te voorkomen graafmachines, vrachtwagen e.d. buiten besmet gebied op voldoende dik geotextiel plaatsen;
- Japanse duizendknoop afknippen in plaats van machinaal maaien (ook bij regulier maaibeheer);
- Voorkomen dat wortel- of stengelfragmenten in open water terecht komen;
- Voorkomen dat plant- of wortelresten worden afgevoerd zonder voorzorgsmaatregelen. Het plantafval moet verzameld en afgevoerd worden in afsluitbare containers of bigbags;
- Voorkomen dat plant- of wortelresten worden aangeboden als groenafval. De plant- en wortelresten moeten als restafval afgevoerd worden naar een thermisch verwerker of naar een BVOR-gecertificeerde composteerder;
- Besmette grond direct opladen en afgedekt vervoeren of afdekken tot deze wordt opgehaald;
- Vóór het verlaten van het terrein het gebruikte materieel, zoals graafmiddelen, banden, traptreden, schoenzolen e.d. reinigen met een bezem of een stoffer.

5.2 Voormalige stortplaatsen

Binnen het projectgebied liggen geen voormalige stortplaatsen. Net buiten de grenzen van het projectgebied, aan de westzijde van het Breedven ligt aan de Poppelsedijk een voormalige stortplaats; Poppelsedijk (NB2800901). De ligging en de contouren van de voormalige stortplaats zijn weergegeven op figuur 5.3.



Figuur 5-3 Ligging voormalige stortplaats Poppelsedijk (bron: https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/Stortplaatsen)

De voormalige stortplaats ligt in een natuurlijke laagte (1,0 tot 1,5 m-mv) in het landschap aan de Poppelsedijk ten westen van Lage Mierde. Deze laagte is, door de toenmalige gemeente Hooge en Lage Mierde, in de periode 1960 tot circa 1972 volgestort met hoofdzakelijk huisvuil. Er is niet tot beneden de grondwaterspiegel gestort.

In het kader van het landelijk onderzoeksprogramma naar de risico's van voormalige stortplaatsen voor de volksgezondheid en milieu zijn door de Provincie Noord-Brabant verschillende onderzoeken uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de stortplaats is afgedekt met een deklaag. De gemiddelde dikte van deze deklaag bedraagt 0,77 meter. In de deklaag zijn geen verontreinigingen aangetroffen.

Ter plaatse van de voormalige stortplaats stroomt het grondwater in een noord tot noordoostelijke richting. In het grondwater worden bovenstrooms en benedenstrooms licht verhoogde concentraties cadmium, zink en xylenen aangetroffen. Het grondwater aan de benedenstroomse zijde van de stortplaats bevat een matig verhoogde concentratie cadmium. Alhoewel een directe relatie tussen het stort en de verhoogde cadmiumconcentratie niet kan worden uitgesloten, blijkt uit de grondwaterkwaliteitskaart dat er in de omgeving van dit gebied sprake is van een verhoogde achtergrondwaarde voor cadmium.

5.3 Beschikbare bodemkwaliteitsgegevens

De bekende en beschikbare bodemonderzoeken die uitgevoerd zijn binnen het projectgebied of de directe omgeving zijn verzameld door:

- Het opvragen van de beschikbare rapporten bij de Provincie Noord-Brabant en de gemeenten Bladel, Hilvarenbeek en Reusel-De Mierden;
- Het raadplegen van de websites:
  - www.bodemloket.nl
  - www.noord-brabant.omgevingsrapportage.nl

De resultaten van de beschikbare bodemonderzoeken zijn beknopt verwoord in de komende paragrafen.

5.3.1 Prins Hendriklaan 4, Esbeek (AA079800508)

De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem van de Prins Hendriklaan 4 in Esbeek is in september/oktober 2016 onderzocht. Het verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 is uitgevoerd door Bodex Milieu B.V. (rapportnr. BM.1116368/VBO.01.msc, d.d. 1 november 2016).



Figuur 5-4 Ligging onderzoekslocatie Prins Hendriklaan 4, Esbeek

Op de locatie bevond zich een ondergrondse HBO-tank.

In het kader van het bodemonderzoek zijn in de boven- en ondergrond van de locatie zijn geen verhoogde gehaltes aangetoond. In het grondwater zijn de concentraties chroom en arseen verhoogd ten opzichte van de streefwaarde.

De resultaten van het verkennend bodem geven geen aanleiding voor het uitvoeren van een vervolgonderzoek.

5.3.2 Dunsedijk 2 Esbeek (AA079800727)

Op de locatie Dunsedijk 2 in Esbeek bevond zich een ondergrondse dieselolietank. Deze tank had een inhoud van 6.000 liter. De tank is op 18 december 1992 verwijderd. De globale ligging van de tank is weergegeven op figuur 5.5.



Figuur 5-5 Ligging tank Dunsedijk 2 Esbeek

5.3.3 Wellenseind 12 Lage Mierde NB079800389

In het kader van de voorgenomen functiewijziging is ten behoeve van drie deellocaties op het Landgoed Wellenseind een historisch vooronderzoek uitgevoerd (G&O Consult bv uit Boxtel). De drie locaties zijn weergegeven op figuur 5.6. De locaties zijn gesitueerd in het gebied gelegen tussen het Wellenseind, de Scheidijk, de Dunsedijk en enkele zandpaden ten zuiden daarvan (o.a. Vogelenzang).



Figuur 5-6 Ligging onderzochte locaties Wellenseind 12

Op de noordoostelijke locatie bevond zich een vervallen veestal met houten spanten en een pannendak (1941). Het erf is deels voorzien van beton. Rond de stal was grasland aanwezig. Op de westelijke locatie was een vervallen schaapskooi (1933) aanwezig. Deze was voorzien van houten spanten en een rietendak. Het erf was deels voorzien van beton. In de stal was een oude gierput aanwezig voor de opslag van mest. Op de zuidoostelijke locatie was geen bebouwing aanwezig. Deze locatie was in gebruik als grasland.

Tijdens de inventarisatie is niet gebleken dat asbest is toegepast op beide bebouwde locaties. In het verleden was het niet ongebruikelijk dat oude resten van bebouwing als fundering te gebruiken voor nieuwe bebouwing. Gelet op het jaartal van de bebouwing valt niet te verwachten dat hier indien aanwezig, verontreinigd puin is toegepast.

Door G&O Consult wordt op basis van het vooronderzoek geconcludeerd dat de aanwezigheid van bodemverontreiniging niet verwacht wordt.

5.3.4 Verharding Dunsedijk, Lage Mierde (AB166700052)

De wegfundering/verharding van de Dunsedijk bestaat naar verwachting uit zinkassen. Om inzicht te krijgen in het soort funderingsmateriaal en de milieuhygiënische kwaliteit van dit materiaal is door TAUW in januari – februari 2013 een nader bodemonderzoek uitgevoerd. Uit de zintuiglijke waarnemingen blijkt dat de fundering uit puin en stenen bestaat. De grond bevat ten opzichte van de achtergrondwaarde verhoogde gehaltes koper, lood en zink.

Ook op basis van de H-XRF-metingen wordt niet verwacht dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De bodem is vanwege de bijmengingen met puin asbestverdacht. Het grondwater is in het kader van het bodemonderzoek niet onderzocht. De ligging van het onderzochte gedeelte van de Dunsedijk is weergegeven op figuur 5.7.



Figuur 5-7 Ligging onderzocht gedeelte Dunsedijk

5.3.5 Wellenseind 7, Lage Mierde (NB166700312)

Voor de locatie Wellenseind 7 in Lage Mierde is in mei – juni 2009 door de SRE Milieudienst een historisch onderzoek uitgevoerd. Op de locatie waren vanaf 1963 een benzine- en dieselpompinstallatie aanwezig. De resultaten van het vooronderzoek geven aanleiding voor het instellen van een nader bodemonderzoek. Het is niet bekend of het nader bodemonderzoek is uitgevoerd. De ligging van de locatie is weergegeven op figuur 5.8.



Figuur 5-8 Ligging onderzoekslocatie Wellenseind 9

5.3.6 Wellenseind 3 Lage Mierde (NB166701067)

De locatie Wellenseind 3 Lage Mierde is in opdracht van de provincie Noord-Brabant onderzocht in verband met de regeling Verplaatsing Intensieve Veehouderij. Uit de verrichte bodemonderzoeken blijkt dat er sprake is van twee verontreinigingen:

1 Een verontreiniging met zink op het noordelijke terreindeel; De verontreiniging heeft een oppervlak van circa 592 m^2; het sterk verontreinigd bodemvolume bedraagt 392 m^3. Uit de risicobeoordeling blijkt dat er geen sprake is van humane risico's.
2 Een asbestverontreiniging eveneens op het noordelijke terreindeel. De verontreiniging heeft een oppervlak van circa 386 m^2, bij een diepte van ca 1 m–mv, dus volume is 386 m^3. Uit de risicobeoordeling blijkt dat er geen sprake is van humane risico's.

De oorzaak van de verontreiniging is vermoedelijk de aanwezigheid van een stedelijke ophooglaag. Door de Provincie Noord-Brabant is op basis van de onderzoeken een beschikking ernstig, geen spoed afgegeven (20 november 2016, kenmerk: Z.11873/D.185206).

De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op figuur 5.9.



Figuur 5-9 Ligging Wellenseind 3

5.3.7 Neterselsedijk 11 Lage Mierde (NB166701021)

Op de locatie Neterselsedijk 11 Lage Mierde zijn in het verleden twee bodemonderzoeken uitgevoerd om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem te bepalen. Het eerste onderzoek is uitgevoerd in september 2003. Dit verkennend bodemonderzoek, conform de NEN 5740, is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen aankoop van het perceel (SGS EcoCare, rapportnr. EZ 860.570, d.d. 11 september 2009).

Het tweede bodemonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag van de bouwvergunning ten behoeve van de bouw van een nieuw woonhuis (ABO Milieuconsult BV, rapportnr. CBU/098593-BRE0904240, d.d. 2 september 2009). De resultaten van de beide onderzoeken vormde geen belemmering voor de bouw van het woonhuis. Uit de informatie van het kadaster blijkt dat er voor het kadastrale perceel Hooge en Lage Mierde, sectie K, nr. 1251 ook geen publiekrechtelijke beperking bekend zijn in de Landelijke Voorziening WKPB en de Basisregistratie Kadaster.
De ligging van de onderzochte locatie is weergegeven op figuur 5.10.



Figuur 5-10 Ligging onderzoekslocatie Neterselsedijk 11

5.3.8 Gedempte meander

Door de Dienst Landelijk Gebied is aan SGS Environmental Services opdracht verleend een vooronderzoek conform NVN 5725 uit te voeren op een aantal percelen kadastraal bekend als gemeente Hooge en Lage Mierde, sectie H, nummers 498, 502 en 506. De onderzoekspercelen zijn gelegen nabij de Langvoort te Hooge Mierde. Het vooronderzoek is uitgevoerd voorafgaand aan een eventueel onderzoek van de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Tijdens dit vooronderzoek wordt informatie verzameld over het huidige gebruik, het historisch gebruik en het toekomstige gebruik van de percelen. Het vooronderzoek resulteert in een totaalbeeld van de verzamelde informatie om een eventuele onderverdeling in deellocaties en onderzoekshypothese per deellocatie op te stellen.

Uit het vooronderzoek blijkt dat de oorspronkelijke loop van de Reusel is aangepast. Zeer waarschijnlijk is dit gebeurt tijdens de ruilverkaveling in de jaren zestig. Hierbij is de beek rechtgetrokken en sindsdien is de beek een recht en breed afvoerkanaal, met nauwelijks stroming. De grond die bij het rechttrekken van de Reusel is vrijgekomen is gebruikt voor het dempen van de meander. Het is onbekend of hierbij de (mogelijk verontreinigde) oude sliblaag is verwijderd. De ligging van de gedempte meander is weergegeven op figuur 5.11.

De ligging van de gedempte meander is weergegeven op de volgende figuur.



Figuur 5-11 Ligging gedempte meander Reusel

5.3.9 Beekakkerweg Lage Mierde

Door Dienst Landelijk Gebied is aan SGS Environmental Services opdracht verleend een verkennend bodemonderzoek op basis van NEN 5740 uit te voeren op het perceel aan de Beekakkerweg te Lage Mierde. Het onderzoeksperceel is kadastraal bekend als gemeente Hooge en Lage Mierde, sectie H, nummer 1370. Op het perceel heeft in het verleden een weg gelegen. Ter plaatse van deze voormalige weg is nu een verschil in maaiveldhoogte zichtbaar. Dit verhoogde gedeelte fungeert als een toegangspad naar het grasland. Het onderzoek is uitgevoerd daar waar in het verleden de weg heeft gelegen. De verdachte locatie heeft een omvang van circa 1.800 m^2 (180 m x 10 m).

Uit het reeds uitgevoerde vooronderzoek (SGS Environmental Services, kenmerk EZ 861.822(II), 19 januari 2005) dat de deellocatie verdacht wordt verontreinigd te zijn met diverse stoffen.

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van de bodem c.q. de aard en de concentraties aan milieubelastende stoffen die in de grond voorkomen. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een mogelijke grondtransactie.

Bij de uitvoering van het veldwerk op 27 januari 2005 zijn in de bovengrond tot 50 cm-mv zwakke bijmengingen met puin aangetroffen. Zowel in de boven- als in de ondergrond zijn in de onderzochte mengmonsters geen verhoogde gehaltes aangetoond.

De gehaltes van de parameters van het NEN 5740—pakket zijn niet verhoogd. De gestelde hypothese "Het perceel, ter plaatse van de voormalige weg, is verdacht' verontreinigd te zijn (diffuse bodembelasting met een heterogene verdeling) met diverse stoffen, wordt op basis van de onderzoeksresultaten verworpen. Door SGS wordt geconcludeerd dat er op basis van de onderzoeksresultaten geen beperkingen zijn voor het huidige gebruik van het perceel. De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vormt geen belemmering voor de voorgenomen grondtransactie. De ligging van het pad is weergegeven op figuur 5.12.



Figuur 5-12 Ligging pad perceel Beekakkerweg

5.3.10 Evenemententerrein Broekkant Lage Mierde (NZ166700974)

In opdracht van de Stichting Gildehuis Lage Mierde is in oktober – november 2010 door Aquatest Consultancy een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op het evenemententerrein aan de Broekkant in Lage Mierde. De aanleiding voor het bodemonderzoek is de voorgenomen nieuwbouw van een clubgebouw en de aanleg van een schietbaan. De onderzoekslocatie heeft een oppervlak van ongeveer 300 m^2.

Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740 voor een onverdachte locatie. De ligging van de onderzochte locatie is weergegeven op figuur 5.13.



Figuur 5-13 Ligging onderzoekslocatie clubgebouw en schietbaan Broekkant

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn geen asbestverdachte materialen of zinkassen aangetroffen. In de bovengrond liggen de gehaltes van de onderzochte stoffen beneden de betreffende Achtergrondwaarden. In de ondergrond is een ten opzichte van de Achtergrondwaarde verhoogd gehalte lood aangetoond. Het freatisch grondwater bevat ten opzichte van de streefwaarde verhoogde concentraties barium en nikkel.

Door Aquatest Consultancy wordt geconcludeerd dat de resultaten van het verkennend bodemonderzoek geen belemmering vorm voor de voorgenomen bouw van het clubhuis en de aanleg van de schietbaan.

5.3.11 Roobeemd – Hassel te Lage Mierde (NZ166700976)

Door de Gemeente Reusel- De Mierden is aan ABO-Milieuconsult B.V. opdracht verleend een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 uit te voeren op een perceel achter de Roobeemd en Hassel te Lage Mierde. Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd in het kader van een grondtransactie en de toekomstige woningbouw op het perceel. Het totale oppervlak van het perceel bedraagt circa 2,3 hectare.

In verband met het ontbreken van verdachte deellocaties op het onderzoeksgedeelte is voor dit onderzoek de onderzoekshypothese: onverdachf, gehanteerd. Als onderzoeksstrategie is de strategie "onverdacht (ONV)'van de NEN 5740 gehanteerd, Vanwege de omvang van het perceel en het historische extensieve gebruik (landbouwgrond) is het perceel als grootschalig onverdacht onderzocht.

In zowel de boven- als de ondergrond zijn geen verhoogde gehaltes aangetoond. In het freatisch grondwater zijn verhoogde concentraties barium, cadmium, kobalt, molybdeen, nikkel en zink aangetoond. De aangetoonde gehaltes overschrijden de streefwaarde.

De licht verhoogde concentraties aan metalen wordt aangemerkt als verhoogde achtergrondwaarden, die vaker in de regio licht tot sterk verhoogd worden aangetoond. Aanvullend onderzoek wordt om deze reden niet noodzakelijk geacht. Op het terrein zijn geen bodemverontreinigingen aangetoond en is nader bodemonderzoek niet noodzakelijk.

Er zijn, milieuhygiënisch gezien, geen beperkingen om de onderzoekslocaties voor het beoogde doel te gebruiken en eventuele bouwactiviteiten uit te voeren. De begrenzing van de onderzoekslocatie is weergegeven op figuur 5.14.



Figuur 5-14 Ligging onderzoekslocatie Roobeemd Hassel

5.3.12 Hooge Mierdseweg 11, Reusel (NB166700578)

Op de locatie aan de Hooge Mierdseweg 11 in Reusel ligt of heeft een ondergrondse stookolietank gelegen. Onduidelijk is of deze tank gesaneerd is of nog in gebruik is.

5.3.13 Hooge Mierdseweg 8, Reusel (NB166700580)

Op de locatie Hooge Mierdseweg 8 in Reusel ligt of heeft een ondergrondse HBO-tank gelegen. Onduidelijk is of deze tank gesaneerd is of nog in gebruik is.

De globale ligging van de beide tanks is weergegeven op figuur 5.15.



Figuur 5-15 Ligging ondergrondse tanks Hooge Mierdseweg (oranje stipjes)

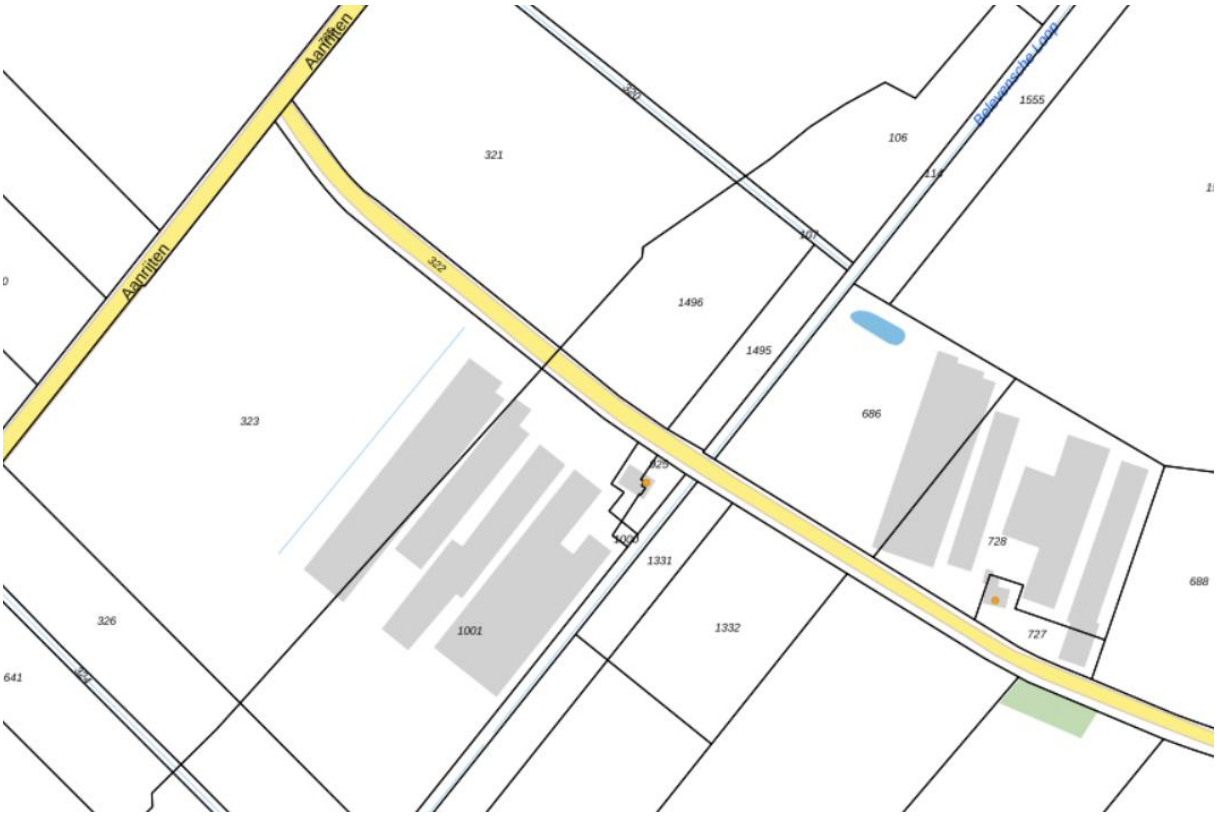
5.3.14 ’t Holland 11 Reusel (NB166700508)

Op de locatie ’t Holland 11 in Reusel ligt of heeft een ondergrondse dieseltank gelegen. Onduidelijk is of deze tank gesaneerd is of nog in gebruik is.

5.3.15 ’t Holland 9 Reusel (NB166700507)

Op de locatie ’t Holland 9 in Reusel ligt of heeft een bovengrondse dieseltank gelegen. Onduidelijk is of deze tank gesaneerd is of nog in gebruik is.

De ligging van de beide tanks in ’t Holland zijn weergegeven op figuur 5.16.



Figuur 5-16 Ligging ondergrondse tanks 't Holland

5.3.16 Beekherstel Reuseldal (NZ166700230)

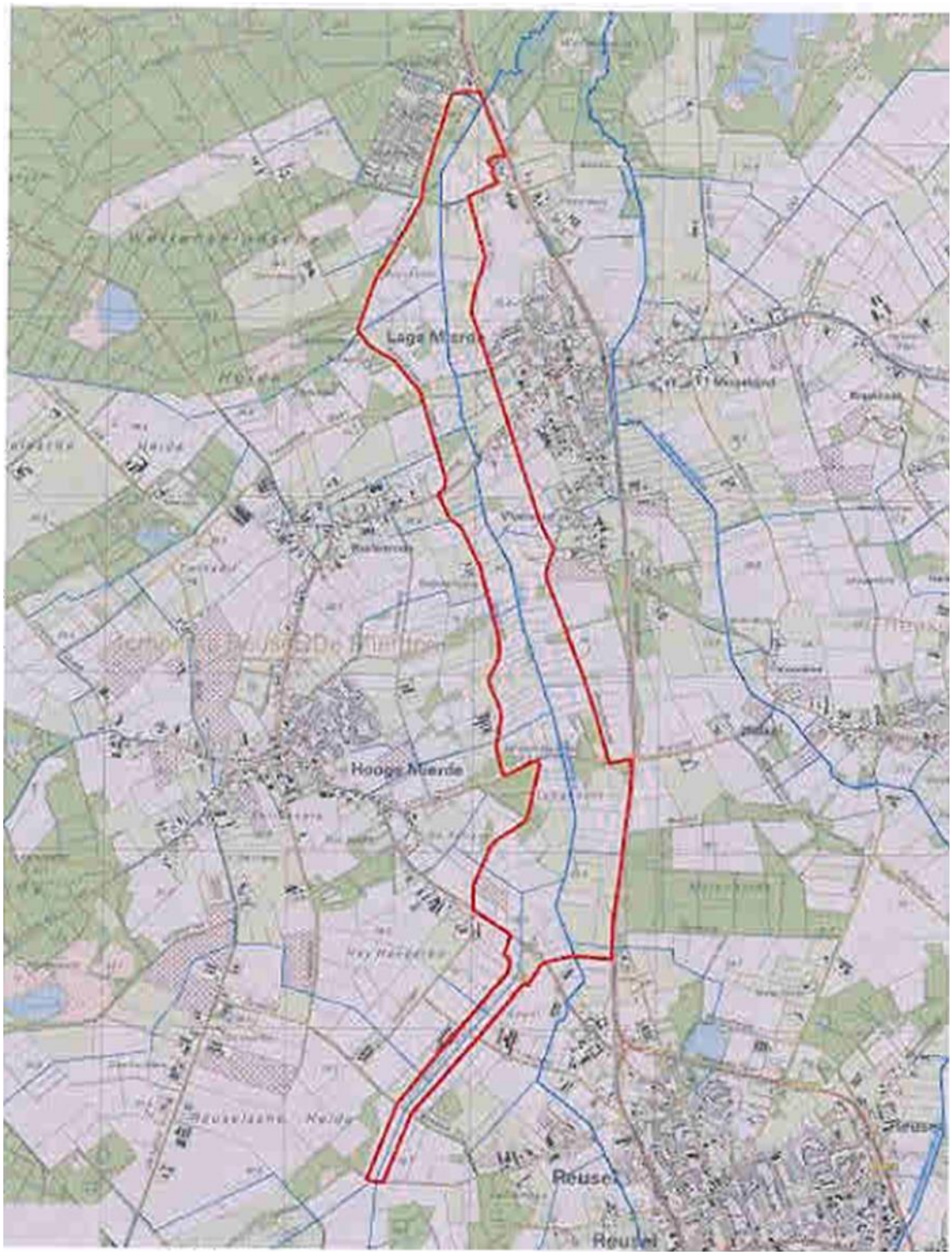
In opdracht van Waterschap de Dommel heeft Haskoning Nederland B.V. in het kader van het beekherstel van het Reuseldal (zie figuur 5.17) een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd conform het onderzoeksprotocol NEN5740. De resultaten van het onderzoek zijn verwoord in het rapport met referentie: 9V3342, d.d. 5 oktober 2009. In dit kader is ook een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd volgens de NVN5720. De resultaten van het waterbodemonderzoek zijn beschreven in paragraaf 6.3.2.

Ter voorbereiding op de uitvoeren van het verkennend waterbodemonderzoek is in maart 2009 door DHV B.V. een historisch vooronderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het rapport ‘Historisch vooronderzoek conform NVN-5725 Beekherstel Reuseldal (dossier: B5537-01-001, registratienummer V-0522, 25 maart 2008).

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is:

- Het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater ter plaatse van de te ontgraven meander (circa 3 ha.);
- Het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater ter plaatse van de te ontgraven poelen (circa 350 m² per poel), zuiveringsbeemd (circa 4 ha.) en de oeververlagingen (circa 1 ha.).

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn zowel in de boven- en ondergrond van de landbodem geen bijzonderheden waargenomen.



Figuur 5-17 Begrenzing onderzoeksgebied Reuseldal

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de boven- en ondergrond maximaal ten opzichte van de Achtergrondwaarde verhoogde gehaltes zware metalen, PAK's, PCB's en minerale olie bevatten. De hypothese onverdachte locatie dient te worden verworpen, een nader onderzoek is formeel niet noodzakelijk.

Vrijkomend slib en waterbodem kan worden verspreid op het aangrenzend perceel. Indien dit niet mogelijk is kan het slib en waterbodem elders worden toegepast conform het Besluit Bodemkwaliteit. Vrijkomende grond (landbodem) kan, met uitzondering van MMG07 en MMP05, vrij binnen de locatie worden hergebruikt. Indien de grond buiten de locatie wordt toegepast, dient een partijkeuring of een onderzoek volgens het Besluit bodemkwaliteit te worden uitgevoerd.

In het grondwater zijn lokaal zware metalen aangetoond in concentraties tot boven de interventiewaarden. Gezien de ligging in het gebied de 'Kempen' worden de verhoogde concentraties beschouwd als verhoogde achtergrondwaarde. Een nader onderzoek wordt in dit kader niet noodzakelijk geacht. De hypothese dat de locatie verdacht is op het voorkomen van zware metalen in het grondwater, wordt op basis van het onderzoek aanvaard.

5.3.17 Locaties Fons van der Heijdenstraat Netersel (locaties 1 t/m 3)

Binnen het gebied van de Neterselse heide heeft SGS EcoCare in de jaren 1996 tot en met 1998 verschillende indicatieve bodemonderzoeken verricht:

- Indicatief onderzoek rapportnr. EB 854.081, d.d. 9 september 1996;
- Indicatief onderzoek rapportnr. EB 855.287, d.d. 1 augustus 1997;
- Indicatief onderzoek rapportnr, JR/lvg/983623, d.d. 11 november 1998.

De resultaten van de drie indicatieve bodemonderzoeken geven geen aanleiding voor het uitvoeren van vervolgonderzoek. De drie locaties zijn in voldoende mate onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming. De ligging van de 3 locaties (nrs 1 t/m 3) is weergegeven op figuur 5.19.

5.3.18 Fons van der Heijdenstraat (ong) Netersel (NZ172800406)

In juni 2000 heeft SGS Ecocare de milieuhygiënische kwaliteit van de Fons van der Heijdenstraat onderzocht. De resultaten van dit onderzoek geven geen aanleiding voor het instellen van een vervolgonderzoek. De milieuhygiënische kwaliteit van de Fons van der Heijdenstraat is in voldoende mate onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming. De resultaten zijn beschreven in het rapport met het kenmerk: EZ857.032A, d.d. 30 juni 2000.

De ligging van de locatie (nrs 5) is weergegeven op figuur 5.18.

5.3.19 Fons van der Heijdenstraat (ong) Netersel (NZ172800401)

In november 1998 heeft SGS Ecocare de milieuhygiënische kwaliteit van de Fons van der Heijdenstraat (ong) onderzocht. Ook de resultaten van dit onderzoek geven geen aanleiding voor het instellen van een vervolgonderzoek. De locatie is in voldoende mate onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming. De resultaten van het onderzoek zijn beschreven in de rapportage met het kenmerk: EZ857.032A 2000-06-30. De ligging van de locatie (nr. 4) is weergegeven op figuur 5.18.



Figuur 5-18 Ligging onderzochte locatie gemeente Bladel

6 Verwachtingen ten aanzien van waterbodemkwaliteit

6.1 Waterbodemkwaliteit

Het oppervlaktewater en de watergangen binnen het projectgebied zijn uitgesloten van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten. Hierdoor kan grondverzet tussen land- en waterbodem niet zondermeer uitgevoerd worden. Bij het toepassen van vrijkomende landbodem op waterbodem (bijvoorbeeld bij dempingen) dient het waterschap De Dommel (bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit) in te stemmen met de voorgenomen toepassing. Hiervoor kan uitvoering van een partijkeuring of (verkennend)bodemonderzoek geëist worden. Gezien het feit dat de vrijkomende landbodem (zowel boven- als ondergrond) binnen de kwaliteitszone ‘Landbouw/Natuur’ ligt, wordt hier op voorhand geen beperkingen verwacht.

Bij het toepassen van vrijkomende waterbodem op landbodem dient de betreffende gemeente, als bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit, goedkeuring te geven voor het toepassen van slib of waterbodemmateriaal op de landbodem. Hiervoor zal uitvoering van een partijkeuring of verkennend (water)bodemonderzoek, inclusief toetsing aan landbodemnormen geëist worden.

In de diepere ondergrond van het plangebied zijn pyrietbanken aanwezig. Pyriet is een ijzersulfide die sporen van onder andere arseen, nikkel en kobalt bevatten. Door langdurige bemesting is het grondwatersysteem belast geraakt met nitraat. Hierdoor heeft afbraak van pyriet plaatsgevonden en zijn nikkel en kobalt in het grondwatersysteem terecht gekomen. Vanuit het grondwater komen nikkel en kobalt worden in de waterbodem terecht, maar ook in het oppervlaktewater. Hierdoor kan de waterbodem lokaal de kwaliteit ‘Niet verspreidbaar’ of ‘Klasse B’ hebben.

6.2 Overstorten

In de kern Lage Mierde zijn vijf overstorten die kunnen lozen op het oppervlaktewater van De Reusel of de Raamsloop. De informatie van de vijf overstorten is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6-1 Informatie overstorten Lage Mierde

Locatie	Type rioolstelsel	X-, Y-coördinaten	Randvoorziening
Vestweg	Gemengd	138827, 379953	BBB 458 m^3 + retentie 1.164 m^3
Kloosterstraat	Gemengd	138396, 380346	geen
Kleine Hassel	RWA	138139, 379109	retentie 919 m^3
Klaverbosch	RWA	138097, 379356	geen
Hogeweg	RWA	138072, 379731	retentie 180 m^3

Het type rioolstelsel bepaalt in sterke mate de effecten van een lozing op het oppervlaktewater. Ook de bergingscapaciteit van een stelsel is, naast de hydraulische capaciteit van de rioolwaterzuiveringsinrichting, bepalend voor de hoeveelheid afvalwater die tot overstorting kan komen.

In de gemengde rioolstelsels treedt menging op van afvalwater en neerslag. Bij hevige regenval, wanneer de overstorten in werking treden, leidt dit onder meer tot lozing van (verdund) afvalwater op het oppervlaktewater. Verder treedt in dit type stelsels bij droog weer en lichte neerslag bezinking op.

Het bezonken materiaal wordt bij hevige neerslag door hogere stroomsnelheden in de riolering weer opgewerveld en ten dele eveneens naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) en bij overstortingen naar het oppervlaktewater afgevoerd. Om de emissies vanuit het rioolselsel te kunnen beperken worden zijn randvoorzieningen, zoals bergbezinkbassins aangebracht die de emissies vanuit het rioolstelsel kunnen beperken.

In gescheiden rioolstelsels worden afvalwater en regenwater (RWA) met afzonderlijke leidingsystemen ingezameld. Het regenwater wordt op het oppervlaktewater geloosd, terwijl het afvalwater naar de RWZI gaat. Het gescheiden stelsel is daarmee een verbetering ten opzichte van het gemengde stelsel. Het kent echter ook nadelen. Straatvuil en depositie van luchtverontreinigende stoffen maken dat het water dat via de regenwateruitlaten van gescheiden stelsels wordt geloosd eveneens verontreinigd is. Verder kan via foutieve aansluitingen afvalwater in het regenwaterstelsel geraken.

Bij het verbeterd gescheiden stelsel wordt het eerste regenwater, dat het meest vervuild is, niet op het oppervlaktewater geloosd, maar via het afvalwaterstelsel naar de RWZI afgevoerd. Alleen bij grote buien loost het regenwaterstelsel op het oppervlaktewater. De vuilvracht is bij zware buien relatief klein.

De waterbodemkwaliteit kan nadelig beïnvloed zijn door de overstorten die lozen op de Reusel en de Raamsloop.

In de huidige situatie loost de overstort Vestweg via een leiding onder de provinciale weg door op een bergbezinkbassin en een retentiebassin. Wanneer de riolering wordt overbelast treedt de overstort in werking. Het vuilwater van de riolering wordt opgevangen in het bergbezinkbassin. Wanneer het bergbezinkbassin vol is kan het relatief schone water in de retentievoorziening lopen. Wanneer ook de retentievoorziening vol is stort het relatieve schone water over in het oppervlaktewater van de Raamsloop. Het rioolwater in het bergbezinkbassin/retentiebassin wordt terug in de riolering gepompt zodra er weer capaciteit is. De oude situatie waarbij de overstort via de bodem en slootjes op de Raamsloop loosde is in 2007 gesaneerd. De waterbodemverontreiniging die daarbij veroorzaakt is, is in 2007 gesaneerd (zie §6.3.1).

Het regenwater dat via de overstorten Kleine Hassel, Klaverbosch en Hogeweg op het oppervlaktewater van de Reusel wordt geloosd zal de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem niet of nauwelijks beïnvloeden.

De overstort in de Kloosterstraat loost op de watergang langs de Kloosterstraat en via verschillende slootjes op de Raamsloop. Naar verwachting zal de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem van de Raamsloop door deze overstort niet nadelig beïnvloed worden.

6.3 Beschikbare waterbodemkwaliteitsgegevens

De bekende en beschikbare waterbodemonderzoeken die uitgevoerd zijn binnen het projectgebied of de directe omgeving zijn verzameld door:

- Het opvragen van de beschikbare rapporten bij de Provincie Noord-Brabant en de gemeenten Bladel, Hilvarenbeek en Reusel-De Mierden;
- Het aanleveren van beschikbare onderzoeksrapporten door het Waterschap De Dommel
- Het raadplegen van de websites:
    - www.bodemloket.nl
    - www.noord-brabant.omgevingsrapportage.nl

De resultaten van de beschikbare waterbodemonderzoeken zijn beknopt verwoord in de komende paragrafen.

6.3.1 Waterloop RS85 te Lage Mierde (NB753900088)

Op de locatie aan waterloop RS 85 te Lage Mierde is op 10 augustus 2004 in opdracht van het Waterschap De Dommel door SGS Environmental Services een waterbodemonderzoek conform NVN 5720 uitgevoerd. De waterloop bestond uit twee delen. Het westelijke deel had een lengte van circa 100 meter en het oostelijke deel een lengte van 80 meter. De waterloop was 10 meter breed. Beide delen waren door een duiker met elkaar verbonden. Op het oostelijke deel van de waterloop loosde een riooloverstort. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen sanering van deze overstort. De ligging van de beide waterlopen is weergegeven op figuur 6-1.



Figuur 6-1 Ligging onderzochte watergang RS 85

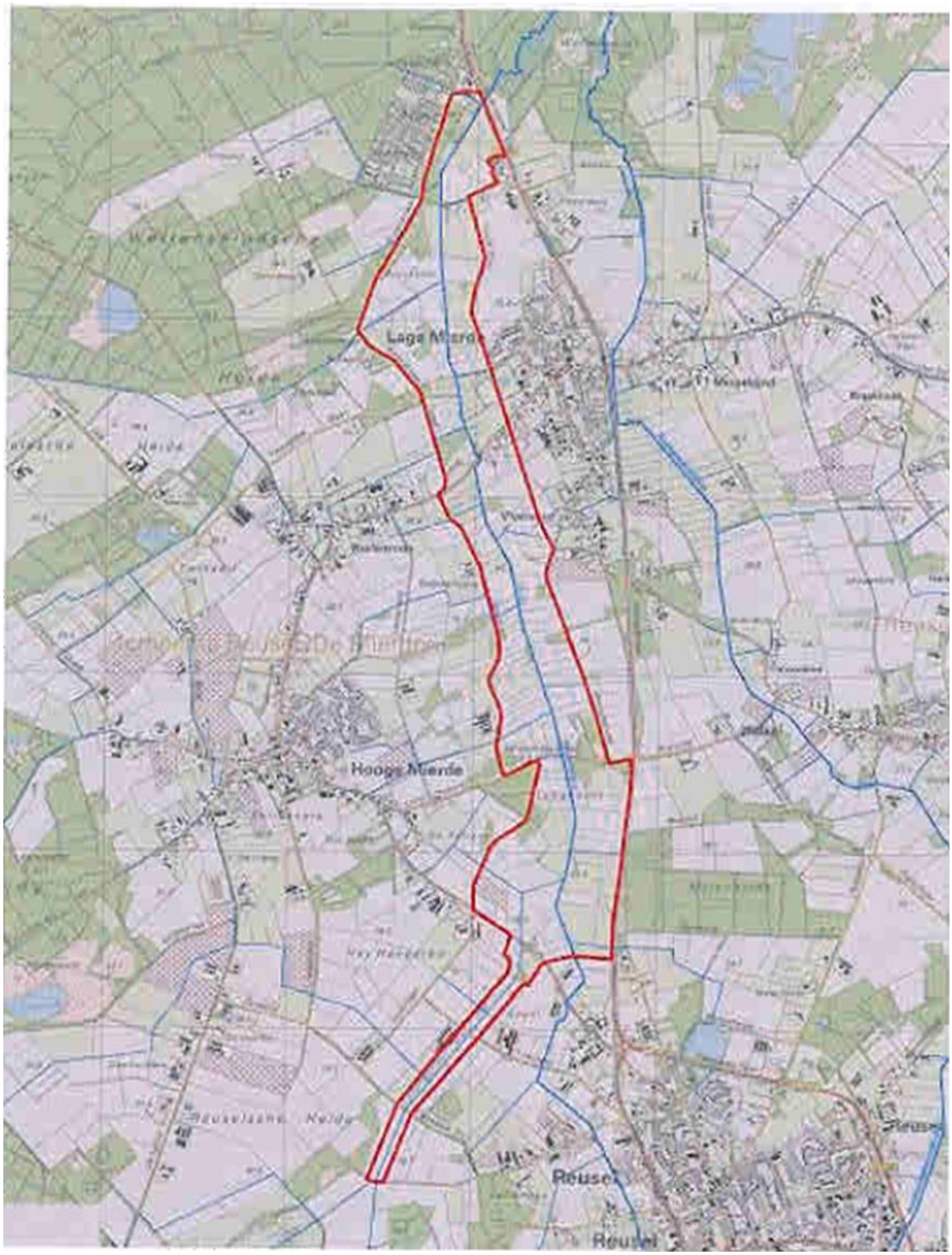
Op basis van de resultaten van het waterbodemonderzoek blijkt dat het slib gekwalificeerd wordt als klasse 4 slib. De onderliggende vaste waterbodem wordt gekwalificeerd als klasse 0 of 2.
In verband met het voornemen van de gemeente Reusel-De Mierden om op de locatie van de waterloop een retentievijver aan te leggen heeft het Waterschap De Dommel op 22 februari 2005 het saneringsplan ingediend voor de sanering van de waterloop. De aanpak van de sanering bestaat uit het geheel verwijderen van de sterk met zink verontreinigde sliblaag tot op de vaste zandige ondergrond.
Uit het Toezichtsplan blijkt dat de waterbodemsanering in september 2008 door Heijmans Wegenbouw is uitgevoerd. Bij de sanering is 240 m^3 sterk verontreinigd slib afgevoerd.

6.3.2 Beekherstel Reuseldal (NZ166700230)

In opdracht van het Waterschap de Dommel heeft Haskoning Nederland B.V. naast het verkennend bodemonderzoek (zie paragraaf 5.3.16) ook een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd conform het onderzoeksprotocol NVN5720 ter plaatse van herinrichtingsplan “Beekherstel Reuseldal”. De resultaten van het onderzoek zijn verwoord in het rapport met referentie: 9V3342, d.d. 5 oktober 2009.

Het doel van het waterbodemonderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem van de Reusel en de Zilversloot (circa 3 ha.), ten behoeve van de verspreid- of toepasbaarheid van de vrijkomende waterbodem.

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn in de waterbodem geen bijzonderheden waargenomen.

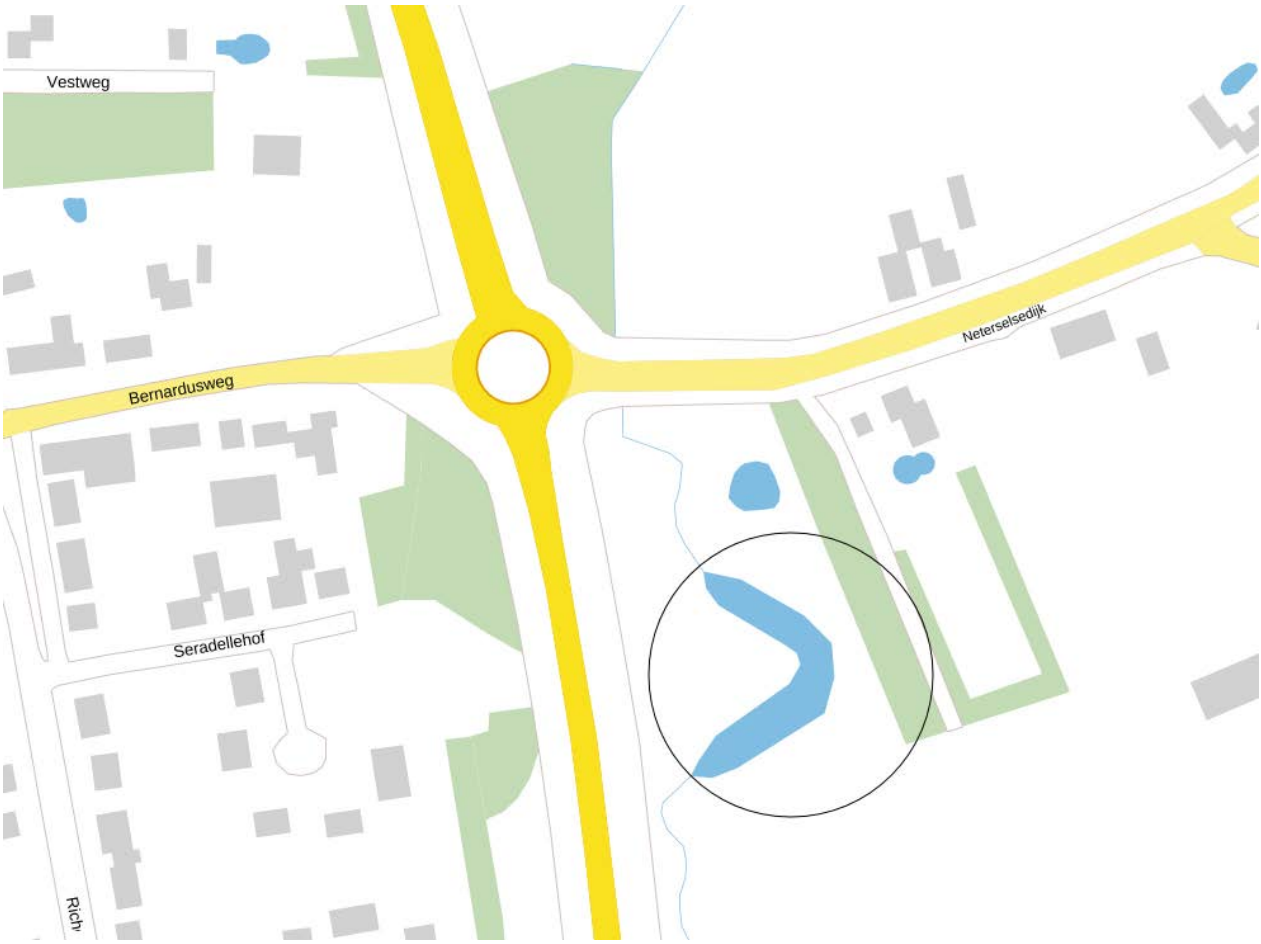


Figuur 6-2 Begrenzing onderzoeksgebied Reuseldal

Vrijkomend slib en waterbodem kan worden verspreid op het aangrenzend perceel. Indien dit niet mogelijk is kan het slib en waterbodem elders worden toegepast conform het Besluit Bodemkwaliteit. Vrijkomende grond (landbodem) kan, met uitzondering van MMG07 en MMP05, vrij binnen de locatie worden hergebruikt. Indien de grond buiten de locatie wordt toegepast, dient een partijkeuring of een onderzoek volgens het Besluit bodemkwaliteit te worden uitgevoerd.

6.3.3 Zandvang RS 42 Lage Mierde (hoek Kempenbaan-Neterselsedijk)

In verband met de voorgenomen onderhoudswerkzaamheden en slibverwijdering binnen het stroomgebvied van waterschap De Dommel is in april 2011 door het waterschap aan LIMUS Environment B.V. opdracht verleend voor het uitvoeren van een verkennend waterbodemonderzoek ter plaatse van zandvan RS 42 Lage Mierde, op de hoek van de Kempenbaan met de Neterselsedijk. De ligging van de zandvang is weergegeven in de cirkel die aangegeven is op figuur 6.2.



Figuur 6-3 Ligging zandvang RS 42

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de in de watergang aanwezige baggerspecie, dit in verband met het (ter plaatse) toepassen, of verspreiden van de bij de onderhoudswerkzaamheden vrijkomende baggerspecie.

Uit de analyseresultaten van het onderzochte analysemonster blijkt dat het slib:

- Voldoet aan de Achtergrondwaarde bij toepassing op of in de bodem;
- Voldoet aan de eisen van een Grootschalige bodemtoepassing op of in de bodem
- Voldoet aan kwaliteitsklasse A bij toepassing in oppervlaktewater
- Verspreidbaar is op de aangrenzende percelen.

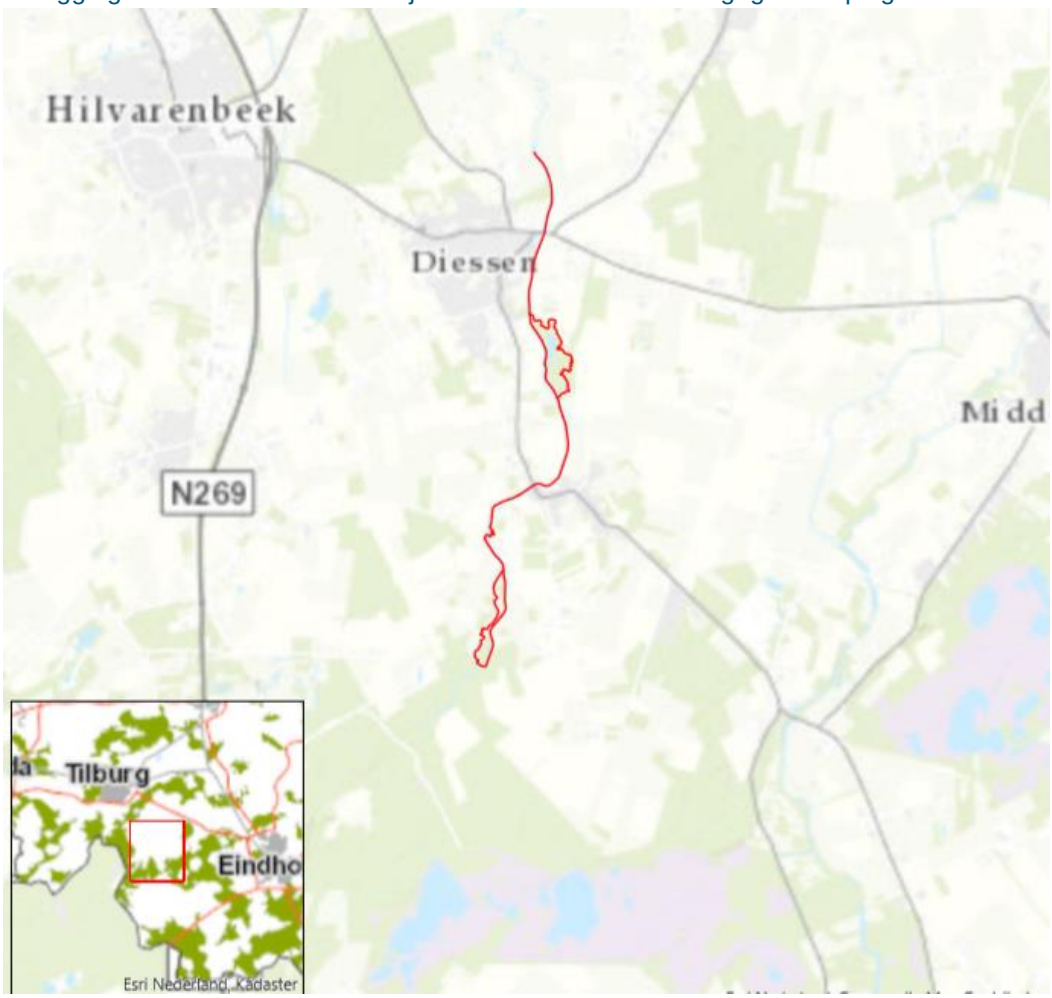
6.3.4 Waterbodemonderzoek benedenstroomse deel van de Reusel

In het voorjaar van 2019 heeft AQUON in opdracht van het Waterschap De Dommel het veldwerk uitgevoerd voor een verkennend waterbodemonderzoek van de Reusel tussen Baarschot en Diessen. Het waterbodemonderzoek is uitgevoerd conform de onderzoeksstrategie voor overig water, lintvormig, normale onderzoeksinspanning (OLN) uit de NEN5720. Het onderzocht traject van de Reusel is opgedeeld in 7 trajecten.

Uit de toetsing van de analyseresultaten blijkt dat de waterbodemkwaliteit van het benedenstroomse deel van de Reusel gekwalificeerd wordt als ‘niet verspreidbaar’ of klasse B vanwege de verhoogde gehaltes nikkel en kobalt.

De resultaten van het waterbodemonderzoek zijn vastgelegd in het verslag ‘Analyserapporten en Toetsresultaten, Reusel, Baarschot, Diessen’ (projectnr. 19-409, d.d. 19 maart 2019). De rapportage van het waterbodemonderzoek is nog niet opgesteld.

De ligging van het onderzochte traject van de Reusel is weergegeven op figuur 6.4.



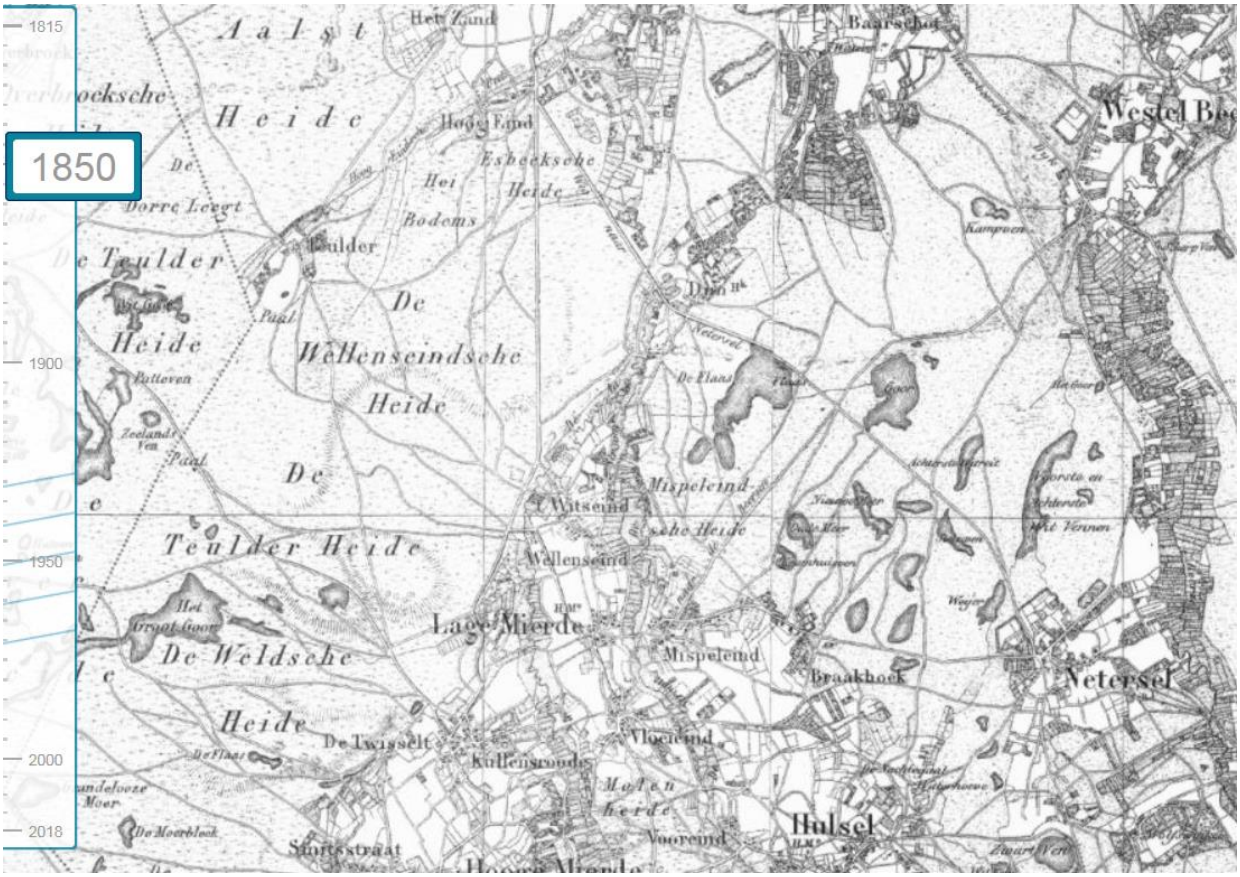
Figuur 6-4 Ligging onderzochte deel de Reusel

7 Gebruik en beïnvloeding

7.1 Historisch gebruik

7.1.1 Voor 1900

Op de historische kaart van 1838-1857 (zie figuur 7.1) is te zien dat, met uitzondering van de beekdalen, een groot deel van het gebied uit heide bestond. De beekdalen waren in agrarisch gebruik. Het ging hierbij om een afwisseling van natte graslanden en moerasbosjes. Er waren verder wat agrarische activiteiten rondom de dorpen, voornamelijk akkers en weidegronden. Het oostelijk puntje van het gebiedsdeel Broekkant was ook al ontgonnen, tot aan (het huidig pad) Kruisvelden. Het westelijke gedeelte bestond geheel uit heide. Het gebiedsdeel Hoogeindsche beek bestond in 1850 nog geheel uit heide. Vanuit het zuiden stroomde vanuit een natter gebied een waterstroompje naar de Hoogeindsche beek (ca. 500 m ten zuidwesten van Broekeling). Ten oosten van de Hoogeindsche beek waren ook meer natte laagtes aanwezig in het landschap (Vlasven, Duivelsrijt). De Reusel en De Stroom kronkelde nog volop, ook in de bovenstroomse trajecten. Verder doorkruisen rechte ontginningswegen, zoals de Mierdsche dijk, de Neterselsedijk, de Dunsedijk en de Beerschedijk het gebied.



Figuur 7-1 Topografische - Militaire kaart 1850

De belangrijkste Noord-Zuidverbinding door het gebied werd gevormd door de in 1891 aangelegde provinciale weg Tilburg-Hilvarenbeek-Reusel de enige verharde weg binnen het landgoed. Deze weg fungeerde als ontginningsbasis en vormde een centrale as door het landgoed. De Prins Hendriklaan vormde de belangrijkste Oost-Westverbinding binnen het landgoed. De weg loopt van de Flaes tot over de Belgische grens, onder de zuidelijke uitloper van De Utrecht ten westen van de provinciale weg.

Deze laan werd in verschillende etappes aangelegd. Het oudste, westelijke gedeelte werd in de jaren 1899-1903 aangelegd en heeft een deels gebogen wegbeloop. Het later aangelegde oostelijk gedeelte heeft een overwegend recht beloop.

Het oostelijke deel van Landgoed De Utrecht bestaande uit de Hertgang en de Mispeleindsche Heide, omvatte naast nieuw productiebos en landbouwgrond, ook ouder bos, geconcentreerd in de Hertgang en langs de beekdalen van de riviertjes de Reusel en de Stroom. Het zuidoostelijke gedeelte bestaat nog voor een groot deel uit onontgonnen heidelandschap, rondom de vennen ‘t Goor en de Flaes. Dit gebied werd ontsloten door de Neterselsedijk en de in het verlengde van de Prins Hendriklaan gelegen Goorweg. Ook in het westelijk deel van de Utrecht bleven stukjes heide gehandhaafd, zoals in de uiterste zuidpunt van het landgoed gelegen Moerbleek.

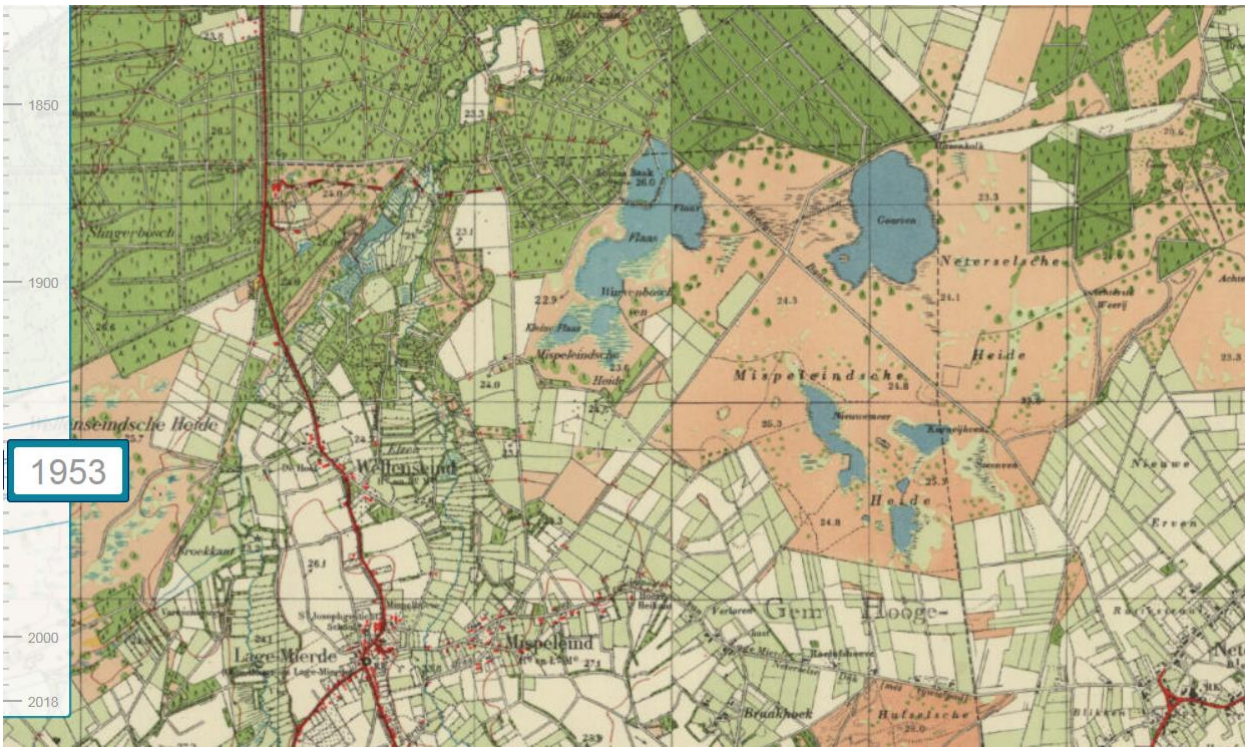
Kleine delen van het landgoed werden volgens een rationeel patroon ontgonnen; met name in de oudere delen, in de zuidwestelijke punt van het landgoed, onder ’t Goor, is een strakke, rasterachtige percelering te zien.

Ook de Goorbossen in het oostelijk deel van het projectgebied tonen een dergelijke strak geordende percelering. De hoofdlijnen van deze verkavelingen stonden haaks op de Prins Hendriklaan, die gedurende de ontginningswerkzaamheden werd aangelegd. Daartussen werden de afzonderlijke percelen gescheiden door smallere zandpaden of brandsingels. De overige delen van het landgoed tonen een meer onregelmatige percelering, waarbij de kavels overwegend haaks op de wegen en paden in het landgoed zijn georiënteerd.

7.1.2 Vanaf 1900 tot heden

Sinds het begin van de 20e eeuw zijn de agrarische ontwikkelingen versneld en geïntensiveerd. Het landschap van heide en groene beekdalen is veranderd in een heideontginningslandschap met verspreid liggende boerderijen. De natte laagtes zijn ontwaterd door het graven van greppels en sloten naar de beken.

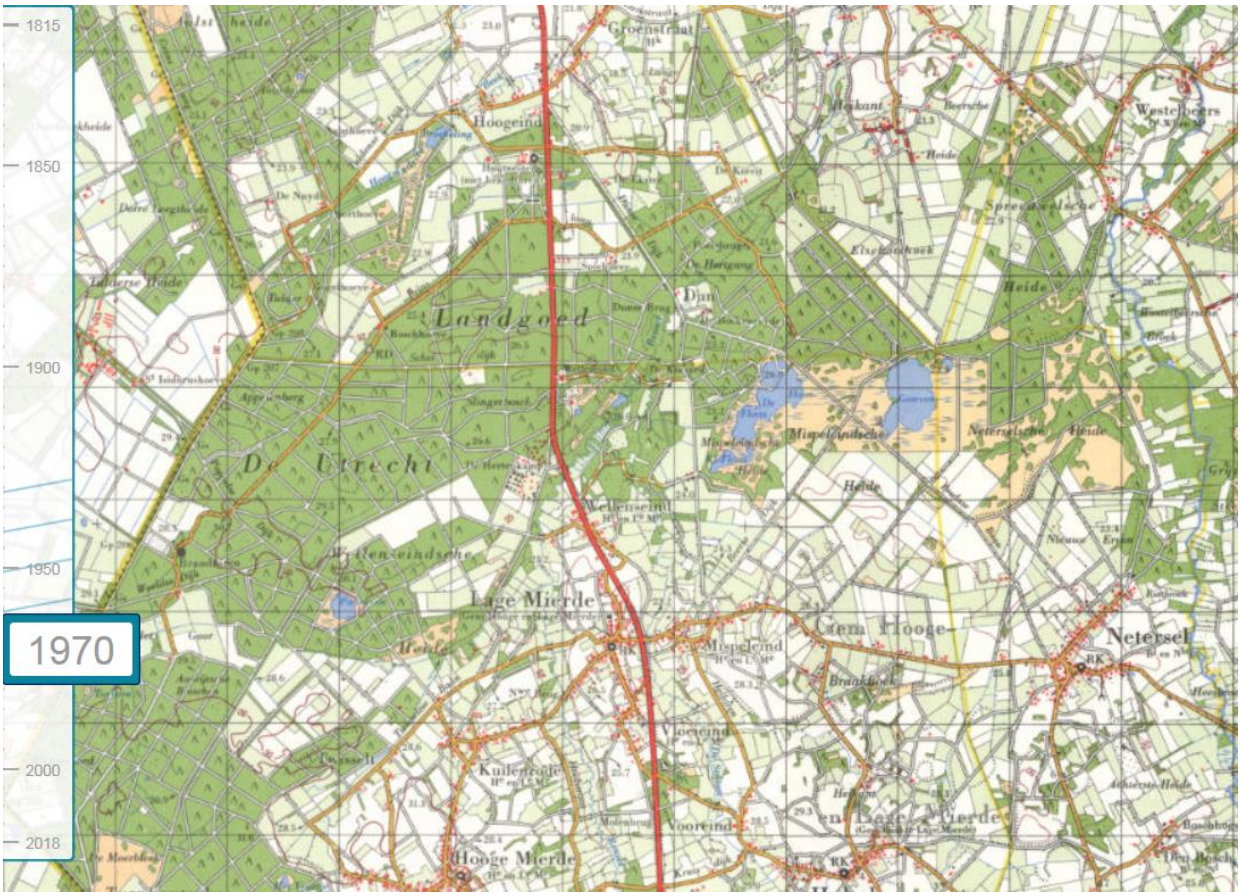
Op de kaart van 1953 is te zien dat in het zuidelijke deel de oppervlakte landbouwgrond verder naar het noorden is toegenomen. Ook aan de noordzijde is het ontginningsproces doorgegaan. Alle hier gelegen heide – op de Spreeuwelsche heide na – is omgezet in grasland en akker. Noordelijk van de Mispeleindsche Heide is een grote oppervlakte aan bos ontstaan. Ook op de Neterselsche Heide zelf hebben zich veranderingen voorgedaan. Er lopen diverse wegen en paden door het gebied en op een behoorlijk deel van het terrein is bos aanwezig.



Figuur 7-2 Topografische kaart 1953

Na 1953 hebben nog meer grote veranderingen plaatsgevonden. Aan de zuidwestzijde is een groot deel van de heide ontgonnen. Ook het in 1953 nog aanwezige heiderelict Hulselsche Heide, ten noorden van Hulsel, is ontgonnen. Noordelijk van de Neterselsche Heide is het heideareaal op de Spreeuwelsche Heide verdwenen en de oppervlakte bos toegenomen. Ook op de Neterselsche Heide is de hoeveelheid bos vrij sterk toegenomen. Op de verbinding met de Mispeleindsche Heide na wordt het hele gebied door bos omgeven.

In het begin van de jaren 70 zijn in het gebied ten zuiden van landgoed Utrecht verbeteringswerken uitgevoerd in het kader van ruilverkaveling De Mierde. Hierin zijn beken rechtgetrokken en genormaliseerd. Mede als gevolg van de verbeteringswerken nam de wateroverlast op de landbouwgronden direct ten zuiden van Wellenseind verder toe, met inundaties in zowel zomer- als winterperiode als gevolg.



Figuur 7-3 Topografische kaart 1970

In 1988 werd door de aanleg van kaden en een tweetal gemalen, dit bovenstrooms gelegen landbouwgebied direct ten zuiden van Wellenseind beschermd tegen inundaties en beter ontwaterd. Als gevolg van de verbeteringswerken in de ruilverkaveling De Mierde zijn de piekafvoeren en peilen in de Raamsloop toegenomen. Voor de Reusel is dit op het traject tot aan de samenvloeiing met de Raamsloop in mindere mate het geval.



Figuur 7-4 Topografische kaart 1988

De kenmerken van het historische landschap zijn plaatselijk nog herkenbaar in de vorm van dorpskernen (o.a. middeleeuwse kerktoren) en het beekdal (percelering met beemden, bosjes, restanten van elzenhagen).

7.1.3 Geschiedenis ontginning

Landgoed De Utrecht werd ontgonnen vanaf 1898 en heeft zijn naam te danken aan de levensverzekeringsmaatschappij De Utrecht die op de grens van Nederland en België een groot ontginningsproject ondernam als geldbelegging. Verzekeringsmaatschappij De Utrecht hield zich voornamelijk bezig met volksverzekeringen. Het geld van de verzekerden werd door De Utrecht belegd in vastgoed, veelal kantoren en winkelpanden, in hypotheken op vastgoed en landerijen en in aandelen en obligaties. Sinds 1898 werd binnen de directie van De Utrecht gesproken over de mogelijkheid te beleggen in bosaanleg en heideontginning. Een dergelijk project als geldbelegging voor verzekeringsmaatschappijen was in die tijd nog ongebruikelijk. In 1898 kocht De Utrecht circa 700 hectare ‘woeste’ grond van de gemeenten Hooge en Lage Mierde om te ontginnen, er bossen op te planten en boerderijen te stichten.

Het ontginningswerk werd niet door de verzekeringsmaatschappij zelf uitgevoerd, maar door de Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschapij. De Heidemaatschappij werd in 1888 opgericht voor het ontwikkelen van landbouwgronden, het herbebossen van zandgronden en het verbeteren van werkgelegenheid. In 1898 gaf verzekeringsmaatschappij De Utrecht de Heidemaatschappij opdracht om de woeste gronden te ontginnen.

De eerste ontginningswerkzaamheden bestonden uit het graven van hoofdwaterleidingen, het aanleggen van wegen en een boomkwekerij. De ontginning tot bos, dat uiteindelijk het grootste deel van het landgoed zou beslaan, kwam aanvankelijk langzaam op gang. In de eerste jaren werden er slechts enkele hectaren ontgonnen. In de hierop volgende jaren nam de bosaanleg sterk toe.

Na de uitvinding van de kunstmest aan het eind van de negentiende eeuw werden schapen overbodig als leverancier van dierlijke mest, en daarmee de heide als graasgrond. Grootschaliger dan voorheen werden de heidevelden ontgonnen. De laagst gelegen, natte gronden werd bebouwd met grasland, de wat hoger gelegen gronden met akkers. De hoogste en meest droge gronden waren geschikt voor bosbouw. Er werden overwegend grove dennenbossen aangelegd, een houtsoort die bij uitstek geschikt was voor heidegronden. Op de betere gronden werd ook loofbos aangeplant, vooral inlandse eik, dat voornamelijk werd verkocht als timmerhout

Aanvankelijk werd het ploegwerk bij de ontginningen verricht door ossenspannen. Vanaf 1906 deed de stoomploeg haar intrede, waardoor de ontginningswerkzaamheden aanzienlijk sneller ver liepen. Het terrein werd gestaag uitgebreid. In de periode tussen 1898 en 1910 nam de omvang van het landgoed het sterkst toe. Tien jaar na de aankoop was de omvang van het landgoed bijna verdubbeld. In 1901 werd een terrein van 325 hectaren van de gemeente Hilvarenbeek gekocht. In 1910 werd De Hertgang bestaande uit 500 hectaren bos en heide aan het landgoed toegevoegd. Daarna werd besloten om alleen nog kleine stukken grond te kopen of door ruilverkaveling aan het landgoed toe te voegen om het geheel af te ronden. Voor het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog waren de ontginningen nagenoeg voltooid en had het landgoed een omvang van ongeveer 2.500 hectaren.

7.2 Huidige situatie

De Reusel heeft de functie van waternatuur en viswater. Tijdens de ruilverkaveling in de jaren zestig is de beek rechtgetrokken en sindsdien is het een recht en breed afvoerkanaal, met nauwelijks stroming. Hierdoor ontstaat wateroverlast in de winter en verdroging in de zomer. Ook is er geen ruimte voor waterberging en natuurlijke processen. Hierdoor kan de Reusel en de Raamsloop niet altijd aan haar functies voldoen. Desondanks behoort de Reusel, wegens het voorkomen van drijvende waterweegbree en de kleine modderkruiper tot het Natura 2000 gebied Kempenland-West. Het dal van de Reusel op Landgoed de Utrecht is door de provincie Noord-Brabant als aardkundig monument aangewezen.

Op de Mispeleindse en Neterselse Heide zijn droge en vochtige heiderestanten van de voorheen uitgestrekte Kempische Heide. Op de heide liggen nog een aantal vennen, met name de Flaes, de Kleine Faes en het Goor. Het gebied rond de Flaes en het Goor is nooit ontgonnen. Het gebied kent hier dan ook nog een heel oorspronkelijk karakter. Wel is het gebied in de loop der tijd steeds verder volgegroeid met bos. Het bos is tot dicht aan de rand van de vennen opgerukt, met name bij de Flaes en de Kleine Flaes. Voor het Goor is dit minder het geval. Zowel ten oosten als ten westen liggen hier nog grote aaneengesloten open natuurgebieden.

Aan de zuidkant liggen de dichtstbijzijnde landbouwpercelen op nog geen 100 meter afstand. Deze hebben een grote invloed op het natuurgebied. De landbouw stelt tegenovergestelde eisen aan de waterhuishouding dan de natuur, lage grondwaterstanden in het voorjaar en hoge in de zomer. Dit is precies andersom dan de natuurlijke grondwaterstand, die juist hoog is in de winter en het voorjaar en na de relatieve droogte van de zomer juist laag is. Naast de agrarische activiteiten, spelen ook de afvoer van stedelijk water, de hoogteligging van het gebied en de klimaatverandering een rol in de verdroging van het gebied. Als gevolg van een verminderde toestroming van grondwater, eutrofiëring en successie ontstaat in de beide heidegebieden verzuring. Hierdoor vergrast de heide.

7.3 Toekomstige situatie

Waterschap De Dommel heeft het voornemen om de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop natuurlijk in te richten en de natte heidevelden en vennen op De Utrecht te verbeteren en te herstellen. Het doel is om het beeksysteem meer klimaatrobuust te maken en verdroging van natuurgebieden tegen te gaan. Daarmee neemt het waterschap tegelijkertijd maatregelen die nodig zijn vanuit de Programma Aanpak Stikstof (PAS). Daarnaast wil het Waterschap De Dommel ook de mogelijkheden voor recreatief medegebruik in de beekdalen verbeteren.

Om hier invulling aan te kunnen geven worden maatregelen getroffen. Er zijn twee sets van maatregelen uitgewerkt, te weten; het basis alternatief en het maximaal ambitie alternatief. De maatregelkaarten van de beide alternatieven zijn opgenomen in bijlage 2 en 3.

De uitvoering van de beschreven maatregelen zullen gefaseerd worden uitgevoerd, In een apart projectplan zal worden beschreven hoe de maatregelen uitgevoerd worden. Als gevolg hiervan zijn momenteel de exacte maatvoeringen en de aard en omvang van de graafwerkzaamheden nog niet bekend.

In de volgende paragrafen worden de maatregelen van de beide alternatieven globaal beschreven.

7.3.1 Basis alternatief

Het basis alternatief omvat per deelgebied de volgende maatregelen:

- Beekherstel de Reusel:
  Het beekherstel van de Reusel bestaat uit de volgende onderdelen:
  - Herstellen van historische beekloop
  - Verkleinen van het doorstroomprofiel
  - Verhogen van de bodemhoogte van de beek
  - Verwijderen van de aanwezige stuwen

  *Herstellen van historische beekloo*p:
  De beekloop van de Reusel wordt, voor zover dit mogelijk is, teruggelegd op de oorspronkelijke loop.

  Verkleinen van het doorstroomprofiel:
  Het doorstroomprofiel wordt met 50% verkleind. Dit is nodig om in de zomersituatie voldoende stroomsnelheid in de Reusel te krijgen. De huidige bovenbreedte van de Reusel van circa 8 meter wordt verkleind naar circa 4 meter. Op de bovenloop kan het doorstroomprofiel nog verder verkleind worden, om ook daar te voldoen aan de stroomsnelheidseisen.

  Verhogen van de bodemhoogte van de beek
  De bodemhoogte van de Reusel komt hoger te liggen dan in de huidige loop. Het bodemverhang zal zoveel mogelijk het maaiveldverhang volgen. De nieuwe bodemhoogte van de beekloop komt ongeveer op 1 meter beneden beneden het naastgelegen maaiveld komen te liggen.

  Verwijderen van de aanwezige stuwen
  Op het traject van de Reusel worden in totaal 5 stuwen verwijderd.

- Beekherstel de Raamsloop:
  Voor het beekherstel van de Raamsloop worden dezelfde maatregelen getroffen. Ook hier wordt de historische loop hersteld en wordt het doorstroomprofiel verkleind van circa 6 naar 3 meter. Op het te herstellen traject van de Raamsloop worden 3 stuwen verwijderd. De bodemhoogte blijft hier nagenoeg gelijk, alleen ter plaatse van de te verwijderen stuwen zal de bodemhoogte wijzigen. De watergangen die aansluiten op de Raamsloop zullen, waar dit nodig is, verondiept worden om goed aan te sluiten op de nieuwe bodemhoogte.

- Aanbrengen zandvang benedenstroomse zijde beekhersteltraject.
  Aan de benedenstroomse zijde van de beide trajecten waar beekherstel plaatsvindt, wordt een zandvang aangelegd. Direct na de herinrichting komt er altijd meer sediment in beweging. Om aanzanding benedenstrooms te voorkomen wordt een zandvang aangelegd waar dit zand op een geconcentreerde locatie wordt opgevangen.

- Percelen beekdal binnen begrenzing Natuur Netwerk Brabant (NNB) uit de landbouw halen:
  Door het verkleinen van het doorstroomprofiel van de Reusel en de Raamsloop zullen deze de aanliggende percelen vaker innunderen. De inundatiefrequentie past dan niet meer binnen de normering die hoort bij landbouwkundig landgebruik. Om deze reden krijgen de aanliggende percelen de bestemming natuur. De inrichting van deze percelen maakt geen onderdeel uit van dit alternatief.

- Verwijderen onderbemaling RS90-gm1 bij Raamsloop:
  De onderbemaling ten behoeve van de ontwatering van de landbouwpercelen langs de Raamsloop wordt verwijderd.

- Verwijderen drainage:
  In de huidige situatie bevindt zich drainage in de bodem van de landbouwpercelen. Bij de landbouwpercelen welke de bestemming natuur krijgen wordt de drainage verwijderd. Hierdoor wordt het water niet meer direct afgevoerd en infiltreert het in de bodem. Hierdoor wordt de grondwaterstand verhoogd.

- Bosomvorming (naar heide):
  Aan de oostkant van de Neterselsche Heide wordt het naaldbos omgevormd naar heide en loofbos. Nabij de Broekkant, rondom het Breedven, wordt het naaldbos omgevormd naar heide.

- Dempen/afdammen detailontwatering:
  Om de drainerende werking van de detailontwatering op de landbouwpercelen die de bestemming natuur krijgen te verminderen worden de aanwezige watergangen en greppels zoveel mogelijk gedempt. Alleen de leggerwatergangen die de achterliggende landbouwgronden afwateren blijven open. Deze worden zoveel mogelijk verondiept.

  Ook in de bosgebieden op landgoed Wellenseind en de Utrecht is detailontwatering aanwezig. Per watergang wordt bekeken op welke wijze de drainerende werking van deze watergangen kan worden opgeheven. Hiervoor kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:
  - Volledig dempen van watergangen
  - Verondiepen van de watergangen
  - Afdammen van watergangen
  - Het aanbrengen van stuwtjes om water vast te houden

Op de Neterselsche heide liggen de twee drainerende watergangen BZ42 en BZ57. Deze watergangen verzorgen de afwatering van het landbouwgebied naar de Groote Beerze. Deze beide watergangen hebben een drainerend effect op de heide. De drainerende werking van deze beide watergangen wordt opgeheven.

Watergang BZ42 wordt gedempt, vanaf het punt waar de watergang binnen de begrenzing van de NNB komt. Vanaf daar wordt een nieuwe omleidingswatergang aangelegd richting de Groote Beerze, op de grens van de NNB. Daarbij wordt zoveel mogelijk de hoogteligging in het terrein gevolgd,

Voor watergag BZ57 zijn volgende varianten mogelijk:

- Overkluizen van de huidige ligging binnen het heidegebied;
- Dempen van de BZ57 en het aanleggen van omleidingswatergang,
    - Langs de de Ruttestraat, of
    - Door het bosperceel van Brabants Landschap

- Percelen aan de zuidzijde van de Mispeleindsche en Neterselsche Heide uit de landbouw halen:
  Een groot aantal van de percelen waarvoor de ontwatering via de BZ57 en BZ42 nodig was zijn opgenomen in het Natuur Netwerk Brabant. In het Basisalternatief wordt de bestemming van deze percelen gewijzigd naar Natuur.

7.3.2 Maximaal Ambitie Alternatief

Het Maximaal Ambitie Alternatief omvat de volgende maatregelen:

- Inrichting percelen beekdal:
  In het basisalternatief wordt de bestemming van de landbouwpercelen binnen de begrenzing van het NNB gewijzigd naar de bestemming natuur. In het Maximaal Ambitie Alternatief worden de percelen ook ingericht, conform het natuutypen van de Ambitiekaart uit het Natuurbeheerplan.

- Laten aanzanden Reusel & Raamsloop
  In plaats van het aanleggen van een zandvang om het vrijgekomen sediment af te vangen, wordt er in het Maximaal Ambitie Alternatief voor gekozen om het zand juist verder het systeem in te laten lopen. Hierdoor verhoogt de beekbodem op de trajecten van de Reusel en de Raamsloop. Naar verwachting tot aan de punt van samenkomst.

- Omvormen aan de zuidzijde van de Mispeleindsche en Neterselsche Heide:
  In het basisalternatief worden de bestemming van de landbouwpercelen aan de zuidzijde van de Mispeleindsche en Neterselsche heide, binnen de begrenzing van het NNB, alleen gewijzigd naar Natuur. In het Maximaal Ambitie Alternatief worden de percelen ook ingericht, conform het natuutypen van de Ambitiekaart uit het Natuurbeheerplan.

- Verleggen Zilverloop
  De Zilverloop is een zijwatergang van de Reusel die ter hoogte van de Broekkant aantakt op de Reusel. In het verleden is deze watergang rechtgetrokken. In het Maximaal Ambitie Alternatief wordt de Zilverloop verlegd naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant.

- Verbeteren recreatieve ontsluiting projectgebied:
  Naast de hydrologische maatregelen worden in het Maximaal Ambitie Alternatief ook de overige maatregelen meegenomen. Het beekdal van de Reusel wordt door de natuurinrichting recreatief aantrekkelijker. Er wordt een recreatieve verbinding aangelegd vanaf de Recreatieve Poort bij de Spartelvijver (zuidwestzijde van het projectgebied) via de Buitenman richting de Landgoederen Wellenseind en de Utrecht.

  De wandelpaden op Landgoed de Utrecht worden verlegd. Deze liggen in de huidige situatie vaak op de beekoevers. Deze hebben vaak ook de hoogste natuurwaarden. In het Maxinale Ambitie Alternatief worden de wandelpaden op een grotere afstand van de beek gelegd. Om de bezoekers wel de stromende beek te kunnen laten beleven, worden er extra bruggen aangelegd.

  In het ontwerp van het beekdal van de Reusel worden de paden direct verder van de beek afgelegd.

  Exacte locaties van de aan te leggen paden en de bruggen worden in het verdere ontwerpproces bepaald.

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

Aan de hand van het vooronderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken en aanbevelingen worden gedaan:

8.1.1 Bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten

Binnen de deelprojectgebieden hebben zich, volgens de resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek, geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten plaatsgevonden.

De deelprojectgebieden waren van oudsher heidegronden die eind 19e, begin 20e eeuw omgevormd zijn tot akkergronden en productiebossen.

8.1.2 Verwachte bodemkwaliteit

De drie gemeenten waarbinnen de deelprojectgebieden liggen beschikken alle drie over een bodemkwaliteitskaart. De bodemkwaliteitskaart van de gemeenten Reusel de Mierden en Bladel kunnen als bewijsmiddel in het kader van het besluit bodemkwaliteit worden gehanteerd. Zij accepteren de grond elkaars grond op basis van de bodemkwaliteitskaart.

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Hilvarenbeek kent beperkingen voor ‘Natuurgebieden’. Grond die uit ‘Natuurgebieden’ vrijkomt en afgevoerd moet worden dient vooraf gekeurd te worden (partijkeuringen conform Besluit bodemkwaliteit).

Bij grondverzet binnen het plangebied dient wel rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van Japanse duizendknoop. Er dienen voorzorgsmaatregelen te worden getroffen om verdere verspreiding van de Japanse duizendknoop tegen te gaan.

8.1.3 Beschikbare bodemkwaliteitsgegevens

Uit de resultaten van de beschikbare bodemonderzoeken die binnen of op de randen van het plangebied zijn uitgevoerd blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de landbodem niet of nauwelijks beïnvloed is.

De beschikbare bodemonderzoeken zijn grotendeels uitgevoerd binnen de grenzen van het Reuseldal (traject vanaf de Ziekbleek tot aan het Wellenseind). De milieuhygienische kwaliteit van de landbodem binnen de Weelsche heide rondom het Breedven, de Neterselsche en Mispeleindsche Heide, het Wellenseind, de Goorbossen en de Hertgang zijn in het verleden niet of nauwelijks onderzocht.
Uit de beschikbare bodemonderzoeken blijkt dat de boven- en ondergrond ten opzichte van de Achtergrondwaarde verhoogde gehaltes zware metalen, PAK’s, PCB’s en minerale olie bevat. Het vrijkomende slib kan worden verspreid op de aangrenzende percelen.

Het merendeel van de beschikbare onderzoeken is meer dan vijf jaar oud. Deze dienen geactualiseerd te worden.

8.1.4 Verwachte waterbodemkwaliteit

In het oppervlaktewatersysteem kunnen, als gevolg van pyrietoxidatie in de ondergrond, regionaal verhoogde gehaltes zware metalen voorkomen. Via kwel spoelen ijzer, nikkel, kobalt en soms zink uit. Hierdoor kan de waterbodem lokaal de kwaliteit ‘Niet verspreidbaar’ of ‘Klasse B’ hebben.

Mogelijk is de waterbodemkwaliteit van de Reusel en de Raamsloop nadelig beïnvloed door de vijf riooloverstorten binnen het plangebied. Drie van vijf overstorten lozen regenwater op de Reusel. Dit zal de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem niet of nauwelijks beïnvloeden. De twee andere overstorten lozen vanuit een gemengd stelsel. De overstort in Vestweg loost via een bergbezinkbassin en een retentievijver op de Raamsloop. Door deze wijze van lozen is de vuillast van het water dat uiteindelijk op de Raamsloop geloosd wordt zeer beperkt. De waterbodemkwaliteit zal hierdoor niet of nauwelijks beïnvloed worden. De overstort in de Kloosterstraat loost via verschillende watergangen uiteindelijk op de Raamsloop. De vuillast van het water dat uiteindelijk op de Raamsloop wordt geloosd zal zeer beperkt zijn.

8.1.5 Beschikbare waterbodemkwaliteitsgegevens

Binnen het plangebied zijn grote delen van de waterbodem van de Reusel onderzocht. Vrijkomend slib en waterbodem in het Reuseldal (traject tussen Ziekbleek en Wellenseind) kan worden verspreid op de aangrenzende percelen. In het meest noordelijke deel van het traject van de Reusel (traject door de Beeksche Heide) wordt het slib en de waterbodem gekwalificeerd als ‘Niet toepasbaar’ of als ‘Klasse B’. Hier worden verhoogde gehaltes nikkel en kobalt aangetoond.

Een deel van de waterbodem van de Raamsloop is in 2008 gesaneerd. Hierbij is klasse 4 slib verwijderd. Dit slib was sterk verontreinigd met zink en is gesaneerd in het kader van de aanleg van de retentievijver op de hoek van de Kempenbaan en Neterselsedijk.

Grote delen van de waterbodem van de Raamsloop zijn niet onderzocht (vanaf de Kempenbaan tot aan de kruising met de Reusel). De waterbodem van de Reusel tussen de Kempenbaan tot aan de Beeksche Heid is niet onderzocht. Het gedeelte van de Reusel tussen de Ziekbleek en het Wellenseind is in 2009 onderzocht.

De beschikbare onderzoeksgegevens dienen geactualiseerd te worden

8.2 Aanbevelingen

8.2.1 Terreinverkenning

In deze fase van het project is nog geen terreinverkenning uitgevoerd. De reden hiervoor is dat precieze locaties en de dimensies van het voor de te treffen maatregelen benodigde grondverzet nog niet helder zijn. Het verdient de aanbeveling om deze terreinverkenning alsnog uit te voeren als het ontwerp van de maatregelen verder is uitgewerkt.

Bij deze terreinverkenning dient aandacht te worden besteed aan de aanwezigheid van puin in paden, puin in oevers, verdenkingen ten aanzien van asbest en beschoeiingen. Als deze terreinverkenning is uitgevoerd, moeten de resultaten hiervan als onderdeel van het voorliggende vooronderzoek worden gerapporteerd.

8.2.2 Aanbrengen nieuwe watergangen

Bij het herstellen van de beeklopen van de Raamsloop, de Reusel en haar zijlopen en de nieuwe watergang bij de landbouwpercelen aan de zuidzijde van de Mispeleindse en Neterselse Heide komt grond vrij.

Er zijn in het kader van het vooronderzoek geen aanwijzingen gevonden dat er ter plaatse van de aan te leggen en aan te passen watergangen activiteiten hebben plaatsgevonden die van invloed zijn geweest op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Uit de bodemkwaliteitskaart van de gemeenten Bladel en Reusel de Mierden blijkt dat de boven- en ondergrond, die ten behoeve van de aanleg van de nieuwe watergangen/waterlopen vrijkomt gekwalificeerd wordt als grond die voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse AW-2000 (achtergrondwaarden).

De Hertgang en de Goorbossen liggen in het beheersgebied van de gemeente Hilvarenbeek. Door het ontbreken van waarnemingen met betrekking tot de parameter lood is de ontgravingskaart van de gemeente Hilvarenbeek geen betrouwbaar bewijsmiddel in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Als grond afkomstig uit dit gebied hergebruikt wordt binnen één van de andere gemeenten dan moet de milieuhygiënische kwaliteit van deze grond worden vastgesteld door middel van een partijkeuring.

De grond die bij de aanleg van de nieuwe watergangen vrijkomt uit de andere gemeenten kan binnen het projectgebied gebruikt worden voor het dempen of verondiepen van de watergangen binnen het projectgebied. Hierbij dienen maatregelen te worden getroffen om verdere verspreiding van de Japanse duizendknoop te voorkomen.

8.2.3 Dempen en verondiepen bestaande watergangen / waterlopen

Alvorens de watergangen te dempen of te verondiepen verdient het de aanbeveling het slib uit de watergang te verwijderen.

De beschikbare onderzoeksgegevens, met uitzondering van het meest noordelijke deel van de Reusel in de Beeksche Heide, zijn gedateerd (ouder dan 5 jaar). Daarnaast zijn de delen van de Reusel in het Wellenseind, de Hertgang en het tussenliggende gedeelte nooit eerder onderzocht. Het verdient dan ook de aanbeveling om waterbodemonderrzoek uit te voeren op die locaties waar in het kader van de herinrichting de waterbodem geraakt gaan worden.

8.2.4 Verwijderen drainage

Binnen de percelen waar de drainage wordt verwijderd, wordt op basis van de resultaten van het vooronderzoek niet verwacht dat de bodemkwaliteit hier als gevolg van de verrichte activiteiten nadelig beïnvloed is.

8.2.5 Bosomvorming naar natte heide

Bij de omvorming van bos naar natte heide wordt de strooisellaag tot maximaal 15 cm – mv afgeplagt. De strooisellaag is dat deel van de bodem waar bladeren en naalden nog herkenbaar te vinden zijn in de bodem. De vrijkomende strooisellaag wordt als bodem beschouwd. De beide bospercelen die omgevormd worden naar natte heide liggen in de gemeente Reusel-De Mierden en de gemeente Bladel. Volgens de bodemkwaliteitskaart van deze beide gemeenten voldoet de vrijkomende grond aan de kwaliteitsklasse Achtergrondwaarde (AW).

8.2.6 Japanse duizendknoop

Binnen het plangebied komt de Japanse duizendknoop voor. Deze aanwezigheid legt beperkingen op aan het grondverzet binnen het gebied. Het verdient de aanbeveling om het plangebied te schouwen op de aanwezigheid van deze plant om zodoende de besmette gebieden in kaart te brengen. Binnen deze gebieden moeten bepaalde regels in acht te worden genomen (zie §5.1.4.).

Bijlage 1

Begrenzing projectgebied

Royal HaskoningDHV

Legenda

- Projectgrens definitief
- Hoofdwaterlopen

Titel: Projectgrens definitief	Figuur: BG3628_IV-101
Project: BG3628 NNP De Utrecht en Reusel de Mierden	Opgesteld door: J. van de Ven; Volgnummer: 0
Opdrachtgever: Waterschap De Dommel	
Datum: 18-2-2019	Schaal: 1:10.000

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.mergs.nl, Esri Nederland, Community Map Contributors

P:\e\D:\Box Sync\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Tech\mxd\BG3628 Overzichtskaart interne PSU 181204.aprx

Bijlage 2

Maatregelenkaart Basis Alternatief

Royal HaskoningDHV

De oranje vlakken geven de bosgebieden weer die Brabants Landschap in de komende 5-15 jaar om wil vormen.

Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 & BZ57. Definitieve oplossing wordt bepaald in overleg met betrokken stakeholders.

Legenda

- Projectgrens

Basisalternatief

- Aanbrengen zandvang
- Verwijderen gemaal
- Verwijderen stuw
- Beekherstel Reusel
- Beekherstel Raamsloop
- Beekherstel zijwatergangen
- Aanbrengen watergang
- Verlengen bestaande watergang
- Verondiepen/(gedeeltelijk) afdammen watergang
- Dempen A-watergang
- A-watergang dempen of afdichten en overkluizen
- Dempen/afdammen detailontwatering
- Bosomvorming naar heide
- Percelen binnen begrenzing NNB uit de reguliere landbouw halen. (Mogelijkheid tot zelfrealisatie en ONNB)
- Zoekgebied instandhouding afwatering richting Groote Beerze
- Toekomstige bosomvorming Brabants Landschap

Leggerwatergangen

- A-watergangen
- B-watergangen

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

N

0	Eerste uitgave	J. van de Ven			3-5-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Project: NNP de Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Basisalternatief

HaskoningDHV Nederland B.V. Transport & Planning

documentstatus: CONCEPT | documentversie: 0

Formaat: A0 | Schaal: 1:10.000 | Fase: MER | Bladnr. van: 1 1 | projectnummer / tekeningnummer: BG3628-MER-101

Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

Path: D:\Box Sync\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\05 Projects\02 Kaders\BG3628_Basisalternatief.aprx

Bijlage 3

Maatregelenkaart Maximaal Ambitie Alternatief

Royal HaskoningDHV

De oranje vlakken geven de bosgebieden weer die Brabants Landschap in de komende 5-15 jaar om wil vormen.

Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 & BZ57. Definitieve oplossing wordt bepaald in overleg met betrokken stakeholders.

Legenda

- Projectgrens

Maximaal Ambitie alternatief

- Verwijderen gemaal
- Verwijderen stuw
- Beekherstel Reusel
- Beekherstel Raamsloop
- Beekherstel zijwatergangen
- Aanbrengen watergang
- Verlengen bestaande watergang
- Laten aanzanden Reusel & Raamsloop
- Verondiepen/(gedeeltelijk) afdammen watergang
- Dempen A-watergang
- A-watergang dempen of afdichten en overkluizen
- Dempen/afdammen detailontwatering
- Bosomvorming naar heide
- Percelen inrichten als natuur conform NNB. (Mogelijkheid tot zelfrealisatie of ONNB)
- Zoekgebied instandhouding afwatering richting Groote Beerze
- Toekomstige bosomvorming Brabants Landschap
- Zoekgebied zonering recreatieroutes
- Zoekgebied recreatieroutestructuur

Leggerwatergangen

- A-watergangen
- B-watergangen

N

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

0	Eerste uitgave	J. van de Ven			9-5-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Project: NNP de Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Maximaal ambitie alternatief

HaskoningDHV Nederland B.V. Transport & Planning

documentstatus: CONCEPT | documentversie: 0

Formaat: A0 | Schaal: 1:10.000 | Fase: MER | Bladnr. van: 1 1 | projectnummer / tekeningnummer: BG3628-MER-102

Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

Path: D:\Box Sync\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\05 Projecten\01 Kaderen\BG3628_Maximaal Ambitie-alternatief\BG3628_Maximaal Ambitie-alternatief.aprx

Bijlage 14: Archeologisch Bureauonderzoek en Cultuurhistorische Verkenning



transect

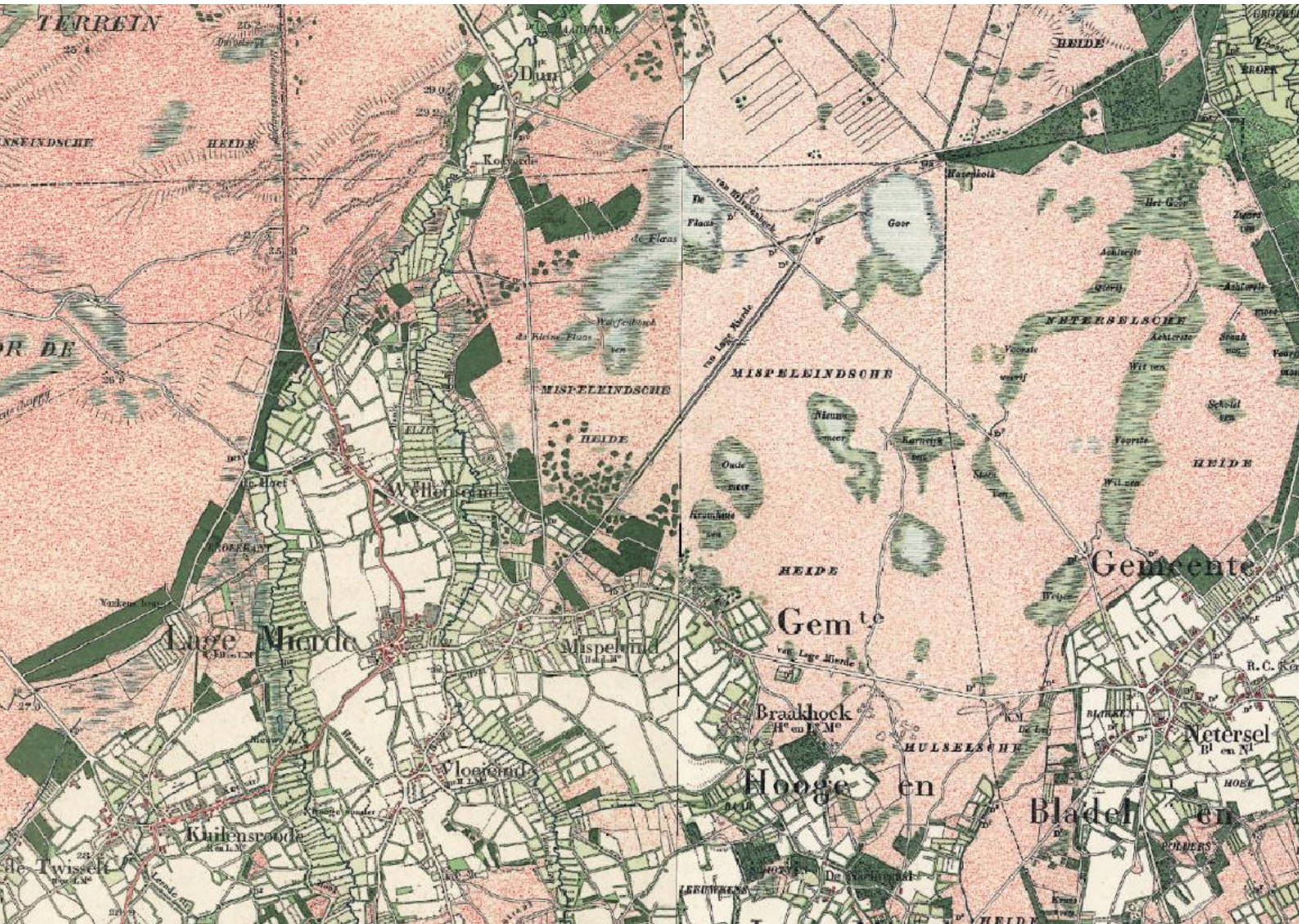
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Transect-rapport 2168

Landgoed De Utrecht en Reusel-Mierden, *Natte Natuurparel*

Gemeente Reusel-De Mierden, Bladel, Hilvarenbeek en Oirschot (NB)

Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Cultuurhistorische Verkenning


TERREIN
HEIDE
Dun
Kooyerde
Goor
Hazenkolk
NETERSELSCHE
MISPELEINDSCHE
HEIDE
Wellenseind
Lage Mierde
Mispeleind
Gemte
Gemeente
Braakhoek
HULSELSCHE
Netersel
Vloeiend
Hooge en
Bladel en
Kuilensroode
Twisselt
van Lage Mierde

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Overijsselhaven 127
3433 PH Nieuwegein
T: 030-7620705
F: 030-7620706
E: informatie@transect.nl

Colofon

Titel	Landgoed De Utrecht en Reusel-Mierden, *Natte Natuurparel.* Gemeente Reusel-De Mierden, Bladel, Hilvarenbeek en Oirschot (NB). Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO) en Cultuurhistorische Verkenning.
Rapportnummer	Transect-rapport 2168
Auteurs	M. Verboom-Jansen MSc, R. Haitsema MA
Versie	Eindversie, versie 2.1
Datum	05-06-2019
Projectnummer	19020026
Onderzoeksmelding	4699316100
Opdrachtgever	Royal HaskoningDHV Nederland b.v. Postbus 80007 5600 JZ Eindhoven
Uitvoerder	Transect b.v. Overijsselhaven 127 3433 PH Nieuwegein
Bevoegde overheid	Gemeente Reusel-De Mierden, Bladel, Hilvarenbeek en Oirschot
Adviseur namens bevoegde overheid	Omgevingsdienst Zuid-Oost Brabant (ODZOB)
Toetsing rapport bevoegde overheid	Ja, door Provincie Noord-Brabant
Beheer en plaats documentatie	Transect b.v., Nieuwegein
Omslagafbeelding	De omgeving van een deel het plangebied op een historische kaart uit 1900. Bron: www.topotijdreis.nl.

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. T. Nales Senior KNA Prospector	05-06-2019	

ISSN: 2211-7067

© Transect b.v., Nieuwegein

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

Transect aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Overijsselhaven 127
3433 PH Nieuwegein

T: 030-7620705
F: 030-7620706
E: informatie@transect.nl

Samenvatting

In opdracht van Royal HaskoningDHV Nederland b.v. heeft Transect b.v. in april 2019 een archeologisch bureauonderzoek (BO) en cultuurhistorische verkenning uitgevoerd in het plangebied 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' (gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel en Oirschot). Het project heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel en Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in de Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). Het onderhavig archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek is uitgevoerd in het kader van een MER-procedure, die wordt uitgevoerd in het kader van het opstellen van een gebiedsontwerp-inrichtingsplan.

Wat betreft archeologie heeft het plangebied vanuit verschillende bestemmingsplannen verschillende dubbelbestemmingen 'waarde-archeologie'. Deze dubbelbestemmingen zijn gebaseerd op de archeologische beleidsadvieskaarten van de gemeenten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel en Oirschot. Deze archeologische waarden kunnen met de voorgenomen werkzaamheden worden aangetast, al is in het huidige stadium van de plannen nog niet bekend waar welke maatregelen exact worden genomen. Om archeologische kansen en risico's in kaart te brengen is een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd.

Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Archeologisch Bureauonderzoek (BO). Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting, dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik, bepalen van de kans dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen.

Wat betreft cultuurhistorie dient vanuit het Besluit Ruimtelijke Ordening (2012) bij het maken van ruimtelijke plannen zoals een bestemmingsplan, beheersverordening, of ruimtelijke onderbouwing rekening gehouden tot worden met cultuurhistorische waarden. Daarom zijn in dit bureauonderzoek ook de kansen en risico's met betrekking tot de aanwezigheid van cultuurhistorische waarden meegenomen. In dit rapport worden de resultaten van het vooronderzoek integraal beschreven op basis waarvan de gemeenten een besluit kunnen nemen.

Conclusie

Archeologie

Op basis van het bureauonderzoek zijn verschillende verwachtingszones gemaakt (bijlage 12). Deze zijn gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), de geologische kaart, geomorfologische kaart, bodemkaart, vondsten in de omgeving en historisch kaartmateriaal. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bekende terreinen van archeologische waarde, dekzandruggen, hoge landduinen, beekdalen en dalvormige laagtes, vlaktes, laagtes en vennen, ontgrondingen, historische bebouwingslocaties en doorwaardbare plaatsen:

- Bij de terreinen van archeologische waarde is bekend dat hier vindplaatsen aanwezig zijn. De meeste vindplaatsen stammen uit het Mesolithicum. Archeologische waarden kunnen hier al vanaf het maaiveld aanwezig zijn.
- Ter plaatse van de dekzandruggen en hoge landduinen geldt een hoge archeologische verwachting op archeologische waarden uit de periode Laat-Paleolithicum-Middeleeuwen, al zijn binnen het plangebied vooralsnog alleen waarden uit de periode Laat-Paleolithicum-IJzertijd aangetroffen. Ze komen vaak voor naast vennen die ook veelvuldig in het plangebied aanwezig zijn en de hoge zandruggen nog aantrekkelijker maken voor kampementen of vestiging.

- In de beekdalen en dalvormige laagtes kunnen water-gerelateerde vondsten worden aangetroffen. De kans dat deze worden aangetroffen is klein, maar de dataset kan wel bijzonder zijn. Het kan hierbij gaan om rituele deposities, nederzettingsafval en resten van bruggen en doorwaardbare plaatsen.
- Ter plaatse van de vlaktes geldt een middelhoge archeologische verwachting op archeologische waarden uit de periode Laat-Paleolithicum-Middeleeuwen.
- De laagtes en vennen zijn de laagste delen van het landschap waar een lage archeologische verwachting geldt.
- Ter plaatse van historische bebouwingslocaties kunnen oudere voorgangers van boerderijen aanwezig zijn, die mogelijk teruggaan tot in de Late-Middeleeuwen. Hier geldt een hoge archeologische verwachting.
- Ter plaatse van doorwaardbare plaatsen geldt een hoge archeologische verwachting op voordes of bruggen.
- Ter plaatse van de zones die al ontgrond of gesaneerd zijn, is de bodem al ontgraven. Hier worden geen archeologische waarden meer verwacht.

Cultuurhistorie

In deze verkenning zijn de cultuurhistorisch waardevolle elementen en structuren in het plangebied van De Reusel en omgeving in beeld gebracht. De aanwezigheid van cultuurhistorische waarden hangt vooral samen met landschapselementen die de oorspronkelijke structuur van het heidelandschap met oude akkercomplexen aantonen. De wegenstructuur wordt hoog gewaardeerd vanwege de relatie met de ontginning vanaf de middeleeuwen en het reliëf in het landschap. Het aantal gebouwde monumenten beperkt zich tot een rijksmonumentale langgevelboerderij aan de Wellenseind 6. Ook de landgoederen De Utrecht en Wellenseind met hun kenmerken en waarden zijn van cultuurhistorische waarde. Deze cultuurhistorische waarden passen bij de verhaallijn 'Bestuurlijk Brabant' uit het beleidskader erfgoed 2016 – 2020 van provincie Noord-Brabant[1]. De landgoederen De Utrecht en Wellenseind laten een verleden zien van de rijke bestuurlijke elite in Brabant. De kenmerken en waarden van deze landgoederen dienen volgens het erfgoedbeleid van provincie Noord-Brabant ook behouden te blijven om de verhalen van Brabant te kunnen (blijven) vertellen.

Advies

Archeologie

In het plangebied bestaat het voornemen om de Reusel en Raamsloop weer te laten meanderen en verder zullen gronden worden verschraald. Hiertoe zal een deel van de bodem worden afgegraven, maar waar precies en tot welke diepte is nog niet bekend.

- Het graven van natuurvriendelijke oevers, poelen en het graven van een nieuwe beekloop wordt vanwege de aard en omvang van de ingreep als verstorend voor het bodemarchief aangemerkt. Om het archeologische risico te verkleinen zou de beekloop kunnen worden gegraven op de locaties waar de beek in 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden aangetroffen; deze zijn immers door de eroderende werking van de beek al verdwenen en de kans op oude dumpsites is kleiner. Wanneer de beek op een andere plek wordt gegraven is er meer kans op het aantreffen van archeologische waarden. Om de historische ligging van de beek het beste te benaderen maakt het waterschap gebruik van Kadastrale Veldminuten, die in het veld gecontroleerd zijn met boringen. Deze methode benadert de historische ligging van de beken goed en kan daarom goed gebruikt worden om de exacte ligging van de meanders te bepalen waar dit nodig is in het kader van de geplande ingrepen. De ligging van de beken zoals getoond in bijlage 12 kan daarmee iets afwijken

[1] Provincie Noord-Brabant, de (verbeeldings)kracht van erfgoed, beleidskader erfgoed 2016-2020

van de daadwerkelijke ligging van de meanders, omdat voor het maken van deze kaart geen boringen gebruikt zijn, zoals het waterschap wel voornemens is.

- In hoeverre het verschralen van de bodem tot aantasting van eventuele archeologische waarden leidt is afhankelijk van tot welke diepte de bodem wordt afgegraven en op welke locatie. In potentie is dit wel een verstorende ingreep. Wanneer dit echter alleen gaat om het verwijderen van de recente bouwvoor is de kans meestal klein dat hierbij archeologische waarden worden verstoord. Wel moet rekening gehouden worden met secundaire effecten op eventuele archeologische waarden, namelijk het ontstaan van een nieuwe bouwvoor. Deze ontstaat onder andere door oxidatie, bioturbatie en kryotubratie. Hierdoor kunnen archeologische waarden worden aangetast die voorheen werden beschermd door de verwijderde bouwvoor. De kans dat hierbij archeologische waarden worden aangetast is mede afhankelijk van de dikte van de bouwvoor ter plaatse. Daar waar bijv. een esdek aanwezig is of een dikkere bouwvoor in een beekdal, en deze niet in zijn geheel verwijderd wordt, is het archeologische risico kleiner. Het potentiële archeologische niveau onder de bouwvoor/het esdek wordt dan immers niet blootgelegd.
  In het zandgebied met hoge duinen en ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde kunnen echter al vanaf het maaiveld archeologische waarden uit de steentijden aanwezig zijn. Daarom wordt voorgesteld om ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde en de hoge landduinen geen bodemingrepen te laten plaatsvinden (dus ook geen verschraling van de bodem). Hierdoor worden (eventuele) archeologisch waarden *in situ* bewaard. Verder kan de archeologie zo veel mogelijk worden ontzien door de bodemingrepen in zones met een lage archeologische verwachting uit te voeren (laagtes en vennen, beekdalen en dalvormige laagtes).
- Het dempen van sloten is niet verstorend voor eventuele archeologische waarden; de bodem wordt hiervoor immers niet vergraven.

Op basis van de archeologische verwachtingskaart in bijlage 12 en de hierboven gegeven afwegingen ten aanzien van de te nemen natuurmaatregelen, kan een ruimtelijk ontwerp worden opgesteld. Hoe hoger de verwachting, hoe groter en dieper de ingrepen, hoe omvangrijker het archeologisch risico, zeker ter plaatse van de bekende vindplaatsen in het gebied. Daar verdient het in ieder geval de aanbeveling deze ruimtelijk te sparen. Op het moment dat een ontwerp vastgesteld is, volgt een archeologisch vervolgonderzoek op de plekken waar daadwerkelijk graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden. Een dergelijk onderzoek zal in eerste instantie verkennend zijn om de in dit onderzoek opgestelde verwachting te toetsen en de intactheid van de bodem te bepalen.

Cultuurhistorie

Er bestaat een risico dat het beekherstel en versterking van de natuurwaarden leiden tot aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen en verlies van samenhang in het landschap. De belangrijkste elementen die het landschap samenhang geven zijn de kleinschalige strookvormige percelering in de beekdalen, de historische zandwegen, de lanenstructuur, de akkercomplexen en de heiderestanten.

Om de unieke elementen van de Kempen ook in de toekomst te behouden is aan de provinciale cultuurhistorische waardenkaart een strategie opgesteld voor omgang met de cultuurhistorische waarden. Voor het plangebied bestaat deze strategie uit de volgende kernpunten:

- Behoud door (her)ontwikkeling of versterking van de samenhang van dragende structuren van de regio;
- De cultuurhistorische waarden van de Kempen in hun samenhang verder ontwikkelen, beschermen en toeristisch-recreatief ontsluiten;
- Planologische bescherming van de waarden/kenmerken van de landgoederen.

Deze hoofdpunten worden hieronder uitgewerkt.

Als algemene richtlijn voor het beekherstel en de natuurontwikkeling geldt de afstemming van de ingrepen op het karakter van het betreffende landschapstype. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van bestaande wal - en houtsingelstructuren, wegenstructuren en verkavelingsstructuren. Voor de beekdalen betekent dit aansluiting bij de kenmerkende kleinschalige strookvormige percelering. In het oude agrarische cultuurlandschap dient de verkaveling en opbolling van akkercomplexen behouden te blijven. Behoud van afwisseling tussen heide, bossen en vennen op de Mispeleindse heide draagt bij aan de herinnering van de Kempen als uitgestrekt heidegebied.

Voor het cultuurhistorische landschap waar het gebied ten noorden van Lage Mierde deel van uitmaakt, wordt vanuit de provinciale cultuurhistorische waardenkaart de volgende ontwikkelingsstrategie aanbevolen[2]:

- Het behoud en beter beleefbaar maken van sporen van deels verdwenen hoeves, buurtschappen en akkercomplexen.
- Het versterken van het contrast tussen oude ontginningen met akkers enerzijds en voormalige woeste gronden anderzijds.
- Het versterken van het natte karakter van beekdalen en (voormalige) vennen.
- Het vergroten van de cultuurhistorische waardering door de vergroting van de beleving door het plaatsen van informatieborden, herstellen van historische (wandel)routes.

Op de interactieve erfgoedkaart staan de cultuurhistorisch waardevolle lijnen, vlakken en punten met verschillende categorieën weergegeven (zie figuur 5). Deze kunnen in detail worden opgezocht op de interactieve erfgoedkaart van Kempen en A2 gemeenten. Met de cultuurhistorische waarden dient op de volgende manier te worden omgegaan:

- *Categorie 1: Beschermde cultuurhistorische monumenten (De langgevelboerderij aan Wellenseind 6).* Cultuurhistorische objecten of gebieden die als monument beschermd zijn door de Erfgoedwet (Rijksmonumenten) of de gemeentelijke Erfgoedverordening dienen vanuit nationaal of gemeentelijk oogpunt behouden te blijven. De wettelijke bescherming verbiedt hier de meeste verstorende activiteiten, tenzij de Minister van OC&W of het College van B&W van de gemeente hiervoor vooraf vergunning verleent.
- *Categorie 2: Objecten of gebieden met een zeer hoge cultuurhistorische waarde (Oude akkercomplexen en landgoederen).* Op basis van de bekende historische gegevens en/of de landschappelijke ligging zoals aangeduid op de gemeentelijke erfgoedkaart, kunnen deze objecten of gebieden gezien worden als belangrijke elementen van de regionale identiteit. Deze cultuurhistorische waarden verdienen het om behouden te worden, maar vooral ook om als inspiratiebron te worden gebruikt bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. De aanwezige cultuurhistorische waarden mogen in principe niet worden verstoord of vernietigd. Nieuwe ontwikkelingen moeten zo mogelijk de cultuurhistorische waarden versterken. Bij gebouwen geldt dat onderhoud en versterken voor vernieuwen en ontwikkelen gaat en dat vernieuwen en ontwikkelen geschiedt vanuit en met respect voor de cultuurhistorische waarden.
- *Categorie 3: Objecten of gebieden met een hoge cultuurhistorische waarde (Mispeleindse Heide, cultuurhistorische ensembles, historisch groen).* Deze objecten of gebieden worden gezien als belangrijke elementen van de lokale identiteit. Deze cultuurhistorische waarden verdienen het om waar mogelijk behouden te worden, maar vooral ook om als inspiratiebron te worden gebruikt bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen[3].

[2] Provinciale cultuurhistorische waardenkaart Noord-Brabant

[3] Toelichting bij interactieve erfgoedkaart Kempen en A2 gemeenten.

Voor het beekherstel en de natuurontwikkeling in het plangebied wordt aanbevolen de ligging van historische wegen met een hoge en zeer hoge waarde niet te veranderen. Waar mogelijk dienen de oude akkercomplexen en historisch groen (met hoge of zere hoge waardering op de cultuurhistorische waardenkaart) ook behouden te blijven. Zoals verwoord in het provinciaal erfgoedbeleid van Noord-Brabant kan erfgoed niet overal behouden worden maar is het nodig ruimtelijke opgaven te bekijken in relatie tot sociale veerkracht, economische ontwikkelingen en andere belangen. Gedurende de duizenden jaren van bewoning is het gebied van de Kempen herhaaldelijk opnieuw ingericht en geordend naar behoeften, inzichten, ideeën en mogelijkheden van de tijd. Elke periode kende eigen processen die de ruimtelijke indeling van het landschap beïnvloeden. Het is een wisselwerking tussen natuur en menselijke generaties die het landschap hebben vormgegeven, een wisselwerking die nog steeds voortduurt. Het beekherstel en de versterking van natuurwaarden in Reusel en omgeving vormen een nieuw hoofdstuk in de verandering van het landschap naar de behoeften van de tijd. Daarbij wordt geadviseerd om de cultuurhistorische identiteit van het gebied te behouden en waar mogelijk te versterken maar tegelijkertijd een goede afweging te maken tussen cultuurhistorische belangen en natuurbelang. In cultuurhistorische vlakken moet gestreefd worden naar behoud, versterking en duurzame ontwikkeling van cultuurhistorische waarden. Versterking van natuurwaarden en beekherstel kan een duurzame manier zijn van ontwikkeling van cultuurhistorische waarden als hiermee de cultuurhistorische waarden als deze bijvoorbeeld geïnspireerd is op historisch topografische kaarten die aansluiten bij het cultuurhistorisch landschap.

Zo zullen maatregelen binnen de contouren van landgoed Wellenseind eerder aansluiten bij de periode waarin het landgoed is aangelegd en ontwikkeld (jaren 1930-1940). De gereduceerde nederzetting Dun is rond 1850 ontstaan. Maatregelen op deze plek kunnen aansluiten bij het cultuurhistorisch landschap van Dun uit de tweede helft van de 19^{e} eeuw. Ontwikkelingen stroomopwaarts in de Reusel zullen dan weer meer eigentijds karakter kunnen hebben omdat hier geen aanduiding cultuurhistorisch vlak is.

Daarmee wordt aangesloten bij het erfgoedbeleid van provincie Noord-Brabant waarin behoud en herstel van cultuurhistorische waarden wordt benadrukt en erfgoed bij ruimtelijke opgaven wordt afgewogen tegen andere belangen (in dit geval natuurherstel).

Kanttekening
Bovenstaand advies vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport zal het bevoegd gezag (de gemeenten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel, Oirschot) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

Inhoud

1. Aanleiding 8

2. Aard en doel van het archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek 9

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied 10

4. Consequenties toekomstig gebruik 12

5. Beleidskader 13

6. Landschap, geomorfologie en bodem 16

7. Archeologische verwachtingen en bekende waarden 20

8. Historische en cultuurhistorische waarden 24

9. Huidig gebruik en bodemverstoringen 32

10. Gespecificeerde archeologische verwachting 34

11. Cultuurhistorische waardering 38

12. Conclusie en advies 39

13. Geraadpleegde bronnen 44

Bijlage 1. Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR) 47

Bijlage 2. Luchtfoto 48

Bijlage 3. Gemeentelijk beleid 49

Bijlage 4. Geomorfologie 53

Bijlage 5. Maaiveldhoogte 55

Bijlage 6. Maaiveldhoogte detail 56

Bijlage 7. Bodem 58

Bijlage 8. Archeologische waarden en onderzoeken 60

Bijlage 9. Eerder onderzoek binnen het plangebied 61

Bijlage 10. Historische kaarten 62

Bijlage 11. Ontgrondingen 69

Bijlage 12. Gespecificeerde archeologische verwachting 70

1. Aanleiding

In opdracht van Royal HaskoningDHV Nederland b.v. heeft Transect b.v.[4] in april 2019 een archeologisch bureauonderzoek (BO) en cultuurhistorische verkenning uitgevoerd in het plangebied 'Natte Natuurparel (NNP) De Utrecht en Reusel-De Mierden' (gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel en Oirschot). Het project heeft betrekking op het beekherstel van de Reusel en Raamsloop en het versterken van de natuurwaarden in de Natte Natuurparel De Utrecht (met uitzondering van de Hoogeindse Beek). Het onderhavig archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek is uitgevoerd in het kader van een MER-procedure, die wordt uitgevoerd in het kader van het opstellen van een gebiedsontwerp-inrichtingsplan.

Wat betreft archeologie heeft het plangebied vanuit verschillende bestemmingsplannen verschillende dubbelbestemmingen 'waarde-archeologie'. Deze dubbelbestemmingen zijn gebaseerd op de archeologische beleidsadvieskaarten van de gemeenten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel en Oirschot. Deze archeologische waarden kunnen met de voorgenomen werkzaamheden worden aangetast, al is in het huidige stadium van de plannen nog niet bekend waar welke maatregelen exact worden genomen. Om archeologische kansen en risico's in kaart te brengen is een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd.

Het archeologisch vooronderzoek bestaat hier uit een Archeologisch Bureauonderzoek (BO). Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting, dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, geomorfologie, bodemkunde en grondgebruik, bepalen van de kans dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen.

Wat betreft cultuurhistorie dient vanuit het Besluit Ruimtelijke Ordening (2012) bij het maken van ruimtelijke plannen zoals een bestemmingsplan, beheersverordening, of ruimtelijke onderbouwing rekening gehouden tot worden met cultuurhistorische waarden. Daarom zijn in dit bureauonderzoek ook de kansen en risico's met betrekking tot de aanwezigheid van cultuurhistorische waarden meegenomen. In dit rapport worden de resultaten van het vooronderzoek integraal beschreven op basis waarvan de gemeenten een besluit kunnen nemen.

[4] Transect b.v. voldoet aan de eisen zoals gesteld in de kwaliteitsnorm 'BRL SIKB 4000', versie 4.1, en is gecertificeerd door middel van een procescertificaat. Transect b.v. is certificaathouder van de volgende protocollen: 'KNA Protocol 4001 Programma van Eisen', 'KNA Protocol 4002 Bureauonderzoek', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Overig', 'Protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek, variant Proefsleuven' en 'Protocol 4004 Opgraven', en staat geregistreerd bij het RCE en de SIKB.

2. Aard en doel van het archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek

Om de archeologische en cultuurhistorische waarde van het plangebied te kunnen bepalen is een gecombineerd archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek (BO) uitgevoerd. Het doel van het archeologisch bureauonderzoek is het specificeren van de archeologische verwachting. Dat wil zeggen het aan de hand van beschikbare en nieuwe informatie over de archeologie, geomorfologie, bodemkunde en het grondgebruik definiëren van de kans dat binnen het plangebied sprake is van archeologische resten. Het bureauonderzoek is uitgebreid met een cultuurhistorische verkenning van het gebied, enerzijds gezien de gestelde plicht (ook) cultuurhistorische waarden in het gebied ruimtelijk te onderbouwen, anderzijds gezien de relatie die cultuurhistorische elementen hebben op de archeologische waarde van een gebied en vice versa.

Het resultaat van het archeologisch bureauonderzoek is een rapport met een conclusie voor wat betreft het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen bodemingrepen. Aan de hand hiervan wordt een advies met eventuele vervolgstappen geformuleerd. Met het rapport kan de bevoegde overheid een beslissing nemen in het kader van de vergunningverlening. Het rapport bevat, waar mogelijk, gegevens over de aan- of afwezigheid, diepteligging, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden. Ten aanzien van de cultuurhistorische waarden zullen de conclusies worden gepresenteerd in de vorm van een risicoanalyse en aanbevelingen als het gaat om de mogelijke inrichting vanuit cultuurhistorisch perspectief.

Het archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1 (KNA 4.1). In dit kader is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin Archeologische MonumentenKaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) zijn opgenomen. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd. Deze informatie is aangevuld met relevante informatie uit achtergrondliteratuur, waaronder de gemeentelijke beleidskaarten (bron: gemeente Hilvarenbeek en https://atlas.odzob.nl/erfgoed).

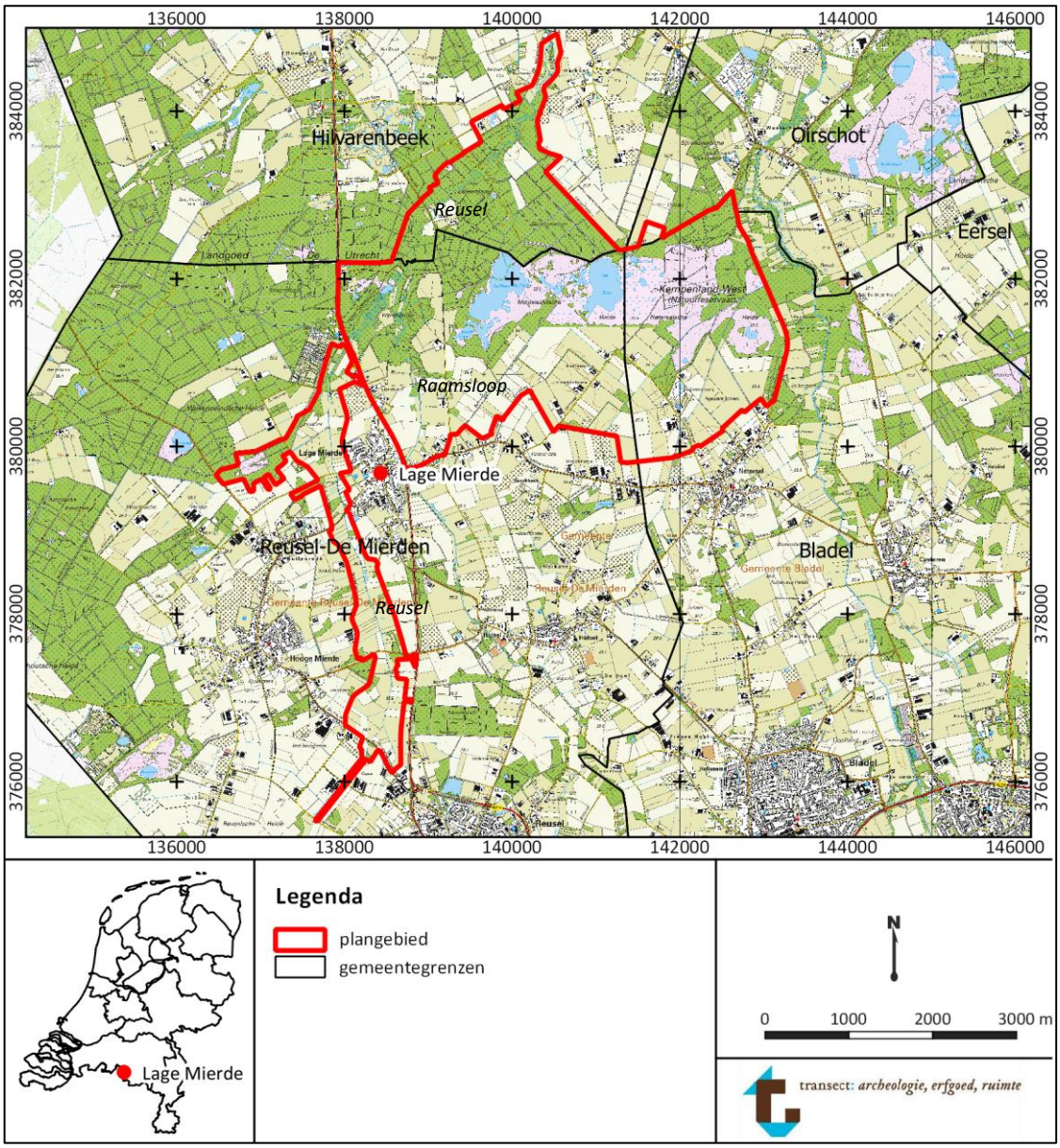
De cultuurhistorische verkenning gaat in op de cultuurhistorische waarden in en direct rond het plangebied. Hierbij wordt ingegaan op de landschappelijke ontwikkelingsgeschiedenis en de aanwezige cultuurhistorische waarden. Het belangrijkste beleid op provinciaal en gemeentelijk niveau wordt toegelicht. Voor gedetailleerde informatie over cultuurhistorische elementen in het gebied wordt af en toe verwezen naar bronnen en kaartmateriaal waar gericht ingezoomd kan worden op delen van het gebied. Het onderzoek gaat vooral in op de belangrijkste cultuurhistorische elementen en structuren waar bij de herinrichting van het gebied rekening mee gehouden moet worden. Voor de cultuurhistorische verkenning is gebruik gemaakt van de provinciale cultuurhistorische waardenkaart, de interactieve erfgoedkaart van Kempen en A2 gemeenten, de cultuurhistorische waardenkaart van gemeente Hilvarenbeek, historisch kaartmateriaal (www.topotijdreis.nl) en eerder uitgevoerd cultuurhistorisch onderzoek. De conclusies worden gepresenteerd in de vorm van aanbevelingen vanuit cultuurhistorisch perspectief voor de mogelijke inrichting van het plangebied

3. Afbakening van het plan- en onderzoeksgebied

Plaats	Lage Mierde
Toponiem	Weltenseind
Gemeente	Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel, Oirschot
Provincie	Noord-Brabant
Kaartblad	50H en 51C
Perceelnummer(s)	N.v.t
Centrumcoördinaat	140.578/381.827
Oppervlakte plangebied	Ca. 1700 ha

Binnen het archeologisch onderzoek is onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen de bodemingrepen worden uitgevoerd. Het onderzoeksgebied omvat het plangebied en een deel van het direct omringende gebied, in een straal van circa 500 m, dat bij het onderzoek wordt betrokken om tot een beter inzicht te komen in de landschappelijke, archeologische en (cultuur)historische situatie in het plangebied.

Het plangebied bestaat uit het projectgebied 'Natte Natuurparel De Utrecht en Reusel-De Mierden.' Het centrum van het plangebied bevindt zich rondom Lage Mierde, Weltenseind. Lage Mierde en de Weltseind maken geen deel uit van het plangebied. Het plangebied ligt in vier gemeenten, te weten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel en Oirschot. In totaal beslaat het plangebied ongeveer 1700 ha. Een deel van het plangebied valt binnen Landgoed De Utrecht en Natuurreservaat De Kempenland-West. Het noorden van het plangebied is vooral in gebruik als natuurgebied met bos, heide en vennen. Het zuiden van het plangebied is voornamelijk in gebruik als weiland en bouwland. Verder zijn twee beken aanwezig binnen het plangebied; de Reusel en de Raamsloop. Tenslotte komen ook enkele woningen binnen het plangebied voor. De ligging van het plangebied is weergeven in figuur 1 en bijlage 2.



Figuur 1. Ligging van het plangebied op een topografische kaart. De beken zijn cursief aangeduid. Bron topografische kaart: PDOK.

4. Consequenties toekomstig gebruik

Planvorming	Beekherstel, verschralen van bovengrond
Aard bodemverstoringen	Graafwerkzaamheden
Verstoringsoppervlakte	Onbekend
Verstoringsdiepte	Onbekend

De maatregelen die zijn voorzien kunnen worden ondergebracht onder de kopjes ‘natuurherstel’ en ‘beekherstel’:

- In het kader van natuurherstel zal de bovengrond plaatselijk worden verschraald. Dit betekent dat de stikstofrijke landbouwgronden zullen worden afgegraven. Tot hoe diep exact en waar precies is nog niet bekend; in het huidige stadium van de plannen is nog geen gebiedsontwerp-inrichtingsplan beschikbaar. Daarnaast moet het plangebied natter worden. Hiervoor zullen sloten worden gegraven en gedempt. Hiervan zijn ook nog geen details beschikbaar.
- Verder wordt de loop van de Reusel veranderd. Deze beek is nu deels gekanaliseerd en zal uiteindelijk een meer natuurlijk karakter krijgen (natuurvriendelijke oevers) en meer ruimte om te meanderen. Om de beekloop op een tal van plaatsen te wijzigen, zal een deel van de bodem worden afgegraven. Waar exact en welke dwarsprofiel hiervoor wordt gegraven, is nog niet bekend.

Bestaande panden binnen het plangebied blijven behouden. Binnen erfgrenzen zijn geen werkzaamheden gepland.

5. Beleidskader

Onderzoekskader	MER-procedure
Beleidskader	Diverse bestemmingsplannen en erfgoedkaarten van de gemeenten
Onderzoeksgrens	Zie bijlage 3

Archeologie
In 1992 heeft Nederland het Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ondertekend; ook wel het Verdrag van Malta of Valletta genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Ontgrondingenwet en de Woningwet, op grond waarvan overheden onder andere bij bodemingrepen verplicht rekening moeten houden met het behoud van archeologische waarden. Sinds juli 2016 is het behoud en beheer van het Nederlandse erfgoed geregeld door één integrale Erfgoedwet. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving zal in de nieuwe Omgevingswet worden geregeld, die in 2021 in werking zal treden.

Het archeologiebeleid inzake het plangebied is vastgesteld door middel van verschillende bestemmingsplannen (*Buitengebied 2009 herziening fase 1a (2015), Landgoed de Utrecht (2015) en Landgoed Wellenseind (2016*)). De dubbelbestemmingen 'waarde-archeologie' die hierin zijn opgenomen zijn gebaseerd op de gemeentelijke beleidsadvieskaarten van de verschillende gemeenten (bron: gemeente Hilvarenbeek en https://atlas.odzob.nl/erfgoed). Het voert te ver om alle dubbelbestemmingen binnen het plangebied te beschrijven; hiervoor wordt verwezen naar de verschillende bestemmingsplannen die te raadplegen zijn via www.planviewer.nl. De beleidskaarten zijn wel opgenomen in deze rapportage in bijlage 3. Hierin zijn de planregels ook opgenomen. Het plangebied valt op de beleidskaarten in zones met een hoge archeologische verwachting, middelhoge archeologische verwachting en lage archeologische verwachting. Ook komen zones zonder verwachting voor, gebieden van archeologische waarde en zones met een hoge archeologische verwachting door de aanwezigheid van bebouwingslinten. De ligging van deze zones en hun planregels kunnen worden geraadpleegd in bijlage 3.

Cultuurhistorie
Op basis van het Besluit Ruimtelijke Ordening (2012) moet bij het maken van ruimtelijke plannen zoals een bestemmingsplan, beheersverordening, of ruimtelijke onderbouwing rekening gehouden worden met cultuurhistorische waarden.

Provinciaal beleid cultuurhistorie
De provincie ziet het Brabantse erfgoed als belangrijk onderdeel van haar identiteit en wil het een plaats geven in de verdere ontwikkeling van Brabant. Daarom heeft ze haar ruimtelijk erfgoed sinds 2000 opgenomen op de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW). De recentste versie werd vastgesteld in 2010 en op kleine onderdelen herzien in 2016.

- Provinciaal belang

Prominent op de CHW is het provinciaal cultuurhistorisch belang. Het gaat hierbij om erfgoed dat van belang is voor de regionale identiteit. Dit belang hangt nauw samen met het provinciaal ruimtelijk belang, zoals benoemd in de provinciale Structuurvisie ruimtelijke ordening. Het provinciaal belang is beperkt tot het landelijk gebied, waar de provincie haar belangrijkste taak heeft. De kaartlagen

‘cultuurhistorische vlakken’ en ‘complexen van cultuurhistorisch belang’ zijn ook opgenomen in de Verordening ruimte Noord-Brabant. De kaartlagen ‘cultuurhistorische vlakken’ en ‘complexen van cultuurhistorisch belang’ zijn ook opgenomen in de Verordening ruimte Noord-Brabant. Voor deze vlakken is het geldende bestemmingsplan mede gericht op behoud, herstel of de duurzame ontwikkeling van de cultuurhistorische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden.

- Overige erfgoedwaarden

De CHW geeft verder de meest recente erfgoedinformatie van het rijk, met archeologische en bouwkundige monumenten, met archeologische verwachtingswaarden en met beschermde stads- en dorpsgezichten. Ook geeft de CHW nog alle informatie die eerder op de CHW 2006 te vinden was (ruim 30.000 erfgoedwaarden).

Beleidskader: De (verbeeldings)kracht van erfgoed
De Provincie Noord-Brabant spreekt in haar beleidskader erfgoed 2016 – 2020 ‘De (verbeeldings)kracht van erfgoed’ de ambitie uit om de verhalen van Brabant te kunnen (blijven) vertellen. In deze ambitie wordt gefocust op 4 belangrijke verhaallijnen:

- Bevochten Brabant

  De vele forten, kazernes en waterlinies illustreren een geschiedenis waarin Brabant regelmatig het strijdtoneel vormde. De provincie focust zich binnen deze verhaallijn op de Zuiderwaterlinie, de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Tweede Wereldoorlog.
- Innovatief Brabant

  Brabant staat bekend om de producten zoals textiel, leer, suiker en tabak. Grote iconen voor deze verhaallijn zijn Strijp-S in Eindhoven, CHV in Veghel en KVL in Oisterwijk.
- Bestuurlijk Brabant

  De vele kastelen, stadspaleizen en landgoederen laten een verleden zien van de rijke bestuurlijke elite in Brabant. Hierin draagt de provincie structureel bij aan de topmonumenten Markiezenhof en Kasteel Heeswijk.
- Religieus Brabant

  Brabanders zoeken al eeuwenlang naar de diepere zin van het bestaan, gemeenschapszin en rituelen. In deze verhaallijn focussen we ons daarom voornamelijk op kloosters en parochiecentra in de provincie.

De provincie kijkt vanuit deze verhaallijn waar de kansen liggen voor behoud en versterking van erfgoed. Niet overal kan erfgoed behouden worden maar moeten ruimtelijke opgaven bekeken worden in relatie tot sociale veerkracht, economische ontwikkelingen en andere belangen.

Gemeentelijk beleid cultuurhistorie
Het plangebied ligt in de gemeenten Bladel, Reusel-De Mierden, Oirschot en Hilvarenbeek.
De gemeenten Bladel, Reusel-De Mierden en Oirschot hebben hun erfgoedbeleid vertaald in de interactieve erfgoedkaart A2 en Kempengemeenten. Doel van de erfgoedkaart is om het erfgoed een betere bescherming te kunnen geven via het bestemmingsplan en/of verordening. De erfgoedkaart bevat zichtbare overblijfselen uit het verleden, en waardevolle elementen en structuren in het landschap. Dit biedt de mogelijkheid om gericht cultuurhistorische waarden te beschermen, maar ook om de planvorming te adviseren over het bewaren en eventueel herstellen van cultuurhistorische waarden. Het is verboden om zonder een omgevingsvergunning van burgemeester en wethouders objecten of gebieden met een zeer hoge cultuurhistorische waarde zoals aangeduid op de gemeentelijke cultuurhistorische beleidskaart, te wijzigen, te beschadigen of te verstoren. De

onderdelen uit de erfgoedkaart staan in de Catalogus Cultuurhistorische Inventarisatie Erfgoedkaart Reusel-De Mierden[5].

De gemeente Hilvarenbeek heeft een cultuurhistorische waardenkaart. Deze kaart gebruikt zij als instrument voor het beoordelen en ontwikkelen van ruimtelijke plannen. Omdat de kaart belangrijke cultuurhistorische elementen beschrijft, is het mogelijk cultuurhistorie mee te wegen bij de beoordeling van ruimtelijke plannen.

[5] Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant 2018. Catalogus Cultuurhistorische Inventarisatie Erfgoedkaart Reusel-De Mierden.

6. Landschap, geomorfologie en bodem

Geologie	• Formatie van Sterksel met een dek van de Formatie van Boxtel; rivierzand en –grind met een zanddek • Formatie van Boxtel, Laagpakket van Singraven; veen • Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden; dekzand • Formatie van Boxtel, Laagpakket van Kootwijk; stuifzand
Geomorfologie	• Terrasafzettingswelvingen met dekzand (3L12a) • Terrasafzettingsvlakte bedekt met dekzand (2M20a) • Dekzandrug met of zonder oud bouwlanddek (3K14) • Lage landduinen met bijbehorende vlakten en laagten (3L8, 4L8) • Relatief laaggelegen beekdalbodem zonder veen (2R5) • Glooiing van beekdalzijde (3H11) • Beekdalglooiing (4H11) • Moerassige laagte zonder randwal (3N4) • Dalvormige laagte zonder veen (2R2) • Bebouwing
Maaiveldhoogte	Ca. 18 tot 27 m NAP
Bodem	• Lage enkeerdgronden (EZg23-III) • Hoge enkeerdgronden (zEZ23-VII, zEZ21-VI) • Veldpodzolgronden (Hn21-III, -V en -VI) • Haarpodzolgroden (Hd21-VII) • Duinvaaggronden (Zd21-VII*) • Gooreerdgronden (pZn23-III, pZn21-III)
Grondwatertrap	III, III*, V, V*,VI, VII, VII*

Landschap

Het plangebied ligt landschappelijk gezien in het Zuid-Nederlandse zandgebied en maakt deel uit van het Kempisch Plateau (Berendsen, 2005). Dit plateau is een tektonisch doch relatief stabiel stijgingsgebied ten westen van de Centrale Slenk (Schokker, 2003). Hiermee heeft het een relatief hoge ligging en kent het een eigen geologische ontwikkeling (Berendsen, 2005). De genese ervan gaat terug tot in het vroeg-Pleistoceen, circa 1,1 miljoen jaar geleden. Toen is onder invloed van voorlopers van de Rijn, Maas en lokale beken in het gebied een pakket zandige klei en zand afgezet (Bisschops, 1973). Dit pakket behoort geologisch gezien tot de Formatie van Stramproy (de Mulder et al., 2003). In het plangebied bevindt dit zandige pakket zich relatief dicht aan het oppervlak, op sommige plekken zelfs binnen 1 m –Mv, maar op andere plekken ook dieper dan 3 m -Mv (boring B50H0240, B50H0079; www.dinoloket.nl).

Vanaf het midden van het Pleistoceen hield de fluviatiele invloed in het gebied op (circa 850.000 jaar geleden). Als gevolg van een zeer koud klimaat traden toen grootschalige verstuivingen van zand op, met name gedurende de koudste perioden van de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 120.000 tot 10.000 jaar geleden). Het zand verstoof door sterke winden vanuit de drooggevallen beddingen van beken en rivieren en vanuit het drooggelegen Noordzee-bekken. Er was vanwege het barre klimaat geen vegetatie aanwezig die dergelijke verstuivingen kon voorkomen. Het zand werd als dekzand in een dunne deken op de oude rivierafzettingen afgezet in welvingen en (tegen het einde van het Weichselien) in hoge ruggen. De vorming van dekzand vond plaats in verschillende fasen (Van Zijverden en de Moor, 2014; Schokker, 2003). Er is hierin onderscheid te maken in Jong Dekzand en Oud Dekzand. Het Jong Dekzand omvat daarbij zand dat volledig onder invloed van de wind is afgezet

in de laatste koude periode van het Weichselien (vanaf circa 20.000 jaar geleden). Oud Dekzand is een verzamelnaam voor het lemige tot sterk lemig zand dat in de perioden daarvòòr is afgezet. Hoewel het oude dekzand hoofdzakelijk onder invloed van de wind tot stand is gekomen, omvat het onder meer ook fluvio-periglaciale afzettingen, (dek)zand dat onder invloed van afstromend water is verplaatst en afgezet. Deze laatste karakteriseren zich veelal als zand- en leemlagen waarbinnen sprake is van verspoeld plantenmateriaal en een slechte sortering van het zand (de Mulder et al., 2003). Het dekzand vormt het oudste potentiele archeologische niveau binnen het plangebied.

Vanaf het begin van het Holoceen (vanaf 10.000 jaar geleden) trad een drastische klimaatsverbetering op. De gemiddelde jaartemperaturen stegen en het werd vochtiger waardoor vegetatiegroei kon toenemen. Hierdoor werd de zandverstuiving aan banden gelegd en trad in de top van het dekzand bodemvorming op (podzolering). In de lagere gebiedsdelen rondom de koppen en ruggen stroomden beken en kon als gevolg van de vernatting veenvorming optreden (Stouthamer et al., 2015; Vos, 2015).

Geomorfologie en maaiveldhoogte
Binnen het plangebied is sprake van verschillende geomorfologische eenheden. Deze zijn opgesomd in de tabel aan het begin van dit hoofdstuk. Een ruimtelijke spreiding van de geomorfologische eenheden is weergegeven in bijlage 4.

Wat opvalt is dat binnen het plangebied sprake is van twee beekdalen (kaartcode 2R5; bijlage 4), namelijk het beekdal van de Reusel in het westen van het plangebied en het beekdal van de Raamsloop circa 800 m ten oosten ervan. In het noordoosten van het plangebied is een dalvormige laagte zonder veen aanwezig dat géén beekdal betreft (kaartcode 2R2; bijlage 4). Langs het beekdal van de Reusel zijn terrasafzettingswelvingen bedekt met dekzand aanwezig. Gezien het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ligt het maaiveld hier ook hoger dan in het beekdal (bijlage 5). Het gaat om hoogteverschillen van ca. 1 à 2 m. Deze hoger gelegen zones naast het beekdal en de overgangszones van de hoger naar de lager gelegen delen (‘flanken’) vormden aantrekkelijke vestigingslocaties voor prehistorische jagers en verzamelaars en ook voor latere landbouwers. Het beekdal zorgt voor gradiënten waardoor de biodiversiteit hoog is, terwijl de beek zelf voor water, vis en transportmogelijkheden zorgt.

Het noordoosten van het plangebied is geomorfologisch gezien een afwisselend landschap. Er komen de eerder genoemde beekdalen en dalvormige laagtes voor, maar ook dekzandruggen, dekzandwelvingen, dekzandlaagtes en moerassige laagtes (bijlage 4). Hierbij vormen de dekzandruggen en randen van de beekdalen archeologische gezien de aantrekkelijkste locaties. Het voorkomen van dekzandruggen is daarbij op de geomorfologische kaart niet overal gerelateerd aan de ligging van de beekdalen. Een aantal dekzandruggen zoals gekarteerd op de geomorfologische kaart zijn door hun hogere ligging van het maaiveld ook op het AHN herkenbaar, maar niet allemaal. Het gaat om hoogteverschillen van ca. 0,8 m tussen de dekzandruggen en dekzandvlaktes (bijlage 6). De dekzandvlaktes en moerassige laagtes vormen binnen het dekzandlandschap de laagst gelegen delen. Deze bestaan zeer waarschijnlijk uit verspoeld dekzand met leem en plantenresten. Gezien hun lagere en nattere ligging zijn deze het minst aantrekkelijk voor bewoning, evenals de dalvormige laagte. In beekdalen en dalvormige laagtes kunnen archeologisch gezien echter wel bijzonder datasets voorkomen, zoals rituele deposities, afvaldumps en water-gerelateerde objecten. Sporen van bewoning worden hierin echter niet verwacht.

Ten noorden van de moerassige laagtes komen zones met lage landduinen voor (kaartcode 3L8 en 4L8; bijlage 4). De maaiveldhoogte is hier ca. 1,5 à 1,8 m hoger dan direct er naast, en waar de lage landduinen naast de dalvormige laagte liggen is het hoogteverschil zelfs 3,5 m (bijlage 6). De grillige

vormen die op het AHN te zien zijn, wijzen erop dat het om duinen gaat. Wanneer dit oude landduinen betreffen zijn deze archeologisch gezien ook aantrekkelijke vestigingslocaties (zie ook hoofdstuk 7).

De maaiveldhoogte van het plangebied neemt globaal gezien af van zuid naar noord, van ongeveer 27 tot 18 m NAP (bijlage 5 en 6). Eventuele ontgrondingen die op basis van het AHN te onderscheiden zijn, worden besproken in hoofdstuk 9.

Bodem en grondwatertrap
Binnen het plangebied is sprake van verschillende bodemkundige eenheden met bijbehorende grondwatertrappen. Deze zijn opgesomd in de tabel aan het begin van dit hoofdstuk. Een ruimtelijke spreiding van de bodemkundige eenheden is weergegeven in bijlage 7.

In het zuiden van het beekdal van de Reusel is sprake van lage enkeerdgronden en in het noorden van het beekdal is sprake van gooreerdgronden. Gooreerdgronden komen ook in de dalvormige laagt voor. Lage enkeerdgronden en gooreerdgronden zijn beide gronden die voorkomen in laag gelegen gebieden, die nat zijn. Op de hoge randen van het beekdal komen voornamelijk hoge enkeerdgronden voor, maar ook veldpodzolgronden. In het noordoosten van het plangebied komen voornamelijk veldpodzolgronden voor. De grondwatertrap bij de veldpodzolgronden is erg variabel (van III tot VI). Voor een beschrijving van de bodemtypen wordt verwezen naar De Bakker en Schelling (1989).

Wat opvalt is dat de hoge enkeerdgronden alleen langs het beekdal voorkomen en niet op de geïsoleerde dekzandruggen zoals die op de geomorfologische kaart gekarteerd zijn. Archeologisch gezien zijn enkeerdgronden bijzonder, doordat het aangebrachte humeuze dek het oude, begraven oppervlak van vóór de Late Middeleeuwen – en daarmee het archeologisch relevante niveau – heeft behoed voor tal van verstoringen (van Doesburg et al., 2007).

Binnen het plangebied komen grondwatertrappen van III, III*, V, V*,VI, VII, VII* voor (tabel 1). De grondwatertrappen zijn een maat voor de conservering van onverbrande organische vondsten (zoals bot, hout en leer). Boven de gemiddeld laagste grondwaterstand vinden schommelingen in de grondwaterspiegel plaats, waardoor onverbrande organische vondsten kunnen oxideren en worden aangetast. Voor het plangebied betekent dit dat binnen 120 cm –Mv onverbrande organische vondsten waarschijnlijk niet bewaard zijn gebleven; anorganische vondsten zoals vuursteen en aardewerk, of verbrande organische resten kunnen hierbinnen wel bewaard zijn gebleven. Daarnaast kunnen beneden 120 cm –Mv onverbrande organische resten wel bewaard zijn gebleven. Ter plaatse van droge dekzandruggen zullen dus binnen 120 cm –Mv waarschijnlijk geen onverbrande organische vondsten meer aanwezig zijn. In het beekdal daarentegen zijn de grondwaterstanden hoger, waardoor hier mogelijk nog wel organische vondsten bewaard zijn gebleven, zoals dieper gelegen brugpijlers.

Tabel 1. Grondwatertrappen binnen het plangebied. Bron: de Bakker en Schelling, 1989.

Grondwatertrap	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (cm –mv)	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (cm –mv)
III	<40	80-120
III*	25-40	80-120
V	<40	>120
V*	25-40	>120
VI	40-80	>120
VII	80-140	>120
VII*	>140	>120

7. Archeologische verwachtingen en bekende waarden

Wettelijk beschermde monumenten	Ja
AMK-terreinen	Ja, 8 stuks
Archeologische waarden	Binnen plangebied vondsten bekend uit Laat-Paleolithicum en Mesolithicum, Mesolithicum-Neolithicum en IJzertijd

Archeologische verwachtingen

De verschillende archeologische verwachtingszones zoals aangegeven op de gemeentelijke verwachtingskaarten zijn weergegeven in bijlage 3 (bron: https://atlas.odzob.nl/erfgoed/ en gemeente Hilvarenbeek). Binnen het plangebied komt een beschermd archeologisch terrein voor, evenals verschillende terreinen van archeologische waarde. Verder komen archeologische verwachtingszones met een hoge, middelhoge en lage archeologische verwachting voor. In de hoge verwachtingszones is op de gemeentelijke beleidskaarten een onderscheid gemaakt tussen zones die een hoge archeologische verwachting hebben op basis van de ligging in een historisch bebouwingslint enerzijds, en op basis van geomorfologische en bodemkundige eenheden anderzijds. De hoge verwachtingszones zijn bij de laatst genoemde gebaseerd op de aanwezigheid van dekzandruggen. De zone met een middelhoge archeologische verwachting is gebaseerd op de ligging in een beekdal (Peeters, 2012; Berkvens, 2011). De lage archeologische verwachting is eveneens gebaseerd op de verwachte bodemkundige en geomorfologische eenheden; het zijn zones waarvan verwacht wordt dat ze incidenteel en extensief gebruikt zijn (Berkvens, 2011).

Bekende waarden

Terreinen van archeologische waarde

Binnen het plangebied zijn acht terreinen van archeologische waarde aanwezig op de Archeologische MonumentenKaart (AMK; bijlage 8). Deze zijn allemaal gesitueerd op landschappelijk gezien hoger gelegen terreindelen, hetzij door de aanwezigheid van dekzandruggen in de ondergrond, hetzij door de aanwezigheid van landduinen. Tevens liggen ze bijna allemaal direct naast een laagte; hetzij een beekdal, hetzij een moerassige of dalvormige laagte. Langs het zuidelijke deel van de Reusel zijn geen AMK-terreinen aanwezig binnen het plangebied. De terreinen worden hieronder van west naar oost besproken (ligging in bijlage 8):

- *AMK-terrein 2127, een terrein van hoge archeologische waarde.* Het betreft een terrein met vuursteenvondsten uit het Mesolithicum. Het terrein is gesitueerd op een dekzandrug langs het beekdal van de Reusel. De podzolbodem is grotendeels intact, wat betekent dat nog meer archeologische sporen en/of vondsten zouden kunnen worden aangetroffen. Op enkele plaatsen is het terrein geploegd en uitgewaaid tot op de C-horizont; hier worden geen archeologische waarden uit het Mesolithicum meer verwacht.
- *AMK-terrein 2118, een terrein van hoge archeologische waarde.* Hier zijn mogelijk sporen van begravingen uit de IJzertijd aanwezig. Deze zijn aangetroffen tijdens ploegen van de hei in 1925. Verwacht wordt dat onder de stuifzandheuvels nog onbeschadigde delen van het grafveld aanwezig zijn, al zijn delen ook al verploegd (waarbij urnen zijn vernield). De exacte locatie hiervan is volgens Archis3 echter niet bekend. Volgens de vondstmelding zijn hier urnscherven uit de IJzertijd aangetroffen (vondstmelding 2907385100).
- *AMK-terrein 2992 en 2993, twee terreinen van hoge archeologische waarde.* Hier is mogelijk een grafheuvel uit de Bronstijd aanwezig, maar over de ouderdom van de heuvels bestaan twijfels. Het betreft mogelijk grensmarkeringen. De heuvellichamen bestaan uit zwarte aarde. Gezien de zwarte aarde waaruit de heuvels zijn opgebouwd en de ligging langs de gemeentegrens, bestaat

de kans dat de heuvels zijn opgeworpen ter markering van de grens (Archis2 vondstmelding 36263 en 36264.)

- *AMK-terrein 270, beschermd terrein van zeer hoge archeologische waarde.* Het terrein bevind zich op een langgerekte stuifduin/dekzandrug langs een dalvormige laagte. In het terrein zijn verschillende vuursteenvindplaatsen uit het Mesolithicum aangetroffen in begin van de jaren '60 van de vorige eeuw (vondstmelding 3214958100, 2898435100, 3128352100, 3128028100). Het vondstenniveau is plaatselijk door ploegen beschadigd, maar naderhand zouden er geen bodemingrepen meer hebben plaatsgevonden. Verwacht wordt dat de gaafheid en de staat van het monument aan de oppervlakte redelijk tot goed zullen zijn. Gezien de vuursteen vondsten uit het Mesolithicum die in het verlengde van het terrein op een hoge zandrug zijn gedaan, strekt de vindplaats zich uit buiten de als AMK-terrein weergegeven zone (vondstmelding 3177155100, 2898119100, 2898402100, 2898354100).
- *AMK-terrein 3018, terrein van archeologische waarde.* Op deze paraboolduin zijn sporen van bewoning uit het Laat-Paleolithicum en/of Mesolithicum bekend en ook zijn vondsten uit het Neolithicum gedaan. Er is veel vuursteenafval aangetroffen en ook een bijl. De vindplaatsen strekken zich ook buiten het als AMK-terrein aangeduide terrein uit, getuige de vondsten van vuursteen uit het Mesolithicum buiten het terrein (vondstmelding 2897600100).
- *AMK-terrein 31674, terrein van hoge archeologische waarde.* Dit terrein ligt aansluitend aan het bovengenoemde terrein (AMK-terrein 3018), eveneens op een duin. Er zijn eveneens vuursteenconcentraties aangetroffen uit het Laat-Paleolithicum en/of Mesolithicum. Er zijn in de jaren zeventig van de vorige eeuw opgravingen uitgevoerd. Hierbij werden de Mesolithische en Laat-Paleolithische vondsten stratigrafisch van elkaar gescheiden aangetroffen. In de B- en C-horizont zijn enkele Tjonger-spitsen uit het Laat-Paleolithicum gevonden en een 4 cm lange staaf oker met slijpsporen plus een geretoucheerde kling. De Mesolithische vondsten zijn gedaan in de A1- en A2-horizont en bevatten onder andere een slijpsteen en schrabbers (vondstmelding28897441000). Bij de opgraving zijn een groot aantal vondsten aangetroffen en ook sporen van haardkuilen en ploegsporen (vondstmelding 2889744100). Ook zijn houtskool, oker en wat stukjes verbrand bot aangetroffen Mogelijk zijn ook een drietal hutteplattegronden aangetroffen (vondstmelding28897441000). De overige vuursteenvondsten zijn over het gehele duin aangetroffen (vondstmelding 2897666100, 2897641100, 3128247100, 2889744100, 2897625100). Één van de vondsten is gedaan in een kleine zandafgraving, op de hoge rand van het dal van de Groote Beerze (vondstmelding 3128247100). Het dal van de Groote Beerze valt buiten het plangebied.
- *AMK-terrein 3017, terrein van archeologische waarde.* Het betreft een terrein met vuursteenvindplaatsen uit het Mesolithicum. Er zijn onder andere een vuurstenen bijl uit de periode Vroeg-Neolithicum-Bronstijd een vuursteenafslag uit de periode Laat-Paleolithicum-Neolithicum aangetroffen (vondstmelding 2897690100). Op het zandkopje zijn tijdens een booronderzoek in 2002 meerdere fragmenten vuursteen uit het Mesolithicum aangetroffen (vondstmelding 3193014100). Uit het booronderzoek blijkt dat de vindplaats ná het eerdere onderzoek met een bosploeg is bewerkt, omdat de bouwvoor nu ca. 50 cm dik is, i.p.v. de eerder aangetroffen dikte van 25 cm. De nieuwe aangetroffen artefacten bevinden zich dan ook allemaal in de bouwvoor. Met de kwaliteit van het monument is het dus slecht gesteld. Mogelijk zijn op bepaalde plaatsen onder de bouwvoor nog resten van haardkuiltjes aanwezig, maar gezien de ploegdiepte is de kans hierop niet heel groot (vondstmelding 3193014100, 3128344100).

Vondsten

Naast bovengenoemde AMK-terreinen zijn ook op andere hoger gelegen gebieden (gezien het AHN) vondsten aangetroffen (bijlage 8). Dit betreffen vuursteenvondsten uit het Laat-Paleolithicum B (vondstmelding 3233093100), het Mesolithicum (vondstmelding 2897796100, 2897771100,

2714312100, 2897844100, 2897828100, 3222409100, 3128530100) en Mesolithicum-Neolithicum (vondstmelding 3282114100, 2769815100). De meeste vondsten zijn gedaan in het noordoosten van het plangebied.
In het zuiden van het plangebied, in de omgeving van de Reusel, zijn twee vondsten bekend (bijlage 8). Gezien de hoogteligging zijn de vondsten gedaan op een hoger gelegen zone naast het beekdal. Hier zijn een concentratie van vuurstenen artefacten en afslagen uit het Mesolithicum aangetroffen, vuursteen klingen uit het Neolithicum en ondetermineerbaar aardewerk uit de IJzertijd (vondstmelding 3224101100 en 3223657100).

Onderzoeken
Delen van het plangebied zijn eerder onderzocht. De grootste onderzoeken zijn twee bureauonderzoeken die grote delen van het onderhavige plangebied beslaan (onderzoeksmelding 2350866100; de Boer, 2011 en onderzoeksmelding 2180296100; Keijers, 2008). Voor de locatie van de onderzoeken zie bijlage 8 en 9:

- Uit het onderzoek van de Boer (2011) blijkt dat binnen het plangebied een aantal historische bebouwingslocaties aanwezig zijn (gebaseerd op kaartmateriaal uit 1830) en een aantal mogelijke voordes. Verder is het tracé van de Reusel en de Raamsdonk in kaart gebracht gebaseerd op kaartmateriaal uit 1830. Deze informatie is in het onderhavige onderzoek gebruikt en aangevuld (zie hoofdstuk 10). In het onderzochte gebied zijn geen afgegraven zones aangegeven. In de Boer (2011) zijn met name de randzones van moerassige en watervoerende laagtes en beekdalen aangemerkt als archeologisch kansrijke zones. Daarom is aan een zone van 200 m rondom bekende laagtes en beekdalen een hoge archeologische verwachting toegekend. Voor de beekdalen is een middelhoge verwachting opgenomen voor de periode Laat-Paleolithicum-IJzertijd. Hoge zandruggen hebben eveneens een hoge archeologische verwachting.
  In een deel van het door de Boer (2011) onderzochte terrein is door Ellenkamp (2015) een oppervlaktekartering en booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 2384740100; bijlage 8). Uit het booronderzoek blijkt dat verschillende bodemtypen aanwezig zijn, namelijk moerige gronden, stuifzand, afgetopte podzolgronden en intacte podzolgronden. Bij de afgetopte podzolgronden zijn op vijf locaties vuurstenen artefacten aangetroffen uit het Laat-Paleolithicum-Mesolithicum. De A- en E-horizont was hier al verdwenen, maar de B-horizont was nog aanwezig. Een deel van de vindplaats is dus al verdwenen. Ter plaatse van de intacte podzolprofielen zijn geen vondsten aangetroffen (Ellenkamp, 2015).
- Keijers (2008) heeft het zuidelijke deel van het dal van de Reusel onderzocht middels een bureauonderzoek. Hierin is een landschappelijke kaart opgenomen met verschillende geomorfologische eenheden. Deze kaart is gebaseerd op de bodemkaart. De historische bebouwingslocaties in de rapportage van Keijers (2008) zijn gebaseerd op de CHW (lagen ‘bouwkunst en rijksmonumenten’) en gebruikt en waar nodig aangevuld in onderhavige rapportage. Deze bebouwing is aanwezig rond het toponiem Buitenman in Lage Mierde. Tevens is het voormalige tracé van de Reusel in kaart gebracht op basis van kaartmateriaal uit 1830.
  Volgens Keijers (2008) ligt het grootste deel van het onderzochte gebied in een beekdal. De begrenzing van het beekdal komt globaal overeen met zoals die in het onderhavige onderzoek begrensd is (bijlage 12).
  Eén mogelijke ontgronding binnen het plangebied is onderzocht door Lascaris en de Kort (2017; onderzoeksmelding 2384740100). Deze is gelegen aan de Hogeweg te Lage Mierde. Hieruit blijkt dat ter plaatse van de mogelijk ontgronde locatie (zoals weergeven in bijlage 11) de bodem slechts tot 35 cm –Mv verstoord was. Hieronder is de bodem nog intact (Lascaris en de Kort, 2017).

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat op de hoger gelegen terreindelen (dekzandruggen, landduinen) vondsten bekend zijn de periode Laat-Paleolithicum-Neolithicum. Het betreffen allemaal vuursteenvindplaatsen waarvan de meeste uit het Mesolithicum stammen. Een aantal van deze terreinen bevindt zich op de rand van een beekdal of een moerassige en/of dalvormige laagte. Er zijn ook haarkuilen (met houtskool) aangetroffen en mogelijke huttensporen. Mogelijk zijn ook grafheuvels uit de Bronstijd en/of IJzertijd aanwezig, er zijn immers scherven van urnen uit de IJzertijd aangetroffen. De grafheuvels uit de Bronstijd staan nog onder discussie.

8. Historische en cultuurhistorische waarden

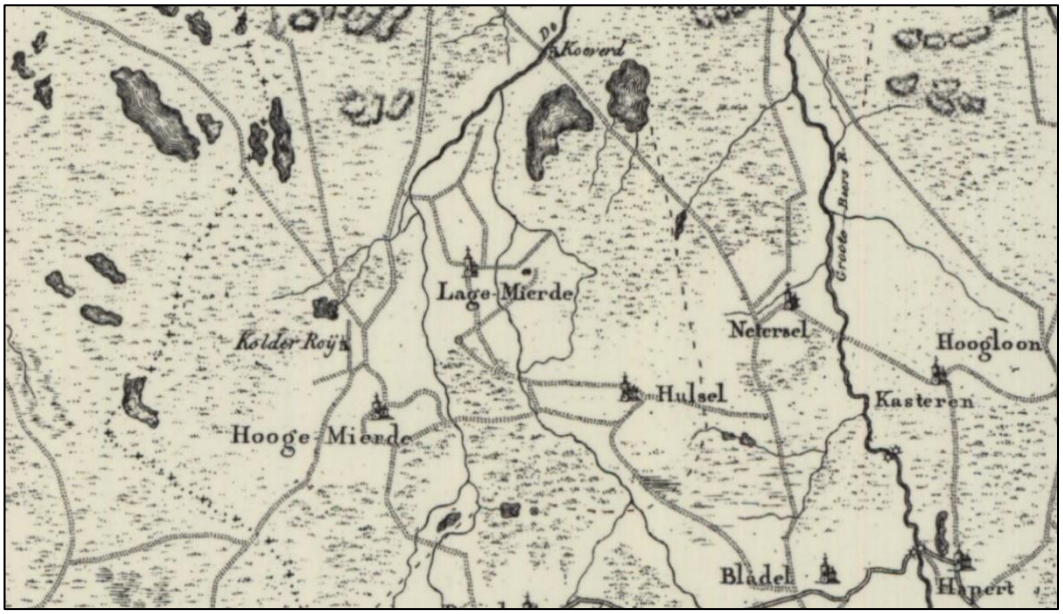
Historische bebouwing	Ja
Historisch gebruik	Heide, bos, weiland, bouwland, erven met huizen
Huidig gebruik	Bebouwing, natuurgebied met heide, vennen en bos, weilanden en bouwlanden
Bekende verstoringen	Ontgrondingen, bestaande bebouwing

Dit hoofdstuk beschouwt de cultuurhistorische waarden in het plangebied Reusel en omgeving. Voor een cultuurhistorische waardering van de landschapselementen is het nodig om eerst de globale ontstaansgeschiedenis van het gebied te kennen.

Ontwikkeling van het plangebied

Het Kempenland

Het plangebied Reusel en omgeving maakt onderdeel uit van de streek het Kempenland. De Kempen is een zandgebied met hogere ligging tussen de Maas en de Schelde. Al in de prehistorie was de Kempen voor jagers/verzamelaars en landbouwers geschikt leefgebied vanwege stromend water, goede jachtgronden en vruchtbare bodems (zie hoofdstuk 7). In de geschiedenis is het landschap meerdere malen verandert naar de behoeften van bewoners in die tijd (akkerbouw in de Romeinse tijd, bebossing in de vroege middeleeuwen, ontginning in de late middeleeuwen). Dit leidde door de eeuwen heen tot een combinatie van open heidelandschap, boerderijen, akker/graslandcomplexen en enkele wat grotere dorpen/steden. In de kaart van 1815 (figuur 2) is het open landschap van Reusel en omgeving goed zichtbaar. Binnen dit open landschap bevinden zich enkele landgoederen.



Figuur 2. De omgeving van het plangebied op een topografische kaart uit 1815. Bron: www.topotijdreis.nl.

Het plangebied bestaat uit een landschap van dekzandruggen doorsneden door noord-zuid gerichte beken met hieraan lintvormige bebouwing die ontstond na 1815. De kans bestaat echter dat de bebouwing teruggaat op oudere bebouwing; bebouwing uit 1811-1832 is immers vaak indicatief voor oudere bebouwing. De dorpen waren gelegen op hoger gelegen zandgronden en waren kleinschalig en zelfvoorzienend van aard. Op de hoger gelegen delen ontstonden de eerste akkers, de lager gelegen natte beekdalen werden gebruikt als hooi- en grasland (bron: Monumentenhuis 2013, cultuurhistoriekaart gemeente Hilvarenbeek; zie bijlage 10 en bijlage 3 voor de lintbebouwing).

Omstreeks 1850 ontstonden steeds meer buurtschappen binnen het plangebied, veelal in de nabijheid van de beekdalen. De buurtschappen bevonden zich in zowel in open als besloten agrarisch cultuurlandschap. Land- en tuinbouw speelden een belangrijke rol in het landschap. De verschillende kernen met daarin buurtschappen werden omgeven door heidelandschap (bron: https://dekempen.allesvan.nl/plaatsen/detail/page_id/0/id/355/De-Kempen-West).

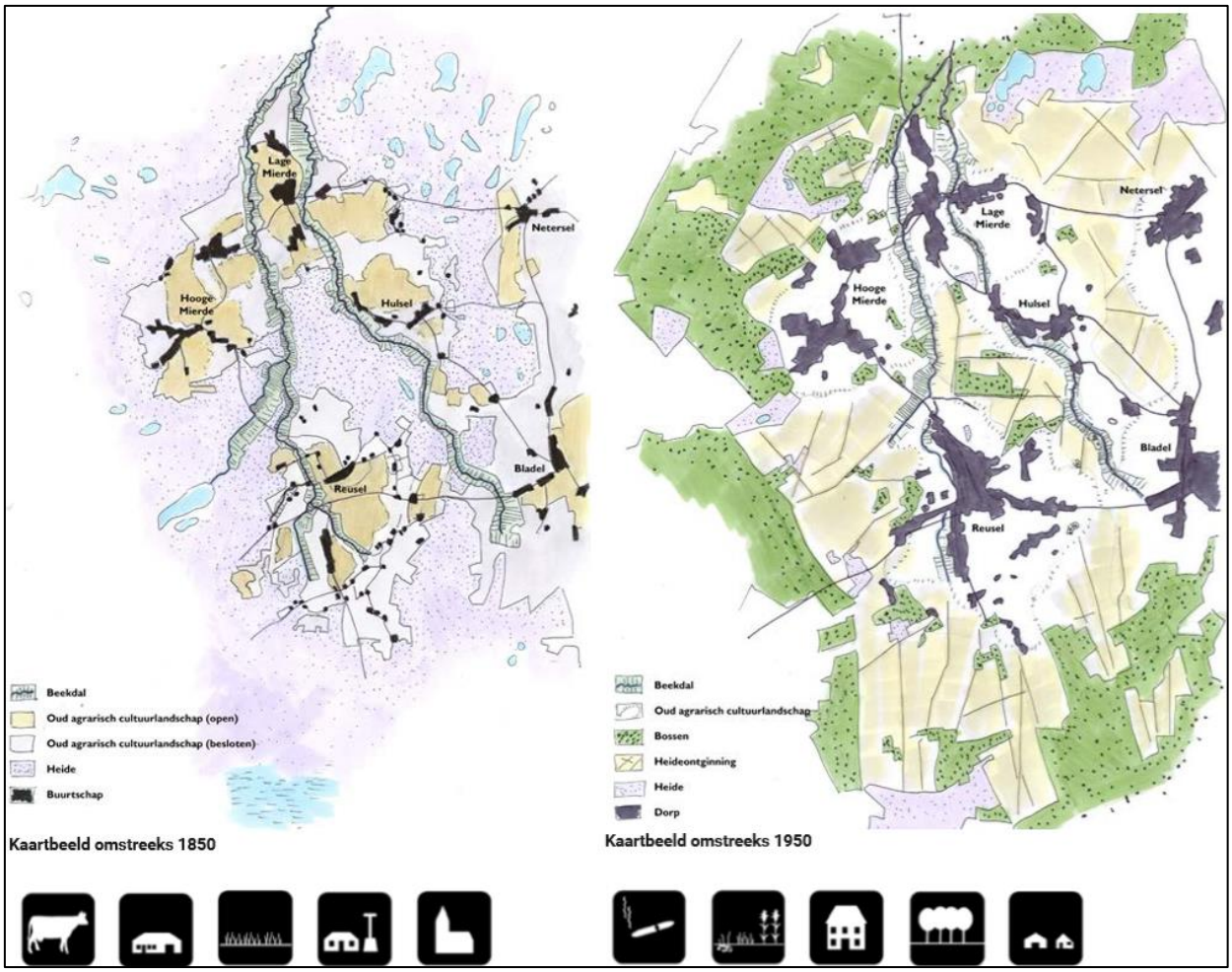
Na 1850 werd begonnen met het ontginnen. Het landschap werd bebost voor de productie van onder andere stuthout voor de mijnen. Doordat op grootschalig niveau bomen werden aangeplant ontstonden grote arealen aan bos. Een belangrijke ontwikkeling voor het gebied was de aanleg van een tramspoor, aan het eind van de 19^{e} eeuw tussen Eindhoven en Reusel. Deze verbinding sloot aan op het Belgische spoor naar Turnhout. De nieuwe verbinding zorgde ervoor dat een nieuwe inkomstenbron zijn intrede deed. De sigarenindustrie, dit zorgde voor een nieuwe economie waar voorheen de gemeenschap het vooral moest hebben van de agrarische bedrijvigheid (bron: Gemeente Reusel-De Mierden Omgevingsvisie 2018).

Figuur 3 toont de ontwikkeling van het plangebied tussen 1850 en 1950 waarin veel heidegebied is ontgonnen, de kernen zijn gegroeid en het areaal bos is toegenomen. De historische ontwikkeling is ook te zien op het historische kaartmateriaal dat is opgenomen in bijlage 10. Hierop is ook te zien dat het zuidelijke deel van de Reusel in de jaren ’60 van de vorige eeuw is rechtgetrokken.

Het landgoed De Utrecht dankt haar naam aan de levensverzekeringsmaatschappij De Utrecht. Deze maatschappij ontgon vanaf 1898 de uitgestrekte heidevelden bij Hilvarenbeek op grote schaal. Door de verschillende ontgingen door de eeuwen heen zijn vier landschapstypen ontstaan:

- Oude agrarische cultuurlandschappen;
- Beekdalen;
- Jonge heide ontgingingen;
- Uitgestrekte bossen met enkele heidecomplexen.

Door ontwikkelingen als ruilverkaveling en schaalvergroting aan het eind van de jaren vijftig is de samenhang tussen landschap en het bodemgebruik sterk afgenomen. De verschillende landschapstypen zijn lang niet zo herkenbaar meer als in het verleden. De beekdalen die in het verleden relatief rijk aanwezig waren zijn grotendeels verdwenen of voor agrarische bestemming in gebruik genomen. De historische dorpslinten vormden de basis voor nieuwe uitbreidingwijken, op locaties waar zich vroeger oude akkercomplexen bevonden. De vroegere buurschappen hebben de basis gelegd voor de hedendaagse kernen binnen het plangebied: Reusel, Hooge Mierde, Lage Mierde en Hulsel.



Figuur 3. Ontwikkeling van de omgeving van het plangebied. Bron: Omgevingsvisie 2018, gemeente Reusel-De Mierden.

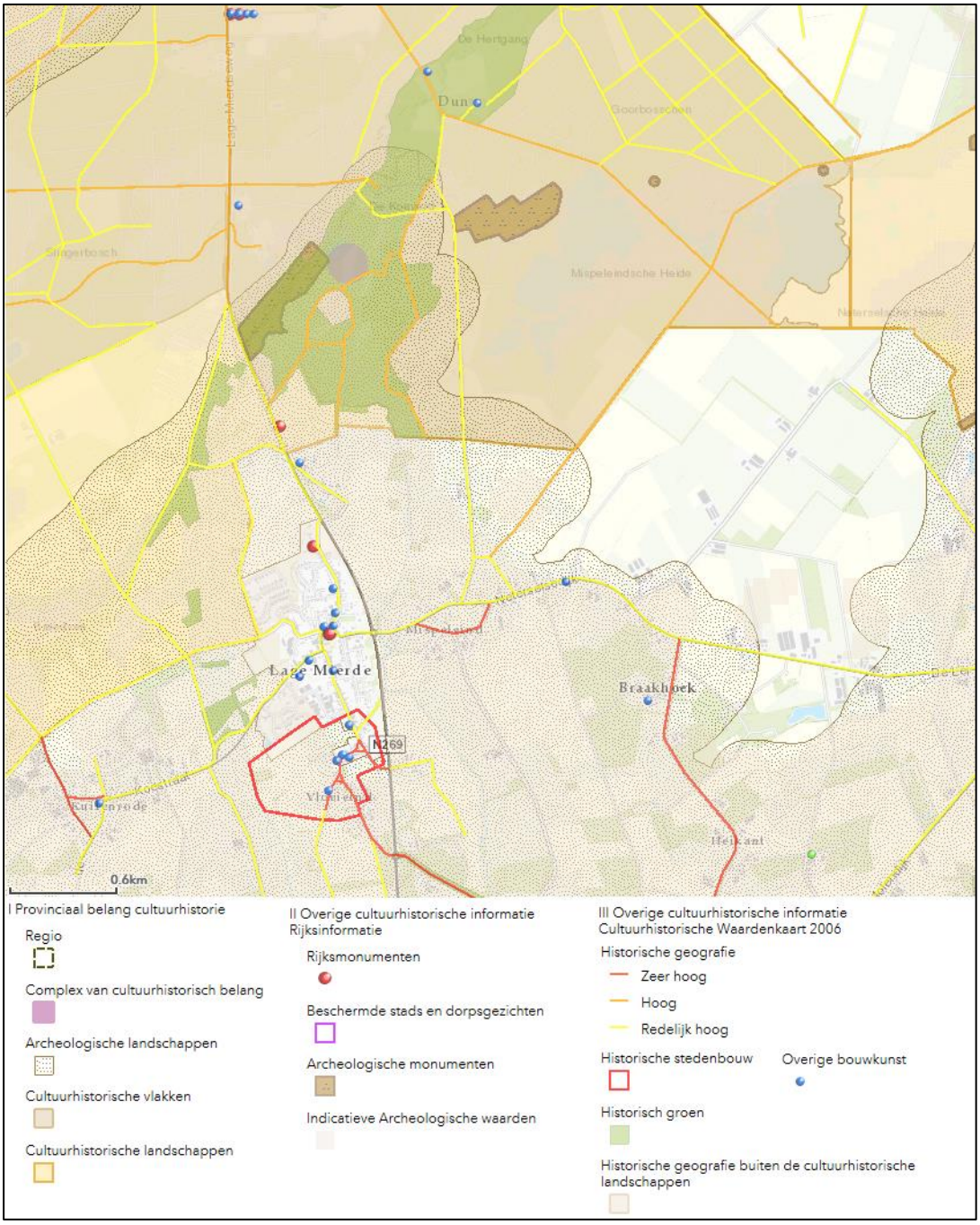
Cultuurhistorische waarden

Op de provinciale cultuurhistorische waardenkaart wordt het noordelijke deel van het plangebied als cultuurhistorisch landschap van provinciaal belang getypeerd. Het gebied ('Landgoederen ten zuiden van Tilburg') bestaat uit een ensemble van oude en jongere landgoederen. Bijzonder voor dit gebied zijn de middeleeuwse hoeves en buurtschappen (met kleine akkercomplexen) die de kern vormden van de landgoederen of die daarin zijn opgenomen. Dun, Teulder, Gorp en Lamenakker zijn grotendeels verdwenen buurtschappen met beboste akkercomplexen (wüstungen). Dit cultuurhistorisch landschap is opgedeeld in een tweetal cultuurhistorische vlakken. Zie voor de exacte begrenzing hiervan de cultuurhistorische waardenkaart van provincie Noord-Brabant. Op de schaal van het hele plangebied zijn niet alle cultuurhistorische waarden meer zichtbaar. Daarom is gekozen om in figuur 4 een uitsnede van het centrale deel te laten zien.

1. Landgoed Wellenseind is een 160 ha groot landgoed uit het begin van de twintigste eeuw. Het bestaat uit gemengde bossen op de hogere gronden en broekbos in de beekdalen. Het landgoed is op de waardenkaart ook aangewezen als een complex van cultuurhistorisch belang (paars in figuur 4). Landgoederen zijn kenmerkend voor Brabant omdat ze een verleden laten zien van de rijke bestuurlijke elite in Brabant. Wellenseind heeft de volgende kenmerken en waarden:
    - De kleinschalige strookvormige percelering in de beide beekdalen

- De perceelsrandbegroeiing
- De zandwegen en – paden

2. Landgoed de Utrecht is een groot landgoed met productiebossen, landbouwgronden en delen die meer vanuit recreatieve en landschappelijke uitgangspunten zijn ingericht. Het deel van het landgoed wat in het plangebied ligt heeft de volgende kenmerken en waarden:
   - De enclave Dun met bijbehorend (beboste) akkercomplexen met bolle ligging en met een esdek
   - De lanenstructuur, heiderestanten en vennen
   - Het bos op rabatten langs de Reusel

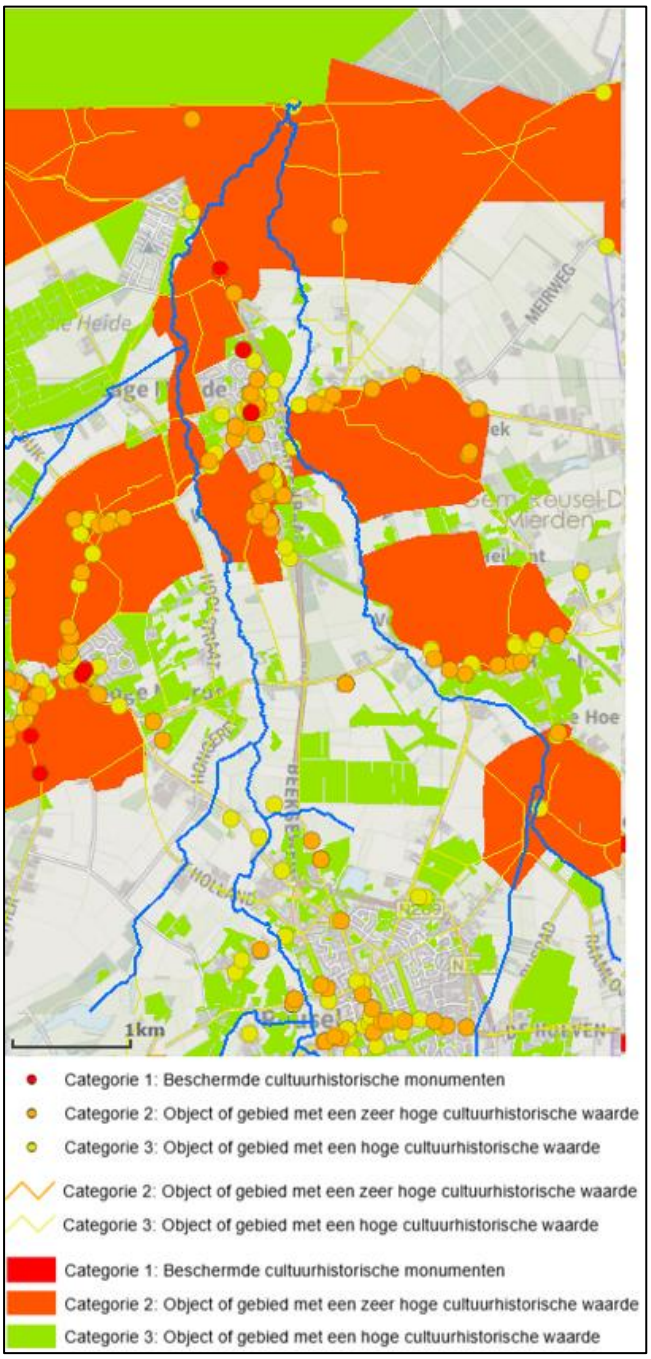


Figuur 4. Uitsnede Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Brabant voor het centrale deel van het plangebied. De paarse stip toont landgoed Wellenseind als complex van cultuurhistorisch belang. Bron: CHW Provincie Noord-Brabant.

Deze kaart toont onder andere historische groenstructuren, historische geografische lijnen en overige bouwkunst (historisch waardevolle panden). Naast deze landgoederen met hun bijzondere waarden zijn er in de regio objecten of gebieden met een zeer hoge cultuurhistorische waarde. Op de erfgoedkaart Kempen- en A2 gemeenten zijn deze elementen in beeld gebracht. Figuur 5 is een uitsnede van deze kaart en toont de vlakken, lijnen en punten met cultuurhistorische waarde in het plangebied.

Voor een uitgebreider overzicht en informatie over de kaart wordt verwezen naar de interactieve erfgoedkaart van Kempen en A2 gemeenten. Hierin kan per vlak, of lijn de betekenis worden opgezocht. De vlakken betreffen voornamelijk oude akkercomplexen passend bij het agrarisch cultuurlandschap. De lijnen betreffen voornamelijk historische wegen die oorspronkelijk door het open zand- en heidelandschap zijn aangelegd. Een groot deel van het huidige wegenpatroon hangt samen met de ontginningen vanaf de Middeleeuwen en is daarom cultuurhistorisch waardevol. De wegen dienden vooral om de akkers of graslanden te bereiken, sommige wegen hadden een belangrijke doorgaande functie. Ze werden aangepast aan de landschappelijke situatie en kenden tot in de 19e eeuw dan ook een slingerend verloop. De wegen lagen voornamelijk op de hogere delen van het landschap.

De punten op de kaart (figuur 5) zijn oude woonhuizen/boerderijen met historische waarde. Het plangebied voor beekherstel en natuurontwikkeling reikt echter niet tot de bebouwde kernen waarmee de historische woonhuizen en boerderijen geen belemmeringen vormen voor het plan. Hoofdstuk 12 behandelt hoe in de planvorming voor het gebied rekening gehouden moet worden met de historische wegen en akkercomplexen.



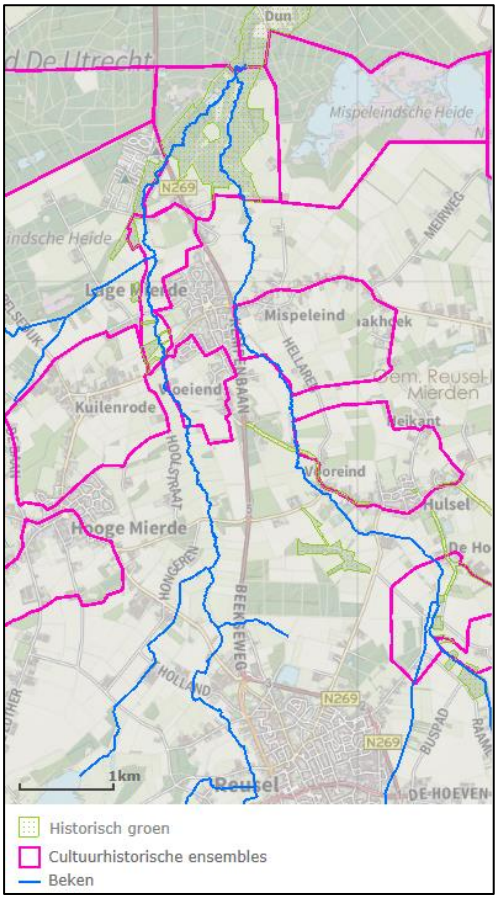
Figuur 5. Uitsnede van de cultuurhistorische beleidskaart Kempen en A2 gemeenten met beek de Reusel links op de kaart.

Andere cultuurhistorische waarden in het plangebied zijn historisch groen (oude bosgebieden of laanbeplanting) en cultuurhistorische ensembles in het plangebied (zie figuur 6). Het historisch groen concentreert zich vooral in het noordelijke deel van het plangebied langs de Reusel. De beplanting bestaat o.a. uit zomereik, beuk, zwarte els, zachte berk, sequoia, rododendron, inlandse vogelkers, Gelderse roos, grove den, wilde kamperfoelie, wilde lijsterbes en sporkehout. Daarnaast kent het historische groen nog exoten zoals sequoia en rododendron, van een landgoedachtige aanleg. Het historische groen dateert overwegend uit de periode 1890-1920, maar is deels ook ouder. De cultuurhistorische ensembles in figuur 6 komen grotendeels overeen met de cultuurhistorisch waardevolle vlakken (akkercomplexen) uit figuur 5. Ook hierbij wordt voor de exacte ligging en

uitgebreide beschrijving verwezen naar de interactieve erfgoedkaart en bijbehorende Catalogus Cultuurhistorische Inventarisatie Erfgoedkaart Reusel-De Mierden.

Het noordelijke deel van het plangebied valt onder in de gemeente Hilvarenbeek. Raadpleging van de cultuurhistorische waardenkaart van Hilvarenbeek voor dit deel van het plangebied leidt niet tot aanvullende cultuurhistorische waarden die nog niet op de provinciale cultuurhistorische waardenkaart waren gesignaleerd.

Gebouwde monumenten
In lage Mierde staat aan de Wellenseind 6 een langgevelboerderij met rijksmonumentale status (monumentnummer 22241). Deze boerderij kent een bescherming via de Erfgoedwet en dient behouden te blijven. Verstorende activiteiten zijn niet toegestaan (tenzij deze activiteiten vergund zijn). Verder zijn er geen rijks- of gemeentelijke monumenten en geen beschermde dorps- of stadsgezichten in het plangebied aanwezig. Ook is er geen sprake van beeldbepalende of monumentale bomen in het plangebied.



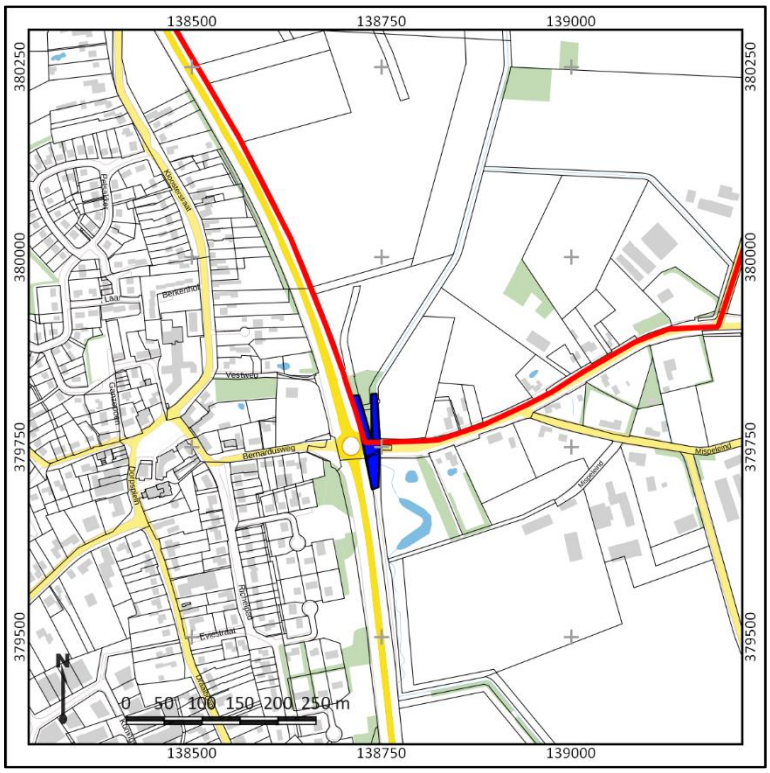
Figuur 6.Uitsnede uit de cultuurhistorische beleidskaart Kempen en A2 gemeenten met beek de Reusel links op de kaart. Het figuur toont de cultuurhistorische ensembles en historisch groen langs de Reusel.

9. Huidig gebruik en bodemverstoringen

Het huidige grondgebruik is af te leiden uit de luchtfoto in bijlage 2. Een deel van het plangebied valt binnen Landgoed De Utrecht en Natuurreservaat De Kempenland-West. Het noorden van het plangebied is vooral in gebruik als natuurgebied met bos, heide en vennen (bijlage 2). Het zuiden van het plangebied is voornamelijk in gebruik als weiland en bouwland. Verder zijn twee beken aanwezig binnen het plangebied; de Reusel en de Raamsloop. Ten slotte komen ook enkele woningen en boerderijen binnen het plangebied voor.

Bodemverstoringen kunnen tot aantasting van eventuele archeologische waarden hebben geleid. Daarom worden hier factoren besproken die van invloed zijn op de bodemopbouw binnen het plangebied:

- Binnen het plangebied zijn diverse milieukundige onderzoeken uitgevoerd volgens het Bodemloket™ (www.bodemloket.nl). Deze zijn beschreven in van Dongen (2019). Hieruit blijkt dat volgens het vooronderzoek geen potentieel bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten hebben plaatsgevonden binnen het plangebied. Plaatselijk is verontreinigd slib aangetroffen bij de Raamsloop (figuur 7). Dit materiaal is in het kader van de aanleg van een retentievijver gesaneerd, waarbij 240 m^3 verontreinigd slib is afgevoerd. Dit is de enige bekende saneringslocatie binnen het plangebied.
- Volgens de ontgrondingenkaart van Noord-Brabant zijn verschillende locaties binnen het plangebied ontgrond. De locaties van de ontgrondingen zijn weergeven in bijlage 11. De locaties van de ontgrondingen volgens de CHW (bijlage 11) zijn vergeleken met het AHN. De ontgrondingen zouden namelijk op het AHN te zien moeten zijn door abrupte verschillen in maaiveldhoogte. Dit is echter niet voor alle mogelijke ontgrondingen het geval. Alleen de ontgrondingen die ook op het AHN herkenbaar zijn, zijn overgenomen in de gespecificeerde archeologische verwachting in bijlage 12. Hierbij zijn ook de ontgrondingen die volgens de gemeentelijke verwachtingskaart aanwezig zijn binnen het plangebied met het AHN vergeleken (bijlage 3). Waar deze op het AHN herkenbaar zijn, zijn ze opgenomen in bijlage 12. Tevens zijn potentieel afgegraven locaties die op het AHN duidelijk herkenbaar zijn maar niet zijn opgenomen op de ontgrondingenkaart van Noord-Brabant en de gemeentelijke beleidskaart meengenomen in bijlage 12. Hiertoe zijn ook afgeleiden van het AHN ("*hillshade*") gemaakt om de abrupte hoogteverschillen beter te kunnen zien.
- Ter plaatse van de huidige bebouwing is de bodem plaatselijk aangetast. Tot op welke diepte is niet bekend omdat geen bouwtekeningen van de panden voorhanden zijn. Binnen de erfgrenzen zijn geen werkzaamheden gepland; de panden blijven behouden. Daarmee is de exacte verstoring die is opgetreden door de huidige panden minder relevant voor het onderhavige onderzoek.



Figuur 7. Locatie van de sanering (donker blauw) in het plangebied (rood omlijnd). De locatie is gelegen aan de Bernardusweg in Lage Mierde. Achtergrond bron: opentopo. Bron sanering: van Dongen (2019).

10. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische verwachting	Laag tot hoog
Periode	Laat-Paleolithicum-Nieuwe Tijd
Complextypen	Kampementen, nederzettingen, grafvelden, sporen van landgebruik
Stratigrafische positie	In de top van het dekzand In de top van het stuifzand In de top van de beekafzettingen
Diepteligging	Waarschijnlijk binnen 50 cm -Mv

Archeologische verwachting en periode

De archeologische verwachting binnen het plangebied is afhankelijk van zowel de landschappelijke ondergrond van het plangebied als van de aanwezigheid van historische bebouwing en structuren. Het plangebied maakt deel uit van een uitgestrekt dekzandlandschap dat wordt doorsneden door het beekdal van de Reusel en de Raamsloop. Tot in de Late-Middeleeuwen was het plangebied grotendeels onontgonnen en bestond het uit een afwisseling van dekzandruggen, dekzandvlakten, stuifzanden, vennen en beekdalen. Er zijn dus veel landschappelijke gradiënten aanwezig die ervoor zorgden dat het plangebied al in de prehistorie een aantrekkelijke locatie vormde voor kampementen en/of nederzettingen.

Binnen het plangebied zijn verschillende verwachtingsgebieden aangewezen, die verbeeld zijn in bijlage 12:

- *Bekende terreinen van archeologische waarde.* Dit zijn de AMK-terreinen binnen het plangebied; het zijn bekende vindplaatsen. Ze zijn overgenomen van bijlage 8.
- *Dekzandruggen, al dan niet naast het beekdal.* Deze vormden vanaf het Laat-Paleolithicum een aantrekkelijke vestigingsplaats, wat bevestigd wordt door enkele vondsten in de omgeving. De dekzandruggen lager hoger en droger, terwijl het beekdal voor drinkwater zorgde en vis- en transportmogelijkheden bood. Binnen deze verwachtingszone kunnen archeologische vondsten en/of sporen uit de periode Laat-Paleolithicum-Middeleeuwen worden aangetroffen. Hierop geldt een hoge archeologische verwachting. De begrenzing van deze zone is gebaseerd op het AHN, de geomorfologische kaart, de bodemkaart (het voorkomen van hoge enkeerdgronden) en historisch kaartmateriaal.
- *Hoge landduinen.* Gezien de terreinen van (zeer) hoge archeologische waarde die zich hierop bevinden, zijn deze in gebruik bij de mens in de periode Laat-Paleolithicum-IJzertijd. Hier geldt dus een hoge archeologische verwachting voor de periode Laat-Paleolithicum-IJzertijd. Recentere vondsten zijn niet bekend, vermoedelijk omdat men vanaf de IJzertijd zich terugtrok naar de mineralogisch rijkere gebieden (met moderpodzolgronden, waar vanaf de Late-Middeleeuwen plaggenbemesting op is toegepast). De begrenzing van de hoge landduinen in bijlage 12 is gebaseerd op het AHN, de AMK en historisch kaartmateriaal. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het onderscheid tussen dekzandruggen en landduinen niet overal even duidelijk te maken was; met name op de randen van de beekdalen kunnen zowel dekzandruggen als landduinen voorkomen. Het gaat in elk geval bij beide om hoge zandruggen die aantrekkelijk voor bewoning en vestiging waren. De hoger gelegen landduinen komen vaak in de nabijheid van vennen voor, wat de hoge zandgronden extra aantrekkelijke locaties voor kampementen of nederzettingen maakt.
- *Beekdalen en dalvormige laagte.* In de beekdalen van de Reusel en de Raamsloop en in de dalvormige laagte kunnen archeologische waarden voorkomen die gerelateerd zijn aan natte

zones. De kans dat deze worden aangetroffen is klein, maar hier kunnen wel rituele deposities worden aangetroffen, nederzettingsafval, en resten van bruggen en doorwaardbare plaatsen. Gezien de hoge grondwaterstand in het beekdal is het mogelijk dat zelfs brugspijlen nog bewaard zijn gebleven. Deze vondsten kunnen stammen uit alle archeologische periodes. Sporen van bewoning worden binnen deze zones echter niet verwacht. De begrenzing van de beekdalen en dalvormige laagte is gebaseerd op het AHN, het landgebruik op historisch kaartmateriaal (uit ca. 1900) en in mindere mate ook op de bodemkaart. De voormalige loop van de Reusel, voordat deze deels is gekanaliseerd, is gebaseerd op historisch kaartmateriaal uit 1900 en de onderzoeken van de Boer (2011) en Keijers (2008), die het weer op historisch kaartmateriaal uit 1830 gebaseerd hebben. De globale ligging van de Reusel en Raamsloop uit 1830 en 1900 komt met elkaar overeen; op enkele plaatsen verschilt deze. Dit heeft waarschijnlijk met de nauwkeurigheid van het kaartmateriaal te maken en niet met meandermigratie van de beken.

- *Vlaktes.* Dit zijn relatief vlak gelegen terreinen op basis van het AHN, de geologische kaart en de geomorfologische kaart. De maaiveldhoogte is hier iets lager dan bij de dekzandruggen en landduinen. Hier kunnen archeologische waarden worden aangetroffen uit de periode Laat-Paleolithicum-IJzertijd. Mogelijk zijn ook archeologisch waarden uit latere periodes aanwezig, maar deze zijn vooralsnog niet aangetroffen in het plangebied. Vanwege de iets lagere ligging wordt hier een middelhoge archeologische verwachting aan toegekend.
- *Laagtes en vennen.* Dit zijn op de beekdalen en dalvormige laagtes na de laagste delen van het landschap. De begrenzing hiervan is gebaseerd op het AHN en de topografische kaart. Ter plaatse van deze lage zones is de archeologische verwachting laag. Hier worden geen archeologische waarden verwacht. De gronden naast de vennen zijn juist wel aantrekkelijke vestigingslocaties, wat ook blijkt uit de terreinen van archeologische waarde en vondsten in het plangebied.
- *Historische bebouwingslocaties.* Dit zijn locaties die op basis van het Kadastrale Minuutplan uit 1811-1832 bebouwd zijn. Deze overlappen de historische bebouwingslocaties zoals die door de Boer (2011) en Keijers (2008) in kaart gebracht zijn. Met andere woorden: in het onderhavige onderzoek zijn de bebouwingslocaties zoals aangeduid door de Boer (2011) en Keijers (2008) uitgebreid. Hiertoe is ook de CHW geraadpleegd, maar de laag 'moderne bouwkunst' is hierbij niet overgenomen wanneer hier op het Kadastrale Minuutplan geen bebouwing aanwezig was. Ter plaatse van de historische bebouwingslocaties zoals weergegeven in bijlage 12 worden historische erven uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd verwacht (hoge archeologische verwachting). Bebouwing uit 1811-1832 gaat immers vaak terug op oudere bebouwing. Wanneer er sprake is van een middeleeuwse voorganger van de historische bebouwing, is het de verwachting dat archeologische resten ervan zich binnen een straal van 50 m rondom het huis bevinden. Vandaar dat een bufferzone van 50 m om de erven is aangehouden in bijlage 12. Hiermee komt de bufferzone om de historische bebouwingslocaties grotendeels overeen met de op de CHW aangegeven historische bebouwingslinten (bijlage 3; met enkele toevoegingen in bijlage 12).
- *Doorwaardbare plaatsen.* Dit zijn locaties waar op basis van kruisingen van de historische loop van de Reusel en Raamsloop met historische wegen verwacht wordt dat een doorwaardbare plaats of voorde aanwezig was. Soms is die later vervangen door een brug. Vaak zijn dergelijke oversteekplaatsen al eeuwen in gebruik. De locaties zijn gebaseerd op de ligging van de Reusel en Raamsloop in 1830 en historische wegen zoals op de CHW aangeven en op doorwaardbare plaatsen zoals die door de Boer (2011) aangeduid zijn. Hierbij is een bufferzone van 50 m om de doorwaadbare plaats gehanteerd omdat de beek zich in de loop van de tijd verplaatst en oud kaartmateriaal niet extreem nauwkeurig is. In deze zone zijn dus mogelijk restanten van wegen en bruggen aanwezig (hoge verwachting).
- *Ontgrondingen en saneringen.* Dit zijn zones die vermoedelijk al verstoord zijn en waar dus geen archeologische waarden meer worden verwacht. Hoe de ontgrondingen in kaart zijn gebracht is beschreven in hoofdstuk 9. Verstoringen door hedendaagse bebouwing zijn op de gespecificeerde

archeologische verwachtingskaart buiten beschouwing gelaten, omdat deze verstoringen binnen perceelniveau kunnen verschillen en hier geen ingrepen gepland zijn.

Stratigrafische positie en diepteligging
Het archeologisch relevante niveau is de top van het dekzand en/of stuifzand. Sporen uit het Mesolithicum kunnen al in de A-horizont aanwezig zijn, zoals ook is aangetoond bij eerdere onderzoeken (zie hoofdstuk 7). Indien een eerddek aanwezig is worden de sporen en vondsten dieper verwacht, namelijk onder het eerddek. Dit zal vanaf ongeveer 50 cm –Mv zijn. Resten en/of sporen vanaf de Late-Middeleeuwen (de aanleg van het eerddek) kunnen ook in het eerddek aanwezig zijn, indien een eerddek aanwezig is.

Complextypen, omvang en aanwezigheid
De archeologische vondsten en/of sporen die verwacht worden zijn voornamelijk gerelateerd aan kampementen (Laat-Paleolithicum-Mesolithicum), nederzettingen (Neolithicum-Middeleeuwen), grafvelden (Neolithicum-Middeleeuwen) en historische erven (Late-Middeleeuwen-Nieuwe Tijd). Maar ook sporen van landgebruik kunnen niet worden uitgesloten. In de omgeving van het plangebied zijn vooralsnog alleen kampementen en mogelijke grafvelden bekend.

- Archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum worden verwacht in de vorm van kampementen, die zich kenmerken door een spreiding van vuursteen en houtskool en grondsporen in de vorm van haardkuilen. Deze archeologische resten worden verwacht in de top van het dekzand/duinzand. Wanneer de bodem is afgetopt kan de trefkans voor deze periode worden bijgesteld naar laag, diepere grondsporen uit deze periode worden immers niet verwacht. Dit kan zo zijn wanneer de B-horizont van het dekzand is opgenomen in een eerddek, maar ook door vergravingen van andere aard, of door uitstuivingen van het zand.
- Archeologische resten uit de periode Neolithicum-Middeleeuwen worden vooral verwacht in de vorm van huisplaatsen, die zich kenmerken door een spreiding van vuursteen (Neolithicum) en/of aardewerk, en huttenleem en grondsporen zoals paalgaten, afvalkuilen, greppels en waterputten. Ook deze waarden worden verwacht in de top van het dekzand. Wanneer de oorspronkelijke podzolbodem is afgetopt (al dan niet opgenomen in het eerddek), is een eventueel vondstenniveau al verdwenen en worden alleen nog grondsporen verwacht.
- Sporen van begraving kunnen zowel in de vorm van inhumaties als crematies worden aangetroffen en kenmerken zich zowel door grondsporen (kringgreppels, grafkuilen) als door vondstmateriaal (grafcontainers, grafgiften, gecalcineerd bot), afhankelijk van de periode.
- Archeologische bewoningsresten uit periode Late-Middeleeuwen-Nieuwe Tijd worden op basis van historisch kaartmateriaal alleen verwacht rondom historische bebouwingslocaties. Nederzettingsterreinen kenmerken zich hier door de aanwezigheid van funderingsresten en paalsporen. Bewoning uit de Late-Middeleeuwen zal naar verwachting sporen van houtbouw in de bodem hebben achtergelaten, terwijl bebouwing in de Nieuwe Tijd vaak uit steen bestaat. Sporen van landgebruik uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd kunnen bestaan uit bruggen, wegen, afvalkuilen, beer- en waterputten, sporen van nijverheid en kavelsloten.
- In de beekdalen kunnen watergerelateerde objecten aanwezig zijn zoals bruggen en voorden, nederzettingsafval en mogelijk ook rituele deposities.

De omvang van vindplaatsen kan variëren van enkele tientallen vierkante meters voor vindplaatsen die betrekking hebben op jagers en verzamelaars (Laat-Paleolithicum-Mesolithicum), tot honderden vierkante meters voor een nederzetting die betrekking heeft op een enkele boerderij (vanaf het Neolithicum). Rituele deposities betreffen zijn meestal zo klein dat ze minder dan 5 m^2 beslaan.

In hoeverre nog daadwerkelijke archeologische waarden aanwezig kunnen zijn hangt mede af van de mate van intactheid van de bodem. Plaatselijk is de bodem verstoord door bebouwing, ontgrondingen en een sanering. Ook de beek zelf erodeert de ondergrond, maar de mate van bodemverstoring die hierdoor is opgetreden is niet bekend. Verstoringen door hedendaagse bebouwing zijn op de gespecificeerde archeologische verwachtingskaart buiten beschouwing gelaten, omdat deze verstoringen binnen perceelniveau kunnen verschillen en hier geen ingrepen gepland zijn (bijlage 12).

Effectbeschrijving van de voorgenomen maatregelen

Voor de herinrichting van het plangebied zijn verschillende maatregelen voorgesteld (zie hoofdstuk 4). Niet elke voorgenomen maatregel heeft evenveel impact op het bodemarchief en eventueel aanwezige archeologische waarden:

- Het graven van natuurvriendelijke oevers, poelen en het graven van een nieuwe beekloop wordt vanwege de aard en omvang van de ingreep als verstorend voor het bodemarchief aangemerkt. Om het archeologische risico te verkleinen zou de beekloop kunnen worden gegraven op de locaties waar de beek in 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden aangetroffen; deze zijn immers door de eroderende werking van de beek al verdwenen en de kans op oude dumpsites is kleiner. Wanneer de beek op een andere plek wordt gegraven is er meer kans op het aantreffen van archeologische waarden.
- Wanneer de grondwaterstand daalt als gevolg van maatregelen, heeft dit een negatief effect op de conservering van eventuele archeologische waarden. Met name organische vondsten die in het beekdal nog aanwezig kunnen zijn, zouden door een verlaging van de grondwaterstand kunnen worden blootgesteld aan oxidatie, waardoor deze degraderen en mogelijk helemaal verdwijnen. Het project behelst echter juist vernatting van de ondergrond waardoor hier geen negatief effect op de conservering van archeologische waarden verwacht wordt.
- In hoeverre het verschralen van de bodem tot aantasting van eventuele archeologische waarden leidt is afhankelijk van tot welke diepte de bodem wordt afgegraven en op welke locatie. In potentie is dit wel een verstorende ingreep. Wanneer dit echter alleen gaat om het verwijderen van de recente bouwvoor is de kans meestal klein dat hierbij archeologische waarden worden verstoord. Wel moet rekening gehouden worden met secundaire effecten op eventuele archeologische waarden, namelijk het ontstaan van een nieuwe bouwvoor. Deze ontstaat onder andere door oxidatie, bioturbatie en kryotubratie. Hierdoor kunnen archeologische waarden worden aangetast die voorheen werden beschermd door de verwijderde bouwvoor. De kans dat hierbij archeologische waarden worden aangetast is mede afhankelijk van de dikte van de bouwvoor ter plaatse. Daar waar bijv. een esdek aanwezig is of een dikkere bouwvoor in een beekdal, en deze niet in zijn geheel verwijderd wordt, is het archeologische risico kleiner. Het potentiële archeologische niveau onder de bouwvoor/het esdek wordt dan immers niet blootgelegd.
- In het zandgebied met hoge duinen en ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde kunnen echter al vanaf het maaiveld archeologische waarden uit de steentijden aanwezig zijn, waardoor hier het archeologisch risico groot is.
- Het dempen van sloten is niet verstorend voor eventuele archeologische waarden; de bodem wordt hiervoor immers niet vergraven.

11. Cultuurhistorische waardering

In het hoofdstuk 8 zijn de cultuurhistorisch waardevolle elementen en structuren in het plangebied van de Reusel en omgeving in beeld gebracht. De aanwezigheid van cultuurhistorische waarden hangt vooral samen met landschapselementen die de oorspronkelijke structuur van het heidelandschap met oude akkercomplexen aantonen. De wegenstructuur wordt hoog gewaardeerd vanwege de relatie met de ontginning vanaf de middeleeuwen en het reliëf in het landschap. Het aantal gebouwde monumenten beperkt zich tot een rijksmonumentale langgevelboerderij aan de Wellenseind 6. Ook de landgoederen De Utrecht en Wellenseind met hun kenmerken en waarden zijn van cultuurhistorische waarde. Deze cultuurhistorische waarden passen bij de verhaallijn ‘Bestuurlijk Brabant’ uit het beleidskader erfgoed 2016 – 2020 van provincie Noord-Brabant (bron: Provincie Noord-Brabant, de (verbeeldings)kracht van erfgoed, beleidskader erfgoed 2016-2020). De landgoederen De Utrecht en Wellenseind laten een verleden zien van de rijke bestuurlijke elite in Brabant. De kenmerken en waarden van deze landgoederen dienen volgens het erfgoedbeleid van provincie Noord-Brabant ook behouden te blijven om de verhalen van Brabant te kunnen (blijven) vertellen.

12. Conclusie en advies

Conclusie

Archeologie

Op basis van het bureauonderzoek zijn verschillende verwachtingszones gemaakt (bijlage 12). Deze zijn gebaseerd op het Actueel Hoogtebestand Nederland, de geologische kaart, geomorfologische kaart, bodemkaart, vondsten in de omgeving en historisch kaartmateriaal. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bekende terreinen van archeologische waarde, dekzandruggen, hoge landduinen, beekdalen en dalvormige laagtes, vlaktes, laagtes en vennen, ontgrondingen, historische bebouwingslocaties en doorwaardbare plaatsen:

- Bij de terreinen van archeologische waarde is bekend dat hier vindplaatsen aanwezig zijn. De meeste vindplaatsen stammen uit het Mesolithicum. Archeologische waarden kunnen hier al vanaf het maaiveld aanwezig zijn.
- Ter plaatse van de dekzandruggen en hoge landduinen geldt een hoge archeologische verwachting op archeologische waarden uit de periode Laat-Paleolithicum-Middeleeuwen, al zijn binnen het plangebied vooralsnog alleen waarden uit de periode Laat-Paleolithicum-IJzertijd aangetroffen. Ze komen vaak voor naast vennen die ook veelvuldig in het plangebied aanwezig zijn en de hoge zandruggen nog aantrekkelijker maken voor kampementen of vestiging.
- In de beekdalen en dalvormige laagtes kunnen watergerelateerde vondsten worden aangetroffen. De kans dat deze worden aangetroffen is klein, maar de dataset kan wel bijzonder zijn. Het kan hierbij gaan om rituele deposities, nederzettingsafval en resten van bruggen en doorwaardbare plaatsen.
- Ter plaatse van de vlaktes geldt een middelhoge archeologische verwachting op archeologische waarden uit de periode Laat-Paleolithicum-Middeleeuwen.
- De laagtes en vennen zijn de laagste delen van het landschap waar een lage archeologische verwachting geldt.
- Ter plaatse van historische bebouwingslocaties kunnen oudere voorgangers van boerderijen aanwezig zijn, die mogelijk teruggaan tot in de Late-Middeleeuwen. Hier geldt een hoge archeologische verwachting.
- Ter plaatse van doorwaardbare plaatsen geldt een hoge archeologische verwachting op voordes of bruggen.
- Ter plaatse van de zones die al ontgrond of gesaneerd zijn, is de bodem al deels ontgraven. Hier worden geen archeologische waarden meer verwacht.

Cultuurhistorie

In deze verkenning zijn de cultuurhistorisch waardevolle elementen en structuren in het plangebied van de Reusel en omgeving in beeld gebracht. De aanwezigheid van cultuurhistorische waarden hangt vooral samen met landschapselementen die de oorspronkelijke structuur van het heidelandschap met oude akkercomplexen aantonen. De wegenstructuur wordt hoog gewaardeerd vanwege de relatie met de ontginning vanaf de middeleeuwen en het reliëf in het landschap. Het aantal gebouwde monumenten beperkt zich tot een rijksmonumentale langgevelboerderij aan de Wellenseind 6. Ook de landgoederen De Utrecht en Wellenseind met hun kenmerken en waarden zijn van cultuurhistorische waarde. Deze cultuurhistorische waarden passen bij de verhaallijn 'Bestuurlijk Brabant' uit het beleidskader erfgoed 2016 – 2020 van provincie Noord-Brabant[6]. De landgoederen De Utrecht en Wellenseind laten een verleden zien van de rijke bestuurlijke elite in Brabant. De kenmerken en waarden van deze landgoederen dienen volgens het erfgoedbeleid van provincie Noord-Brabant ook behouden te blijven om de verhalen van Brabant te kunnen (blijven) vertellen.

[6] Provincie Noord-Brabant, de (verbeeldings)kracht van erfgoed, beleidskader erfgoed 2016-2020

Advies

Archeologie

In het plangebied bestaat het voornemen om de Reusel en Raamsloop weer te laten meanderen en verder zullen gronden worden verschraald. Hiertoe zal een deel van de bodem worden afgegraven, maar waar precies en tot welke diepte is nog niet bekend.

- Het graven van natuurvriendelijke oevers, poelen en het graven van een nieuwe beekloop wordt vanwege de aard en omvang van de ingreep als verstorend voor het bodemarchief aangemerkt. Om het archeologische risico te verkleinen zou de beekloop kunnen worden gegraven op de locaties waar de beek in 1811-1832 al aanwezig was. Op deze manier is de kans kleiner dat bij het graven van de beekloop oudere archeologische waarden worden aangetroffen; deze zijn immers door de eroderende werking van de beek al verdwenen en de kans op oude dumpsites is kleiner. Wanneer de beek op een andere plek wordt gegraven is er meer kans op het aantreffen van archeologische waarden. Om de historische ligging van de beek het beste te benaderen maakt het waterschap gebruik van Kadastrale Veldminuten, die in het veld gecontroleerd zijn met boringen. Deze methode benadert de historische ligging van de beken goed en kan daarom goed gebruikt worden om de exacte ligging van de meanders te bepalen waar dit nodig is in het kader van de geplande ingrepen. De ligging van de beken zoals getoond in bijlage 12 kan daarmee iets afwijken van de daadwerkelijke ligging van de meanders, omdat voor het maken van deze kaart geen boringen gebruikt zijn, zoals het waterschap wel voornemens is.
- In hoeverre het verschralen van de bodem tot aantasting van eventuele archeologische waarden leidt is afhankelijk van tot welke diepte de bodem wordt afgegraven en op welke locatie. In potentie is dit wel een verstorende ingreep. Wanneer dit echter alleen gaat om het verwijderen van de recente bouwvoor is de kans meestal klein dat hierbij archeologische waarden worden verstoord. Wel moet rekening gehouden worden met secundaire effecten op eventuele archeologische waarden, namelijk het ontstaan van een nieuwe bouwvoor. Deze ontstaat onder andere door oxidatie, bioturbatie en kryotubratie. Hierdoor kunnen archeologische waarden worden aangetast die voorheen werden beschermd door de verwijderde bouwvoor. De kans dat hierbij archeologische waarden worden aangetast is mede afhankelijk van de dikte van de bouwvoor ter plaatse. Daar waar bijv. een esdek aanwezig is of een dikkere bouwvoor in een beekdal, en deze niet in zijn geheel verwijderd wordt, is het archeologische risico kleiner. Het potentiële archeologische niveau onder de bouwvoor/het esdek wordt dan immers niet blootgelegd.

  In het zandgebied met hoge duinen en ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde kunnen echter al vanaf het maaiveld archeologische waarden uit de steentijden aanwezig zijn. Daarom wordt voorgesteld om ter plaatse van de terreinen van archeologische waarde en de hoge landduinen geen bodemingrepen te laten plaatsvinden (dus ook geen verschraling van de bodem). Hierdoor worden (eventuele) archeologisch waarden *in situ* bewaard. Verder kan de archeologie zo veel mogelijk worden ontzien door de bodemingrepen in zones met een lage archeologische verwachting uit te voeren (laagtes en vennen, beekdalen en dalvormige laagtes).
- Het dempen van sloten is niet verstorend voor eventuele archeologische waarden; de bodem wordt hiervoor immers niet vergraven.

Op basis van de archeologische verwachtingskaart in bijlage 12 en de hierboven gegeven afwegingen ten aanzien van de te nemen natuurmaatregelen, kan een ruimtelijk ontwerp worden opgesteld. Hoe hoger de verwachting, hoe groter en dieper de ingrepen, hoe omvangrijker het archeologisch risico, zeker ter plaatse van de bekende vindplaatsen in het gebied. Daar verdient het in ieder geval de aanbeveling deze ruimtelijk te sparen. Op het moment dat een ontwerp vastgesteld is, volgt een archeologisch vervolgonderzoek op de plekken waar daadwerkelijk graafwerkzaamheden zullen

plaatsvinden. Een dergelijk onderzoek zal in eerste instantie verkennend zijn om de in dit onderzoek opgestelde verwachting te toetsen en de intactheid van de bodem te bepalen.

Cultuurhistorie

Er bestaat een risico dat het beekherstel en versterking van de natuurwaarden leiden tot aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen en verlies van samenhang in het landschap. De belangrijkste elementen die het landschap samenhang geven zijn de kleinschalige strookvormige percelering in de beekdalen, de historische zandwegen, de lanenstructuur, de akkercomplexen en de heiderestanten.

Om de unieke elementen van de Kempen ook in de toekomst te behouden is aan de provinciale cultuurhistorische waardenkaart een strategie opgesteld voor omgang met de cultuurhistorische waarden. Voor het plangebied bestaat deze strategie uit de volgende kernpunten:

- Behoud door (her)ontwikkeling of versterking van de samenhang van dragende structuren van de regio;
- De cultuurhistorische waarden van de Kempen in hun samenhang verder ontwikkelen, beschermen en toeristisch-recreatief ontsluiten;
- Planologische bescherming van de waarden/kenmerken van de landgoederen.

Deze hoofdpunten worden hieronder uitgewerkt.

Als algemene richtlijn voor het beekherstel en de natuurontwikkeling geldt de afstemming van de ingrepen op het karakter van het betreffende landschapstype. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van bestaande wal - en houtsingelstructuren, wegenstructuren en verkavelingsstructuren. Voor de beekdalen betekent dit aansluiting bij de kenmerkende kleinschalige strookvormige percelering. In het oude agrarische cultuurlandschap dient de verkaveling en opbolling van akkercomplexen behouden te blijven. Behoud van afwisseling tussen heide, bossen en vennen op de Mispeleindse heide draagt bij aan de herinnering van de Kempen als uitgestrekt heidegebied.

Voor het cultuurhistorische landschap waar het gebied ten noorden van Lage Mierde deel van uitmaakt, wordt vanuit de provinciale cultuurhistorische waardenkaart de volgende ontwikkelingsstrategie aanbevolen[7]:

- Het behoud en beter beleefbaar maken van sporen van deels verdwenen hoeves, buurtschappen en akkercomplexen.
- Het versterken van het contrast tussen oude ontginningen met akkers enerzijds en voormalige woeste gronden anderzijds.
- Het versterken van het natte karakter van beekdalen en (voormalige) vennen.
- Het vergroten van de cultuurhistorische waardering door de vergroting van de beleving door het plaatsen van informatieborden, herstellen van historische (wandel)routes.

Op de interactieve erfgoedkaart staan de cultuurhistorisch waardevolle lijnen, vlakken en punten met verschillende categorieën weergegeven (zie figuur 5). Deze kunnen in detail worden opgezocht op de interactieve erfgoedkaart van Kempen en A2 gemeenten. Met de cultuurhistorische waarden dient op de volgende manier te worden omgegaan:

- *Categorie 1: Beschermde cultuurhistorische monumenten (De langgevelboerderij aan Wellenseind 6).* Cultuurhistorische objecten of gebieden die als monument beschermd zijn door de Erfgoedwet (Rijksmonumenten) of de gemeentelijke Erfgoedverordening dienen vanuit nationaal of gemeentelijk oogpunt behouden te blijven. De wettelijke bescherming verbiedt hier de meeste

[7] Provinciale cultuurhistorische waardenkaart Noord-Brabant

verstorende activiteiten, tenzij de Minister van OC&W of het College van B&W van de gemeente hiervoor vooraf vergunning verleent.

- *Categorie 2: Objecten of gebieden met een zeer hoge cultuurhistorische waarde (Oude akkercomplexen en landgoederen).* Op basis van de bekende historische gegevens en/of de landschappelijke ligging zoals aangeduid op de gemeentelijke erfgoedkaart, kunnen deze objecten of gebieden gezien worden als belangrijke elementen van de regionale identiteit. Deze cultuurhistorische waarden verdienen het om behouden te worden, maar vooral ook om als inspiratiebron te worden gebruikt bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. De aanwezige cultuurhistorische waarden mogen in principe niet worden verstoord of vernietigd. Nieuwe ontwikkelingen moeten zo mogelijk de cultuurhistorische waarden versterken. Bij gebouwen geldt dat onderhoud en versterken voor vernieuwen en ontwikkelen gaat en dat vernieuwen en ontwikkelen geschiedt vanuit en met respect voor de cultuurhistorische waarden.
- *Categorie 3: Objecten of gebieden met een hoge cultuurhistorische waarde (Mispeleindse Heide, cultuurhistorische ensembles, historisch groen).* Deze objecten of gebieden worden gezien als belangrijke elementen van de lokale identiteit. Deze cultuurhistorische waarden verdienen het om waar mogelijk behouden te worden, maar vooral ook om als inspiratiebron te worden gebruikt bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen[8].

Voor het beekherstel en de natuurontwikkeling in het plangebied wordt aanbevolen de ligging van historische wegen met een hoge en zeer hoge waarde niet te veranderen. Waar mogelijk dienen de oude akkercomplexen en historisch groen (met hoge of zere hoge waardering op de cultuurhistorische waardenkaart) ook behouden te blijven. Zoals verwoord in het provinciaal erfgoedbeleid van Noord-Brabant kan erfgoed niet overal behouden worden maar is het nodig ruimtelijke opgaven te bekijken in relatie tot sociale veerkracht, economische ontwikkelingen en andere belangen. Gedurende de duizenden jaren van bewoning is het gebied van de Kempen herhaaldelijk opnieuw ingericht en geordend naar behoeften, inzichten, ideeën en mogelijkheden van de tijd. Elke periode kende eigen processen die de ruimtelijke indeling van het landschap beïnvloeden. Het is een wisselwerking tussen natuur en menselijke generaties die het landschap hebben vormgegeven, een wisselwerking die nog steeds voortduurt. Het beekherstel en de versterking van natuurwaarden in Reusel en omgeving vormen een nieuw hoofdstuk in de verandering van het landschap naar de behoeften van de tijd. Daarbij wordt geadviseerd om de cultuurhistorische identiteit van het gebied te behouden en waar mogelijk te versterken maar tegelijkertijd een goede afweging te maken tussen cultuurhistorische belangen en natuurbelang. In cultuurhistorische vlakken moet gestreefd worden naar behoud, versterking en duurzame ontwikkeling van cultuurhistorische waarden. Versterking van natuurwaarden en beekherstel kan een duurzame manier zijn van ontwikkeling van cultuurhistorische waarden als hiermee de cultuurhistorische waarden als deze bijvoorbeeld geïnspireerd is op historisch topografische kaarten die aansluiten bij het cultuurhistorisch landschap.

Zo zullen maatregelen binnen de contouren van landgoed Wellenseind eerder aansluiten bij de periode waarin het landgoed is aangelegd en ontwikkeld (jaren 1930-1940). De gereduceerde nederzetting Dun is rond 1850 ontstaan. Maatregelen op deze plek kunnen aansluiten bij het cultuurhistorisch landschap van Dun uit de tweede helft van de 19e eeuw. Ontwikkelingen stroomopwaarts in de Reusel zullen dan weer meer eigentijds karakter kunnen hebben omdat hier geen aanduiding cultuurhistorisch vlak is.

Daarmee wordt aangesloten bij het erfgoedbeleid van provincie Noord-Brabant waarin behoud en herstel van cultuurhistorische waarden wordt benadrukt en erfgoed bij ruimtelijke opgaven wordt afgewogen tegen andere belangen (in dit geval natuurherstel).

[8] Toelichting bij interactieve erfgoedkaart Kempen en A2 gemeenten.

Kanttekening

Bovenstaand advies vormt een advies. Op grond van de resultaten van het rapport zal het bevoegd gezag (de gemeenten Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Bladel, Oirschot) een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden binnen het plangebied.

13. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem (Archis3), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2015.
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 3e generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2008.
- www.ahn.nl
- www.archieven.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.topotijdreis.nl
- www.bodemloket.nl
- www.dinoloket.nl
- www.edugis.nl
- www.pdok.nl
- www.planviewer.nl
- www.dans.easy.knaw.nl
- www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl
- www.hisgis.nl
- https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8
- https://georegister.brabant.nl
- https://atlas.odzob.nl/erfgoed/
- Concept Notitie reikwijdte en detailniveau voor het milieueffectrapport NNP De Utrecht en Reusel-De Mierden, ten behoeve van advies en inspraak. Provincie Noord-Brabant, 2019.
- Geologische kaart van de Rijksgeologische Dienst, 1985, Kaartblad 51W.

Literatuur

Alterra, 2005, *De geomorfologische kaart van Nederland*, Wageningen.

Bakker, H., de/J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus,* Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen.

Berkvens, R., 2011. *Kempisch erfgoed in beeld. Een regionale erfgoedkaart voor de Kempen- en A2 gemeenten Bergeijk, Bladel, Eersel, Oirschot, Reusel-De Mierden, Waalre, Valkenswaard, Cranendonck en Heeze-Leende.* SRE Milieudienst, Eindhoven.

Boer, E.A.M., de. 2011, *Gemeenten Oirschot, Bladel, Reusel-De Mierden en Hilvarenbeek, plangebied Natte Natuurparels De Utrecht*. BAAC-rapport V-11.0341.

Bisschops, J.H., 1973. Blad Eindhoven Oost (51O). Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1: 50 000. RGD, Haarlem, 132 p.

Doesburg, van, M. de Boer, J. Deeben, B.J. Groenewoud en T. de Groot (red.), 2007. *Essen in zicht*. Essen en plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid. NAR 34, RACM, Amersfoort.

Dongen, H., van, 2019. *Rapport NNP De Utrecht en Reusel de Mierden. Vooronderzoek NEN 5725/ NEN 5717.* Haskoning Nederland b.v. projectnummer BG3628-101-100.

Ellenkamp, G.R., 2015. *Uitbreiding effectgerichte maatregelen, 6 projectgebieden provincie Noord-Brabant; archeologisch bureauonderzoek en oppervlaktekartering.* RAAP-rapport 2963.

Keijers, D.M.G., 2008. *Beekherstel Reuseldal, gemeente Reusel-de Mierden; archeologisch vooronderzoek: een cultuurhistorische verwachtings- en advieskaart.* RAAP-rapport 1648.

Mulder, E.F.J., de,/M.C. Geluk/I.L. Ritsema/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland,* Houten.

Lascaris, M.A., en J.W.de Kort, 2017. *Verstoorde percelen. Een analyse van de doelmatigheid van boringen en profielputten voor het bepalen van de mate van verstoring in het landelijk gebied.* Rapportage Archeologische Monumentenzorg 244.

Peeters, M.M., 2012. *Verborgen tussen het groen. Een archeologische verwachtings- en beleidskaart voorde gemeente Hilvarenbeek. Deel II: Toelichting op de archeologische beleidskaart*. RAAP-RAPPORT 2450-II.

Schokker, J., 2003. *Patterns and processes in a Pleistocene fluvio-aeolian environment (Roer Graben, south-eastern Netherlands)*, Utrecht (Thesis, Nederlandse Geografische Studies 314)

Stouthamer, E./K.M. Cohen/W.Z. Hoek, 2015. *De vorming van het Land,* Utrecht.

Vos, P.C., 2015. Compilation of the Holocene paleogeographical maps of the Netherlands, in P.C. Vos (ed.), *The origin of the Dutch coastal landscape,* Groningen, 50-81.

Vos, P.C./S. de Vries, 2015. *2e generatie paleogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0).* sd, www.archeologieinnederland.nl (11-30-2015)

Zijverden, W., van en J. de Moor, 2014. *Het Groot Profielenboek*. Fysische geografie voor archeologen. Sidestone Press, Leiden.

Lijst van afbeeldingen

Figuur 1. Ligging van het plangebied op een topografische kaart. De beken zijn cursief aangeduid.

Figuur 2. De omgeving van het plangebied op een topografische kaart uit 1815.

Figuur 3. Ontwikkeling van de omgeving van het plangebied.

Figuur 4. Uitsnede Cultuurhistorische Waardenkaart Noord-Brabant voor het centrale deel van het plangebied. De paarse stip toont landgoed Wellenseind als complex van cultuurhistorisch belang.

Figuur 5. Uitsnede van de cultuurhistorische beleidskaart Kempen en A2 gemeenten met beek de Reusel links op de kaart.

Figuur 6.Uitsnede uit de cultuurhistorische beleidskaart Kempen en A2 gemeenten met beek de Reusel links op de kaart. Het figuur toont de cultuurhistorische ensembles en historisch groen langs de Reusel.

Figuur 7. Locatie van de sanering (donker blauw) in het plangebied (rood omlijnd). De locatie is gelegen aan de Bernardusweg in Lage Mierde.

Bijlage 1. Archeologische periode-indeling voor Nederland (conform ABR)

Periode	Deel-/subperiode	Van	Tot
Recent		1945 na Chr.	2050 na Chr.
Nieuwe Tijd	Late Nieuwe tijd	1850 na Chr.	1945 na Chr.
	Midden Nieuwe tijd	1650 na Chr.	1850 na Chr.
	Vroege Nieuwe tijd	1500 na Chr.	1650 na Chr.
Middeleeuwen	Late-Middeleeuwen B	1250 na Chr.	1500 na Chr.
	Late-Middeleeuwen A	1050 na Chr.	1250 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen D	900 na Chr.	1050 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen C	725 na Chr.	900 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen B	525 na Chr.	725 na Chr.
	Vroege-Middeleeuwen A	450 na Chr.	525 na Chr.
Romeinse Tijd	Laat-Romeinse tijd B	350 na Chr.	450 na Chr.
	Laat-Romeinse tijd A	270 na Chr.	350 na Chr.
	Midden-Romeinse tijd B	150 na Chr.	270 na Chr.
	Midden-Romeinse tijd A	70 na Chr.	150 na Chr.
	Vroeg-Romeinse tijd B	25 na Chr.	70 na Chr.
	Vroeg-Romeinse tijd A	12 voor Chr.	25 na Chr.
IJzertijd	Late-IJzertijd	250 voor Chr.	12 voor Chr.
	Midden-IJzertijd	500 voor Chr.	250 voor Chr.
	Vroege-IJzertijd	800 voor Chr.	500 voor Chr.
Bronstijd	Late-Bronstijd	1100 voor Chr.	800 voor Chr.
	Midden-Bronstijd B	1500 voor Chr.	1100 voor Chr.
	Midden-Bronstijd A	1800 voor Chr.	1500 voor Chr.
	Vroege-Bronstijd	2000 voor Chr.	1800 voor Chr.
Neolithicum	Laat-Neolithicum B	2450 voor Chr.	2000 voor Chr.
	Laat-Neolithicum A	2850 voor Chr.	2450 voor Chr.
	Midden-Neolithicum B	3400 voor Chr.	2850 voor Chr.
	Midden-Neolithicum A	4200 voor Chr.	3400 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum B	4900 voor Chr.	4200 voor Chr.
	Vroeg-Neolithicum A	5300 voor Chr.	4900 voor Chr.
Mesolithicum	Laat-Mesolithicum	6450 voor Chr.	4900 voor Chr.
	Midden-Mesolithicum	7100 voor Chr.	6450 voor Chr.
	Vroeg-Mesolithicum	8800 voor Chr.	7100 voor Chr.
Paleolithicum	Laat-Paleolithicum B	18.000 BP	8.800 voor Chr.
	Laat-Paleolithicum A	35.000 BP	18.000 BP
	Midden-Paleolithicum	300.000 BP	35.000 BP
	Vroeg-Paleolithicum	-	300.000 BP

Bijlage 2. Luchtfoto



Luchtfoto

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

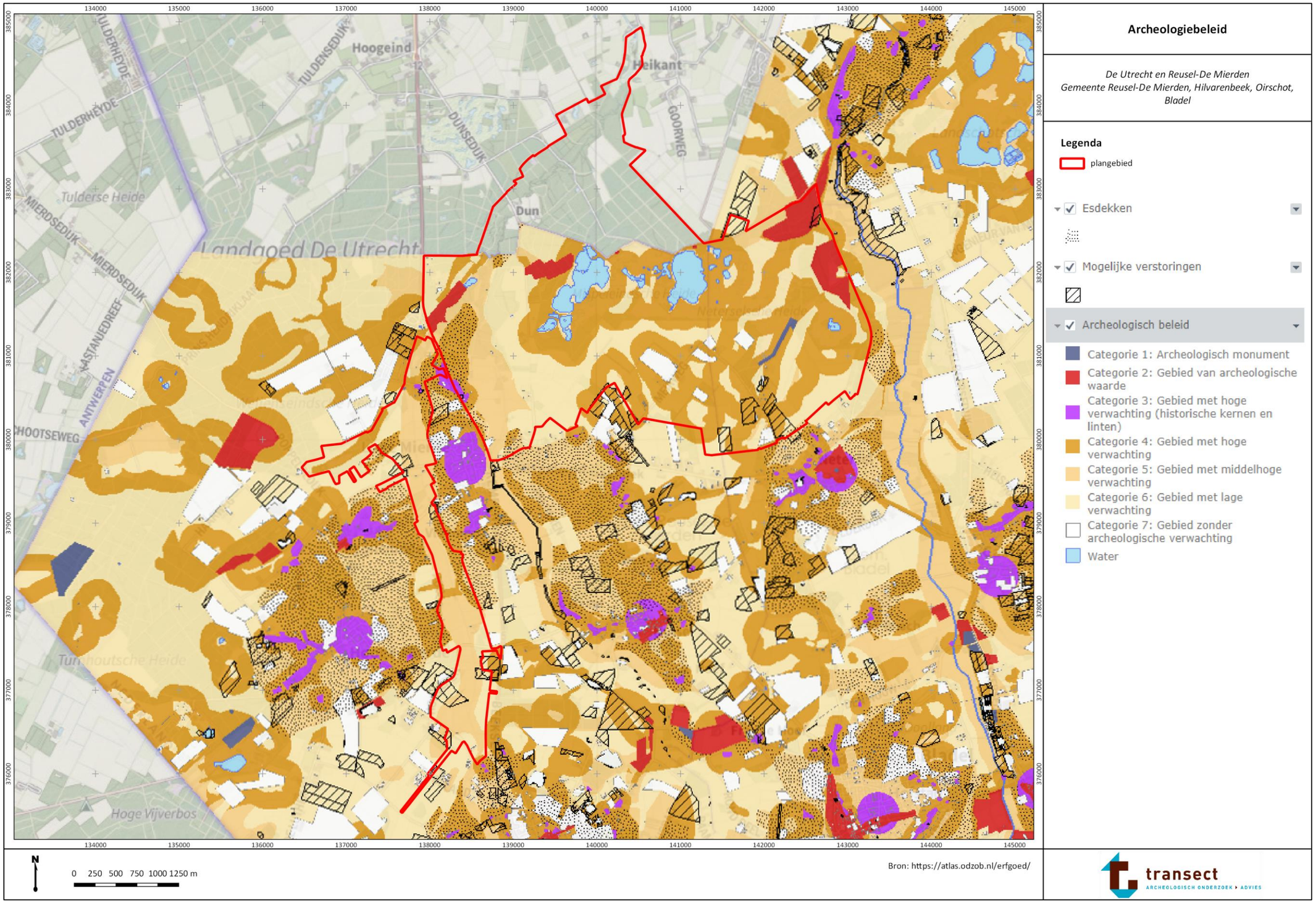
plangebied

Luchtfoto Actueel Ortho 25cm RGB

Bron: PDOK

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 3. Gemeentelijk beleid



Archeologiebeleid, legenda

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Categorie 1: Beschermde archeologische monumenten.

Archeologische resten die vanuit nationaal of gemeentelijk oogpunt behouden dienen te blijven en daarom als monument beschermd zijn ingevolge de Monumentenwet 1988 (voor Rijksmonumenten) of de gemeentelijke erfgoedverordening. De wettelijke bescherming verbiedt hier de meeste bodemverstorende activiteiten, tenzij de Minister van OC&W of het College van B&W van de gemeente hiervoor vooraf vergunning verleent.

Categorie 2: Gebied van archeologische waarde.

In deze gebieden is bij eerdere onderzoeken reeds aangetoond dat er concentraties archeologische resten voorkomen die als behoudenswaardig gekarakteriseerd kunnen worden. In deze gebieden is dus sprake van vastgestelde archeologische waarden. De archeologische resten op deze terreinen zijn echter minder geconcentreerd dan bij de vorige categorie en bovendien is vaak niet exact bekend waar de resten zich bevinden. Bodemingrepen zijn in principe niet toegestaan. Vanwege de aanwezige archeologische waarden is een archeologisch onderzoek vereist bij bodemingrepen en te bebouwen oppervlakten van projectgebieden die groter zijn dan 100 m² en dieper gaan dan 0,3 m onder maaiveld.

Categorie 3: Gebied met een hoge archeologische verwachting, historische kern.

Het gaat hier om de oude en de vermoedelijk nog oudere verschoven woonkernen en gehuchten, waar op basis van historische bronnen, oude kaarten en nog aanwezige bebouwing een hoge archeologische verwachting geldt. Dat wil zeggen dat in deze gebieden sprake is van een hoge concentratie archeologische vindplaatsen met goede conserveringsomstandigheden. De kans op het aantreffen van archeologische vondsten bij bodemingrepen is dus zeer groot. Om die reden is een vergunning vereist bij bodemingrepen en te bebouwen oppervlakten van projectgebieden die groter zijn dan 250 m² en dieper gaan dan 0,3 m onder maaiveld.

Categorie 4: Gebied met een hoge archeologische verwachting.

In deze gebieden geldt op basis van geomorfologische en bodemkundige opbouw en aangetroffen archeologische vondsten en relicten een hoge archeologische verwachting. Dat wil zeggen dat in deze gebieden sprake is van een hoge concentratie archeologische vindplaatsen met goede conserveringsomstandigheden. De kans op het aantreffen van archeologische vondsten bij bodemingrepen is dus zeer groot. Om die reden is een archeologisch onderzoek vereist bij bodemingrepen en te bebouwen oppervlakten die groter zijn dan 500 m² en dieper gaan dan 0,3 m onder maaiveld of 0,5 m onder maaiveld bij esdek en agrarisch bestemde gronden.

Categorie 5: Gebied met een middelhoge archeologische verwachting.

In deze gebieden geldt op basis van geomorfologische en bodemkundige opbouw, en aangetroffen archeologische vondsten en relicten een middelhoge archeologische verwachting. Deze zones en gebieden waren net als de gebieden met een hoge verwachting in principe geschikt voor bewoning. De kans op het aantreffen van vondsten is hier echter kleiner, doordat de dichtheid aan vindplaatsen beduidend lager is dan in de gebieden met een hoge verwachting. Om die reden is een archeologisch onderzoek vereist bij bodemingrepen en te bebouwen oppervlakten die groter zijn dan 2500 m² en dieper gaan dan 0,3 m onder maaiveld of 0,5 m onder maaiveld bij esdek en agrarisch bestemde gronden.

Categorie 6: Gebied met een lage archeologische verwachting.

Het gaat hierbij om gebieden waar op archeologische en landschappelijke gronden de kans op behoudenswaardige archeologische relicten klein wordt geacht. Om die reden is een archeologisch onderzoek alleen vereist bij bestemmingsplanwijzigingen en projectbesluiten van projectgebieden die groter zijn dan 25.000 m² en dieper gaan dan 0,4 m onder maaiveld of 0,5 m onder maaiveld bij agrarisch bestemde gronden. Ook zal bij m.e.r. plicht nader onderzoek worden verlangd.

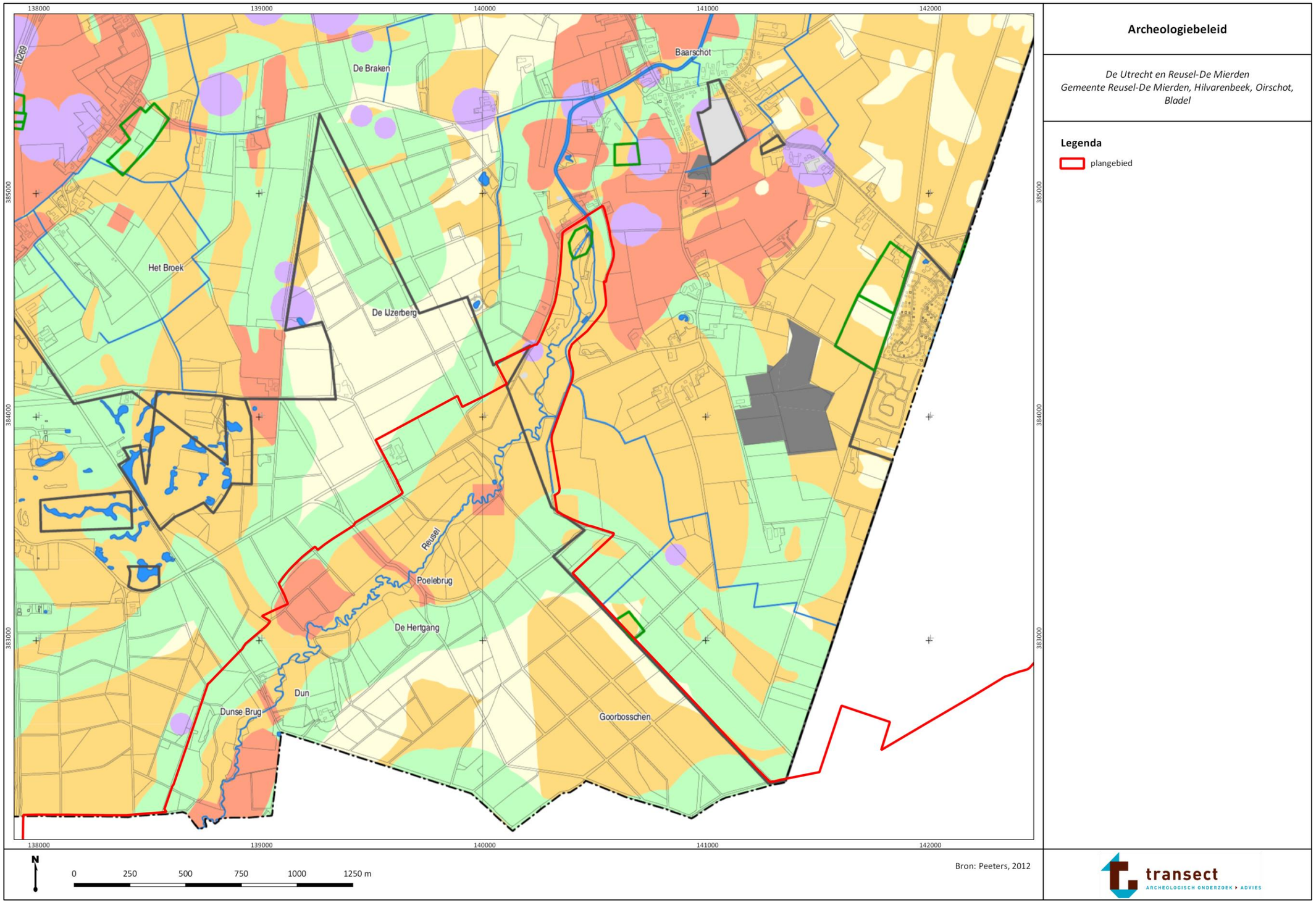
Categorie 7: Gebied zonder archeologische verwachting.

Het gaat hierbij om gebieden waar het bodemprofiel als gevolg van archeologisch onderzoek, aangetoonde ontgrondingen, recente bebouwing en funderingen zodanig verstoord is, dat eventuele archeologische resten als verloren beschouwd mogen worden, of in ieder geval zodanig zijn aangetast dat zij niet meer voor onderzoek of bescherming in aanmerking komen. Op deze terreinen rusten geen beperkingen ten aanzien van archeologie.

*** Mogelijk verstoorde ondergrond**: bij archeologisch vooronderzoek dient eerst de mate van bodemverstoring dmv verkennend booronderzoek te worden vastgesteld.

Bron: https://atlas.odzob.nl/erfgoed/

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES



Archeologiebeleid

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied

N

0 250 500 750 1000 1250 m

Bron: Peeters, 2012

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Verborgen tussen het groen
Een archeologische verwachtings- en beleidskaart voor de gemeente Hilvarenbeek

Archeologische beleidskaart
RAAP-rapport 2450, kaartbijlage II-1, schaal 1:15.000

legenda

omschrijving	categorie	beleidsadvies	ondergrens omvang	ondergrens diepte
AMK-terrein (archeologisch monument); terrein van hoge archeologische waarde	1	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering.	50 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 40 cm
historische kern	2	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering.	100 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 40 cm
archeologische vindplaats	3	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering.	100 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 50 cm
hoge archeologische verwachting (m.u.v. categorie 5)	4	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering.	500 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 50 cm
hoge archeologische verwachting voor uitsluitend vindplaatsen van jager-verzamelaars	5	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering.	Bestaand natuurgebied: 500 m² Buiten natuurgebied: 2500 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 50 cm
middelhoge/onbekende archeologische verwachting	6	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering.	2500 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 50 cm
lage archeologische verwachting	7	Behoud in situ. Indien niet mogelijk archeologisch onderzoek in vroege fase van planvorming/-uitvoering. De ondergrens van 25.000 m² geldt alleen bij ontwikkelingen die afwijken van het bestemmingsplan.	25.000 m²	Bestaand natuurgebied: 10 cm Buiten natuurgebied: 50 cm
onderzoeksgebied: AMZ afgerond vergraven/ontgrond gebied	8	Er gelden geen restricties ten aanzien van ruimtelijke ontwikkelingen.	Geen restricties	Geen restricties
overig				
onderzoeksgebied: AMZ niet afgerond of onbekend				
mate van ontgronding onduidelijk				
water				
gemeentegrens				

Versie september 2012

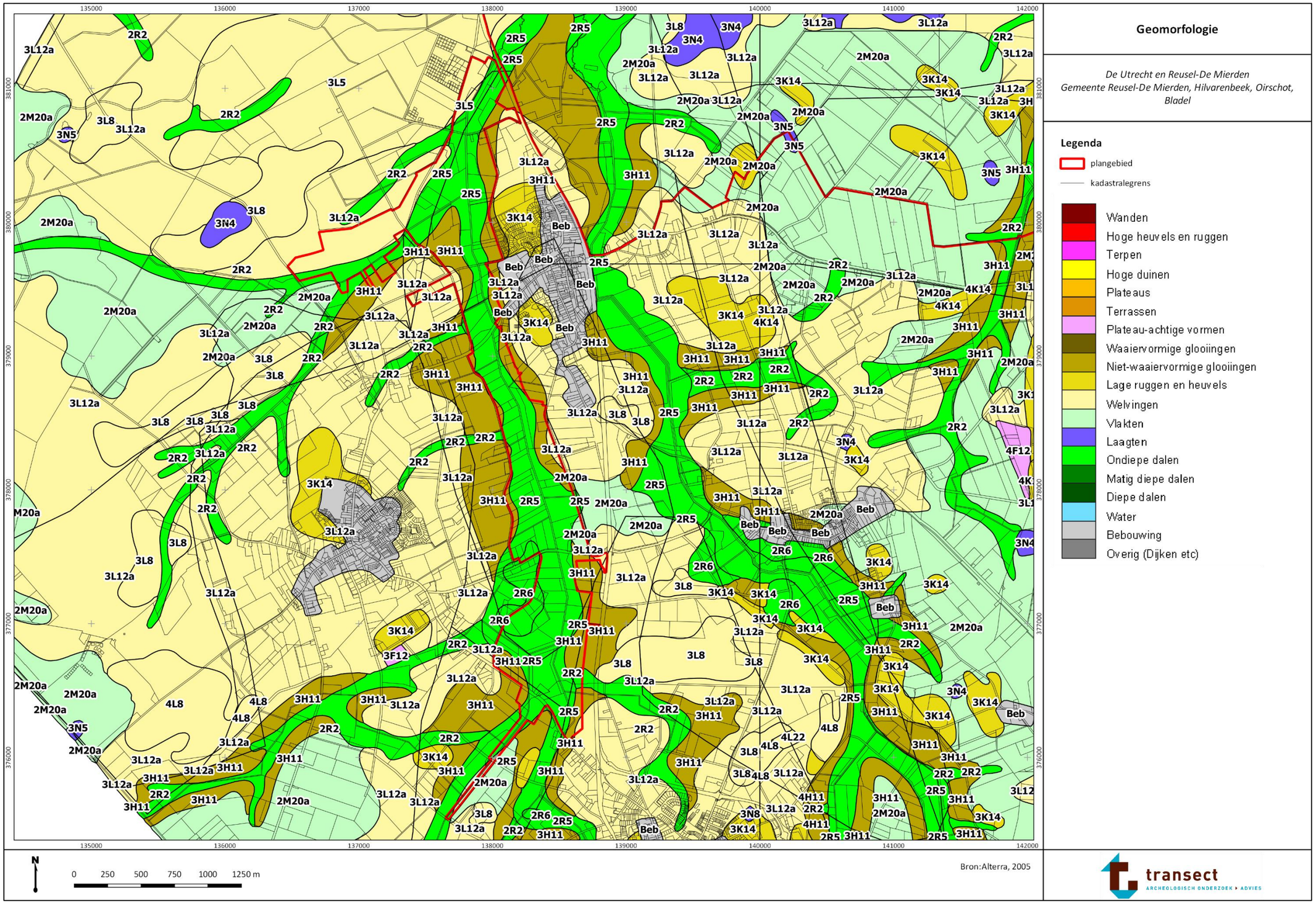
Bron: Peeters, 2012

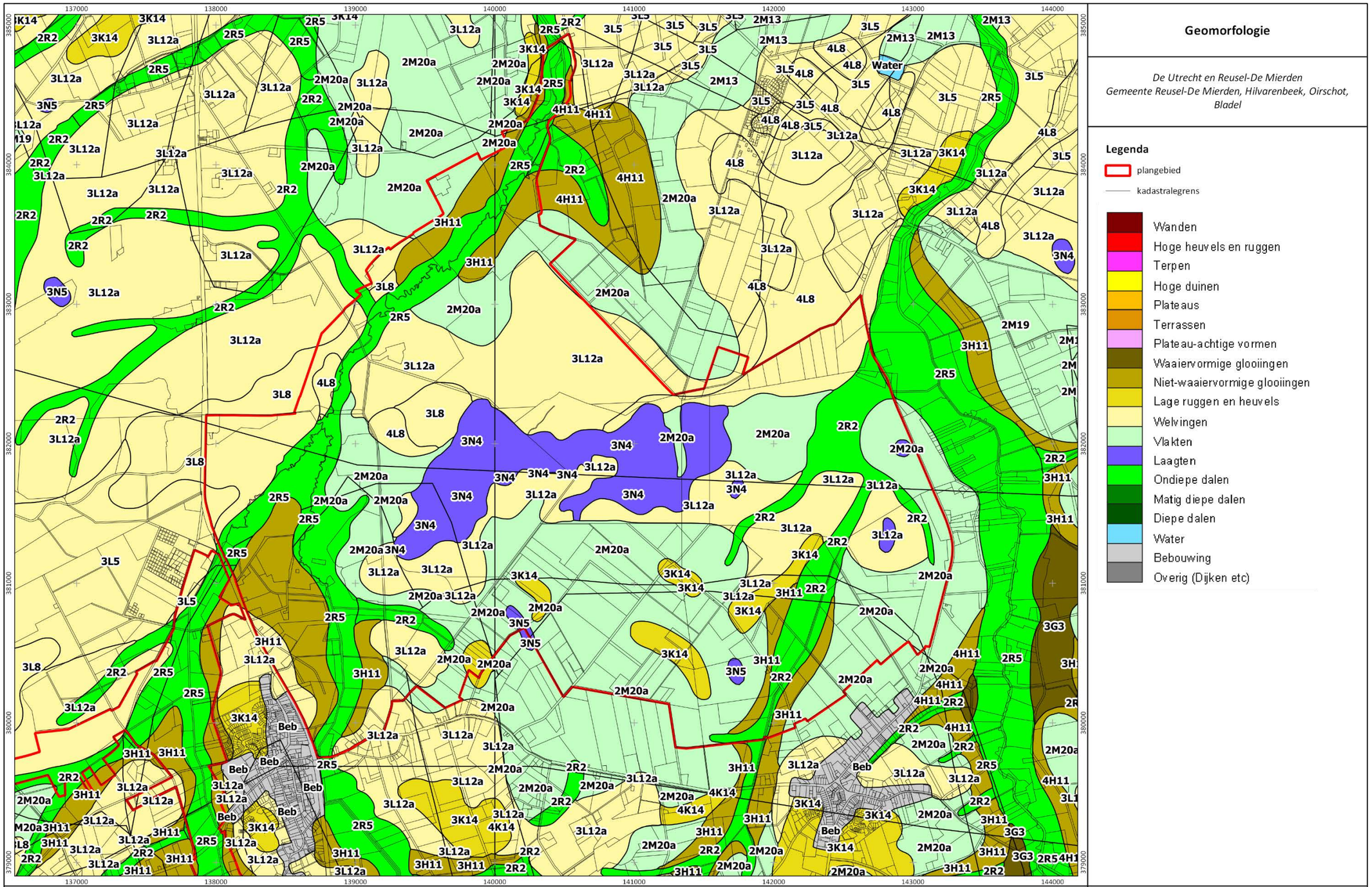
Archeologiebeleid, legenda

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

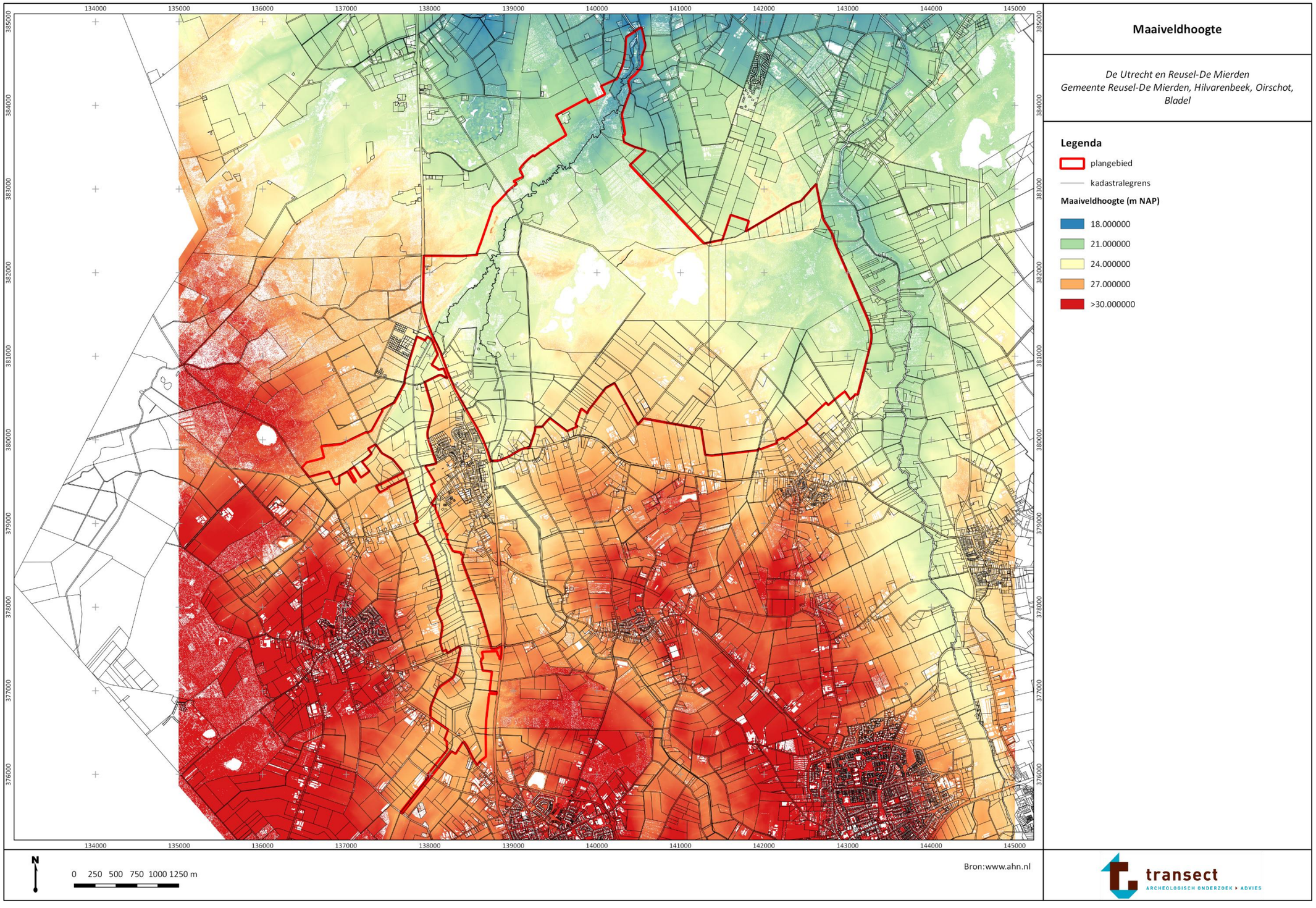
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 4. Geomorfologie

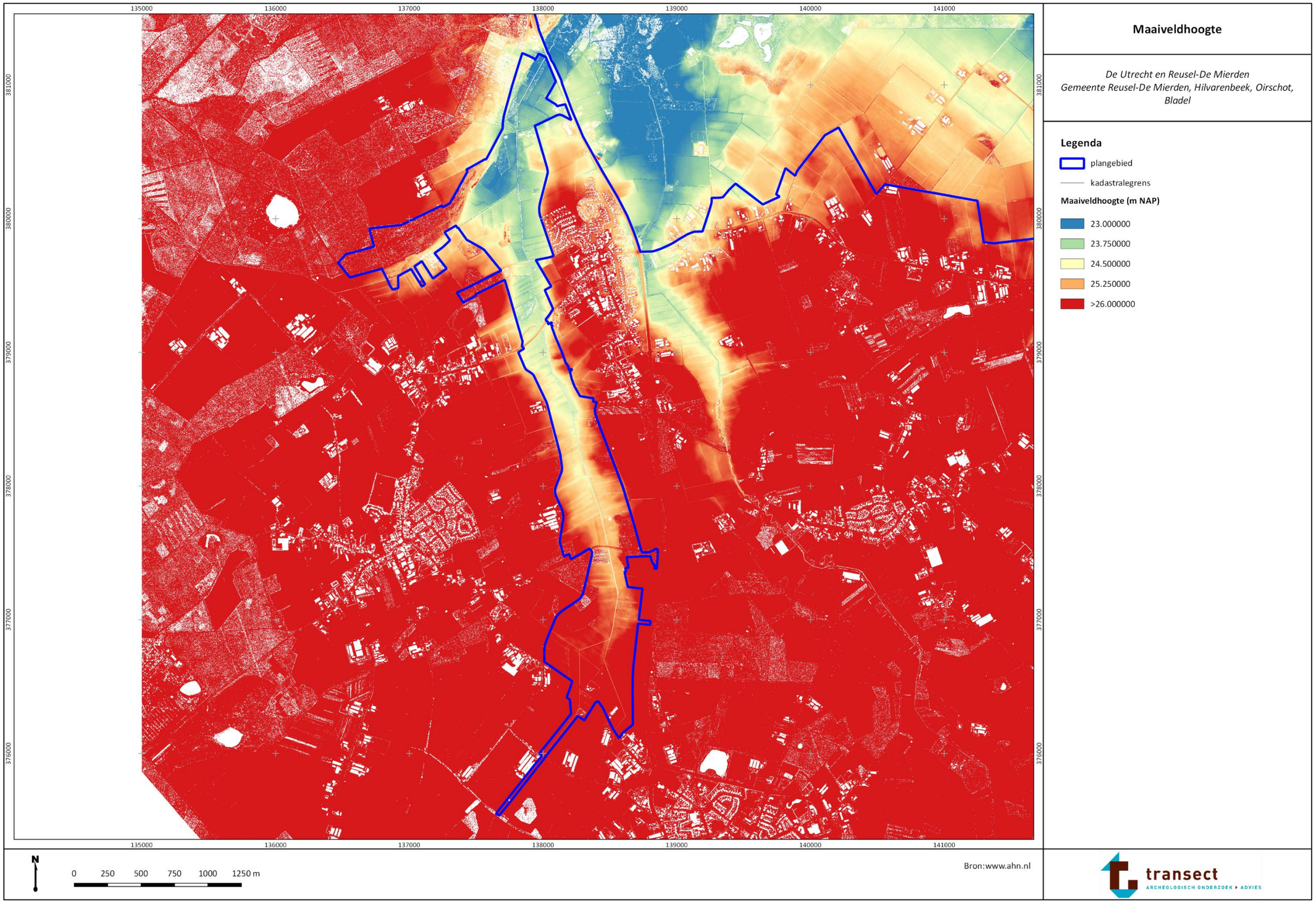


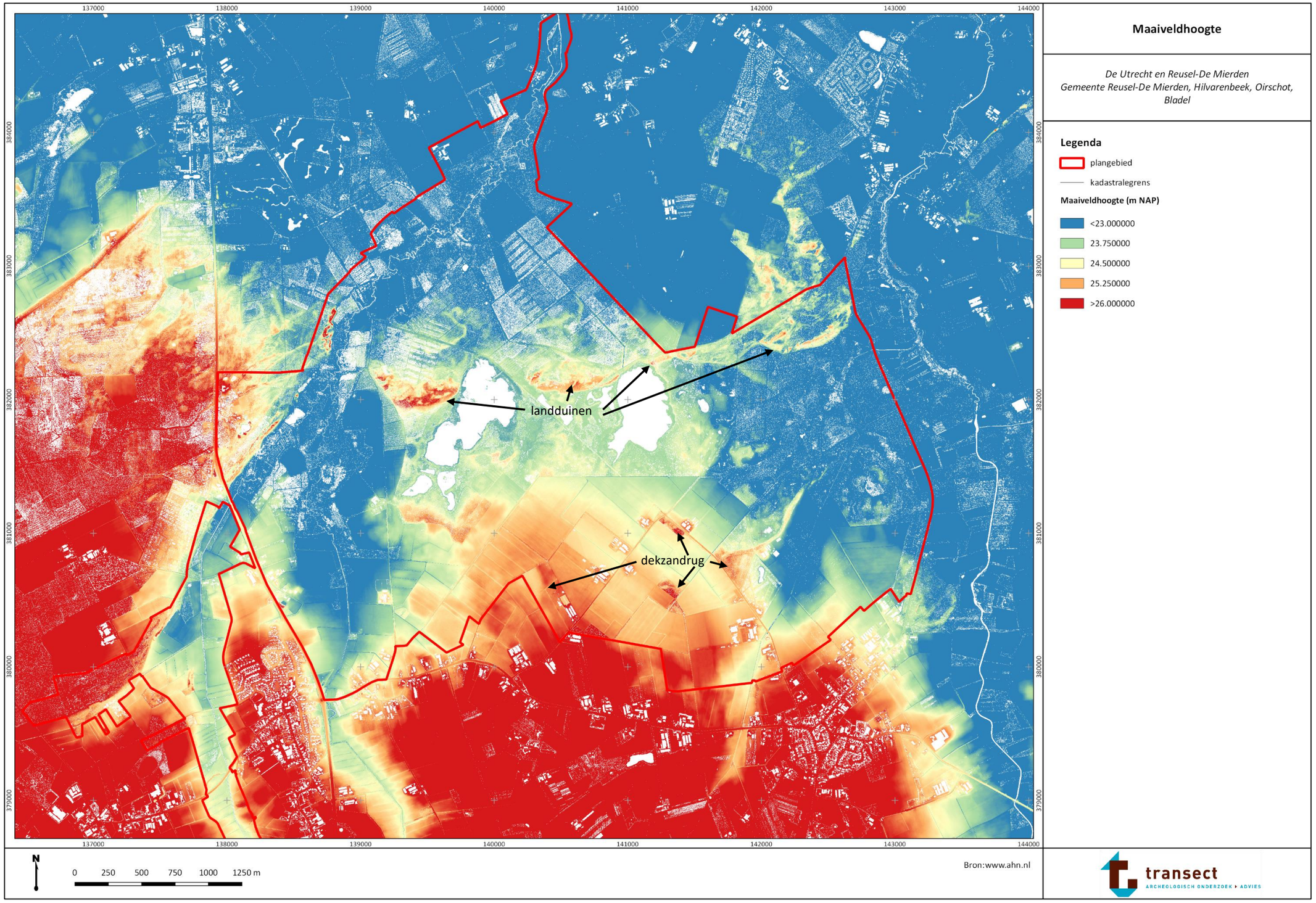

Geomorfologie
De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel
Legenda
plangebied
kadastralegrens
Wanden
Hoge heuvels en ruggen
Terpen
Hoge duinen
Plateaus
Terrassen
Plateau-achtige vormen
Waaiervormige glooiingen
Niet-waaiervormige glooiingen
Lage ruggen en heuvels
Welvingen
Vlakten
Laagten
Ondiepe dalen
Matig diepe dalen
Diepe dalen
Water
Bebouwing
Overig (Dijken etc)
137000
138000
139000
140000
141000
142000
143000
144000
385000
384000
383000
382000
381000
380000
379000
N
0 250 500 750 1000 1250 m
Bron:Alterra, 2005
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 5. Maaiveldhoogte

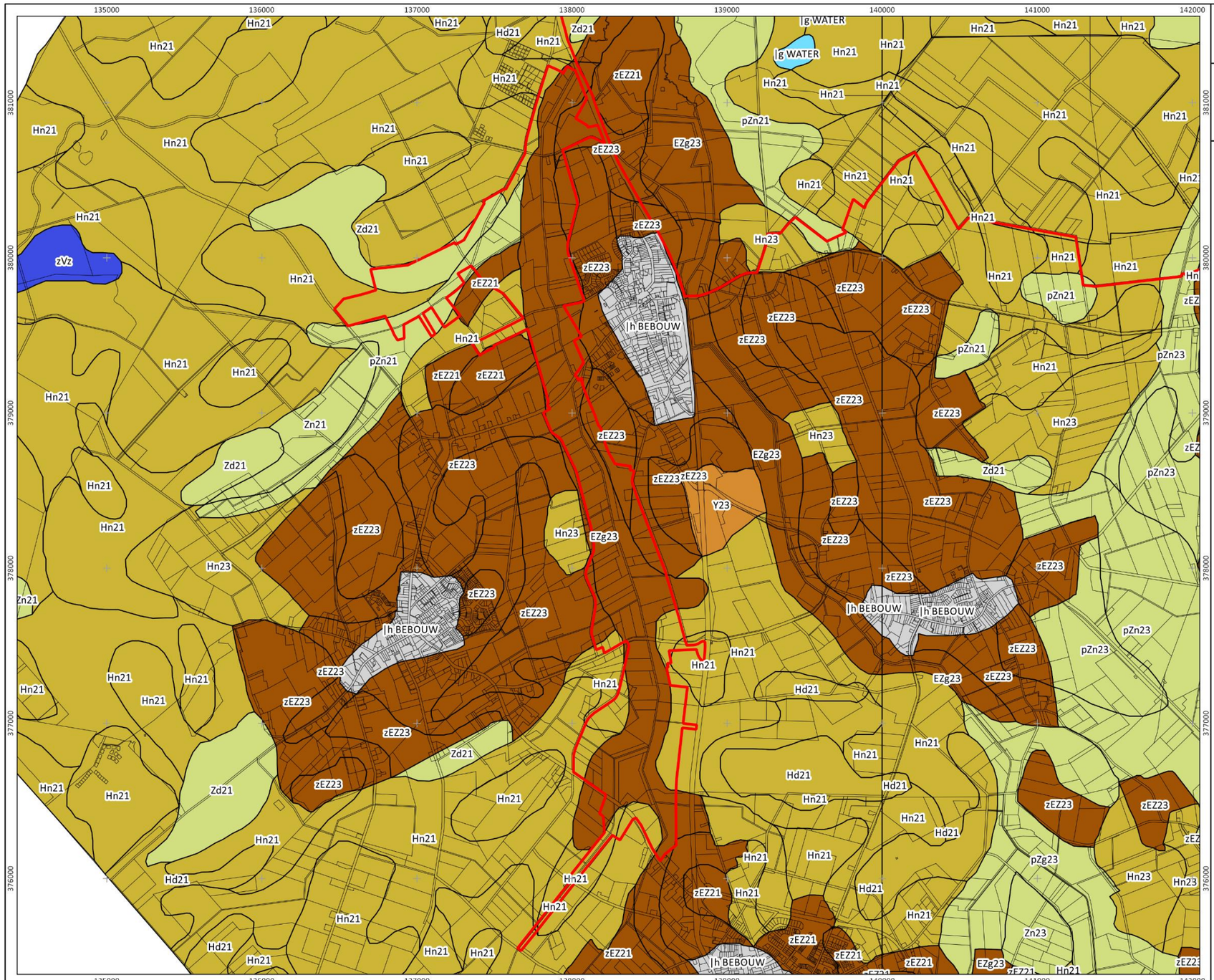


Bijlage 6. Maaiveldhoogte detail




Maaiveldhoogte
De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel
Legenda
plangebied
kadastralegrens
Maaiveldhoogte (m NAP)
<23.000000
23.750000
24.500000
25.250000
>26.000000
landduinen
dekzandrug
137000
138000
139000
140000
141000
142000
143000
144000
384000
383000
382000
381000
380000
379000
N
0 250 500 750 1000 1250 m
Bron:www.ahn.nl
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 7. Bodem



Bodem

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

- plangebied
- kadastralegrens

bodemkaart

- water
- bebouwing
- gooreerdgronden (pZn23)
- vlakvaaggronden (Zn21)
- holtpodzolgronden (Y23)
- hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ23, zEZ21)
- duinvaaggronden (Zd21)
- lage enkeerdgronden (EZg23)
- veldpodzolgronden(Hn21)
- haarpodzolgronden (Hd21)

Bron: Bodemkaart

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bodem

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

- plangebied
- kadastralegrens

bodemkaart

- water
- bebouwing
- gooreerdgronden (pZn23)
- vlakvaaggronden (Zn21)
- holtpodzolgronden (Y23)
- hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ23, zEZ21)
- duinvaaggronden (Zd21)
- lage enkeerdgronden (EZg23)
- veldpodzolgronden(Hn21)
- haarpodzolgronden (Hd21)

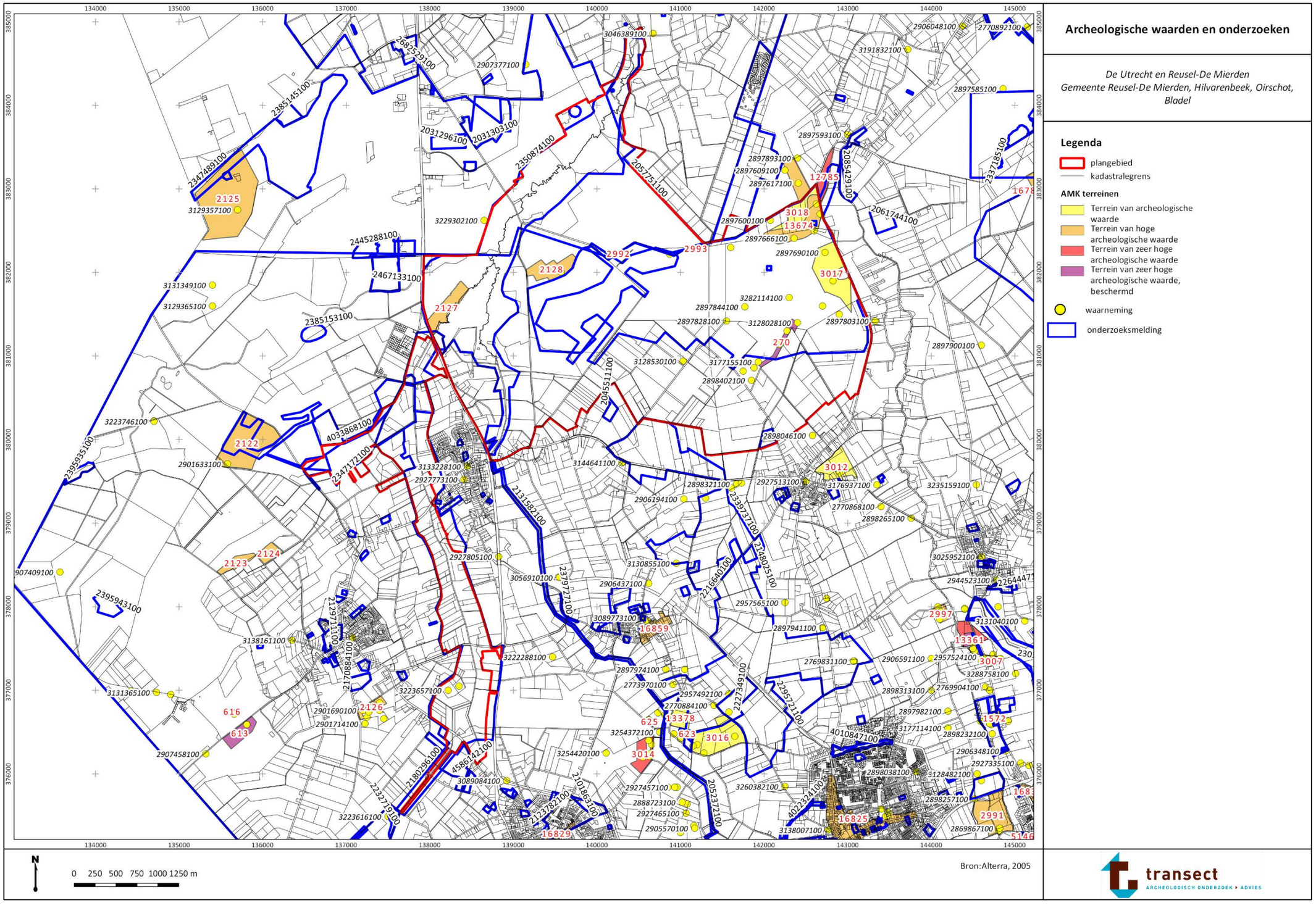
N

0 250 500 750 1000 1250 m

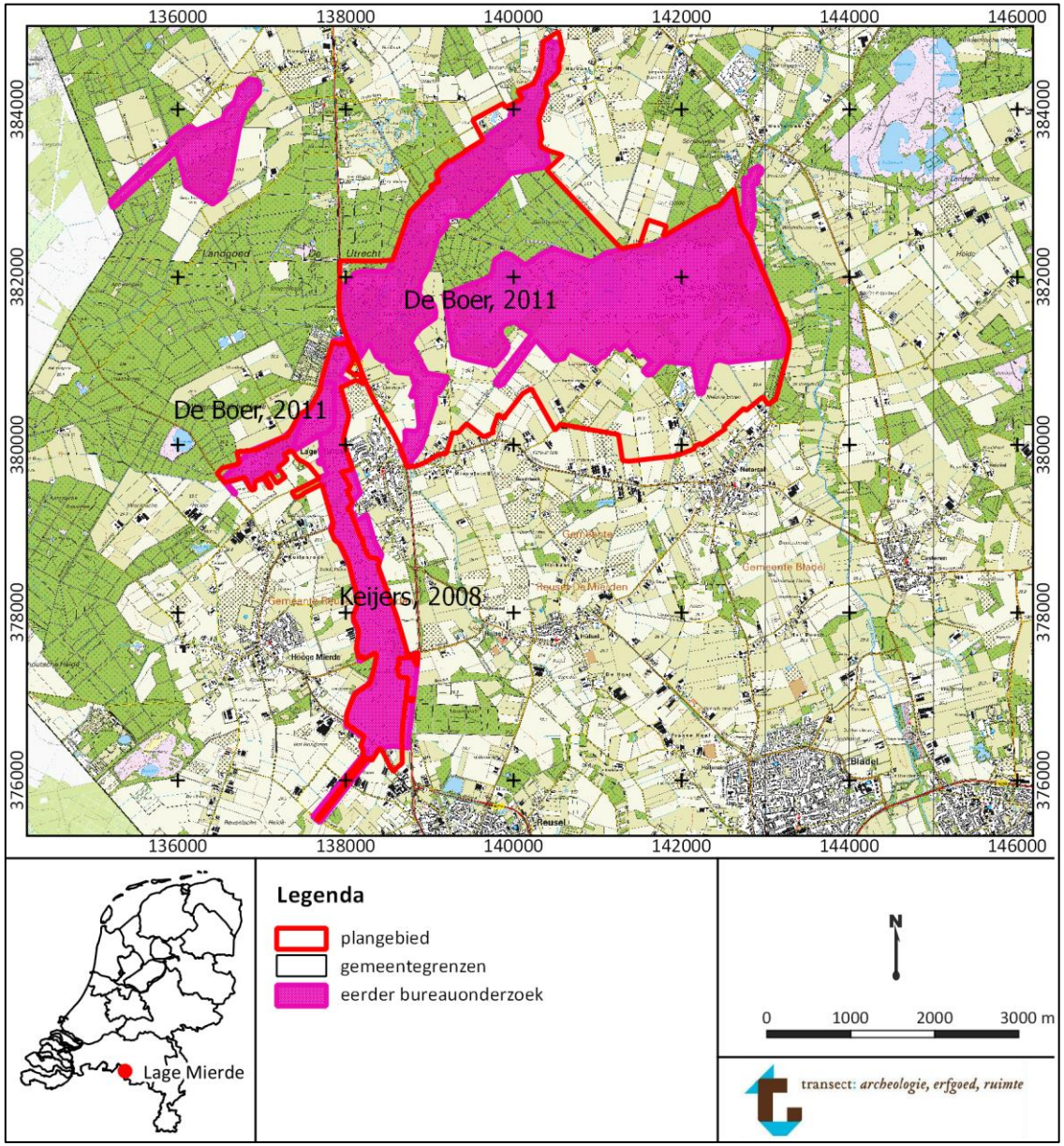
Bron: Bodemkaart

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

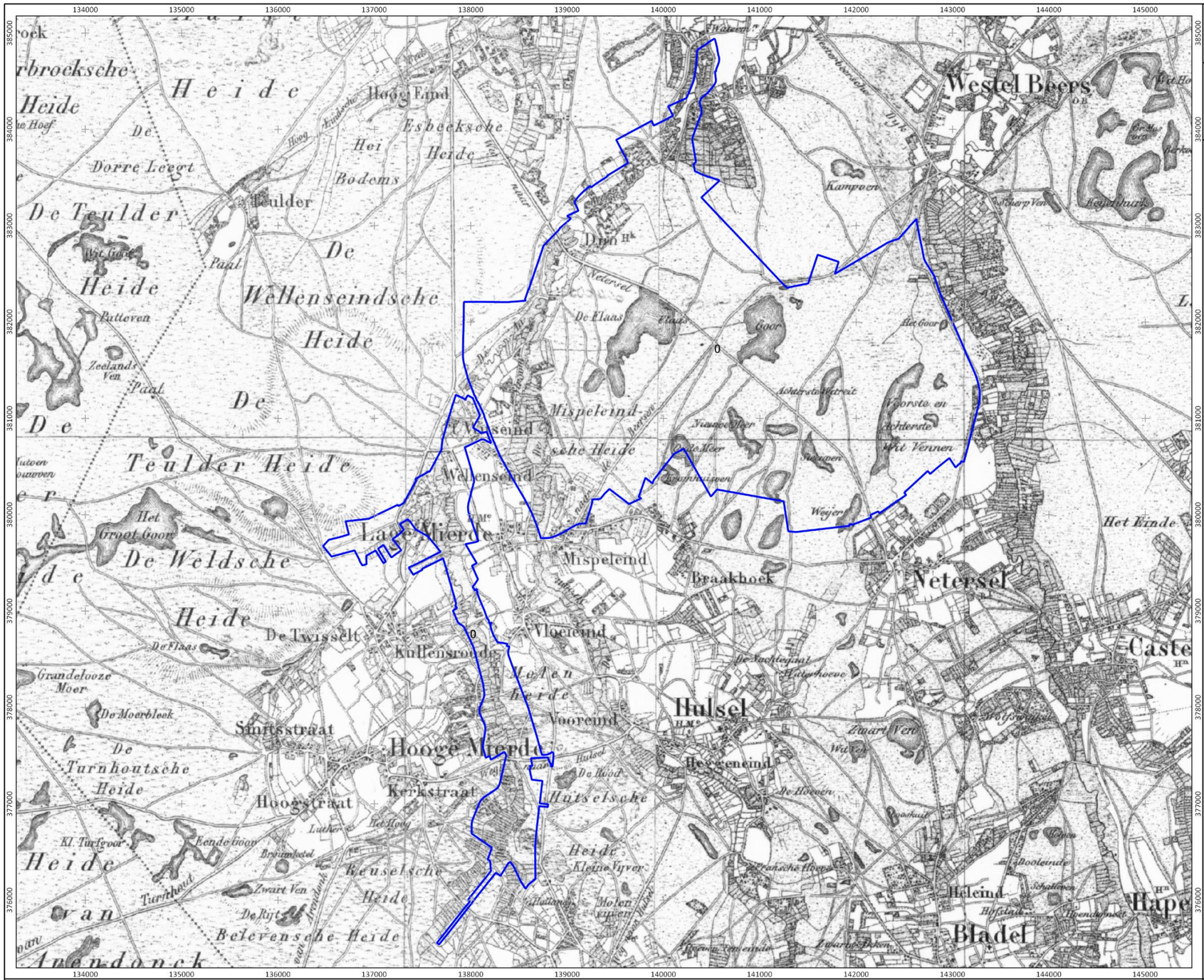
Bijlage 8. Archeologische waarden en onderzoeken



Bijlage 9. Eerder onderzoek binnen het plangebied



Bijlage 10. Historische kaarten



1850

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied

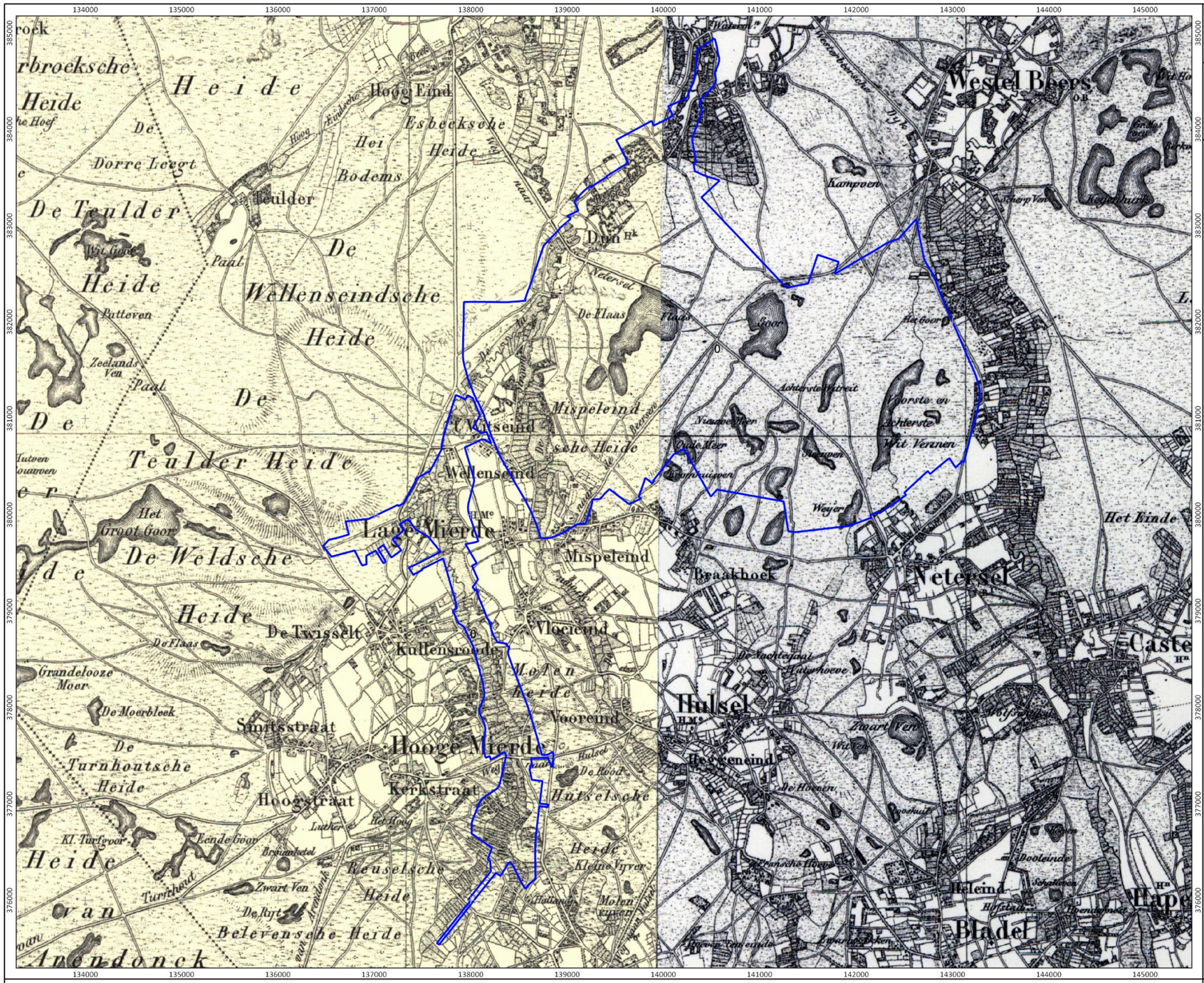
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

1868

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied



N

0 250 500 750 1000 1250 m

Bron: www.topotijdreis.nl

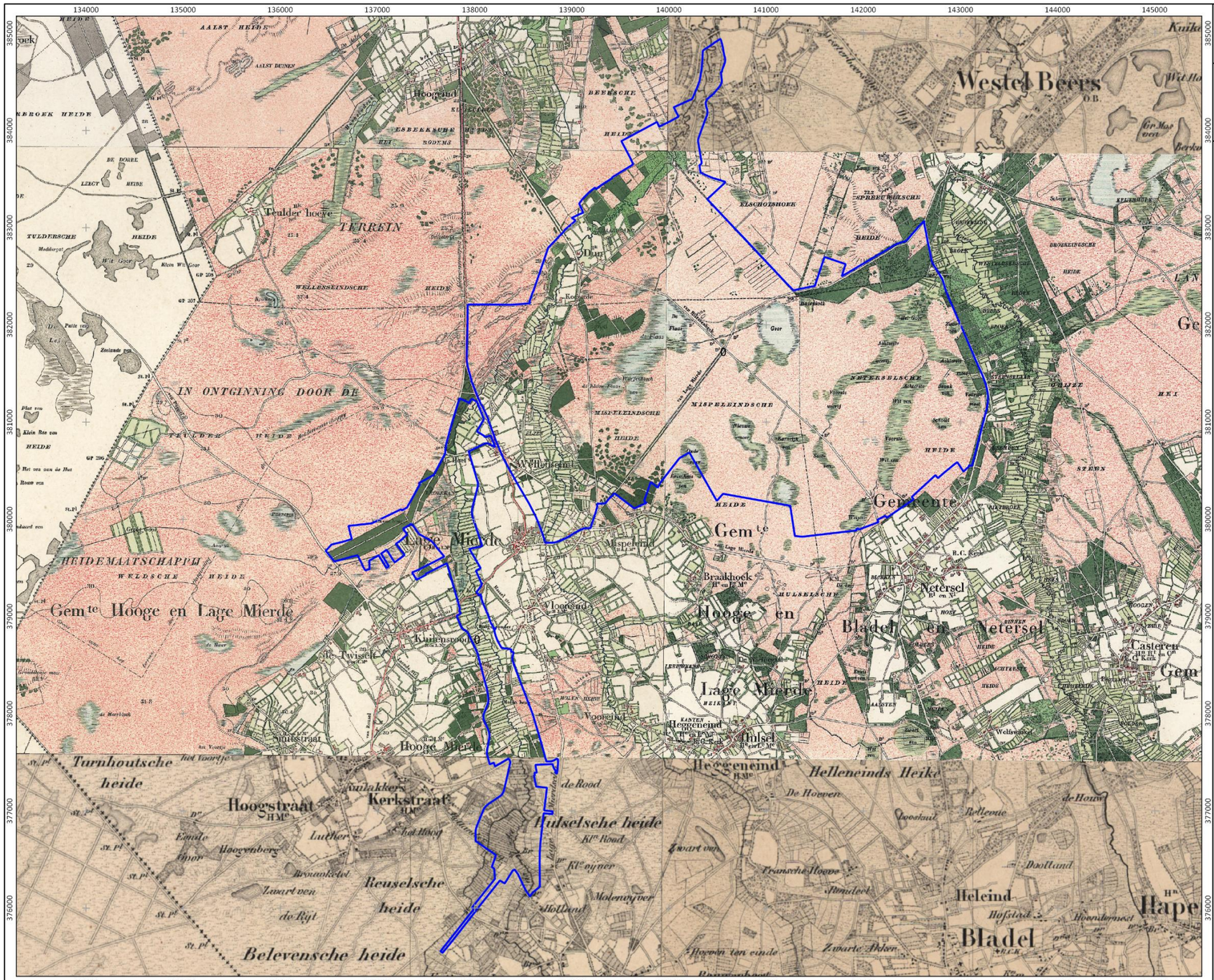
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

1900

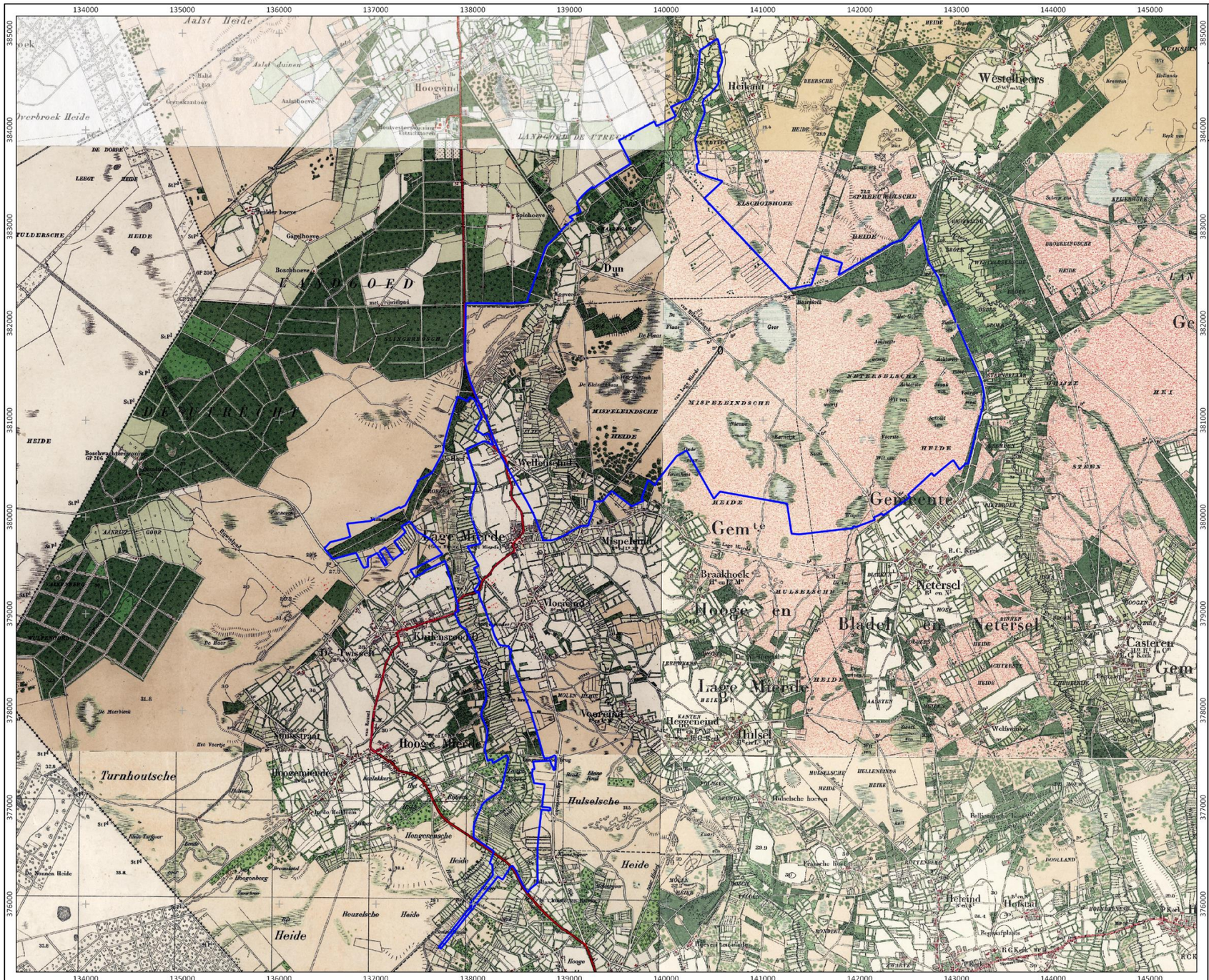
De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied



Bron: www.topotijdreis.nl

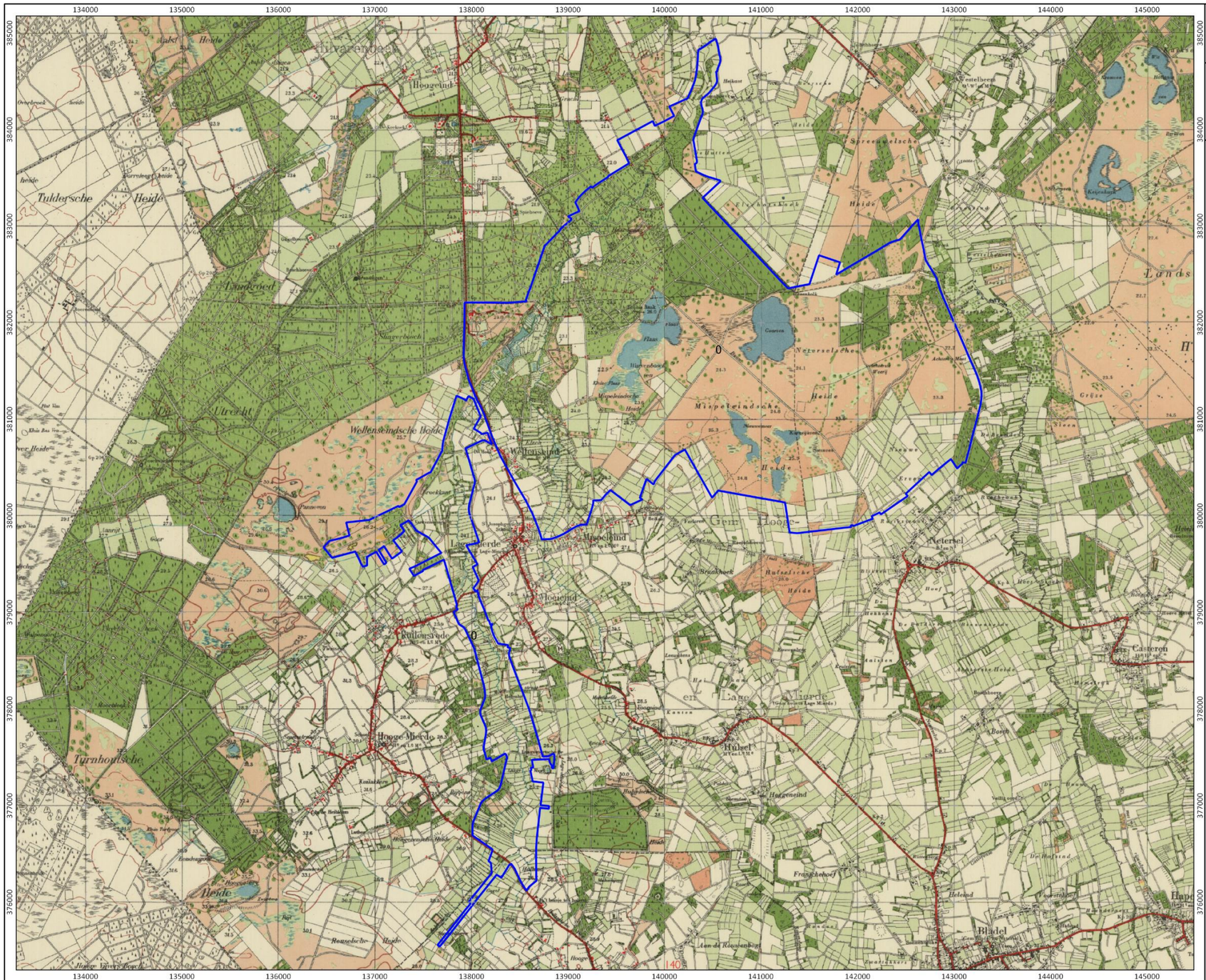

134000
135000
136000
137000
138000
139000
140000
141000
142000
143000
144000
145000
385000
384000
383000
382000
381000
380000
379000
378000
377000
376000
Aalst Heide
Overbroek Heide
Hoogeind
LANDGOED DE UTRECHT
Dun
Heikant
Westelbeers
Lage Mierde
Mispeleind
Gemeente
Hooge en Lage Mierde
Bladel en Netersel
Netersel
Tasteren
Turnhoutsche Heide
Hulselsche Heide
Reuzelsche Heide
Hoogemierde
Hooge Mierde
Vooreind
Hulsel
Heikant
Braakhoek
De Twisch
Ruiterstraat
Kalkakker
Hoogenmierde
Hoogenmierde
Hoogenbosch
Hoogenbosch
Hoogenbosch

1955

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied



N

0 250 500 750 1000 1250 m

Bron: www.topotijdreis.nl

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

1980

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied

N

0 250 500 750 1000 1250 m

Bron: www.topotijdreis.nl

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

2015

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

plangebied

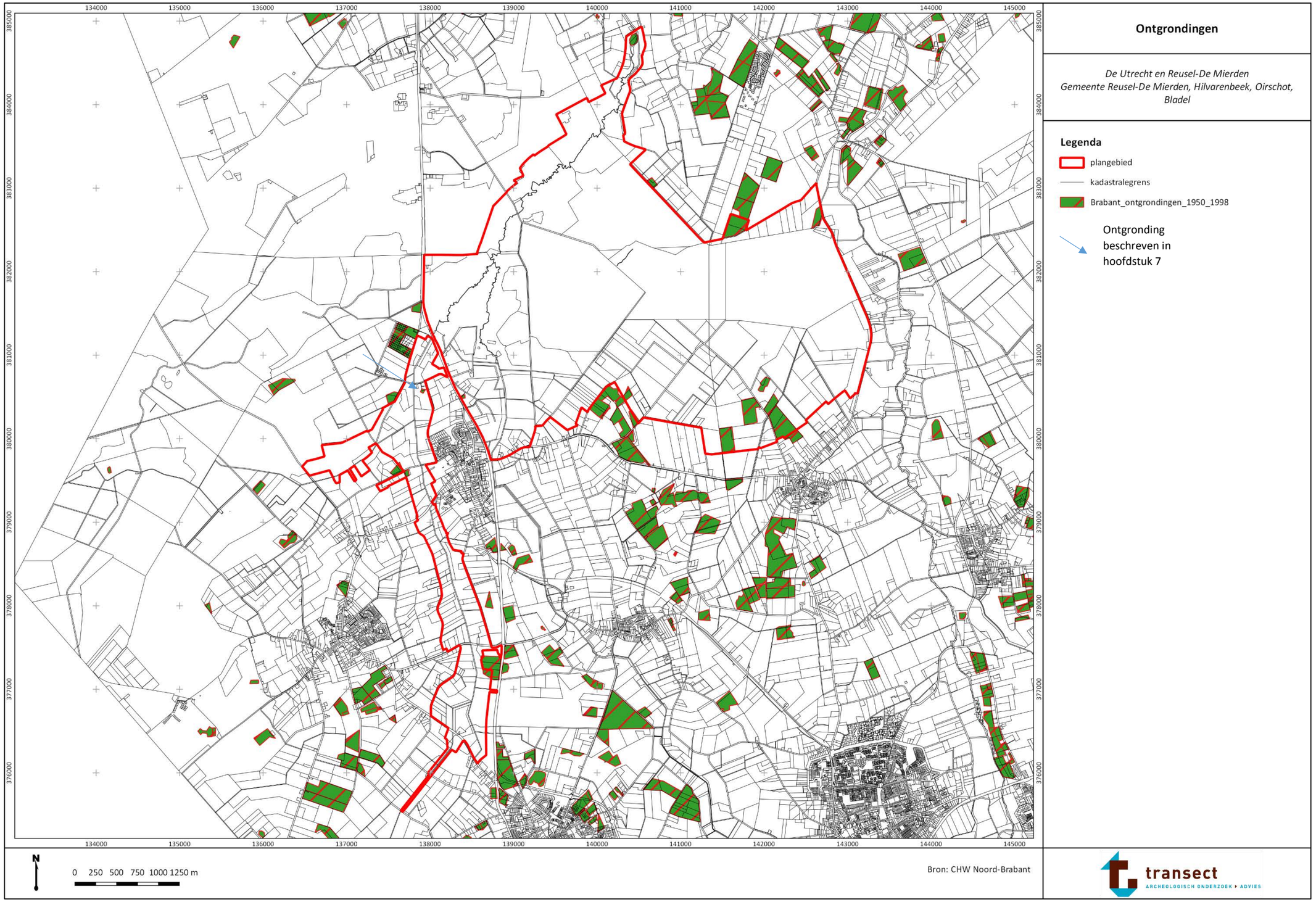
N

0 250 500 750 1000 1250 m

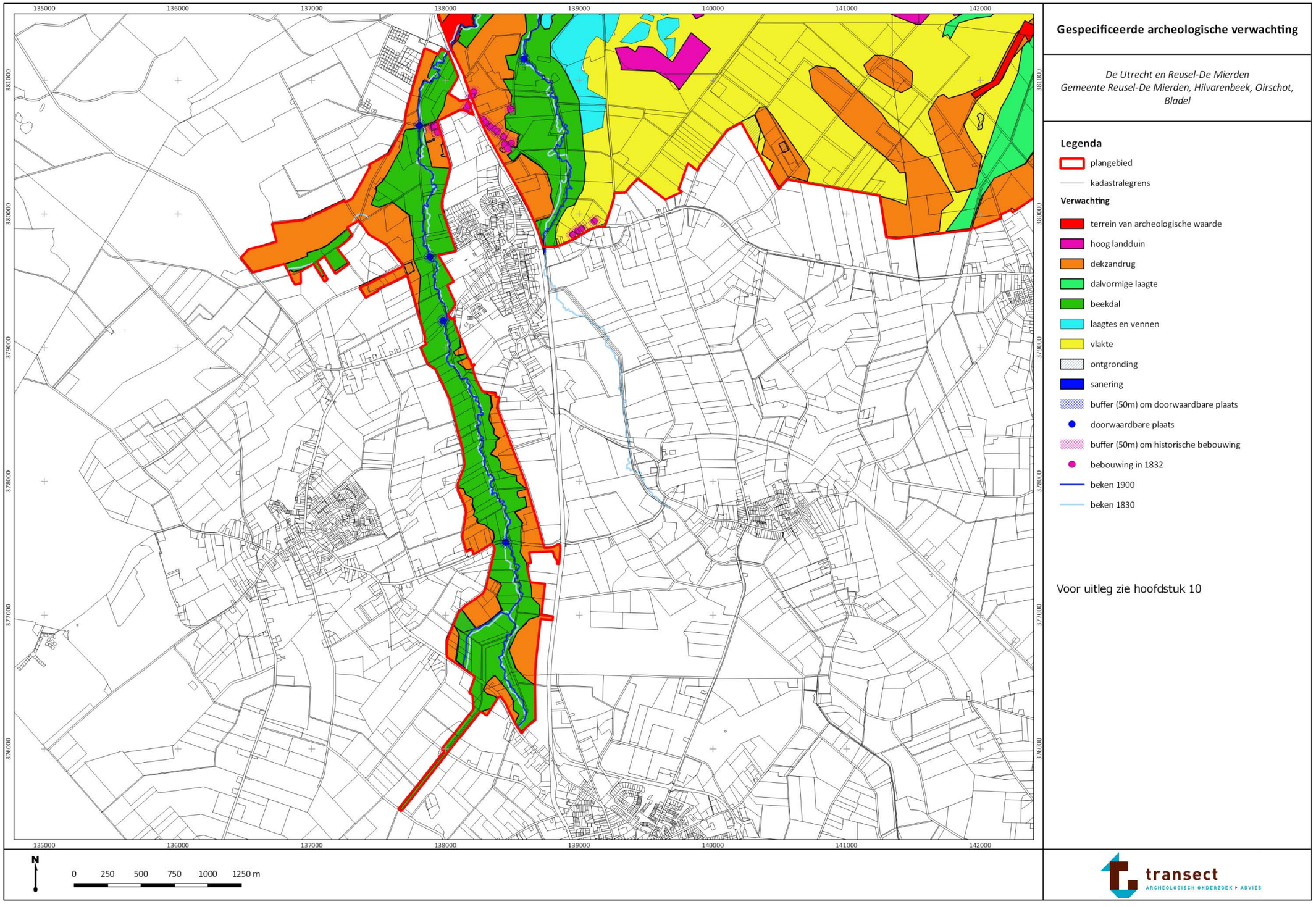
Bron: www.topotijdreis.nl

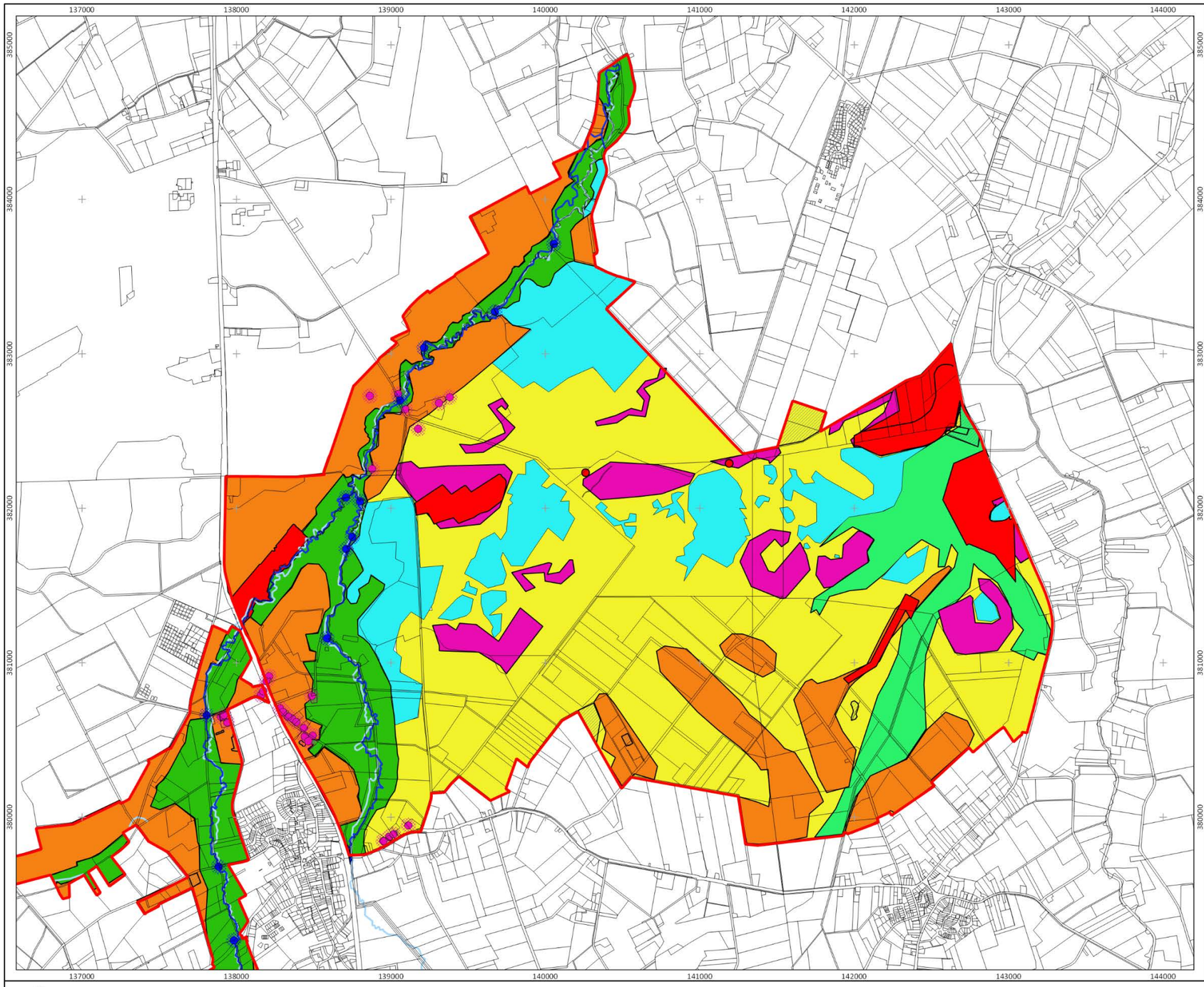
transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 11. Ontgrondingen



Bijlage 12. Gespecificeerde archeologische verwachting





Gespecificeerde archeologische verwachting

De Utrecht en Reusel-De Mierden
Gemeente Reusel-De Mierden, Hilvarenbeek, Oirschot, Bladel

Legenda

- plangebied
- kadastralegrens

Verwachting

- terrein van archeologische waarde
- hoog landduin
- dekzandrug
- dalvormige laagte
- beekdal
- laagtes en vennen
- vlakte
- ontgronding
- sanering
- buffer (50m) om doorwaardbare plaats
- doorwaardbare plaats
- buffer (50m) om historische bebouwing
- bebouwing in 1832
- beken 1900
- beken 1830

Voor uitleg zie hoofdstuk 10

transect
ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK ▸ ADVIES

Bijlage 15: Quickscan NNP De Utrecht en Reusel - De Mierden

RAPPORT

Quickscan NNP De Utrecht en Reusel - De Mierden

in het kader van de Wnb

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BG3628_T&P_RP_1909250845

Status: Finale versie/1.0

Datum: 25 september 2019

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Quickscan NNP De Utrecht en Reusel - De Mierden
Ondertitel:	
Referentie:	BG3628_T&P_RP_1909250845
Status:	1.0/Finale versie
Datum:	25 september 2019
Projectnaam:	
Projectnummer:	BG3628
Auteur(s):	Linda Wortel
Gecontroleerd door:	B.J.H.M. Possen
Datum/Initialen:	25 september 2019
Goedgekeurd door:	S. Spapens
Datum/Initialen:	25 september 2019

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doel van dit rapport 1
1.3 Leeswijzer 1

2 Beknopt kader natuurwet en regelgeving 2

3 Beschrijving van het plangebied en het voornemen 4
3.1 Algemene beschrijving van het plangebied 4
3.2 Beschrijving van het voornemen 4

4 Wet natuurbescherming – Gebiedsbescherming 7
4.1 Natura 2000-gebied Kempenland-West 7
4.2 Effectbeschrijving Wnb gebiedsbescherming 10

5 Wet natuurbescherming – Soortenbescherming 16
5.1 Planten 16
5.2 Zoogdieren 17
5.3 Amfibieën 23
5.4 Reptielen 25
5.5 Vissen 26
5.6 Broedvogels 26
5.7 Overige soorten 27
5.8 Conclusie effectbeoordeling beschermde soorten 28

6 Wet natuurbescherming – houtopstanden 34

7 Natuurnetwerk Nederland 35
7.1 Natuurnetwerk Brabant 35
7.2 Effecten op wezenlijke waarden en kenmerken NNB 36

8 Eindconclusies en aanbevelingen flora, fauna en natuur 37

Geraadpleegde bronnen 40

Bijlagen

Bijlage 1: Foto’s plangebied

Bijlage 2: Kaart maatregeloverzicht op hoofdlijnen

Bijlage 3: Uitgebreide beschrijving maatregelen

Bijlage 4: Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Kempenland-west

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Langs de Reusel (tussen Reusel en Baarschot), de Raamsloop (nabij Lage Mierde) en Landgoed De Utrecht liggen voor Waterschap De Dommel verschillende opgaven vanuit het beheerplan voor Natura 2000-gebied Kempenland-West en de Kaderrichtlijn Water (KRW).

Door kanalisering van de beken Reusel en Raamsloop is geen sprake meer van een natuurlijk peilbeheer waardoor de beken onnatuurlijk grote peilfluctuaties en een lager peil kennen. Water wordt hierdoor minder goed vastgehouden wat leidt tot verdroging van de beekdalen, natuurgebieden en (in steeds frequenter terugkerende droge tijden) landbouwgronden. Naast verdroging is tevens sprake van een verminderde waterkwaliteit in de beken Raamsloop en Reusel en het stroomafwaarts gelegen natuurgebied Landgoed De Utrecht.

Om de waterkwaliteit te verbeteren en de natuurwaarden in het gebied te versterken, zijn doelen gesteld die een bijdrage leveren aan de versterking van de natuurwaarden in het gebied. De KRW richt zich hierbij op de waterkwaliteit en morfologie van de beken, terwijl het Natura 2000-beheerplan is gericht op behoud en versterking van natuurwaarden in Natura 2000-gebied Kempenland-West. Daarnaast worden in het gebied aanverwante doelen nagestreefd vanuit Natuurnetwerk Brabant (NNB), het beleid rond Natte Natuurparels (NNP), recreatie en klimaat.

Waterschap De Dommel wil de doelen die voor het projectgebied zijn vastgesteld behalen met behulp van beekherstel en maatregelen om de grondwaterstand te verhogen en de kwelflux te verbeteren: ofwel vernatting van het gebied. Globaal kan in het projectgebied onderscheid gemaakt worden tussen het deelgebied De Utrecht, De Reusel – de Mierden en Raamsloop.

1.2 Doel van dit rapport

Dit rapport geeft een algemene indruk van het plangebied en de daar mogelijk voorkomende juridisch dan wel beleidsmatig beschermde natuurwaarden. Hierbij wordt gekeken naar de onderdelen Soortenbescherming (flora & fauna), Gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden) en Houtopstanden van de Wet natuurbescherming en naar Natuurnetwerk Nederland, in Brabant Natuurnetwerk Brabant genoemd. Voor wat betreft Soortenbescherming wordt aan de hand van gegevens beschikbaar in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) en een veldbezoek beoordeeld wat de geschiktheid van de aanwezige habitats is voor beschermde soorten en in hoeverre beschermde soorten daadwerkelijk te verwachten zijn; een Quickscan in feite. Voor wat betreft Gebiedsbescherming wordt aan de hand van de zogenoemde Effectenindicator nagegaan of en in hoeverre enige relatie te verwachten is tussen de voorgenomen maatregelen en de onder de Wet natuurbescherming geformuleerde instandhoudingsdoelen; een zogenoemde Voortoets. Verder wordt gekeken of er effecten zijn op Natuurnetwerk Nederland en of er bomen worden gekapt die relevant zijn in het kader van onderdeel Houtopstanden van de Wet natuurbescherming.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het kader van de hier relevante natuurwet- en regelgeving gegeven. Hoofdstuk 3 geeft een algemene indruk van het plangebied en beschrijft de voorgenomen ontwikkelingen. In het vierde hoofdstuk worden de storingsfactoren getoetst die relevant zijn voor de voorgenomen ingreep en aanwezige beschermde gebieden. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de aanwezigheid van beschermde soorten en de effecten van de voorgenomen ingreep op deze soorten beoordeeld.
Hoofdstuk 6 behandelt vervolgens het onderdeel Houtopstanden en hoofdstuk 7 behandelt de gevolgen op het Natuurnetwerk Nederland. Tot slot worden in hoofdstuk 8 de conclusies samengevat.

2 Beknopt kader natuurwet en regelgeving

De juridische kaders die volgen uit de Wet natuurbescherming en het beleid rond Natuurnetwerk Nederland vormen het toetsingskader. Wat betreft de Wet natuurbescherming zijn de onderdelen Gebiedsbescherming (Hoofdstuk 2 van de wet), Soortenbescherming (Hoofdstuk 3 van de wet) en Houtopstanden (hoofdstuk 4 van de wet) van belang in het licht van de voorgenomen activiteit.

Gebiedsbescherming
Het onderdeel Gebiedsbescherming van de Wet natuurbescherming regelt de bescherming van de Nederlandse Natura 2000-gebieden. Voor elk van de aangewezen gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd, nader uitgewerkt in een beheerplan, die gelden als toetsingskader. Uitgaande van de instandhoudingsdoelstellingen dient nagegaan te worden of sprake is van conflicten met het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en zo ja, of de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied in het geding zijn. Hierbij is ook zogenoemde *externe werking* van belang. Dat wil zeggen dat ook beschouwd moet worden in hoeverre effecten buiten Natura 2000-gebieden negatieve effecten hebben op in deze gebieden geldende instandhoudingsdoelstellingen.

Soortenbescherming
Het onderdeel Soortenbescherming van de Wet natuurbescherming regelt de bescherming van flora en fauna, ook buiten Natura 2000-gebieden. Op hoofdlijnen is sprake van een drietal beschermingsregimes: een voor soorten van de Habitatrichtlijn, een voor soorten van de Vogelrichtlijn en een voor nationaal beschermde soorten. In de wet zijn ten aanzien van deze soorten verbodsbepalingen opgenomen als ook gronden waarop ontheffing kan worden verleend. Deze kunnen per regime verschillen, waarbij beide eerstgenoemden de meest strikte bescherming genieten. Bepaald dient te worden of sprake kan zijn van overtreding van geformuleerde verbodsbepalingen, of alternatieven voorhanden zijn, of sprake is van een wettelijke grondslag dan wel een wettelijk doel en in hoeverre sprake is van negatieve effecten op de staat van instandhouding van betrokken soorten. Voor alle planten en dieren (dus ook voor soorten, die niet zijn opgenomen in de Wet natuurbescherming) geldt verder een algemene zorgplicht conform artikel 1.11. Deze plicht houdt in dat een ieder ‘voldoende zorg’ in acht moet nemen voor alle in het wild levende planten en dieren en hun leefomgeving. Veelal komt de zorgplicht erop neer dat tijdens werkzaamheden negatieve effecten op planten en dieren zoveel mogelijk moet worden voorkomen en dat bij de inrichting aandacht moet worden besteed aan de realisatie van geschikt habitat voor plant en dier.

Houtopstanden
Ook houtopstanden zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming (hoofdstuk 4 van de wet). Wanneer meer dan 10 are opgaande begroeiing, dan wel laanbeplanting van ten minste 20 bomen moet verdwijnen buiten bij besluit van de gemeenteraad vastgestelde grenzen van de bebouwde kom, dient hiervan melding te worden gemaakt bij Bevoegd Gezag. Uitgezonderd zijn onder meer (maar niet uitsluitend) naaldbomen bedoeld voor kerstbomenteelt of uit populieren of wilgen bestaande wegbeplanting. De verloren gegane bomen dienen binnen drie jaar, op bosbouwkundig verantwoorde wijze elders te worden teruggebracht (herplantplicht).

Vrijstelling Wet natuurbescherming
In de Wet natuurbescherming (Wnb) is geregeld dat wanneer handelingen in het kader van een vastgesteld Natura 2000-beheerplan uitgevoerd worden -ter uitvoering van een instandhoudingsdoelstelling of een passende maatregel- een vrijstelling geldt voor de verbodsbepalingen opgenomen in hoofdstuk 2, 3 en 4 van de Wet natuurbescherming. Vrijgesteld zijn de handelingen die zijn beschreven in en worden verricht overeenkomstig een door het bevoegde gezag vastgestelde beheerplan of een programma in het kader van een programmatische aanpak, indien bij de totstandkoming van het beheerplan of het programma de betreffende handelingen zijn getoetst aan de criteria voor afwijking van het beschermingsregime. Een deel van de voorgenomen maatregelen die hier ter toetsing voorliggen valt onder deze vrijstelling.

Natuurnetwerk Nederland

Natuurnetwerk Brabant biedt planologische bescherming aan gebieden die in dit netwerk zijn opgenomen. Het provinciaal beleid met betrekking tot het Natuurnetwerk Brabant is onder meer in een structuurvisie, de Verordening ruimte (Provincie Noord-Brabant 2019b) en het Natuurbeheerplan (Provincie Noord-Brabant 2019a) opgenomen en uitgewerkt. Hierbij wordt een “nee, tenzij” principe gehanteerd. Dat wil zeggen dat voornemens alleen dan mogelijk zijn wanneer deze niet leiden tot negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken waarden van het netwerk, tenzij hiervoor een dwingende reden van openbaar belang geldt. De wezenlijke kenmerken en waarden volgen uit de beheertypen die binnen Natuurnetwerk Brabant aanwezig zijn, dan wel worden nagestreefd. In Noord-Brabant moet ook in geval van Natuurnetwerk Brabant ook rekening gehouden worden met externe werking (zie daarvoor de paragraaf over Gebiedsbescherming in dit hoofdstuk).

3 Beschrijving van het plangebied en het voornemen

3.1 Algemene beschrijving van het plangebied

Het plangebied is onder te verdelen in 3 deelgebieden: de Reusel, de Raamsloop en het landgoed De Utrecht.

De Reusel
Deelgebied de Reusel ligt voordat de Raamsloop zich bij de Reusel voegt voornamelijk tussen landbouwpercelen. Buiten de landbouwpercelen liggen nog enkele bosschages aan de waterloop. De begroeiing langs en in de waterloop geeft de indicatie dat het om een voedselrijk situatie gaat. Het deelgebied bestaat uit een relatief recent gekanaliseerde beek (vanaf eind jaren ’70 van de vorige eeuw), waar aanliggende landbouwpercelen op draineren. In de Reusel liggen enkele stuwen om het peil te reguleren. Het deel van de Reusel dat over De Utrecht loopt is ontsnapt aan de normalisatie van beken eind vorige eeuw en kent nog een natuurlijk verloop, zij het dat de insnijding tegenwoordig erg diep is. De beek stroomt voornamelijk door bossen. In hoogwaterperioden staan grote delen van het bos direct liggend aan de Reusel onder water.

De Raamsloop
Het projectgebied omvat de waterloop van de Raamsloop, maar daarnaast ook enkele aanliggende percelen waarop inrichtingsmaatregelen gepland zijn. Het projectgebied strekt van de rotonde ten oosten van het dorp Lage Mierden tot 1,2 km stroomafwaarts. De Raamsloop stroomt in het noorden van Wellenseind (landgoed en onderdeel van NNP ‘de Utrecht’) in de Reusel.

Landgoed De Utrecht
Dit grote deelgebied is weer onder te verdelen in twee verschillende deelgebieden: het Reuseldal binnen de NNP de Utrecht en de NNP Mispeleindse & Neterselsche heide. Voor de beschrijving dan de Reusel zie hierboven. De Mispeleindse en Neterselse Heide betreffen droge en vochtige heiderestanten en vennen van de voormalig uitgestrekte Kempische Heide. Een deel van de heide ligt op Landgoed De Utrecht. Een ander deel is in beheer bij Brabants Landschap. De Hoogeindsche beek is genormaliseerd en ligt in een vrij vlak beekdal.

In bijlage 1 zijn foto’s opgenomen van het plangebied.

3.2 Beschrijving van het voornemen

Hieronder wordt in het kort aangegeven welke maatregelen in het plangebied worden uitgevoerd. De maatregelen kunnen in twee categorieën worden ingedeeld:

1) Maatregelen die strikt noodzakelijk zijn vanuit het beheerplan voor Natura 2000-gebied Kempenland-West
2) Plusmaatregelen vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW), Natuurnetwerk Brabant (NNB), Natte Natuurparel (NNP) en Leven De Dommel(LDD).

De indeling in deze categorieën is gebaseerd op het wettelijk kader dat stelt dat voor maatregelen die in het kader van Natura 2000 uitgevoerd gaan worden ter uitvoering van een instandhoudingsdoelstelling of een passende maatregel een vrijstelling geldt voor verboden ten aanzien van het beschermde gebied en beschermde soorten. De zorgplicht blijft wel van toepassing. In feite stelt de wet alleen vrij van vergunningverlening. De overige verplichtingen (onderzoeksplicht, eerder genoemde zorgplicht en dergelijke) blijven van kracht. De vrijstelling is daarmee zeker geen vrijbrief. Voor de zogenaamde Plusmaatregelen is zo’n vrijstelling niet geldig.

Een kaart van het plangebied en de maatregelen is in bijlage 2 opgenomen. Een uitgebreidere beschrijving van de maatregelen is in bijlage 3 opgenomen.

Maatregelen Natura 2000-beheerplan (met een vrijstelling voor de Wnb)

B1 Beekherstel de Reusel en Raamsloop:
Het beekherstel van de Reusel en Raamsloop bestaat uit de volgende onderdelen:
- Herstellen van historische beekloop, door hermeandering
- Herstel zijwatergangen
- Verwijderen van de aanwezige stuwen

B2 omzetten VSS percelen in natuur:
- VSS[1] percelen inrichten als natuur
- Opheffen drainerende werking watergang BZ57 op Neterselsche Heide door verleggen loop en dempen oude loop:

B3 verwijderen onderbemaling en drainage
- Verwijderen gemaal
- Verwijderen drainage

B4 dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering
- Dempen/afdammen detail ontwatering
- Verondiepen/(gedeeltelijk) afdammen watergang

B5 opheffen drainerende werking BZ42 en BZ57
- Aanbrengen stuwen
- Aanbrengen nieuwe watergang voor omleiding BZ42 en BZ57 en dempen en verondiepen oude loop

Plus maatregelen (zonder vrijstelling voor de Wnb)
Daarnaast zijn er nog maatregelen geformuleerd die een extra bijdrage kunnen leveren aan de beoogde doelen van verschillende programma's. Deze maatregelen zijn echter nog niet allen op locatieniveau uitgewerkt, waardoor hier soms alleen het principe van de maatregel kan worden getoetst.

KRW
- P1.1 aanbrengen aanvullende beek begeleidende beplanting
- P1.2 dood hout aanbrengen in beek
- P1.3 maatregelen ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten

NNB
- P2.1 inrichten percelen met hoger /passend ambitietype
- P2.2 uitbreiden en inrichten NNB
- P2.3 dempen of verondiepen zijwatergangen Reusel en Raamsloop

Natte Natuurparel (NNP)
- bosomvorming nabij Broekkant
- verleggen Zilverloop

[1] *VSS betreft percelen die strikt noodzakelijk zijn om de voor Kempenland-West geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen te kunnen behalen, maar tegenwoordig nog een ander, in het licht van voorgaande minder passend landgebruik kennen.*

Leven de Dommel (LDD)

- aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop
- ontwikkelen voedselbos
- vasthouden water
- optimalisatie stuurbaarheid watersystemen
- recreatieve ontsluiting beekdal Reusel
- recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop

Regulier beheer bosomvorming

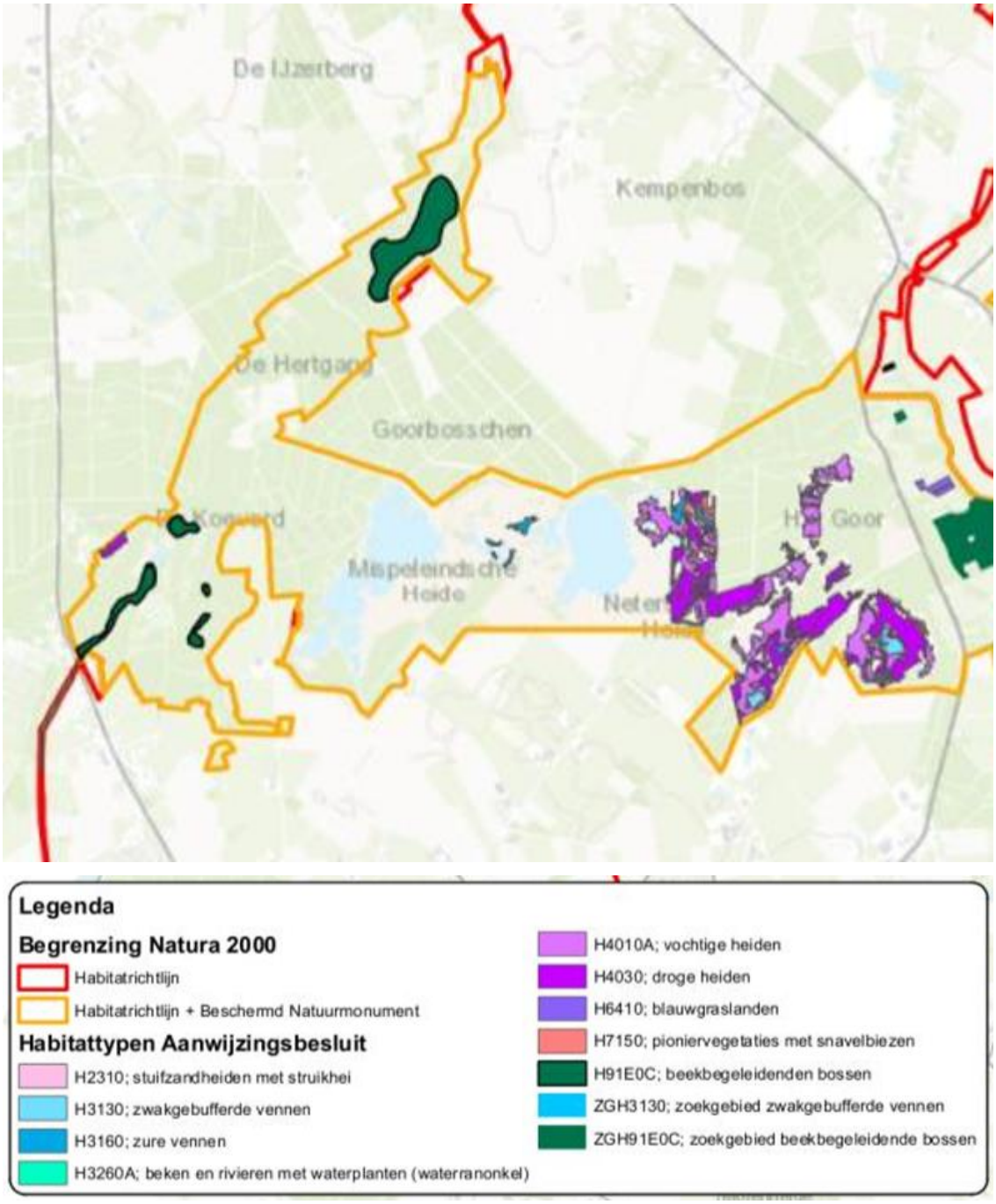
Brabants landschap zal in NNP de Utrecht tevens in de loop van de komende 5 tot 15 jaar bosomvorming uitvoeren in met name de bossen in het oostelijke deel van het gebied. Deze maatregelen vallen onder het reguliere beheer en kunnen onder de gedragscode Zorgvuldig bosbeheer worden uitgevoerd. Daarom maakt deze maatregel geen onderdeel uit van voorliggende rapportage.

4 Wet natuurbescherming – Gebiedsbescherming

4.1 Natura 2000-gebied Kempenland-West

Figuur 4-1 laat zien dat een deel van het plangebied zich binnen de grenzen van Natura 2000-gebied “Kempenland-West” bevindt. De instandhoudingsdoelstellingen van het Natura-2000 gebied zijn opgenomen in bijlage 4. Daar de maatregelen voornamelijk aan water dan wel hydrologie gerelateerd zijn, ondervinden de meeste droge habitattypen geen effecten van de voorgenomen maatregelen. Ze zijn niet afhankelijke van (grond)water. Uitzondering vormen uiteraard de (grond)waterafhankelijke habitattypen, waarvoor het project in beginsel bedoeld is. In Figuur 4-1 zijn de locaties van de habitattypen weergegeven. Daarnaast is het gebied aangewezen voor twee habitatrichtlijnsoorten Kleine modderkruiper en Drijvende waterweegbree (Figuur 4-2). De hydrologisch gevoelige habitattypen ondervinden zoals als bedoeld, alleen positieve (hydrologische) effecten als gevolg van de uitgevoerde hydrologische maatregelen. De habitattypen beken en rivieren met waterplanten (H3260), beekbegeleidende bossen (H91E0C), droge en vochtige heide (H4030 en H4010A) en de habitatsoort drijvende waterweegbree hebben naast een eventueel positief hydrologisch effect ook een mogelijk direct negatief effect van de maatregelen. Dit omdat de maatregelen in of in de directe omgeving van dit habitattype en deze habitatsoort worden uitgevoerd. De maatregelen worden niet in de buurt van de andere habitattypen en het leefgebied van de andere habitatsoort, de kleine modderkruiper, uitgevoerd en veroorzaken daarom geen direct negatief effect op deze waarden. Daarom wordt in deze Voortoets verder alleen ingegaan op de Natura 2000-waarden:

- H3260 Beken en rivieren met waterplanten;
- H91E0C Beekbegeleidende bossen;
- H4030 Droge heiden;
- H4010A Vochtige heiden;
- H1831 Drijvende waterweegbree.



Figuur 4-1: Ligging van de habitattypen in het Natura 2000-gebied en plangebied.(bron: Provincie Noord-Brabant, 2017b)

Beken en rivieren met waterplanten (H3260A)

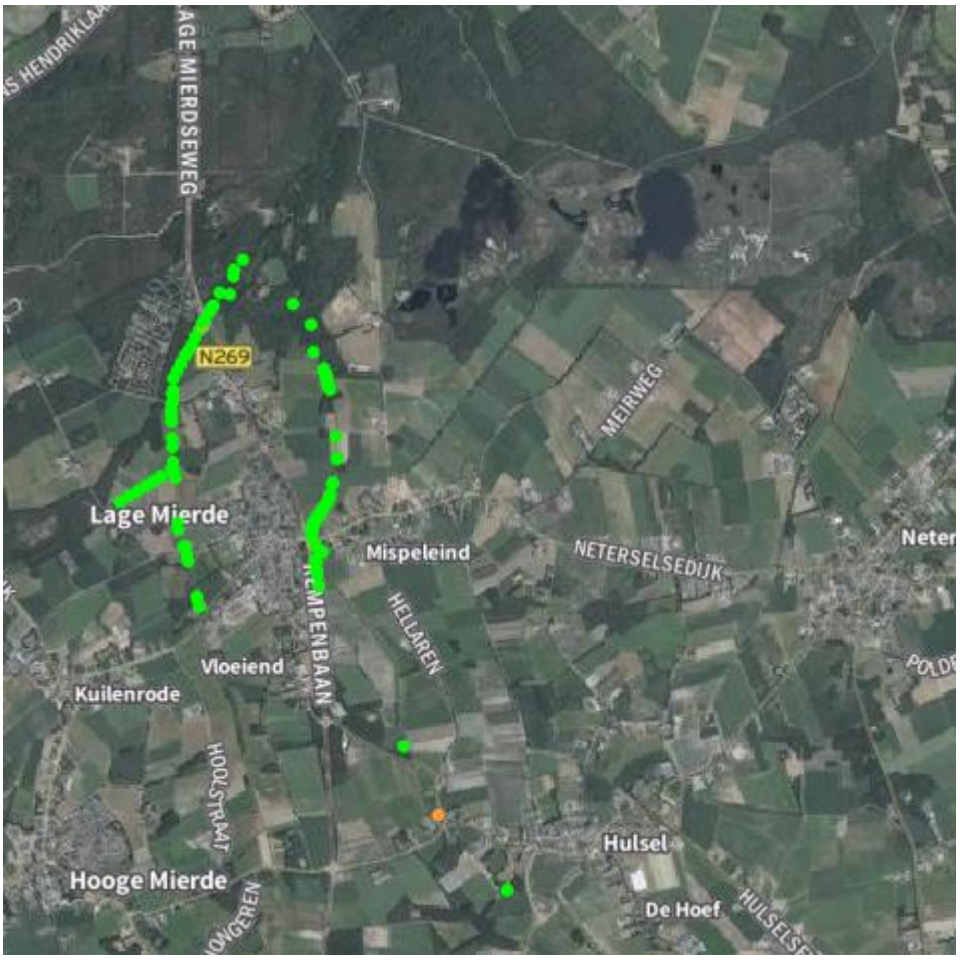
Op dit moment is dit habitattype alleen lokaal aanwezig in het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om kleine oppervlakten. In de huidige situatie, zonder extra maatregelen te nemen, ligt uitbreiding van het type niet voor de hand. De beheerders signaleren de afgelopen decennia een gestage achteruitgang van kwaliteit en oppervlakte. De beken in het gebied zijn in het verleden grotendeels gekanaliseerd en hebben nauwelijks stroming. Een aantal trajecten is niet gekanaliseerd, onder andere de Reusel op Landgoed Wellenseind. Hier is nog een behoorlijke stroming aanwezig (Provincie Noord-Brabant, 2017b).

Beekbegeleidende bossen (H91E0C)
Langs de Reusel is op een aantal plaatsen beekbegeleidend loofbos aanwezig, stroomafwaarts van de Dunse Dijk betreft het een droger subtype, stroomopwaarts is het bos zeer nat. Met name in de natte delen op Landgoed Wellenseind is het bos ernstig verruigd en het wordt lokaal gedomineerd door Sachalinse duizendknoop. Uit onderzoek is gebleken dat de bossen de laatste decennia natter zijn geworden. Lokaal is de recreatiedruk op dit moment te hoog (De Hertgang), wat leidt tot verstoring van de fauna. Oppervlakte en kwaliteit van de beekbegeleidende bossen staan onder druk (Provincie Noord-Brabant, 2017b).

Droge heiden (N4030)
Het habitattype droge heiden bevindt zich op de Roovertsche Heide, Wellenseind, de Mispeleindsche en Neterselsche Heide en de Landschotsche Heide. Vooral in de laatste twee gebieden komt droge heiden voor in een mozaïek met vochtige heiden en stuifzandheiden. Onder invloed van zure regen in de jaren tachtig van de vorige eeuw en stikstofdepositie is de kwaliteit van de droge heiden afgenomen. Door een intensivering van beheer is deze afname deels gestopt. Toch zijn nog grote delen van de droge heiden vergrast (Provincie Noord-Brabant, 2017b).

Vochtige heiden (N4010A)
Vochtige heiden komen in alle gebieden van Kempenland-West voor. Evenals de droge heiden en de stuifzandheiden staat de kwaliteit van de vochtige heide onder druk door stikstofdepositie. Deze depositie is sinds de jaren '90 merkbaar afgenomen, waardoor de kwaliteit van de heide, mede als gevolg van intensief beheer is verbeterd. Door plaggen van vergraste delen is de oppervlakte de laatste decennia eveneens toegenomen. Van de in Brabant voorkomende typische soorten van vochtige heiden komt het grootste deel in de vochtige heideterreinen van Kempenland-West voor (Provincie Noord-Brabant, 2017b).

Drijvende waterweegbree (H1831)
Kempenland-West herbergt op dit moment een groot deel van de Nederlandse populatie van de drijvende waterweegbree en is ook in Europees perspectief het belangrijkste leefgebied van de drijvende waterweegbree. In grote delen van de Reusel komt de soort algemeen voor. Gezien het grote absolute en relatieve belang van de beken in Kempenland-West voor deze soort, is behoud van groot belang. Bij de al uitgevoerde beekherstelprojecten werd hier rekening mee gehouden: door de aanleg van poelen en het lokaal sparen van de gekanaliseerde beekloop, zodat voldoende geschikte groeiplaatsen voor de drijvende waterweegbree overblijven. De praktijk van de afgelopen jaren leert dat deze maatregelen niet altijd nodig zijn. De soort komt vaak weer terug na uitvoering van de werkzaamheden in de heringerichte beek. In de huidige situatie is behoud van omvang en kwaliteit biotoop haalbaar (provincie Brabant, 2017b). In het plangebied komt de soort voor in de bovenloop van de Reusel en de Raamsloop (Figuur 4-2).



Figuur 4-2: Waarnemingen van de Drijvende waterweegbree in de Reusel en Raamsloop in de afgelopen 10 jaar. (Bron NDFF, 2019)

4.2 Effectbeschrijving Wnb gebiedsbescherming

De Effectenindicator zoals aangereikt door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit 2019) geeft een negentiental mogelijke effecten, de zogenoemde storingsfactoren, waarmee in ieder geval rekening moet worden gehouden ten aanzien van in Natura 2000-gebieden beschermde waarden. Deze 19 storingsfactoren vormden ook al de basis (leidraad) voor de MER beoordeling natuur voor dit project (RHDHV, 2019). Uit deze beoordeling kwam naar voren dat slechts 2 storingsfactoren relevant waren voor de voorgenomen maatregelen. Het betrof de storingsfactoren: oppervlakteverlies en mechanische verstoring. Hoewel de verstoringsfactoren verdroging, vernatting en verstoring waterhuishouding geen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen te weeg brengen, worden deze factoren toch kort behandeld. De voorgenomen activiteit wordt namelijk juist uitgevoerd om in te grijpen op de waterhuishouding zodat deze verbeterd. De verstoringsfactoren verzuring en vermesting door depositie van stikstof uit de lucht komen daar bij sinds de Raad van State op 29 mei 2019 uitspraak heeft gedaan over enkele artikelen van het Programma Aanpak Stikstof (PAS): de Raad van State acht de onderbouwing van het PAS in strijd met de eisen uit het Europese natuurbeschermingsrecht.

Effectbeoordeling

Hieronder wordt beschouwd in hoeverre daadwerkelijk sprake is van negatieve effecten. Hierbij worden effecten ten gevolge van “Oppervlakteverlies” en “Verstoring door mechanische effecten” samen genomen, omdat beiden sterk met elkaar verbonden zijn: mechanische effecten liggen hier ten grondslag aan oppervlakteverlies.

Van belang in relatie tot de wet natuurbescherming is, zoals in voorgaand hoofdstuk gezegd, dat een deel van het hier voorliggende voornemen onderdeel is van het Natura 2000 beheerplan voor “Kempenland-West” (Provincie Noord-Brabant 2017a)[2]. Daarmee hebben deze maatregel te gelden als een “handelingen die [is] beschreven in en [wordt] verricht overeenkomstig een beheerplan als bedoeld in artikel 2.3, eerste lid [Wet natuurbescherming]”. Dit betekent dat voldaan wordt aan de voorwaarden uit artikel 2.9 lid 1, namelijk dat het voornemen onderdeel is van een beheerplan. Conform artikel 2.9, 2.8 en 2.7 van de Wet natuurbescherming, kan het voornemen dan ook zónder aanvullende toetsing worden uitgevoerd. In het beheerplan is immers aangetoond dat de betreffende maatregel noodzakelijk is om de voor het betreffende Natura 2000-gebied geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen duurzaam te behalen. Daarbij is ook rekening gehouden met de overige natuurwaarden en belangen in het betreffende Natura 2000-gebied. Bij gevolg stelt de Wet natuurbescherming voorliggend voornemen vrij van verdere toetsing[3].

Oppervlakteverlies en verstoring door mechanische effecten

De storingsfactoren “Oppervlakteverlies” en “Mechanische effecten” zijn mogelijk aan de orde als het gaat om de instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd ten aanzien van Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A), en drijvende waterweegbree in Natura 2000-gebied “Kempenland-West”. De maatregel B1 bestaat namelijk uit het dempen van delen van de huidige waterloop en het graven van “nieuwe delen” (in feite één van de historische lopen van de beek), zodat de loop weer meandert.

Beken en rivieren met waterplanten (H3260A)

Daar waar hermeandering is voorzien is over een lengte van ongeveer 250 meter het habitattype beken en rivieren met waterplanten (H3260A) aanwezig in de Reusel. In de Raamsloop komt het habitattype niet voor. Getuige het Natura 2000-beheerplan, is de kwaliteit overwegend matig, vooral ten gevolge van de grote peilfluctuaties en daarmee samenhangende (langdurige) droogval (Provincie Noord-Brabant 2017b). Niettemin: het dempen, verleggen en verondiepen van de Raamsloop betekent dat de bestaande groeiplaatsen van het habitattype tijdelijk verloren gaan. Aangenomen wordt dat het verlies van nu aanwezige waterplanten in principe volledig zal zijn. Dit is echter niet per definitie strijdig met geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen. Immers, in het aanwijzingsbesluit is opgenomen dat voor de uitvoering van beekherstelprojecten tijdelijke achteruitgang van dit habitattype toegestaan is binnen de huidige begrenzing van het Natura 2000-gebied tot het moment dat de begrenzing is aangepast aan de nieuw ontstane situatie middels een wijzigingsbesluit (Ministerie van Economische Zaken 2013).

Het hermeanderen van Reusel en Raamsloop is dan ook onderdeel van een pakket aan noodzakelijke maatregelen dat bijdraagt aan het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen (Provincie Noord-Brabant 2017b). In de Reusel is het perspectief voor Beken en Rivieren met waterplanten (H3260A) gunstig, aldus het beheerplan, mits beekherstel wordt uitgevoerd (Provincie Noord-Brabant 2017b). Van belang is dat het gaat om een tijdelijk effect. Hierbij is uiteraard ook van belang dat de standplaatscondities na uitvoering van het beekherstel verbeteren én dat herkolonisatie plaats kan vinden vanuit bovenstroomse gebieden of zijwatergangen (Reusel), waar geen ingrepen zijn voorzien. Op basis van eerdere beekherstelprojecten is dit bijvoorbeeld ten aanzien van de drijvende waterweegbree een belangrijk mechanisme voor herkolonisatie gebleken. Bovendien zorgt het meer natuurlijk functioneren van het beekdal van de Reusel (en de Raamsloop) voor een hogere diversiteit aan groeiplaatsen, waaraan ook het meer natuurlijke transport van sediment een belangrijke bijdrage leveren.

[2] *Zie bijvoorbeeld de tabel op pagina 136 van het beheerplan*
[3] *Zie hiervoor ook de brief van Bevoegd Gezag met onderwerp “Vrijstelling Wnb-vergunningherstelmaatregelen na RvS-uitspraak PAS” (d.d. 15-07-2019 met kenmerk C2248905/4554704)*

Beekbegeleidende bossen (H91E0C)
De voorgenomen maatregel dempen/afdammen van detailontwatering en watergang wordt op sommige plekken in het habitattype beekbegeleidend bos gepland. het dempen of afdammen zelf van de watergangen zal geen negatief effect op het habitattype hebben. Dit zal juist een positief effect op de hydrologie van het habitattype hebben. Maar de maatregel zal er wel voor zorgen dat er tijdelijke mechanische verstoring van het habitattype optreedt. Om met het juiste materieel bij de watergang te komen zullen mogelijk bomen gekapt moeten worden. Tevens wordt het natte en dus kwetsbare habitattype met relatief zwaar materieel betreden wat een verdichting van de bodem kan opleveren. Wanneer de watergangen afgedamd worden zal de tijdelijke impact van de maatregelen fors minder en mogelijk helemaal afwezig zijn. Voor de maatregelen B1 t/m B5 die binnen het Natura 2000-gebied vallen geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van vergunningsplicht.

Droge heiden (H4030)
Ook in de droge heide zullen watergangen gedempt of afgedamd worden. Wanneer het relatief zware materieel over dit habitattype zal rijden zijn er mechanische effecten op de heide te verwachten. Stuikheide is niet bestand tegen zwaar materieel en zal plaatselijk afsterven. Wanneer de watergangen afgedamd worden zal de tijdelijke impact van de maatregelen fors minder en mogelijk helemaal afwezig zijn. Voor maatregelen B1 t/m B5 die binnen het Natura 2000-gebied worden uitgevoerd geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van vergunningsplicht.

Vochtige heide (H4010A)
Ook in de vochtige heide zullen watergangen gedempt of afgedamd worden. Wanneer het materieel over dit habitattype zal rijden zijn er mechanische effecten op de heide te verwachten. Wanneer dit natte en dus kwetsbare habitattype met zwaar materieel betreden wordt kan verdichting van de bodem optreden. Wanneer de watergangen afgedamd worden zal de tijdelijke impact van de maatregelen fors minder en mogelijk helemaal afwezig zijn. Voor de maatregelen B1 t/m B5 die binnen het Natura 2000-gebied worden uitgevoerd geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van vergunningsplicht.

Drijvende waterweegbree (H1831)
Uit eerder uitgevoerde beekherstelprojecten blijkt dat tijdelijk areaalverlies van de drijvende waterweegbree een gebruikelijk effect is van beekherstel. Uit het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017b) volgt wel dat "*beekherstel zorgvuldig afgestemd [moet] worden op deze soort, zodat de populatie 'meeverhuist' naar de nieuwe standplaatsen. Bij de al uitgevoerde beekherstelprojecten werd hier rekening mee gehouden: door de aanleg van poelen en het lokaal sparen van de gekanaliseerde beekloop, zodat voldoende geschikte groeiplaatsen voor de Drijvende waterweegbree overblijven. De praktijk van de afgelopen jaren leert dat deze maatregelen niet altijd nodig zijn. De soort komt vaak weer terug na uitvoering van de werkzaamheden in de heringerichte beek.*".

Overigens is voor de uitvoering van beekherstelprojecten tijdelijke achteruitgang van deze soort en het habitattype waarin hij voorkomt (Beken en rivieren met waterplanten (H3260B)) toegestaan en conform de instandhoudingsdoelstellingen (Ministerie van Economische Zaken 2013). Tevens geldt voor maatregelen B1 t/m B5 die binnen het Natura 2000-gebied vallen geldt ook dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van vergunningsplicht.

Verder is aannemelijk op grond van eerdere beekherstelprojecten waar soorten als Drijvende waterweegbree -een soort die hoort bij vegetaties die een goede kwaliteit indiceren voor Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) en die voorkomt in het plangebied (NDFF 2019; Welles 2019)- aanvullende mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen om het tijdelijke effect verder te verkleinen. Hierbij kan gedacht worden aan het volgende:

- Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu drijvende waterweegbree voorkomt tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met drijvende waterweegbree worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd in tijd en ruimte werken.

Verzuring en vermesting door depositie van stikstof uit de lucht

Toename van verzuring en vermesting door depositie van stikstof uit de lucht is in relatie tot de voorgenomen activiteit nauwelijks relevant. Het betreft een herstelmaatregel, waarbij de abiotische uitgangssituatie die het voorkomen van natuurwaarden waarvoor in Natura 2000-gebied “Kempenland-West” instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd duurzaam worden verbeterd. Het plangebied is natuurgebied en zal dat ook na de maatregelen blijven. Deze vorm van landgebruik gaat niet gepaard met emissie of depositie van stikstof, waardoor negatieve effecten ten gevolge van verzuring en vermesting door depositie van stikstof uit de lucht op voorhand zijn uitgesloten. Het uit productie halen van rond om het Natura 2000-gebied liggende agrarische gronden zal zelfs een reductie van de stikstofemissie betekenen en daarmee een reductie van de stikstofdepositie op het gebied. In de uitvoeringsfase van de maatregelen zal als gevolg van gebruik van groot materieel extra stikstof worden uitgestoten. Deze extra stikstofdepositie is echter tijdelijk. Effecten van een verhoging van de stikstofdepositie zijn pas merkbaar wanneer deze tijd heeft gehad te accumuleren in een abiotisch niet optimaal functionerend systeem. Door de tijdelijkheid van de maatregelen zal geen significant negatief effect op de natura 2000-waarden optreden. Sterker nog door uitvoer van de herstelmaatregelen, zal het hydrologische systeem robuuster worden en daarmee ook de hydrologische en stikstof gevoelige habitattypen. Bovendien zorgt uitvoeren van de maatregelen, zoals hiervoor gezegd, voor een reductie van de depositie door verandering van landgebruik op aangrenzende gronden. Uitgesloten is dan ook, dat uitvoering van de maatregelen enig negatief op de voor enig Natura 2000-gebied geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen veroorzaakt.

Verdroging, vernatting en verstoring waterhuishouding

De voorgenomen activiteit beoogd een meer natuurlijk waterregime in het beekdal van de Reusel te bewerkstelligen. Dit betekent, conform beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017b), uiteraard aanpassing van de waterhuishouding en vernatting. Verdroging is hier geen onderdeel van. Effecten ten gevolge van verdroging zijn dan ook op voorhand uit te sluiten.

Uit een eerste hydrologische modelberekening (Vermue in bewerking) komt naar voren dat de voorgenomen activiteiten aan de beken bijdragen aan het duurzaam behalen van de voor Natura 2000-gebied “Kempenland-West” geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen, voor zover het (grond)water afhankelijke habitattypen betreft[4]. Van negatieve effecten op geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen ten gevolge aanpassingen in de waterhuishouding is dan ook geen sprake. Negatieve effecten ten gevolge van verdroging zijn dan ook op voorhand uit te sluiten.

Cumulatieve effecten

Andere projecten of ontwikkelingen die voldoen aan bovenstaande en nog geen onderdeel zijn van de voorgenomen activiteit dan wel niet reeds in het veld zijn uitgevoerd, zijn ten tijde van het schrijven van deze rapportage niet bekend in de ruime omgeving van voorliggend voornemen.

[4] *In dit kader is het goed te bedenken, dat de vennen niet grondwaterafhankelijk zijn (Possen 2019).*

Er is dan ook geen sprake van cumulatie met andere projecten waarvoor reeds een vergunning in het kader van Natuurbeschermingswet 1998 dan wel de Wet natuurbescherming is verleend, maar die nog niet is uitgevoerd.

Resumé effectbeoordeling Wnb gebiedsbescherming
Voorgaande maakt aannemelijk dat ten aanzien van de voorgenomen activiteit geen sprake is van permanente conflicten met het duurzaam behalen van de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen in het Natura 2000-gebied, ook wanneer rekenschap wordt gegeven van eventuele cumulatieve effecten. Wel is onvermijdelijk sprake van tijdelijk verlies van groeiplaatsen van planten die horen bij vegetaties die kwalificeren voor het habitattype beken en rivieren met waterplaten (H3260A) en de drijvende waterweegbree. Ook de habitattypen H4030 droge heide, H4010A vochtige heide en H91E0C beekbegeleidende bossen kennen lichte tijdelijke effecten van de maatregelen B1 t/m B5. Dit als gevolg van mechanische effecten. Voor de maatregelen B1 t/m B5 geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van vergunningsplicht.

Habitattype/soort	Effect/mitigatie
H3260A beken en rivieren met waterplanten	Het habitattype komt over 250 meter voor in de Reusel, maar niet in de Raamsloop. In beide beken wordt gewerkt aan beekherstel waardoor tijdelijk negatief effect op dit habitattype in de Reusel niet is uit te sluiten. **Voor deze maatregel geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een vergunning in het kader van de Wnb voor dit habitattype.**
H91E0C beekbegeleidende bossen	Het habitattype komt voor langs de Reusel en de Raamsloop. in het habitattype worden (detailontwateringen en watergangen gedempt/afgedamd. Voor toegang en werkzaamheden zullen mogelijk bomen gekapt moeten worden en is kans op insporing of verdichting van de bodem niet uit te sluiten. **Voor deze maatregel geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een vergunning in het kader van de Wnb voor dit habitattype.**
H4030 Droge heiden	Het habitattype komt voor in NNP de Utrecht en langs de detailontwateringen en watergangen die gedempt/verondiept/ afgedamd gaat worden. Voor toegang is kans op lokaal afsterven van struikheide niet uit te sluiten. **Voor deze maatregel geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een vergunning in het kader van de Wnb voor dit habitattype.**
H4010A Vochtige heiden	Het habitattype komt voor in NNP de Utrecht en langs de detailontwateringen en watergangen die gedempt/verondiept/ afgedamd gaat worden. Voor toegang is kans op insporing of verdichting van de bodem niet uit te sluiten. **Voor deze maatregel geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een vergunning in het kader van de Wnb voor dit habitattype.**
Drijvende waterweegbree	De soort komt in de Reusel en de Raamsloop voor. Hier wordt gewerkt aan beekherstel waardoor tijdelijk negatief effect op deze habitatsoort in de Reusel niet is uit te sluiten.

Habitattype/soort	Effect/mitigatie
	Voor deze maatregelen gelden echte een vrijstelling voor het aanvragen van een vergunning in het kader van de Wnb voor deze soort. Mitigatie • Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu drijvende waterweegbree voorkomt tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met drijvende waterweegbree worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd werken in tijd en ruimte.

5 Wet natuurbescherming – Soortenbescherming

In dit hoofdstuk wordt de (mogelijke) aanwezigheid van onder de Wet natuurbescherming beschermde soorten beschreven en wordt voor de aanwezige habitats beoordeeld of ze geschikt zijn voor onder de Wet natuurbescherming beschermde soorten. Dit wordt gedaan op basis van een veldbezoek en de beschikbare verspreidingsgegevens uit de NDFF van de afgelopen 10 jaar. Op 16 juli 2019 is een veldbezoek uitgevoerd door Linda Wortel, ecoloog in dienst bij Royal HaskoningDHV. De temperatuur lag 's ochtends rond de 20 graden en het was bewolkt. 's Middags brak de zon door en liep de temperatuur op naar circa 25 graden. Tijdens het veldbezoek is een habitatgeschiktheidsanalyse gedaan voor beschermde soorten die volgens de bureaustudie mogelijk voorkomen. Vervolgens wordt beoordeeld of het hier ter toetsing voorliggende voornemen geen van de voor deze soorten onder de Wet natuurbescherming geformuleerde verbodsbepalingen overtreedt. Daarbij wordt in de effectbeoordeling onderscheidt gemaakt in:

1) effecten door maatregelen die strikt noodzakelijk zijn vanuit het beheerplan voor Natura 2000-gebied Kempenland-West
2) effecten door plusmaatregelen vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW), Natuurnetwerk Brabant (NNB), Natte Natuurparel (NNP) en Leven de Dommel(LDD).

De plusmaatregelen zijn allen buiten de Natura 2000-begrenzing gepland, in nu nog agrarisch gebied. In deze gebieden zijn volgends de NDFF geen waarnemingen bekend van beschermde soorten en ook geen habitats die eventueel geschikt zijn voor beschermde soorten. Een uitzondering hierop vormen de gebieden waarin de maatregelen in het kader van de Natte natuurparel worden uitgevoerd. Deze maatregelen: dempen van de Zilverloop en bosomvorming bij Broekkant zullen in de effectbeoordeling van beschermde soorten worden meegenomen.

5.1 Planten

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat slechts één onder de Wet natuurbescherming beschermde plant in het plangebied bekend is, het betreft de drijvende waterweegbree. De soort is waargenomen in de bovenloop van de Reusel en de Raamsloop, zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied.

Voorkomen drijvende waterweegbree
Voor een beschrijving van het voorkomen van de soort wordt verwezen naar de paragraaf 4.2.

Effectbeoordeling drijvende waterweegbree
Op de plekken waar de waterweegbree voorkomt (zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied) zijn beekherstelmaatregelen voorzien. Uit eerder uitgevoerde beekherstelprojecten blijkt dat tijdelijk areaalverlies van de drijvende waterweegbree een gebruikelijk effect is van beekherstel. Uit het beheerplan (Provincie Noord-Brabant 2017b) volgt wel dat "*beekherstel zorgvuldig afgestemd [moet] worden op deze soort, zodat de populatie 'meeverhuist' naar de nieuwe standplaatsen. Bij de al uitgevoerde beekherstelprojecten werd hier rekening mee gehouden: door de aanleg van poelen en het lokaal sparen van de gekanaliseerde beekloop, zodat voldoende geschikte groeiplaatsen voor de Drijvende waterweegbree overblijven. De praktijk van de afgelopen jaren leert dat deze maatregelen niet altijd nodig zijn. De soort komt vaak weer terug na uitvoering van de werkzaamheden in de heringerichte beek.*".

Overigens is voor de uitvoering van beekherstelprojecten tijdelijke achteruitgang van deze soort en het habitattype waarin hij voorkomt (Beken en rivieren met waterplanten (H3260B)) toegestaan en conform de instandhoudingsdoelstellingen (Ministerie van Economische Zaken 2013).

Verder is aannemelijk op grond van eerdere beekherstelprojecten waar soorten als Drijvende waterweegbree -een soort die hoort bij vegetaties die een goede kwaliteit indiceren voor Beken en rivieren met waterplanten (H3260A) en die voorkomt in het plangebied (NDFF 2019; Welles 2019)- aanvullende mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen om het tijdelijke effect verder te verkleinen. Hierbij kan gedacht worden aan het volgende:

- Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu drijvende waterweegbree voorkomt tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met drijvende waterweegbree worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd in tijd en ruimte werken.

Maatregelen met vrijstelling Wnb
Ook voor beschermde soorten van de Wnb geldt een vrijstelling van de ontheffingsplicht wanneer een maatregel op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. Beekherstel aan de Reusel en de Raamsloop vallen hieronder. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

5.2 Zoogdieren

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat meerdere onder de Wet natuurbescherming beschermde zoogdieren in het plangebied bekend zijn, het zijn de soorten: bever, boommarter, bunzing, eekhoorn, steenmarter en enkele vleermuissoorten. ook wezel en hermelijn kunnen op basis van de verspreidingsatlas van de NDFF in het plangebied voorkomen. Wat betreft de vleermuizen gaat het om gewone dwergvleermuis, grijze grootoorvleermuis en gewone grootoorvleermuis en laatvlieger. Hieronder wordt kort ingegaan op de ecologie en verspreiding van deze soorten en per soort een effectbeoordeling gegeven.

Voorkomen bever
Waarnemingen van de bever (beschermd onder de Wnb, habitatrichtlijnsoort) zijn bekend van het (noord) oostelijke deel van het plangebied (bij de BZ42) en langs de Groote Beerze. De meeste zijn waarnemingen van sporen, slechts één waarneming is werkelijk van een individu. Waarnemingen van burchten zijn niet bekend. Ook de verspreidingsatlas (NDFF, 2019) van de bever geeft aan dat de soort alleen bekend is van de Groote Beerze en niet van de Reusel of de Raamloop. Tijdens het veldbezoek op 16 juli 2019 is gelet op bevervraat of andere sporen als oeveropgangen. Deze zijn niet waargenomen.

Bevers komen voor in het overgangsgebied tussen land en water zoals moerassen, langs beken, rivieren en meren. De bever heeft een voorkeur voor rustige rivieren en meren omzoomd door broekbossen met bomen als wilg en es. De aanwezigheid van bossen op de oevers is een vereiste; (open of rotsige oevers worden gemeden). Bevers zijn vooral 's nachts actief. Overdag brengen ze de tijd voornamelijk slapend door op legers, in holen of in burchten. Bevers houden geen winterslaap maar moeten in de winter soms noodgedwongen een poos in hun hol blijven wanneer er een ijslaag op het water ligt. Afhankelijk van de hoogte van de oever en het voorkomen van stilstaand of stromend water bouwt de bever zijn burcht in of op de oever of in het water en bouwt hij al dan niet dammen (zoogdiervereniging, 2019).

Effectbeoordeling bever
Maatregelen met vrijstelling Wnb
De bever en sporen van de bever zijn voornamelijk langs de Groote Beerze waargenomen, in de buurt van de BZ42, een zijloop van de Groote Beerze. Deze BZ42 wordt in dit project gedeeltelijk gedempt. Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen van de bever in dit deel waargenomen. Ook was de waterloop op de meeste plekken dichtgegroeid met vegetatie. Bij aanwezigheid van de bever zouden sporen in de watervegetatie waargenomen zijn. Deze zijn niet waargenomen.

Ook andere vernattingsmaatregelen zoals het dempen/afdammen van andere detailontwateringen zullen geen negatief effect op de bever hebben. Deze detailontwateringen zijn te ondiep en niet permanent watervoerend zodat ze geen geschikt leefgebied vormen voor de bever. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb kan daarom redelijkerwijs worden uitgesloten.

Voorkomen boommarter
Van de boommarter is slechts 1 waarneming binnen het plangebied bekend. Het is een verkeersslachtoffer dat recent is waargenomen op 27 mei 2019 op de N269 daar waar de weg de Reusel en twee bosgebieden doorkruist. De verspreidingsatlas voor de boommarter (NDFF, 2019) geeft aan dat de soort verspreidt in de omgeving voor komt.

De boommarter heeft een voorkeur voor oudere bosgebieden, maar komt ook voor in jongere bossen. Voor de soort is de aanwezigheid van holten in de vorm van boomholten, konijnen-, vossen of dassenholen, tussen boomwortels of onder takkenbossen van belang. Nesten worden vaak in oude spechten- of eekhoornholen, regelmatig in inrottingsholten en soms in gebouwen die in of aan de rand van het bos staan, aangetroffen (zoogdiervereniging, 2019).

Effectbeoordeling boommarter
Maatregelen met vrijstelling Wnb
Hoewel er slechts 1 waarneming van de boommarter bekend is kan niet worden uitgesloten dat de boommarter in de bossen rondom de Reusel in het plangebied voorkomt. Bij de uitvoering van de beekherstelmaatregelen kunnen bomen worden gekapt. Het is daarom niet uit te sluiten dat bij de uitvoering voorplantingsplaatsen of rustplaatsen worden vernield of dieren verstoord. Voor de bossen die binnen het Natura 2000-gebied vallen geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

De zorgplicht kan worden ingevuld door in de overige bosjes langs de beken bomen met geschikte holten zoveel als mogelijk te ontzien bij de werkzaamheden. Dit geldt zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied waar Natura 2000 maatregelen worden uitgevoerd.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Voor de bossen die buiten het Natura 2000-gebied liggen waar plusmaatregelen worden uitgevoerd geldt de vrijstelling van een ontheffingsplicht niet. Dit betreft de het bos bij Broekkant. Bij de omvorming van het bos bij Broekkant worden alle bomen gekapt en zal dus mogelijk leefgebied van de boommarter worden vernietigd. Een overtreding van de verbodsbepaling van de Wnb is niet op voorhand uit te sluiten.

Een aanvullende onderzoek naar de soort in het bos bij Broekkant is noodzakelijk. Wanneer aanwezigheid van de soort wordt aangetoond en de soort daadwerkelijk gebruik maakt van het bos is een aanvraag voor een ontheffing in het kader van de Wnb noodzakelijk.

Voorkomen kleine marterachtigen
Er zijn enkele waarnemingen van de bunzing en steenmarter bekend verspreidt in het plangebied. Waarnemingen van kleine marterachtigen zoals de bunzing, steenmarter maar ook wezel en hermelijn zijn schaars omdat ze een erg verborgen leven leiden. Dit betekent dat de bekende waarnemingen geen goed beeld geven van het voorkomen. Op basis van de verspreidingsatlas van deze vier soorten is het niet uit te sluiten dat de Bunzing, steenmarter en de wezel in het plan gebied voorkomen, voor de hermelijn is dit ook niet uit te sluiten maar op basis van de verspreidingsatlas is de kans minder groot dat de soort er voor komt. Hieronder zal de effectbeoordeling voor de vier soorten gezamenlijk genomen worden.

De bunzing komt in allerlei landschapstypen voor. Het dier lijkt echter een voorkeur te hebben voor kleinschalig landschap met voldoende schuilmogelijkheden en water in de nabijheid. Ook in een bebouwde omgeving met veel groen kan de bunzing voorkomen, evenals in open bossen (Noord-Brabant, 2017c). Bunzingen maken binnen hun territorium gebruik van een aantal rustplaatsen. De rustplaatsen bieden bescherming tegen predatoren en kou. Vaak maken ze daarbij gebruik van holen van andere dieren. Daarnaast is het belang van lijnvormige landschapselementen groot voor de bunzing. Deze lijnvormige elementen verbinden niet alleen leefgebieden met elkaar, zij vormen zelf eveneens leefgebied. Via de landschapselementen verplaatsen de dieren zich tussen hun rustplaatsen en ook vinden zij er hun prooi. Hoewel de bunzing kan klimmen, verplaatsen de dieren zich over het algemeen over de grond. Lanen, kale bomensingels of opgesnoeide hagen zijn dan ook niet geschikt, de vegetatie moet tot aan de grond reiken (Provincie Noord-Brabant, 2017c).

De steenmarter is een soort die voorkomt in en nabij grote steden, dorpen en boerenerven en lijkt zich aan de menselijke bebouwing te hebben aangepast. Van steenmarters is bekend dat ze rust- en verblijfplaatsen creëren in kruipruimtes en loze ruimtes tussen plafonds, muren en zolders in huizen en andere gebouwen. Daarnaast maken ze ook gebruik van stapels takkenhout en kreupelhout als verblijfplaats. Steenmarters zijn zeer opportunistisch en gebruiken veel verschillende landschapselementen om in te foerageren (zoogdiervereniging, 2019).

De wezel is zowel overdag als ’s nachts actief. en niet gebonden aan een specifiek landschapstype, maar de soort heeft wel een voorkeur voor een structuurrijk kleinschalig (cultuur)landschap. Natte gebieden worden gemeden. de wezel is specialist in jagen op woelmuizen, maar andere muissoorten worden ook gegeten. De paartijd is van april tot juni. De grootte van de home range is afhankelijk van het seizoen, leeftijd sekse en voedselaanbod. In een optimaal habitat met veel woelmuizen is 1 hectare functioneel leefgebied mogelijk al voldoende. Bij minder optimaal leefgebied kan het tot 10 hectare oplopen (Provincie Noord-Brabant, 2017c).

De hermelijn heeft een voorkeur voor een waterrijke omgeving. Ook komt de soort voor in agrarische cultuurlandschappen met voldoende dekking. Bossen worden gemeden. De hermelijn leeft het grootste deel van het jaar solitair in een territorium. de paartijd is van half april tot juni, de jongen komen in de april-mei ter wereld. he home range van de hermelijn varieert van 2 hectare functioneel leefgebied tot enkele tientallen hectare leefgebied met minder voedsel (Provincie Noord-Brabant, 2017c).

Effectbeschrijving bunzing, wezel, hermelijn en steenmaarter
Provincie Noord-Brabant hanteert ten aanzien van kleine marterachtigen de uitgangspunten opgenomen in de in 2017 beschikbaar gekomen Handreiking Kleine Marters, waarin ook een stappenplan is opgenomen om tot een afdoende beoordeling te komen. Deze is hier gebruikt als leidraad.

Stap 1: habitatgeschiktheid
Uit het verkennend veldonderzoek en raadpleging van de NDFF is naar voren gekomen dat voor alle vier de soorten geldt dat in ieder geval delen van het plangebied en de omgeving daarvan geschikt kunnen zijn als leefgebied. Er wordt voldaan aan de drie hoofdzaken: dekking, verbinding en ook rustplaatsen.

Stap 2. Bepalen van effecten en uitwerken mogelijke maatregelen
Voor het bepalen van de effecten op kleine marterachtigen zijn twee typen werkzaamheden beschouwd die effecten kunnen veroorzaken:

- Transport van materieel en grond.
- Grondverzet en dempen watergangen

De maatregelen veroorzaken geen blijvende verandering van habitats geschikt voor kleine marterachtigen. Eventuele effecten zijn alleen tijdelijk van aard. Tevens zullen geen gebouwen of schuurtjes worden afgebroken die eventueel geschikt zijn voor de steenmarter.

Transport

Transport van materieel en grond zal vanaf het hoofdwegennet en uiteindelijk deels ook over tijdelijke werkwegen en schouwpaden lopen. Dit betekent dat de lokale populaties van dieren bekend zijn met en waarschijnlijk gewend zijn aan verkeersbewegingen, ook van zwaar materieel, en dat het relatief beperkt aantal extra bewegingen als gevolg van het project niet tot relevante extra verstoring zal leiden vanaf de openbare wegen. De schouwpaden worden nu incidenteel gebruikt voor zwaar transport en onderhoud aan de waterlopen en zijn door gebruik en openheid nauwelijks geschikt voor schuilplaatsen voor kleine marterachtigen. Vooral indien voor werkzaamheden ruigte, takkenhopen, struiken of bomen verwijderd moeten worden, is er een kans op verstoring van kleine marterachtigen. Deze zijn met name kwetsbaar in de voortplantingsperiode.

Grondverzet en dempen watergangen

Bij het dempen van watergangen kunnen holen die gebruikt worden als verblijfplaats door kleine marterachtigen beschadigd worden. Kleine marterachtigen leven in een territorium dat, afhankelijk van de soort en voedselaanbod van 1 tot tientallen hectares groot is. Binnen dat territorium liggen meerdere verblijfplaatsen. Verblijfplaatsen moeten vooral droog zijn en liggen veelal op een rustige en beschutte plek. Zowel de voorplantingsplaats zelf als het territorium (in de kraamperiode moeten de dieren namelijk zonder verstoring veel kunnen jagen) zijn gevoelig voor verstoring in de voorplantingstijd die globaal loopt van 15 maart tot 1 september. De Handreiking zegt over voortplantingsplaatsen: "*In het veld is het niet mogelijk om vast te stellen welke verblijfplaatsen als voortplantingsplaats dienen, zonder deze voortplantingsplaatsen ernstig te verstoren en beschadigen.*"

Voor beide maatregelen geldt dat op voorhand niet uit te sluiten is dat een van de verbodsbepalingen van de Wnb wordt overtreden.

Mitigerende maatregelen kleine marterachtigen

Omdat waarschijnlijk is dat in het plangebied kleine marterachtigen voorkomen en dat als gevolg van de werkzaamheden deze soorten hinder of schade ondervinden moeten mitigerende maatregelen worden genomen om de omvang van de negatieve effecten dusdanig te beperken dat artikel 3.10 lid 1a en b niet overtreden worden. Dus moet voorkomen worden dat dieren opzettelijk gedood kunnen worden of dat vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk beschadigd of vernield worden.

Maatregelen die hiertoe genomen moeten worden zijn:

1. Werken buiten de kwetsbare periode, dat wil zeggen na 1 september beginnen en de werkzaamheden afronden voor 15 maart. Indien dit niet mogelijk is, dan worden de volgende maatregelen nageleefd:
    a. Uitsluitend rijden en werken vanaf wegen en paden en vanaf werkterreinen ingericht in landbouwpercelen.
    b. Eén kant opwerken bij graaf- en grondwerkzaamheden zodat dieren kunnen vluchten.
    c. Voordat de werkzaamheden beginnen ervoor zorgen dat de vegetatie gemaaid is (op 10 cm boven maaiveld) om zo het perceel minder geschikt te maken. Bij het maaien ook één kant opwerken.
    d. Blijf met werklocaties zoals gronddepots minimaal 10 meter verwijderd van bosjes, struiken en sloten met begroeide overs
    e. De eventueel te kappen of snoeien bomen en struiken buiten de kwetsbare periode voor alle relevante soorten kappen/snoeien.

Indien de geplande werkzaamheden worden uitgevoerd met inachtneming van de mitigerende maatregelen betekenen deze hooguit een tijdelijke, verwaarloosbare achteruitgang in foerageermogelijkheden en zullen geen voortplantings- of verblijfplaatsen beschadigd of vernield worden. Er zijn voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig buiten de gebieden met de werkzaamheden.

Na de uitvoer van de werkzaamheden worden de verstoorde delen (op korte termijn) ook weer geschikt als onderdeel van het leef- en foerageergebied.

Maatregelen met vrijstelling Wnb
Voor de maatregelen B1 t/m B5 geldt dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregelen, waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Voor de plus maatregelen geldt deze vrijstelling niet en zullen de voorgestelde mitigerende maatregelen uitgevoerd dienen te worden om overtreding van de verbodsbepalingen te voorkomen en is geen ontheffing Wet natuurbescherming nodig voor kleine marterachtigen.

Voorkomen eekhoorn
Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken de eekhoorn verspreid in de bossen in het plangebied voorkomt.

Eekhoorns komen voor in loofbos, naaldbos of gemengd bos maar ook in tuinen, parken en houtwallen in de buurt van bos. Mits er voldoende voedsel beschikbaar is, komen ze ook in bebouwd gebied voor. De eekhoorn is een echte boombewoner, die vooral in de vroege ochtend en namiddag actief is. Voedsel zoeken ze in bomen en op de grond. Ze kunnen goed springen en klimmen en bewegen zeer behendig tussen bomen en takken. Eekhoorns bouwen nesten in bomen die vooral in de winter, wanneer er geen blad aan de bomen zit, goed waarneembaar zijn. Het nest is bolvormig, zo groot als een voetbal en heeft een doorsnede van 30 tot 50 cm. Het wordt op minstens 5 meter boven de grond gebouwd. Soms gebruiken ze ook boomholten, oude kraaien- of eksternesten of grote nestkasten als nestplaats. Naast één hoofdnest zijn ook vijf tot zes kleinere 'reservenesten' in gebruik (zoogdiervereniging, 2019).

Effectbeoordeling eekhoorn
Maatregelen met vrijstelling Wnb
Voor verschillende maatregelen uit het Natura 2000-beherplan zullen bomen moeten worden gekapt. Het is daarom niet uit te sluiten dat bij de uitvoering voorplantingsplaatsen of rustplaatsen worden vernield of dieren verstoord. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb kan daarom op voorhand niet worden uitgesloten. Voor de maatregelen die op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen worden geldt een vrijstelling van de ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

De zorgplicht kan worden ingevuld door in de overige bosjes langs de beken bomen met eekhoornnesten zoveel als mogelijk te ontzien bij de werkzaamheden. Dit geldt zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied waar Natura 2000 maatregelen worden uitgevoerd.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Voor de plusmaatregelen geldt de vrijstelling van een ontheffingsplicht niet. Dit betreft de bosomvorming naar heide bij Broekkant. Bij de omvorming worden alle bomen gekapt en zal dus mogelijk leefgebied van de eekhoorn worden vernietigd. Een overtreding van de verbodsbepaling van de Wnb is niet op voorhand uit te sluiten.

Een aanvullende onderzoek naar de soort in het bos bij Broekkant is noodzakelijk. Wanneer aanwezigheid van de soort wordt aangetoond en de soort daadwerkelijk gebruik maakt van het bos is een aanvraag voor een ontheffing in het kader van de Wnb noodzakelijk.

Voorkomen Vleermuizen
Er zijn niet veel waarnemingen bekend van vleermuizen in het plangebied. Soorten die waargenomen zijn, zijn: gewone en grijze grootoorvleermuis, gewone en ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis. Dat er weinig waarnemingen bekend zijn heeft waarschijnlijk meer te maken met een beperkte onderzoeksinspanning en niet met de beperkte aanwezigheid van vleermuizen. Op voorhand is het voorkomen van vleermuizen in het plangebied in ieder geval niet uit te sluiten.

De gewone grootoorvleermuis komt verspreid over heel Nederland voor, maar nergens in grote aantallen. De soort is sterk gebonden aan kleinschalig landschap en bosgebieden. De gewone grootoorvleermuis gebruikt zeer uiteenlopende soorten verblijfplaatsen. Ze worden in de zomer aangetroffen op zolders, achter betimmeringen, daklijsten en vensterluiken, in spouwmuren en onder dakpannen, in holten en spleten in bomen en in nest- en vleermuiskasten. Als winterverblijf worden vooral ondergrondse ruimten gebruikt, zoals grotten, kalksteengroeven, oude steenfabrieken, bunkers, forten, vestingwerken, ijskelders en (kasteel)kelders. Overwinterende gewone grootoorvleermuizen zijn echter ook op zolders en in kerktorens, en een enkele keer in boomholtes gevonden.(IKL, 2019)

Ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen zijn typisch boombewonende vleermuizen. Bomen zijn belangrijke verblijfplaatsen voor vleermuizen, zowel in de zomer als in de winter. Allerlei holtes kunnen aantrekkelijk zijn voor vleermuizen, zoals verlaten spechtenholen of holen die door rotting bij een afgebroken tak ontstaan zijn.

Laatvliegers en gewone dwergvleermuizen zijn gebouwbewonende vleermuizen. Ze kiezen als onderkomen vaak spouwmuren van woonhuizen. grijze grootoorvleermuizen, hebben een voorkeur voor grote open ruimten zoals kerkzolders. Het plangebied zelf is voor deze gebouwbewonende soorten naar verwachting alleen van belang als foerageergebied.

Effectbeoordeling vleermuizen
Het effect van de maatregelen op gebouwbewonende soorten als Laatvlieger, gewone dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis is nihil. Hun voorplantingsplekken of rustplaatsen zullen niet worden aangetast of vernield, want er zullen geen gebouwen worden afgebroken. De maatregelen grijpen verder ook bijna niet in op landschappelijk niveau waardoor foerageergebieden of routes ook niet worden aangetast.

Maatregelen met vrijstelling Wnb
Voor boombewonende vleermuizen kunnen sommige Natura 2000-maatregelen wel negatieve effecten veroorzaken. Het betreft de maatregelen waar bomen worden gekapt. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb op boombewonende vleermuissoorten kan op voorhand niet worden uitgesloten. Voor de maatregelen die op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen worden geldt een vrijstelling van de ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

De zorgplicht kan worden ingevuld door in de overige bosjes langs de beken bomen met eekhoornnesten zoveel als mogelijk te ontzien bij de werkzaamheden. Dit geldt zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied waar Natura 2000 maatregelen worden uitgevoerd.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Voor de plusmaatrgelen geldt de vrijstelling van een ontheffingsplicht niet. Dit betreft de bosomvorming bij broekkant. Bij de omvorming van het bos bij Broekkant worden alle bomen gekapt en zal dus mogelijk leef, rust en voortplantingsgebied van vleermuizen worden vernietigd. Een overtreding van de verbodsbepaling van de Wnb is niet op voorhand uit te sluiten.

Een aanvullende onderzoek naar de verschillende vleermuissoorten in het bos bij Broekkant is noodzakelijk. Wanneer aanwezigheid van soorten wordt aangetoond en de soorten daadwerkelijk gebruik maken van het bos is een aanvraag voor een ontheffing in het kader van de Wnb noodzakelijk.

5.3 Amfibieën

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat (naast algemene amfibiesoorten) meerdere onder de Wet natuurbescherming beschermde amfibieën in het plangebied bekend zijn, het zijn de soorten: alpenwatersalamander, heikikker, poelkikker en vinpootsalamander. Hieronder wordt kort ingegaan op de ecologie en verspreiding van deze soorten en per soort een effectbeoordeling gegeven.

Voorkomen alpenwatersalamander
De alpenwatersalamander is langs de Reusel meerdere keren waargenomen. Bijna alle waarnemingen zijn gedaan in het noordwestelijke, bosrijkere deel van het plangebied. Met name binnen het Natura 2000-gebied maar ook deels daarbuiten. Dit komt overeen met de biotoop van de alpenwatersalamander die de voorkeur geeft aan zandige leemgronden en vaak in de buurt van (loof)bos en/of kleinschalige landschappen met heggen en struwelen voorkomt. De soort overwintert voornamelijk op het land, waarna ze tot en met juni in het water verblijven om voort te planten. De larven verblijven tot medio september in het water. De soort is niet kieskeurig wat betreft het voortplantingswater zolang het niet snel stromend of rijk aan vis is.

Effectbeoordeling alpenwatersalamander
De fysieke effecten van het dempen van watergangen hebben een relatie met het actuele biotoop van de alpenwatersalamander in het plangebied.

Maatregelen met vrijstelling Wnb
Fysieke ingrepen zoals het dempen van waterlopen kunnen exemplaren verstoren of zelfs doden als dit wordt gedaan tijdens de periode waarin zij in of nabij het water actief zijn (maart-half september). Voor de maatregelen binnen het Natura 2000-gebied geldt echter dat het voornemen (B1 t/m B5) onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregel waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht binnen het Natura 2000-gebied. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
De wateren die buiten het Natura 2000-gebied liggen, waar de plusmaatregel “dempen waterloop” gepland worden en een leefgebied zijn voor de alpenwatersalamander (dit zijn de Zilverloop en delen van de Reusel) kennen geen vrijstelling van de ontheffingsplicht. Een overtreding van de verbodsbepaling van de Wnb is niet op voorhand uit te sluiten.

Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (april-half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met de Alpenwatersalamander, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol. Dit geldt zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied waar Natura 2000 maatregelen en plusmaatregelen worden uitgevoerd. Een ontheffingsaanvraag in het kader van de Wnb voor de plusmaatregelen is dan niet noodzakelijk.

Voorkomen heikikker
De heikikker komt verspreid voor in deelgebied De Utrecht. De soort beperkt zich hierbij tot de heidegebieden die veel in dit gebied aanwezig zijn. Dit is ook het leefgebied waarin de Heikikker de voorkeur aan geeft (heide, hoogveen, laagveen en halfnatuurlijk grasland). De heikikker, een duidelijke vennensoort, vindt haar voortplantingsbiotoop in ondiepe stilstaande wateren met oevervegetatie. Deze wateren zijn voedselarm en relatief zuur. De soort wordt nauwelijks aangetroffen in intensief gebruikt agrarisch landschap, wat ook blijkt uit de data van het NDFF. De soort overwinterd voornamelijk op het land vanaf eind oktober tot begin maart. De voorplantingsperiode valt tussen februari en de eerste helft van april.

Effectbeoordeling heikikker

Maatregelen met vrijstelling Wnb

Het merendeel van de waarnemingen van de heikikker zijn gedaan in de vele poelen in het gebied. Er zich echter ook enkele waarnemingen bekend in sloten (in het oosten van het plangebied). Al deze waarnemingen liggen binnen het Natura 2000-gebied. De fysieke effecten van het dempen van watergangen exemplaren kunnen de soort verstoren of zelfs doden als dit wordt gedaan tijdens de periode waarin zij in of nabij het water actief zijn. Hier geldt echter dat de maatregel onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregel waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (maart-begint juli), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met heikikker, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol. Dit geldt zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied waar Natura 2000 maatregelen en plusmaatregelen worden uitgevoerd. Een ontheffingsaanvraag in het kader van de Wnb voor de plusmaatregelen is dan niet noodzakelijk.

Voorkomen poelkikker

De poelkikker wordt binnen het plangebied vrijwel uitsluitend waargenomen rondom de grotere plassen in het heidegebied. Slechts één waarneming is gedaan aan de westelijke zijde van het plangebied langs de Zilverloop. De poelkikker is een kritische soort die de voorkeur geeft aan voedselarm en schoon water. Dit zijn voornamelijk zwak zure, stilstaande wateren in bos- en heidegebieden of hoogveen.

Effectbeoordeling poelkikker

Maatregelen met vrijstelling Wnb

Rondom de grote plassen waar het merendeel van de soort wordt aangetroffen zijn geen fysieke maatregelen voorzien die mogelijk effect hebben op de soort. Vernatting van het gebied als geheel heeft eveneens geen nadelige gevolgen voor de soort. Hier geldt tevens dat er geen sprake is van ontheffingsplicht omdat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregel.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb

Het individu dat buiten het vennengebied en buiten het Natura 2000-gebied is aangetroffen, is aangetroffen in de Zilverloop die wordt gedempt. Hierdoor is verstoring of doden van de soort op deze locatie niet uitgesloten.

Door de werkzaamheden aan de zilverloop gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (maart-begint juli), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met de poelkikker, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol. Dit geldt zowel binnen als buiten het Natura 2000-gebied waar Natura 2000 maatregelen en plusmaatregelen worden uitgevoerd. Een ontheffingsaanvraag in het kader van de Wnb voor deze plusmaatregel is dan niet noodzakelijk.

Voorkomen vinpootsalamander

De vinpootsalamander komt voor in twee landschapstypen: heidegebieden op de hogere zandgronden en het Limburgse heuvellandschap. De soort heeft een sterke voorkeur voor zwak zure, permanente vennen, plassen en bospoelen. Binnen het plangebied wordt de soort op vier locaties aangetroffen in poelen in het noordwestelijk deel van het plangebied en 1 in of nabij de zilverloop.

Effectbeoordeling vinpootsalamander
Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
De soort is slecht op een aantal plekken waargenomen waaronder een poel in de hertgang. Op de meeste locaties zullen geen maatregelen getroffen worden. Eén waarneming is gedaan in of nabij de zilverloop. De zilverloop zal worden gedempt. Bij dempen en verondiepen kan het biotoop van de soort worden vernietigd en is op voorhand niet uit te sluiten dat een verbodsbepaling wordt overtreden. Bij afdammen van de zilverloop is de kans op het overtreden van de verbodsbepaling bijna nihil. Vernatting van het gebied heeft geen negatief effect op de biotoop van deze soort.
Hier geldt dat er geen sprake is van ontheffingsplicht omdat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan genomen maatregel. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (maart-begint juli), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met de vinpootsalamander, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol. Een ontheffingsaanvraag in het kader van de Wnb voor deze plusmaatregel is dan niet noodzakelijk.

5.4 Reptielen

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat twee onder de Wet natuurbescherming beschermde reptielen in het plangebied bekend zijn, het de soorten: levendbarende hagedis en hazelworm. Hieronder wordt kort ingegaan op de ecologie en verspreiding van deze soorten en per soort een effectbeoordeling gegeven.

Voorkomen levendbarende hagedis
Levendbarende hagedis wordt verspreidt binnen het Natura 2000-gebied in en rond het heidegebied van de Utrecht aangetroffen, langs de Reusel en de Raamsloop is de soort niet waargenomen.

De levendbarende hagedis heeft een voorkeur voor heide en hoogveen. De soort komt ook voor langs infrastructuur (spoorlijnen en wegbermen), bij bos en struweel, in wegbermen, dijktaluds, hagen en houtwallen. De levendbarende hagedis is een vochtminnende soort die in de genoemde landschapstypen veel wordt aangetroffen op venoevers en ook wel langs lijnvormige wateren. De winterslaap wordt gehouden van september t/m februari in grote gras- en zeggepollen, oude zoogdierholen en onder boomstronken (Creemers & van Delft, 2009).

Effectbeoordeling levendbarende hagedis
Maatregelen met vrijstelling Wnb
De waterlopen die gedempt gaan worden (met name die in de bossen) vormen slechts een marginale biotoop voor de levendbarende hagedis. De kans dat tijdens het dempen de soort wordt gedood is nihil zeker als het bij zonnig weer wordt gedaan en de soort makkelijk weg kan vluchten. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb kan redelijkerwijs worden uitgesloten.

Voorkomen hazelworm
De Hazelworm komt eveneens verspreidt in het gebied voor, al ligt het zwaartepunt in het westelijke deel waar bosrijker gebied aanwezig is.

Het voorkeurshabitat van de hazelworm bestaat uit enigszins vochtige, met dichte vegetatie bedekte gebieden. De soort komt voor in bossen, bosranden, heide, houtwallen, struwelen, spoor- en wegbermen, kalkgraslanden, vestingwerken, steenhopen, ruderale plaatsen en tuinen. Meer dan andere reptielen is de hazelworm een soort die leeft in bossen en dan met name in bosranden en houtwallen. Daarnaast wordt de soort ook veelvuldig aangetroffen op de heide, in het bijzonder tegen bosranden en opvallend vaak op (on)verharde wegen en zandpaden (Creemers & Van Delft, 2009).

Als dagrustplaats gebruikt de hazelworm gaten of holen in de grond, holten onder stenen en hout en ook composthopen. Hazelwormen kunnen goed graven in losse grond of humus, maar gebruiken ook bestaande gangenstelsels en holen van muizen en dergelijke. De overwintering gebeurt ondergronds in droge holten, die gedeeltelijk zelf gegraven worden, of in spleten van rotsen. De winterslaap loopt van oktober t/m februari.

Effectbeoordeling hazelworm
Het dempen van watergangen als ook de vernatting hebben geen relatie met het actuele biotoop van de hazelworm in het plangebied. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb kan redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.5 Vissen

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat slecht één onder de Wet natuurbescherming beschermde vissoort in het plangebied bekend is, het is de beekprik. Hieronder wordt kort ingegaan op de ecologie en verspreiding van deze soort en een effectbeoordeling gegeven.

Voorkomen beekprik
De beekprik is binnen het plangebied alleen in de noordelijke deel van de Reusel waargenomen.

De beekprik is een soort van stromend water. De larve leeft vrijwel geheel ingegraven in het slib van beken en de bovenloop van rivieren. Als larve leeft de rivierprik zo'n 4-6 jaar in het slib van beken van detritus en kleine organismen die uit het water gefilterd worden. Daarna vind in juni de metamorfose plaats. De volwassen beekprik leeft meestal maar een half jaar om te kunnen paaien en neemt geen voedsel op. Ze trekken stroomopwaarts naar de paaiplaatsen met een grind- of kiezelbodem in ondiep water met een matige stroming. Hier zetten zij van eind maart tot mei hun eieren af en sterven dan. Nadat ze uit de eitjes gekomen zijn, laten de larven zich met de stroom weer meevoeren naar detritusbanken en slibbodems.

Effectbeoordeling beekprik
Binnen het plangebied is de Beekprik bekend in de noordelijkere delen van de Reusel binnen het Natura 2000-gebied. In dit deel van het plangebied worden geen maatregelen aan de Reusel genomen. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb kan redelijkerwijs worden uitgesloten.

5.6 Broedvogels

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat meerdere onder de Wet natuurbescherming beschermde broedvogels in het plangebied bekend zijn, hieronder ook soorten met jaarrond beschermde nesten: Hieronder wordt kort ingegaan op de broedvogels met en zonder jaarrond beschermde nesten.

Voorkomen broedvogels zonder jaarrond beschermde nesten
Zoals te verwachten valt in een Natura 2000-gebied komen er zeer veel broedvogels in het plangebied voor. Broedvogels die in bomen broeden maar ook soorten die op de grond broeden zoals de heide soorten, boompieper, boomleeuwerik, roodborsttapuit.

Effectbeoordeling broedvogels
Maatregelen met vrijstelling Wnb
Van de maatregelen die uitgevoerd gaan worden veroorzaakt de kap van bomen voor de boombroeders een negatief effect in het broedseizoen. Het dempen van watergangen op de heide kan mogelijk bodembroeders verstoren in het broedseizoen.

Voor de maatregelen binnen het Natura 2000-gebied geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Voor de plusmaatregelen buiten het Natura 2000-gebied (Bos bij Broekkant en langs de reusel en raamsloop) geldt geen vrijstelling van de ontheffingsplicht . Echter wanneer buiten het broedseizoen wordt gewerkt, kan een overtreding op verbodsbepalingen uit de Wnb redelijkerwijs worden uitgesloten.

Door de werkzaamheden buiten het broedseizoen (half maart tot half augustus) uit te voeren is echter voor broedvogels zonder jaarrond beschermde nesten een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb uitgesloten. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.

Broedvogels met jaarrond beschermde nesten
Het plangebied is vrij bosrijk en kent daardoor verschillende broedvogels met jaarrond beschermde nesten zoals buizerd, wespendief, havik.

Effectbeoordeling broedvogels
Maatregelen met vrijstelling Wnb
Van de maatregelen die uitgevoerd gaan worden binnen het Natura 2000-gebied veroorzaakt de kap van bomen voor de soorten met jaarrond beschermde nesten ook buiten het broedseizoen mogelijk een negatief effect. Het dempen van watergangen zal geen negatief effect veroorzaken op soorten met jaarrond beschermde nesten. Hier geldt echter dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Voor de plusmaatregelen buiten het Natura 2000-gebied (bos bij Broekkant en langs de Reusel en raamsloop) geldt geen vrijstelling van de ontheffingsplicht . Voor de bosjes langs de beken kan een overtreding op verbodsbepalingen uit de Wnb redelijkerwijs worden uitgesloten, wanneer voorafgaand aan de maatregel de te kappen bomen gecontroleerd worden op bomen met jaarrond beschermde nesten en deze gespaard worden. Een ontheffingsaanvraag in het kader van de Wnb is dan niet noodzakelijk.
Bij de omvorming van het bos bij Broekkant worden alle bomen gekapt en kunnen dus mogelijk jaarrond beschermde nesten worden vernietigd. Een overtreding van de verbodsbepaling van de Wnb is niet op voorhand uit te sluiten.
Een aanvullende onderzoek naar jaarrond beschermde nesten in het bos bij Broekkant is noodzakelijk. Wanneer aanwezigheid van dit soort nesten wordt aangetoond is een aanvraag voor een ontheffing in het kader van de Wnb noodzakelijk.

5.7 Overige soorten

Uit de verspreidingsgegevens van de NDFF is gebleken dat van de overige soorten (insecten e.d.) slecht één onder de Wet natuurbescherming beschermde ongewervelde in het plangebied bekend is; de bosbeekjuffer. Hieronder wordt kort ingegaan op de ecologie en verspreiding van deze soort en een effectbeoordeling gegeven.

Voorkomen bosbeekjuffer
De bosbeekjuffer komt verspreidt over het plangebied binnen het Natura 2000-gebied voor. Met name langs de benedenloop van de Reusel, langs de Raamsloop maar ook langs de BZ42 die helemaal door loopt tot aan de Groote Beerze. Tijdens het veldbezoek is de soort ook langs deze BZ42 waargenomen.

De Bosbeekjuffer komt voor langs beschaduwde, koude en zuurstofrijke beken. De soort is kritisch ten aanzien van de waterkwaliteit en de morfologie van de beek. Belangrijke factoren zijn de diversiteit van de omgeving van de beek en natuurlijke fysische processen als erosie en sedimentatie. Het omringende landschap is vaak gevarieerd, met bosjes, hooilanden, struwelen, houtwallen en ruigten. In dergelijke 'ouderwetse' landschappen met een weinig intensief landgebruik is de waterkwaliteit vaak goed. De soort geldt als een indicator voor schone, gave beken in een betrekkelijk onaangetast landschap (De Vlinderstichting, 2019).

Effectbeoordeling bosbeekjuffer

Maatregelen met vrijstelling Wnb

Op de locaties waar het beekherstel van de Reusel en de Raamsloop wordt uitgevoerd zijn wel enkele waarnemingen van bosbeekjuffer gedaan maar de meeste waarnemingen zijn in de beneden loop gedaan waar geen maatregelen aan de beek zijn gepland. Hoewel er mogelijk larven door de herstelmaatregelen worden gedood is het uiteindelijke effect van het beekherstel voor de soort positief. Het negatieve effect is slechts tijdelijk en de soort kan de herstelde beek weer snel her koloniseren vanuit de benedenloop. Dit geldt niet voor het dempen van de BZ42. Hierdoor verdwijnt een deel van het leefgebied van de soort. Ook het verondiepen van een deel van het traject leidt tot verlies van leefgebied omdat het water hier niet meer kan stromen omdat stroomafwaarts een deel gedempt wordt. Een overtreding van de verbodsbepalingen van de Wnb kan niet worden uitgesloten. Echter hier geldt dat het voornemen onderdeel is van een op grond van een Natura 2000-beheerplan waardoor geen sprake is van ontheffingsplicht. De vrijstelling ontslaat niet van de onderzoeks- en zorgplicht die onderdeel zijn van de Wet natuurbescherming.

Voor de trajecten van de Reusel en de Raamsloop geldt dat met zorgvuldig werken buiten de meest kwetsbare periodes (zomer, winterrust) een belangrijk deel van de schade voorkomen kan worden, mits larven worden verplaatst naar een benedenstrooms beekdeel buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.

Voor het traject van de BZ42 is schade en verdwijnen van leefgebied van de bosbeekjuffer niet te voorkomen. De enige mitigeren de maatregel die genomen kan worden is het verplaatsen van larven naar een geschikte beek in de buurt buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden, bijvoorbeeld de Reusel of de Raamsloop.

5.8 Conclusie effectbeoordeling beschermde soorten

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de hierboven beschreven effecten voor de in het plan gebied voorkomende beschermde soorten. In deze samenvatting zijn ook mitigerende maatregel of zorgplichtmaatregelen opgenomen en wordt aangegeven of een ontheffing aangevraagd dient te worden of dat er vrijstelling geldt. Beschermde soorten in het plangebied die geen effecten ondervinden zijn buiten de samenvatting gelaten.

Tabel 5-1: samenvatting effectenbeoordeling op beschermde soorten inclusief mitigerende maatregelen en zorgplicht.

Soort	Maatregelen met vrijstelling Wnb B1 t/m B5	Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Drijvende waterweegbree **Habitatrichtlijn-soorten art. 3.5 Wnb.**	Door beekherstel maatregelen (B1) binnen het Natura 2000-gebied is een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb niet is uit te sluiten. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de	• nvt

Soort	Maatregelen met vrijstelling Wnb B1 t/m B5	Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
	Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit de zorgplicht. Zorgplicht • Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu drijvende waterweegbree voorkomt tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met drijvende waterweegbree worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd werken in tijd en ruimte.	
Boommarter **Overige beschermde soorten art. 3.10 Wnb.**	Door beekherstel maatregelen (B1, B4) binnen het Natura 2000-gebied is de kans groot dat bomen gekapt zullen worden en een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb is daarom niet uit te sluiten. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit de zorgplicht. Aanvullend onderzoek/zorgplicht In het kader van de zorgplicht en de plicht op onderzoek is aanvullend onderzoek aan de bomen die worden gekapt noodzakelijk. Bij aantreffen van de soort zullen gebruikte bomen worden gespaard.	Voor bosomvorming buiten het Natura 2000-gebied wordt het bos bij Broekkant gekapt, een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb ten aanzien van de boommmarter is daarom niet uit te sluiten. Aanvullend onderzoek/mitigatie Aanvullend onderzoek is noodzakelijk in het bos bij Broekkant naar de boommarter. Bij aantreffen van de soort dien een ontheffing aangevraagd te worden.
Eekhoorn **Overige beschermde soorten art. 3.10 Wnb.**	Op de plekken waar bomen gekapt zullen worden voor Natura 2000-maatregelen (B1, B4) is een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb niet uit te sluiten. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht.	De soort is verspreid over het plangebied aangetroffen. Op de plekken waar bomen gekapt zullen worden is daarom een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb niet uit te sluiten. Aanvullend onderzoek/mitigatie Aanvullend onderzoek is noodzakelijk in het bos bij Broekkant naar de eekhoorn. Bij aantreffen van de soort of nesten van de soort dient een ontheffing aangevraagd te worden.

Soort	Maatregelen met vrijstelling Wnb B1 t/m B5	Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
	Aanvullend onderzoek/zorgplicht In het kader van de zorgplicht en de plicht op onderzoek is aanvullend onderzoek aan de bomen die worden gekapt noodzakelijk. Bij aantreffen van de soort zullen nestbomen gespaard worden.	
Vleermuizen (ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, rosse vleermuis) **Habitatrichtlijn-soorten art. 3.5 Wnb.**	Op de plekken waar bomen gekapt zullen worden voor Natura 2000-maatregelen (B1, B4) is een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb niet uit te sluiten. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soorten. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht. Aanvullend onderzoek/zorgplicht In het kader van de zorgplicht en de plicht op onderzoek is aanvullend onderzoek aan de bomen die worden gekapt noodzakelijk. Bij aantreffen van de soorten zullen gebruiksbomen gespaard worden.	Op de plekken waar bomen gekapt zullen worden in het kader van plusmaatregelen is een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb niet uit te sluiten. Aanvullend onderzoek/mitigatie Aanvullend onderzoek is noodzakelijk in het bos bij Broekkant naar vleermuizen. Bij aantreffen van soorten dient een ontheffing aangevraagd te worden.
Alpenwater-salamander **Overige beschermde soorten art. 3.10 Wnb**.	Het is niet uit te sluiten dat bij dempen van watergangen als Natura 2000-maatregel (B1, B2, B4, B5) de soort wordt verstoord of het biotoop vernietigd. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht. zorgplicht Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (april-half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met alpenwatersalamander , die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.	Bij uitvoer van plusmaatregel aan de zijlopen van de Reusel en Raamsloop kan de soort worden verstoord of het biotoop vernietigd. Een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb is daarom niet uit te sluiten. Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (april-half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met alpenwatersalamander , die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.

Soort	Maatregelen met vrijstelling Wnb B1 t/m B5	Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
Heikikker **Habitatrichtlijn-soorten art. 3.5 Wnb.**	De heikikker komt voornamelijk in de NNP de Utrecht voor, maar is ook in of nabij enkele te dempen watergangen waargenomen. Het is niet uit te sluiten dat bij deze Natura 2000-maatregelen (B2, B4, B5) de soort wordt verstoord of het biotoop vernietigd. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht. Zorgplicht/mitigatie Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (maart-begint juli), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met heikikker, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.	
Poelkikker **Habitatrichtlijn-soorten art. 3.5 Wnb.**	Het dempen van de BZ42 (B2) waar deze soort voorkomt betekent het overtreden van de verbodsbepalingen van de Wnb. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht. Zorgplicht/mitigatie Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (half maart tot half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met poelkikker, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.	De poelkikker is ook in de Zilverloop waargenomen. Het dempen van de Zilverloop (een plusmaatregel) waar deze soort voorkomt betekent het overtreden van de verbodsbepalingen van de Wnb. mitigatie Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (half maart tot half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met de poelkikker, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.
Vinpootsalamander **Overige beschermde soorten art. 3.10 Wnb.**	Geen effecten	De vinpootsalamander is in de Zilverloop waargenomen. Het dempen van de Zilverloop (een plusmaatregel) waar deze soort voorkomt betekent het overtreden van de verbodsbepalingen van de Wnb.

Soort	Maatregelen met vrijstelling Wnb B1 t/m B5	Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
		Mitigatie Door de werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de soort uit te voeren (half maart tot half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met de poelkikker, die zo de kans krijgt om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol
Broedvogels **Vogelrichtlijnsoort art. 3.1 Wnb.**	Bij kap van bomen of dempen van watergangen (Natura 2000-maatregel B1, B4)) in het broedseizoen, is de kans op overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb niet uit te sluiten. Broedvogels met jaarrond beschermde nesten kunnen eveneens aanwezig zijn. Voor deze soorten gelden de verbodsbepalingen ook buiten het broedseizoen. Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht. Zorgplicht/mitigatie De werkzaamheden dienen buiten het broedseizoen uitgevoerd te worden. In het kader van de zorgplicht en de plicht op onderzoek is aanvullend onderzoek naar jaarrond beschermde nesten noodzakelijk. Bij aantreffen van de nesten dienen de bomen zoveel als mogelijk bespaard te blijven.En dient een ecologisch werkprotocol opgesteld te worden.	Voor bosomvorming (een plusmaatregel) wordt het bos bij Broekkant gekapt, indien dit gebeurt in het broedseizoen is een overtreding van verbodsbepalingen uit de Wnb niet uit te sluiten. Wanneer buiten het broedseizoen wordt gewerkt worden de verbodsbepalingen voor broedvogels zonder jaarrond beschermde nesten niet overtreden. Broedvogels met jaarrond beschermde nesten kunnen eveneens aanwezig zijn. Voor deze soorten gelden de verbodsbepalingen ook buiten het broedseizoen. Aanvullend onderzoek/mitigatie Aanvullend onderzoek is noodzakelijk in het bos bij Broekkant naar jaarrond beschermde nesten. Bij aantreffen van deze nesten dien een ontheffing aangevraagd te worden.
Bosbeekjuffer **Overige beschermde soorten art. 3.10 Wnb.**	De bosbeekjuffer komt langs allen hoofwatergangen van het plangebied voor. De herstelmaatregelen langs de Reusel en de Raamsloop veroorzaken een licht negatief effect op de soort door mogelijk doden van larven. Ook het deels dempen van de BZ42 (B2, B5) veroorzaakt een negatief effect op de soort.	n.v.t.

Soort	Maatregelen met vrijstelling Wnb B1 t/m B5	Plusmaatregelen zonder vrijstelling Wnb
	Voor deze maatregelen geldt echter een vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing in het kader van de Wnb voor deze soort. Wel zijn maatregelen nodig vanuit onder meer de zorgplicht.	

6 Wet natuurbescherming – houtopstanden

De maatregelen die genomen worden in bosgebied betreffen ook de kap van bos en bomen. Als gevolg van de hermeandering van de beken of omdat er aanrijroutes voor materieel naar de locatie van de maatregel moeten komen of voor de omvorming van bos naar heide nabij Broekkant. Omdat het bij elkaar meer dan 10 are is buiten de bebouwde kom, valt deze kap onder de Wet natuurbescherming onderdeel houtopstanden. Ook voor deze kap kan een tweedeling gemaakt worden.

1) De kap ten behoeve van de Natura 2000-maatrgelen zijn vriigesteld van een kapmelding.
2) De kap van het bos bij Broekkant ten behoeve van heideontwikkeling is een plusmaatregel en heeft daardoor geen vrijstelling in het kader van de Wnb.

Maatregelen vrijgesteld van kapmelding en compensatie
De Natura 2000-maatregen zijn allen vrijgesteld van een kapmelding. Het betreft met name kap van enkele bomen ten behoeve van bereikbaarheid van de te dempen watergangen en hermenadering van de Reusel en de Raamsloop. Dit neemt niet weg dat ook bij de kap voldaan moet worden aan de zorgplicht, zoals uitgewerkt in het hoofdstuk met betrekking op soortenbescherming (hoofdstuk 5). Hieronder wordt aangegeven hoe hier het beste invulling aan kan worden gegeven.

Op het moment van schrijven van deze quickscan is nog niet duidelijk welke bomen gekapt worden en welke gespaard kunnen worden. Wanneer de maatregelen in detail bekend zijn, wordt geadviseerd om in het veld samen met een ecoloog te beoordelen welke bomen gekapt moeten worden en welke niet. Daarbij zou het uitgangspunt gehanteerd moeten worden om zo min mogelijk bomen te kappen en met name bomen met ecologische waarden zoals permanente nesten of holten zo veel als mogelijk te sparen. Wanneer er tijdens de bepaling in het veld welke bomen gekapt moeten worden geen ecoloog aanwezig is, zullen de gebleste bomen naderhand alsnog door een ecoloog gecontroleerd moeten worden op beschermde ecologische waarden van de bomen.

Daarnaast geldt het nadrukkelijke advies om de kap van bomen buiten het broedseizoen (periode circa half maart tot augustus) uit te voeren. Wanneer de kap toch in het broedseizoen plaats zal vinden is aanvullend onderzoek naar nesten van vogels noodzakelijk en is de kans zeer groot dat een wijziging in uitvoering van het plan een gevolg zijn.

Plusmaatregelen die niet zijn vrijgesteld
Voor de kap van het bos bij Broekkant dient minstens 6 weken voor het kappen een kapmelding ingediend te worden bij het bevoegd gezag, de provincie. Omdat de functie van het bos bij Broekkant verandert van natuurtype en na de ingreep geen spontane ontwikkeling van bos mag optreden is:

1) of compensatie elders noodzakelijk;
2) of het aanvragen van een vrijstelling van de herplantplicht noodzakelijk.

7 Natuurnetwerk Nederland

7.1 Natuurnetwerk Brabant

Een belangrijk deel van het plangebied maakt onderdeel uit van het Natuurnetwerk Brabant. Binnen het plangebied komen op grond van de Natuurbeheertypenkaart 2019 (Provincie Noord-Brabant, 2019) de volgende natuurbeheertypen voor: N03.02 beek en bron, N05.02 Moeras, N06.04 vochtige heide, N06.05 zwak gebufferd ven, H06.06 zuur ven of hoogveenven, N07.01 droge heide, N10.02 vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N12.06 Ruigteveld, N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, N16.03 Droog bos met productie en H16.04 Vochtig bos met productie.

Beschrijving wezenlijke waarden en kenmerken (natuurwaarden)

De Reusel
De huidige natuurwaarden in en langs de waterlopen van de Reusel en Belevensche Loop (bovenloop van de Reusel) beperken zich tot een enkel heiderestantje en heiderelicten in bermen en slootkanten en enkele vochtige hooilandjes. Het beekdal van de Reusel tussen Hooge en Lage Mierde bezit nog deels het kleinschalig karakter met wei- en bouwlanden, afgewisseld door houtsingels en loofbosjes. Ook hier zijn de huidige natuurwaarden beperkt. Wel zijn er langs de huidige loop enkele percelen met het beheertypen N10.02 vochtige hooilandjes. Het beekdal van de Reusel bezit van af de instroom van de Raamsloop en ter hoogte van De Hertgang nog een kleinschalig karakter, waarbij vochtige loofbosjes worden afgewisseld door weilanden en singels. De Reusel heeft in dit gebied nog de oorspronkelijke, sterk meanderende loop behouden (Provincie Noord-Brabant, 2002)

De Raamsloop en landgoed Wellenseind
De ‘oorsprong’ van de Raamsloop bevindt zich in de voormalige Koppenaardsche Heide ten zuiden van Bladel. Op het Landgoed Wellenseind nabij Lage Mierde stroomt de Raamsloop in de Reusel. Het landschap was omstreeks 1900 kleinschalig met bloemrijke hooilanden, loofbosjes en singels. Met name ten westen van Bladel en ter hoogte van het Landgoed Wellenseind is dit kleinschalig landschap nog in redelijke mate intact. Langs de sterk meanderende beken liggen moerasjes en graslanden in het verder besloten boslandschap. Met name de Raamsloop treedt soms in de winter en het voorjaar buiten hun oevers en inunderen grote delen van het beekdal. Het te voedselrijke en vervuilde beekwater heeft een negatieve invloed op de natuurwaarden. De karakteristieke vegetatie langs de beken is verstoord of zelfs verdwenen. Het beekdal op het Landgoed Wellenseind is van nature voedselarmer dan het beekdal van de Reusel bij de Hertgang. De huidige natuurwaarden langs de bovenloop van de Raamsloop zijn echter beperkt tot enkele vochtige loofbosjes en slootkanten (Provincie Noord-Brabant, 2002)

Landgoederen de Utrecht
De minder natte, maar voedselrijkere loofbossen van De Hertgang laten in het voorjaar witte en gele ‘tapijten’ van Bosanemoon en Speenkruid zien. De Mispeleindsche en Neterselsche Heide zijn deels vergrast, maar herbergen plaatselijk nog karakteristieke soorten als Klokjesgentiaan en Beenbreek en Levendbarende hagedis. Op de heide komen diverse kleine en grote vennen voor, waaronder Het Goor en De Flaes. Beide vennen zijn broedgebied voor onder ander Geoorde fuut en Roerdomp. De Neterselsche Heide gaat aan de oostzijde geleidelijk over naar het beekdal van de Groote Beerze. Daarnaast bestaat het gebied grotendeels uit soortenarme naaldbossen zoals de Spreeuwelsche Heide en Goorbosschen. Het Goor aan de oostzijde van de Neterselsche Heide bestaat uit vochtige loof- en naaldbossen, broek- en gagelstruwelen (Provincie Noord-Brabant, 2002)

7.2 Effecten op wezenlijke waarden en kenmerken NNB

De voorgenomen activiteiten zijn er primair op gericht om de hydrologie van het plangebied en morfologie van de verschillende beken te herstellen. De hermeandering van de Raamsloop en de Reusel en de afdamming/dempen/verondiepen van A watergangen met agrarische functie door heidegebied doen niets af aan de relatieve natuurlijkheid van het landschap en ecohydrologische systeem. Deze worden zelfs verder hersteld. Daarmee worden wezenlijke waarden en kenmerken van het gebied juist in betekenende mate versterkt.

Alleen langs de bovenloop van de Reusel liggen enkele vochtige hooilandjes die door de hermeandering vergraven worden. Een van die hooilandjes ligt bij de zilverloop en een ligt bij de Langvoort weg. Uit de gegevens van de NDFF komt echter naar voren dat deze hooilandjes (nog) geen bijzondere flora hebben. Ook tijdens het veldbezoek zijn geen bijzondere waarden in deze hooilandjes aangetroffen. Door aankoop van de agrarische gronden in het beekdal en verwijderen van eventuele drainage en hermeandering van de Reusel zal langs de nieuwe loop de hydrologie verbeteren en meer vochtige hooilandjes ontwikkeld kunnen worden. Daarmee worden de oude waarden en kenmerken van het gebied hersteld.

8 Eindconclusies en aanbevelingen flora, fauna en natuur

Algemeen

Voorgaande overziend is geen sprake van grote knelpunten op grond van natuurwet- en regelgeving. Dit is met name het gevolg van de vrijstelling van vergunningplicht die geldt ten aanzien van maatregelen (B1 t/m B5) die worden uitgevoerd op grond van een goedgekeurd Natura 2000-beheerplan. Deze vrijstelling geldt zowel ten aanzien van soortenbescherming (hoofdstuk 3 Wet natuurbescherming) als gebiedsbescherming (Hoofdstuk 2 Wet natuurbescherming). Voor de plusmaatregelen geldt deze vrijstelling niet.

Beschermde soorten

Natura 2000-maatregelen vrijgesteld van ontheffing Wnb

Ten aanzien van beschermde soorten zijn enkele maatregelen nodig om te voldoen aan de wettelijke onderzoeks- en zorgplicht. Dit geldt met name voor de kap van bomen. Dit geldt dit ook voor het dempen de A watergangen. Uitvoering van de benodigde soortgerichte maatregelen geschiedt op basis van een geldige gedragscode flora en fauna, in het bijzonder de gedragscode van waterschappen, waarvan de geactualiseerde versie in de loop van 2019 wordt verwacht.

De volgende zorgplichtmaatregelen worden geadviseerd:

I. Daar waar beschermde waterweegbree aanwezig is dient met als volgt te handelen: Bovenlaag van de waterbodem van die delen waar nu drijvende waterweegbree voorkomt tijdens de uitvoering apart houden en dit materiaal op enkele plekken gebruiken bij de afwerking van het nieuwe tracé. Verplaatsen gebeurt nadat een nieuw tracé-deel is gerealiseerd en gestabiliseerd en voordat de locaties met drijvende waterweegbree worden gedempt dan wel verondiept. Dit vraagt gefaseerd werken in tijd en ruimte.
II. Vooraf controleren van bomen op holtes in te kappen bomen langs de beek of watergangen/detailontwatering, potentieel geschikt voor vleermuizen, eekhoorn of boommarter. deze zoveel als mogelijk sparen.
III. Vooraf controleren van bomen op jaarrond beschermde vogelnesten in te kappen bomen en deze zoveel als mogelijk sparen.
IV. Bij te dempen watergangen: werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de amfibieën uit te voeren (half maart tot half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met aanwezige amfibieën, die zo de kans krijgen om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.
V. Geadviseerd wordt de kap van bomen buiten het broedseizoen (periode circa half maart tot augustus) uit te voeren.

Deze maatregelen worden te zijner tijd vastgelegd in een ecologisch werkprotocol en het werk wordt uitgevoerd onder ecologische begeleiding.

Plusmaatregelen die niet zijn vrijgesteld

Van de plusmaatregelen veroorzaken de meeste geen effecten op beschermde soorten. De maatregelen dempen zilverloop en bosomvorming van bos naar heide bij Broekkant veroorzaken mogelijk wel effecten op beschermde soorten. Aanvullend onderzoek en of aanvraag van een ontheffing voor de volgende soorten is noodzakelijk:

- boommarter
- eekhoorn
- vleermuizen (boombewonende)
- vogels met jaarrond beschermde nesten
- vinpootsalamander
- alpenwatersalamander

- poelkikker
- bosbeekjuffer

De volgende aanvullende onderzoeken, mitigeren de maatregelen en/of ontheffingsaanvragen zijn noodzakelijk:

VI. Aanvullend onderzoek in het bos bij Broekkant van bomen met holtes of jaarrond beschermde nesten, potentieel geschikt voor **vleermuizen, broedvogels, eekhoorn of boommarter**. bij aanwezigheid van soorten of nesten is een ontheffingsaanvraag noodzakelijk.

VII. De te dempen watergang de Zilverloop is een voortplantingswater van amfibieën, ook van de beschermde soorten **vinpootsalamander, alpenwatersalamander en poelkikker**. Een ontheffingsaanvraag is noodzakelijk.

VIII. Mitigerende maatregel bij dempen Zilverloop: werkzaamheden gefaseerd, in één richting en buiten de voortplantingsperiode van de amfibieën uit te voeren (half maart tot half september), wordt zo goed mogelijk rekening gehouden met de **poelkikker, vinpootsalamander en alpenwatersalamander**, die zo de kans krijgen om de omliggende niet verstoorde gebieden te bereiken. Dit dient te worden vastgelegd in een ecologisch werkprotocol.

IX. De kap van bomen dient buiten het broedseizoen (periode circa half maart tot augustus) uit gevoerd te worden.

X. Wanneer toch binnen het broedseizoen gekapt gaat worden dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van nesten. En bij aanwezigheid dient hier naar te worden gehandeld.

Deze maatregelen worden te zijner tijd vastgelegd in een ecologisch werkprotocol en het werk wordt uitgevoerd onder ecologische begeleiding.

Beschermde gebieden natura 2000 en NNN

De voorgenomen maatregelen zijn er primair op gericht om de hydrologie en de morfologie van de beken en aanliggende gebieden te herstellen.
Hierdoor is onvermijdelijk sprake van tijdelijk verlies van groeiplaatsen van planten die horen bij vegetaties die kwalificeren voor het habitattype Beken en rivieren met waterplaten (H3260A) en de drijvende waterweegbree. Dit als gevolg van mechanische effecten in de Reusel en de Raamsloop. Er geldt echter de vrijstelling van vergunningplicht ten aanzien van maatregelen die worden uitgevoerd op grond van een goedgekeurd Natura 2000-beheerplan.

De hermeandering van beken en de demping van watergangen doen niets af aan de relatieve natuurlijkheid van het landschap en het aanwezig ecohydrologische systeem. Deze worden zelfs verder hersteld. Daarmee worden de geformuleerde wezenlijke waarden en kenmerken van het gebied juist in betekenende mate versterkt en zijn er vanuit het beleid omtrent het Natuurnetwerk Brabant geen belemmeringen te verwachten.

Ook biedt het inrichtingsplan kansen, die deels samenhangen met soortenbescherming:

I Waar mogelijk inzetten op hoogwaardige beheertypen die passen in een grotendeels natuurlijk beekdal met enclaves met kleinschalig cultuurland, zoals vochtig hooiland.

Houtopstanden

Maatregelen vrijgesteld van kapmelding en compensatie

De Natura 2000-maatregen zijn allen vrijgesteld van een kapmelding. Het betreft met name kap van enkele bomen ten behoeve van bereikbaarheid van de te dempen watergangen en hermenadering van de Reusel en de Raamsloop. Dit neemt niet weg dat ook bij de kap voldaan moet worden aan de zorgplicht. Onder het kopje beschermde soorten wordt aangegeven hoe hier het beste invulling aan kan worden gegeven.

Plusmaatregelen die niet zijn vrijgesteld
Voor de kap van het bos bij Broekkant dient minstens 6 weken voor het kappen een kapmelding ingediend te worden bij het bevoegd gezag, de provincie. Omdat de functie van het bos bij Broekkant verandert van natuurfunctie en na de ingreep geen spontane ontwikkeling van bos mag optreden is:

1) of compensatie elders noodzakelijk;
2) of het aanvragen van een vrijstelling van de herplantplicht noodzakelijk.

Adviezen met betrekking tot houtopstanden:

I Geadviseerd wordt de kap van bomen buiten het broedseizoen (periode circa half maart tot augustus) uit te voeren.

II Wanneer toch binnen het broedseizoen gekapt gaat worden dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden naar de aanwezigheid van nesten. En bij aanwezigheid dient hier naar te worden gehandeld.

Geraadpleegde bronnen

- De Vlinderstichting, 2019. https://www.vlinderstichting.nl. laatst bezocht.
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft, 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9 Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- IKL in samenwerking met Vleermuiswerkgroep Nederland, 2019 – http://www.vleermuis.net. laatst bezocht augustus 2019.
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), reeks van 1-1-2009 t/m 11-7-2019, geraadpleegd op 11 juli 2019;
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF), 2019. https://www.verspreidingsatlas.nl. laatst bezocht augustus 2019.
- Provincie Noord-Brabant. 2002. Natuurgebieden in Noord-Brabant. Beschrijving van de ecologische waarden en kenmerken per gebied. Bijlage bij het natuurbeheerplan Noord-Brabant.
- Provincie Noord-Brabant. 2017a. PAS-analyse Herstelstrategieën voor Kempenland-West. Provincie Noord-Brabant, ’s-Hertogenbosch.
- Provincie Noord-Brabant. 2017b. Natura 2000-beheerplan Kempenland-West. Provincie Noord-Brabant, ’s-Hertogenbosch.
- Provincie Noord-Brabant. 2017c. Handreiking kleine marterachtigen, 13 oktober 2017.
- Provincie Noord-Brabant, 2019. Natuurbeheerplan 2019., vastgesteld op 15 januari 2019.
- Zoogdiervereniging, 2019. https://www.zoogdiervereniging.nl/zoogdiersoorten. laatst bezocht augustus 2019.

Bijlage 1

Foto’s plangebied

Royal HaskoningDHV

bijlage 1: Foto's plangebied



Figuur 1: watergang Goorbosschen (verondiepen/afdammen).



Figuur 2: detailontwatering Goorbosschen (dempen/afdammen)



Figuur 3: detail ontwatering Hertgang (dempen/afdammen)



Figuur 4: detail ontwatering Hertgang (dempen/afdammen)



Figuur 5: Zijloop Beerze (dempen)



Figuur 6: Zijloop Beerze (dempen)



Figuur 7: BZ42 door bos. (dempen)



Figuur 8: BZ42 door bos. (dempen)



Figuur 9: BZ42 aan Beerze kant (verondiepen/afdammen)



Figuur 10: detailontwatering langs weiland F.v.d. Heijdestraat (dempen)



Figuur 11: BZ57 over heide (verondiepen/afdammen)



Figuur 12: BZ57 over heide (verondiepen/afdammen)



Figuur 13: detailontwatering neterselse heide. (dempen)



Figuur 14: Reusel bovenloop (hermeandering)



Figuur 15: zilverloop (dempen)



Figuur 16: Reusel middenloop (hermeandering)



Figuur 17: Reusel bij DUN met veel duizendknoop. (hermeandering)

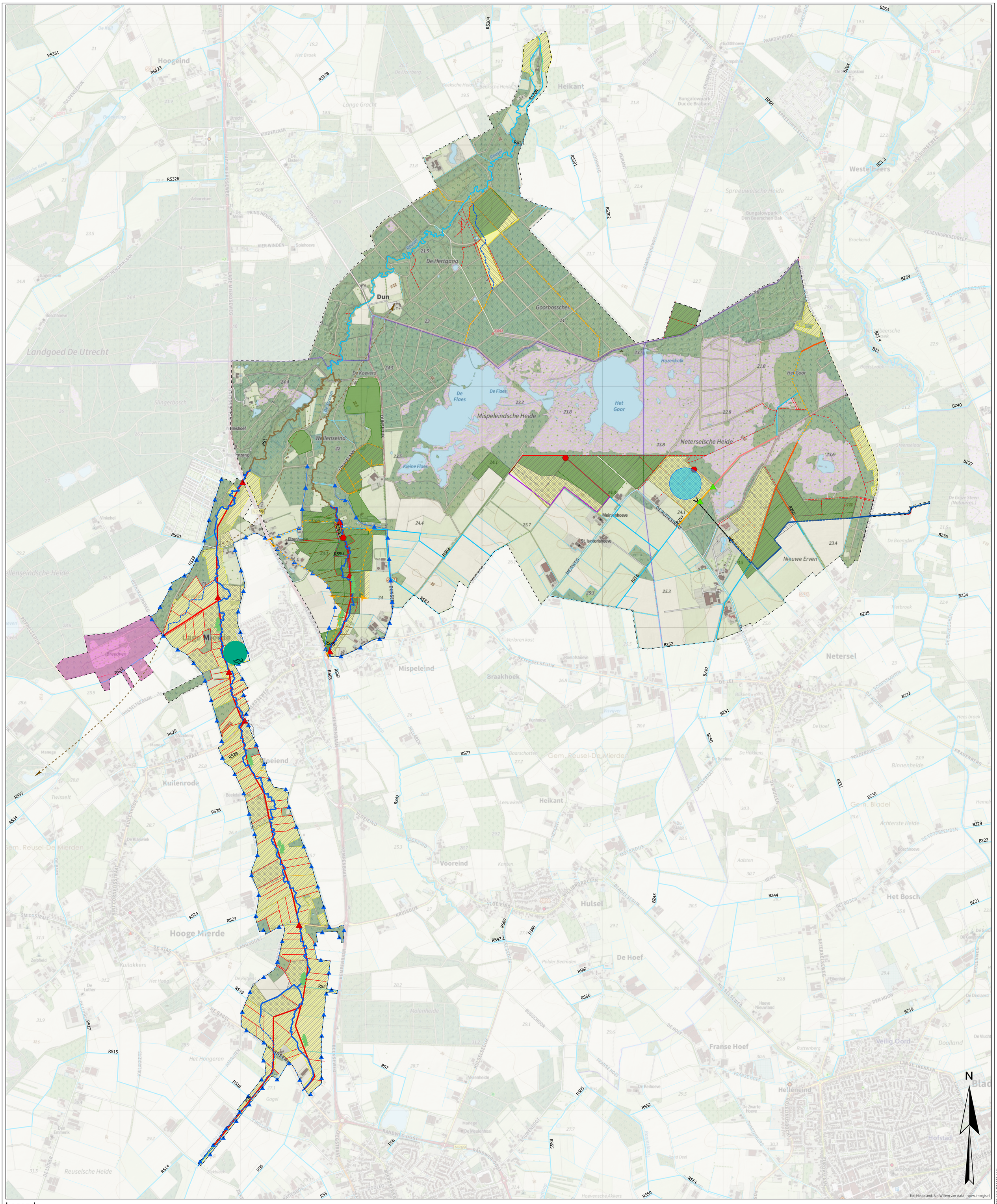


Figuur 18: Raamsloop (hermeandering)

Bijlage 2

Kaart maatregeloverzicht op hoofdlijnen

Royal HaskoningDHV


Hoogeind
Heikant
Westelbeers
Dun
Wellenseind
Mispeleindsche Heide
Neterselsche Heide
Spreeuwelsche Heide
Landgoed De Utrecht
Lage Mierde
Hooge Mierde
Mispeleind
Braakhoek
Netersel
Nieuwe Erven
Kuilenrode
Vooreind
Hulsel
De Hoef
Franse Hoef
Veilig Oord
Helleneind
Het Bosch
Gem. Reusel-De Mierden
Gem. Bladel
Reuselse Heide
Hofstad
De Hertgang
Goorbosschen
De Koeverd
De Schoom
De Flaes
Het Goor
Hazenkolk
Kleine Flaes
Meirenhoeve
St. Isecorshoeve
Elzenhoeve
Roelofshoeve
Lange Gracht
Beeksche Heide
Het Broek
De Ijzerberg
Bungalowpark Duc de Brabant
Bungalowpark Den Beerschen Bak
Hampshire
Kidithhoeve
Kempenhof
Arboretum
De Meel
De Ekster
Golf
Gagelhoeve
Boschhoeve
Spiehoeve
Vinkehei
Breedven
Verloren kost
Roomsloop
Venhoeve
Visvijver
Roelofshoeve
Boarschotten
Leeuwkens
Konten
Aalsten
Molenheide
Polder Beemden
Eikenhof
Hoeve Nieuwland
Ruttenberg
Binnenheide
Achterste Heide
Beersbroek
Broekeind
Rietbroek
Hees broek
Steenselaar
De Beemden
De Grijze Steen (Natuurres.)
Vossenberg
Zandberg
Zandeind
Zandeel
Zandeind
Zandeel
Zandeind
Zandeel

Bijlage 3

Uitgebreide beschrijving maatregelen

Royal HaskoningDHV

Het Basisalternatief

Alleen een goed afgewogen maatregelenpakket kan er voor zorgen dat het hoofddoel wordt bereikt (het stoppen van de achteruitgang van de stikstofgevoelige habitattypen). De maatregelen die door het waterschap en de provincie zijn ontwikkeld om dit hoofddel tegemoet te treden, kennen een lange ontstaansgeschiedenis. Ze zijn ontwikkeld via een iteratief proces gedurende een period van circa tien jaar, waarbij elkaar opvolgende inzichtscenarios zijn ontwikkeld en aangescherpt. In overleg met alle betrokken partijen is uitendelijk gekozen voor een basisalternatief waarin de doelstellingen van de functies water, natuur, landschap, landbouw en recreatie zo goed mogelijk zijn verenigd.

Tot standkoming van het basisalternatief

NNP De Utrecht
In 2008 is Waterschap De Dommel, samen met betrokken organisaties, aan de slag gegaan met het project NNP De Utrecht, met als doel om de verdroging in het gebied aan te pakken. In de periode tussen 2008 en 2011 zijn er verscheidene werkzaamheden uitgevoerd. Er is onderzoek gedaan, ontwerpen zijn gemaakt en er is uitgebreid overleg gepleegd met de gebiedspartners. Vanaf eind 2010 is besloten de verdere implementatie van het project tijdelijk stil te leggen in verband met de rijksbezuinigingen op de Ecologische Hoofdstructuur (wat tegenwoordig onder de naam Natuurnetwerk Brabant, ofwel NNB, bekend is). In 2015 is besloten het project weer in gang te zetten.

Beekherstel Reusel De-Mierden
In de periode 2008-2009 is het project beekherstel Reusel-De Mierden opgestart. Het doel van dit project was de Reusel meer ruimte te geven en te voldoen aan de ecologische randvoorwaarden vanuit de KRW (zoals profielaanpassingen en meandering). Een ander belangrijk doel van het project was het vasthouden van water in het gebied en voor de aanleg van poelen, bosjes en houtwallen ter verbetering van de natuurwaarden. Dit levert aanzienlijke hydrologische en ecologische voordelen op.

Ook dit project is eind 2010 stopgezet vanwege de rijksbezuinigingen. Er waren op dat moment nog onvoldoende gronden in eigendom van Waterschap De Dommel, en ook de financiering van grondaankopen in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is toen vooralsnog beëindigd. In 2015 is er een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, ofwel VVT) tussen onder andere boeren, Waterschap De Dommel en gemeenten. Hierdoor is het gelukt om meer gronden langs de Reusel vrij te krijgen voor realisatie van de projectdoelen. Tegelijkertijd is er een betere verkaveling ontstaan van landbouwgronden.

Inmiddels zijn beide projecten, vanwege de hydrologische samenhang tussen de projecten em in het kader van dit MER, geïntegreerd tot één project. Voor het gebied zijn de afgelopen jaren diverse onderzoeken gedaan, zijn er meerdere LandschapsEcologischeSysteemAnalyses (LESA's) gemaakt en zijn hydrologische inzichtsscenario's ontwikkeld en doorgerekend om de impact van hydrologische herstelmaatregelen in beeld te krijgen. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in een samenhangend maatregelenpakket (basisalternatief) dat nodig is om de hoofddoelstelling van het project te kunnen halen. Aangezien de maatregelen een dusdanige hydrologische samenhang vertonen worden in het MER verder geen alternatieven onderzocht. Wel zijn hiervan de milieueffecten onderzocht en, waar nodig, hiervoor mitigerende maatregelen voorgesteld.

Beschrijving van het basissalternatief

Het basisalternatief omvat de volgende basismaatregelen:

B1: Beekherstel van de Reusel en de Raamsloop, waaronder het herstellen van historisch meanderende beekloop, verkleinen van het doorstroomprofiel; het toelaten van natuurlijke aanzanding, verhogen van de bodemhoogte van de beek en verwijderen van de aanwezige stuwen. Hierdoor zullen de ecologische, hydrologische en geohydrologische condities van de beekdalen verbeteren;

B2: Omzettten VSS percelen in natuur: de hydrologische herstelopgave zorgt ervoor dat op bepaalde percelen landbouw niet meer mogelijk is. Deze landbouwpercelen hebben een VSS status gekregen (volledige schadeloosstelling in het kader van de wet Natuurbescherming) en worden omgezet in natuur ten behoeve van het hydrologisch herstel van de Zure Vennen en Vochtige Alluviale Bossen. Dit betreft ondermeer de VSS landbouwpercelen aan de zuidzijde van de Mispeleindsche en Neterselsche Heide die momenteel worden ontwaterd via de watergangen BZ57 en de BZ42;

B3: Verwijderen onderbemaling en drainage: Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van het agrarisch gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk. De onderbemaling, drainage en het gemaal die nodig waren voor de ontwatering van deze landbouwpercelen rondom de Raamsloop worden verwijderd. Door deze maatregel infiltreert het water beter in de bodem en stijgt de grondwaterstand verder. Tevens zal de kwel toenemen.

B4: Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering: Ten gevolge van hydrologische herstelmaatregelen is het doorzetten van het agrarisch gebruik op enkele percelen niet langer mogelijk. Greppels en kleinere watergangen op deze landbouwpercelen worden zoveel mogelijk gedempt om de drainerende werking tegen te gaan. Leggerwatergangen die nodig blijven om achterliggende landbouwgronden af te wateren worden deels verondiept. Door deze maatregel wordt water beter vastgehouden in het gebied en wordt de grondwaterstand verhoogd. Indien mogelijk (en wenselijk) worden stuwen aangebracht op de flanken van de beek, zodat water op de hoger gelegen gebieden langer kan worden vastgehouden.

Ook in de bosgebieden van de Utrecht is detailontwatering aanwezig. Per watergang wordt bekeken of dempen mogelijk is. Meestal is dit door de begroeiing niet mogelijk zonder schade aan te richten aan de aanwezige habitattypen. Ook kunnen cultuurhistorische waarden door demping verloren gaan. Volledig of gedeeltelijk afdammen van de detailontwatering is in dat geval reëler en wordt per geval bekeken.

B5: Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57 op Neterselsche Heide Bij de ontginning van het zuidelijk deel van de Mispeleindsche en Neterselsche Heide halverwege de vorige eeuw zijn er twee watergangen aangelegd midden over de heide. Deze watergangen, de BZ42 en BZ57 zorgen voor de afwatering van het landbouwgebied richting de Groote Beerze. Deze diepe watergangen zorgen echter ook voor een drainerend effect op de heide zelf. De drainerende werking van deze watergangen wordt in het basisalternatief opgeheven. De BZ42 wordt gedempt, vanaf het punt waar de watergang binnen de begrenzing van de NNB komt. Vanaf daar wordt een nieuwe omleidingswatergang aangelegd richting de Groote Beerze, op de grens van de NNB. Daarbij wordt zoveel mogelijk de hoogteligging in het terrein gevolgd, om niet een onnodig diepe, en daarmee drainerende, watergang te krijgen.

De drainerende werking van watergang BZ57 in het noordoosten van het projectgebied wordt ook opgeheven. Dit zal plaatsvinden door overkluizing van het deel door de Neterselsche Heide of door volledige demping hiervan. In dit laatste geval zal een nieuwe omleidingswatergang worden aangelegd langs de Ruttestraat of door het nabij gelegen bosperceel van Brabants landschap. Ook dit heeft een positieve invloed op de grondwaterstand op de Heide.

De Plusmaatregelen

Tot standkoming van de plusmaatregelen

Het basisalternatief geeft invulling aan geformuleerde hoofddoelstelling. In samenwerking met de streek (zie doelstelling Leven de Dommel: 'meer samen werken') is gewerkt aan passende maatregelen die niet alleen invulling geven aan de hoofddoelstelling, maar ook aan ambities en doelstellingen vanuit de KRW, NNB, NNP, Leven de Dommel en wensen vanuit het gebied. Daarnaast is ook gekeken naar de doelstellingen van tweede fase van Natura2000 (van 2020 tot 2026). De plusmaatregelen omvatten daarmee ingrepen ter verbetering van de natuur en het waterbeheer, de recreatie, het landschap, de cultuurhistorie, de woon- werk- en leefmilieu en de landbouw.

Bij de totstandkoming van deze plusmaatregelen is een externe projectgroep (o.a. de Provincie NB, gemeenten, ZLTO, Brabants Landschap en ASR/Landgoed De Utrecht) nauw betrokken. Daarnaast zijn keukentafel-gesprekken, werksessies met grondeigenaren en direct belanghebbenden georganiseerd en informatie-bijeenkomsten gehouden. Belangrijke voorwaarde hierbij was dat de plusmaatregelen geen negatieve effecten mogen hebben op de duurzame instandhoudings-doelstellingen van het Natura 2000 beheerplan Kempenland-West.

Beschrijving van de plusmaatregelen

De plusmaatregelen zijn weergegeven in tabel 3 en zijn zoveel mogelijk gecategoriseerd op basis van de ambities en doelstellingen van de KRW, NNB, NNP, Leven de Dommel en Natura2000 fase 2.

Tabel 1 – Beschrijving van de plusmaatregelen

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
Kaderrichtlijn Water	**P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting ten behoeve van meer schaduwwerking** *"een bredere bufferstrook langs de beken wordt aangeplant om de biodiversiteit te verhogen in de strook zelf, maar ook om nog meer schaduw werking te creëren in de beek"*
	P1.2: Dood hout in de beek *"nadat de beekomlegging is gestabiliseerd kan het aanbrengen van dood hout in de beek leiden tot meer structuurvariatie en een grotere hydrologische dynamiek"*
	P1.3: ten behoeve van vermindering inspoeling nutriënten *"maatregelen (o.a. landgebruiksveranderingen, kringloopmaatregelen, bodemmaatregelen en routemaatregelen) die buiten de huidige projectbegrenzing genomen kunnen worden, en daarmee een extra bijdrage leveren aan de waterkwaliteitsverbetering van de Reusel en Raamsloop"*
Natuurnetwerk Brabant	**P2.1: percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype** *"op basis van aanvullend onderzoek gerelateerd aan de hydrologische en ecologische condities die worden gecreëerd na uitvoering van de natuur- en herstelmaatregelen zou gekeken kunnen worden naar een hoger beheertype voor de nieuw in te richten natuurpercelen. Daarbij kan ook gedacht worden aan compensatiepercelen voor de boskap die er op de heide plaatsvindt"*

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
	P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB *"verworven gronden binnen (en buiten de) NNB kunnen op vrijwillige basis worden omgezet in natuur, waarmee wordt voldaan aan de ambitietypen van de NNB"*
	P2.3: Dempen/verondiepen greppels/zijwatergangen beekdal Reusel en de Raamsloop *"deze maatregel alleen gerelateerd aan de habitats binnen het Natura 2000 gebied, maar zorgt ook voor voorkoming van drainage en verbetering van de grondwatercondities ten behoeve van de voorkomende habitats en natuurdoeltypen"*
Natte Natuurparels	**P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant** *"de bosomvorming nabij de Broekkant rondom het Breedven, betreft een omvorming naar heide. Deze omvorming zorgt voor een lokale vernatting van de omliggende natuur in de Broekkant, maar zijn niet te relateren aan de vochtige alluviale bossen binnen het Natura 2000 gebied."*
	P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel) *"het verleggen van de Zilverloop, net als de Reusel, naar zijn historische loop op de laagste delen van de Broekkant"*
Leven de Dommel	**P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop** *"bij het dempen van de detailontwatering komt aanplant van wilg en els om de oorspronkelijke percelering haaks op de beek terug te brengen in het landschappelijke beeld"*
	P4.2: Ontwikkeling voedselbos *"de ontwikkeling van een voedselbos in het kader van de ONNB op de rand van het plangebied, nabij Lage Mierde. Bij deze landbouwmethode zijn bomen en struiken dominant en leveren volop eetbare producten, zoals fruit en noten, maar mogelijk ook eetbare bladeren, bloemen, scheuten. Deze methode is gebaseerd op de ecologische principes van een natuurlijk bos"*
	P4.3: Vasthouden van water *"op basis van aanvullend onderzoek mogelijkheden zoeken om natuurinrichting te combineren met de aanleg van retentiegebieden en om water langer vast te houden op de flanken om te voorkomen dat bij extreme piekafvoeren omringende landbouwgronden gaan inunderen"*
	P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem *"om het water langer vast te houden in de haarvaten van het systeem en te benutten voor landbouw en natuur, worden op de flanken van de beekdalen LOP-stuwen geplaatst en worden in de (nieuwe) hoofdloop van de Reusel en de Raamsloop stuwingsmogelijkheden geplaatst Daarnaast wordt nabij de omleiding van de BZ57 naar de BZ42 het watersysteem zo ontworpen dat bij extreme afvoeren het water nog wel weg kan lopen over de heide naar de Grote Beerze"*
	P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel *"verbetering van de recreatieve ontsluiting van het Reuseldal door: nieuwe recreatieve route Spartelvijver-Buitenman-Wellenseind-*

Ambitie/doelstelling	Plusmaatregel
	Bockenreyder, wandelpaden hoger op de flanken, aanbrengen plaatselijke beekovergangen (mogelijk hergebruik bestaande stuwen) en versterking gebruik zandpadenstructuur”
	P4.6 Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop *“verbetering van de recreatieve ontsluiting van het dal van de Raamsloop door: inrichting oud tracé Elzenstraat als recreatieve route, wandelpaden hoger op de flanken, aanbrengen plaatselijke beekovergangen (mogelijk hergebruik bestaande stuwen) en versterking gebruik zandpadenstructuur”*
	P4.7: Agrarische structuurversterking *“door vrijwillige kavelruil kan een optimalere inrichting van agrarische percelen worden gerealiseerd, waardoor bovendien kansen ontstaan voor de vermindering van nutriënten op strategische plekken en uitbreiding van het areaal aan NNB gronden”*

Bijlage 4

Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Kempenland-west

Royal HaskoningDHV

Habitattypen	Landelijke staat van instandhouding	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit	Kernopgaven (1)	**Kernopgaven (2)**
H2310 - Stuifzandheiden met struikhei	--	=	>	6.02,W	
H3130 - Zwakgebufferde vennen	-	=	>		
H3160 - Zure vennen	-	=	=	5.01,W	
H3260A - Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	-	>	>	6.09	
H4010A - Vochtige heiden (hogere zandgronden)	-	=	>	6.09	
H4030 - Droge heiden	--	=	>		
H6410 - Blauwgraslanden	--	=	=		
H7150 - Pioniervegetaties met snavelbiezen	-	=	=		
H9120 - Beuken-eikenbossen met hulst	-	=	>		
H9160A - Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	--	=	>		
H9190 - Oude eikenbossen	-	=	=		
H91D0 - *Hoogveenbossen	-	=	=		
H91E0C - *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	-	=	>	6.08	

Habitatsoorten	Landelijke staat van instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied	**Doelstelling populatie**	Kernopgaven (1)
H1149 - Kleine modderkruiper	+	=	=	=	
H1831 - Drijvende waterweegbree	-	=	=	=	5.01, W

Legenda

Habitattype, soorten, broedvogels en niet-broedvogels	
Landelijke staat van instandhouding	
+	gunstig
-	matig gunstig
--	zeer ongunstig

Habitattype, soorten, broedvogels en niet-broedvogels	
Relatieve bijdrage van het gebied in Nederland	
++	groot (> 15%)
+	gemiddeld (2-15%)
-	gering (< 2%)

Habitattypen	
Doelstelling voor oppervlakte en/of kwaliteit	
=	behoud
>	uitbreiding
= (>)	uitbreiding met behoud van de goed ontwikkelde locaties
<	vermindering is toegestaan, ten gunste van met name genoemde habitattype
= (<)	achteruitgang ten gunste van ander habitattype toegestaan
> (<)	oppervlak staat in principe op uitbreiding, maar mag achteruit gaan ten gunste van ander habitattype

Kernopgaven	
W	wateropgave
SG	sense of urgency: beheeropgave
SB	sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
5.01	Verbetering waterkwaliteit en morfodynamiek, inclusief toestroom van grondwater, t.b.v. beken en riviertjes met waterplanten (waterranonkels) H3260_A en soorten als drijvende waterweegbree H1831.
6.02	Kwaliteitsverbetering (ook latere successiestadia) van zwakgebufferde vennen H3130 mede als habitat voor gevlekte witsnuitlibel H1042 en geoorde fuut A008.
6.08	Vergroting areaal stuifzandheiden met struikhei H2310, binnenlandse kraaiheidebegroeiingen H2320, droge heiden H4030 en zandverstuivingen H2330 én verbeteren van de kwaliteit door vergroting van de variatie in structuur en ontwikkeling van geleidelijke overgangen met bos, mede t.b.v. vogelsoorten als duinpieper A255, korhoen A107, nachtzwaluw A224, draaihals A233 en tapuit A277.
6.09	Verbinden heide- en stuifzandencomplexen met oog op fauna.

Bijlage 16: Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

RAPPORT

Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: WATBF1371R001F1.0

Versie: 1.0/Finale versie

Datum: 17 mei 2018



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Netherlands
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop
Ondertitel:	
Referentie:	WATBF1371R001F1.0
Versie:	1.0/Finale versie
Datum:	17 mei 2018
Projectnaam:	Herkomst nutriënten beekdal Reusel en Raamsloop
Projectnummer:	BF1371
Auteur(s):	Andries Krikken, Mirte Schipper, Han Vermue, Niels Evers

Opgesteld door:	
Gecontroleerd door:	Niels Evers
Datum/Initialen:	12-04-2018 NEV
Goedgekeurd door:	
Datum/Initialen:	

Classificatie
Projectgerelateerd

Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding 1
1.2 Doelstelling 2
1.3 Aanpak en leeswijzer 2

2 Systeembeschrijving 4
2.1 Projectgebieden 4
2.2 Perceelgebruik 5
2.3 Bodemkaart 6
2.4 Uitspoelingsgevoeligheid van de bodem voor nitraat en fosfaat 7

3 Analyse monitoringsdata waterkwantiteit en -kwaliteit 10
3.1 Inleiding 10
3.2 Debieten Reusel 11
3.3 Waterkwaliteit Reusel 11
3.3.1 Stikstof en fosfor in relatie tot de afvoer 13
3.3.2 Ammonium 16
3.4 Waterkwaliteit Belevensche loop 18
3.5 Overstorten 19
3.5.1 Kwantitatieve bijdrage overstorten 21
3.5.2 Kwalitatieve bijdrage overstorten 22

4 Herkomstanalyse met KRW-verkenner 24
4.1 Model 24
4.1.1 Schematisatie model 25
4.1.2 Relevante nodes 25
4.2 Kwartalen en figuren 27
4.3 Resultaten 27

5 Herkomstbepaling met stroombaanberekeningen 29
5.1 Grondwatermodel De Reusel 29
5.2 Resultaten 32

6 Integratie en kansrijke maatregelen verbetering waterkwaliteit 35
6.1 Integratie 35
6.2 Maatregelen 40
6.2.1 Landgebruiksveranderingen 41
6.2.2 Overige maatregelen 41
6.2.3 Kansrijke maatregelen 43

6.2.4 Resume maatregelen 45

Referenties 47

Bijlage 1: Statistiek waterkwaliteitsdata 1

Bijlage 2 Koppeltabellen 5

Bijlage 3 Ligging buisdrainage projectgebieden 8

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Beekherstelproject Reusel- De Mierden
Waterschap de Dommel heeft samen met de partners in het gebied de voorbereidingen van het beekherstelproject Reusel- De Mierden weer opgepakt. In 2008 -2009 is er ook aan dit project gewerkt maar omdat er nog onvoldoende gronden in eigendom waren en omdat de financiering van grondaankopen in de EHS werd gestopt, is besloten om het project tijdelijk stil te leggen. In 2015 is er een vrijwillige ruilverkaveling uitgevoerd (Verkaveling voor de Toekomst, VVT) tussen boeren, waterschap, gemeenten en andere overheden in de gemeente Reusel- De Mierden. Daarbij is het gelukt om meer gronden langs de beek vrij te krijgen voor realisatie van het Natuurnetwerk en realisatie van waterdoelen én tegelijk te komen tot een betere verkaveling in het gebied ten gunste van de landbouw. Dit was aanleiding om het beekherstelproject weer op te pakken.

De doelstelling voor het project Beekherstel Reusel-De Mierden is tweeledig:

1 Herstel van de Reusel tussen Belevensche loop en Wellenseind en deze zodanig in te richten dat voldaan wordt aan de doelstellingen KRW, N2000/PAS, Natte Natuurparel en de realisatie van ca. 200 ha NNB.

2 Het zodanig inrichten van de oevers van de Belevensche loop dat deze voor fauna een goede verbinding vormt tussen de NNP Beleven, het herstelde beekdal van de Reusel en de landgoederen De Utrecht en Wellenseind (EVZ).

Het beekherstelproject is een integraal project waarbij aandacht wordt gegeven aan beekherstel, verbetering waterkwaliteit, water vasthouden in het gebied, GGOR (Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime), natuurontwikkeling, ecologische verbinding en landschap. Daarnaast willen de samenwerkingspartners de agrarische structuur verbeteren, kansen voor toerisme/recreatie ontwikkelen en de cultuurhistorie in het gebied behouden en beleefbaar maken.

Project Natte Natuurparels De Utrecht
Waterschap De Dommel heeft samen met de partners in het gebied de voorbereidingen van het project Natte Natuurparels De Utrecht weer opgepakt. In de periode tussen 2008 en 2011 is er ook aan dit project gewerkt. Omdat de financiering van grondaankopen in de EHS (tegenwoordig NatuurNetwerk Brabant, NNB) werd gestopt, is besloten om het project tijdelijk stil te leggen. Een groot gedeelte van het gebied valt onder Natura2000. De deadline voor het realiseren van de projecten in N2000-gebied is 2021.

Het doel van het project is de verdroging tegen te gaan en de waterkwaliteit waar mogelijk te verbeteren. Op die manier wordt ca. 797 ha natuur hersteld (324 ha De Utrecht en 473 ha Mispeleindse en Neterselse Heide). Bomen en planten hebben elk een eigen waterbehoefte. Enkele voorbeelden van de gewenste begroeiing in het gebied: natte heide, berken-eikenbos, gagelstruweel, ven en vochtig schraalland/heide. Daarnaast wordt een deel van de Hoogeindsche Beek ingericht als ecologische verbindingszone (EVZ) met hermeandering waar mogelijk. Daarbij wordt tevens gewerkt aan herstel van de Raamsloop tussen de Neterselse dijk en Landgoed Wellenseind. Dit betekent dat deze zodanig wordt ingericht dat voldaan wordt aan de doelstelling KRW, N2000/PAS, Natte Natuurparel en EHS en de realisatie van het NNB.

Dit is een integraal project waarbij aandacht wordt gegeven aan beekherstel, verbetering waterkwaliteit, water vasthouden in het gebied, GGOR (Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime), natuurontwikkeling, ecologische verbinding en landschap. Daarnaast willen de samenwerkingspartners de

agrarische structuur verbeteren, kansen voor toerisme/recreatie ontwikkelen en de cultuurhistorie in het gebied behouden en beleefbaar maken.

Beoordeling waterkwaliteit
Waterschap de Dommel heeft in het kader van het beekherstelproject Reusel- De Mierden en het project NNP De utrecht de waterkwaliteit in het projectgebied beoordeeld (Waterschap De Dommel, 13 april 2016). Hierbij is gekeken naar de waterkwaliteit en de trends in relatie tot de KRW-normen en mogelijke gebiedspecifieke bronnen van verontreiniging. Uit de analyse is gebleken dat de waterkwaliteit een sterke belasting laat zien met nutriënten en zware metalen. De gehaltes N-totaal en P-totaal fluctueren in sterke mate en overschrijden regelmatig de KRW-normen. Een regionale bronnenanalyse van Waterschap de Dommel op RWSR-schaalniveau laat zien dat de verhoogde gehaltes aan nutriënten in belangrijke mate worden veroorzaakt door uitspoeling uit de landbouwgronden. Daarnaast is in deze analyse gekeken naar gebied specifieke bronnen waaronder noodoverlaten van twee persleidingen, de aanwezigheid van ganzen in het natuurgebied Beleven en overstorten.

Deze resultaten hebben voor het waterschap aanleiding gevormd om de herkomst van nutriënten voor drie deelgebieden nader in beeld te brengen.

1.2 Doelstelling

Waterschap De Dommel heeft RHDHV gevraagd om de herkomst van nutriënten voor drie projectgebieden nader in beeld te brengen:

- Projectgebied Beekherstel Reusel-de Mierden;
- Projectgebied NNP de Utrecht incl Raamsloop;
- Projectgebied beekherstel Baarschot-Diessen.

Een beter beeld is nodig om gericht waterkwaliteitsmaatregelen te kunnen definiëren. Verbetering van de waterkwaliteit is van belang voor het behalen van de KRW-doelstellingen en de doelen voor N2000-PAS. Daarnaast is een verbetering van de waterkwaliteit gewenst vanwege de doelen voor NNP landgoed De Utrecht. De Reusel stroomt immers dwars door het landgoed.

Tot slot is het van belang om met het korte onderzoek ook de volgende aspecten nader in beeld te brengen:

1 De invloed van een aantal overstorten in het gebied.
2 Gemeten NH4-pieken in de Reusel (uit monitoringsdata en handmetingen) te analyseren in relatie tot afvoermetingen. Mogelijk is dit een gevolg van het uitspoelen van luchtwassers.
3 De waterkwaliteit van het Beleven (stroomt via een zijwatergang naar de Reusel).

1.3 Aanpak en leeswijzer

Voor de uitwerking van het project is een planmatige aanpak toegepast om een samenhangend beeld van de werking van het watersysteem te verkrijgen. De kern van de aanpak is het integreren van beschikbare metingen van kwantiteit en kwaliteit met hydrologische modelresultaten. Het volgende stappenplan is gehanteerd

1 opstellen overzichtskaarten werking watersysteem;
2 systeembeschrijving;
3 uitspoeling gevoeligheid voor nutriënten;

4 analyse en uitwerking monitoringsdata (hydrologie en waterkwaliteit);

5 interpretatie monitoringsdata waterkwaliteit;

6 globale herkomstanalyse met KRW-verkenner;

7 herkomstbepaling met stroombaanberekeningen;

8 integratie en beschrijving kansrijke maatregelen verbetering waterkwaliteit;

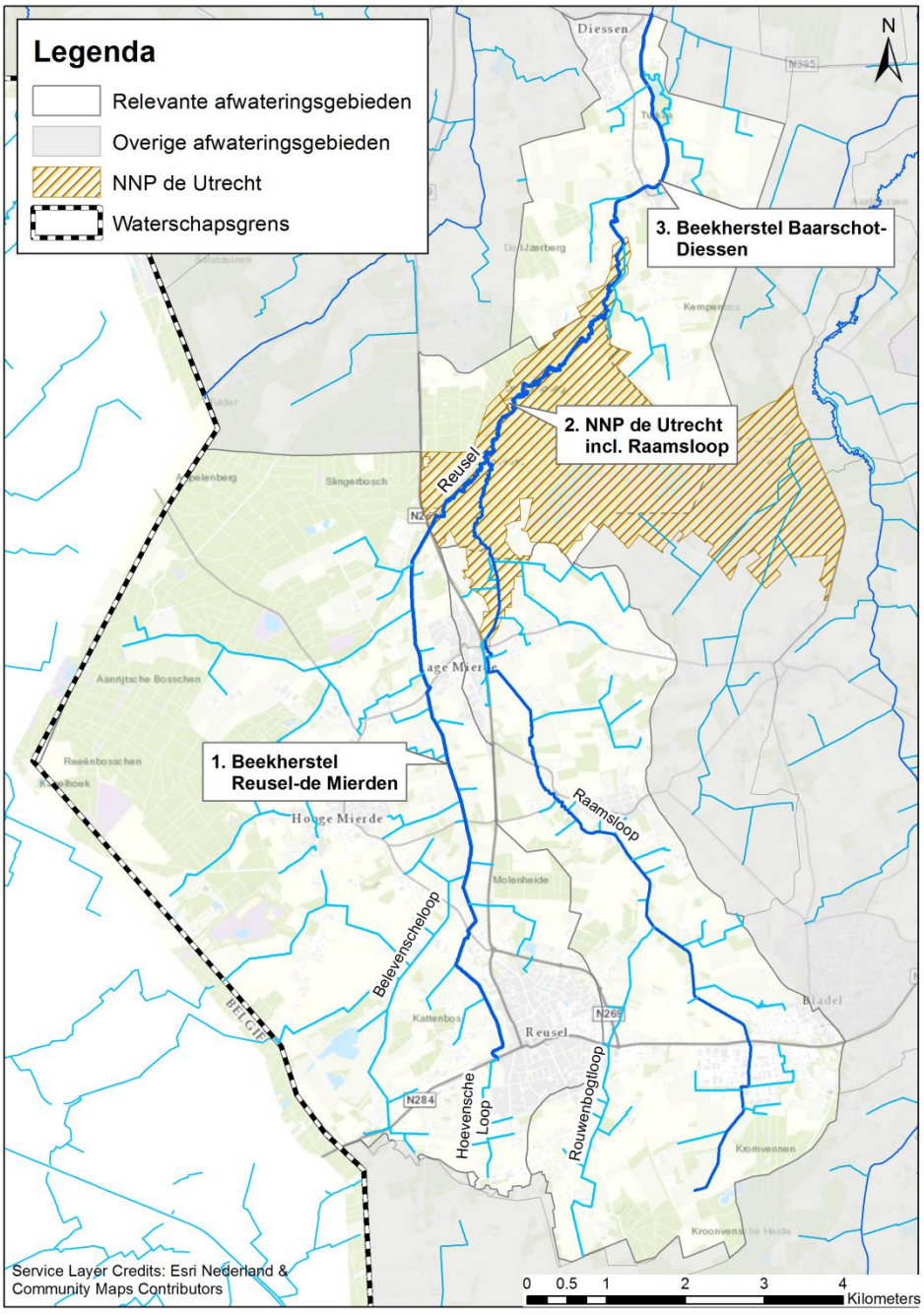
In hoofdstuk 2, de systeembeschrijving, is aan de hand van beschikbare GIS bestanden het stroomgebied nader in beeld gebracht (bodemgebruik, bodemtypen) en is de werking van het watersysteem op hoofdlijnen beschreven. In dit hoofdstuk is tevens de uitspoelingsgevoeligheid van de bodem opgenomen. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de resultaten van de analyse van de monitoringsdata (hydrologie en waterkwaliteit) beschreven. Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten van de herkomstanalyse van nutriënten met de inzet van de KRW-verkenner. Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de stroombaanberekeningen op basis waarvan de herkomst van het water in de beek is bepaald. Hiervoor is het grondwatermodel ingezet. In hoofdstuk 6 is vervolgens op basis van het voorgaande een integratie uitgevoerd en is een beschrijving opgenomen van kansrijke maatregelen voor verbetering waterkwaliteit.

2 Systeembeschrijving

2.1 Projectgebieden

In figuur 2.1 is een overzicht gegeven van de begrenzing van het projectgebied voor voorliggende analyse. In de figuur zijn aansluitend de afwateringsgebieden van de Reusel en de Raamsloop weergegeven en de ligging van de drie projectgebieden.

1. Projectgebied Beekherstel Reusel-de Mierden;
2. Projectgebied NNP de Utrecht incl Raamsloop;
3. Projectgebied beekherstel Baarschot-Diessen.

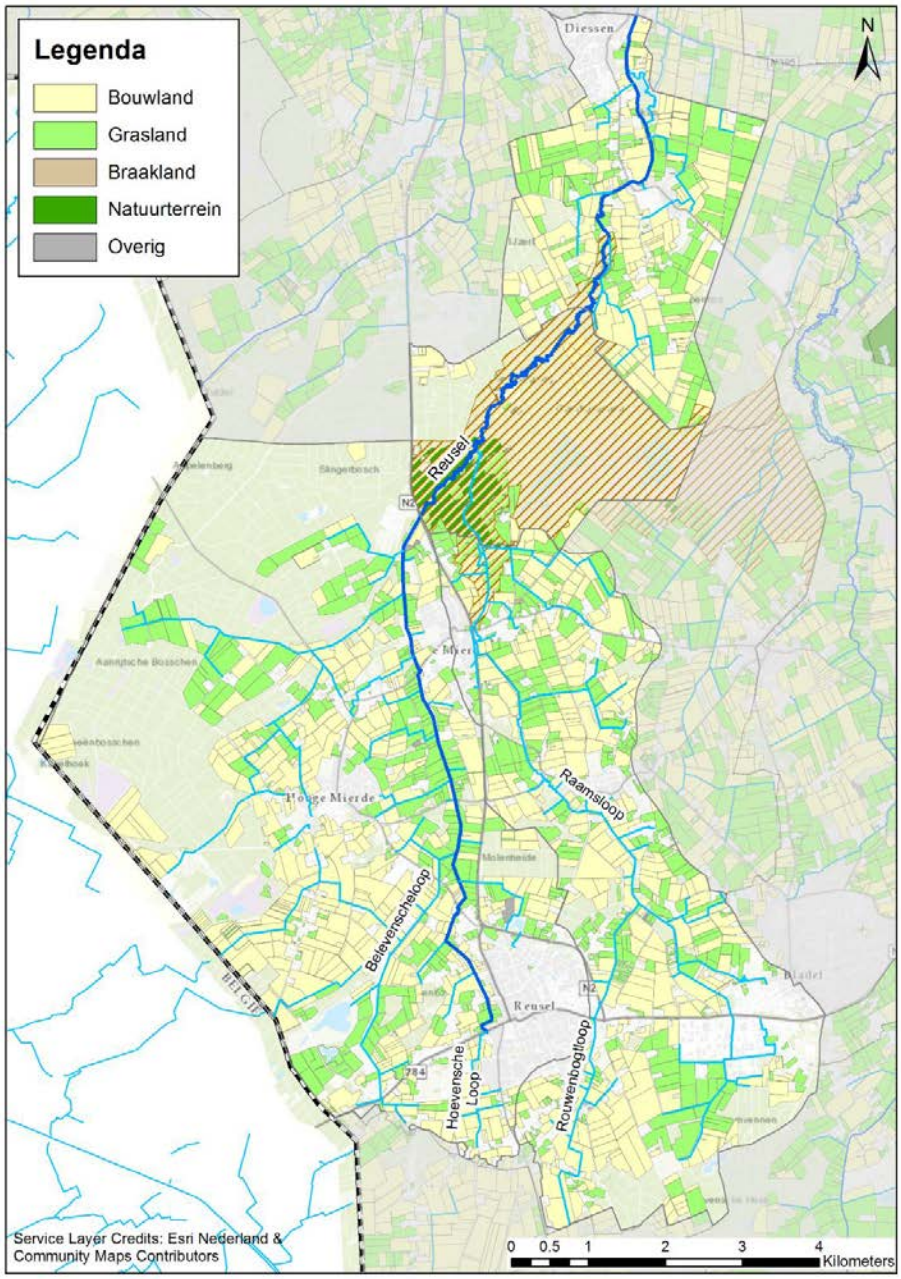


Figuur 2-1 Locatie projectgebieden (Bron: Waterschap De Dommel).

De Reusel is een beekje dat ontspringt in het zuidwesten van Reusel dat stroomt via Reusel en Lage Mierde door Landgoed De Utrecht en vervolgens langs Baarschot en Diessen onder het Wilhelminakanaal door naar Moergestel waarna zij net ten zuiden van Oisterwijk overgaat in de Achterste Stroom. Beken die in de Reusel uitmonden zijn o.a. de Belevensche Loop en de Raamsloop. Het gebied heeft nu een sterk agrarisch karakter. De waterlopen zijn gekanaliseerd, gestuwd en veelal onbeschaduwd.

2.2 Perceelgebruik

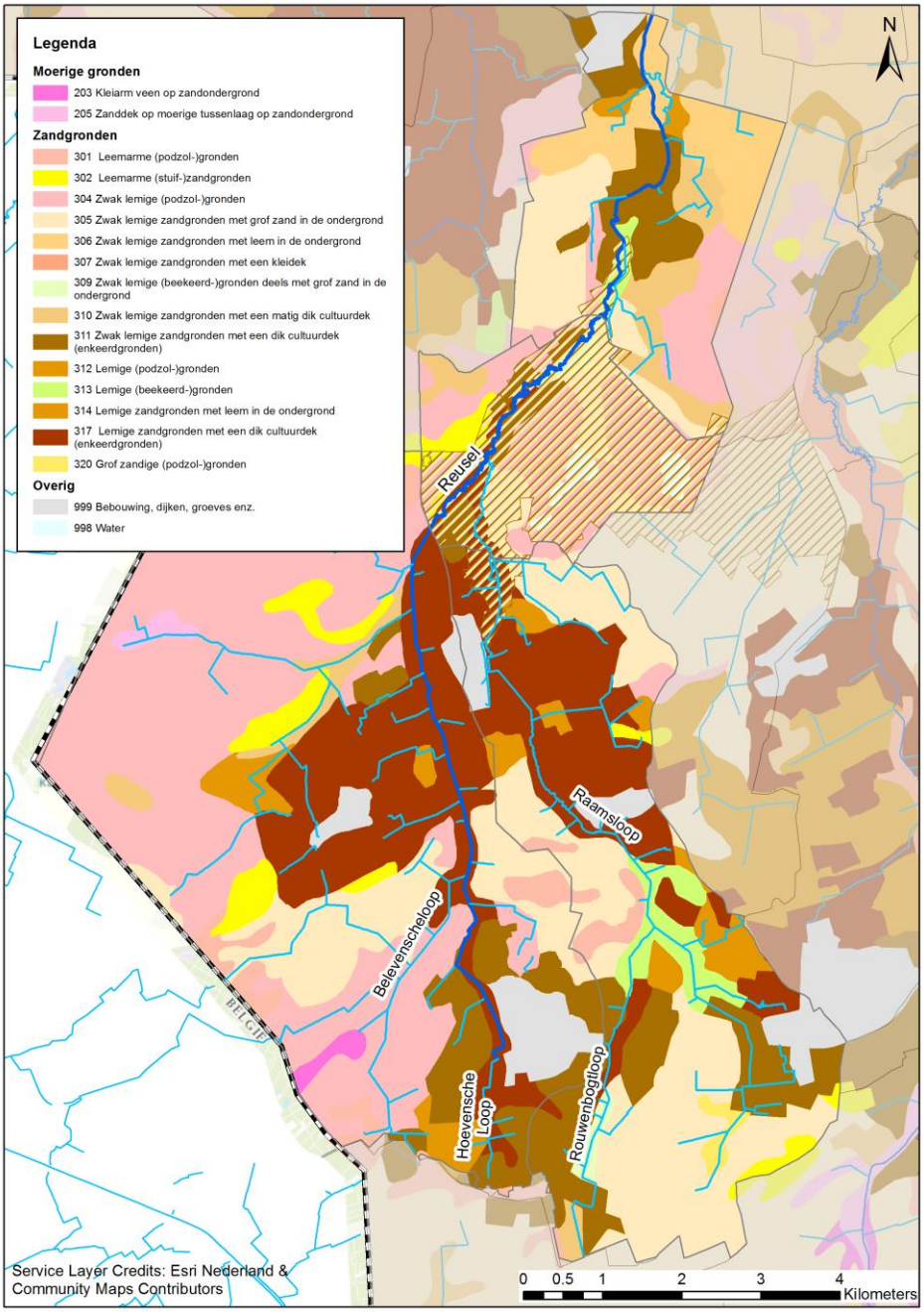
Het perceelgebruik in het projectgebied is weergegeven in figuur 2-2. Hieruit blijkt dat naast bebouwd gebied en natuur er veelal sprake is van een afwisseling van bouwland en grasland.



Figuur 2-2 Perceelgebruik (Bron: Basisregistratie Gewaspercelen (BRP) PDOK 2018)

2.3 Bodemkaart

In figuur 2-3 is de bodemkaart voor het gebied weergegeven. De verschillen in bodemgesteldheid zijn het gevolg van de geologische ontstaanswijze en van processen die de bodem veranderen zoals plantengroei.



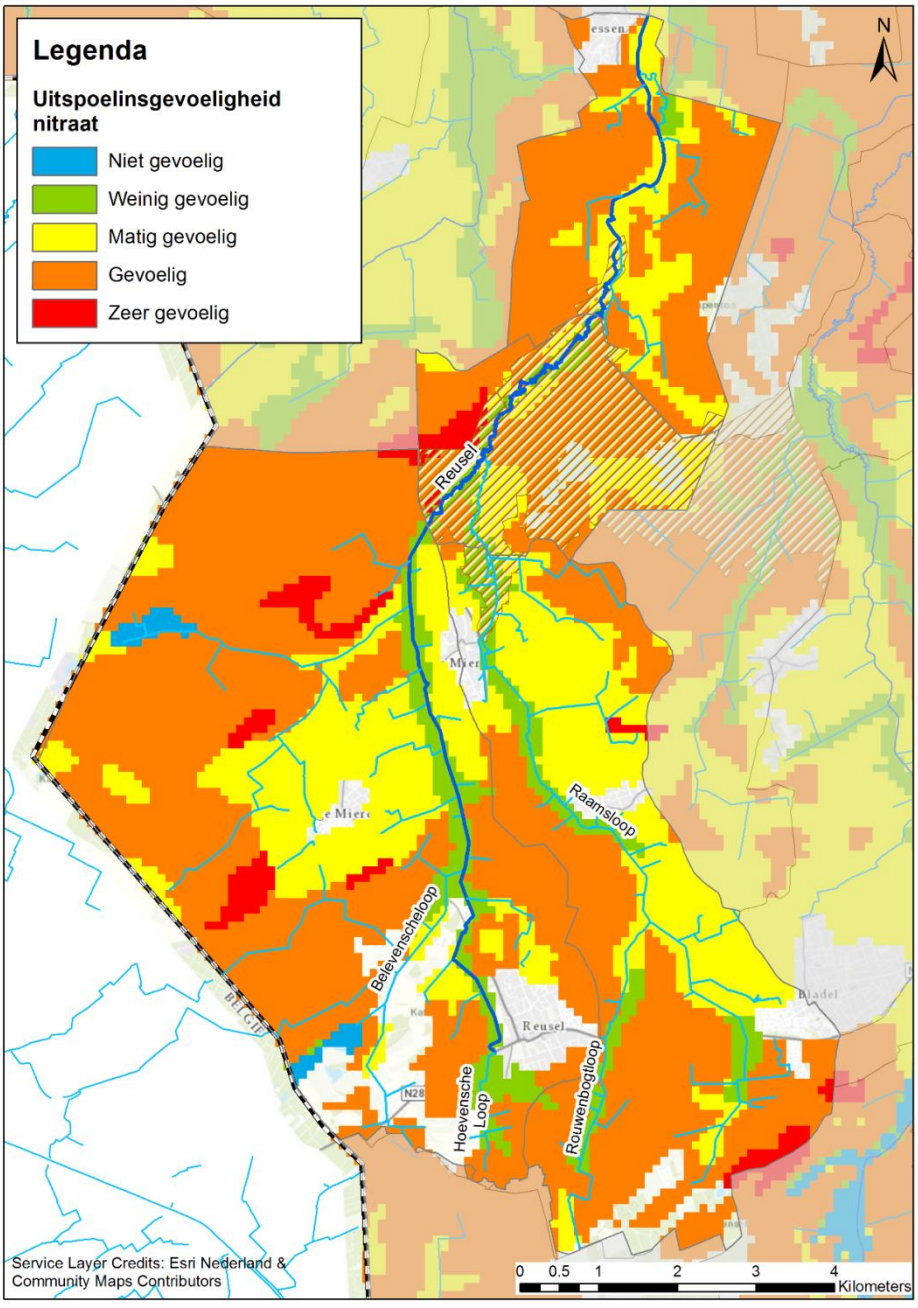
Figuur 2-3 Bodemkaart (Bron: BOFEK2012)

Uit de kaart blijkt dat in het projectgebied vooral droge zandgronden voorkomen bestaande uit een afwisseling van podzolgronden en enkeerdgronden. Podzolgronden zijn ontstaan door een eeuwenlang proces van uitspoeling en inspoeling in leemarm dekzand. De mogelijkheden voor akkerbouw zijn van nature beperkt voor podzolbodems. De voedzame bovenlaag is erg dun en de harde uitspoelings- en

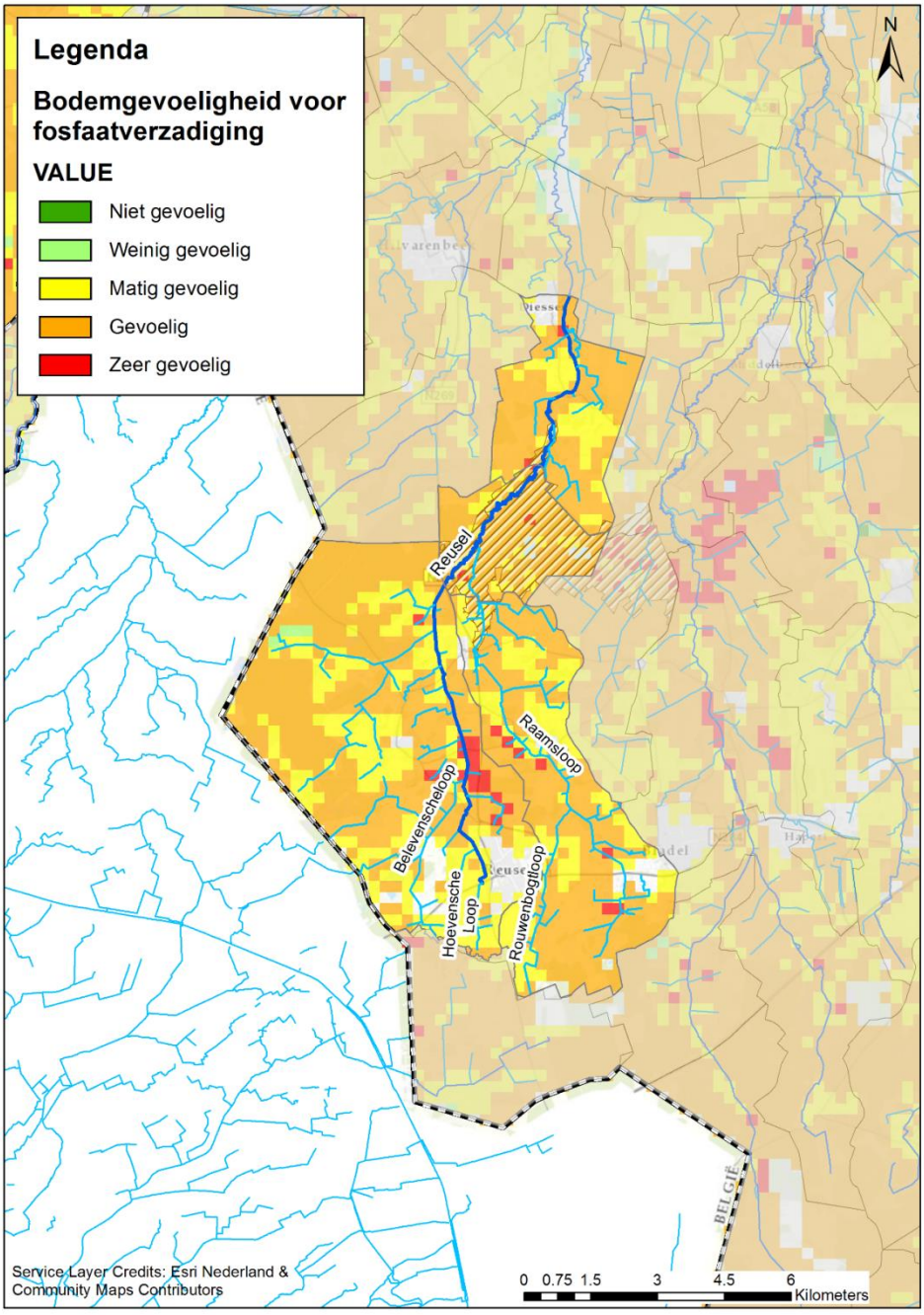
inspoelingslaag maken het voor planten moeilijk om te wortelen. Om de arme zandgronden waar podzolbodems voorkomen te verrijken, hebben boeren al vanaf de middeleeuwen met plaggen vermengde schapenmest opgebracht. Door eeuwenlange ophoging met plaggenmest is een dikke organische stof houdende laag ontstaan, zo'n meter dik. Op deze wijze zijn enkeerdgronden ontstaan.

2.4 Uitspoelingsgevoeligheid van de bodem voor nitraat en fosfaat

In figuur 2-4 en 2-5 is de uitspoelingsgevoeligheid van de bodem voor respectievelijk nitraat en fosfaat weergegeven. Uit het kaartbeeld blijkt dat de bodem over het algemeen gevoelig tot zeer gevoelig is voor nitraatuitspoeling. De gevoeligheid voor uitspoeling van fosfaat is matig gevoelig tot gevoelig.



Figuur 2-4 Uitspoeling gevoeligheid nitraat (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant*)*



Figuur 2-5 Bodemgevoeligheid voor fosfaatuitspoeling (Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant)

Kader uitspoelingsgevoeligheid nitraat

De gevoeligheid van de bodem voor uitspoeling wordt bepaald door de mate waarin de stoffen afbreken en/of geadsorbeerd worden aan de gronddeeltjes. Deze bodemchemische processen zijn afhankelijk van de samenstelling van de bodem.

De gevoeligheidskaarten van de bodem voor uitspoeling van nitraat, fosfaat en zware metalen zijn bewerkingen van de 1:50.000 digitale bodemkaart. Per stof zijn de drie of vier meest belangrijke bodemkenmerken bepaald die invloed hebben om de uitspoeling van de stof. Deze afzonderlijke kenmerken zijn vervolgens gescoord van 1 (niet gevoelig) tot 5 (zeer gevoelig). De totaalscore voor de bodemgevoeligheid is vervolgens bepaald door de scores van de afzonderlijke kenmerken zonder weging

(dus even zwaar) bij elkaar op te tellen. Het totale bereik aan eindscores per thema is vervolgens teruggebracht naar 5 gestandaardiseerde klassen, lopend van niet gevoelig tot zeer gevoelig.

Bovenstaande werkwijze leidt tot een relatieve score van de gevoeligheid van de bodems in Brabant voor de drie genoemde stof(groepen). De gehanteerde methode is relatief eenvoudig en pragmatisch. Hoewel voor de verschillende bodembedreigingen en beïnvloedende factoren op onderdelen zeker nuanceringen en detailleringen denkbaar zijn (bijvoorbeeld in wegingsfactoren), is er bewust voor gekozen geen semi-kwantitatieve modellering van de verschillende bodembedreigingen te gebruiken.

Nitraat

Nitraat kan worden afgebroken tot stikstofgas en als zodanig de bodem verlaten. Dit wordt denitrificatie genoemd. Bij bodems met een hoog organisch stofpercentage en een hoge grondwaterstand vindt meer denitrificatie plaats. Denitrificatie doet zich vooral voor wanneer afbraak van organisch stof plaats kan vinden onder zuurstofloze omstandigheden. Dit is vooral het geval met hoge grondwaterstanden. In veengronden zal men geen nitraat in het grondwater vinden. De drie belangrijkste bodemkenmerken zijn voor de uitspoeling van nitraat zijn: het gehalte organisch stof, de grondwatertrap en de mediaan zandfractie. De scores voor nitraat zijn in de onderstaande tabel 2-1 opgenomen.

Tabel 2-1: Bodemkenmerken en gevoeligheid uitspoeling nitraat

organisch stof	score	MZ50	score	GWT	score	
0 - 2%	5	> 200 µm	4	VI - VIII	5	zeer gevoelig
2 - 4%	4	150 - 200 µm	3	V - Vb	4	gevoelig
4 - 10%	3	< 150 µm	2	III* - IV	3	matig gevoelig
10 - 25%	2			II* - III	2	weinig gevoelig
> 25%	1			I - II	1	niet gevoelig

Fosfaat

Fosfaat is vooral een probleemstof voor het oppervlaktewater. Fosfaat bindt zich aan bodemdeeltjes. Van belang is vooral het gehalte aan ijzeroxides, organisch stof en kalk. Daarnaast geldt dat bij hoge grondwaterstanden de uitspoeling van fosfaat naar het oppervlaktewater toeneemt. Om deze reden is ook de grondwatertrap meegenomen in deze gevoeligheidskartering.

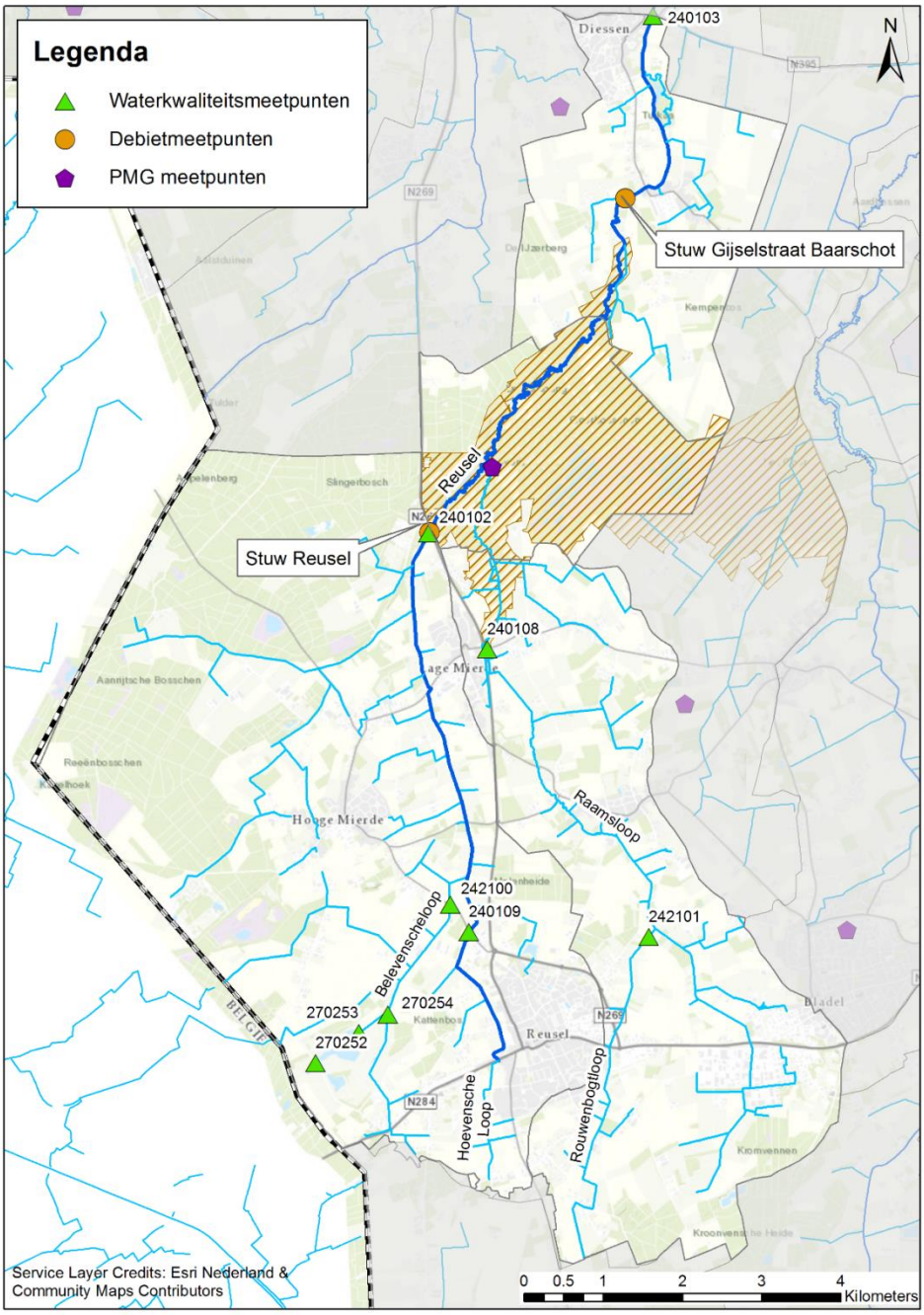
Tabel 2-2: Bodemkenmerken en gevoeligheid uitspoeling fosfaat

IJzer gehalte	score	kalk gehalte	score	GWT	score	
< 0,3% Fe_2O_3	3	< 0,5% $CaCO_3$	3	I - II	5	zeer gevoelig
0,3 - 2% Fe_2O_3	2	0,5 - 2% $CaCO_3$	2	II* - III	4	gevoelig
> 2% Fe_2O_3	1	> 2% $CaCO_3$	1	III* - IV	3	matig gevoelig
				V - Vb	2	weinig gevoelig
				VI - VIII	1	niet gevoelig

3 Analyse monitoringsdata waterkwantiteit en -kwaliteit

3.1 Inleiding

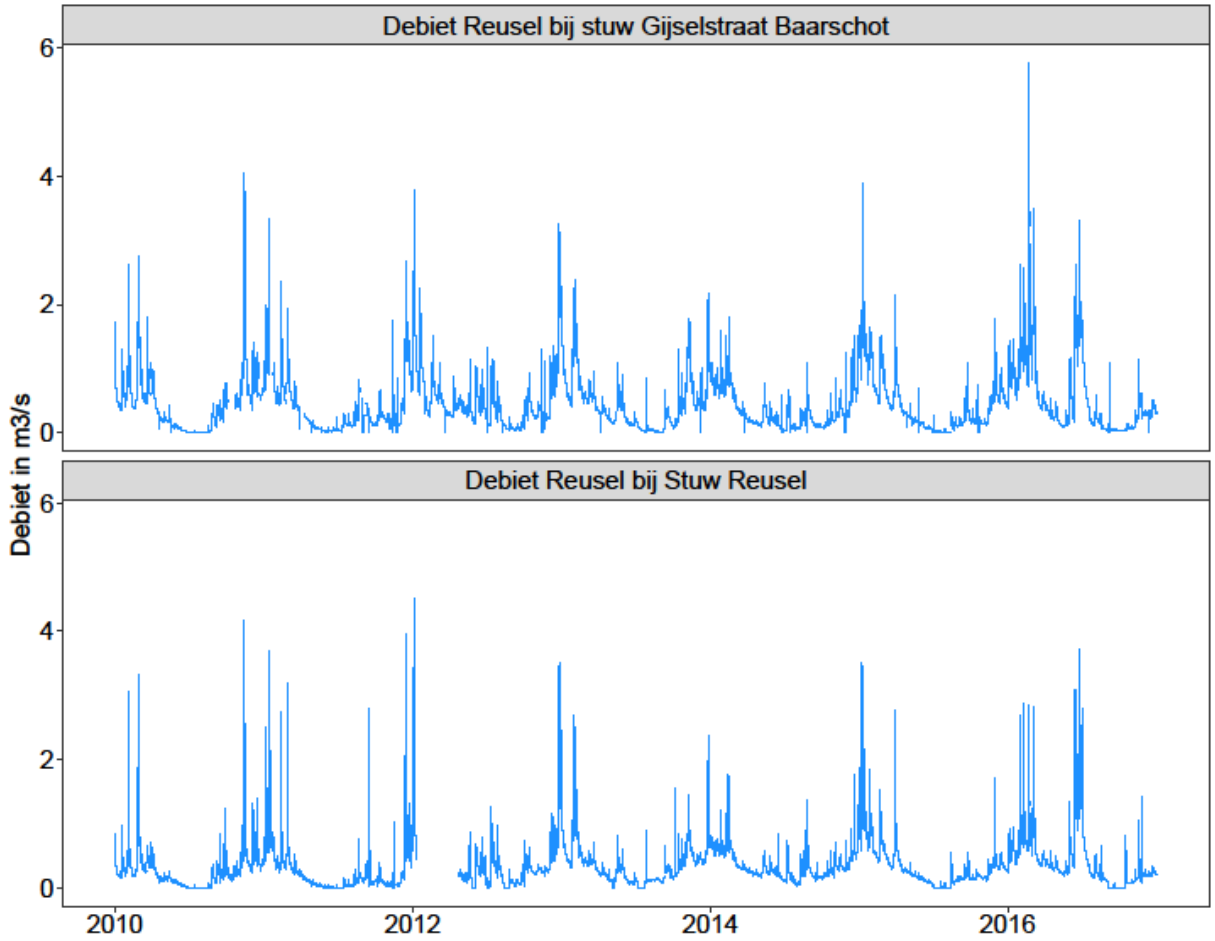
De meetpunten voor waterkwantiteit (debieten), oppervlaktewaterkwaliteit en grondwaterkwaliteit zijn weergegeven in figuur 3-1. Hieruit blijkt dat er twee relevante debietmeetpunten zijn, stuw Reusel en stuw Gijselstraat Baarschot. Daarnaast zijn er in totaal 9 waterkwaliteitsmeetpunten waarvan 3 voor de Reusel zelf. In de volgende paragrafen worden de



Figuur 3-1 Meetpunten hydrologie, waterkwaliteit en grondwaterkwaliteit (PMG) (Bron: Waterschap De Dommel & Provincie Noord-Brabant)

3.2 Debieten Reusel

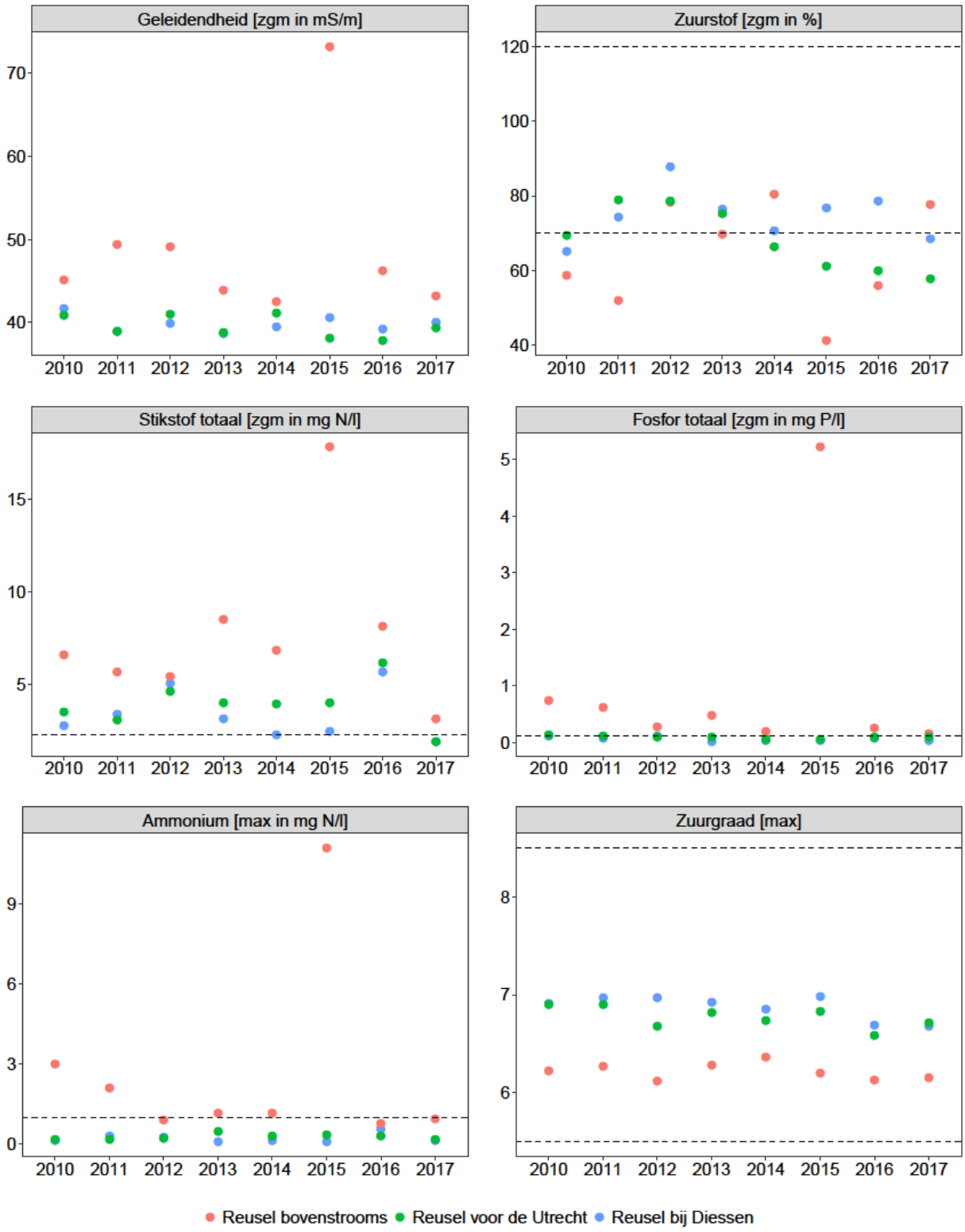
De beschikbare debietgegeven voor de twee meetpunten zijn uitgezet in onderstaand figuur 3-2 voor de periode 2010-2016. Het debiet bij stuw Reusel varieert tussen 0,1 m^3/sec in droge perioden tot ruim 4 m^3/sec.



Figuur 3-2 Debiet Reusel bij twee stuwen in periode 2010-2017

3.3 Waterkwaliteit Reusel

De waterkwaliteitsgegevens voor de verschillende meetpunten voor de periode 2010-2017 zijn in eerste instantie gecontroleerd en geanalyseerd op uitschieters en missende waarden. De statistische kentallen voor de verschillende parameters zijn samengevat in bijlage 1. Deze analyse heeft geen aanleiding gegeven om wijzigingen in de dataset aan te brengen. In figuur 3-3 is met een aantal grafieken de waterkwaliteit van de Reusel getypeerd voor de parameters geleidbaarheid, zuurstof, stikstof-totaal, fosfor-totaal, ammonium en zuurgraad. Hiervoor is het zomergemiddelde per jaar bepaald en samen met de KRW-norm in de grafiek weergegeven.



Figuur 3-3 Waterkwaliteit in de Reusel. De zwarte stippellijn geeft de KRW-norm aan.

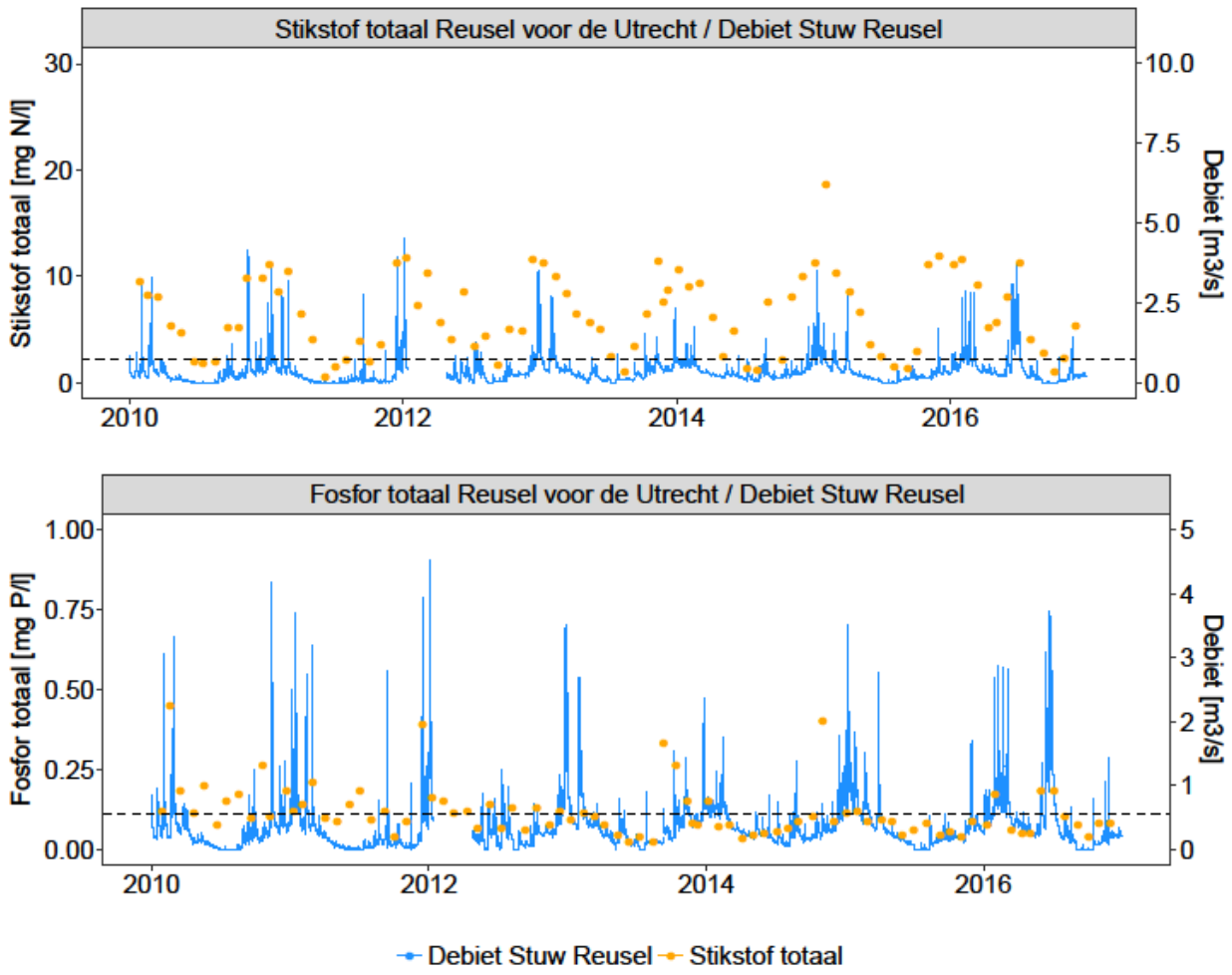
Uit de grafiek met de geleidbaarheid blijkt dat het oppervlaktewater bovenstrooms een groter gehalte aan opgeloste stoffen heeft dan benedenstrooms. Normaal gesproken neemt de geleidbaarheid juist toe verder benedenstrooms. Dit blijkt een gevolg van de grote gebiedseigen belasting met nutriënten bovenstrooms in het stroomgebied wat goed terug is te zien in de sterk verhoogde gehaltes N-totaal en P-

totaal voor het meetpunt Reusel bovenstrooms (240109). Voor N-totaal wordt de KRW-norm bij de drie meetpunten (sterk) overschreden. Voor P-totaal blijkt dat de KRW-norm vooral in het bovenstroomse meetpunt wordt overschreden. In de meer benedenstrooms gelegen meetpunten is P-totaal rond de norm. Waarschijnlijk wordt fosfaat gebonden aan ijzer dat in opgeloste vorm uitreedt in de beek en is er sprake van verdunning met schoon kwelwater in de Utrecht.

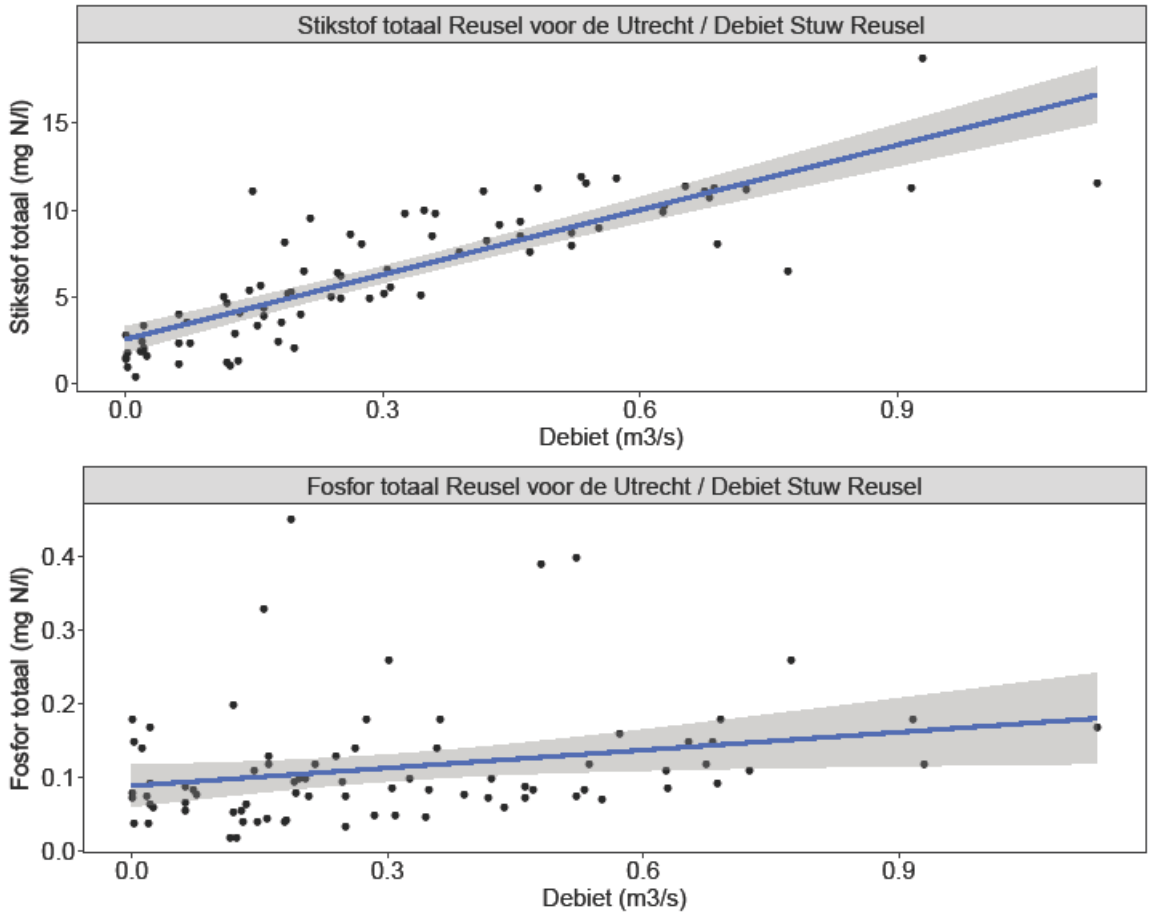
Uit de zuurgraad blijkt dat vooral bovenstrooms de pH relatief laag is met waarden van gemiddeld iets boven 6. Bij deze zuurgraad zijn zware metalen meer mobiel. Omdat bodem en ondergrond met zware metalen belast zijn (via mest en historische atmosferische depositie uit de zinkverwerkende industrieën) worden daarom bij deze pH ook voor de zware metalen Cd, Ni, Cu en Zn de KRW-normen overschreden.

3.3.1 Stikstof en fosfor in relatie tot de afvoer

De relatie tussen de gemeten afvoer bij stuw Reusel en de gemeten waterkwaliteit (meetpunt voor de Utrecht) is gepresenteerd in figuur 3-4. Tevens is de correlatie (samenhang) tussen het gemeten debiet en de gemeten waterkwaliteit (N-totaal en P-totaal) in een grafiek weergegeven (figuur 3-5).



Figuur 3-4 Verloop Stikstof- en fosfor totaal (Reusel voor de Utrecht) en het debiet (Stuw Reusel).



Figuur 3-5: Correlatie stikstof- en fosfor totaal (Reusel voor de Utrecht) en het debiet (Stuw Reusel).

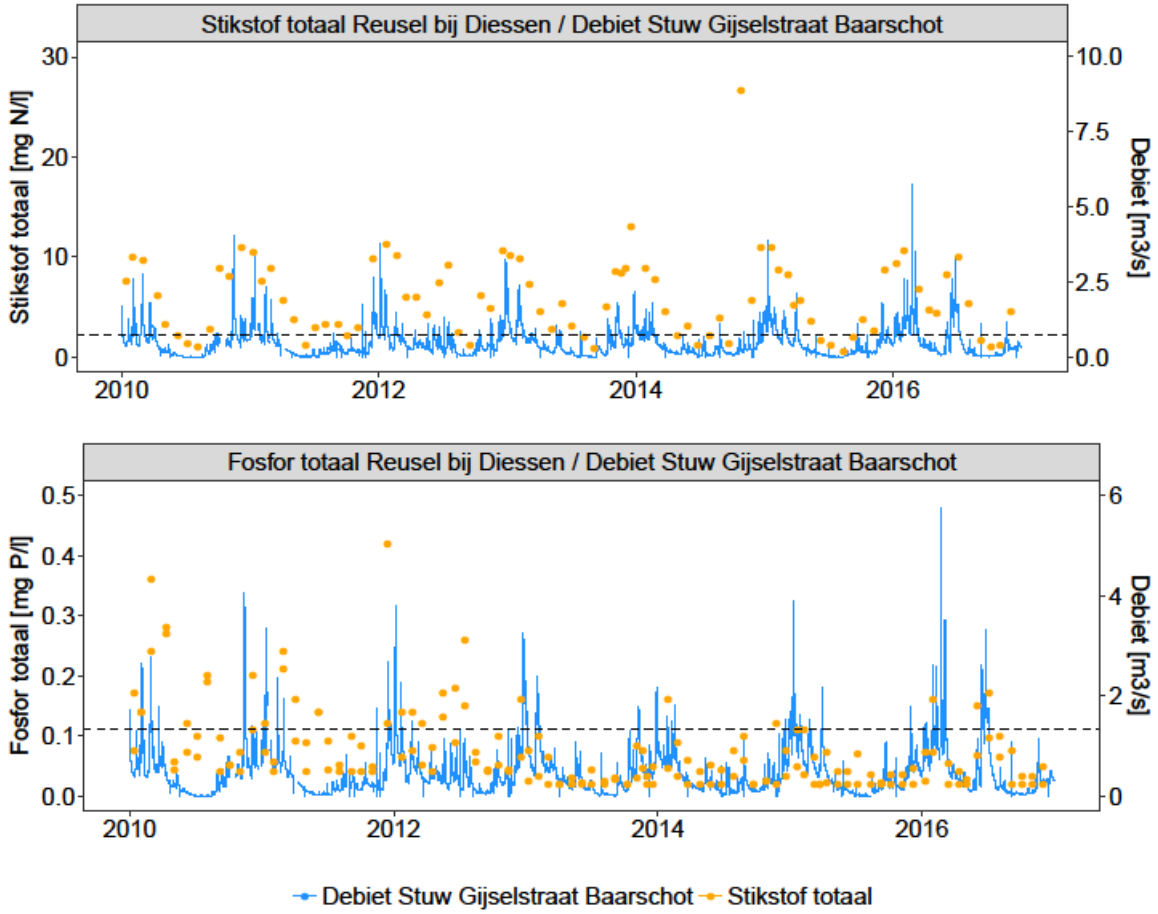
Uit de grafieken blijkt dat met name voor N-totaal een duidelijke relatie te zien is met de afvoer en het seizoen. Dit is in grote lijnen een gevolg van twee aspecten:

- De bijdragen van ondiep grondwater aan de afvoer: De oppervlaktewaterkwaliteit is immers het resultaat van menging van diverse bronnen, waaronder grondwater afkomstig van verschillende diepteniveaus. Het bovenste grondwater is het meest verontreinigd door landbouwactiviteiten. Het diepere grondwater is schoner doordat stoffen sterk adsorberen in de ondiepe ondergrond (fosfaat) of worden afgebroken (nitraat). Tijdens droge perioden wordt het oppervlaktewater voornamelijk gevoed vanuit het diepe, relatief schone grondwater en heeft de bijdrage vanuit het grondwater een verbeterend effect in de oppervlaktewaterkwaliteit. Onder nattere omstandigheden gaat het ondiepe (meer belaste) grondwater ook bijdragen aan de oppervlaktewaterafvoer. Na nog nattere periodes komt ook het bovenste grondwater langs zeer korte stroombanen via kleinere sloten, greppels en drains en eventueel zelfs via oppervlakkige afstroming in de beek terecht. Vooral met deze snelle, oppervlakkige stroombanen wordt veel landbouwverontreiniging meegevoerd naar het oppervlaktewatersysteem.
- Stikstof wordt 's zomers grotendeels opgenomen door algen en planten; daardoor zijn de concentraties aan stikstof in de beek lager dan in de winter

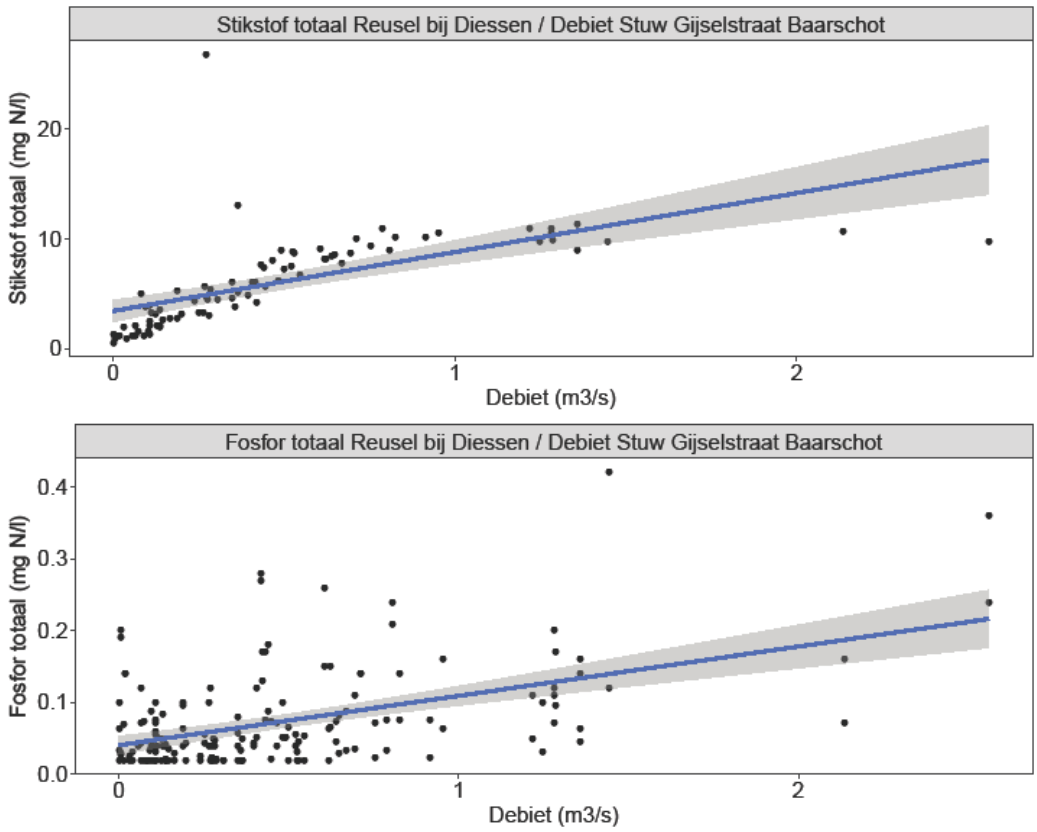
Voor P-totaal is de relatie met de afvoer minder duidelijk. Dit komt deels omdat P-totaal sterk gebonden is aan het gehalte zwevend stof. In perioden waarbij sprake is van oppervlakkige afspoeling (tijdens piekafvoeren en droge perioden) kunnen veel sedimentdeeltjes in de watergang terechtkomen en een sterke belasting vormen voor de waterkwaliteit. Daarnaast kunnen de P-totaal concentraties in de zomer

hoger worden doordat 's zomers bevat het water minder zuurstof bevat. Het fosfaat dat 's winters aan ijzer is gebonden komt onder zuurstofarme condities vrij en verhoogt de fosforconcentratie in het water.

Ook voor het debiet-meetpunt stuw Gijselstraat Baarschot is de relatie tussen gemeten afvoer en de gemeten waterkwaliteit (meetpunt bij Diessen) gepresenteerd in figuur 3-6. Tevens is de correlatie (samenhang) tussen het gemeten debiet en de gemeten waterkwaliteit (N-totaal en P-totaal) in een grafiek weergegeven (figuur 3-7). In deze grafieken is een vergelijkbaar patroon te zien als bij de meetpunten voor de Utrecht.



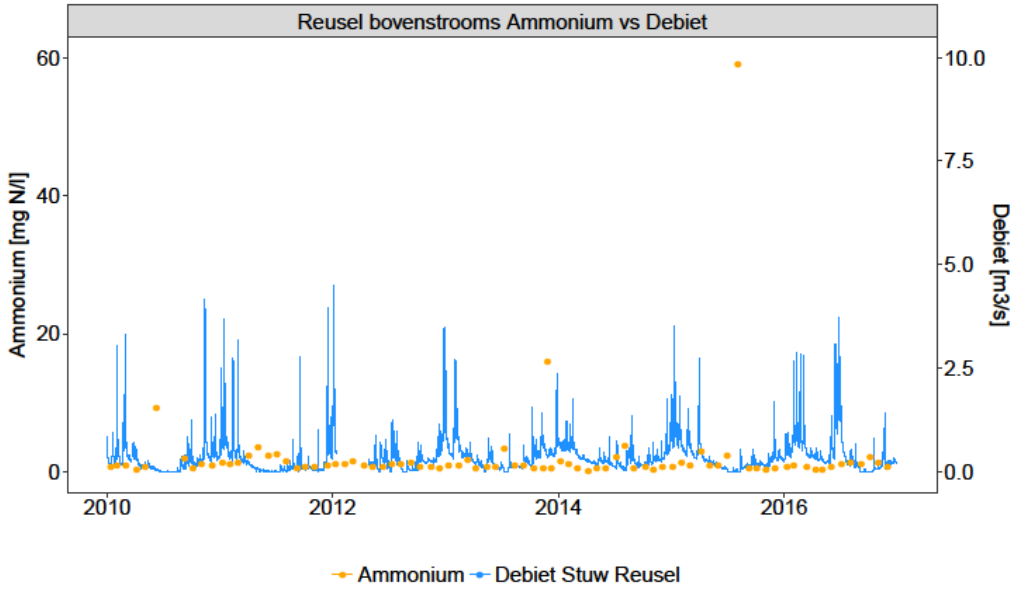
Figuur 3-6 Verloop Stikstof- en fosfor totaal (Reusel bij Diessen) en het debiet (Stuw Gijselstraat Baarschot).



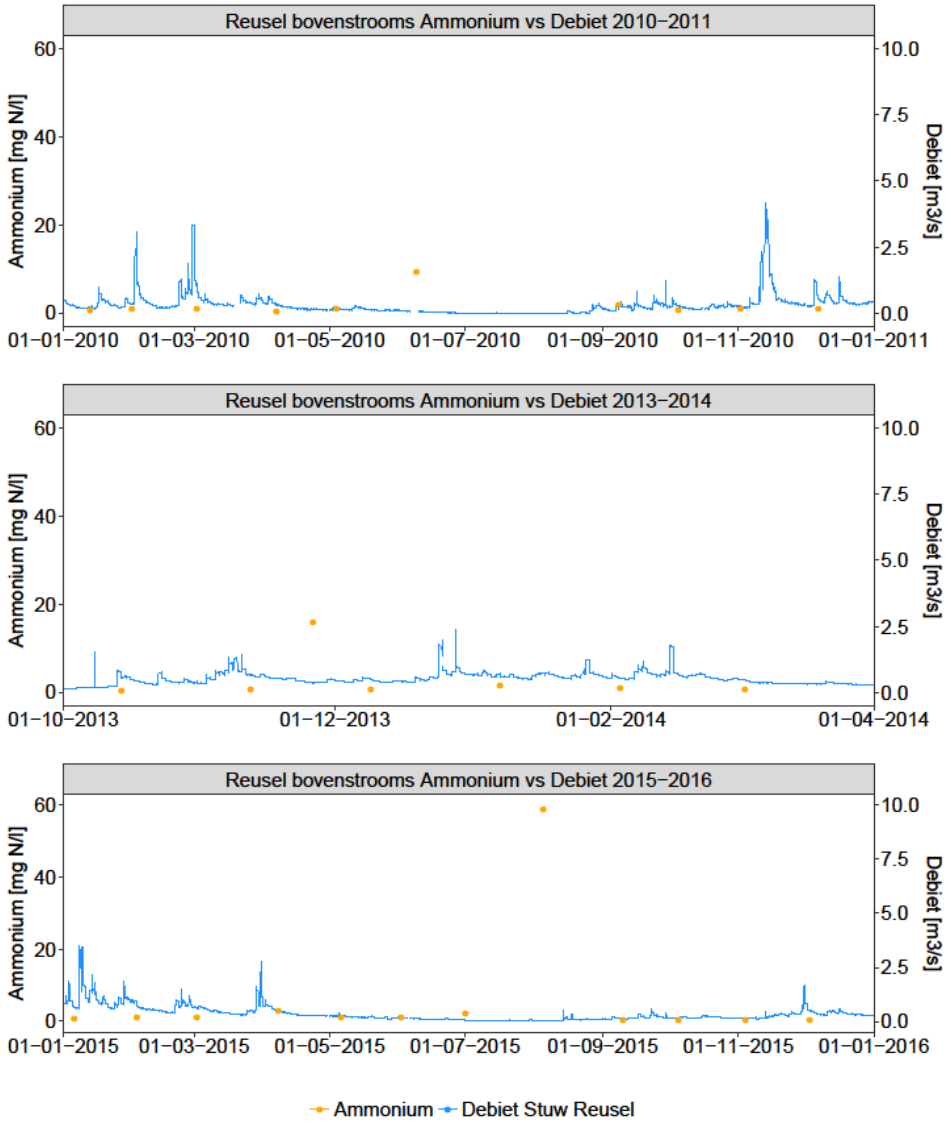
Figuur 3-7 Relatie Stikstof- en fosfor totaal (Reusel bij Diessen) en het debiet (Stuw Gijselstraat Baarschot).

3.3.2 Ammonium

Het gemeten ammonium-gehalte in de Reusel is voor de meetlocatie bovenstrooms (meetpunt 240109) gepresenteerd in figuur 3-8. Uit de grafiek blijkt dat er soms zeer grote piekbelastingen zijn, namelijk op 9 juni 2010, 26 november 2013 en 5 augustus 2015.



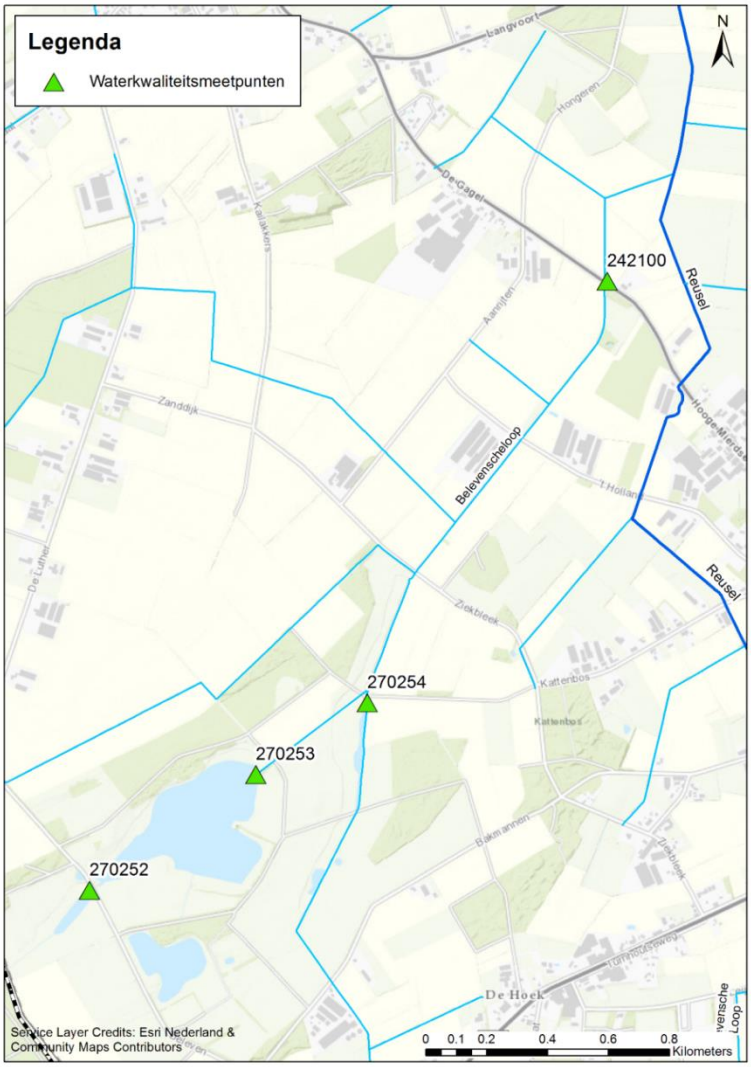
Figuur 3-8 Ammoniumconcentratie in Reusel bovenstrooms (Meetpunt: 240109) en de afvoer van Stuw Reusel.



Figuur 3-9 Ammoniumconcentratie in Reusel bovenstrooms (Meetpunt: 240109) en de afvoer van Stuw Reusel ingezoomd naar de periodes met een flinke ammoniumpiek.

3.4 Waterkwaliteit Belevensche loop

Voor de waterkwaliteit in de Belevensche loop zijn vier meetpunten beschikbaar. De locaties hiervan zijn gepresenteerd in figuur 3-10.

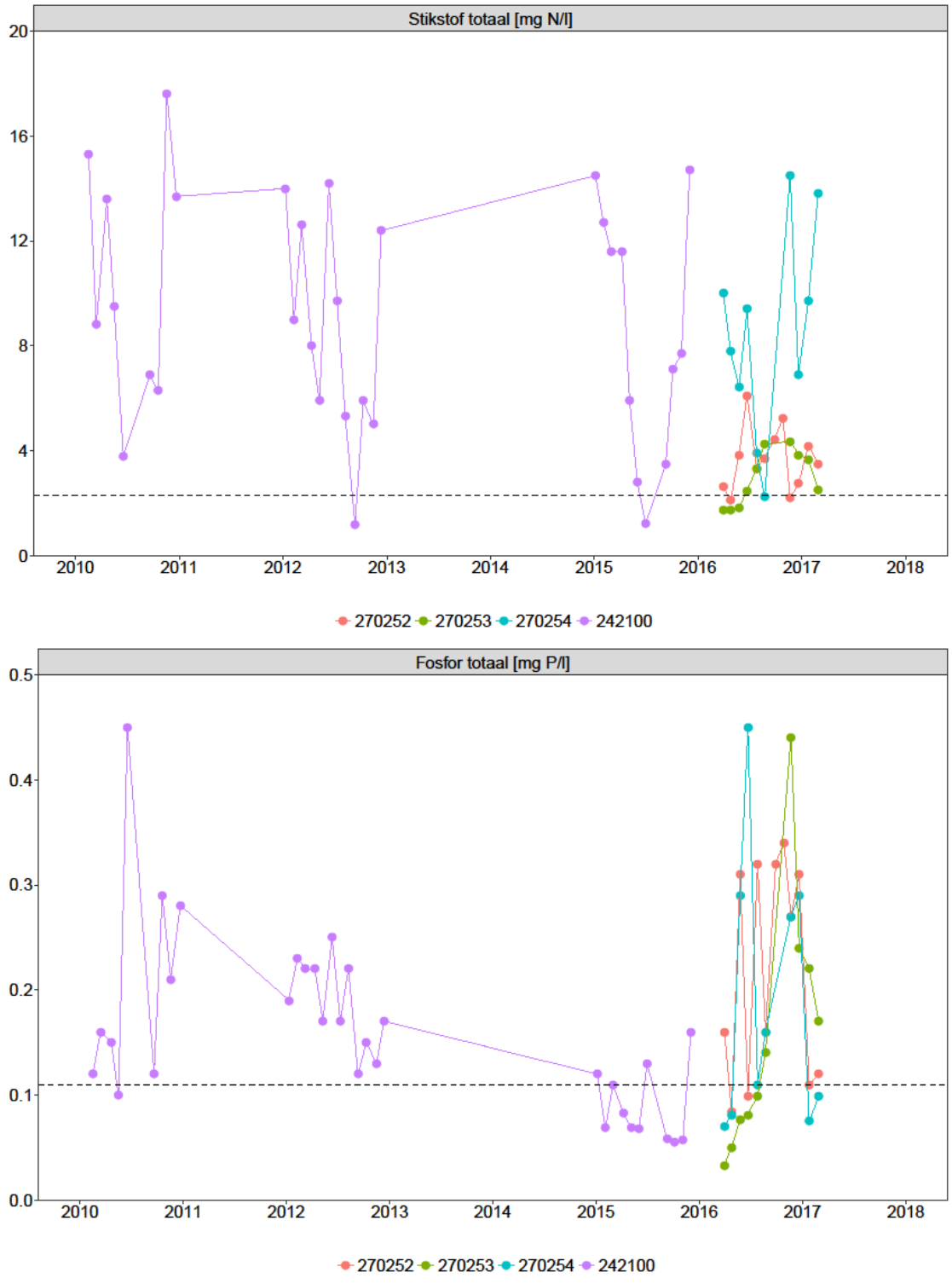


Figuur 3-10 Meetpunten Belevensche loop.

De gemeten N-totaal en P-totaal gehaltes zijn gepresenteerd in figuur 3-11. Uit de gemeten gehaltes in de twee bovenstroomse meetpunten (270252 en 270253) blijkt dat de natuurlijke belasting met nutriënten (bladval, ganzen) in het ven voor N-totaal een geringe normoverschrijding laat zien. Voor P-totaal is de normoverschrijding groter. Uit de twee benedenstroomse meetpunten (270254 en 242100) blijkt dat de gemeten gehaltes voor N-totaal een sterkere normoverschrijding laten zien. Dit is een gevolg van de bijdrage van de agrarische belasting.

Conclusie

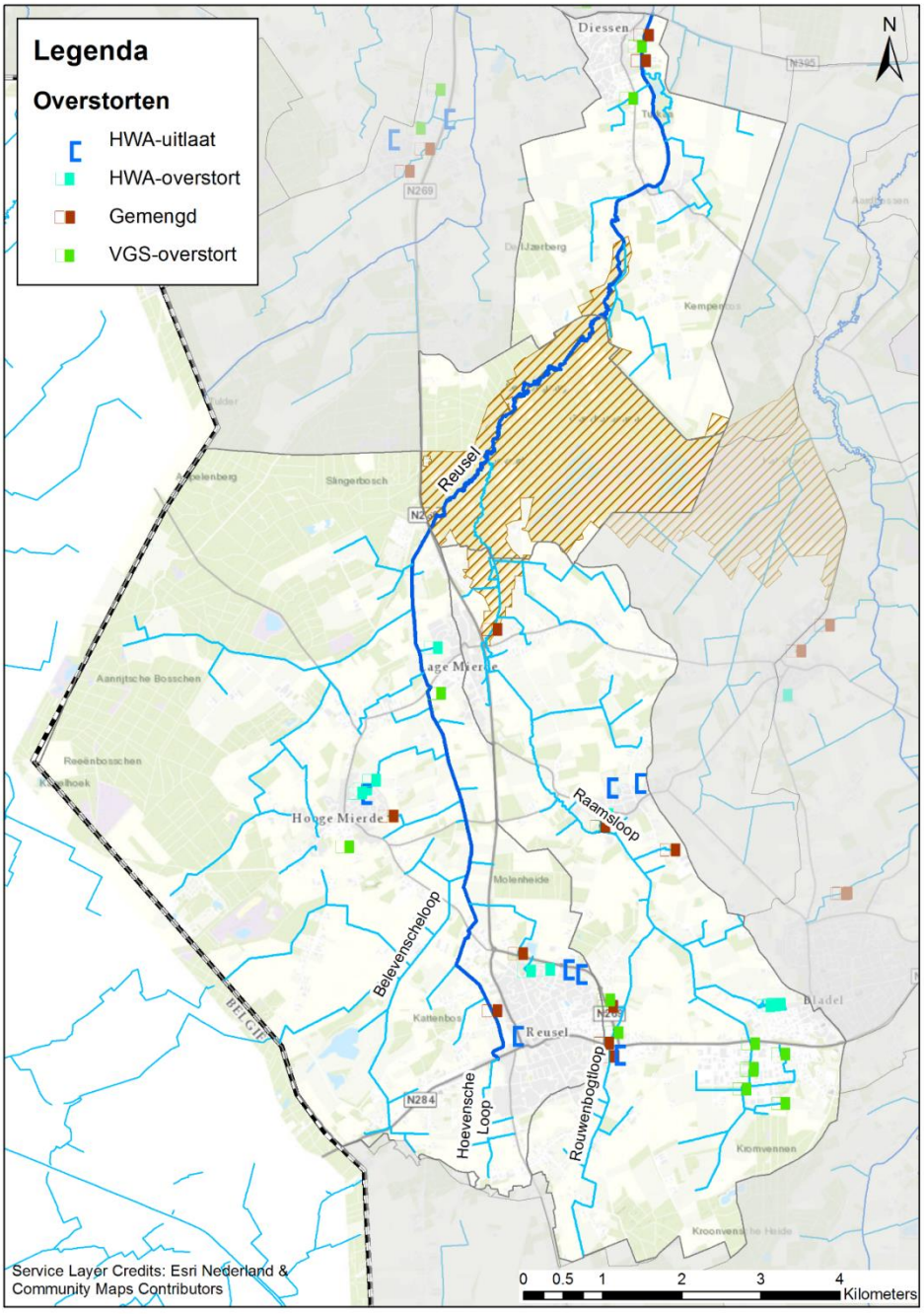
Uit de gemeten gehaltes blijkt dat voor P-totaal het beeld benedenstrooms ongeveer gelijk aan is aan het beeld bovenstrooms met relatief grote normoverschrijdingen. Zowel de natuurlijke belasting (bladval, ganzen) als belasting vanuit de landbouw zijn dus hoog voor P-totaal.



Figuur 3-11 Concentraties Stikstof- en Fosfor totaal in Beleven en Belevensche loop (meetpunten zijn geordend van boven- (links) naar benedenstrooms (rechts).

3.5 Overstorten

Een overzicht van de overstorten in het projectgebied is gegeven in figuur 3.12.



Figuur 3-12: Locatie overstorten in beekdal Reusel de Mierden (Bron: Waterschap De Dommel)

In de figuur is onderscheid gemaakt in HWA-uitlaten, HWA-overstorten, overstorten van gemengde riolen en VGS-overstorten. Voor de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten zijn alleen de overstorten van gemengde riolen relevant. Daar waar nog geen gescheiden stelsel is, zal tijdens hevige of langdurige regenval het gemengde rioolstelsel zich met regenwater vullen. Als het rioolgemaal de hoeveelheid gevallen regen niet kan verwerken, moet het water op een andere manier afgevoerd worden om wateroverlast (water op straat) te voorkomen. Via een overstortput wordt het overtollige water dan op het oppervlaktewater geloosd. Dit komt een aantal keren per jaar voor.

Gemiddeld is ongeveer 98% van dit overstortwater regenwater en ca 2% van het water is afvalwater (www.riool.info). Dit overstortwater komt in het oppervlaktewatersysteem en kan zo de oppervlaktewaterkwaliteit negatief beïnvloeden. Het overstortwater kan in dit geval belast zijn met menselijke en dierlijke uitwerpselen. Daarnaast kan het overstortwater belast zijn met zware metalen als lood, zink en koper als gevolg van uitlogende bouwmaterialen (dakgoten, regenpijpen etc.) en het wegverkeer.

3.5.1 Kwantitatieve bijdrage overstorten

In het projectgebied liggen acht overstorten die één of meerder keren per jaar overstorten. Er zijn veel randvoorzieningen getroffen om de vervuiling door overstorten zo veel mogelijk te beperken. Zes overstorten hebben namelijk een bergbezinkbassin (BBB) en drie een bergbezinkleiding (BBL). Met deze randvoorzieningen wordt een groot deel van het water opgevangen en zal het vuil bezinken. In het geval dat de berging alsnog te klein is dan wordt alleen het bovenste deel van het water dat het minst vervuilend is, geloosd op het oppervlaktewater.

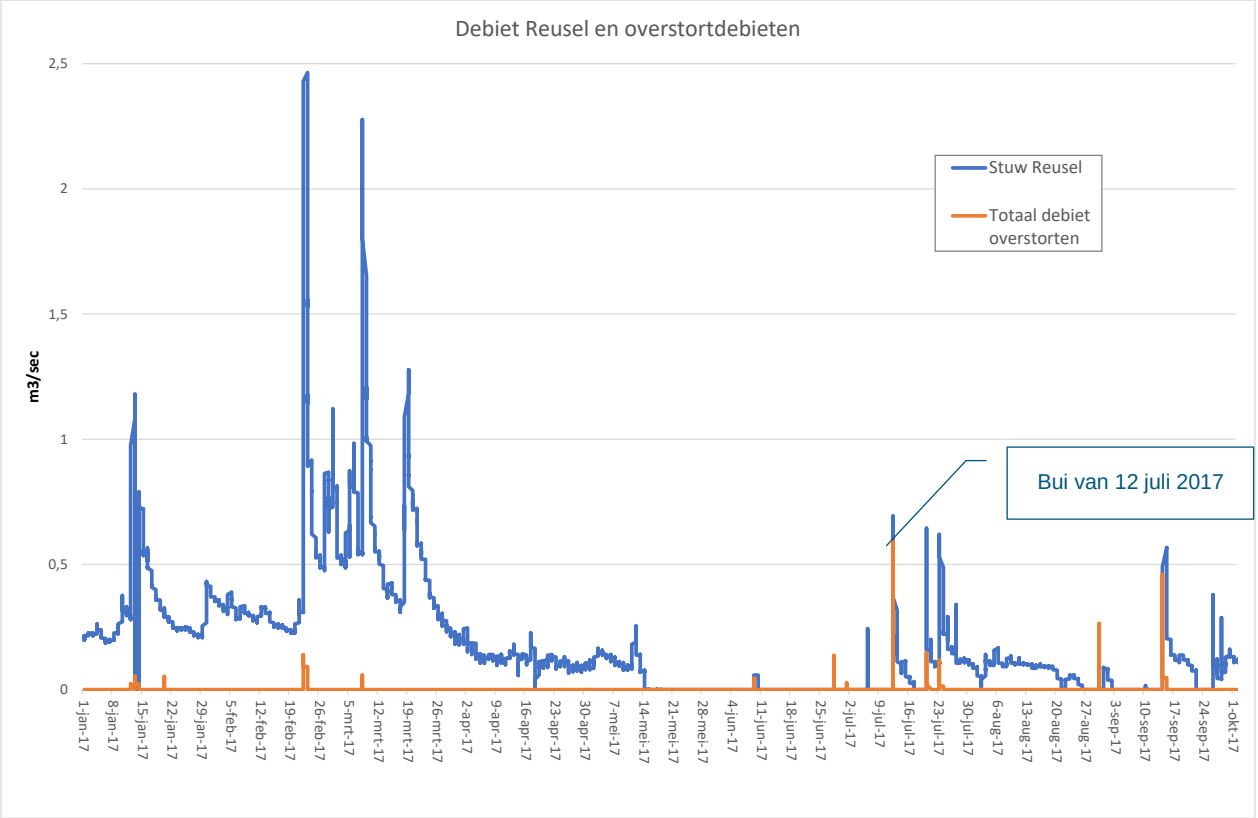
In tabel 3-1 zijn de basis- en piekdebieten van stuw de Reusel en de overstorten samengevat. Deze basis en piek debieten zijn ingeschat op basis van het debiet van de Reusel in de periode 2010 t/m 2016 en de overstortvolumes van 2017 (het debiet van de Reusel in 2017 was nog niet gevalideerd).

Tabel 3-1 Spreiding in debieten Stuw Reusel en de overstorten.

Debiet	Stuw Reusel (m3/s) 2010-2016	Overstorten (m3/s)
Winter basis debiet	0.4 – 0.5	0
Winter piek debiet	1.0 – 5.0	0.02 – 0.14
Zomer basis debiet	0.10	0
Zomer piek debiet	0.2 – 0.6	0.01 - 0.59

Uit de tabel komt naar voren dat de overstorten in de winter in verhouding tot het basisdebiet verwaarloosbaar zijn. Daarnaast is het aandeel van de overstorten op jaarbasis verwaarloosbaar klein, namelijk 35 477 m^3 van de in totaal 10.5 miljoen m^3, ofwel 0.003%.

Ter illustratie is voor 2017 het totale overstortdebiet uitgezet tegen het debiet van de Reusel in figuur 3-13.



Figuur 3-13 Debiet stuw Reusel en totaal debiet overstorten tijdens hoogste piek in de zomer van 2017.

Uit de grafiek blijkt dat het in de zomer kan voorkomen dat het overstortdebiet tijdelijk vrijwel gelijk kan zijn aan het debiet in de Reusel (zie bijvoorbeeld 12 juli 2017). Dit wil echter niet meteen zeggen dat het water in de Reusel dan voor een belangrijk deel uit overstortwater zal bestaan. Vooral in de zomer zal namelijk ook veel overstortwater lokaal infiltreren.

3.5.2 Kwalitatieve bijdrage overstorten

Voor gemengde overstorten en overstorten met randvoorwaardes zijn kentallen beschikbaar voor fosfor en stikstof (STOWA). Voor de acht overstorten met een overstortvolume zijn deze kentallen toegepast om in te schatten hoeveel kilogram stikstof en fosfor totaal in een jaar via de overstorten in het watersysteem komen. In onderstaande tabel 3-2 zijn de kentallen en het aantal kilogram stikstof- en fosfor totaal per overstort weergegeven.

Tabel 3-2 Overzicht aantal Kg stikstof en fosfor uit de overstorten in 2017.

	Overstortvolume (m3)	Stikstof totaal (mg/l)	Stikstof totaal Kg	Fosfor totaal (mg/l)	Fosfor totaal Kg
Overstorten					
BBB De Voort	8 804	7.3	64	1.85	16
BBB Haverekker	260	7.3	2	1.85	0.5
BBL Hondsbos, open retentie	4 191	7.3	31	1.85	8
Wilhelminalaan	1	12.5	0.0	3.1	0.0
BBL Reuselsedijk, open retentie	964	7.3	7	1.85	2
BBL Houtgracht	12 927	7.3	94	1.85	24
BBB Vestweg, open retentie	2 810	7.3	21	1.85	5
Lange voren	5 519	12.5	69	3.1	17
De Hoef 13	0	12.5	0	3.1	0
Totaal	35 477	-	288	-	73
Reusel					
Stuw Reusel	ca. 10 500 000	4.22	44 265	0.10	1 037

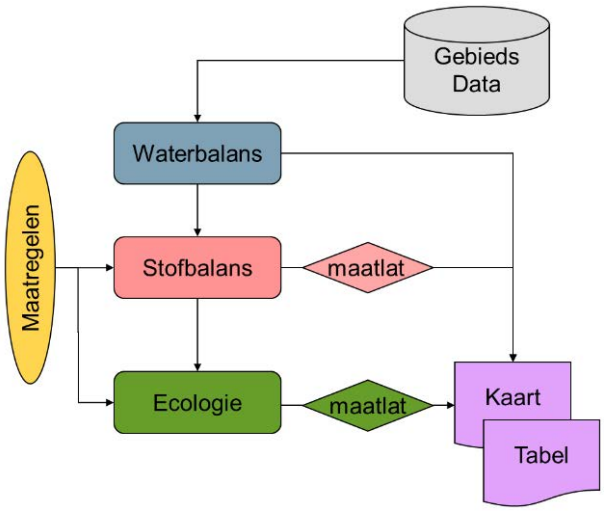
Uit de resultaten blijkt dat in 2017 in totaal 288 kg stikstof- en 73 kg fosfor via de overstorten in het watersysteem komen. De totaal berekende vracht bij stuw Reusel bedraagt 44 265 kg stikstof- en ca. 1037 kg fosfor totaal. Het aandeel van de overstorten voor de hoeveelheden stikstof en fosfor is dus 0.006% voor stikstof totaal en 0.07% voor fosfor totaal.

Dit betekent dat de overstorten een zeer beperkte bijdrage hebben in de totale vracht van nutriënten in de Reusel. Van belang zijn wel met name de lokale negatieve piek effecten in de zomer door zuurstofdips / of ammonium pieken.

4 Herkomstanalyse met KRW-verkenner

4.1 Model

De KRW-Verkenner is een analyse-instrument voor het doorrekenen van effecten van KRW-maatregelen op de ecologische en chemische kwaliteit van het oppervlaktewater. Het geeft de gebruikers inzicht in de effectiviteit van maatregelen en maatregelpakketten in relatie tot de KRW-doelen. Voorbeelden van maatregelen zijn het aanpakken van puntbronnen zoals rioolwaterzuiveringsinstallaties of diffuse bronnen zoals landbouw of verkeer. Ook kan de KRW-Verkenner de effecten van ecologische maatregelen zoals het opnieuw meanderen van een beek of het aanleggen van natuurvriendelijke oevers doorrekenen. Behalve het doorrekenen van maatregelen kan met de KRW-Verkenner ook de herkomst van stoffen op verschillende plekken in het watersysteem inzichtelijk worden gemaakt. Met andere woorden: welke bronnen hebben de grootste bijdrage aan de concentraties en wat is de onderlinge verhouding. (bron: https://publicwiki.deltares.nl/display/KRWV/KRW-Verkenner).



Figuur 4-1: Schematisch overzicht van de KRW-verkenner

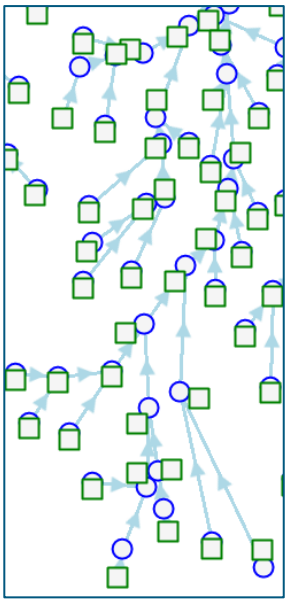
Voor de herkomstanalyse in dit project is de waterkwaliteitsmodule uit het KRW-Verkenner toegepast voor de nutriënten totaal stikstof en totaal fosfor. Dit bevat de Waterbalans en Stofbalans uit figuur 4-1. Met de debieten en stofvrachten kan het model dan concentraties en vrachtverdelingen bepalen op het niveau van de onderliggende bakjes (beektrajecten en haarvatenstelsels). De Ecologische module is voor dit project (in deze fase) nog niet relevant en dus niet gebruikt.

De afgelopen jaren is het KRW-Verkennermodel voor het beheersgebied van Waterschap De Dommel doorontwikkeld. Binnen dit project is het meest recente model toegepast, versie 26.1. Dit model is opgebouwd in 2016 en 2017 met gegevens tot en met 2014. Dit is conform de meest recente versie van de Emissieregistratie en daarmee gevuld met de laatst beschikbare kennis over bronnen.

Het model is opgenomen in de softwareversie WFD-Explorer (2.3.0.36993) met versie 1.3.3 van de toolbar om de vrachten (‘loads’) te bepalen.

4.1.1 Schematisatie model

Voor de analyses is het deel uit de schematisatie gehaald wat binnen de projectgrenzen valt. In figuur 4-2 is de schematisatie voor het stroomgebied van de Reusel tot het Wilhelminakanaal weergegeven. Het model is opgebouwd in bakjes met ‘surface water units’ (SWU’s, blauwe rondjes) voor de grotere waterlopen en ‘basins’ voor de haarvaten (groene vierkantjes). De basins en SWU’s zijn in de stroomrichting gekoppeld met ‘links’ (blauwe pijlen).



Figuur 4-2 Schematisatie van het model zoals het in de KRW-verkenner wordt weergegeven.

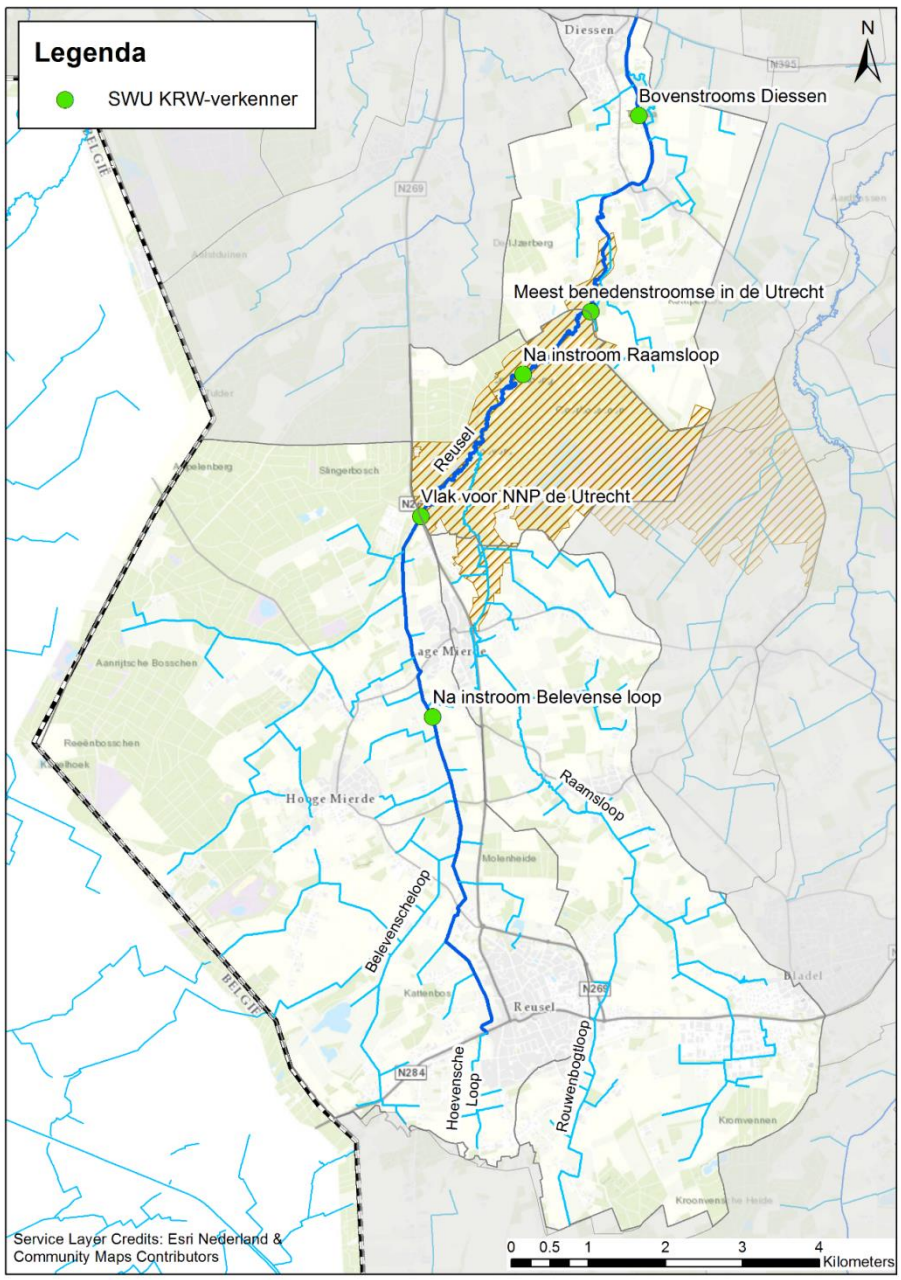
Per node (SWU en basin) kunnen met het model vrachten en concentraties worden bepaald. Het model is gevuld met water (Q; waterbalans), nutriënten (N en P; stofbalans) en zware metalen (Cd, Cu, Ni, Zn; stofbalans). Voor dit project zijn debieten/water en de nutriënten relevant.

4.1.2 Relevante nodes

De Reusel is een relatief grote waterloop en dus opgedeeld in SWU’s. Voor de drie relevante projectgebieden moeten representatieve SWU’s worden bepaald om de figuren van te maken. Belangrijke aanvoerlopen binnen een projectgebied kunnen aanleiding zijn om een extra SWU mee te nemen. De volgende SWU’s zijn geselecteerd:

- Bovenstrooms NNP De Utrecht:
  - Eerste node na instroom Belevense loop (KL1560)
  - Vlak voor De Utrecht (KL1558)
- In NNP De Utrecht
  - Eerste SWU na instroom Raamsloop (KL1557)
  - Meest benedenstroomse SWU in de Utrecht (KL1556)
- Gebied tot Diessen
  - Eerst SWU bovenstrooms Diessen (KL1554)

In figuur 4-3 zijn locaties van bovenstaande SWU’s weergegeven.



Figuur 4-3: Locaties van de gekozen representatieve SWU's van het KRW-Verkennermodel in het stroomgebied van de Reusel, bovenstrooms het sifon onder het Wilhelminakanaal.

4.2 Kwartalen en figuren

Voor deze toepassing hebben we de volgende parameters voor de figuren uit het model gehaald:

- Nutriënten totaal N en totaal P.
- Zomerhalfjaar kwartalen 2 en 3.
- Vrachten (g/s).
- Dit alles voor de huidige situatie, in het model opgenomen als 2014.
- De figuren zijn een middeling van de twee zomerhalfjaar kwartalen omdat dit het best aansluit op de KRW-toetsing voor nutriënten en ecologisch de meest relevante periode is.

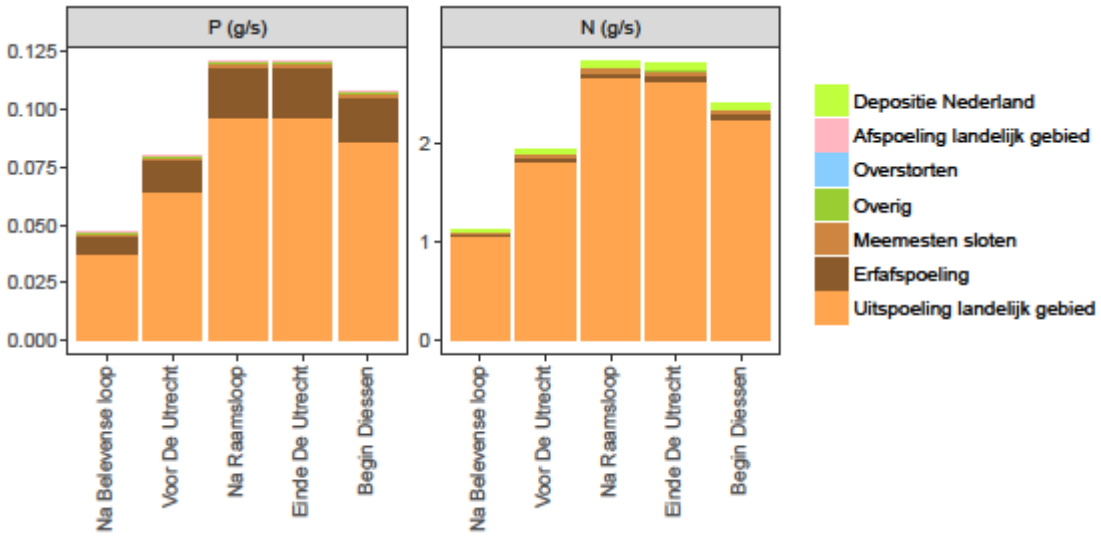
De bijbehorende getallen zijn vervolgens omgezet naar twee figuren met de SWU's in volgorde van boven naar benedenstrooms:

- Absolute vrachten met de bronnen van de grootste naar de kleinste opgestapeld in een staafdiagram
- Relatieve vrachten met de bronnen van de grootste naar de kleinste opgestapeld in een staafdiagram

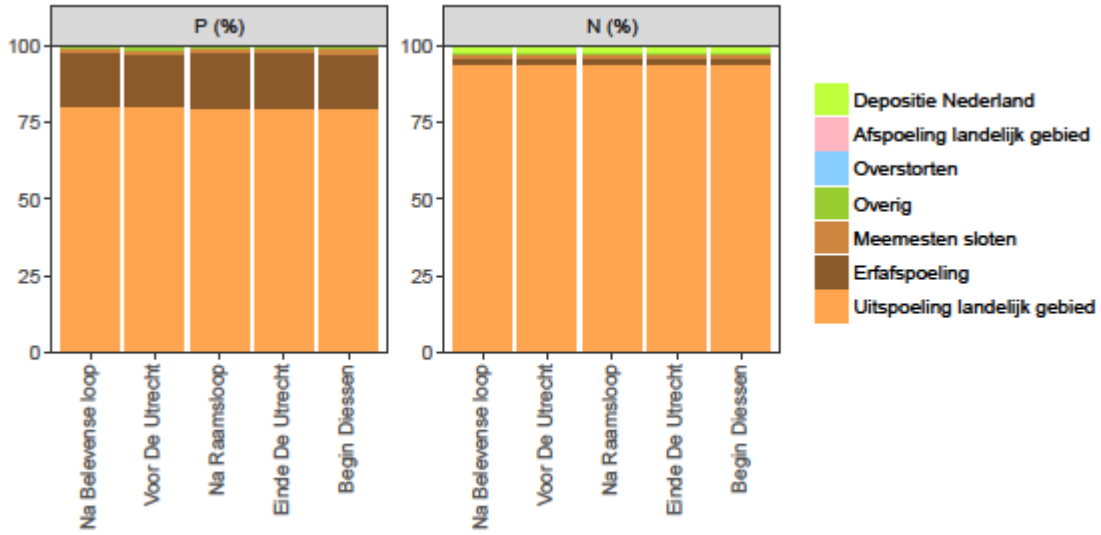
4.3 Resultaten

De KRW-Verkennerberekeningen laten zien dat de belasting met nutriënten in de Reusel oploopt tot de instroom van de Raamsloop. Daarna vermindert de vracht in de beek door retentie (zelfreinigend vermogen) van de Reusel: opname door planten (en afvoer via maaisel), vastlegging in de bodem (vooral fosfor) en omzetting via denitrificatie (stikstof) zorgen voor een dalende vracht in de beek.

De verdeling over de bronnen laat zien dat ca. 80% van de fosforvracht afkomstig is van uitspoeling en ca. 95% van de stikstofvacht. Erfafspoeling is met bijna 20% ook een belangrijke bron voor fosfor. Overstorten zijn wellicht lokaal en periodiek (dag met zware bui in de zomer) relevant als nutriëntenbron, maar in een heel traject van de Reusel op het niveau van het zomerhalfjaar is de bijdrage vanuit overstorten aan de nutriëntenvracht gering.



Figuur 4-4 Absolute vrachten in de Reusel per onderzochte locatie en verdeling naar de herkomstbronnen



Figuur 4-5: Relatieve verdeling vrachten in de Reusel per bron per onderzochte locatie

5 Herkomstbepaling met stroombaanberekeningen

De KRW-Verkennerberekeningen laten duidelijk zien dat de meeste nutriënten van de bodem komen. Met de KRW-Verkenner kan alleen niet inzichtelijk worden gemaakt hoe deze uitspoeling is gedifferentieerd over het stroomgebied. Daarvoor is een herkomstbepaling met stroombaanberekeningen toegepast.

In 2016 en 2017 is een lokaal grondwatermodel opgezet wat onder meer de beekdalen van de Reusel, de Raamsloop en de natte natuurparel de Utrecht omvat. Dit model is door het waterschap gekalibreerd en gevalideerd op grondwaterstanden over de periode 1997-2016. Dit grondwatermodel is voor deze studie toegepast om een stroombanenanalyse mee uit te voeren. Met de stroombaananalyse kunnen de herkomstgebieden van het water in de Reusel en Raamsloop worden bepaald. .

5.1 Grondwatermodel De Reusel

Het grondwatermodel en de gebruikte referentiesituatie zijn samengevat in tabel 5-1. In dit model is een stationaire doorrekening van het projectgebied uitgevoerd wat representatief is voor een gemiddelde grondwatersituatie. Een rapportage van de opzet en ijking van het grondwatermodel wordt momenteel opgesteld (SWECO, in ontwikkeling).

Tabel 5-1: Grondwater- en stroombanenmodel

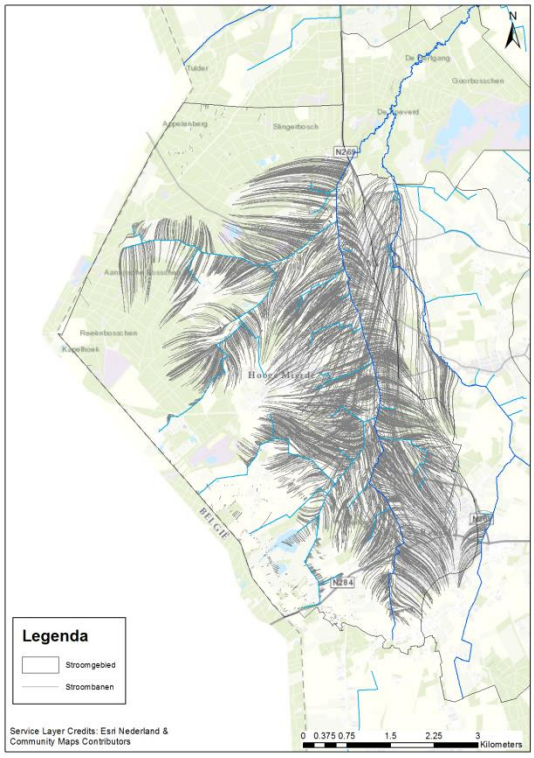
Onderwerp	
Grondwatermodel	DMUtr2014
Referentiesituatie voor stroombanen	ASv2
Stroombanenmodel	PathlineGB
Stroombaanberekening	NulscenarioDownstream

De stroombaanberekening is uitgevoerd voor het gehele bekende stroomgebied van de Reusel en Raamsloop gelegen in het projectgebied (zie figuur 2-1). In eerste instantie is een stroomopwaartse stroombaananalyse gedaan vanuit de waterlopen in het projectgebied. Dit wil zeggen dat er vanuit de waterlopen een stroombaanberekening is gedaan naar de herkomst van het water. Dit is gedaan om inzicht te krijgen in de reikwijdte van het intrekgebied van de waterlopen en ter controle van het stroomgebied. Het resultaat voor het bovenstroomse deel van de Reusel is weergegeven in Figuur 5-1 en geeft een indruk van de herkomst van het water voor een gemiddelde situatie. De berekende stroombanen geven duidelijk weer dat de herkomst van grondwater dat uittreedt in de waterlopen relatief lokaal is.

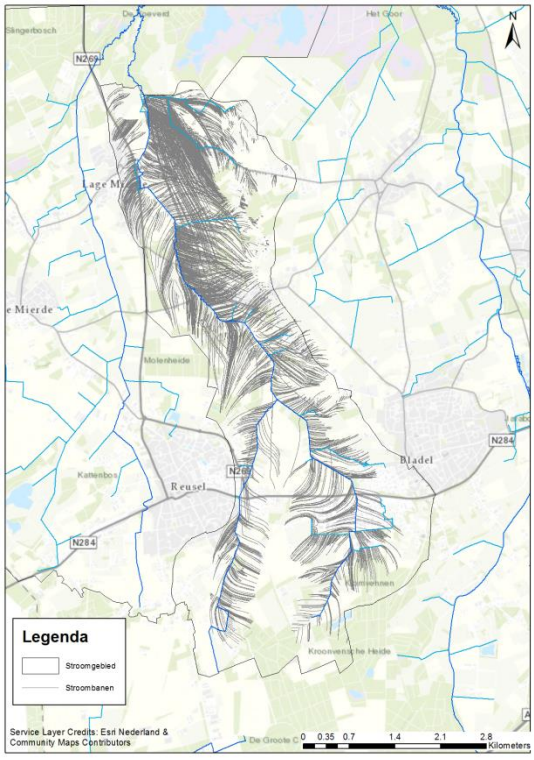
Vervolgens is er een gedetailleerd grid voor het projectgebied gedefinieerd, om de 50 meter een rekenknoop, en is vanuit elke knoop een stroombaan gestart en berekend waar deze zou eindigen. Zodoende is er voor het gehele gebied een vlakdekkend beeld van het intrekgebied van de Reusel en Raamsloop te maken. Alle stroombanen die eindigen in een waterloop, buisdrainage of aan maaiveld binnen een afwateringseenheid van de Reusel of Raamsloop behoren tot het intrekgebied van deze waterlopen.

Voor de ligging van buisdrainage wordt verwezen naar bijlage 3. De kaarten met de ligging van de buisdrainage zijn in het verleden opgesteld. De precieze datum en herkomst van het bestand is niet bekend. Voor vele projecten in het beheergebied van Waterschap de Dommel is de kaart door gebiedskenners gecontroleerd en mogelijk verbeterd. De kaart biedt een eerste startpunt voor de ligging van drainage in een gebied, bijvoorbeeld om op te nemen in een grondwatermodel. Voor een beperkt

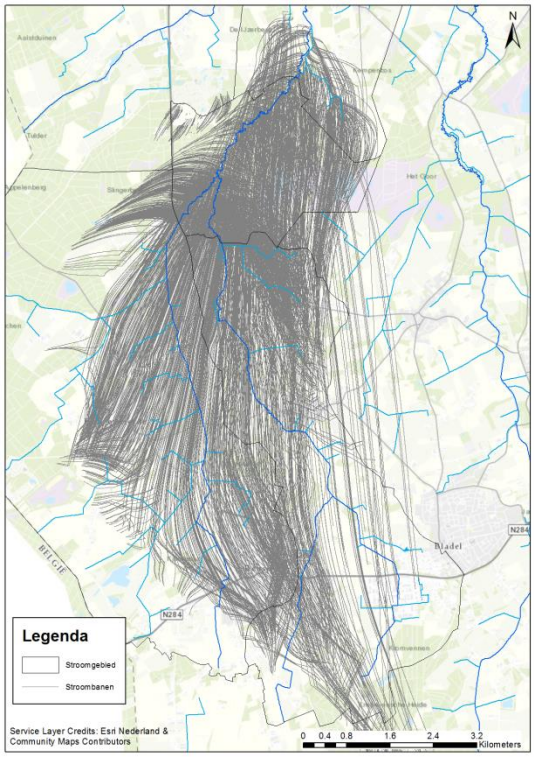
gedeelte van de buisdrainage is informatie over de diepteligging en de hart op hart afstand van de buizen beschikbaar.



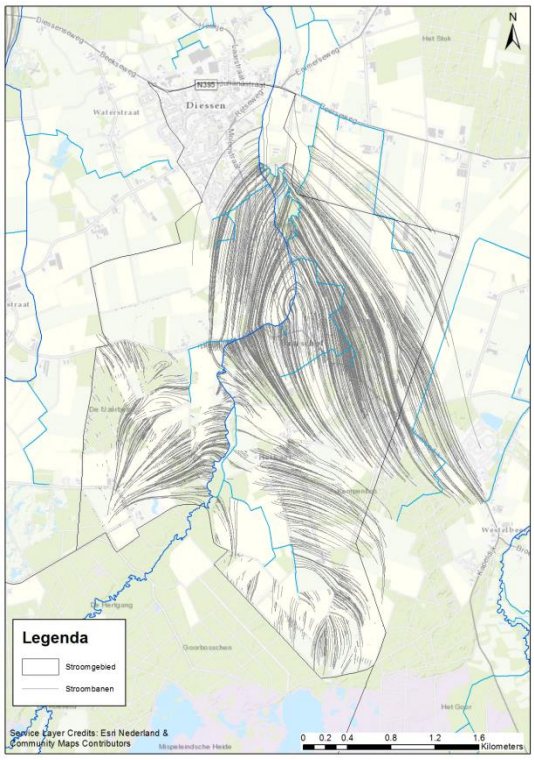
Figuur 5-1 Stroomopwaartse stroombaanberekening Reusel N269



Figuur 5-2 Stroomopwaartse stroombaanberekening Raamsloop



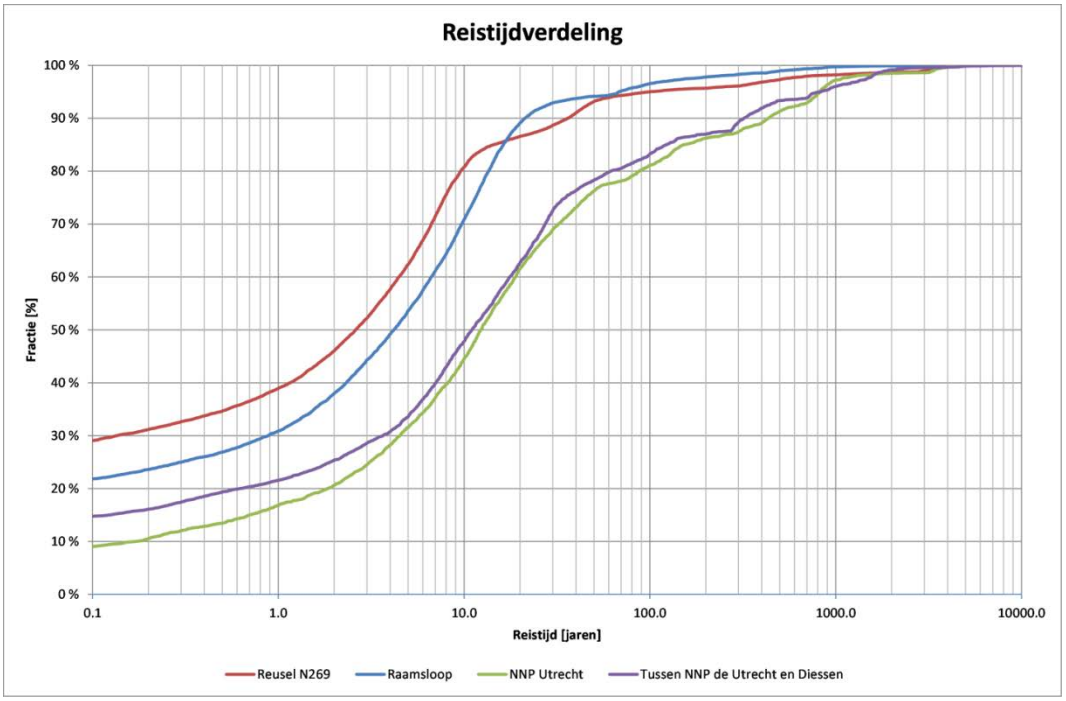
Figuur 5-3 Stroomopwaartse stroombaanberekening NNP de Utrecht



Figuur 5-4 Stroomopwaartse stroombaanberekening Baarschot-Diessen

5.2 Resultaten

De intrekgebieden voor de verschillende delen van het projectgebied zijn weergegeven in de figuren 5-3 en 5-4. In de figuren is ook de reistijd van de stroombaan weergegeven. De figuren geven weer dat de reistijd van het grondwater in de beekdalen en de directe omgeving van de grotere waterlopen in het intrekgebied vrij kort is en doorgaans minder dan 1 jaar bedraagt. De neerslag op deze locaties wordt relatief snel door drainage of greppels afgevoerd en kan ook door de aanwezige kweldruk niet naar het diepere grondwater infiltreren. Verder naar de beekdalflanken neemt de reistijd toe doordat de neerslag hier infiltreert en een langere weg aflegt naar de drainagemiddelen in het beekdal. Voor de deelgebieden Reusel-de Mierden en Raamsloop geldt dat er een relatief grotere hoeveelheid aan 'jonge' stroombanen wordt berekend ten opzichte van de stroombanen in NNP de Utrecht en tussen NNP de Utrecht en Baarschot Diessen. Dit wordt ook inzichtelijk aan de hand van een grafiek met de reistijdverdeling die is opgesteld voor elk deelgebied (zie figuur 5-2).

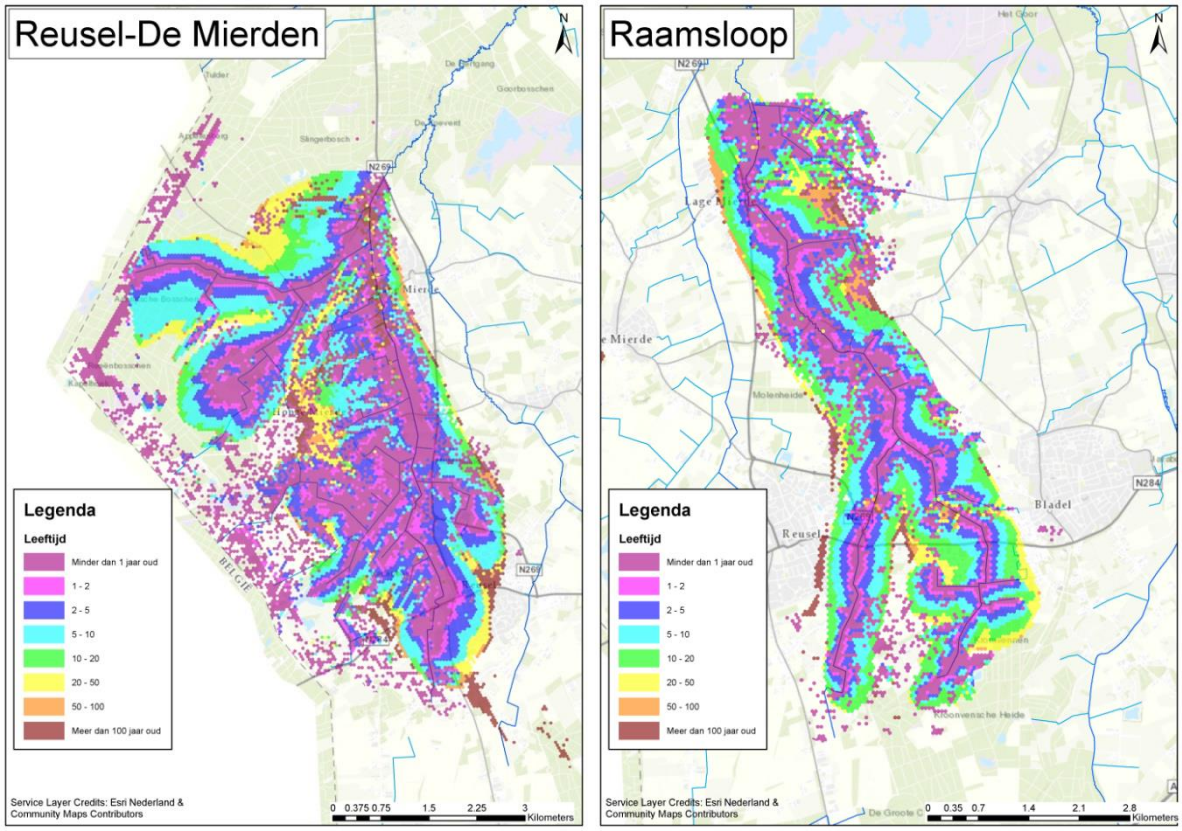


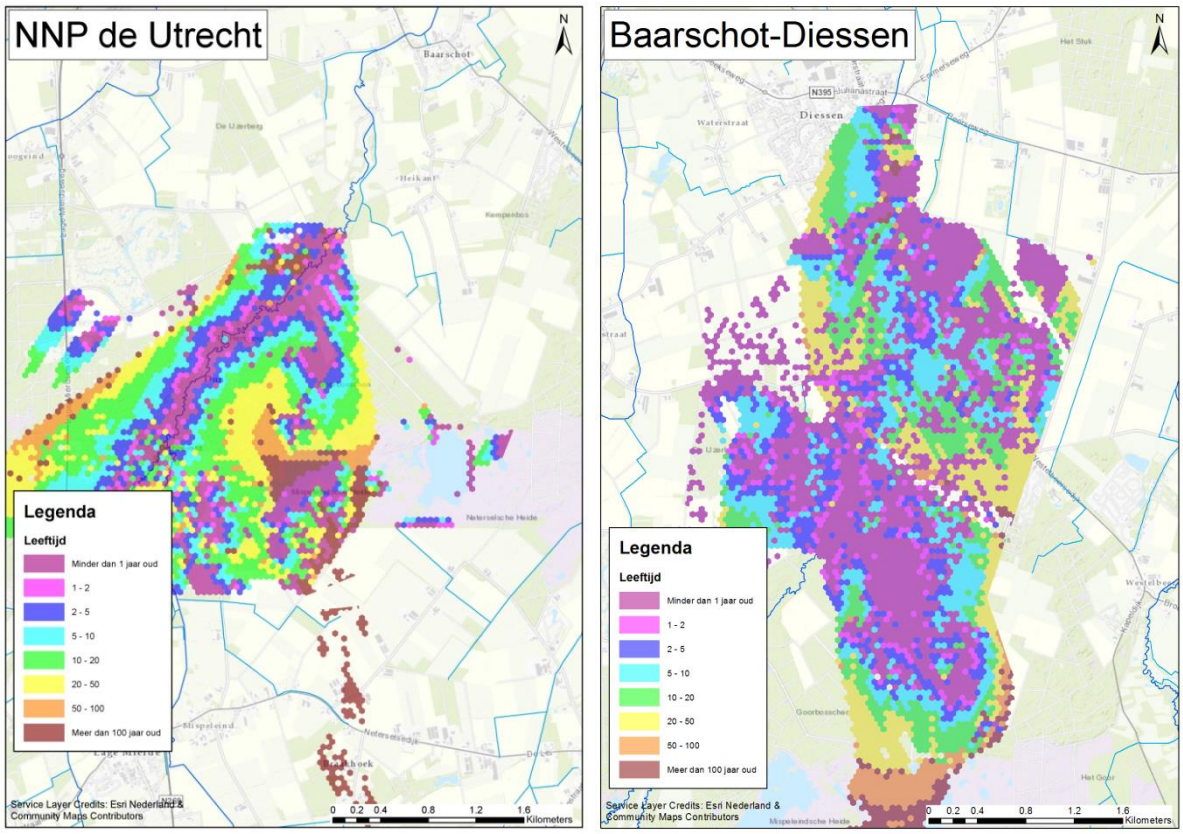
Figuur 5-5 Reistijdengrafiek

De reistijdengrafiek geeft een beeld van de verdeling van de stroombaanreistijden ten opzichte van het totaal. Hierbij geldt bijvoorbeeld voor het deelgebied Reusel N269 dat 75% van de stroombanen een reistijd hebben die minder is dan 10 jaar. Voor het deelgebied van Natte Natuurparel de Utrecht is dit ongeveer 45 jaar. Daar treedt dus meer ouder grondwater uit. Dit is ook uiteengezet in tabellen die weergeven voor verschillende percentielen.

Tabel 5-2: Reistijden van stroombanen per deelgebied per percentiel (jaren)

Percentiel	Reusel bovenstrooms N269	Raamsloop	NNP de Utrecht	Tussen NNP de Utrecht en Diessen
5	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.17	0.00
20	0.00	0.04	1.84	0.62
25	0.01	0.30	3.10	1.89
50	2.60	4.18	12.26	11.01
75	7.83	11.52	45.41	35.07
90	35.94	21.23	434.47	320.49
95	99.35	67.98	820.53	827.84





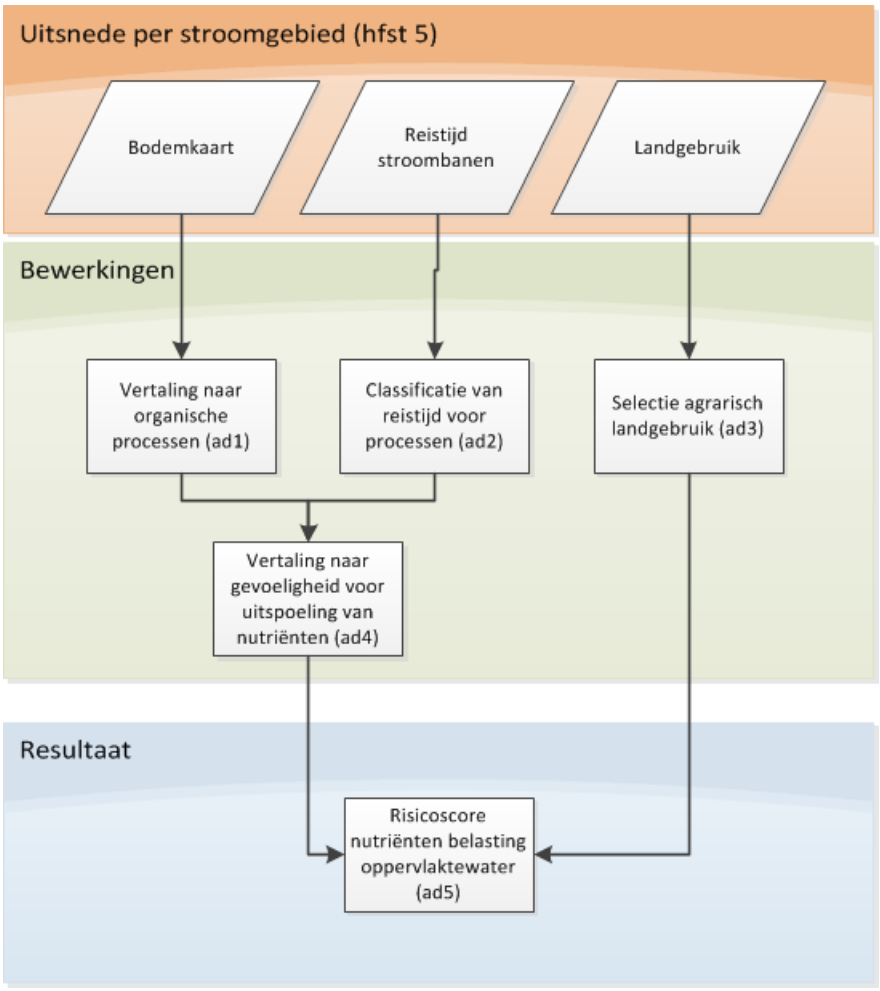
Figuur 5-6: Berekend herkomstgebied en reistijd voor het onderzoeksgebied

6 Integratie en kansrijke maatregelen verbetering waterkwaliteit

In de voorgaande hoofdstukken is vanuit verschillende analyses inzicht gegeven in de waterkwaliteit en herkomst van het water. Het ontbrekende element is nog de verbinding tussen de herkomst van de nutriënten die de waterkwaliteit sterk beïnvloeden. In dit hoofdstuk worden de verschillende resultaten uit voorgaande analyses gecombineerd om een zoekgebied te definiëren voor de herkomst van de nutriënten die de waterkwaliteit in Reusel en Raamsloop beïnvloeden. Dit zoekgebied wordt vervolgens gebruikt voor de definiëring van maatregelen en om voorgenomen maatregelen en te verwachten effecten inzichtelijk te maken.

6.1 Integratie

In Figuur 6-1 is schematisch weergegeven hoe de verschillende onderdelen zijn gecombineerd tot een kaart dat gebiedsdekkend (in de vorm van een risicoscore) een beeld geeft van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater. Hiervoor zijn de berekende stroombanen (reistijd), de bodemkaart (kwetsbaarheid uitspoeling) en de landgebruikskaart gebruikt. In onderstaande alinea's is dit in meer detail uiteengezet.



Figuur 6-1 Schematische weergave van combinatie van verschillende bronnen

Ad 1: Bodemkwetsbaarheid
Aan de hand van de kaart uitspoelingsgevoeligheid van de bodem voor nitraat (zie figuur 2-5) is een bodemkwetsbaarheidskaart afgeleid op basis van de eigenschappen van de bodemsedimenten. Omdat

de hydrologie al met behulp van de stroombanen in de systematiek is verwerkt, zijn de grondwatertrappen niet meegenomen. Des te lager het percentage organisch stof en des te hoger de mediaan zandfractie, des te hoger is de classificatie kwetsbaarheid bodem (zie tabel 6-1).

Tabel 6-1: Classificatie kwetsbaarheid bodem

Organisch stof	MZ50	Classificatie kwetsbaarheid bodem
0 - 2 %	200 um	4
2 - 4%	150 – 200 um	3
4 – 10 %	<150 um	2
10– 25%		1
>25%		0

Ad 2: reistijd stroombanen
De stroombanen zijn geclassificeerd op basis van de reistijd van de stroombanen. De onderliggende redenering is dat hoe jonger de reistijd des te groter is de mate van nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater. Er is immers minder tijd voor het optreden van afbraakprocessen, en er is minder uitsmering van concentraties doordat de afgelegde weg via de ondergrond korter is. De classificatie is weergegeven in tabel 6-2.

Tabel 6-2: Classificatie reistijd stroombanen

Reistijd	Classificatie reistijd
0 tot 1 jaar	5
1 tot 5 jaar	4
5 tot 25 jaar	3
25 tot 50 jaar	2
50 jaar of meer	1

Ad 3: landgebruikskaart
Uit de landgebruikskaart zijn de klassen met agrarisch gebruik geselecteerd. Wanneer er sprake is van agrarisch landgebruik krijgt dit score 1 anders 0.

Ad 4: Gevoeligheid uitspoeling nutriënten
De kaarten uit onderdelen 1 en 2 zijn gecombineerd door de waardes met elkaar te vermenigvuldigen. De reistijd en kwetsbaarheid bodem hebben een gelijk gewicht gekregen. Dit leidt tot een kaart met waardes van 0 tot 20. Hoge scores geven aan dat de stroombaan afkomstig is van een kwetsbare bodem (weinig organische stof) voor uitspoeling en dat de reistijd relatief kort is. Lage scores geven aan dat de stroombaan afkomstig is van minder kwetsbare bodems en dat de reistijd relatief lang is.

Ad 5: Risicoscore nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater
Door de kaart van onderdeel 4 te combineren met de selectie van agrarisch landgebruik (onderdeel 3) komt gebiedsdekkend de mate van nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater in de vorm van een risicoscore. De risicoscore bevat waardes van 0 tot 20 voor de agrarische percelen. De waardes zijn vervolgens vertaald volgens onderstaande tabel.

Tabel 6-3: Risicoscore nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater

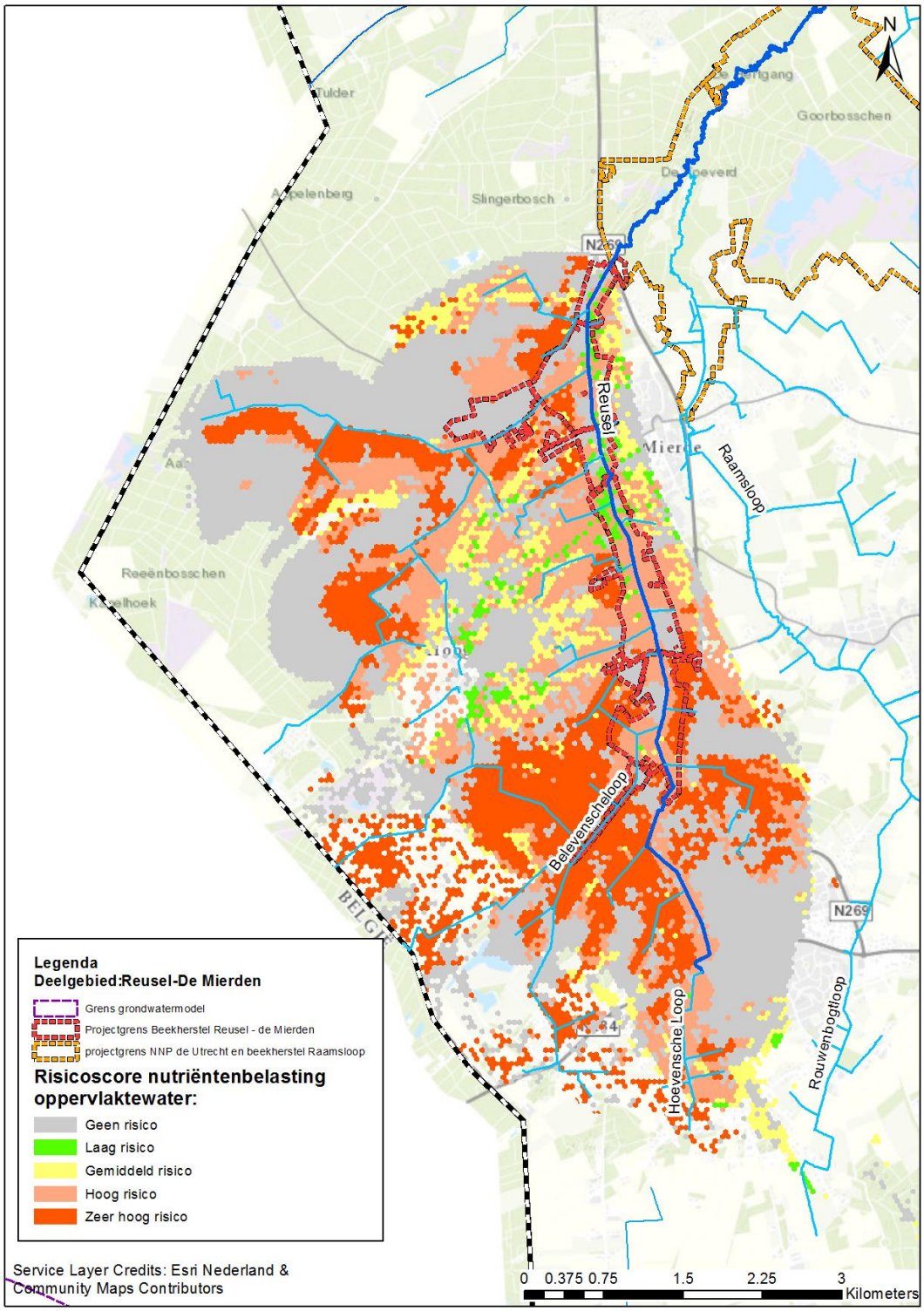
Risicoscore voor nutriënten belasting van het oppervlaktewater	Risicoklasse
0	Geen risico
1 tot 2	Laag risico
3 tot 6	Gemiddeld risico
7 tot 11	Hoog risico
12 of hoger	Zeer hoog risico

Dit levert voor het projectgebied de onderstaande kaarten op zoals weergeven in figuur 6-2 tot en met figuur 6-5. Per deelgebied is ook in tabelvorm uiteengezet hoeveel hectare in welke categorie valt, dit is weergegeven in tabel 6-4.

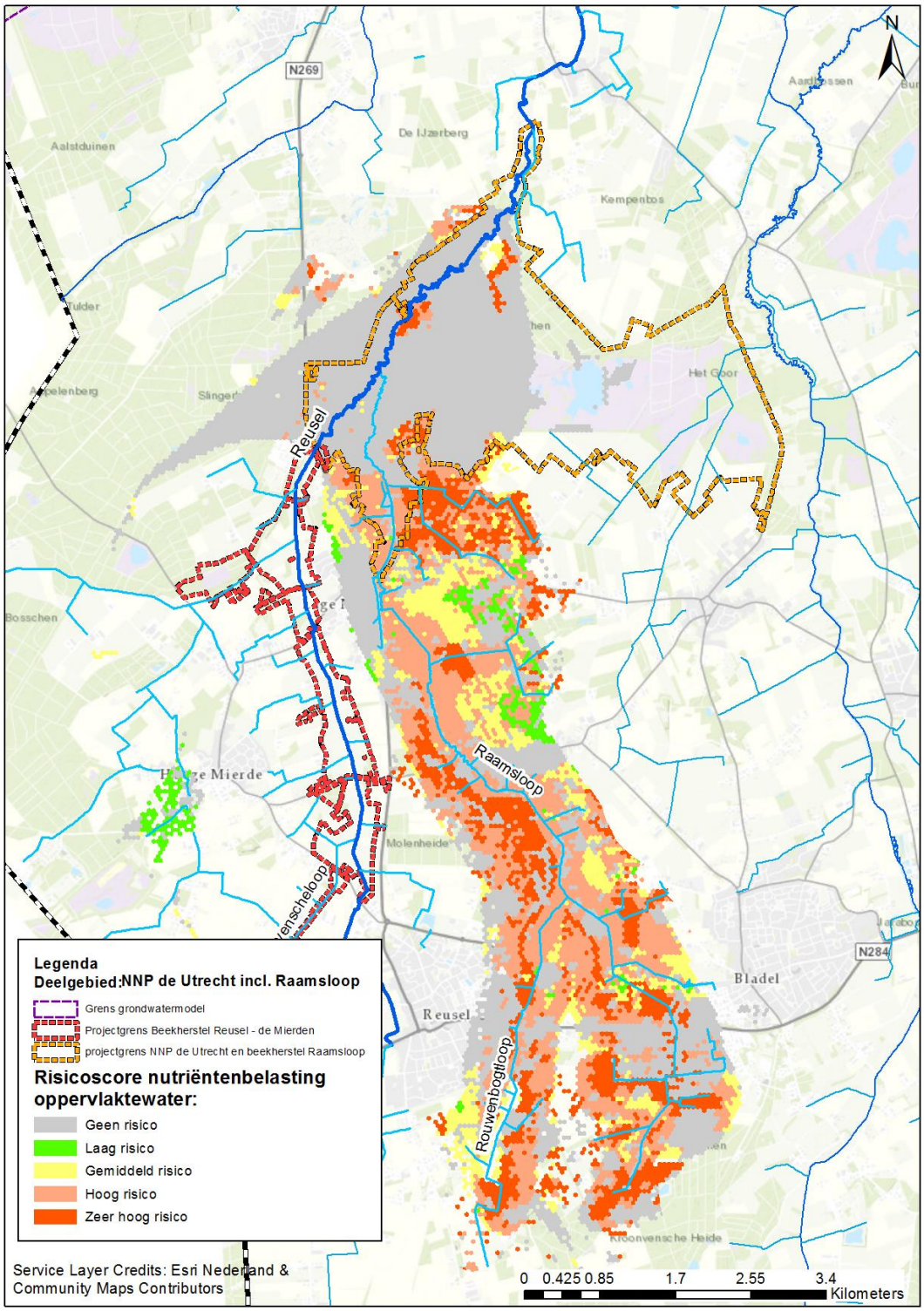
Tabel 6-4: Verdeling hectares per deelgebied per risicoklasse (tussen haakjes is het percentage t.o.v. het totale intrekgebied)

Risicoklasse	Reusel N269	NNP de Utrecht incl. Raamsloop	NNP de Utrecht	Baarschot - Diessen
Geen risico	1151 *(43%)*	529 *(30%)*	689 *(80%)*	355 *(33%)*
Laag Risico	50 *(2%)*	36 *(2%)*	32 *(4%)*	15 *(1%)*
Gemiddeld risico	211 *(8%)*	223 *(13%)*	67 *(8%)*	138 *(13%)*
Hoog risico	603 *(22%)*	633 *(35%)*	39 *(5%)*	267 *(25%)*
Zeer hoog risico	682 *(25%)*	365 *(20%)*	33 *(4%)*	286 *(27%)*
Totaal	*2696*	*1786*	*860*	*1060*

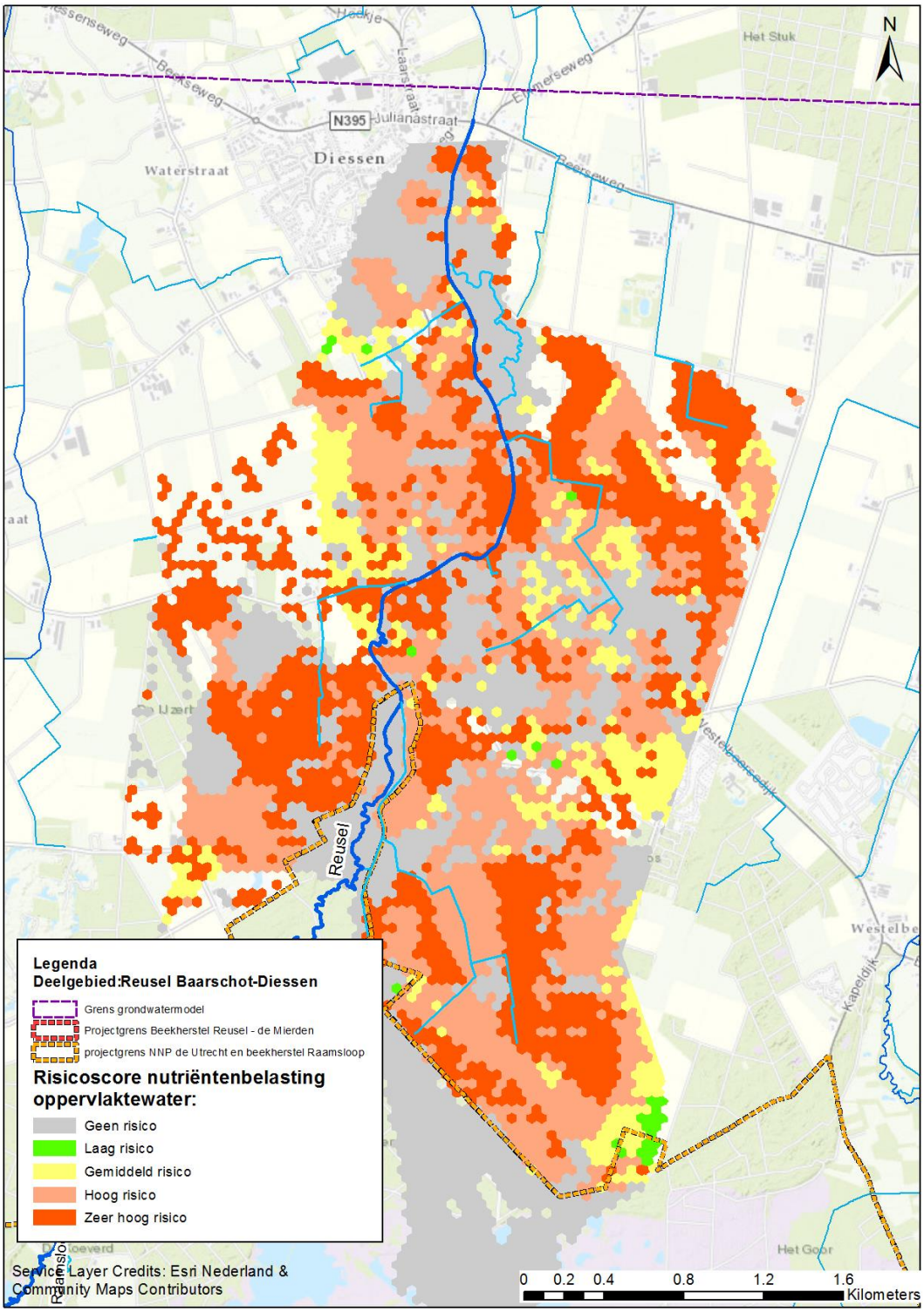
Uit de tabel en kaarten komt naar voren dat met uitzondering van NNP de Utrecht grofweg de helft van het intrekgebied in de hoge of zeer hoge risicoklasse vallen. In NNP de Utrecht treedt dus met name schoner water uit in de Reusel. Dit heeft een positieve invloed op de nutriëntenbelasting in de beek meer benedenstrooms. Dit is ook goed te zien in de gemeten concentraties van nutriënten in de Reusel meer benedenstrooms (zie figuur 3-3).



Figuur 6-2 *Risicoscore nutriëntenbelasting: projectgebied Reusel-De Mierden*



Figuur 6-3 *Risicoscore nutriëntenbelasting: projectgebied NNP de Utrecht incl. Raamsloop*



Figuur 6-4 Risicoscore nutriëntenbelasting: projectgebied Baarschot - Diessen

6.2 Maatregelen

Uit voorgaande resultaten is gebleken dat de uitspoeling vanuit agrarisch gebied bepalend is voor de nutriëntenvracht in het stroomgebied. Voor stikstof bedraagt dit zelfs 95% en om deze reden wordt

specifiek gekeken naar maatregelen die zich richten op de diffuse uitspoeling. Bij het verdiepen in de mogelijke maatregelen is gefocust op stikstof, omdat hiervoor de KRW-normen overschreden worden.

6.2.1 Landgebruiksveranderingen

Door de gebruiksfunctie om te vormen van landbouw naar andere doeleinden (zoals natuur) zou de aanvoer van nutriënten in Beekdal Reusel-de Mierden sterk verminderen. Naast het omvormen van functies zou ook een uitbreiding van de vrijwillige ruilverkaveling, zoals al eerder is toegepast, een mogelijkheid kunnen bieden. Op basis van de kaart 'risicoscore nutriënten belasting oppervlaktewater' (zie figuur 6-2 tot en met 6-5), kunnen percelen worden geselecteerd met het hoogste risico op uitspoeling, waarbij dus ook het grootste effect van landsgebruiksverandering verwacht kan worden (bijvoorbeeld bovenstrooms en/of langs de beek). Echter is het omvormen van functies vaak niet mogelijk vanwege uiteenlopende redenen, daarom zijn in paragraaf 6.2.2 ook een divers aantal maatregelen opgenomen waarbij landbouw als hoofdfunctie blijft bestaan.

6.2.2 Overige maatregelen

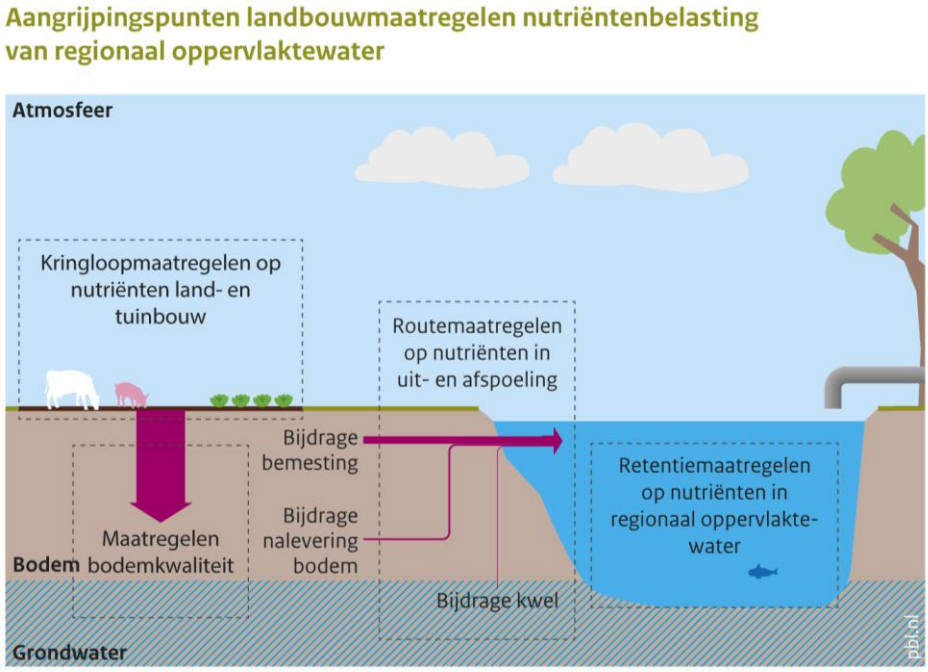
Maatregelen waarbij landbouw de hoofdfunctie blijft kunnen onderverdeeld worden in drie categorieën maatregelen (Noij et. al. 2016):

1 **Kringloopmaatregelen**, gericht op het verlagen van de nutriëntenoverschotten door efficiënter voeren en bemesten. Hierbij kan gedacht worden aan de toepassing van vanggewassen en het minder gebruik maken van uitspoelingsgevoelige dierlijke mestproducten. Daarnaast kan ook het bouwplan aangepast worden, bijvoorbeeld door het vervangen van uitspoelingsgevoelige gewassen (zoals aardappelen) door minder uitspoelingsgevoelige gewassen (zoals granen) of dieper wortelende rassen. Ook kunnen technieken helpen om efficiënter te bemesten en milieuverliezen te voorkomen, zoals GPS, infrarood-hulpmiddelen bij bemesting of rijbemesting.

2 **Bodemmaatregelen**, gericht op het verminderen van de uit- en afspoeling van nutriënten. Dat kan bijvoorbeeld door het breken van de ploegzool, door het stimuleren van het bodemleven, door beter op de bodembelasting te letten, door verhoging van het organische stofgehalte of door fosfaat uit te mijnen.

3 **Routemaatregelen**, gericht op het omzetten of vasthouden van nutriënten voordat ze het grond- en oppervlaktewater kunnen belasten. Voorbeelden zijn het laten infiltreren, afvangen of zuiveren van oppervlakkige afstroming, de aanleg van bufferstroken of teelten uit de grond halen. Oppervlakkige afstroming van nutriënten kan ook worden voorkómen door niet te bemesten op afspoelingsgevoelige percelen wanneer regen wordt voorspeld. Ook aanpassingen van de waterhuishouding vallen onder deze categorie, zoals het aanleggen van moderne peilgestuurde buisdrainage en de toepassing van onderwaterdrainage of drukdrainage op veengronden.

Een schematisch overzicht van de categorieën kan gevonden worden in figuur 6-6.



Figuur 6-5: Maatregeltrajecten om de waterkwaliteit te verbeteren (Bron: Wageningen Environmental Research, PBL; uit Rozemijer et al. 2016).

Welke van deze maatregelen het meest effectief zullen zijn is gebieds- en teeltafhankelijk. In 2016 is een expertbeoordeling georganiseerd, waaruit een top 10 van perspectiefvolle maatregelen is ontstaan (uitgevoerd door WUR, Deltares en PBL). In tabel 6-5 is te zien welke maatregelen voor stikstof vermindering in de top-10 staan en tot welke categorie ze behoren. Dezelfde top-10 maatregelen worden ook gezien als doeltreffend om de fosfaatvracht naar beneden te brengen, al varieert de volgorde ten opzichte van stikstof (Rozemijer et al. 2016). Per maatregel is ook een eerste indicatie gegeven over een mogelijke toepassing in Beekdal Reusel-de Mierden.

Tabel 6-5: Top -10 maatregelen die door experts als perspectiefvol worden beoordeeld om de belasting met stikstof van het oppervlaktewater te verminderen (Bron: bewerkt van Rozemijer et al. 2016).

Rang	Maatregel	Afname stikstofvracht (kg/ha/jaar)[1]	Categorie maatregel	Eerste indicatie verwachte effectiviteit in Beekdal Reusel-de Mierden. (-) weinig effectief, (+) mogelijk effectief, (~) meer informatie nodig
1	In tuinbouw teelt uit de grond met recirculatie van uitspoelend water.	-120 – 70	Routemaatregel	(-) Specifiek voor tuinbouw, (bijvoorbeeld prei, of sommige boomsoorten) relatief weinig oppervlak in onderzoeksgebied.
2	Infiltreren/bezinken oppervlakkige afvoer.	0 – 19	Routemaatregel	(-) Maatregel vooral effectief op zavelgronden en zware klei met veel oppervlakkige afspoeling.
3	Extensiveren (beneden de landbouwkundige normen voeren en bemesten).	4 – 14	Kringloopmaatregel	(+) Minder voeren (minder mestproductie) en minder bemesten resulteert in een verlaging van de totale hoeveelheid nutriënten die mogelijk kan uitspoelen. Dit is een mogelijke maatregel in het onderzoeksgebied. Wel dient het potentiele inkomensverlies voor agrariërs in

[1] *Vanuit het mestbeleid gelden voor het bemesten van landbouwgrond maximumhoeveelheden stikstof, fosfaat en dierlijke mest. Deze worden uitgedrukt in gebruiksnormen in kilo's /ha/jaar.*

				acht te worden genomen.
4	Vergroten mestopslag-capaciteit van 7 naar 9 maanden voor meer flexibiliteit in uitrijdperiode.	1 – 11	Kringloopmaatregel	(+) Door de mestopslagcapaciteit te verhogen, wordt meer flexibiliteit gecreëerd, zodat de mest gebruikt kan worden op het moment dat het gewas deze het best kan benutten (bijvoorbeeld door niet te mesten wanneer veel neerslag is voorspeld). Om uit te breiden zijn vergunningen nodig, een andere mogelijke optie is uitbreiding bij intermediairs. Bron: (Grinsven & Bleeker, 2016).
5	Aanleg en beheer van droge onbemeste grasbufferstroken.	0 – 13	Routemaatregel	(+) Bufferstroken kunnen het 'meemesten van sloten' voorkomen.
6	Aanpassen vruchtwisseling.	1 – 11	Kringloopmaatregel	(+) Bijvoorbeeld door een lager aandeel uitspoelingsgevoelige gewassen en meer (meerjarige) gewassen met een lange stikstofopnameperiode toe te passen. Bron: (van Dijk et al. 2012)
7	Telen vanggewas, groenbemesters of tussengewassen.	0 – 10	Kringloopmaatregel	(+) Vanggewassen kunnen achtergebleven stikstof opnemen. Het zaaitijdstip is van invloed: hoe vroeger gezaaid hoe hoger de N-opname van het vanggewas. Bron: (van Dijk et al. 2012)
8	Pakket Best Practices (verbetering “Goede landbouwpraktijk”).	2 – 10	Allen	(~) Innovatieve maatregelen die de aankomende jaren verder getest worden.
9	Stimuleren bodemleven.	1 – 10	Bodemmaatregel	(~) Het tegengaan van bodemverdichting (een optie om het bodemleven te stimuleren) zal bijvoorbeeld een grotere rol spelen in kleigronden dan in zand- of enkeerdgronden.
10	Herinrichting erf.	0 – 3	Kringloopmaatregel	(-) Klein areaal en voornamelijk van toepassing om erfafspoeling te verminderen. Dit aandeel is relatief klein volgens de analyse uit de KRW-Verkenner voor stikstof.

In paragraaf 6.2.3 worden afsluitend een aantal perspectiefvolle maatregelen nader toegelicht.

6.2.3 Kansrijke maatregelen

1. Landgebruiksveranderingen binnen projectgebied

Binnen het projectgebied zijn landgebruiksveranderingen eenvoudiger te realiseren. Om te bepalen hoeveel hectare aan agrarisch grondgebruik binnen het projectgebied valt binnen de hogere risicoscore voor belasting oppervlaktewater met nutriënten is een GIS analyse uitgevoerd. In tabel 6-6 is het resultaat weergegeven.

Tabel 6-6: Analyse van aantal hectares binnen projectgebied Reusel- De Mierden

Risicoklasse	Stroomgebied Reusel - De Mierden	Binnen projectgrens
Geen risico	1 151	84
Laag Risico	50	15
Gemiddeld risico	211	5
Hoog risico	603	107
Zeer hoog risico	682	25
Totaal	*2 696*	*237*

Binnen de projectgrens valt in totaal 132 hectare in de risicoklasse hoog of zeer hoog. Ten opzichte van het totaal binnen dit stroomgebied binnen deze klasses is dat 10%.

Tabel 6-7: Analyse van aantal hectares binnen projectgebied NNP Utrecht incl. Raamsloop

Risicoklasse	Stroomgebied NNP Utrecht incl. Raamsloop	Binnen projectgrens
Geen risico	529	619
Laag Risico	36	2
Gemiddeld risico	223	19
Hoog risico	633	63
Zeer hoog risico	365	37
Totaal	*1786*	740

Binnen de projectgrens van Natte Natuurparel de Utrecht incl. de Raamsloop bestaat het grootste deel van het intrekgebied uit de klasse ‘geen risico’. Dit is met name het gevolg van de beperkte aanwezigheid van landbouw in de Natte Natuurparel.

Voor het deelgebied Baarschot-Diessen is deze exercitie niet uitgevoerd aangezien er geen ruimtelijke projectgrens beschikbaar is.

2.Onbemeste droge grasbufferstroken (maatregel 5 uit de top-10).
Onbemeste droge bufferstroken hebben alleen invloed op de oppervlakkige en ondiepe afvoerroutes van een perceel naar de sloot (Stowa, rapport 39, 2010). Op locaties met een hoge uitspoelingsgevoeligheid, zoals het grootste deel van Beekdal Reusel-de Mierden, en op percelen waar drainage wordt toegepast, zullen droge bufferstroken daarom relatief weinig invloed hebben op de directe uitspoeling naar het oppervlaktewater. Ter illustratie: op goed waterdoorlatende percelen zonder drainage wordt bijvoorbeeld een effectiviteit van 10% N reductie geschat bij een bufferstrook van 5% perceeloppervlakte (Stowa, rapport 39, 2010). Naast deze geschatte reductie, kunnen droge bufferstroken alsnog ook op gedraineerde en uitspoelingsgevoelige percelen de nutriëntenvracht verminderen, omdat hiermee het directe ‘meemesten’ van sloten kan worden voorkomen. De grootste effectiviteit van bufferstroken kan verwacht worden op percelen zonder drainage, met relatief lange waterretentietijden.

3.(Samengestelde) regelbare drainage ((S)RD) (niet genoemd in top-10).

Met regelbare of ‘peilgestuurde’ drainage kan de (grond)waterstand op landbouwgronden beter gereguleerd worden. Conventionele drainage systemen kunnen regelbaar gemaakt worden door het peil in de sloot ‘op te zetten’ (vaak door middel van een stuw in de sloot), zodat het slootpeil boven de drains komt te liggen. Bij ‘samengestelde regelbare drainage’ (SRD) is de drainage uitgerust met een regelput met daarin een verticaal geplaatste overstroompijp om het gewenste peil in te kunnen stellen. Een voordeel van SRD is dat het peil perceelsgewijs kan worden ingesteld zonder dat aangrenzende percelen hier last van ondervinden (Stowa, rapport 33, 2012). Bij beide regelbare vormen (RD en SRD) van drainage kunnen hogere grondwaterpeilen gehandhaafd worden, waardoor de kans op denitrificatie in de bodem en rond de drains toeneemt en de belasting van stikstof naar het grond- en oppervlaktewater afneemt ten opzichte van conventionele drainage. Het water wordt beter vastgehouden en ook door de langere verblijftijd van het ondiepe grondwater in de bodem vindt minder uitspoeling van meststoffen plaats (Stowa, rapport 33, 2012). Het omzetten van conventionele drainage naar peilgestuurde drainage zou de belasting van het oppervlaktewater met stikstof met 30% kunnen laten afnemen. Wel dient men rekening te houden met een mogelijke toename van fosfor (~10%) in het oppervlaktewater (Groenendijk et al. 2016).

4.Beregenen of irrigeren via SRD.
Door in droge perioden te beregenen op basis van het peil van een SRD kan de hoeveelheid water beter afgestemd worden op de actuele waterbehoefte van het gewas. Omdat de totale vraag naar beregeningswater kan worden verminderd, vindt er ook minder uit- en afspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater plaats. Een optie is ook ‘klimaat adaptieve drainage’ (KAD). Dit betreft een vorm van SRD, waarbij zowel waterschap als agrariër het systeem kunnen bedienen. KAD is gericht op het vasthouden van water in de bodem van een perceel, waarbij de bodem operationeel wordt ingezet in het waterbeheer. Piekafvoeren, en daarmee samenhangend hoge stikstofconcentraties, kunnen hiermee bijvoorbeeld gereduceerd worden (van Bakel et al. 2013). Omdat in het stroomgebied de stikstoflading correleert met het gemeten debiet, zou deze maatregel naar verwachting perspectief bieden om de waterkwaliteit te verbeteren.

5. Verhogen organische stof gehalte bodem
Het verhogen van het organisch stofgehalte (door bijvoorbeeld een strooisellaag aan te brengen op de bodem) voor met name nitraat een relevante maatregel zijn om de uitspoeling van stikstof naar het grondwater te reduceren. Aan de hand van literatuur heeft de Commissie Deskundigen Meststoffen (CDM) onderzoek verricht naar de effectiviteit van deze maatregel:
https://www.wur.nl/upload_mm/8/8/2/add78125-e96c-420a-ba0e-1ff08ab849a9_1716204_Oene%20Oenema%20bijlage%201.pdf
Uit de internationale literatuur komt geen eenduidig beeld naar voren over het effect van organische stof in de bodem op de grootte van de nitraatuitspoeling. In sommige studies wordt een hogere uitspoeling gevonden, in andere studies een lagere uitspoeling en soms geen effect. De wisselwerking tussen N-gift, N-mineralisatie, N-opname door het hoofdgewas (en vanggewas), grondsoort, en weersomstandigheden bepaalt uiteindelijk hoeveel stikstof door nitraatuitspoeling verloren gaat. Voor het onderzoeksgebied zou deze maatregel als pilot nader onderzocht kunne worden gezien de beschikbaarheid van strooiselmateriaal.

6.2.4 Resume maatregelen

Uit het voorgaand e blijkt het volgende :

1. De meest effectieve maatregel om de belasting van het oppervlaktewater met nutriënten te verminderen is het omvormen van de gebruiksfunctie landbouw naar andere doeleinden (zoals natuur). Op basis van de kaart ‘risicoscore nutriënten belasting oppervlaktewater’ (zie figuur 6-2 tot en met 6-5), kunnen percelen worden geselecteerd met het hoogste risico op uitspoeling, waarbij dus ook

het grootste effect van landsgebruiksverandering verwacht kan worden (bijvoorbeeld bovenstrooms en/of langs de beek). Binnen het projectgebied zijn landgebruiksveranderingen daarbij eenvoudiger te realiseren;

2. Naast het omvormen van functies zou ook een uitbreiding van de vrijwillige ruilverkaveling, zoals al eerder is toegepast, een mogelijkheid kunnen bieden.
3. Naast het omvormen van functies kunnen andere maatregelen ook een belangrijke bijdrage hebben in de reductie van uitspoeling van nutriënten. Maatregelen die kansrijk worden geacht zijn:
    a. Toepassen onbemeste droge grasbufferstroken
    b. Toepassen (samengestelde) regelbare drainage ((S)RD)
    c. Beregenen of irrigeren via SRD.
    d. Pilot verhogen organische stof gehalte bodem
4. Het toepassen van deze overige maatregelen zijn evenals de functieveranderingen het meest effectief bij de percelen met het hoogste risico op uitspoeling (zie de figuren ‘risicoscore nutriënten belasting oppervlaktewater’’

Referenties

Groenendijk, P., van Boekel, E., Renaud, L., Greijdanus, A., Michels, R. & de Koeijer, T. (2016). Landbouw en de KRW-opgave voor nutriënten in regionale wateren; Het aandeel van landbouw in de KRW opgave, de kosten van enkele maatregelen en de effecten ervan op de uit- en afspoeling uit landbouwgronden. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2749.

Grinsven, H., & Bleeker, A. (2016). Evaluatie Meststoffenwet 2016: Syntheserapport. PBL Planbureau voor de Leefomgeving, PBL-publicatienummer: 2258.

Noij, G.J., Rozemeijer, J., Linderhof, V. & van Boekel, E. (2016). Quickscan van kosten en effecten van DAW maatregelen; Expert judgement kosteneffectiviteit van maatregelen om de belasting van oppervlaktewater met nutriënten vanaf landbouwgrond terug te dringen.

Rozemeijer, J., Noij, G.J., van Boekel, E. & Linderhof, V. (2016). H_2O. Expertbeoordeling van landbouwmaatregelen voor oppervlaktewaterkwaliteit.

Stowa 2010. Rapport 39. Bufferstroken in Nederland. Bijlage 2. Factsheet effectiviteit van bufferstroken.

Stowa 2012. Rapport 33. Meer water met regelbare Drainage?

van Bakel P.J.T., van den Eertwegh, G.A.P.H., Massop H. & Brandsma, J. (2013) KlimaatAdaptieve Drainage: Landelijke geschiktheid van conventionele, samengestelde peilgestuurde en klimaatadaptieve drainage. FutureWater Report 118.

van Dijk, W., Spruijt, J., Runia, W., & van Geel, W. (2012). Verruiming vruchtwisseling in relatie tot mineralenbenutting, bodemkwaliteit en bedrijfseconomie op akkerbouwbedrijven. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR, PPO nr. 527.

Bijlage 1: Statistiek waterkwaliteitsdata

Parameter EGV (Geleidendheid)									
Meetpunt	Gem	Std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
240102	39.51	3.82	26.7	35.4	37.15	40	42	43.32	46.1
240103	39.80	3.90	25.3	34	37.975	41	42.125	42.93	47
240104	47.68	6.18	24.7	42.24	46	49	51	52.45	60
240105	47.79	8.53	27.4	37.24	43.1	48	52	58.8	66.9
240108	43.71	6.94	15.1	38.49	42.975	45.35	47.025	48.48	57
240109	49.55	27.91	11.3	23.36	43.3	49	54.1	59.03	210
241113	50.64	12.40	24.1	38.08	44	48	57.75	66	84.2
242100	44.89	7.72	28	37.6	40.05	44.1	51.6	53.84	55.3
242101	51.62	4.17	47	47.9	49.725	50.45	52.8	54.26	62
245014	31.51	1.78	27.7	29.95	30.625	31.75	32.75	33.1	34
270252	18.17	2.23	14	16	18	18.5	19.75	20	20
270253	12.80	1.79	11	11	11	13	14	14.6	15
270254	37.40	6.50	26	31.2	39	39	41	41.6	42

Parameter Zuurstofverzadiging (%)									
Meetpunt	Gem	Std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
240102	37.68	33.33	2.599	5.146	7.13725	19.211	69.5	81.5	104
240103	41.15	35.63	3.015	5.8035	7.542	22.351	76.5	88	99
240104	43.76	38.18	3.067	6.4065	8.28625	23.62	79.25	95	123
240105	39.40	34.25	4.127	5.7652	6.41	29.0915	68	85.9	108
240108	41.66	36.85	4.035	5.856	7.25125	28.06	73	92	143
240109	35.29	34.20	1.78	3.7574	6.676	16.8875	65.25	83.3	152
241113	44.80	40.81	3.123	5.7524	7.743	22.59	74.5	103.5	132
242100	36.47	33.79	2.865	5.0758	7.08425	21.109	66.75	83.3	111
242101	49.90	45.39	3.098	8.1792	10.0525	22.3165	89.25	102.7	131
245014	43.37	40.90	2.802	6.4924	8.47425	21.0805	82.75	102	115
270252	27.87	43.26	0.676	1.0524	3.858	10.3625	23.25	78.3	143

Parameter Zuurstofverzadiging (%)									
Meetpunt	Gem	Std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
270253	51.83	47.11	6.312	8.2713	9.7275	39.229	91	99.1	127
270254	28.08	34.25	2.694	2.784	3.9325	20.127	38.25	48.4	115

Parameter Stikstof totaal (mg N/l)									
Meetpunt	Gem	Std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
240102	3.90	2.46	0.47	1.252	1.8285	3.75	5.45	6.9	11.3
240103	3.33	2.22	0.572	1.1729	1.583	2.8	4.36	6.03	9.9
240104	3.95	2.25	0.79	2.026	2.8	3.475	4.8025	5.33	14.7
240105	3.49	1.73	0.611	1.622	2.34	3	4.5	5.752	7.9
240108	4.02	4.95	1	1.329	2.0975	3.13	4.1	6.88	35
240109	8.01	12.22	1.67	2.688	3.418	4.9625	6.475	13.042	81.015
241113	3.85	1.78	1.64	2.062	2.52	3	5.1	6.292	7.9
242100	6.87	4.17	1.16	1.8616	3.65	5.9	9.6	12.8	14.2
242101	5.00	2.02	1.72	2.458	3.625	5.2	6.475	6.9315	8.115
245014	2.88	1.37	0.825	1.4145	2.1025	2.81	3.415	4.17	5.7
270252	3.92	1.32	2.115	2.715	3.415	3.776	4.28925	5.27	6.1
270253	2.71	1.07	1.715	1.755	1.815	2.44	3.315	3.8772	4.252
270254	5.96	2.90	2.241	2.9046	3.9	6.441	7.8	8.76	9.4

Parameter Fosfor totaal (mg P/l)									
Meetpunt	Gem	Std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
240102	0.10	0.06	0.02	0.0401	0.04975	0.0825	0.12	0.18	0.33
240103	0.07	0.06	0.02	0.02	0.02	0.044	0.088	0.15	0.28
240104	0.10	0.12	0.02	0.02	0.03075	0.049	0.097	0.236	0.55
240105	0.10	0.07	0.02	0.026	0.048	0.078	0.1175	0.203	0.35
240108	0.10	0.09	0.02	0.02	0.03475	0.0655	0.1225	0.226	0.44
240109	1.04	4.48	0.026	0.0663	0.0995	0.285	0.5075	0.952	30
241113	0.20	0.36	0.02	0.0403	0.077	0.12	0.1875	0.305	2.6
242100	0.16	0.10	0.058	0.0684	0.0915	0.13	0.195	0.238	0.45

Parameter Fosfor totaal (mg P/l)									
Meetpunt	Gem	Std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
242101	0.19	0.15	0.054	0.0594	0.07475	0.138	0.235	0.415	0.46
245014	0.09	0.06	0.02	0.0272	0.04325	0.0805	0.15	0.163	0.19
270252	0.22	0.11	0.084	0.0915	0.11425	0.235	0.3175	0.32	0.32
270253	0.09	0.03	0.05	0.0604	0.076	0.081	0.099	0.1236	0.14
270254	0.22	0.15	0.081	0.0926	0.11	0.16	0.29	0.386	0.45

Parameter Ammonium (mg N/l)									
Meetpunt	Gem	std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
240102	0.28	0.34	0.037	0.04829	0.07075	0.143	0.265	0.764	1.3
240103	0.22	0.36	0.03	0.04	0.056	0.102	0.2225	0.46	2.2
240104	0.31	0.70	0.03	0.0366	0.049425	0.125	0.23	0.5061	4.6
240105	0.41	0.74	0.03	0.06688	0.097	0.15	0.39	0.772	3.7
240108	0.79	2.26	0.03	0.0693	0.0942	0.2035	0.4425	1.19	14.8
240109	2.71	8.81	0.03	0.3721	0.6075	0.95	1.85	3.28	59
241113	0.65	1.01	0.03	0.0782	0.125	0.329	0.762	1.17	5.17
242100	0.89	1.53	0.074	0.1102	0.17	0.43	0.53	2.5	5.5
242101	1.13	1.51	0.15	0.285	0.3675	0.52	0.7525	2.92	4.9
245014	0.18	0.20	0.035	0.0395	0.04775	0.0915	0.1875	0.535	0.58
270252	0.44	0.39	0.036	0.043	0.1275	0.43	0.5525	0.835	1.1
270253	0.26	0.47	0.03	0.03	0.03	0.062	0.072	0.6888	1.1
270254	0.49	0.65	0.069	0.0726	0.078	0.15	0.57	1.188	1.6

Parameter Zuurgraad (pH)									
Meetpunt	Gem	std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
240102	6.77	0.20	6.3	6.57	6.675	6.8	6.9	7	7.3
240103	6.87	0.17	6.4	6.7	6.8	6.9	7	7.1	7.2
240104	7.00	0.18	6.6	6.8	6.9	7	7.1	7.2	7.5
240105	7.28	0.15	6.9	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.5
240108	6.44	0.18	6.1	6.3	6.3	6.4	6.5	6.7	7.1
240109	6.22	0.31	4.9	6	6.1	6.2	6.325	6.5	6.9

Parameter Zuurgraad (pH)									
Meetpunt	Gem	std.	min	P10	P25	mediaan	P75	P90	max
241113	7.28	0.26	6.6	6.96	7.2	7.3	7.4	7.54	7.9
242100	6.63	0.20	6.3	6.34	6.5	6.6	6.8	6.86	6.9
242101	6.45	0.24	6.2	6.2	6.3	6.4	6.55	6.81	6.9
245014	6.81	0.38	6.1	6.55	6.6	6.75	7.075	7.22	7.4
270252	6.80	0.36	6.4	6.45	6.55	6.75	6.95	7.2	7.4
270253	7.88	0.88	6.9	7.02	7.2	7.8	8.5	8.8	9
270254	6.52	0.15	6.3	6.38	6.5	6.5	6.6	6.66	6.7

Bijlage 2 Koppeltabellen

Tabel 0-1 Koppeltabel bodemkaart en gevoeligheid

Code	Toelichting	Uitspoelingsgevoeligheid
203	Kleiarm veen op zandondergrond	0
205	Zanddek op moerige tussenlaag op zandondergrond	0
301	Leemarme (podzol-) gronden	3
302	Leemarme (stuif-) zandgronden	4
304	Zwak lemige (podzol-) gronden	3
305	Zwak lemige zandgronden met grof zand in de ondergrond	3
306	Zwak lemige zandgronden met leem in de ondergrond	3
307	Zwak lemige zandgronden met een kleidek	1
309	Zwak lemige (beekeerd-) gronden deels met grof zand in de ondergrond	1
310	Zwak lemige zandgronden met met matig dik cultuurdek	2
311	Zwak lemige zandgronden met met dik cultuurdek (enkeerdgronden)	3
312	Lemige (podzol-) gronden	3
313	Lemige (beekeerd-) gronden	2
314	Lemige zandgrnden met leem in de ondergrond	1
317	Lemige zandgronden met een dik cultuurdek (enkeerdgronden)	2
320	Grof zandige (podzol-) gronden	2
998	Water	0
999	Bebouwing, dijken, groeves,enz.	0

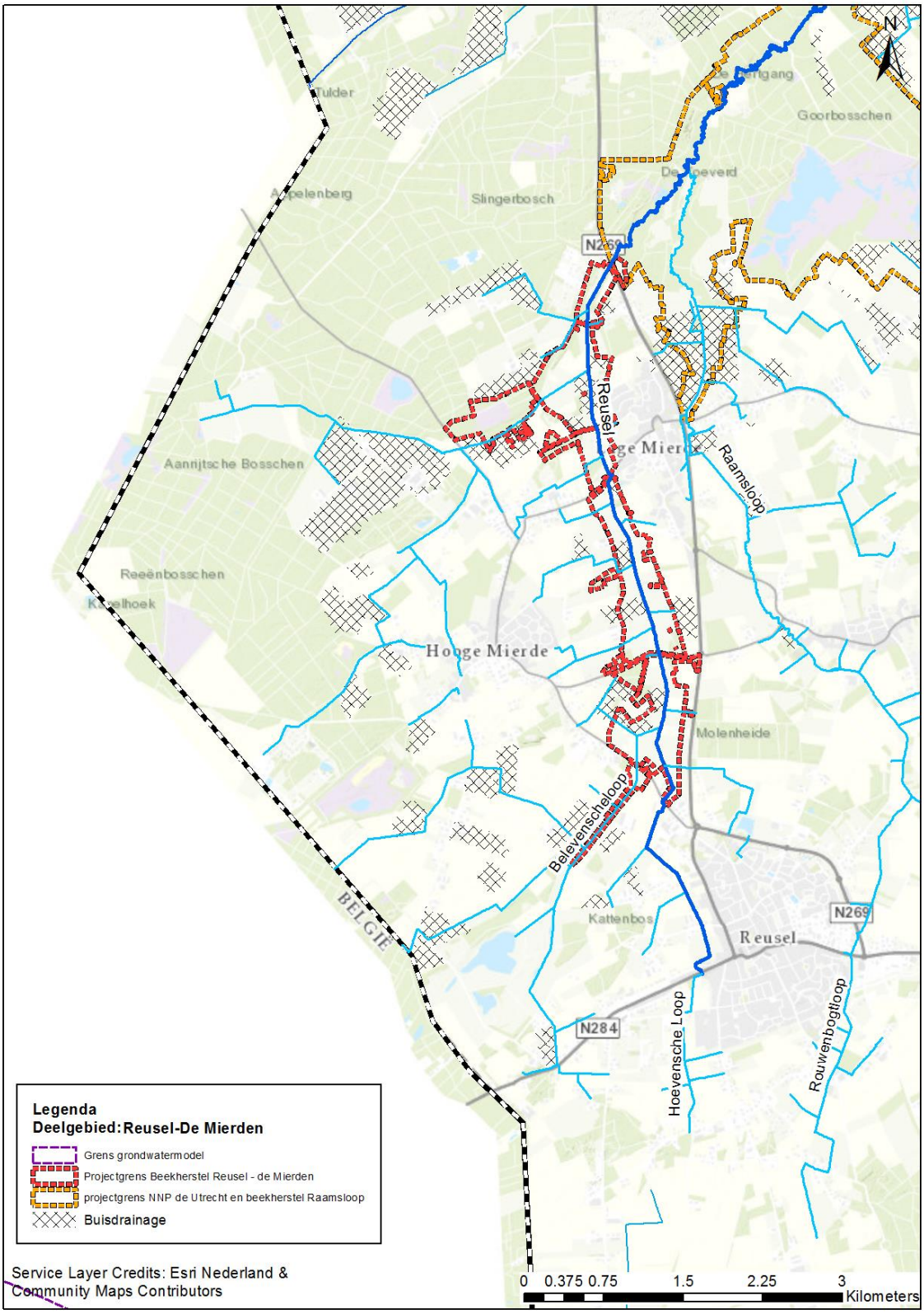
Tabel 0-2

Code	Landgebruik	Agrarisch
0	No data	Ja

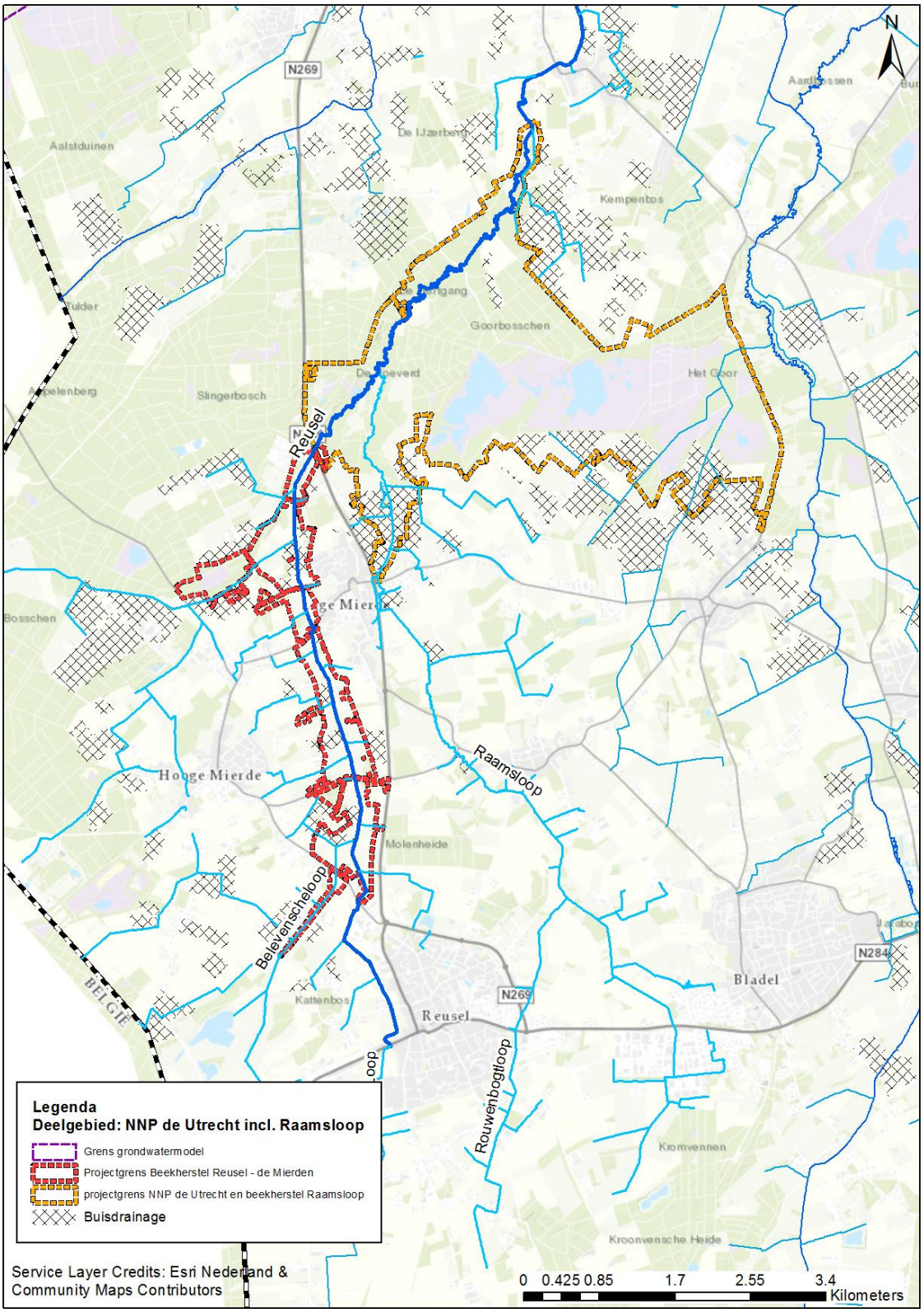
1	agrarisch gras	Ja
2	maïs	Ja
3	aardappelen	Ja
4	bieten	Ja
5	granen	Ja
6	overige landbouwgewassen (groente)	Ja
8	glastuinbouw	Nee
9	boomgaard	Nee
10	bollen	Ja
11	loofbos	Nee
12	naaldbos	Nee
16	zoet water	Nee
17	zout water	Nee
18	stedelijk bebouwd gebied	Nee
19	bebouwing in buitengebied	Nee
20	loofbos in bebouwd gebied	Nee
22	bos in secundair bebouwd gebied	Nee
23	gras in bebouwd gebied	Nee
24	kale grond in bebouwd buitengebied	Nee
25	hoofdwegen en spoorwegen	Nee
26	bebouwing in agrarisch gebied	Nee
28	gras in secundair bebouwd gebied	Nee
30	kwelders	Nee
31	open zand in kustgebied	Nee
32	open duinvegetatie	Nee
33	gesloten duinvegetatie	Nee
34	duinheide	Nee
35	open stuifzand en/of rivierzand	Nee

36	heide	Nee
37	matig vergraste heide	Nee
38	sterk vergraste heide	Nee
39	hoogveen	Nee
40	bos in hoogveengebied	Nee
41	overige moerasvegetatie	Nee
42	rietvegetatie	Nee
43	bos in moerasgebied	Nee
45	overig open gegroeid natuurgebied	Nee
61	boomkwekerijen	Nee
62	fruitkwekerijen	Nee

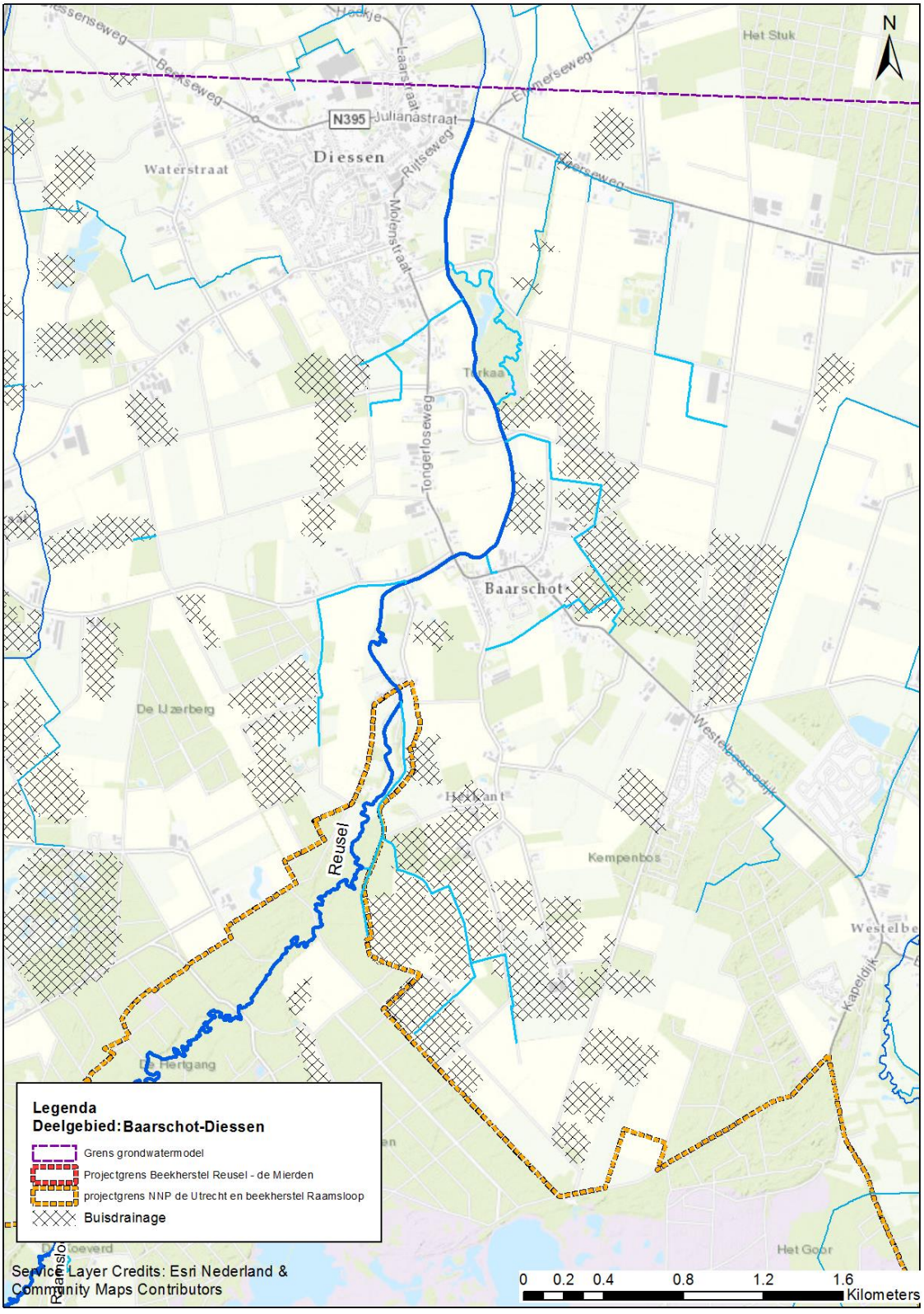
Bijlage 3 Ligging buisdrainage projectgebieden



Figuur B3.1: Ligging buisdrainage deelgebied Reusel-De Mierden



Figuur B3.2: Ligging buisdrainage deelgebied NNP De Utrecht incl Raamsloop



Figuur B3.3: Ligging buisdrainage deelgebied Baarschot-Diessen

Bijlage 17: Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Jordi van Mook, Ron Schippers
Van: B.J.H.M. Possen
Datum: 22 juli 2019
Kopie:
Ons kenmerk: BG5580WATNT1907220938
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Fosfaatonderzoek Natte natuurparels Hoogeindsche beek en De Utrecht

---

Aanleiding

Reusel, Raamsloop en Hoogeindsche Beek ontspringen tegenwoordig in en stromen goeddeels door rationeel gebruikt agrarisch landschap, vóórdat ze natte natuurparels De Utrecht, Broekkant en Broekeling (Broekkant en Broekeling worden hierna samen aangeduid als “Hoogeindsche Beek”) bereiken. De beemden langs genoemde beken waren al vroeg in gebruik als grasland (Nationaal Archief 1837) en vertegenwoordigden als gevolg van dat beheer ooit de fine fleur van de Nederlandse flora (Westhoff et al. 1973). Het toenmalige gebruik van de beemden staat echter (nog) ver af van de reguliere landbouwpraktijk van vandaag. De floristische waarde van weleer verkeert sinds grofweg medio vorige eeuw in vrije val en is vrijwel weggevaagd, ook langs Reusel, Raamsloop en Hoogeindsche Beek. Ondanks de “ontwikkeling” van de Brabantse beken, met name in de eerste helft van de twintigste eeuw, hebben de vroegere beemden nog steeds potentie. Zeker ook omdat de laatste decennia steeds meer inzicht verkregen is in de processen die omvorming van regulier agrarisch gebruikte gronden naar meer natuurlijke vegetaties sturen (eg. van Mullekom et al. 2016). Voorbeelden van bedoelde potentie zien we óók langs de Reusel, bijvoorbeeld bovenstrooms van Diessen. De potentie van de beemden komt beleidsmatig tot uiting in de begrenzing daarvan als onderdeel van Natuurnetwerk Brabant (Provincie Noord-Brabant 2019), maar ook als onderdeel van de Brabantse Natte natuurparels.

Vaak zijn de beemden die onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant nog in modern regulier agrarisch gebruik -zoals ook hier vrijwel overal het geval- en wordt verandering van landgebruik beoogd op grond van dit beleid (bijlage 1). Dit geldt ook voor enkele percelen langs genoemde beken, waar in het kader van onder meer Natura 2000, Kaderrichtlijn Water, Natuurnetwerk Brabant en het beleid rond Natte natuurparels op korte termijn door Waterschap De Dommel en haar partners maatregelen getroffen moeten worden. Deze maatregelen zijn bijvoorbeeld dringend nodig om te kunnen voldoen aan de juridische verplichtingen die Nederland heeft ten aanzien van bijvoorbeeld de Kaderrichtlijn Water of Natura 2000. Op enkele percelen gaat het om het inrichten van Natuurnetwerk Brabant, op enkele andere kan voor Natuurnetwerk Brabant wellicht nog tot optimalisatie gekomen worden.

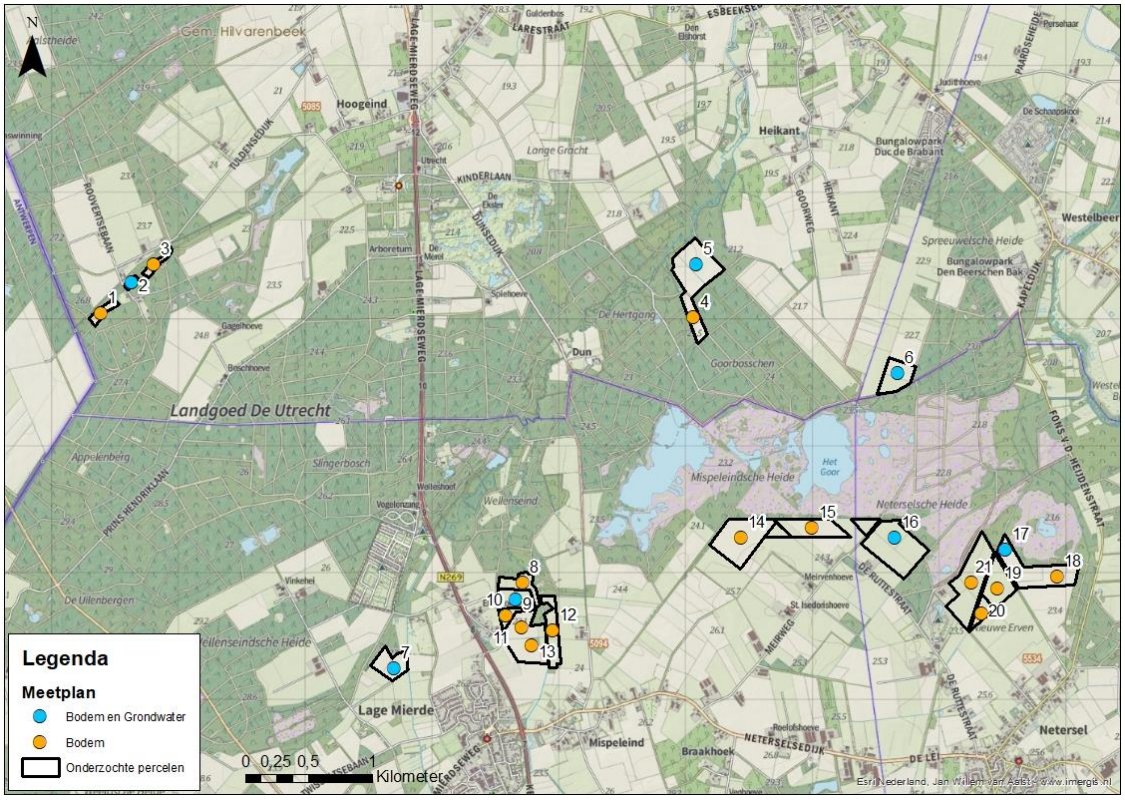
In veel gevallen sluit het nutriëntenbeheer zoals dat gebruikelijk is in de tegenwoordige landbouwpraktijk (nog) niet aan op de beoogde natuurdoelen, waarbij vaak sprake is van een aanzienlijke overmaat van voedingsstoffen in de bodem, met name fosfor (P). Fosfor -een voedingsstof voor planten- heeft zich vaak tot in ieder geval de diepte van de bouwvoor in de bodem opgehoopt. Om de kansrijkdom van de gewenste natuurbeheertypen te kunnen bepalen, is het nodig om inzicht te krijgen in (het verloop van) de nutriëntenbelasting in de bodem en de kwaliteit van het grondwater. Het samenspel van bodem- en grondwaterchemie bepaald tenslotte de potentie van om te vormen landbouwgronden en geeft richting aan mogelijke inrichtingsmaatregelen. Dezelfde informatie is nodig, om inzicht te krijgen in de te verwachten vegetatieontwikkeling zonder maatregelen (zie kader)

Functie van de hier beschouwde percelen
Niet alle hier beschouwde percelen, zijn al onderdeel van Natuurnetwerk Brabant. Deze gronden worden beschouwd, omdat ze noodzakelijk zijn om de doelstellingen geformuleerd onder Natura 2000 te behalen, met name vanuit de opgaven rond hydrologisch herstel. Daar waar voor percelen die wél onderdeel zijn van Natuurnetwerk Brabant zogenoemde beheer- en ambitietypen zijn gedefinieerd (BIJ12 2019; Provincie Noord-Brabant 2019) die een belangrijke leidraad vormen voor deze notitie, ontbreken deze voor eerder genoemde percelen. Daar zijn de Natura 2000-opgaven leidend voor de inrichting en zijn de te ontwikkelen vegetatietypes als het ware volgend. In deze notitie wordt daarom eerst in kaart gebracht wat de maximaal haalbare ambitie is. Daarna wordt inzichtelijk gemaakt wat de verwachting mag zijn, wanneer de maatregelen die horen bij de maximale ambitie niet mogelijk zijn.

In voorliggende rapportage is bodem- en grondwaterchemie voor de relevante percelen inzichtelijk gemaakt (Figuur 1). Belangrijkste vragen hierbij waren:

- Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
- Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
- Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?

Om goed aan te kunnen sluiten bij het lopende (gebieds)proces, is door Waterschap De Dommel gekozen voor een meer globale insteek, die niettemin voldoende zekerheid biedt als het gaat om bovenstaande vragen. Dat wil zeggen dat gekozen is voor een strategie die inzicht geeft in relevante deelgebieden, zonder daarbij elk perceel in detail te kennen. Omdat hierbij rekening is gehouden met onder meer eigendomssituatie -een belangrijke factor als het gaat om omgang met bijvoorbeeld meststoffen, maar ook gewaskeuze, bedrijfsvoering en dergelijke- mag ook verwacht worden dat het verkregen beeld voldoende accuraat is. Bovendien: enige variatie in vegetatiestructuur en samenstelling is vaak ook van meerwaarde voor, bijvoorbeeld, fauna.



Figuur 1 Onderzochte percelen in en rond Natte natuurparel De Utrecht. Locaties 1-3 hebben betrekking op de Hoogeindsche beek, locaties 4-21 op De Utrecht en omgeving. Naast bodemmonsters (oranje cirkels) is op enkele locaties aanvullend ook grondwater bemonsterd met behulp van een tijdelijke peilbuis (blauwe cirkels).

Monsterlocaties en methode

De te bemonsteren locaties zijn vooraf door waterschap De Dommel bepaald (Figuur 1 en bijlage 2) en verder als gegeven beschouwd, ook omdat geen aanleiding gevonden was hiervan af te wijken. Rond de Hoogeindsche Beek zijn drie locaties gekozen (Figuur 1, locaties 1-3), waarbij op één locatie grondwater is bemonsterd met behulp van een tijdelijke, freatische peilbuis (Bijlage 2). Rond De Utrecht zijn 18 locaties gekozen (Figuur 1, locaties 4-21), waarbij op zes locatie grondwater is bemonsterd (Bijlage 2). In totaal is op zeven locaties freatisch grondwater verzameld en is de bodemchemie op 21 locaties in beeld gebracht. Bodem- en watermonsters zijn verzameld op 04 april 2019.

De tijdelijke peilbuizen hadden een filterstelling (bovenkant filter) van 1,5 meter beneden maaiveld (-mv) en een filter van 0,5 meter, doorgaans beneden de actuele grondwaterstand van circa 0,5 tot 1 m -mv (bijlage 3). Watermonsters zijn verzameld volgens de hiervoor geldende protocollen, in luchtdichte flessen vervoerd naar het laboratorium en daar direct verwerkt. Voor de watermonsters is naast pH en EGV (Elektrisch Geleidingsvermogen) de chloride- (Cl), fosfaat- (PO_4), nitraat- (NO_3), sulfaat- (SO_4), aluminium- (Al), calcium- (Ca), ijzer- (Fe), kalium- (K), magnesium- (Mg), mangaan- (Mn), natrium- (Na), silicium- (Si), zink- (Zn), fosfor- (P), ammonium- (NH_4) en bicarbonaat- (HCO_3) concentratie bepaald.

Uitgaande van de actuele en toekomstige stijghoogtes, is de bodem voor elk meetpunt bemonsterd tot een diepte van maximaal 60 cm -mv. Om inzicht te krijgen in het verloop van de bodemchemische kwaliteit met de diepte, zijn op verzoek van Waterschap De Dommel met behulp van gesloten steekbussen ongestoorde bodemmonsters verzameld in de bouwvoor, op de overgang van de bouwvoor naar het ongeroerde bodemmateriaal en onder de bouwvoor (bijlage 2). De exacte diepte waarop de monsters genomen zijn, is door de boormeester aan de hand van het bodemprofiel in het veld bepaald. Tegelijkertijd is voor elk van de meetpunten het bodemprofiel beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1 (Bijlage 3).

Per bodemmonster zijn de volgende parameters bepaald:

- Vochtpercentage;
- Massavolume;
- Olsen-P (een maat voor de plantenbeschikbare hoeveelheid P);
- Concentratie Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S, Si en Zn via destructie.

Zo ontstaat een goed beeld van de fosfaatbeschikbaarheid in de bodem, het risico op nalevering van fosfaat bij vernatting van de bodem en de verzuringsgevoeligheid van de bodem. Gebleken is dat een Olsen-extractie (Olsen 1954) de beste voorspeller is van de beschikbaarheid van fosfaat voor planten (eg. Gilbert et al. 2009). Uit andere onderzoeken is naar voren gekomen dat het risico op nalevering en de verzuringsgevoeligheid van de bodem goed voorspeld kunnen worden op basis van de verhoudingen van ijzer, totaal-P, totaal-S, calcium en magnesium in de bodem.

De bodemchemische analyse is uitgevoerd door en volgens de standaardprotocollen van Brightlabs. Op hoofdlijnen volgen deze hieronder. Olsen-P is bepaald door droog bodemmateriaal met zogenoemd Olsen-extract (0,5 M $NaHCO_3$ bij pH 8,4) te schudden en het extract te analyseren op een ICP (Inductively Coupled Plasma Spectrofotometer). Door na drogen bodemmateriaal te vermalen en na toevoeging van salpeterzuur (HNO_3) en waterstofperoxide (H_2O_2) te plaatsen in een destructie-magnetron wordt het materiaal ontsloten en kan de concentratie van de verschillende elementen en zware metalen worden bepaald (destructie-analyse). Concentraties zijn vervolgens bepaald met behulp van ICP-EOS analyse, uitgezonderd P en S. Om de voor voorliggend onderzoek noodzakelijke nauwkeurigheid met voldoende betrouwbaarheid te halen, is voor deze elementen gebruik gemaakt van ICP-MS.

Resultaten

Hoogeindsche Beek (Broekkant en Broekeling)

Bodem

De bodem ter plaatse van de monsterpunten is te beschrijven als een lemige, fijnzandige hoge enkeerd (Stichting voor bodemkartering 1984a). Het zijn humusrijke bodems (i.e. rijk aan organisch stof), ontstaan door het langdurig opbrengen van heideplaggen om de nutriëntenvoorziening te verbeteren. De enkeerdgronden worden omgeven door Veldpodzolen (Stichting voor bodemkartering 1984a), een bodemtype dat past bij (jonge) heideontginningen. Beiden zijn op te vatten als infiltratieprofielen.

Verder maakt de bodemkaart melding van de aanwezigheid van grove, grindhoudende zanden tussen 40 en 120 cm beneden maaiveld. Dit past bij de fluviatiele formatie van Sterksel, die is ontstaan in het vroege Pleistoceen onder invloed van de Rijn en de Maas (TNO 2003). De formatie van Sterksel komt ter hoogte van de monsterlocaties inderdaad nagenoeg aan de oppervlakte (Dinoloket 2019). Ten slotte laat de bodemkaart zien dat de bodem ter plaatse van de monsterlocaties en hun ruime omgeving vergraven is. Dit past bij de ontginningsgeschiedenis van Landgoed De Utrecht (zie Possen 2019 voor een samenvattend overzicht).

Uit de profielbeschrijvingen (bijlage 3), volgt dat de bodem ter plaatse van de monsterpunten diep geroerd is, minimaal tot 40 centimeter diep, maar doorgaans tot 50-60 centimeter. Verder bevestigen de beschrijvingen het in voorgaande alinea geschetste beeld. Opvallend zijn de circa 40 centimeter dikke veenlaag die ter plaatse van monsterpunt 1 op 60 cm -mv begint en de leemlaag die ter plaatse van monsterpunt 2 op 145 cm -mv begint. Deze beide lagen kunnen ervoor zorgen dat ter plaatse water kan stagneren, terwijl een dergelijke laag voor monsterpunt 3 niet binnen 2 meter beneden maaiveld is aangetroffen. Hier bestaat het profiel tot die diepte uitsluitend uit goed doorlatende zanden.

Op basis van de bodemkaart is een grondwaterstand te verwachten die varieert van 40 cm -mv in het voorjaar tot >120 cm-mv in de zomer. Dit is overeenkomstig de bevindingen tijdens het veldwerk, toen de grondwaterstand tussen circa 80 en 135 cm -mv stond (bijlage 3). Meetpunt 3 is het enige meetpunt dat op grond van de aanwezigheid van roestverschijnselen aanleiding geeft te vermoeden dat de grondwaterstand hoger in het profiel door kan dringen (tot 40 cm -mv).

Bodemchemie

De verzamelde bodemchemische gegevens zijn verzameld in bijlage 4. De hoofdpunten, worden hieronder behandeld. In meer detail komen ze in de paragraaf “advies” aan de orde.

De gemeten waardes verschillen sterk per monsterpunt, met name de verspreiding in de diepte. Voor monsterpunt 1 is boven de veenlaag (<40 cm -mv) sprake van sterk verhoogde Olsen-P waardes, tot 1084,7 µmol L^{-1}. De concentratie in het veen zelf is aanmerkelijk lager, namelijk 785 µmol L^{-1}. Voor monsterpunt 2, daarentegen is sprake van een sterke daling van de Olsen-P waardes vanaf 20 cm -mv. De waarde daalt van 1249 naar <191 µmol L^{-1}. De Olsen-P waardes voor monsterpunt 3 zijn aanmerkelijk lager, ook in de bouwvoor. Hier dalen de waardes van 607 (0-20 cm -mv), via 474 (20-30 cm -mv) naar 311 µmol L^{-1} (30-40 cm -mv).

De waardes voor totaal-P zijn voor alle monsterpunten verhoogd (>10, maar < 50 mmol L^{-1}). De P-waardes nemen telkens toe met de diepte, hetgeen kan duiden op slechte binding van fosfaat in de bodem. In feite is het fosfaat in het gehele gemeten (geroerde) profiel doorgedrongen en ingespoeld.

De ratio tussen de Olsen-P concentratie en de concentratie totaal-P (P-ratio) kan gebruikt worden om een indicatie te krijgen van de mate waarin fosfor in de bodem wordt vastgelegd. Hoe lager de ratio, hoe meer fosfor is vastgelegd in de bodem. Voor de hier bemonsterde bodems is de waarde doorgaans veel lager dan 0,06, ofwel relatief laag is. Dit betekent dat de voor planten beschikbare hoeveelheid fosfor lager is dan de totale hoeveelheid fosfor die in de bodem is opgeslagen.

Binding van fosfaat kan plaatsvinden aan calcium, ijzer, aluminium of organisch stof. De bodems zijn matig calciumhoudend (<50 mmol l^{-1}) en een duidelijke dieptegradiënt is niet aanwezig. De bodems zijn ook relatief arm aan ijzer (<100 mmol l^{-1}), uitgezonderd monsterpunt 2 vanaf 40 cm -mv. Van een duidelijke dieptegradiënt is geen sprake, hetgeen past bij de bodembeschrijvingen, waaruit nauwelijks aanleiding volgde om veel ijzer in het profiel te verwachten. Binding van fosfaat aan ijzer en calcium speelt hier geen grote rol. Wel zijn de concentraties aluminium vrij hoog (>150 mmol l^{-1}), hetgeen past bij het lemige karakter van de bodem (zie paragraaf bodem en bijlage 3). Binding van fosfaat aan aluminium zal hier dan ook een rol spelen, zeker gezien ook voor de aluminiumconcentratie geen dieptegradiënt zichtbaar is. Op basis van voorliggend onderzoek is de hoeveelheid aluminiumgebonden fosfaat niet exact te bepalen. Dit vraagt om oxalaatextractie, die niet is uitgevoerd. Ook kan binding aan organisch stof een rol spelen, uitgaande van de boorbeschrijvingen. Van belang is wel, dat aan aluminium of organische stof gebonden fosfor, evenals aan calcium gebonden fosfor, nauwelijks mobiel is, in ieder geval veel minder in vergelijking met binding aan ijzer. Risico op nalevering is dan ook beperkter.

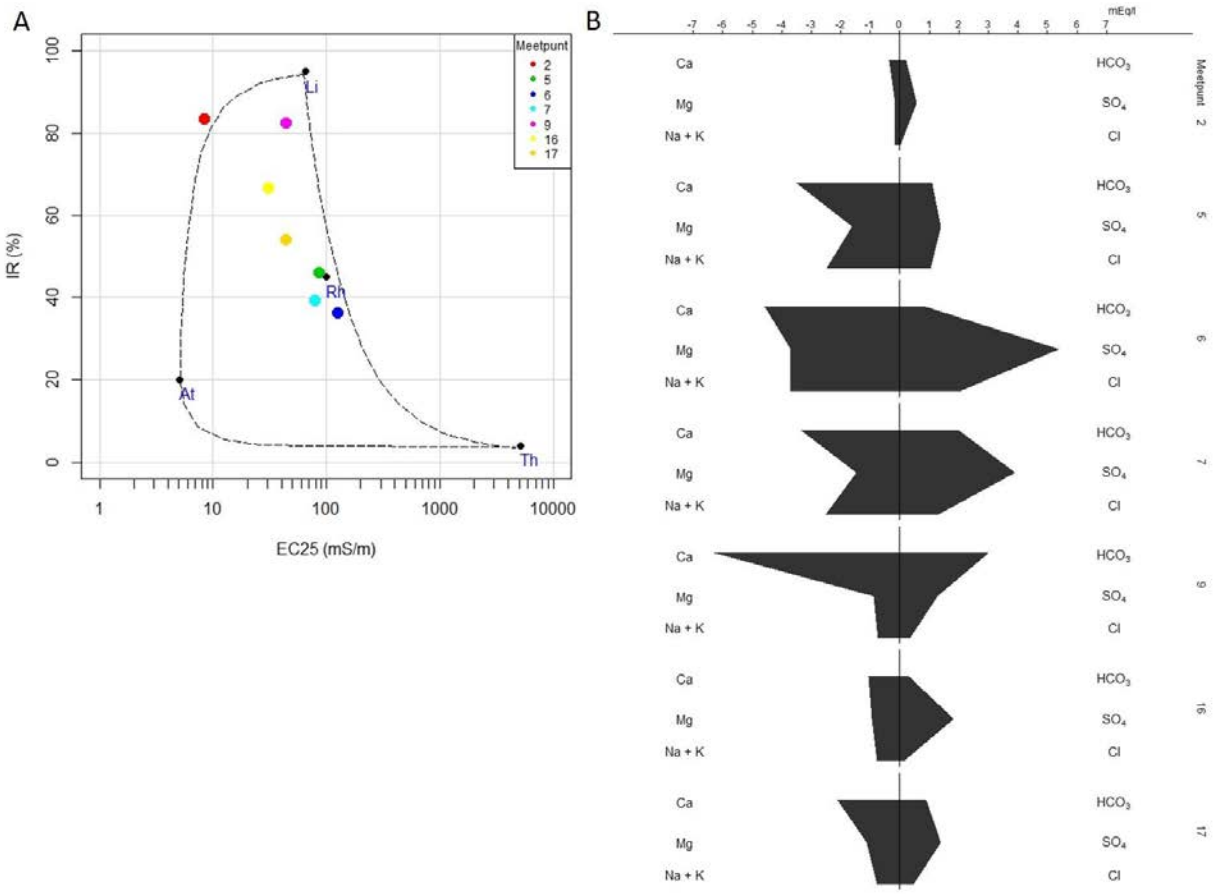
Fosfor dat in de bodem wel aan ijzer gebonden is, komt bij vernatting vrij in voor planten beschikbare vorm. Een maat voor nalevering van fosfaat uit de bodem bij vernatting is de verhouding tussen ijzer en totaal-P (Fe/P). In algemene zin geldt dat wanneer deze verhouding hoger is dan 5, het risico op nalevering beperkt is. Er is dan voldoende ijzer aanwezig, om het fosfaat gebonden te houden. De Fe/P-ratio is de bemonsterde bodems is nooit hoger dan 3,5. Naar verwachting zal dan ook fosfaat gebonden aan ijzer worden nageleverd bij vernatting, hoewel naar verwachting het meeste fosfaat gebonden is aan aluminium en organisch stof en bij vernatting dan ook niet wordt gemobiliseerd.

Ten slotte is de zwavel-concentratie relatief laag. Dit maakt de onderzochte bodems beperkt gevoelig zijn voor verzuring; de verhouding S/(Ca+Mg) ligt ruim beneden 2/3. Gegeven de invloed van de zuurgraad van de bodem op de binding van fosfor aan aluminium, is dit gunstig.

Grondwatersamenstelling
Voor de Hoogeindsche Beek is één grondwatermonster beschikbaar (meetpunt 2 in figuur 2). De hydrochemische gegevens zijn verzameld in bijlage 4. De hoofdpunten, worden hieronder behandeld.

Het bemonsterde grondwater is zwakzuur, matig gebufferd, zeer arm aan ijzer en heeft een lage geleidbaarheid. De positie van het voor Hoogeindsche beek relevante watermonster (2) in het IR-EC diagram (Figuur 2A) duidt op verwantschap met regenwater, maar toont antropogene beïnvloeding. Uit het Stiff-diagram (Figuur 2B), volgt inderdaad ook de verwantschap met regenwater, maar lijken met name de sulfaat- (279 µmol L^{-1}) en calciumconcentratie (182 µmol L^{-1}) verhoogd in vergelijking met regenwater. Ook is de nitraatconcentratie verhoogd (bijlage 4). Beiden, maar met name de verhoogde sulfaatconcentratie, zijn hier relevant in het licht van de voorgenomen vernatting, gezien deze kunnen leiden tot interne eutrofiëring, zeker in aanwezigheid van organisch materiaal (Smolders et al. 2010), zoals ook hier in de vorm van een veenlaag. In algemene zin geldt dat bij sulfaatconcentraties hoger dan 100 – 200 µmol L^{-1} de kans op fosfaatmobilisatie in natte systemen met veel organisch materiaal aanmerkelijk toeneemt (interne eutrofiëring). Echter, deze reactie heeft vooral betrekking op ijzer-gebonden fosfor, terwijl hier vooral sprake zal zijn van binding aan aluminium en organisch stof (zie voorgaande paragraaf). Daarbij is ook aannemelijk dat met name sprake zal zijn van neerwaartse

grondwaterflux (infiltratie), gegeven de eerder uitgewerkte bodemkenmerken. Het risico op interne eutrofiëring is in beginsel dan ook laag.



Figuur 2 A: IR-EC diagram (cf. van Wirdum 1990) voor de verzamelde grondwatermonsters (Weeber et al. 2012). Uit het diagram is af te leiden of een watermonster meer verwantschap vertoont met regenwater (At), grondwater (Li), zeewater (Th) of Rijnwater (Rh). De gestippelde lijn geeft het gebied aan waarbinnen watermonsters met een "natuurlijke" samenstelling vallen. Punten buiten de lijn indiceren dan ook onnatuurlijke aanrijking van het water. EC is de geleidbaarheid van het water in mS m^{-1} bij 25°C als maat voor de totale ionenrijkdom. IR is de ionenratio, berekend volgens $\frac{(\{Ca^{2+}\}/40{,}073)*0{,}5}{((\{Ca^{2+}\}/40{,}073)*0{,}5)+([Cl^{-}]/35.453)}$*, met [Ca] en [Cl] mg* L^{-1} *(van Wirdum 1990).*

B: Stiff-diagrammen (Stiff 1951; Pedroli et al. 1992) voor de verzamelde watermonsters, getekend met behulp van een door RHDHV ontwikkeld script. Diagrammen gemaakt met behulp van ggplot (Wickham 2016) in R (R Core Team 2018). Met Stiff-diagrammen wordt de kwaliteit van het grondwater snel inzichtelijk. Gebufferd (ook licht gebufferd) grondwater heeft de vorm van een paddenstoel; het bevat een relatief groot aandeel calcium en bicarbonaat. Regenwater heeft de vorm van een streep; het bevat nauwelijks ionen. Verontreinigd grondwater kenmerkt zich door pieken. Een piek naar rechts betekent verontreiniging met sulfaat een brede onderkant verontreiniging met chloride en natrium. Bij gevolg kunnen verontreinigde grondwatermonsters ook de vorm van grondwater aannemen. Dit vraagt enige voorzichtigheid bij de interpretatie.

Landgoed De Utrecht en omgeving

Bodem

Op hoofdlijnen is de bodemopbouw vergelijkbaar met de hiervoor besproken Hoogeindsche Beek. In feite vallen de bodemtypes waarop de monsterpunten liggen uiteen in twee types, namelijk Veldpodzolen (4, 14, 15, 16, 18 en 19) en de Eerdgronden (Stichting voor bodemkartering 1984a, 1984b). Wat betreft de Eerdgronden worden drie types onderscheiden, namelijk Lage enkeerdgronden (5, 7-13), Beekeerdgronden (7 en 21) en Gooreerdgronden (6). De enkeerdgronden worden gekenmerkt door een esdek, terwijl de eerdgronden gekenmerkt worden door (sporen of resten van) veenvorming. Specifiek voor monsterpunten 7-13 geldt dat de bodemkaart melding maakt van een kleiige of lemige laag van ten minste 20 centimeter dik op een diepte van 40 tot 120 cm -mv. Een dergelijke laagje volgt inderdaad uit de boorbeschrijvingen (bijlage 3).

Verder maakt de bodemkaart melding van de aanwezigheid van grove, grindhoudende zanden tussen 40 en 120 cm beneden maaiveld. Dit past, zoals gezegd, bij de fluviatiele formatie van Sterksel, die is ontstaan in het vroege Pleistoceen onder invloed van de Rijn en de Maas (TNO 2003). De formatie van Sterksel komt ter hoogte van de monsterlocaties inderdaad nagenoeg aan de oppervlakte (Dinoloket 2019). Ten slotte laat de bodemkaart zien dat de bodem ter plaatse van de monsterlocaties en hun ruime omgeving vergraven is. Dit past bij de ontginningsgeschiedenis van Landgoed De Utrecht (zie Possen 2019 voor een samenvattend overzicht).

Op basis van de bodemkaart is een grondwaterstand te verwachten die varieert van 40 cm -mv in het voorjaar tot >120 cm-mv in de zomer. Dit is overeenkomstig de bevindingen tijdens het veldwerk, toen de grondwaterstand rond 100 cm -mv stond (bijlage 3). Passend bij de informatie uit de bodemkaart zijn roestverschijnselen door de bank genomen pas beneden de teeltlaag -die 40 tot 60 centimeter diep is- terug te vinden.

Bodemchemie

De verzamelde bodemchemische gegevens zijn verzameld in bijlage 4. De hoofdpunten, worden hieronder behandeld. In de paragraaf “Advies” komen ze in meer detail aan de orde.

De Olsen-P waardes variëren sterk in de onderzochte percelen, zonder dat hier daadwerkelijk een op landschap gebaseerd patroon in te ontdekken valt. Dit heeft alles te maken met verschillen in grondgebruik door de betreffende eigenaren, waarmee de hier gevolgde strategie als robuust te beschouwen is. In de bovenste 20 centimeter varieert de Olsen-P waarde van 438 tot 1583 µmol L^{-1}. Er is dus sprake van zowel zeer voedselrijke als relatief voedselarme omstandigheden. Het beeld tussen 20 en 40 centimeter is vergelijkbaar. Hier varieert de Olsen-P waarde tussen 191 en 1242 µmol L^{-1}, daaronder varieert de waarde tussen 34 en 1211 µmol L^{-1}. In algemene zin worden waardes hoger dan 1000 µmol L^{-1} uitsluitend gevonden in de bovenste laag van de bouwvoor en neemt de Olsen-P concentratie af met de diepte. Vanaf 40 cm -mv worden waarden gevonden lager dan 500 µmol L^{-1}. De Olsen-P waardes nemen dan ook af met de diepte.

Monsterpunten 6, 10, 12 en 16 zijn op te vatten als positieve uitzonderingen op voorgaande. Al in de bovenste 20 centimeter is hier sprake van normale Olsen-P waardes. Dat wil zeggen rond 500 µmol L^{-1}, maar in ieder geval lager dan 800 µmol L^{-1}. Ook monsterpunt 17 is opvallend. Hier is de Olsen-P waarde juist op grotere diepte sterk verhoogd (1211 µmol L^{-1} op 40-50 cm -mv), terwijl de hogere bodemlagen juist duidelijk voedselarmer zijn. Op basis van de boorbeschrijving, kan dit samenhangen met inspoeling of “inroeren” vanuit de teeltlaag. Dit past bij de bekende historie van dit perceel (mond. med. R. Schippers, Waterschap De Dommel). Bekend is dat in het verleden voedselrijke bovengrond (plagsel) uit naburige heideterreinen tot grote diepte is ingebracht. Het effect daarvan, zien we hier.

Monsterpunten 4 en 19 zijn in negatieve zin opvallend. Hier blijft de Olsen-P waarde tot ten minste 40 cm -mv sterk verhoogd (>1100 µmol L^{-1}), waarbij daar voor punt 19 een zeer sterke en abrupte daling plaatsvindt naar 225 µmol L^{-1}.

De waardes voor totaal-P zijn ook hier verhoogd (>10 en <50 mmol L^{-1}). De P-waardes zijn nagenoeg stabiel over het diepteprofiel, hetgeen evenals hiervoor kan duiden op slechte binding van fosfaat in de bodem dan wel het inmengen van fosfaat in de diepere bodemlagen als gevolg van de (soms zeer) diepe bodembewerking. Enige noemenswaardige uitzondering is monsterpunt 5, waar de waarde voor totaal-P vanaf 30 cm -mv beneden 8 mmol L^{-1} daalt en vanaf 40 cm -mv zelfs beneden de detectielimiet valt.

De ratio tussen de Olsen-P concentratie en de concentratie totaal-P is voor de bemonsterde bodems nooit hoger dan 0,06, maar overwegend lager dan 0,03 en daarmee laag. Ook hier is de voor planten beschikbare hoeveelheid fosfor veel lager dan de totale hoeveelheid fosfor die in de bodem is opgeslagen. Zoals gezegd kan binding van fosfaat plaatsvinden aan calcium, ijzer, aluminium of organisch stof. De bodems zijn arm tot matig calciumhoudend (<50 mmol l^{-1}) en de concentratie neemt af met de diepte. Hieruit is af te leiden dat het aanwezige calcium (deels) afkomstig is uit agrarische bronnen. Immers, bekalking met bijvoorbeeld $CaCO_3$ is onderdeel van het reguliere landgebruik. De bodems zijn ook arm aan ijzer. Wel neemt de ijzerconcentratie doorgaans toe met de diepte, hetgeen duidt op (historische) aanwezigheid van ijzerhoudend grondwater in het profiel. Dit is overigens in overeenstemming met het voorkomen van roestverschijnselen in de profielbeschrijvingen. Al met al speelt ook hier binding van fosfaat aan ijzer en calcium geen grote rol. Wel zijn de concentraties aluminium ook hier vrij hoog (>150 mmol l^{-1}), hetgeen past bij het lemige karakter van de bodem (zie paragraaf bodem en bijlage 3). Binding van fosfaat aan aluminium en organisch stof (voor zover aanwezig) zal hier dan ook een rol spelen, zeker gezien ook voor de aluminiumconcentratie geen dieptegradiënt zichtbaar is. Ook kan binding aan organisch stof een rol spelen, uitgaande van de boorbeschrijvingen (bijlage 3).

Een maat voor nalevering van fosfaat uit de bodem bij vernatting is, zoals gezegd, de verhouding tussen ijzer en totaal-P (Fe/P). In algemene zin geldt dat wanneer deze verhouding hoger is dan 5, het risico op nalevering beperkt is. De Fe/P-ratio is de bemonsterde bodems is doorgaans niet hoger dan 2. Naar verwachting zal dan ook fosfaat worden nageleverd bij vernatting, hoewel naar verwachting het meeste fosfaat gebonden is aan aluminium en organisch stof en bij vernatting niet wordt gemobiliseerd. Uitzondering vormen het diepste monster (40-50 cm -mv) voor punt 14. Hier is de verhouding >5 en is ook de ijzerconcentratie hoog (>100 mmol l^{-1}).

Ten slotte is de zwavel-concentratie relatief laag. Dit maakt de onderzochte bodems beperkt gevoelig zijn voor verzuring; de verhouding S/(Ca+Mg) ligt doorgaans dan ook ruim beneden 2/3 (0,66).

Grondwatersamenstelling

Voor De Utrecht en omgeving zijn zes grondwatermonsters beschikbaar. De hydrochemische gegevens zijn verzameld in figuur 2 en bijlage 4. De hoofdpunten, worden hieronder behandeld.

De verschillen tussen de zes watermonsters zijn relatief klein. Het bemonsterde grondwater is zwakzuur tot neutraal en arm aan ijzer. Uitgezonderd monster 9, dat op her eerste gezicht nog het meeste verwantschap vertoont met grondwater, laten alle monsters tekenen van vervuiling zien; ze vertonen veel verwantschap met Rijnwater (Figuur 2A). Het landgebruik laat zich dan eenvoudig teruglezen in de resultaten (Figuur 2B). De concentraties natrium, chloride, magnesium, kalium, natrium en sulfaat zijn hoger dan van nature verwacht zou mogen worden (vergelijk bijvoorbeeld met monsterpunt 9) en reflecteren het moderne agrarisch grondgebruik. De concentraties nitraat en sulfaat zijn (sterk) verhoogd.

Beiden, maar met name de verhoogde sulfaatconcentratie, zijn hier relevant in het licht van de voorgenomen vernatting, gezien deze kunnen leiden tot interne eutrofiëring (Smolders et al. 2010). In algemene zin geldt, zoals gezegd, dat bij sulfaatconcentraties hoger dan 100 – 200 µmol L^{-1} de kans op fosfaatmobilisatie in natte systemen met veel organisch materiaal aanmerkelijk toeneemt. Van belang is, zoals eerder opgemerkt, dat de hier bemonsterde percelen met name infiltratieprofielen laten zien, hetgeen duidt op een neerwaartse grondwaterflux en niet zozeer op kwelomstandigheden waarbij aangerijkt grondwater maaiveld bereikt[1]. Kwel zal wel een rol spelen voor locaties 7 en 8-13 (Vermue, in voorbereiding).

Advies

Naast water- en bodemkwaliteit is ook grondwater(dynamiek) van belang voor natuurontwikkeling. In tabel 1 zijn de belangrijkste abiotische randvoorwaarden voor de nagestreefde natuurbeheertypen samengebracht. Ook is aangegeven op welk meetpunt welk natuurbeheertype wordt nagestreefd, uitgaande van de ambitietypen uit het beheerplan. Daar waar geen beheer/ of ambitietypes zijn gedefinieerd, gaat het om percelen die noodzakelijk zijn voor het behalen van Natura 2000-doelstellingen. Hier is de natuurambitie volgend aan die doelstellingen.

Door deze gegevens af te zetten tegen de verzamelde gegevens met betrekking tot bodem- en grondwaterchemie, worden de vooraf gestelde vragen hierna per deelgebied beantwoord.

Tabel 1 Referentiewaarden voor de Gemiddeld Voorjaars Grondwaterstand (GVG), Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), Olsen-P (µmol L^{-1}) en Totaal-P (mmol L^{-1}) voor de nagestreefde natuurbeheertypen (onder meer De Becker 2004; Ertsen et al. 2005; Bobbink et al. 2007; Runhaar et al. 2009; Possen 2017 en referenties daarin). GLG en GVG uitgedrukt in centimeter beneden maaiveld (cm -mv). Een negatieve waarde geeft daarmee een waterstand boven maaiveld.

Meetpunt	Natuurbeheertype	GVG (cm -mv)	GLG (cm -mv)	Olsen-P (µmol L^{-1})	Totaal-P (mmol L^{-1})
7	Nat schraalland	20 - -5	20-60	100 – 300 (500)	<5
1,2,3	Kruiden- en faunarijk grasland	>40	>60	>1000 - < 2500	>10 - <50
-	Ruigteveld	20 - -20	20 - 60	>2500	>50
-	Beekbegeleidend bos	40 - -20	40 - 80	300 – 800 (1200)	<50
-	Vochtig hooiland	5 -50	> 80	300 - 800	<8
14,15,16, 17,18,19, 20,21	Natte heide	40 - -5	20 - 40	<500	<5 (3)
12	Nog in te richten •Rivier- en beekbegeleidend bos •Kruiden- en faunarijk grasland •Ruigteveld	Zie deze tabel bij afzonderlijke types			
4,5,6,8,9, 10,11,13	Geen type gedefinieerd				

[1] *Na herinrichting van de percelen, kan dit overigens lokaal anders zijn.*

Hoogeindsche beek



Figuur 3 Detail monsterpunten Hoogeindsche beek

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?

De diepte tot waarop de bodem verrijkt is met fosfaat, verschilt sterk per monsterlocatie (bijlage 4). Voor locatie 1 is de bodem tot 40 cm -mv sterk verrijkt, daaronder verrijkt. Voor locatie 2 geldt dat alleen de bovenste 20 cm sterk verrijkt is en dat daaronder voor wat betreft Olsen-P sprake is van schrale omstandigheden (<200 µmol L^{-1}). Locatie 3 is relatief arm aan voor planten beschikbaar fosfaat (maximaal 607 µmol L^{-1}). Wel zijn in het hele profiel relatief hoge waardes voor totaal-P aanwezig (>10, <50 mmol L^{-1}).

Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?

Uit het natuurbeheerplan volgt dat voor de drie hier bemonsterde locaties (Figuur 3) zowel het beheer- als het ambitietype Kruiden- en Faunarijk grasland (N12.01) is (Provincie Noord-Brabant 2019). Uit tabel 1 volgt dat dit beheertype als het om bodemchemie gaat relatief vergevingsgezind is. Voor zover bekend geldt dat ook voor grondwaterchemie. Niet voor niets is het in de Index Natuur en Landschap bijzonder breed gedefinieerd (BIJ12 2019).

Wat betreft grondwaterdynamiek, laat Vermue (in voorbereiding) zien dat de GVG na herinrichting schommelt rond de 50 cm -mv (+-25 cm), terwijl de GLG tussen de 1 en 2 m -mv ligt. Hierbij is nog geen rekening gehouden met eventueel afgraven van percelen.

Kijkend naar tabel 1, is Kruiden- en Faunarijkgrasland voor alle drie de monsterpunten haalbaar zonder aanvullende maatregelen.

Er zijn echter hogere potenties denkbaar. Voor locaties 2 en 3 zijn met afgraven van 30 centimeter bovengrond, vanuit Olsen-P bezien, schrale omstandigheden te verwachten, geschikt voor Vochtig hooiland en/of Nat schraalland. Gezien de lage beschikbaarheid van calcium en ijzer, eerder Nat schraalland dan Vochtig hooiland. In geval van Nat schraalland zal het, ook vanwege de lage calcium en ijzerbeschikbaarheid, gaan om kleine zeggenvegetaties. Ook de grondwaterstanden komen dan voor wat betreft GVG binnen het optimum bereik. De GLG blijft te laag (Tabel 1). Een mengvorm ligt dan ook voor de hand. Bij ten minste 40 centimeter afgraven komt voedingstoestand voor locatie 1 binnen bereik van de schralere natuurdoeltypen. Dit geldt dan ook voor de grondwaterstanden. De vraag is wel op 40 centimeter afgraven hier landschappelijk wenselijk is en eventuele toekomstige herinrichtingsprojecten niet in de weg staat. Overigens is afgraven vanuit morfologisch of cultuurhistorisch perspectief hier geen bezwaar. Zoals de bodemkaart al liet zien, is het gehele gebied in het verleden vergraven, waarbij de natuurlijke structuur van de bodem niet behouden is gebleven.

Hoewel de waarde voor totaal-P, ook na ontgronden, te hoog blijft voor bijvoorbeeld Nat schraalland, is het de vraag in hoeverre dit hier voor problemen in de vegetatieontwikkeling zal zorgen. Dit omdat de verwachting is dat het fosfor hier gebonden is aan voornamelijk aluminium en organisch stof,

verbindingen die veel minder gevoelig zijn voor de vochttoestand van de bodem (dat in tegenstelling tot ijzerverbindingen) en het om infiltratieprofielen gaat, waardoor een neerwaartse grondwaterstroom ontstaat en eventueel vrijkomend fosfor niet richting maaiveld beweegt.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?

Maatregelen zijn alleen noodzakelijk, wanneer gekozen wordt voor een hogere ambitie dan momenteel gedefinieerd op grond van het Natuurbeheerplan.

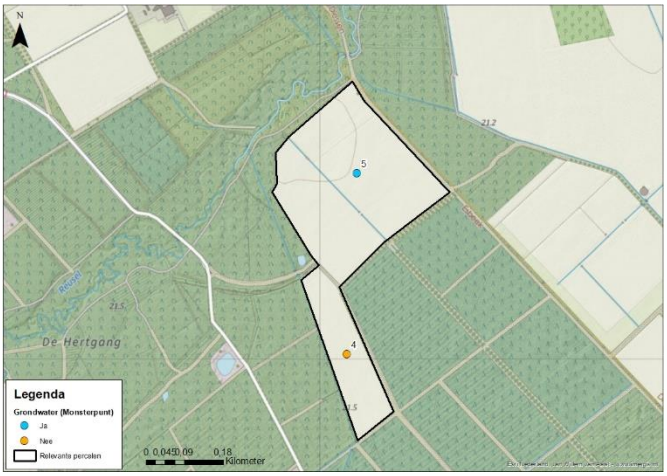
Naast afgraven is het aan te raden om na afgraven maaisel van goed ontwikkelde graslandvegetaties in te brengen. Onderzoek (e.g. Klimkowska et al. 2007) heeft immers laten zien dat wanneer in de directe omgeving geen bronpopulaties aanwezig zijn -zoals hier het geval- de kans op vestiging van de gewenste doelsoorten erg laag is, terwijl inbrengen van maaisel dit aanmerkelijk verhoogt.

Inbrengen van maaisel
Inbrengen van maaisel is een zinvolle maatregel om soortenrijke vormen van de nagestreefde vegetaties tot ontwikkeling te laten komen (Klimkowska et al. 2007; Loeb et al. 2017), niet alleen door het inbrengen van bijvoorbeeld zaden, maar ook door het oppervlak open grond zoveel mogelijk te beperken (Brinkhof 2013; Loeb et al. 2017). Hierdoor wordt kieming van meer triviale pioniersoorten of dominantie van mossen zoveel mogelijk voorkomen, terwijl ook wat organische stof in de verder vaak koolstofarme bodem wordt ingebracht. Dit laatste bevordert plantengroei.

Van belang wat betreft maaisel, is dat het vers maaisel is, afkomstig van *goed ontwikkelde* vegetaties. Dan is de kans op aanwezigheid van levensvatbare zaden het grootst. Indien mogelijk, is het aan te bevelen om het materiaal zo lokaal mogelijk te verkrijgen (naast kortere transportafstanden, is de kans dan ook het grootst dat het materiaal past bij de ontstane omstandigheden). Het is goed hiervan bewust te zijn als het gaat om het uitvoeren van de werkzaamheden in het veld. Het is aan raden, om de ontgronding af te stemmen op het beschikbaar komen van het maaisel. Zo is duidelijk dat maaisel beschikbaar is en dat dit direct verwerkt kan worden. Dit kan gevolgen hebben voor de planning van een project. In principe kan werk-met-werk gemaakt worden, zo lijkt.

De Utrecht en omgeving

De vooraf bepaalde onderzoeksvragen worden hieronder per “deelgebied” besproken.



Figuur 4 Detail monsterpunten 4-5

Locaties 4-5

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
Locatie 4 (Figuur 4) is aan te merken als uitgesproken voedselrijk, tot op 40 centimeter is sprake van Olsen-P waardes van ver boven de 1000 µmol L^{-1}, met bijbehorende waardes voor totaal-P van >30 mmol L^{-1}. Locatie 5 (Figuur 4), daarentegen kent alleen een verrijkte bovengrond (20 cm), waarna het bemonsterde profiel verder als voedselarm te beschouwen is. Dit geldt óók voor totaal-P. Vanaf 30 cm -mv daalt deze onder de 8 mmol L^{-1}.

Het bemonsterde grondwater is zwakzuur tot neutraal en arm aan ijzer en laat tekenen van vervuiling zien. Figuur 2B laat zien dat in ieder geval de concentraties natrium, kalium, en sulfaat zijn hoger dan van nature verwacht zou mogen worden voor schoon grondwater (cf. Pedroli et al. 1992).

Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
Uitgaande van het actuele natuurbeheerplan, zijn voor beide monsterlocaties geen beheer- en ambitietypen gedefinieerd; ze zijn geen onderdeel van Natuurnetwerk Brabant (Provincie Noord-Brabant 2019).

Vermue (in voorbereiding) laat zien dat de GVG en GLG hier na herinrichting uitkomen tussen respectievelijk 25-50 en 50-75 cm -mv, binnen het bereik van, bijvoorbeeld, Nat schraalland of Vochtig hooiland. Zeker na afgraven (locatie 5).

De voedselrijkdom voor locatie 4 is dermate, dat afgraven niet voor de hand ligt. Uitgaande van grondwaterstanden en voedselrijkdom ligt hier ontwikkeling van Kruiden- en faunarijk grasland (N12.01) voor de hand. Afgraven biedt hier simpelweg geen soelaas. Dat is in zichzelf geen bezwaar, omdat de ontwikkeling die de vegetatie mettertijd door maakt, waardevol is voor bijvoorbeeld fauna, maar ook allerlei interessante overgangsvegetaties op kan leveren.

Na afgraven van 30 centimeter bovengrond, komt ontwikkeling van Nat schraalland binnen bereik voor locatie 5, ook voor wat betreft totaal-P. Aanvullende maatregelen zijn hier dan niet nodig, uitgezonderd het aanbrengen van maaisel afkomstig van goed ontwikkelde natte schraalgraslanden. Hiermee wordt het een stuk waarschijnlijker, dat de gewenste soorten zich ook daadwerkelijk kunnen vestigen. Zonder afgraven, moet hier Ruigteveld (N12.06) dan wel Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) in de lijn der verwachting.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?
Omdat afgraven voor locatie 4 geen zinvolle maatregel is, maar verschraling zeker wel gewenst is, wordt hier uitmijnbeheer geadviseerd. Uitmijnen, mits optimaal ingericht, verwijdert circa 35 kg P ha^{-1} j^{-1} afgevoerd (Timmermans en van Eekeren 2016), tegen 10 kg P ha^{-1} j^{-1} bij maaien en afvoeren, het proces van verschraling wordt dan versneld. Bovendien is gericht uitmijnbeheer te combineren met agrarische bedrijfsvoering. Uitmijnen betekent in feite de betreffende percelen voorlopig in agrarisch beheer blijven. Het agrarisch beheer is dan gericht op het verwijderen van de fosfor-voorraad uit de bodem, bijvoorbeeld door het inzaaien van gras-klaver mengsels en bijmesting van kalium. Verwachting is dat het ten minste 50 jaar duurt, voordat de locatie dermate is verschraald, dat oligotrofe natuurbeheertypen binnen bereik komen.

Voor locatie 5 is afgraven een mogelijkheid om de ambities die het terrein in zich heeft, waar te maken. Dit in combinatie met inbrengen van maaisel. Blijkt dit vanuit de Natura 2000-opgaven niet mogelijk, geldt ook hier dat uitmijnen de enige zinvolle maatregel is om op termijn te komen tot meer schrale vegetatietypen. In eerste aanleg zijn dan de voedselrijkere, ruigere vegetaties passen bij Ruigteveld (N12.06) of Pitrus (*Juncus effusus*) rijke vormen van Kruiden- en faunarijk grasland te verwachten.

Locatie 6



Figuur 5 Detail monsterpunten 6

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
Locatie 6 (Figuur 5) is nauwelijks verrijkt met fosfaat. Al in de bovenste 20 centimeter is sprake van normale waarden, namelijk rond de 500 µmol L^{-1}. In het profiel neemt de Olsen-P waarde af tot minder dan 300 µmol L^{-1}. Wel is de waarde voor totaal-P in het hele profiel hoger dan 25 mmol L^{-1}.

Het bemonsterde grondwater is zwakzuur tot neutraal en arm aan ijzer en laat tekenen van vervuiling zien. Figuur 2B laat zien dat in ieder geval de concentraties natrium, kalium, maar zeker ook de concentratie sulfaat hoger zijn dan van nature verwacht zou mogen worden voor schoon grondwater (cf. Pedroli et al. 1992).

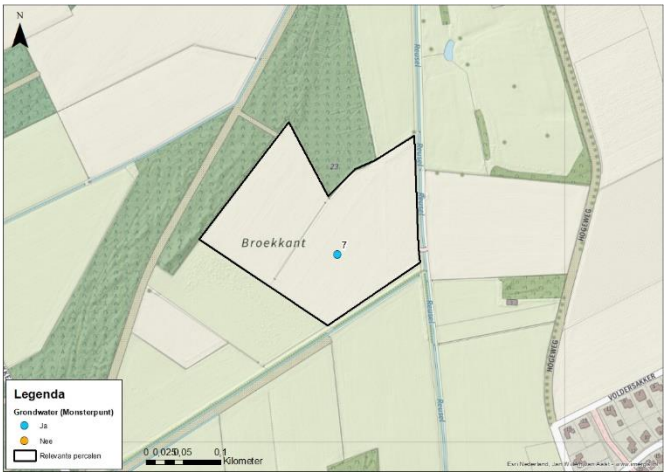
Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
Uitgaande van het actuele natuurbeheerplan, zijn voor deze monsterlocatie geen beheer- en ambitietypen gedefinieerd; ze zijn geen onderdeel van Natuurnetwerk Brabant (Provincie Noord-Brabant 2019).

Vermue (in voorbereiding) laat zien dat de GVG en GLG hier na herinrichting uitkomen tussen respectievelijk 0-25 en 75-100 cm -mv, binnen het bereik van, bijvoorbeeld, Nat schraalland of Vochtig hooiland. Voor Nat schraalland zakt de GLG wel te ver uit, voor Vochtig hooiland zijn de concentraties calcium en ijzer laag. Blauwgrasland ligt niet in de lijn der verwachting.

Gezien zonder afgraven al sprake is van Olsen-P waardes die passen bij Vochtig schraalland of Vochtig hooiland, wordt dat hier ook niet geadviseerd. De berekende GVG laat hiervoor ook geen ruimte, in feite. De hoge concentratie totaal-P is wel een aandachtspunt, maar gezien de binding met name aan aluminium of organisch stof gerelateerd is, moet de verwachting -ook gezien de neerwaartse grondwaterflux- zijn dat eventuele problematiek beperkt is. Aanvullende maatregelen liggen dan ook niet voor de hand.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?
In voorgaande paragraaf is aangegeven, dat aanvullende maatregelen niet nodig zijn.

Locatie 7



Figuur 6 Detail monsterpunten 7

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
Tot 30 centimeter is op deze locatie sprake van verrijking van de bovengrond. Daarna vindt een toch spectaculaire daling van de Olsen-P waarde plaats, namelijk van circa 1100 naar circa 400 µmol L^{-1}. De waarde voor totaal-P blijft echter ongewijzigd hoog, namelijk boven de 20 mmol L^{-1}.

Het bemonsterde grondwater (Figuur 6) is zwakzuur tot neutraal en arm aan ijzer en laat tekenen van vervuiling zien. Figuur 2B laat zien dat in ieder geval de concentraties natrium, kalium, maar zeker ook de concentratie sulfaat hoger zijn dan van nature verwacht zou mogen worden voor schoon grondwater (cf. Pedroli et al. 1992).

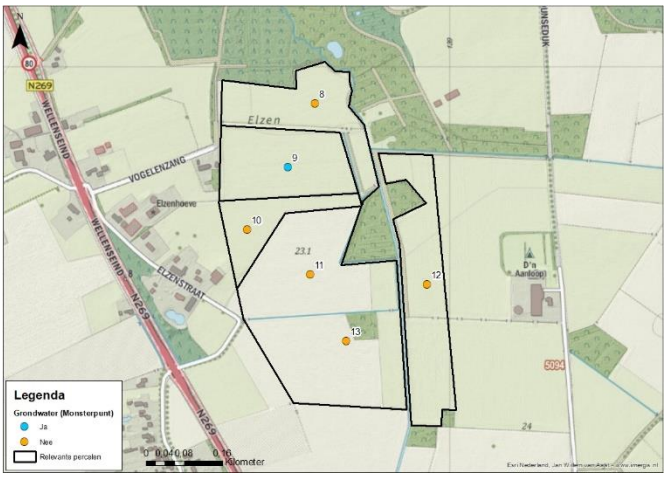
Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
Uitgaande van het actuele natuurbeheerplan, is voor deze locatie het ambitiebeheertype Nat schraalland (N10.01) (Provincie Noord-Brabant 2019).

Vermue (in voorbereiding) laat zien dat de GVG na herinrichting uitkomt aan of net onder maaiveld en in de zomer niet verder dan 50 centimeter beneden maaiveld uitzakt. Ideale omstandigheden voor de ontwikkeling van Nat schraalland. Echter, hierbij is nog geen rekening gehouden met ontgronding. Omdat uit voorgaande bleek dat ten minste 30 centimeter ontgronding nodig is om voor wat betreft Olsen-P in de buurt te komen van de waardes die passen bij Nat schraalland, laat de berekende grondwaterstand een dergelijke ontgronding niet toe. Er ontstaat dan een plas water, die gezien de verwachte nalevering van fosfaat nog voedselrijk zal zijn ook. Afgraven wordt hier daarom niet geadviseerd. Bovendien is het toestromende grondwater, dat hier als kwel aan maaiveld zal komen, arm aan ijzer en rijk aan sulfaat. Dit draagt niet bij aan het doen ontstaan van voedselarme omstandigheden.

Geadviseerd wordt om voor deze locatie uit te gaan van het beheertype Kruiden- en faunarijk grasland (N12.01). De abiotische randvoorwaarden zijn daarvoor geschikt. Met gericht aanvullend beheer, bijvoorbeeld maaien en afvoeren met na-beweiden(BIJ12 2019), kan vervolgens op termijn worden toegewerkt naar Nat schraalland. Dit wordt dan ook geadviseerd als ambitietype.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?
Gezien de hoge Olsen-P waardes in de bovengrond, is beweiden niet voldoende om op termijn schrale omstandigheden te creëren (BIJ12 2019). Geadviseerd wordt om hooilandbeheer te voeren, al dan niet gecombineerd met na-beweiden. Deze vorm van beheer past binnen de randvoorwaarden van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (BIJ12 2019).

Locaties 8-13



Figuur 7 Detail monsterpunten 8-13

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
Uitgezonderd locaties 10 en 12 (Figuur 7), waar ook al in de bovenste 20 centimeter relatief lage waardes worden gevonden voor Olsen-P (bijlage 4), is de bodem voor de onderzochte locaties alleen in de bovenste 20 centimeter noemenswaardig verrijkt (Olsen-P waardes circa 1000 µmol L^{-1}). Ook hier zijn de waardes voor totaal-P in het hele profiel verhoogd.

Het grondwater heeft hier ook daadwerkelijk een lithotrofe signatuur (Figuur 2), maar is niettemin arm aan ijzer. Gegeven de aanwezigheid van onder meer Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus*) in de sloten langs deze percelen, is dit onverwacht. Dergelijke oligotrofe soorten kunnen zich in het huidige agrarische landschap immers alleen daar handhaven, waar ijzerrijke kwel in sloten uittreedt en de overmaat aan voedingsstoffen vastlegt.

Oorzaak hiervoor kan gezocht worden in de diepte waarop het grondwatermonster is verzameld (1,5 m – mv). Mogelijk is hier sprake van een waterlens, die zich in de percelen kan vormen doordat de (zeer) diep ingesneden sloten voorkomen dat de ijzerrijke kwel nog in de percelen kan doordringen. In dat geval zou regenwater bemonsterd kunnen zijn, dat als gevolg van landgebruik is verrijkt met onder meer calcium, waardoor in de diagrammen de grondwaterachtige signatuur ontstaat.

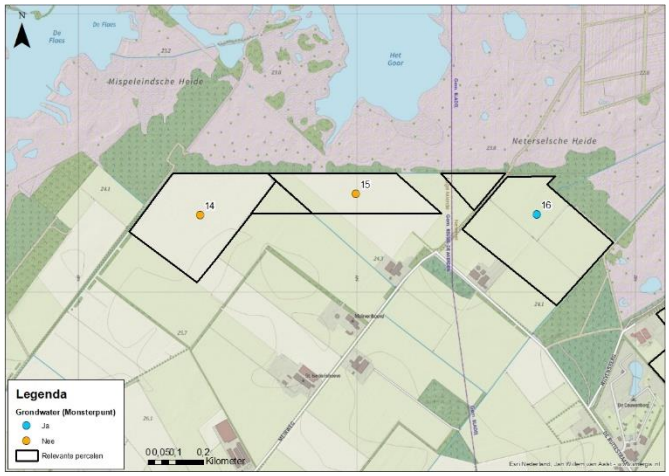
Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
Uitgaande van het actuele natuurbeheerplan, is voor deze locaties geen beheertype gedefinieerd dan wel geldt de titel “nog in te richten” (Provincie Noord-Brabant 2019).

Vermue (in voorbereiding) laat zien dat de GVG na herinrichting uitkomt aan of net onder maaiveld en in de zomer niet verder dan 50 tot 75 centimeter beneden maaiveld uitzakt. Ideale omstandigheden voor de ontwikkeling van Nat schraalland. Hierbij is nog geen rekening gehouden met ontgronding. Uitgaande van tabel 1, blijft hier net genoeg hydrologische ruimte over, om alle locaties 20 centimeter af te graven. Een mozaïek van Vochtig hooiland en Nat schraalland (Kleine zeggenmoeras) ligt dan binnen handbereik, waarbij de voedselrijkere stukken zich ontwikkelen tot Vochtig hooiland en de voedselarme stukken tot Kleine zeggenvegetaties. Hoewel de verzamelde waterkwaliteitsgegevens hier niet direct aanleiding toe lijken te geven, is de verwachting toch dat het toestromende grondwater rijk aan ijzer is, bijvoorbeeld gezien de aanwezigheid van Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus*) en aanwezigheid van ijzerneerslag in vrijwel alle sloten in dit gebied. Oorzaak hiervan kan zijn, dat de onttrekking in deze omgeving ertoe geleid heeft, dat het diepere ijzerrijke (Kempische) grondwater zich bevindt onder het water dat is bemonsterd met de tijdelijke peilbuis. Het lijkt immers met name uit te treden in de sloten in het gebied. De bedoelde waterkwaliteitsgegevens kunnen in beginsel worden verzameld uit bestaande (diepere) peilbuizen in het gebied, bijvoorbeeld B50H0105.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?
Verzamelen van aanvullende grondwatergegevens wordt aanbevolen.

Aanvullend beheer, anders dan het aanbrengen van maaisel uit goed ontwikkelde natte heidevegetaties na afgraven van de bovengrond, wordt hier niet geadviseerd, gegeven dat het gaat om een infiltratiegebied en de buffercapaciteit (in de vorm van Ca) nog voldoende is.

Locatie 14-16



Figuur 8 Detail monsterpunten 14-16

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
Voor locatie 14 is sprake van een met fosfaat verrijkte bodem tot een diepte van 30 centimeter. Voor locatie 15 is dit 15 centimeter en voor locatie 16 is de bovengrond al nauwelijks verrijkt met fosfaat. Zoals tot nu toe gold voor alle monsterpunten, is de waarde voor totaal-P telkens verhoogd, in ieder geval ruim meer dan 10 mmol L^{-1}.

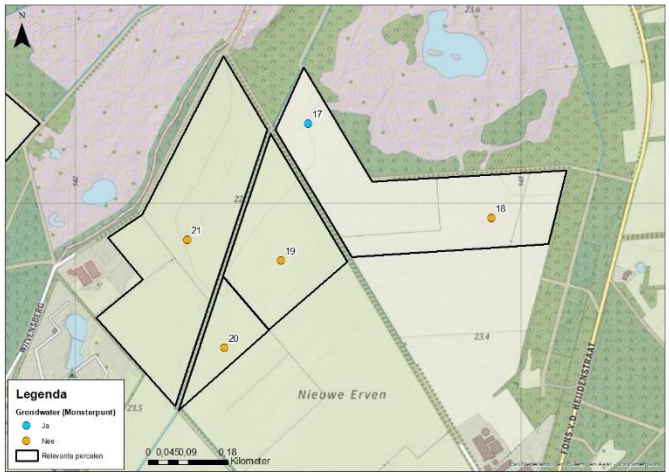
Het bemonsterde grondwater (Figuur 8) is zwakzuur tot neutraal en arm aan ijzer en laat tekenen van vervuiling zien. Figuur 2B laat zien dat in ieder geval de concentratie sulfaat hoger is dan van nature verwacht zou mogen worden voor schoon grondwater. Regenwater met verrijking ten gevolge van landgebruik.

Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
Uitgaande van het actuele natuurbeheerplan, is het ambitietype Natte heide (N06.04) (Provincie Noord-Brabant 2019). De door Vermue (in voorbereiding) berekende GVG en GLG passen hier met respectievelijk 50-75 en >100 cm -mv overigens niet bij (zie tabel 1). Hierbij is nog geen rekening gehouden met afgraven. Ook hier geldt dat afgraven vanuit morfologisch oogpunt geen probleem is, gezien van de natuurlijke ondiepe bodemmorfologie en -opbouw als gevolg van de ontginningshistorie niets meer is overgebleven.

Het afgraven van de bovenste 35 centimeter, brengt voor alle drie de locaties het ambitietype binnen bereik, zowel wat betreft voedingstoestand als grondwaterdynamiek, hoewel de GLG aan de lage kant blijft. Omdat de onderzochte locaties in een infiltratiegebied liggen (Possen 2019), is vooral neerwaartse beweging van water te verwachten, waardoor de verhoogde waardes voor totaal-P naar verwachting niet voor grote problemen zullen zorgen. De gemeten calciumwaardes op 30-40 centimeter diepte zijn hoger dan de doorgaans gehanteerde grenswaarde van ten minste 10 mmol L^{-1} als het gaat om goed ontwikkelde heidevegetaties. Bekalking lijkt vanuit natuurbeheertypen bezien dan ook niet noodzakelijk.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?
Aanvullend beheer, anders dan het aanbrengen van maaisel uit goed ontwikkelde natte heidevegetaties na afgraven van de bovengrond, wordt hier niet geadviseerd, gegeven dat het gaat om een infiltratiegebied en de buffercapaciteit (in de vorm van Ca) nog voldoende is.

Locatie 17-21



Figuur 9 Detail monsterpunten 17-21

Tot op welke diepte is de bodem verrijkt met fosfaat?
Sprake van verrijking met fosfaat is voor deze locaties tot een diepte van 30 tot 40 centimeter. Vanaf die diepte daalt de Olsen-P waarde scherp, naar waardes van beneden de 500 µmol L^{-1}. Opvallend is dat locatie 17 het omgekeerde patroon laat zien. Hier stijgt de Olsen-P waarde sterk vanaf 40 centimeter diepte, namelijk van circa 700 naar 1200 µmol L^{-1}. Daarboven is juist sprake van gematigde Olsen-P waardes (400-700 µmol L^{-1}). Dit past bij de bekende historie van dit perceel, zoals reeds verwoord in de paragraaf “Resultaten”. Ook hier zijn de waardes voor totaal-P in het hele profiel hoger dan 10 mmol L^{-1}.

Het bemonsterde grondwater (Figuur 9) is zwakzuur tot neutraal en arm aan ijzer en laat tekenen van vervuiling zien. Figuur 2B laat zien dat in ieder geval de concentratie sulfaat hoger is dan van nature verwacht zou mogen worden voor schoon grondwater. Ook de concentraties P, K en Na zijn verhoogd. Regenwater met verrijking ten gevolge van landgebruik.

Welke natuurpotenties zijn er op basis van bodemchemie en -type?
Uitgaande van het actuele natuurbeheerplan, is ook hier het ambitietype Natte heide (N06.04) (Provincie Noord-Brabant 2019). De door Vermue (in voorbereiding) berekende GVG en GLG zijn sterk variabel en variëren tussen respectievelijk 0-50 en >100 cm -mv. Uitgezonderd de GLG, past dit redelijk goed bij Natte heide (zie tabel 1). Hierbij is nog geen rekening gehouden met afgraven.

Uit voorgaande bleek dat op alle locaties ten minste 30 centimeter moet worden afgegraven om Natte heide voor wat betreft Olsen-P geschikte voedingstoestand binnen bereik te brengen. Specifiek gaat het om 30 cm voor locaties 17 en 20 en 40 cm voor locaties 18, 19 en 21. De berekende grondwaterstanden laten hier ruimte voor. Afgraven is met het oog op de GLG zelfs gunstig te noemen, uitgaande van het beheertype Natte heide. Omdat de onderzochte locaties in een infiltratiegebied liggen (Possen 2019), is vooral neerwaartse beweging van water te verwachten, waardoor de verhoogde waardes voor totaal-P naar verwachting niet voor grote problemen zullen zorgen. De gemeten calciumwaardes op 30-40 centimeter diepte zijn hoger dan de doorgaans gehanteerde grenswaarde van ten minste 10 mmol L^{-1} als het gaat om goed ontwikkelde heidevegetaties. Bekalking lijkt vanuit natuurbeheertypen bezien dan ook niet noodzakelijk. Uitzondering vormen locaties 19 en 21, waar actueel ruim minder dan 10 mmol L^{-1} Ca gemeten wordt op de diepte die na ontgronden aan het oppervlak komt.

Welke aanvullende inrichtingsmaatregelen worden aanbevolen?
Aanvullend beheer, anders dan het aanbrengen van maaisel uit goed ontwikkelde natte heidevegetaties na afgraven van de bovengrond, wordt hier niet geadviseerd, gegeven dat het gaat om een infiltratiegebied en de buffercapaciteit (in de vorm van Ca) nog voldoende is. Uitzondering op dit laatste vormen locaties 19 en 21. Hier wordt geadviseerd eenmalig te bekalken. Omdat herstellen van de buffercapaciteit het doel is, wordt geadviseerd de dosering zo nauwkeurig mogelijk te bepalen en niet uit te gaan van kentallen.

Referenties

BIJ12. 2019. De Index Natuur en Landschap. Online beschikbaar: https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/de-index-natuur-en-landschap/; laatst bezocht April 30, 2019.

Bobbink, R., M. de Graaf, G. Verheggen, en J. Roelofs. 2007. *Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van Natte natuurparels in Noord-Brabant*. B-WARE, Nijmegen.

Brinkhof, H. 2013. Vegetatieontwikkeling van Kaalbroek, Slumke en Schildbroek. *Groesbeeks Milieujournaal*. 153/154:30–42.

De Becker, P. 2004. *Onderzoek naar de abiotische standplaatsvereisten van verschillende beekbegeleidende Alno/Padion en Alnion incanae gemeenschappen*. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Dinoloket. 2019. Dinoloket. Online beschikbaar: https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen; laatst bezocht January 30, 2019.

Ertsen, A., P. de Louw, en J. Buma. 2005. *OGOR natuur in Brabant - Hydrologische randvoorwaarden voor Brabantse natuurdoeltypen*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

Gilbert, J., D. Gowing, en H. Wallace. 2009. Available soil phosphorus in semi-natural grasslands: Assessment methods en community tolerances. *Biol. Conserv.* 142(5):1074–1083.

Klimkowska, A., R. Van Diggelen, J. P. Bakker, en A. P. Grootjans. 2007. Wet meadow restoration in Western Europe: A quantitative assessment of the effectiveness of several techniques. *Biol. Conserv.* 140(3–4):318–328.

Loeb, R., A. van der Bij, R. Bobbink, J. Frouz, J. Vogels, P. Benetkova, en R. van Diggelen. 2017. *Ontwikkeling van droge heischrale graslanden op voormalige landbouwgronden: eindrapportage fase 2*. Vereniging van Bos- en Natuureigenaren, Driebergen.

van Mullekom, M., A. Smolders, en B. Timmermans. 2016. *Van landbouw naar natuur - Een effici"ente en effectieve aanpak*. B-WARE en Louis Bolk Instituut, Nijmegen.

Nationaal Archief. 1837. Topografische kaart van de omgeving rond Aalst, Bergeik, Borkel-Schaft, Broekhoven, Dommelen, Duizel, Eersel, Hapert, Hoogeloon, Knegsel, Riethoven, Steensel, Valkenswaard, Waalre en Westerhoven.

Olsen, S. 1954. *Estimation of available phosphorous in soils by etraction with sodium bicarbonate*. Washington.

Pedroli, G., A. Meuleman, en A. Jansen. 1992. Over de weergave van de watersamenstelling door Stiff-digrammen. *H2O*. 25(6):144–146.

Possen, B. 2019. *Systeemanalyse Natte Natuurparel De Utrecht en de Reusel*. Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Possen, B. 2017. *Verantwoording afleiden hydrologische randvoorwaarden grondwaterafhankelijke habitattypen in Natura 2000-gebieden "Kempenland-West" en "Leenderbos, Groote Heide & De Plateux."* Notitie, Royal HaskoningDHV, Eindhoven.

Provincie Noord-Brabant. 2019. *Natuurbeheerplan Noord-Brabant - Algemene tekst en kaarten*. Provincie Noord-Brabant, 's-Hertogenbosch.

R Core Team. 2018. *R: A language en environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing, Wienna, Austria. Online beschikbaar: https://www.R-project.org/.

Runhaar, H., M. Jalink, H. Hunneman, J. Witte, en S. Hennekens. 2009. *Ecologische vereisten Habitattypen*. KWR, Nieuwegein.

Smolders, A. J. P., E. C. H. E. T. Lucassen, R. Bobbink, J. G. M. Roelofs, en L. P. M. Lamers. 2010. How nitrate leaching from agricultural lands provokes phosphate eutrophication in groundwater fed wetlands: the sulphur bridge. *Biogeochemistry*. 98(1–3):1–7.

Stichting voor bodemkartering. 1984a. Bodemkaart van Nederland Blad 50 Oost Tilburg.

Stichting voor bodemkartering. 1984b. Bodemkaart van Nederland Blad 51 West Eindhoven.

Stiff, H. A. 1951. The Interpretation of Chemical Water Analysis by Means of Patterns. *J. Pet. Technol.* 3(10):15–3.

Timmermans, B. G. H., en N. van Eekeren. 2016. Phytoextraction of Soil Phosphorus by Potassium-Fertilized Grass-Clover Swards. *J. Environ. Qual.* 45(2):701.

TNO. 2003. *Lithostratigrafische nomenclator ondiepe ondergrond*. TNO, Utrecht. Online beschikbaar: https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep; laatst bezocht July 26, 2017.

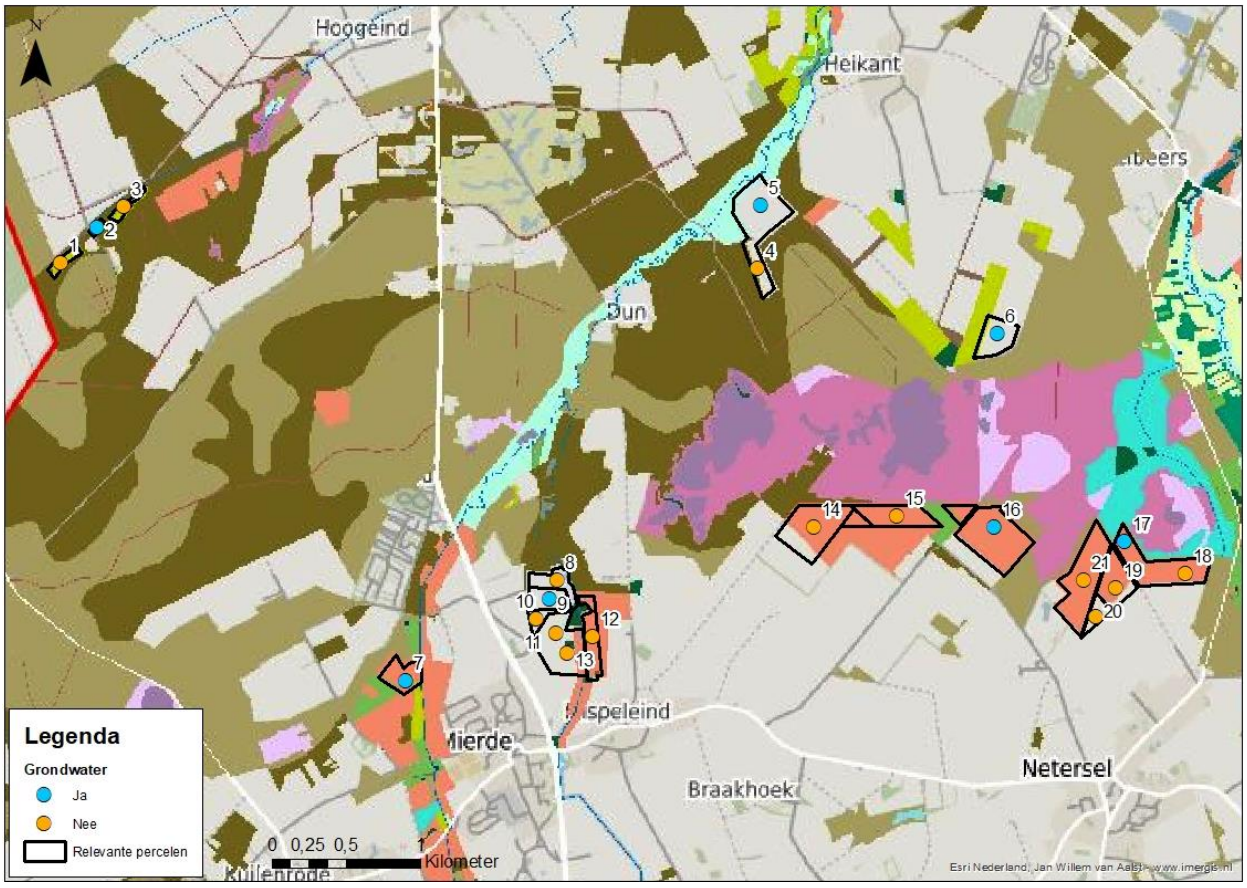
Weeber, M., J. Rozemeijer, en J. Klein. 2012. Framework for creating the Van Wirdum LAT diagram.

Westhoff, V., P. Bakker, C. van Leeuwen, E. van der Voo, en I. Zonneveld. 1973. *Wilde planten - Flora en vegetatie in onze natuurgebieden*. Vereniging tot behoud van natuurmonumenten.

Wickham, H. 2016. *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer-Verlag, New York.

van Wirdum, G. 1990. Vegetation en hydrology of floating Rich-fens. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Bijlage 1 Uitsnede uit de kaart bij het natuurbeheerplan



Figuur B1 Locatie van de meetpunten met daaronder de ambitietypen uit het Natuurbeheerplan (Provincie Noord-Brabant 2019). *Oranjeroze polygonen: percelen met de titel "nog om te vormen". Lichtblauw: Beekbegeleidend bos (N14.01). Voor de uitgebreide legenda wordt verwezen naar de kaart bij het Natuurbeheerplan.*

Bijlage 2 Gegevens monsterlocaties

Tabel B2 Gegevens van de monsterlocaties. Diepte: diepte van monstername in cm.

Monstercode	Nummer	Locatie		Diepte	Grondwater
		X	Y	cm -mv	
Hoogeindsche beek					
BL-2019-2270	1	135384	383047	0-20	Nee
BL-2019-2271				20-40	
BL-2019-2272				40-50	
BL-2019-2274	2	135629	383289	0-20	Ja
BL-2019-2275				20-40	
BL-2019-2276				40-50	
BL-2019-2278	3	135808	383430	0-20	Nee
BL-2019-2279				20-30	
BL-2019-2280				30-40	
Landgoed De Utrecht eo					
BL-2019-2282	4	140063	383010	0-20	Nee
BL-2019-2283				20-30	
BL-2019-2284				30-40	
BL-2019-2286	5	140086	383433	0-20	Ja
BL-2019-2287				20-30	
BL-2019-2288				30-40	
BL-2019-2289				40-50	
BL-2019-2291	6	141669	382571	0-20	Ja
BL-2019-2292				20-35	
BL-2019-2293				35-45	
BL-2019-2295	7	137698	380249	0-20	Ja
BL-2019-2296				20-30	
BL-2019-2297				30-40	
BL-2019-2298				40-50	
BL-2019-2300	8	138717	380923	0-20	Nee
BL-2019-2301				20-30	
BL-2019-2302				30-40	
BL-2019-2303	9	138662	380790	0-20	Ja
BL-2019-2305				20-30	
BL-2019-2306				30-40	
BL-2019-2308	10	138577	380660	0-20	Nee
BL-2019-2309				20-30	
BL-2019-2310				30-40	
BL-2019-2312	11	138707	380565	0-20	Nee
BL-2019-2313				20-30	

Monstercode	Nummer	Locatie		Diepte	Grondwater
		X	Y	cm -mv	
BL-2019-2314				30-40	
BL-2019-2316	12	138951	380546	0-20	Nee
BL-2019-2317				20-30	
BL-2019-2318				30-40	
BL-2019-2319				40-50	
BL-2019-2321	13	138783	380428	0-20	Nee
BL-2019-2322				20-30	
BL-2019-2323				30-40	
BL-2019-2325	14	140436	381278	0-20	Nee
BL-2019-2326				20-30	
BL-2019-2327				30-40	
BL-2019-2328				40-50	
BL-2019-2330	15	140996	381353	0-15	Nee
BL-2019-2331				15-30	
BL-2019-2332				30-45	
BL-2019-2333				45-55	
BL-2019-2335	16	141645	381280	0-20	Ja
BL-2019-2336				20-30	
BL-2019-2337				30-40	
BL-2019-2339	17	142521	381178	0-20	Ja
BL-2019-2340				20-30	
BL-2019-2341				30-40	
BL-2019-2342				40-50	
BL-2019-2344	18	142932	380966	0-20	Nee
BL-2019-2345				20-30	
BL-2019-2346				30-40	
BL-2019-2347				40-50	
BL-2019-2349	19	142461	380872	0-20	Nee
BL-2019-2350				20-30	
BL-2019-2351				30-40	
BL-2019-2352				40-50	
BL-2019-2354	20	142334	380677	0-20	Nee
BL-2019-2355				20-30	
BL-2019-2356				30-40	
BL-2019-2358	21	142250	380919	0-20	Nee
BL-2019-2359				20-35	
BL-2019-2360				35-45	

Bijlage 3 Boorbeschrijvingen

Bijlage 4 Resultaten bodem- en grondwaterchemie

Tabel B4-1: Bodemchemische gegevens per meetpunt en diepteklasse. BD: Massa-volume. - : Beneden detectielimiet. VH: Vochtgehalte. P: Fosfor. S: Zwavel. Al: Aluminium. Ca: Calcium. Fe: IJzer. K: Kalium. Mg: Magnesium. Mn: Mangaan. Na. Natrium. Si: Silicium. Zn: Zink. Getallen in millimol per liter, tenzij anders aangegeven.

Monsterpunt	BD	Diepte	VH	Olsen-P	P	S	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Zn	Olsen-P/P	Fe/P	Ca/P	(Ca+Fe)/P	S/(Ca+Mg)
	g cm^{-3}	cm -mv	%	µmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	-	-	-	-	-
Hoogeindsche beek																				
1	0,47	0-20	19	1047,7	17,17	5,72	143,65	16,57	25,74	44,79	4,97	0,79	35,53	2351,99	-	0,06	1,50	0,97	2,46	0,27
		20-40	19	1084,7	19,77	7,19	176,54	21,78	35,31	55,25	6,03	1,10	44,71	2357,88	-	0,05	1,79	1,10	2,89	0,26
		40-50	17	784,9	33,42	7,36	205,72	19,48	36,12	56,27	10,86	0,91	44,13	6560,23	-	0,02	1,08	0,58	1,66	0,24
2	0,59	0-20	14	1248,7	29,52	10,20	254,22	23,11	70,10	73,87	5,90	3,30	66,49	1822,78	-	0,04	2,38	0,78	3,16	0,35
		20-40	17	190,7	31,12	7,56	250,49	17,39	66,53	67,32	11,30	0,72	51,27	6973,61	-	0,01	2,14	0,56	2,70	0,26
		40-50	21	144,2	32,16	9,29	332,71	19,56	111,11	86,65	11,23	0,74	74,94	7284,36	-	0,00	3,46	0,61	4,06	0,30
3	0,50	0-20	17	607,1	27,33	7,82	201,50	17,94	46,05	50,18	10,25	1,71	39,62	5272,05	-	0,02	1,69	0,66	2,34	0,28
		20-30	19	474,3	34,11	10,85	244,30	25,41	70,91	57,08	14,29	2,28	42,64	6172,92	-	0,01	2,08	0,75	2,82	0,27
		30-40	19	311,2	30,38	7,74	182,96	18,24	45,22	47,01	9,43	1,00	37,93	6693,37	-	0,01	1,49	0,60	2,09	0,28
Landgoed De Utrecht eo																				
4	0,56	0-20	17	1345,5	32,52	7,17	157,17	9,91	43,42	50,83	6,60	0,67	34,50	5942,87	-	0,04	1,34	0,30	1,64	0,43
		20-30	17	783,0	38,39	6,95	154,81	9,79	29,37	50,81	7,16	0,63	25,81	7104,59	-	0,02	0,77	0,26	1,02	0,41
		30-40	13	1241,6	33,55	4,88	99,42	6,44	18,50	34,77	3,03	0,57	20,96	7801,00	-	0,04	0,55	0,19	0,74	0,51
5	0,57	0-20	12	1583,1	36,64	6,73	159,64	17,09	34,76	44,30	7,57	2,11	31,01	7764,85	-	0,04	0,95	0,47	1,41	0,27
		20-30	15	309,1	35,11	6,54	127,93	12,80	27,93	37,70	5,60	1,72	23,95	8379,01	-	0,01	0,80	0,36	1,16	0,36
		30-40	9	308,2	7,91	-	144,97	7,23	44,44	49,98	4,24	0,66	39,13	2347,27	-	0,04	5,62	0,91	6,53	-
		40-50	10	34,4	-	4,96	380,30	20,48	54,96	121,30	17,55	0,62	94,26	342,40	-	-	-	-	-	0,13
6	0,58	0-20	14	536,2	30,10	11,18	119,09	15,54	12,12	29,80	8,49	-	19,27	8271,68	-	0,02	0,40	0,52	0,92	0,47
		20-35	14	414,9	26,08	5,93	105,08	15,54	10,63	27,88	7,64	-	14,20	7715,21	-	0,02	0,41	0,60	1,00	0,26
		35-45	17	276,5	26,80	4,03	99,00	6,83	9,94	30,00	5,55	-	15,16	8829,29	-	0,01	0,37	0,26	0,63	0,33
7	0,51	0-20	24	1040,9	30,89	20,74	214,68	48,63	38,31	45,62	20,23	0,71	34,50	6414,05	0,54	0,03	1,24	1,57	2,81	0,30

Monsterpunt	BD	Diepte	VH	Olsen-P	P	S	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Zn	Olsen-P/P	Fe/P	Ca/P	(Ca+Fe)/P	S/(Ca+Mg)
	g cm^{-3}	cm -mv	%	µmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	-	-	-	-	-
		20-30	25	1115,6	28,89	17,37	222,70	49,07	41,03	46,98	19,58	0,77	37,98	5187,61	0,56	0,04	1,42	1,70	3,12	0,25
		30-40	29	405,8	22,46	26,89	456,21	71,62	59,85	100,14	33,72	1,06	90,38	5715,70	-	0,02	2,67	3,19	5,85	0,26
		40-50	20	111,5	21,68	17,23	114,32	28,52	18,30	26,08	10,10	-	17,90	7124,64	-	0,01	0,84	1,32	2,16	0,45
8	0,57	0-20	18	1125,1	41,23	18,74	399,75	39,13	114,12	76,79	30,16	1,30	64,52	7145,97	0,72	0,03	2,77	0,95	3,72	0,27
		20-30	19	839,4	33,90	14,97	236,28	30,28	47,76	51,17	20,89	0,94	41,12	7023,50	-	0,02	1,41	0,89	2,30	0,29
		30-40	13	860,5	37,58	11,31	275,98	25,97	112,43	50,86	20,05	0,75	41,25	7852,01	-	0,02	2,99	0,69	3,68	0,25
9	0,56	0-20	15	1012,9	17,32	16,03	266,39	29,17	57,46	62,17	18,00	1,45	51,10	1356,72	-	0,06	3,32	1,68	5,00	0,34
		20-30	16	773,5	28,89	13,61	220,67	19,32	37,07	54,13	12,54	0,87	43,60	7817,38	-	0,03	1,28	0,67	1,95	0,43
		30-40	12	854,0	21,11	7,20	166,79	21,97	47,49	44,45	10,14	1,42	28,99	4344,15	-	0,04	2,25	1,04	3,29	0,22
10	0,56	0-20	11	694,1	32,71	17,40	215,98	42,60	59,38	44,04	13,72	2,38	33,18	6427,62	-	0,02	1,82	1,30	3,12	0,31
		20-30	12	677,8	18,12	15,46	156,62	31,18	45,37	40,86	8,45	2,07	33,80	2152,16	-	0,04	2,50	1,72	4,22	0,39
		30-40	13	323,8	28,59	16,81	262,70	23,48	43,71	57,90	12,43	0,83	47,09	8014,03	-	0,01	1,53	0,82	2,35	0,47
11	0,58	0-20	15	910,1	37,48	15,44	246,77	34,75	48,14	60,37	18,47	1,76	46,92	7567,97	-	0,02	1,28	0,93	2,21	0,29
		20-30	14	987,2	28,36	11,89	188,63	19,28	33,65	48,66	10,37	1,11	27,10	6562,26	-	0,03	1,19	0,68	1,87	0,40
		30-40	12	516,2	25,36	13,13	310,33	20,11	62,45	78,76	15,27	1,07	55,49	7226,52	-	0,02	2,46	0,79	3,26	0,37
12	0,52	0-20	13	690,8	30,99	9,89	222,00	18,54	49,66	46,94	13,30	2,26	30,46	7009,64	-	0,02	1,60	0,60	2,20	0,31
		20-30	14	634,2	28,37	14,80	218,71	18,20	47,68	48,25	12,51	2,27	31,51	7170,91	-	0,02	1,68	0,64	2,32	0,48
		30-40	14	316,3	25,66	29,57	264,37	21,19	58,71	51,95	14,61	0,81	36,13	6995,06	-	0,01	2,29	0,83	3,11	0,83
		40-50	16	300,4	24,70	11,88	241,10	13,97	42,11	52,03	11,80	0,56	34,89	7278,70	-	0,01	1,70	0,57	2,27	0,46
13	0,59	0-20	11	842,9	28,44	16,44	229,23	31,06	41,22	53,43	17,24	1,38	41,20	6166,36	-	0,03	1,45	1,09	2,54	0,34
		20-30	11	537,9	26,91	5,27	173,81	16,40	25,98	45,61	9,90	0,92	31,83	7531,12	-	0,02	0,97	0,61	1,57	0,20
		30-40	8	360,1	25,65	5,66	158,63	13,77	33,55	34,40	9,50	-	26,37	8258,63	-	0,01	1,31	0,54	1,84	0,24
14	0,56	0-20	16	1100,7	20,45	10,09	243,34	41,22	33,93	82,97	8,95	1,00	61,92	2675,35	0,58	0,05	1,66	2,02	3,67	0,20
		20-30	12	917,9	31,23	17,22	293,39	34,36	31,41	79,70	15,09	0,80	57,13	7618,73	-	0,03	1,01	1,10	2,11	0,35

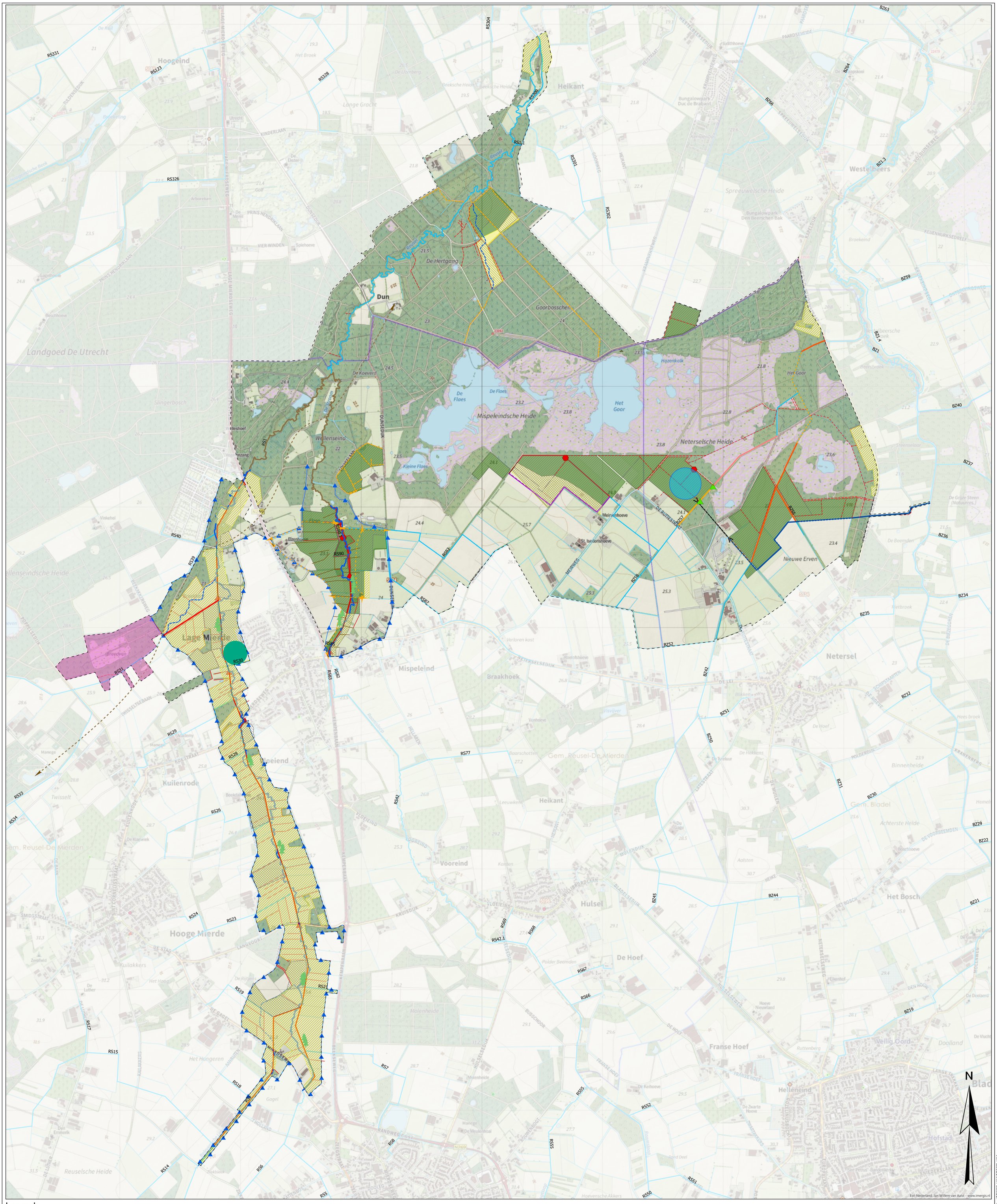
Monsterpunt	BD	Diepte	VH	Olsen-P	P	S	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Zn	Olsen-P/P	Fe/P	Ca/P	(Ca+Fe)/P	S/(Ca+Mg)
	g cm^{-3}	cm -mv	%	µmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	-	-	-	-	-
		30-40	10	407,8	25,77	14,49	295,39	48,75	32,64	85,17	14,68	0,60	54,42	7638,66	-	0,02	1,27	1,89	3,16	0,23
		40-50	7	123,2	18,16	11,72	474,22	29,12	101,39	143,91	29,98	0,85	116,51	6354,93	-	0,01	5,58	1,60	7,19	0,20
15	0,55	0-15	18	851,8	27,91	18,57	297,07	34,77	33,70	69,98	22,66	1,08	47,29	6178,60	-	0,03	1,21	1,25	2,45	0,32
		15-30	16	657,5	25,63	12,74	267,43	19,17	25,37	76,87	12,15	0,62	49,00	7606,75	-	0,03	0,99	0,75	1,74	0,41
		30-45	8	717,8	25,85	11,72	289,09	28,83	34,48	82,70	10,74	1,08	54,40	6763,31	-	0,03	1,33	1,12	2,45	0,30
		45-55	9	117,6	20,41	6,92	173,57	5,79	14,61	71,91	5,13	-	31,17	7077,54	-	0,01	0,72	0,28	1,00	0,63
16	0,58	0-20	18	438,2	24,32	13,10	178,14	22,87	21,67	36,79	11,29	-	25,89	7236,57	-	0,02	0,89	0,94	1,83	0,38
		20-30	18	430,6	23,72	8,76	141,36	12,90	16,38	35,41	7,08	-	19,37	7565,90	-	0,02	0,69	0,54	1,23	0,44
		30-40	11	61,7	23,60	5,39	127,39	4,17	13,59	33,26	6,53	-	14,26	8798,49	-	0,00	0,58	0,18	0,75	0,50
17	0,50	0-20	15	763,7	14,59	7,06	199,04	12,09	30,82	90,68	6,92	-	39,32	4263,29	-	0,05	2,11	0,83	2,94	0,37
		20-30	16	489,7	21,57	11,26	191,82	14,05	21,38	60,45	9,38	-	31,44	6578,39	-	0,02	0,99	0,65	1,64	0,48
		30-40	14	760,9	23,13	9,21	221,90	11,65	17,44	76,02	9,20	-	39,68	7281,42	-	0,03	0,75	0,50	1,26	0,44
		40-50	11	1210,6	20,76	7,09	257,14	12,32	18,01	107,55	8,94	1,15	64,34	6118,83	-	0,06	0,87	0,59	1,46	0,33
18	0,61	0-20	14	1521,5	35,21	11,10	133,42	34,58	17,52	39,08	10,90	1,72	14,60	8251,85	-	0,04	0,50	0,98	1,48	0,24
		20-30	14	757,8	27,06	7,94	122,38	10,36	9,22	32,04	5,39	-	13,31	8703,24	-	0,03	0,34	0,38	0,72	0,50
		30-40	13	627,6	26,90	11,53	128,11	9,40	9,97	36,83	5,52	-	14,66	9311,74	-	0,02	0,37	0,35	0,72	0,77
		40-50	12	221,5	23,91	7,90	128,22	6,27	9,62	37,80	5,15	-	16,11	8304,74	-	0,01	0,40	0,26	0,66	0,69
19	0,59	0-20	9	1310,0	25,82	13,17	169,51	9,63	13,13	68,18	6,66	0,80	23,88	7686,04	-	0,05	0,51	0,37	0,88	0,81
		20-30	9	1537,6	25,47	6,53	164,13	10,16	11,39	62,72	5,62	0,59	19,96	7893,06	-	0,06	0,45	0,40	0,85	0,41
		30-40	9	1160,2	19,95	10,91	193,13	6,27	11,64	77,18	4,64	-	20,57	7168,37	-	0,06	0,58	0,31	0,90	1,00
		40-50	8	225,4	22,93	11,60	197,49	4,75	11,13	79,09	4,55	-	21,64	8740,64	-	0,01	0,49	0,21	0,69	1,25
20	0,55	0-20	16	1181,6	19,26	15,63	163,64	20,24	54,90	66,09	6,32	1,21	50,70	2826,27	-	0,06	2,85	1,05	3,90	0,59
		20-30	15	1111,3	27,51	13,32	291,82	15,70	44,64	69,73	14,25	0,94	48,03	7803,35	-	0,04	1,62	0,57	2,19	0,44
		30-40	15	494,5	24,55	14,77	434,08	26,98	71,70	88,77	19,83	1,38	78,31	8318,00	-	0,02	2,92	1,10	4,02	0,32

Monsterpunt	BD	Diepte	VH	Olsen-P	P	S	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Zn	Olsen-P/P	Fe/P	Ca/P	(Ca+Fe)/P	S/(Ca+Mg)
	g cm^{-3}	cm -mv	%	µmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	mmol L^{-1}	-	-	-	-	-
21	0,45	0-20	11	896,9	19,95	8,59	186,27	17,55	24,98	50,26	9,19	0,72	30,96	5449,36	-	0,04	1,25	0,88	2,13	0,32
		20-35	12	808,2	20,87	13,18	254,09	18,25	37,82	64,86	12,00	1,23	36,37	6002,94	-	0,04	1,81	0,87	2,69	0,44
		35-45	7	252,2	18,56	6,62	146,07	6,38	13,84	48,14	5,43	-	28,66	6930,18	-	0,01	0,75	0,34	1,09	0,56

Tabel B4-2: Hydrochemische gegevens per gebied. pH: Zuurgraad. EGV: Elektrisch geleidingsvermogen. Cl: Chloride. PO_4: Fosfaat. NO_3: Nitraat. SO_4: Sulfaat. Al: Aluminium. Ca: Calcium. Fe: IJzer. K: Kalium. Mg: Magnesium. Mn: Mangaan. Na; Natrium. Si: Silicium. Zn: Zink. P: Fosfor. NH_4: Ammonium. HCO_3: Bicarbonaat. Getallen in µmol l^{-1}, tenzij anders aangegeven. -: Beneden detectielimiet.

Meetpunt	pH	EGV	Cl	PO_4	NO_3	SO_4	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Zn	P	NH_4	HCO_3
	-	µS cm^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}	µmol L^{-1}
Hoogeindsche Beek																		
2	5,3	83,6	18,1	-	333,6	279,0	37,2	182,2	7,2	124,6	80,1	-	31,2	267,3	-	1,9	7,2	216,0
Landgoed De Utrecht eo																		
5	6,3	857,0	1025,0	-	3845,1	701,7	3,6	1745,6	0,3	708,8	809,4	-	1799,7	187,6	-	1,4	22,3	1093,0
6	6,5	1245,0	2014,5	-	1647,5	2705,3	11,2	2290,7	6,3	1001,9	1856,2	4,7	2701,6	39,1	-	0,5	41,1	881,0
7	6,6	784,0	1283,8	0,8	75,0	1957,1	5,0	1668,9	1,9	1649,3	735,7	0,5	887,5	176,3	-	2,0	39,1	1997,0
9	6,8	437,0	333,0	-	-	641,1	4,2	3134,6	1,3	137,4	445,9	0,8	610,4	306,0	-	2,2	238,8	3002,0
16	5,8	309,0	132,0	-	535,4	908,4	32,5	530,4	9,6	487,3	473,3	-	295,5	82,3	-	1,2	22,3	305,0
17	6,2	442,0	450,1	1,0	1060,2	689,1	9,4	1065,7	1,6	328,0	557,7	-	453,2	142,3	0,1	2,4	23,3	886,0

Bijlage 18: Voorkeursalternatief



Legenda

- Projectgrens

Leggerwatergangen
- A-watergangen
- B-watergangen

B1: Beekherstel Reusel en Raamsloop
- Verwijderen stuwen
- Laten aanzanden Reusel en Raamsloop
- Hermeandering Reusel en Raamsloop
- Beekherstel zijwatergangen
- Dempen Reusel en Raamsloop

B2: Omzetten percelen naar natuur voor hydrologisch herstel
- Dempen BZ57 ten zuiden van Mispeleindse Heide
- Percelen omvormen naar natuur t.b.v. hydrologisch herstel

B3: Verwijderen onderbemaling en drainage
- Verwijderen gemaal
- Verwijderen drainage

B4: Dempen/verondiepen/afdammen detailontwatering
- Dempen/afdammen detailontwatering
- Verondiepen/(gedeeltelijk) afdammen watergang

B5: Opheffen drainerende werking watergangen BZ42 en BZ57
- Aanbrengen stuw
- Aanbrengen kade
- Aanbrengen watergang voor omleiding BZ42 en BZ57
- Opwaarderen bestaande watergang voor omleiding BZ42 en BZ57
- Aanbrengen overkluizing
- Dempen BZ42 en BZ55
- Dempen BZ57 (oppervlakkige afvoermogelijkheid over heide in stand houden)
- Verondiepen BZ57

Plusmaatregelen KRW
- P1.1: Aanvullende beekbegeleidende beplanting t.b.v. meer schaduwwerking (locatie indicatief)

Plusmaatregelen NNB
- P2.1: NNB percelen inrichten met hoger/beter passend ambitietype

P2.2: Uitbreiden en inrichten areaal NNB
- Aanbrengen watergang grens NNB
- Aanbrengen watergang Hertgang
- Dempen detailontwatering
- Dempen BZ57 west
- Verwijderen drainage
- Uitbreiden en inrichten areaal NNB

P2.3: Dempen of verondiepen zijwatergangen beekdalen Reusel en Raamsloop
- Dempen
- Verondiepen

Plusmaatregelen NNP
- P3.1: Bosomvorming nabij Broekkant

P3.2: Verleggen Zilverloop (zijwatergang van de Reusel)
- Dempen bestaande Zilverloop
- Aanbrengen nieuwe Zilverloop

Plusmaatregelen LDD
- P4.1: Aanbrengen historische percelering beekdal Raamsloop (locatie indicatief)
- P4.2: Ontwikkeling voedselbos (locatie indicatief)
- P4.3: Vasthouden van water (locatie indicatief)
- P4.4: Optimaliseren stuurbaarheid watersysteem (indicatief)
- P4.5: Recreatieve ontsluiting beekdal Reusel (indicatief)
- P4.6: Recreatieve ontsluiting beekdal Raamsloop (indicatief)

0 100 200 400 600 800 1.000 Meters

0	Eerste uitgave	J. van de Ven	G.J. Smit	S. Spapens	06-12-2019
Revisie	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd	Akkoord	Datum

Opdrachtgever: Waterschap de Dommel

Project: NNP de Utrecht en Reusel De Mierden

Omschrijving: Maatregelenkaart Voorkeursalternatief

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

documentstatus: DEFINITIEF | documentversie: 0

Formaat	Schaal:	Fase	Bladnr.	van	projectnummer / tekeningnummer
A0	1:10.000	MER	1	1	BG3628-MER-111-5

Path: C:\Users\906870\Box\BG3628 NNP De Utrecht en Reusel\BG3628 Team\BG3628 Technical Data\800 GIS\03 Projects\02 Kaarten\BG3628_VKA\BG3628_VKA.aprx