

**Milieueffectrapport
Bemaling t.b.v.
het verleggen van
kabels en leidingen
project ViA15
in Duiven en Zevenaar**



maart 2018

Colofon

Titel

Milieueffectrapport Bemaling
t.b.v. het verleggen van ka-
bels en leidingen project
ViA15 in Duiven en Zevenaar

Opdrachtgever

N.V. Nederlandse Gasunie

Auteurs(s)

Projectleider

Projectnummer

Tweede Lezer

Zonder voorafgaande, schriftelijke
toestemming van de opdrachtge-
ver of bureau Ruimtewerk is het
niet toegestaan deze uitgave of de-
len ervan te vermenigvuldigen of
op enige wijze openbaar te maken.

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	13
1.1 Aanleiding	13
1.2 Initiatiefnemers en werkzaamheden	16
1.3 Plan- en onderzoeksgebied	17
1.4 Milieueffectrapportage	17
1.5 Samenhang met vergunningverlening	19
1.6 Scope van het MER	20
1.7 Leeswijzer	20
2 Probleemstelling en doel	22
2.1 Probleemstelling	22
2.2 Doel	23
3 Beleidskader en besluitvorming	24
3.1 Beleidskader	24
3.2 Besluitvorming	27
4 Ambitie en beoordelingskader	28
4.1 Inleiding	28
4.2 Ambitie	28
4.3 Beoordelingskader	28
5 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	31
5.1 Plangebied	31
5.2 Landbouw	34
5.3 Natuur	34
5.3.1 Natura 2000	34
5.3.2 Gelders natuurnetwerk	35
5.3.3 Natuurbeheerplan	36
5.4 Archeologie	38
5.5 Aardkundige waarden en cultuurhistorie	39
5.6 Bodem en water	41
5.6.1 Bodem- en grondwaterkwaliteit	41
5.6.2 Bodemopbouw en grondwater(stand en stroming)	42
5.6.3 Waterhuishouding	43
5.6.4 Bestaande onttrekkingen	44
5.7 Overige effecten	46
5.7.1 Soortenbescherming	46
5.7.2 Effecten grijs milieu	47

6	Voorgenomen activiteit en alternatieven	50
6.1	Inleiding	50
6.2	Beschrijving project ViA15 en verlegging leidingen	50
6.3	Verleggen gastransportleidingen en drinkwaterleidingen	52
6.4	Verleggen elektriciteits- en datakabels	55
6.5	Verleggen rioolpersleidingen en drinkwaterleidingen	57
6.6	Werkwijze	59
6.7	Relatie bestaande onttrekkingen / cumulatieve effecten	61
6.8	Planning en samenhang werkzaamheden	63
6.9	Alternatieven	64
6.9.1	Voorkeursalternatief	64
6.9.2	Samenloopalternatief	65
7	Gevolgen voor het milieu	66
7.1	Werkwijze effectbepaling	66
7.1.1	Algemeen	66
7.1.2	Verdroging en krimp	67
7.1.3	Samendrukking	70
7.1.4	Stijghoogtebepalingen	73
7.2	Effecten van verdroging	75
7.2.1	Landbouw	75
7.2.2	Natura 2000	76
7.2.3	Gelders Natuur Netwerk (GNN)	81
7.2.4	Natuurbeheerplan gebieden	85
7.2.5	Archeologie	90
7.2.6	Aardkundige waarden en cultuurhistorie	96
7.2.7	Bebouwing	101
7.3	Effecten van samendrukking	111
7.4	Effecten van grondwaterstroming	113
7.4.1	Grondwaterverontreiniging	113
7.4.2	Zoet-zoutwater grens	119
7.4.3	Grondwaterbeschermingsgebieden	120
7.4.4	Overige onttrekkingen	120
7.5	Overige effecten	126
7.5.1	Stikstofdepositie	126
7.5.2	Soortenbescherming	127
7.5.3	Effecten leefkwaliteit	128
7.6	Samenvatting effecten	129
7.6.1	Effecten voorkeursalternatief	129
7.6.2	Effecten samenloopalternatief	132
7.7	Mitigerende maatregelen	135
7.7.1	Mitigerende maatregelen voorkeuralternatief	135
7.7.2	Mitigerende maatregelen samenloopalternatief	136
7.7.3	Vergelijking mitigerende maatregelen	137
8	Conclusie	139

9	Leemten in kennis en informatie	142
10	Monitoring en evaluatie	143
	Bronnenlijst	144
	Afkortingenlijst	147
	Vreemde woorden lijst	148
	Bijlagen	150
	Bijlage 1: Verlagingskaarten	151
	Bijlage 2: Krimpriscokaarten	157
	Bijlage 3: Uitleg PAS / Aeries	165
	Bijlage 4: Grondwaterverontreinigingen project Liander-Edisonstraat	168
	Bijlage 5: Toelichting effecten drie Natuurbeheersgebieden	174
	Bijlage 6: Geohydrologisch achtergrondrapport	177

Samenvatting

Dit MER 'Bemaling ten behoeve van het verleggen van kabels en leidingen project ViA15 in Duiven en Zevenaar', beschrijft de effecten op de omgeving van grondwaterbemalingen ten behoeve van het omleggen van kabels en leidingen in een gebied tussen Duiven en Zevenaar/Didam. Dit omleggen, dan wel verleggen en deels verwijderen, van kabels en leidingen is noodzakelijk vanwege werkzaamheden van Rijkswaterstaat (RWS).

RWS heeft het voornemen om Rijksweg A15 vanaf Bemmel door te trekken en aan te sluiten op de Rijksweg A12. Bovendien zal Rijksweg A12 tussen knooppunt Velperbroek en knooppunt Oud-Dijk worden verbreed, zie figuur S.1. Om deze werkzaamheden mogelijk te maken, zal er een aantal kabels en leidingen verlegd moeten worden.



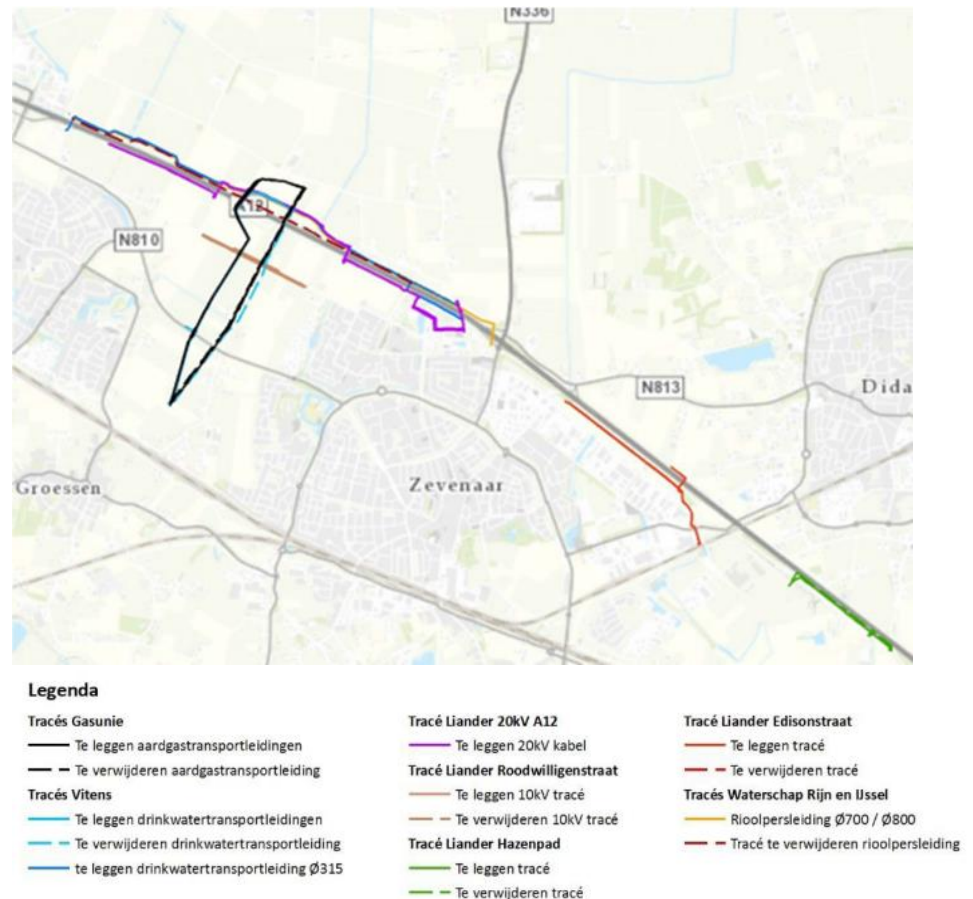
Figuur S.1: Overzicht verlenging van de A15 en de aansluiting van de A15 op de A12. De verlegging van de kabels en leidingen vindt globaal plaats binnen de groene cirkel

Het gaat hierbij om:

- drie gastransportleidingen van Gasunie (tussen Duiven en Zevenaar, dwars op de A12);
- twee drinkwaterleidingen van Vitens (één langs de A12 en één tussen Duiven en Zevenaar, dwars op de A12);
- vier elektriciteitskabeltracés en twee datakabels van Liander (langs de A12 en parallel aan de A12 (Roodwilligenstraat, Edisonstraat en Hazenpad) en een 100 mBAR gasleiding (tracé Hazenpad);
- twee rioolwaterpersleidingen van Waterschap Rijn en IJssel (langs de A12).

Gasunie en Waterschap hebben met Vitens afgesproken de drinkwaterleidingen in hun projecten mee te nemen.

Deze tracés zijn weergegeven in figuur S.2.



Figuur S.2: Overzicht te verleggen kabels en leidingen rondom de aansluiting van de A15 op de A12 en langs de verbreding van de A12.

Om de verlegging van de kabels en leidingen mogelijk te maken, zal tijdelijk grondwaterbemaling moeten worden toegepast. Hiervoor worden onttrekkings- en lozingsvergunningen aangevraagd bij het bevoegd gezag, Waterschap Rijn en IJssel. De gezamenlijke onttrekking betreft meer dan 10 miljoen m³ grondwater, daarom is deze activiteit milieueffectrapportage(m.e.r.)-plichtig en is onderhavig milieueffectrapport (MER) opgesteld ter onderbouwing van de verschillende vergunningaanvragen. Dit MER wordt tegelijkertijd met de vergunningaanvragen ter inzage gelegd.

De scope van dit MER is de (mogelijke) effecten van de bemalingen (zowel per project afzonderlijk, als in samenhang) in kaart te brengen en daarbij, voor zover nodig, mitigerende maatregelen aan te geven. In het MER worden twee alternatieven beschreven: de bemalingswerkzaamheden van de partijen vinden achtereenvolgens plaats (volgens de huidige planning / voorkeursalternatief), of alle werkzaamheden worden in een beperkte periode gelijktijdig uitgevoerd (samenloop alternatief).

De initiatiefnemers (Gasunie, Liander, Waterschap Rijn en IJssel en Vitens) hebben besloten gezamenlijk een MER op te stellen om de effecten van de bemalingen in kaart te brengen. In dit MER worden de effecten van de tijdelijke grondwaterbemalingen beschreven. Er is een beschouwing gemaakt van effecten als gevolg van zet-

tingen (krimp en samendrukking), verdroging (landbouw, natuur, archeologie, aardkundige waarden, overige onttrekkingen) en grondwaterstroming (zoet-zout grensvlak, grondwaterbeschermingsgebieden, bodemenergiesystemen).

Het plangebied ligt globaal tussen Duiven en Zevenaar en bestaat grotendeels uit weiland- en akkergronden. Daarnaast wordt in een beperkt deel van het bedrijventerrein Mercurion te Zevenaar verleggingen uitgevoerd. De bodemopbouw bestaat tussen Duiven en Zevenaar over het algemeen uit een kleilaag van variabele dikte (ongeveer tussen 0,7 à 3 meter dik) en daaronder bevindt zich het watervoerend pakket. Het watervoerend pakket bestaat uit matig grof tot grof zand. Op het tracé hazenpad is nagenoeg geen deklaag aanwezig en wordt vanaf maaiveld zand aangetroffen.

Het plangebied ligt ver af van Natura 2000 gebieden en gebieden met aardkundige waarden. Er zijn een beperkt aantal gebieden uit het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en het Natuurbeheerplan binnen het invloedsgebied van de bemalingen. Verder zijn er archeologische waarden binnen het invloedsgebied.

Voor de bebouwde omgeving is het belangrijkste effect, het mogelijk optreden van zettingen als gevolg van krimp, die het gevolg is van verdroging. Hiermee wordt bedoeld dat de klei onder de fundering als gevolg van de bemaling uitdroogt en de fundering van het pand zakt. Hierdoor kan schade aan het pand ontstaan. Of krimp daadwerkelijk ontstaat en daarmee schade aan panden veroorzaakt, is afhankelijk van de volgende factoren:

- de periode waarin de bemaling plaats vindt: krimp kan alleen ontstaan wanneer de bemaling plaats vindt in een droge periode (tussen juni en september);
- de gemiddeld laagste grondwaterstand in de kleilaag staat of in het watervoerend pakket daaronder;
- in hoeverre de kleilaag in het verleden vaker is drooggevalen; krimp kan alleen ontstaan wanneer de grondwaterstand lager staat dan de gemiddeld laagste grondwaterstand in de afgelopen jaren;
- de mate van vegetatie; diep wortelende bomen en struiken onttrekken vocht uit de kleilaag, wat de krimp kan versnellen. Wanneer een gebied verhard is of er sprake is van grasland, is krimp een veel kleiner risico;
- de tijd dat de grondwaterstand onder de kleilaag staat; het onttrekken van vocht uit de kleilaag verloopt relatief langzaam;
- de funderingswijze van het pand; wanneer het pand gefundeerd is op de zandlaag is er geen risico op krimp.

In dit MER is onderzocht wat de impact is van de bemaling op het milieu en de omgeving. De tijdelijk grondwaterbemalingen van de verschillende projecten leveren gezien de beperkte tijd van de bemalingen naar verwachting geen droogteschade voor de landbouw op. Verder zijn er geen effecten op de Natura 2000 gebieden, doordat deze ruim buiten de invloedsgebieden van de bemalingen liggen.

Er zijn een beperkt aantal gebieden behorende tot het Gelders natuurnetwerk (GNN) aanwezig. De effecten hierop zijn in verband met de beperkte verlagingen die behaald worden, verwaarloosbaar klein.

Binnen de invloedsgebieden zijn diverse Natuurbeheerplangebieden aanwezig waarvan enkele op korte afstand van de tracés gelegen zijn. Bij een paar gebieden is monitoring (uitvoeren van metingen) en mitigatie (voorkomen of reduceren van de effecten) noodzakelijk om effecten te voorkomen. Op de overige Natuurbeheerplangebieden binnen de verlagingscontouren is het optreden van negatieve effecten niet aan de orde. Verder is geen noemenswaardig effect op archeologie en op aardkundige en cultuurhistorische waarden te verwachten.

Er zijn enkele grondwaterverontreinigingen binnen de invloedsgebieden van de bemalingen aanwezig, doch de verplaatsing ervan door de bemalingen zijn over het algemeen veel beperkter dan als gevolg van natuurlijke omstandigheden plaatsvindt. Er is geen sprake van beïnvloeding van het zoet-zoutgrensvlak, de grondwaterbeschermingsgebieden in de omgeving en van de overige onttrekkingen.

De kans op effecten van krimp door verdroging is aanwezig. Dit potentieel risico is in beeld gebracht aan de hand van krimprisicokaarten. Door middel van monitoring en mitigatie wordt het optreden van zetting door krimp voorkomen. De kans op zettingschade door samendrukking is vrijwel uitgesloten.

Omdat de bodem (bodemopbouw en grondwaterstanden) kan variëren, is tussen Duiven en Zevenaar een bandbreedte in de stijghoogtes toegepast om de 'worst case' effecten (bepaling van de effecten, waarbij men uitgaat van het ergste dat kan plaatsvinden) op de omgeving als gevolg van de bemalingen te kunnen bepalen.

Voorkeursalternatief

Uit de effectvergelijking van het voorkeursalternatief (effecten van alle projecten gezamenlijk) blijkt dat voor de meeste thema's geen of geringe effecten zijn te verwachten. Zo is er niet of nauwelijks verdrogingsschade van de landbouw te verwachten en is er geen effect op Natura 2000 gebieden en GNN-gebieden. Er is slechts op een enkel gebied in het Natuurbeheerplan een licht effect te verwachten, dat eenvoudig te mitigeren is. Ook is er gezien de korte duur van de grondwaterstandsverlagingen geen effect te verwachten op archeologische waarden.

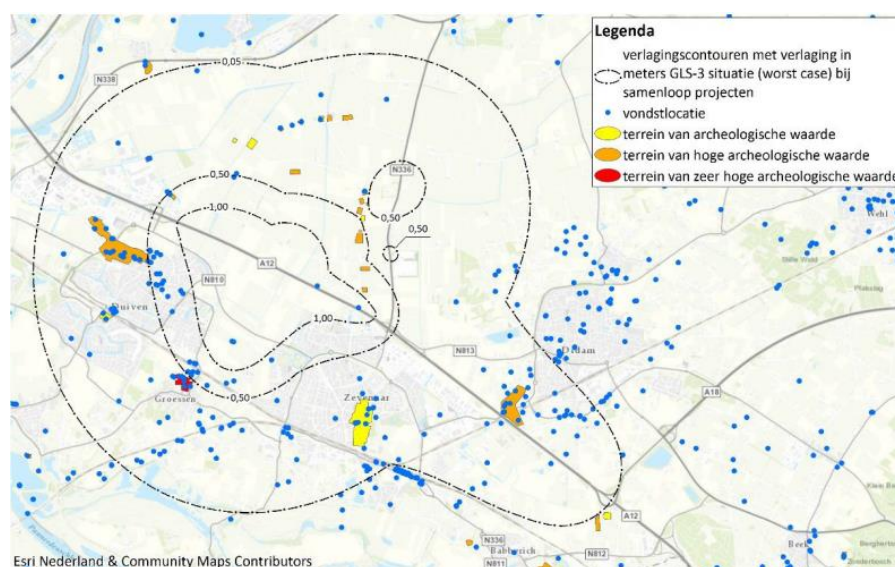
Een mogelijk groot effect kan worden veroorzaakt door zetting van panden als gevolg van krimp door verdroging wanneer de bemaling tussen juni en september wordt uitgevoerd. Middels adequate monitoring en aanvullend lokale infiltratie kan dit effect worden gemitigeerd. Ook bestaat er een risico op zetting bij zes panden als gevolg van samendrukking (en daarmee een risico op schade). Middels monitoren kan dit risico worden beheerst.

Er is een mogelijk risico op verspreiding van grondwaterverontreiniging van de voormalige stortplaats het "Gat van Nijland" en van verontreinigingen bij de Edisonstraat in Zevenaar, maar de verplaatsingen zijn relatief gering. Er is ook bij het bekijken van alle projecten gezamenlijk geen sprake van beïnvloeding van het zoet-zoutgrensvlak, de grondwaterbeschermingsgebieden in de omgeving en van de overige onttrekkingen. Een eventueel effect op de in het plangebied voorkomende poelkikker kan optreden, maar is te mitigeren. De stikstofdepositie blijft onder de drempelwaarde.

Samenloop alternatief

Uit de effecten van het samenloop alternatief (alle projecten gezamenlijk uitgevoerd in één periode) blijkt, dat er in deze situatie een klein effect is te verwachten op droogteschade voor de landbouw. Ook de effecten op natuur(gebieden) die vallen onder Natura 2000 en het GNN zijn niet te verwachten. Effecten op gebieden in het Natuurbeheerplan nemen toe. Bij die gebieden is er sprake van een beperkt effect, maar dit kan wel worden gemitigeerd.

Ten aanzien van archeologie kan worden gesteld dat er meer kans is op het droog komen liggen van archeologische waarden, omdat er veel archeologische locaties binnen de verlaginglijnen van alle projecten in samenloop liggen (zie figuur S.3). Maar, doordat de tijdsperiode waarin dit gebeurd erg kort is, worden de waarden niet aangetast.

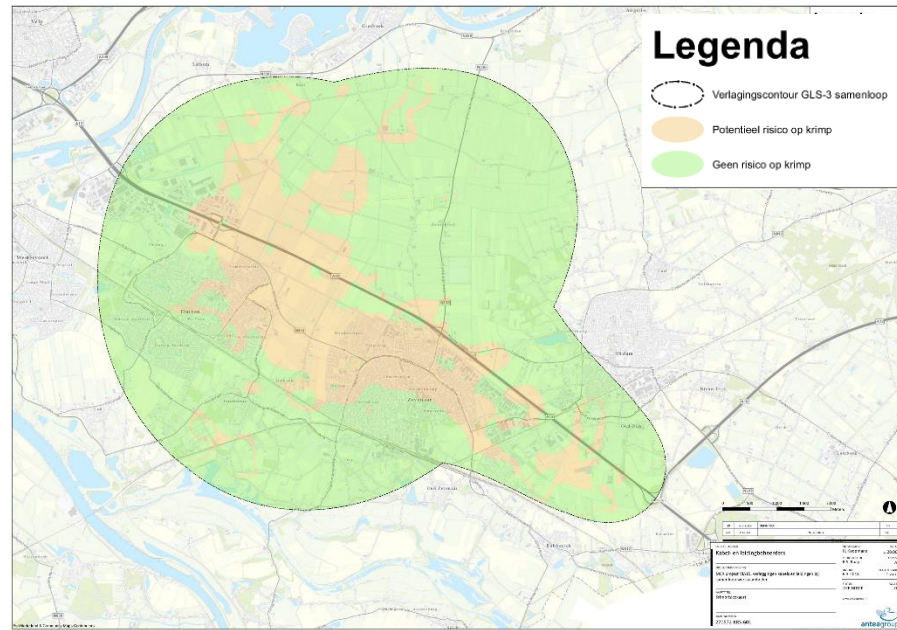


Figuur S.3: Ligging archeologische verwachtingen en waarden ten opzichte van de verlaginglijnen bij GLS-3 van het samenloop alternatief.

Een mogelijk groot effect voor een groot gebied kan optreden door zetting van panden als gevolg van krimp. Ten opzichte van het voorkeursalternatief neemt de omvang van het potentiële krimprisico gebied met een factor 1,5 tot 2 toe. Ook raakt het krimprisicogebied het centrum van Zevenaar, waar het risico op krimp relatief groot is, omdat daar alle waarschijnlijkheid veel panden op de klei zijn gefundeerd. Wel moet het volgende worden opgemerkt t.a.v. het krimprisico:

- dit effect kan alleen optreden wanneer de bemaling wordt uitgevoerd tussen juni en september (zie hierboven);
- de krimp risicokaarten zijn gebaseerd op een 'worst case' situatie.

Ook in de situatie van het samenloop alternatief is er geen sprake van beïnvloeding van het zoet-zoutgrensvlak, de grondwaterbeschermingsgebieden in de omgeving en van de overige onttrekkingen. Een eventueel effect op de in het plangebied voorkomende poelkikker kan optreden, maar is te mitigeren. De stikstofdepositie blijft ook in deze situatie onder de drempelwaarde.



Figuur S.4: Krimprisicokaart verleggingen kabels en leidingen bij samenloop van alle werkzaamheden in één periode ('worst case' situatie).

Conclusie

Wanneer de bemaling in het samenloop alternatief (dus alle projecten worden tegelijkertijd uitgevoerd) tussen juni en september (de ongunstigste periode) wordt uitgevoerd, is de mitigatie (in de vorm van monitoring en infiltratie) complex(er) en omvangrijker dan bij het voorkeursalternatief. Dit geldt zowel voor het onderzoek naar de bodemopbouw en funderingsconstructie van panden, als voor het (eventueel noodzakelijke) infiltreren van grondwater (terugpompen van het grondwater in de ondergrond). Dit zal over een omvangrijker gebied uitgevoerd moeten worden en de overlast voor de omgeving neemt daardoor fors toe.

Bij het samenloop alternatief bestaat er ook een groter risico op zetting als gevolg van samendrukking. Uit een inschatting blijkt dat bij circa 140 panden een risico bestaat op schade als gevolg van zetting. Dit is fors meer dan bij het voorkeursalternatief (totaal 6 panden).

Het samenloop alternatief wordt om de volgende redenen ontraden:

- de complexiteit en omvang van de mitigerende maatregelen om het potentiële krimprisico op te vangen en de daarmee gepaard gaande overlast, wanneer de werkzaamheden in juni tot september worden uitgevoerd;
- de forse toename van het aantal panden waarbij het risico op zetting als gevolg van samendrukking toeneemt.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit MER beschrijft de effecten op de omgeving van grondwaterbemalingen ten behoeve van het omleggen van kabels en leidingen in een gebied tussen Duiven en Zevenaar/Didam. Dit omleggen, dan wel verleggen en deels verwijderen, van kabels en leidingen is noodzakelijk vanwege werkzaamheden van Rijkswaterstaat (RWS). RWS heeft het voornemen om Rijksweg A15 vanaf Bemmelen door te trekken en aan te sluiten op de Rijksweg A12. Bovendien zal Rijksweg A12 tussen knooppunt Velperbroek en knooppunt Oud-Dijk worden verbreed (zie figuur 1.1) [11]¹.



Figuur 1.1: Overzicht verlenging van de A15 en de aansluiting van de A15 op de A12. De verlegging van de kabels en leidingen vindt globaal plaats binnen de groene cirkel [11].

Om deze werkzaamheden mogelijk te maken, zal er rondom de nieuwe aansluiting van de A15 op de A12 (knooppunt Oudbroeken) en ten behoeve van de verbreding van de A12 tussen Westervoort en knooppunt Oud-Dijk, een aantal kabels en leidingen verlegd moeten worden. Het gaat hierbij om gastransportleidingen van Gasunie (A-524, A-533 en A-635; $\varnothing 1200$ mm), PVC drinkwaterleidingen van Vitens ($\varnothing 630$ mm), elektriciteits- en datakabels van Liander en om rioolpersleidingen ($\varnothing 700$ en $\varnothing 800$ mm) van Waterschap Rijn en IJssel. Deze verleggingen bevinden zich met name rondom de nieuwe aansluiting bij knooppunt Oudbroeken en langs de te verbreden A12. Voor deze werkzaamheden zijn (tijdelijke) bemalingen nodig. De effecten van deze bemalingen worden beschreven in dit MER.

De huidige Gasunie gastransportleidingen (A-524, A-533 en A-635; $\varnothing 1200$ mm) en de $\varnothing 630$ mm PVC drinkwaterleiding van Vitens moeten verlegd worden naar een nieuw

¹ Getallen tussen vierkante haken [...] verwijzen naar de bronnenlijst.

te ontwikkelen tracé. Eerst worden de drie nieuwe gastransportleidingen gelegd en daarna de drinkwatertransportleiding. Vervolgens wordt eerst de drinkwaterleiding aangesloten en daarna zullen de aansluitingen van de drie gastransportleidingen plaatsvinden. Na deze werkzaamheden zullen de verlaten gastransportleidingen en de drinkwaterleiding worden verwijderd.

Liander NV dient een aantal bundels van elektriciteitskabels met een diameter van 10 à 20 cm te verleggen langs de A12 en van elektriciteits- en datakabels langs de Roodwilligenstraat. Het tracé langs de A12 loopt vanaf de zuidkant van de A12 ter hoogte van de Oostsingel/Broekstraat tot de kruising van de Mercurion met de Hunneveldweg in Zevenaar. Het tracé langs de Roodwilligenstraat begint op de Roodwilligenstraat circa 250 meter ten oosten van het kruispunt met de Laarstraat en eindigt nabij de boerderij aan de Roodwilligenstraat 2. Verder dient Liander elektriciteitskabels te verleggen langs de Edisonstraat te Zevenaar. Het tracé loopt vanaf de berm langs de spoorbaan Arnhem - Winterswijk in noordelijke richting tot aan de zuidzijde van de A12. Eén kabel kruist de A12 en wordt ten noorden van de A12 aangesloten op bestaande kabels. De overige kabels lopen ten zuiden parallel aan de A12 en worden aangesloten op bestaande kabels nabij de Didamseweg. Tenslotte dient Liander ook nog elektriciteitskabels te verleggen langs het Hazenpad te Zevenaar. Het tracé loopt vanaf de Giga in Zevenaar (westzijde tracé) parallel aan het Hazenpad en de Rijksweg A12 tot aan de Ravenstraat in Zevenaar (oostzijde tracé).

Het huidige leidingtracé van de rioolpersleidingen van Waterschap Rijn en IJssel ligt in de berm van de A12, direct ten noorden van de A12. De drinkwaterleiding van Vitens ligt deels aan de zuidzijde en deels aan de noordzijde (in de berm) van de A12. Omdat de twee persleidingen én de drinkwaterleidingen in de weg liggen ten aanzien van de verbreding van de A12 tussen knooppunt Oud-Dijk en Westervoort, moeten de leidingen worden verlegd tussen Duiven en Zevenaar.

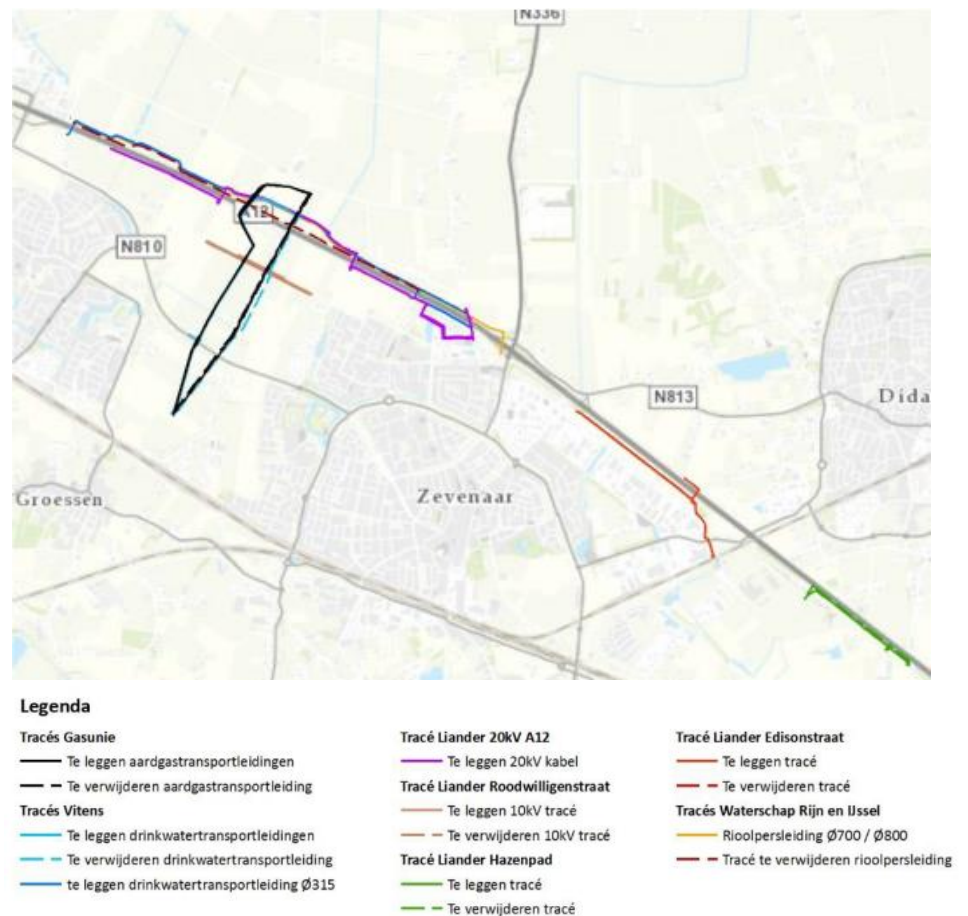
Voor de aansluiting van de verlengde A15 op de A12 tussen Duiven en Zevenaar, worden de drie gastransportleidingen van Gasunie en de PVC drinkwaterleiding van Vitens tussen Duiven en Zevenaar over een lengte van circa 3 kilometer verlegd. Het tracé loopt vanaf de noordzijde van de A12 in zuidelijke richting, vervolgens westelijk van de Helstraat, in de richting van Groessen. Het tracé bevindt zich hoofdzakelijk in agrarisch gebied.

Zie voor een aanduiding van het totale werkgebied de groene cirkel in figuur 1.1.

De ligging van de genoemde wegen is weergegeven in figuur 1.2. De ligging van de toekomstige tracés van de kabels en leidingen langs de A12 en bij de aansluiting van de A15 op de A12 is weergegeven in figuur 1.3.



Figuur 1.2: Ligging van de verschillende wegen in het plangebied tussen Duiven en Didam.



Figuur 1.3: Overzicht te verleggen kabels en leidingen rondom de aansluiting van de A15 op de A12 en langs de verbreding van de A12.

Om de leidingen te kunnen leggen wordt een sleuf gegraven waardoor de leidingen op minimaal 1,50 m -mv dekking komen te liggen. Bij het passeren van wegen, worden de leidingen aangelegd met een techniek waarbij geen grondwater zal worden onttrokken (bijvoorbeeld: gestuurd boren en persen).

Om de verlegging van de elektriciteits- en datakabels en de gastransport-, drinkwater- en rioolpersleidingen mogelijk te maken, zal tijdelijk grondwaterbemaling moeten worden toegepast. Hiervoor zullen onttrekkings- en lozingsvergunningen worden aangevraagd bij het bevoegd gezag, het college van Dijkgraaf en Heemraden van Waterschap Rijn en IJssel. De onttrekking (en/of infiltratie) van grondwater is milieueffectrapportage (m.e.r.)-plichtig of m.e.r.-beoordelings-plichtig, conform de categorieën C15.1 dan wel D15.2 uit het Besluit milieueffectrapportage. In het geval de onttrekking in totaal meer dan 10 miljoen m³ betreft, geldt de m.e.r.-plicht en dient een milieueffectrapport (MER) opgesteld te worden.

1.2 Initiatiefnemers en werkzaamheden

Er zijn een viertal initiatiefnemers met betrekking tot de beschreven werkzaamheden. Dit betreffen:

- N.V. Nederlandse Gasunie / Gasunie Transport Services B.V. (hierna: Gasunie), voor het verleggen (aanleggen en verwijderen) van gastransportleidingen;
- Vitens, voor het verleggen (en verwijderen) van drinkwaterleidingen;
- Liander N.V., voor het verleggen (en deels verwijderen) van elektriciteits- en datakabels;
- Waterschap Rijn en IJssel, voor het verleggen van rioolpersleidingen.

De oude rioolpersleidingen en (een deel van de) drinkwaterleidingen worden door Rijkswaterstaat verwijderd tijdens de verbreding van de A12.

Zie voor de ligging van alle tracés figuur 1.3 hieronder.

De werkzaamheden van Rijkswaterstaat vallen buiten de context van deze m.e.r.-procedure en dit MER. Voor deze activiteiten is een tracébesluit genomen en een MER opgesteld [11].

Rijkswaterstaat heeft met Waterschap Rijn en IJssel, N.V. Nederlandse Gasunie, Liander N.V. en Vitens N.V., overeenkomsten gesloten voor het verleggen van de rioolpersleidingen, de gastransportleidingen en de drinkwaterleidingen. Waterschap Rijn en IJssel en Gasunie zijn penvoerder voor de uitvoering van deze projecten (langs A12: Waterschap, aansluitingsdeel A15: Gasunie) en zullen onttrekkingsvergunningen aanvragen. Liander voert het verleggen van kabels en leidingen zelfstandig uit.

Voor de bovengenoemde werkzaamheden is bemaling (onttrekking van grondwater) nodig, om de kabels en leidingen in den droge te kunnen leggen. Voor deze bemalingen zijn onttrekkings- en (eventueel) lozingsvergunningen nodig. Het bevoegd gezag voor deze vergunningen is het Waterschap Rijn en IJssel.

De gegevens van de initiatiefnemers zijn als volgt:

- Gasunie, p/a Concourslaan 17, Postbus 19, 9700 MA Groningen; contactpersoon: ... (mede initiatiefnemer voor Vitens N.V.)

- Liander N.V., Dijkgraaf 4, Postbus 50, 6920 AB Duiven; contactpersoon: ... (PO&I);
- Waterschap Rijn en IJssel, Liemersweg 2, Postbus 148, 7000 AC Doetinchem; contactpersoon: (mede initiatiefnemer voor Vitens N.V.)
- Waterbedrijf Vitens N.V., Reactorweg 47, 3542 AD Utrecht (vertegenwoordigd door Gasunie en Waterschap).

Het bevoegd gezag is het Waterschap:

Waterschap Rijn en IJssel, Postbus 148, 7000 AC, Liemersweg 2, 7006 GG Doetinchem; contactpersoon:

1.3 Plan- en onderzoeksgebied

De locaties van de werkzaamheden (het plangebied) voor het verleggen van de kabels en leidingen van de genoemde initiatiefnemers zijn in de vorige paragraaf beschreven en in figuur 1.3 weergegeven. Dit is het plangebied. Het onderzoeksgebied is ruimer en verschilt in principe per milieuaspect. Er wordt vanuit gegaan dat het zich in ieder geval uitstrekt tot de 5 cm verlagingcontour van de grondwateronttrekkingen (invloedsgebied) voor de diverse projecten. Het onderzoeksgebied is globaal weergegeven in figuur 1.4.



Figuur 1.4: Globale aanduiding totale onderzoeksgebied van de effecten van de bemalingen.

1.4 Milieueffectrapportage

Zoals al aangegeven zal, om de verlegging van de water-, gastransport- en persleidingen, alsmede de elektriciteitskabels, mogelijk te maken, tijdelijk grondwaterbemaling moeten worden toegepast. Hiervoor zullen onttrekkings- en lozingsvergunningen worden aangevraagd. Op grond van het Besluit milieueffectrapportage en de Wet milieubeheer is de onttrekking van grotere hoeveelheden grondwater milieueffectrapportage (m.e.r.)-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit op grond van het Besluit milieueffectrapportage, de onderdelen C15.1 ('De infiltratie van water in de bodem of onttrekking van grondwater aan de bodem, alsmede wijziging of uitbreiding van bestaande infiltraties en onttrekkingen' (m.e.r.-plicht)) en D15.2 ('De aanleg, wijziging

of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater' (m.e.r.-beoordelingsplicht)). De drempelwaarde voor D15.2 is een onttrekking van 1,5 miljoen m³ per jaar en voor C15.1 is de drempelwaarde 10 miljoen m³ per jaar.

De vier projecten van Liander (A12, Roodwilligenstraat, Edisonstraat en Hazenpad) blijven allen onder de 1,5 miljoen m³ te onttrekken water.

Voor het project A12 en Roodwilligenstraat en Hazenpad, heeft Liander een Aanmeldingsnotitie voor een vormvrije m.e.r.-beoordeling opgesteld en ingediend. Gasunie heeft een Aanmeldingsnotitie voor een m.e.r.-beoordeling voor het verleggen van de drie gastransportleidingen en één drinkwaterleiding van Vitens opgesteld en ingediend. Bij dit project werd de grens van 1,5 miljoen m³ te onttrekken water wel overschreden, zodat sowieso een m.e.r.-beoordeling nodig was.

Waterschap Rijn en IJssel heeft ook een Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling opgesteld voor de verplaatsing van drinkwater- en persleidingen langs de A12. Deze is echter nooit formeel ingediend bij het bevoegd gezag, vanwege het feit dat inmiddels is besloten een MER op te stellen voor alle bemalingen gezamenlijk.

Het bevoegd gezag, Waterschap Rijn en IJssel heeft op 29 maart 2017 een besluit genomen op grond van de aanmeldingsnotitie van de Gasunie. Zij onderschreef de conclusie uit dit rapport dat er geen sprake was van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu en dat op grond daarvan geen MER behoefde te worden opgesteld.

Op 24 november 2017 heeft het Waterschap een besluit genomen op de aanmeldingsnotitie van Liander (A12 + Roodwilligerstraat), met dezelfde conclusie, namelijk dat er geen sprake was van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu. Hier was de conclusie dat geen MER of m.e.r.-beoordeling nodig was. Op 15 januari 2018 heeft het Waterschap het besluit ook genomen voor het project Hazenpad, met dezelfde conclusie, dat er geen sprake is van nadelige effecten.

In de loop van 2017 is echter gebleken, op grond van verdere berekeningen en onderbouwingen, dat wanneer de onderhavige initiatieven gezamenlijk worden bekeken, het totale onttrekkingsdebiet zeer waarschijnlijk de drempel van 10 miljoen m³ te boven zal gaan. In dat geval ontstaat er een m.e.r.-plicht (C15.1).

In de onderstaande tabel (kolom 1 en 2) zijn de (berekende) debieten voor de verschillende onttrekkingen ten behoeve van het project ViA15 weergegeven. In de laatste kolom is het (berekende) infiltratiedebiet berekend voor (eventuele) mitigerende maatregelen.

Initiatiefnemer	Berekend onttrek- kings debiet in 1 jaar (in miljoen m ³)	Berekend onttrek- kings debiet totaal (in miljoen m ³)	Berekend infiltra- tie debiet totaal (in miljoen m ³)
Gasunie/Vitens	9,8	12,77	3,3
Waterschap Rijn & IJssel/Vitens	2,38	2,38	n.t.b.
Liander A12	1,21	1,21	0,25
Liander Roodwilligenstraat	0,25	0,25	0,25
Liander Edisonstraat	0,32	0,32	n.v.t
Liander Hazenpad.	0,26	0,26	0,3
Totaal	14,22	17,19	-

Tabel 1.1: Overzicht debieten per bemalingsproject.

De Raad van State heeft in eerdere uitspraken aangegeven dat het opknippen van projecten (het gebruik van de zogenaamde “salami”-tactiek) niet is toegestaan. Indien een los besluit samen met andere besluiten als één m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteit kan worden gezien, moet worden nagegaan of de betrokken ontwikkelingen als fasen van dezelfde activiteit moeten worden aangemerkt (voorzienbaarheid) of dat de activiteiten zodanig met elkaar samenhangen dat deze in het kader van de m.e.r.-(beoordelings)plicht als één activiteit moeten worden aangemerkt (samenhang). Indien voldaan wordt aan het voorzienbaarheids- of samenhangcriterium, dan dient een m.e.r.-(beoordeling) te worden verricht bij het eerste besluit voor het geheel van samenhangende projecten.

In het onderhavige geval zijn alle benodigde activiteiten (verleggen kabels en leidingen) het gevolg van het verlengen van de A15 en het verbreden van de A12. Daarmee kan gesteld worden dat al deze activiteiten dus samenhangen en dus de onttrekkingen bij elkaar opgeteld moeten worden. Daarmee ontstaat een m.e.r.-plicht.

De in paragraaf 1.2 genoemde initiatiefnemers hebben daarom gezamenlijk besloten één milieueffectrapport (MER) op te stellen, welke alle effecten van het geheel aan onttrekkingen beschrijft. Deze MER zal toegevoegd worden aan alle afzonderlijke vergunningaanvragen ten behoeve van de onttrekkingsvergunningen. De Gasunie heeft namens de andere initiatiefnemers op 26 januari 2018 een kennisgeving opstellen MER ingediend bij het bevoegd gezag (Waterschap Rijn en IJssel).

1.5 Samenhang met vergunningverlening

Er zijn bij m.e.r-procedures twee opties, de beperkte en de uitgebreide procedure. De beperkte procedure geldt voor vergunningen zoals:

- omgevingsvergunning;
- ontgrondingenvergunning;
- vergunning Kernenergiewet;

- sommige Waterwetvergunningen, waaronder vergunningen die betrekking hebben op het onttrekken van grondwater en waar de uniforme openbare voorbereidingsprocedure van Afdeling 3.4 Awb wordt toegepast.

De uitgebreide procedure geldt als voor een plan een plan-m.e.r.-plicht geldt;

- als voor een vergunning in principe de beperkte procedure geldt, maar er moet ook een Passende Beoordeling gemaakt worden voor de betreffende activiteit;
- andere project-m.e.r.-plichtige besluiten waarvoor de beperkte procedure niet geldt. Bijvoorbeeld voor project-m.e.r.-plichtige bestemmingsplannen, vergunningen op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken of de Wet droogmakerijen en indijkingen.

In het onderhavige geval gaat het om het aanvragen van onttrekkingsvergunningen. Er kan dus worden volstaan met de beperkte procedure. Het onderhavige milieueffectrapport (MER) dat is opgesteld, wordt zo vormgegeven, dan dit MER de onderbouwing vormt van alle aanvragen voor een onttrekkingsvergunning (dus zowel van Gasunie, Vitens, Liander en Waterschap Rijn en IJssel). Dit is logisch omdat in een MER ook de cumulatieve effecten in beeld gebracht moeten worden. Het ligt dus voor de hand de effecten voor alle onttrekkingen gezamenlijk in beeld te brengen.

1.6 Scope van het MER

Gezien het bovenstaande is de scope van het MER de (mogelijke) effecten van de bemalingen (zowel afzonderlijk als in samenhang) in kaart te brengen en daarbij, voor zover nodig, mitigerende maatregelen en eventueel maatregelen achter de hand, in kaart te brengen c.q. aan te geven. Ook zal het MER ingaan op monitoring en evaluatie. Het MER is daarmee bedoeld als onderbouwing voor de diverse onttrekkings- en lozingsvergunningen, die door de verschillende initiatiefnemers bij Waterschap Rijn en IJssel worden aangevraagd.

Het MER richt zich dus niet op de werkzaamheden van Rijkswaterstaat (RWS) voor wat betreft de overige voorbereidende werkzaamheden en de aanlegwerkzaamheden voor de aansluiting van de A15 op de A12 en de verbreding van de A12 zelf (project ViA15). De uitvoering van deze plannen vindt pas plaats nadat de kabels- en leidingen op en rond het tracé zijn verlegd. Er wordt daarom geen cumulatie verwacht met de effecten van de werkzaamheden van RWS.

1.7 Leeswijzer

Dit MER begint met een inleidend hoofdstuk (hoofdstuk 1), waarna in hoofdstuk 2 de probleemstelling en het doel worden beschreven. In hoofdstuk 3 worden de relevante beleidstukken, alsmede de besluitvorming rondom de bemalingen weergegeven. Daarna worden de ambities van de initiatiefnemers ten aanzien van dit MER en het beoordelingskader beschreven (hoofdstuk 4). Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de bestaande situatie in het plangebied en de autonome ontwikkeling ervan beschreven. Een uitgebreide beschrijving van de voorgenomen activiteit en eventuele alternatieven zijn te vinden in hoofdstuk 6.

De kern van dit MER, de beschrijving van de effecten op het milieu / de omgeving, zijn weergegeven in hoofdstuk 7 en in hoofdstuk 8 worde conclusies met betrekking tot de effecten getrokken.

Tenslotte worden in hoofdstuk 9 de leemten in kennis beschreven en in hoofdstuk 10 wordt ingegaan op monitoring en de evaluatie van het MER.

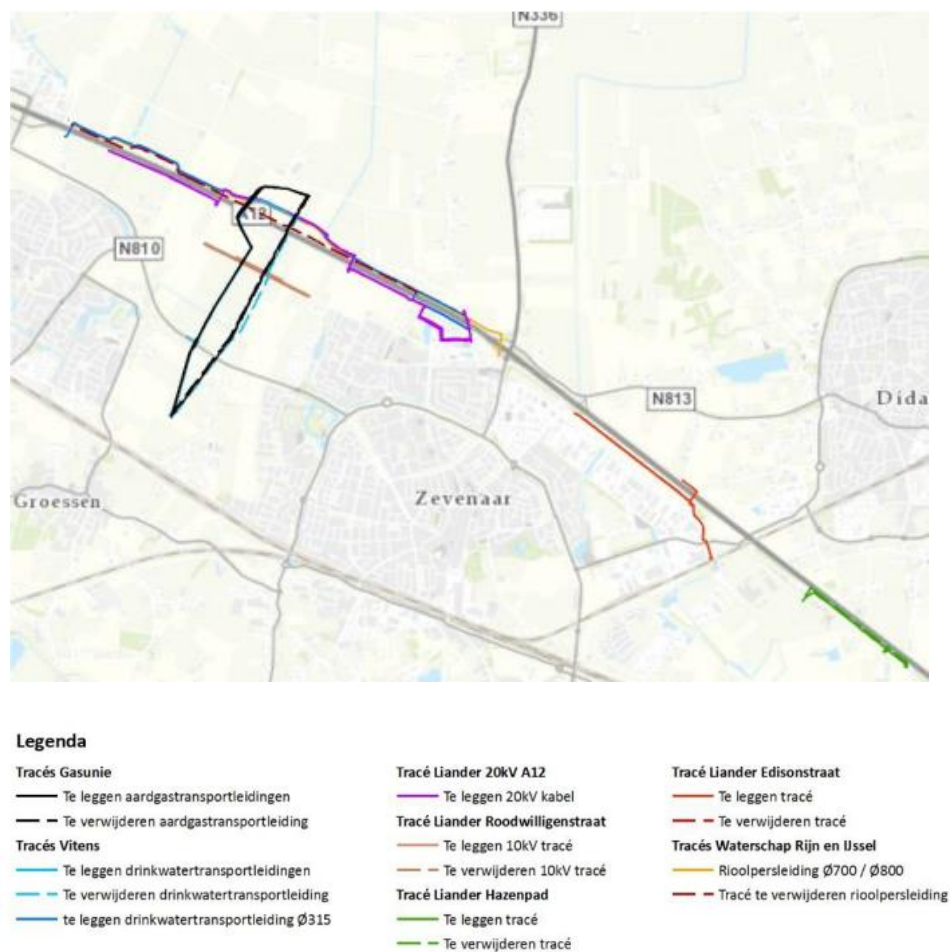
Aan het eind van dit rapport is een bronnenlijst, een afkortingenlijst en een verklarende woordenlijst opgenomen.

2 Probleemstelling en doel

2.1 Probleemstelling

Zoals in hoofdstuk 1, Inleiding, al is aangegeven, betreft dit MER de effecten op de omgeving van de bemalingen die noodzakelijk zijn voor het verleggen van kabels en leidingen ten behoeve van infrastructurele werkzaamheden van RWS. RWS is voornemens om Rijksweg A15 door te trekken tot aan Rijksweg A12 Arnhem-Oberhausen. Op de A12, tussen Duiven en Zevenaar, wordt de A15 met nieuwe op- en afritten aangesloten. Ook wordt door RWS de A12 tussen knooppunt Oud-Dijk en Westervoort verbreedt van 4 naar 6 rijstroken. Zie figuur 1.1.

Vanwege deze werkzaamheden moeten, zoals ook al in hoofdstuk 1 is aangegeven, de huidige rioolpersleidingen van het Waterschap en een drinkwaterleiding van Vitens, verlegd worden naar een nieuwe locatie aan de noordzijde van de A12. Verder moeten de huidige drie Gasunie gastransportleidingen en een drinkwaterleiding van Vitens verlegd worden over een lengte van circa 3 kilometer naar een nieuw te ontwikkelen tracé vanaf de noordzijde van de A12 in zuidelijke richting, vervolgens in de richting van Groessen. Tenslotte worden door Liander 10/20 kV elektriciteitskabels en datakabels tussen Duiven en Didam verlegd. Zie figuur 2.1.



Figuur 2.1: Overzicht te verleggen kabels en leidingen rondom de aansluiting van de A15 op de A12 en langs de verbreding van de A12 (figuur is identiek aan figuur 1.3).

Om de kabels en leidingen te leggen worden sleuven gegraven waardoor de leidingen op circa 1,30 tot 1,50 m -mv dekking komen te liggen (afhankelijk van het soort kabel of leiding). Om constructietechnische- en cultuurtechnische redenen en ter voorkoming van blijvende structuurschade en toekomstige gewasschade, moeten de uit te voeren werkzaamheden in den droge plaats vinden. In verband met de heersende grondwaterstanden op de locatie moeten daartoe bemalingen worden geïnstalleerd.

2.2 Doel

De planning van genoemde werkzaamheden, is dat deze allemaal eind 2019 uitgevoerd zijn, zodat RWS daarna de werkzaamheden voor het aanleggen van de wegen kan starten.

De doelstelling van dit MER is, zoals al aangegeven, om de (mogelijke) effecten van alle bemalingen in samenhang in kaart te brengen en daarbij, voor zover nodig, monitoringsactiviteiten, mitigerende maatregelen en eventueel maatregelen achter de hand, in kaart te brengen c.q. aan te geven.

Het doel van de initiatiefnemers is verder om de werkzaamheden zo uit te voeren dat zo min mogelijk effecten, hinder en schade optreedt.

Het MER is dus bedoeld als onderbouwing voor de diverse watervergunningaanvragen, die door de verschillende initiatiefnemers bij Waterschap Rijn en IJssel worden aangevraagd. Het milieubelang kan met dit MER volwaardig worden meegewogen bij de besluitvorming over de genoemde vergunningen.

3 Beleidskader en besluitvorming

3.1 Beleidskader

In het algemeen is het beleid van Europa, het Rijk, de Provincie Gelderland en het Waterschap Rijn en IJssel gericht op een duurzaam en robuust waterbeheer.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen worden (indien doelmatig) de waterkwaliteitsstrits: 'gescheiden inzamelen - gescheiden afvoeren - gescheiden verwerken', en de waterkwantiteitsstrits: 'water vasthouden - bergen - vertraagd afvoeren' gehanteerd. Dit beleid is per overheidsniveau onder meer in de onderstaande beleidsdocumenten verankerd, navolgend worden de belangrijkste toegelicht, met de focus op het beleid met betrekking tot bemalingen / onttrekkingen.

Europees beleid

Kaderrichtlijn Water

In de Europese Kaderrichtlijn Water (KWR) wordt een Europees beleidskader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater gegeven. Van belang is dat bij initiatieven ten minste voldaan wordt aan het standstill principe. Dit houdt in dat een ingreep de toestand van het watersysteem niet mag verslechteren, tenzij beargumenteerd kan worden dat dit wegens 'een hoger doel' niet anders kan. De richtlijn is sinds eind 2000 van kracht voor het waterbeheer, dat wil zeggen voor het totaal aan activiteiten die tot doel hebben om het grond- en oppervlaktewater zo goed mogelijk te beheren.

Rijks beleid

Nationaal Waterplan

Het 2^e Nationaal Waterplan 2016 – 2021 (NWP2) is de opvolger van het eerste Nationaal Waterplan (2009) die weer de opvolger is van de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998. Het NWP2 geeft het integrale kader voor het waterbeleid van het Rijk voor de komende zes jaar en geeft uitvoering aan de Europese richtlijnen voor waterkwaliteit, de mariene strategie en de overstromingsrisico's. De Stroomgebiedbeheerplannen, het Programma van maatregelen mariene strategie, de Beleidsnota Noordzee en de Overstromingsrisicobeheerplannen maken onderdeel uit van het NWP2. Het NWP2 geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Met dit NWP2 zet het kabinet een volgende ambitieuze stap in het robuust en toekomstgericht inrichten van ons watersysteem, gericht op een goede bescherming tegen overstromingen, het voorkomen van wateroverlast en droogte en het bereiken van een goede waterkwaliteit, een duurzaam beheer en goede milieutoestand van de Noordzee en een gezond ecosysteem als basis voor welzijn en welvaart.

Waterwet

De Waterwet regelt in hoofdzaak het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De wet is gericht op het voorkomen dan wel beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, de bescherming en verbetering van kwaliteit van watersystemen en de vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Hoofdstuk 6 van de Waterwet geeft regels voor handelingen in het watersysteem, zoals lozingen op oppervlaktewater, het onttrekken van grondwater of het bouwen op of aan een dijk. Het beschrijft in het bijzonder het stelsel van vergunningen en algemene regels voor activiteiten in, op, onder of boven watersystemen.

In de Waterwet staat een drietal type grondwateronttrekkingen en hiermee verband houdende infiltraties die onder de bevoegdheid van de Provincie vallen. Andere grondwateronttrekkingen en infiltraties vallen onder de bevoegdheid van het Waterschap (regionale wateren) of (voor rijkswateren) de minister van Infrastructuur en Waterstaat. In de keur van het Waterschap is bepaald in welke gevallen een watervergunning is vereist en in welke gevallen algemene regels (inclusief meldplicht) gelden.

Waterbesluit

In artikel 6.11 van het Waterbesluit is een algemene regeling opgenomen voor het meten aan grondwateronttrekkingen en infiltraties. Deze regeling geldt voor vergunningplichtige en vergunningvrije (veelal meldingplichtige) onttrekkingen. De regeling geldt voor zowel de onttrekkingen die onder de bevoegdheid van de Provincie vallen als de onttrekkingen waarvoor de waterbeheerder (Waterschap of Rijkswaterstaat) bevoegd is.

Degene die grondwater onttrekt of water infiltreert is verplicht om zowel de hoeveelheid van het onttrokken grondwater als de hoeveelheid en kwaliteit van het geïnfiltreerde water te meten.

Beleid Provincie Gelderland

Omgevingsvisie Gelderland

Strategisch grondwaterbeheer

Grondwater is onderdeel van het duurzaam en veerkrachtig bodem- en watersysteem. De ambitie van de Provincie is om dit systeem blijvend in stand te houden. Het gebruik van de ondergrond neemt toe. De Provincie neemt voor alle onttrekkingen strategische kaders op, zodat afwegingen over grondwateronttrekkingen gericht zijn op het instandhouden van dit veerkrachtige systeem.

De Provincie wil dat alle grondwateronttrekkingen effectief en efficiënt moet worden ingezet (niet meer onttrekken dan noodzakelijk is). Verder dient schade aan andere belangen zo veel mogelijk te worden voorkomen. Als dat niet kan, dient schade zo veel mogelijk te worden beperkt of gecompenseerd en anders te worden vergoed. Bij onttrekking van grondwater worden de belangen van de aanvrager en de andere bij het grondwater betrokken belangen afgewogen. Daarbij zijn de waterhuishoudkundige functies van de Omgevingsvisie leidend, en wordt tevens rekening gehouden met het vastgestelde grondwater- en oppervlaktewaterregiem. Ook worden beleid, regelgeving en verdragen van Europa, Rijk of Provincie betrokken. Niet alleen voor water maar voor belangen als economie, milieu, klimaat, energie, natuur en archeologie. Daarnaast wordt ook het belang van de aanvrager meegewogen.

Grondwateronttrekkingen die leiden tot verplaatsing van gevallen van ernstige (grondwater)verontreinigingen moeten op grond van artikel 28 van de Wet bodembescherming gemeld worden bij het bevoegde gezag. Dit geldt ook voor niet-vergunningplichtige onttrekkingen op grond van de Waterwet.

Beleid Waterschap Rijn en IJssel

Waterbeheerplan 2016-2021

In het Waterbeheerplan is aangegeven dat de grondwaterstand in nauwe wisselwerking staat met het oppervlaktewaterpeil. Het Waterschap stuurt de grondwaterstand met name via het (peil)beheer van het oppervlaktewatersysteem (GGOR). Daarnaast zijn grondwateronttrekkingen van invloed op de grondwaterstand. Daarom heeft het Waterschap ook een taak in het reguleren van grondwateronttrekkingen. Het Waterschap is bevoegd gezag voor alle grondwateronttrekkingen, met uitzondering van:

- industriële onttrekkingen groter dan 150.000 m³/jaar;
- onttrekkingen ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening;
- onttrekkingen ten behoeve van warmte-koude opslag (WKO).

Deze laatste drie categorieën zijn de verantwoordelijkheid van de Provincie, evenals het strategisch voorraadbeheer van het grondwater.

In normale omstandigheden zet het Waterschap in op behoud van de bestaande grondwatervoorraad en het zo nodig vergroten hiervan. De hoeveelheden grondwater die worden onttrokken moeten in evenwicht zijn met de natuurlijke aanvullingen, om nadelige gevolgen van een daling van de grondwaterstand te voorkomen. Het reguleren van onttrekkingen is hiervoor het belangrijkste instrument.

Waar onttrekkingen negatieve effecten veroorzaken kan het Waterschap van de aanvrager compenserende maatregelen vragen of een schaderegeling.

Keur 2009

De Keur is een verordening opgesteld ten behoeve van het uitoefenen van waterschapstaken in het regionale waterbeheer. De Waterwet gaat er vanuit dat waterschappen in hun verordeningen ook werken met algemene regels die een algeheel verbod dan wel vrijstellingen van de verboden inhouden. De keur ziet toe op de uitoefening van het regionale waterbeheer. Het Waterschap streeft overeenkomstig de geldende visie van alle overheden naar minder regels en minder administratieve lasten voor burgers en bedrijven. Dit heeft in de keur vorm gekregen door een vereenvoudiging van regelgeving en het werken met meer algemene regels, waarbij vergunningverlening indien mogelijk vermeden wordt.

De Waterwet omschrijft in artikel 2.1 het toetsingskader voor de beslissing op de aanvraag. In dit artikel zijn de algemene doelstellingen aangegeven die richtinggevend zijn bij de uitvoering van het waterbeheer:

- voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste; in samenhang met
- bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen; en
- vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Aspecten waar naar wordt gekeken zijn:

- kwantiteit en kwaliteit lozingswater;
- landbouwdroogteschade (landbouw);
- zetting;
- natuur (Nationaal NatuurNetwerk (NNN) c.q. in Gelderland het GNN);

- archeologie;
- aardkundige waarden;
- bodemverontreiniging;
- milieubeschermingsgebieden (grondwater, aardkundige waarden);
- andere grondwateronttrekkingen.

3.2 Besluitvorming

Vanwege de geplande aansluiting van de snelweg A15 op de snelweg A12 bij Duiven en de verbreding van de A12 tussen Westervoort en knooppunt Oud-Dijk, zal het tracé van een aantal gastransportleidingen, drinkwatertransportleidingen, rioolpersleidingen en elektriciteitskabels moeten worden aangepast.

Hiervoor zijn reeds bestemmingsplanwijzigingen doorgevoerd en/of omgevingsvergunningen verleend.

Om de aanleg van deze kabels en leidingen mogelijk te maken en ook om de bestaande leidingen te kunnen verwijderen, zal tijdelijk grondwaterbemaling moeten worden toegepast. Hiervoor zullen verschillende waterwetvergunningen (onttrekings- en lozingsvergunningen) worden aangevraagd bij Waterschap Rijn en IJssel (het bevoegd gezag).

Omdat de totale hoeveelheid te onttrekken water van alle werkzaamheden van de diverse initiatiefnemers (Gasunie, Vitens, Waterschap en Liander) in een worst-case situatie boven de 10 miljoen m³ uitkomt, is door alle initiatiefnemers besloten gezamenlijk een MER op te stellen voor deze onttrekkingen (zie toelichting in hoofdstuk 1 Inleiding).

Het onderhavige MER dient dus ter onderbouwing van alle aanvragen voor onttrekkingvergunning, en zal dus bij iedere individuele aanvraag mede worden ingediend. Waterschap Rijn en IJssel is, zoals al aangegeven, bevoegd gezag voor deze vergunningen.

Voor de milieueffectrapportage zal de beperkte procedure worden gevolgd.

Deze houdt voor dit project het volgende in:

- mededeling door initiatiefnemer aan bevoegd gezag (brief Gasunie aan Waterschap Rijn en IJssel, brief van 26 januari 2018);
- opstellen van het MER;
- bekend maken MER;
- ter inzage legging voor een ieder (zienswijzenperiode van 6 weken);
- verzoek aan Commissie voor de m.e.r. een toetsingsadvies aan het bevoegd gezag uit te brengen;
- verzoek aan Commissie voor de m.e.r. bij de toetsing van het MER ook de ingebrachte zienswijzen te betrekken;
- besluit bevoegd gezag (Waterschap) m.b.t. watervergunning en betreft hierin het MER en het uitgebrachte toetsingsadvies;
- bekendmaken besluit;
- evaluatie (na afloop van de projecten).

4 Ambitie en beoordelingskader

4.1 Inleiding

De initiatiefnemers van de benodigde bemalingen voor het verleggen/aanleggen/verwijderen van kabels en leidingen voor het RWS-project ViA15, hebben afgesproken gezamenlijk een MER op te stellen om de effecten van deze bemalingen in zijn totaliteit in kaart te brengen. Dit omdat de totale hoeveelheid te onttrekken m³s grondwater, zeer waarschijnlijk de drempel uit het Besluit m.e.r. van 10 miljoen m³ per jaar, zal overschrijden.

Omdat bij de voorbereidende werkzaamheden voor de verschillende partijen in eerste instantie de benodigde onderzoeken per project met verschillende uitgangspunten zijn uitgevoerd en in rapportages zijn vastgelegd, diende voor het bepalen van de effecten van alle bemalingen gezamenlijk, op basis van voortschrijdend inzicht, opnieuw gerekend te worden. Daarbij was de uitdaging de uitgangspunten van deze onderzoeken zo goed mogelijk op één lijn te brengen, om daarmee de effecten in onderhavig MER eenduidig te kunnen bepalen. Gezien de omgeving van de bronbemalingen gaat het hier vooral om de mogelijke gevolgen voor de bebouwing en infrastructuur, namelijk zettingsschade door verdroging en daarmee door krimp (krimp treedt op in het ontwaterde deel van een veen- of kleibodem en wordt veroorzaakt doordat water uit het profiel verdwijnt door verdamping en ontwatering) en samendrukking (zetting of zakking als gevolg van afname van de waterspanningen en toename van de korrelspanningen). Daarnaast worden op basis hiervan conclusies getrokken met betrekking tot monitoring en eventueel te nemen mitigerende maatregelen.

4.2 Ambitie

De ambitie van de initiatiefnemers is ten eerste, om met gebruikmaking van alle reeds uitgevoerde onderzoeken, alsmede enkele nieuwe berekeningen, de worst-case situatie in het gebied qua effecten voor de omgeving, vooral zettingsschade aan bebouwing door krimp en samendrukking, als gevolg van alle bemalingen zo goed mogelijk in kaart te brengen. Ten tweede om daaruit vervolgens conclusies te trekken met betrekking tot monitoring van de effecten en te nemen mitigerende maatregelen. Dit om alle effecten voor de omgeving goed in kaart te brengen en te minimaliseren, alsmede het risico op zettingen bij woningen en gebouwen te minimaliseren.

Een daarvan afgeleide ambitie is de voorbereidingen en de genoemde bemalingen zodanig te plannen, dat er zo min mogelijk samenloop is. In ieder geval dient te worden voorkomen dat alle werkzaamheden tegelijkertijd en één periode uitgevoerd moeten worden. Zie voor de planning van de werkzaamheden hoofdstuk 6, 'Voorgenomen activiteit en alternatieven'.

4.3 Beoordelingskader

Effecten die kunnen optreden bij grootschalige bemaling in een gebied zijn divers. Het gaat dan om gevolgen voor de landbouw, natuur, gebouwen (zettingen), kabels en leidingen (verzakkingen / verschuivingen) en mogelijke verspreiding van grondwaterverontreiniging.

Een belangrijk effect van bemalingen is verdroging. Dit kan invloed hebben op de landbouw, op natuurgebieden, op archeologisch archief en kan krimp veroorzaken. Het effect van een grondwaterstandsverlaging in een landbouwgebied is erg afhankelijk van de periode waarin het optreedt, de tijdsduur van de verlaging, maar ook van het gewas en de weersomstandigheden gedurende de bemaling. Bij een bepaalde combinatie van deze randvoorwaarden kan beschadiging van het gewas optreden door de bemaling. Hiervoor zijn wel enige remedies beschikbaar, bijvoorbeeld stoppen met bemalen in een zeer droge periode, maar in de praktijk zal het lastig zijn een effect op de landbouw te voorkomen.

Een kortdurende grondwaterverlaging in een natuurgebied zal over het algemeen geen effect hebben (er is ook een natuurlijke variatie in de grondwaterstand gedurende een jaar), maar van belang is te bezien of een langdurende grondwaterstandsverlaging als gevolg van de in dit MER beschreven bemalingen, wel effect zouden kunnen hebben. Dit is onder ander afhankelijk van de aard van de natuur, de orde van grootte van de grondwaterstandsverlaging en van de ligging van het natuurgebied ten opzichten van het invloedsgebied van de bemalingen.

Een ander effect van grondwaterstandsverlaging is dat archeologisch materiaal dat eerst onder het grondwater lag, sterk kan degraderen zodra het (langdurig) boven het grondwaterniveau uit komt. Zodra de waterverzadigde condities van onder het grondwaterniveau, plaatsmaken voor zuurstofrijke condities boven grondwaterniveau, vindt oxidatie van het materiaal plaats. Zowel metalen objecten als organisch materiaal (bot, hout, leer, plantenresten), ook in grondsporen, zijn zeer gevoelig voor oxidatie.

Ook een mogelijk effect van verdroging is de verstoring van aardkundige waarden in het plangebied.

Daarnaast is mogelijke aantasting van cultuurhistorische waarden een aandachtspunt. Er is bezien of er sprake is van aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle elementen en gebieden, monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en overige gebouwen of objecten van historische betekenis. Bij het bezien van de effecten van de bemalingen is er alleen een risico op zettingen van monumenten. Dit is meegenomen bij de onderwerpen krimp en samendrukking.

Overige effecten worden niet verwacht en zijn verder niet meegenomen in dit MER.

Krimp als gevolg van verdroging, maar ook samendrukking, kan zettingen van gebouwen, maar soms ook bij kabels en leidingen, veroorzaken.

De initiatiefnemers gaan ervan uit, dat zettingen zoveel mogelijk dienen te worden voorkomen. Zij hanteren daarbij het uitgangspunt, dat bij gebouwen die gefundeerd zijn op staal op klei, de relatieve hoekrotatie van het pand niet groter mag zijn dan 1:300 (zie voor nadere uitleg hierover verderop in dit MER (hoofdstuk 7)).

Ook wordt gekeken naar grondwaterstromingen, welke als gevolg zouden kunnen hebben het verspreiden van verontreiniging in de bodem of het grondwater, het verschuiven van de zoet-zout grens. Ook kunnen grondwaterbeschermingsgebieden en andere onttrekkingen (bijvoorbeeld voor drinkwater) worden beïnvloed.

Tenslotte wordt de stikstofdepositie beschouwd alsmede de eventuele beïnvloeding van beschermde soorten (in natuurgebieden).

In onderstaande tabel zijn per thema de beoordelingscriteria weergegeven.

Effect	Doelstelling
Verdroging	
verdroging landbouw	indien mogelijk voorkomen
verdroging natuur	voorkomen
verlaging grondwaterstand (c.q. verdroging) archeologie	voorkomen
verdroging aardkundige waarden	voorkomen
effect op bebouwing (zetting als gevolg van krimp)	mag niet optreden (krimpgevoelige periode juni - september)
Samendrukking	
effect op bebouwing (zetting als gevolg van samendrukking)	relatieve hoekrotatie > 1:300 bij gebouwen op klei gefundeerd voorkomen
Grondwaterstroming	
grondwaterverontreinigingen	voorkomen verspreiding
zoet-zout grensvlak	voorkomen verschuiving
grondwaterbeschermingsgebieden en overige onttrekkingen	voorkomen beïnvloeding
overige onttrekkingen	voorkomen beïnvloeding
Overige effecten	
stikstofdepositie	geen stikstof toename in N2000 gebieden
soorten bescherming	geen verslechtering instandhoudingsdoelen

Tabel 4.1: Beoordelingskader

De beoordelingen in dit MER zullen worden aangegeven zoals in onderstaande tabel is weergegeven.

	Geen effect
	Klein effect, geen mitigatie nodig
	Middelmatig effect, dat eenvoudig kan worden gemitigeerd
	Groot effect dat kan worden gemitigeerd of gecompenseerd
X	Groot (niet acceptabel) effect. Mitigatie of compensatie is complex

Tabel 4.2: Aanduiding beoordelingen (stoplicht systeem)

Algemeen

This satellite map shows the Zwijk area in the Netherlands. The A12 highway runs diagonally across the center. Major towns and villages labeled include Duiven, Stegeslag, Hengelder, and Zevenaar. The map also shows the N810 and N336 roads, as well as the A12 highway. The landscape is a mix of green fields and built-up areas.

Figuur 5.1: Luchtfoto plangebied, met aan de westzijde Duiven en aan de oostkant Zevenaar en Didam.

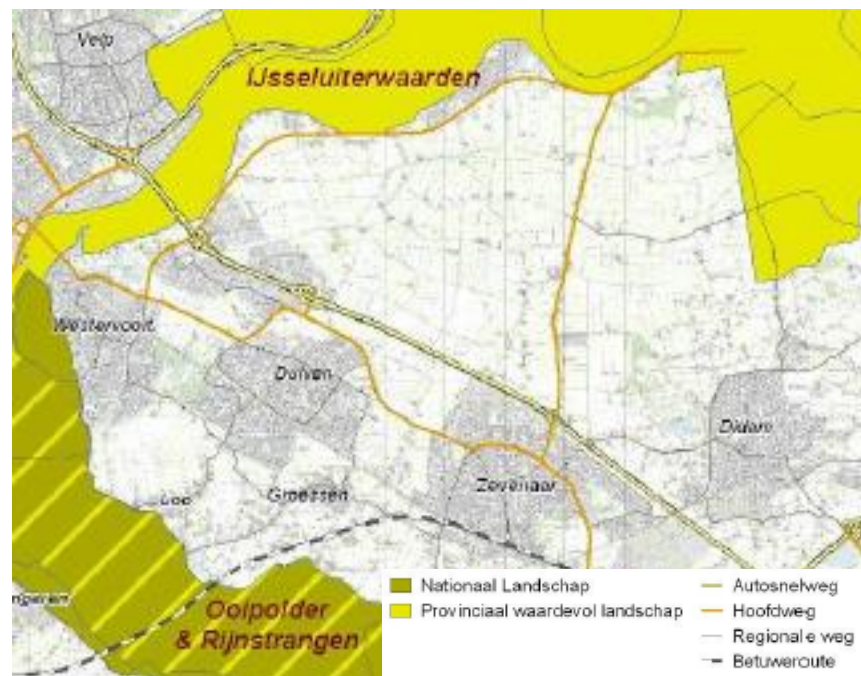
bureau ruimtewerk



Figuur 5.2: Zicht op een deel van het plangebied tussen A12 en N810 met aanduiding ligging gasleiding.

Landschap

Binnen het rivierlandschap ligt een aantal landschappen met een dusdanige hoge landschappelijke waarde dat deze benoemd zijn tot een Nationaal landschap of Provinciaal waardevol landschap. Het betreft het Nationaal landschap 'Gelderse Poort' en de Provinciaal waardevolle landschappen 'Ooipolder en Rijnstrangen', 'Hollanderbroek' en 'Ijsseluiterswaarden', zie figuur 5.3 [53].



Figuur 5.3: Waardevolle landschappen in het plangebied [53].

Zoals te zien is in figuur 5.3, zijn er in het plangebied van de bemalingen geen waardevolle landschappen.

Bodemopbouw

Voor wat betreft de bodemopbouw in het plangebied tussen Duiven en Zevenaar zijn onder het Holocene pakket van 1-2 m dikte beddingafzettingen aanwezig van de Formatie van Kreftenheye. Ten zuiden van de A12 is het Holocene pakket 2-4 meter dik. Deze pleistocene beddingafzettingen bestaan uit grof zand met grind. Deze afzettingen zijn door latere rivieractiviteit geërodeerd (dalvlakverlaging), waardoor nu van een rivierterras wordt gesproken. Vermoedelijk vormde de top van het rivierterras tot de bronstijd het oppervlak (maaiveld) en zijn de hoogste delen zelfs tot in de midden-ijzertijd onbedekt gebleven. De bovenzijde van de Formatie van Kreftenheye kan bestaan uit een lemige of zandige kleilaag (Laag van Wijchen). Pas na de bronstijd was de Rijn in staat om grotere hoeveelheden sediment (holocene komklei) af te zetten. Ten zuiden van de A12 worden de pleistocene beddingafzettingen afgedekt door een pakket (holocene) komklei, gekenmerkt door (licht-)grijze, matig siltige klei. In het zuidelijke deel wordt het komkleipakket afgedekt door een dun oeverpakket (sterk siltige, bruingrijze klei) dat vanaf het maaiveld varieert in dikte van 30 – 70 cm. In noordelijke richting neemt het oeverpakket in dikte af.

Geconcludeerd kan worden uit het onderzoek in het plangebied (zie met name [4]), dat in het gebied een deklaag aanwezig is, welke voornamelijk uit klei bestaat met plaatselijk dunne veen- leem- en tussenzandlagen. De dikte van de kleilaag kan over korte afstanden variëren. De maximale dikte van de deklaag bedraagt ruim 4 meter in de omgeving van Helhoek (ten zuiden van de A12). In noord tot noordoostelijke richting neemt de dikte van de kleilaag af tot een dikte van ruim 2 meter in het noordelijke deel van het onderzoeksgebied. In het oostelijk gedeelte (project Liander-Hazenpad) ontbreekt de deklaag vrijwel geheel.



Figuur 5.4: Zicht op het plangebied ten noorden van de A12. Foto oostelijk gericht vanaf de parkeerplaats.



Figuur 5.5: Zuidzijde van de weg, westelijk vanaf de watergang. Foto vanaf de Helstraat.

5.2 Landbouw

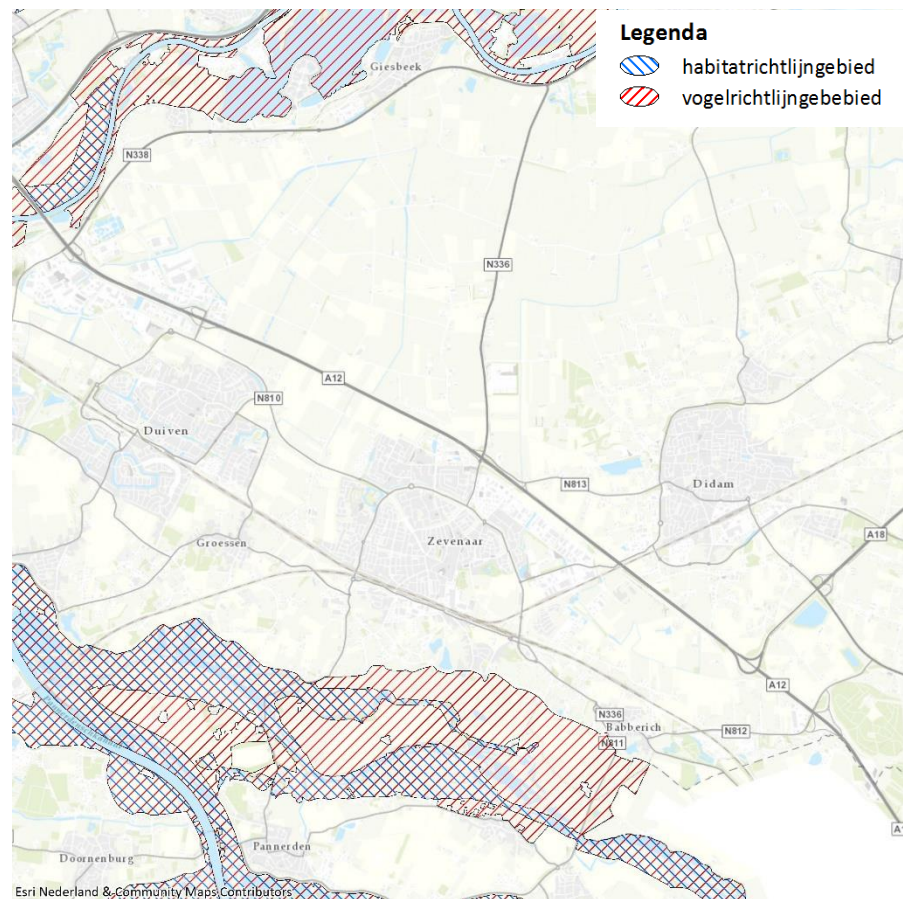
Zoals al aangegeven bestaat het gebied waarin de werkzaamheden plaats gaan vinden, grotendeels uit landbouwgronden. Behalve de verbreding van de A12 en de aansluiting van de A15 op de A12 zijn er geen ontwikkelingen in het gebied te verwachten. Alleen door de klimaatverandering is het mogelijk dat er op termijn meer droge, maar ook meer natte periodes gaan optreden, met mogelijk invloed op de landbouw, bijvoorbeeld ten aanzien van de lengte van het groeiseizoen, gewaskeuze en in kleigebieden meer kans op vernatting (Zie bijvoorbeeld website AgriHolland, [49]).

Door een tijdelijke droge periode, waarin verlaging van de grondwaterstand optreedt, kan mogelijk droogteschade optreden aan de gewassen. Droogteschade aan gewassen treedt alleen op in het groeiseizoen, in de maanden maart tot en met september. Voor het gehele gebied geldt dat de bodem tot globaal tussen de 0,7 à 3,0 meter -mv. uit klei bestaat. Alleen op het tracé Hazenpad is vrijwel geen deklaag aanwezig. Droge en natte periodes hebben, als gevolg van de slechte doorlatendheid van de klei in de deklaag, slechts een verwaarloosbare invloed op het voor landbouw gewassen beschikbare bodemvocht. Daarnaast zijn er diverse watergangen aanwezig welke het freatische grondwater meestal op peil zullen houden in droge periodes en zorgen voor afvoer in natte periodes. De watergangen vallen in droge periodes overigens wel droog.

5.3 Natuur

5.3.1 Natura 2000

Het plangebied voor het verleggen van de kabels en leidingen ligt niet in beschermde gebieden. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied “Rijntakken” ligt op circa 2,8 kilometer afstand ten westen en 3,3 kilometer afstand ten zuiden van het plangebied. De hier van belang zijnde onderdelen van dit N2000 gebied zijn de Uiterwaarden Neder-Rijn en de Gelderse Poort. Tussen het plangebied en de noordwestelijk gelegen deel Uiterwaarden Nederrijn ligt het bedrijventerrein van Duiven en tussen het plangebied en de Gelderse Poort ligt de A12, Zevenaars en Duiven en een agrarisch gebied.

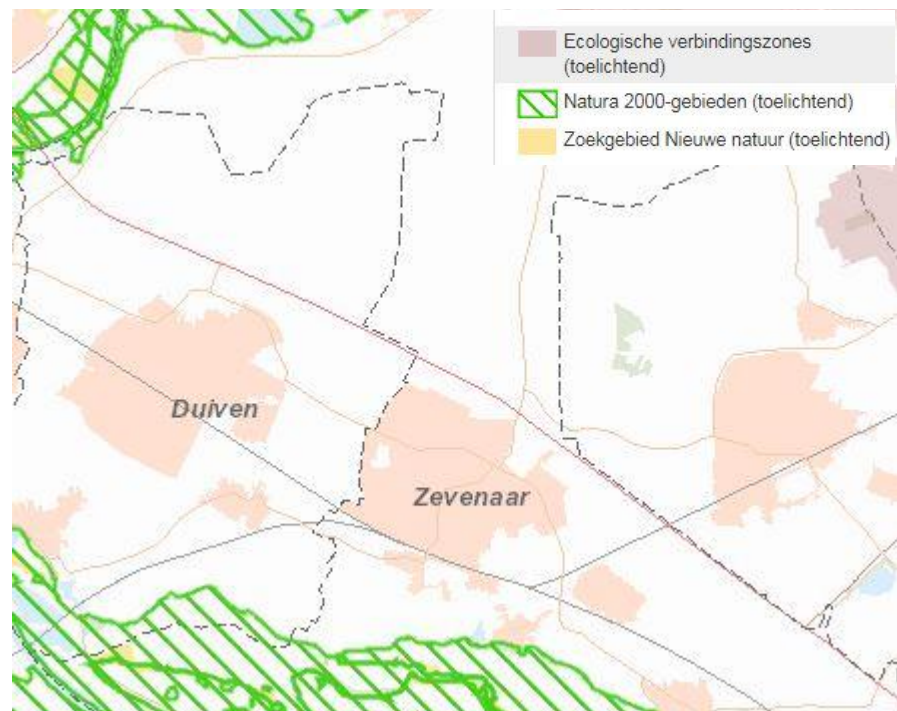


Figuur 5.6. Ligging van de Natura2000gebieden in het plangebied (bron Provincie Gelderland).

De natuur in de uiterwaarden langs de IJssel en de Nederrijn is van bijzondere kwaliteit. De oude nevengeulen langs die rivieren zijn de thuishaven voor moerasvogels en kamsalamanders. Verder kun je hier bevers en reigers vinden. Over de natuurlijke oeverwallen ligt een tapijt van bloemrijk grasland, een geschikt gebied voor ganzen. Het betreft 12 habitattypen waaronder bloemrijke graslanden, diverse typen ooibossen, ruigtes en zomen, slikkige oevers en waterplantvegetaties. Tot de aangewezen soorten behoren vissen (zowel trekvisser als poldervissen), zoogdieren (bever, meervleermuis) en een amfibie (kamsalamander). Verder zijn er 11 broedvogels en 22 niet-broedvogels aangewezen als doelsoort. De gebieden zijn voor enkele soorten stikstofgevoelig (bron: Provincie Gelderland).

5.3.2 Gelders natuurnetwerk

Het Gelders Natuurnetwerk (GNN) is een samenhangend netwerk van bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang. Dit Gelders Natuurnetwerk bestaat uit alle terreinen met een natuurbestemming binnen het Nationaal Natuur Netwerk (NNN) en bevat tevens een zoekgebied van 7.300 ha voor de te realiseren 5.300 ha nieuwe natuur (Groene Ontwikkelingszone, GO). In figuur 5.7 zijn de Gelderse Natuurnetwerk gebieden weergegeven.

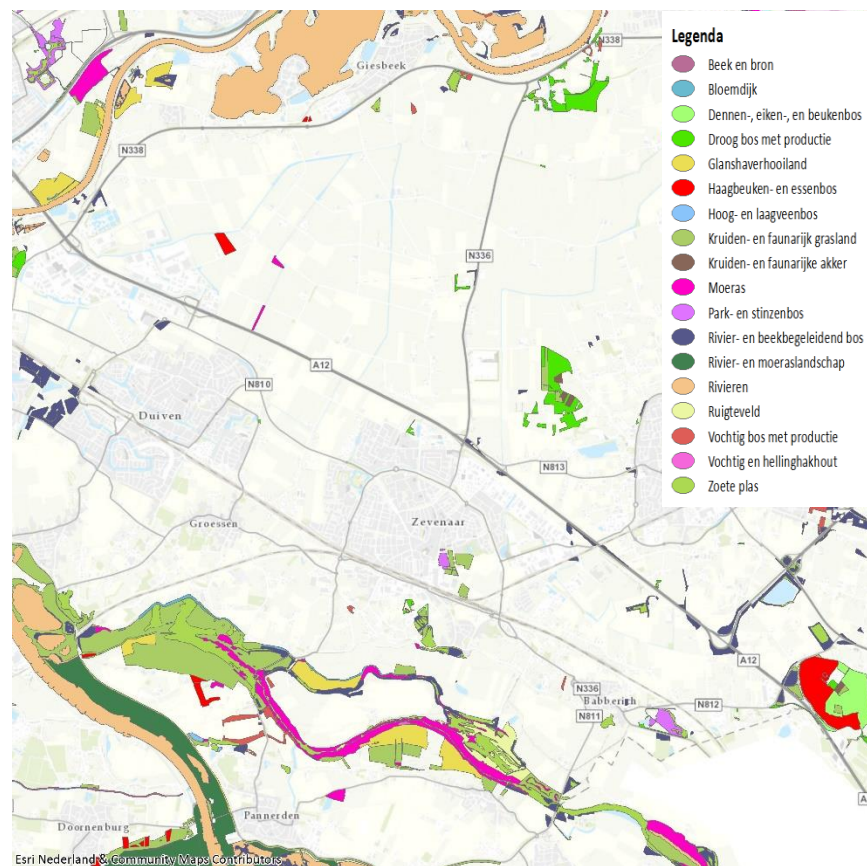


Figuur 5.7: Kerngebieden GNN en GO (en Natura 2000) (bron Provincie Gelderland).

Er bevindt zich geen GNN-gebied binnen het plangebied.

5.3.3 Natuurbeheerplan

In het Natuurbeheerplan 2018 heeft de Provincie Gelderland aangegeven welke natuur-, bos- en landschapsdoelen de Provincie wil realiseren door de inzet van beheersvergoedingen. Dit stelsel maakt het voor agrariërs en andere grondbezitters mogelijk om subsidie aan te vragen voor natuur-, agrarisch- en landschapsbeheer (SNL). Binnen het plangebied (invloedsgebied van de bemalingen) bevinden zich diverse gebieden welke behoren tot het beheergebied van het Natuurbeheerplan 2016. Deze gebieden zijn weergegeven in figuur 5.8.

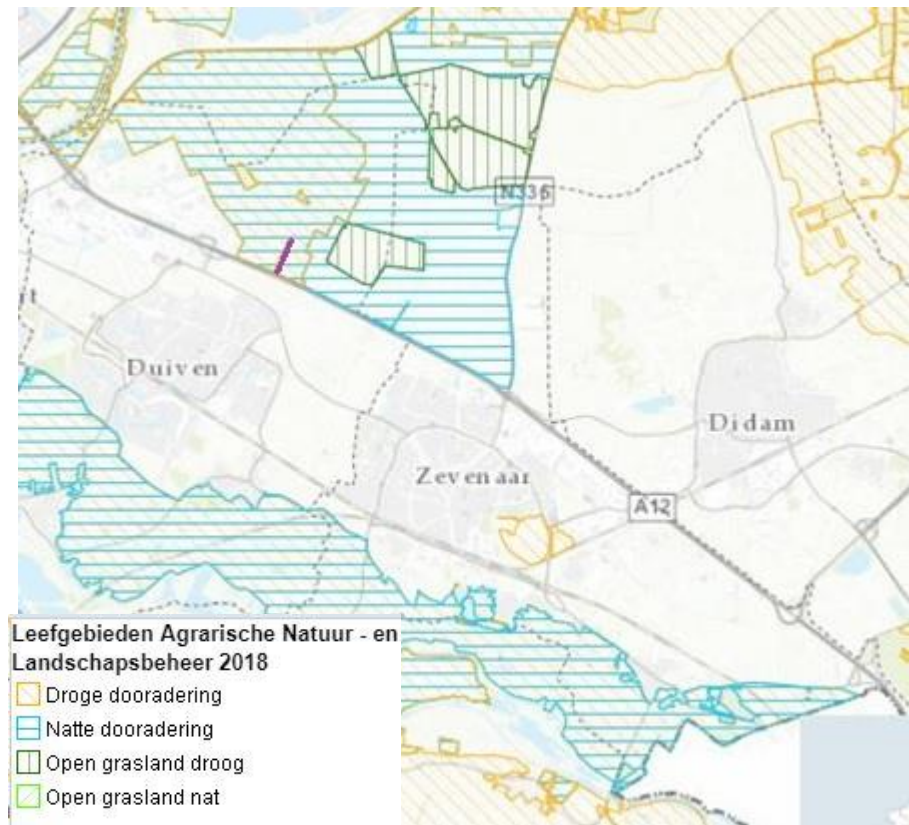


Figuur 5.8: Natuurbeheerplan gebieden in het plangebied (bron Provincie Gelderland, 2018).

In het plangebied zijn wezenlijke kenmerken en waarden aanwezig in de vorm van een strook N05.01 Moeras en een deel Leefgebied Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer. Deze gebieden zijn deels speciaal ingericht voor weidevogels en amfibiesoorten als kamsalamander, rugstreeppad en poelkikker. Maar ook geschikt gemaakt voor ringslang en waterspitsmuis. Zie figuur 5.9 en 5.10.



Figuur 5.9: Moerasgebied N05.01



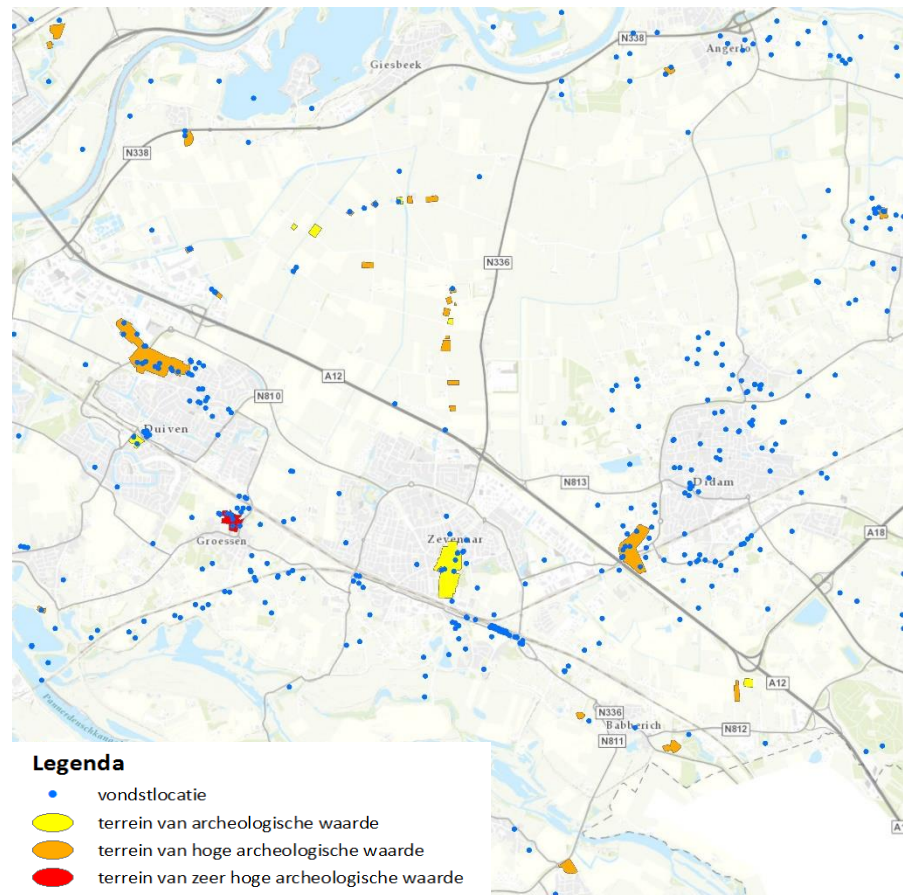
Figuur 5.10: Ligging SNL gebied N05.01 Moeras (paars) en Leefgebied Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (blauwe arcering) ten noorden van de A12 tussen Duiven en Zevenaar.

5.4 Archeologie

Er is zowel een archeologisch bureauonderzoek als een inventariserend veld- en (deels) proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Voor de verslaglegging daarvan wordt verwezen naar de afzonderlijke archeologische rapportages, zie bronnenlijst nummers [21] t/m [28].

Op basis van de archeologisch bureauonderzoeken blijkt dat binnen het plangebied vanaf 1 meter onder maaiveld een middelhoge kans bestaat op het aantreffen van archeologische resten vanaf het mesolithicum. Dit hangt samen met de bodemopbouw ter plaatse. Het veldonderzoek heeft inderdaad bevestigd, dat binnen het plangebied sprake is van een pakket holocene komafzettingen op pleistocene beddingafzettingen. Tevens is plaatselijk de aanwezigheid van een oeverwal en mogelijke archeologische laag (die kan wijzen op de aanwezigheid van een huisplaats) aangetoond.

Het plangebied is een reliëfarm gebied. Waarschijnlijk was het in de vroege prehistorie hierdoor weinig aantrekkelijk voor menselijke bewoning. Het houtskool dat is aangetroffen in pleistocene lagen lijkt – gezien de stratigrafische posities waarop het is aangetroffen - niet samen te hangen met menselijke activiteiten. Ook vanaf de bronstijd, de periode dat rivieroverstromingen de eerste kleipakketten afzetten, is het gebied waarschijnlijk niet erg geschikt geweest voor menselijke bewoning.



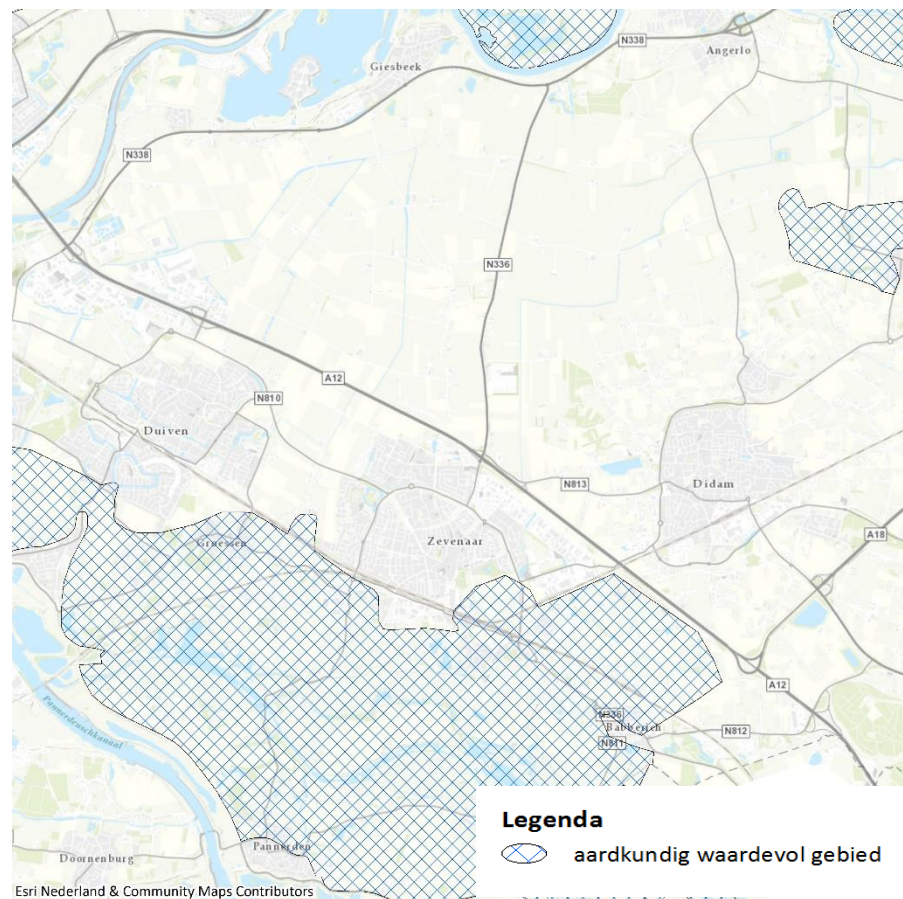
Figuur 5.11: Ligging archeologische waarden en vindplaatsen.

Gezien de aard van de bodemopbouw wordt de kans op de aanwezigheid van archeologische resten binnen het grootste gedeelte van het plangebied laag ingeschat. Zie ook figuur 5.10. Echter, ter plaatse van enkele boringen – alwaar een mogelijke archeologische laag is aangetroffen – kunnen wel degelijk archeologische resten in situ aanwezig zijn.

5.5 Aardkundige waarden en cultuurhistorie

Aardkundige waarden

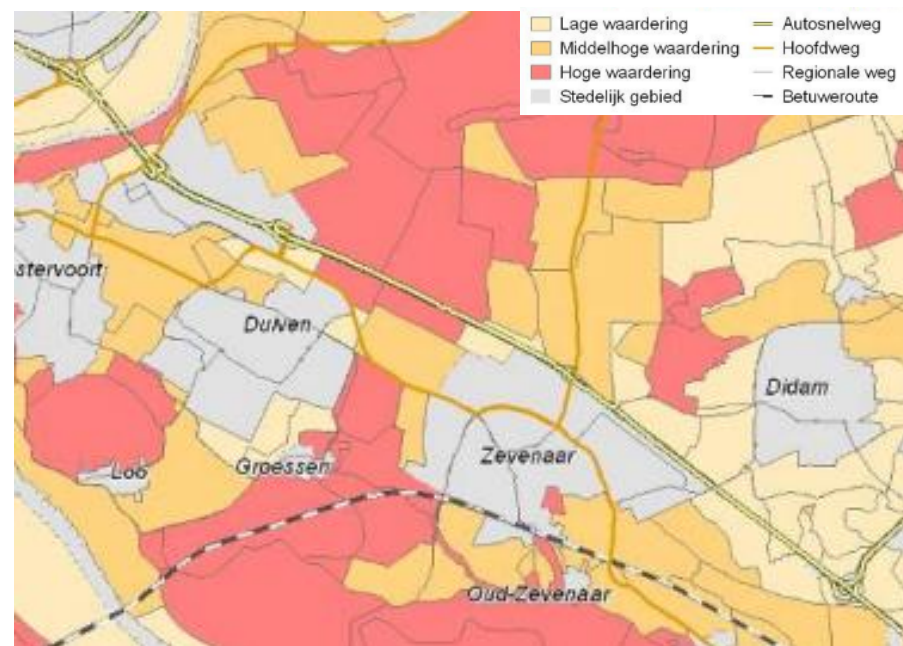
De aardkundig waardevolle gebieden zijn geïnventariseerd met behulp van de digitaal beschikbare kaart via het Provinciaal Georegister. Uit de kaart blijkt dat ten zuiden van de A12 een aardkundig waardevol gebied aanwezig is welke als uiterwaard is gekenmerkt. Het gebied betreft een rivierlandschap met typerende verschijnselen zoals de voormalige loop van de Rijn met strangen en verlandingsprocessen; oeverwaldoorbraak; polder- en ooivaaggronden. De ligging van het aardkundig waardevol gebied is weergegeven in figuur 5.12.



Figuur 5.12: Ligging gebied met aardkundige waarden.

Cultuurhistorie

Onder cultuurhistorie vallen de belangrijkste cultuurhistorisch waardevolle gebieden, monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en overige gebouwen of objecten van historische betekenis in het plangebied. In figuur 5.13 worden de historisch geografische waarden in het plangebied weergegeven [53].



Figuur 5.13: Historisch geografische waarden in het plangebied [53].

De cultuurhistorische structuren en objecten in Groessen en omgeving en in het buurtschap Helhoek en omgeving, zijn de belangrijkste cultuurhistorische waarden in het plangebied van de bemalingen.

In Groessen en omgeving is een groot aantal cultuurhistorische structuren en objecten bewaard gebleven, zoals het dorp Groessen, het verdrongen dorp Leuven (buitendijks), de wegenstructuur, de historische watergangen, de verkaveling, enkele wielen en talloze MIP-objecten (Monumenten Inventarisatie Project), gemeentelijke monumenten en een enkel rijksmonument. Het geheel vormt een cultuurhistorisch zeer waardevol landschap. De historisch-geografische waarden van het gebied ten zuiden en zuidwesten van Groessen worden door de provincie Gelderland hoog gewaardeerd.

In het buurtschap Helhoek, gelegen tussen Duiven en Zevenaar, ligt een aantal MIP-objecten. Ten noorden van het buurtschap ligt het cultuurhistorische waardevolle gebied de 'Groessensche Weide'. Hier komt een vrijwel onaangestaste strokenverkaveling voor, van voor de 18e eeuw. Verder naar het noorden ligt een relatief gaaf verkavelingspatroon. Het gebied tussen Duiven en Zevenaar wordt door de Provincie

Gelderland deels hoog en deels middelhoog gewaardeerd op het gebied van historisch-geografische waarden.

5.6 Bodem en water

5.6.1 Bodem- en grondwaterkwaliteit

Er is historisch onderzoek uitgevoerd in het plangebied (op alle (toekomstige) tracés). Daarnaast is verkennend bodem- en grondwateronderzoek uitgevoerd op het gehele (toekomstige) tracé van Waterschap Rijn en IJssel (verlegging rioolpersleidingen en drinkwaterleidingen langs de A12) in het plangebied. Zie in de bronnenlijst de rapporten [29] t/m [33].

Uit deze onderzoeken komt in grote lijnen het volgende naar voren:

- ter plaatse van de verschillende leidingtracés zijn in zowel de boven- als ondergrond geen verontreinigingen van betekenis bekend of aangetoond;
- in het grondwater ter plaatse van de verschillende tracés zijn enkel licht verhoogde concentraties aangetoond aan barium. Deze verhoogde concentraties hebben waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong, aangezien er geen grondverontreinigingen met barium zijn aangetoond en er geen sprake is van antropogene bronnen.

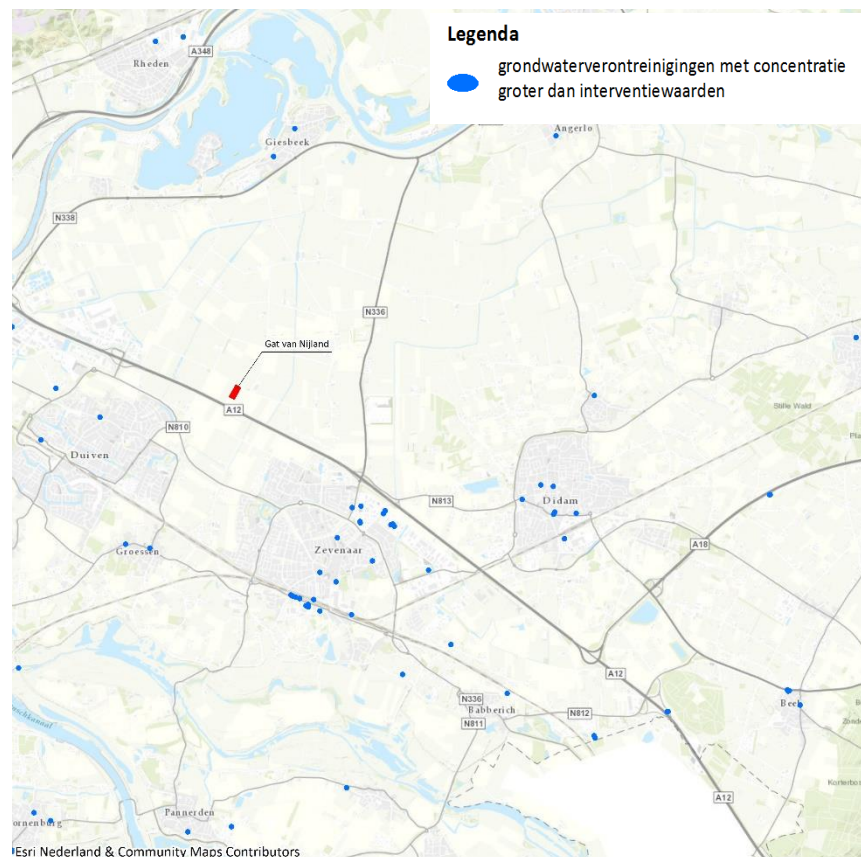
Ter plaatse van het tracé van de Edisonstraat is wel een verontreiniging geconstateerd (zie bijlage 4).

De belangrijkste (bekende) grondwaterverontreiniging is de voormalige stortplaats het "Gat van Nijland". Hier is ook verkennend onderzoek verricht. Op basis van de resultaten van dat onderzoek wordt geconcludeerd dat ter plaatse licht verhoogde concentraties aan barium en molybdeen en sterk verhoogde concentraties aan arseen aanwezig zijn. Rondom de voormalige stortlocatie zijn verder licht verhoogde concentraties aan minerale olie, vluchtige aromaten en vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen aangetoond.

Omdat er met betrekking tot de gemeten arseenconcentraties waarschijnlijk sprake is van natuurlijke achtergrondconcentraties zijn er geen maatregelen noodzakelijk in

het kader van de Wet bodembescherming. Overigens kunnen waarschijnlijk wel maatregelen nodig zijn voor lozingen op oppervlaktewater.

De conclusie is dat het plangebied grotendeels vrij is van bodemverontreiniging, met uitzondering van het “Gat van Nijland” en de Edisonstraat. De bekende grondwaterverontreinigingen zijn weergegeven in figuur 5. 14.



Figuur 5.14: Bekende grondwaterverontreinigingen in het plangebied, incl. het “Gat van Nijland” (rood).

5.6.2 Bodemopbouw en grondwater(stand en stroming)

Op basis van de beschikbare gegevens blijkt dat de stromingsrichting van het grondwater in het plangebied noordwestelijk gericht is.

In het gebied zijn op verschillende plaatsen (voornamelijk locaties van de toekomstige tracés) de aanwezige gemiddeld hoogste stijghoogten (GHS) en gemiddeld laagste stijghoogten (GLS) bepaald (zie de rapporten [1] t/m [10] en [20]; dit zijn de oorspronkelijk berekende stijghoogtes):

Langs A12 ter plaatse van de Doesburgseweg:

- GHG/GHS: NAP +9,20 meter;
- GLG/GLS: NAP +8,40 meter.

Langs A12 ter plaatse van de Giesbeeksestraat:

- GHG/GHS: NAP +8,50 meter;
- GLG/GLS: NAP +7,70 meter.

Langs de Edisonstraat zijn de waarden gemiddeld:

- GHG/GHS: NAP +9,50 meter;
- GLG/GLS: NAP +8,80 meter.

Langs het Hazenpad wordt uitgegaan van de volgende stijghoogten:

Nabij de Giga, westelijke zijde:

- GHG/GHS: NAP +10,60 meter;
- GLG/GLS: NAP +9,80 meter.

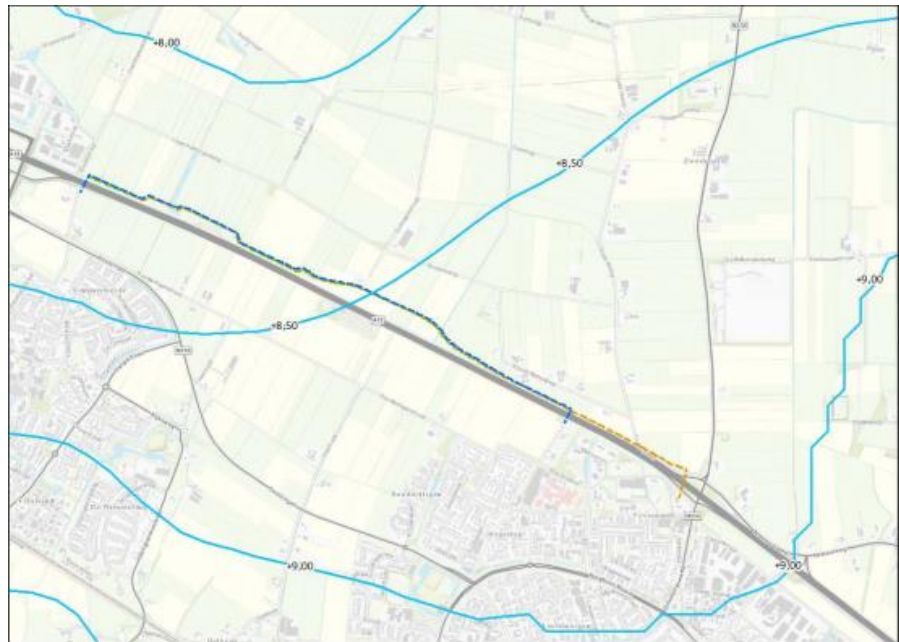
Nabij de Ravenstraat, oostelijke zijde

- GHG/GHS: NAP +11,60 meter;
- GLG/GLS: NAP +10,60 meter.

De stijghoogten in het zuidelijk gedeelte van het plangebied (ten zuiden van de A12) zijn als volgt:

- GHG: NAP +8,70 meter à +8,90 meter (ten noorden N810) en NAP +9,10 meter (ten zuiden N810) ;
- GLG: NAP +7,80 meter à NAP +8,00 meter (ten noorden N810) en NAP +8,15 meter (ten zuiden N810).

Aangenomen wordt dat in het gebied tussen Duiven en Zevenaar vanaf de Doesburgseweg (zuidoostzijde van het tracé) tot de Giesbeeksestraat (noordwestzijde van het tracé) de grondwaterstanden/stijghoogten lineair verlopen. Zie figuur 5.15.



Figuur 5.15: Stijghoogten volgens REGIS in eter NAP (blauwe lijnen)

5.6.3 Waterhuishouding

Ten noorden van de A12 zijn diverse watergangen en sloten gelegen waaronder de Zevenaarse Wetering. De Zevenaarse Wetering bevindt zich grotendeels in de deklaag en bevat naar verwachting een sliblaag. Het streefpeil van deze watergang is NAP +8,30 m voor het zomerpeil en NAP + 8.05 m voor het winterpeil (mededeling Waterschap). Daarnaast ligt op circa 6 kilometer ten zuidwesten van het tracé de Neder-Rijn en op circa 4,5 kilometer ten zuidwesten van het tracé een afgesloten tak van de Oude Rijn. Tevens ligt op circa 3 kilometer ten noorden van het tracé de rivier de IJssel. Van de rivieren is bekend dat deze in verbinding staan met het eerste watervoerende pakket. Gezien de grote afstand tot de rivieren, zullen fluctuaties in rivierstanden zich slechts in uitgevlakte vorm in de stijghoogte manifesteren.

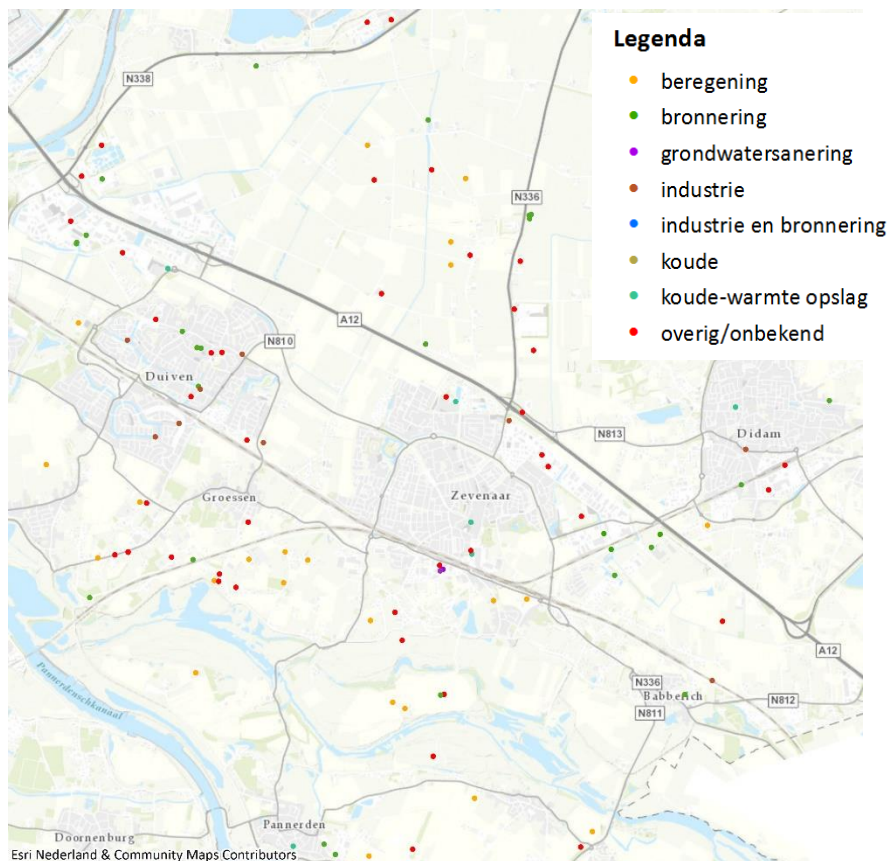
5.6.4 Bestaande onttrekkingen

Met behulp van de digitale kaart Drinkwater van de Provincie Gelderland zijn de waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, intrekgebieden en boringsvrije zones grondwater geïnventariseerd. Uit de kaart blijkt dat binnen het te verwachten invloedsgebied van de bemalingen tussen Duiven en Zevenaar, geen van deze gebieden aanwezig zijn. Het dichtstbijzijnde intrekgebied ligt ruim 4 kilometer ten westen van het plangebied.

Met betrekking tot grondwateronttrekkingen is van de volgende onttrekkingen bekend dat deze in hetzelfde gebied en tegelijkertijd plaats vinden als de onderhavige verleggingen:

- permanente industriële onttrekking van Van Gansewinkel aan de Doesburgseweg 16 te Zevenaar;
- meet- en regelstation (M&R) Angerlo (tijdelijke bemaling);
- overige (koel)wateronttrekkingen.

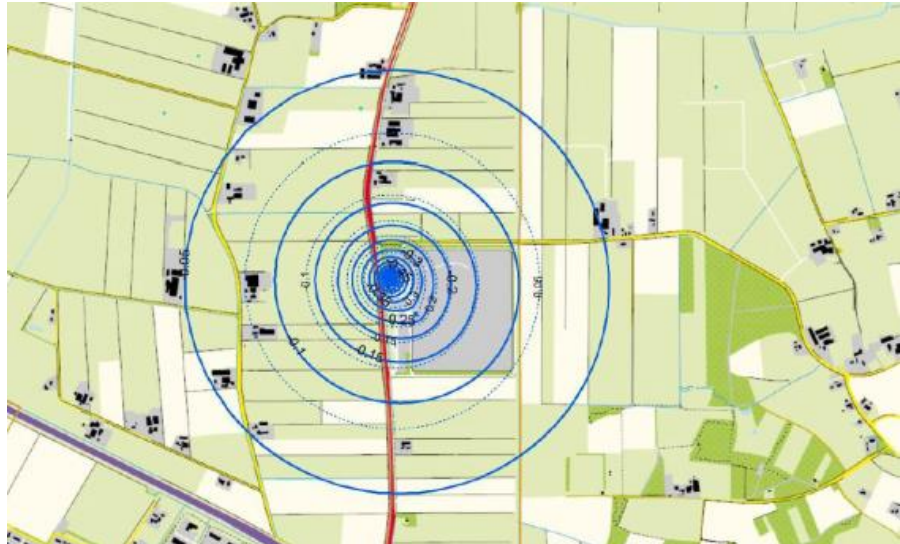
Ten aanzien van deze laatste zijn bij het Waterschap en de Provincie overige onttrekkingen en bekende bemalingen in hetzelfde gebied opgevraagd. Uit de geleverde gegevens blijken er meerdere onttrekkingen in de omgeving bekend te zijn (zie figuur 5.16).



Figuur 5.16: Bekende onttrekkingen in het gebied tussen Duiven en Zevenaar

Industriële onttrekking Van Gansewinkel

Ten behoeve van de winning van proceswater wordt aan de Doesburgseweg 16 grondwater onttrokken (Van Gansewinkel). Er is een vergunning verleend voor ca. 150.000 m³/jaar. Het invloeds-gebied van de onttrekking (gemiddeld en maximaal) is weergegeven in onderstaande figuur 5.17 (streeplijn versus stippellijn).

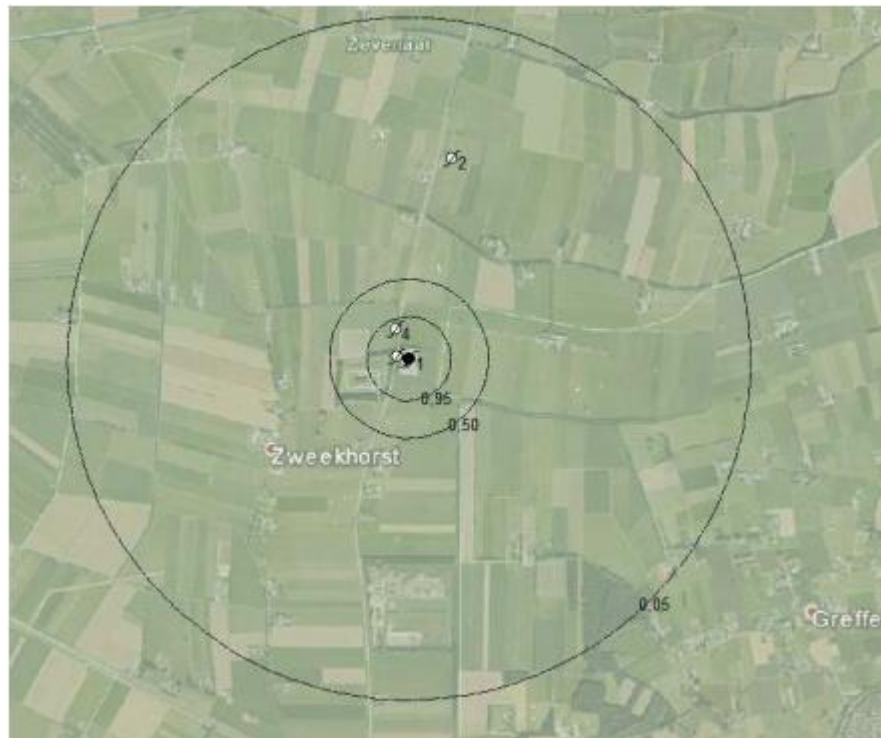


Figuur 5.17: Invloedsgebied onttrekking Doesburgseweg 16 volgens de aangevraagde watervergunning voor deze onttrekking [1]

Uit bovenstaande figuur blijkt, dat deze industriële onttrekking aan de noordoostzijde van het leidingentracé van de rioolperleiding (noordzijde A12) en van de kabels van Liander (zuidzijde A12, project Hazenpad), is gelegen. Er zal rekening gehouden moeten worden met deze onttrekking.

Bemalingen Gasunie in verband met onderhoud meet- en regel- en compressorstation

De Gasunie heeft twee locaties langs de Doesburgseweg op adressen Zweekhorstweg 2 te Zevenaar (compressorstation Zweekhorst) en Doesburgseweg 24 te Zevenaar (M&R Angerlo). Op dit moment vindt hier geen onttrekking plaats. Er staat wel een onttrekking gepland (en deze is ook vergund) voor de periode april tot december 2018, welke betrekking heeft op werkzaamheden bij M&R Angerlo. De invloedsgebieden van de onttrekking in 2018 zijn in figuur 5.18 weergegeven.



Figuur 5.18: Invloedsgebied onttrekking 2018 M&R station: maximale reikwijdte en de 0,5 meter verlagingscontour bij bemaling onder GHG .

5.7 Overige effecten

5.7.1 Soortenbescherming

Globaal gezien bevat het plangebied voornamelijk voedselrijke weidepercelen, afgewisseld of geflankeerd met afwateringsvaarten. Dit zijn meestal niet de meest soortenrijke gebieden. Er is een mogelijke kans op wat soorten bij bijvoorbeeld schuren van boerderijen. De Zevenaarse watering is een kaarsrecht ondiep voedselrijk kanaal, zonder grote kans op beschermde soorten. De omgeving van de watergang en voortplantingspoelen in de meer westelijk gelegen, ingerichte strook NNN N05.01 Moeras, is echter zeer kansrijk. Deze steppingstones zijn bewust gecreëerd voor de populaties kamsalamander, rugstreeppad en poelkikker bij gemaal Kandia in Groessen. Ook soorten als ringslang of waterspitsmuis kunnen hier goed leven, maar of deze het gebied al hebben weten te bereiken is onbekend.

In de westelijke watergang is de poelkikker aangetroffen. Overige beschermde soorten, zoals rugstreeppad en kamsalamander kunnen hier ook voorkomen.



Figuur 5.19: Vindplaats poelkikker.

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de soorten in het gebied wordt verwezen naar de Natuurtoetsrapporten [34 t/m 40].

5.7.2 Effecten grijs milieu

Geluid

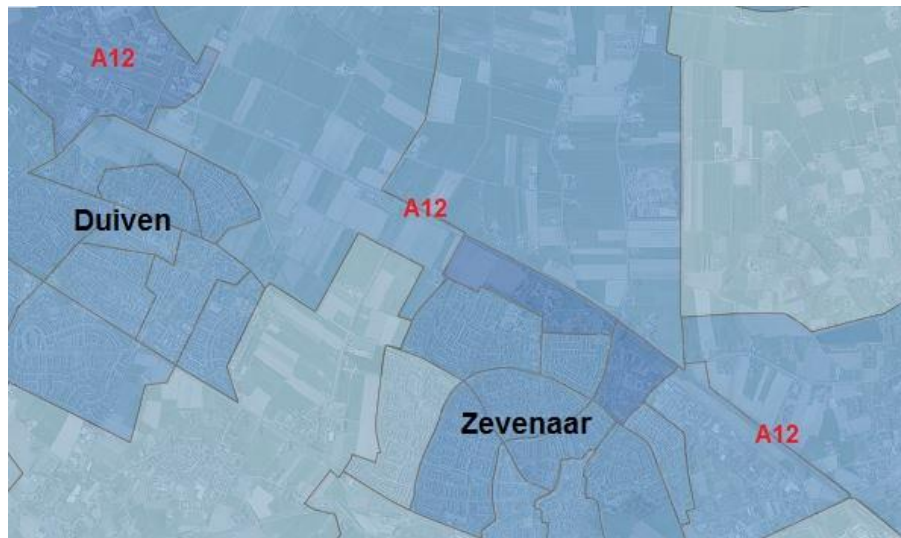
De werkgebieden liggen vanzelfsprekend vrijwel allemaal op korte afstand van de Rijksweg A12 en dus heerst hier een bepaald geluidniveau van het verkeer. Alleen in het werkgebied voor de verlenging van de A15 is het rustiger vanwege het ontbreken van de rijksweg. Wel loopt hier de N810 tussen Duiven en Zevenaar.

Trillingen

Er is in de werkgebieden beperkt sprake van trillingen, met name door het zware verkeer op de (rijks)wegen.

Luchtverontreiniging

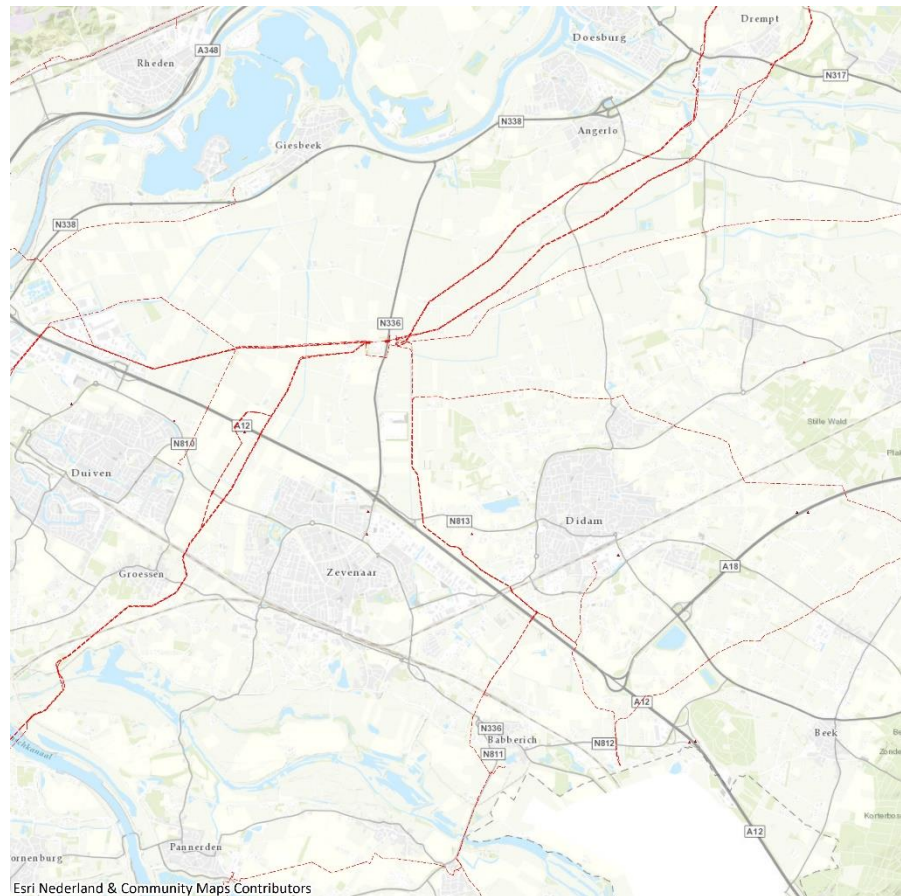
De luchtkwaliteit is in de werkgebieden relatief goed (onder de gestelde normen). Alleen langs de A12, vooral in Zevenaar is de NO₂ concentratie wat hoger. In het gebied tussen Duiven en Zevenaar is de lucht het 'schoonst'. De waarden liggen allemaal onder de norm. Dit geldt ook voor de concentraties PM₁₀ en PM_{2,5}.



Figuur 5.20: NO₂ concentraties in het plangebied (lichtblauw = ca. 11-14 µg/m³, blauw = ca. 14-17 µg/m³ en donker blauw = 17-20 µg/m³) (bron: Provincie Gelderland).

Externe veiligheid

Uit oogpunt van externe veiligheid zijn er weinig tot geen risico's in het gebied, met uitzondering van enkele tankstations met LPG, het transport van gevaarlijke stoffen over de A12 en uiteraard ook van aardgastransportleidingen, waaronder de te verleggen leidingen.



Figuur 5.21: Uitsnede uit de risicokaart Gelderland; aangegeven zijn aardgastransportleidingen (rode lijnen) en gevaarlijke opslagen (vnl. LPG-stations) (rode driehoekjes)

Explosieven

Binnen het plangebied voor de verlegging van de diverse leidingen komt een aantal verdachte gebieden voor. Dit betreffen loopgraven, tankgrachten en wapenopstellingen uit WOII. Op basis van de inventarisatie explosieven binnen het onderzoeksgebied kan worden vastgesteld dat een deel van het onderzoeksgebied als verdacht op het aantreffen van explosieven kan worden aangemerkt. Dit betreft het gebied ten noorden van Zevenaar, in het bedrijventerrein Mercurion en enkele locaties ten noorden van de A12, zie figuur 5.22. Hiertoe is op 2 februari 2017 een detectieonderzoek uitgevoerd.



Figuur 5.22: Locaties detectieonderzoek explosieven langs de A12 bij Zevenaar en op bedrijventerrein Mercurion (blauwe cirkels).

Het detectie onderzoek leverde op, dat er 22 verdachte objecten zijn gevonden waarvan niet kan worden uitgesloten dat het explosieven betreffen. Indien ter plaatse van de verdachte objecten grondroerende werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd, zal een nader onderzoek door een gecertificeerd opsporingsbedrijf moeten worden uitgevoerd (zie rapportages [41] t/m [47]). Nader onderzoek (ook ten zuiden van de A12) kan pas worden uitgevoerd als de precieze tracés ontworpen en uitgetekend zijn.

6 Voorgenomen activiteit en alternatieven

6.1 Inleiding

Dit MER beschrijft de effecten op de omgeving van grondwaterbemalingen ten behoeve van het omleggen van kabels en leidingen in een gebied tussen Duiven en Didam (zie figuur 6.3). Dit omleggen, dan wel verleggen en deels verwijderen, van kabels en leidingen is noodzakelijk vanwege werkzaamheden van Rijkswaterstaat (RWS).

RWS is voornemens de A15 door te trekken tot aan de A12 Arnhem-Oberhausen. Tussen Duiven en Zevenaar wordt de verlengde A15 aangesloten op de A12 (nieuw aan te leggen knooppunt Oudbroeken). Tevens wordt het gedeelte van de A12 tussen de afslag Duiven en het knooppunt Oud-Dijk verbreed (zie figuur 6.1 en 6.2). Ten behoeve hiervan dienen er diverse kabels en leidingen verlegd te worden. Het betreft elektriciteits- en datakabels en gastransport, drinkwater- en rioolpersleidingen (zie figuur 6.1 en 6.2).

Ten behoeve van het verleggen zal er bemaling moeten worden toegepast. De voorgenomen activiteit waarvoor dit MER is opgesteld, is deze bemaling.

In de volgende paragrafen wordt eerst kort geschetst welke infrastructurele werkzaamheden RWS gaat uitvoeren en vervolgens welke kabels en leidingen door welke initiatiefnemer verlegd zullen worden en op welke tracés. Tevens zal worden ingegaan op de benodigde bemaling, zijnde de onderhoudige voorgenomen activiteit.

6.2 Beschrijving project ViA15 en verlegging leidingen

Tussen de kernen van Zevenaar en Duiven wordt een nieuw stuk rijksweg aangelegd (verlenging A15) en aangesloten op rijksweg A12. Tussen de afrit Duiven en de aansluiting van de A12 op de A18, wordt de A12 verbreed. Deze wegtracés zijn in de figuren 6.1 en 6.2 weergegeven.



Figuur 6.1: Ligging tracé A15 met kruising met de N810 en de nieuwe aansluiting op de A12.



Figuur 6.2: Ligging tracé verbreding A12 met aansluitingen op de N336/N813, de Hengelderweg en de A18.

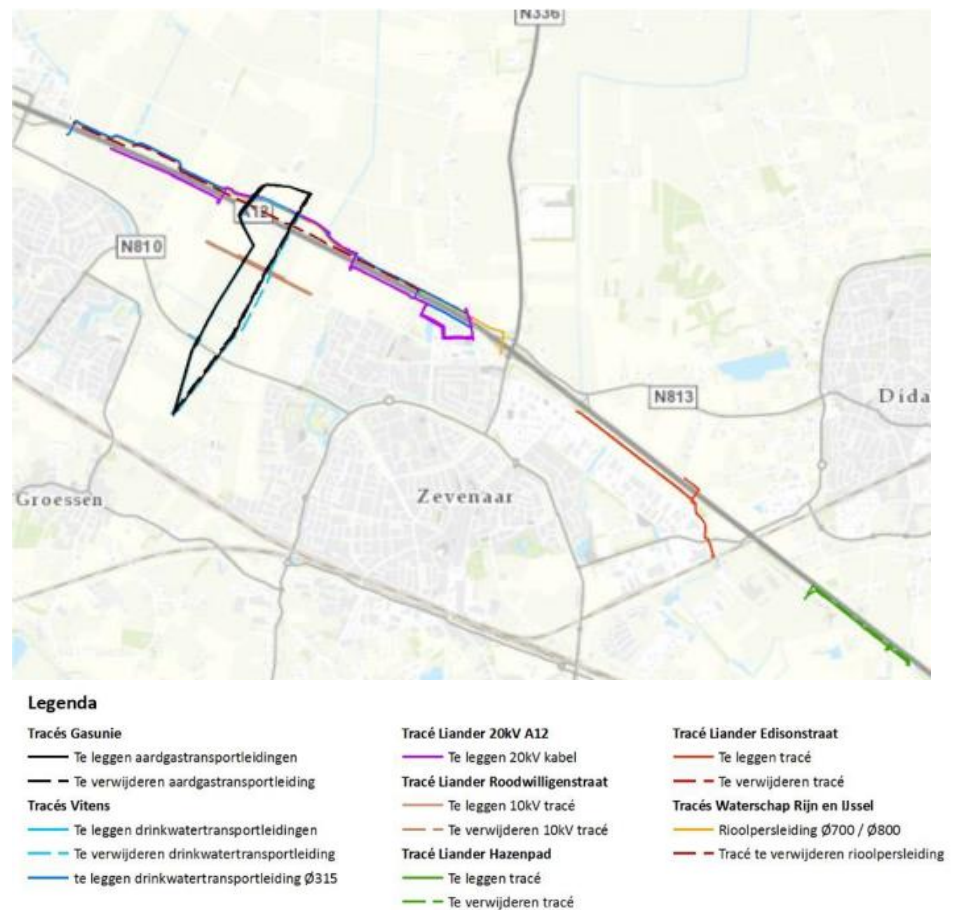
De exacte uitvoeringswijze van de werkzaamheden is nog niet vastgesteld. De werkzaamheden in het kader van dit project worden vanaf begin 2020, na het verleggen van de verschillende kabels en leidingen, uitgevoerd.

Zoals al aangegeven worden ten behoeve van de genoemde infrastructurele werkzaamheden, een aantal kabels en leidingen verlegd.

Dit MER heeft betrekking op de grondwateronttrekking op de volgende tracés:

- tracé van 3 gastransportleidingen van Gasunie (zwart in figuur 6.3) en 1 watertransportleiding van Vitens (blauw in figuur 6.3) met een noord-zuidstrekking tussen Duiven en Zevenaar vanaf een punt ten noorden van de A12 tot aan Groessen. Deze verlegging wordt aangeduid als project Gasunie / Vitens;
- tracé van een hoogspanningskabel van Liander met een oost-weststrekking parallel aan de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Deze verlegging wordt aangeduid als project Liander-A12 (paars in figuur 6.3);
- tracé van een hoogspanningskabel van Liander met een oost-weststrekking parallel aan de Roodwilligenstraat tussen Duiven en Zevenaar. Deze verlegging wordt aangeduid als project Liander-Roodwilligenstraat (bruin in figuur 6.3);
- tracé van een hoogspanningskabel van Liander met een noordwest-zuidooststrekking parallel aan de A12 aan de noordoostzijde van Zevenaar. Deze verlegging wordt aangeduid als project Liander-Edisonstraat (oranje in figuur 6.3);
- tracé van een hoogspanningskabel van Liander met een noordwest-zuidooststrekking parallel aan de A12 aan de oostzijde van Zevenaar. Deze verlegging wordt aangeduid als project Liander-Hazenpad (groen in figuur 6.3).
- tracé van 2 persleidingen van Waterschap Rijn en IJssel (Projecten) (WRIJ-P) (donker geel in figuur 6.3) en 1 watertransportleiding van Vitens met een oost-weststrekking parallel aan de A12 tussen Duiven en Zevenaar (blauw in figuur 6.3). Deze verlegging wordt aangeduid als project WRIJ-P/Vitens;

Een overzicht van de te verleggen tracés is gegeven in figuur 6.3.



Figuur 6.3: Overzicht te verleggen elektriciteitskabels en gastransport-, drinkwater- en rioolpersleidingen.

Alvorens in te gaan op de bemalingen die nodig zijn voor het verleggen van de verschillende kabels en leidingen wordt eerst afzonderlijk ingegaan op de tracés van deze kabels en leidingen. Verleggen betekent het aanleggen van nieuwe kabels en leidingen (op een nieuw tracé) en het verwijderen van de oude (niet meer benodigde) kabels en leidingen. Vervolgens wordt ingegaan op de bemalingsmethode.

6.3 Verleggen gastransportleidingen en drinkwaterleidingen

Dit gedeelte van de werkzaamheden betreft de aanleg (feitelijk: verplaatsing) van de gastransportleidingen en een drinkwaterleiding. Gasunie heeft met Vitens afgesproken dat zij de werkzaamheden voor deze leidingen (dus inclusief de drinkwaterleidingen) zullen trekken. Dit speelt zich af rond N810 en tussen de N810 en de aansluiting van de A15 op de A12. Zie de ligging van de leidingtracés in figuur 6.4.



Figuur 6.4: Ligging tracé A15 met aansluiting op de A12 (roze), ten opzichte van de tracés van de nieuwe gasleidingen (rood), de nieuwe waterleiding (blauw), de te verwijderen gasleidingen (oranje) en de te verwijderen waterleiding (blauwe stippellijn).

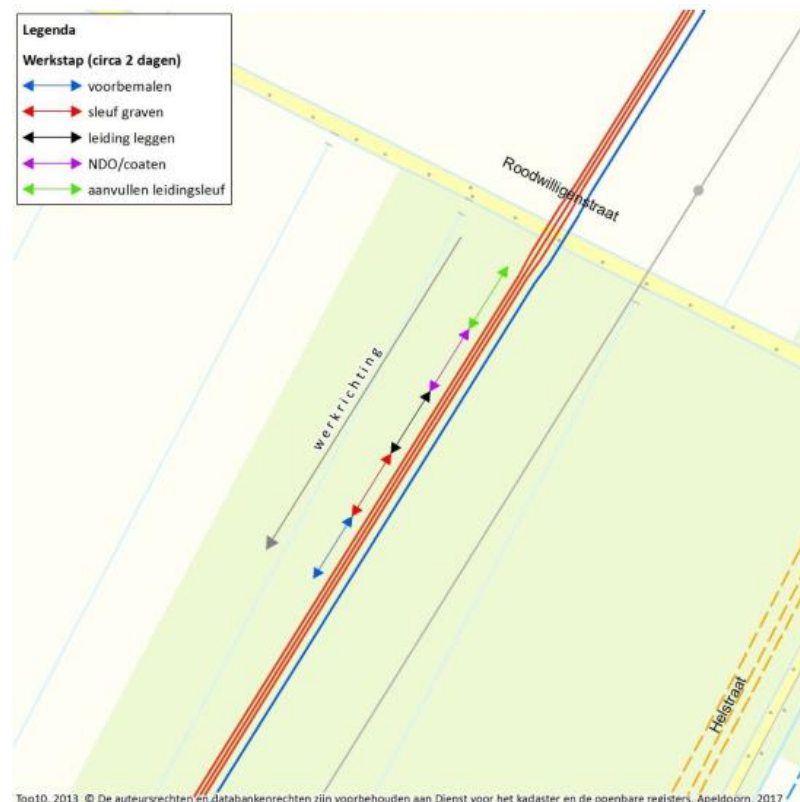
Vanwege de werkzaamheden van RWS moeten de huidige Gasunie gastransportleidingen (A-524, A-533 en A-635; $\varnothing 1200$ mm) en de $\varnothing 630$ mm PVC drinkwaterleiding van Vitens verlegd worden naar een nieuw tracé. In het plangebied worden de drie gastransportleidingen van Gasunie en de drinkwaterleiding van Vitens tussen Duiven en Zevenaar over een lengte van circa 3 kilometer verlegd. Het tracé loopt vanaf de noordzijde van de A12 in zuidelijke richting, vervolgens westelijk van de Helstraat, in de richting van Groessen. Het tracé bevindt zich hoofdzakelijk in agrarisch gebied. Volgens de huidige planning worden in 2018 eerst de drie nieuwe gastransportleidingen gelegd en vervolgens de drinkwatertransportleiding. De drinkwaterleiding wordt in 2019 aangesloten. De aansluitingen van de drie gastransportleidingen zullen in de periode april t/m juni 2019 plaatsvinden. Daarna zullen de verlaten gastransportleidingen en de drinkwaterleiding worden verwijderd (vanaf juli 2019 tot eind 2019). Ook daarbij is bemaling noodzakelijk. De gasleidingen en de drinkwaterleidingen worden afzonderlijk van elkaar verwijderd, waarbij er geen overlap in de tijd is tussen het rooien van de gasleidingen enerzijds en het weghalen van de drinkwaterleiding anderzijds.

Om constructie- en cultuurtechnische redenen ter voorkoming van blijvende structuurschade en toekomstige gewasschade, dienen de uit te voeren werkzaamheden in den droge plaats te vinden. In verband met de heersende grondwaterstanden op de locatie moet grondwater worden onttrokken en daartoe bemalingen worden geïnstalleerd.

Om de leidingen te leggen wordt een sleuf gegraven waardoor de leidingen op minimaal 1,50 meter -mv dekking komen te liggen. Op het tracé worden tevens enkele wegen gekruist (onder andere de rijksweg A12 en de provinciale weg N810). Daar worden de leidingen aangelegd met een techniek waarbij niet wordt gegraven (bijvoorbeeld: gestuurd boren en persen). Bij het leggen van de aardgastransportleidingen worden eerst de kruisingen met de bestaande infrastructuur aangelegd. Daarna wordt gestart met de aanleg van de leidingentrajecten tussen de kruisingen, waarbij de leidingen over langere gedeelten in sleuven worden aangebracht (de zogenaamde veldstrekkingen).

Bij het aanleggen van de veldstrekkingen wordt telkens op een deel van het tracé bemalen. Het deel van het tracé voor de gasleidingen dat op een willekeurig ogenblik, elke dag in bemaling staat ligt in de orde van 200 meter. Het leggen van de waterleiding gaat sneller, zodat op het tracé van de waterleiding op elke dag circa 600 meter gelijktijdig wordt bemalen. Belangrijk is te onderkennen dat niet het gehele tracé tegelijkertijd wordt bemalen. Het te bemalen gedeelte 'verplaatst zich' langs het tracé. Elke strekkende meter op het tracé wordt op deze wijze een vaststaand aantal dagen bemalen. In de veldstrekkingen van de nieuwe leidingsecties worden eerst de drie gastransportleidingen in één sleuf gelegd. Daarna (in ieder geval na het dichtens van de sleuf van de gasleidingen en een hersteltijd van de grondwaterstand) wordt de drinkwatertransportleiding gelegd.

Bij het weghalen van de leidingen worden de tracés in gedeelten met een vergelijkbare lengte bemalen. Ook hier schuift het bemalen gedeelte dus op langs het tracé. Zie voor een meer gedetailleerde beschrijving figuur 6.5 en rapport [14].



Figuur 6.5: Principe werkwijze aanleg veldstrekkingen (NB: NDO=niet destructief onderzoek, metingen aan de integriteit van de leiding na het lassen). Dit is een voorbeeld, de praktijk kan per project enigszins afwijken.

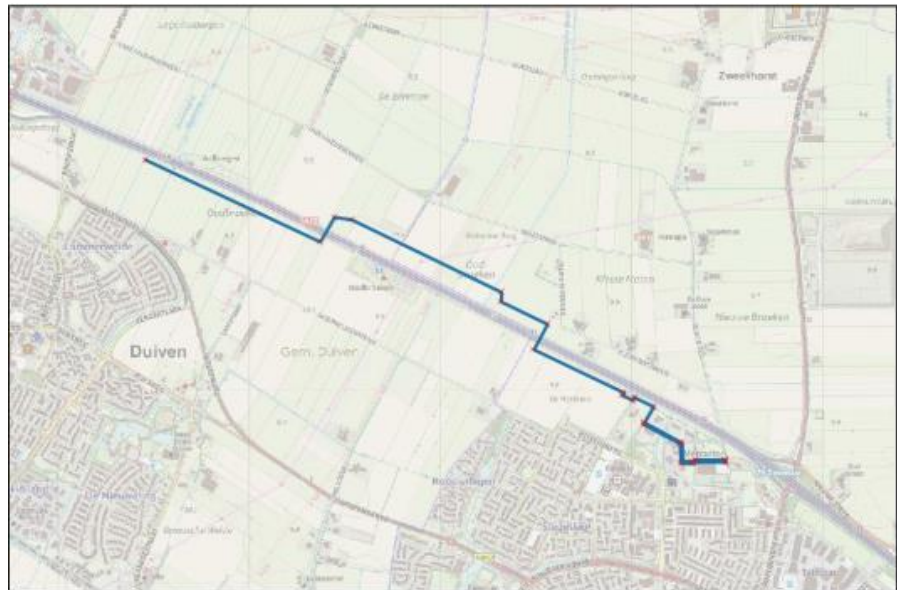
6.4 Verleggen elektriciteits- en datakabels

De aansluiting van de A15 op de A12 kruist kabels van Liander. Ten zuiden van de A12 ligt tussen Duiven en Zevenaar de Roodwilligenstraat. Hier dient een aantal 10 kV kabels (transport van elektriciteit) en een tweetal datakabels te worden verlegd. Het betreft hier een kabelbundel met een diameter van circa 10 cm. Bij het tracé aan de Roodwilligenstraat wordt een deel van het tracé aangelegd middels een HDD (Horizontal directional drilling: gestuurde boring). Liander wil hiermee voorjaar 2018 starten. Voor deze boring is geen grondwateronttrekking nodig. Het overige deel wordt aangelegd in een open ontgraving. De dekking van de aan te leggen kabels bedraagt 1,3 meter in cultuurgrond en 1,1 meter in bermen. Er wordt bemalen middels verticale filters, deepwells, open bemaling of drainbemaling. In totaal duurt de bemaling 6 weken. Zie figuur 6.6. De planning van deze werkzaamheden is dat deze in de periode juni tot en met juli 2018 worden uitgevoerd.



Figuur 6.6: Ligging tracé Roodwilligenstraat.

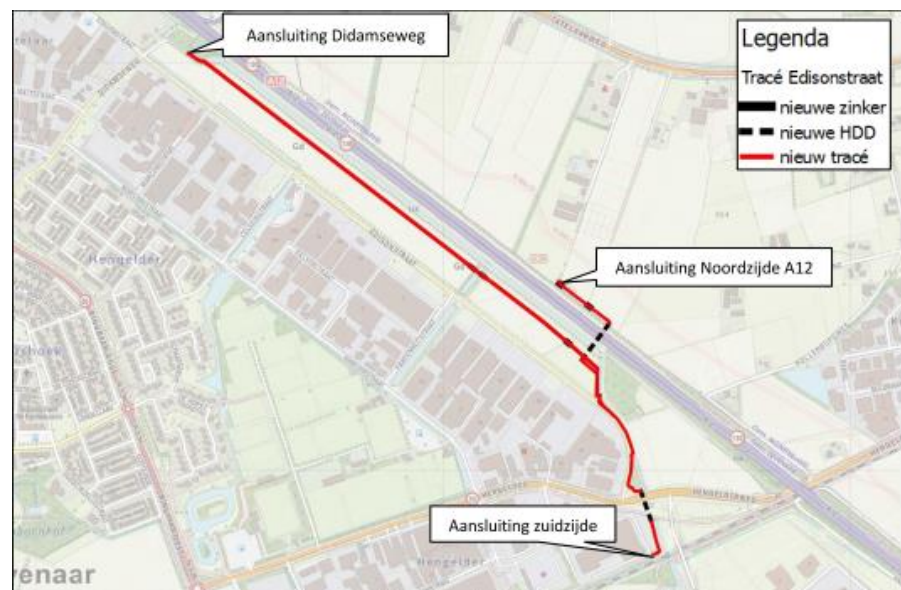
Ook langs de A12 liggen twee 10 kV kabelverbindingen die verlegd moet worden vanwege de verbreding van de A12. Het tracé A12 wordt aangelegd door middel van open ontgraving en horizontaal gestuurde boringen (HDD). Daarbij wordt een 26-tal putten en een 5-tal sleuven gegraven. Ook hier is de dekking van de aan te leggen kabels 1,3 meter in cultuurgrond en 1,1 meter in bermen. Bemaling geschiedt middels verticale filters, deepwells, open bemaling of drainbemaling. De bemalingsduur is in totaal 10 weken. Zie voor het tracé figuur 6.7.



Figuur 6.7: Ligging 20 kV kabeltracé langs de A12.

Een volgend deel van de werkzaamheden van Liander, betreft de verlegging van een 10 kV kabeltracé nabij de Edisonstraat te Zevenaar. Het tracé van ongeveer 6 kilometer loopt vanaf de berm langs de spoorbaan Arnhem - Winterswijk in noordelijke richting tot aan de zuidzijde van de A12. Eén kabel kruist de A12 en wordt ten noorden van de A12 aangesloten op bestaande kabels. De overige kabels lopen ten zuiden parallel aan de A12 en worden aangesloten op bestaande kabels nabij de Didamseweg.

De dekking van de aan te leggen kabels bedraagt 1,3 meter in cultuurgrond en 1,1 meter in bermen. De bemalingsduur van het aan te leggen tracé bedraagt 5 dagen/meter. De bemalingsduur van de werkputten bedraagt 4 à 5 dagen. Zie figuur 6.8. Deze werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in oktober en december 2018.



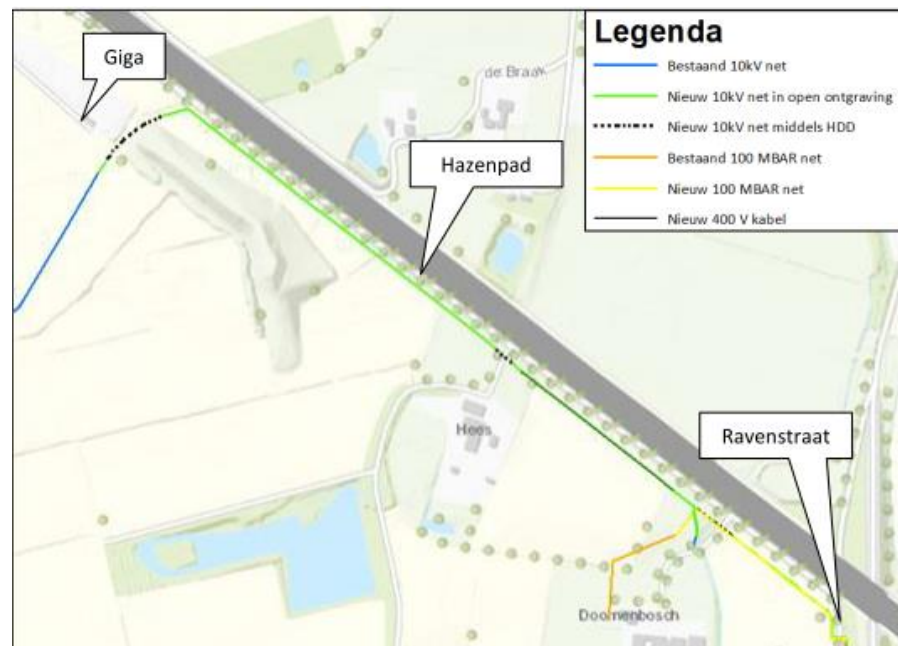
Figuur 6.8: Ligging tracé Edisonstraat Zevenaar.

Het laatste project van Liander in het kader van het project ViA15, betreft de aanleg van 10kV kabels en een 100 mbar aardgasleiding nabij het Hazenpad te Zevenaar (zie figuur 6.9). Het tracé loopt vanaf de Giga in Zevenaar (westzijde tracé) parallel aan het Hazenpad en de Rijksweg A12 tot aan de Ravenstraat in Zevenaar (oostzijde tracé).

Het tracé kent van west naar oost verschillende kruisingen:

- één bestaande hogedruk gasleiding middels een horizontaal gestuurde boring (HDD);
- twee toegangswegen middels HDD;
- één watergang middels een zinker;
- één weg, Hazenpad, middels een persing (oostzijde tracé nabij aansluiting op bestaande kabels).

De dekking van de aan te leggen kabels en leiding bedraagt 1,30 meter in cultuurgrond. De bemalingsduur van de veldstrekking bedraagt 5 dagen/meter. De bemalingsduur van de werkputten varieert van 3 dagen voor een persing tot 4 dagen voor een gestuurde boring en de werkputten voor de aansluitingen op de bestaande kabels en leiding (oost- en westzijde) bedraagt 5 à 6 dagen.



Figuur 6.9: Ligging tracés (bron achtergrond: ERDAS Apollo Advantage).

Een deel van het tracé wordt aangelegd middels een HDD (Horizontal directional drilling: gestuurde boring). Het overige deel wordt aangelegd in open ontgraving. Er wordt bemalen middels verticale filters, deepwells of open bemaling. In totaal duurt de bemaling 60 dagen.

Zie voor meer details van deze werkzaamheden [12, 13].

6.5 Verleggen rioolpersleidingen en drinkwaterleidingen

Waterschap Rijn en IJssel en Vitens moeten rioolpersleidingen en waterleidingen verplaatsen langs de A12 in verband met de verbreding van deze weg (project WRIJ-P/Vitens).

Het Waterschap heeft met Vitens afgesproken dat zij dit project in zijn geheel (dus inclusief de drinkwaterleidingen) zullen trekken. Het betreft de verlegging van de volgende leidingen:

- Ø800 rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel;
- Ø700 rioolpersleiding Waterschap Rijn en IJssel;
- Ø315 drinkwatertransportleiding Vitens N.V..

Vanaf de Doesburgseweg (zuidoost zijde) tot en met de Kleine Matenweg blijft één bestaande rioolpersleiding (Ø800 mm) van het Waterschap liggen. Op dit deel van het tracé wordt één rioolpersleiding (Ø700 mm) verlegd. Vanaf de Kleine Matenweg tot en met de Giesbeeksestraat wordt de Ø800 mm rioolpersleiding wel verlegd, samen met de Ø700 mm rioolpersleiding.

Parallel aan de rioolpersleidingen wordt een drinkwatertransportleiding (Ø250, Ø315 of Ø400 mm) van Vitens N.V. verlegd. Deze leiding start aan de Oude Steeg en de Hunneveldweg en eindigt aan de Giesbeeksestraat. De verleggingen worden grotendeels in open ontgraving uitgevoerd. De rioolpersleidingen (één of twee) worden in één sleuf aangelegd, de drinkwatertransportleiding wordt op circa 8 meter afstand aangelegd in een aparte sleuf.

Om constructietechnische - en cultuurtechnische redenen (ter voorkoming van blijvende structuurschade en toekomstige gewasschade), dienen de uit te voeren werkzaamheden in droge bouwputten plaats te vinden. In verband met de heersende grondwaterstanden op de locatie moet daartoe bemaling worden geïnstalleerd [4].

De aanleg van de rioolpersleidingen wordt eerst uitgevoerd waarna de drinkwatertransportleiding worden aangelegd. Het verwijderen van de leidingen wordt door Rijkswaterstaat uitgevoerd bij de verbreding van de A12 en is geen onderdeel van onderhavige rapportage. Zie figuur 6.10.



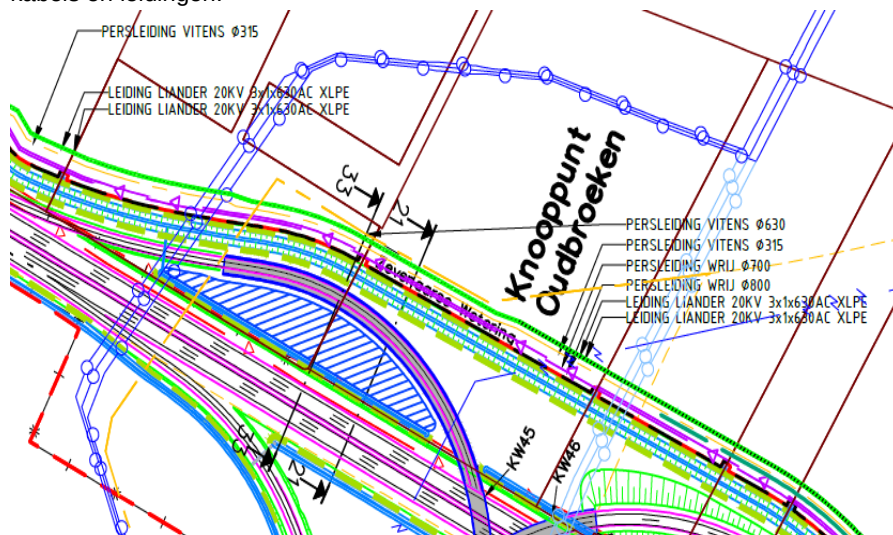
Figuur 6.10: Ligging tracé langs de A12.

De werksnelheid bij het leggen van de leidingen is als volgt:

- aanleg rioolpersleiding(en): circa 375 meter/week;

- aanleg drinkwatertransportleiding: 1.125 meter/week.
- Daarnaast worden enkele kruisingen gemaakt. Zie ook [15].

In figuur 6.11 hieronder is een gedeelte van de werkzaamheden rondom de aansluiting van de A15 op de A12 weergegeven. Het betreft een grote concentratie van kabels en leidingen.



Figuur 6.11: Concentratie van kabels en leidingen rondom het aansluitpunt A15 / A12. Het geeft een beeld van de ligging van de kabels en leidingen op het (nieuwe knooppunt Oudbroeken).

6.6 Werkwijze

Zoals eerder al beschreven, zijn bij de voorbereidende werkzaamheden voor de verschillende partijen in eerste instantie de benodigde onderzoeken per project uitgevoerd en in rapportages vastgelegd ([1] t/m [10] en [20]). Daarom diende voor het bepalen van de effecten van alle bemalingen gezamenlijk, op basis van voortschrijdend inzicht, opnieuw gerekend te worden. Daarbij was de uitdaging ook de uitgangspunten van deze onderzoeken zo goed mogelijk op één lijn te brengen, om daarmee de effecten in onderhavig MER eenduidig te kunnen bepalen en de juiste conclusies ten aanzien van krimp en samendrukking, alsmede voor de monitoring en eventueel te nemen mitigerende maatregelen te kunnen trekken.

Het totaal aan debieten van de bemalingen is weergegeven in onderstaande tabel:

Initiatiefnemer	Berekend debiet in 1 jaar (in miljoen m3)	Berekend debiet totaal (in miljoen m3)
Gasunie/Vitens	9,8	12,77
Waterschap Rijn & IJssel/Vitens	2,38	2,38
Liander A12	1,21	1,21
Liander Roodwilligenstraat	0,25	0,25
Liander Edisonstraat	0,32	0,32
Liander Hazenpad	0,26	0,26
Totaal	14,22	17,19

Tabel 6.1: Debieten bemalingen per project en totaal.

Alle rapporten hebben een gemeenschappelijk basis waar de berekeningen aan ten grondslag liggen. De methodiek van de geohydrologische rapporten voor zowel Gasunie/Vitens, Liander en het Waterschap/Vitens is overeenkomstig. Voor de rapporten voor Liander en het Waterschap zijn iets afwijkende stijghoogtesets gebruikt. Deze stijghoogtes zijn geen 'vaste' getallen, maar variëren in de tijd tussen bepaalde bandbreedtes (afhankelijk van bijvoorbeeld de grondslag op de locatie, periode in het jaar, bepaalde weerperiodes, zoals langdurig veel regen of droogte).

De verschillen in stijghoogten zijn te verklaren uit (onder andere) de ligging van de tracés en interpretatie van de gegevens door verschillende hydrologen, maar passen binnen een aannemelijke bandbreedte.

Door de verschillende projectonderdelen vervolgens met beide sets stijghoogten door te rekenen kan de worst case situatie voor zowel krimp als samendrukking in beeld worden gebracht. De twee sets waren respectievelijk bepaald voor de werkzaamheden van Gasunie/Vitens en Liander.

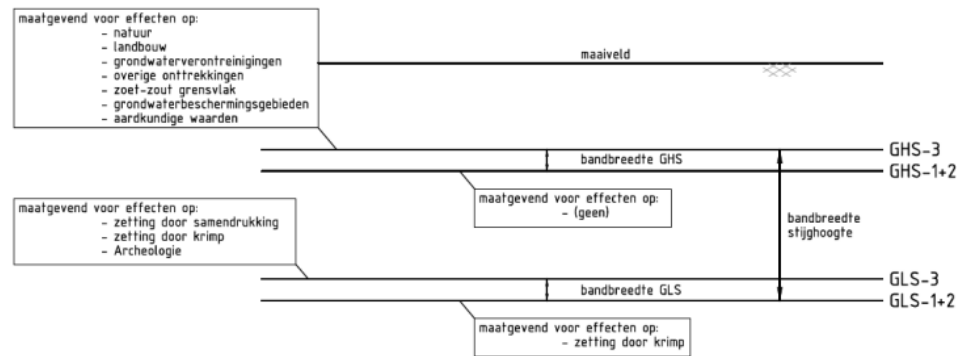
In de geohydrologische rapporten voor project Gasunie/Vitens (zie de rapporten [1] en [2] in de bronnenlijst) en het geotechnische rapport bij de krimpriscokaart voor Liander (zie rapport [3] uit de bronnenlijst) zijn verschillende sets stijghoogten gebruikt. Het verschil tussen beide sets stijghoogten op het tracé van project Gasunie/Vitens bedraagt circa 0,0 à 0,5 meter (gemiddeld 0,2 à 0,3 meter). De stijghoogten in rapport [3] zijn hierbij hoger. De verschillen zijn het grootst op het noordelijke deel van het tracé.

De worst case situatie voor het optreden van krimp is bij een lagere stijghoogte (rapport [1] + [2]), waardoor de kans op verdroging van de kleilaag het grootst is. De worst case situatie voor samendrukking is bij een hogere stijghoogte (rapport [3]), omdat er dan meer water moet worden onttrokken en er dus grotere kans is op verlaging van de waterspanning.

De verschillen tussen de beide sets stijghoogten zijn gemiddeld enkele decimeters. De conclusie luidt dat de beide sets stijghoogten onzekerheden hebben en beide als gelijkwaardig qua betrouwbaarheid moeten worden beschouwd. Beide sets stijghoogten worden als bruikbaar beschouwd voor het berekenen van de noodzakelijke bemaling bij het verleggen van kabels en leidingen en voor het bepalen van de effecten van de stijghoogteverlagingen.

In het vervolg van dit rapport worden de sets stijghoogten als volgt aangeduid:

- GHS-1+2: GHS-waarde afgeleid in rapporten [1] en [2];
- GLS-1+2: GLS-waarde afgeleid in rapporten [1] en [2];
- Stijghoogtenset-1+2: GHS-1+2 en GLS-1+2;
- GHS-3: GHS-waarde afgeleid in rapport [3];
- GLS-3: GLS-waarde afgeleid in rapport [3];
- Stijghoogtenset-3: GHS-3 en GLS-3.



Figuur 6.12: Visuele weergave stijghoogten en aanduiding van de effecten waarvoor elk van de waarde maatgevend is.

Omdat de effecten op de omgeving voor de belangrijkste risico's meer worst-case zijn voor de berekeningen voor Gasunie (de rapporten [1] en [2]) dan voor de berekeningen voor Liander (rapport [3]), waarbij door gebruik van extra gegevens / nieuwe inzichten een andere inschatting gemaakt is van GLS/GHS, kunnen de uitgangspunten van de rapporten [1] en [2] ook prima als worst-case benadering gebruikt worden als onderbouwing van deze effecten. Zeker met als aanvulling een goede monitoring, waarbij de actuele situatie tijdens de werkzaamheden goed in beeld gebracht wordt.

Voor de berekening van het krimprisico is vooral de actuele grondwaterstand / stijghoogte in het krimprisicogebied van belang. Om hier meer inzicht in te krijgen, zijn via een andere methodiek dan voor de hydrologische rapporten is gebruikt, meetgegevens geïnterpreteerd en meetreeksen opgesteld. Deze andere methodiek is gebruikt omdat in het krimprisicogebied vooral peilbuizen staan met een korte meetreeks. De op basis van deze methodiek afgeleide stijghoogten komen niet helemaal overeen met de stijghoogten die (op bepaalde locaties) uit de hydrologische onderzoeken zijn bepaald. Dat is verklaarbaar, hydrologische berekeningen zijn gebaseerd op aannames en nooit 100% zeker. De verschillen passen echter binnen een aanvaardbare bandbreedte.

De berekeningen van de stijghoogtes met twee verschillende methodieken kunnen gebruikt worden voor twee verschillende worst-case scenario's. De methodiek 'hydrologische rapporten' is worst-case voor het risico op krimp, de methodiek 'krimprisicokaart' is worst-case voor het risico op zetting door samendrukking van de kleilaag. Daarom is er voor gekozen om beide aspecten te onderzoeken, op basis van de gegevens van de methodiek die hiervoor worst-case is.

6.7 Relatie bestaande onttrekkingen / cumulatieve effecten

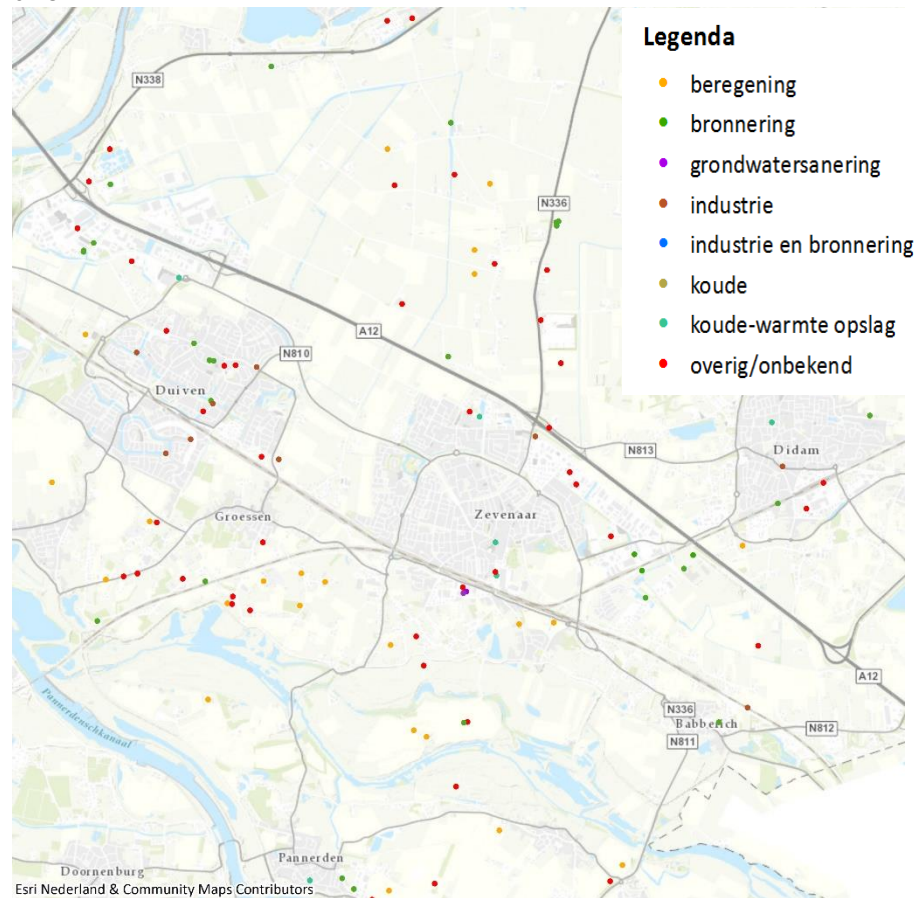
Zoals uit bovenstaande paragrafen blijkt, zullen er vanwege het project ViA15 een groot aantal kabels en leidingen worden verlegd en verwijderd. Hiervoor zijn bemalingen nodig.

In het plangebied van deze werkzaamheden vinden naast deze bemalingen nog de volgende bemalingen/onttrekkingen plaats:

- bemaling werkputten ten behoeve aanpassingen meet- en regelstation (M&R) Angerlo door Gasunie;

- onttrekking locatie Van Gansewinkel (industriële, continu);
- overige (koel)wateronttrekkingen.

Ten aanzien van het laatste punt zijn bij het Waterschap en de Provincie overige onttrekkingen en bekende bemalingen in hetzelfde gebied opgevraagd, zie figuur 6.13.



Figuur 6.13: Bekende onttrekkingen in het gebied tussen Duiven en Zevenaar.

Er is overigens bij het bepalen van de tracés voor de 'ViA15-werkzaamheden', rekening gehouden met een permanente grondwateronttrekking van Van Gansewinkel aan de Doesburgseweg 16 te Zevenaar.

Verder zullen er in hetzelfde gebied werkzaamheden plaatsvinden van Rijkswaterstaat ten behoeve van het verleggen van de rijkswegen. Deze zullen echter pas na het verleggen van de leidingen en dus ook van de bemalingen hiervoor, uitgevoerd worden.

In onderstaande figuur 6.14 is nog eens weergegeven hoe de werkzaamheden van het Waterschap en Gasunie in hetzelfde werkgebied liggen.



Figuur 6.14: Positionering tracé Gasunie/Vitens (rood+blauw) en Waterschap Rijn & IJssel/Vitens (paars) [13]

Op basis van de meest recente plannings van ViA15 is bekend dat de bemalingen voor Waterschap Rijn en IJssel/Vitens project niet gelijktijdig in uitvoering met onderhavige tracés worden uitgevoerd. Daarentegen is er mogelijk wél gelijktijdigheid van de bemalings-werkzaamheden van de projecten van Gasunie/Vitens en de tracés Roodwilligenstraat en A12 van Liander. Daarnaast kan nog een overlap ontstaan met de bemaling van locatie Zweekhorst van de Gasunie en zal deze er zijn met de permanente onttrekking van Van Gansewinkel.

6.8 Planning en samenhang werkzaamheden

Het aanvragen van de benodigde vergunningen door Liander en Gasunie/Vitens staat gepland voor het voorjaar/zomer van 2018. In diezelfde periode vinden de aanbestedingen plaats. In mei - augustus 2018 zullen de geselecteerde aannemers van Liander en Gasunie/Vitens starten met voorbereidingen van de aanlegwerkzaamheden. De realisatie staat gepland voor mei 2018 tot en met december 2019.

De planning van het Waterschap/Vitens is maart 2019 tot november 2019.

Volgens de huidige planning start RWS begin 2020 met het aanleggen en verbreden van de snelwegen, dus dan moeten alle leidingen verlegd zijn.

Hieronder in tabel 6.2 zijn schematisch de periode van uitvoering van de bemalingen door de verschillende partijen weergegeven.

Uitvoerende partij	Periode uitvoering
Gasunie/Vitens	augustus 2018 – december 2019
Liander	mei 2018 – december 2018
Waterschap Rijn en IJssel/Vitens	maart 2019 – november 2019

Tabel 6.2: Overzicht startmomenten werkzaamheden

6.9 Alternatieven

Op grond van de Wet milieubeheer (artikel 7.22 lid 1 onder d) bevat een milieueffectrapport ten minste een beschrijving van de redelijke alternatieven, die relevant zijn voor de activiteit en de specifieke kenmerken ervan, met opgave van de belangrijkste motieven voor de gekozen optie, in het licht van de milieueffecten van de activiteit.

Er is bij de voorbereidingen van het project voor het verleggen van de kabels en leidingen door de verschillende partijen bekeken welke tracés beschikbaar waren voor de verleggingen. Daarbij waren partijen beperkt door zaken als, het ontwerp van RWS voor de kruising A15/A12 en de verbreding van de A12 (diepteligging, profielen, kunstwerken), eigendom van de grond, de lengte van het tracé, aanwezige bomen in bermen, samenstelling ondergrond, etc.

Voor Gasunie waren het met name de grote risico's die samenhangen met het horizontaal gestuurd boren (HDD) in de aanwezige grondsoort (stenen en grind), de bereikbaarheid van de leidingen, de technische uitvoerbaarheid, de veilige ligging van de leidingen tijdens de aanleg van de rijksweg A15 en de zekerheid en veilige ligging in de toekomst, welke argumenten de doorslag hebben gegeven voor het verleggen in open ontgraving. Voor de aanleg van de gastransportleidingen in open ontgraving is het tracé gekozen dat de minste impact heeft voor de omgeving (ligging in buitengebied), gebundeld is met overige infrastructuur en bij voorkeur zo kort mogelijk is. Voor Liander gold nog de beperking dat de voedingskabels niet meer dan 10% in lengte mogen verschillen om transportvermindering te voorkomen (in voltampères) en dat niet alle voedingskabels bij elkaar mogen liggen in verband met de gevolgen bij calamiteiten.

Verder kan worden opgemerkt dat eventuele alternatieve tracés, mochten die al beschikbaar zijn (geweest), in de meeste gevallen geen significante verschillen in bemalingen veroorzaken. De voorgenomen activiteit van dit MER betreft de bemalingen van de verleggingen.

Op basis hiervan zijn in het voorliggende MER twee alternatieven voor de bemalingen beschouwd en onderzocht die (uitsluitend) van elkaar verschillen qua volgorde van werken en de tijdsduur van de bemalingen.

6.9.1 Voorkeursalternatief

Zoals hiervoor is beschreven zullen de meeste bemalingswerkzaamheden van de partijen Gasunie/Vitens, Liander en Waterschap Rijn en IJssel/Vitens, achtereenvolgens plaatsvinden, waardoor ook de bemalingen / onttrekkingen achtereenvolgend zullen plaatsvinden (zie tabel 6.2).

Door de opeenvolgende verleggingen worden weliswaar geen grotere stijghoogteverlagingen behaald dan voor de verschillende projecten is beschreven, de stijghoogteverlagingen worden wel gedurende langere tijd bereikt. Hierbij is het wel van belang dat men zich realiseert dat de bemaling in elk van de projecten langs het betreffende tracé verplaatst. Met andere woorden, er wordt niet op het gehele tracé, maar slechts op een deel ervan bemalen, waarbij het te bemalen deel zich langs het tracé verplaatst.

6.9.2 Samenloopalternatief

Er is echter ook een mogelijkheid, alle werkzaamheden in een beperkte periode (van februari 2019 t/m december 2019) gelijktijdig uit te voeren. In dat geval vinden dus ook alle bemalingen in samenloop plaats. In dit alternatief wordt een (vooralsnog on-realistisch) scenario beschreven, waarbij alle projecten gelijktijdig worden uitgevoerd. Dit scenario zou op kunnen treden in het geval van een verregaand comprimeren van de planning. De impact hiervan zal in dat geval maximaal zijn. Er kan gesteld worden, dat dit alternatief gezien kan worden als een 'worst case' situatie voor de eindeffecten.

In het volgende hoofdstuk zal worden ingegaan op de effecten van de bemalingen als deze plaatsvinden zoals gepland (voorkeursalternatief), maar tevens in het beschreven 'samenloop-alternatief'.

7 Gevolgen voor het milieu

7.1 Werkwijze effectbepaling

7.1.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten van de bemalingen ten behoeve van de verlegging (en deels verwijdering) van een groot aantal kabels en leidingen in het plangebied, grofweg tussen Duiven en Zevenaar/Didam.

Voordat de effecten bepaald konden worden, is er uitgebreid vooronderzoek verricht. De resultaten ervan zijn vastgelegd in geohydrologische rapporten (zie [1] t/m [10] en [20]). Onderzocht is hoe de bemalingen uitgevoerd moeten worden, inclusief de fasering ervan. Verder is veldwerk en laboratoriumonderzoek uitgevoerd naar de geohydrologische parameters en de cultuurtechnische gegevens van de ondergrond. Bovendien zijn door RWS in de voorbereidingen van project VIA15 nog enkele pompproeven uitgevoerd [1]. Dit ter bepaling van de bodemopbouw en de geohydrologische eigenschappen van de bodem. Daarnaast is een inventarisatie gemaakt van het oppervlaktewater dat geschikt is voor het lozen van het onttrokken water. Ook is archeologisch onderzoek uitgevoerd naar eventuele archeologische vindplaatsen.

De diverse geohydrologische parameters, zoals weerstand van de deklaag, doorlaatvermogen eerste watervoerende pakket, grondwaterstanden en stijghoogtes, e.d., zijn op basis van deze onderzoeken bepaald.

Daarop is de bemalingswijze en de fasering ervan bepaald, zowel voor de veldstrekkingen als voor de kruisingen en is gekeken naar de samenloop met andere projecten c.q. onttrekkingen in het gebied. De volgende stappen zijn doorlopen:

1. bepalen van de bemalingswijze waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van drains om het bemalingsdebiet zoveel mogelijk te beperken;
2. bepalen van het bemalingsdebiet (in m³/uur) en het waterbezwaar (in m³);
3. berekenen van de grondwaterstandsverlagingen en invloedsgebieden, inclusief de samenloop met andere onttrekkingen;
4. bepalen van de effecten van de grondwaterstandsverlagingen als gevolg van de bemalingen. Het gaat dan om verdroging, samendrukking en grondwaterstroming. Verdroging kan effect hebben op onder andere de landbouw, op natuurgebieden, maar ook op gebouwen in de vorm van het ontstaan van krimp in de bodem. Deze krimp kan potentieel leiden tot zettingen. Ook samendrukking kan onder gebouwen tot zettingen leiden. Tenslotte is nog gekeken naar enkele overige effecten, zoals verspreiding van grondwaterverontreiniging, beïnvloeding van andere onttrekkingen en stikstofdepositie.

Het belangrijkste effect van de grondwateronttrekkingen is, gezien de omgeving, de mogelijke zetting van bebouwing door krimp en samendrukking van de in dit gebied aanwezige kleilaag. Daarom wordt hieronder eerst op deze aspecten ingegaan.

In paragraaf 7.1.2 wordt eerst het principe hoe zettingen kunnen optreden als gevolg van verdroging en krimp beschreven. In paragraaf 7.1.3. wordt ingegaan op het optreden van zetting als gevolg van samendrukking. In deze beide paragrafen wordt ook toegelicht hoe het principe van zetting als gevolg van krimp en samendrukking

werkt. Vervolgens wordt in paragraaf 7.1.4. ingegaan op de gehanteerde stijghoogten bij de berekening van het potentieel krimprisico.

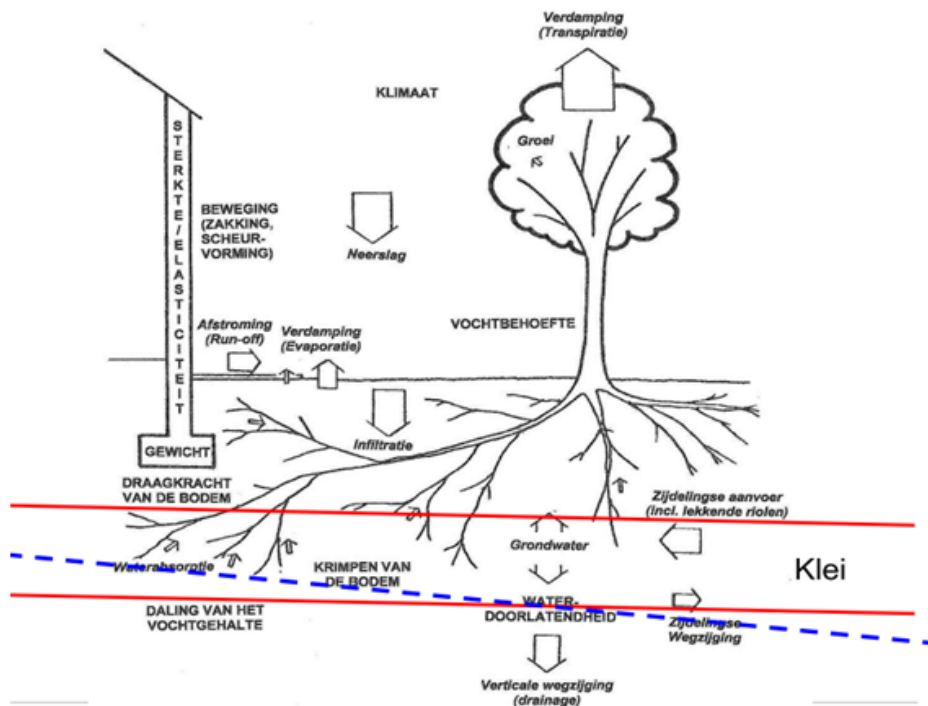
In paragraaf 7.2 wordt vervolgens ingegaan op de effecten van verdroging en in paragraaf 7.3 op de effecten van samendrukking. In paragraaf 7.4 worden effecten van grondwaterstromingen beschreven en in paragraaf 7.5 worden de overige effecten beschouwd. In paragraaf 7.6 worden de effecten samengevat weergegeven. Tenslotte worden in paragraaf 7.7 de mitigerende maatregelen beschreven.

7.1.2 Verdroging en krimp

In het plangebied, waarin de werkzaamheden plaatsvinden, is een relatief dunne deklaag van klei aanwezig, met hieronder grof zand (eerste watervoerende pakket) en bevindt de gemiddeld laagste grondwaterstijghoogte (komt ongeveer overeen met de gemiddeld laagste grondwaterstand) zich rond de onderzijde van de deklaag.

Zie voor een uitleg van het ontstaan van krimp door verdroging onderstaand Kader 7.1.

De grondwaterstand is afhankelijk van veel verschillende factoren zoals de hoeveelheid neerslag die in de grond terecht komt (infiltratie), opnemen van water via de wortels door bomen (waterabsorptie en verdamping) en zijdelingse afstroming.



Wanneer het grondwater bemalen wordt, daalt de grondwaterstand en kan de kleilaag uitdrogen. In welke mate de kleilaag uitdroogt (krimpt) is afhankelijk van de volgende factoren:

- of de kleilaag in het verleden vaker is drooggevalen. Wanneer dit het geval is, vermindert dit het risico op krimp aanmerkelijk.
- de tijdsduur dat de kleilaag droogvalt (o.q. er geen water meer wordt aangevuld vanuit het eerste watervoerende pakket). Klei heeft de eigenschap dat het zeer goed vocht vasthoudt (slechte doorlatendheid en kleine poriën met grote capillaire of aanzuigende kracht). Daarnaast wordt het verzadigde deel van de kleilaag niet aan de zon blootgesteld en warmt deze nauwelijks op. De uitdroging van de kleilaag verloopt in het algemeen dan ook zeer langzaam.
- of er sprake is van vegetatie waardoor grondwater onttrokken wordt aan de kleilaag. Diepwortelende bomen en houtige struiken kun voor een veel snellere verdroging van de kleilaag zorgen dan bijvoorbeeld grasvegetatie.
- in welke mate de grondwaterstand tot onder de kleilaag wordt verlaagd. Tot een verlaging van 0,30 m onder de kleilaag is er sprake van zogenaamde capillaire werking, het verschijnsel waarbij water in een fijn sediment in de poriën omhoog wordt getrokken. De stijghoogte wordt vooral bepaald door de korrelgrootteverdeling van het sediment: hoog bij een fijn sediment als klei; minder hoog bij een grover sediment als zand. Aan de hand van de bodemopbouw is ingeschat dat de capillaire werking circa 0,3 meter bedraagt (bij de bepaling van de effecten in dit MER houden we hier vooralsnog geen rekening mee; bij de monitoring en mitigerende maatregelen wel).
- In dit MER en de onderliggende rapporten is uitgegaan van het worst case uitgangspunt dat krimp instantaan optreedt zodra de stijghoogte tot beneden de onderkant van de deklaag wordt verlaagd en dus onafhankelijk is van de tijdsduur dat de deklaag droogvalt

Het gevolg van krimp op bebouwing is afhankelijk van de funderingswijze. Wanneer het gebouw gefundeerd is op de onderliggende zandlaag is er geen risico op schade. Schade als gevolg van krimp kan alleen ontstaan wanneer het gebouw is gefundeerd op de kleilaag. Wanneer de klei onder de fundering krimpt kan er schade aan het gebouw (bv scheurvorming) ontstaan.

NB1: de draagkracht van de bodem neemt niet af. De bodem onder de funderingselementen zakt alleen, waardoor de draagkracht van het funderingselement afneemt.

NB2: Er zijn ook op staal gefundeerde panden in het zand.

Kader 7.1: Uitleg krimp door verdroging.

Het risico op uitdroging is vooral aanwezig in de periode van juni tot en met september (zomermaanden). Dit is namelijk het groeiseizoen en tevens de periode met het grootste neerslagtekort. Uitdroging leidt tot krimp in de klei. Het risico op krimp is alleen aanwezig in gebieden waar de gemiddeld laagste stijghoogte (GLS) zich boven de onderzijde van de deklaag bevindt.

Omdat tijdens en direct na de aanleg van de Betuweroute er veel schades aan panden in en rond het centrum van Zevenaar gemeld werden, heeft de gemeente destijds een onderzoek laten instellen. Uit dat onderzoek, van Deltares, Fugro, Alterra en TU Delft in opdracht van de gemeente Zevenaar in 2009 [50], blijkt dat “alle resultaten erop wijzen dat de zakking een lokaal verschijnsel is. Er zijn geen aanwijzingen [gevonden] dat een groot deel van Zevenaar langzaam verzakt. Wel kon worden berekend dat in de zomer van 2006 het vochtgehalte in de klei zo laag kon worden, dat er krimp optrad, wat een bijdrage aan zetting en schade kon leveren. Grote bomen of struiken dragen bij aan het verdrogen, maar bij langdurige droogte zal door de verdamping toch ook elders krimp optreden, zeker als de stijghoogte onder de kleilaag valt”.

Op grond van deze bevindingen is het effect zetting als gevolg van krimp meegenomen in alle onderzoeken ten behoeve van de bemalingen voor de verlegging van kabels en leidingen voor het project ViA15 en daarom ook in dit MER beschreven.

De reden dat krimp een risico vormt in dit gebied is dat er sprake is van een relatief dunne kleilaag van 2 tot 3 meter, met daaronder een zandlaag. In het hele gebied bevindt de grondwaterstand zich in of (net onder) de kleilaag. In dit gebied kan potentieel krimp optreden wanneer de volgende factoren een rol spelen:

- de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevindt zich in de kleilaag. Deze is niet overal aanwezig. Waar de deklaag ontbreekt is er sowieso geen risico op krimp;
- er sprake is van een periode met een groot neerslagtekort en een groeiperiode van flora waarbij diepwortelende bomen of struiken (veel) vocht uit de kleilaag onttrekken. Deze omstandigheden zijn alleen in de periode van juni t/m september aanwezig.

Wanneer de GLG zich in de onderliggende zandlaag bevindt, is er geen risico op krimp. De bodem heeft dan al zoveel krimp-zwelcycli doorgemaakt, dat het resterende krimmpotentiaal van de grond verwaarloosbaar is. Om het krimprisico voor de verschillende bemalingen in beeld te brengen, is de volgende werkwijze gevolgd:

Stap 1: Onderzoek naar de mate waarin de kleilaag krimpt als gevolg van uitdroging. Dit onderzoek is uitgevoerd door het nemen van diverse ongeroerde grondmonsters van de kleilaag. In een laboratorium is onderzocht in welke mate verregaande verdamping/uitdroging door verhitting van het monster effect heeft op het volume van de klei. Uit het laboratoriumonderzoek blijkt dat de volumeminderings (onder laboratoriumcondities) tussen de 0,2 % en 11% is. Voor het uitvoeren van de krimpberekening is uitgegaan van een (worst case) afname van het volume van 10%. Daarnaast is worst case aangenomen dat de krimp onmiddellijk optreedt (instantaan is).

Stap 2: Opstellen van een krimprisicokaart, waarbij het gebied waar potentieel / mogelijk krimp kan ontstaan, is bepaald. Voor het hele gebied is aan de hand van de

bodemopbouw en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) een inschatting gemaakt van het risico op krimp. Hierbij is rekening gehouden met de bovenstaande factoren. Bij het opstellen van de kaart met het potentiële krimprisico zijn de volgende criteria aangehouden:

- er is geen krimprisico als de GLS zich onder het niveau van de deklaag bevindt (groen);
- er is geen krimprisico als de deklaag ontbreekt of geheel uit zand bestaat (groen);
- er is sprake van een potentieel krimprisico als de GLS zich boven het niveau van de onderzijde van de deklaag bevindt (oranje).

Opgemerkt wordt dat het daadwerkelijk optreden van krimp moeilijk is te voorspellen en zoals in bovenstaande kader beschreven afhankelijk is van veel factoren. De kaarten met potentiële krimprisico's is alleen gebaseerd op de bodemopbouw en de grondwaterstanden. Factoren als de aan- of afwezigheid van bomen of houtige struiken en de tijdsduur van perioden met neerslagtekort tijdens het groeiseizoen zijn niet meegenomen in deze kaarten. Er is dus sprake van een potentieel risico op krimp. Er wordt in het onderhavige geval uitgegaan van het mogelijk (direct) ontstaan van krimp bij het zakken van de stijghoogte onder de deklaag. Dit is de worst case situatie. In werkelijkheid zal krimp niet direct optreden, maar geleidelijk over langere tijd.

Stap 3: In beeld brengen van de funderingssituatie van de bebouwing rondom de onttrekkingen. Bebouwing gefundeerd in de onderliggende zandlagen zijn ongevoelig voor krimp. Bebouwing gefundeerd op de kleilaag is dit wel.

Stap 4: In de uitvoeringsfase: het treffen van mitigerende maatregelen voor de potentiële krimprisicogebieden.

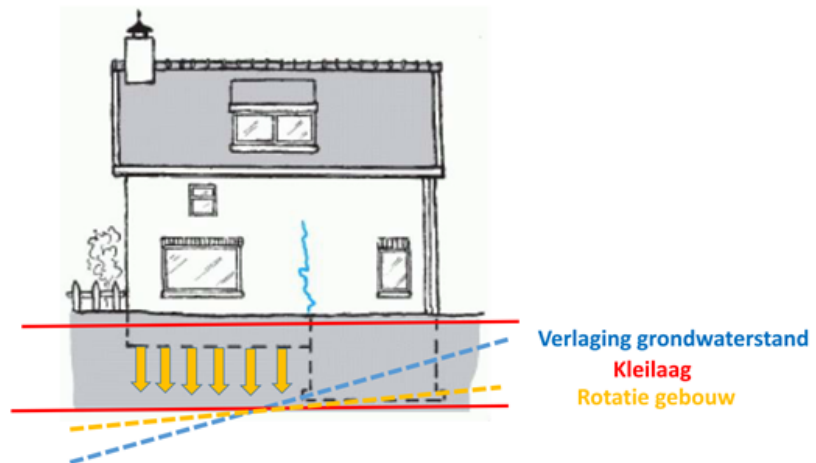
Zie verder paragraaf 7.2.7.

In dit MER is voor beide alternatieven het potentiële krimprisicogebied in kaart gebracht en worden met elkaar vergeleken. Ook de (omvang) van de mitigerende maatregelen is voor beide alternatieven in beeld gebracht.

7.1.3 Samendrukking

Er kan ook zetting en schade ontstaan aan panden als gevolg van samendrukking van de kleigrond. In het onderstaande kader (kader 2) is het principe van zetting als gevolg van samendrukking toegelicht.

Bemaling in het watervoerende pakket kan leiden tot een afname van de waterspanningen in de kleilaag. Doordat de kleilaag slecht doorlatend is, leidt de stijghoogteverlaging in de zandlaag pas na enige tijd tot een afname van de waterspanningen in de deklaag. Als gevolg van de afname van de waterspanning en druk van bovenaf (bijvoorbeeld een gebouw of van bovenliggende grondlagen) neemt de korrelspanning toe. Hierdoor kan zetting ontstaan waarbij zand niet gevoelig is voor zetting (niet gevoelig voor samendrukking) maar klei en veen wel. In de bijgevoegde figuur is het principe van zetting bij een woning weergegeven. De kelder is gefundeerd op zand en het overige deel van het pand op de kleilaag. Als gevolg van de grondwaterstandsverlaging in de kleilaag ontstaat er zetting op het deel dat gefundeerd is op de kleilaag (oranje pijlen). Ter plaatse van de kelder is er geen sprake van zetting. Door het verschil in zetting (rotatie) kan schade (bijvoorbeeld scheurvorming) van panden ontstaan. Echter, ook variaties in de bodemopbouw onder het pand kan leiden tot zettingsverschillen tussen de verschillende funderingselementen en dus rotatie.



In welke mate er zetting optreedt als gevolg van samendrukking is afhankelijk van de volgende factoren:

- zetting als gevolg van samendrukking kan alleen optreden wanneer de grondwaterstand wordt verlaagd beneden de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLS situatie). De korrelspanningen die bij de GLS optreden zijn al veelvuldig en gedurende langere periode door de grond ervaren. De grond reageert stijf op korrelspanningen beneden het niveau dat bij de GLS hoort.
- de dikte en samenstelling van de kleilaag onder de fundering.
- de duur van de grondwaterstandsverlaging.

In welke mate er schade ontstaat aan gebouwen is afhankelijk van:

- verschil in zetting aan de beide zijden van het pand. Wanneer er sprake is van een gelijkmatige zetting aan beide uiteinden van de fundering is het risico op schade kleiner dan wanneer er sprake is van een verschil in zetting aan beide uiteinden. Hierdoor ontstaat relatieve hoekrotatie van het gebouw. Als vuistregel wordt een relatieve hoekrotatie van 1:300 als een acceptabele grens aangehouden, omdat beneden een relatieve hoekrotatie van 1:300 er een beperkt risico op zettingsschade door samendrukking is.
- de funderingswijze. Wanneer het gebouw is gefundeerd op zand of op palen is het risico op zetting als gevolg van samendrukbaarheid verwaarloosbaar. Zetting is wel een risico wanneer het pand is gefundeerd op kleilaag.

Kader 7.2: Samendrukking

Voor de beoordeling van het risico op schade is het zakkingsverschil tussen twee naast elkaar gelegen funderingselementen van belang. Een gelijkmatige zakking leidt in principe niet tot schade aan constructies. Als het zakkingsverschil te groot wordt, leidt dit tot spanningen in de constructieonderdelen. Als de spanningen de sterkte van het constructiemateriaal overschrijden, ontstaat schade. Om deze reden is gebruik gemaakt van de relatieve hoekrotatie tussen twee naast elkaar gelegen funderingselementen bij het toetsen van het risico op schade (zie voor de verklaring van relatieve hoekrotatie de verklarende woordenlijst).

De relatieve hoekrotatie van de fundering is bepaald met het uitgangspunt dat het zettingsverschil tussen de funderingselementen 50% van de maximale absolute zetting bedraagt. De afstand tussen de funderingselementen is per pand afgeleid uit het bouwarchief. Hierbij is de minimaal aanwezige onderlinge afstand tussen funderingselementen aangehouden. Als er van een bepaald pand geen informatie in het bouwarchief aanwezig is, is uitgegaan van een afstand tussen de funderingselementen van 2,5 meter (een kleine afstand dus leidend tot grote relatieve hoekrotaties). Deze beide uitgangspunten voor het vaststellen van de relatieve hoekrotatie zijn worst case-aannamen.

Op basis van gegevens uit de literatuur wordt aangehouden, dat een relatieve hoekrotatie kleiner dan 1:300 als een acceptabele grens kan worden aangehouden. Beneden een relatieve hoekrotatie van 1:300 bestaat er namelijk een hoogstens beperkt risico op zettingsschade door samendrukking.

Als gevolg van de bemaling in het kader van het onderhavige project kan de stijghoogte in het watervoerende pakket onder de deklaag tot onder de GLS worden verlaagd. Zettingen als gevolg van samendrukking kunnen als gevolg van de bemaling optreden. Om te bepalen of zetting als gevolg van samendrukking een risico vormt is de volgende werkwijze gevolgd.

Stap 1: In beeld brengen van de 0,5 meter verlagingscontour ten opzichte van de GLS. Uit berekeningen blijkt dat panden die buiten de 0,5 meter verlagingscontour liggen, niet gevoelig voor zetting als gevolg van samendrukking zijn. Buiten de 0,5 meter-verlagingscontour is de verhoging van de korrelspanningen als gevolg van de afname van de waterspanningen namelijk zeer gering (maximaal 5 kPa, overeenkomend met het gewicht van een zandlaagje van 30 cm dik) (zie rapport [4]).

Stap 2: Voor panden binnen de 0,5 meter verlagingscontour is het volgende onderzocht:

- bodemopbouw ter plaatse van het pand;
- grondeigenschappen door middel van analyse van verschillende ongeroerde monsters verspreid over het gehele werkgebied.

Stap 3: Uitvoering van een zettingsberekening voor elk pand. Hierbij is de absolute zetting en de rotatie van het pand berekend. Op basis van de berekeningsresultaten en de gegevens over de funderingswijze is bepaald of al dan niet sprake is van een verhoogd risico op zettingsschade door samendrukking.

Zie verder paragraaf 7.3.

Voor alle projecten is de stijghoogteverlaging bepaald ter plaatse van de maatgevende panden (panden die dicht bij alle tracés gesitueerd zijn) bij de GLS volgens rapport [3] (de “hoge” GLS-waarde, dus de GLS-waarde waarbij de grootste samendrukking optreedt). De variabelen zijn:

- de stijghoogteverlaging bij elk van de projecten;

- de zetting voor elk project afzonderlijk;
- de relatieve hoekrotatie voor elk project afzonderlijk;
- de totale / cumulatieve zetting tijdens het verleggen van alle kabels en leidingen (c.q. voor alle projecten);
- de cumulatieve relatieve hoekrotatie als gevolg van het verleggen van alle kabels en leidingen (c.q. alle projecten).

Zie verder paragraaf 7.2.7 en 7.3.

7.1.4 Stijghoogtebepalingen

In de verschillende geohydrologische onderzoeken ter voorbereiding op de bemalingen, zijn verschillende datasets gebruikt.

In rapporten [1] en [2] (project van de Gasunie/Vitens) is gebruik gemaakt van een bepaald dataset met stijghoogten (gemiddeld laagste stijghoogte en gemiddeld hoogste stijghoogte, c.q. GHS en GLS). Voor de projecten van Liander en Waterschap Rijn en IJssel/Vitens is een dataset gebruikt, dat iets anders samengesteld (rapport [3]). In deze paragraaf wordt kort weergegeven welke verschillen tussen de sets stijghoogten bestaan en welke gevolgen dit heeft voor de effectbepaling (zie voor meer details het geohydrologisch rapport [48], bijlage 6).

Bepaling stijghoogten

Bij het opstellen van de geohydrologische rapporten met betrekking tot project Gasunie / Vitens (rapporten [1] en [2]) is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- grondwatertrappen op de Bodemkaart van Nederland;
- langjarige meetreeksen op het DINO-loket;
- stijghoogtegegevens van Provincie Gelderland (provinciaal georegister en open dataportaal Provincie Gelderland);
- meting van de grondwaterstijghoogten in peilbuizen langs het tracé.

Op basis van een kwalitatieve analyse van deze gegevens is een inschatting gemaakt van de stijghoogten. Bij deze gehanteerde dataset is er sprake van beperkte meetgegevens maar deze meetgegevens zijn wel voor een lange periode bekend. Uit deze meetreeksen blijkt een verschil tussen de GHG en GLG van circa 0,6 meter in het gehele werkgebied [48].

Bij het opstellen van het geotechnische rapport bij de krimprisicokaart van Liander (rapport [3]) is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- monitoringsnetwerk Gemeente Duiven;
- monitoringsnetwerk Gemeente Zevenaar;
- monitoringsnetwerk Gemeente Westervoort;
- monitoringsnetwerk Waterschap Rijn & IJssel;
- grondwaterstanden op DINO-loket.

In de geohydrologische rapporten die in het kader van de andere projecten (Liander en Waterschap Rijn en IJssel/Vitens) zijn opgesteld (rapporten [5], [6], [7] en [20]), is behalve van bovenstaande bronnen, ook nog gebruik gemaakt van het volgende:

- monitoring grondwaterstijghoogten in 4 peilbuizen nabij het tracé gedurende 2 tot 8 maanden (verschillende periode per rapport);
- grondwaterkaart van Nederland;
- isohypsenpatroon voor 28 april 1995 in REGIS.

Bij de bepaling van de stijghoogten voor Liander en Waterschap Rijn en IJssel/Vitens is er sprake van veel meetpunten, maar is de periode waarover gemeten is relatief kort. Uit deze meetreeks blijkt een verschil tussen de GHS en GLS van circa 0,8 meter in het gehele werkgebied.

Variatie tussen de verschillende rapportages

Voor de beschouwing van de variatie tussen de gehanteerde stijghoogte in de verschillende rapporten is de GLS-waarde van belang. Dit komt doordat de effecten in dit MER vooral worden bepaald door de verlaging van de grondwaterstand ten opzichte van de GLS. De GHG is vooral van belang voor het bepalen van het bemalingsdebiet en het waterbezwaar.

Uit een vergelijking van de stijghoogten in rapporten [1] en [2] en die in rapport [3] blijkt dat de GLS-waarden op het noordelijke deel van het tracé van project Gasunie/Vitens, waar deze de tracés van projecten Liander-A12, Liander-Roodwillingenstraat en WRIJ-P/Vitens kruist, maximaal 0,4 meter uit elkaar liggen. Op het zuidelijke deel van het tracé is het verschil geringer. Het gemiddelde verschil bedraagt 0,2 meter.

De GLS-waarden in rapport [3] zijn in het gehele werkgebied van project Gasunie/Vitens hoger dan die in rapport [1] en [2].

Beoordeling betrouwbaarheid stijghoogtenset-1+2

De data die gebruikt zijn in rapporten [1] en [2] betreffen:

- een combinatie van de enkele beschikbare langjarige meetreeksen (DINO-loket);
- vlak-dekkende informatie (Bodemkaart en Provincie Gelderland); en
- metingen van de stijghoogte langs het tracé (veldonderzoek).

Hoewel het aantal langjarige meetreeksen beperkt is, is door combinatie met andere, vlak-dekkende bronnen, tot een betrouwbare inschatting van stijghoogten gekomen.

Beoordeling betrouwbaarheid stijghoogtenset-3

Voor het bepalen van de stijghoogten in rapport [3] is een relatief groot aantal meetreeksen gebruikt, met een (korte) lengte van minder dan 4 jaar, welke kunstmatig verlengd zijn. De gebruikte monitoringspunten zijn voornamelijk geconcentreerd rond de kernen van Duiven, Zevenaar en Groessen. Ondanks dat worden de stijghoogten in rapport [3] als gevolg van de relatief grote dichtheid van meetdata als betrouwbaar en bruikbaar beschouwd.

Relevantie voor effecten

Aangezien beide stijghoogtensets betrouwbaar zijn, kan worden gesteld dat door het beschouwen van de effecten bij beide sets stijghoogten feitelijk een bandbreedte-analyse van de invloed van de stijghoogte op de effecten wordt uitgevoerd (grotere betrouwbaarheid van de worst case-effectenbeschrijving). Door bij de uitvoering te anticiperen op de worst case-effecten, kan worden voorkomen dat deze optreden.

Deze werkwijze is in eerste instantie gehanteerd voor de werkzaamheden van Liander (verlegging 10 en 20 kV kabels (langs de A12, de Roodwilligenstraat, het Hazenpad en Edisonstraat (zie de rapporten [5, 6, 7 en 10]), de werkzaamheden van Gasunie (inclusief drinkwaterleiding Vitens) (zie de rapporten [1] en [2]) en van het Waterschap (eveneens inclusief drinkwaterleiding Vitens) (zie de rapporten [8] en [20]).

De geotechnische uitwerking van deze resultaten in de vorm van kaarten met daarop aangegeven de potentiële krimp (en uiteindelijk zettingen bij bepaalde panden), zijn verwerkt in de geohydrologische rapport [48].

7.2 Effecten van verdroging

Door bemaling en grondwaterstandsverlaging kan verdroging in de ondergrond ontstaan. Dit kan effect hebben op verschillende items. Deze effecten worden hieronder beschreven.

7.2.1 Landbouw

Effecten afzonderlijke projecten

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand ten behoeve van de verschillende projecten kan mogelijk droogteschade optreden aan de gewassen binnen het invloedsgebied. Droogteschade aan gewassen zou op kunnen treden in de maanden maart tot en met september (het groeiseizoen). Voor het gehele gebied geldt dat de bodem tot circa 0,7 à 2,5 m -mv. uit klei bestaat (op een enkele locatie tot 3,0 m-mv). Het invloedsgebied van de verlagingen van de grondwaterstand in de kleilaag is van beperkte omvang. De bemalingen hebben, als gevolg van de slechte doorlatendheid van de klei in de deklaag, een verwaarloosbare invloed op het voor landbouwgewassen beschikbare bodemvocht. Ook zijn er diverse watergangen aanwezig welke het freatische grondwater op peil zullen houden, maar in droge periodes wel droog kunnen vallen. Er is dus wel kans op landbouwdroogteschade, maar grote negatieve effecten van de bemaling op de landbouw worden niet verwacht (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9], [10] en [48]).

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Voor de afzonderlijke projecten is hierboven aangegeven dat een negatief effect op de landbouw niet waarschijnlijk is. Verder kan nog worden opgemerkt dat het effect op de landbouw na de verschillende projecten door middel van een evaluatie zal worden bepaald.

De opeenvolging van de projecten zorgt voor een langduriger verlaging van de stijghoogte en daarmee een verdergaande afname van het vochtgehalte in de deklaag dan voor de individuele projecten het geval zal zijn. Het risico op landbouwschade is door de opeenvolging van de projecten dus groter dan bij afzonderlijke uitvoering. Door de aanwezigheid van de slecht doorlatende deklaag, doordat een deel van de werkzaamheden buiten het groeiseizoen van de gewassen vallen en doordat de bemaling per project lopende de werkzaamheden opschuift langs het tracé, zijn de effecten ook op opeenvolging van de projecten beperkt. [48] .

Samenloop alternatief

In het geval van volledige samenloop van de projecten is de stijghoogteverlaging ter plaatse van de landbouwgebieden maximaal circa 0,4 à 0,5 meter groter dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. De grootste toename van verlagingen bij volledige samenloop van de uitvoering van de projecten treedt op waar de tracés van Liander-A12, WRIJ-P/Vitens en Gasunie/Vitens elkaar kruisen.

Daarnaast is het invloedsgebied in het geval van volledige samenloop aanmerkelijk groter. Het landbouwareaal binnen het invloedsgebied neemt dus aanmerkelijk toe.

De duur van de grootste verlagingen en het grootste invloedsgebied bij volledige samenloop beperkt zich tot de duur van de samenloop op het betreffende deel van het tracé. Voor het gebied rond de genoemde kruising tussen de tracés is deze tijdsduur het grootst (in de orde van één maand). Daarna verplaatsen de bemalingen in het kader van de verschillende projecten zich langs de respectievelijke tracés en is de onderlinge versterking van de stijghoogteverlagingen minder groot.

Een volledige samenloop van de projecten leidt dus in vergelijking met een achtereenvolgende uitvoering van de projecten met beperkte samenloop tot de volgende zaken:

- tijdelijk (periode in de orde van één maand) substantieel grotere verlagingen (in de orde van 0,5 m) in delen van het invloedsgebied;
- toename van het landbouwareaal waar de stijghoogte wordt verlaagd.

Als gevolg van het bovenstaande zal het effect van de bemaling op de landbouw bij volledige samenloop sterker zijn dan bij beperkte samenloop van de projecten. Aan gezien in het noordelijke deel van het gebied de GLS (zowel GLS-1+2 als GLS-3) zich onder de deklaag bevindt, zal met name dit gebied gevoelig zijn voor de grotere stijghoogteverlagingen bij volledige samenloop van de projecten. Indien volledige samenloop van de projecten optreedt kan droogteschade aan landbouwgewassen niet op voorhand worden uitgesloten. Door evaluatie van droogteschade aan landbouwgewassen na de bemaling en schadeafwikkeling kan benadeling van de agrariërs evenwel worden gecompenseerd [48].

7.2.2 Natura 2000

Effecten afzonderlijke projecten

Door tijdelijke verlaging van de grondwaterstand kan mogelijk droogteschade optreden aan de natuurgebieden binnen het invloedsgebied. Droogteschade hangt sterk af van de periode van de werkzaamheden en de voorkomende soorten. In het groeiseizoen zal de invloed van de bemaling op de natuur het grootst zijn. Hieronder wordt ingegaan op (mogelijk) negatieve effecten voor de aanwezige natuur. Deze informatie is afkomstig uit diverse natuur/ecologische onderzoeken (Zie de rapporten [34] t/m [40] en [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9], [10] en [48]).

Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden waarin belangrijke flora en fauna voorkomen, gezien vanuit een Europees perspectief. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn geen gebieden behorende tot de Na-

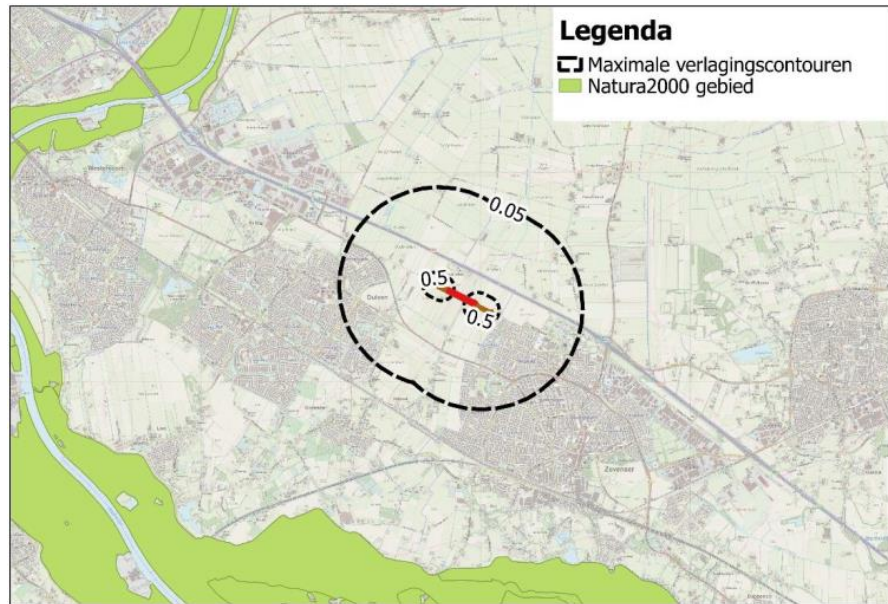
tura 2000 aanwezig. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied (Rijntakken) ligt minimaal circa 3 km ten zuiden- en westen van de tracés en minimaal circa 200 m buiten het invloedsgebied van de bemalingen. De ligging van het natuurgebieden opzichte van de invloedsgebieden van de verschillende projecten (Gasunie/Vitens, Liander, WRIJ-P/Vitens) is weergegeven in de figuren 7.1 tot en met 7.6.



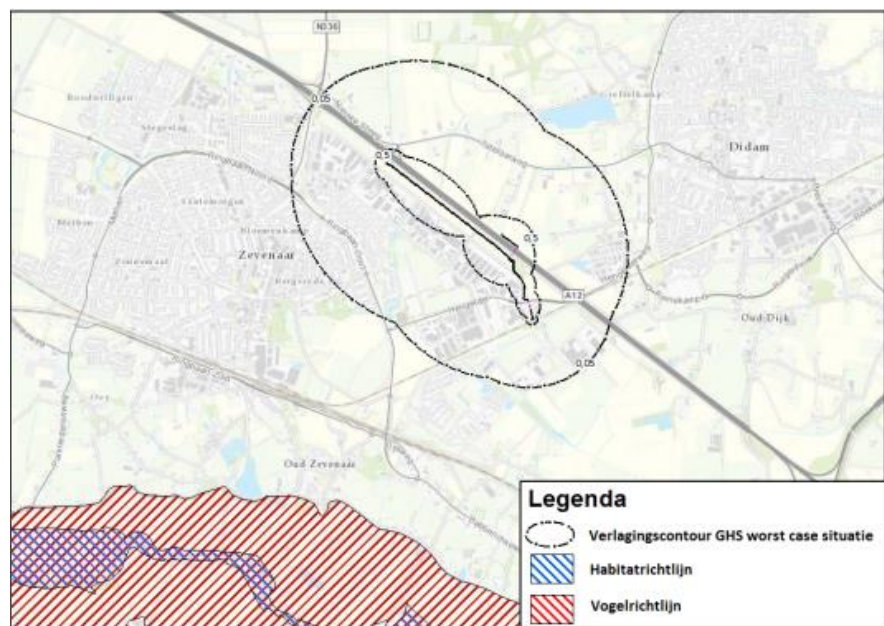
Figuur 7.1: Ligging Natura 2000 gebieden (groen) ten opzichte van het tracé (rood) van de gastransport- en drinkwaterleidingen (Gasunie/Vitens) en het invloedsgebied van de bemaling (oranje). In blauw zijn de isohypsen aangegeven in het eerste waternoerende pakket volgens REGIS.



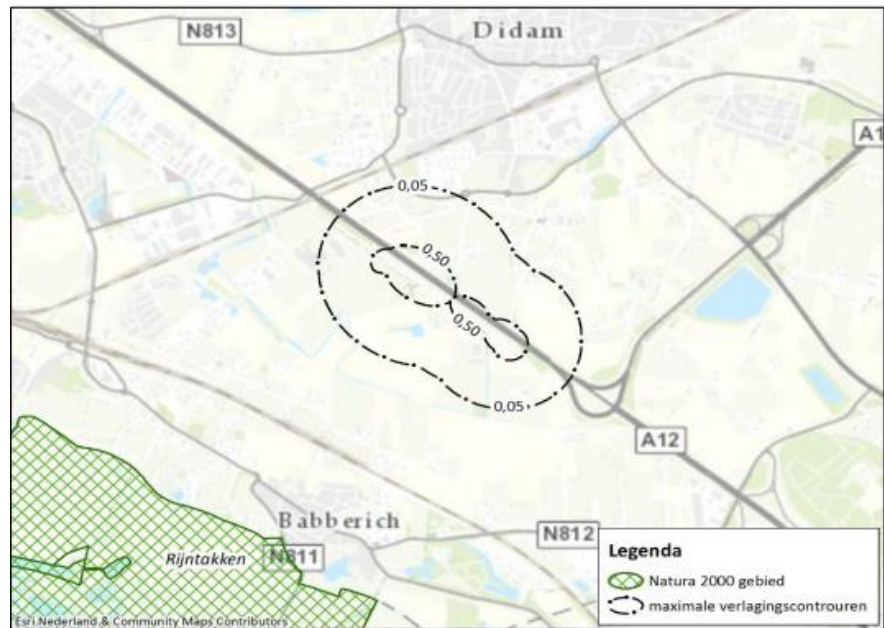
Figuur 7.2: Ligging Natura2000 gebieden (groen) ten opzichte van het maximale invloedsgebied van de bemaling van het project Liander-A12.



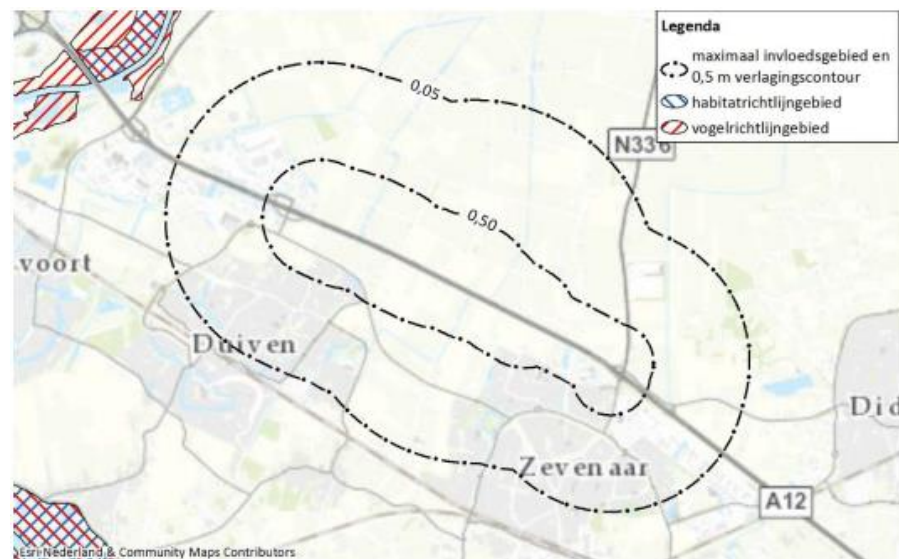
Figuur 7.3: Ligging Natura 2000 gebieden (groen) ten opzichte van het invloedsgebied van het project Liander-Roodwilligenstraat.



Figuur 7.4: Ligging Natura 2000 gebieden ten (rood en blauw gearceerd) opzicht van het invloedsgebied project Liander-Edisonstraat.



Figuur 7.5: Ligging Natura 2000 gebieden (groen gearceerd) ten opzichte van het invloedsgebied project Liande- Hazenpad.



Figuur 7.6: Ligging Natura2000 gebieden (gearceerd) en maximale invloedsgebieden bij GHS-3 van de bemaling tracé rioolpersleiding en drinkwaterleiding (WRIJ-P/Vi-tens) langs de A12.

In een beschrijving van het natuurgebied op de website van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) is vermeld dat de waterhuishouding in het natuurgebied afhankelijk is van kwel vanuit de rivier. Het grondwater in het eerste watervoerende pakket van het Natura 2000-gebied, dat langs de Oude Rijn gelegen is, stroomt af in noordelijke en zuidelijke richting. Het watervoerende pakket wordt dus ter plaatse van de Oude Rijn, zoals ook op de genoemde site is aangegeven, gevoed met rivierwater. Door de onttrekking ten noorden van het natuurgebied neemt de snelheid waarmee het water in noordelijke richting afstroomt tijdelijk in beperkte mate toe. Doordat er continu water aan de watervoerende laag wordt toegevoegd vanuit de rivier, zal dit

geen merkbaar effect hebben op de stijghoogten en de waterhuishouding binnen het natuurgebied. De bemalingen hebben dan ook geen invloed op het Natura 2000-gebied. De eventuele samenloop tussen de verschillende werkzaamheden heeft geen invloed op deze conclusie.

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

De bemaling in het kader van de individuele projecten heeft geen noemenswaardige invloed op Natura 2000, aangezien de waterhuishouding in Natura 2000-gebieden niet noemenswaardig wijzigt als gevolg van de bemaling. Hetzelfde geldt in het geval op opeenvolging van de projecten (zie rapport [48]).

Samenloop alternatief

In het geval van volledige samenloop strekt het invloedsgebied zich uit tot het Natura 2000-gebied Rijntakken aan de zuidzijde en noordwestzijde van het invloedsgebied (zie figuur 7.7). De verlaging van de stijghoogte ter plaatse van het Natura 2000-gebied bedraagt circa 0,05 meter en is derhalve zeer gering tot verwaarloosbaar. Volgens boringen, welke te vinden zijn op het DINO-loket, is ter plaatse van het deel van het Natura 2000-gebied dat binnen het invloedsgebied van de bemaling ligt, overal een deklaag van klei aanwezig.



Figuur 7.7: ligging maximale invloedsgebied van het samenloop alternatief bij GHS-3 ten opzichte van Natura 2000-gebieden.

Zoals eerder in dit rapport is aangegeven, is de waterhuishouding in de Natura 2000-gebieden afhankelijk van de voeding vanuit de rivieren naar het eerste watervoerende pakket. De voeding van de rivieren naar het eerste watervoerende pakket is bij de bepaling van het invloedsgebied van de bemaling niet meegenomen, zodat het berekende invloedsgebied nabij de rivieren een overschatting is. Gezien de geringe stijghoogte verlaging ter plaatse van het natuurgebied en de integrale aanwezigheid van een deklaag, wordt geen droogteschade in het Natura 2000-gebied verwacht.

Gezien de aard van de waterhuishouding in het Natura 2000-gebied, waarbij de watervoerende laag in de ondergrond vanuit de rivieren wordt gevoed, heeft de bemaling geen noemenswaardige invloed op de hydrologie binnen het Natura 2000-gebied [48].

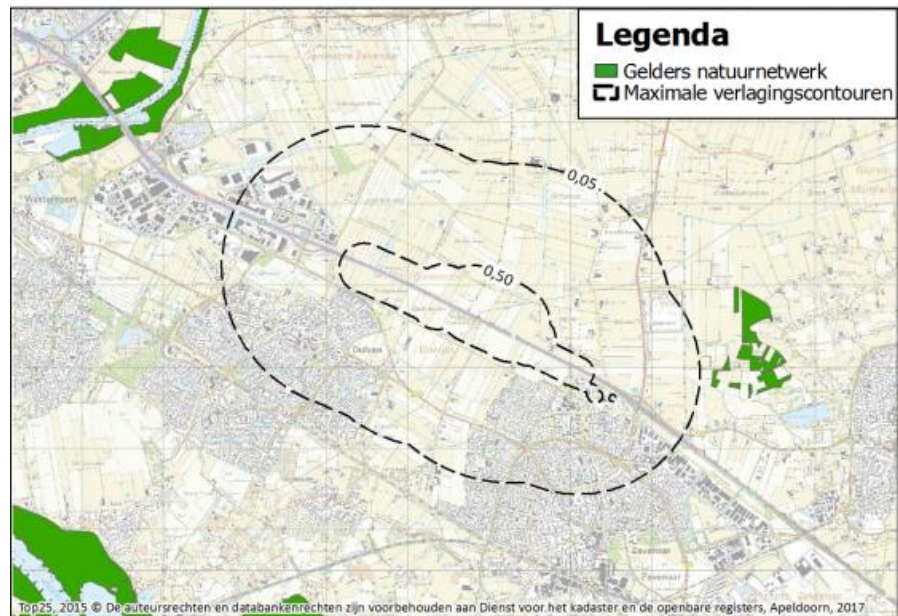
7.2.3 Gelders Natuur Netwerk (GNN)

Effecten afzonderlijke projecten

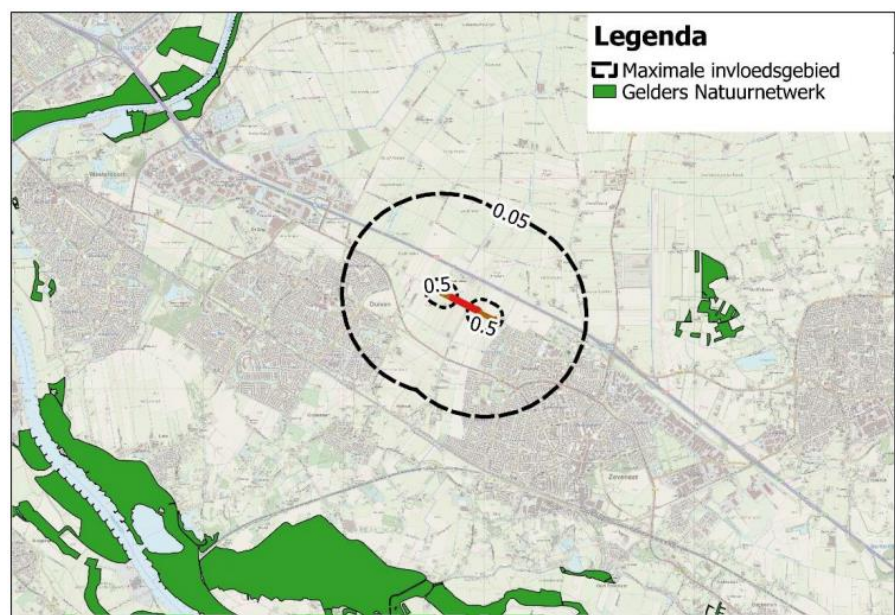
Het Gelders Natuurnetwerk is een samenhangend netwerk van bestaande en te ontwikkelen natuur van internationaal, nationaal en provinciaal belang. Dit Gelders Natuurnetwerk bestaat uit alle terreinen met een natuurbestemming binnen het Nationaal Natuur Netwerk (NNN) en bevat tevens een zoekgebied van 7.300 ha voor de te realiseren 5.300 ha nieuwe natuur. In figuur 7.8 tot en met 7.12 zijn de Gelderse Natuurnetwerk gebieden weergegeven ten opzichte van de invloedsgebieden van respectievelijk de projecten van Gasunie/Vitens, Liander en WRIJ-P/Vitens (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9], [10] en [48]).



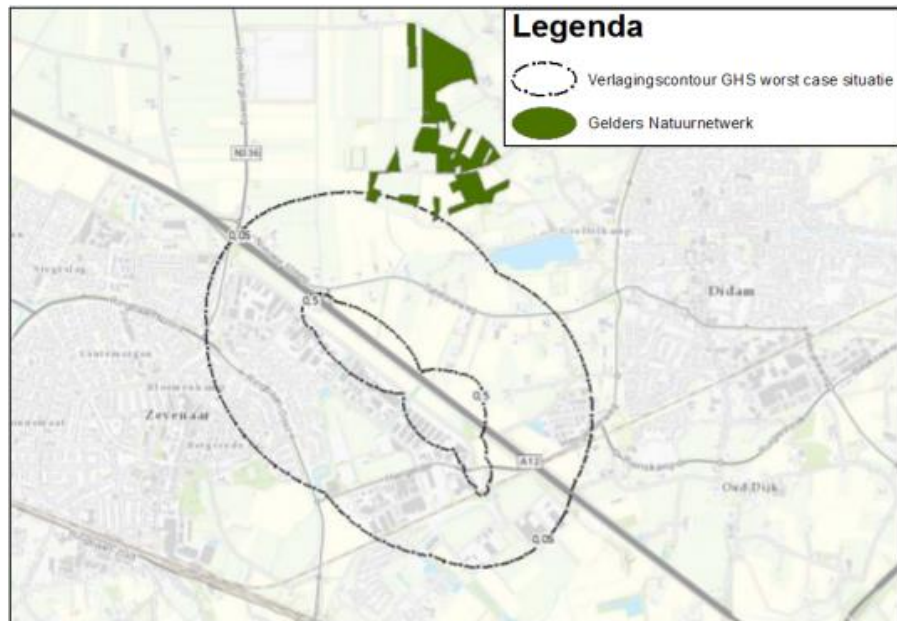
Figuur 7.8: Ligging Gelders Natuurnetwerk (groen) ten opzichte van een schematische aanduiding van de ligging van het maximale invloedsgebied project Gasunie/Vitens (rode ovaal).



Figuur 7.9: Ligging gebieden Gelders Natuurnetwerk (groen) en maximale invloedsgebied van project Liander -A12.

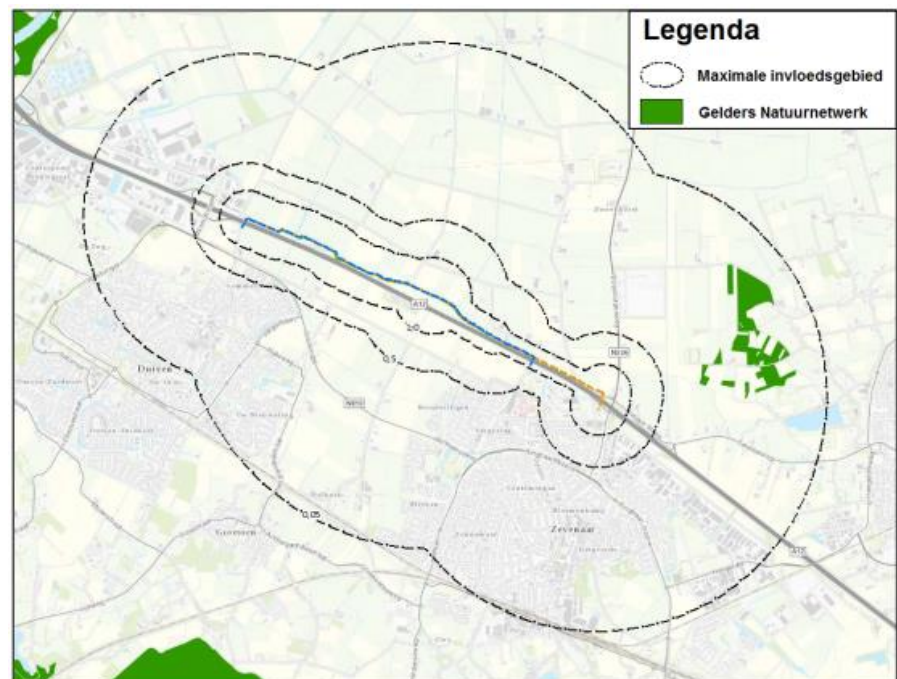


Figuur 7.10: Ligging gebieden Gelders Natuurnetwerk (groen) en maximale invloedsgebied van project Liander-Roodwilligenstraat.



Figuur 7.11: Ligging Gelders Natuurnetwerk ten opzicht van het invloedsgebied project Liander-Edisonstraat

Het invloedsgebied van het project Liander-Hanzepad, is niet weergegeven omdat zich hier in de omgeving geen GNN gebied bevindt.



Figuur 7.12: Ligging Gelders Natuurnetwerk gebieden (groen) met het invloedsgebied bij GHS-3 van het project WRIJ-P/Vitens m.b.t. de rioolpersleidingen en drink waterleidingen langs de A12 .

Voor wat betreft het project Gasunie/Vitens is er is van directe aantasting van het GNN geen sprake. Ook kunnen significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het GNN in de nabijheid van dit werkgebied worden uitgesloten.

Binnen het invloedsgebied van de werkzaamheden voor de rioolpersleiding en de drinkwaterleiding langs de A12 is één gebied aanwezig behorende tot het Gelders Natuurnetwerk. Het betreft De Liemers oost en bestaat voornamelijk uit bospercelen met enkele landbouwgronden. Gezien de dikte van de deklaag kan worden aangenomen dat de aanwezige natuur afhankelijk is van het freatische grondwater in de deklaag. Het weergegeven invloedsgebied van de bemalingen betreft de stijghoogteverlaging van het eerste watervoerende pakket. De verlaging van de stijghoogte bedraagt maximaal 0,25 m. De freatische grondwaterstanden in de deklaag worden in dit gebied minimaal verlaagd. Wel kan door de stijghoogteverlaging tijdelijk minder nalevering plaatsvinden naar de deklaag. De deklaag zal echter niet droog komen te staan waardoor er geen negatieve effecten voor de aanwezige natuur verwacht worden [15].

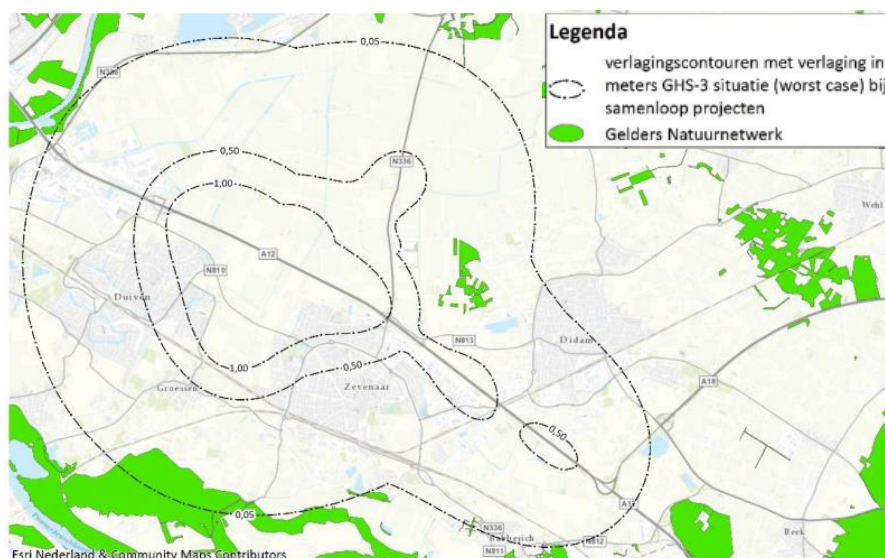
Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Nabij de grens van het invloedsgebied van de bemaling ten behoeve van project WRIJ-P, liggen GNN-gebieden. De betreffende GNN-gebieden liggen buiten de invloedsgebieden van alle andere projecten, zodat de opeenvolging van de onttrekkingen geen additioneel effect tot gevolg heeft [48].

Samenloop alternatief

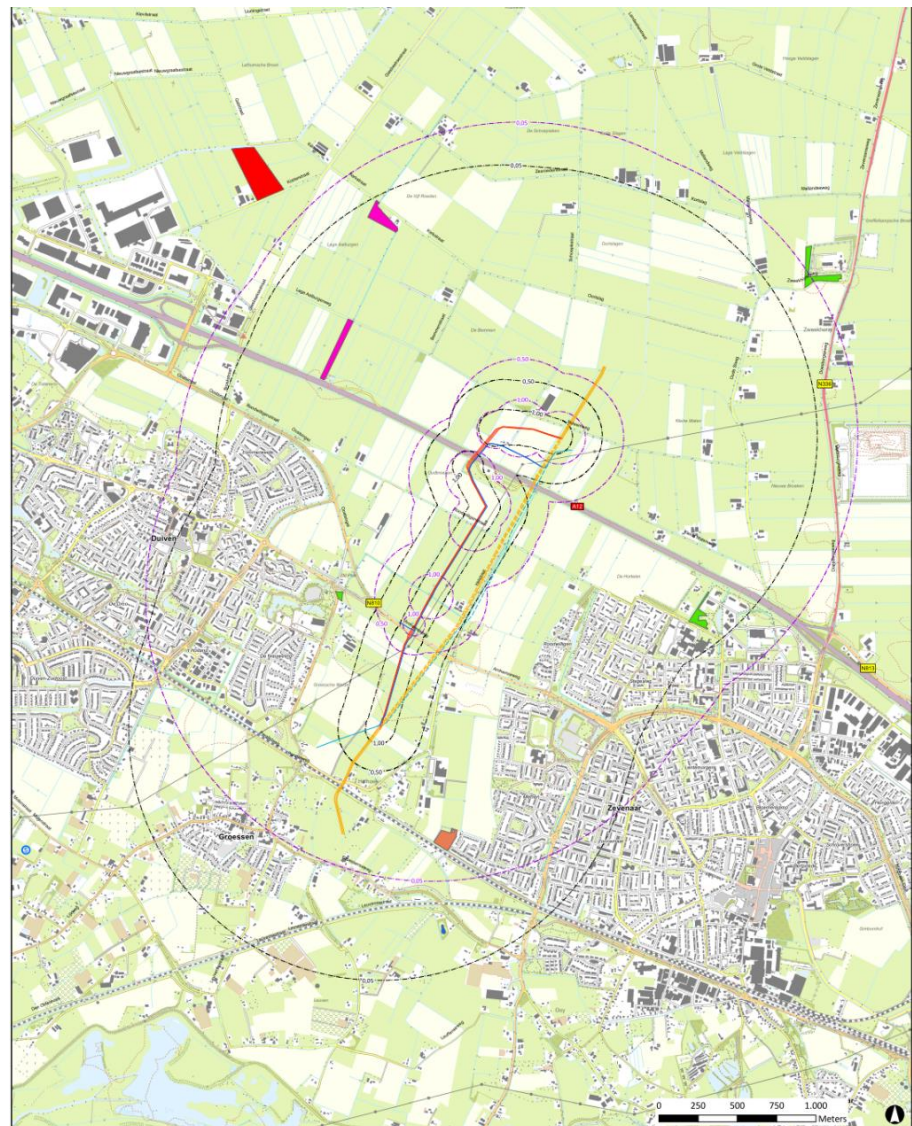
In het geval van het samenloop alternatief liggen de GNN-gebieden ten noorden van Zevenaar en ten westen van Didam op de grens van het invloedsgebied. In het geval van volledige samenloop van de projecten wordt ter plaatse van de GNN-gebieden een stijghoogteverlaging van maximaal circa 0,2 à 0,4 meter berekend (zie figuur 7.13). Deze maximale verlaging is beperkt en is bovendien gedurende een beperkt tijdsbestek (de maximale duur van de samenloop, ca. 1 maand) aanwezig. Ook in het geval van volledige samenloop van de projecten zijn de effecten op GNN-gebieden dus gering en acceptabel [48].



7.2.4 Natuurbeheerplan gebieden

Effecten afzonderlijke projecten

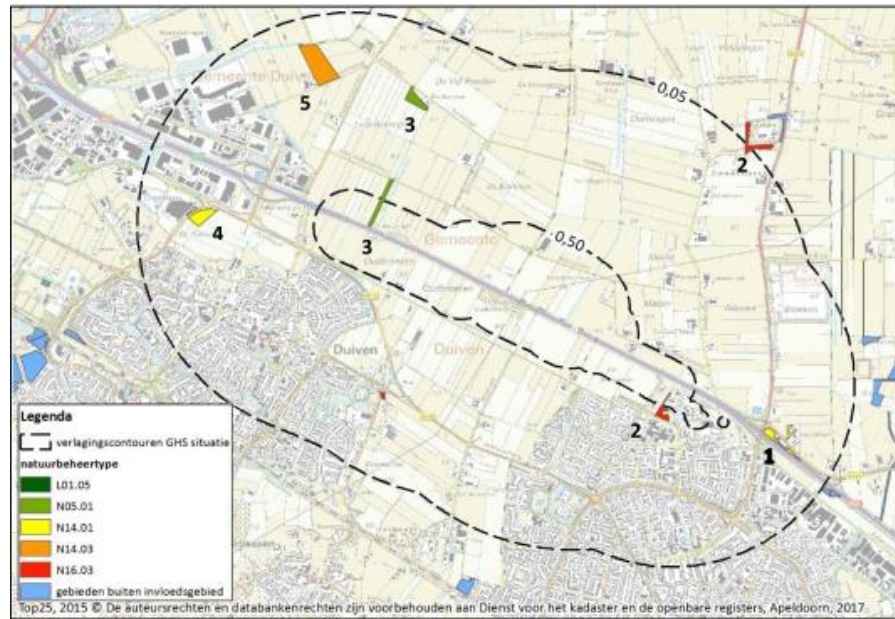
In het Natuurbeheerplan geeft de provincie aan welke natuur-, bos- en landschapsdoelen de provincie wil realiseren door de inzet van het beheersvergoedingen. Dit stelsel maakt het voor agrariërs en andere grondbezitters mogelijk om subsidie aan te vragen voor natuur-, agrarisch- en landschapsbeheer. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen langs de A12 bevinden zich diverse gebieden welke behoren tot het beheergebied van het Natuurbeheerplan 2018. Deze gebieden zijn weergegeven in figuur 7.14 t/m 7.19 (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9], [10 en [48]).



Legenda

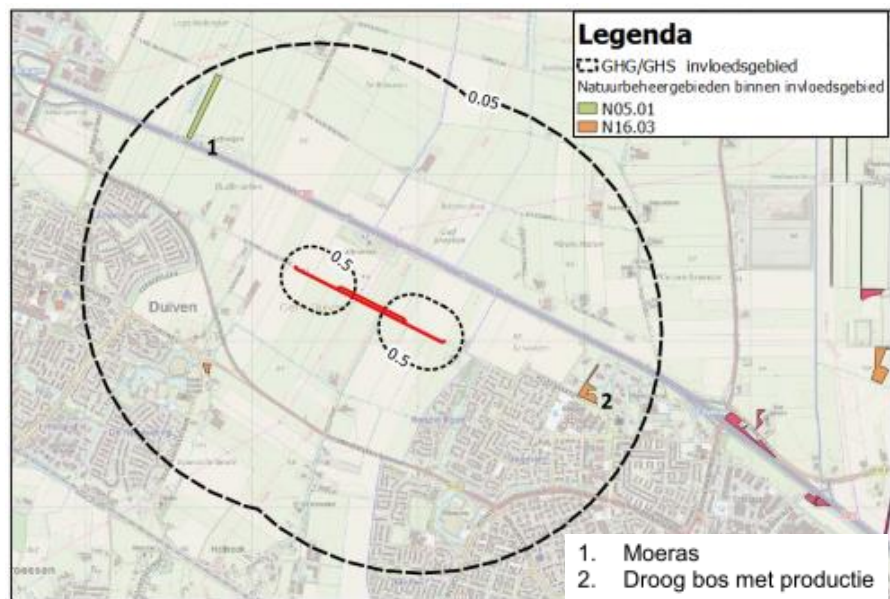
Tracés	Verlagingscontouren met verlaging in meters	Natuurbeheerplan 2016 (beheertype)
— verlegging aardgastransportleidingen	— Kruisingen GLS situatie Gasunie	— poel en klein historisch water (L01.01)
— bestaande aardgastransportleidingen	— Veldstrekkings GLS situatie Gasunie	— hoogstamboomgaard (L01.09)
- - - te verwijderen aardgastransportleiding		— moeras (N05.01)
— verlegging drinkwatertransportleidingen		— haagbeuken- en essenbos (N14.03)
— bestaande drinkwatertransportleiding		— droog bos met productie (N16.01)
- - - te verwijderen drinkwatertransportleiding		

Figuur 7.14: Ligging Natuurbeheerplan gebieden ten opzichte van het invloedsgebied van het project Gasunie/Vitens. Verlagslijnenkaart tracé nieuw te leggen Gasunie leidingen GLS-situatie (worst case), werkzaamheden 10-2018 t/m 3-2019.

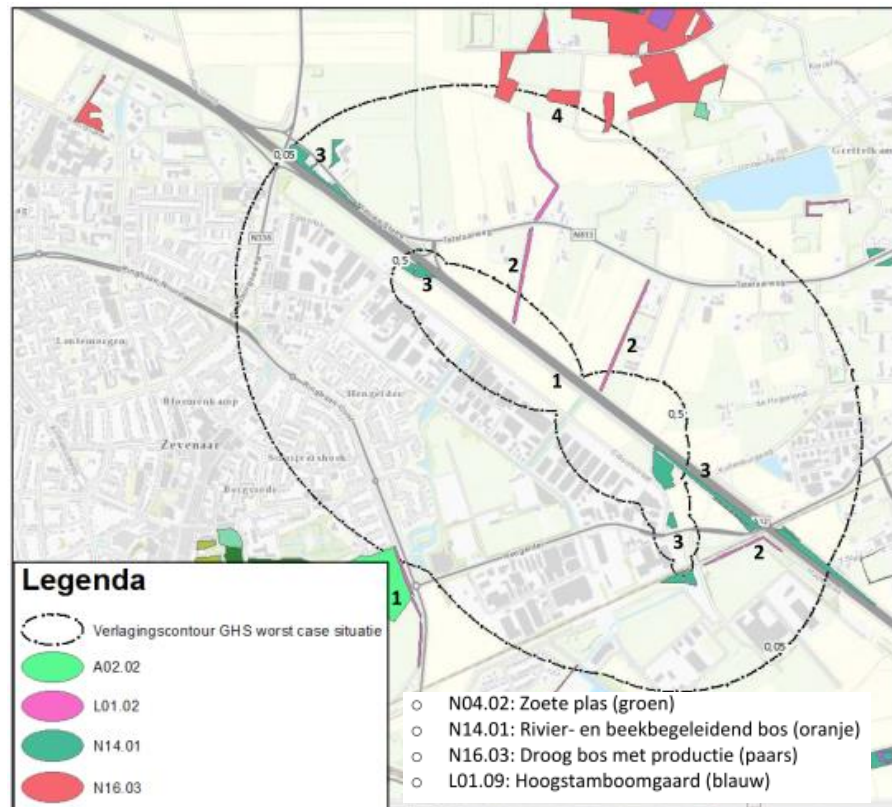


Figuur 7.15: Ligging van de Natuurbe-
heerplan gebieden ten opzichte van het
invloedsgebied van het project Liander-
A12

1. Rivier- en beekbegeleidend oostzijde tracé
2. Droog bos met productie
3. Moeras
4. Rivier- en beekbegeleidend bos op afstand
5. Haagbeuken- en essenbos

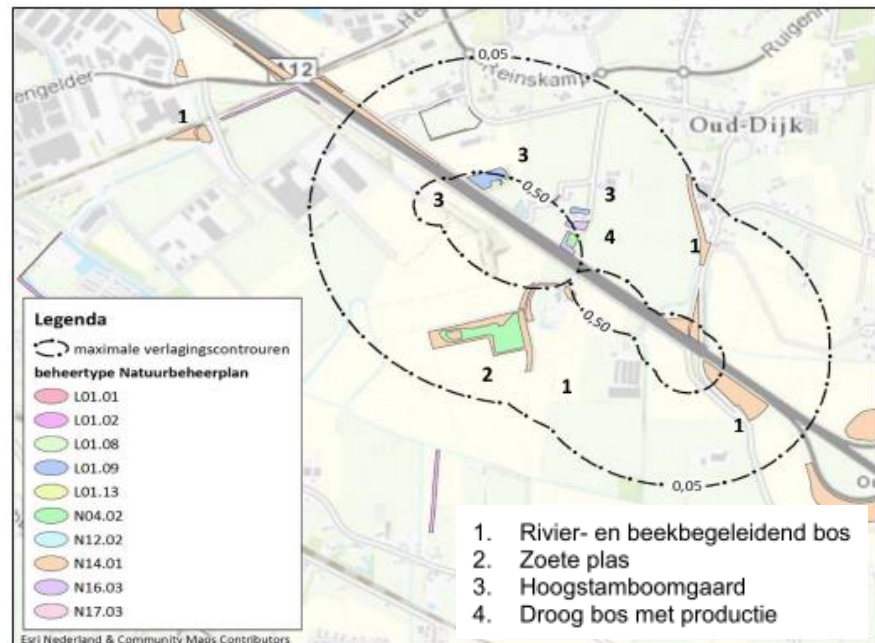


Figuur 7.16: Ligging Natuurbeheerplan gebieden ten opzichte van het invloeds-
gebied van het project Liander-Roodwilligenstraat.

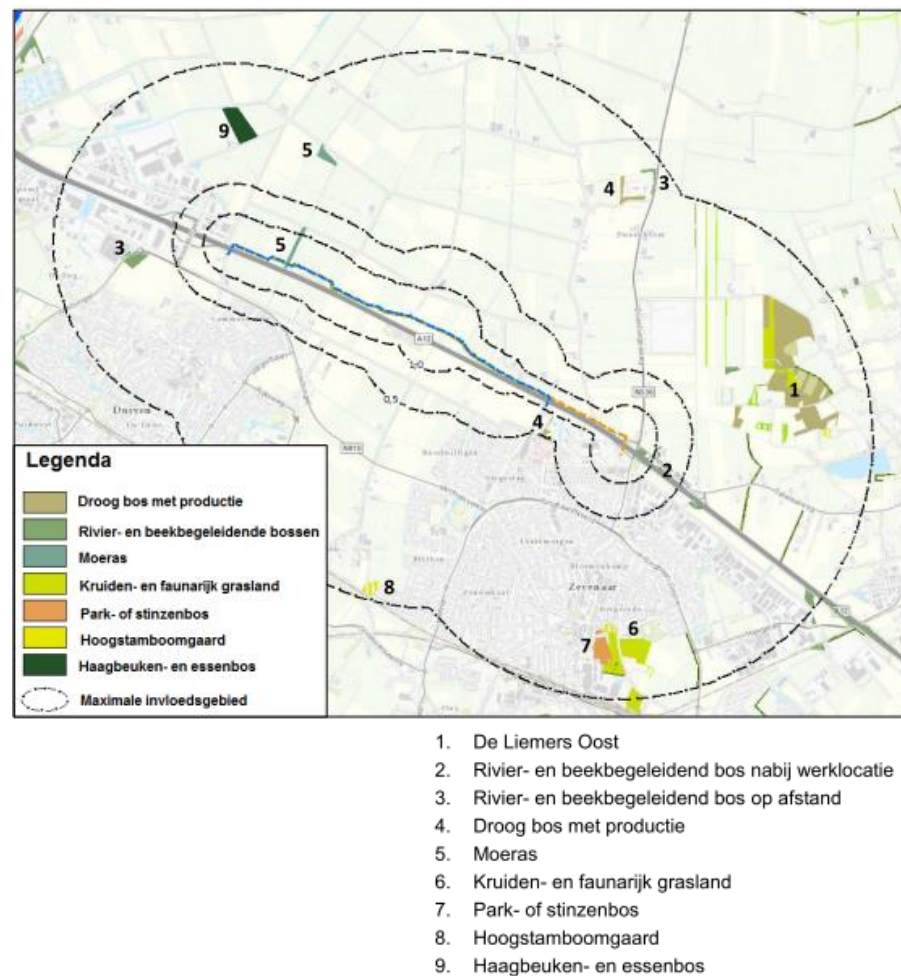


1. A02.02: Botanisch waardevol akkerland (licht groen)
2. L01.02: Houtwal en houtsingel (paars)
3. N14.01: Rivier- en beekbegeleidend bos (donker groen)
4. N16.03: Droog bos met productie (rood)

Figuur 7.17: Ligging Natuurbeheerplan gebieden ten opzichte van het invloedgebied van het project Liander-Edisonstraat.



Figuur 7.18: Ligging Natuurbeheerplan gebieden ten opzichte van het invloedsgebied project Liander-Hazepad.



Figuur 7.19: Ligging Natuurbeheergebieden en het invloedsgebied van project WRIJ-P/Vitens (rioolpersleidingen en drinkwaterleidingen) langs de A12.

Op basis van de geïnventariseerde gegevens wordt geconcludeerd dat ten gevolge van de bemalingen negatieve effecten op één bosgebied niet geheel zijn uit te sluiten. Dit betreft een rivier- en beekbegeleidend bos nabij de Doesburgseweg te Zevenaar en is weergegeven in figuur 7.19 hierboven. Indien blijkt dat verdroging van dit gebied dreigt op te treden dienen mitigerende maatregelen te worden getroffen [15].

Ten oosten van het tracé langs de aansluiting van de A15 op de A12, tegen de bebouwde kom van Zevenaar, is een gebied met beheertype 'hoogstamboomgaard' (L.01.09). De maximale grondwaterstandsverlaging ter plaatse van de boomgaard is circa 20 à 30 cm. De tijdelijke en geringe verlaging van de grondwaterstand (2 maal 10 dagen) heeft naar verwachting geen nadelige invloed op de boomgaard (figuur 7.14).

Ten zuidoosten van dit tracé is een klein oppervlaktewater met beheertype 'poel en klein historisch water' (L.01.01) aanwezig aan de Hoevestraat. Het gebied ligt binnen de het invloedsgebied van de bemalingen ten behoeve van de aan te leggen veldstrekkingen. Gezien de korte bemalingsduur (10 dagen) worden geen nadelige effecten verwacht. Wanneer de poel uitdroogt dienen passende maatregelen te worden genomen (zie figuur 7.14).

In het geval er samenloop is tussen het maken van de tie-ins van Gasunie en het project van Waterschap Rijn & IJssel/Vitens is er geen sprake van een groter effect

op de natuur. De verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van de natuurgebieden is in het geval van samenloop namelijk niet wezenlijk anders dan zonder de samenloop. Voor de overige gebieden zijn er (eveneens) geen effecten te verwachten.

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Ten aanzien van de gebieden in het natuurbeheerplan van Provincie Gelderland is voor de individuele projecten geconcludeerd dat er geen effecten te verwachten zijn. In het geval van achtereenvolgende uitvoering van de projecten wijzigen deze conclusies niet. De projecten met de meest omvangrijke invloedsgebieden zijn WRIJ-P/Vitens en Gasunie/Vitens. Deze tracés hebben een strekking die ongeveer loodrecht op elkaar staan. In geen van de gebieden in het natuurbeheerplan wordt bij zowel project WRIJ-P/Vitens als project Gasunie/Vitens een verlaging van rond 0,5 meter of meer behaald. De gebieden waar tijdens het ene project een substantiële verlaging van de stijghoogte wordt bereikt, ondervindt derhalve weinig invloed van de bemaling in het kader van het andere project.

In het kader van projecten Liander-A12 en Liander-Roodwilligenstraat worden ter plaatse van de gebieden in het natuurbeheerplan slechts zeer beperkte verlagingen behaald. Daarnaast zijn de uitvoeringsperioden van deze projecten relatief kort (1 à 2 maanden). Hierdoor leiden deze projecten niet tot additionele effecten op de natuur. Binnen het invloedsgebied van de projecten Liander-Edisonstraat en Liander-Hazenpad liggen geen gebieden in het natuurbeheerplan die ook binnen het invloedsgebied van andere projecten liggen. Cumulatie van effecten door de bemaling in het kader van deze projecten is hierdoor uitgesloten [48].

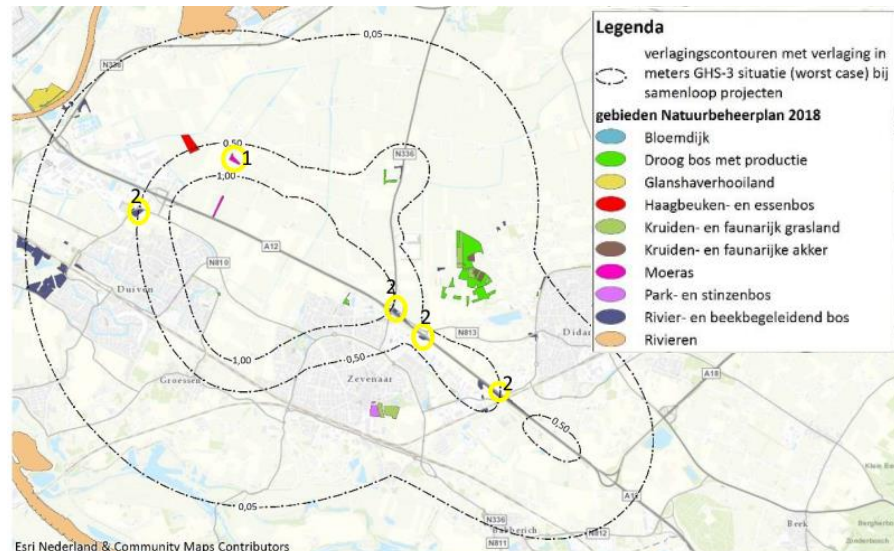
Toelichting effecten op drie bosgebieden

Als illustratie en onderbouwing dat er voor de bosgebieden waarvoor geen monitoring en mitigatie is voorgesteld (bosgebieden buiten de 0,5 meter verlagingcontour) ook daadwerkelijk geen effecten te verwachten zijn, zijn voor een drietal natuurgebieden de effecten van de bemaling in detail toegelicht. Het gaat om 1. Droog bos met productie, 2. Rivier en beekbegeleidend bos en 3. Haagbeuken en essenbos. De drie geselecteerde natuurgebieden liggen in het gebied, waarin stijghoogteverlagingen door de bemaling voor projecten Gasunie / Vitens, WRIJ-P / Vitens, Liander - A12 en Liander - Roodwilligenstraat zich manifesteren. De toelichting op de effecten voor deze gebieden is opgenomen in bijlage 5. De conclusie uit bijlage 5 is, dat voor deze maatgevende natuurgebieden tussen de 0,05 meter- en de 0,5 meter-verlagingcontouren geen droogteschade te verwachten is. Bijgevolg kan droogteschade in andere natuurgebieden, waarin vergelijkbare stijghoogteverlagingen worden bereikt, doch gedurende kortere tijd, eveneens worden uitgesloten.

Samenloop alternatief

Ter plaatse van een aantal gebieden die opgenomen zijn in het natuurbeheerplan van Provincie Gelderland worden als gevolg van de volledige samenloop aanmerkelijk grotere verlagingen bereikt dan in het geval van achtereenvolgende uitvoering van de projecten. Het gaat hierbij met name om gebieden in het natuurbeheerplan nabij de tracés van WRIJ-P/Vitens en Liander-A12. Voor een deel van deze natuur-

gebieden (gebieden binnen de 0,5 m-verlagingscountour van WRIJ-P) is bij afzonderlijke uitvoering van de projecten monitoring en eventueel mitigatie van verdroging noodzakelijk. Bij volledige samenloop neemt het aantal gebieden waarvoor dit geldt toe. De betreffende gebieden zijn in figuur 7.20 weergegeven (volgende pagina). Het gaat om verdrogingsgevoelige natuur als moeras en rivier- en beekbegeleidend bos.



Figuur 7.20: Ligging maximale invloedsgebied bij GHS-3 ten opzichte van gebieden in het Natuurbeheerplan van Provincie Gelderland van 2018. Geel omcirkeld zijn extra gebieden binnen de 0,5 m-verlagingscountour bij volledige samenloop in vergelijking met achtereenvolgende uitvoering van de projecten. 1 = moeras; 2 = rivier- en beekbegeleidend bos.

Conclusies natuur samenloop

Ten aanzien van de natuurgebieden wordt het volgende geconcludeerd:

- bij volledige samenloop van de projecten is er hooguit een beperkt en acceptabel effect op Natura 2000- en GNN-gebieden. Er is geen sprake van additionele effecten in vergelijking met een achtereenvolgende uitvoering van de projecten met beperkte samenloop;
- bij volledige samenloop van de projecten geldt in vergelijking met een achtereenvolgende uitvoering van de projecten voor enkele extra gebieden een risico op verdroging van natuur. Verdroging kan worden voorkomen door monitoring en mitigatie [48].

7.2.5 Archeologie

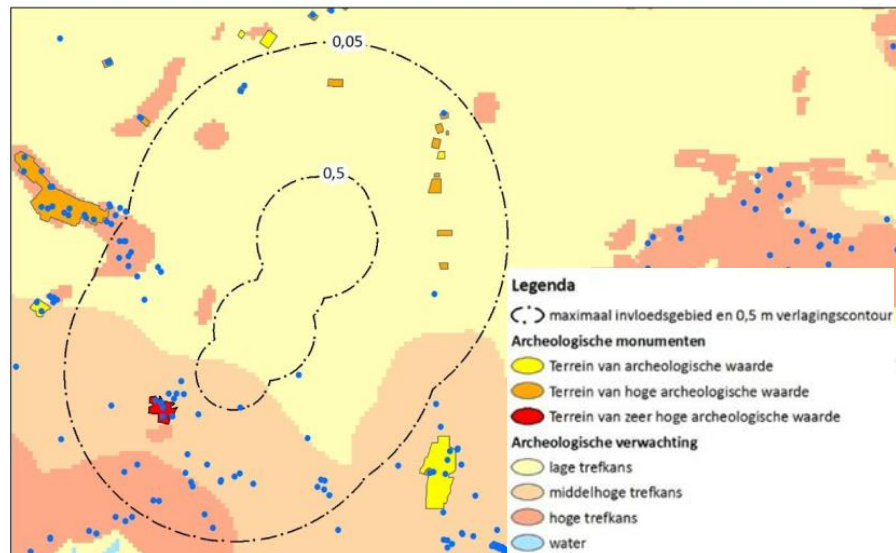
Effecten afzonderlijke projecten

Er is zowel archeologisch bureauonderzoek als inventariserend veldonderzoek uitgevoerd, alsmede voor één locatie, een proefsleuvenonderzoek ([21] t/m [28]).

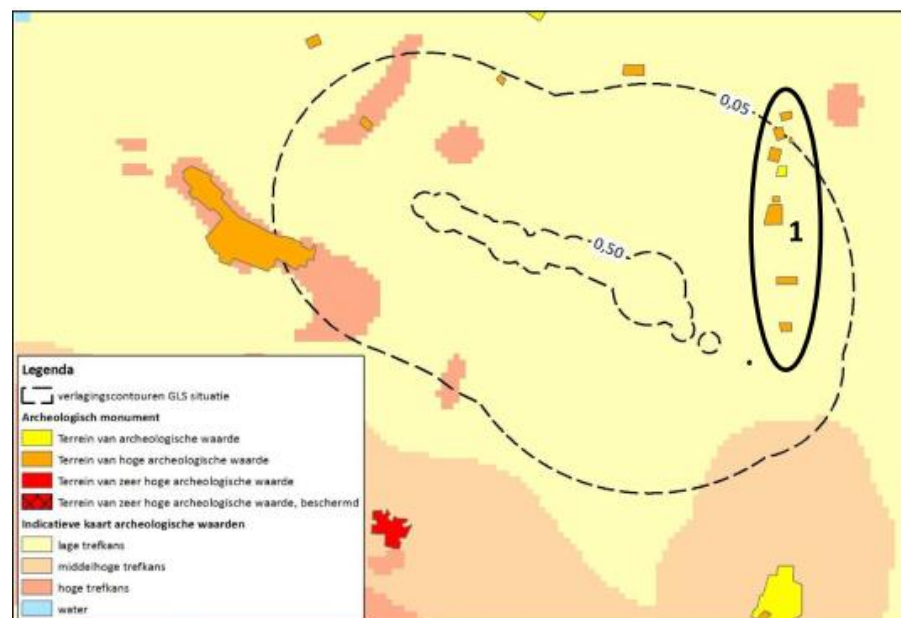
Op basis van het archeologisch bureauonderzoek blijkt dat binnen het plangebied vanaf 1 meter onder maaiveld een middelhoge kans bestaat op het aantreffen van archeologische resten vanaf het mesolithicum. De resten worden in eventueel aanwezige oeverafzettingen of rivierduinafzettingen verwacht. Voor de late middeleeuwen en de nieuwe tijd worden vooral sporen van individuele huisplaatsen en uit WOII verwacht.

Het veldonderzoek heeft ten opzichte van het bureauonderzoek bevestigd dat binnen het plangebied sprake is van een pakket holocene komafzettingen op pleistocene beddingafzettingen. Tevens is plaatselijk de aanwezigheid van een oeverwal en mogelijke archeologische laag (die kan wijzen op de aanwezigheid van een huisplaats) aangetoond.

In de onderstaande figuren 7.21 t/m 7.26 zijn de archeologische waarden weergegeven ten opzichte van de invloedsgebieden van de bemalingen van de verschillende projecten (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9] en [10]).

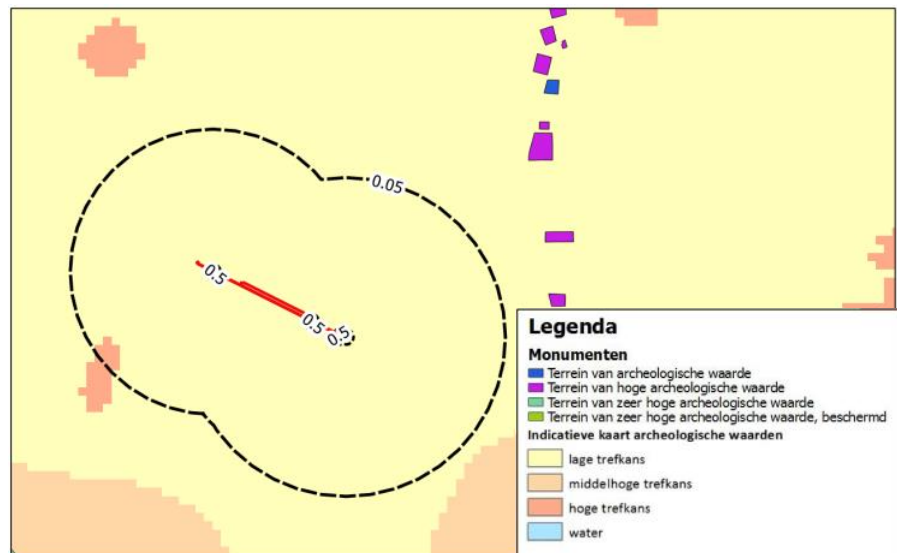


Figuur 7.21: Archeologische verwachting, -vondsten en -monumenten binnen en rondom het invloedsgebied van de bemalingen project Gasunie/Vitens

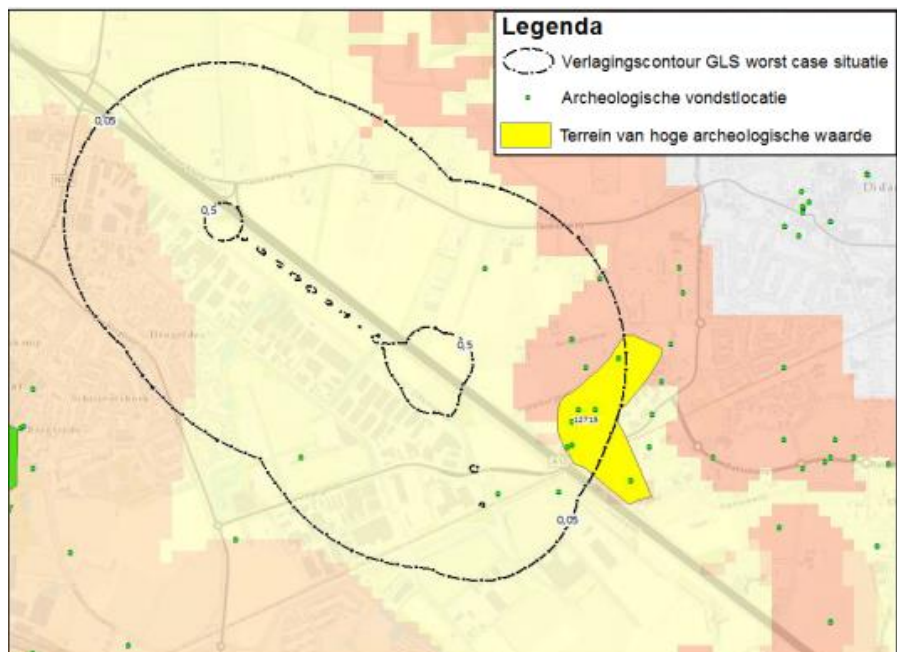


Figuur 7.22: Archeologie waarden binnen en rondom het invloedsgebied van project Liander-A12.

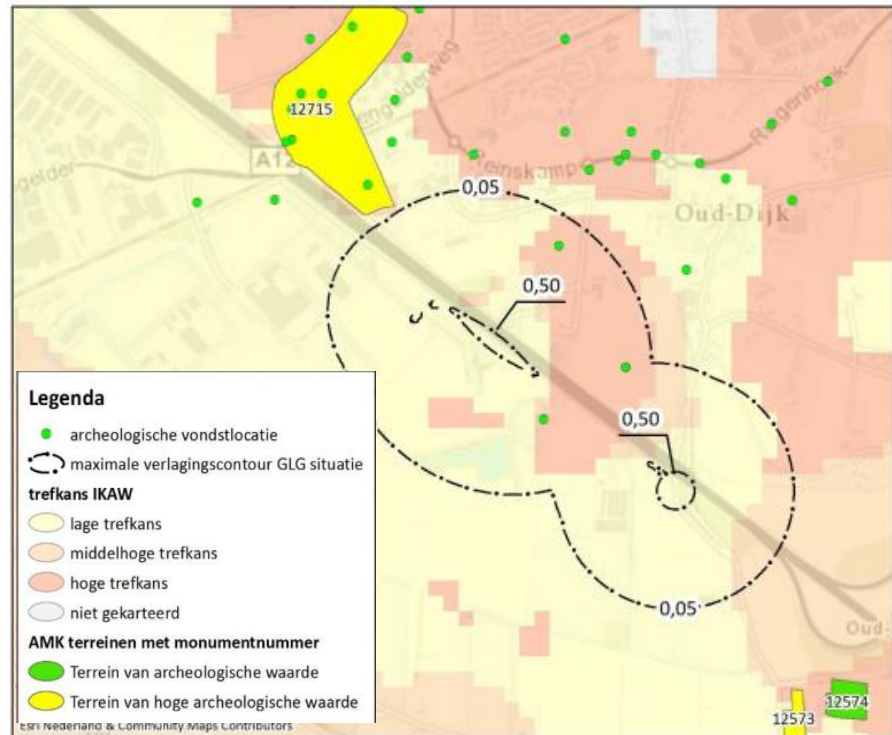
Het cluster van archeologisch monumenten, aangeduid met (1) in figuur 7.22, dat zich bevindt binnen het invloedsgebied van het project Liander-A12, betreft terreinen met sporen van bewoning of een terp vanaf de ijzertijd tot de late middeleeuwen. Aangenomen kan worden dat deze resten aanwezig zijn in de deklaag, en niet in het eerste watervoerende pakket, en zich hoofdzakelijk boven de grondwaterstand zullen bevinden. De monumenten zullen dan ook niet worden aangetast door de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand.



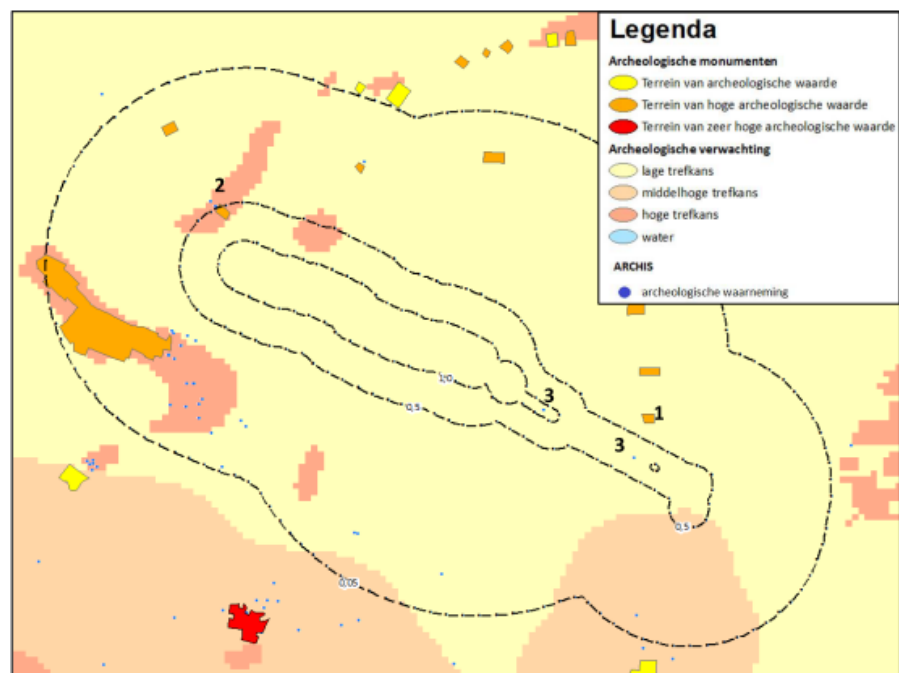
Figuur 7.23: Archeologische waarden binnen en rondom het invloedsgebied van het project Liander-Roodwilligenstraat.



Figuur 7.24: Archeologie binnen en rondom het invloedsgebied van het project Liander-Edisonstraat



Figuur 7.25: Archeologische waarden binnen het invloedsgebied van het project Liander-Hazenpad.



Figuur 7.26: Archeologische waarden binnen het invloedsgebied van het project Waterschap/Vitens

Gezien de aard van de bodemopbouw wordt de kans op de aanwezigheid van archeologische resten binnen het grootste gedeelte van het plangebied laag ingeschat. Ter plaatse van enkele boringen – alwaar een mogelijke archeologische laag is aangetroffen – was er echter wel een kans dat er archeologische resten in situ aanwezig waren. Deze WOII-structuren (loopgraven en anti-tank gracht(en)), zijn voor zover deze binnen de tracés incl. werkstrook liggen, onderzocht middels een proefsleuvenonderzoek.



Figuur 7.27: Foto werkput proefsleuvenonderzoek project Gasunie/Vitens. Deze locatie ligt ten zuiden van de N810.

Op basis van dit uitgevoerde proefsleuvenonderzoek blijkt dat op deze locatie geen archeologische vindplaatsen aanwezig zijn. Er zijn geen sporen of vondsten aangetroffen die wijzen op bewoning of ander gebruik van het onderzoeksgebied in het verleden.

Op basis van het veldonderzoek kan daarom aan het bevoegd gezag worden voorgesteld het gehele plangebied vrij te geven ten gunste van de voorgenomen ontwikkeling in verband met de lage archeologische verwachtingen. Bovendien kan worden opgemerkt, dat de verlagingen plaats vinden in het eerste watervoerende pakket en niet in de deklaag. De grondwaterstand in de deklaag, waarin de eventueel aanwezige archeologische resten zich bevinden, zal dan ook beperkt en kortdurend worden beïnvloed. Daarnaast is oxidatie aan de atmosfeer een zeer langzaam proces. Geconcludeerd wordt daarom, dat de bemalingen niet zullen leiden tot negatieve effecten op eventueel aanwezige archeologische resten in het gehele plangebied.

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen zijn diverse gebieden met hoge archeologische waarde (AMK-terreinen) gelegen. De archeologie in deze gebieden

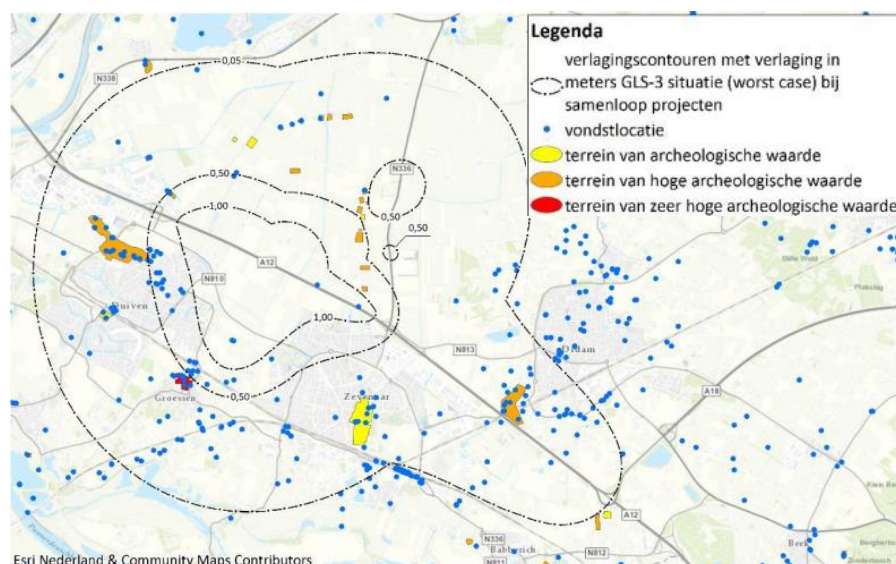
wordt verwacht boven de GLS-3, zodat de archeologie niet gevoelig is voor de effecten van de bemaling. Van een cumulatief effect op de aangetoonde archeologie als gevolg van de achtereenvolgende bemaling in het kader van de verschillende projecten is dan ook geen sprake.

Voor eventuele, nog onbekende archeologie (toevalsvondsten) geldt dat deze zich voornamelijk in de deklaag en het bovenste deel van de ondergelegen zandlaag zullen bevinden. Zoals reeds is beschreven voor de individuele projecten, wordt de zandlaag alleen in de directe omgeving van de tracés tijdelijk drooggelegd. Omdat de tracés van de verschillende projecten op enige afstand uit elkaar liggen, leidt de opeenvolgende uitvoering van de projecten niet tot extra effecten van eventuele archeologie in de zandlaag. De grondwaterstand in de deklaag zakt langzaam als gevolg van de bemaling. In de deklaag is dus slechts een zeer geringe toename van de onverzadigde zone. Voor archeologie die als gevolg van de bemaling net droogvalt, is door de opeenvolging van projecten dus een langdurigere blootstelling aan zuurstof te verwachten. Oxidatie in de bodem is echter ook ten opzichte van de cumulatieve bemalingsperiode van alle projecten een langzaam proces. Ook voor toevalsvondsten leidt achtereenvolgende uitvoering van de kabel- en leidingverleggingen dus niet tot extra effecten buiten hetgeen voor de afzonderlijke projecten is beschreven [48].

Samenloop alternatief

In vergelijking met een achtereenvolgende uitvoering van de projecten met beperkte samenloop zijn er bij volledige samenloop enkele extra gebieden met hoge tot zeer hoge archeologische waarde binnen het invloedsgebied gelegen. Daarnaast zijn de maximale stijghoogteverlagingen ter plaatse van dergelijke gebieden die ook bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten al binnen het invloedsgebied van de bemaling zouden liggen groter. De ligging van de bekende archeologie ten opzichte van de iso-verlagingslijnen van de bemaling bij volledige samenloop van de projecten is weergegeven in figuur 7.28.

Gezien de aard van de gebieden met archeologische waarde wordt de archeologie met name in de onverzadigde zone verwacht. De archeologie binnen de aangegeven gebieden wordt derhalve niet beïnvloed door de bemaling.



Figuur 7.28: Ligging archeologische verwachtingen en waarden ten opzichte van de iso-verlagingslijnen bij GLS-3 van het samenloop alternatief.

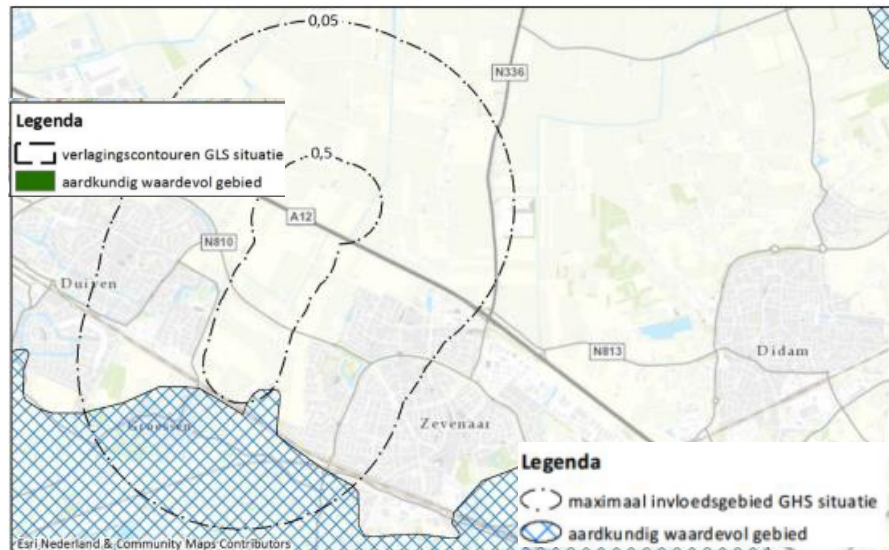
Voor eventuele, nog onbekende archeologie (toevalsvondsten) geldt dat deze zich voornamelijk in de deklaag en het bovenste deel van de ondergelegen zandlaag zullen bevinden. Als gevolg van de samenloop van de projecten neemt het onverzadigde volume in de zandlaag onder de deklaag toe ten opzichte van de situatie bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. De kans dat er extra archeologie aan zuurstof wordt blootgesteld is dus aanwezig. De maximale verlaging die optreedt bij volledige samenloop van de projecten is echter in elk deel van het invloedsgebied (met uitzondering van het gebied nabij de 0,05 meter-verlagingscontour), slechts gedurende korte tijd aanwezig. Dit is het gevolg van de verplaatsing van de grondwateronttrekkingen langs de tracés. Hoe groter de afstand tot een specifiek tracé, hoe meer het effect van de verplaatsing van de bemaling langs dit tracé wordt gedempt (c.q. hoe minder de variaties van de stijghoogteverlaging). De korte tijdsduur van de maximale verlaging en de kortdurende drooglegging van delen van de zandlaag zullen gezien de traagheid van de oxidatiereactie niet tot noemenswaardige aantasting van archeologie leiden [48].

7.2.6 Aardkundige waarden en cultuurhistorie

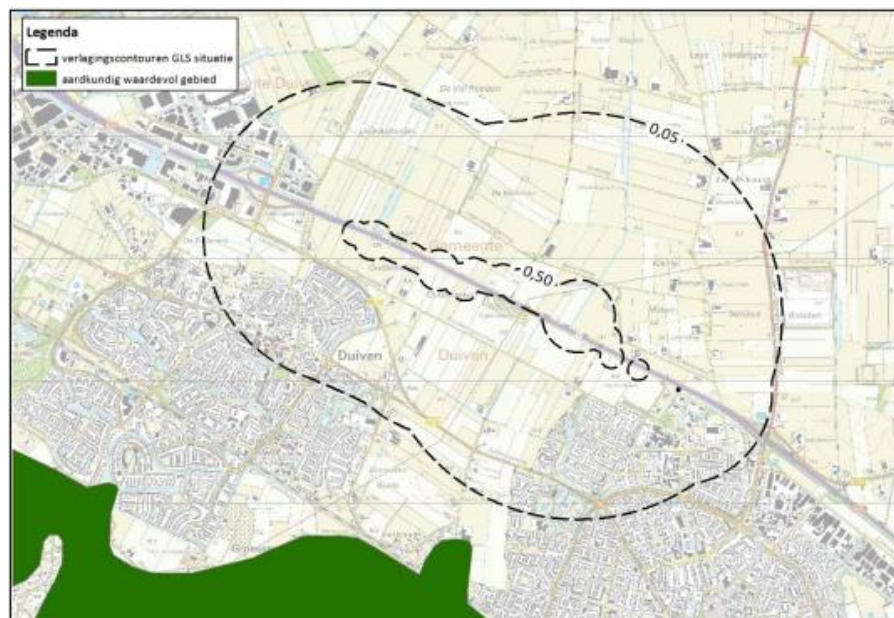
Aardkundige waarden

Effecten afzonderlijke projecten

De aardkundige waardevolle gebieden zijn geïnventariseerd met behulp van de digitaal beschikbare kaart via het Provinciaal Georegister. Uit de kaart blijkt dat ten zuiden van de tracés een aardkundig waardevol gebied aanwezig is, welke als uiterwaard is gekenmerkt. Het gebied betreft een rivierlandschap met typerende verschijnselen zoals voormalige loop Rijn met strangen en verlandingsprocessen, oeverwaldoorbraak en polder- en ooivaaggronden. De ligging van het aardkundig waardevol gebied is weergegeven in figuren 7.29 t/m 7.34 (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9] en [10]).



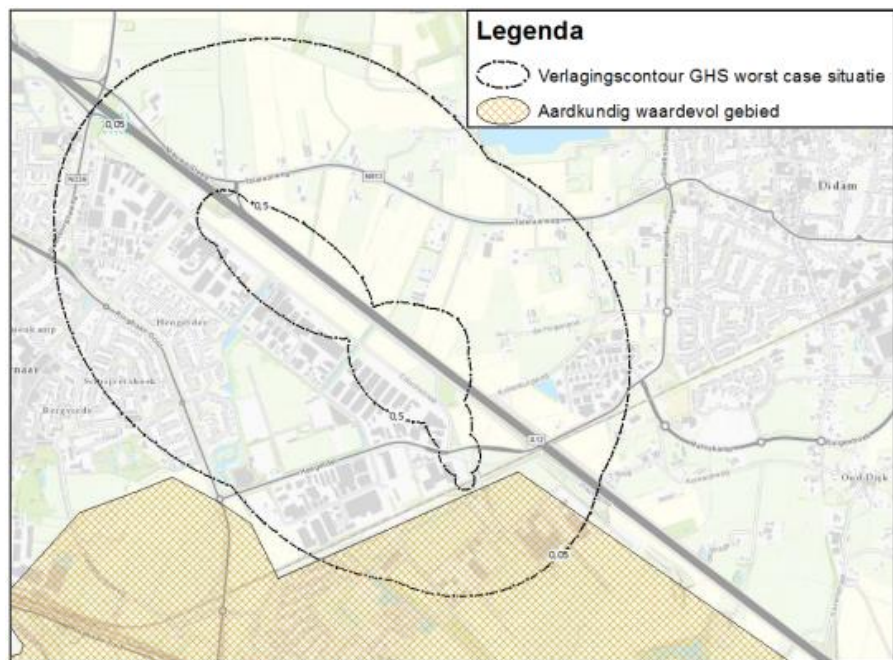
Figuur 7.29: Aardkundig waardevolle gebieden binnen het invloedsgebied van de bemalingen van het project Gasunie/Vitens.



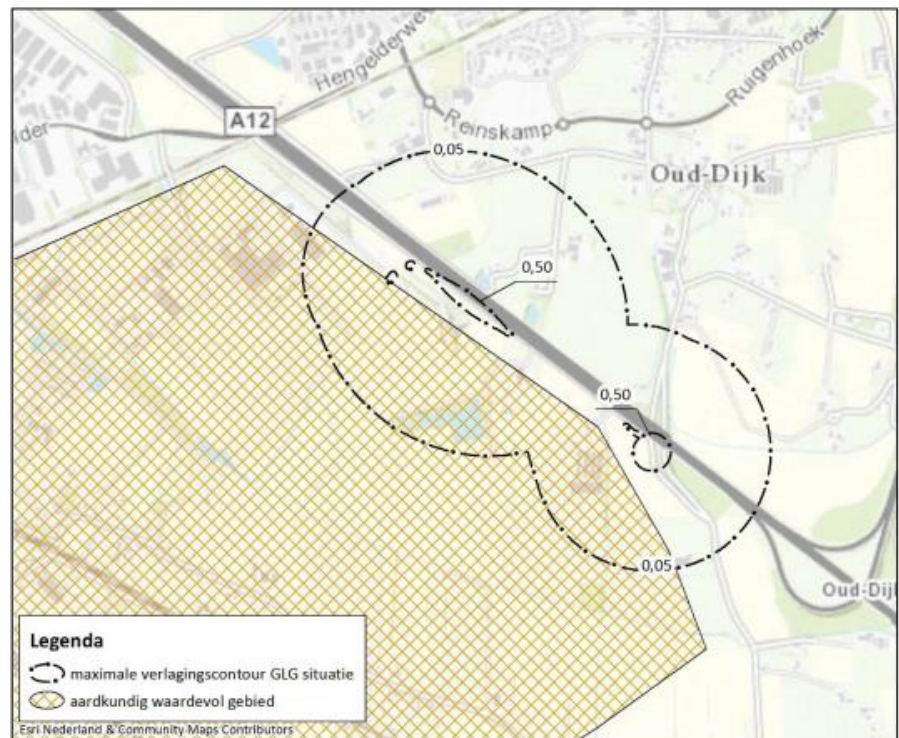
Figuur 7.30: Ligging aardkundige waarden nabij het invloedsgebied van het project Liander-A12



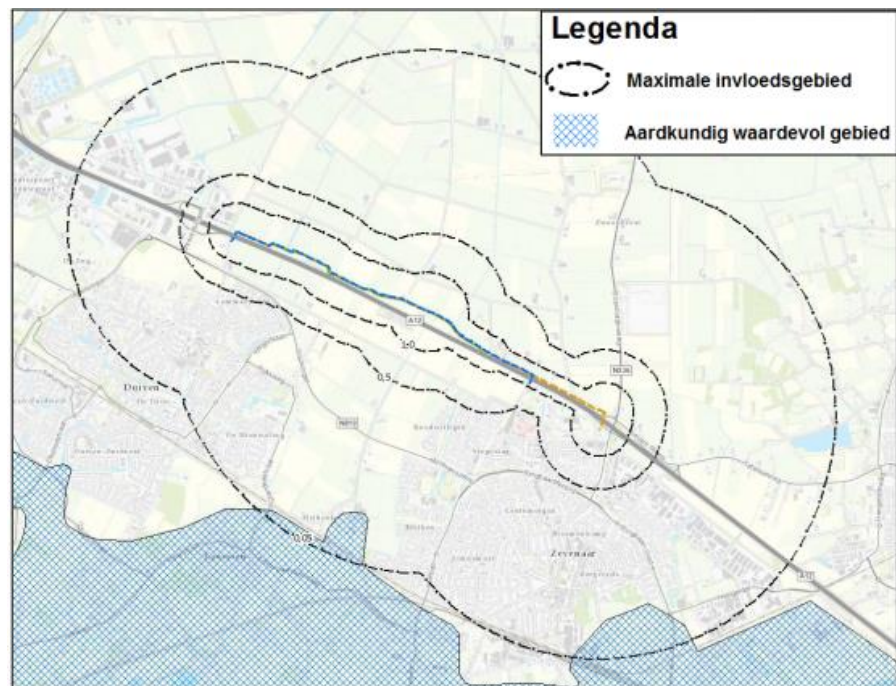
Figuur 7.31: Ligging aardkundige waarden nabij invloedsgebied project Liander-Roodwilligenstraat.



Figuur 7.32: Ligging gebied met aardkundige waarden binnen het invloedsgebied van het project Liander-Edisonstraat.



Figuur 7.33: Ligging gebied met aardkundige waarden binnen het invloedsgebied van het project Liander-Hazenpad.



Figuur 7.34: Gebieden met aardkundige waarden binnen het invloedsgebied van het project Waterschap/Vitens.

Als gevolg van de tijdelijke bemalingen worden geen noemenswaardige zettingen verwacht en zal de deklaag niet droog komen te liggen. Er worden geen negatieve effecten op het aardkundig waardevol gebied verwacht.

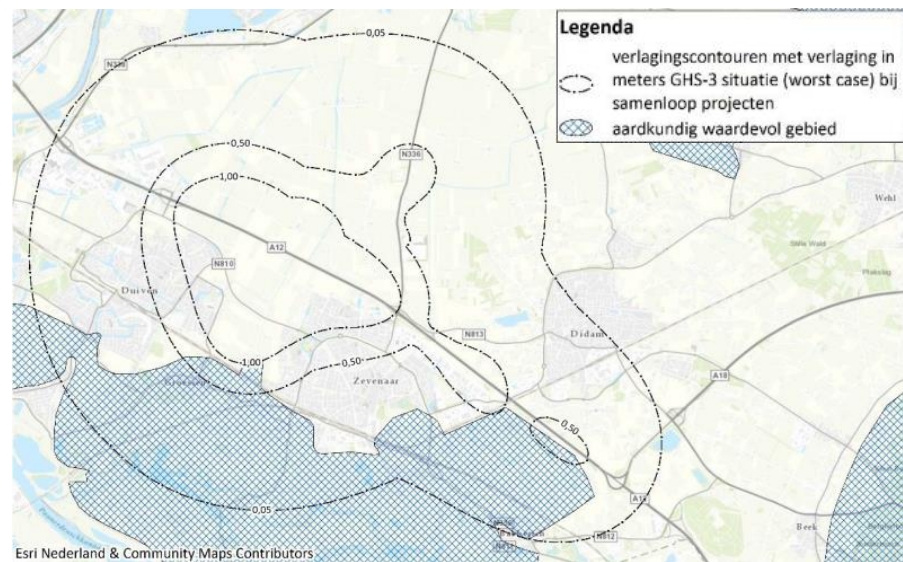
Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Er zijn voor zowel bij afzonderlijke uitvoering van de projecten als bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten geen effecten op aardkundige waarden te verwachten. Er is voor dit aspect dan ook geen cumulatie van effecten aan de orde [48].

Samenloopalternatief

De ligging van de iso-verlagingslijnen van de bemaling bij volledige samenloop van de projecten is in figuur 7.35 weergegeven. De verlaging van de stijghoogte ter plaatse van het gebied met aardkundige waarde is door bemaling bij volledige samenloop van de projecten in beperkte mate groter dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. Effecten van de bemaling op de aardkundige waarde zijn uit te sluiten, omdat de bemaling geen invloed heeft op de gewaardeerde geomorfologische kenmerken [48].



Figuur 7.35: Ligging aardkundige waarden ten opzichte van de iso-verlagingslijnen bij GHS-3 voor het samenloop alternatief.

Cultuurhistorie

Bij mogelijke aantasting van cultuurhistorische waarden is gezien of er sprake is van aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle elementen en gebieden, monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en overige gebouwen of objecten van historische betekenis door de bemalingen. Gezien het karakter van de werkzaamheden en de tijdelijkheid ervan, zijn er geen effecten van de bemalingen op de aspecten aantasting of verlies van cultuurhistorische elementen of gebieden en beschermde stads- of dorpsgezichten te verwachten. Er is alleen een (potentieel) risico op zettingen van monumenten. Dit is meegenomen bij de inventarisatie van panden die risico lopen op zettingsschade. Zie hiervoor bij de onderwerpen krimp en samendrukking.

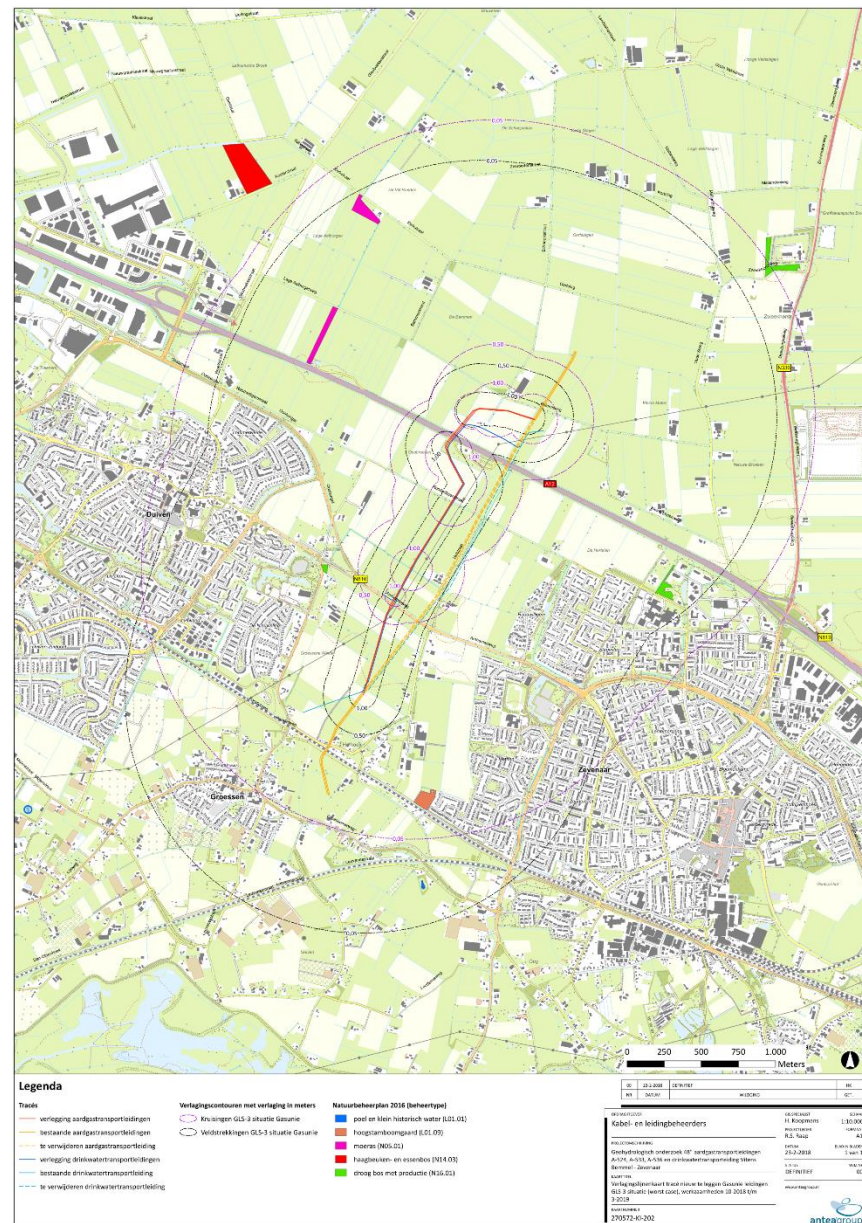
7.2.7 Bebouwing

Invloedsgebieden

Effecten afzonderlijke projecten

Binnen de invloedsgebieden van de grondwateronttrekkingen daalt de grondwaterstijghoogte in het watervoerende pakket, wat kan leiden tot uitdroging van de bovenste kleilaag, hetgeen tot zettingen kan leiden als gevolg van krimp (zie de rapporten [3] en [7]). Zie voor een nadere uitleg met betrekking tot zetting door krimp, kader 1 hierboven en rapport [4].

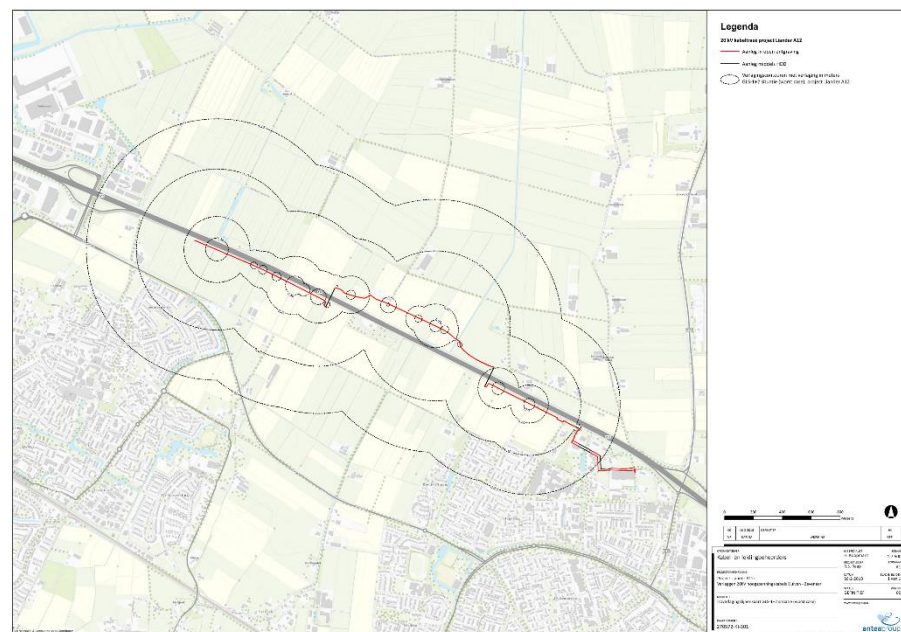
Hieronder zijn in figuur 7.36 de iso-verlagingslijnen voor de bemalingen voor de gas-transportleidingen van het project Gasunie/Vitens weergegeven (grotere versie van de figuur is te vinden in bijlage 1).



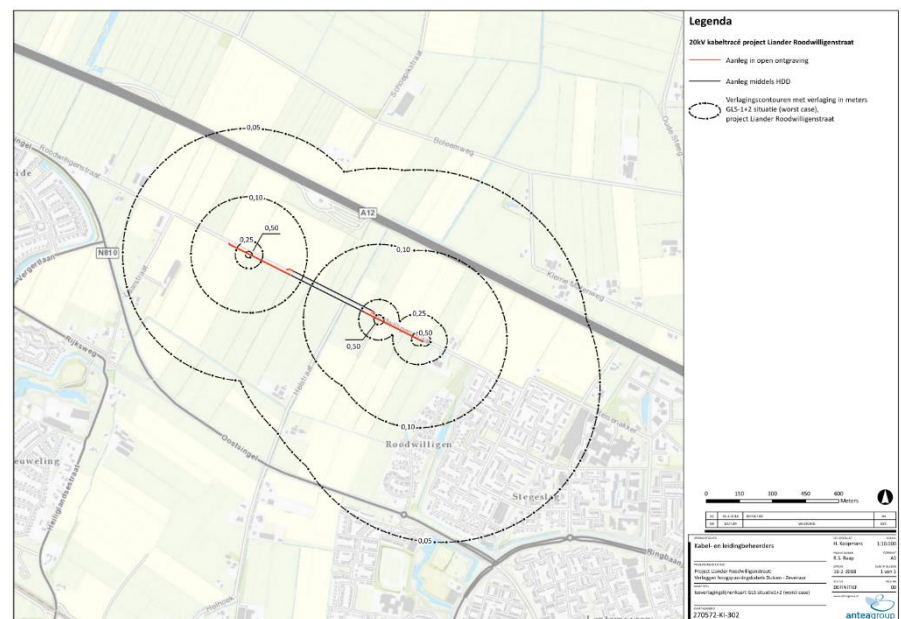
Figuur 7.36: Verlagslijnenkaart tracé nieuw te leggen gastransportleidingen (GLS-3 situatie (worst case)), werkzaamheden 10-2018 t/m 3-2019.

De verlaginglijnenkaart van de bemalingen voor de nieuw te leggen drinkwaterleiding van het project Gasunie/Vitens, eveneens voor de werkzaamheden van 10-2018 t/m 3-2019, wordt hier niet weergegeven omdat het invloedsgebied vrijwel overeenkomt met dat van figuur 7.36 hierboven. Zie hiervoor rapport [48]. Dit geldt ook voor de verlaginglijnenkaart van de bemalingen voor de tie-ins van de gastransportleidingen en te verwijderen gastransportleidingen voor de werkzaamheden van 4-2019 t/m 12-2019 en de verlaginglijnenkaart van de te verwijderen drinkwaterleiding van project Gasunie/Vitens, voor de werkzaamheden van 4-2019 t/m 12-2019.

De invloedsgebieden van de projecten Liander-A12 en Liander-Roodwilligenstraat zijn hieronder weergegeven (grotere figuren in bijlage 1).

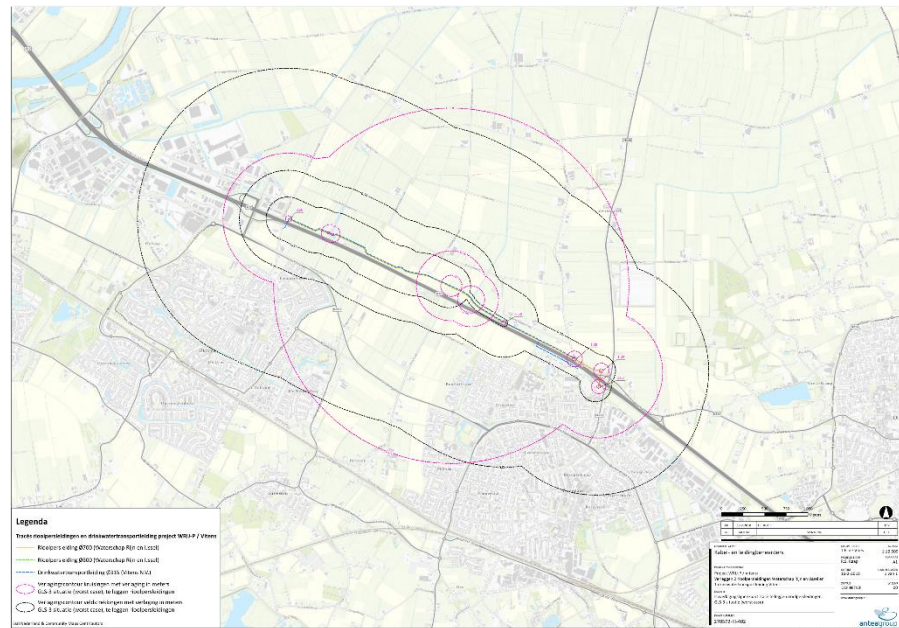


Figuur 7.37: Verlaginglijnenkaart (GLS-1+2 situatie (worst case)), project Liander-A12.

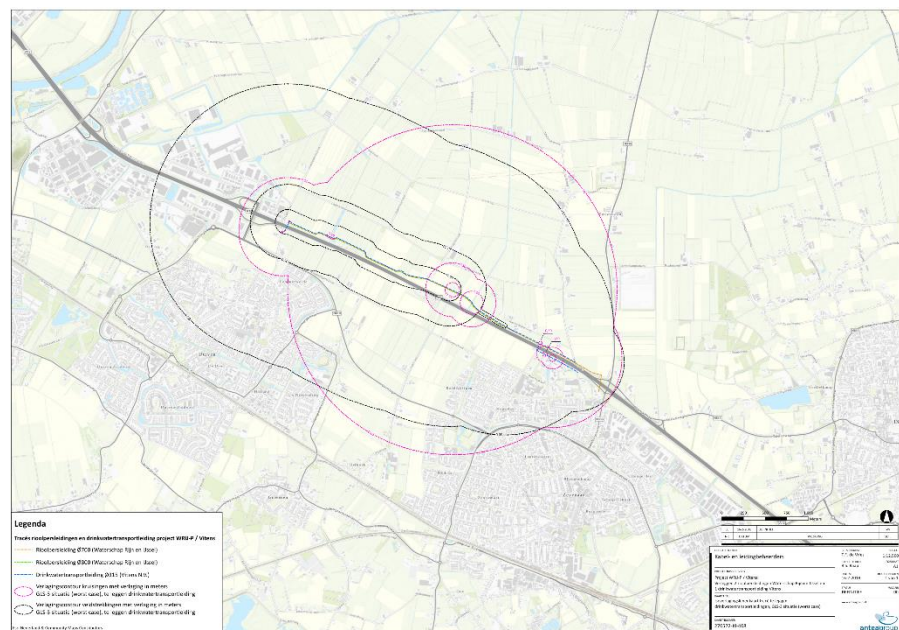


Figuur 7.38: Verlaginglijnenkaart (GLS 1+2 situatie (worst case)), project Liander-Roodwilligenstraat.

De invloedsgebieden van het project WRIJ-P/Vitens zijn weergegeven in de figuren hieronder, respectievelijk voor de rioolpersleidingen en de drinkwaterleidingen.



Figuur 7.39: Verlagsingslijnenkaart tracé te leggen rioolpersleidingen, (GLS-3 situatie (worst case)), project WRIJ-P/Vitens.



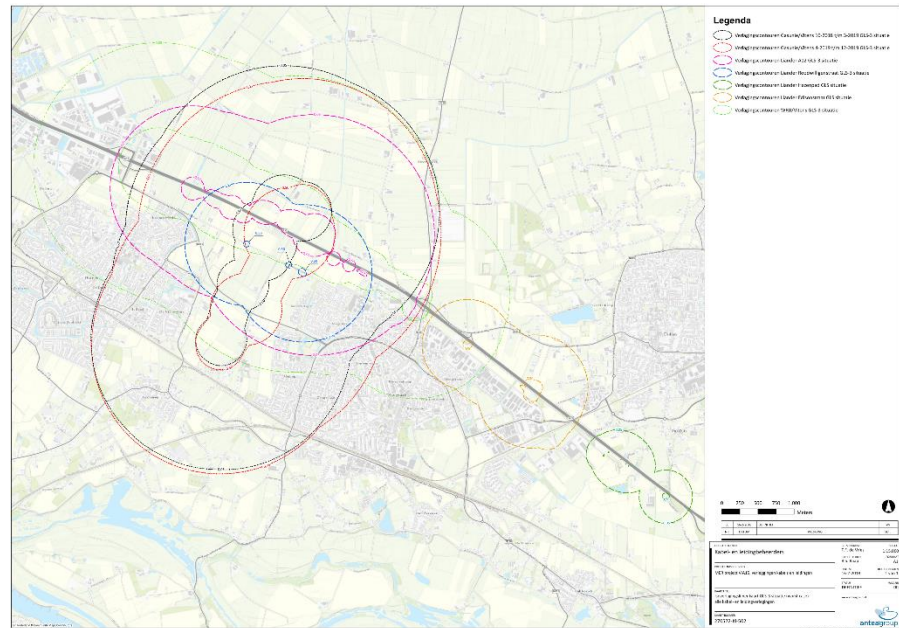
Figuur 7.40: Verlagsingslijnenkaart tracé te leggen drinkwatertransportleidingen, (GLS-3 situatie (worst case)), project WRIJ-P/Vitens.

De kaarten van de overige situaties en van de te verwijderen leidingen zijn hier niet weergegeven. Zie hiervoor rapport [48].

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

In onderstaande figuur 7.41 zijn de iso-verlagsingslijnen van alle projecten gezamenlijk weergegeven (voorkeursalternatief) (zie voor grotere weergave bijlage 1).

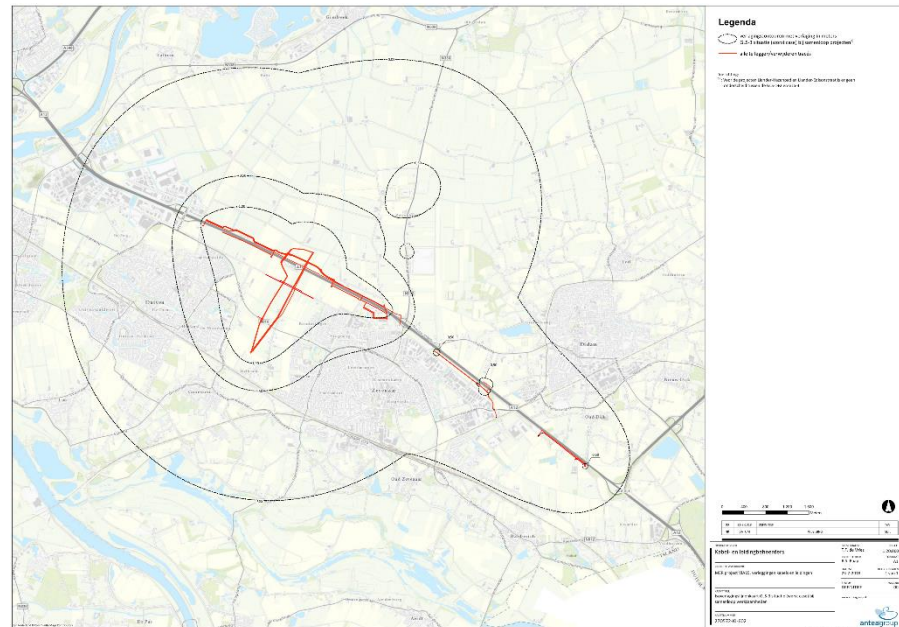


Figuur 7.41: Verlagslijnenkaart (GLS-3 situatie (worst case), alle kabel- en leidingverleggingen (voorkeusalternatief)

De kaart met de iso-verlagslijnenkaart (GLS-1+2 situatie (worst case)), van alle kabel- en leidingverleggingen, wordt hier niet weergegeven. Zie hiervoor rapport [48].

Samenloop alternatief

In onderstaande figuur 7.42 zijn de iso-verlagslijnen van alle projecten gezamenlijk weergegeven, wanneer deze allemaal in één periode worden uitgevoerd (samenloop alternatief) (zie voor grotere weergave bijlage 1).



Figuur 7.42: Verlagslijnenkaart GLS-3 situatie (worst case) bij samenloop werkzaamheden (samenloop alternatief).

Krimprisicokaarten

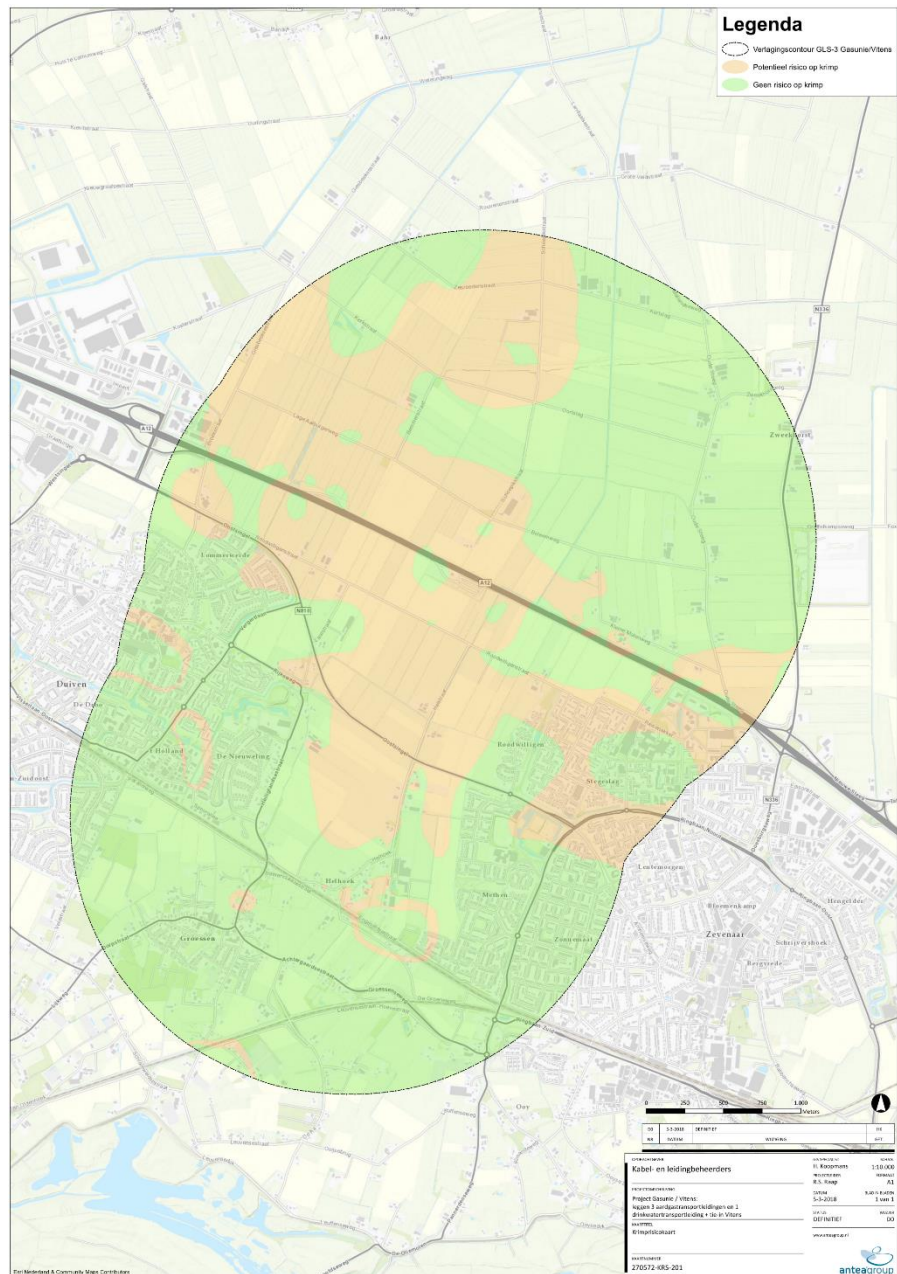
Effecten afzonderlijke projecten

Ten behoeve van de bepaling van potentiële krimprisico's zijn kaarten (krimprisicokaarten) opgesteld, waarin de stijghoogten, zoals deze zijn gehanteerd, zijn vergeleken met het niveau van de onderzijde van de deklaag (= kleilaag). Voor het vaststellen of al dan niet sprake is van (potentieel) krimprisico, zijn de volgende criteria aangehouden:

- er is sprake van krimprisico als de GLS zich boven het niveau van de onderzijde van de deklaag bevindt;
- er is geen sprake van krimprisico als de GLS lager is dan de onderkant van de deklaag;
- er is geen krimprisico indien de deklaag ontbreekt;
- er is geen krimprisico ter plaatse van panden die in de zandlaag gefundeerd zijn (op staal of palen);
- er kan alleen krimp optreden in de periode van juni t/m september, de droge periode van het groeiseizoen.

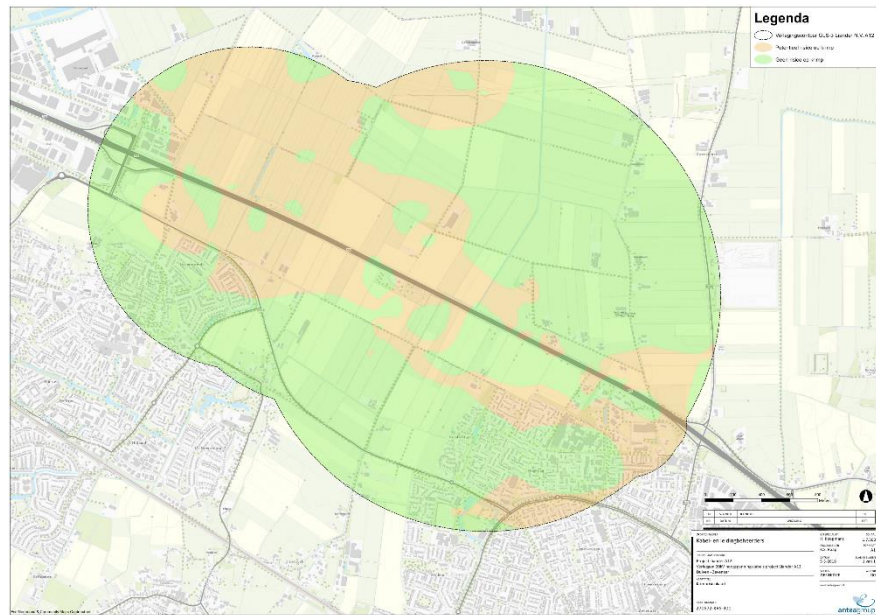
De kaarten met het potentiële krimprisico zijn per project weergegeven in de figuren 7.43 t/m 7.49 (zie hieronder en bijlage 2 voor een grotere weergave). Op de kaarten zijn isolijnen van de afstand in meters tussen de GLS en de onderzijde van de deklaag weergegeven. De betreffende isolijnen kunnen worden geïnterpreteerd als de stijghoogteverlagingen die minimaal mogelijk zijn voordat krimp op kan treden. Dit zijn de worst case krimprisicokaarten, waarbij rekening is gehouden met de GLS-3 én de GLS-1+2 situatie. Deze zijn samengesmolten tot één kaart per project, zodat de gebieden waar potentieel krimp kan optreden inzichtelijk zijn gemaakt.

In onderstaande figuur 7.43 is het krimprisico gebied van het project Gasunie/Vitens weergegeven. Daaronder zijn de kaarten voor de overige projecten opgenomen (figuur 7.44 t/m 7.49).

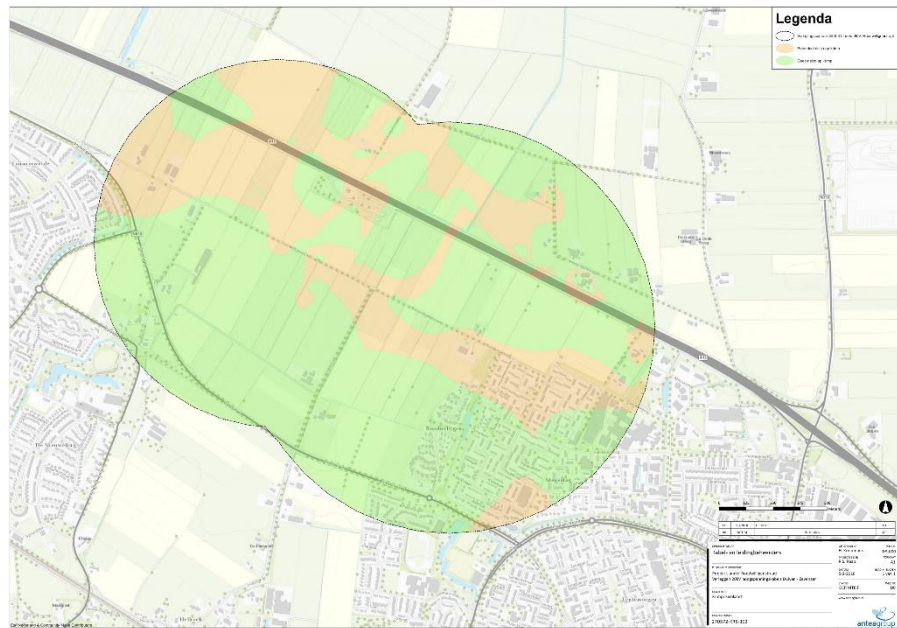


Figuur 7.43: Krimpriscokaart project Gasunie/Vitens: leggen 3 aardgastransportleidingen en 1 drinkwatertransportleiding + tie-in Vitens.

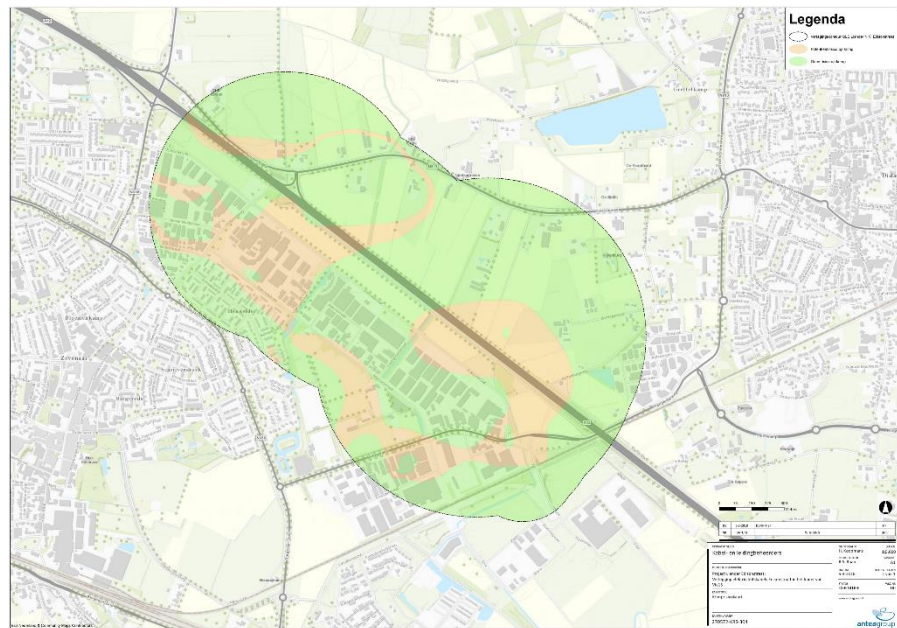
bureau ruimtewerk



Figuur 7.45: Krimpricocartaal project Liander-A12: verleggen 20kV hoogspanningskabels project Liander-A12 (Duiven – Zevenaar).



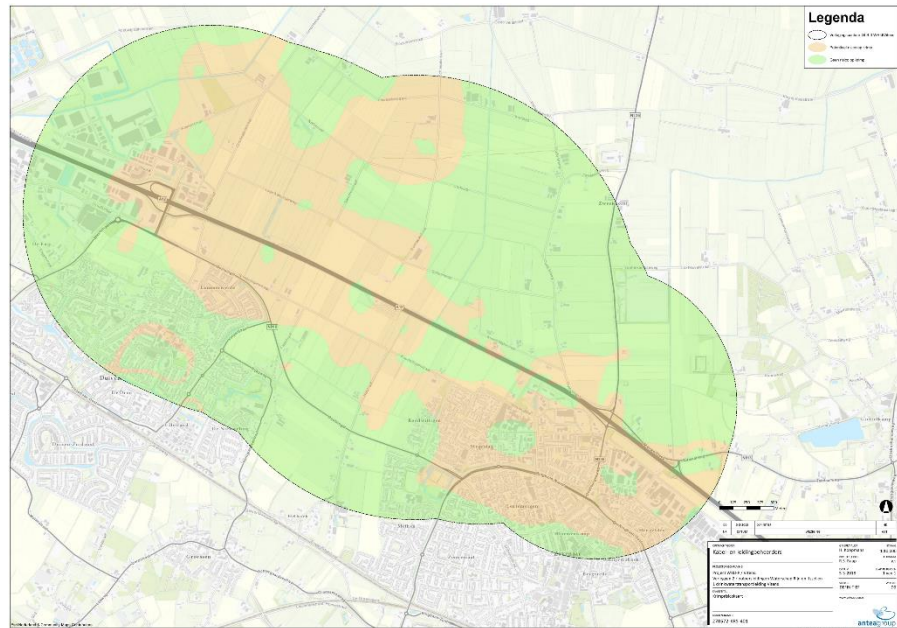
Figuur 7.46: Krimpricocartaal project Liander-Roodwilligenstraat: verleggen 20kV hoogspanningskabels en datakabels (Duiven – Zevenaar).



Figuur 7.47: Krimpricocartaat project Liander-Edisonstraat: verlegging elektriciteitskabels Edisonstraat.



Figuur 7.48: Krimpricocartaat project Liander-Hazenpad: aanleg 10kV kabels en 100 mBar leiding, parallel aan de A12 nabij Zevenaar.



Figuur 7.49: Krimpriscokaart Project WRIJ-P/Vitens: verleggen 2 rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en 1 drinkwatertransportleiding Vitens.

Cumulatieve effecten

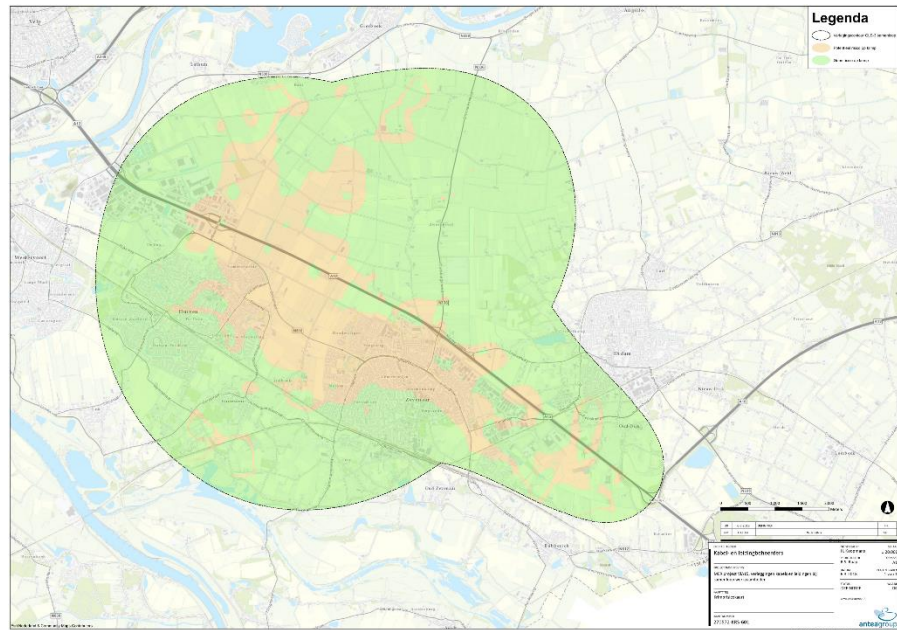
Voorkeursalternatief

Omdat bij de voorgenomen planning er slechts een minimale overlapping is van de uitvoering van de verschillende projecten, is het krimprisco van alle projecten niet in één figuur samengevat. Dit levert namelijk geen ander beeld op dan de figuren hierboven.

Samenloop alternatief

Bij het samenloop alternatief wordt er vanuit gegaan dat alle projecten gelijktijdig (moeten) worden uitgevoerd (periode februari – december 2019). Als gevolg van de samenloop nemen de stijghoogteverlagingen in de bebouwde gebieden van Duiven en Zevenaar toe. Dit leidt tot een aanzienlijke toename van het aantal opstallen met een potentieel risico op zetting door krimp indien de samenloop zich voordoet in de krimprisco-periode (juni t/m september).

In onderstaande figuur 7.50 is het potentiële risico op krimp weergegeven voor de situatie dat alle projecten gezamenlijk in één periode worden uitgevoerd (samenloop alternatief). Dit is de worst case krimpriscokaart, waarbij rekening is gehouden met de GLS-3 én de GLS-1+2 situatie. Deze zijn samengesmolten tot één 'samenloopkaart' van het samenloop alternatief.



Figuur 7.50: Krimpriscokaart verleggingen kabels en leidingen bij samenloop van alle werkzaamheden in één periode.

Hieronder de oppervlakten van de krimpriscogebieden binnen het stedelijke gebied van Duiven en Zevenaar en van alle overige (buiten)gebieden.

De resultaten zijn weergegeven voor twee situaties:

- situatie 1: samengevoegde krimpriscogebieden van alle projecten uitgaande van losse uitvoering (overlap is er uit gehaald);
- situatie 2: krimpriscogebieden bij volledig gelijk tijdige uitvoering (situatie samenloop).

Gebied	Oppervlaktes krimpriscogebieden	
	Situatie 1 (totaal aantal ha.)	Situatie 2 (totaal aantal ha.)
Stedelijk gebied Duiven	85	175
Stedelijk gebied Zevenaar	255	385
Overige (buiten) gebieden	790	1.100
<u>Totaal</u>	<u>1.130</u>	<u>1.660</u>

Het optreden van krimp kan worden voorkomen door monitoring en mitigatie. Indien uit de monitoring volgt dat de stijghoogte binnen de krimprisco-periode nabij bebouwing tot onder de deklaag dreigt te zakken, dat zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk om het optreden van krimp te voorkomen. De omvang van de mitigerende maatregelen ter voorkoming van krimp zijn bij volledige samenloop dus aanmerkelijk groter dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten [49]. Zie paragraaf 7.7.

7.3 Effecten van samendrukking

Effecten afzonderlijke projecten

Om het risico op zettingsschade als gevolg van de grondwateronttrekkingen in te kunnen schatten, is de bodemopbouw en de bouwkundige staat van opstallen binnen

de invloedsgebieden in kaart gebracht. Het gaat hierbij om het gebied waarbinnen dusdanige grondwaterstijghoogteverlagingen op kunnen treden, i.c. het gebied binnen of nabij de 0,5 meter-verlagingscontouren. Voor het bepalen van het risico op samendrukking wordt deze 0,5 meter-verlagingscontour gehanteerd. Dit is een veilige werkwijze.

Verder blijkt de bodemopbouw in het gebied relatief ongevoelig te zijn voor samendrukking als gevolg van extra verlaging van de grondwaterstand. Bij belastingen kleiner dan de belasting die de grond eerder heeft ervaren (de grensspanning) reageert de grond stijf op de belastingsverhoging. Zettingen in dat belastingstraject zijn zeer gering. Als de grensspanning wordt overschreden reageert de grond slap en kunnen grotere zettingen optreden.

Door natuurlijke fluctuatie van de grondwaterstanden hebben de gronden in ieder geval eerder belastingen ervaren die overeenkomen met de korrelspanningen gedurende een droge periode (GLS-situatie). De bemalingen leiden dus niet tot een onacceptabele toename van de zettingen als gevolg van samendrukking. Zie de rapporten [3] en [7] en voor een nadere uitleg van zetting door samendrukking, rapport [4].

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

De cumulatieve zettingen als gevolg van samendrukking zijn berekend voor een achtal maatgevende panden, zijnde panden waar tijdens meerdere projecten een substantiële verlaging van de stijghoogte wordt behaald. Er is uitgegaan van de bemaling bij GLS-3, zodat de worst case-samendrukking is bepaald.

De relatieve hoekrotatie bij de cumulatieve zetting is logischerwijze groter dan bij de individuele projecten. De grenswaarde van 1:300 wordt echter niet benaderd, laat staan overschreden. De maximale hoekrotatie bedraagt 1:417 bij een schuurtje bij een van de panden). Voor de overige panden is de hoekrotatie kleiner dan 1:600.

De cumulatie van de zettingen door samendrukking van de verschillende, opeenvolgende projecten leidt niet tot een verhoogde risico op zettingsschade. Het aantal panden binnen de 0,5 meter verlagingscontour is 316. Hiervan zijn 6 panden met een verhoogd risico op zetting door samendrukking. De conclusies met betrekking tot de afzonderlijke projecten ten aanzien van het risico op schade door zettingen zijn derhalve ook bij opeenvolgende uitvoering van de kabel- en leidingverleggingen correct [48].

Samenloop alternatief

In het geval van samenloop van de projecten wordt bij een groot aantal panden gedurende korte tijd een grotere verlaging behaald dan het geval zou zijn bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. In de geohydrologische rapporten voor de individuele projecten is door middel van indicatieve berekeningen bepaald dat er alleen binnen de 0,5 meter verlagingscontour geen verhoogd risico op zettingsschade door samendrukking is. Aangezien de omvang van de 0,5 meter-verlagingscontour groter is in geval van volledige samenloop in vergelijking met de situatie bij achtereenvolgende uitvoering, is het aantal opstellen met een potentieel verhoogd risico op zettingsschade door samendrukking bij volledige samenloop groter (7.193). De te ver-

wachten samendrukking als gevolg van de stijghoogteverlaging bij volledige samenloop van de projecten is niet gekwantificeerd. Er dient echter vanuit te worden gegaan dat in vergelijking met achtereenvolgende uitvoering van de projecten, er bij volledige samenloop van de projecten voor 140 panden een verhoogd risico op zettingsschade door samendrukking zal gelden.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden wordt de stijghoogte ter plaatse van de opstallen binnen of nabij de 0,5 meter-verlagingscontouren van de individuele projecten gemonitord. In het geval van volledige samenloop van de projecten zal het aantal opstallen waar monitoring plaatsvindt worden uitgebreid.

Indien de monitoringsresultaten hiertoe aanleiding geven, worden mitigerende maatregelen ingezet op het optreden van een verhoogd risico op zettingsschade te voorkomen. Bij volledige samenloop van de projecten is naar verwachting bij meer panden mitigatie noodzakelijk dan het geval zou zijn bij afzonderlijke uitvoering van de projecten [48].

De resultaten zijn weergegeven in de samenvattende tabel in paragraaf 7.6.

7.4 Effecten van grondwaterstroming

7.4.1 Grondwaterverontreiniging

Effecten afzonderlijke projecten

Er zijn verkennende bodemonderzoeken in het werkgebied uitgevoerd [29 t/m 33]. Daaruit kwam onder andere naar voren dat het geplande tracé van Gasunie/Vitens in eerste instantie de voormalige stortplaats het “Gat van Nijland” doorkruiste. Ter plaatse geldt echter een graaf- en onttrekkingsverbod. Het tracé is daarop verlegd tot buiten het stortgat.

Binnen het invloedsgebied van het project Gasunie/Vitens bevinden zich vijf potentiële grondwaterverontreinigingen, namelijk het tankstation langs de A12, de al genoemde voormalige stortplaats het “Gat van Nijland”, de voormalige stortplaats Kamerstraat te Helhoek en (rest)verontreinigingen ter plaatse van Dorpsstraat 3 en ter plaatse van Dorpsstraat 40, in het grondwater aanwezig zijn. Ter plaatse van het tankstation langs de A12 is in het verleden een sanering uitgevoerd en resteren nog hoogstens lichte verontreinigingen in het grondwater (zie figuur 7.51).

Binnen het invloedsgebied van het project Liander-A12, zijn er vier grondwaterverontreinigingen, namelijk ook het “Gat van Nijland” en verder De Ampèrestraat 10 te Zevenaar, de Doesburgseweg 17 te Zevenaar en de Engsestraat 16 te Duiven (figuur 7.52).

Binnen het invloedsgebied van het project Liander-Roodwilligenstraat is het alleen het “Gat van Nijland” (figuur 7.53).

Voor het project Liander-Edisonstraat, zijn het er 11 grondwaterverontreinigingen in de directe omgeving, te weten:

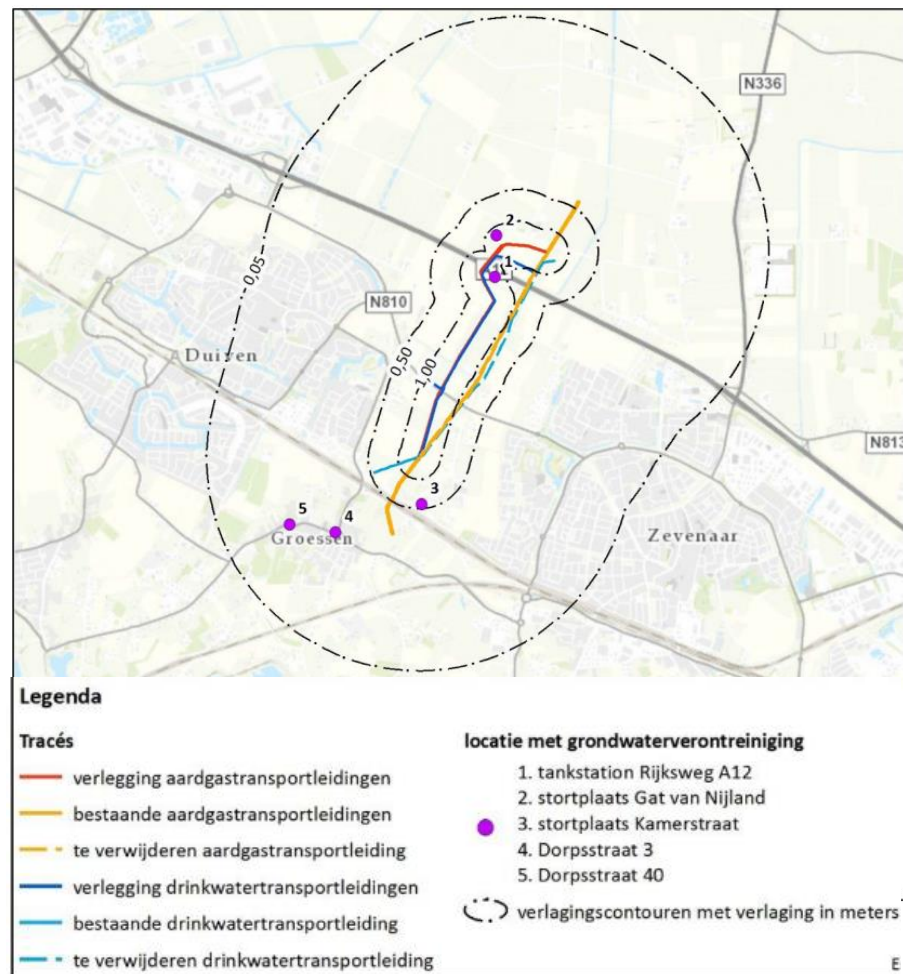
1. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Hengelder te Zevenaar;
2. streefwaarde overschrijding nabij Einsteinstraat 17 te Zevenaar;
3. interventiewaarde overschrijding nabij Marconistraat 9 te Zevenaar ;
4. streefwaarde overschrijding nabij Marconistraat 7 te Zevenaar;
5. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Didamseweg 160 te Zevenaar;

6. streefwaarde overschrijding nabij Edisonstraat 20B te Zevenaar;
7. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Ampèrestraat 10 te Zevenaar;
8. interventiewaarde overschrijding nabij Iepen Hof te Zevenaar;
9. streefwaarde overschrijding nabij Doesburgseweg 4 te Zevenaar;
10. interventiewaarde overschrijding nabij Nobelstraat 2 te Zevenaar;
11. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Huygenslaan 54 te Zevenaar (zie figuur 7.54).

Uit de onderzoeken komt verder naar voren dat in grote lijnen, ter plaatse van de te verleggen leidingtracés, in zowel de boven- als ondergrond, geen verontreinigingen van betekenis aanwezig zijn. In een tweetal mengmonsters in de omgeving van het “Gat van Nijland” zijn echter wel licht verhoogde gehalten aangetoond aan enkele zware metalen en minerale olie. In de overige grondmonsters zijn geen verhoogde gehalten aangetoond met de onderzochte parameters uit het standaardpakket. In het grondwater ter plaatse van het tracé van het WRIJ-P/Vitens, zijn enkel licht verhoogde concentraties aangetoond aan barium. Deze verhoogde concentraties hebben waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong, aangezien er geen grondverontreinigingen met barium zijn aangetoond.

Uit het waterbodemonderzoek voor dit project komt naar voren dat ter plaatse van de Zevenaarse Wetering en de watergang langs de Oude Steeg (westzijde, zandlaag), de interventiewaarde voor arseen wordt overschreden. Ook deze verhoogde concentraties aan arseen hebben hoogstwaarschijnlijk een natuurlijke oorsprong, aangezien er geen grondverontreinigingen met arseen aanwezig zijn en/of er ook geen sprake is van een antropogene bron (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9] en [10]).

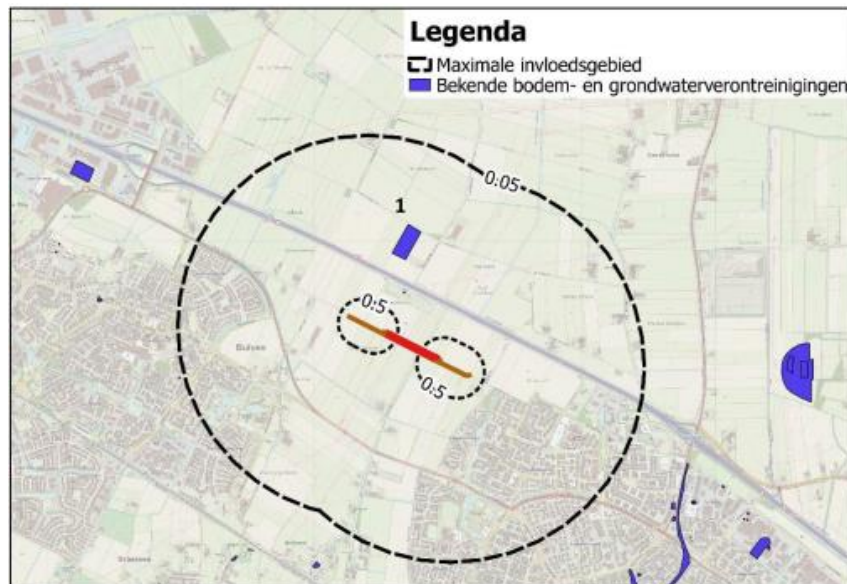
De situering van de verontreinigingen ten opzichte van de maximale invloedsgebieden zijn in de figuren 7.51 t/m 7.56 per project hieronder weergegeven



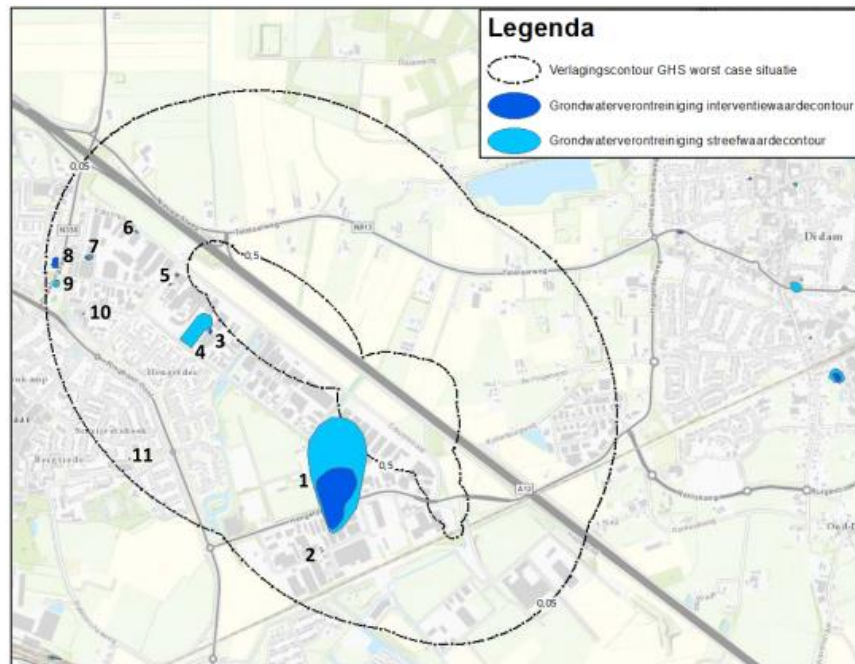
Figuur 7.51: Ligging locaties met grondwaterverontreiniging ten opzichte van het invloedsgebied van het project van Gasunie/Vitens.



Figuur 7.52: Ligging locaties met grondwaterverontreiniging ten opzichte van het invloedsgebied van het project van Liander-A12

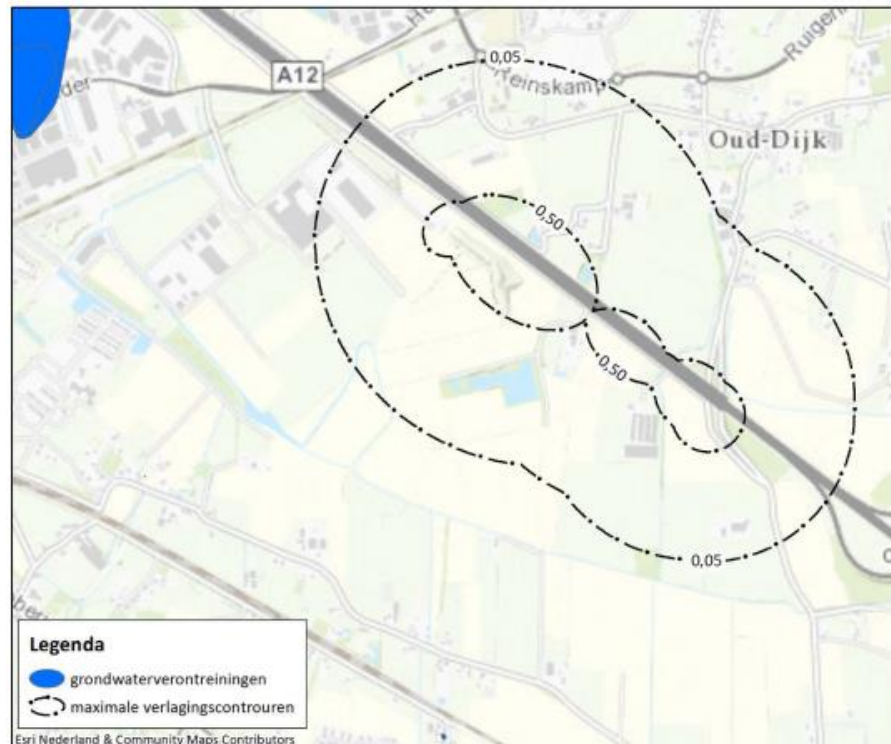


Figuur 7.53: Ligging locaties met grondwaterverontreiniging ten opzichte van het beïnvloedingsgebied van het project van Liander-Roodwilligenstraat. (nummer 1 = voormalige stortplaats Gat van Nijland).

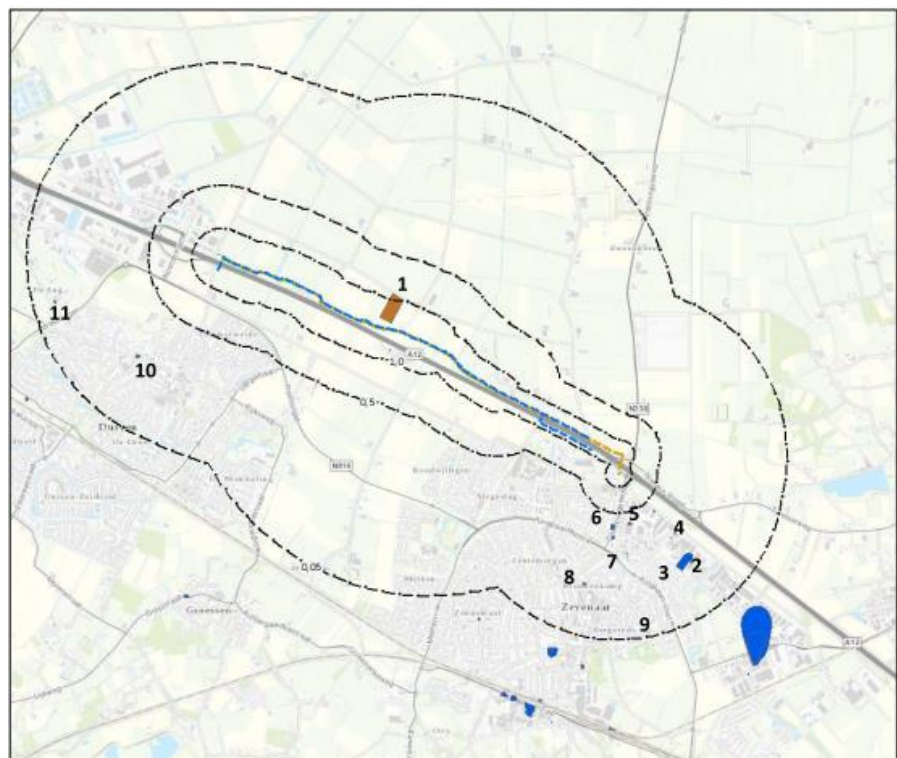


1. Streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Hengelder te Zevenaar (code GE021800062)
2. Streefwaarde overschrijding nabij Einsteinstraat 17 te Zevenaar (code GE029900058)
3. Interventiewaarde overschrijding nabij Marconistraat 9 te Zevenaar (code GE29900037)
4. Streefwaarde overschrijding nabij Marconistraat 7 te Zevenaar (code GE29900147)
5. Streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Didamseweg 160 te Zevenaar (code GE029900070)
6. Streefwaarde overschrijding nabij Edisonstraat 20B te Zevenaar (code GE029900128)
7. Streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Ampèrestraat 10 te Zevenaar (code GE029900113)
8. Interventiewaarde overschrijding nabij Iepenhof te Zevenaar (code GE029900101)
9. Streefwaarde overschrijding nabij Doesburgseweg 4 te Zevenaar (code GE029900019)
10. Interventiewaarde overschrijding nabij Nobelstraat 2 te Zevenaar (code GE029900140)
11. Streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Huygenslaan 54 te Zevenaar (code GE029900052)

Figuur 7.54: Ligging locaties met grondwaterverontreiniging ten opzichte van het beïnvloedingsgebied van het project van Liander-Edisonstraat.



Figuur 7.55: Ligging locaties met grondwaterverontreiniging ten opzichte van het beïnvloedingsgebied van het project van Liander-Hazenpad



Figuur 7.56: Ligging locaties met grondwaterverontreiniging ten opzichte van het beïnvloedingsgebied van het project van Waterschap/Vitens.

1. Gat van Nijland
2. Marconistraat 9 te Zevenaar
3. Marconistraat 7 te Zevenaar
4. Didamseweg 142 te Zevenaar
5. Amperestraat 10 te Zevenaar
6. Doesburgseweg 17 te Zevenaar
7. Delweg 12 te Zevenaar
8. Oude Doesburgseweg 40 te Zevenaar
9. Vondellaan 89 te Zevenaar
10. Oude Tolstraat 1 te Duiven
11. Engsestraat 16 te Duiven

Op basis van bovenstaande informatie is ook gekeken naar de mogelijke verplaatsing van (bekende) grondwaterverontreinigingen binnen de invloedsgebieden van de ontstekingen. Uit de berekeningen blijkt dat alle grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied kunnen verplaatsen. De maximale verplaatsing vindt plaats bij de voormalige stortplaats het "Gat van Nijland" en bedraagt 49 meter. Hierbij wordt opgemerkt dat op deze locatie geen ernstige grondwaterverontreiniging is aangetoond en onzeker is of er überhaupt sprake is van een grondwaterverontreiniging tot boven de interventiewaarde. De verplaatsing van de grondwaterverontreiniging aan de Ampèrestraat 10 en Doesburgseweg 17 bedragen maximaal 11 meter. De natuurlijke verplaatsing is circa 15 meter per jaar. Voor deze twee laatste locaties zal een melding artikel 28.3 worden gedaan in het kader van de Wet Bodembescherming.

Uit specifieke berekeningen voor de situatie bij de Edisonstraat blijkt dat alle grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied kunnen verplaatsen (zie bijlage 4). De verplaatsing van de grondwaterverontreinigingen bij de alle locaties zijn echter allemaal vele malen kleiner dan de verplaatsing die plaats vindt onder natuurlijke omstandigheden. Hierdoor wordt aangenomen dat de geringe verplaatsing van de verontreinigingen op de overige locaties niet leidt tot onaanvaardbare risico's.

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten kan, afhankelijk van de ligging van de tracés ten opzichte van de verontreiniging, de verspreiding van grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied toe- of afnemen.

Uit een analyse van de berekende verspreidingen per project volgt dat alleen voor een eventuele grondwaterverontreiniging ter plaatse van de voormalige stortplaats het "Gat van Nijland" een cumulatie-effect te verwachten is. Ter plaatse van het "Gat van Nijland" is geen grondwaterverontreiniging aangetoond, maar de aanwezigheid ervan is niet uit te sluiten. De verspreiding van een eventuele verontreiniging ter plaatse van het "Gat van Nijland" is al aanleiding tot monitoring en in het geval van optreden van ongeoorloofde verspreiding, mitigatie. Bij opeenvolgende uitvoering van de projecten is de potentiële verspreiding weliswaar groter, de maatregelen waarmee deze verspreiding wordt voorkomen zijn dezelfde als reeds voorzien.

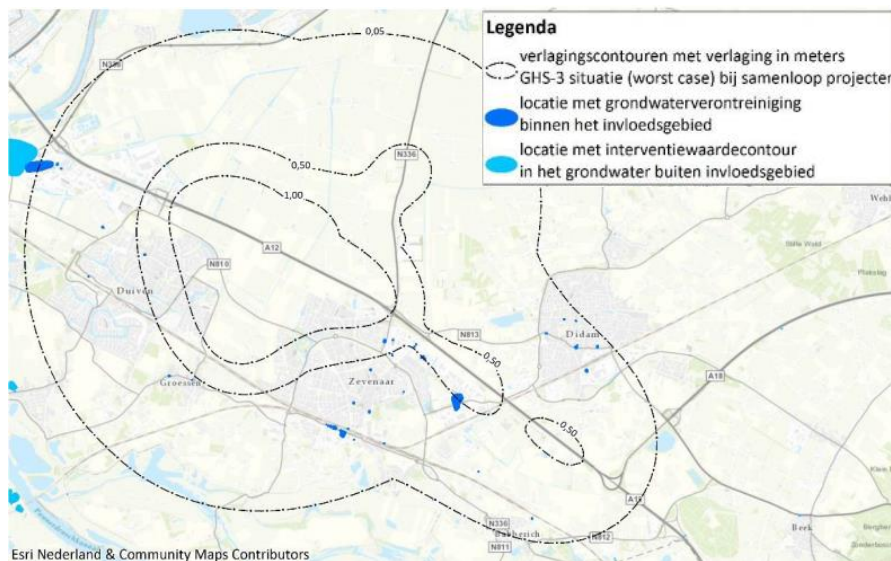
Het cumulatieve effect van de opeenvolging van bemalingen leidt niet tot andere effecten op grondwaterverontreinigingen dan gelden voor de individuele projecten [48].

Samenloop alternatief

De ligging van de bekende grondwaterverontreinigingen ten opzichte van de iso-verlagingslijnen bij volledige samenloop van de projecten is weergegeven in figuur 7.57. De invloed van de bemaling op de grondwaterverontreinigingen wordt bepaald door het verhang dat als gevolg van de bemaling ter plaatse van de grondwaterverontreiniging ontstaat en de tijdsduur dat dit verhang gehandhaafd blijft.

In het geval van volledige samenloop is het verhang groter dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. De tijdsduur dat dit verhang aanwezig is, is bij volledige samenloop echter korter dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. Bij volledige samenloop van de projecten is dus sprake van een korter durende, snellere verspreiding van verontreiniging en bij achtereenvolgende uitvoering van een langer

durende, langzamere verspreiding van verontreiniging. Uit berekeningen voor enkele beïnvloede verontreinigingen blijkt dat de netto verspreiding in beide gevallen in dezelfde orde van grootte ligt. De effecten van de bemaling op grondwaterverontreinigingen zijn bij volledige samenloop van de projecten dus vrijwel gelijk aan die bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. Voor alle bekende grondwaterverontreinigingen is het effect gering en acceptabel. Voor een eventuele grondwaterverontreiniging ter plaatse van het “Gat van Nijland” is het potentiële effect aanzienlijk, in verband waarmee op de betreffende plaats monitoring wordt uitgevoerd en bij indicatie voor verspreiding van verontreiniging mitigerende maatregelen worden toegepast.



Figuur 7.57: Bekende grondwaterverontreinigingen binnen invloedsgebied (volgens Bodematlas van Gelderland) bij volledige samenloop van de bemalingen.

Bij volledige samenloop liggen ook meer verontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten. Ter plaatse van deze extra verontreinigingen binnen het invloedsgebied zijn de stijghoogteverlaging en het verhang beperkt, zodat de bemaling deze verontreinigingen niet noemenswaardig zal beïnvloeden [48].

7.4.2 Zoet-zoutwater grens

Effecten afzonderlijke projecten

Het zoet-zout grensvlak (chlorideconcentratie van 1.000 mg/l) bevindt zich in het gehele plangebied op grote diepte, van circa NAP -100 meter tot NAP -130 meter (ontleend aan DINOloket).

De bodemopbouw is in het gehele gebied op hoofdlijnen hetzelfde. Er bevinden zich één of twee scheidende lagen tussen het pakket waarin wordt bemalen en het zoet-zoutgrensvlak.

De bemalingen ten behoeve de werkzaamheden in het gehele plangebied in de eerste 10 tot 18 meter van de bodem, hebben geen invloed op het brak-zout grensvlak. Dit geldt ook in het geval van samenloop met de werkzaamheden (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9] en [10]).

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Effecten op het zoet-zoutgrensvlak zijn op voorhand uit te sluiten gezien de aanwezigheid van scheidende lagen tussen het watervoerende pakket waarin wordt bemalen en het watervoerende pakket waarin het zoet-zoutgrensvlak zich bevindt. Dit geldt zowel voor de individuele projecten als voor achtereenvolgende uitvoering van de projecten [48].

Samenloop alternatief

Effecten van de bemaling op het zoet-zoutgrensvlak zijn ook bij gelijktijdige uitvoering van de projecten (volledige samenloop) op voorhand uit te sluiten gezien de aanwezigheid van scheidende lagen tussen het watervoerende pakket waarin wordt bemalen en het watervoerende pakket waarin het zoet-zoutgrensvlak zich bevindt [48].

7.4.3 Grondwaterbeschermingsgebieden

Effecten afzonderlijke projecten

Met behulp van de digitale kaart Drinkwater van de Provincie Gelderland zijn de waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden, intrekgebieden en boringsvrije zones grondwater geïnventariseerd. Uit de kaart blijkt dat binnen de invloedsged van de bemalingen geen van deze gebieden aanwezig zijn. Voor het project Waterschap/Vitens ligt het dichtstbijzijnde gebied op 3 kilometer. Voor het project Liander, project A12 en Roodwilligenstraat ligt het dichtstbijzijnde intrekgebied op ruim 3,5 kilometer ten westen van het tracé. Voor het project Gasunie/Vitens is dit 4 kilometer. Voor wat betreft het project Liander-Edisonstraat, ligt het dichtstbijzijnde intrekgebied ruim 8,0 kilometer ten oosten en westen van het tracé en dus ruim buiten het invloedsged van de bemaling. Voor het project Hazenpad is dit 9 kilometer (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9] en [10]).

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Er zijn geen grondwaterbeschermingsgebieden binnen het invloedsged van de bemalingen in het kader van de diverse projecten gelegen. Er is derhalve geen effect op grondwaterbeschermingsgebieden [48].

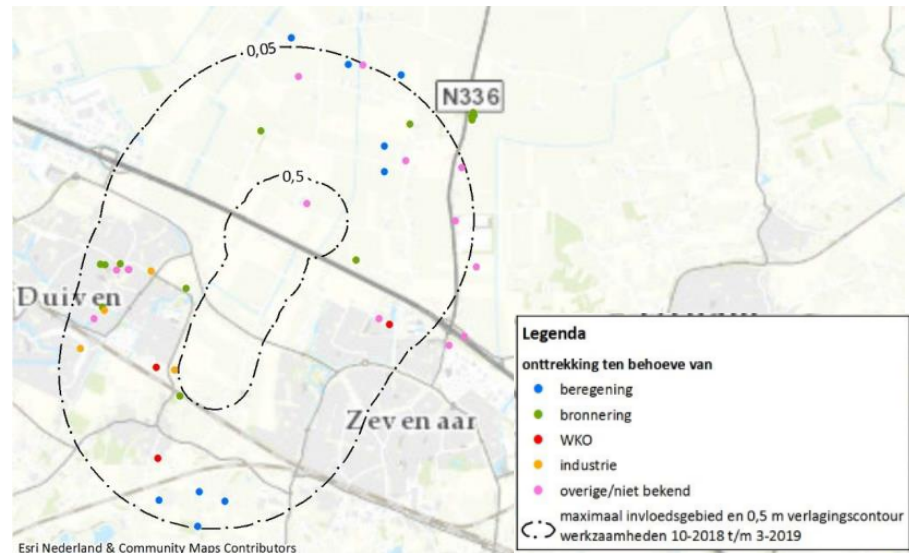
Samenloop alternatief

Ook in het geval van volledige samenloop van de projecten zijn er geen grondwaterbeschermingsgebieden binnen het invloedsged van de bemalingen gelegen. Er is derhalve bij volledige samenloop van de projecten geen effect op grondwaterbeschermingsgebieden [48].

7.4.4 Overige onttrekkingen

Effecten afzonderlijke projecten

Bij het Waterschap en de Provincie zijn overige onttrekkingen binnen de invloedsged bekende bemalingen opgevraagd (zie rapporten [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9] en [10]). Uit de geleverde gegevens blijken er meerdere onttrekkingen in de omgeving bekend te zijn. Voor het project Gasunie/Vitens zijn deze weergegeven in figuur 7.58.

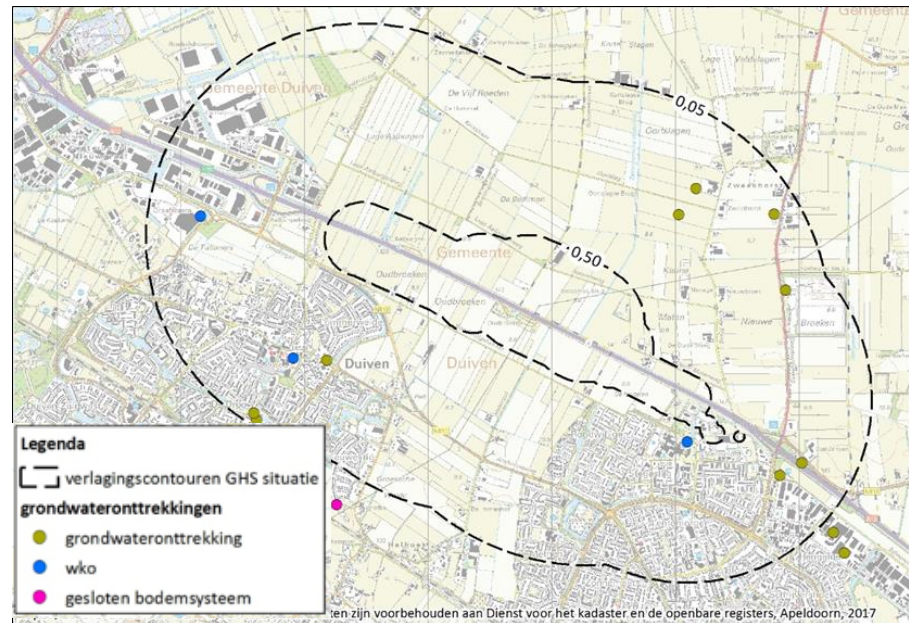


Figuur 7.58: Overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van de bemalingen van project Gasunie/Vitens.

De meeste onttrekkingen bevinden zich tussen de 0,5 m-verlagingslijn en de 0,05 m-verlagingslijn. Eén onttrekking ligt net binnen de 0,5 m-verlagingslijn. Het potentiaal van de bronnen die voor waterwinning gebruikt worden neemt dus met een waterkolom van ten hoogste 0,5 m af. De capaciteit zal hierdoor in beperkte mate, tijdelijk verminderen. Er zal gecheckt moeten worden of dit niet bezwaarlijk is. Een deel van de onttrekkingen die zijn aangeduid als “bronnering” hebben vermoedelijk als doel een bouwput droog te houden. Voor deze overige onttrekkingen heeft de bemaling in het kader van de verlegging van de gasleidingen en de waterleiding uitsluitend een positief effect.

Er zijn drie WKO (warmte-koude opslag)-systemen binnen het invloedsgebied gelegen. Deze bevinden zich alle drie tussen de 0,5 m-verlagingslijn en de grens van het invloedsgebied. De onderzijde van deze WKO's bevinden zich allen dieper dan het eerste watervoerende pakket. Hierdoor worden geen negatieve effecten op deze onttrekkingen verwacht ten gevolge van de bemalingen.

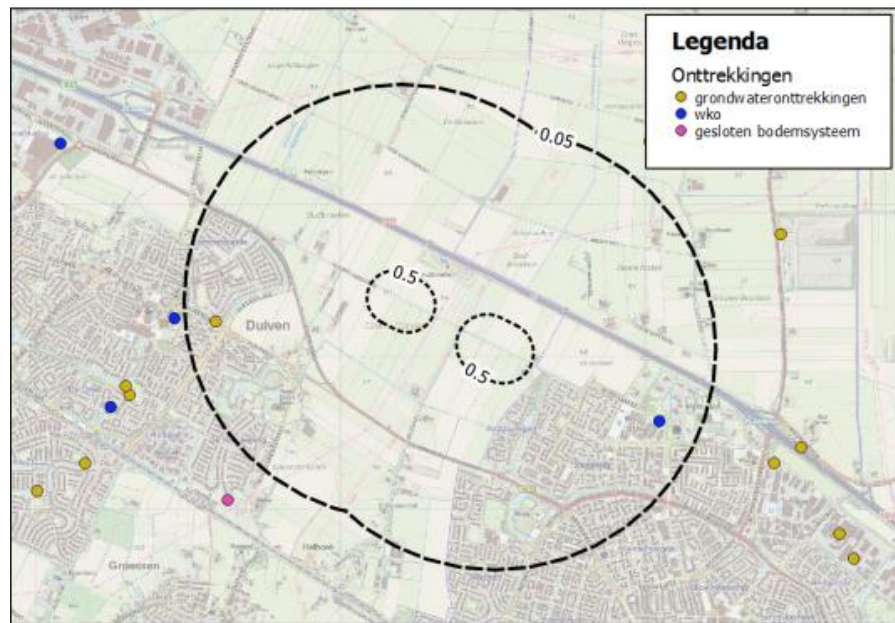
Ook voor het project Liander-A12 zijn de overige onttrekkingen in beeld gebracht, zie figuur 7.59.



Figuur 7.59: Onttrekkingen binnen het invloedsgebied van de bemalingen van project Liander-A12.

Zoals in figuur 7.59 te zien is, zijn ook binnen het invloedsgebied van de bemaling van dit project verschillende (permanente) grondwateronttrekkingen, WKO's en gesloten bodemsystemen aanwezig. Zoals al aangegeven bevindt de onderzijde van deze WKO's zich dieper dan het eerste watervoerende pakket. Hierdoor worden geen negatieve effecten op deze onttekkningen verwacht ten gevolge van de bemalingen. Daarnaast worden geen negatieve effecten verwacht op de grondwateronttekkningen en de gesloten bodemsystemen binnen het invloedsgebied. Deze onttekkningen liggen namelijk allemaal buiten de 0,5 m verlagingcontour en derhalve zal de verlaging als gevolg van de bemaling gering zijn. De capaciteit van de overige onttekkningen neemt als gevolg van de bemaling dus in zeer beperkte mate af. De bemaling heeft dan ook geen invloed op de overige onttekkningen. Het gesloten bodemenergiesysteem bevindt zich buiten het invloedsgebied van de bemaling.

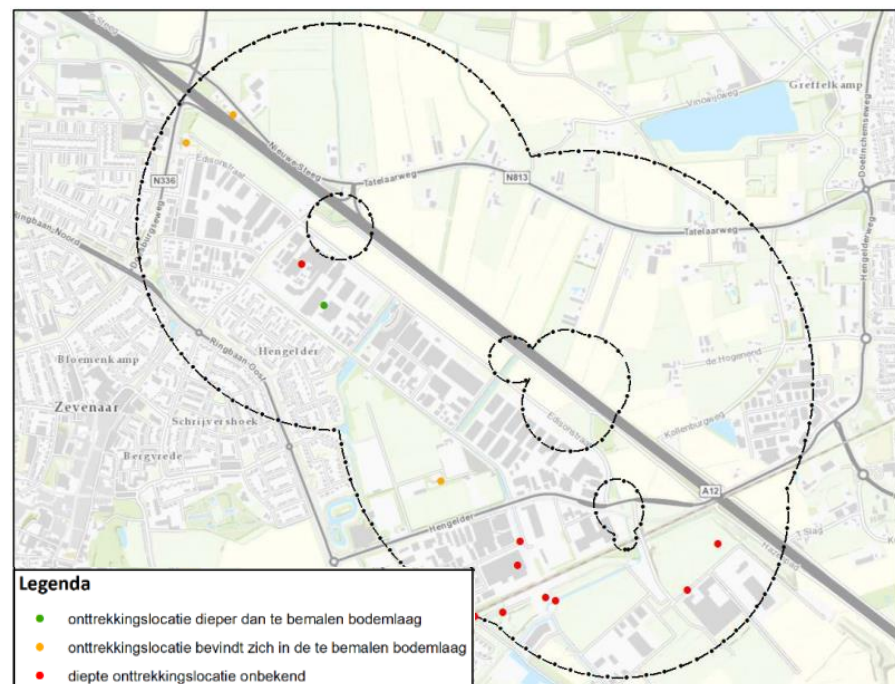
In figuur 7.60 zijn de overige onttekkningen binnen het invloedsgebied van het project Liander-Roodwilligenstraat aangegeven.



Figuur 7.60: Overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van project Liander-Roodwilligenstraat.

Er is één grondwateronttrekking en een WKO (Warmte-koude opslag) aanwezig. De onderzijde van de WKO bevindt zich dieper dan het eerste watervoerende pakket. Hierdoor worden geen negatieve effecten verwacht. Uit opgevraagde gegevens bij het waterschap blijkt dat er binnen het invloedsgebied van de bemaling geen permanente grondwateronttrekkingen bekend zijn. Verder zijn er geen gegevens bekend bij het waterschap over de grondwateronttrekking aan de westelijke rand van het invloedsgebied.

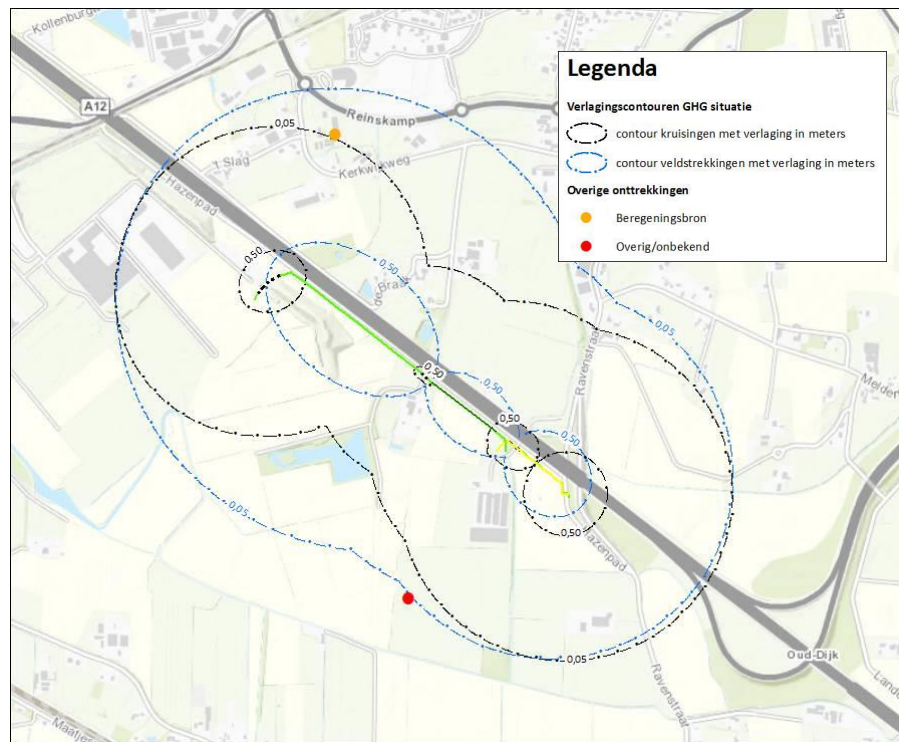
Hieronder zijn de onttrekkingen binnen het invloedsgebied van het project Liander-Edisonstraat weergegeven (figuur 7.61).



Figuur 7.61: Overige onttrekking binnen het invloedsgebied van het project Liander-Edisonstraat.

De onttrekkingen bevinden zich tussen de 0,5 m-GHS verlagingslijn en de 0,05 m-GHS verlagingslijn. Eén van de onttrekkingen bevindt zich op grotere diepte dan de te bemalen bodemlaag en worden van elkaar gescheiden door een kleilaag (groen bolletje). Negatieve effecten op deze onttrekking zijn daarom niet aan de orde. De overige onttrekkingen betreffen voornamelijk niet industriële onttrekkingen. Ter plaatse van deze onttrekkingen wordt een stijghoogteverlaging van minder dan 0,5 m in een GHS situatie behaald. Door deze beperkte stijghoogteverlaging zal de capaciteit van de bronnen niet noemenswaardig afnemen. Geconcludeerd wordt dat de tijdelijke bemalingen geen noemenswaardig invloed hebben op overige de overige onttrekkingen.

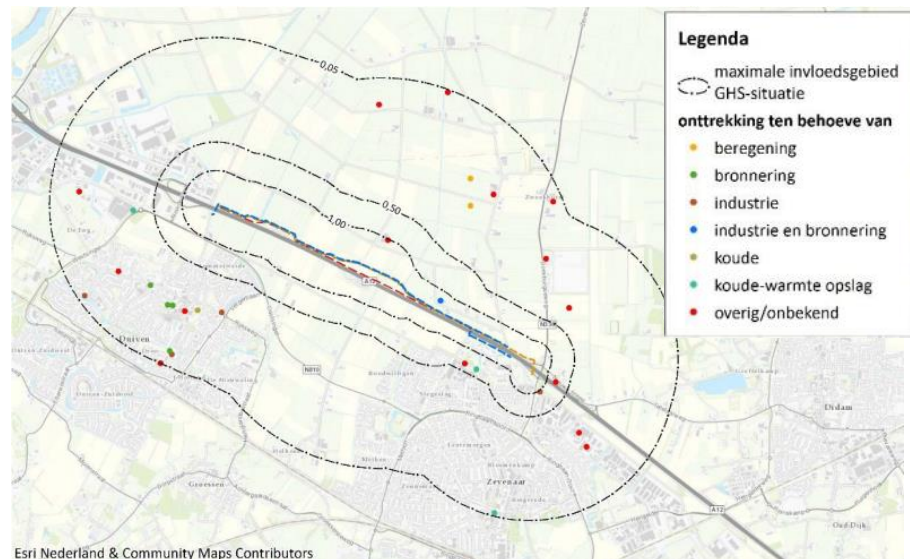
De overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van het project Liander-Hazenpad, zijn weergegeven in figuur 7.62.



Figuur 7.62 : Ligging overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van het project Liander-Hazenpad.

Er ligt slechts één beregeningsbron binnen het invloedsgebied.

In figuur 7.63 zijn de overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van het project WRIJ-P/Vitens weergegeven.



Figuur 7.63: Overige onttrekkingen binnen het invloedsgebied van project WRIJ-P/Vitens.

Het dichtstbijzijnde intrekgebied ligt ruim 3 km ten westen van het tracé en buiten het invloedsgebied van de bemaling van het Waterschap/Vitens. Verder zijn er meerdere onttrekkingen in de omgeving bekend, welke op één na allen buiten het invloedsgebied van de bemaling (0,05 m verlaging) liggen (zie figuur 7.63). Eén onttrekking is gelegen ten noorden van het tracé nabij de 0,05 m verlagingcontour (onttrekking Van Gansewinkel). Hierop zijn vrijwel geen effecten te verwachten.

Cumulatieve effecten

Voorkeursalternatief

Voor de overige onttrekkingen die dienen voor winning van productiewater, veedrenking of besproeiing, geldt dat bemaling alleen een tijdelijk effect heeft, namelijk een afname van de capaciteit van de bron. Voor dergelijke overige onttrekkingen zijn derhalve de effecten bij afzonderlijke uitvoering van de projecten niet anders dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten.

De enige overige onttrekkingen waar een cumulatief effect op kan treden zijn de WKO's. Door de achtereenvolgende bemaling kan de verplaatsing van het warm of koud watervolume toenemen. Er zijn twee WKO-systemen die binnen het invloedsgebied van de bemaling voor meerdere projecten liggen, namelijk:

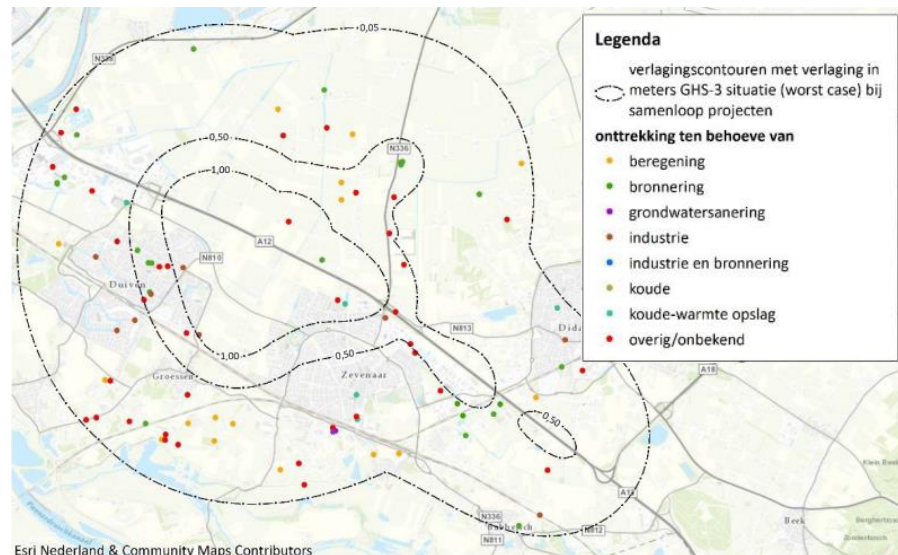
- ter plaatse van het ziekenhuis van Zevenaar aan de Hunneveldweg 12-14 te Zevenaar, welke ligt binnen het invloedsgebied van projecten Gasunie/Vitens, WRIJ-P/Vitens, Liander-A12 en Liander-Roodwilligenstraat;
- ter plaatse van het winkelcentrum aan de Lithograaf 1-11 te Duiven, welke ligt binnen het invloedsgebied van projecten WRIJ-P/Vitens en Liander-A12.

Beide WKO's bevinden zich in een dieper watervoerende pakket dan het pakket waarin wordt bemalen. Er is dus geen sprake van een cumulatief effect op de WKO's [48].

Samenloop alternatief

Als gevolg van de samenloop nemen de verlagingen ter plaatse van een deel van de overige onttrekkingen duidelijk toe (zie figuur 7.64). Het gaat met name om de overige onttrekkingen langs de tracés van Liander-A12 en WRIJ-P/Vitens. Voor de onttrekkingen die het meest beïnvloed worden geldt dat deze een bouwputbemaling betreffen of een overige onttrekking in een dieper watervoerend pakket dan waaruit onttrokken wordt. De grotere verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket heeft dan ook geen negatieve invloed op deze overige onttrekking.

Voor de invloed op de WKO's geldt hetzelfde als bij de beschrijving van de effecten van de bemaling op grondwaterverontreinigingen is weergegeven. Het verhang bij volledige samenloop van de projecten is groter dan bij achtereenvolgende uitvoering, maar de tijdsduur dat dit verhang aanwezig is, is korter. De verplaatsing van koud of warm watervolumes is bij volledige samenloop van de projecten ongeveer gelijk aan de verplaatsing bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten en beperkt ten opzichte van de verplaatsing die als gevolg van de natuurlijke grondwaterstroming optreedt. De effecten van de bemaling op de WKO's zijn in beide gevallen gering en acceptabel [48].



Figuur 7.64: Situering van de overige onttrekkingen ten opzichte van het invloedsgebied van de bemaling bij GHS-3 van het samenloop alternatief.

7.5 Overige effecten

7.5.1 Stikstofdepositie

Het bemalen van de sleuven voor het leggen (en verwijderen) van kabels en leidingen leidt tot stikstofemissie. Dit door het transport van de aan- en afvoer van de pompen en van het pompen zelf. Het betreft echter tijdelijke werkzaamheden, die bovendien in de tijd steeds van locatie verschuiven, waardoor het effect ook nog verspreid is over een groot gebied.

Er zijn berekeningen uitgevoerd naar de stikstofdepositie van het bemalen. Daarbij wordt aangegeven dat het een tijdelijk project betreft (< 6 jaar). Vervolgens maakt AERIUS Calculator zelf de berekening van de hoeveelheid stikstof per ha per jaar,

rekening houdende met de verdeling van de effecten over 6 jaar (zie voor uitleg PAS en uitgangspunten Aerius-berekening, bijlage 3).

De drempelwaarde waarboven een Wnb-vergunning moet worden aangevraagd bedraagt 1 mol N/ha/jaar. Daaronder kan worden volstaan met een melding. Onder de 0,05 mol N/ha/ jaar is geen melding nodig.

In tabel 7.1 zijn de resultaten van de berekening met AERIUS Calculator weergegeven (op basis van de totale cumulatieve emissie van alle projecten samen).

Natura2000 gebied	Totale depositie	Depositie per jaar
Rijntakken	0,24	≤ 0,05
Veluwe	0,11	≤ 0,05
Landgoed Brummen	≤ 0,05	≤ 0,05
Buitenlandse gebieden	0,07	≤ 0,05

Tabel 7.1: Resultaten AERIUS Calculator (bron: Antea Group)

De berekening met AERIUS Calculator laat zien dat de hoogste stikstofdepositie bij alle nabijgelegen Natura2000 gebieden kleiner dan 0,05 mol N/ha/jaar bedraagt. Doordat voor het project de stikstofdepositie onder de drempelwaarde blijft, is het beleid van het bevoegd gezag niet van toepassing (gedeeltelijke samenloop of totale samenloop is in dit geval identiek; alle bemalingen vinden binnen de 6 jaars-periode van de PAS plaats).

Doordat het project een bijdrage aan de stikstofdepositie heeft van minder dan 0,05 mol/ha/jaar op een Natura 2000-gebied, kan derhalve uitgesloten worden dat de bemalingen leiden tot de aantasting van de natuurlijke kenmerken van enig Natura 2000-gebied en de betreffende instandhoudingsdoelen in gevaar komen.

7.5.2 Soortenbescherming

De bemalingen zelf, namelijk het slaan van putten en het plaatsen van pompen, zal slechts in bijzondere gevallen effect hebben op beschermde soorten (toevallig aanwezige soort op een werklocatie). Het lozen van het onttrokken water op oppervlaktewater, kan eventueel effect hebben, als zich in of langs dit water beschermde soorten ophouden (zie de rapporten [34] t/m [40]).

Broedvogels

Omdat broedvogels tijdens het broeden niet gestoord mogen worden, zullen, indien er in de buurt van de werkzaamheden vogels (kunnen gaan) broeden, maatregelen getroffen moeten worden. Voor zover dit mogelijk is, zal voorkomen moeten worden dat reeds gestarte broedgevallen verstoord kunnen worden, waarbij het nest of de jongen worden achtergelaten. Dit kan het beste voorkomen worden door het preventief tegengaan van het starten van broedgevallen in het plangebied en een verstoringstrook eromheen.

Vleermuizen

De werkzaamheden kunnen op enkele plaatsen ten de vliegroutes van vleermuizen verstoord worden. De kap van de bomen zal hierop geen effect hebben, maar het

voeren van verlichting op de watergangen en bomenrijen dient zo mogelijk voorkomen te worden.

Overige zoogdieren

In het plangebied kunnen boomarter, steenmarter en das voorkomen. Echter tijdens het terreinbezoek op de tracés zelf zijn geen verblijven gevonden. Er worden geen beschermde soorten zoogdieren verwacht op de bemalingslocaties.

Vissen

Sommige watergangen in het plangebied bieden geschikt habitat voor de kleine modderkruiper. De kleine modderkruiper is echter onder de Wet natuurbescherming niet meer beschermd. Maatregelen zijn dus niet nodig. Wel geldt nog een zorgplicht.

Reptielen

Het plangebied zelf is niet geschikt als verblijfplaats van beschermde soorten reptielen of ongewervelden. De aanwezigheid van beschermde soorten uit deze soortgroepen kan worden uitgesloten op basis van de aanwezige habitats in combinatie met de landelijke verspreiding.

Amfibieën

De poelkikker is aangetroffen in de westelijke watergang ten opzichte van de aansluiting A15 op de A12. Deze wordt tijdelijk deels drooggelegd. Als de werkzaamheden niet plaatsvinden in de voortplantingsperiode (maart - juli) en de aanwezige poelkikkers voor de werkzaamheden worden afgevangen en verplaatst, zal er geen negatief effect zijn op de soort. In de voortplantingsperiode zal er zorg worden gedragen voor het afvangen en verplaatsen van de larven en juveniele dieren. De kamsalamander en de rugstreeppad zouden voor kunnen komen in het gebied. Ze zijn echter bij de verschillende veldonderzoeken niet aangetroffen.

Vaatplanten

Het plangebied bevat agrarisch gebruikte percelen en bermen. De aanwezigheid van beschermde vaatplanten kan worden uitgesloten op basis van de aanwezige habitats in combinatie met de landelijke verspreiding.

7.5.3 Effecten leefkwaliteit

Bij de effecten op leefkwaliteit gaat het vooral om de leefomstandigheden van mensen, waarbij gedacht kan worden aan de geluidoverlast, luchtkwaliteit of veiligheid (bronnen [1] t/m [10], [12] t/m [15] en [34] t/m [40]).

Geluid

Tijdens transport- en bemalingsactiviteiten kan geluidoverlast ontstaan. De werkzaamheden zullen zo gepland worden dat transporten en de werkzaamheden zoveel mogelijk overdag plaatsvinden. Geluidhinder door grondwaterbemaling zal zo veel mogelijk worden beperkt door rekening te houden met de situering van pompen/aggregaten ten opzichte van woonbebouwing. Vanwege het maskerende effect van het geluidniveau van de aanwezige snelweg (zie [54]), zal het extra geluid en eventuele extra hinder naar verwachting beperkt zijn.

Trillingen

Gezien de afstand tot woonbebouwing wordt trillinghinder door het draaien van de pompen niet verwacht. Wel kan door zwaar transport (aan- en afvoer pompen) sprake zijn van tijdelijk enige trillinghinder op lokale wegen.

Luchtverontreiniging

Tijdens de bemalingsactiviteiten vinden emissies plaats door het gebruik van dieselmotoren (transport pompen en pompen zelf). Vanwege het incidentele karakter wordt niet verwacht dat deze activiteit een negatieve invloed heeft op de luchtkwaliteit. De toename in verkeersbewegingen door de activiteiten is tijdelijk en beperkt van omvang (in relatie met luchtverontreiniging).

Licht

Afhankelijk van de weersomstandigheden en de periode van de dag kan verlichting van het werkgebied noodzakelijk zijn. De werkzaamheden vinden vooral in de dagperiode plaats. Bij bijzondere omstandigheden (zoals bij de aanleg van sleufloze aanlegmethoden) kan het noodzakelijk zijn om ook 's nachts te werken. Dit kan plaatselijk enige hinder opleveren.

Externe veiligheid

Uit oogpunt van externe veiligheid zijn er geen specifieke risico's door de bemalingswerkzaamheden.

Explosieven

Er zijn een aantal onderzoeken uitgevoerd naar de eventuele aanwezigheid van explosieven in het werkgebied. Zie de rapporten en briefrapporten [41] t/m [47]. Parallel aan de Oude Steeg te Zevenaar, ten noorden van de A12, is een verdacht gebied aanwezig. De geplande boring van het Waterschap is enkel aan de noordzijde van de A12 gelegen in verdacht gebied. De geplande boring en het tracé van Vitens aan de zuidzijde van de A12 is eveneens in een verdacht gebied gelegen. Het detectie onderzoek leverde dat er 22 verdachte objecten zijn gevonden waarvan niet kan worden uitgesloten dat het explosieven betreffen. Voordat pompputten worden geslagen zal nader onderzoek door een gecertificeerd opsporingsbedrijf worden uitgevoerd. Bij dit nader onderzoek wordt de grond boven de verdachte objecten gecontroleerd ontgraven, vervolgens word het object geïdentificeerd en indien van toepassing overgedragen aan de EOD.

7.6 Samenvatting effecten

De in dit hoofdstuk beschreven effecten zijn nog eens samengevat in twee tabellen, één voor het voorkeursalternatief en één voor het samenloopalternatief.

7.6.1 Effecten voorkeursalternatief

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de individuele projecten en het cumulatieve effect samengevat. Ook is per effect in beeld gebracht of er sprake is van: geen effect, een klein effect, een middelgroot effect dat eenvoudig kan worden gemitigeerd, een groot effect dat kan worden gemitigeerd of gecompenseerd. Daarnaast

is beoordeeld of er sprake is van een groot (niet acceptabel) effect dat moeilijk kan worden gecompenseerd of gemitigeerd en/of waarvan de uitkomst onzeker is.

In onderstaande tabel zijn de effecten van de bemalingen volgens het voorkeursalternatief, beschreven.

<u>Thema</u>	<u>Effect</u>	<u>Gas- unie/Vi- tens</u>	<u>Liander A12 en Roodwilli- genstraat</u>	<u>Liander Hazenpad en Edi- sonstraat</u>	<u>Water- schap Rijn en IJssel/Vi- tens</u>	<u>Cumulatief</u>
Verdroging						
<u>Effect op landbouw</u>	<u>Droogteschade landbouwgrond</u>					
	Kans op droogteschade voor de landbouw	nihil	nihil	nihil	nihil	nihil
<u>Effect op natuur</u>	<u>Droogteschade natuur</u>					
	Aantal hectares Natura 2000 gebied binnen de 0,05 meter verlagingscontour	0 hectare	0 hectare	0 hectare	0 hectare	0 hectare
	Aantal hectares Gelders Natuurnetwerk (GNN) binnen de 0,05 meter verlagingscontour	0 hectare	0 hectare	0 hectare	0 hectare	0 hectare
	Aantal hectares Gebieden Natuurbeheerplan binnen de 0,05 meter verlagingscontour	ca. 0,25 hectare (beheer-type poel en klein oppervlaktewater)	0 hectare	0 hectare	ca. 0,25 hectare (beheer-type rivieren beek-begeleidend bos)	ca. 0,5 ha.
<u>Effect op archeologie</u>	<u>Verstoring van archeologische waarden als gevolg van oxidatie</u>					
	Aantal archeologische AMK terreinen en/of verwachtingen die verstoord kunnen worden	0	0	0	0	0
<u>Effect op aardkundige waarden</u>	<u>Verstoring van aardkundige waarden als gevolg van oxidatie en/of zetting</u>					
	Aantal hectares met hoge aardkundige waarden die verstoord worden.	0 hectare	0 hectare	0 hectare	0 hectare	0 hectare
<u>Effect op bebouwing</u>	<u>Zetting van panden als gevolg van krimp</u>					
	Oppervlakte potentieel krimprisico gebied in stedelijk gebied (Duiven en Zevenaar) in ha.					Duiven: 85 hectare Zevenaar: 255 hectare
	Oppervlakte potentieel krimprisico gebied in 'overig' platte-landsgebied					790 hectare

Samendrukking						
<u>Effect op bebouwing</u>		<u>Zetting van panden als gevolg van samendrukking</u>				
	Aantal panden met hoekrotatie > 1:300	4	0	0	2	6 Grotere relatieve hoekrotaties. Leidt niet tot een verhoogd risico voor enig pand.
Grondwaterstroming						
<u>Effect op grondwater verontreinigingen</u>	<u>Verplaatsen grondwater-verontreinigingen</u>					
	Aantal grondwater- verontreinigingen binnen de 0,05 m contour	5	1	0	11	17
	Aantal grondwater- verontreinigingen waarbij de (mogelijke) verplaatsing > natuurlijke verplaatsing	1 (Gat van Nijland)	0 (Gat van Nijland)	0	1 (Gat van Nijland)	1 (Gat van Nijland)
<u>Effect op zoet-zout grens</u>	<u>Verplaatsen van zoet-zout grens richting maaiveld</u>					
	Aantal meters dat zoet-zout grens opschuift	0	0	0	0	0
<u>Effect op grondwaterbeschermingsgebieden</u>	<u>Vermindering pomp capaciteit en aantrekken van verontreinigingen</u>					
	Grondwaterbeschermingsgebied binnen invloedgebied bemaling (0,05 m contour)	0	0	0	0	0
<u>Effect op overige onttrekkingen</u>	<u>Vermindering pomp capaciteit</u>					
	Aantal onttrekking binnen de 0,5 meter verlagingscontour	1	0	0	6	7
Overige effecten						
<u>Effect op natuur</u>	<u>Beïnvloeding door stikstof</u>					
	Overschrijding drempelwaarde 1 N/ha/j	-	-	-	-	-
	Overschrijding drempelwaarde 0,05 mol N/ha/j	-	-	-	-	-
	<u>Soortenbescherming</u>					
	Aantal beschermde soorten die beïnvloed worden door bemaling of lozing.	n.v.t.	Mogelijk poelkikker	n.v.t.	Mogelijk poelkikker	Mogelijk poelkikker

	Geen effect
--	-------------

	Klein effect, geen mitigatie nodig
	Middelmatig effect, dat eenvoudig kan worden gemitigeerd
	Groot effect dat kan worden gemitigeerd of gecompenseerd
X	Groot (niet acceptabel) effect. Mitigatie of compensatie is complex

Tabel 7.1: Samenvatting effecten voorkeursalternatief

Uit de voorgaande tabel blijkt, dat bij het voorkeursalternatief voor de meeste thema's geen of geringe effecten zijn te verwachten. Een mogelijk groot effect kan worden veroorzaakt door zetting van panden als gevolg van krimp wanneer de bemaling tussen juni en september wordt uitgevoerd. Middels adequate monitoring (zie paragraaf 7.7) en aanvullend lokale infiltratie, kan dit effect worden gemitigeerd. Ook bestaat er een risico op zetting bij zes panden als gevolg van samendrukking (en daarmee een risico op schade). Middels monitoren kan dit risico worden beheerst. Effect op de grondwaterverontreiniging bij het "Gat van Nijland" en effect op beschermde soorten kan optreden, maar zijn te compenseren.

7.6.2 Effecten samenloopalternatief

In onderstaande tabel zijn de effecten van de bemalingen beschreven voor het samenloopalternatief.

<u>Thema</u>	<u>Effect</u>	<u>Samenloop</u>
<u>Verdroging</u>		
<u>Effect op landbouw</u>	<u>Droogteschade landbouwgrond</u>	
	Kans op droogteschade voor de landbouw	0 hectare
<u>Effect op natuur</u>		
	Aantal hectares Natura 2000 gebied binnen de 0,05 meter verlagingcontour*)	ca. 100 hectare
	Aantal hectares Gelders Natuurnetwerk (GNN) binnen de 0,05 meter verlagingcontour**)	ca. 50 hectare
	Aantal hectares Gebieden Natuurbeheerplan binnen de 0,05 meter verlagingcontour	ca. 10 ha.
<u>Effect op archeologie</u>	<u>Verstoring van archeologische waarden als gevolg van oxidatie</u>	
	Aantal archeologische AMK terreinen en/of verwachtingen die verstoord kunnen worden	0
<u>Effect op aardkundige waarden</u>	<u>Verstoring van aardkundige waarden als gevolg van oxidatie en/of zetting</u>	
	Aantal hectares met hoge aardkundige waarden die verstoord worden.	0

<u>Effect op bebouwing</u>		
	Oppervlakte potentieel krimp- risico gebied in stedelijk ge- bied (Duiven en Zevenaar) in ha.	Duiven: 175 ha. Zevenaar: 385 ha.
	Oppervlakte potentieel krimp risico gebied in 'overig'/ platte- landsgebied	1100 ha.
<u>Effect op bebouwing</u>		
	Aantal panden met hoekrota- tie > 1:300	140
<u>Effect op grondwater verontreinigingen</u>		
	Aantal grondwater- verontrei- nigingen binnen de 0,05 m contour	17
	Aantal grondwater- verontrei- nigingen waarbij de (moge- lijke) verplaatsing > natuurlijke verplaatsing	1 (Gat van Nijland)
<u>Effect op zoet-zout grens</u>		
	Aantal meters dat zoet-zout grens opschuift	0
<u>Effect op grondwater- beschermings-gebie- den</u>		
	Grondwaterbeschermingsge- bied binnen invloedgebied be- maling (0,05 m contour)	Niet van toepassing
<u>Effect op overige ont- trekkingen</u>		
	Aantal onttrekking binnen de 0,5 meter verlagingscontour	25
<u>Effect op natuur</u>	<u>Beïnvloeding door stikstof</u>	
	Overschrijding drempel- waarde 1 N/ha/j	
	Overschrijding drempel- waarde 0,05 mol N/ha/j	
	<u>Soortenbescherming</u>	
	Aantal beschermde soorten die beïnvloed worden door be- maling of lozing.	Mogelijk poelkikker

	Geen effect
	Klein effect, geen mitigatie nodig
	Middelmatig effect, dat eenvoudig kan worden gemitigeerd
	Groot effect dat kan worden gemitigeerd of gecompenseerd
X	Groot (niet acceptabel) effect. Mitigatie of compensatie is complex

*) Er wordt geen effect verwacht op Natura 2000 gebieden, omdat ter plaatse van de Natura 2000 gebieden sprake is van een kleilaag.

**) Door de stijghoogteverlaging van maximaal circa 0,2 à 0,4 meter en gedurende een beperkt tijdsbestek (ca. 1 maand) zijn de effecten gering en acceptabel.

Tabel 7.2: Samenvatting effecten samenloopalternatief

Uit de effectentabel van het samenloop alternatief blijkt, dat er een klein effect is te verwachten op droogteschade voor de landbouw. Ook de effecten op natuur(gebieden) die vallen onder het Gelders Natuurnetwerk en het Natuurbeheerplan nemen toe. Bij het Natuurbeheerplan is er sprake van een middelmatig effect maar kan wel worden gemitigeerd (zie paragraaf 7.7). Een mogelijk groot effect voor een groot gebied kan optreden door zetting van panden als gevolg van krimp. Ten opzichte van het voorkeursalternatief neemt de omvang van het potentiële krimprisicogebied met een factor 1,5 tot 2 toe. Ook raakt het krimprisicogebied het centrum van Zevenaar, waar het risico op krimp relatief groot is omdat veel panden op de klei zijn gefundeerd. Wel moet het volgende worden opgemerkt t.a.v. het krimprisico:

- dit effect kan alleen optreden wanneer de bemaling wordt uitgevoerd tussen juni en september;
- de krimprisicokaarten zijn gebaseerd op een worst case situatie.

Wanneer de bemaling tussen juni en september wordt uitgevoerd is de mitigatie (monitoring en infiltratie) complex(er) en omvangrijker dan bij de voorkeursvariant. Dit geldt zowel voor het onderzoek naar de bodemopbouw ter plaatse en funderingsconstructie van panden, als voor het (mogelijk) infiltreren van grondwater. Dit zal over een omvangrijker gebied uitgevoerd moeten worden en de overlast voor de omgeving neemt fors toe (veel verkeer, op veel plaatsen pompen, leidingen over wegen, etc.).

Bij het samenloop alternatief bestaat er ook een risico op zetting als gevolg van samendrukking. Uit een inschatting blijkt dat bij circa 140 panden een risico bestaat op schade als gevolg van zetting. Dit is fors meer dan bij het voorkeursalternatief (totaal 6 panden).

Het samenloopalternatief wordt om de volgende redenen ontraden:

- de complexiteit en omvang van de mitigerende maatregelen wanneer de werkzaamheden in juni tot september worden uitgevoerd om het potentiële krimprisico op te vangen;
- de forse toename van het aantal panden waarbij het risico op zetting als gevolg van samendrukking toeneemt.

In paragraaf 7.7 zijn de mitigerende maatregelen beschreven. In hoofdstuk 8 zijn de conclusies met betrekking tot de effecten nog eens kort samengevat.

7.7 Mitigerende maatregelen

In deze paragraaf wordt ingegaan op de mitigerende maatregelen van het voorkeuralternatief en het samenloop alternatief. De mitigerende maatregelen zijn gebaseerd op de effecten zoals beschreven in de voorgaande paragrafen.

Op basis van de berekende verlaginglijnen is beoordeeld in welke gebieden in de periode van de bemalingen mogelijk mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn ter voorkoming van het optreden van krimp. Mitigatie is noodzakelijk indien als gevolg van de bemaling de stijghoogte in krimprisicogebieden tot onder de deklaag wordt verlaagd.

Er zijn drie vormen van mitigatie/maatregelen:

- onderzoek naar de dikte van deklaag en de GLS bij maatgevende panden;
- monitoring tijdens uitvoering waarbij tijdens de uitvoering wordt gecontroleerd of de stijghoogte in het watervoerend pakket onder de onderkant van de deklaag zakt;
- infiltratie van opgepompt water direct tussen de grondwateronttrekking en de (krimpgevoelige) panden.

De mitigerende maatregelen zijn alleen beschouwd voor thema's waarbij sprake is van een middelmatig en een groot effect.

7.7.1 Mitigerende maatregelen voorkeuralternatief

In de onderstaande tabel zijn de mitigerende maatregelen van het voorkeursalternatief beschreven.

Thema	Effect	Mitigerende maatregel
Verdroging: effect op bebouwing	Zetting van panden als gevolg van krimp	1. Beperken bemaling tussen juni en september 2. Voorafgaand aan de uitvoering: a. in beeld brengen van de bodemopbouw en funderingssituatie van maatgevende panden in potentieel krimprisico gebieden; b. inrichten meetnet met peilbuizen om de grondwaterstanden te meten; c. aanbrengen van hoogtébouten van panden die binnen het potentieel krimprisico gebied liggen; d. uitvoeren van bouwkundige opnamen; e. aanbrengen van zettingsbouten in de gevels van panden; f. vaststellen signaal- en actiewaarden. 3. Tijdens de uitvoering: a. monitoring grondwaterstandsverlagingen ter plaatse van maatgevende panden; b. wanneer de stijghoogte bij maatgevende panden > 0,3 meter onder de deklaag wordt verlaagd en de GLG in

		de deklaag staat, lokaal infiltreren van grondwater; c. monitoring zettingsbouten.
Samendrukking	Zetting van panden als gevolg van krimp	1. Voorafgaand aan de uitvoering a. in beeld brengen van de bodemopbouw en funderingssituatie van maatgevende panden binnen de 0,5 meter verlagingscontour; b. bepalen voor welke panden er een risico bestaat voor zetting als gevolg van samendrukking; c. bij panden met een risico op zetting aanbrengen van hoogtébouten en uitvoeren van bouwkundige opname; d. vaststellen signaal- en actiewaarden. 2. Tijdens de uitvoering a. monitoring van grondwaterstanden; b. monitoring van zettingsbouten .
Grondwaterstroming	Verplaatsen van grondwater-verontreinigingen	1. Voorafgaand aan de uitvoering: a. plaatsen monitoringspeilbuizen. 2. Tijdens de uitvoering: a. periodiek bemonsteren peilbuizen.

Uit bovenstaande tabel blijkt dat middels gedegen monitoring en indien nodig, lokaal infiltreren van grondwater om lokaal de grondwaterstand te verhogen, middelmatige en grote effecten voorkomen kunnen worden. Per project wordt een separaat onderzoek verricht naar de bodemopbouw ter plaatse van risicovolle panden. Aan de hand van dit onderzoek wordt per project een monitoringsplan opgesteld.

7.7.2 Mitigerende maatregelen samenloopalternatief

In de onderstaande tabel zijn de mitigerende maatregelen van het samenloopalternatief uitgewerkt.

Thema	Effect	Mitigerende maatregel
Verdroging: effect op landbouw	Droogteschade landbouwgrond	Mitigerende maatregelen (behalve monitoring van de gewasschade) is technisch vrijwel niet uitvoerbaar gezien het oppervlak.
Verdroging: effect op natuur	Droogteschade natuur	Monitoring grondwaterstanden nabij enkele natuurgebieden en bij droogte infiltreren van grondwater.
Verdroging: effect op bebouwing	Zetting van panden als gevolg van krimp	1. Beperken bemaling tussen juni en september 2. Voorafgaand aan de uitvoering: a. in beeld brengen van de bodemopbouw en funderingssituatie van maatgevende panden in potentieel krimp-risico gebieden;

		b. inrichten meetnet met peilbuizen om de grondwaterstanden te meten; c. aanbrengen van hoogtebouten van panden die binnen het potentieel krimprisico gebied liggen; d. uitvoeren van bouwkundige opnamen; e. aanbrengen van zettingsbouten in de gevels van panden; f. vaststellen signaal- en actiewaarden. 3. Tijdens de uitvoering: a. monitoring grondwaterstandsverlagingen ter plaatse van maatgevende panden; b. wanneer de stijghoogte bij maatgevende panden > 0,3 meter gedurende 2 weken onder de deklaag wordt verlaagd, gebiedsgericht infiltreren van grondwater; c. monitoring zettingsbouten.
Samendrukking	Zetting van panden als gevolg van krimp	1. Voorafgaand aan de uitvoering: a. in beeld brengen van de bodemopbouw en funderingssituatie van maatgevende panden binnen de 0,5 meter verlagingscontour; b. bepalen voor welke panden er een risico bestaat voor zetting als gevolg van samendrukking; c. bij panden met een risico op zetting aanbrengen van hoogtebouten en uitvoeren van bouwkundige opname; d. vaststellen signaal- en actiewaarden. 2. Tijdens de uitvoering: a. monitoring van grondwaterstanden; b. monitoring van zettingsbouten.
Grondwaterstroming	Verplaatsen van grondwater-verontreinigingen	1. Voorafgaand aan de uitvoering: a. plaatsen monitoringspeilbuizen. 2. Tijdens de uitvoering: a. periodiek bemonsteren peilbuizen.

7.7.3 Vergelijking mitigerende maatregelen

In paragraaf 7.7.1 en 7.7.2 zijn de mitigerende maatregelen van het voorkeursalternatief en samenloopalternatief gepresenteerd. De aard van de mitigerende maatregelen is vergelijkbaar, maar bij het effect zetting als gevolg van krimp is, in het geval van het samenloop alternatief, het gebied (en daarmee) het aantal woningen waar mitigerende maatregelen genomen moeten worden, fors groter. Wanneer er een noodzaak bestaat tot het infiltreren van grondwater (om risico op zetting te voorkomen) is

de impact daarvan bij het samenloop alternatief fors groter. Lokaal infiltreren (direct rondom een woning) is uitvoeringstechnisch vrijwel niet uitvoerbaar. Er bestaat een kans dat langs een heel gebied infiltratie moet plaats vinden. Dit betekent een forse verhoging van de infiltratiedebieten (en daarmee een forse toename van de aangevraagde onttrekkingsdebieten) en van de kosten.

8 Conclusie

Zoals uit hoofdstuk 7 blijkt, is er door uitvoering van de verschillende bemalingsprojecten geen sprake van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu.

De conclusies ten aanzien van de milieueffecten zijn hier nog eens als volgt samengevat:

Voorkeursalternatief

Thema verdroging:

- er is geen effect voor de landbouw;
- er is geen effect voor Natura 2000 gebieden en het Gelders Natuurnetwerk (GNN);
- er is een klein effect te verwachten op een aantal gebieden die liggen binnen het Natuurbeheerplan;
- er zijn geen effecten te verwachten op archeologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden;
- de bemaling heeft een gering en acceptabel effect op overige onttrekkingen;
- er liggen een groot aantal woningen binnen een potentieel krimprisico gebied. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Thema samendrukking

- binnen het invloedsgebied zijn totaal 6 panden waarbij de hoekrotatie > 1:300.

Thema grondwaterstroming

- er is sprake van één verontreiniging waarvoor monitoring nodig is;
- voor zoet-zoutgrens en grondwaterbescherming is geen effect te verwachten.

Thema overige effecten

- de stikstofdepositie als gevolg van de bemalingen blijft onder de drempel van 0,05 mol N/ha/jaar;
- er wordt door de bemalingen geen aantasting veroorzaakt van de instandhoudingsdoelen voor de beschermde soorten in het gebied. Voor een enkel beschermd soort is er een middelmatig effect te verwachten, maar dit kan worden gemitigeerd.

Samenloop alternatief

Wanneer er sprake is van het samenlopen van alle projecten kan worden gesteld dat de (milieu)effecten als volgt zijn:

Thema verdroging:

- bij volledige samenloop van de projecten is een negatief effect op de landbouw niet op voorhand uit te sluiten. Door evaluatie van eventueel opgetreden droogteschade en het afwikkelen van schades kan benadeling van agrariërs worden voorkomen;
- effecten op Natura 2000- en op GNN-gebieden zijn ook bij volledige samenloop van de projecten niet te verwachten;

- voor enkele gebieden in het Natuurbeheerplan wordt monitoring en eventueel mitigatie noodzakelijk geacht om ongewenste effecten te voorkomen. Het aantal gebieden waarvoor dit geldt is in geval van volledige samenloop van de projecten groter dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten;
- ook bij volledige samenloop van de projecten is er geen noemenswaardig effect op de archeologie;
- bij volledige samenloop van de projecten is er geen invloed op aardkundige en cultuurhistorische waarden;
- het gebied waarin zettingsschade als gevolg van krimp op kan treden tijdens de bemaling neemt in het geval van volledige samenloop van de projecten in omvang toe in vergelijking tot de situatie met achtereenvolgende uitvoering van de projecten. Ter voorkoming van schade als gevolg van krimp is er bij volledige samenloop van de projecten aanmerkelijk meer mitigatie noodzakelijk dan bij achtereenvolgende uitvoering van de projecten.

Thema samendrukking

- in het geval volledige samenloop van de projecten optreedt, neemt het aantal panden waarvoor een potentieel verhoogd risico op zettingsschade als gevolg van samendrukking toe in vergelijking tot de situatie met achtereenvolgende uitvoering van de projecten (ca. 140). Er zal derhalve bij volledige samenloop meer mitigatie noodzakelijk zijn om het verhoogde risico op zettingsschade te voorkomen.

Thema grondwaterstroming

- de effecten van de bemaling op grondwaterverontreinigingen heeft ook bij volledige samenloop van de projecten geringe en acceptabele effecten op bekende grondwaterverontreinigingen. Voor grondwaterverontreiniging ter plaatse van het "Gat van Nijland" is monitoring nodig. Als verspreiding optreedt worden mitigerende maatregelen getroffen;
- er treedt geen effect op het niveau van het zoet-zoutgrensvlak;
- er is geen effect op grondwaterbeschermingsgebieden;
- de bemaling heeft bij volledige samenloop van de projecten een beperkt en acceptabel effect op overige onttrekkingen.

Thema overige effecten

- de stikstofdepositie als gevolg van de bemalingen blijft onder de drempel van 0,05 mol N/ha/jaar;
- er wordt door de bemalingen geen extra aantasting veroorzaakt van de instandhoudingsdoelen voor de beschermde soorten in het gebied.

In vergelijking met achtereenvolgende uitvoering van de projecten met beperkte samenloop geldt in geval van volledige samenloop van de projecten dus het volgende:

- er is een groter risico op droogteschade aan landbouwgewassen;
- er zijn uitgebreidere mitigerende maatregelen noodzakelijk ter voorkoming van verdroging van gebieden in het Natuurbeheerplan van Provincie Gelderland;

- er zijn uitgebreidere mitigerende maatregelen noodzakelijk ter voorkoming van risico op zettingsschade door krimp;
- er zijn uitgebreidere mitigerende maatregelen noodzakelijk ter voorkoming van verhoogde risico's op zettingsschade door samendrukking.

Op basis van het bovenstaande kan gesteld worden dat volledige samenloop van de projecten leidt tot grotere overlast voor de omgeving en hogere kosten voor de initiatiefnemers van de verleggingen van kabels en leidingen.

9 Leemten in kennis en informatie

Er is voor de onderhavige beschreven bemalingen en de effecten daarvan zeer uitvoerig onderzoek verricht. Er is zelfs meer onderzoek verricht nadat is besloten gezamenlijk een MER op te stellen voor deze effecten. Dit omdat in eerste instantie onderzoeken zijn verricht voor een aantal projecten afzonderlijk, maar nadat bleek dat de drempelwaarde voor bemalingen tot een m.e.r.-plicht leidde, is tevens onderzoek gedaan naar de effecten van alle werkzaamheden gezamenlijk. Daarbij is gekeken naar de effecten bij de geplande fasering, maar ook naar de effecten van een geconcentreerde uitvoering van alle werkzaamheden in 2019.

Gesteld kan worden dat de zeer heterogene bodemopbouw in het plangebied niet in detail bekend is, mede door de grootte van het gebied. De gevolgen van de grondwateronttrekkingen voor eventuele zetting zijn daarom niet in detail bekend, maar wel in redelijkheid zo goed mogelijk bepaald.

De geformuleerde werkwijze bij monitoring en mitigatie zal er voor zorgen dat de schade door zettingen wordt voorkomen.

Opgemerkt kan worden dat daarmee, op een enkel detailonderzoek (bijvoorbeeld m.b.t. explosieven) na, er geen verdere leemtes in kennis en informatie aanwezig waren bij het opstellen van onderhavig MER.

10 Monitoring en evaluatie

In artikel 7.39 van de Wet Milieubeheer is de verplichting opgenomen een evaluatieonderzoek uit te voeren (7.39, lid 1: “Het bevoegd gezag dat een plan heeft vastgesteld of een besluit heeft genomen, onderzoekt de gevolgen die de uitvoering van dat plan, dan wel van dat besluit, heeft voor het milieu, wanneer de in het plan, dan wel in het besluit, voorgenomen activiteit wordt ondernomen of nadat zij is ondernomen.”).

In dit evaluatieonderzoek dienen de milieugevolgen van de voorgenomen activiteiten te worden onderzocht, alsmede de leemten in kennis, zoals deze is aangegeven in het MER.

Het ligt in het onderhavige geval voor de hand, dat de evaluatie van de effecten van de in deze MER beschreven activiteiten door het bevoegd gezag (7.41, lid 1: “Het bevoegd gezag stelt een verslag op van het onderzoek.”) zal plaatsvinden na afloop van alle bemalingen, gezien de beperkte uitvoeringstijd, op basis van de parameters die via monitoring (metingen voordat de werkzaamheden zijn gestart versus metingen na afloop van alle werkzaamheden) worden verkregen.

De monitoring die nodig is voor de in de wet voorgeschreven evaluatie, betreft dus niet de monitoring die tijdens de uitvoering van de projecten wordt uitgevoerd ter bepaling van eventuele mitigerende maatregelen. Uiteraard kan het bevoegd gezag wel beschikken over de monitoringgegevens die tijdens de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Aandachtspunten voor de evaluatie achteraf zijn onder meer:

- effecten op gebouwen in de vorm van zettingen door krimp en samendrukking;
- effecten op de landbouw (verdroging);
- effecten op enkele natuurgebiedjes (uitdrogen poelen / moerasgebiedje).

Bronnenlijst

1. Geohydrologisch rapport, Verlegging van de 48" gastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en een Ø630 mm PVC drinkwaterleiding Vitens Bemmel – Zevenaar, Werkzaamheden 2018+1e deel 2019, Anteagroup, 30 november 2017
2. Geohydrologisch rapport, Verlegging van de 48" gastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en een Ø630 mm PVC drinkwaterleiding Vitens Bemmel – Zevenaar, Werkzaamheden 2e deel 2019, 30 november 2017
3. Geotechnisch rapport; behorende bij de krimpriscokaart ten behoeve van de verlegging van kabels en leidingen in het kader van project ViA15, Anteagroup, 4 december 2017
4. Geotechnisch rapport, Vooronderzoek opstellen binnen invloedsgebied grondwateronttrekking in het kader van project ViA15 (leidingen Gasunie), Anteagroup, 1 november 2017
5. Geohydrologisch rapport; Verlegging 20 kV kabel Duiven – Zevenaar, Anteagroup, 4 december 2017
6. Geohydrologisch rapport; Verlegging hoogspanningskabels Duiven - Zevenaar nabij Roodwilligenstraat, Anteagroup, 4 december 2017
7. Geotechnisch rapport; Vooronderzoek opstellen binnen invloedsgebied grondwateronttrekking Liander N.V. tracés A12 en Roodwilligenstraat in het kader van project ViA15, Anteagroup, 4 december 2017
8. Geohydrologisch rapport, Constructiefase verlegging twee rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en drinkwatertransportleiding Vitens N.V. t.b.v. verbreding A12 en verlenging A15 tussen Zevenaar en Duiven, Anteagroup, 21 juli 2017
9. Geohydrologisch rapport; Aanleg 10 kV kabels en 100mBAR leiding parallel aan het Hazenpad en de A12 nabij Zevenaar, Anteagroup, 9 maart 2018
10. Geohydrologisch rapport; kabelverlegging Edisonstraat te Zevenaar, Anteagroup, 9 maart 2018
11. Website ViA15; Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en provincie Gelderland
12. Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling Bemaling voor verleggen 20 kV-kabels Duiven – Zevenaar, Anteagroup, 6 november 2017
13. Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling; Bemalingen voor Aanleg 10 kV kabels en 100 mbar leiding parallel aan het Hazenpad en de A12 nabij Zevenaar, Anteagroup, 22 december 2017
14. Aanmeldingsnotitie voor m.e.r.-beoordeling t.b.v. het verleggen van 48" gastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en ø630 PVE drinkwaterleiding Vitens i.v.m. de verlenging van de rijksweg A15 tot aan de rijksweg A12 te Duiven, Anteagroup, 16 februari 2017
15. Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling Verplaatsing water- en persleidingen langs Rijksweg A12 in Gelderland, bureau Ruimtewerk, december 2017 (concept)
16. Monitorings- en lozingenadvies; Verlegging 48" gastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en Ø630 mm drinkwaterleiding Vitens, Bemmel-Zevenaar, werkzaamheden oktober 2018 t/m maart 2019, Anteagroup, 30 november 2017

17. Monitorings- en lozingenadvies; Verlegging 48" gastansportleidingen A-524, A-533 en A-635 en Ø630 mm drinkwaterleiding Vitens, Bemmel-Zevenaar, werkzaamheden april t/m december 2019, Anteagroup, 30 november 2017
18. Monitorings- en lozingenadvies; Verlegging 20 kV kabel Duiven – Zevenaar, Anteagroup, 4 december 2017
19. Monitorings- en lozingenadvies; Verlegging 20 kV hoogspanningskabels Duiven-Zevenaar nabij Roodwilligenstraat, Anteagroup, 4 december 2017
20. Geohydrologisch rapport, Bureau studie verlegging twee rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en drinkwaterleiding Vitens t.b.v. verbreding A12 en verlenging A15 tussen Zevenaar en Duiven, Anteagroup, 19 oktober 2016
21. Bureauonderzoek Archeologie Duiven-Zevenaar verleggen persleiding A12, Anteagroup, 23 februari 2017
22. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen Duiven-Zevenaar verleggen persleiding A12, Anteagroup, 10 maart 2017
23. Bureau- en inventariserend veldonderzoek (archeologie) d.m.v. boringen verlegging 20 kV kabel Duiven – Zevenaar, Anteagroup, 15 juni 2017
24. Bureauonderzoek archeologie, kabelverlegging Edisonstraat te Zevenaar, Anteagroup, 13 december 2017
25. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen (archeologie) kabelverlegging Hazenpad te Zevenaar en Babberich, Anteagroup, 11 december 2017
26. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen (archeologie) voor de verlegging 10/20 KV kabeltracé Roodwilligenstraat Duiven, Anteagroup, 20 juli 2017
27. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen (archeologie) 48" aardgastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en een ø630 PVC drinkwaterleiding Bemmel – Zevenaar, Anteagroup, 15 november 2016
28. Inventariserend veldonderzoek d.m.v. proefsleuven 48" aardgastransportleidingen A-524, A-533 en A-635 en een ø630 PVC drinkwaterleiding Bemmel - Zevenaar, locatie Duiven, Anteagroup, 7 februari 2017
29. Verkennend bodemonderzoek t.b.v. te verleggen leidingen tracé Rijksweg A12 in gemeenten Duiven en Zevenaar, Anteagroup, 10 maart 2017
30. Historisch bodemonderzoek verlegging 20 kV kabel Duiven – Zevenaar, Anteagroup, 10 mei 2017
31. Historisch bodemonderzoek, Verlegging 10/20 kV kabeltracé langs Roodwilligenstraat te Duiven, Anteagroup, 20 juni 2017
32. Historisch vooronderzoek ten behoeve van de te verleggen leidingen A15 in de gemeenten Duiven, Zevenaar en Lingwaal, K1: A-524/ A-533/ A-635 [KR004 t/m KR008] en een ø630 PVC drinkwaterleiding Vitens, K2 : A-524/ A-533/ A-635 [KR011] en K3: N-578-20 [KR013] , Anteagroup, 23 februari 2016
33. Briefrapportage grondwateronderzoek voormalige stortplaats 'Gat van Nijland' nabij de Lage Aalburgerweg te Duiven, Anteagroup, 24 februari 2016
34. Natuurtoets verlegging tweerioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en drinkwaterleiding Vitens t.b.v. verbreding A12 en verlenging A15 tussen Duiven en Zevenaar, Anteagroup, 1 maart 2017
35. Natuurtoets verlegging 20 kV kabel Duiven – Zevenaar, Toetsing Wet Natuurbescherming, Anteagroup, 2 juni 2017

36. Natuurtoets verlegging 20 kV kabel Duiven – Zevenaar, Nader onderzoek, Anteagroup, 18 juli 2017
37. Natuurtoets kabelverlegging Edisonstraat te Zevenaar, Toetsing Wet Natuurbescherming, Anteagroup, 19 december 2017
38. Natuurtoets Aanleg 10 kV kabels en 100MBAR leiding parallel aan het Hazenpad en de A12 nabij Zevenaar, Toetsing Wet Natuurbescherming, Anteagroup, 11 december 2017
39. Natuurtoets verlegging 10/20 kV kabeltracé Roodwilligenstraat te Duiven, Toetsing Wet Natuurbescherming, Anteagroup, 20 juni 2017
40. Natuurtoets, Verlegging leidingen A15 in de gemeenten Duiven, Zevenaar en Lingewaard, K1: A-524/ A-533/ A-635 [KR004 t/m KR008] en een ø630 PVC drinkwaterleiding Vitens, K2: A-524/ A-533/ A-635 [KR011] en K3: N-578-20 [KR013], Anteagroup, 23 februari 2016
41. Briefrapportage, Historisch onderzoek explosieven, Anteagroup, 22 maart 2017
42. (vervallen)
43. Briefrapportage, 20kV kabel Duiven, Historisch onderzoek / detectie onderzoek Explosieven , Anteagroup, 2 juni 2017
44. Briefrapportage, Historisch onderzoek Explosieven Edisonstraat Zevenaar , anteagroup,13 december 2017
45. Briefrapportage, Historisch / detectie onderzoek Explosieven Hazenpad Zevenaar, Anteagroup, 11 december 2017
46. Briefrapportage, Historisch onderzoek / detectie onderzoek Explosieven Roodwilligenstraat , Anteagroup, 13 juli 2017
47. Projectplan Opsporing explosieven, gasleidinglocatie te Duiven, T&A Survey, 31-01-2017 (= bijlage 2 van document 41)
48. Geohydrologisch rapport, Bepaling maximale omgevingseffecten grondwateronttrekking t.b.v. verlegging kabels en leidingen, Project ViA15 omgeving Duiven – Zevenaar, Anteagroup, 13 maart 2018
49. Website AgriHolland
50. Onderzoek naar zettingen in de gemeente Zevenaar, Deltaris, april 2009
51. Water table classes: a method to describe seasonal fluctuation and duration of water tables on Dutch soil maps, Van der Sluijs, P. and J. J. De Gruijter, Agricultural Water Management, 10, 109-125, 1985
52. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringsreeks", Alterra-rapport 153, Alterra, 2001
53. Deelrapport TN/MER Landschap, Cultuurhistorie & Archeologie, Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem/Nijmegen, Projectbureau ViA15, DHV, juli 2011
54. Akoestisch onderzoek Ontwerptracé A12/A15 Ressen – Oudbroeken, Onderliggend wegennet, Royal HaskoningDHV, oktober 2015

Afkortingenlijst

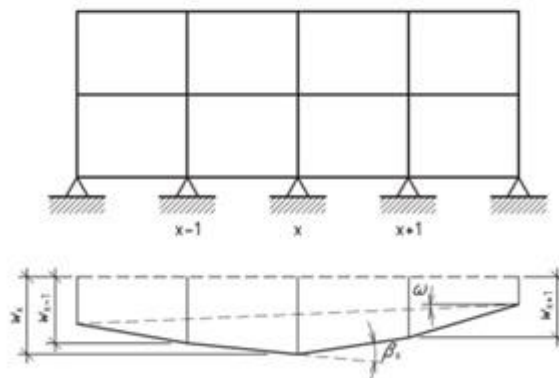
AHN2	actueel hoogtebestand Nederland, versie 2. Database met (maai-veld)hoogten.
AMK	archeologische monumentenkaart.
Blbi	besluit lozen buiten inrichtingen.
c	geohydrologische weerstand (ratio dikte scheidende laag en verticale doorlatendheid).
Dämmeren	vullen met een cement-bentonietspoeling die naar verloop van tijd uithard.
DINO-loket	online database van TNO met boringen, sonderingen, meetreeksen stijghoogten etc.
EVP	explained variance percentage
GHG	gemiddeld hoogste (freatische) grondwaterstand.
GHS	gemiddeld hoogste stijghoogte (in een watervoerend pakket).
GLG	gemiddeld laagste (freatische) grondwaterstand.
GLS	gemiddeld laagste stijghoogte (in een watervoerend pakket).
Invloedsgebied	voor bemaling het gebied binnen de contour waarop de grondwaterstand of –stijghoogte met meer dan 0,05 m wordt verlaagd als gevolg van de grondwateronttrekking.
kh	horizontale doorlatendheid.
kv	verticale doorlatendheid.
kD	doorlaatvermogen (product horizontale doorlatendheid en dikte van een watervoerende laag).
m.e.r.	milieueffectrapportage procedure
MER	Milieueffectrapport
m –mv	meter beneden maaiveld
NDFF	Nationale Databank Flora en Fauna
NNN	Nationaal Natuur Netwerk
N.V.	naamloze vennootschap
OCR	overconsolidatieratio
PVC	Polyvinylchloride
REGIS	hydrogeologische rekenmodel
SNL	subsidie natuur en landschap
Via15	project RWS (verlenging A15 en aansluiting A15 op A12)
WKO	warmte koude opslag
WRIJ-P	Waterschap Rijn en IJssel afdeling Projecten

Vreemde woorden lijst

capillair	een capillair is een kanaalvormige ruimte met een kleine binnendiameter in een vaste stof, het geheel heeft vaak de vorm van een buisje. Veel vloeistoffen, zoals water, stromen spontaan een capillair binnen als het in de vloeistof wordt gehouden.
cohesie	schuifspanning die door de grond verdragen kan worden als de horizontale steunspanning nul is en geen inwendige spanningen aanwezig zijn
krimp	zetting of zakking als gevolg van het uitdrogen van klei- of veenlagen. Krimp treedt op in het ontwaterde deel van een veen- of kleibodem en wordt veroorzaakt doordat water uit het profiel verdwijnt door verdamping en ontwatering waardoor lege poriën ontstaan die inkrimpen
kruising	aanleg van een leiding op een plaats waarop zich een vast object (bijvoorbeeld een rijweg op een watergang) bevindt. Voor het kruisen van het object zijn verschillende technieken beschikbaar, bijvoorbeeld open ontgraving of verschillende boortechnieken.
OCR	overconsolidatieratio. De ratio tussen de grensspanning (de korrelspanning die de grond in het verleden al eens heeft ervaren) en de huidige verticale korrelspanning.
REGIS	Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem (NITG/TNO)
relatieve hoekrotatie	De relatieve hoekrotatie bedraagt $2 \cdot 0,5 \cdot z/L$, waarbij z de zetting [meter] is, en L de afstand tussen de funderingselementen [meter].

relatieve rotatie (β_x)

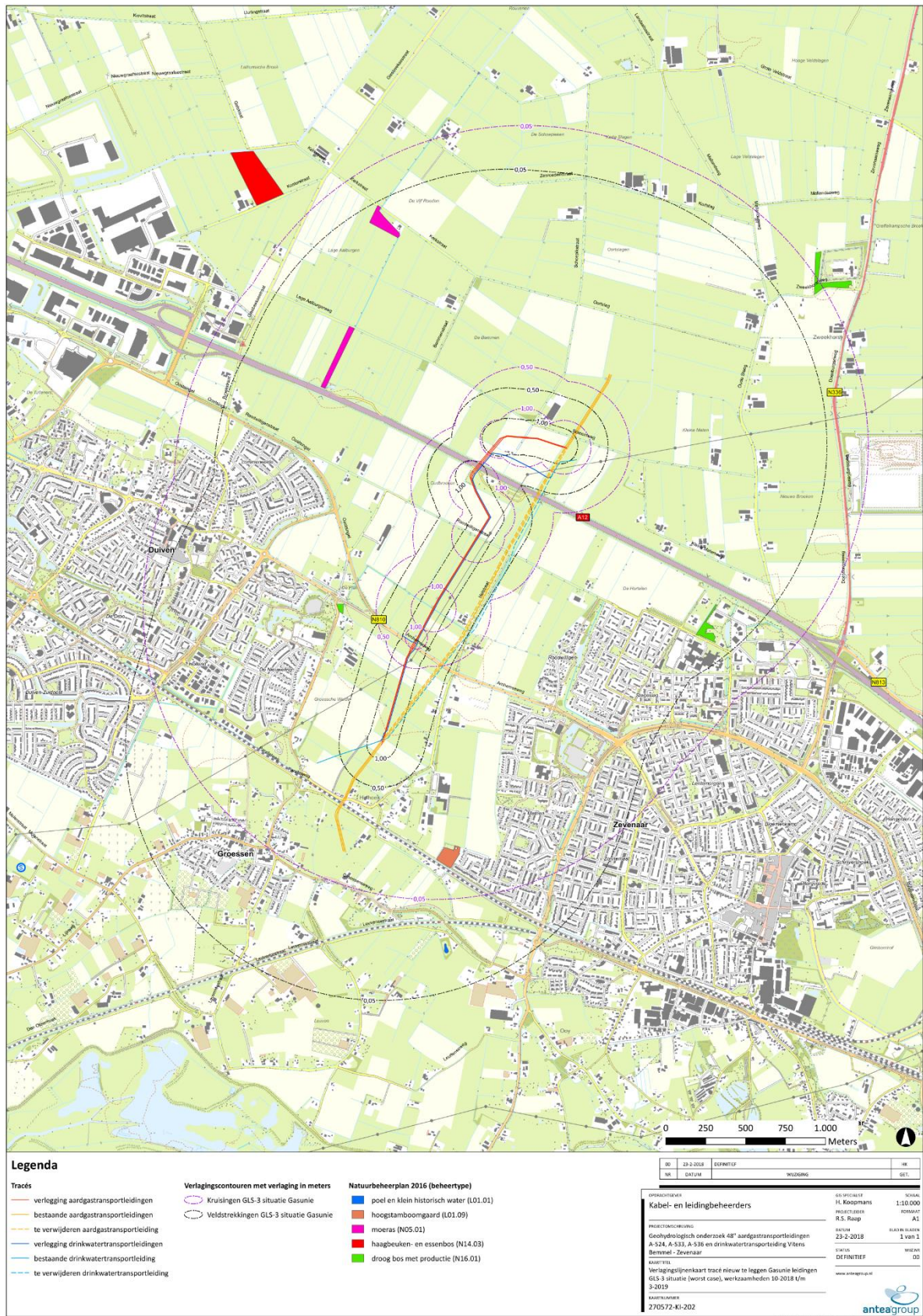
supplement van de hoek in funderingspunt X tussen de verbindinglijnen $(X-1) - X$ en $X - (X+1)$ ter weerszijden van X , overeenkomstig figuur



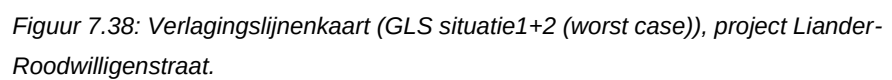
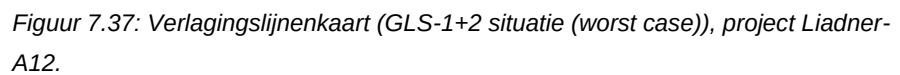
samendrukking	zetting of zakking als gevolg van afname van de waterspanningen en toename van de korrelspanningen.
tie-in	aansluiten van een nieuw leidingsegment op het bestaande leiding-netwerk.
veldstrekking	aanleg van een leiding, waarbij deze over een langer traject in open ontgraving (een sleuf) wordt gelegd.
verdroging	lage grondwaterstanden kan verdroging van natuur veroorzaken en heeft dus consequenties voor de natuur Verdroging kan leiden tot bodemdaling, verlies van de bodemvruchtbaarheid en -structuur. Het dalen van het grondwaterpeil kan leiden tot oxidatie van organisch materiaal. De kwaliteit van landbouw en kwantiteit aan waterwinning kan achteruit gaan door verdroging.
verhang	verhang is het relatieve hoogteverschil van een watergang, uitgedrukt in m/km (meter per kilometer)
verleggen	het aanleggen van nieuwe kabels en leidingen (op een nieuw tracé) en het verwijderen van de oude (niet meer benodigde) kabels en leidingen
zakking	verticale verplaatsing van een object, bijvoorbeeld een fundering of een gebouw.
zetting	bodemdaling als gevolg van inklinking, krimp en door de bouw van kunstwerken, het ophogen van de grond of het aanbrengen van enig ander materiaal.

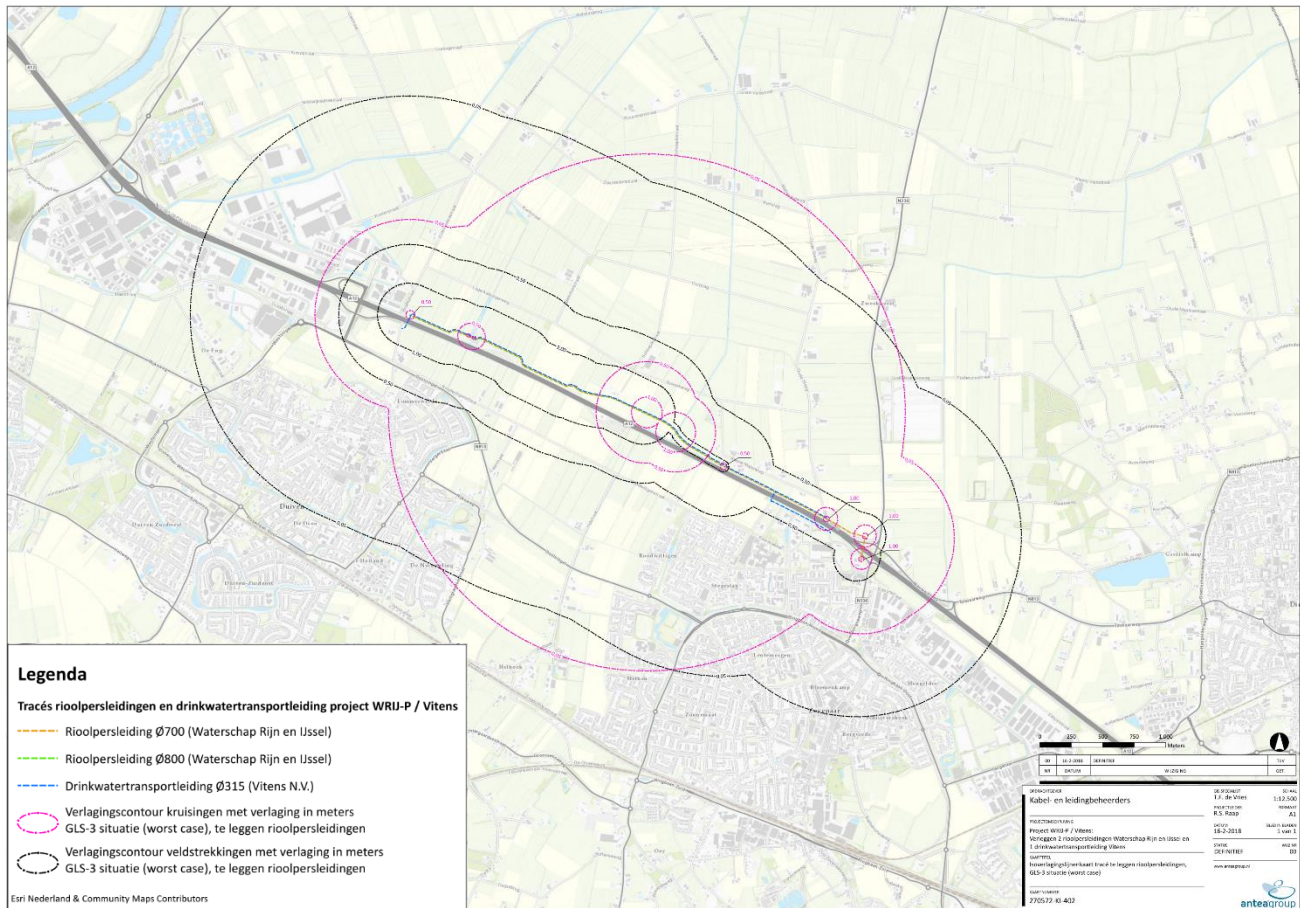
Bijlagen

Bijlage 1: Verlagsingskaarten

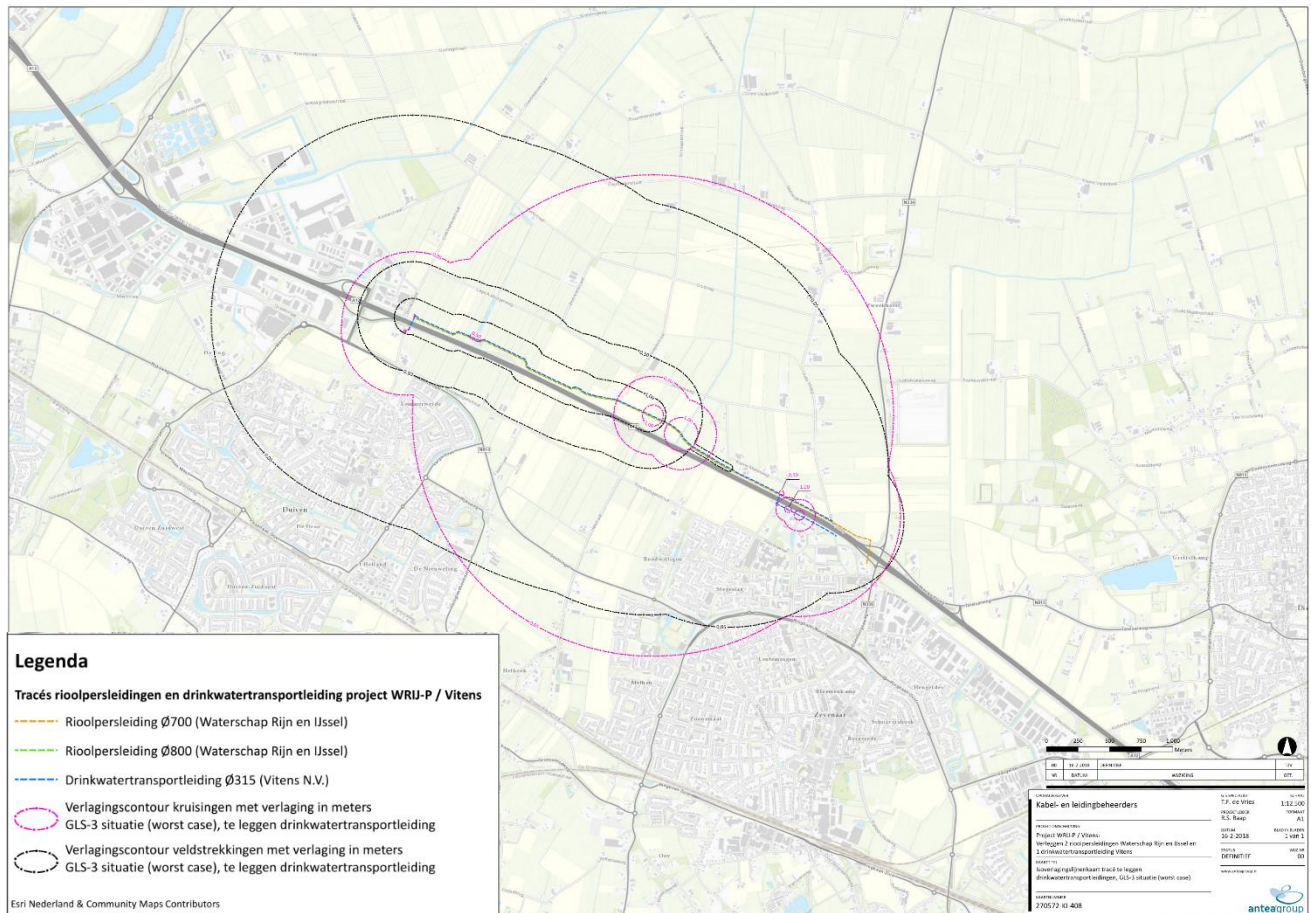


Figuur 7.36: Verlagsingslijnenkaart tracé nieuw te leggen Gasunie leidingen GLS-3 situatie (worst case), werkzaamheden 10-2018 t/m 3-2019.

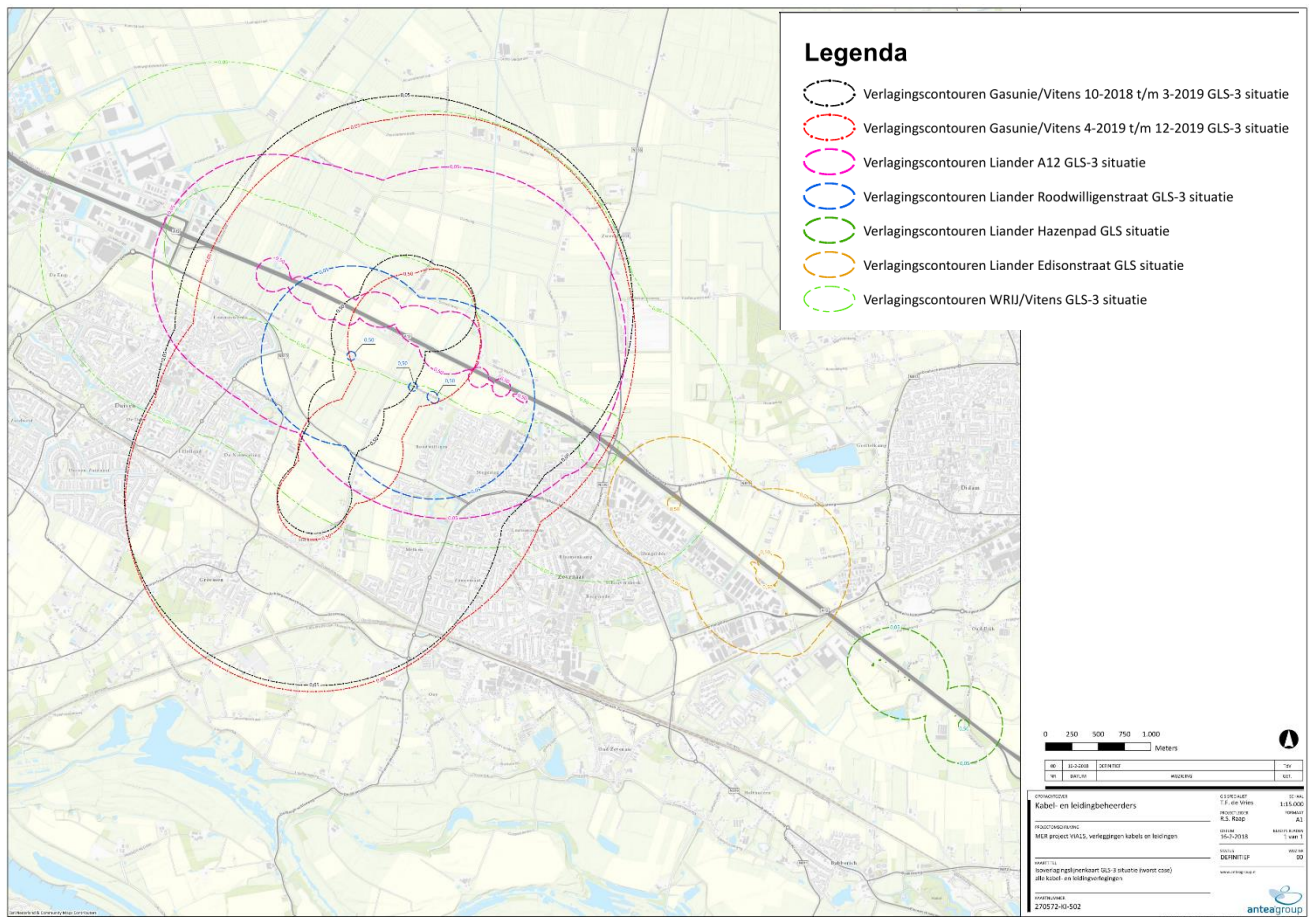




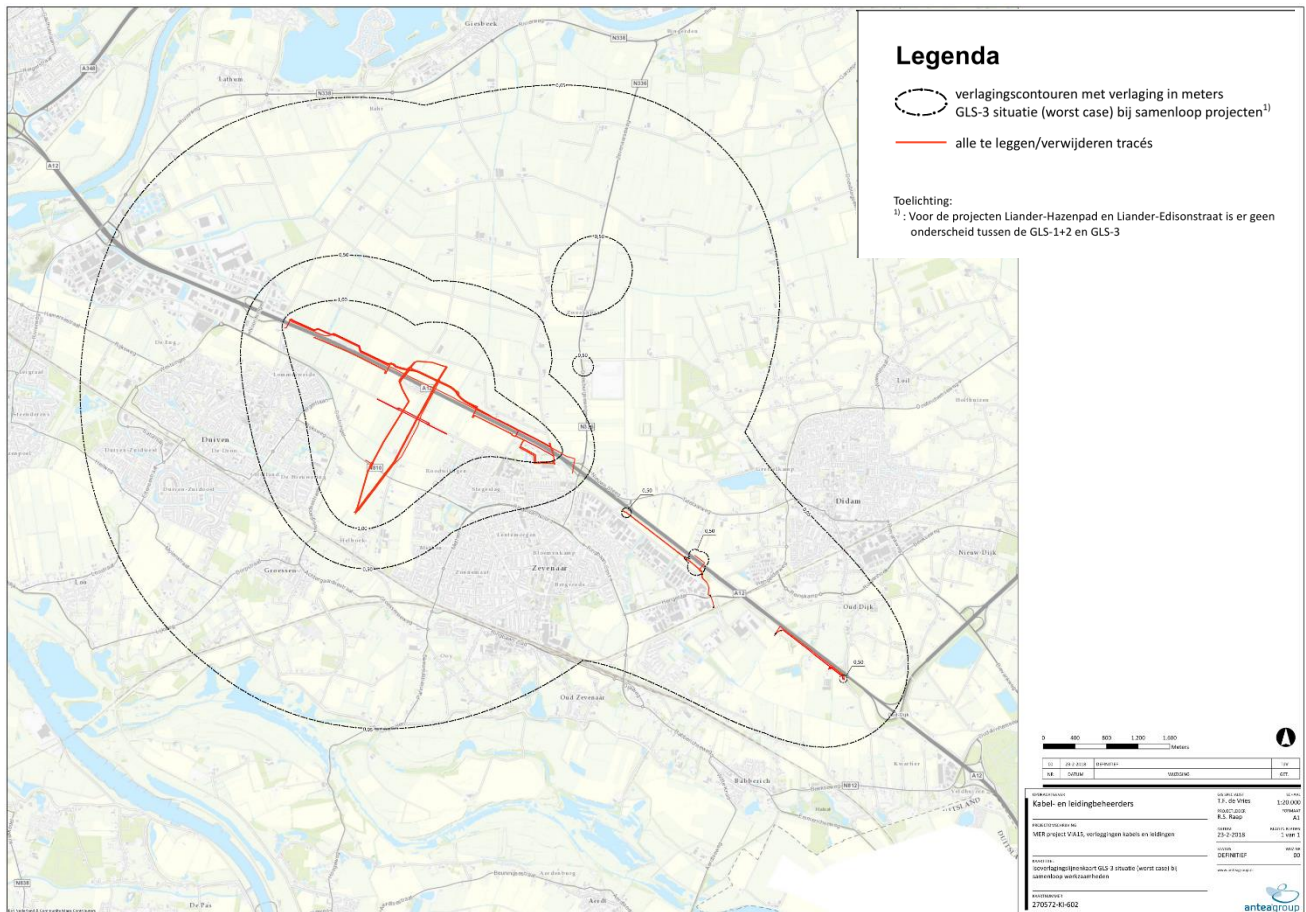
Figuur 7.39: Verlagingslijnenkaart tracé te leggen rioolpersleidingen, (GLS-3 situatie (worst case)), project WRIJ-P/Vitens.



Figuur 7.40: Verlagingsslijnenkaart tracé te leggen drinkwatertransportleidingen, (GLS-3 situatie (worst case)), project WRIJ-P/Vitens.

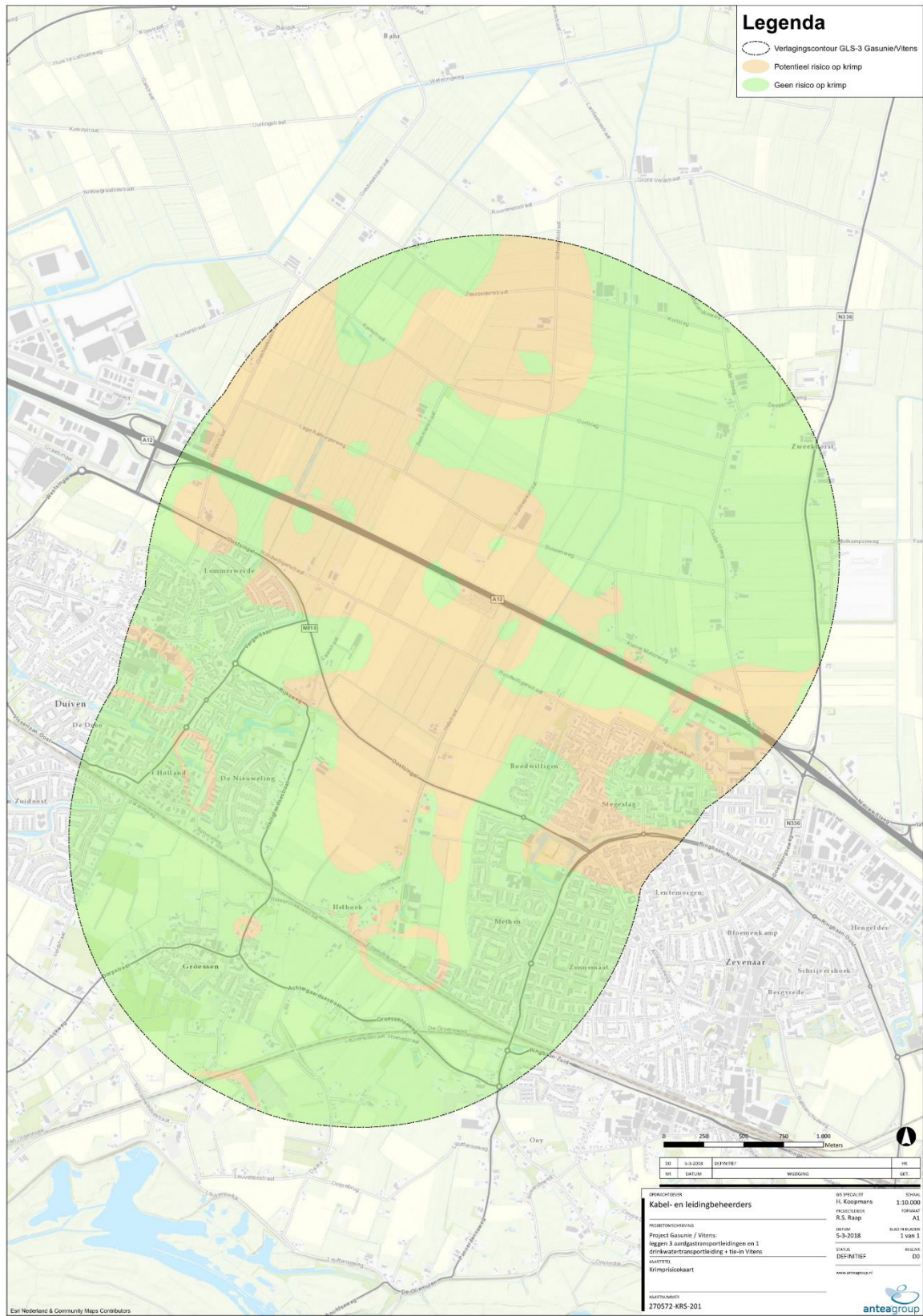


Figuur 7.41: Verlagingslijnenkaart (GLS-3 situatie (worst case), alle kabel- en leidingverleggingen (voorkeusalternatief))

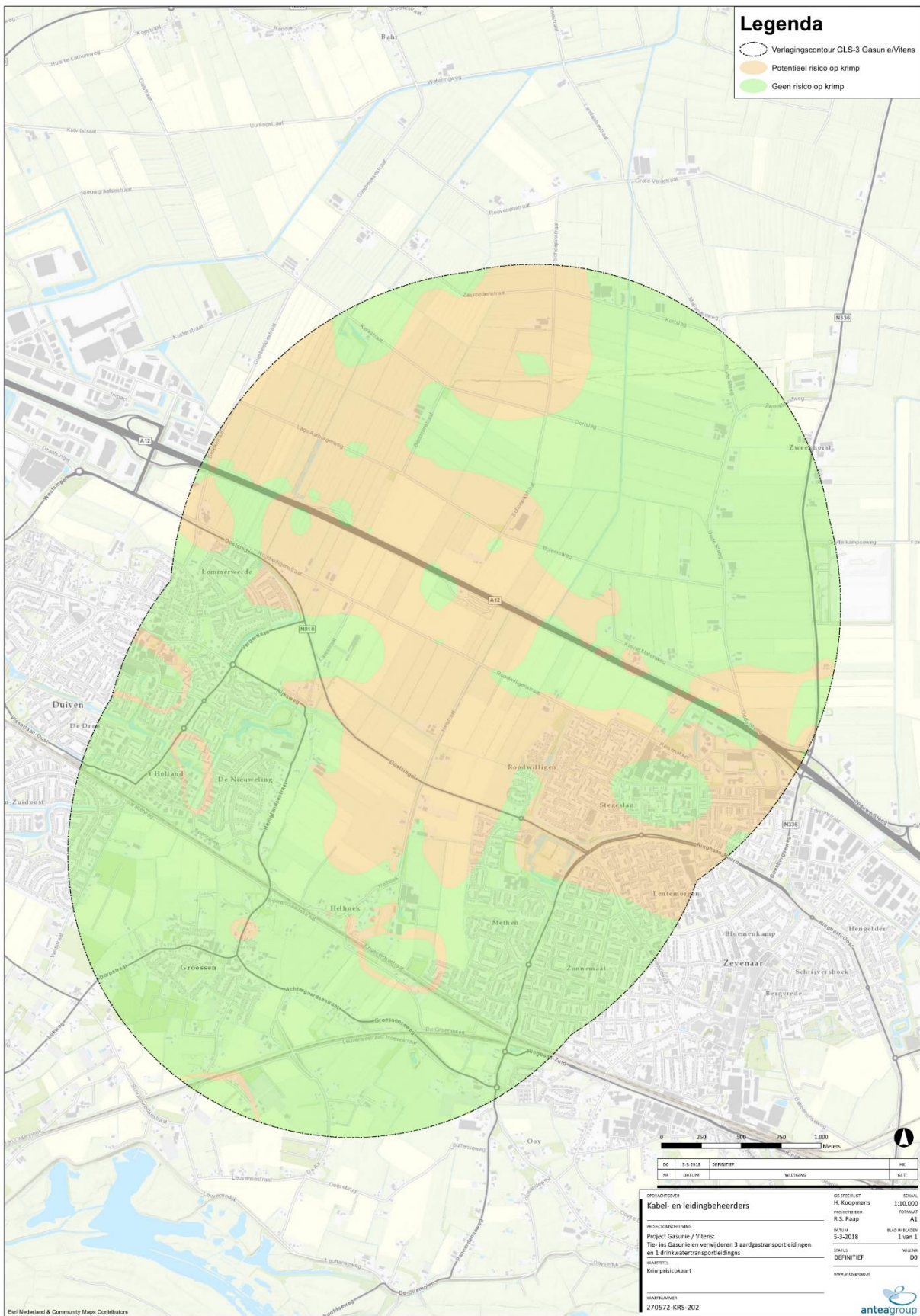


Figuur 7.42: Verlagslijnenkaart GLS-3 situatie (worst case) bij samenloop werkzaamheden

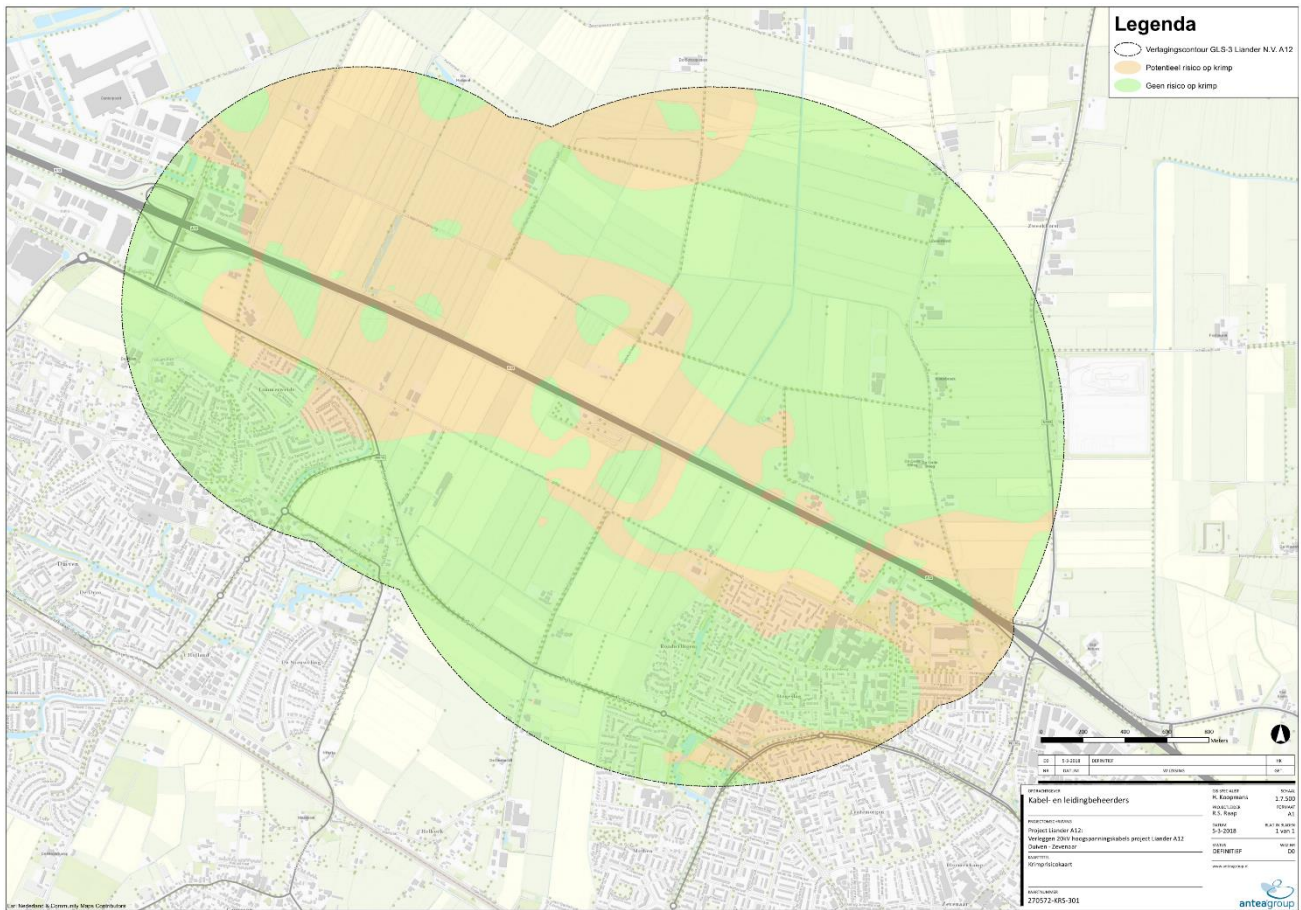
Bijlage 2: Krimpriscokaarten



Figuur 7.43: Krimpriscokaart project Gasunie/Vitens: leggen 3 aardgastransportleidingen en 1 drinkwatertransportleiding + tie-in Vitens.



Figuur 7.44: Krimpriscokaart project Gasunie/Vitens: tie- ins Gasunie en verwijderen 3 aardgastransportleidingen en 1 drinkwatertransportleidingen.



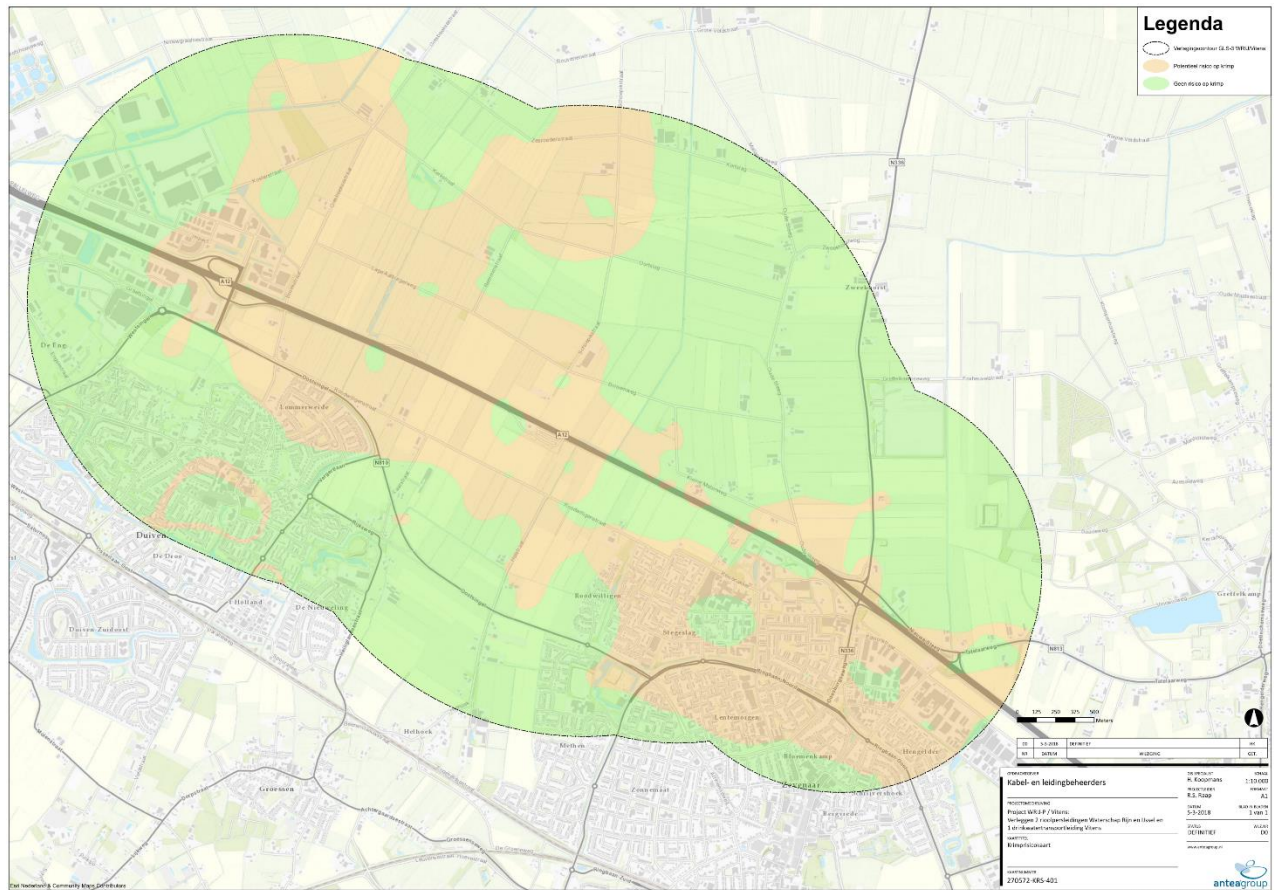
Figuur 7.45: Krimpriscokaart project Liander -A12:Verleggen 20kV hoogspanningskabels project Liander-A12(Duiven – Zevenaar).



Figuur 7.47: Krimprisicokaart project Liander-Edisonstraat: verlegging elektriciteitskabels Edisonstraat.



anteagroup



Figuur 7.49: Krimpriscokaart Project WRIJ-P / Vitens: verleggen 2 rioolpersleidingen Waterschap Rijn en IJssel en 1 drinkwatertransportleiding Vitens.

Bijlage 3: Uitleg PAS / Aerius

Wettelijk kader PAS

Op 1 juli 2015 is het Programma Aanpak Stikstof (PAS) met bijbehorende wetgeving vastgesteld en in werking getreden. Hierdoor is de vergunningverlening in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) voor het aspect stikstof vereenvoudigd.



Figuur B3.1: Schematische verdeling depositieruimte

In het PAS werken overheden en maatschappelijke partners samen om de stikstofuitstoot te verminderen en daarmee ook economische ontwikkelingen mogelijk te maken. Door middel van brongerichte maatregelen wordt een (extra) daling van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden bereikt. Een deel van de daling van de stikstofdepositie komt beschikbaar als depositieruimte voor economische ontwikkelingen. Het overige deel komt ten goede aan de natuur waardoor gewaarborgd is dat de Natura 2000-doelen worden gehaald.

Het PAS verdeelt de gecreëerde depositieruimte in vier delen, zie ook bovenstaande afbeelding.

Delen	Beschrijving
Autonome groei	Reservering voor autonome groei. Het betreft ontwikkelingen waarvoor vooraf geen toestemming vereist is, zoals toename van de bevolking of het autobezit.
Ruimte voor grenswaarden	Reservering voor initiatieven met een stikstofdepositie beneden de grenswaarde. Deze grenswaarde is normaal gesproken 1 mol per hectare per jaar, maar kan bij te weinig depositieruimte worden verlaagd naar 0,05 mol per hectare per jaar.
Vrije ruimte (segment 2)	Vrije depositieruimte waarmee het bevoegd gezag een vergunning kan verlenen aan initiatiefnemers voor projecten met een stikstofdepositie boven de grenswaarde.

Delen	Beschrijving
Prioritaire projecten (segment 1)	Gereserveerde depositieruimte voor projecten die zijn opgenomen in bijlage 1 bij de Regeling natuurbescherming. Het gaat om projecten van provinciaal belang of van Rijksbelang, zoals bijvoorbeeld de projecten van het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT).

Tabel B3.1: Toelichting bij de schematische verdeling van de depositieruimte.

De depositieruimte van de segmenten 1 en 2 wordt ontwikkelingsruimte genoemd. Indien men gebruik wil maken van deze ontwikkelingsruimte dient voor een project een vergunning aangevraagd te worden bij het bevoegd gezag, die vervolgens deze ontwikkelingsruimte kan toebedelen.

Gebiedsanalyses

Het programma aanpak stikstof (PAS) 2015-2021 is, inclusief de binnen het programma beschikbare ontwikkelingsruimte en de bijdragen van ontwikkelingen beneden de drempelwaarde van 0,05 mol N/ha/jaar, in zijn geheel passend beoordeeld (Ministerie van EZ en Ministerie van I&M, januari 2015). De gebiedsanalyses die onderdeel uitmaken van het programma, vormen de onderbouwing van deze passende beoordeling op gebiedsniveau. In de gebiedsanalyses is voor elk Natura 2000-gebied onderbouwd dat het gebruik van de ontwikkelingsruimte en de bijdragen van de ontwikkelingen beneden de drempelwaarde van 0,05 mol/ha/jaar de natuurlijke kenmerken van de te beschermen habitattypen en leefgebieden van de soorten niet zal aantasten.

Op basis van de berekende maximale bijdrage van een project aan de stikstofdepositie op een voor stikstof gevoelig habitat in een Natura 2000-gebied zijn er drie mogelijkheden:

- als de maximale bijdrage boven de grenswaarde (voor *Rijntakken* 0,05 mol per hectare per jaar) ligt, is een vergunning ingevolge de Wnb benodigd;
- als de maximale bijdrage minder dan de grenswaarde bedraagt, kan in de regel volstaan worden met een melding;
- als de maximale bijdrage 0,05 mol per hectare per jaar of lager is, dan gelden er geen procedurele verplichtingen op grond van de Wnb (geen vergunning, geen melding).

Uitgangspunten Aeries-berekening bemalingen

Voor het berekenen van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van het wettelijk verplicht gestelde rekenprogramma AERIUS Calculator versie 2016L. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- voor het rekenjaar is 2018 gehanteerd (jaar van aanvraag);
- het betreft een tijdelijk project. In de modellering is uitgegaan van het maatgevende jaar van stikstofdepositie;
- in AERIUS Calculator zijn de activiteiten gemodelleerd als mobiele werktuigen, door middel van lijnbronnen;

- de activiteiten zijn ingevoerd op basis van diesilverbruik. AERIUS Calculator bepaalt zelf op basis van het opgegeven diesilverbruik en de STAGE klasse de emissie;
- voor 50% van het diesilverbruik van de mobiele werktuigen is uitgegaan van STAGE IIIA (bouwjaar vanaf 2006). Voor de overige 50% van de emissies het diesilverbruik van de mobiele werktuigen is uitgegaan van STAGE IV (bouwjaar vanaf 2014);
- voor de berekeningen is onderscheidt gemaakt in de grootte van de in te zetten machines op basis van het opgegeven diesilverbruik;
- de vervoersbewegingen ten behoeve van de activiteiten zijn gemodelleerd als wegverkeer, door middel van lijnbronnen.

Bijlage 4: Grondwaterverontreinigingen project Liander-Edisonstraat

Als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsverlagingen zouden eventuele grondwaterverontreinigingen verplaatst kunnen worden. Indien verplaatsing of verspreiding van een geval van ernstige bodemverontreiniging optreedt is de Wet Bodembescherming van toepassing.

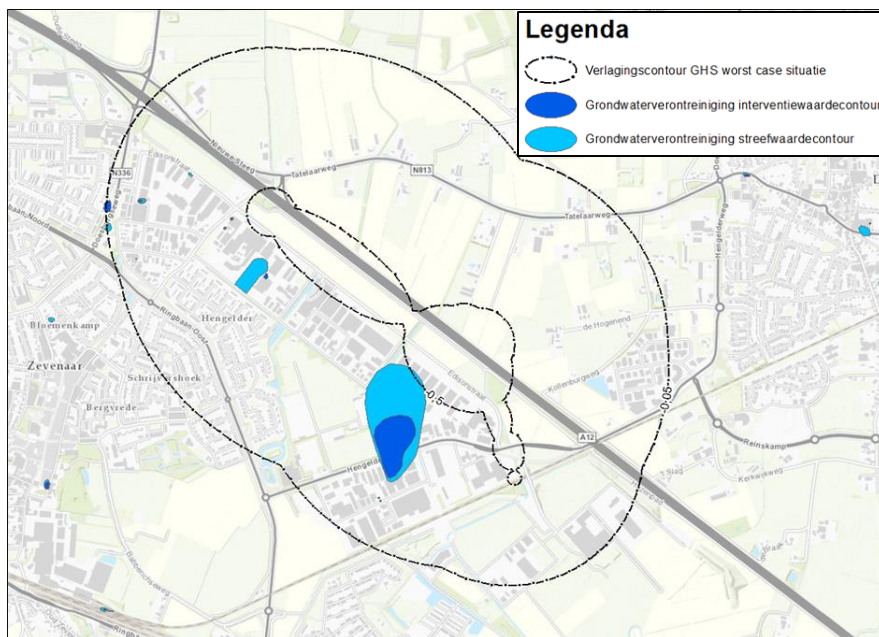
De verontreinigde locaties zijn geïnventariseerd op basis van de volgende gegevens:

- Digitale kaart Bodemverontreinigingen van de Provincie Gelderland;
- Diverse aangeleverde gegevens van de Provincie Gelderland.

Historische onderzoek en digitale kaart provincie Gelderland

Uit de digitale kaart van de provincie Gelderland blijkt dat er diverse locaties met grondwaterverontreinigingen binnen het GHS invloedsgebied aanwezig zijn waarbij de concentraties de streef- of interventiewaarde overschrijden. Dit betreffen:

1. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Hengelder te Zevenaar (code GE021800062);
2. streefwaarde overschrijding nabij Einsteinstraat 17 te Zevenaar (code GE029900058);
3. interventiewaarde overschrijding nabij Marconistraat 9 te Zevenaar (code GE29900037);
4. streefwaarde overschrijding nabij Marconistraat 7 te Zevenaar (code GE29900147);
5. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Didamseweg 160 te Zevenaar (code GE029900070);
6. streefwaarde overschrijding nabij Edisonstraat 20B te Zevenaar (code GE029900128);
7. Streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Ampèrestraat 10 te Zevenaar (code GE029900113)
8. Interventiewaarde overschrijding nabij Iepenhof te Zevenaar (code GE029900101)
9. streefwaarde overschrijding nabij Doesburgseweg 4 te Zevenaar (code GE029900019);
10. interventiewaarde overschrijding nabij Nobelstraat 2 te Zevenaar (code GE029900140);
11. streef- en interventiewaarde overschrijding nabij Huygenslaan 54 te Zevenaar (code GE029900052).



Figuur B.4.1: Bekende grondwaterverontreinigingen binnen invloedsgebied volgens Bodematlas van Gelderland.

Bekende grondwaterverontreinigingen binnen invloedsgebied

De bekende grondwaterverontreinigingen worden in de navolgende tekst kort besproken. De rapportages van de locaties zijn opgevraagd bij de Provincie Gelderland.

1: GE021800062 – Hengelder 40 - 42

Uit de brief betreffende “Aanvullend grondwateronderzoek Constar International Holland (plastics) b.v.” uitgevoerd door Grontmij d.d. maart 2004 blijkt dat er sterk verhoogde concentraties vluchtige chloorkoolwaterstoffen aan de Marconistraat 45 zijn aangetroffen (51 µg/l vinylchloride en 50 µg/l cis-1,2 dichlooretheen) op een diepte van 9,70 tot 10,20 m.

In 2012 is ter plaatse van de verontreinigingssituatie door Van Gansewinkel minerals een actieve sanering opgestart. In 2014 is door Grontmij Nederland BV voor het laatst een grondwatermonitoringsronde plaatsgevonden welke is beschreven in het rapport “Monitroing grondwatersanering, Constar gelegen aan de Hengelder 40 en 42 te Zevenaar” d.d. 6 november 2014. Hierin staat beschreven dat er concentraties vluchtige chloorkoolwaterstoffen gemeten zijn boven de interventiewaarde. Zowel in bronzone en in de pluimzone zijn nog concentraties (CIS en vinylchloride) boven de interventiewaarde aanwezig tot circa 20 m diepte.

Uit een geohydrologisch rapport opgesteld door Econsultancy uit 2015 met kenmerk 2196907 blijkt dat het grondwater verontreinigd is met vinylchloride en plaatselijk met cis-1,2-dichlooretheen. Daarnaast zijn er lichte verontreinigingen met cis- en trans-1,2-dichlooretheen.

Uit een schrijven van de provincie Gelderland d.d. van 12 januari 2018 blijkt dat de bodemverontreiniging op de locatie Hengelder 40-42 met vluchtige chloorkoolwaterstoffen (VOCL) met spoed gesaneerd moet worden.

In verband met de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.1.

2: GE029900058 - Einsteinstraat 17

Uit een brief van de provincie Gelderland (zaaknummer 2006-020264) d.d. 11 juli 2008 blijkt dat de sanering van de bodemverontreiniging voldoende is uitgevoerd. De eindcontrole bevat geen verhoogde gehalten aan oliecomponenten.

3: GE29900037 – Marconistraat 9

Volgens het Bodemloket is de verontreiniging aan de Marconistraat 9 gesaneerd. Ook uit het Evaluatierapport “Grondwateronttrekkingssysteem locatie Marconistraat 9 Zevenaar” afkomstig van Geo & Hydro milieutechniek b.v. d.d. april 2002 en een schrijven van de provincie Gelderland, “Conclusie op evaluatie sanering van gedeputeerde staten van Gelderland”, d.d. 1 mei 2003 blijkt dat de verontreiniging met aceton en iso-propanol in het grondwater volledig is gesaneerd. Er kan dan ook vanuit worden gegaan dat hier geen verontreiniging boven de interventiewaarde resteert.

4: GE29900147 – Marconistraat 7

Uit het rapport “Grondwatersanering Marconistraat- Zevenaar 1e jaarlijkse monitoring (2009)” van Promeco B.V. d.d. 15 januari 2010 blijkt dat op deze locatie een restverontreiniging met VOCl's in het grondwater aanwezig is. Hierbij is de concentratie vinylchloride hoger dan de interventiewaarde.

In verband met de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.1.

5: GE029900070 – Didamseweg 142

Volgens het Bodemloket is de verontreiniging aan de Didamseweg 142 gesaneerd. Het rapport “Evaluatie nazorg/monitoring Didamseweg 142 Zevenaar” afkomstig van Ecopart B.V. d.d. 16 juni 2008 geeft aan dat in het grondwater hooguit licht verhoogde concentraties aan minerale olie of benzeen aanwezig zijn. Er is op deze locatie dus geen risico op verplaatsing / verspreiding van een sterke grondwaterverontreiniging.

6: GE029900128 – Edisonstraat 20

In het rapport “Nader bodemonderzoek Edisonstraat 20 te Zevenaar” opgesteld door Ecomare Milieutechniek B.V. d.d. 23 september 2004 met kenmerk 04075701/BN/rap1 blijkt dat het grondwater ter plaatse licht verontreinigd is met naftaleen, minerale olie, matig verontreinigd met vluchtige olie en sterk verontreinigd met benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylene.

Uit een brief, “Conclusie op tussentijdse evaluatie sanering”, van de provincie Gelderland d.d. 19 augustus 2005 met besluitnummer MW2004.1897 blijkt dat naast de uit te voeren sanering in 2002 een sterke verontreiniging aangetroffen is met vluchtige aromaten en minerale olie. Aanvullend is een restant van vóór 1987 aangetroffen. De omvang van deze restverontreiniging in het grondwater is onbekend. Wat er na 2005 met deze conclusie is gedaan is op basis van de beschikbare gegevens/documenten onbekend.

In verband met de onduidelijkheid over de aanwezige verontreiniging is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.1.

7: GE029900113 – Ampèrestraat 10

Voor de locatie Ampèrestraat 10 is door Verhoeve Milieu b.v. een deelsaneringsplan opgesteld: “deel-saneringsplan Ampèrestraat 10 Zevenaar” d.d. augustus 1999. Op basis van dit rapport blijkt dat op de locatie een grondwaterverontreiniging met sterk verhoogde concentraties minerale olie (720 à 770 ug/l) en vluchtige aromaten (34 ug/l) aanwezig is. Het betreft een brandstofverontreiniging van voornamelijk diesel.

Uit de hierop volgende beschikking afkomstig van de provincie Gelderland d.d. 24 augustus 1999 blijkt dat de verontreiniging van minerale olie een omvang heeft van 435 m³ waarin de interventiewaarde wordt overschreden. Daarnaast is een overschrijding van de interventiewaarde van arseen (achtergrondwaarde) aangetoond. Een dergelijke concentratie wordt in deze omgeving vaker aangetoond en derhalve beschouwd als achtergrondwaarde. Verder zijn in het grondwater licht verhoogde concentraties benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen aangetroffen. In verband met de afwezigheid van een saneringsevaluatie is het onbekend of de verontreiniging is gesaneerd. De maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking is berekend en weergegeven in tabel 4.1.

8: GE029900019 – Doesburgseweg 17

In het rapport “Evaluatierapport bodemsanering Esso-tankstation aan de Doesburgseweg 17 te Zevenaar” d.d. 20 april 1999 afkomstig van Grontmij wordt beschreven dat de aanleiding van de sanering een overschrijding van de interventiewaarde van minerale olie en vluchtige aromaten is. Gemeten waardes zijn na de sanering nog boven de streefwaarde. Vervolgens heeft er monitoring plaatsgevonden van de kwaliteit van het grondwater in de kern en de pluim van de verontreiniging. Dit in verband met een restverontreiniging die kan verspreiden in het grondwater.

Het rapport “Resultaten grondwatermonitoring 2013 Esso-tankstation Zevenaar” afkomstig van Arcadis d.d. 6 januari 2014 geeft aan dat in het grondwater een sterk verhoogde concentratie benzeen boven de interventiewaarde aanwezig is (570 ug/l). Tevens blijkt het grondwater xylenen en naftaleen net boven de bijbehorende streefwaarden te bevatten. Daarnaast zijn licht tot matig verhoogde concentraties aan minerale olie, xylenen en naftaleen aangetroffen tussen de streef- en tussenwaarde. De eerder aangetoonde sterk verhoogde concentratie aan minerale olie is bij de laatste bemonstering niet meer aangetoond in een concentratie boven de streefwaarde.

In het briefrapport “Melding overschrijding MTBE grondwater” d.d. 15 januari 2014 van Exxon Mobile wordt melding gemaakt van een overschrijding van de concentratie MTBE gemeten (36 ug/l). Het betreft een overschrijding van de herstelrichtwaarde van 15 ug/l.

Het rapport “Grondwatermonitoring 2016, Tankstation Zevenaar- Doesburgseweg 17 te Zevenaar” d.d. 12 september 2016 opgesteld door AECOM Belgium BVBA beschrijft dat de bron van verontreiniging onder het tankstation niet is weggenomen en er nalevering plaatsvindt aan de pluim van de verontreiniging. Saneren van de grond is nog niet mogelijk, daarom wordt er verder gemonitord. De verontreiniging bestaat uit minerale olie en vluchtige aromaten (benzeen en xyleen) boven de interventiewaarde. Daarnaast zijn ook sterk verhoogde concentraties aan ethylbenzeen, xylenen en naftaleen boven de interventiewaarde aangetroffen. Verder is er bij één peilbuis een matig verhoogde concentratie boven de tussenwaarde aangetroffen van minerale olie. Bovendien is er een overschrijding van de meldingswaarde voor MTBE (maximaal 360 ug/l) en ETBE (80 ug/l) .

In verband met de aanwezige verontreinigingen boven de interventiewaarde is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel 4.1.

9: GE029900019 – Doesburgseweg 4

Uit het rapport “Evaluatie deelsanering Doesburgseweg 4 Zevenaar” d.d. 18 mei 1998 met projectnummer 23016/DR/hr blijkt dat in het grondwater een verontreiniging aan minerale oliecomponenten aangetoond. Minerale olie en vluchtige aromaten zijn boven de interventiewaarde aangetroffen tot een diepte van 4,0 m – mv. Daarnaast is er een concentratie arseen boven de interventiewaarde aangetoond. Deze heeft waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong. Rond de locatie bevond zich een voormalige stortplaats. Hier is in het grondwater verontreiniging met zware metalen en PAK aangetroffen. Het saneren van o.a. de verontreiniging in het grondwater wordt over 10-15 jaar uitgevoerd volgens het saneringsplan uit 1997. Hiervan zijn echter geen gegevens of documenten beschikbaar.

In verband met de mogelijk aanwezige verontreinigingen boven de interventiewaarde is de maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking berekend en weergegeven in tabel B.4.1.

10: GE029900140 – Delweg 12

Op basis van het rapport “Bemonstering monitoringssysteem 2006 automobielbedrijf Brandon” afkomstig van De Klinker Milieu Adviesbureau d.d. 14 juni 2006 en een schrijven van de provincie Gelderland over de noodzaak en urgentie van de sanering d.d. 28 november 2007 blijkt dat op de locatie een grondwaterverontreiniging met minerale olie, xylenen en naftaleen aanwezig is. Uit het briefrapport van de provincie Gelderland blijkt dat zich ten noorden van de locatie in het grondwater een kern van VOCL (Trichlooretheen) bevindt welke de interventiewaarde overschrijdt. In het grondwater zijn maximaal licht verhoogde concentraties vluchtige aromaten en minerale olie aangetoond. De locatie wordt als niet urgent beschouwd waardoor de verontreiniging op een natuurlijk moment dient te worden gesaneerd. De maximale verplaatsing als gevolg van de grondwateronttrekking is berekend en weergegeven in tabel 4.1.

Berekening verplaatsing verontreinigingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de theorie van Darcy. Hierbij wordt op basis van het maximale verhang dat uit de modelberekeningen volgt de stromingssnelheid van het grondwater berekend. De stromingssnelheid van de verontreiniging is bepaald door de stromingssnelheid van het water te delen door de retardatiefactor van de maatgevende (meest mobiele) parameter die in concentraties boven de interventiewaarde voorkomt.

$$S = \frac{k}{p} \cdot \frac{dh}{dl} \cdot t$$

s : verplaatsing in m
 k : doorlatendheid in m/dag
 p : porositeit van het doorstromingsmedium (grond)
 dh/dl : gradiënt in het grondwater als gevolg van de bemalingen
 t : tijdsduur bemaling (dagen)

Er is gerekend met een k-waarde van 100 m/d en een porositeit van de grond van 0,35. Voor het percentage organische stof in de bodem is uitgegaan van 0,5%. In tabel B.4.1 is de maximale verplaatsing (GHS-situatie, worst case-schematisatie) berekend. In de tabel zijn tevens de verplaatsingen aangegeven die jaarlijks optreden als gevolg van de natuurlijke, noordwestelijke grondwaterstroming.

Locatie	maatgevende stof	retardatie factor	verplaatsing t.g.v. bemalingen				natuurlijke grondwaterstroming na 1 jaar				
			verhang	tijdsduur	verplaatsing t.g.v. bemaling	richting	verhang	tijdsduur	natuurlijke stroming	natuurlijke verplaatsing	richting
			(m/m)	(dagen)	(m)		(m/m)	(dagen)	(m)	(m)	
1: Hengelder 40-42	Vinylchloride	1,63	0,0012	21	4,42	NO	0,0005	365	52,1	32,0	NW
4: Marconistraat 7	vinylchloride	1,63	0,0013	21	4,84	NO	0,0003	365	33,6	20,6	NW
6: Edisonstraat 20	benzeen	2,25	0,00057	21	2,12	NO	0,0004	365	41,7	18,5	NW
7: Ampèrestraat 10	benzeen	2,25	0,00035	21	0,93	O	0,0003	365	33,6	15,0	NW
8: Doesburgseweg 17	MTBE	1,09	0,00029	21	1,26	O	0,0003	365	33,6	30,1	NW
9: Doesburgseweg 4	benzeen	2,25	0,00058	21	0,42	O	0,0003	365	33,6	14,9	NW
10: Delweg 12	Trichlooretheen	2,55	0,00026	21	0,61	O	0,0005	365	52,1	20,4	NW

Tabel 0.1 Verplaatsing verontreinigingen t.g.v. bemalingen en natuurlijke situatie GHS-situatie worst case.

Conclusies verplaatsing grondwaterverontreiniging

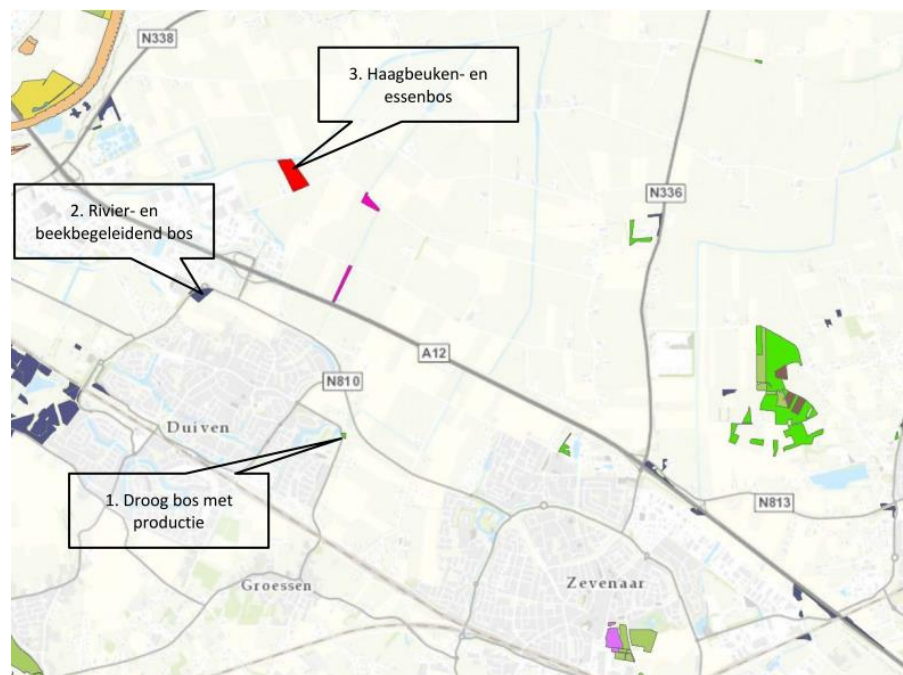
Uit de berekeningen blijkt dat alle grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied kunnen verplaatsen. Op alle locaties zijn de verplaatsingen van de grondwaterverontreinigingen vele malen kleiner dan de verplaatsing die plaatsvindt onder natuurlijke omstandigheden. Hierdoor wordt aangenomen dat de geringe verplaatsing van de verontreinigingen op de locaties niet leidt tot onaanvaardbare risico's.

Bijlage 5: Toelichting effecten drie Natuurbeheersgebieden

Als illustratie en onderbouwing dat er voor de bosgebieden waarvoor geen monitoring en mitigatie is voorgesteld (bosgebieden buiten de 0,5 meter verlagingcontour) ook daadwerkelijk geen effecten te verwachten zijn, zijn voor een drietal natuurgebieden de effecten van de bemaling in detail toegelicht. De drie geselecteerde natuurgebieden liggen in het gebied, waarin stijghoogteverlagingen door de bemaling voor projecten Gasunie/Vitens, WRIJ-P/Vitens, Liander-A12 en Liander-Roodwilligenstraat zich manifesteren. Het gaat om:

1. Droog bos met productie;
2. Rivier en beekbegeleidend bos;
3. Haagbeuken- en essenbos.

De gebieden zijn in figuur B5.1 weergegeven.



Figuur B.5.1: Een drietal gebieden uit het Natuurbeheerplan 2018: 1. Droog bos met productie, 2. Rivier en beekbegeleidend bos en 3. Haagbeuken en essenbos.

In tabel B5.1 zijn de stijghoogteverlagingen en de duur van de stijghoogteverlagingen in de tijd weergegeven.

Gebied	Stijghoogteverlaging (m)						
	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45
1	68	69	98	41	20	0	64
2	5	0	0	4	5	0	5
3	5	4	0	5	5	0	0

Tabel B5.1: Duur stijghoogteverlagingen in dagen per gebied bij achtereenvolgende uitvoering van alle projecten bij GHS-3 en worst case bodemschematisatie. De maximale verlaging is in elk van de gebieden <0,50 m.

De effecten van de stijghoogteverlaging op de drie beschouwde, maatgevende gebieden zijn als volgt:

1. Dit perceel, beheertype “droog bos met productie”, betreft een kleine houtopstand bestaande uit Es. Op basis van de NDFF (raadpleging 8 maart 2018) zijn uit deze houtopstand geen bijzondere plant- of diersoorten bekend of soorten die afhankelijk zijn van jaarrond hoge grondwaterstanden. De houtopstand is op de natuurbeheerplankaart aangeduid als droog bos met productie (N16.03). Dit wijst erop dat hoge grondwaterstanden op deze standplaats niet of nauwelijks op zullen treden.

Ter plaatse van het bosgebied is een deklaag van klei aanwezig. Door de slechte doorlatendheid van de klei, neemt het watergehalte in de kleilaag slechts langzaam af onder invloed van de stijghoogteverlaging in de zandlaag. Daarnaast wordt de kleilaag gevoed door oppervlaktewater rondom het bos. Gezien de relatief lange duur dat de stijghoogte ter plaatse van het bos wordt verlaagd, zal het vochtgehalte in de kleilaag uiteindelijk wel merkbaar afnemen.

De es is een boom die bij zeer uiteenlopende hydrologische omstandigheden wordt aangeplant. Standplaatsen variëren van zeer nat (met zelfs kort durende inundaties) tot zeer droog. Bij hoge grondwaterstanden van minder dan 1 meter beneden maai-veld is enige fluctuatie van de grondwaterstanden vereist, zodat er ‘bodemademhaling’ (aeratie) optreedt. De Es is dan ook goed bestand tegen fluctuerende grondwaterstanden en bij hoge grondwaterstanden zou de bemaling zelfs een positief effect kunnen hebben. Negatieve ecologische effecten van de grondwaterstandsverlaging als gevolg van bemaling wordt voor deze houtopstand daarom niet verwacht.

2. Deels bestaat het perceel uit een aanplant van populier en deels betreft het wilgenstruweel. Aan de overzijde van de weg ligt een eikenopstand. Op basis van de NDFF (raadpleging 8 maart 2018) zijn uit deze houtopstand geen bijzondere plant- of diersoorten bekend of soorten die afhankelijk zijn van jaarrond hoge grondwaterstanden. Ook ter plaatse van dit bosgebied is een deklaag van klei aanwezig. Gezien de korte duur van de verlaging van de stijghoogte in de zandlaag wordt het vochtgehalte van de kleideklaag slechts beperkt verlaagd.

De aanduiding als rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01) geeft aan dat in dit perceel onder invloed staat van hoge grondwaterstanden. Op het hier voorkomende bodemtype kunnen de grondwaterstanden in de zomer echter ver wegzakken. Dit beheertype is voor dit type bodem gedurende 17 dagen bestand tegen droogtestress, zonder dat dit ten koste gaat van de kwaliteit (bron: Waternood terrestrisch 3.0.2). Substantiële stijghoogteverlagingen van meer dan 0,2 meter zijn bij een worst case

benadering (bij GHS en worst case-bodemschematisatie) beperkt tot een periode van 14 dagen. Dit is minder dan de periode van droogtestress die getolereerd wordt. Effecten van de grondwaterstandsverlaging als gevolg van bemaling op de ecologische kwaliteit van deze houtopstand wordt daarom niet verwacht.

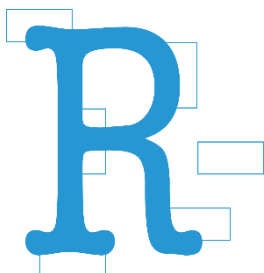
3. Het perceel bestaat uit een aanplant van populier. Op basis van de NDFF (raadpleging 8 maart 2018) zijn uit deze houtopstand geen bijzondere plant- of diersoorten bekend of soorten die afhankelijk zijn van jaarrond hoge grondwaterstanden. In dit bosgebied is een deklaag van klei aanwezig. Gezien de korte duur van de verlaging van de stijghoogte in de zandlaag wordt het vochtgehalte van de kleideklaag slechts beperkt verlaagd. Haagbeuken en essen bos (N14.03; ook aangeplante populierenbossen behoren tot dit natuurbeheertype) komt voor op standplaatsen met periodiek hoge grondwaterstanden, maar buiten de invloedssfeer van beek of rivier. Op het hier voorkomende bodemtype kunnen de grondwaterstanden in de zomer echter verwegzakken. Dit beheertype is bij dit type bodem gedurende 18 dagen bestand tegen droogtestress, zonder dat dit ten koste gaat van de kwaliteit (bron: Waternood terrestisch 3.0.2). Substantiële stijghoogteverlagingen van meer dan 0,2 meter zijn bij een worst case benadering (bij GHS en worst case-bodemschematisatie) beperkt tot een periode van 14 dagen. Dit is minder dan de periode van droogtestress die getolereerd wordt. Effecten van de grondwaterstandsverlaging op de ecologische kwaliteit van deze houtopstand als gevolg van bemaling wordt voor deze houtopstand daarom niet verwacht.

Voor deze maatgevende natuurgebieden tussen de 0,05 meer- en de 0,5 meter-verlagingscontouren is dus geen droogteschade te verwachten. Bijgevolg kan droogteschade in andere natuurgebieden, waarin vergelijkbare stijghoogteverlagingen worden bereikt, doch gedurende kortere tijd, eveneens worden uitgesloten.

Conclusie

Er wordt geconcludeerd dat de opeenvolging van bemaling geen extra invloed op de natuur heeft dan voor de afzonderlijke projecten is beschreven.

Bijlage 6: Geohydrologisch achtergrondrapport



bureau Ruimtewerk

Thorbeckegracht 39

8011 VN Zwolle

t 038 425 43 21

f 038 425 43 28

KvK Zwolle 05063418

info@bureauruimtewerk.nl