

ProjectMER/MER 2^e fase



PROJECT Meanderende Maas

PLANUITWERKING

30 juni 2023

Project Planuitwerking Meanderende Maas
Opdrachtgever Stuurgroep Meanderende Maas

Document ProjectMER/MER 2^e fase
Status Definitief 3.0
Datum 30 juni 2023
Referentie WSD.3.1/23-011.252
Referentie (MM) WSD.3.1-0081

Projectcode 124679-WSD.3.1
Projectleider [REDACTED]
Projectdirecteur [REDACTED]

Auteur(s) [REDACTED]
Gecontroleerd door [REDACTED]
Goedgekeurd door [REDACTED]

Paraaf [REDACTED]

Adres Ingenieursteam Meanderende Maas
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 71 52

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

0	SAMENVATTING	8
1	INLEIDING	25
1.1	Over het project Meanderende Maas	25
1.2	Beschrijving van het projectgebied	25
1.3	Leeswijzer	27
2	VOORGESCHIEDENIS PROJECT EN TE VOLGEN PROCEDURES	28
2.1	Verkenningfase	28
2.2	Planuitwerkingsfase	28
2.3	M.e.r.-plicht en procedure	33
3	HET VOORNEMEN	34
3.1	Doelen van het project Meanderende Maas	34
3.2	Projectbeschrijving op hoofdlijnen	34
3.3	Gedetailleerde beschrijving van het dijkontwerp	37
3.3.1	Dijksectie 1 Ravenstein	37
3.3.2	Dijksectie 2 Neerlangel – Huis te Dieden	43
3.3.3	Dijksectie 3 Diedensche Uiterdijk	48
3.3.4	Dijksectie 4 Megen	51
3.3.5	Dijksectie 5 De Waarden	53
3.3.6	Dijksectie 6 Macharen	55
3.3.7	Dijksectie 7 Ossekamp	57
3.3.8	Dijksectie 8 Oijen	59
3.3.9	Dijksectie 9 Hemelrijkse Waard	60
3.3.10	Dijksectie 10 Lithoijen	64
3.3.11	Dijksectie 11 Lith	65
3.4	Gedetailleerde beschrijving van het rivierontwerp	67
3.4.1	Diedensche Uiterdijk	67
3.4.2	Eiland De Waarden (PAGW)	72
3.4.3	Meander Ossekamp (PAGW)	72
3.4.4	Drempel Appeltern	73
3.4.5	Oeverzone Megen	76
3.4.6	Lelyzone en meander De Waarden	78
3.4.7	Lelyzone Maasbommel Oost	82

3.4.8	Lelyzone Ossekamp	83
3.4.9	Lelyzone Maasbommel West	87
3.4.10	Haven Megen	89
3.4.11	Recreatieve voorzieningen en routes	90
4	NADERE ONDERBOUWING VAN GEMAAKTE ONTWERPKEUZES	93
4.1	Inleiding	93
4.2	Totstandkoming van het dijkontwerp	93
4.2.1	Versterkingshiërarchie	94
4.2.2	Klei-inkassingen in plaats van pipingbermen	96
4.2.3	Buitenwaartse herprofilering	96
4.2.4	Kade Ravenstein	97
4.2.5	Hoogteopgave Fietspad Lithoijen	99
4.2.6	Wandelpad Dijk Macharen-Oijen	99
4.3	Totstandkoming rivierontwerp	100
4.3.1	Oppervlakte ooibos	100
4.3.2	Robuust oppervlak rietmoeras	101
4.3.3	Hoogwatervluchtplaatsen en terpen	101
4.3.4	Geul Maasbommel Oost en West	101
4.3.5	Ossekamp en De Waarden	102
4.3.6	Diedensche Uiterdijk	102
4.3.7	Drempel Appeltern	103
4.3.8	Bakenbomen	103
4.3.9	Haventoegang Oss	104
5	BELEIDSKADER EN REFERENTIESITUATIE	105
5.1	Juridisch kader	105
5.2	Beleidskader	109
5.3	Referentiesituatie	115
5.4	Plangebied, studiegebied en andere gebieden	118
6	AANPAK EFFECTBEOORDELING	119
6.1	Te beschouwen milieueffecten	119
6.2	Beoordelingsschaal	124
7	MILIEUEFFECTEN ONTWERP EN GEBRUIK	125
7.1	Toetsing aan doelbereik	125
7.2	Rivierkundige aspecten	127
7.2.1	Referentiesituatie	127
7.2.2	Beoordelingskader	127
7.2.3	Inundatiefrequentie	129

	7.2.4	Stroombeeld uiterwaarden	132
	7.2.5	Sedimentatie en erosie zomer- en winterbed	135
	7.2.6	Samenvattende beoordeling	138
7.3		Water	139
	7.3.1	Referentiesituatie	139
	7.3.2	Beoordelingskader	141
	7.3.3	Grondwaterstand	142
	7.3.4	Oppervlaktewatersysteem/peilen	150
	7.3.6	Waterkwaliteit	153
	7.3.7	Gerealiseerde KRW-maatregelen	153
	7.3.8	Samenvattende beoordeling	154
7.4		Bodem	155
	7.4.1	Referentiesituatie	155
	7.4.3	Beoordelingskader	162
	7.4.4	Verontreinigingen bodem en waterbodem	163
	7.4.5	Aardkundige waarden	164
	7.4.6	Maaiveldaling	165
	7.4.7	Samenvattende beoordeling	166
7.5		Natuur	166
	7.5.1	Inleiding	166
	7.5.2	Referentiesituatie	167
	7.5.3	Beoordelingskader	173
	7.5.4	Beschermde gebieden: Natuur Netwerk Brabant (NNB) en Gelders Natuur Netwerk (GNN) / Groene ontwikkelingszone (GO)	174
	7.5.5	Beschermde gebieden: Wet natuurbescherming - Natura 2000-gebieden	177
	7.5.6	Beschermde gebieden: Wet natuurbescherming - houtopstanden	178
	7.5.7	Beschermde soorten: Wet natuurbescherming	178
	7.5.8	Samenvattende beoordeling	182
7.6		Landschap, cultuurhistorie en archeologie	183
	7.6.1	Referentiesituatie	183
	7.6.2	Beoordelingskader	195
	7.6.3	Landschap: beïnvloeding gebiedskarakteristiek (patronen, eenheden en lijnen)	197
	7.6.4	Cultuurhistorie: geografische waarden/structuren, bouwkundige waarden/objecten	199
	7.6.5	Archeologie	202
	7.6.6	Samenvattende beoordeling	209
7.7		Ruimtelijke kwaliteit	210
	7.7.1	Referentiesituatie	210
	7.7.2	Beoordelingskader	210
	7.7.3	Ruimtelijke kwaliteit: Toetsing aan ruimtelijke kwaliteitseisen ruimtelijk kwaliteitsbeeld Meanderende Maas en provinciale verordeningen	211
	7.7.4	Samenvattende beoordeling	214
7.8		Woon- en leefmilieu	215
	7.8.1	Referentiesituatie	215
	7.8.2	Beoordelingskader	219
	7.8.3	Verkeer(sveiligheid)	222
	7.8.4	Geluidhinder	223
	7.8.5	Luchtkwaliteit	225
	7.8.6	Externe veiligheid	225

7.8.7	Samenvattende beoordeling	226
7.9	Scheepvaart	227
7.9.1	Referentiesituatie	227
7.9.2	Beoordelingskader	227
7.9.3	Bevaarbaarheid beroepsvaart, bevaarbaarheid recreatievaart en nautische veiligheid gebruiksfase	229
7.9.4	Toekomstige uitbreidbaarheid	231
7.9.5	Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming) op de Maas	231
7.9.6	Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming) op het Burgemeester Delenkanaal	232
7.9.7	Samenvattende beoordeling	232
7.10	Beheer en onderhoud	233
7.10.1	Beoordelingskader	233
7.10.2	Beheerbaarheid, inspecteerbaarheid en de veiligheidsbeoordeling	234
7.10.3	Samenvattende beoordeling	236
7.11	Ruimtegebruik	237
7.11.1	Referentiesituatie	237
7.11.2	Beoordelingskader	239
7.11.3	Woon- en werkfuncties	241
7.11.4	Landbouw	241
7.11.5	Recreatie	242
7.12	Duurzaamheid	243
7.12.1	Beoordelingskader	243
7.12.2	CO ₂ -uitstoot	244
7.12.3	Circulair ontwerpen en omgaan met grondstromen	245
8	EFFECTEN TIJDENS DE AANLEG	248
8.1	Beschrijving uitvoeringswijze op hoofdlijnen	248
8.2	Beoordelingskader	250
8.3	Water	252
8.4	Tijdelijke geluidhinder en trillingen	253
8.5	Luchtkwaliteit	259
8.6	Verkeer(sveiligheid)	262
8.7	Rivierkunde	263
8.8	Natuur	263
	8.8.1 Beschermde gebieden	263
	8.8.2 Beschermde soorten	264
8.9	Scheepvaart	268
8.10	Ruimtegebruik	269
9	CONCLUSIES	270
9.1	Mate van doelbereik	270
9.2	Effecten gebruiksfase	271

9.3	Tijdelijke effecten	275
9.4	Leemten in kennis	276
9.5	Aanzet tot monitorings- en evaluatieprogramma	277

[Laatste pagina](#) 279

Bijlage(n)

I	Begrippenlijst	
II	Referentielijst	
III	MER 1 ^e fase (Plan-MER) - <i>separaat document</i>	
IV	Kaart recreatieve voorzieningen en routes - <i>separaat document</i>	
V	Ruimtelijke inrichtingskaart - <i>separaat document</i>	
VI	Trade-off-matrices (TOMs) - <i>separaat document</i>	
VII	Soortenonderzoek - <i>separaat document</i>	
VIII	Geohydrologie - <i>separaat document</i>	
IX	Notitie stikstofdepositie - <i>separaat document</i>	
X	Archeologie - <i>separaat document</i>	
XI	Vervallen - <i>separaat document</i>	
XII	Onderzoek geluid - <i>separaat document</i>	
XIII	Onderzoek trillingen - <i>separaat document</i>	
XIV	Notitie doelbereik en milieueffecten VO - <i>separaat document</i>	
XV	Compensatieplan NNB - <i>separaat document</i>	

0

SAMENVATTING

Het project Meanderende Maas

Project Meanderende Maas gaat de dijk van Ravenstein tot Lith versterken, de Maas aan Gelderse en Brabantse zijde meer ruimte geven en het gebied mooier en economisch sterker maken. Tien organisaties werken samen met bewoners, ondernemers en belanghebbenden aan de toekomst van het karakteristieke gebied rond de Maas. Met oog voor de bestaande kwaliteiten. Het resultaat is in 2028 (of mogelijk 2029): een sterkere dijk en een prachtig gebied met ruimte voor mens, rivier en natuur. Veilig en mooi. Om het project mogelijk te maken, moeten meerdere wettelijke procedures worden gevolgd. Het opstellen van een milieueffectrapport (MER)¹ hoort daar op grond van de Wet milieubeheer bij.

De concrete aanleiding voor het project Meanderende Maas is dat de dijk aan Brabantse zijde van dit riviertraject niet voldoet aan de veiligheidsnormen. Het belangrijkste doel van het project is dan ook het vergroten van de waterveiligheid in het gebied tussen Ravenstein en Lith. Zo worden de 270.000 bewoners in de Regio Oss – Den Bosch en economische waarden beter beschermd tegen overstromingen. Daarnaast worden de gebiedskwaliteiten versterkt en de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling benut. Om dit te realiseren wordt een combinatie van dijkversterking (over een lengte van 26,6 km aan Brabantse zijde), rivierverruiming en uiterwaardinrichting (aan Brabantse en Gelderse zijde) gerealiseerd.

In het project werken waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten Oss, West Maas en Waal, Wijchen, Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Natuurmonumenten samen.

Het projectgebied

Noordelijk van de Maas ligt het projectgebied in de provincie Gelderland en de gemeente West Maas en Waal. Zuidelijk van de Maas is het projectgebied in de provincie Noord-Brabant, de gemeente Oss en de gemeente Wijchen gelegen.

Het projectgebied begint waar de Maasdijk de A50 kruist bij Ravenstein en volgt de Maas tot de stuw bij Lith. Het projectgebied heeft een omvang van circa 2.650 hectare. Het dijktraject aan de Brabantse zijde heeft een lengte van 26,6 kilometer (zie afbeelding 0.1).

¹ De afkorting MER - met hoofdletters - staat voor het milieueffectrapport, De afkorting m.e.r. - met kleine letters en punten - wordt gebruikt voor de procedure van milieueffectrapportage.

Afbeelding 0.1 Projectgebied Meanderende Maas

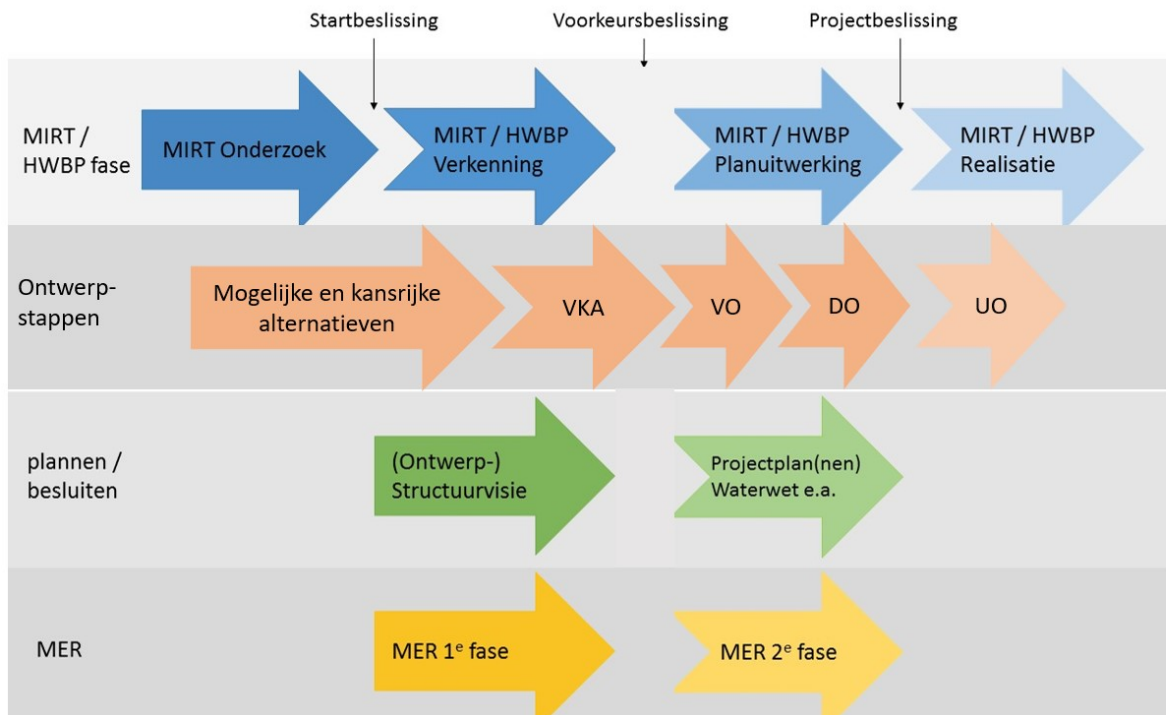


Op de website van Meanderende Maas (www.meanderendemaas.nl) is meer informatie beschikbaar over de aanleiding en voortgang van het project. De website bevat ook het laatste nieuws, veel gestelde vragen en achtergrondinformatie in de vorm van kaarten, verslagen en rapporten.

Proces en procedures

Onderstaande afbeelding bevat een overzicht van het gevolgde proces en procedures.

Afbeelding 0.2 Overzicht procedures



In 2017 is de verkenningfase van project Meanderende Maas gestart. Daarin is uit zes mogelijke alternatieven en uitwerking van twee kansrijke alternatieven een voorkeursalternatief samengesteld, ook is een MER 1^e fase opgesteld. Het voorkeursalternatief is in nauwe samenwerking met belanghebbenden uit het gebied uitgewerkt, heeft daardoor een breed draagvlak en past binnen de beschikbare budgetten van de tien partners. Daarom heeft de Stuurgroep Meanderende Maas het voorkeursalternatief, na consultatie bij de partners, in december 2019 vastgesteld. Het voorkeursalternatief is planologisch geborgd via een interprovinciale structuurvisie. De verkenningfase is afgesloten met het nemen van een voorkeursbeslissing door de minister van Infrastructuur en Waterstaat op 10 juli 2020. Het project bevindt zich nu in de planuitwerkingsfase.

Hierin is het voorkeursalternatief verder uitgewerkt tot Voorlopig Ontwerp (VO) en Definitief Ontwerp (DO). Dit DO is vertaald in een aantal ontwerpbesluiten en -vergunningen. Ook is voorliggend MER 2e fase opgesteld.

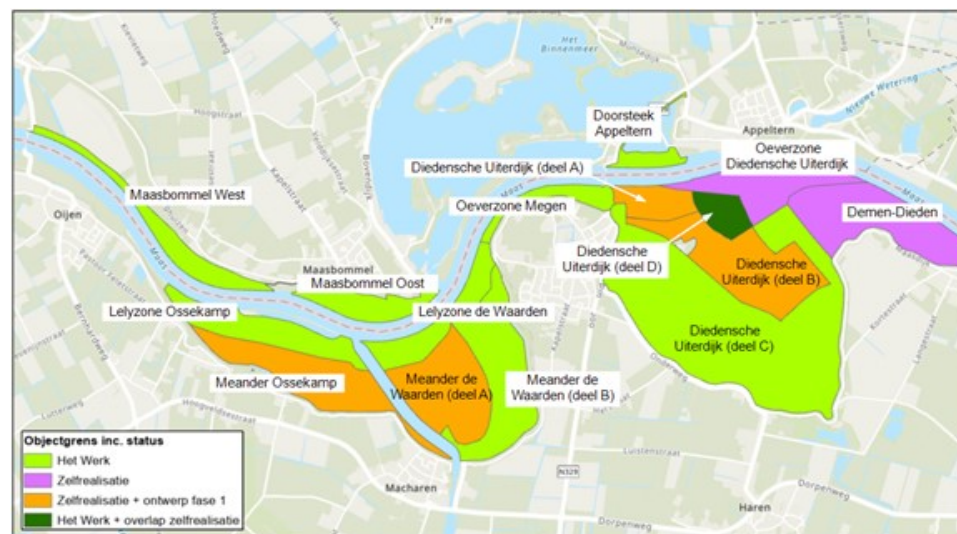
Dit MER 2^e fase hoort bij en gaat gezamenlijk ter inzage met meerdere ontwerpbesluiten, namelijk het projectplan Waterwet dijkversterking Ravenstein-Lith, Projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging Meanderende Maas, de herziening van het Bestemmingsplan buitengebied Oss (rivier), de omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan Oss (dijk), de omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan West Maas en Waal en de ontgrondingenvergunningen in Gelderland en Noord-Brabant. In het MER is het totale ontwerp (dijk, rivier, natuur, aan beide zijden van de Maas beoordeeld. De besluiten gaan over een deel van het ontwerp. De zelfrealisatiegebieden (zie kader hierna) vallen buiten deze besluiten.

Deelgebieden (Het Werk en zelfrealisatie)

In afbeelding 0.3 zijn de deelgebieden aangegeven waar maatregelen zijn voorzien en door wie deze worden gerealiseerd.

Bij de indeling van de deelgebieden is onderscheid gemaakt in 'het werk' en 'zelfrealisatie'. Het werk (lichtgroen) betreft de maatregelen die door het project worden gerealiseerd en waarvoor nu diverse besluiten en vergunningen worden voorbereid. Zelfrealisatie betekent dat de huidige eigenaar of een nieuwe eigenaar van de betreffende gebieden de maatregelen voor de natuurontwikkeling uit het ontwerp zal gaan uitvoeren. Dat is inclusief het doorlopen van de benodigde procedures voor bijvoorbeeld het verkrijgen van benodigde vergunningen. Het gaat binnen project Meanderende Maas om de kernen van de Ossekamp, De Waarden en een deel van de Diedensche Uiterdijk (oranje gebieden). De gebieden zijn nu nog in eigendom van particulieren. Voorliggend MER heeft betrekking op de dijkversterking en op de in oranje en groen aangeduide deelgebieden. De in paars aangegeven gebieden Oeverzone Diedensche Uiterdijk en de uiterwaarden bij Demen Dieden, in eigendom van Natuurmonumenten, zijn ook zelfrealisatiegebieden. Hiervoor zijn de vergunningen al verleend en de verlaging van de uiterwaard, realisatie van (neven)geulen, in combinatie met kleiwinning zijn al in uitvoering. De ontwikkeling van deze gebieden is in dit MER als 'autonome ontwikkeling' beschouwd. In donkergroen is een gebiedje aangeduid dat onderdeel is van de Oeverzone Diedensche Uiterdijk (zelfrealisatie), waar het project Meanderende Maas maatregelen voorziet voor een goede aansluiting tussen de projecten (overlap).

Afbeelding 0.3 Deelgebieden



Op het MER en de ontwerpbesluiten/-vergunningen kan iedereen een zienswijze indienen. Ook worden de Commissie voor de milieueffectrapportage en andere adviseurs gevraagd te adviseren over de inhoud van het MER. De zienswijzen en adviezen worden meegenomen bij de vaststelling van de besluiten en vergunningen.

Projectdoelen

Bij de start van de planuitwerking Meanderende Maas zijn de doelen opnieuw besproken en vastgelegd (Bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas, februari 2021):

- Het versterken van de primaire waterkering (dijktraject 36-3), zodanig dat de wettelijke veiligheidsnorm 1/10.000 jaar wordt gerealiseerd (Veilige Dijk).
- Het door rivierverruimende maatregelen realiseren van 14 cm waterstandsaling bij rivierkm 184 (bij afvoer van 4.118 m³/sec te Borgharen) (Rivierverruiming).
- Het realiseren van Natuur Netwerk Brabant (NNB) door ontwikkeling van een grote eenheid van rivier- en moeraslandschap.
- Het realiseren van Kader Richtlijn Water (KRW) doelen.
- Het versterken en beleefbaar maken van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied, onder andere door het aantrekkelijk inrichten en toegankelijk maken van het gebied, het koesteren van cultuurhistorie (onder andere behoud bakensbomenstructuur) en bijdragen aan de visualisatie en beleving van de Zuiderwaterlinie.
- Het versterken van de vrijetijdseconomie, door een recreatief aantrekkelijk gebied met bovenregionale betekenis en allure te ontwikkelen.
- Het bevorderen van duurzaamheid, door onder andere het toepassen van gebiedseigen grond en korte transportafstanden voor grond bij uitvoering van de dijkversterking.
- Het verbeteren van het woonklimaat en de vitaliteit van kernen, door een aantrekkelijk gebied te ontwikkelen.
- Het stimuleren van economie en ondernemerschap, onder andere door het verbeteren van de (haven)toegang van het Burgemeester Delenkanaal en het borgen van de goede bevaarbaarheid van de Maas voor zowel beroeps- als pleziervaart.
- Het realiseren van rivier- en moeraslandschap in Ossekamp en De Waarden in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

Beschrijving van het gebied

Het gebied wordt gekenmerkt door rust en ruimte, maar is toch ook vlakbij de stad gelegen. De kernen aan de Maas bieden een palet aan aantrekkelijke woonmilieus. Van echt landelijk wonen, dijkwoningen, dorps wonen en wat meer 'stads' in de vestingsteden. Het gebied kent een aantal historische kernen met een rijke geschiedenis. Voorbeelden zijn Ravenstein, Megen en Batenburg. Ook aan de dijken (en ook aan de weg) werden huizen gebouwd, soms individueel, soms als buurtschapje langs een lint. Deze dijkwoningen zijn kenmerkend voor de lintbebouwing langs de Maas. Voorbeelden zijn Alphen (Greffeling), Oijen, Dieden en Demen. Buitendijkse industrie is zichtbaar vanaf de dijk, zoals de veevoederfabriek bij Ravenstein en de betonfabriek bij Appeltern.

In het plangebied liggen ruim 380 adressen op de dijk. Het gaat grotendeels om woningen van particulieren, 5 tot 10 bedrijven en om panden die in het bezit zijn van De Staat (ministerie van Infrastructuur en Waterschap), het Waterschap Aa en Maas, gemeenten, nutsbedrijven, kerkelijke gemeenschappen of stichtingen. In het buitendijkse deel van het plangebied liggen camping De Maasakker in de Diedensche Uiterdijk en Kasteel van Oijen.

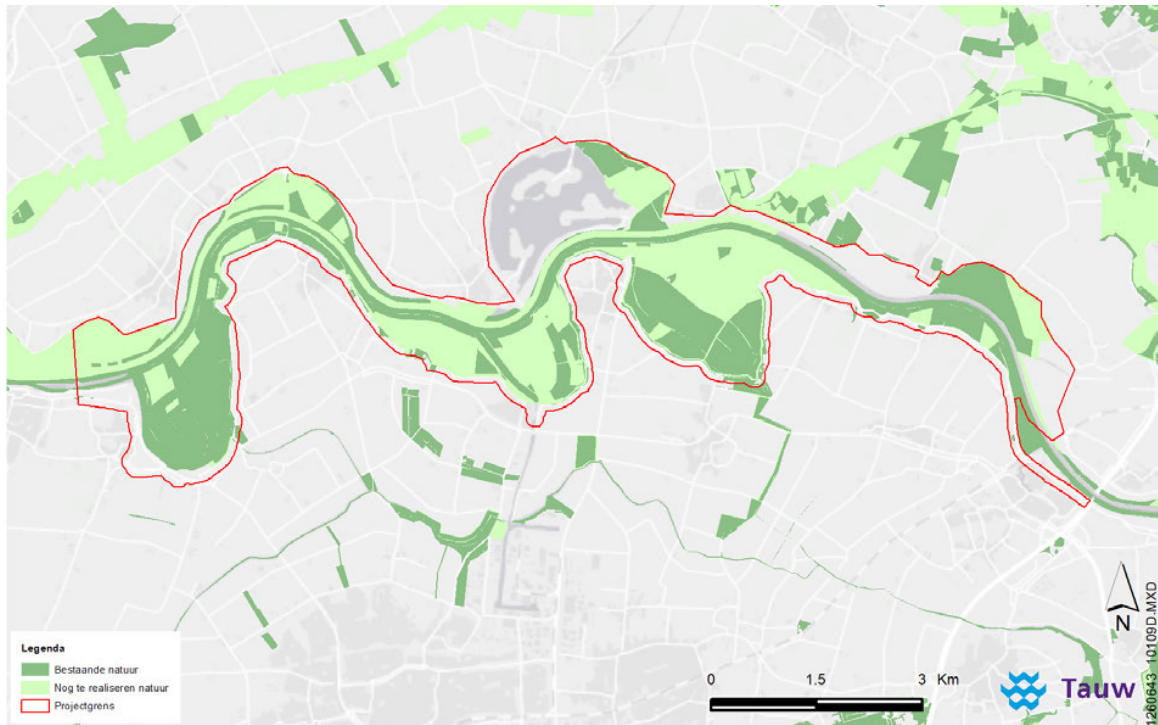
In een groot deel van het rivierengebied vindt landbouw plaats. Binnendijks gaat het onder andere om akkerbouw en fruitteelt. De buitendijkse gronden in het plangebied, de uiterwaarden, (circa 300 hectare) zijn vooral in gebruik als landbouwgronden. Het zijn grotendeels langwerpige percelen dwars op de Maas met afwisselend grasland en 'bouwland' (akkerbouw). Op het bouwland wordt name (snij)maïs verbouwd alsmede aardappelen, tarwe en suikerbieten.

In de uiterwaarden zijn nu, net als op veel plaatsen in Nederland op graslanden, grote aantallen ganzen jaarrond aanwezig. Ook vindt agrarisch natuurbeheer plaats. Behalve 'bouwland' is er in de huidige situatie ook 170 hectare in het plangebied in gebruik als 'grasland'.

Voor het grasland geldt dat het grootste deel (91 procent) op het grondgebied van de gemeente Oss ligt. De overige 9 procent grasland ligt op het grondgebied van de gemeente West Maas en Waal.

Alle landbouwpercelen in het buitendijkse deel van het plangebied die in de gemeente Oss liggen zijn aangewezen als NatuurNetwerk Brabant. De provincie Noord-Brabant is voornemens om voor 2027 die gebieden ingericht te hebben als natuur. Ook een groot deel van het Gelderse deel van het plangebied is aangewezen als Gelders NatuurNetwerk.

Afbeelding 0.4 NatuurNetwerk Brabant en Gelders NatuurNetwerk (bestaande natuur en nog te realiseren natuur)



Het buitendijkse landschap tussen Ravenstein en Lith bestaat in hoofdlijnen uit drie landschappelijke 'elementen': Maaskanaal, Oude meanders, Dijken. Het Maaskanaal omvat alle ingrepen die na 1926 zijn gedaan in het Maaslandschap, binnen het ontwerp van ingenieur C.W. Lely. Dit omvat de rechtgetrokken en gekanaliseerde Maasloop, variërend tussen de 150 en 160 m breed, met om de 100 m een boom die als baken diende langs de Maas (bakenboom) (de Lelyzone). Voor de kanalisatie was het landschap overwegend agrarisch: weidegrond met heggen en hagen langs de percelen. Na de kanalisatie heeft dit plaatsgemaakt voor akkers met mais en aardappels. Voor de dijk zijn in het traject twee hoofdtype dijken. De oude kronkeldijken en moderne dijken. De oude kronkeldijken op de oeverwallen liggen bij de dorpen en hebben een bochtig verloop en een kenmerkende opbouw met een smalle kruin. Soms is de dijk bebouwd of staan er bomen op de kruin. Om de dijk met bomen te sparen, zijn in het verleden tuimelkades aan de buitendijkse zijde 'naast' de oude dijk gelegd. De moderne dijken zijn recht en robuust, nauwelijks beplant en bebouwd. Daarnaast zijn er vaak kleine afsnijdingen van de oude dijk.

Het rivierengebied is een aantrekkelijk gebied voor de recreatie. Er vindt de nodige recreatievaart plaats en op veel locaties kan gezwommen worden en vinden andere vormen van watersport plaats.

Er zijn vele recreatievoorzieningen aanwezig in het gebied. Voorbeelden van recreatievoorzieningen zijn: recreatiegebied de Gouden Ham, verschillende fiets- en wandelroutes, enkele veerponten, meerdere horecagelegenheden, jachthavens en campings maar ook thee- en/of beeldentuinen, (boeren)golfbanen, (speel- en of) beleefboerderijen, landwinkels en ateliers/galeries. In de referentiesituatie worden er langs de oevers of de directe omgeving van de Maas, van tijd tot tijd tijdelijke kunstwerken (vooral Landkunst) geplaatst (onder andere op initiatief van Kunstloc en de stichtingen Maasmeanders). De kunstwerken worden geïnspireerd op het landschap en de historie van het gebied.

In 2005 zijn door het Rijk buitendijkse locaties in Nederland aangewezen voor een landelijk project Experimenten Met Aangepast Bouwen (EMAB). In een masterplan van de gemeente zijn projectideeën gepresenteerd om De Gouden Ham in de gemeente West Maas en Waal in fysieke en kwalitatieve zin buitendijks daadwerkelijk een impuls te geven. Op 18 mei 2015 door het Rijk medewerking verleend aan projectideeën en de benodigde watervergunningen zijn verleend. In de Gouden Ham zijn drijvende woningen aangelegd in het kader van EMAB Waterrijk Hanzeland (Recreatiemaatschappij Rivierengebied). Daarnaast betreft het een:

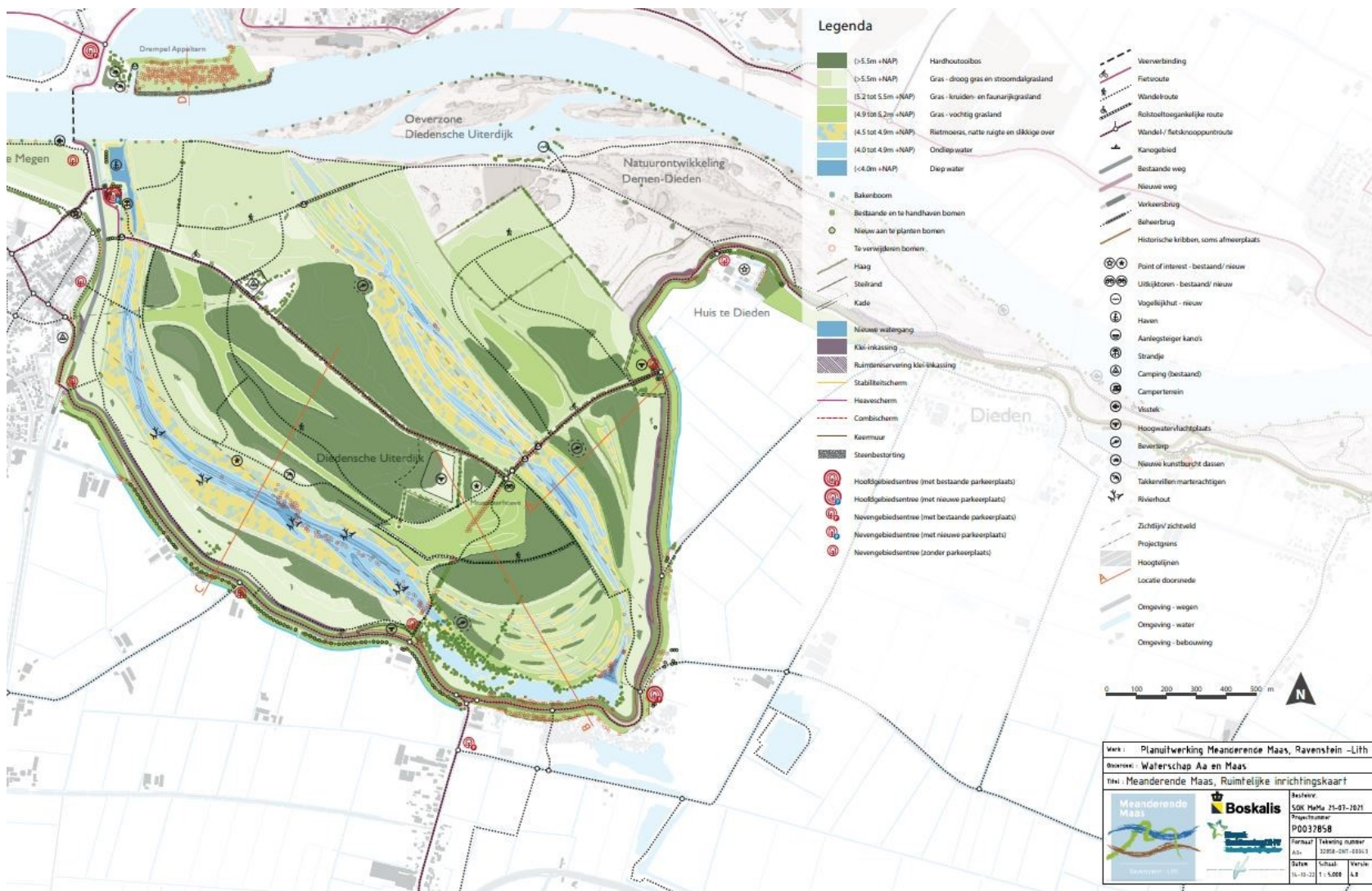
- centrumvoorziening (Campingpark Het Groene Eiland);
- watersport- en logiesgebouw (Watersportcentrum Maasbommel);
- pleisterplaats ('t Megensche Veerhuis).

Het voornemen

De integrale aanpak van project Meanderende Maas maakt het mogelijk om te investeren in waterveiligheid én tegelijkertijd de kwaliteit van natuur en landschap te verbeteren, waardoor een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied ontstaat. Voor de dijkversterking wordt grond gebruikt uit het gebied, in de vorm van de grond die vrijkomt uit de rivierverruiming. Gebiedseigen grond is door het verminderen van transport veel duurzamer dan het aanleveren van grond van buiten de projectgrenzen.

Milieuaspecten zijn in het hele proces volwaardig meegenomen bij ontwerpkeuzes. Zo is het ontwerp van de Diedensche Uiterdijk bij Maasakker aangepast naar aanleiding van archeologische vondsten en is het ontwerp op verschillende plaatsen aangepast rond de dassenburchten in het gebied. Ook is het ontwerp geoptimaliseerd vanuit ruimtebeslag, omgevingshinder en kosten. Dit is gedaan door op verschillende momenten in het ontwerpproces Trade-Off-Matrices (TOM's) te maken voor varianten of belangrijke keuzes. Daarnaast zijn de effecten van een eerder ontwerp (voorlopig ontwerp) getoetst op omgevingseffecten. Dit heeft uiteindelijk gerealiseerd in een integraal ontwerp voor het gebied (zie afbeelding 0.5t/m 0.7 en bijlage V in groter formaat). Hieronder zijn voor de dijk en de rivier de maatregelen die onderdeel uitmaken van het voornemen op hoofdlijnen beschreven. Op de projectwebsite www.meanderendemaas.nl is een interactieve kaart van het ontwerp te vinden.

Afbeelding 0.5 Ruimtelijke inrichtingskaart definitief ontwerp – deel Diedensche Uiterdijk (oostelijke deel plangebied). Een grotere kaart is opgenomen in Bijlage V



Afbeelding 0.6 Ruimtelijke inrichtingskaart definitief ontwerp – deel Ossekamp en De Waarden (middendeel plangebied). Een grotere kaart is opgenomen in Bijlage V



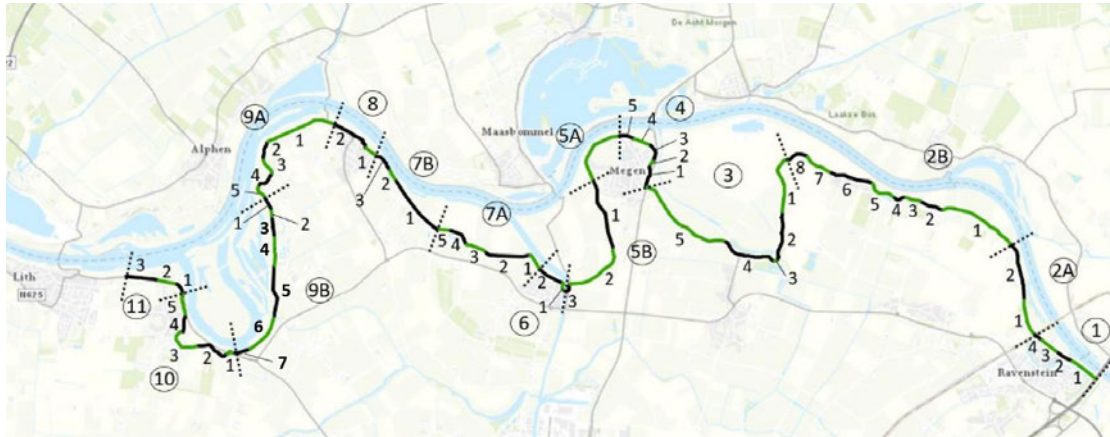
Afbeelding 0.7 Ruimtelijke inrichtingskaart definitief ontwerp – deel Oijen-Lith-Lithoijen (westelijke deel plangebied). Een grotere kaart is opgenomen in Bijlage V



Veilige en herkenbare dijken

Het ontwerp voor de dijk bestaat uit een afwisseling tussen tuimeldijk en moderne gronddijk, waarbij over een groot deel van het traject constructies noodzakelijk zijn. Een tuimeldijk is een dijk die aan de rivierzijde tegen de oude dijk aan ligt. Vaak ligt er een fietspad op de tuimeldijk. Een moderne gronddijk is een klassieke dijk met één weg erbovenop voor auto's, fietsers en wandelaars. Daarnaast kunnen in de dijk verschillende constructies aangebracht worden om falen te voorkomen. Het soort constructie dat aangebracht wordt is afhankelijk van de aanwezige ruimte en het soort faalmechanisme. Een voorbeeld van een constructie is een damwand om bijvoorbeeld piping of afschuiving te voorkomen. Binnen het project Meanderende Maas zijn 11 dijksecties onderscheiden, zie onderstaande afbeelding.

Afbeelding 0.8 Onderverdeling in dijkvakken



Per sectie is het type dijk, het hoogtetekort en de maatregelen voor stabiliteit en piping bepaald. Daarbij zijn de volgende punten van toepassing:

- de tuimel- en bomendijk bevindt zich nabij de historische kernen. Voortbouwen op deze bestaande situatie met tuimeldijken betekent dat de bestaande bomenstructuur en historische structuren behouden blijven;
- in de gebieden waar bebouwing aan de binnenzijde ontbreekt, veelal bij de grote meanderlobben, ligt een moderne gronddijk;
- vestingstad Ravenstein, als gezicht aan de Maas en onderdeel van de Zuiderwaterlinie, is een bijzondere plek met een bijzondere waterkering. De kademuur vergroot de herkenbaarheid van het vestingkarakter van Ravenstein door de scherpe grens te benadrukken van binnen- en buiten de vesting.

Winterbedmaatregelen en invulling van natuur- en kwaliteitswaarden

De maatregelen in het winterbed van de Maas zorgen voor een substantiële waterstandsval, bieden compensatie van buitendijkse dijkversterking en beheer ruimte voor natuur, dragen bij aan de versterking van natuur en landschap (Natuurnetwerk Brabant (NNB), Gelders Natuurnetwerk (GNN), Programmatische aanpak grote wateren (PAGW) en Kaderrichtlijn Water (KRW)) en leveren grond voor de dijkversterking. Er is ruimte voor recreatie door onder andere struinroutes, wandelpaden en een bevaarbare geul met kleine bootjes. De natuur in de uiterwaarden aan de Brabantse zijde wordt ingericht volgens de natuurambitie van Natuurnetwerk Brabant; met rivier- en moeraslandschap met een breed en samenhangend scala aan natuurtypen, zoals stroomdalgrasland, rietmoeras, struweel, oobos en open water, veelal in meanders en geulen.

In het ontwerp van de rivier zijn in hoofdlijnen de onderstaande maatregelen opgenomen:

Algemeen

- de Lelyzones ter hoogte van Ossekamp, De Waarden, Megen en Maasbommel worden met circa 1 meter verlaagd tot +5,4 m NAP. In deze zones worden geïsoleerde KRW-geulen gerealiseerd. Totaal wordt er in het projectgebied meer dan 9 km KRW-geul gerealiseerd;

- de uiterwaarden in de deelgebieden zijn integraal verlaagd tot een zone van 70 meter vanaf de dijk. Hierbij wordt reliëfvolgend afgegraven;
- de oevers van de geulen worden natuurvriendelijk ingericht volgens de principes van NNB, GNN en KRW;
- in elk deelgebied worden hoogwatervluchtplaatsen voor vee gecreëerd;
- in het gebied worden daarnaast diverse recreatieve voorzieningen en routenetwerken gerealiseerd: gebiedsentrees, struinpaden, wandelpaden, uitkijktoren en vogelkijkhutten (zie kaart bijlage IV).

Noord-Brabant

- ontwikkeling van 150 ha riviernatuur in de uiterwaard de Ossekamp en het eiland van De Waarden in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW);
- Diedensche Uiterdijk: de oude Maasloop wordt weer herkenbaar gemaakt door een aaneenschakeling van geulen, poelen en plassen. Rondom worden rietmoeras, struinroutes en wandelpaden gerealiseerd.
- De Waarden: de oude Maasloop wordt hersteld en bevaarbaar. Daarnaast wordt het gebied tot de veiligheidszone van de dijk reliëfvolgend afgegraven. Er wordt ooibos ontwikkeld in de stroomluwe delen en er komen recreatieve voorzieningen;
- de inrichting van de uiterwaarden Diedensche Uiterdijk, Ossekamp en De Waarden bestaat uit rivier- en moerasnatuur, met in de stroomluwe delen ruimte voor bos. In het totale projectgebied wordt circa 90 ha ooibos en circa 50 ha rietmoeras gerealiseerd.
- Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk; het ontwerp van dit deel is conform de plannen die Natuurmonumenten en haar partners voor dit gebied hebben voorbereid en aan het uitvoeren zijn. N.B. Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk maken geen onderdeel uit van het voornemen maar zijn autonome ontwikkelingen. Ze zijn wel op de kaart van Meanderende Maas opgenomen omdat het een totaal toekomstbeeld geeft van het rivierengebied tussen Ravenstein en Lith.

Gelderland

- bij Maasbommel West wordt een 1,5 km lange geïsoleerde KRW-geul gerealiseerd. Hier wordt ook een fietspad aangelegd;
- rondom de huidige geïsoleerde KRW-geul in Maasbommel Oost wordt het maaiveld ontgraven tot 0,5m boven stuwpeil (NAP +5,4 m);
- bij Appeltern wordt het maaiveld van de oever aan de Gelderse zijde van de Maas nabij rivierkilometer 190 over een lengte van circa 400 m met ca. 0,5 tot 0,8 m verlaagd tot een hoogte van NAP +5,4 m.

Met deze maatregelen geeft het ontwerp invulling aan de projectdoelen, die in de bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas zijn vastgelegd.

Milieueffecten ontwerp en gebruik

De milieueffecten van het ontwerp Meanderende Maas zijn vergeleken met de referentiesituatie. Voor de beoordeling van de criteria, is onderstaande zevenpuntsschaal gehanteerd, zodat ook kleine verschillen in beoordeling zichtbaar worden.

Tabel 0.1 Beoordelingsschaal effecten

Waardering effecten	Omschrijving
+++	zeer positief effect
++	positief effect
+	licht positief effect
0	nihil of neutraal effect
-	licht negatief effect
--	negatief effect
---	zeer negatief effect

Tijdens het ontwerpproces in de planuitwerking is het ontwerp steeds aangepast op basis van bijvoorbeeld de ecologische en archeologische onderzoeken. Het gaat om ontwerpoptimalisaties of toevoegen van mitigerende/compenserende maatregelen. Deze maken dus al onderdeel uit van het ontwerp. Om die reden heeft het uiteindelijke ontwerp dat in dit MER is getoetst met name neutrale en positieve effecten in de gebruiksfase, bijvoorbeeld voor de waterkwaliteit, de natuur, het landschap, cultuurhistorie, de ruimtelijke kwaliteit en recreatie. Op enkele criteria blijven er, ook na optimalisatie van het ontwerp, (licht) negatieve effecten. Het gaat om: sedimentatie en erosie, archeologie, dwarsstroming, woon- en werkfunctie en landbouw. Voor deze (licht) negatieve effecten zijn geen verdere mitigerende maatregelen in het ontwerp mogelijk/nodig.

In onderstaande tabellen is voor de permanente (tabel 0.2) en tijdelijke effecten (tabel 0.3) per criterium de beoordeling opgenomen. Daarna is ingegaan op aanbevelingen voor de volgende fases en evaluatie- en/of monitoringsmaatregelen.

Tabel 0.2 Samenvattende beoordeling effecten gebruiksfase

Thema/criteria	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
Rivierkunde		
Inundatiefrequentie uiterwaarden	++	mitigatie niet noodzakelijk.
Stroombeeld uiterwaarden	++	mitigatie niet noodzakelijk.
Sedimentatie en erosie zomer- en winterbed	-	daar waar risico op erosie optreedt vanwege toename stroomsnelheid, zijn oeverversterkende maatregelen in het ontwerp opgenomen. Rivierverruiming gaat praktisch altijd gepaard met sedimentatie. Het is daarom onvermijdelijk om sedimentatie te veroorzaken. Dit is beoordeeld als licht negatief effect vanwege de toename in vaargeulonderhoud.
Water		
Grondwaterstand	0	doordat de grondwatereffecten buitendijks beperkt en lokaal zijn, worden geen effecten op de buitendijkse functies verwacht. Binnendijks is geen grondwaterstijging of daling aan de orde. Lokale effecten zullen zich beperken tot de directe omgeving van de dijk. In het op te stellen uitvoeringsontwerp wordt gekeken welke lokale maatregelen gewenst zijn om effecten verder te beperken.
Oppervlaktewatersysteem/peil	0	watergangen worden teruggebracht.
Kwaliteit grond- en oppervlaktewater	+	het omzetten van landbouwkundige gebruik naar natuurfuncties en het inrichten van nieuwe KRW-geulen draagt bij aan de (ecologische) waterkwaliteit.
Gerealiseerde KRW-maatregelen	++	er wordt ruim invulling gegeven aan meerdere KRW-maatregelen.

Bodem		
Verontreinigingen bodem en waterbodem	+	Er zijn meerdere lokale verontreinigingen in het gebied. Deze grond zal (deels) ontgraven en geborgen worden in een depot. Daardoor verbetert de bodemkwaliteit
Aardkundige waarden	0	de aardkundige waarden Diedensche Uiterdijk en Peelrandbreuk worden niet aangetast.
Maaiveldddaling	0	de potentiële maaiveldddaling is geanalyseerd op basis van de geohydrologische berekeningen en als klein en derhalve als neutraal effect beoordeeld.
Natuur		
Beschermde gebieden: Natuurnetwerk Noord-Brabant, Gelders Natuurnetwerk, ecologische verbindingzones	++	Met het ontwerp Meanderende Maas ¹ wordt circa 500 ha landbouwgebied, waarvan circa 460 hectare in Noord-Brabant en circa 40 hectare in Gelderland, met beperkte actuele waarden omgevormd naar hoogwaardige riviernatuur. Ruim 300 hectare hiervan betreft niet-gerealiseerde NNB- en GO-natuur. Rond de dijkversterking in het Brabantse deel en het nieuwe fietspad in het Gelderse deel is sprake van oppervlakteverlies NNB en GNN/GO. Dit wordt gecompenseerd binnen het project. Per saldo is er een oppervlakte- en kwaliteitsverbetering.
Beschermde gebieden: Wet natuur-bescherming (houtopstanden)	++	op beperkte schaal is sprake van het verdwijnen van lijnvormige houtopstanden en kleine arealen bos en struweel. Circa 1.500 bomen worden gekapt waarvan er 750 worden herplant. Herplant is deels opgenomen in het ontwerp. Netto neemt het areaal houtopstanden met 90 ha toe, met name door buitendijkse oobosontwikkeling. Ook wordt circa 750 meter aan heggen aangeplant. Bij de bakenbomen gaat het om een vervanging die vanwege de herplant uiteindelijk een neutraal effect heeft.
Beschermde gebieden: Wet natuur-bescherming (Natura 2000-gebieden)	++	De transformatie van landbouwgebieden naar natuurgebied leidt na realisatie van het project tot een afname van de stikstofdepositie, waar de natuur van profiteert. Er zijn geen andere effecten op Natura 2000-gebieden.
Beschermde soorten: Wet natuurbescherming – das, roek en ransuil	0	Voor das, roek en ransuil is het effect is het effect neutraal. Op alle overige soorten heeft het project een (licht) positief effect.
Beschermde soorten: Wet natuurbescherming – grote modderkruiper en vleermuizen	+	
Beschermde soorten: Wet natuurbescherming – Overige soorten	++	

¹ Inclusief Demen Dieden, Oeverzone Diedensche Uiterdijk (zie paragraaf 5.4 Referentiesituatie) en de zelfrealisatiegebieden (PAGW) in de Ossekamp en het eiland van de Waarden.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie		
Beïnvloeding gebiedskarakteristiek, landschappelijke lijnen en elementen	++	het ontwerp draagt bij aan versterking gebied als rivier- en moeraslandschap. Landschappelijke lijnen worden behouden en versterkt. Beleving van landschap en karakteristieke elementen geoptimaliseerd.
Geografische waarden/structuren, bouwkundige waarden/objecten	++	de bestaande cultuurhistorische waarden worden behouden en/of versterkt door het ontwerp.
Archeologische waarden	--	Er is uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd. In het ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met bekende en te verwachten archeologische waarden. Op locaties waar dat niet mogelijk is, worden de werkzaamheden onder archeologische begeleiding uitgevoerd. Het effect is beoordeeld als negatief omdat het ontwerp meerdere gebieden met een hoge verwachtingswaarde doorsnijdt.
Ruimtelijke kwaliteit		
Toetsing aan eisen ruimtelijk kwaliteitsbeeld en provinciale verordening	++	het ontwerp voldoet aan spelregels in het Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Meanderende Maas ¹ en draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit in gebied. Het ontwerp is in lijn met provinciale verordening en beleid ten aanzien van landschap en cultuurhistorie.
Woon- en leefmilieu		
Verkeer(sveiligheid) gebruiksfase	0	lokaal enige verbetering en verslechtering van bereikbaarheid en verkeersveiligheid in het gebied. Algehele beoordeling neutraal.
Geluidhinder	0	te verwaarlozen effect/toename omdat het project geen of nauwelijks verkeersaantrekkende werking heeft. De recreatieve voorzieningen zijn kleinschalig, met name gericht op lokale recreanten en verspreid over het gebied
Luchtkwaliteit	0	te verwaarlozen effect/toename omdat het project geen of nauwelijks verkeersaantrekkende werking heeft. De recreatieve voorzieningen zijn kleinschalig, met name gericht op lokale recreanten en verspreid over het gebied.
Externe veiligheid	0	geen belemmeringen voor de dijkversterkingen in het kader van externe veiligheid.
Scheepvaart		
Gebruiksfase: verandering bevaarbaarheid recreatievaart	+	verbetering voor kleinere ongemotoriseerde recreatievaart zoals elektrische sloepen en kano's.
Gebruiksfase: verandering bevaarbaarheid beroepsvaart	++	de invaarploeg naar het Burgemeester Delenkanaal (en daarmee de haven van Oss) wordt beter toegankelijk.
Gebruiksfase: verandering nautische veiligheid	0	positieve effecten (scheiding vaarverkeer, verruimen aansluiten Burg. Delenkanaal) en negatieve effecten (oversteken Maas) resulteren in een neutraal effect.
Toekomstige fase: uitbreidbaarheid	0	geen harde constructies die de uitbreidbaarheid belemmeren.
Dwarsstroming op de Maas en Burgemeester Delenkanaal	--	op een aantal locaties ontstaan aan de rand van de vaargeul dwarsstromingen welke de norm uit het rivierkundig beoordelingskader overschrijden. Dit zal niet of nauwelijks hinder of extra veiligheidsrisico's voor de scheepvaart opleveren omdat de schepen meer in het midden van de vaargeul varen.

¹ Het beeldkwaliteitsplan dat is opgesteld in een eerdere fase van het project is geactualiseerd en heeft de titel 'Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Meanderende Maas' gekregen.

Beheer en onderhoud		
Inspecteerbaarheid, beheerbaarheid, veiligheidsbeoordeling	0	op sommige locaties treedt er een negatief effect op als gevolg van bijvoorbeeld extra constructies en kunstwerken en extra areaal te beheren natuur, terwijl er op andere locaties juist sprake is van een positief effect ten aanzien van de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid als gevolg van taludverflauwing en daarmee de mogelijkheid tot machinaal beheer van de dijktafsluitingen
Ruimtegebruik		
Woon- en werkfunctie	-	Voor de realisatie van Meanderende Maas worden gronden van particulieren verworven. Het gaat dan niet om woningen of bedrijven maar bijvoorbeeld om een deel van een tuin of erf.
Landbouw	--	ten opzichte van de referentiesituatie gaat er na realisatie van het project Meanderende Maas 132 hectare landbouwgebied verloren. De betreffende landbouwpercelen liggen, met uitzondering van enkele percelen in de Lelyzones, in de zelfrealisatiegebieden, in 'nog te realiseren natuur'. Ten opzichte van de situatie waarin het Natuurnetwerk Brabant en Gelders Natuurnetwerk al volledig zou zijn gerealiseerd, gaat er slechts 2 hectare landbouwgebied verloren aan de Gelderse zijde.

Tijdelijke milieueffecten

Daar waar er in de gebruiksfase met name positieve effecten zijn, zijn er tijdens de aanleg enkele (licht) negatieve effecten. Het gaat met name om hinder voor omwonenden door het plaatsen van een constructie of het aanbrengen van grond in de dijk. Daarnaast zijn er tijdelijke negatieve effecten op enkele beschermde soorten en is er bij de verruiming van de monding van het Burgemeester Delenkanaal hinder voor vaarweggebruikers. Om de negatieve effecten te beperken zijn er aanbevelingen gedaan voor het uitvoeringsplan en evaluatie- en/of monitoringsmaatregelen voorgesteld.

Tabel 0.3 Samenvattende beoordeling effecten tijdens aanleg

Criteria	Beoordeling effect aanleg	Bijzonderheden
Oppervlaktewatersysteem	0	in het ontwerp is een tijdelijke oplossing opgenomen voor het in stand houden van de afwatering van landbouwpercelen.
Kwaliteit grond- en oppervlaktewater	0	in de gebruiksfase en in de tijdelijke situatie zijn er minder landbouwpercelen en meer natuur en KRW-geulen dan nu. Echter blijven in de tijdelijke situatie nog op twee plekken landbouwpercelen in gebruik. Verbetering van de waterkwaliteit als gevolg van de KRW-maatregelen heeft daarnaast enige tijd nodig. Het positieve effect daarvan wordt daarom niet in de aanlegfase verwacht. Er is geen sprake van tijdelijke negatieve effecten (achteruitgang KRW_waarden) tijdens de aanlegfase
(Tijdelijke) geluidhinder en trillingsschade	--	meerdere bestemmingen binnen 60 meter van zwaardere constructieve werkzaamheden waarvoor mogelijk nadere (bron)maatregelen nodig zijn om schade (en te veel dagen geluidhinder) te voorkomen..
Luchtkwaliteit	0	de kleine toenames, voor NO2 bv maximaal 0,33 µg/m3., als gevolg van het project vallen ruim onder de niet-in-betekenende mate grens van 1,2 µg/m3 en leiden niet tot overschrijdingen van de grenswaarden uit Wet milieubeheer.
Verkeer(sveiligheid)	-	bereikbaarheid van bestemmingsverkeer binnen werkvak dient nog uitgewerkt te worden bij de verdere voorbereiding van de realisatie.
Rivierkunde	0	de tijdelijke opstuwing van de opslaglocaties valt weg tegen deze reeds in de realisatiefase bereikte waterstandsaling, waardoor er netto geen opstuwend effect is in de realisatiefase.
Natuur – beschermde gebieden	0	Er is – na interne saldering wegens het uit gebruik nemen van bemeste landbouwgronden - sprake van een tijdelijke kleine toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied Rijntakken (0,02 mol/ha/jr) Dit leidt niet tot een significant negatief effect (zie passende beoordeling).
Natuur – beschermde soorten	0 / - / --	voor steenmarter, steenuil, kerkuil, slechtvalk, sperwer en ooievaar zijn de tijdelijke effecten neutraal (0). Voor bever, das, kleine marterachtigen en buizerd zijn de effecten licht negatief (-). Voor vleermuizen, grote modderkruiper, ransuil, roek en poelkikker zijn de tijdelijke effecten negatief (--).
Scheepvaart: hinder voor vaarweggebruikers	-	de verruiming van de monding van het Burgemeester Delenkanaal heeft de grootste interactie met de scheepvaart gedurende de realisatiefase door bijv. tijdelijke versmalling van vaarweg. Tijdens de uitvoering is er overall slechts beperkt hinder voor de vaarweggebruikers.
Ruimtegebruik	-	tijdens de uitvoeringsfase worden er bouwwegen en tijdelijke grondopslaglocaties aangelegd. Deze liggen veelal op of vlak langs de dijk of de Maas. Dit houdt in dat er tijdelijk, in de jaren dat het project in uitvoering is, extra ruimtebeslag wordt gelegd op met name buitendijkse landbouwgronden en gronden die in gebruik zijn als weg of als talud van de dijk.

Compensatie Natuur Netwerk

In Noord-Brabant is het Natuurnetwerk Nederland geborgd in het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Aan de Noord-Brabantse zijde vindt de dijkversterking plaats. Door de verzwaring van de dijk verschuift deze in overwegend buitendijkse richting. Langs een groot deel van het dijktraject maakt het dijktralud ook onderdeel uit van het NNB. Op sommige plekken komt de versterkte dijk enkele meters in het NNB te liggen. In totaal gaat het om 5,4 hectare: 5,3 ha buitendijs en 0,1 hectare binnendijs. Dit wordt gecompenseerd door het toevoegen van de volgende nieuwe gebieden¹ aan het NNB:

- 1,5 ha natuur in de uiterwaarden Diedensche Uiterdijk en De Waarden ter plaatse van Maasakkerstraat, Hoogduinstraat en Tienmorgenstraat;
- 4,0 hectare op enkele locaties op het binnentalud.

Met deze wijziging is een herbegrenzing gemoeid, die per saldo leidt tot een kleine areaaltoename (0,1 hectare) van het NNB (zie Bijlage XV Compensatieplan NNB). Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van de saldobenadering.

Daarnaast is er op 1,3 ha NNB-gebied door de binnenwaartse dijkversterking sprake van een kwaliteitswijziging, van "N14.03 Haagbeuken- en essenbos" naar "N12.01 Bloemdijk". Ondanks de kwaliteitswijziging is er door het bestemmingsplan geen verlies van kwaliteitswaarden van het NNB als geheel. Dit komt omdat er binnen het totale project Meanderende Maas circa 90 hectare hardhoutooibos (90 ha) en heggen (ca. 750 meter) worden gerealiseerd. Alsmede andere natuurbeheertypen welke kenmerkend zijn voor riviergebonden natuur. Dit betreft onder andere "N01.03 Rivier- en moeraslandschap" en "N12.01 Bloemdijk". Hiermee is sprake van een netto verbetering van de kwaliteit en kwantiteit van het Natuur Netwerk Brabant als geheel. De te realiseren natuurwaarden zijn geborgd in het bestemmingsplan.

In Gelderland is het Natuurnetwerk Nederland geborgd in het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Gelders Ontwikkelingsgebied (GO). Er is aan de Gelderse zijde uitsluitend in het deelgebied Maasbommel sprake van een toename van verharding van circa 0,5 ha (lengte fietspad door GNN/GO circa 1.300 meter, breedte 3,5 meter) in het GNN en GO als gevolg van de realisatie van het fietspad, welke beschouwd kan worden als oppervlakteverlies. Deze loopt grotendeels door het Gelders Natuurnetwerk en voor een klein deel door de Groene Ontwikkelingszone. Binnen ditzelfde deelgebied wordt ook een nevengeul gerealiseerd op gronden welke op dit moment nog geen onderdeel uitmaken van het Gelders Natuurnetwerk of de Groene Ontwikkelingszone. De oppervlakte van deze nevengeul buiten GNN/GO bedraagt circa 3,6 hectare. Met deze geul wordt riviernatuur gerealiseerd.

Het vervolg

De volgende fase van het project is de realisatiefase. Daarin wordt het definitief ontwerp waarvan de effecten in dit MER 2^e fase zijn beoordeeld, verder uitgewerkt. Vanuit het MER komen aandachtspunten naar voren voor de volgende fase van het ontwerp, de uitvoering van het project en/of de monitoring en evaluatie. Het gaat dan vooral om de thema's waar nog (licht) negatieve effecten in de gebruiksfase of tijdens de aanleg worden verwacht of waar er nog leemten in kennis zijn. In het eerste geval gaat het om geluid en trillingen in de aanlegfase, scheepvaart (dwarsstroming). Voor archeologie gaat het om het uitvoeren van de werkzaamheden zoals overeengekomen in de Programma's van Eisen met de bevoegde gezagen en om het uitvoeren van werkzaamheden onder archeologische begeleiding in de delen met archeologische waarden. In het tweede geval gaat het met name om geohydrologie. Voor geohydrologie is het monitoren van lokale effecten het meest belangrijk. Inmiddels zijn peilbuizen geplaatst en wordt de huidige situatie gemonitord. Voorafgaand aan de uitvoering van het project wordt een monitoringsplan vastgesteld.

Het monitoring- en evaluatieprogramma zal in een later stadium verder worden uitgewerkt. Bij deze nadere uitwerking komen onder andere de volgende aspecten aan de orde:

- voortgaande studie naar de vastgestelde leemten in kennis en informatie;
- toetsing van daadwerkelijk optredende effecten ten opzichte van de in dit MER voorspelde effecten;
- beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de aard en omvang van de milieueffecten;
- bepaling van de noodzaak van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen.

¹ Deze gebieden maken in de referentiesituatie geen onderdeel uit van het NNB.

1

INLEIDING

1.1 Over het project Meanderende Maas

Dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling

Met het project Meanderende Maas wordt de historische Maasdijk tussen vestingstadje Ravenstein en de stuw bij Lith aan de Brabantse zijde versterkt, de Maas meer ruimte gegeven en het gebied ontwikkeld. Concrete aanleiding voor het project Meanderende Maas is dat de dijk aan Brabantse zijde van dit riviertraject niet voldoet aan de veiligheidsnormen. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma is het dijktraject Ravenstein-Lith daarom opgenomen als één van de top 14 meest urgente dijktrajecten om te versterken. De Maasdijken aan de Gelderse zijde van dit traject hebben geen hoogte- en/of versterkingsopgave en aanpassingen aan de dijk zijn daarom niet aan de orde op dit moment. Het buitendijkse gebied aan de Gelderse zijde is wel onderdeel van het project.

Een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsgerichte maatregelen draagt substantieel bij aan de waterveiligheid. Bovendien levert dit mogelijkheid tot samenwerking op met ambities en opgaven van de partners, bijvoorbeeld op het gebied van economie, recreatie en ecologie. De kracht zit in de combinatie van robuuste maatregelen dicht bij de Maas en het herstellen van de landschappelijke en natuurlijke betekenis van de oude natuurlijke meanders.

In het project werken waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten Oss, West Maas en Waal, Wijchen, Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Natuurmonumenten samen.

Integrale aanpak Meanderende Maas

Het project Meanderende Maas heeft als belangrijkste doel om de waterveiligheid in het gebied tussen Ravenstein en Lith te vergroten door dijkversterking over een lengte van 26,6 km en door waterstandsverlaging. Zo worden de 270.000 bewoners in de Regio Oss – Den Bosch en economische waarden beter beschermd tegen overstromingen. Daarnaast worden de gebiedskwaliteiten versterkt en de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling benut. Om dit te realiseren wordt een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en uiterwaardinrichting gerealiseerd.

Het project bevindt zich in de fase van planuitwerking, dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 2.

1.2 Beschrijving van het projectgebied

Noordelijk van de Maas ligt het projectgebied in de provincie Gelderland en de gemeente West Maas en Waal. Zuidelijk van de Maas is het projectgebied in de provincie Noord-Brabant, de gemeente Oss en de gemeente Wijchen gelegen.

Het projectgebied begint waar de Maasdijk de A50 kruist bij Ravenstein en volgt de Maas tot de stuw bij Lith. Het bestaat uit de volgende onderdelen:

- de Maasdijk aan de Brabantse zijde van de A50 tot de stuw bij Lith met een beschermingszone die varieert van 60 tot 225 meter;
- het buitendijkse gebied aan Brabantse zijde vanaf de Middelwaard tot aan de stuw bij Lith;

- het buitendijkse gebied aan Gelderse zijde vanaf de spoorbrug bij Ravenstein/Niftrik tot aan de stuw bij Alphen/Lith.

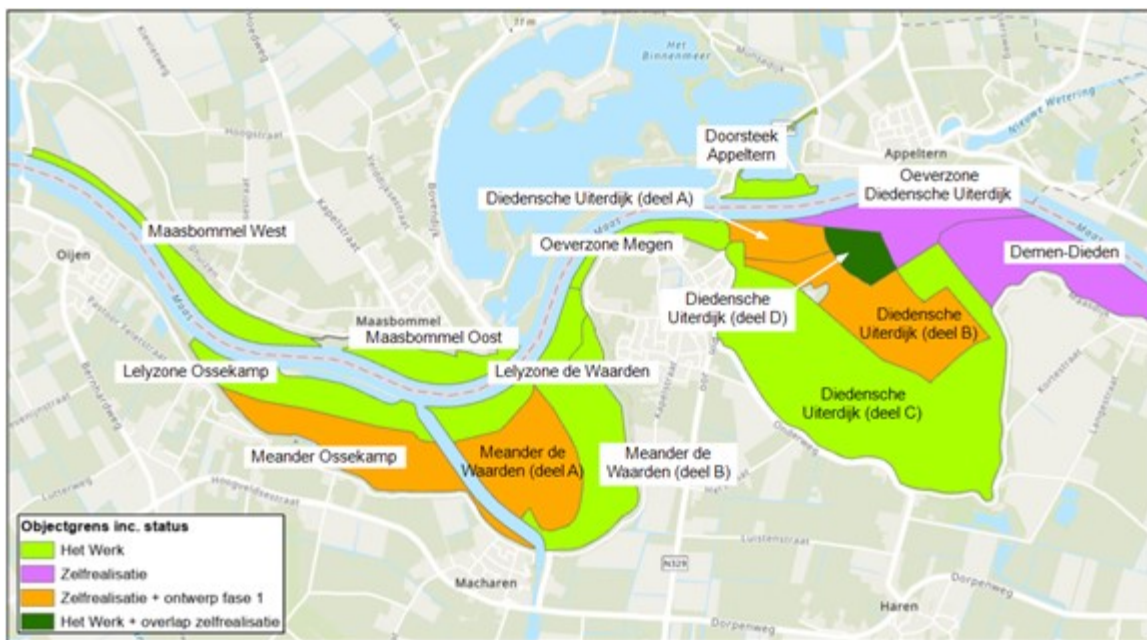
Het projectgebied heeft een omvang van circa 2.650 hectare. Het dijktraject aan de Brabantse zijde heeft een lengte van 26,6 kilometer (zie afbeelding 1.1).

Afbeelding 1.1 Projectgebied Meanderende Maas



In afbeelding 1.2 zijn de deelgebieden aangegeven waar maatregelen in de uiterwaarden zijn voorzien en door wie deze worden gerealiseerd.

Afbeelding 1.2 Deelgebieden maatregelen in de uiterwaarden



Bij de indeling van de deelgebieden is onderscheid gemaakt in 'het werk' en 'zelfrealisatie'. Het werk (lichtgroen) betreft de maatregelen die door het project worden gerealiseerd en waarvoor nu diverse besluiten en vergunningen worden voorbereid. Zelfrealisatie betekent dat de huidige eigenaar of een nieuwe eigenaar van de betreffende gebieden de maatregelen voor de natuurontwikkeling uit het ontwerp zal gaan uitvoeren. Dat is inclusief het doorlopen van de benodigde procedures voor bijvoorbeeld het verkrijgen van benodigde vergunningen.

Het gaat binnen project Meanderende Maas om de kernen van de Ossekamp, De Waarden en een deel van de Diedensche Uiterdijk (oranje gebieden). De gebieden zijn nu nog in eigendom van particulieren.

Voorliggend MER¹ heeft betrekking op de dijkversterking en op de in oranje en groen aangeduide deelgebieden.

De Oeverzone Diedensche Uiterdijk en de uiterwaarden bij Demen Dieden, in eigendom van Natuurmonumenten, zijn ook zelfrealisatiegebieden. Hiervoor zijn de vergunningen al verleend en de verlaging van de uiterwaard, realisatie van (neven)geulen, in combinatie met kleiwinning zijn al in uitvoering. De ontwikkeling van deze gebieden is in dit MER als 'autonome ontwikkeling' beschouwd (zie paragraaf 5.3). In donkergroen is een gebiedje aangeduid dat onderdeel is van de Oeverzone Diedensche Uiterdijk (zelfrealisatie), waar het project Meanderende Maas maatregelen voorziet voor een goede aansluiting tussen de projecten (overlap).

Op de website van Meanderende Maas (www.meanderendemaas.nl) is meer informatie beschikbaar over de aanleiding en voortgang van het project. De website bevat ook het laatste nieuws, veel gestelde vragen en achtergrondinformatie in de vorm kaarten, verslagen en rapporten.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 licht de voorgeschiedenis van het project en de te volgen MIRT- en m.e.r.-procedures toe. Hoofdstuk 3 beschrijft de feitelijke ingrepen in het gebied. Paragraaf 3.2 doet dit op hoofdlijnen, de paragrafen 3.3 en 3.4 gaan voor respectievelijk de dijk en de uiterwaarden dieper in op het ontwerp. In hoofdstuk staat een beschrijving van de totstandkoming van het ontwerp en de keuzes die hierbij zijn gemaakt: vanaf het Voorkeursalternatief (einde van de verkenningsfase) naar het ontwerp, inclusief een beschrijving van hoe milieuaspecten in die fase zijn meegewogen in de besluitvorming. Hoofdstuk 5 (Beleidskader en referentiesituatie) en hoofdstuk 6 (MER 2^e fase aanpak effectbeoordeling) geven de achtergrond en de basis voor de beoordeling van de milieueffecten. Hoofdstuk 7 (milieueffecten ontwerp en gebruik) en hoofdstuk 8 (milieueffecten tijdens de aanleg) behandelen vervolgens de milieueffecten. Bij de meeste thema's zijn de effecten per criterium beschreven zonder verdere uitsplitsing. Bij de thema's Landschap, Cultuurhistorie, en Ruimtelijke kwaliteit is, vanwege de verschillende effecten en uitgebreidere teksten, een beschrijving van de effecten per deelgebied of deel van het voornemen (dijk, rivier) gegeven. In hoofdstuk 9 volgt een samenvattende analyse van de belangrijkste effecten en een beschrijving van de aandachtspunten voor het vervolg (uitvoering, monitoring). Bijlage I bevat een begrippenlijst, in bijlage II is een overzicht opgenomen van geraadpleegde rapporten/literatuur. Bijlage III tot en met XV bevatten inhoudelijke onderbouwingen van gemaakte ontwerpkeuzes en effectstudies.

¹ De afkorting MER - met hoofdletters - staat voor het milieueffectrapport, De afkorting m.e.r. - met kleine letters en punten - wordt gebruikt voor de procedure van milieueffectrapportage.

2

VOORGESCHIEDENIS PROJECT EN TE VOLGEN PROCEDURES

Het project Meanderende Maas volgt de MIRT-systematiek. Het MIRT staat voor Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. Het MIRT is een investeringsprogramma van het Rijk. Het MIRT bevat projecten en programma's waarbij het Rijk samen met de regio werkt aan de ruimtelijke inrichting van Nederland. De gebiedsagenda voor dit omvangrijke project vormt hierbij een belangrijke onderlegger. De MIRT-systematiek kent drie fasen: de Verkenningfase, de Planuitwerkingsfase en de Realisatiefase. Het project bevindt zich nu in de planuitwerkingsfase. Onderstaand wordt ingegaan op de verkenning- en planuitwerkingsfase. Op de realisatiefase wordt ingegaan in paragraaf 3.5.

Vooruitlopend op de Omgevingswet, die in 2024 in werking treedt, is een uitgebreid participatietraject ingericht, waarbij in iedere fase afstemming met de omgeving heeft plaatsgevonden.

2.1 Verkenningfase

In 2017 is de verkenningfase van project Meanderende Maas gestart. Daarin is uit zes mogelijke alternatieven en uitwerking van twee kansrijke alternatieven een voorkeursalternatief samengesteld, dat voldoet om de waterveiligheid op orde te krijgen en daarnaast de kansen heeft ingevuld voor de integrale ontwikkeling van het winterbed van de rivier maar ook de ruimtelijke kwaliteitskaders langs en nabij het dijktraject. Ook is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD, download de NRD [hier](#)) en een milieueffectrapport 1e fase (planMER; toegevoegd als bijlage III. Download het planMER [hier](#)) opgesteld dat tevens is getoetst door de Commissie m.e.r. (download het toetsingsadvies d.d. 23 april 2020 [hier](#)). Het voorkeursalternatief is in nauwe samenwerking met belanghebbenden uit het gebied uitgewerkt, heeft daardoor een breed draagvlak en past binnen de beschikbare budgetten van de tien partners. Daarom heeft de Stuurgroep Meanderende Maas het voorkeursalternatief, na consultatie bij de partners, in december 2019 vastgesteld. Het voorkeursalternatief is planologisch geborgd via een interprovinciale structuurvisie. De verkenningfase is afgesloten met het nemen van een voorkeursbeslissing door de minister van Infrastructuur en Waterstaat op 10 juli 2020.

2.2 Planuitwerkingsfase

Met de voorkeursbeslissing en de ondertekening van een bestuursovereenkomst is de volgende fase van het project Meanderende Maas ingegaan: de planuitwerking. In de planuitwerkingsfase is het voorkeursalternatief nader onderzocht en verder uitgewerkt tot Voorlopig Ontwerp (VO) en Definitief Ontwerp (DO). Dit DO is vertaald in een aantal ontwerp besluiten en vergunningen. Ook is voorliggend MER 2e fase/projectMER (hierna te noemen: MER 2e fase) opgesteld.

Het project Meanderende Maas is een integraal project, waarover diverse instanties een besluit moeten nemen. De dijkversterking, rivierversmalling en gebiedsontwikkeling vallen binnen verschillende programma's/beleidskaders en kennen hun eigen doelen. Daarom worden er meerdere besluiten genomen door meerdere bevoegde gezagen.

De 'hoofdbesluiten' worden gecoördineerd in procedure gebracht. Het gaat om:

- projectplan Waterwet dijkversterking Ravenstein-Lith;
- projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging Meanderende Maas;
- herziening bestemmingsplan buitengebied Oss Meanderende Maas (deel uiterwaarden) en omgevingsvergunning afwijking bestemmingsplan buitengebied Oss (deel dijk);

- omgevingsvergunning afwijking bestemmingsplan gemeente West Maas en Waal;
- ontgrondingsvergunning provincie Noord-Brabant;
- ontgrondingsvergunning provincie Gelderland;
- watervergunningen voor werken in/aan of wijzigen van waterstaatswerken, niet geregeld in een projectplan;
- ontheffing Wet natuurbescherming voor overtreden verbodsbepalingen flora en fauna;
- vergunning Wet natuurbescherming voor beschermde gebieden (stikstof);
- omgevingsvergunningen kappen.

De ontwerpbesluiten/-vergunningen en het MER 2e fase liggen gelijktijdig ter inzage (gecoördineerde procedure). In de periode dat het MER en de ontwerpbesluiten/-vergunningen ter inzage liggen, wordt ook advies ingewonnen bij de Commissie voor de m.e.r., BrabantAdvies en de andere wettelijke adviseurs. De provincie Noord-Brabant is coördinerend bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure. Op basis van de zienswijzen en adviezen wordt vervolgens van Nota van Antwoord opgesteld. Daarna kunnen de besluiten definitief worden vastgesteld. Parallel daaraan wordt de realisatiefase voorbereid, waarin (onder andere) grondvererving plaatsvindt en uitvoeringsvergunningen (bijvoorbeeld voor verlegging van kabels en leidingen) worden aangevraagd. De start van de uitvoering is voorzien medio 2024. De besluiten worden hieronder toegelicht.

Projectplan Waterwet dijkversterking Ravenstein-Lith

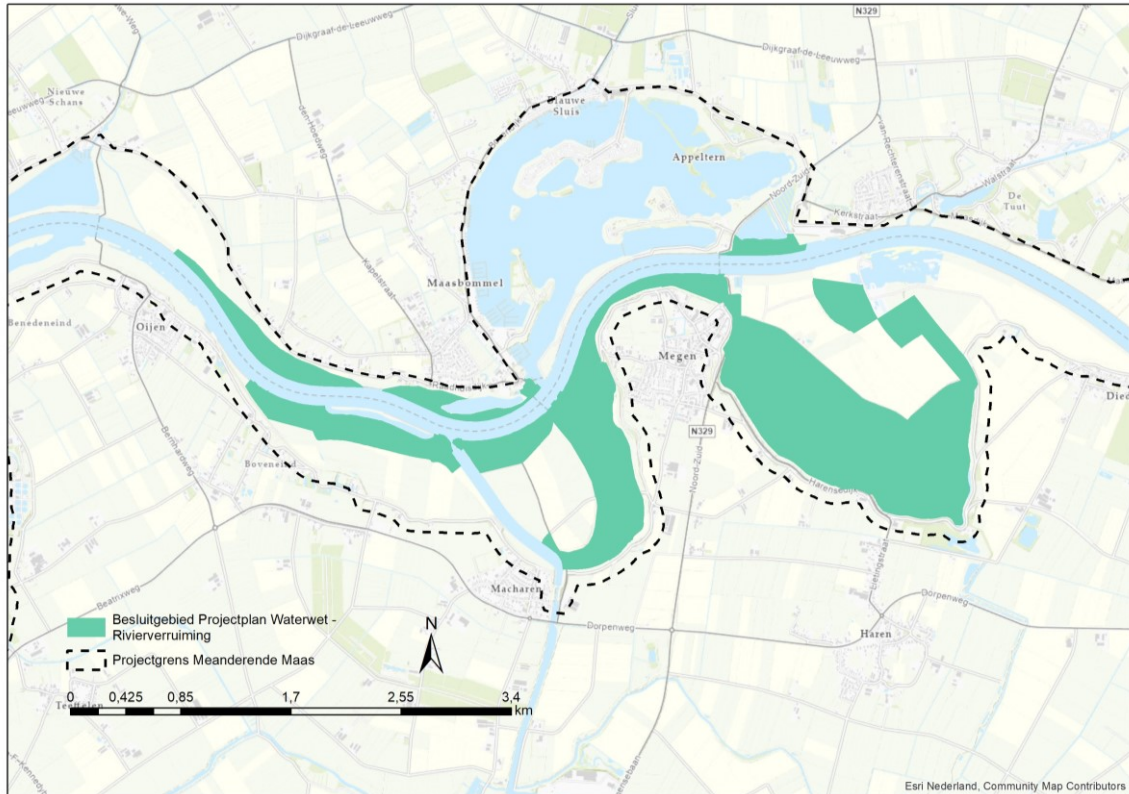
Bedoeld om de voorgenomen dijkversterking, waarmee aan de waterveiligheidsnorm wordt voldaan, mogelijk te maken (afbeelding 2.1). Bevoegd gezag is de provincie Noord-Brabant, die het (door het waterschap Aa en Maas vastgestelde) projectplan moet goedkeuren.

Afbeelding 2.1 Plangebied projectplan Waterwet dijkversterking: dijk inclusief ruimte voor stabiliserings- en pipingmaatregelen



Projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging (ook wel genoemd 'rivierverruiming') (afbeelding 2.2)
Bedoeld om de voorgenomen maatregelen in het rivierbed/de uiterwaarden, die bijdragen aan de opgaven van waterstandsdalende en waterkwaliteit (KRW), mogelijk te maken. Bevoegd gezag hiervoor is de minister van Infrastructuur en Waterstaat.

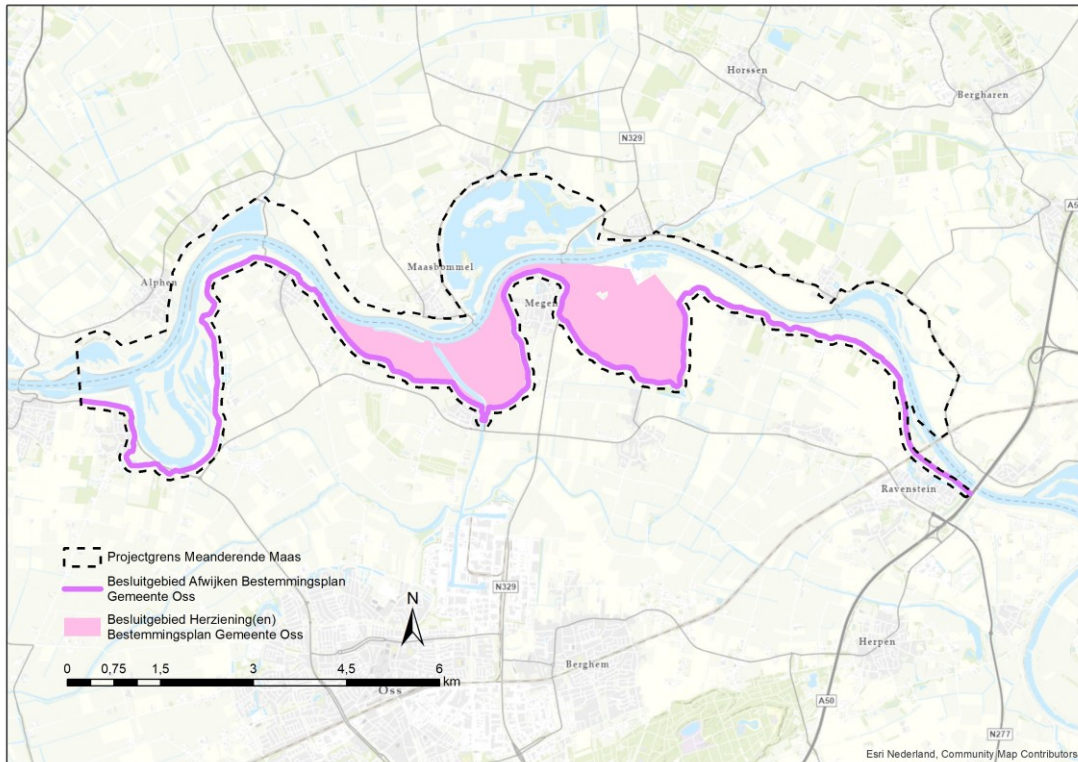
Afbeelding 2.2 Plangebied projectplan geulen en weerdverlaging (ook wel genoemd 'rivierverruiming')



Herziening van het bestemmingsplan buitengebied Oss (deel uiterwaarden) en omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan (voor dijkversterking)

Om de maatregelen in de uiterwaarden te kunnen realiseren, is een herziening nodig van het bestemmingsplan buitengebied van de gemeente Oss. Voor de aanpassingen aan de dijk worden de afwijkingen van het bestemmingsplan geregeld in een omgevingsvergunning. Bevoegd gezag is in beide gevallen de gemeente Oss.

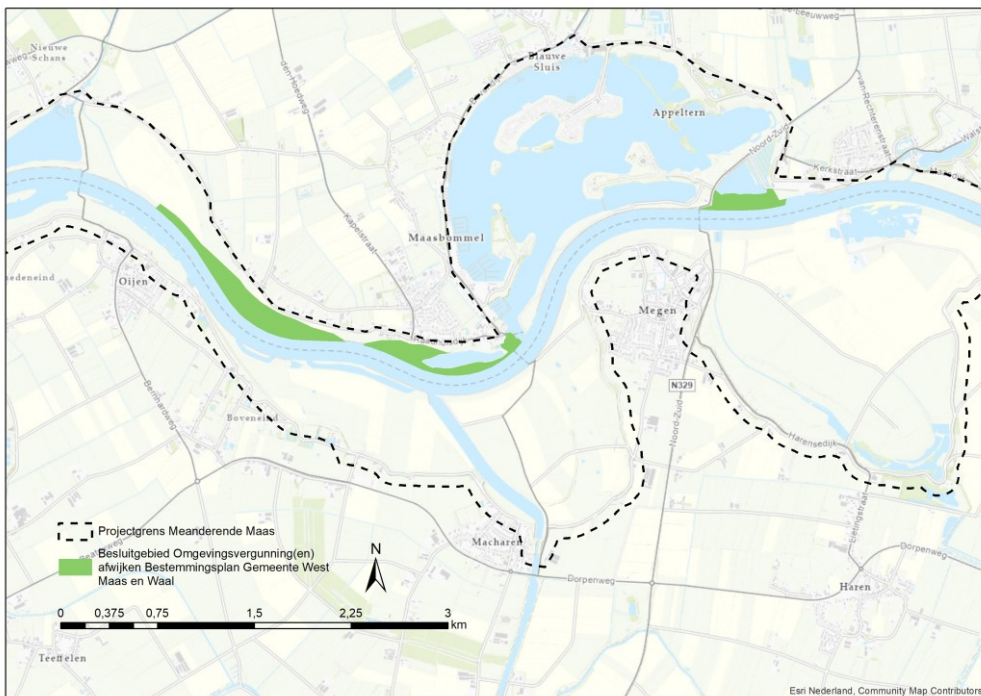
Afbeelding 2.3 Plangebied herziening bestemmingsplan Oss en omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan



Omgevingsvergunning afwijking bestemmingsplan gemeente West Maas en Waal

De beoogde ingrepen aan de Gelderse kant van de Maas liggen in de gemeente West Maas en Waal. Hiervoor geldt een thematisch bestemmingsplan grootschalig grondverzet. Een omgevingsvergunning is vereist. Bevoegd gezag is de gemeente West Maas en Waal.

Afbeelding 2.4 Plangebied omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan Maas en Waal



Een ontheffing Wet natuurbescherming

De ontheffing Wet natuurbescherming heeft betrekking op de dijk en de gebieden voor rivierverruiming en KRW-maatregelen. De Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO) treedt op als bevoegd gezag en betreft hierbij de provincies Noord-Brabant en Gelderland.

Afbeelding 2.5 Plangebied ontheffing Wet natuurbescherming (soorten)



Vergunning Wet natuurbescherming

Voor de tijdelijke toename van stikstofdepositie in de aanlegfase op het Natura 2000-gebied Rijntakken (Gelderland) is een vergunning Wet natuurbescherming nodig. Als bevoegd gezag hiervoor treedt de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit op.

Ontgrondingsvergunningen (Ontgrondingenwet)

In de uiterwaarden ten noorden en ten zuiden van de Maas en in de dijk ten zuiden van de Maas gaan graafwerkzaamheden plaatsvinden. Voor deze graafwerkzaamheden zijn ontgrondingsvergunningen nodig. Voor de ontgroning ten noorden van de rivier is provincie Gelderland het bevoegd gezag. Voor de ontgroning ten zuiden van de rivier is provincie Noord-Brabant (met als uitvoerende dienst de Omgevingsdienst Zuidoost Brabant) het bevoegd gezag.

Watervergunning (Waterwet)

De projectplannen Waterwet regelen het grootste deel van de maatregelen voor het onderdeel water. Voor een aantal onderdelen van het plan dient een afzonderlijke watervergunning te worden verkregen, met name voor de maatregelen in de uiterwaarden die niet onder beheerverantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat worden uitgevoerd. Dit geldt voor: ontwikkeling vegetatie (onder andere ooibos), de aanleg van recreatieve voorzieningen (vogelkijkhut, visstek, rolstoelpad), aanpassingen aan wegen en 'kunstwerken' (verleggen Maasbommelse Veerweg) en het aanpassen van leggerwatergangen in beheer bij het waterschap. Bevoegd gezag voor deze watervergunningen zijn Rijkswaterstaat, waterschap Rivierenland (deel provincie Gelderland) en waterschap Aa en Maas (deel provincie Noord-Brabant).

Omgevingsvergunningen voor kappen van bomen

Om het project te kunnen realiseren, moeten 1.500 bomen worden gekapt en herplant. Hiervoor zijn vergunningen nodig van de gemeente Oss en gemeente West Maas en Waal (bomen binnen bebouwde kom en bomen met bijzondere status buiten de bebouwde kom, waaronder bakenbomen) en geldt een meldingsplicht bij RVO (bomen buiten bebouwde kom, niet zijnde de bakenbomen).

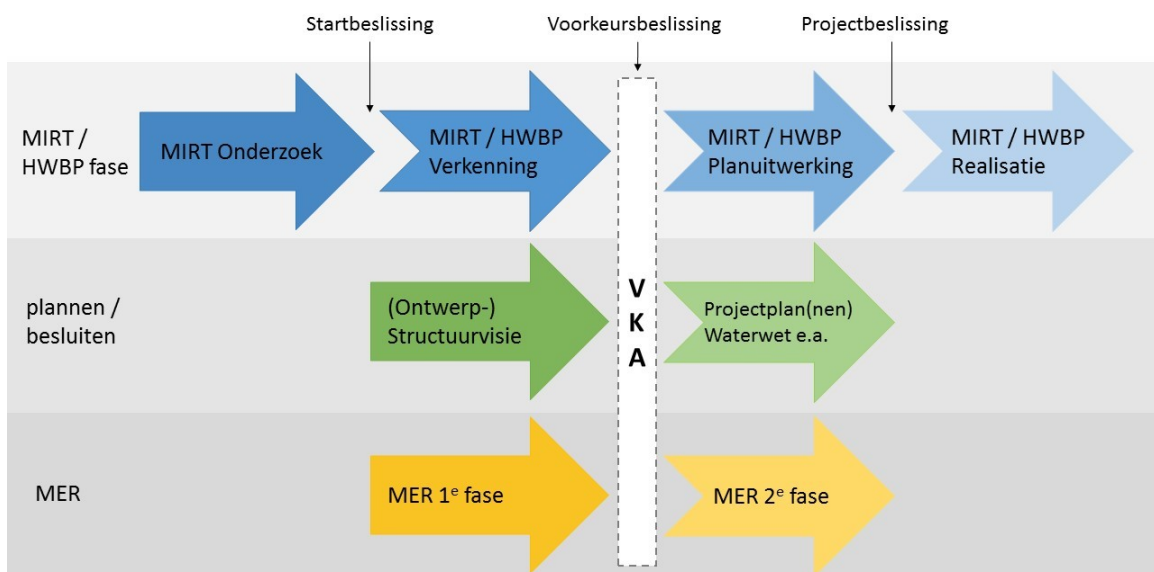
2.3 M.e.r.-plicht en procedure

De procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.) dient om het milieubelang bij plannen en besluiten een volwaardige plaats te geven. De procedure is geborgd in de Wet milieubeheer. Het doorlopen van een m.e.r.- bij plannen en/of besluiten is verplicht als een activiteit (al dan niet voor een bepaald geval) is opgenomen in bijlage C van het Besluit m.e.r. Als een activiteit is opgenomen in bijlage D, dan gaat het om een m.e.r.-beoordelingsplicht. In een beoordeling wordt getoetst of mogelijk belangrijke nadelige (milieu)gevolgen kunnen optreden. Indien met ja beantwoord, volgt alsnog de plicht om een m.e.r. te doorlopen. De m.e.r.-regeling maakt onderscheid in m.e.r. voor plannen zoals een structuurvisie of bestemmingsplan (plan-m.e.r.) en m.e.r. voor besluiten zoals vergunningen (project-m.e.r.). In de m.e.r.-procedure voor Meanderende Maas wordt een gecombineerde plan- en project m.e.r. doorlopen.

De eerste fase van de m.e.r.-procedure is in 2019/2020 doorlopen bij de verkenningsfase. Dit heeft geresulteerd in het MER 1^e fase. Dit MER 1^e fase was gekoppeld aan de Interprovinciale structuurvisie Meanderende Maas. In deze fase heeft de Commissie voor de m.e.r. een toetsingsadvies gegeven.

In onderstaande afbeelding is de koppeling van m.e.r. aan de procedures weergegeven.

Afbeelding 2.6 Overzicht procedures



Ten behoeve van de uitwerking van het Voorkeursalternatief (planuitwerking) is het voorliggende MER 2^e fase opgesteld. Dit MER 2^e fase hoort bij en gaat gezamenlijk ter inzage met de ontwerpbesluiten van projectplan Waterwet dijkversterking Ravenstein-Lith, projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging Meanderende Maas, de herziening van het Bestemmingsplan buitengebied Oss (rivier), de omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan Oss (dijk), de omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan West Maas en Waal en de ontgrondingenvergunningen in Gelderland en Noord-Brabant.

3

HET VOORNEMEN

3.1 Doelen van het project Meanderende Maas

Bij de start van de planuitwerking Meanderende Maas zijn de doelen opnieuw besproken en vastgelegd (Bestuursvereenkomst planuitwerking Meanderende Maas, februari 2021):

- Het versterken van de primaire waterkering (dijktraject 36-3), zodanig dat de wettelijke veiligheidsnorm 1/10.000 jaar wordt gerealiseerd (Veilige Dijk).
- Het door rivierverruimende maatregelen realiseren van 14 cm waterstandsdeling bij rivierkm 184 (bij afvoer van 4.118 m³/sec te Borgharen) (Rivierverruiming).
- Het realiseren van Natuur Netwerk Brabant (NNB) door ontwikkeling van een grote eenheid van rivier- en moeraslandschap.
- Het realiseren van Kader Richtlijn Water (KRW) doelen.
- Het versterken en beleefbaar maken van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied, onder andere door het aantrekkelijk inrichten en toegankelijk maken van het gebied, het koesteren van cultuurhistorie (onder andere behoud bakenbomenstructuur) en bijdragen aan de visualisatie en beleving van de Zuiderwaterlinie.
- Het versterken van de vrijetijdseconomie, door een recreatief aantrekkelijk gebied met bovenregionale betekenis en allure te ontwikkelen.
- Het bevorderen van duurzaamheid, door onder andere het toepassen van gebiedseigen grond en korte transportafstanden voor grond bij uitvoering van de dijkversterking.
- Het verbeteren van het woonklimaat en de vitaliteit van kernen, door een aantrekkelijk gebied te ontwikkelen.
- Het stimuleren van economie en ondernemerschap, onder andere door het verbeteren van de (haven)toegang van het Burgemeester Delenkanaal en het borgen van de goede bevaarbaarheid van de Maas voor zowel beroeps- als pleziervaart.
- Het realiseren van rivier- en moeraslandschap in Ossekamp en De Waarden in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

In paragraaf 3.2 is op hoofdlijnen beschreven hoe het project invulling geeft aan deze doelen. In de paragrafen 3.3 en 3.4 volgt een gedetailleerde beschrijving van de maatregelen aan de dijk en in de uiterwaarden.

3.2 Projectbeschrijving op hoofdlijnen

De integrale aanpak van project Meanderende Maas maakt het mogelijk om te investeren in waterveiligheid en de kwaliteit van natuur en landschap, waardoor een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied ontstaat. In hoofdstuk 1 is aangegeven dat het project Meanderende Maas in meerdere besluiten wordt 'geregeld'. Het MER gaat over het totaal. Dit hoofdstuk beschrijft daarom het totale project Meanderende Maas. De uitvoeringswijze is beschreven in hoofdstuk 8, als opstap naar de beoordeling van tijdelijke effecten.

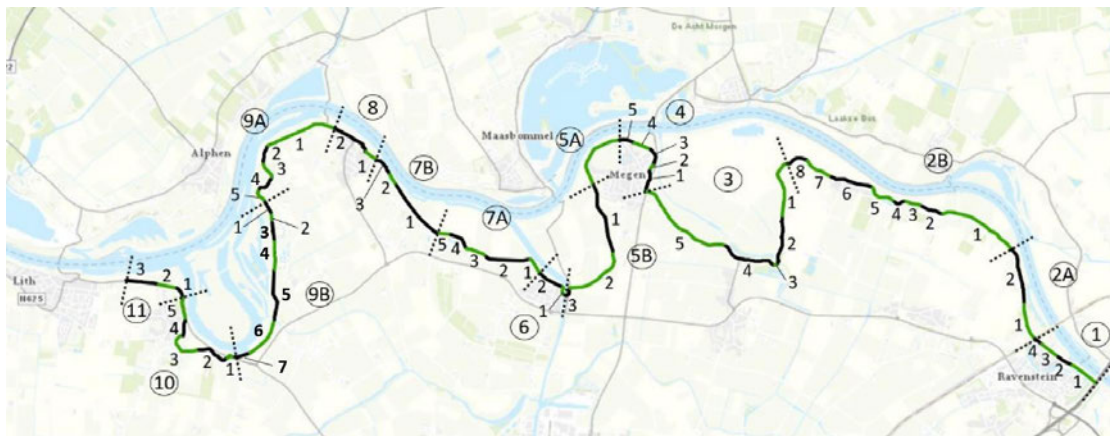
Veilige en herkenbare dijken

Het ontwerp voor de dijk bestaat uit een afwisseling tussen tuimeldijk en moderne gronddijk, waarbij over een groot deel van het traject constructies noodzakelijk zijn. Een tuimeldijk is een dijk die aan de rivierzijde tegen de oude dijk aan ligt en is hoger dan een moderne gronddijk. Vaak ligt er een fietspad op de tuimeldijk. Een moderne gronddijk is een klassieke dijk met één weg erbovenop voor auto's, fietsers en wandelaars. Daarnaast kunnen in de dijk verschillende constructies aangebracht worden om falen te voorkomen. Het soort constructie dat aangebracht wordt is afhankelijk van de aanwezige ruimte en het soort faalmechanisme. Een voorbeeld van een constructie is een damwand om bijvoorbeeld piping of afschuiving te voorkomen.

Binnen het project Meanderende Maas zijn 11 dijksecties onderscheiden.:

- Dijksectie 1 Ravenstein
- Dijksectie 2 Neerlangel – Huis te Dieden
- Dijksectie 3 Diedensche Uiterdijk
- Dijksectie 4 Megen
- Dijksectie 5 De Waarden
- Dijksectie 6 Macharen
- Dijksectie 7 Ossekamp
- Dijksectie 8 Oijen
- Dijksectie 9 Hemelrijkse Waard
- Dijksectie 10 Lithoijen
- Dijksectie 11 Lith

Afbeelding 3.1 Onderverdeling in dijksecties



Per sectie is het type dijk, het hoogtetekort en de maatregelen voor stabiliteit en piping bepaald. Daarbij zijn de volgende punten van toepassing:

- de tuimel- en bomendijk bevindt zich nabij de historische kernen. Voortbouwen op deze bestaande situatie met tuimeldijken betekent dat de bestaande bomenstructuur en historische structuren behouden blijven;
- in de gebieden waar bebouwing aan de binnenzijde ontbreekt, veelal bij de grote meanderlobben, ligt een moderne gronddijk;
- vestingstad Ravenstein, als gezicht aan de Maas en onderdeel van de Zuiderwaterlinie, is een bijzondere plek met een bijzondere waterkering. De kademuur vergroot de herkenbaarheid van het vestingkarakter van Ravenstein door de scherpe grens te benadrukken van binnen- en buiten de vesting.

Winterbedmaatregelen en invulling van natuur- en kwaliteitswaarden

De winterbedmaatregelen zorgen voor een substantiële waterstandsdaling, bieden compensatie van buitendijkse dijkversterking en beheerruimte voor natuur, dragen bij aan de versterking van natuur en landschap (Natuurnetwerk Brabant (NNB), Gelders Natuurnetwerk (GNN), Programmatische aanpak grote wateren (PAGW) en Kaderrichtlijn Water (KRW)) en leveren grond voor de dijkversterking.

Er is ruimte voor recreatie door onder andere struinroutes, wandelpaden en een bevaarbare geul met kleine bootjes. De natuur in de uiterwaarden aan de Brabantse zijde wordt ingericht volgens de natuurambitie van Natuurnetwerk Brabant; met rivier- en moeraslandschap met een breed en samenhangend scala aan natuurtypen, zoals stroomdalgrasland, rietmoeras, struweel, ooibos en open water, veelal in meanders en geulen.

In het ontwerp van de rivier zijn in hoofdlijnen de onderstaande maatregelen opgenomen:

Noord-Brabant én Gelderland

- de Lelyzones ter hoogte van Ossekamp, De Waarden, Megen en Maasbommel worden met circa 1 meter verlaagd tot +5,4 m NAP. In deze zones worden geïsoleerde KRW-geulen gerealiseerd. Totaal wordt er in het projectgebied meer dan 9 km KRW-geul gerealiseerd;
- de uiterwaarden in de deelgebieden zijn integraal verlaagd tot een zone van 70 meter vanaf de dijk. Hierbij wordt reliëfvolgend afgegraven;
- de oevers van de geulen worden natuurvriendelijk ingericht volgens de principes van NNB, GNN en KRW;
- in elk deelgebied worden hoogwatervluchtplaatsen gecreëerd;

Noord-Brabant

- ontwikkeling van 150 ha riviernatuur in de uiterwaard de Ossekamp en het eiland van De Waarden in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW);
- Diedensche Uiterdijk: De oude Maasloop wordt weer herkenbaar gemaakt door een aaneenschakeling van geulen, poelen en plassen. Rondom worden rietmoeras, struinroutes en wandelpaden gerealiseerd.
- De Waarden: de oude Maasloop wordt hersteld en bevaarbaar. Daarnaast wordt het gebied tot de veiligheidszone van de dijk reliëfvolgend afgegraven. Er wordt ooibos ontwikkeld in de stroomluwe delen en er komen recreatieve voorzieningen;
- de inrichting van de uiterwaarden Diedensche Uiterdijk, Ossekamp en De Waarden bestaat uit rivier- en moerasnatuur, met in de stroomluwe delen ruimte voor bos. In het totale projectgebied wordt circa 90 ha ooibos en circa 50 ha rietmoeras gerealiseerd.
- Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk; de inhoud van dit deel is conform de plannen die Natuurmonumenten en haar partners voor dit gebied hebben voorbereid en aan het uitvoeren zijn. N.B. Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk maken geen onderdeel uit van het voornemen maar zijn autonome ontwikkelingen. Ze zijn wel op de kaart van Meanderende Maas opgenomen omdat het een totaal toekomstbeeld geeft van het rivierengebied tussen Ravenstein en Lith;

Gelderland

- bij Maasbommel West wordt een 1,5 km lange geïsoleerde KRW-geul gerealiseerd. Hier wordt ook een fietspad aangelegd.
- Bij Appeltern wordt het maaiveld van de oever aan de Gelderse zijde van de Maas nabij rivierkilometer 190 over een lengte van circa 400 m verlaagd tot een hoogte van NAP +5,4m. Deze drempelverlaging zorgt bij hoogwater voor een doorsteek waardoor het water gemakkelijker de Gouden Ham instroomt en voor meer bergingscapaciteit zorgt.

Afbeelding 3.2 Ruimtelijke inrichtingskaart definitief ontwerp. Een grotere kaart is opgenomen in Bijlage V



3.3 Gedetailleerde beschrijving van het dijkontwerp

Het ontwerp van de dijk is opgesplitst in 11 dijksecties, die vervolgens nog weer nader zijn uitgewerkt per dijkvak. Hieronder is per dijksectie een technische beschrijving op hoofdlijnen gegeven van het dijkontwerp met daarbij een of meerdere kaarten (afhankelijk van de locatie).

3.3.1 Dijksectie 1 Ravenstein

Dijksectie 1 bestaat uit dijkvakken 1_1 t/m 1_4 bij Ravenstein. De dijksectie loopt vanaf de Maasbrug over de A50 bij Ravenstein tot de spoorbrug over de Maas. Dijkvak 1_1 begint vanaf de brug als een tuimelkade (t.b.v. doorrijhoogte onder de brug) en gaat over in een moderne gronddijk die vanaf dijkvak 1_2 overgaat in een tuimeldijk. Er bevinden zich op verschillende plekken bomen aan weerszijden van de dijk, zowel op de kruin als deels op het talud en achter de binnenteen. In dijkvak 1_1 is aan de binnenzijde direct tussen binnenteen en een binnendijkse plas een struipad aanwezig. In het dorp Ravenstein zelf is de ruimte beperkt. Aan de binnenzijde grenzen de huizen direct aan de weg op de kruin. Aan de buitenzijde van de weg loopt een bomenrij. De weg is een smalle twee richtingen weg. Dijkvak 1_4 is vergelijkbaar met dijkvak 1_2 waarbij meerdere bomen op het binnentalud en de kruin staan. Bij dijkvak 1_3 ligt buitendijks het bedrijf De Heus Voeders BV waardoor inpassingsruimte aan de buitenzijde beperkt is.

Afbeelding 3.3 Huidige situatie dijksectie 1 - Ravenstein



moderne gronddijk van A50 tot Ravenstein

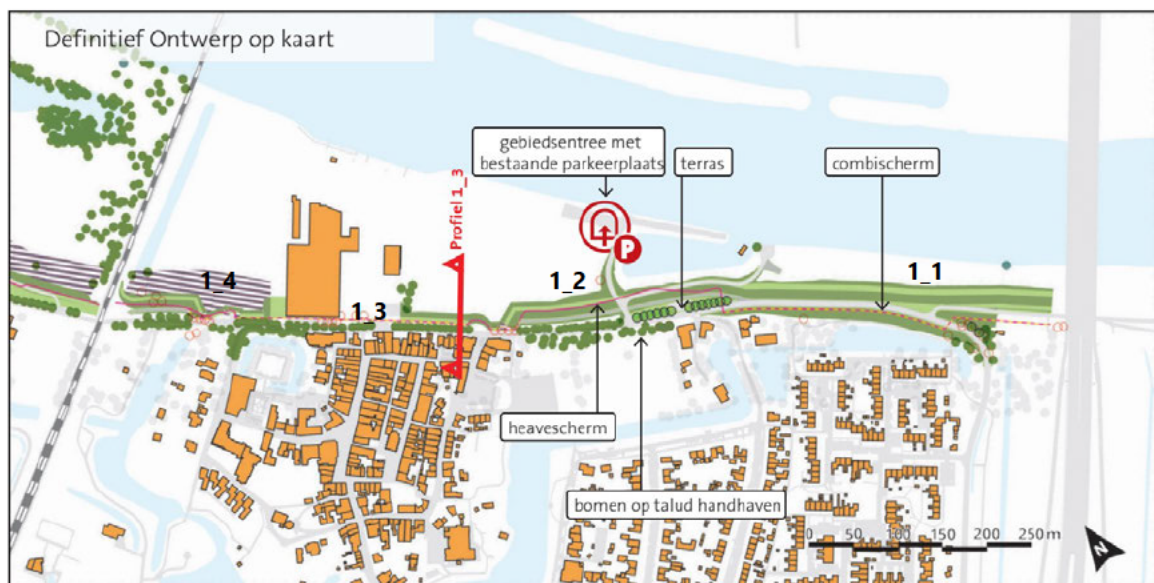


In het dorp Ravenstein is er veel minder inpassingsruimte: heel wat boomstructuren, bebouwing en buitendijks het bedrijf De Heus Voeders BV

Het ontwerp

Dijkvakken 1_1 en 1_3 worden versterkt met een langsconstructie die zowel dienstdoet als stabiliteitsscherm als heavescherm. Bij dijkvak 1_3 is onder andere gekozen voor een zelfstandig kerende constructie in de vorm van een nieuwe vestingmuur, om zo goed mogelijk aan te sluiten bij het karakter van de verschillende onderdelen van de vesting. In dijkvak 1_2 wordt de as van de tuimelkade iets naar buiten verschoven om het wortelgestel van de aanwezige bomen te sparen. In dijkvak 1_4 wordt de as van de dijk ten opzichte van de huidige situatie iets verschoven naar buiten zodat de dijk voldoet op basis van het criterium tweede afschuiving. Op deze twee dijkvakken wordt daarom alleen een heavescherm toegepast. Bij dijkvakken 1_2 en 1_4 wordt het heavescherm aan de buitenzijde geplaatst, om rekening te houden met de bomen die zich aan de binnenzijde van de dijk bevinden. Op de dijkvakken 1_1, 1_2 en 1_4 is daarnaast een buitenwaartse berm nodig vanwege macrostabiliteit van het buitentalud. In het voorland van dijkvak 1_4 is een ruimtereservering voor een klei-inkassing opgenomen om piping tegen te gaan.

Afbeelding 3.4 Dijksectie 1- Ravenstein



Legenda

Verharding	Stabiliteitsscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimtereservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- in dijkvak 1_1 is de passage van de A50 een locatiespecifieke opgave;
- op dijkvak 1_2 zijn de toegangen naar de haven en het fietsveer (tevens bootinlaat) aangepast;
- op dijkvak 1_3 wordt een nieuwe vestingmuur gerealiseerd.

1 Locatiespecifieke maatregelen passage A50

Het wegprofiel van de moderne gronddijk kan nabij de onderdoorgang van de A50 niet worden verhoogd vanwege de eisen aan doorrijdhoogte (gerelateerd aan vrachtverkeer). Daarom is ca. halverwege tussen dijkpalen A383 en A382 voorzien in een verhoogde tuimelkade naast de weg. Dit sluit aan bij de tuimelkade die nu aanwezig is bij passage met de A50.

2 Meekoppelkans rondelen en vesting Ravenstein

Het is noodzakelijk om de waterkering van de vestingstad Ravenstein aan te passen vanwege de waterveiligheidsopgave. De dijkversterking moet zo verantwoord mogelijk ingepast worden en aansluiten bij het karakter van de verschillende onderdelen van de vesting. In paragraaf 4.2.5 zijn de overwegingen die tot het ontwerp voor Ravenstein hebben geleid opgenomen. In onderstaande alinea's worden de voorstellen voor herinrichting van de verschillende deelgebieden beschreven vanaf de bovenstroomse naar de benedenstroomse zijde.

Afbeelding 3.5 Toponiemen dijkversterking Ravenstein



Hoornwerk

Vanaf de bovenstroomse zijde gezien is het bovenste hoornwerk het eerste onderdeel van de vesting. Het hoornwerk is nu een open ruimte waar de gemeente een mogelijke situering van het gemeenschapshuis Vidi Reo aan het onderzoeken is. In het ontwerp wordt het scherm in de buitendijkse zijde van de dijk geplaatst, waardoor bomenkap op het binnentalud voorkomt.

Omgeving bokrondeel

Het bokrondeel wordt momenteel aan twee zijden geflankeerd door een tuimeldijk. Bij de dijkversterking moet de tuimeldijk verhoogd worden. Het effect daarvan is dat het rondeel nog meer in grond ingepakt zou worden; dat doet ernstig afbreuk aan de monumentale waarde en ruimtelijke beleving van het rondeel. Om het rondeel beter zichtbaar te maken wordt daarom een muur als verbindingstuk tussen de tuimeldijk en het rondeel gepositioneerd. De muur wordt zo dicht mogelijk aan de stadszijde aangehecht op het rondeel zodat het rondeel zo groot mogelijk wordt. De muur van het bokrondeel wordt aan weerszijden iets uitgebreid om de aanhechting te kunnen maken. Het rondeel zelf maakt daarmee onderdeel uit van de primaire kering. Aan bovenstroomse zijde wordt de tuimelkade beëindigd ter hoogte van de oorspronkelijke rand van het halfbastion. Op deze plek maakt de tuimeldijk een knik richting de muur die aansluit op het rondeel. Het rondeel oogt op deze wijze als een zelfstandig en statig element van de vesting. Het gevolg daarvan is dat enkele bomen niet gehandhaafd kunnen worden. Zowel de bomenkap als eventuele compensatie wordt geregeld via de mee te coördineren aanvraag kapvergunning.

Via een trap in het dijktaalud is het mogelijk om vanaf de tuimeldijk over de buitenberm van de dijk te lopen. Het voetpad op de tuimeldijk loopt aan de stadszijde langs de muur door.

Afbeelding 3.6 Visualisatie van de omgeving van het bokrondeel na dijkversterking, gezien vanuit de uiterwaard



Afbeelding 3.7 Visualisatie omgeving bokrondeel



Afbeelding 3.8 Plattegrond omgeving bokrondeel



Eigentijdse vestingmuur

Ter hoogte van de oude stad wordt de nieuwe waterkering (peil bovenzijde 11.90+NAP) in de vorm van een eigentijdse vestingmuur gemaakt, en is niet gekozen voor een reconstructie. De hedendaagse kering past in de gelaagde ontwikkelingsgeschiedenis van de vesting, waarbij Ravenstein zijn muren steeds verder naar buiten heeft verlegd. De bestaande historische vestingwallen zijn namelijk niet meer zichtbaar, maar liggen deels onder de bestaande huizen en Maasdijkweg. Een stevig ruimtelijk contrast is wenselijk tussen de waterkering aan weerszijden van de rondelen en de waterkering tussen de rondelen om het unieke karakter van de rondelen te benadrukken. De eigentijdse vestingmuur sluit verticaal aan op beide rondelen zodat de rondelen niet deels ingepakt hoeven te worden in grond. De materialisatie en detaillering van de muur wordt nog nader uitgewerkt ten behoeve van de omgevingsvergunning bouwen.

Qua techniek wordt de eigentijdse vestingmuur gecombineerd met een waterbouwkundige constructie van damwanden. De muur wordt zo gemaakt dat deze in de toekomst makkelijk is op te hogen indien een nieuwe waterveiligheidsopgave dat noodzakelijk maakt. De vestingmuur wordt op ± 8 meter van de rijbaan gesitueerd. Dat is ver genoeg om de bomen te ontzien en dichtbij genoeg om het rondel voldoende zichtbaar te houden. De ruimtelijke hiërarchie in cultuurhistorisch opzicht blijft zo behouden.

Afbeelding 3.9 Eigentijdse vestingmuur voor de oude stad



Wandelpad achter de eigentijdse muur

Om vanuit de stad van het uitzicht te kunnen genieten ligt er over het gehele tracé aan de binnendijkse zijde van de eigentijdse vestingmuur een 3m breed wandelpad. Het type uiterlijk van het wandelpad dient nog te worden vastgesteld in samenspraak met gemeente Oss en de bewoners.

Omgeving Coupure en Maaspoort

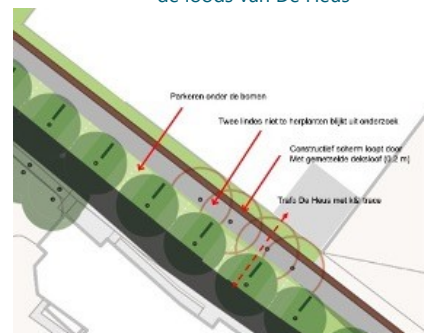
Ter hoogte van het bedrijf De Heus wordt een coupure in de eigentijdse vestingmuur gemaakt om de bestaande bedrijfstoegang te handhaven. De coupure zal ongeveer dezelfde breedte hebben als de huidige toegangsweg. De hoogte is ongeveer 90 cm.

De Maaspoort is een bijzondere plek van de vesting, want hier was vroeger de hoofdtoegang van de stad naar de rivier. Op de plek van De Heus lag vroeger een middenbastion dat in een latere periode van de vesting toegang gaf tot een Ravelijn. Een uitkassing bij de Maaspoort markeert deze historische poort en legt de ruimtelijke relatie tussen het stadscentrum en het rivierenlandschap. Er ontstaat een aangename plek om te zitten die een logische beëindiging geeft van de zichtlijn door de Maaspoort.

Afbeelding 3.10 Coupure bij De Heus en uitkassing bij de Maaspoort



Afbeelding 3.11 Eigentijdse vestingmuur ter hoogte van de loods van De Heus



Iets verder stroomafwaarts loopt de waterkering dicht langs de loodsen van De Heus. Hier staan vier lindebomen die in ieder geval niet gehandhaafd kunnen worden omdat de werkruimte tussen de loodsen en bomenrij langs de weg te klein is.

Bijzonder is dat het maaiveld hier praktisch op de hoogte van de kruin van de vestingmuur ligt. Om de continuïteit van de vestingmuur te laten zien zal de bovenzijde van de muur op deze plek op een gelijke manier vormgegeven worden als het overige deel van de nieuwe muur. De parkeerplaatsen langs de gevel van De Heus worden opnieuw aangelegd en mogelijk geoptimaliseerd.

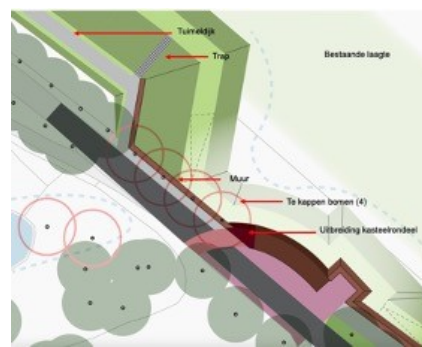
Omgeving Kasteelrondeel

Voorbij De Heus daalt het buitendijkse maaiveld weer en wordt de buitenzijde van de eigentijdse vestingmuur weer zichtbaar. Aan de binnenzijde ligt de weg nog steeds ongeveer een halve meter hoger dan ter hoogte van de Maaspoort. Het pad loopt ook hier langs de eigentijdse vestingmuur door tot voorbij het andere rondeel, het kasteelrondeel, en takt aan op de tuimeldijk. De uitgewerkte oplossing is daarmee symmetrisch met de andere zijde, hetgeen aansluit op de karakteristiek van de vesting. Aan de zijde van De Heus ligt de eigentijdse vestingmuur ongeveer op de plek van de bestaande haag en sluit aan op het vierkante schutsvlak van het rondeel. De bovenzijde van de nieuwe muur nabij het kasteelrondeel wordt aangelegd op kruinpeil 12.50+NAP. In dit geval is geen hekwerk als valbeveiliging op de eigentijdse vestingmuur nodig. Dit zou ernstig afbreuk doen aan de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit. Een trap markeert de overgang van de kruinhoogte van de muur. Voor het kasteelrondeel verdwijnt het heavescherm van de waterkering onder het maaiveld, zodat dit de zichtbaarheid niet negatief beïnvloedt.

Afbeelding 3.12 Tussen loods De Heus en het kasteelrondeel



Afbeelding 3.13 Omgeving Kasteelrondeel



De aanhechting van het kasteelrondeel met de tuimeldijk is gelijkaardig als bij het bokrondeel. Dat betekent dat ook bij het kasteelrondeel een muur (type eigentijdse vestingmuur) als verbindingselement tussen het rondeel en de tuimeldijk wordt aangelegd. Door een muur als verbindingselement te kiezen zal er geen grondtalud tegen het rondeel meer nodig zijn, waardoor de zichtbaarheid van het rondeel vergroot wordt. Het kasteelrondeel wordt iets uitgebreid aan de benedenstroomse zijde en wordt daardoor beter beleefbaar. De aanleg van de muur zal ten koste gaan van ongeveer 4 bomen. Het precieze aantal hangt af van de gewenste afstand van de voet van de tuimeldijk en het rondeel. Dit is onderdeel van de mee te coördineren kapvergunning.

3 Locatiespecifieke maatregelen haven Ravenstein en terras Veerhuis

Kern van de herinrichting nabij het Veerhuis is dat de tuimelkade van de Maasdijk die benedenstrooms reeds aanwezig is, verhoogd wordt en wordt doorgetrokken tot bovenstrooms van het Veerhuis/restaurant. Deze ingreep wordt aangegrepen om de verkeerssituatie te vereenvoudigen. Momenteel zijn er drie aansluitingen op de Maasdijk en dat wordt teruggebracht naar één aansluiting aan de westzijde van de haven (Loswal). De afrit naar het weiland van De Heus komt gedeeltelijk onder de buitenberm van de dijk te liggen en kan niet gehandhaafd worden. Aan de Maaszijde wordt een alternatieve perceelstoegang gemaakt. De Veerweg wordt omgelegd en gecombineerd met de toegang/poort naar de jachthaven. Daarbij zullen er twee laad/losplekken naast de poort worden aangebracht. Nabij de veerstoep wordt een plek gemaakt waar auto's kunnen keren, al dan niet om met een trailer een boot te water te kunnen laten. Het huidige terras van het Veerhuis wordt verhoogd (niveau Maasdijkweg) aangelegd. Het nieuwe terras krijgt een gelijk oppervlak, maar wordt langer en smaller, zodat het past tussen de weg en de nieuwe tuimelkade.

In de zone tussen de Maasdijkweg en de tuimelkade worden 12 of 13 nieuwe bomen (linden) geplant, als aanvulling op de bestaande bomenrij langs het hoornwerk. Tussen de bomen worden parkeerplaatsen aangelegd, evenveel als er in de huidige situatie zijn (14 stuks). Er wordt een goede plek voor het fietsparkeren aangelegd, een flinke verbetering ten opzichte van de huidige situatie. De bomenrij gecombineerd met parkeerplaatsen loopt door tot de plek waar de tuimelkade aansluit op de Maasdijkweg aan de stroomopwaartse zijde. Dankzij het planten van nieuwe bomen op de dijk wordt de volledige lengte van het hoornwerk van de vesting ruimtelijk benadrukt. Ter hoogte van het Veerhuis/restaurant wordt de bomenrij onderbroken zodat een zichtvenster op het Veerhuis ontstaat. Twee bomen staan aan de rand van het terras en zorgen ook voor schaduw voor de bezoekers. Hierdoor lijkt de semi-permanente overkapping op het terras overbodig te zijn.

Er is in detail gekeken naar de overgang van combischerm naar heavescherm nabij het Veerhuis. Geconcludeerd is dat de dijk voldoet op stabiliteit binnenwaarts bij het Veerhuis waardoor de oversteek van combischerm naar buitendijks heavescherm circa 30m bovenstrooms van het Veerhuis plaats vindt en er geen combischerm nodig is voor de gevel van het Veerhuis. Resumerend betekent dit dat de constructieve schermen ter hoogte van de tuimeldijk in het buitentalud van de dijk worden gesitueerd.

Afbeelding 3.14 Plattegrond van Haven Ravenstein en het terras van het Veerhuis



3.3.2 Dijksectie 2 Neerlangel – Huis te Dieden

Dijksectie 2 bestaat uit dijkvakken 2a_1, t/m 2b_8 tussen Ravenstein en Huis te Dieden. De dijksectie wordt gekenmerkt door de diverse bomenrijen op de dijk. Bij een aantal dijkvakken staan de bomen aan weerszijde van de dijk en bij andere dijkvakken is sprake van bomen aan de binnenzijde op de kruin. Veel van de boomstructuren op de dijk zijn door de gemeente aangemerkt als beeldbepalend waardoor deze beschermd zijn. De binnenzijde van deze dijksectie is vooral bebouwd. De tuinen van deze bewoners lopen door tot aan de binnenteen.

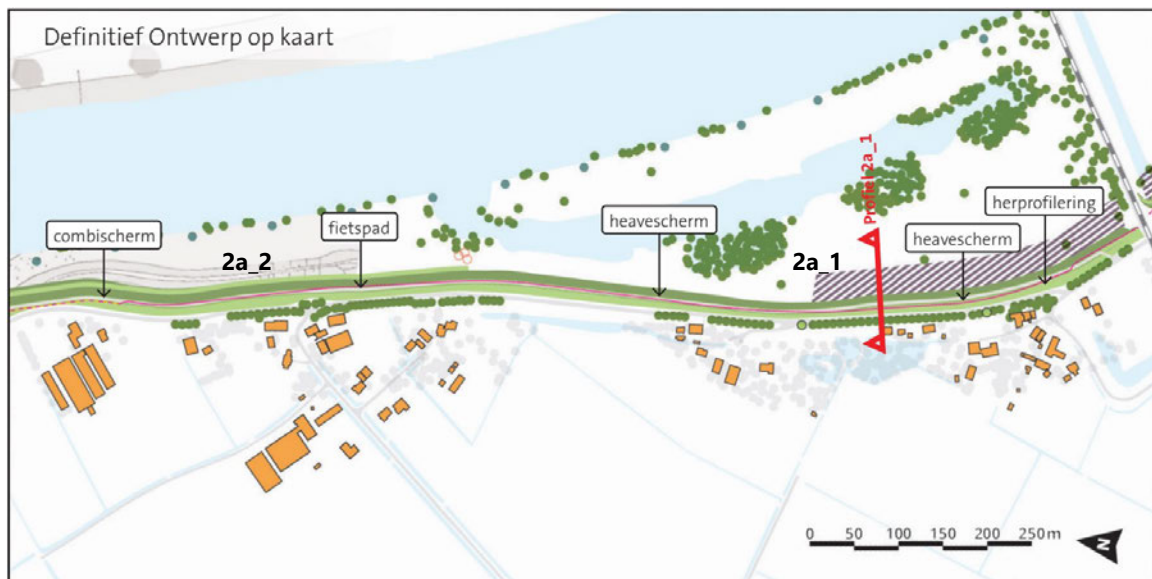


diverse beeldbepalende bomenrijen langs de dijk

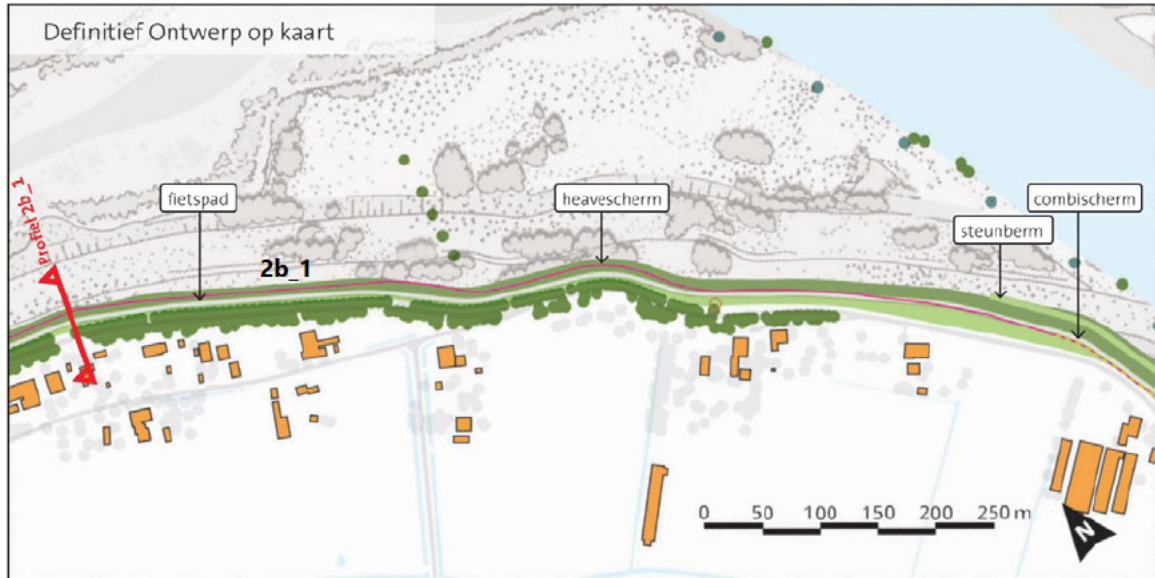
Het ontwerp

Op alle dijkvakken, met uitzondering van dijkvak 2b_7, is ervoor gekozen om de dijk te buitendijks te herprofilen zodat de bestaande bomen, zoals die in de dijkvakken 2b_1 maar ook in 2b_6 (beschermde status) en 2b_8, gehandhaafd kunnen blijven. De bomen dragen tenslotte bij aan een uniek landschapsbeeld. De kruin van de dijk zal op veel plekken verbreed worden en de tuimelkade zal verschoven en verhoogd worden. Daarnaast wordt in deze dijkvakken een heavescherm toegepast in de buitenteen van de bestaande kering. In dijkvak 2b_7 wordt de dijk versterkt met een grondberm die zowel functioneert als stabiliteitsberm als pipingberm. Behoudens dijkvak 2b_4 is in deze sectie een nieuw breder fietspad gepositioneerd op de verhoogde tuimelkade. Het bestaande fietspad wordt verwijderd (asfalt en fundering). In het voorland van dijkvakken 2a_1a en 2b_6 is een ruimtereservering voor een klei-inkassing opgenomen om piping tegen te gaan.

Afbeelding 3.16 Dijksectie 2 - Neerlangel



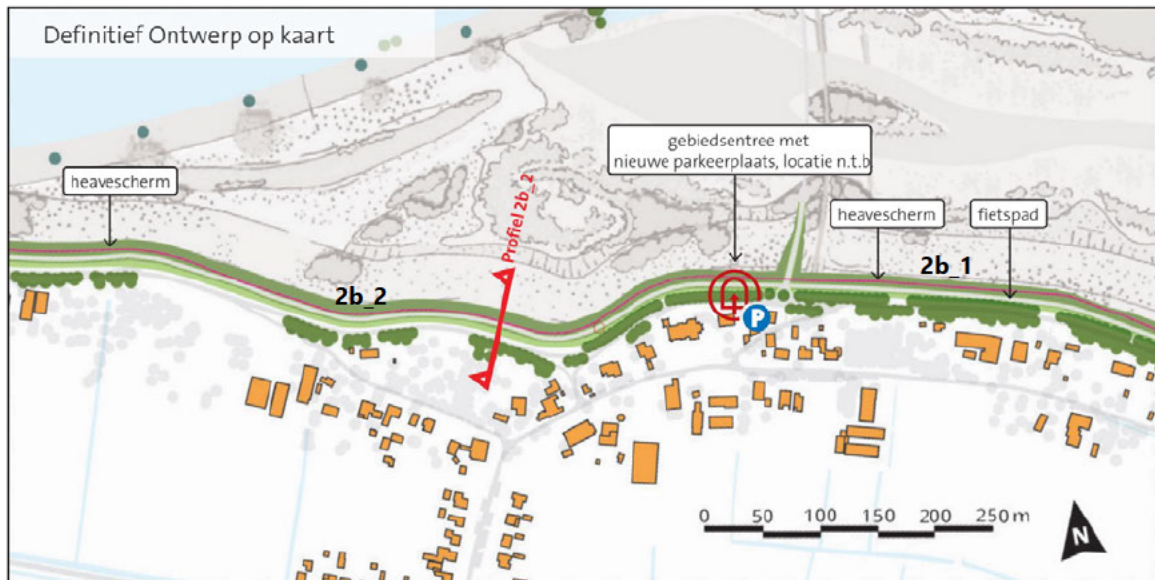
Afbeelding 3.17 Dijksectie 2 -Maasdijk Demen



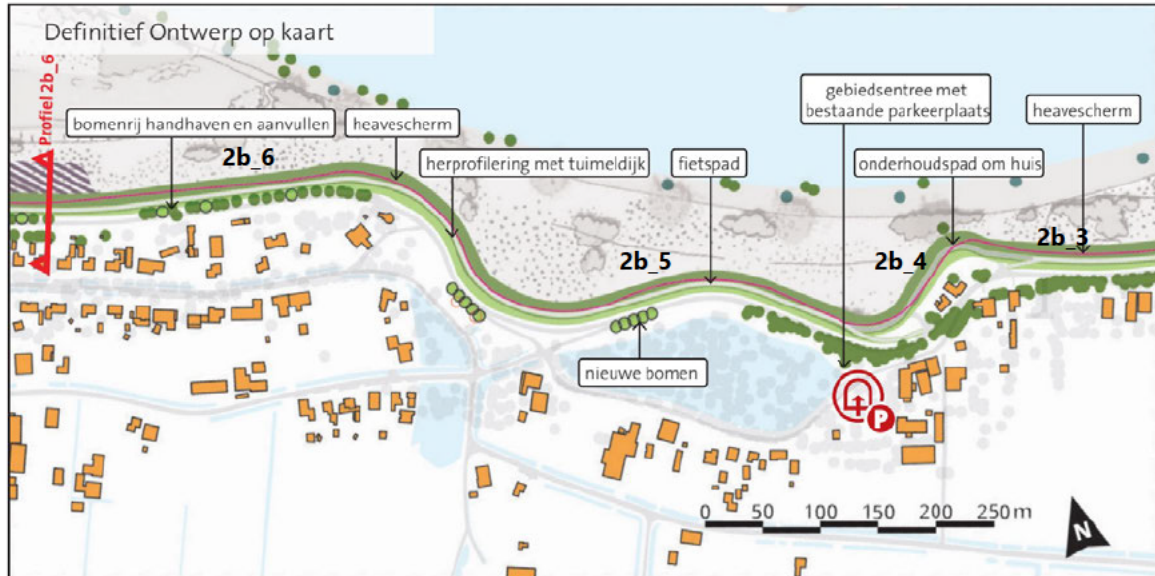
Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte-reservering klei-inkassing

Afbeelding 3.18 Dijksectie 2: Maasdijk Demen



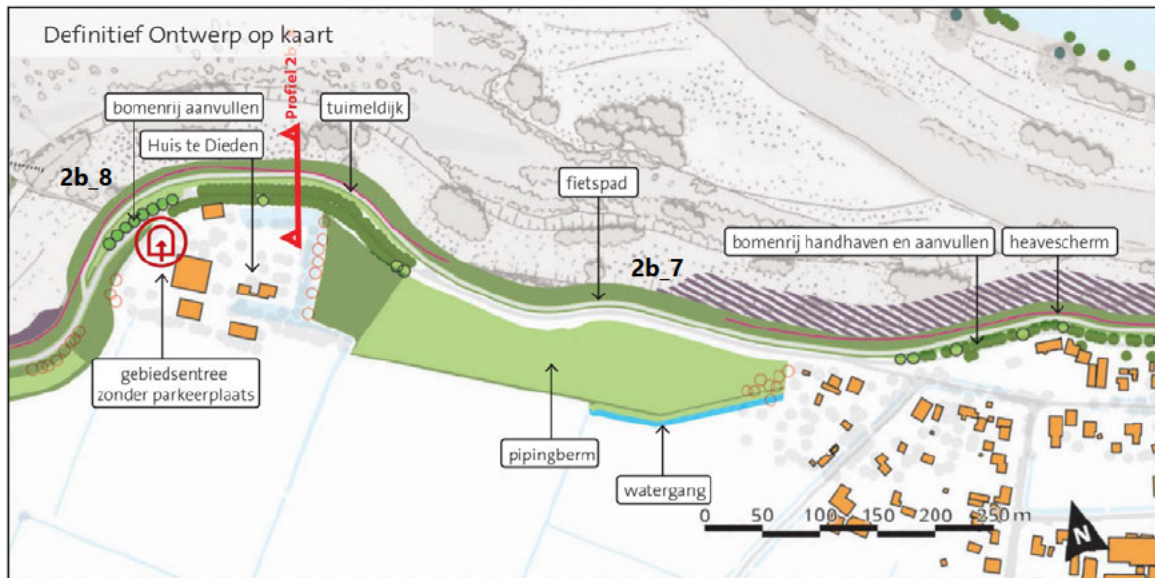
Afbeelding 3.19 Dijksectie 2: Maasdijk Dieden



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte-reservering klei-inkassing

Afbeelding 3.20 Dijksectie 2: Maasdijk Dieden



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte-reservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

In dijkvak 2_8 wordt ter hoogte van landhuis Huis Te Dieden in combinatie met een binnendijkse stabiliteitsberm een monumentale laan als meekoppelkans uitgewerkt.

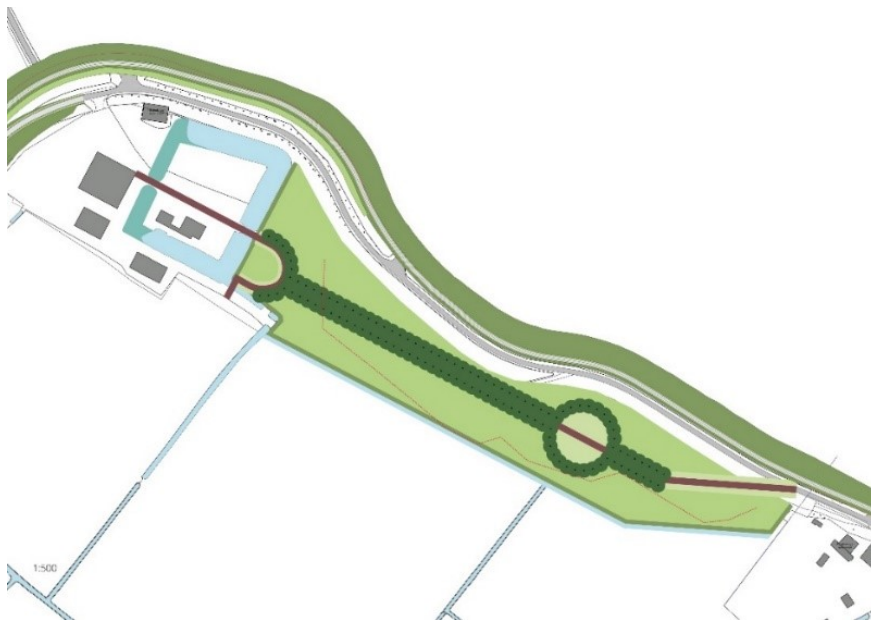
Meekoppelkans Huis te Dieden

Aan de zeer markante oostelijke hoek van de Diedensche Uiterdijk ligt het oude landhuis Huis te Dieden. Vroeger stond hier een versterkt landhuis, omgeven door een slotgracht. De omgeving van het huis is deels als meekoppelkans geïntegreerd in het dijkontwerp: vanuit het project wordt het binnendijkse grondwerk tussen het kasteel en de bebouwing van Dieden dijktechnisch als gecombineerde piping- en stabiliteitsberm aangelegd. Er is rekening gehouden met een extra leeflaag van 0,5 m, zodat conform het ruimtelijk ontwerp bomen kunnen worden geplaatst op het grondlichaam. In het dijkontwerp is aan de zuidzijde een deel van de watergang opgenomen die vanuit waterhuishoudkundig en cultuurhistorisch oogpunt wenselijk is. Met deze inpassing wordt het historische karakter van het Huis recht gedaan.

Dit is in de onderstaande afbeelding gevisualiseerd. De daarin opgenomen inrichtingsmaatregelen zijn behoudens de hierboven genoemde maatregelen buiten scope van het dijkontwerp: aanleg oprijlaan, planten bomen en werkzaamheden gracht.

Deze nieuwe context van Huis te Dieden biedt goede aanknopingspunten voor het opstellen van een integraal ontwikkelplan voor deze locatie, waar gemeente Oss, in samenwerking met de Provincie Noord-Brabant, de trekkersrol vervult. In dit ontwikkelplan kan de heraanleg van de oorspronkelijke oprijlaan met een dubbele bomenrij aan de oostzijde van het Huis opgenomen worden. Bij de uitwerking van een ontwikkelplan moet rekening worden gehouden met het nieuwe dijkontwerp en de vereisten voor een veilige dijk. Deze meekoppelkans is overigens geen onderdeel van het project en de effecten ervan zijn derhalve niet bepaald.

Afbeelding 3.21 Het ruimtelijk ontwerp voor Huis te Dieden



3.3.3 Dijksectie 3 Diedensche Uiterdijk

Dijksectie 3 bestaat uit dijkvakken 3_1, t/m 3_5 vanaf Huis te Dieden tot aan Megen. Het traject loopt rond de Diedensche Uiterdijk waardoor het een lang voorland heeft. In de uiterwaarde liggen bestaande geulen waarbij rond de geulen belangrijke natuurwaarde is ontwikkeld. In het Projectplan Rivier¹ zijn nieuwe geulen opgenomen buitendijks van dijkvak 3_5. De locatie van de geulen is van belang voor de pipingopgave van de dijk. Aan de binnenzijde van dijkvak 3_5 staat een bomenrij die relevant is als lijnelement essentieel voor vleermuizen (vliegroue). Er loopt tevens een watergang langs de binnenteen. Langs deze dijksectie is weinig bebouwing, waardoor er meer ruimte is voor een grondoplossing.

Afbeelding 3.22 Huidige situatie dijksectie 3



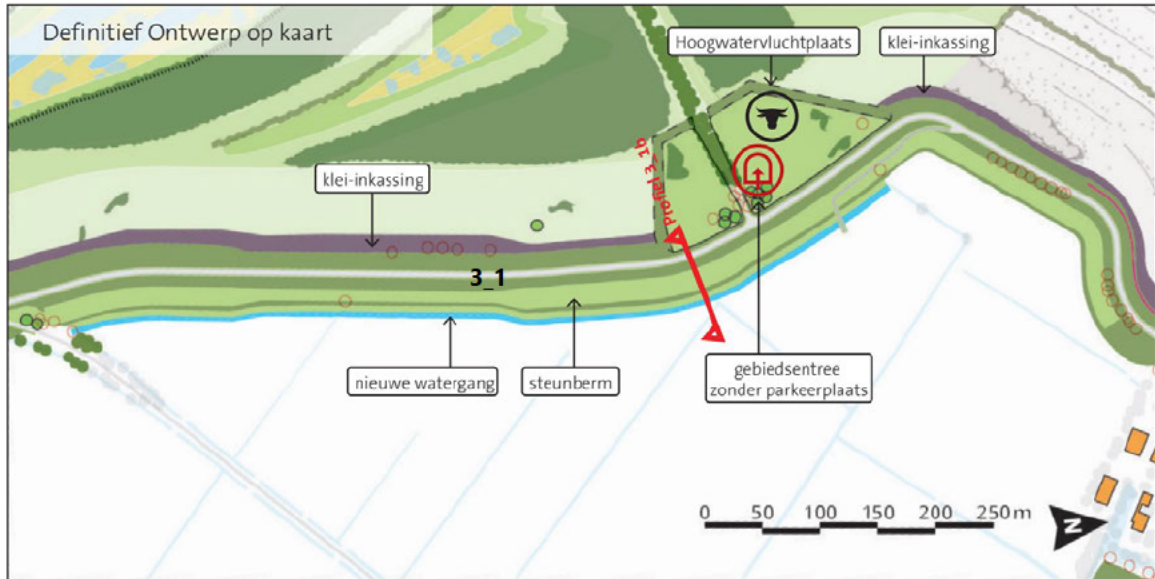
Het ontwerp

Op de dijkvakken 3_1, 3_2 en 3_5 wordt de dijk in grond versterkt. Aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsberm aangelegd en aan de buitenzijde een klei-inkassing als pipingmaatregel. Op een zuidelijk deel van dijkvak 3_2 is tevens een heavescherm nodig i.v.m. de aanwezigheid van een geul vlak voor de dijk. Op dijkvak 3_3 wordt de dijk buitenwaarts geherprofileerd in grond en wordt een heavescherm geplaatst in de huidige buitenteen van de dijk. Deze buitenwaartse herprofilering heeft geen negatieve rivierkundige effecten vanwege de afstand van de dijk tot de rivier.

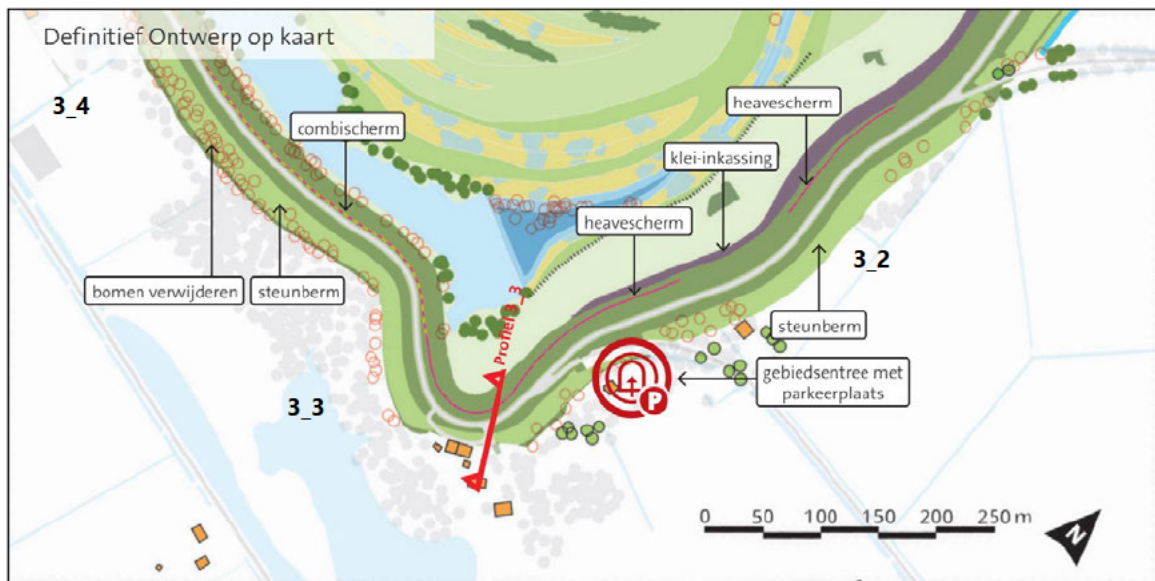
Ook in het voorland van dijkvak 3_4 is een geul aanwezig met belangrijke natuurwaarden. Hierdoor is een klei-inkassing niet mogelijk. Aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsberm aangebracht. In het buitentalud wordt een langsconstructie aangebracht met een gecombineerde stabiliteits- en heavefunctie. Het is hier niet mogelijk om de dijk richting de rivier te versterken vanwege de belangrijke natuurwaarden. In het dijkontwerp is het combischerm dan ook juist verplaatst richting de kruin (vooral nog 2 m uit buitenkruin), dit komt tevens de maakbaarheid ten goede. In de buitenteen is een onderhoudspad opgenomen.

¹ Projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging Meanderende Maas.

Afbeelding 3.23 Dijksectie 3: Maasdijk, Diedensche Uiterdijk



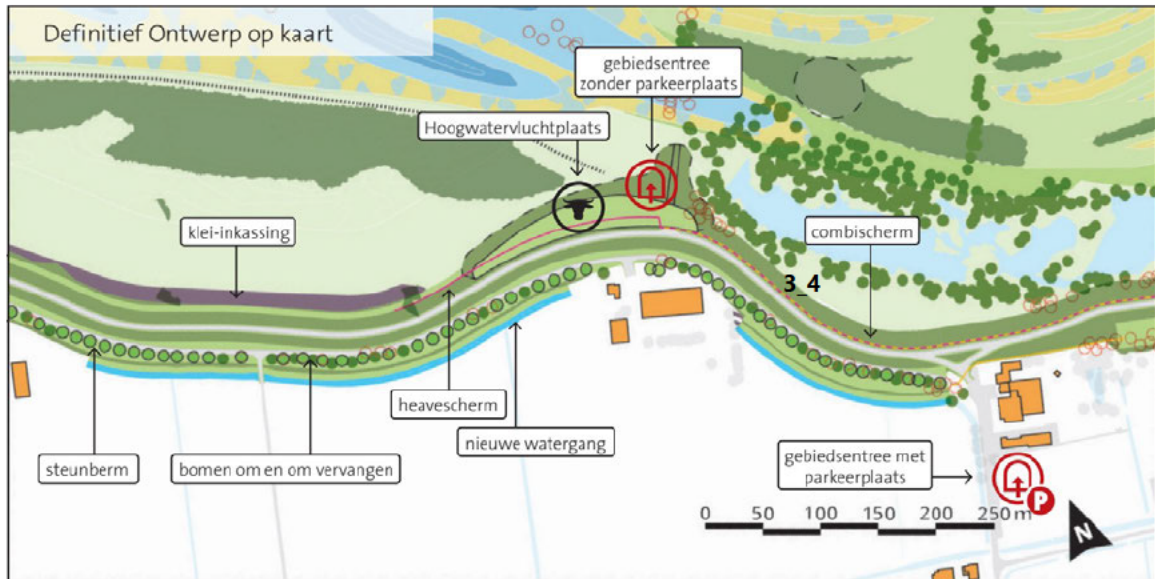
Afbeelding 3.24 Dijksectie 3: Ravensteinsedijk Haren



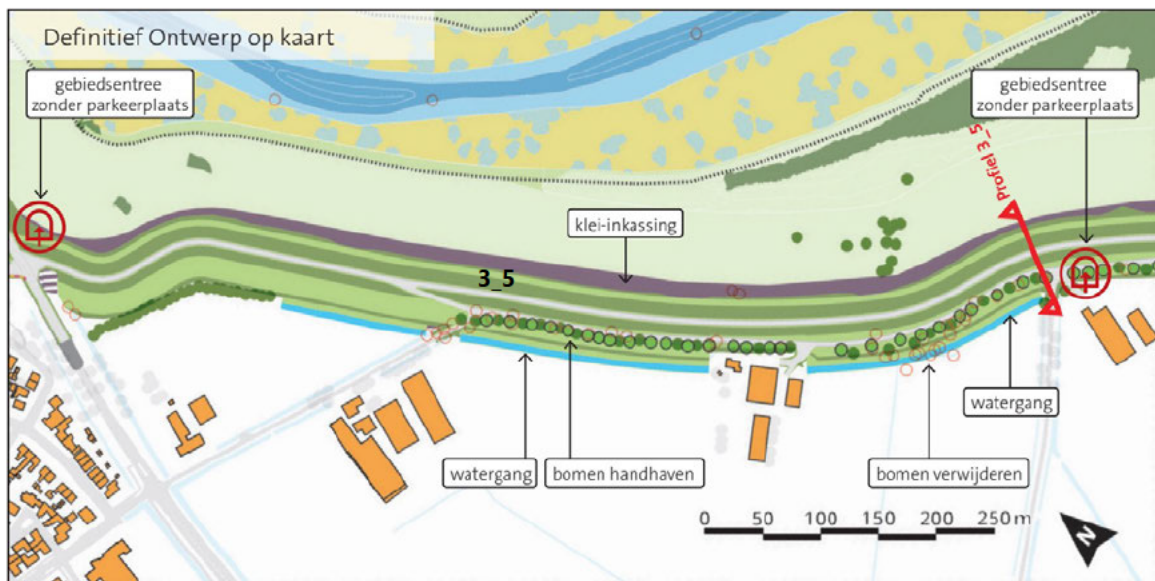
Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte-reservering klei-inkassing

Afbeelding 3.25 Dijksectie 3: Haresedijk Haren



Afbeelding 3.26 Dijksectie 3: Haresedijk Megen



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte reservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen

Op dijkvakken 3_4, 3_5 nabij enkele gebouwen te Onderweg worden de stabiliteitsconstructie en/of stabiliteitsberm aangepast om deze particuliere eigendommen te ontzien.

1 Locatiespecifieke maatregelen bij Onderweg 10 (dijkpaal A471)

De overgang van dijkvak 3_4 naar 3_5 bevindt zich bij de kruising van de Maasakkerstraat en Harensedijk. Vanwege het aanwezige pand (Onderweg 10) vormde het plaatsen van het heavescherm aan de binnenzijde een inpassingsopgave. Door het doortrekken van de oplossing van dijkvak 3_4 (stabiliteitsconstructie aan de buitenzijde) voorbij dit pand, wordt deze inpassingsopgave opgelost.

2 Locatiespecifieke maatregel bij Onderweg 2 (dijkpaal A479)

De stabiliteitsberm ter plaatse van Onderweg 2 is specifiek beschouwd en zodanig berekend en ontworpen dat deze geen impact heeft op het ruimtebeslag van dit woonperceel.

3.3.4 Dijksectie 4 Megen

Dijksectie 4 bestaat uit dijkvakken 4_1 t/m 4_5 bij Megen. Deze dijksectie is gekenmerkt door binnendijks bebouwd gebied. Bij dijkvak 4_1 ligt binnendijks een tuincamping. Het campingterrein loopt voor een gedeelte op de stabiliteitsberm. Op het binnentalud staan naast de fruitbomen ook een toiletgebouw.

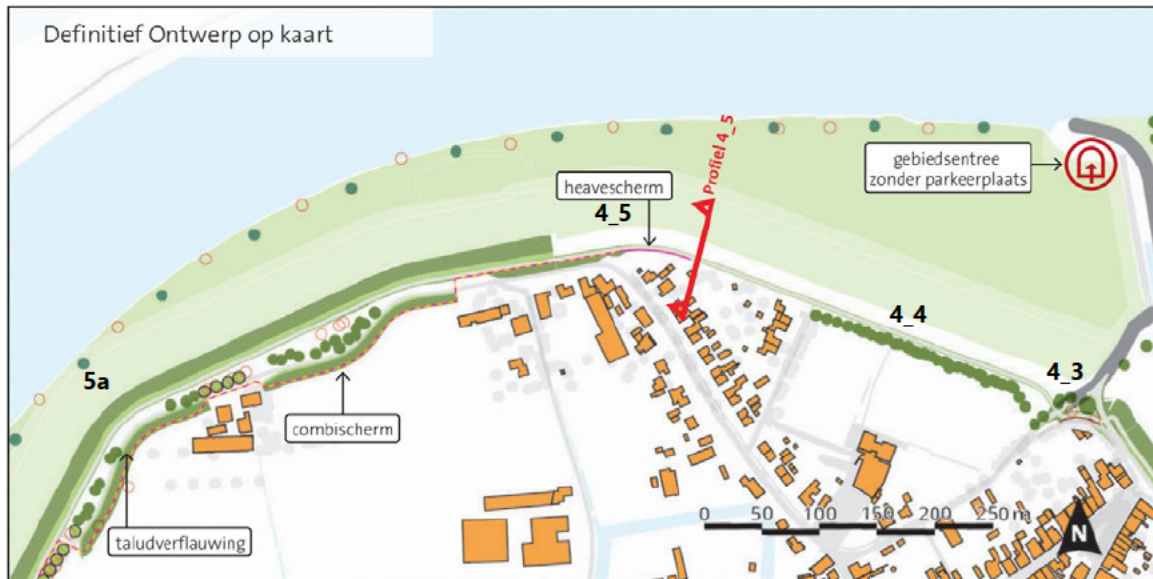
Het ontwerp

Op dijkvak 4_1 wordt de dijk versterkt met een gecombineerd stabiliteits- en heavescherm welke hoog in het binnentalud wordt geplaatst. Zowel aan de binnendijkse als buitendijkse zijde zijn belangrijke waarden aanwezig waardoor een versterking in grond niet haalbaar is. De rest van de dijksectie kenmerkt zich door hoog achterland waardoor er geen opgave is voor binnenwaartse stabiliteit en piping. Er zijn dus ook nagenoeg geen langsconstructies nodig. Op dijkvak 4_3 is over een lengte van ca. 50m een langsconstructie nodig om ervoor te zorgen dat versterkte dijk op voldoende afstand van de N329 blijft. In dijkvak 4_4 is grotendeels nauwelijks sprake van een opgave en wordt het fietspad vernieuwd met een beperkte verhoging. In dijkvak 4_5 bevindt zich op ongeveer de helft van het dijkvak een pipingopgave; hier wordt een heavescherm toegepast. De langsconstructie van dijkvak 5a dient over een afstand van ca. 80m te worden doorgezet naar dijkvak 4_5.

Afbeelding 3.27 Dijksectie 4: Maasdijk Megen



Afbeelding 3.28 Dijksectie 4: Maasdijk Megen



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte reservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen

- Achter de dijk bij dijkvak 4_1 wordt de versterkingsoplossing ingepast ten behoeve van camping Megen.
- De huidige fietsoversteek bij de kruising Rulstraat - N329 ligt dicht tegen de dijk en kan niet gehandhaafd worden om de dijk hier verhoogd en buitendijks verbreed moet worden. De oversteek wordt verplaatst en ingepast in het ontwerp van de dijk.
- Ter plaatse van een oude markante boom op de dijk bij dijkvak 4_3 wordt de nieuwe dijk kruin aangepast.

1 Locatiespecifieke maatregel camping Megen

Achter de dijk bij dijkvak 4_1 ligt de Tuincamping Megen. Hier is gekozen om voor dit dijkvak te kiezen voor een gecombineerd stabiliteits- en heavescherm in de binnenkruin van de dijk en daarnaast een binnentalud in grond. Op die manier wordt de camping waar mogelijk ontzien en kan de bedrijfsvoering worden gecontinueerd. Bij de inpassing van het binnentalud en de bekleding wordt getracht zoveel mogelijk bomen te sparen.

2 Locatiespecifieke maatregel veilige oversteken voor fietsers en voetgangers bij Megen

Aan de oostzijde van Megen loopt de N329 aan de rand van de Diedensche Uiterdijk. De huidige Rulstraat komt op de N329 uit. Fietsers moeten deze weg kruisen om hun route te vervolgen. De huidige fietsoversteek ligt dicht tegen de dijk en kan niet gehandhaafd worden om de dijk hier verhoogd en buitendijks verbreed moet worden. De oversteek wordt in noordelijke richting verplaatst naar het bestaande kruispunt van de N329 met de Maasdijkweg, en wordt geïntegreerd in de grote gebiedsentree langs de Vliet zoals opgenomen in het Rivierontwerp.

Ter hoogte van het Kloosterpad komt een nieuwe gebiedsentree voor voetgangers vanuit het stadje naar de Diedensche Uiterdijk. Deze moet de provinciale weg passeren en daarvoor moet een nieuwe oversteek met een middengeleider gemaakt worden.

3 Locatiespecifieke maatregel waterkering bij de lulboom Megen

De lulboom is een begrip in Megen. Deze boom is oud en staat op een zeer markante plaats bovenop de dijk. Hier moet de waterkering ook verhoogd worden en de boom behouden blijven. De nieuwe dijk kruin wordt in de vorm van een soort tuimelkade achterlangs de boom, dicht tegen de weg aangelegd. Een muurtje langs de weg vangt het hoogteverschil op. De afstand van de nieuwe waterkering tot de boom blijft vrij groot en de aansluitingen op bestaande wegen en paden zijn maakbaar.

3.3.5 Dijksectie 5 De Waarden

Dijksectie 5 bestaat uit dijkvakken 5a en 5b_1, t/m 5b_3 tussen Megen en Macharen. Deze dijksectie kenmerkt zich met uitzondering van dijkvak 5a door een verre ligging van de rivier en is gelegen rondom de uiterwaarde De Waarden. In de uiterwaarde is momenteel naast natuur ook ruimte voor landbouw. Langs de dijksectie staan enige boerderijen. Aan het eind van deze dijksectie sluit de dijk aan op de sluis Macharen. Bij dijkvak 5b_1 ligt in de binnenteen een sloot waar verschillende beschermde diersoorten in leven. Op de binnenberm staat een bomenrij die door vleermuizen als fourageerroute wordt gebruikt.

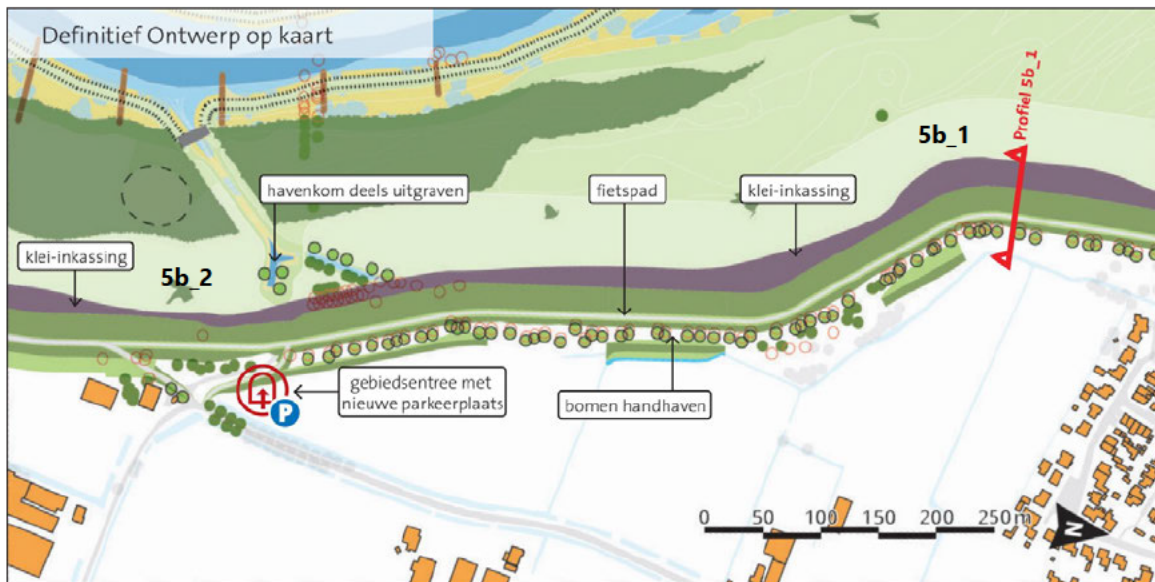
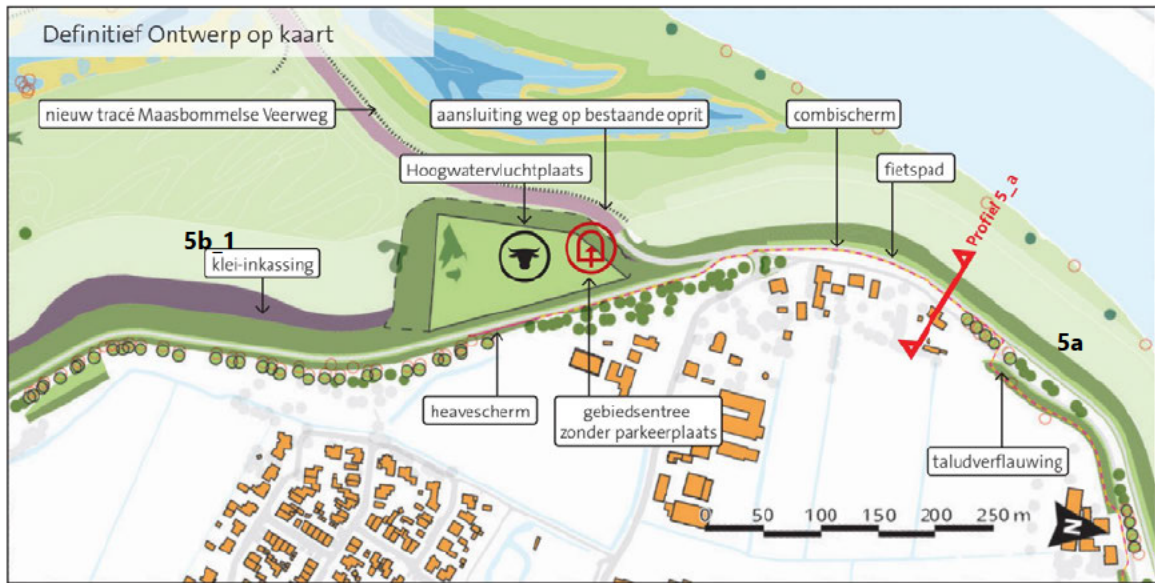
Afbeelding 3.29 Huidige situatie dijksectie 5



Het ontwerp

In dijkvak 5a wordt de dijk versterkt door een gecombineerd stabiliteits- en heavescherm. Binnendijks staan hier veel woningen en de dijk ligt hier dicht bij de rivier waardoor versterken in grond niet haalbaar is. In het meest oostelijk gelegen deel van dit dijkvak is een stabiliteitsscherm met tevens een heavefunctie gepositioneerd in de binnenteen en gecombineerd met een taludverflauwing. In het restant van dit dijkvak richting 5b_1 is het gecombineerde scherm in de binnenteen van de tuimelkade geplaatst. Op dijkvak 5b_1 wordt de dijk versterkt met een klei-inkassing als pipingmaatregel en een binnendijkse stabiliteitsberm. De bomenrij in het noordelijk deel van dit dijkvak (relevant voor vleermuizen) blijft behouden; de aanwezige berm met de bomen functioneert als stabiliteitsberm. Op dit deel blijft de binnendijkse watergang ook behouden. Het ontwerp van dijkvak 5b_1 loopt ook door in het begin van dijkvak 5b_2. Echter naarmate de dijk dichterbij de sluis komt wordt de invloed van het kanaal en de geulen in het voorland groter en wordt de klei-inkassing vervangen door een heavescherm. Dit heavescherm begint op ca. dijkpaal A521 en loopt door tot de sluis. Dijkvak 5b_3 is de oostelijke voorhavendijk van de sluis. In het buitentalud is een stabiliteitsscherm voor buitenwaartse stabiliteit voorzien. Aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsberm aangebracht gecombineerd met een heavescherm.

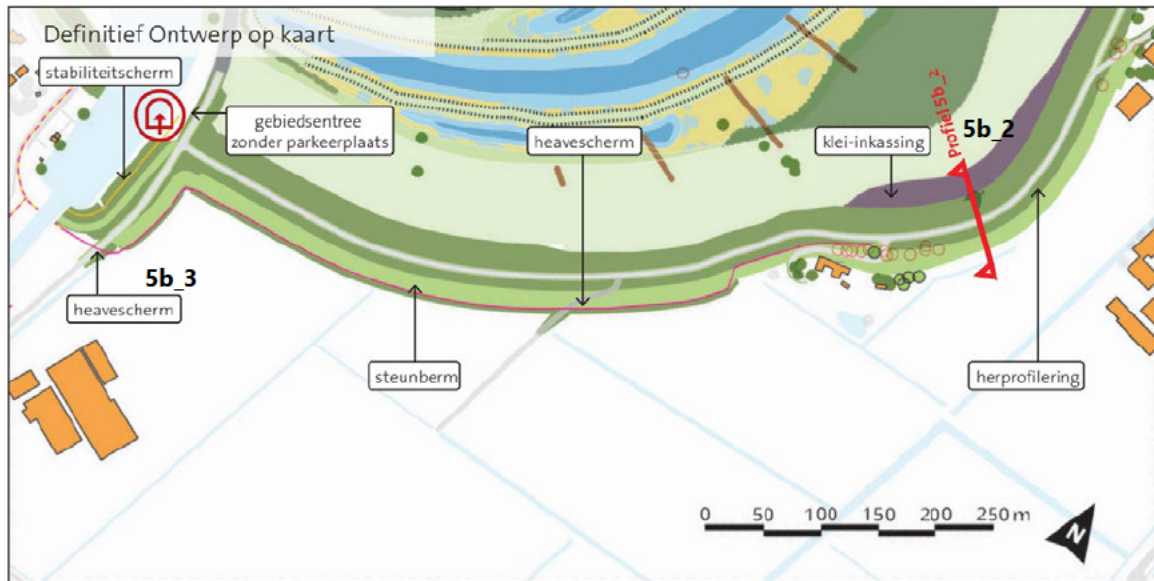
Afbeelding 3.30 Dijksectie 5b_1 en 5b_2



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherms
Halfverharding	Heavescherms
Gras	Combischerms
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte reservering klei-inkassing

Afbeelding 3.31 Dijksectie 5: Megensedijk



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte reservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen

De versterking van de dijk wordt ingepast nabij sluis Macharen.

Sluis Macharen

Nabij sluis Macharen volgt uit de pipingberekeningen dat een klei-inkassing niet maakbaar is (invloed kanaal is te groot). In de afweging volgens de redeneerlijn 'eerst in grond' is beschouwd of er binnendijks een pipingberm toegepast kan worden. De conclusie is dat de afmeting (breedte) van de pipingberm dermate groot is dat het financieel niet opweegt tegen een heavescherm. Dit mede vanwege de huiskavel van de zittende agrariër. Daarnaast is een pipingberm vanuit ruimtelijke kwaliteit niet gewenst. Het doet afbreuk aan het streven naar continuïteit in het beeld. Het toe te passen heavescherm zal een bepaalde overlap moeten hebben met de buitendijks gesitueerde klei-inkassing om achterloopsheid te voorkomen.

3.3.6 Dijksectie 6 Macharen

Dijksectie 6 bestaat uit dijkvakken 6_1 en 6_2 bij Marcharen. Dijkvak 6_1 loopt langs de sluis Marcharen. Aan de binnenzijde van de dijk staan woningen waarbij de tuinen doorlopen over het binnentalud. Het percelen op het buitentalud zijn ook van bewoners die binnendijks wonen. De weg op de kruin van de dijk is niet toegankelijk voor het verkeer en loopt richting de sluis dood.

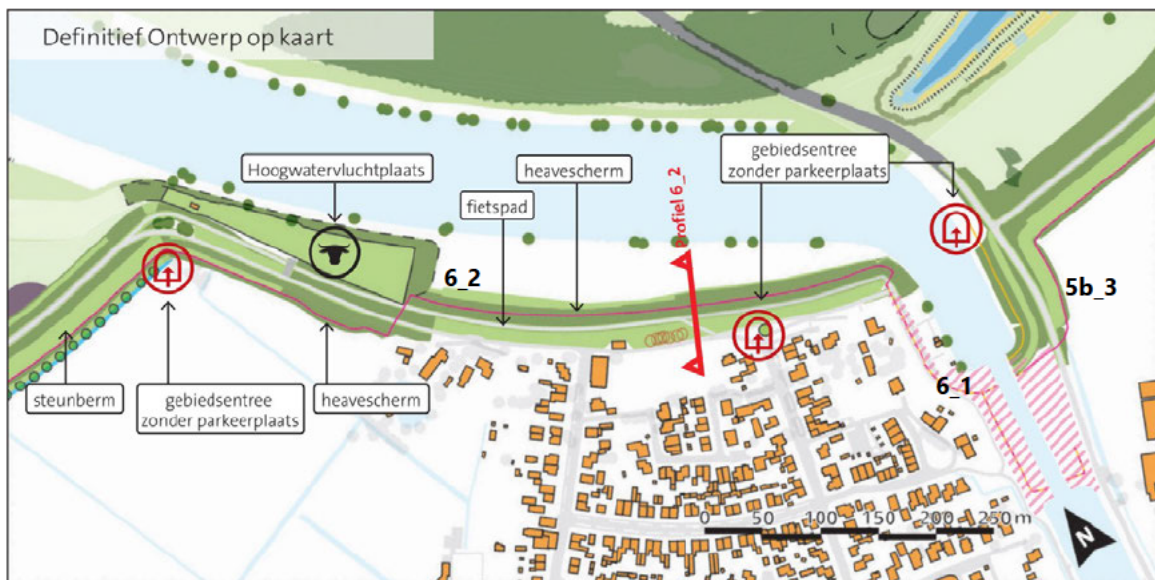
Afbeelding 3.32 Huidige situatie dijksectie 6



Het ontwerp

In dijkvak 6_1 wordt de dijk versterkt met een zelfstandig kerende constructie die zowel de kerende hoogte en de sterkte en stabiliteit van de waterkering verzorgt. De kerende hoogte wordt aangelegd voor een levensduur van 50 jaar maar de constructie is wel aanvullend op te hogen voor een levensduur van 100 jaar. Door de zelfstandig kerende constructie wordt de inpassing bij de woonboten simpeler. Dijkvak 6_2 voldoet met een beperkte buitenwaartse versterking aan de criteria van tweede afschuiving. Waar eerder een langsconstructie binnendijks was voorzien in de omgeving van woningen, infrastructuur en kabels en leidingen is nu sprake van een heavescherm in de bestaande buitenteen.

Afbeelding 3.33 Dijksectie 6: Macharen



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimtereservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen

Bij dijkvak 6_1 wordt het dijkprofiel aangepast aan het bestaande talud, geschikt voor woonboten aan rivierzijde.

Locatiespecifieke maatregel bij westelijke voorhaven Sluis Macharen (6_1)

Dijkvak 6-1 is het dijktracé bij de westelijke voorhaven van de sluis van Macharen. Binnendijks ligt het dorp Macharen en buitendijks is ingericht voor de ligging van permanente woonboten. In voorliggend ontwerp is een oplossing uitgewerkt bestaande uit 1 damwand in de kruin die zowel de binnenwaartse stabiliteit, het heavescherm en de kerende hoogte garandeert. Dit zorgt ervoor dat het dijkprofiel beter kan worden aangesloten aan het talud aan rivierzijde bij de woonboten.

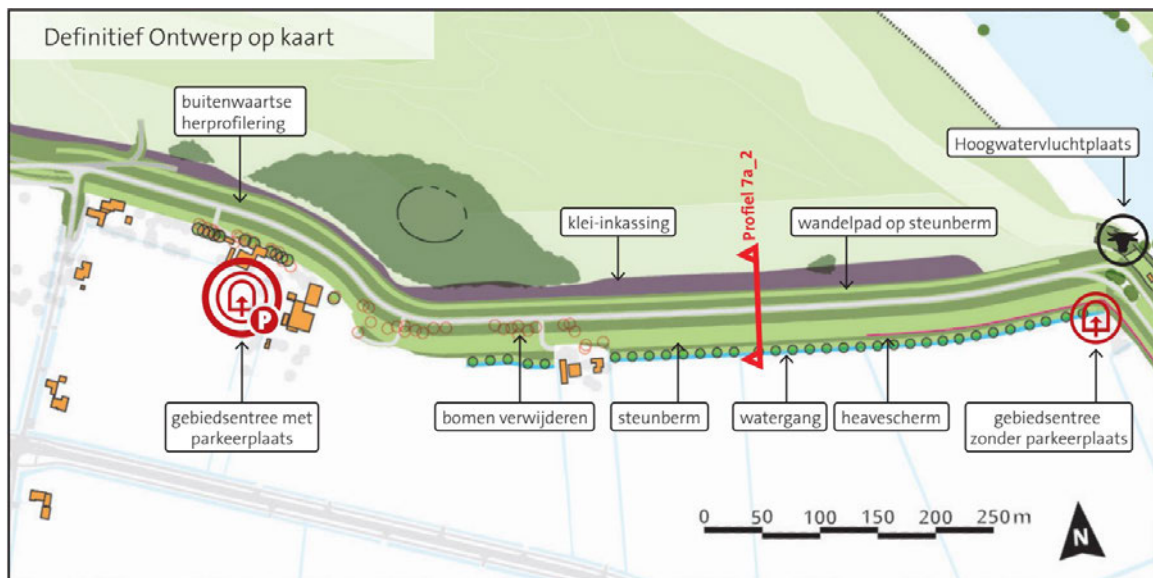
3.3.7 Dijksectie 7 Ossekamp

Dijksectie 7 bestaat uit dijkvakken 7a_1 t/m 7b_1 tussen Macharen en Boveneind bij de uiterwaarde Ossekamp.

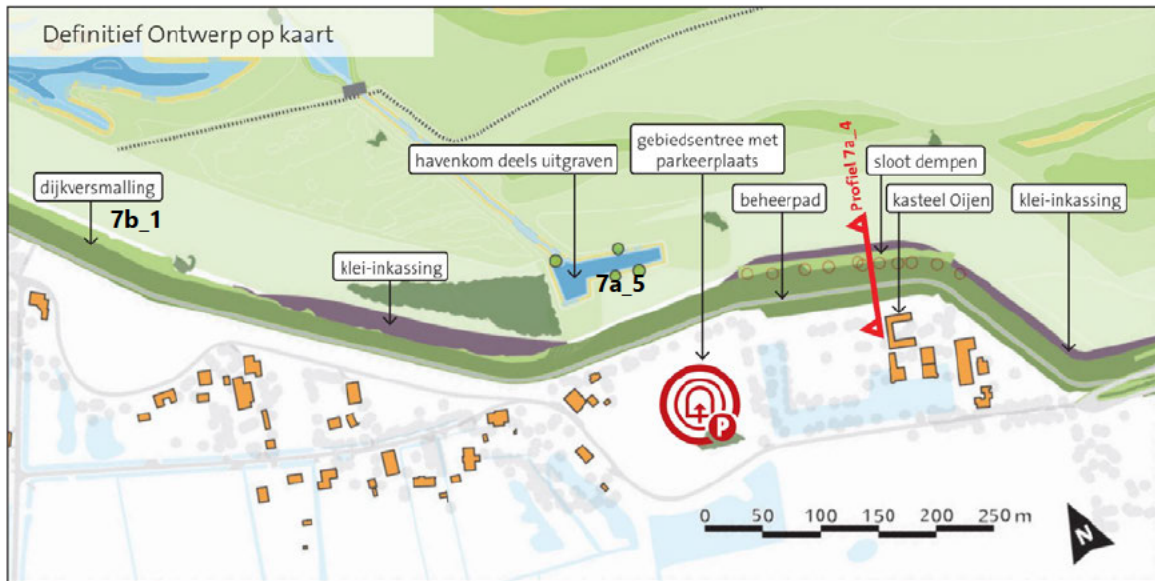
Het ontwerp

Dijkvak 7a_1 wordt versterkt met een binnenwaartse stabiliteitsberm gecombineerd met een heavescherm. Vanaf dijkvak 7a_2 t/m 7b_1 wordt de dijk met klei-inkassingen versterkt, waarbij het lokaal mogelijk is dat de dijk al breed genoeg is en de klei-inkassing wegvalt. Op dijkvak 7a_2 wordt binnendijks een stabiliteitsberm aangelegd en is deels nabij 7a_1 ook voorzien in een heavescherm in de binnenberm. De openbare weg is vanaf 7a_1 tot ca. dijkpaal A544 (7a_3) hier verplaatst naar de nieuwe kruin van de dijk. Er zijn afzonderlijke afritten ontworpen naar de percelen waar deze aan de orde is. Op dijkvak 7b_1 is nader naar de samenhang tussen afgraven, langsconstructie (een afgraving mag geen langsconstructie introduceren) en klei-inkassing gekeken en zijn de verschuivingen zodanig geotechnisch ontworpen dat sprake is van een dijk zonder langsconstructie en met een klei-inkassing. De langsconstructie van dijkvak 7b_2 (met tevens een heavefunctie en ter plaatse van de binnendijkse plas tevens als beverwerende voorziening) wordt doorgezet in dijkvak 7b_3 tot de buitendijkse woningen waar het overgaat in een heavescherm. De tuimelkade op dijkvak 7b_3 is buiten de invloedssfeer van de tuinen gelegd om deze (en de aanwezige afwateringsvoorzieningen) te ontzien.

Afbeelding 3.34 Dijksectie 7: Kasteeldijk Macharen



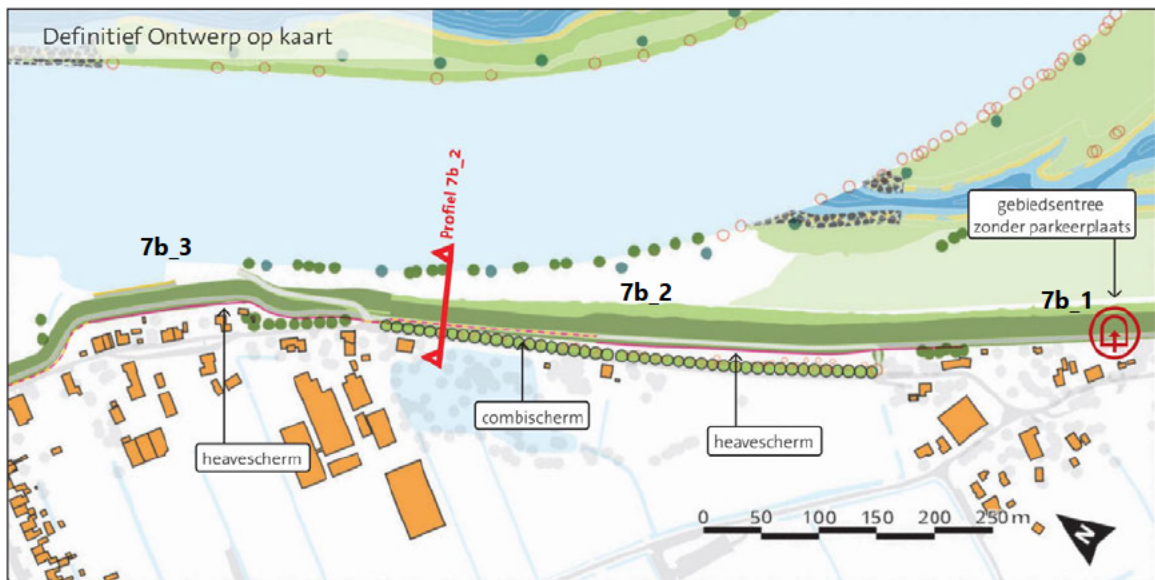
Afbeelding 3.35 Dijksectie 7: Oijense Bovendijk Boveneind



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimtereservering klei-inkassing

Afbeelding 3.36 Dijksectie 7: Oijense Bovendijk Boveneind



Legenda

 Verharding	 Stabiliteitscherm
 Halfverharding	 Heavescherm
 Gras	 Combischerm
 Gras talud	 Stuwpeil (+4.90 NAP)
 Klei-inkassing	 Grond aanvullen
 Nieuwe watergang	 Grond afgraven
 Boom nieuw	 Werkruimte
 Boom handhaven	 Dwarsprofiel (met kijkrichting)
 Boom verwijderen	 Ruimte reservering klei-inkassing

Locatiespecifieke maatregelen

In deze dijksectie zijn vier locatiespecifieke maatregelen. Deze zijn hieronder beschreven.

1 Locatiespecifieke maatregel perceel ter hoogte van A539; Kasteeldijk 5 (7a_2)

In dijkvak 7a_2 bevindt zich een woning aan de binnenzijde met adres Kasteeldijk 5. De berm die wordt aangebracht aan de binnenzijde van de dijk overlapt met het perceel van deze woning. Uit nader onderzoek blijkt dat de aanwezige deklaag in de buurt van de woning lokaal een halve meter hoger ligt dan de standaardwaarde die gebruikt is voor de berekening in het dijkvak. Dit betekent dat de berm aan de binnenzijde van de dijk ter plaatse van de woning ongeveer 2 m korter kan zijn. Dit reduceert de inpassingsopgave, er blijft echter aan de noordwestzijde van het woonperceel sprake van een aanberming die de kadastrale grens overschrijdt. Er zal sprake zijn van inpassing van dit talud.

2 Oprit Kasteelstraat

In dijkvak 7a_3 bevindt zich de oprit van de Kasteelstraat naar de verlegde Kasteeldijk. Ten opzichte van de huidige oprit is deze beperkt naar het westen verschoven zodat de toegang naar perceel Kasteeldijk 55 ongewijzigd kan worden gebruikt. Dit betekent echter wel dat het talud aan de westzijde beperkt op het eigendom van Natuurmonumenten ligt. Hierover heeft afstemming plaatsgevonden met Natuurmonumenten. Tevens is de huidige afrit naar de uiterwaard geoptimaliseerd opgenomen in dit ontwerp. Door de aansluiting op het splitsingsvlak zijn de draaimogelijkheden van de afrit sterk verbeterd ten opzichte van de huidige situatie.

3 Verduurzaming ontwerp (7b_1)

In het voorliggende ontwerp is voorzien in een dijkontwerp waar de dijk ruimtelijk is ingepast, de ontgraving van de bestaande dijk is beperkt. Daar waar een scherm noodzakelijk is, betreft dit een heavescherm omdat ter plaatse een klei-inkassing niet mogelijk is.

4 Locatiespecifieke maatregel haven (7b_3)

Door de verschuiving van de tuimelkade achter de woningen van dijkvak 7b_3 is het ontwerp met behoud van het buitentalud en een vlakke onderhoudsberm (veiligheidsissue beheer) tot in het aanwezige haventje. Het haventje is in eigendom van het waterschap. De oplossing is daarmee zonder gevolgen voor grondverwerving inpasbaar. Er is door WSAM besloten om geen fietspad achter de woningen langs te leggen, wel komt er een onderhoudspad in buitenteen van de dijk waarover gewandeld kan worden.

3.3.8 Dijksectie 8 Oijen

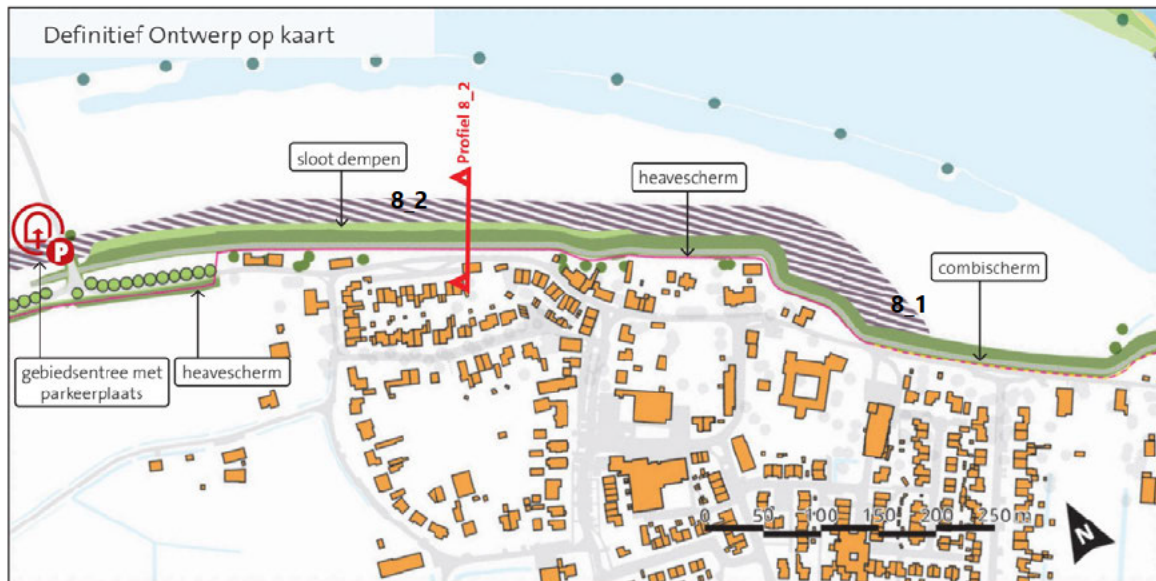
Dijksectie 8 loopt om Oijen heen. De dijksectie ligt dicht tegen de rivier aan. De dijksectie is aan de binnenzijde bebouwd. Vanaf dijkvak 8_2 loopt de tuimeldijk achter de huizen langs. De weg daarentegen loopt voor de huizen. De huizen zitten tussen de weg en de tuimeldijk in. Waardoor het dijkprofiel over gaat naar een brede tuimelkade.

Het ontwerp

Voor deze dijksectie wordt de tuimelkade verhoogd om aan de hoogteopgave te voldoen. Dijkvak 8_1 is op binnenwaartse stabiliteit afgekeurd. Voor de binnenwaartse stabiliteit wordt in de binnenteen een damwand geplaatst. Deze damwand dient tevens als heavescherm. Daar waar de kering achter de huizen langs loopt (dijkvak 8_2) is geen stabiliteitsopgave. Hier komt een heavescherm in de teen van de tuimelkade.

De tuimelkade wordt verhoogd om aan de hoogteopgave te voldoen. In het voorland van dijkvak 8_2 is een ruimtereservering voor een klei-inkassing, om piping tegen te gaan opgenomen.

Afbeelding 3.37 Dijksectie 8: Oijense Benedendijk Oijen



Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimtereservering klei-inkassing

3.3.9 Dijksectie 9 Hemelrijkse Waard

Dijksectie 9 bestaat uit dijkvakken 9a_1 t/m 9b_7 bij de Hemelrijkse waard. Binnendijks ligt er langs dit traject bij 9b een waterzuivering. Bij dijkvak 9b_4 zijn er plannen om binnendijks ten zuiden van de RWZI een zonnepanelenpark te realiseren.

Afbeelding 3.38 Huidige situatie dijksectie 9



Het ontwerp

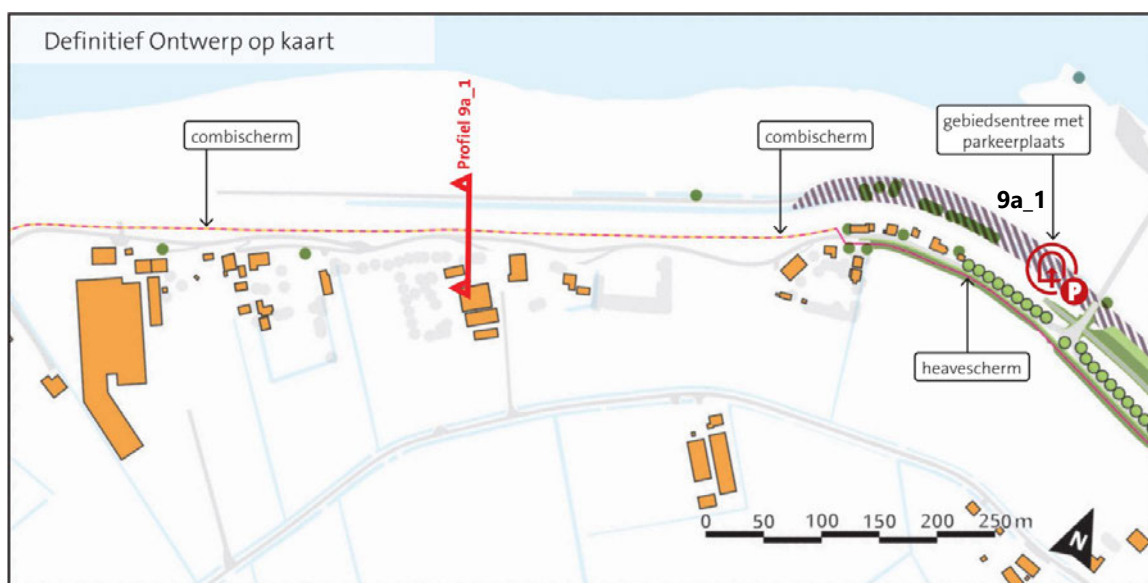
Dijkvakken 9a_1 wordt versterkt middels een langsconstructie dat functioneert als stabiliteits- en heavescherm. De eerste 300m van het dijkvak heeft geen stabiliteitsopgave en hier wordt derhalve alleen een heavescherm geplaatst. Het heavescherm is gepositioneerd in de binnenteen en gecombineerd met een taludverflauwing. Dijkvakken 9a_2 en 9a_3 hebben geen stabiliteitsopgave, de langsconstructie heeft hier alleen een heavefunctie. Op basis van het criterium tweede afschuiving voldoet dijkvak 9a_5 en is ook hier alleen een heavescherm noodzakelijk. De constructie is zo ingepast dat deze zo min mogelijk impact heeft op de omgeving. In 9a_2 is het scherm vanwege de binnendijkse bebouwing (in combinatie met de aanwezige kabels en leidingen) in de binnenteen/-kruin van de aanwezige tuimeldijk gepositioneerd. In dijkvakken 9a_3 en 9a_5 zijn de heaveschermen aan de binnendijks geplaatst en hebben deze schermen tevens een functie als beverwerende voorziening. In 9a_3 is daarbij tevens sprake van een taludverflauwing. Op dijkvak 9a_4 wordt een buitendijkse herprofilering toegepast met een heavescherm in de binnenteen van de tuimel. Tevens is in het voorland van dijkvak 9a_4, om piping tegen te gaan een ruimtereservering voor een klei-inkassing opgenomen.

Vanaf dijkvak 9b_1 t/m 9b_6 zijn klei-inkassing opgenomen als maatregel tegen piping. Op dijkvak 9b_5 is de eerder als optimalisatie voorziene buitenwaartse versterking i.v.m. de inpassing van het kunstwerk van de Teeffelse Sluis niet opgenomen: met ter plaatse van de binnendijkse woningen een stabiliteitsscherm binnendijks. In dijkvak 9b_5 is in de overgang naar de toegepaste buitenwaartse versterking nog voor een klein deel een stabiliteitsconstructie opgenomen, maar is daarna tot ca. dijkpaal A613 de buitenwaartse versterking gecombineerd met een klei-inkassing. Er is een ruimtereservering nodig voor de uitbreiding naar van deze klei-inkassing naar A615 om piping tegen te gaan.

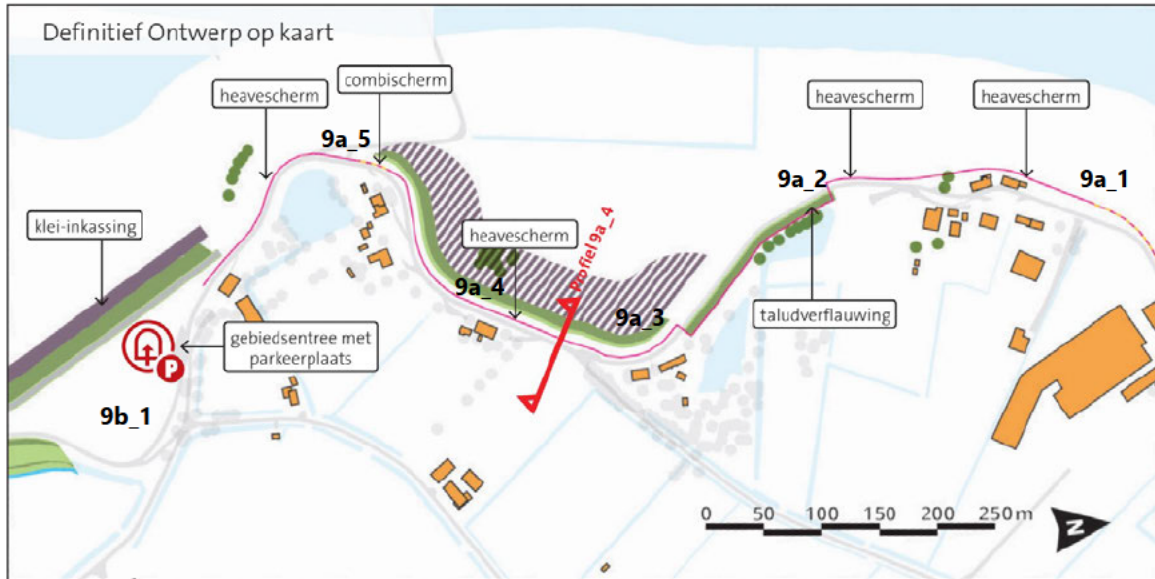
Dijkvakken 9b_2, 9b_5 en 9b_6 zijn buiten de zonering van woningen versterkt met een binnendijkse stabiliteitsberm. De berm van 9b_6 is doorgezet in 9b_7 tot dijkpaal A616+065.

Dijkvak 9b_7 is aan de binnenzijde voorzien van een heavescherm en voor de inpassing van het buitentalud bij de haven is een langsconstructie in het buitentalud voorzien.

Afbeelding 3.39 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk Benedeneind



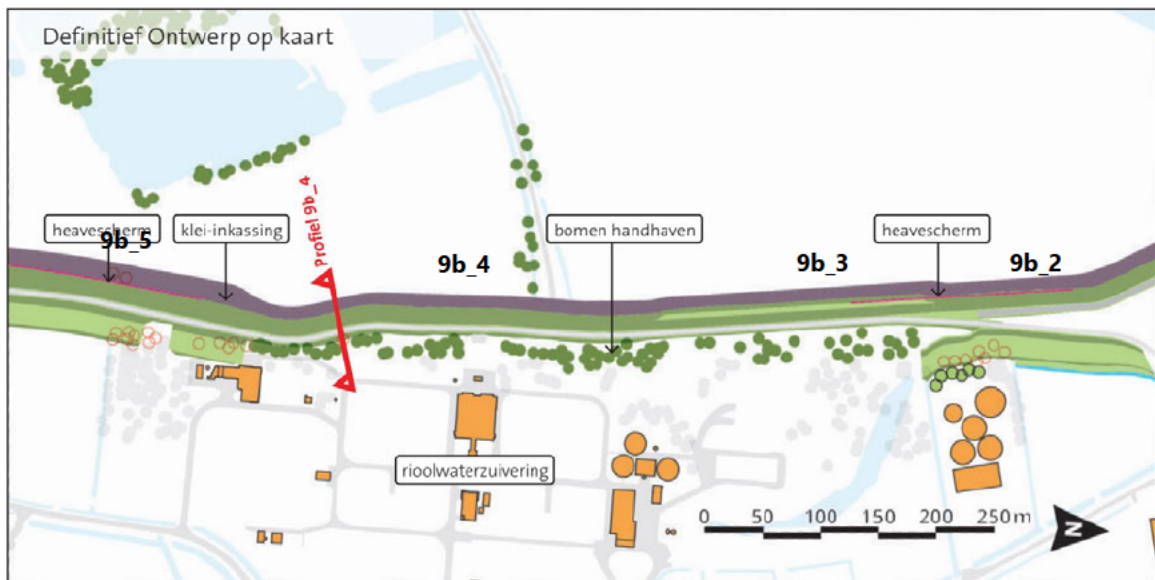
Afbeelding 3.40 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk Benedeneind



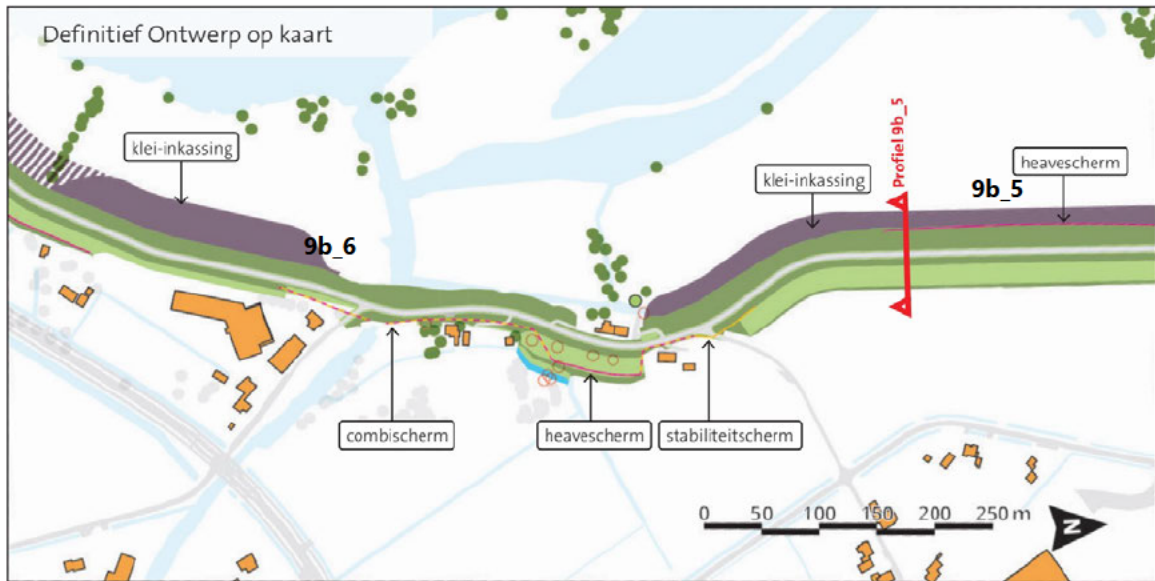
Legenda

Verharding	Stabiliteitscherm
Halfverharding	Heavescherm
Gras	Combischerm
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte reservering klei-inkassing

Afbeelding 3.41 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk RWZI



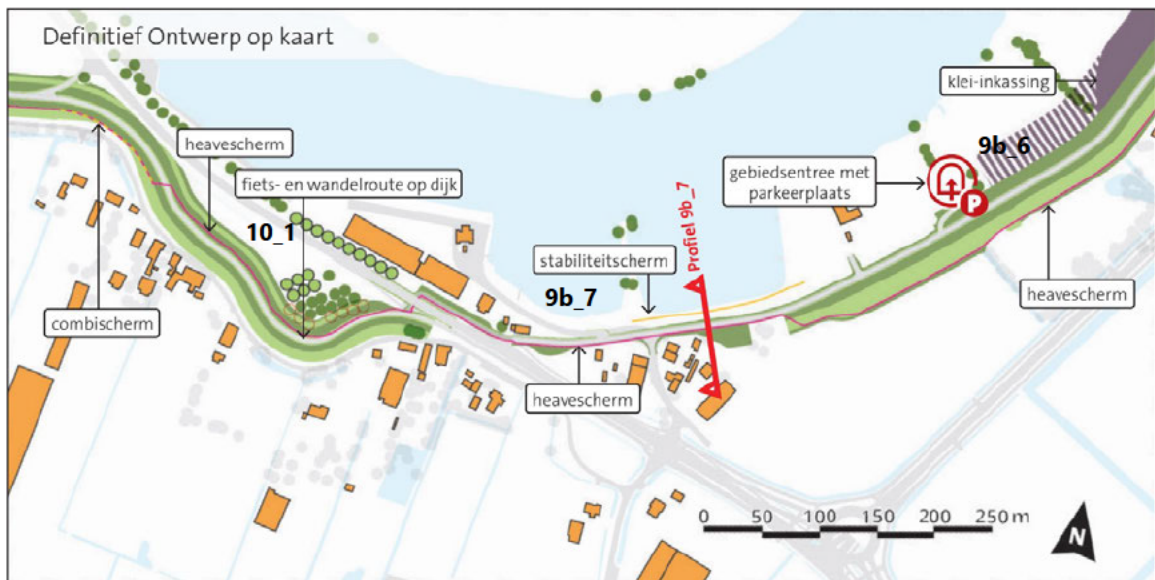
Afbeelding 3.42 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk



Legenda

Verharding	Stabiliteitschem
Halfverharding	Heaveschem
Gras	Combischem
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruiimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte-reservering klei-inkassing

Afbeelding 3.43 Dijksectie 9: Lithoijense Dijk Lithoijen



Legenda

Verharding	Stabiliteitschem
Halfverharding	Heaveschem
Gras	Combischem
Gras talud	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Klei-inkassing	Grond aanvullen
Nieuwe watergang	Grond afgraven
Boom nieuw	Werkruiimte
Boom handhaven	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
Boom verwijderen	Ruimte-reservering klei-inkassing

3.3.10 Dijksectie 10 Lithoijen

Dijksectie 10 ligt een groot stuk van de rivier af. Buitenwaarts van de dijk ligt de provinciale weg en bij dijkvak 10_2 ook een haven. Vanaf dijkvak 10_3 ligt de dijksectie meer richting het binnenland. Daar ligt ook nog een oud wiel met daarom heen natuurwaarde. In gebied tussen de provinciale weg en de dijk is een stuk landbouwgrond.

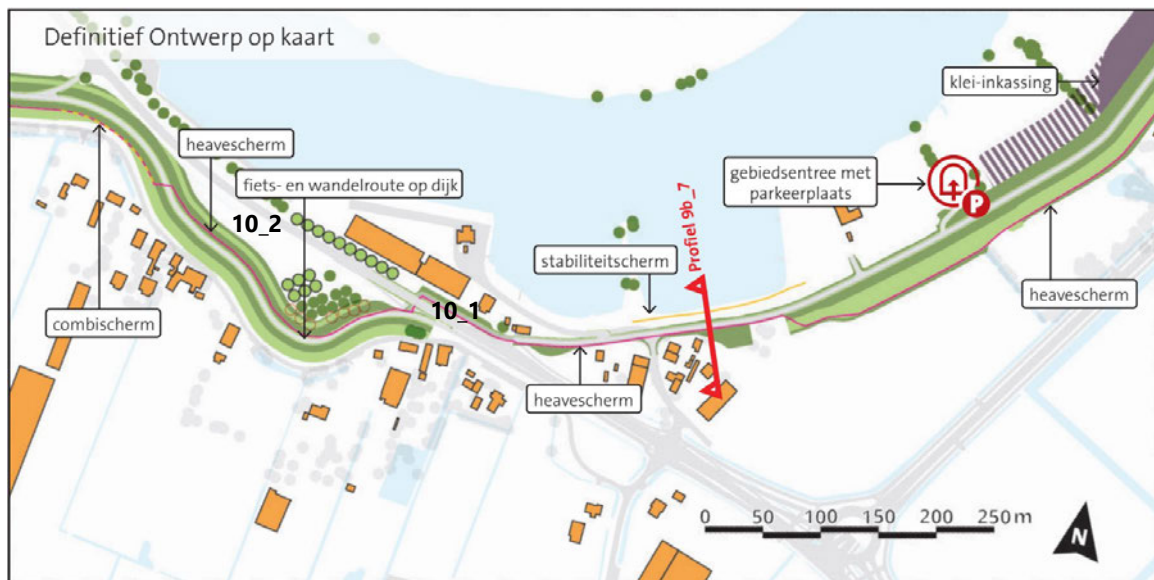
Afbeelding 3.44 Huidige situatie dijksectie 10



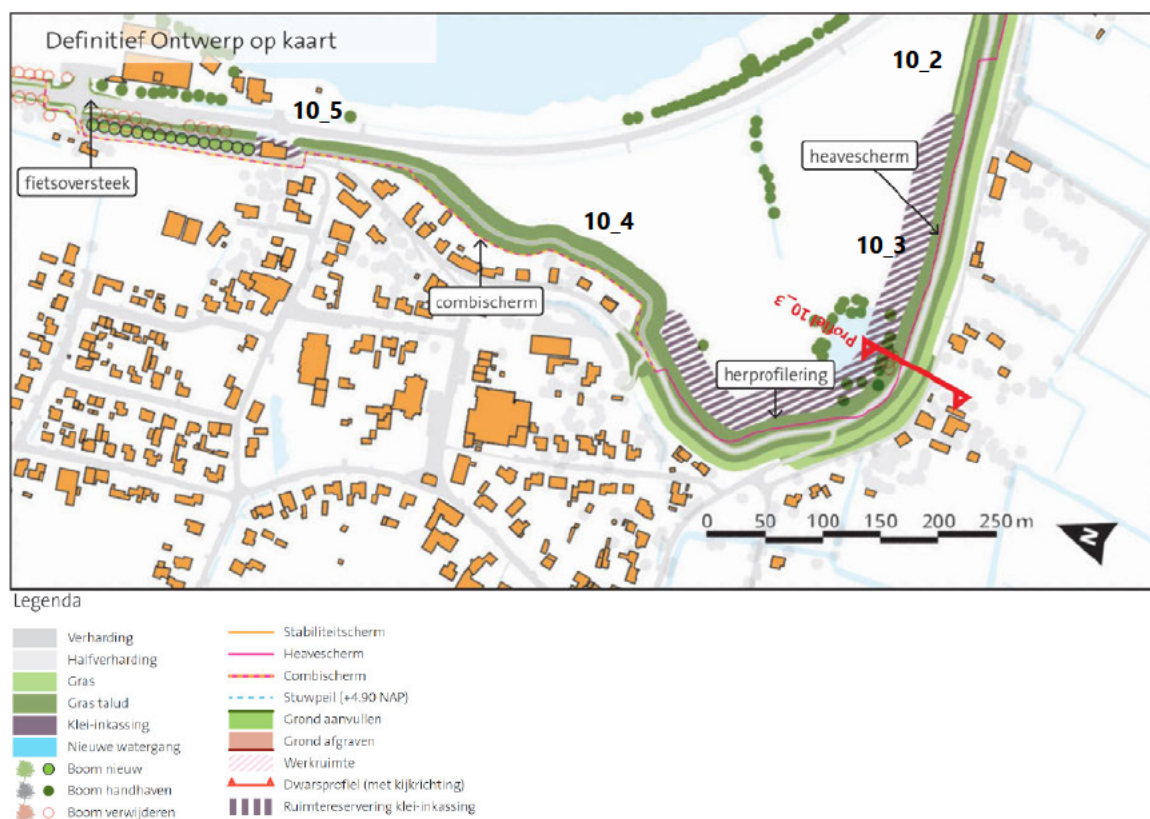
Het ontwerp

Op dijkvak 10_1 wordt de dijk versterkt met een heavescherm. Dijkvak 10_2 en 10_3 worden grotendeels versterkt door een buitenwaartse versterking met herprofilering in combinatie van een heavescherm. Dijkvakken 10_4 en 10_5 worden versterkt met een gecombineerd stabiliteits- en heavescherm. Op dijkvak 10_3 is in het voorland een ruimtereservering voor een klei-inkassing opgenomen om piping tegen te gaan.

Afbeelding 3.45 Dijksectie 10: Lithoijense Dijk Lithoijen



Afbeelding 3.46 Dijksectie 10: Lithoijense Dijk Lithoijen



Locatiespecifieke maatregelen

In deze dijksectie zijn twee locatiespecifieke maatregelen. Deze zijn hieronder beschreven.

1 Inpassing boomgaard op dijkvak 10_5

In het voorliggende ontwerp is er voor gekozen om de boomgaard op dijkvak 10_5 te ontzien vanwege bedrijfseconomische redenen. Een stabiliteitsberm met een lengte van circa 14m heeft een te grote impact op het bedrijf. Derhalve wordt de dijk versterkt met een combiwand in de binnenteen van de dijk.

2 Inpassing keermuur café Maaszicht (dijkvak 10_5)

Het café Maaszicht in dijkvak 10_5 staat boven op de dijk. Het terras van het café is aangelegd op de huidige kruinhoogte van de dijk: circa NAP +8,7 m. Rondom het terras is een niet waterkerende keermuur van ca 0,6 tot 0,8m geplaatst. De dijk moet in de nieuwe situatie een krijgen van NAP +9,5 m. Dit betekent dat ook de keermuur bij het café versterkt moet worden. De inpassing van de keermuur wordt nader gedetailleerd in de vervolgfase. Hierbij wordt ook gekeken naar de toegankelijkheid van het terras.

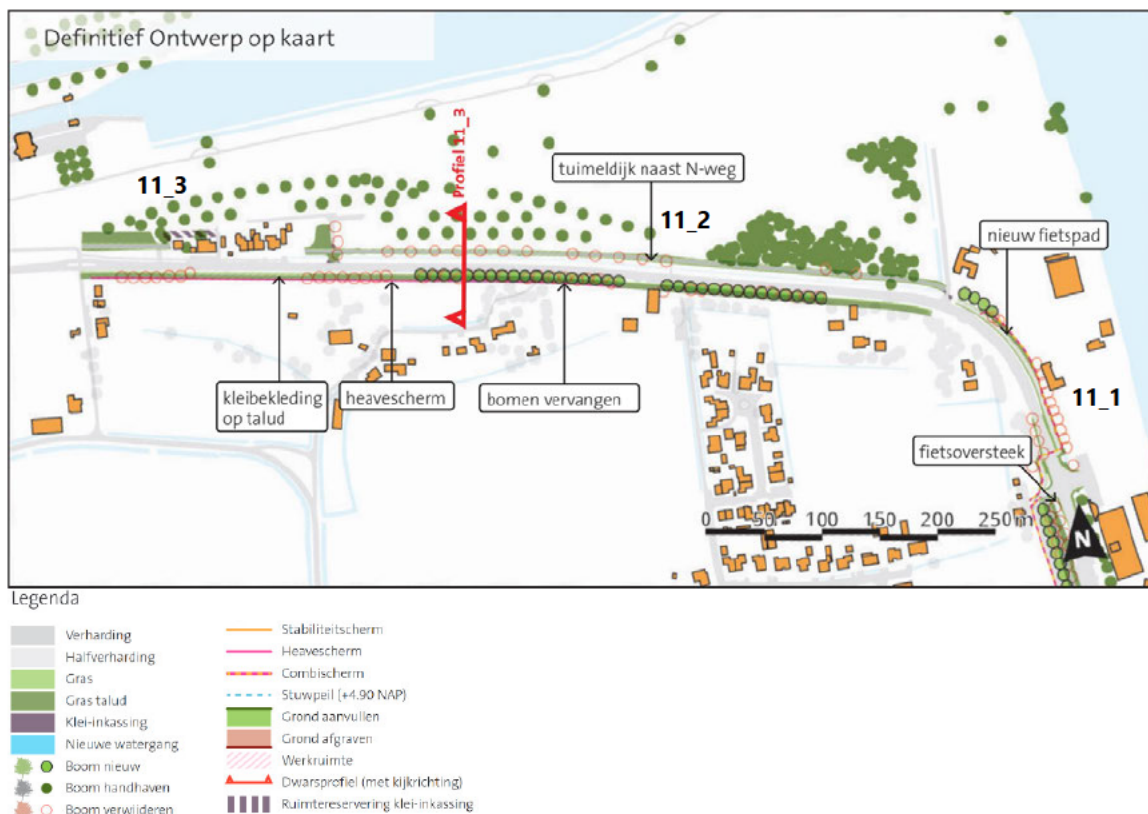
3.3.11 Dijksectie 11 Lith

Dijksectie 11 ligt ten noordoosten van Lithoijen en loopt dicht langs de rivier. Binnendijks loopt een provinciale weg langs de dijksectie. De provinciale weg kruist de dijk bij dijkvak 11_1. Vanaf daar loopt de weg binnendijks in plaats van buitendijks. Bij dijkvak 11_1 ligt buitendijks een bedrijventerrein. Bij dijkvak 11_3 zijn buitendijks enkele huizen. Er is een wens om een fietspad te maken op de tuimelkade over dijksectie 11_1. Op dijksectie 11_2 en 11_3 is sprake van een hoog voorland.

Het ontwerp

Op dijkvak 11_1 wordt de dijk versterkt met een tuimeldijk met daarop een fietspad. De tuimeldijk krijgt aan de buitenzijde een gecombineerd heave- en stabiliteits scherm. In dijkvak 11_3 wordt binnendijks een heavescherm aangebracht. In de huidige situatie is de provinciale weg de kruin van de dijk. Deze is te laag. Op dijkvak 11_2 en 11_3 is er wel een hoog voorland aanwezig wat grotendeels voldoet. Het verleggen van de kruin van de weg naar het hoge voorland is hiermee een goede oplossing.

Afbeelding 3.47 Dijksectie 11: N265 Lithoijen



Locatiespecifieke maatregelen

In deze dijksectie zijn twee locatiespecifieke maatregelen. Deze zijn hieronder beschreven.

1 Versterkingsopgave rondom woningen dijkvak 11_3

In dijkvak 11_3 bevindt een zone van woningen zich binnen de leggerzone van de waterkering. Uit een nadere analyse van de maaiveldhoogten van de voortuinen blijkt dat daar mogelijk al zou kunnen worden voldaan aan de hoogteopgave. De hoogteopgave is NAP+9,4 m (inclusief 10 cm autonome bodemdaling en 10 cm zetting). Gezien de beperkte ophoging is aannemelijk dat met een hoogte van circa NAP+9,3 m ook voldaan wordt aan de hoogteopgave aangezien er geen zettingen zullen plaatsvinden.

In het dijkontwerp zoals dat navolgend is opgenomen is voorzien in een ophoging van te lage delen van het maaiveld binnen de zone van de woningen. Een ophoging van het grondwerk is voorzien achter de panden met nummers 2, 4 en 4A. Het grasperceel direct ten westen van het ontsluitingspad wordt integraal opgehoogd tot een niveau van minimaal NAP+9,30 m waarbij afwatering naar noorden en zuiden gewaarborgd wordt (bol gelegd perceel). Het profiel van de kade met de kruinhoogte tot NAP+9,40 m wordt doorgezet tot de westzijde van het ontsluitingspad

Afbeelding 3.48 Woningzone 11_3 dijkontwerp



2 Fietspad Lithoijen

Langs de dijk tussen het dorp Lithoijen en de stuw ontbreekt een schakel in het fietsnetwerk. Hier ligt een provinciale weg en het is niet toegestaan om langs deze route te fietsen. Dit is een groot gemis voor de continuïteit van de dijk die juist voor fietsverkeer uitermate geschikt is. De dijk moet hier iets verhoogd worden en dat biedt een kans om er gelijk een fietspad aan te leggen. Na overleg met diverse stakeholders is afgesproken dat een fietspad alsnog in het dijkversterkingsproject wordt ingepast. Het fietspad wordt aan de oostelijke zijde van de provinciale weg aangelegd. Aan de noordkant zal het aansluiten op het beheerpad langs het stuwcomplex. Zuidelijk zal de kruising van de provinciale weg en de Maasdijk iets verhoogd moeten worden en zal er een fietsveilige oversteek worden aangelegd. In dit DO is een oplossing opgenomen die besproken is met de provincie Noord-Brabant. Gezamenlijk met de provincie is vastgesteld dat de meest wenselijke oversteek direct ten noorden van de huidige aansluiting van Lithoijense Dijk en uitrit betoncentrale gelegen is. Hiermee zou een zichtprobleem aan de orde zijn door 5 populieren langs de weg. De bomen maken deel uit van een bos waarin zich een roekenkolonie bevindt. Het verwijderen van deze 5 bomen is afgestemd met de ecologische specialist in het projectteam van WSAM: verwijderen kan mits goed onderbouwd, in dit geval is het aspect veiligheid steekhoudend.

3.4 Gedetailleerde beschrijving van het rivierontwerp

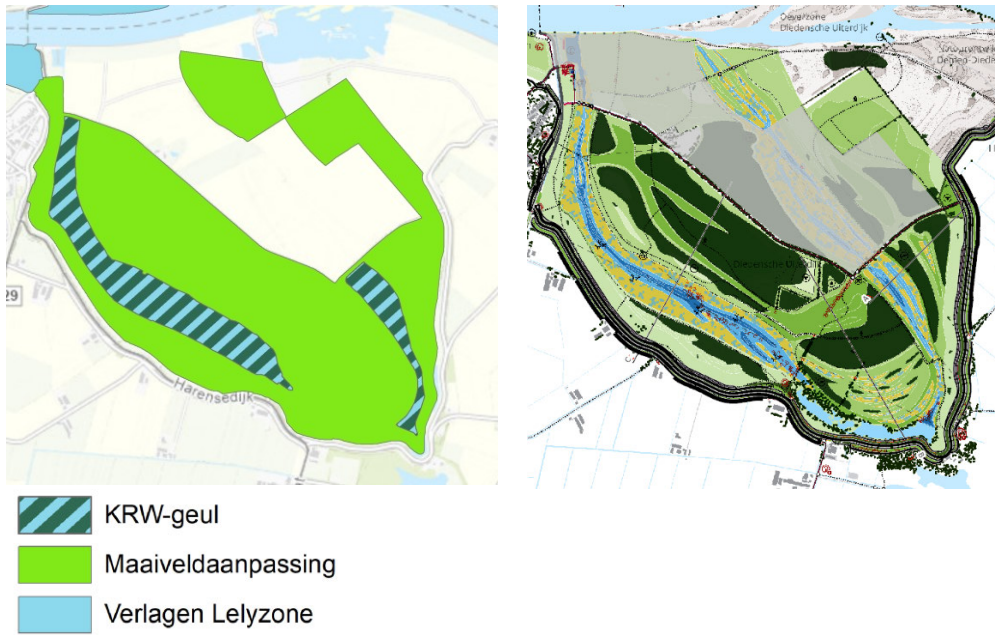
3.4.1 Diedensche Uiterdijk

De Diedensche Uiterdijk heeft de volgende primaire doelen (zie onderstaande afbeelding):

- bijdragen aan waterveiligheid via rivierversmalling;
- bijdragen aan KRW-doelen.

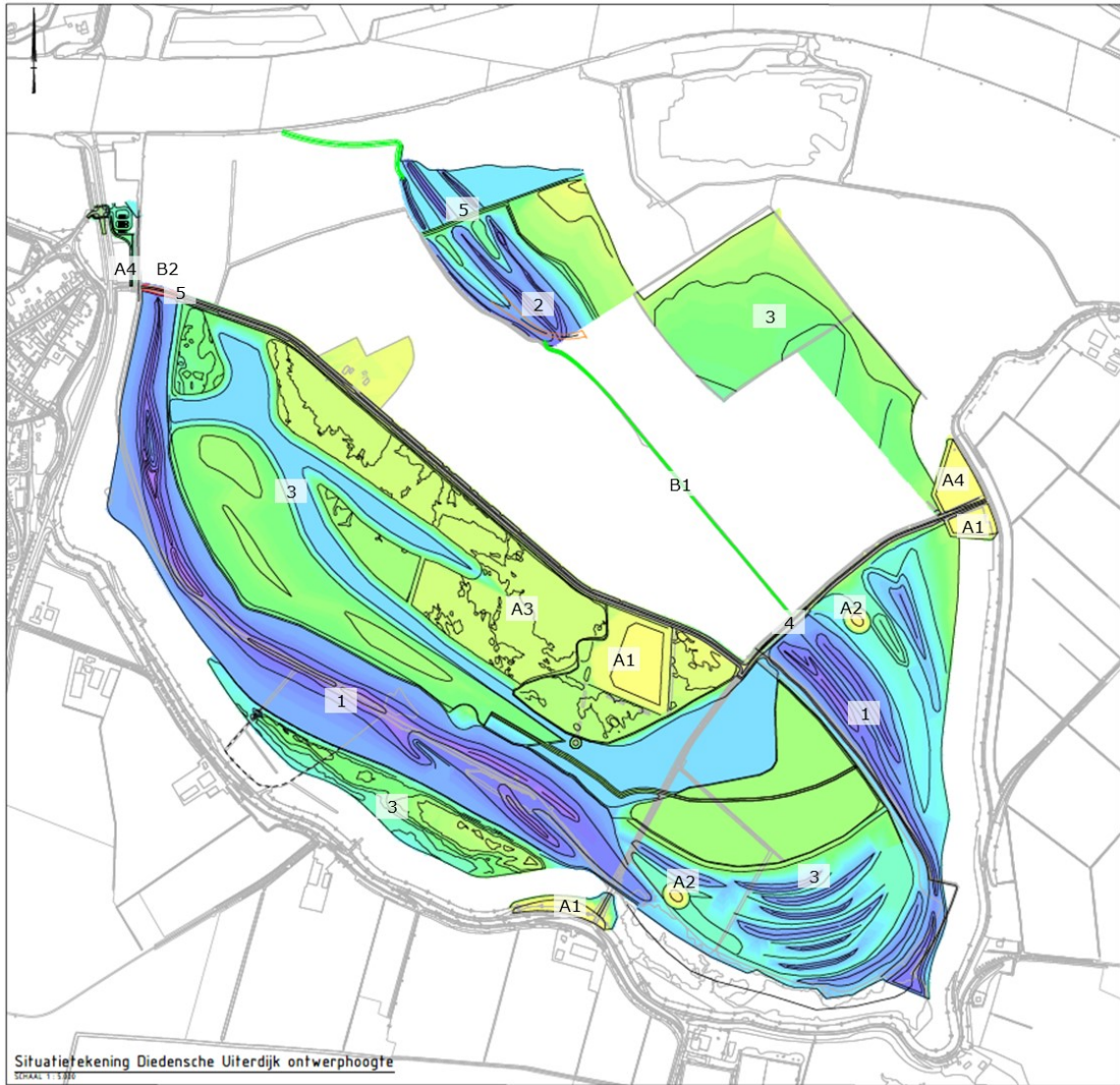
De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart (inclusief legenda) is opgenomen in bijlage V.

Afbeelding 3.49 Uitsnede plankaart DU (links) en Uitsnede inrichtingskaart DU (rechts)



De maatregelen voor dit deelgebied zijn weergegeven in de afbeelding op de volgende pagina.

Afbeelding 3.50 Maatregelen DU



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	tot m+NAP	Kleur
0.000	3.000	■	6.200	6.300	■
3.000	3.500	■	6.300	6.400	■
3.500	3.700	■	6.400	6.500	■
3.700	4.000	■	6.500	6.600	■
4.000	4.200	■	6.600	6.800	■
4.200	4.500	■	6.800	6.900	■
4.500	4.600	■	6.900	7.000	■
4.600	4.700	■	7.000	7.200	■
4.700	4.900	■	7.200	7.400	■
4.900	5.000	■	7.400	7.500	■
5.000	5.200	■	7.500	7.600	■
5.200	5.400	■	7.600	7.800	■
5.400	5.600	■	7.800	10.000	■
5.600	5.700	■	10.000	11.200	■
5.700	5.800	■	11.200	12.000	■
5.800	5.900	■	12.000	13.000	■
5.900	6.000	■	13.000	14.000	■
6.000	6.200	■	14.000	15.000	■

1830 KRW-geullengte

De maatregelen voor dit deelgebied zijn nader toegelicht in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Maatregelen Diedensche Uiterdijk

Id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
1	Aanleg (geïsoleerde) geulen	<ul style="list-style-type: none"> – De KRW-geulen hebben een totale lengte van 3,3 km (zie figuur 5). – In de herstelde meanderboog blijven delen beneden NAP +4,5 m open water. Het open water heeft een gemiddelde breedte van circa 50 m. – De maximale waterdiepte is op grote delen 1,5 m (bodemniveau NAP +3,5 m) en op enkele locaties (ten behoeve van refugia; onderwater-vluchtplaatsen voor o.a. vissen, bijv. bij vorst) maximaal 2m (bodemniveau NAP +3,0 m). Dit verflauwt naar een ondiepe zone open water met maximale diepte van 1 m (bodemniveau NAP +4,0 m). – Langs de oevers van de geul komt een ondiepe zone (NAP+4,5-5,0 m) waar waterriet tot ontwikkeling komt. In totaal komt hier circa 24,5 ha rietmoeras. – De geulbodem bestaat na afgraven volledig uit klei. – In het benedenstroomse deel van de meander wordt rivierhout aangebracht (6 clusters, per cluster 5 bomen); hiermee wordt bijgedragen aan de ecologische diversiteit en daarmee KRW-doelen. Rivierhout wordt met ketting en betonblok verankerd aan de bodem.
2	Aanleg geulen – Aanpassing vergunde ontwerp ‘Oeverzone Diedensche Uiterdijk’	<ul style="list-style-type: none"> – In de watervergunning van ‘Oeverzone Diedensche Uiterdijk’ (Natuurmonumenten/ Rodruza) zit ter plekke een brede plas; deze plas wordt met dit projectplan omgevormd tot drie smallere geulen, in lijn met het totale ontwerp voor de Diedensche Uiterdijk. Dit ten behoeve van de uitstroom van de geul/meander (werk nr. 1). – De meander eindigt in drie verschillende ‘vingers’ die doorlopen richting de geul in de Oeverzone. De vingers zijn watervoerend met een bodemniveau NAP +4,0 m.
3	Weerdverlaging	<ul style="list-style-type: none"> – De meanderboog (open water en rietmoeras) vormt de hoofdstructuur. Het rietmoeras en open water benadrukken de recente ligging van de meanderboog en vormen de stroombaan. Buiten de meander wordt de voormalige ligging van geulen uit de Romeinse en Middeleeuwse tijd zichtbaar gemaakt door afwerking op maaiveldhoogte net boven stuwpeil. Dit leidt tot een vegetatiebeeld van vochtig grasland (NAP +5,2 m). De weerdverlaging draagt bij aan rivierverruiming. – Het afwerkingsniveau van het deel dat ondergrond is voor ooibos ontwikkeling ligt tussen 5,6 - 7,5 m NAP en is afhankelijk van de uiteindelijke grondbalans van het gehele project. Zowel wat betreft doelbereik voor natuur als voor de waterstands daling en andere rivierkundige effecten levert dat geen bezwaar op (zie hoofdstuk 5.5 uit Bijlage 7 Rivierkundige beoordeling).
4	Aanpassing van Maasakkerstraat; Nodig ter realisatie van de geul (werk nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> – De huidige duiker in de Maasakkerstraat wordt voorzien van een klep of geheel afgesloten, zodat er geen water van het landbouwgebied ten noorden van de Maasakkerstraat de nieuw gerealiseerde geulen in kan lopen. Voordat met realisatie van de afsluiting wordt gestart, wordt een melding gedaan met het exacte ontwerp van de afsluiting. Ter plaatse van de kruising van Maasakkerstraat en de geul worden de bestaande bomen verwijderd ten behoeve van het vrije/open zicht over de geul.
5	Werken ten behoeve van peilfluctuatie en erosiebescherming Nodig voor het beheer van de geul (werk nrs. 1 en 2)	<ul style="list-style-type: none"> – Eens per vijf jaar wordt het waterpeil in de meanders in de zomerperiode met 0,4 à 0,5 m verlaagd voor ontwikkeling van rietmoeras. De boogmeander wordt daarom begrensd met twee (instroom)drempels: <ol style="list-style-type: none"> 1 Ter hoogte van de Rulstraat met drempelhoogte NAP +6,3 m; om erosie tegen te gaan komt er taludbescherming van steenbestorting. 2 Aan het bovenstroomse einde van de geul met drempel-hoogte NAP +6,6 m. Het betreft een grondlichaam van 30 m breed, bekleed met erosiebestendige klei en gras. – Voor een nadere beschrijving/visualisering van erosiebeschermende maatregelen zie bijlage 9a (h5). De maatregelen zijn tevens op een kaart voor het gehele plangebied weergegeven; bijlage 9b.

Id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
A	Ecologische maatregelen: A1: hoogwatervlucht- plaatsen vee A2: terpen bever en das A3: takkenrillen marterachtigen A4: bomen vleermuisroute	<ul style="list-style-type: none"> - Realisatie van de ondergrond voor drie hoogwatervluchtplaatsen (hwvp, A1) voor vee in het gebied, één per begrazingseenheid, met een hoogte van NAP +10,0 m. De grootte van de hwvp is in verhouding met de oppervlakte van de begrazingseenheid (vuistregel 1 grazer per 2 ha begraasbaar oppervlak). <ol style="list-style-type: none"> 1 De hwvp bij de Maasakkerstraat is 1,5 ha groot, met een volume van 50.000 m³. 2 De hwvp ter plaatse van de te verwijderen afrit naar de Maasakkerstraat is 0,7 ha, met een volume van 12.000 m³. 3 De hwvp bij kruising Rulstraat/ Maasakkerstraat is 1,5 ha, met een volume van 60.000 m³. - Realiseren van de ondergrond voor twee terpen voor bever en das (A2). De terpen hebben een ellipsvormig oppervlak van 20 bij 30 m (bovenzijde) op dijkhoogte, met een talud van 1:3. Hoogte ligt op NAP +11,2 m, met op elke terp een hoogste punt van NAP +12,2 m. De terpen vormen een vluchtplaats voor bevers en dassen bij hoogwater en reduceren het risico van graverij in het dijklichaam. Het volume is 7.000 m³. - Realiseren van twee takkenrillen (A3) ten zuiden van de Rulstraat met omvang van 10 bij 2 m (1 m hoog) óf takkenhopen van 20 m². Takkenrillen dienen ter compensatie in de periode na aanleg als schuilplaats voor marterachtigen. - Ten behoeve van het behouden van een bestaande vleermuisroute wordt op drie plekken een aantal bomen herplant (A4), ter compensatie van te kappen bomen. Ter hoogte van de aansluiting Maasakkerstraat op de Maasdijk. Ter hoogte van de Rulstraat tussen de geul en bebouwing Megen. Bij de doorgang van de toekomstige meander in de Maasakkerstraat met de functie van 'hop-over'. - Bovengenoemde maatregelen zijn nodig om ongewenste effecten als gevolg van de aanleg van geulen en weerdverlaging te mitigeren/compenseren. Rijkswaterstaat heeft de publiekrechtelijke taak om deze maatregelen uit te voeren en de objecten te beheren. Het feitelijke (toekomstige) beheer van de objecten A1 t/m A4 wordt belegd bij Natuurmonumenten, tevens eigenaar van de betreffende gronden.
B	B1. Verdiepen en verlengen watergang ten noorden van de Maasakkerstraat;	<ul style="list-style-type: none"> - De watergang ten noorden van Maasakkerstraat wordt verdiept en verlengd, zodat de afwatering van landbouwpercelen plaatsvindt richting/op de Maas, in plaats van nu - zuidelijk - op De Vliet. Deze maatregel is nodig om zo de beste waterkwaliteit voor de KRW-geul te bereiken. Nabij de Maasakkerstraat blijft de watergang onvergraven (op NAP +4,8 m) en naar het Noorden toe wordt de watergang verdiept en verlengd zodat deze afwatert op de Maas. Deze maatregel wordt via een aparte watervergunning geregeld. De watergang blijft in beheer bij Waterschap Aa en Maas.
	B2. Vervangen duiker Rulstraat	<ul style="list-style-type: none"> - Om de Diedensche Uiterdijk te ontwateren na hoogwater wordt een grote duiker (1 à 1,5 m) met lengte van circa 17 m, met regelbare schuif geplaatst in de Rulstraat. De duiker vervangt de huidige duiker in watergang de Vliet (locatie blijft gelijk). Deze maatregel wordt via een aparte watervergunning geregeld. De duiker is en blijft in beheer bij Waterschap Aa en Maas.

3.4.2 Eiland De Waarden (PAGW)

Door het herstel van de meanderboog ontstaat er als het ware een (schier)eiland: Eiland De Waarden. Het deelgebied Eiland De Waarden is een van de zelfrealisatiegebieden. Dit gebied valt onder de PAGW-doelstelling om zo veel mogelijk gevarieerde en hoog-kwalitatieve natuur toe voegen aan het gebied. De aandacht gaat daarbij uit naar ecotooptypen als rietmoeras, natte overstromingsvlakten, vochtig grasland, droog (deels stroomdal) grasland en ooibos met speciale prioriteit voor hardhoutooibos.

In dit deelgebied wordt een inrichting ontwikkeld van hardhoutooibos (14ha)¹, droog (deels stroomdal) grasland (27 ha), kruiden- en faunarijck grasland (7 ha) en nat grasland (3 ha). Er wordt daarmee voldaan aan de variatie-eis van PAGW. Ook wordt het lager gelegen deel van het gebied ingericht als overstromingsvlakte. Daar waar droog grasland is voorzien, wordt de voedselrijke toplaag vervangen door zand. Op de plekken waar ooibos is voorzien, heeft dit ook de voorkeur maar dit is afhankelijk van financiële haalbaarheid.

Afbeelding 3.51 Vegetatiekaart De Waarden (links) en beeld van een overstromingsvlakte (rechts)



3.4.3 Meander Ossekamp (PAGW)

Het deelgebied Meander Ossekamp is één van de zelfrealisatiegebieden en valt onder de PAGW-doelstelling. De inrichting van het PAGW-deel Ossekamp bestaat uit een gevarieerde inrichting van hardhoutooibos (2 ha), droog (deels stroomdal) grasland (41 ha), kruidenrijk grasland (4 ha) en nat grasland (1,5 ha). Daar waar droog grasland is voorzien, wordt de voedselrijke toplaag vervangen door zand. Op de plekken waar ooibos is voorzien, heeft dit ook de voorkeur maar dit is afhankelijk van financiële haalbaarheid. Binnen de randvoorwaarden is er maximale variatie gecreëerd en is voldaan aan de variatie-eis van PAGW. Extra open water (en daarmee rietmoeras) is vanuit historisch landschap niet gewenst. De open inrichting past goed in het cultuurhistorisch gewenste beeld van deze uiterwaard.

¹ Dit is gerekend buiten het spontane opschot aan bos wat binnen de contour van de mengklasse 90/10 kan en mag ontstaan.

Afbeelding 3.52 Vegetatiekaart Ossekamp op basis van de Vegetatieleggerklassen



3.4.4 Drempel Appeltern

De Drempel Appeltern heeft als doel (zie onderstaande afbeelding):

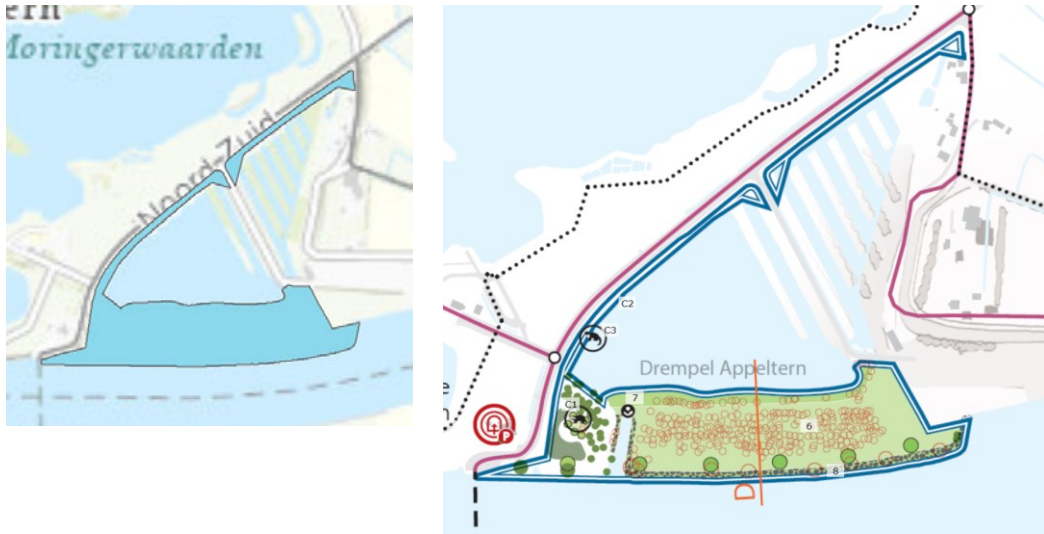
- bijdragen aan waterveiligheid via rivierversuiming.

Het verlagen van de oever tussen de provinciale weg en het terrein van SF Beton levert een belangrijke bijdrage aan de waterstandsdoelstelling. Door de ingreep stroomt er extra water richting de Gouden Ham (circa 30% extra) tijdens een extreem hoogwater. De oever gaat nog meer dan in de huidige situatie als drempel naar de Gouden Ham functioneren.

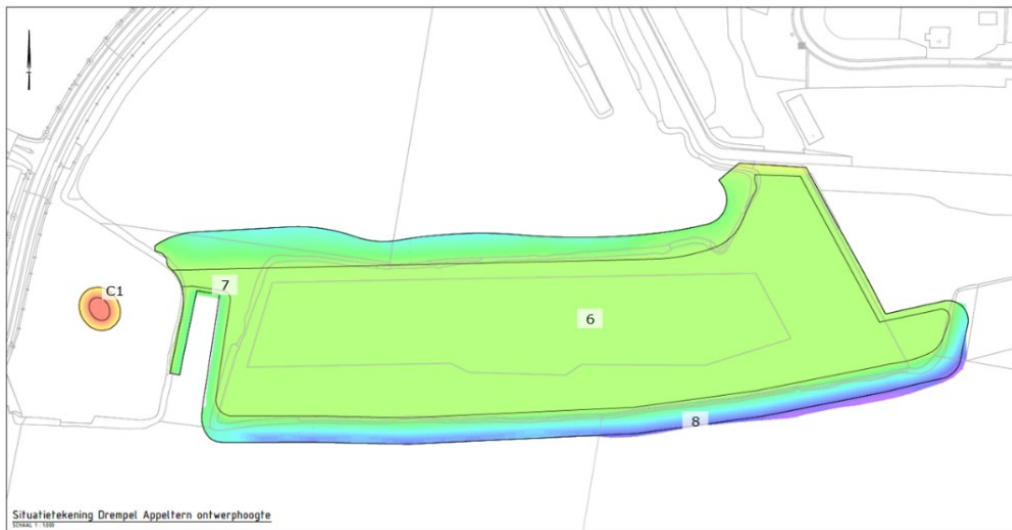
Bij Appeltern wordt het maaiveld van de 'drempel' verlaagd tot een hoogte van NAP+ 5,4 m. Om opstuwung te voorkomen worden de bomen in de legger en andere beplanting op de drempel verwijderd. Het verdwijnen van deze beplanting en de op de drempel aanwezige dassenburcht wordt gecompenseerd (zie tabel hierna). Aan de Maas-zijde van de drempel wordt de oever steiler en met steen bestort, aan de andere zijde wordt de oever flauwer en onbesteed. Een duiker vervangt deels de open verbinding tussen de Maas en de plas. Hierdoor stijgt het water in de plas mee bij hogere waterstanden voordat de drempel zelf overstromt en is verversing van het water en vismigratie naar de plas mogelijk.

De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart is opgenomen in bijlage V.

Afbeelding 3.53 Uitsnede plankaart (links) en Uitsnede inrichtingskaart (rechts)



Afbeelding 3.54 Maatregelen Drempel Appeltern



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur
-0.80	-0.55	■	3.95	4.20	■
-0.55	-0.30	■	4.20	4.45	■
-0.30	-0.05	■	4.45	4.70	■
-0.05	0.20	■	4.70	4.95	■
0.20	0.45	■	4.95	5.20	■
0.45	0.70	■	5.20	5.45	■
0.70	0.95	■	5.45	5.70	■
0.95	1.20	■	5.70	5.95	■
1.20	1.45	■	5.95	6.20	■
1.45	1.70	■	6.20	6.45	■
1.70	1.95	■	6.45	6.70	■
1.95	2.20	■	6.70	6.95	■
2.20	2.45	■	6.95	7.20	■
2.45	2.70	■	7.20	7.45	■
2.70	2.95	■	7.45	7.70	■
2.95	3.20	■	7.70	7.95	■
3.20	3.45	■	7.95	8.20	■
3.45	3.70	■	8.20	8.45	■
3.70	3.95	■			

De rivierverruimingsmaatregelen voor dit deelgebied zijn toegelicht in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Maatregelen Drempel Appeltern

Id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
6	Drempelverlaging	<ul style="list-style-type: none"> – Maaiveld drempel wordt afgegraven tot een hoogte van NAP +5,4 m (verlaging van circa 0,5 à 0,8 m). – Bos op de huidige oever wordt gekapt.
7	Dempen watergang en aanbrengen duiker	<ul style="list-style-type: none"> – Huidige opening aan westzijde van de drempel wordt deels gedempt. Het gedempte deel heeft een hoogte van NAP +5,4m en is circa 10m breed. Op deze wijze wordt de landtong verbonden met de landtong bij de veerstoep. Het dempen is noodzakelijk vanwege de toegankelijkheid van foerageergebied van de aanwezige dassenfamilie (die verplaatst wordt naar de westzijde, zie tabel 5 maatregel C1). In het gedempte deel wordt een duiker aangebracht zodat er een verbinding blijft bestaan tussen de plas en de Maas. De duiker moet zorgen voor verversing van het water in de plas, een mogelijkheid voor passage van vissen en het meebewegen van de waterstand in de plas met de waterstand in de Maas. De maatregel is tevens bedoeld en ontworpen om het effect dwarsstroming op de Maas te beperken.
8	Taludwijziging langs Maasoever en erosie-beschermende maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> – Het talud langs de Maasoever krijgt een helling van 1:3 met een erosie-beschermende bekleding van stortsteen. Het talud aan de achterzijde (plaszijde, Moringerwaard) krijgt een helling van 1:7. Het talud krijgt een erosie-beschermende gras- en kleibekleding. – De huidige natuurvriendelijke oever langs de Maas over de lengte van drempel Appeltern verdwijnt (wordt vervangen door steenbekleding van stortsteen). Het verlies van de natuurvriendelijke oever langs de Maas wordt binnen deelgebied Lelyzone Ossekamp gecompenseerd (zie maatregel 21). – Voor een nadere beschrijving/visualisering van erosiebeschermende maatregelen zie bijlage 9a (h5). De maatregelen zijn tevens op een kaart voor het gehele projectgebied weergegeven; bijlage 9b.

3.4.5 Oeverzone Megen

De Oeverzone Megen heeft als primair doel (zie onderstaande afbeelding):

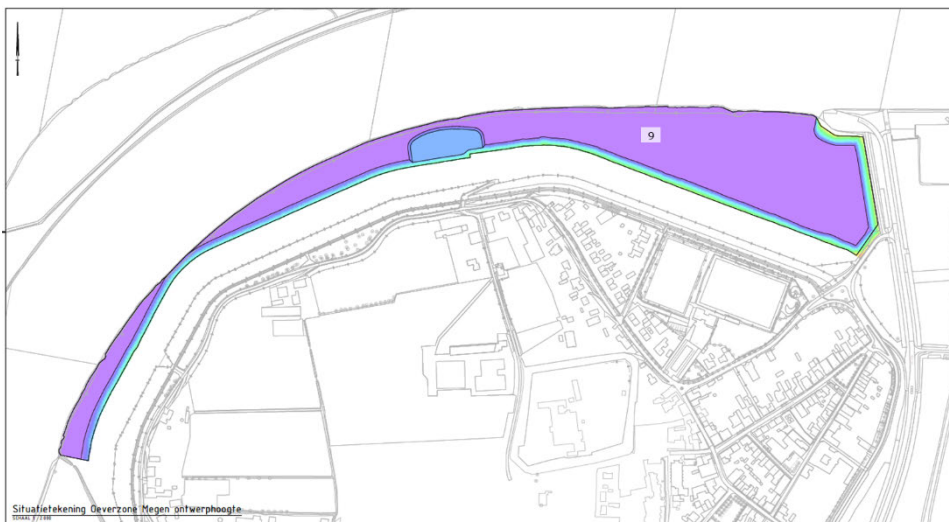
- bijdragen aan waterveiligheid via rivierverruiming.

De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart is opgenomen in bijlage V.


























Afbeelding 3.55 Uitsnede plankaart (links) en Uitsnede inrichtingskaart (rechts)



Afbeelding 3.56 Hoogtekaart Oeverzone Megen



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur
5.40	5.50		6.70	6.80	
5.50	5.60		6.80	6.90	
5.60	5.70		6.90	7.00	
5.70	5.80		7.00	7.10	
5.80	5.90		7.10	7.20	
5.90	6.00		7.20	7.30	
6.00	6.10		7.30	7.40	
6.10	6.20		7.40	7.50	
6.20	6.30		7.50	7.60	
6.30	6.40		7.60	7.70	
6.40	6.50		7.70	7.80	
6.50	6.60		7.80	7.90	
6.60	6.70				

De maatregelen voor dit deelgebied zijn toegelicht in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Maatregelen Oeverzone Megen

Id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
9	Weerdverlaging	<ul style="list-style-type: none"> - Het maaiveld in de Lelyzone wordt verlaagd tot NAP +5,4 m. De verlaging loopt aan de oostzijde tot aan/vanaf de Veerweg, waar het talud wordt afgegraven tot 1:7. - Aan de westzijde sluit de verlaging aan op die in de Lelyzone De Waarden. De insteek van de weerdverlaging ligt zo'n 30-40m uit de teen van de dijk. De insteek heeft een taludhelling van 1:7 à 1:8. - Ter plaatse van een kleinschalige archeologische vindplaats wordt het maaiveld verlaagd tot NAP +5,9 m.

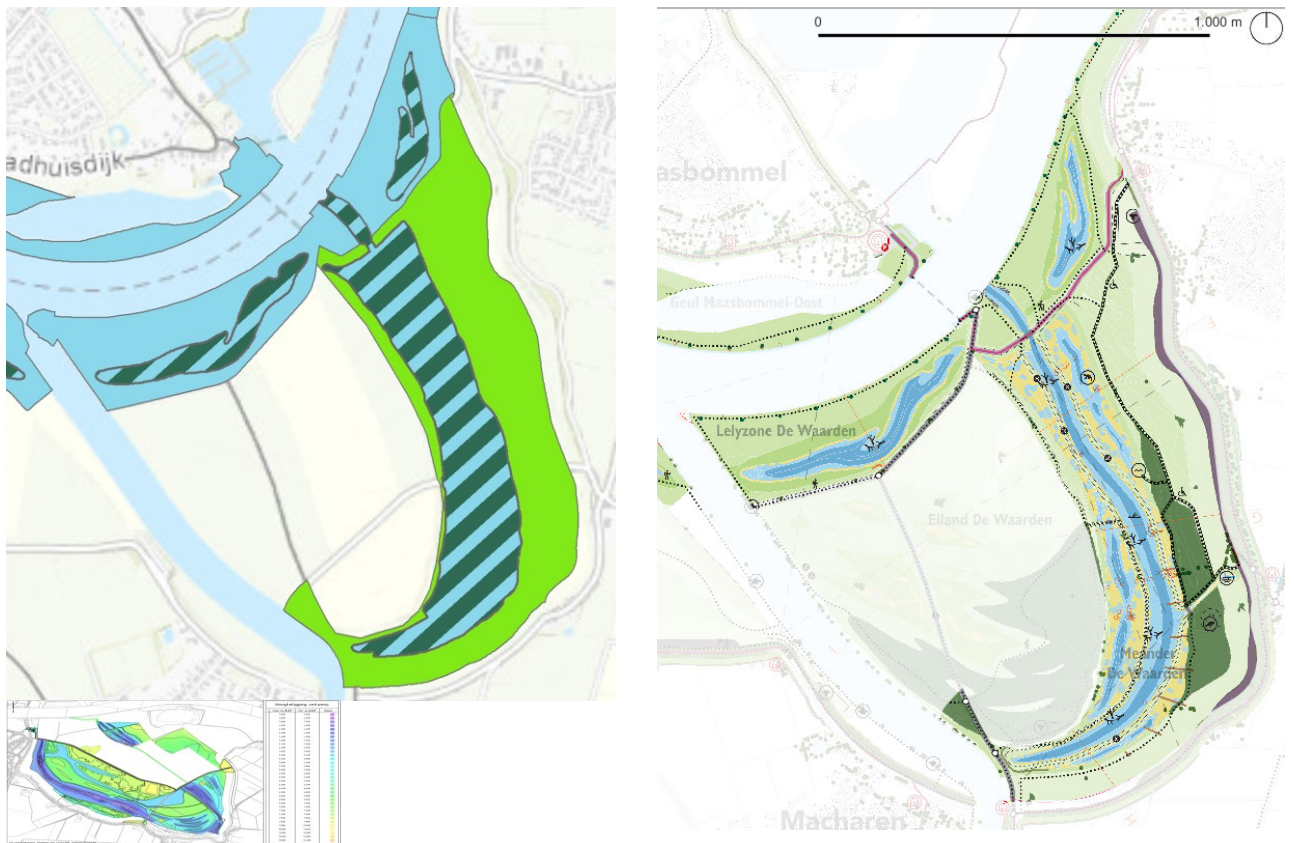
3.4.6 Lelyzone en meander De Waarden

De Waarden heeft de volgende primaire doelen (zie onderstaande afbeelding):

- bijdragen aan waterveiligheid via rivierverruiming;
- bijdragen aan KRW-doelen.

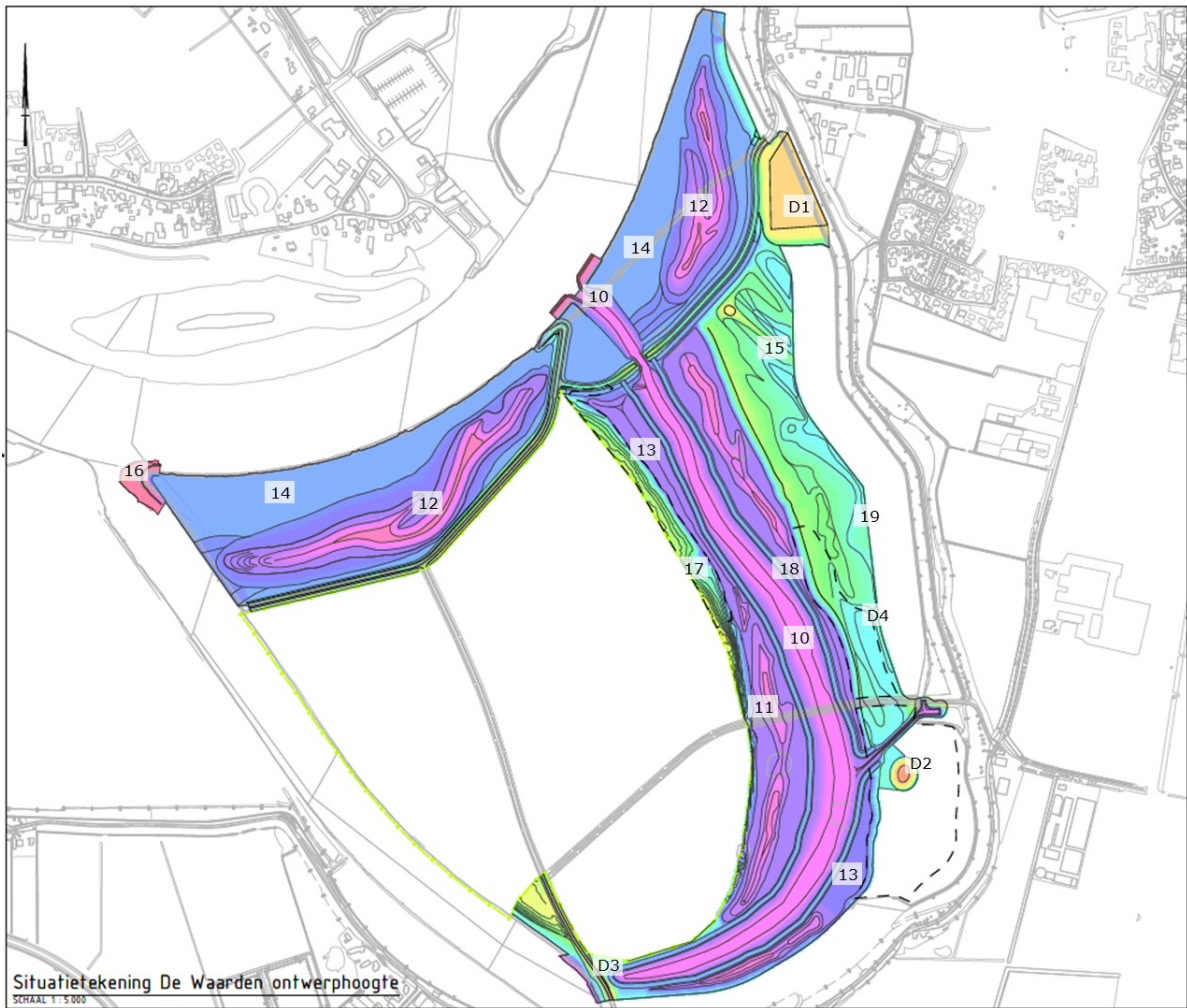
De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart is opgenomen in bijlage V.

Afbeelding 3.57 Uitsnede plankaart (links) en Uitsnede inrichtingskaart (rechts)



De maatregelen voor dit deelgebied zijn weergegeven in de afbeelding op de volgende pagina's.

Afbeelding 3.58 Situering maatregelen Meander De Waarden



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	tot m+NAP	Kleur
-2.0	0.0	■	6.0	6.2	■
0.0	3.0	■	6.2	6.4	■
3.0	3.2	■	6.4	6.6	■
3.2	3.4	■	6.6	6.8	■
3.4	4.0	■	6.8	7.0	■
4.0	4.2	■	7.0	7.2	■
4.2	4.5	■	7.2	7.4	■
4.5	4.9	■	7.4	7.6	■
4.9	5.2	■	7.6	7.8	■
5.2	5.4	■	7.8	9.5	■
5.4	5.6	■	9.5	10.0	■
5.6	5.8	■	10.0	11.0	■
5.8	6.0	■	11.0	13.0	■

1830 KRW-geullengte

De maatregelen voor dit deelgebied zijn toegelicht in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Maatregelen De Waarden

Id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
10	Aanleg (aangetakte) geul	<ul style="list-style-type: none"> – De historische contour van de meanderboog wordt hersteld middels open water en een aaneenschakeling van rietmoeras. De geul is een aangetakte KRW-geul met een lengte van 1,35 km (zie ook figuur 12), met recreatie als mededoel (deze is bevaarbaar). – De geul krijgt een breedte van 50-70 m. Centraal heeft de geul een diepe zone van circa 20 m breed met een maximale waterdiepte van 1,5 m (NAP +3,4 m). Dit verflauwt tot een ondiepe zone van circa 20 m breed (NAP +3,4 m tot +4,9 m). – De geul is eenzijdig aangetakt op de Maas ter hoogte van rkm 192.35. De monding van de geul wordt zo recht mogelijk aangelegd, conform de historische loop richting het noorden. De oever bij de monding krijgt een talud van 1:3 met steenbestorting. – In de geul wordt rivierhout aangebracht (4 clusters, per cluster 5 bomen). Hiermee wordt bijgedragen aan de ecologische diversiteit en daarmee KRW-doelen. Het rivierhout wordt met een ketting en betonblok verankerd aan de bodem.
11	Aanleg (geïsoleerde) geulen (rond de Meander)	<ul style="list-style-type: none"> – Rondom de bevaarbare geul komen drie geïsoleerde KRW-geulen met een gezamenlijke lengte van 1,1 km. Het open water van deze geulen heeft een breedte van circa 30 m. De maximale waterdiepte bij stuwpeil is 1,75 m (rekening houdend met refugia). De bodem van de geulen bestaat voornamelijk uit zand. – In de geïsoleerde geulen ontstaat rietmoeras (delen >NAP +4,5 m – 5,0 m) en open water (delen <NAP +4,5 m). De oevers zijn flauw vormgegeven, zodat afwisseling in waterdiepte ontstaat.
12	Aanleg (geïsoleerde) geulen (in de Lelyzone)	<ul style="list-style-type: none"> – Er worden twee smalle geïsoleerde KRW-geulen uitgegraven, met een totale lengte van 1,1 km. De geulen hebben een breedte van 50 tot 75 m en de diepste delen liggen op NAP +3,0 m (met een waterdiepte van circa 2 m). De bodem van de geulen bestaat voornamelijk uit zand. – De geulen zijn voorzien van flauwe natuurvriendelijke oevers, met vanaf de waterlijn een 5 m brede zone voor ontwikkeling van oeverruigte (beheerruimte). – De afstand tussen oever en zomerbed van de Maas bedraagt ten minste 50 m. Alleen ter hoogte van de instroomdrempels is een afstand van 28 m aangehouden. – Op het horizontale deel van de drempel tussen het zomerbed en de geulen (NAP +5,4 m) en op het aansluitende talud met een niveau boven NAP +5,0 m bestaat de grasbekleding uit een leeflaag en een onderlaag van klei (categorie 2) met een dikte van 0,8 m. Het aansluitende onderwatertalud aan de zuidzijde van de drempel tot een niveau van NAP +4,5 m bestaat uit een erosiebestendige kleibekleding (categorie 2) met een laagdikte van 0,5 m met oevervegetatie. – In elk van de geulen wordt rivierhout aangebracht (per geul 1 cluster van 5 bomen). De clusters liggen aan de zuidelijke oever, zo veel mogelijk in het stromingsluwere deel van de Lelyzone. Dit draagt bij aan de ecologische diversiteit en daarmee KRW-doelen. Het rivierhout wordt met een ketting en betonblok verankerd aan de bodem.
13	Weerdverlaging (Meander)	<ul style="list-style-type: none"> – Verlagen van het maaiveld aan weerszijden van de recreatiegeul (maatregel 11) binnen de breedte van de historische loop van de Maas tot NAP 4,5 - 5 m. – Er ontstaat een groot aaneengesloten rietmoeras van circa 9 ha aan weerszijden langs de gehele lengte van de geul (nr. 10). De drie geïsoleerde KRW-geulen (nr. 11) liggen binnen dit rietmoeras.
14	Weerdverlaging (Lelyzone)	<ul style="list-style-type: none"> – Het verlagen van het gehele maaiveld in de Lelyzone tot NAP +5,4 m (rondom de geulen). Het maaiveld aan het benedenstrooms eind van de geulen wordt iets meer verlaagd tot NAP +5,2 m, zodat de geulen via benedenstroomse zijde vollopen bij hoogwater. – Het afgegraven maaiveld rondom de geulen blijft met een hoogte van NAP +5,4 m voornamelijk een kleiige ondergrond. Vanwege erosiebestendigheid van het maaiveld wordt het maaiveld na verlaging ingezaaid met een erosiebestendig grasmengsel.
15	Weerdverlaging - tussen dijk en meander (Meander)	<ul style="list-style-type: none"> – In de zone tussen het maaiveld van de Meander en de vrijwaringszone langs de dijk wordt de nutriëntrijke toplaag verwijderd (30-50 cm).

16	Verruiming haventoeegang Oss	<ul style="list-style-type: none"> - Betreft een ingreep bij de monding van het Burgemeester Delenkanaal langs de Maas bij rkm 193,2. De uitstroombopening wordt gelijkgesteld aan de kanaalbreedte. - De bestorting ter plaatse van de bochten wordt weggehaald en opnieuw aangebracht na verwijdering van de landtong bovenstrooms en de uitstulping benedenstrooms. - De taluds krijgen een helling van 1:3 met kruinhoogte op NAP +5,4 m. - De nieuwe oevers van de monding worden beschermd met steenbestorting. - Voor een nadere beschrijving/visualisering van erosiebeschermende maatregelen zie bijlage 9a (h5). De maatregelen zijn tevens op een kaart voor het gehele plangebied weergegeven; bijlage 9b.
17	Greppels afwatering - (Meander)	<ul style="list-style-type: none"> - In de zone tussen de landbouwpercelen en het gerealiseerde rietmoeras wordt een (tijdelijke) greppel (zaksloot) gegraven van waaruit de oost- en zuidzijde van de landbouwpercelen kunnen afwateren. Hiermee wordt voorkomen dat nutriëntrijk water van de landbouwpercelen afwatert op het rietmoeras. De greppel zal niet meer dan 1m diep zijn, met een benedenbreedte van niet meer dan 0,5 m en taludhelling van 1:1,5. Daarmee is de greppel circa 4 m breed van insteek tot insteek. Dat is ruim voldoende voor het beperkte gebied dat erop afwatert.
18	Werken t.b.v. peilfluctuatie, waterbeheer en afscherming rietmoeras (Meander)	<ul style="list-style-type: none"> - Eens per vijf jaar zal het waterpeil in de rietmoerassen in de zomerperiode met 0,4 à 0,5 m verlaagd worden voor ontwikkeling van rietmoeras. - Aanleggen lage kades langs recreatiegeul (nr. 10) om periodieke peilfluctuatie van rietmoerassen mogelijk te maken en negatieve invloed van recreatievaart (toegankelijkheid en golfinloop) op rietmoerassen te voorkomen. In de kade komen 4 duikers met een klep om enig peilbeheer in rietmoerassen mogelijk te maken (water aflaten of inlaten indien nodig). De hoogteligging van de kade is circa NAP +5,5 m. De breedte van de kade is 8 m en de kade bestaat uit een grondlichaam met een deklaag van klei. - Voor een nadere beschrijving/visualisering van erosiebeschermende maatregelen zie bijlage 9a (h5). De maatregelen zijn tevens op een kaart voor het gehele plangebied weergegeven; bijlage 9b.
19	Dempen watergang De Waarden (Lelyzone en Meander)	<ul style="list-style-type: none"> - De watergang aan de oostzijde van de Waarden langs het dijklichaam wordt gedempt in het kader van de dijkversterking. Daarmee kan ook het deel van de watergang door de Lelyzone worden gedempt. De watergang heeft geen functie meer te vervullen.

id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
D	Ecologische maatregelen: D1: hoogwatervluchtplaats vee D2: terp bever en das D3: struweelhaag das D4: takkenrillen marterachtigen	<ul style="list-style-type: none"> - Realiseren van de ondergrond voor een hwpv voor vee ten zuiden van de dijkopgang Maasbommelse Veerweg (D1). De hoogte is NAP +9,5 m, een oppervlak van 1,0 ha en een volume van circa 30.000 m³. - Realiseren van de ondergrond voor een bever- en dassenterp (D2). De terp krijgt een oppervlak van 20 bij 30 m (bovenzijde) op dijkhoogte en is vormgegeven met steile taluds (helling 1:3). Het volume is circa 6.500 m³. De terp ligt in het te ontwikkelen bosperceel ten zuiden van de te herstellen watergang naar de oude haven Megen. - Aanbrengen van een struweelhaag aan uiteinde recreatiegeul (D3) om nadelige effecten foerageergebied dassen te voorkomen. - Realiseren van 6 takkenrillen voor marterachtigen (D4). De takkenrillen hebben een omvang van 10 bij 2 m (1 m hoog) of bestaan uit takkenhopen van minimaal 20 m². Takkenrillen dienen in periode na aanleg als schuilplaats voor marterachtigen. <p>Bovengenoemde maatregelen zijn nodig om ongewenste effecten als gevolg van de aanleg van geulen en weerdverlaging te mitigeren/compenseren. Rijkswaterstaat heeft de publiekrechtelijke taak om deze maatregelen uit te voeren en de objecten te beheren. Het feitelijke (toekomstige) beheer van de objecten D1 t/m D4 zal door Rijkswaterstaat worden belegd bij een derde. Voor objecten gelegen op gronden in eigendom van Natuurmonumenten, wordt het beheer belegd bij Natuurmonumenten.</p>

3.4.7 Lelyzone Maasbommel Oost

De Lelyzone Maasbommel Oost heeft als primair doel (zie onderstaande afbeelding):

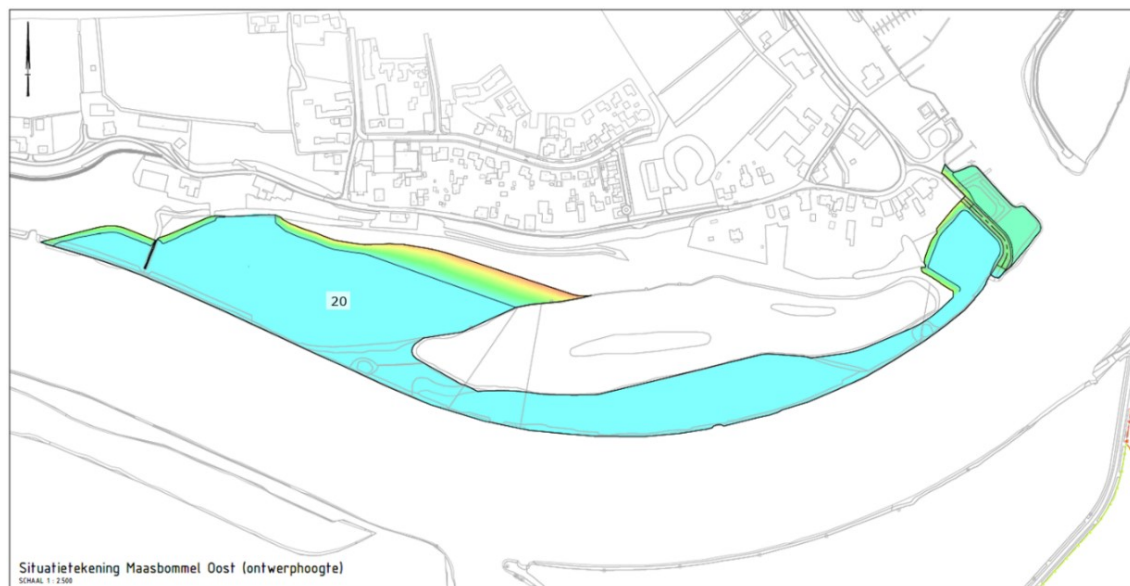
- bijdragen aan waterveiligheid via rivierverruiming.

De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart is opgenomen in bijlage V.

Afbeelding 3.59 Uitsnede plankaart (links) en Uitsnede inrichtingskaart (rechts)



Afbeelding 3.60 Hoogtekaart Maasbommel Oost



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur
4.40	4.50	■	5.90	6.00	■
4.50	4.60	■	6.00	6.10	■
4.60	4.70	■	6.10	6.20	■
4.70	4.80	■	6.20	6.30	■
4.80	4.90	■	6.30	6.40	■
4.90	5.00	■	6.40	6.50	■
5.00	5.10	■	6.50	6.60	■
5.10	5.20	■	6.60	6.70	■
5.20	5.30	■	6.70	6.80	■
5.30	5.40	■	6.80	6.90	■
5.40	5.50	■	6.90	7.00	■
5.50	5.60	■	7.00	7.10	■
5.60	5.70	■	7.10	7.20	■
5.70	5.80	■	7.20	7.30	■
5.80	5.90	■	7.30	7.40	■

De maatregel voor dit deelgebied is toegelicht in tabel 3.5.

Tabel 3.5 Maatregelen Maasbommel Oost

NIEUW	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
20	Weerdverlaging	<ul style="list-style-type: none"> – Rondom de huidige geïsoleerde KRW-geul in Maasbommel Oost wordt het maaiveld voor zover in de stroming gelegen ontgraven tot 0,5m boven stuwpeil (NAP +5,4 m). De geul zelf blijft ongeroerd. – Het terrein rondom de Maasbommelse Veerweg, in de oosthoek van het deelgebied wordt verlaagd. Aan de westzijde van de Veerweg wordt het maaiveld verlaagd naar NAP +5,4 m, aan de oostzijde (het bestaande camperterrein) wordt verlaagd tot NAP +5,7 m. De Veerweg (deel buiten bebouwde kom) wordt verlaagd naar NAP +6,0 m.

3.4.8 Lelyzone Ossekamp

Lelyzone Ossekamp heeft de volgende primaire doelen (zie onderstaande afbeelding):

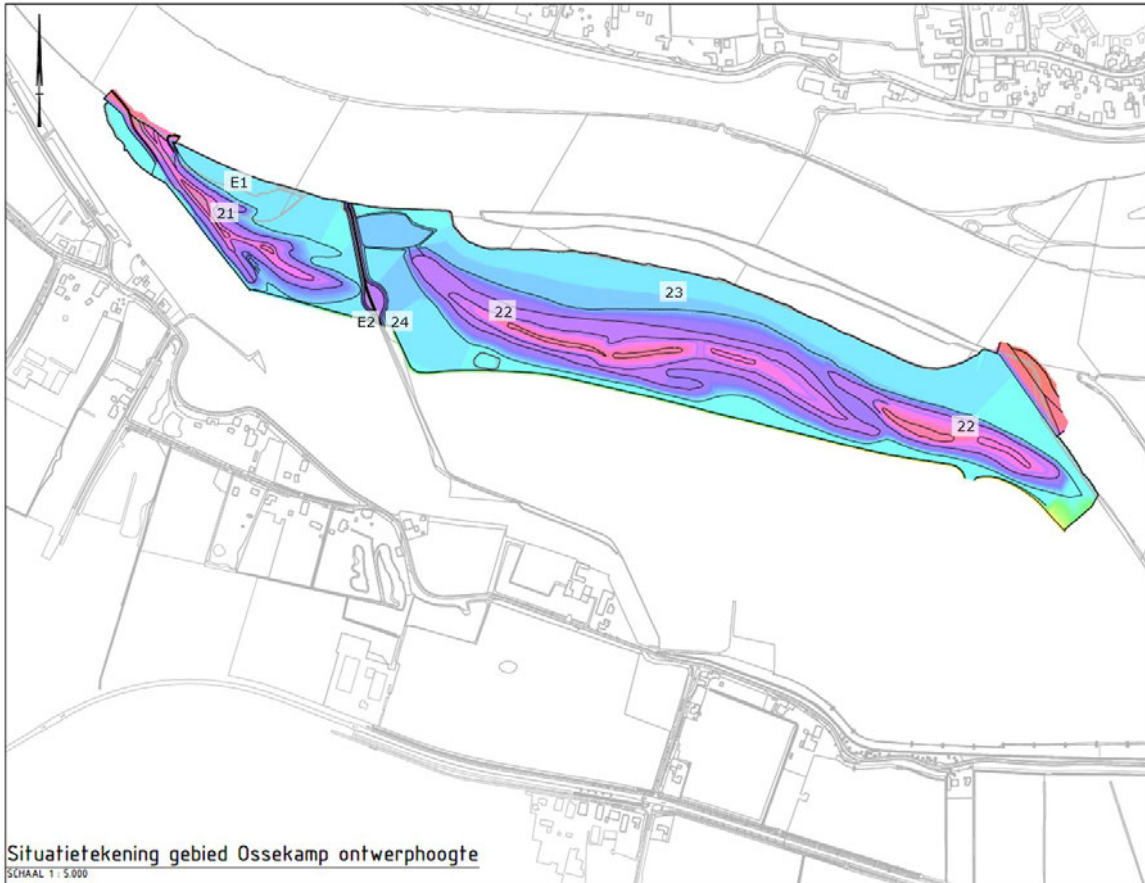
- bijdragen aan waterveiligheid via rivierverruiming;
- bijdragen aan KRW-doelen.

De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart is opgenomen in bijlage V.

Afbeelding 3.61 Uitsnede plankaart (links) en Uitsnede inrichtingskaart (rechts)



Afbeelding 3.62 Situering maatregelen Lelyzone Ossekamp op hoogtekaart



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	tot m+NAP	Kleur
-1.0	0.0	Red	5.4	5.5	Light Blue
0.0	3.0	Red	5.5	5.6	Light Green
3.0	3.4	Red	5.6	5.7	Light Green
3.4	3.5	Pink	5.7	5.8	Light Green
3.5	3.9	Pink	5.8	5.9	Light Green
3.9	4.0	Pink	5.9	6.1	Light Green
4.0	4.4	Purple	6.1	6.3	Light Green
4.4	4.5	Purple	6.3	6.4	Light Green
4.5	4.9	Purple	6.4	6.5	Light Green
4.9	5.0	Blue	6.5	7.0	Yellow
5.0	5.1	Blue	7.0	9.0	Orange
5.1	5.2	Blue	9.0	10.5	Orange
5.2	5.3	Blue	10.5	12.0	Orange
5.3	5.4	Blue			

 KRW-geullengte

De maatregelen voor dit gebied zijn toegelicht in tabel 3.6.

Tabel 3.6 Maatregelen Lelyzone Ossekamp

Id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
21	Aanleg (aangetakte) geul	<ul style="list-style-type: none"> – Hier liggen reeds twee aangetakte KRW-geulen. De bestaande westelijke geul (0,4 km) wordt uitgebreid en aangepast als KRW-geul. De andere huidige eenzijdig aangetakte geul blijft ongeroerd. – Bij de uitstroomopening van de aangetakte KRW-geul aan de westzijde van Ossekamp wordt een oeverbescherming aangebracht in de vorm van steenbestorting. – Voor een nadere beschrijving/visualisering van erosiebeschermende maatregelen zie bijlage 9a (h5). De maatregelen zijn tevens op een kaart voor het gehele plangebied weergegeven; bijlage 9b.
22	Aanleg twee (geïsoleerde) geulen	<ul style="list-style-type: none"> – Er worden twee nieuwe geïsoleerde geulen gerealiseerd, met een breedte van 50 tot 75 m op de waterlijn (NAP +4,9 m). De diepste delen van deze geulen liggen op NAP +3,0 m (ten behoeve van refugia vissen), daarmee is de waterdiepte circa 2 m. – De KRW-geulen hebben een totale lengte van 1,2 km (zie figuur 17). – De oevers zijn flauw vormgegeven, zodat variatie in waterdiepte ontstaat. De geulen zijn voorzien van een flauwe natuurvriendelijke oever met rond de waterlijn een 5m brede zone met ruimte voor ontwikkeling van oeverruigte (beheerruimte). Vanwege erosiebestendigheid van het maaiveld dient het maaiveld na verlaging te worden ingezaaid met een B5 grasmengsel. – In de centrale KRW-geul wordt rivierhout aangebracht (één cluster van vijf bomen). Hiermee wordt bijgedragen aan de ecologische diversiteit en daarmee KRW-doelen. Het rivierhout wordt met een ketting en betonblok verankerd aan de bodem. – De bodem van de geul zal deels uit zand bestaan. De scheiding van zand en klei ligt rond NAP +3,5 tot +4,5 m. Het afgegraven maaiveld rondom de geulen ligt op NAP +5,4 m (tot NAP +5,2 m aan benedenstroomse zijde van de geulen zodat geul via benedenstroomse zijde instroomt).
23	Weerdverlaging	<ul style="list-style-type: none"> – Ter hoogte van rkm 193-194,5 wordt het maaiveld ontgraven tot een 0,5 m boven stuwpeil (NAP +5,4 m) (tot NAP +5,2 m aan benedenstroomse zijde van de geulen zodat geul via benedenstroomse zijde instroomt). De oeverzone (schiereiland) langs de huidige geul (parallel naast zomerbed) wordt niet verlaagd.
24	Duiker	<ul style="list-style-type: none"> – Realiseren van duiker met grondlichaam over de huidige watergang, nodig voor de toegang tot staatsgronden. Een exact ontwerp volgt later, waarna een uitvoeringsvergunning wordt aangevraagd.

id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
E	Ecologische maatregelen: E1: takkenrillen marterachtigen E2: poel modderkruiper	<ul style="list-style-type: none"> – Realiseren van 6 takkenrillen voor marterachtigen. Deze hebben een omvang van 10 bij 2 m (1 m hoog) of bestaan uit takkenhopen van minimaal 20 m². Takkenrillen dienen ter compensatie in de periode na aanleg als schuilplaats voor marterachtigen. – Het deel van de huidige watergang binnen de Lelyzone wordt over lengte van circa 75 m verbreed met een poel met flauwe taluds. De poel geldt als compensatie voor de grote modderkruiper. <p>Bovengenoemde maatregelen zijn nodig om ongewenste effecten als gevolg van de aanleg van geulen en weerdverlaging te mitigeren/compenseren. Rijkswaterstaat heeft de publiekrechtelijke taak om deze maatregelen uit te voeren en de objecten te beheren. Het feitelijke (toekomstige) beheer van de objecten E1 en E2 zal door Rijkswaterstaat worden belegd bij een derde.</p>

3.4.9 Lelyzone Maasbommel West

Lelyzone Maasbommel West heeft de volgende primaire doelen (zie onderstaande afbeelding):

- bijdragen aan waterveiligheid via rivierverruiming;
- bijdragen aan KRW-doelen.

De ruimtelijke inrichting van het gebied is weergegeven in de rechter onderstaande afbeelding. De volledige inrichtingskaart is opgenomen in bijlage V.

Afbeelding 3.63 Uitsnede plankaart (links) en Uitsnede inrichtingskaart (rechts)



Afbeelding 3.64 Situering maatregelen Maasbommel-West op hoogtekaart



Hoogteligging ontwerp

Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur	Van m+NAP	Tot m+NAP	Kleur
-2.40	-2.20	■	0.80	1.00	■	3.80	4.00	■
-2.20	-2.00	■	1.00	1.20	■	4.00	4.20	■
-2.00	-1.80	■	1.20	1.40	■	4.20	4.40	■
-1.80	-1.60	■	1.40	1.60	■	4.40	4.60	■
-1.60	-1.40	■	1.60	1.80	■	4.60	4.80	■
-1.40	-1.20	■	1.80	2.00	■	4.80	5.00	■
-1.20	-1.00	■	2.00	2.20	■	5.00	5.20	■
-1.00	-0.80	■	2.20	2.40	■	5.20	5.40	■
-0.80	-0.60	■	2.40	2.60	■	5.40	5.60	■
-0.60	-0.40	■	2.60	2.80	■	5.60	5.80	■
-0.40	-0.20	■	2.80	3.00	■	5.80	6.00	■
-0.20	0.00	■	3.00	3.20	■	6.00	6.20	■
0.00	0.20	■	3.20	3.40	■	6.20	6.40	■
0.20	0.40	■	3.40	3.60	■	6.40	6.60	■
0.40	0.60	■	3.60	3.80	■	6.60	6.80	■
0.60	0.80	■						



KRW-geullengte

De maatregel voor dit deelgebied is toegelicht in tabel 3.7.

Tabel 3.7 Maatregelen Maasbommel West

Id.	maatregel	toelichting/ detaillering maatregel
25	Aanleg geul	<ul style="list-style-type: none"> – In de Lelyzone wordt één (KRW)geul gegraven met een lengte van 1,5 km. De as van de geul bovenstrooms heeft een bodemniveau van NAP +3,0 m en benedenstrooms van NAP +2,8 m. Daartussen liggen drie diepere refugia (voor vissen) met bodemniveau op NAP +2,5 m. – Langs de flauwe oevers van de geul is ruimte voor de ontwikkeling van oeverruigte in een 5 m brede strook. – Om de oever tussen zomerbed en geul te beschermen worden erosie beschermende maatregelen getroffen middels aanbrengen van een kleilaag. – Aan het einde van de geul komt aan benedenstroomse zijde een drempel op NAP +5,1 m welke voor landverkeer (vee, wandelaars) altijd passeerbaar blijft. De drempel bestaat uit een taludbescherming met steenbestorting. – Aan het benedenstroomse einde van de geul ligt het nieuw aan te leggen fietspad direct langs de geul (voor dit fietspad is een aparte watervergunning aangevraagd). Een steenbestorting langs dit deel van de geul moet schade door erosie voorkomen. <p>Voor een nadere beschrijving/visualisering van erosiebeschermende maatregelen zie bijlage 9a (h5). De maatregelen zijn tevens op een kaart voor het gehele plangebied weergegeven; bijlage 9b.</p> <ul style="list-style-type: none"> – In de geul worden 3 clusters (met per cluster 3 bomen) als rivierhout geplaatst. Hiermee wordt bijgedragen aan de ecologische diversiteit en daarmee KRW-doelen. Het rivierhout wordt met een ketting en betonblok verankerd aan de bodem. Om grote effecten op de waterstand te vermijden zijn de kettingen waarmee de bomen worden verankerd ca 5 à 6 m lang zodat de boom kan drijven, ook bij hoog water. Door de bomen 10 m uit de rechteroever te leggen, liggen de bomen voldoende ver uit de vaargeul (zomerbed) en voldoende ver van de oever, zodat scheepvaart en gebruikers van de uiterwaard er geen hinder van ondervinden.
26	Weerdverlaging	<ul style="list-style-type: none"> – Het maaiveld wordt ontgraven tot 0,5 m boven stuwpeil (nieuwe maaiveld op NAP +5,40 m). – Daarna wordt kruiden- en faunairijk grasland gerealiseerd. – In de oever van de geul Maasbommel West is bij veldonderzoek een oud sluisje gevonden. Dit sluisje dient ongeroerd te blijven. Ter plaatse van het sluisje vindt geen weerdverlaging plaats.

id.	maatregel	Toelichting/ detaillering maatregel
F	Kwelbeperkende laag	– Door het terugbrengen van een kwelbeperkende laag met voldoende weerstand wordt de kwelstroom beperkt en worden effecten voorkomen. De kwelbeperkende laag heeft een weerstand van minimaal 30-50 dagen (minimaal 0,5 tot 1 m kleidikte categorie 1 klei, afhankelijk van de uitvoeringsmethode). Zie ook nadere toelichting in paragraaf 2.1.2.

3.4.10 Haven Megen

Het is de wens van de gemeente Oss om naast de huidige jachthaven Megen ruimte te creëren voor een passantenhaven. De opgave voor dit gebied is echter groter dan enkel de wens voor een passantenhaven. Door de stuurgroep is gevraagd om een integraal inrichtingsplan op te stellen voor dit gebied begrensd door Rulstraat, provinciale weg en de Vliet (waarbij de Vliet nog oostwaarts verlegd kan worden). Het integrale ontwerp geeft invulling aan de verschillende wensen voor dit deelgebied.

Een deel van de inrichting gaat mee binnen de realisatie van het Werk en een deel wordt te zijner tijd binnen de zelfrealisatie gerealiseerd. Het deel van het Werk bevat de realisatie van het fietspad ten westen van watergang De Vliet en het parkeerterrein ten zuiden van de jachthaven.

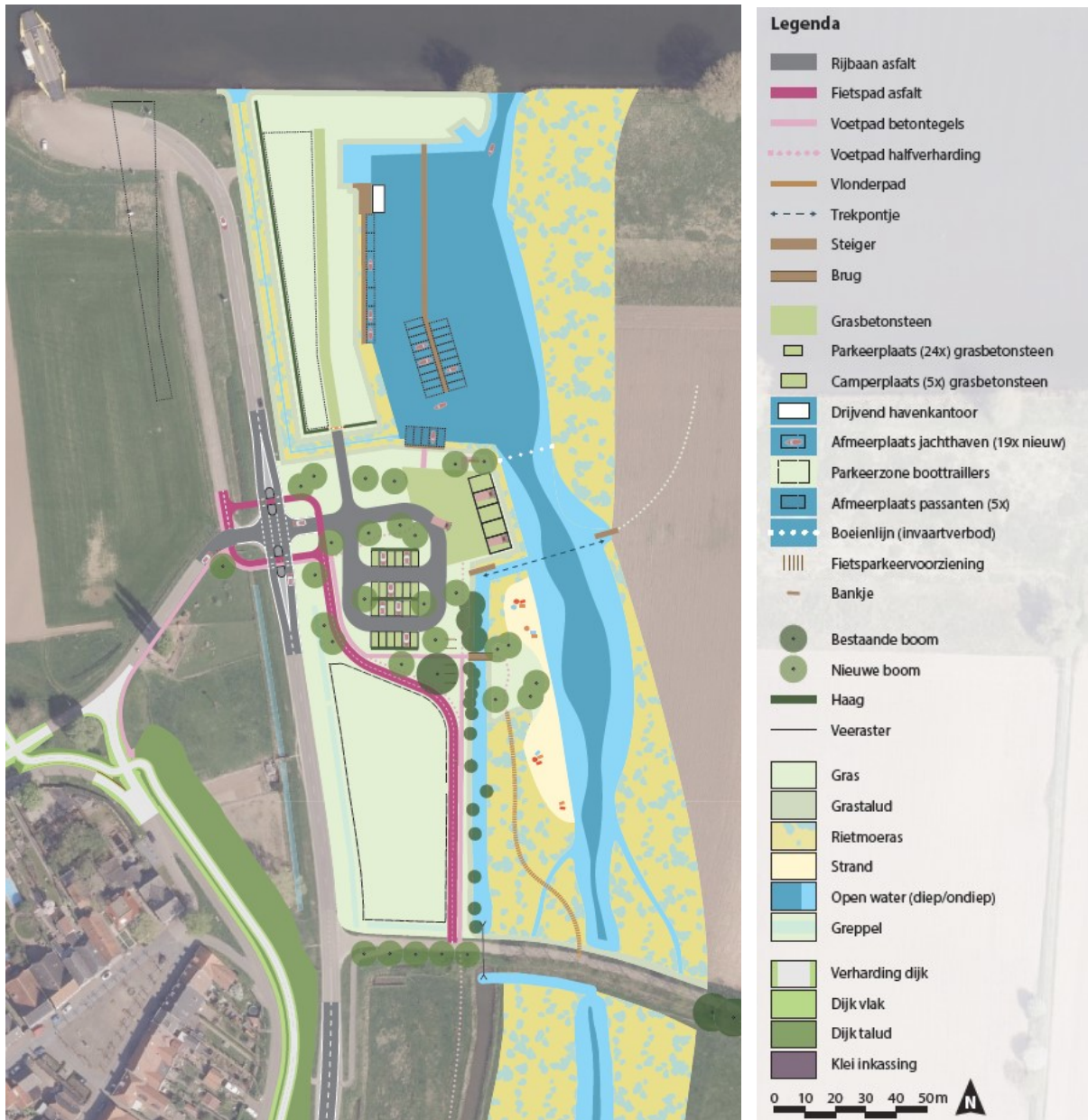
De overige inrichting valt onder de zelfrealisatie. Hiervoor is nog geen gedetailleerd ontwerp beschikbaar. Er wordt uitgegaan van:

- uitbreiding aantal ligplaatsen bij watersportvereniging De Vliet met 20 ligplaatsen;
- realisatie van 5 passanten-aanlegplekken;
- ontwerpen van de meanderopening met natuurvriendelijke oevers aan de oostzijde van de Vliet, tot maximaal 50 m uit de oever. Dit deel vindt plaats binnen de zelfrealisatie en is afhankelijk van de beschikbaarheid van deze gronden;
- ontwerpen van een strandje met een lengte van maximaal 100 m en een breedte van maximaal 30 m aan de westzijde van de Vliet. Het strandje dient op enige afstand van de ligplaatsen van de jachthaven te liggen, zodat zwemmers en recreatievaart van elkaar zijn gescheiden;
- realiseren van 30 tot 50 parkeerplaatsen, eventueel te realiseren aan de westzijde van de Noord-Zuid;
- ontwerpen van 5 camperplaatsen voor dagrecreatie, geen voorzieningen voor elektra/water;
- herpositioneren fietspad en auto-ontsluiting Rulstraat, zodanig dat fietsers de provinciale weg op een meer veilige wijze kunnen oversteken op weg naar de veerweg.

Daarnaast zijn de volgende eisen geformuleerd:

- bij de inrichting van de jachthaven dient rekening te zijn gehouden met bescherming tegen diefstal, ofwel het terrein dient ontoegankelijk te zijn voor derden;
- een goede landschappelijke inpassing en samenhang; voorkomen dat parkeer- en camperplaats het beeld vanaf de dijk overheersen;
- de inrichting mag geen negatieve effecten hebben op de dijk en maatgevende waterstanden;

Afbeelding 3.65 Schets Haven Megen

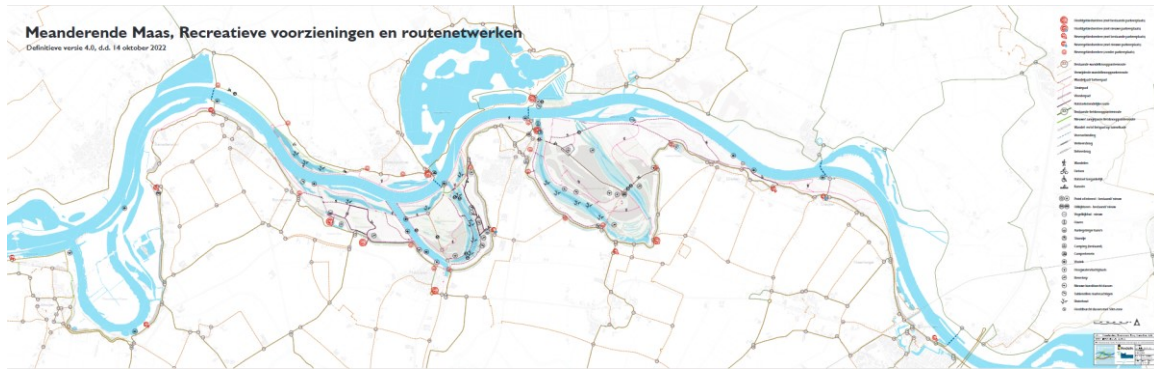


3.4.11 Recreatieve voorzieningen en routes

De inrichting van de uiterwaarden levert een bijdragen aan recreatieve mogelijkheden en beleving van het gebied. In het Ruimtelijk kwaliteitsbeeld zijn diverse objecttypen benoemd welke invulling geven aan dit doel:

- een fijnmazig routenetwerk van fietspaden, wandelpaden en struinroutes;
- uitzichtspunt(en) en vogelkijkhut(ten);
- extensieve waterrecreatie in Meander De Waarden;
- gebiedsentrees (incl. parkeren);
- kleinschalige, extensieve zonneweides en/of strandjes;
- recreatieve voorzieningen zoals aanlegsteigers, zitbanken, routeaanduidingen, vislocatie.

Afbeelding 3.66 Kaart recreatieve voorzieningen en routestructuren (zie grotere kaart bijlage IV)



Gebiedsentrees

Op en aan de dijk zijn zogenaamde gebiedsentrees gelokaliseerd. Dit zijn plekken waar je je auto of fiets achter kan laten om het gebied per voet te ontdekken. Er zijn twee soorten entrees: 7 hoofd- en 26 nevengebiedsentrees. Beide typen entrees zijn binnendijs gelegen tenzij dit niet anders kan (in 1 geval, namelijk bij haven Megen), hebben parkeerplaatsen, een groen, sober en terughoudend karakter en inheemse streekeigen beplanting, fietsenrek-/steun, informatievoorziening en een klaphek. Voor de parkeerplaatsen geldt dat de hoofdgebiedsentrees circa 10-15 parkeerplaatsen krijgen, behalve bij de Haven Megen betreft het bestaande parkeerplaatsen en de nevengebiedsentrees ongeveer 5 parkeerplaatsen. Er zijn ook nevengebiedsentrees zonder parkeerplaats. Deze bevatten alleen fietsensteunen, een sobere informatievoorziening en een klaphek.

Uitkijktoren en vogelkijkhutten

Er worden twee vogelkijkhutten (In Meander De Waarden, en aan de rand van de oeverzone Diedensche Uiterdijk) en één uitkijktoren gebouwd (in het hart van de Diedensche Uiterdijk, nabij de voormalige Maasakkerhoeve). Deze plekken zijn gekozen omdat hier wat te zien is en ze redelijk goed bereikbaar zijn. Dat laatste geldt zeker voor de uitkijktoren die in een knooppunt van routes is gelegen.

De eisen die aan deze bouwwerken worden gesteld zijn enigszins vergelijkbaar:

- het zijn iconisch objecten met een robuuste en stoere uitstraling (hout en/of staal);
- materiaal is hout of staal, vandalisme-bestendig;
- Ze zijn veilig gebruik en ook onderhoudsarm.

Zandstrandjes

Op één plek is een zandstrandje voorzien, en dat is langs de nieuwe geul nabij de haven Megen.

Er was in het Voorlopig Ontwerp (VO) ook een zandstrandje langs Meander De Waarden opgenomen, maar de betrokkenen stakeholders konden geen geschikte plek vinden die zowel goed bereikbaar is, als ook goed onderhoudbaar en overzichtelijk (sociale veiligheid). Daarom is dit strandje vervallen. Ook was in VO een strandje opgenomen in de meander in de Diedensche Uiterdijk, dit is echter niet passend met de KRW en natuurdoelstelling van de meander.

Afmeerplek boten

Er wordt één grote geul gegraven die per boot toegankelijk is en dat is Meander De Waarden. Sloepen en kano's mogen langs de geul aan de oever afmeren. Mogelijk worden er ook enkele grote palen in het water geslagen waar men aan kan afmeren zonder dat de boot verlaten kan worden. Er worden langs de geul geen aparte steigers gemaakt. Steigers worden exclusief aangelegd op bijzondere plekken. Dat zijn vooralsnog in de havenkom van het oude haventje van Megen aan de oostzijde van de Waarden en (afhankelijk van honoreringsbesluit klantwens) ook bij de oude havenkom in De Ossekamp bij kasteel Oijen. Deze locaties zijn met een kano bereikbaar.

In De Waarden worden mogelijk enkele oude kribben van voor de Maaswerken blootgelegd. Mogelijk zijn deze plekken als afmeerlocatie van bootjes te gebruiken.

Visstekken

In principe behouden de visverenigingen de visrechten aan de Maas en de looprechten naar de Maas. Deze plekken dienen (te voet) toegankelijk te blijven, al is het niet de bedoeling dat men met auto's naar de Maas kan rijden. Voor toegankelijkheid kan het nodig zijn bredere klaphekken te plaatsen.

Bezienswaardigheden

Er zijn enkele plekken in het gebied benoemd als 'bezienswaardigheid'. Zoals de locatie van de voormalig hoeve Maasakker, de Diedensche sluis en het monument van de slachtoffers van de bliksemingslag. De plekken worden gekoesterd en in het ontwerp op een doeltreffende, sobere manier bereikbaar en herkenbaar gemaakt.

Routestructuren

Wandelpaden

Vanuit de gebiedsentrees zal een fijnmazig netwerk van vooral wandelpaden worden aangelegd richting het nieuwe natuurlandschap. De wandelpaden zijn struinpaden of vrij toegankelijke beheerpaden en sluiten aan op het netwerk van bestaande routeknooppunten en lange afstandspaden. Om het avontuurlijke karakter te benadrukken hebben de paden in de uiterwaard geen bewegwijzering, tenzij ze deel uit maken van een langere bestaande route. De struinpaden zijn 2 m brede gemaaide grasbanen. Ook zijn er beheerpaden getraceerd. Het verschil tussen beiden zit in de breedte (een beheerpad is 4-5 m breed) en de maaifrequentie (een beheerpad wordt minstens 1x per jaar gemaaid). In en over natte plekken ligt er in een struinroute een vlonderpad (composietrooster). Een beheerpad kruist met een betonnen brugdek een watergang. De beheerpaden komen 10-20 cm hoger te liggen (zandbed) dan het omringende maaiveld om iets meer drooglegging te hebben. Alle nieuwe paden zijn zoveel mogelijk getraceerd op de historische grenzen in het landschap. Vaak zijn dat steilranden. Op deze plekken is de diversiteit van het landschap goed te beleven en zijn er ook mooi doorzichten of vergezichten. Bijzondere en kwetsbare locaties met hoge natuurwaarden worden ontzien bij het traceren van de paden. Paden lopen niet te dicht langs plekken waar mensen wonen. In de buurt van woonkernen zijn ommetjes getraceerd.

Fietspaden

Het ontwerp voorziet in de realisatie van twee nieuwe fietspaden in het gebied.

In de Diedensche Uiterdijk wordt de Rulstraat en een deel van de Maasakkerstraat als fietspad en weg voor gemotoriseerd bestemmingsverkeer bestemd. Het bestaande wegdek blijft gehandhaafd. Het fietspad dat bij het uiteinde van de Rulstraat bij Megen de provinciale weg kruist, krijgt een nieuwe oversteek aan de noordzijde van de Rulstraat. Dit om ruimte te maken voor de iets bredere dijk die op de huidige oversteek aangelegd wordt. Het fietspad wordt in asfalt uitgevoerd, gelijk aan het bestaande fietspad.

In Maasbommel West komt in de uiterwaard vanaf de veerstoep bij Alphen tot aan de westzijde van Maasbommel een nieuw fietspad (3,5 m breed, gietbeton) te liggen. Dit fietspad ligt tussen het dijklichaam en de geul Maasbommel West, grotendeels langs de perceelgrens van particuliere percelen. De noordelijke rand van fietspad ligt op ca 1,5 m uit de perceelgrens. Om aan het oostelijke uiteinde van het fietspad (de laatste 300 m tot de dijkopgang) voldoende afstand (50 m) tussen het fietspad en een aanwezige dassenburcht te houden, maakt het fietspad deze laatste 300 m een knik richting de dijk. Met de huidige ligging van fietspad blijft het fietspad buiten het verstoringsgebied van de das en buiten het profiel van vrije ruimte van het dijklichaam. Wel loopt het fietspad deze laatste 300m over een particulier perceel. Het fietspad gaat de dijk op bij de huidige beheerweg ter hoogte van adres Berghuizen 3. Hier wordt de huidige onverharde beheerweg verhard aangelegd en verflauwd. Aan de westzijde van het tracé kruist het fietspad een watergang, hier dient een duiker te worden gerealiseerd.

Rolstoelpaden

Bijzondere routes zijn de rolstoelroutes die op 3 plekken zijn opgenomen (Ossekamp, De Waarden en bij Dieden). Het pad van deze route is gelijk aan die van voorgenoemde struinpaden en beheerpaden. Wat extra is dat er geen steile hellingen en drempels in het tracé zijn opgenomen. Verder zal er contact met horecagelegenheden worden opgenomen met als doel om in de nabijheid van de route comfort en geschikte rolstoelen (met brede banden en/of elektrisch) beschikbaar te hebben. Een en ander zal ook nog afgestemd worden met de belangenvereniging 'Natuur zonder drempels'.

4

NADERE ONDERBOUWING VAN GEMAAKTE ONTWERPKEUZES

4.1 Inleiding

Bij het ontwerpen is gewerkt van grof naar fijn. In paragraaf 2.2 van de [interprovinciale structuurvisie Meanderende Maas](#) is omschreven hoe het voorkeursalternatief (VKA) tot stand is gekomen. In die fase zijn de milieueffecten van de alternatieven en het VKA beschreven in het MER 1^e fase. In de volgende alinea's is beschreven hoe van het VKA is gekomen tot het definitieve ontwerp en hoe milieuoverwegingen daarbij zijn meegewogen.

Bij de nadere uitwerking van het VKA tot het definitief ontwerp is in het bijzonder bekeken hoe het ontwerp beter kan: meer doelbereik (grotere waterstandsdeling, positiever voor de natuur), duurzamer, goedkoper en met minder hinder voor de omgeving. Daarnaast is ook gekeken naar de lokale inpassing van het ontwerp rekening houdend met de aandachtspunten die onder andere bewoners en bedrijven naar voren hebben gebracht. Maar denk ook aan het aanpassen van op-/afritten die moeten aansluiten op een hogere dijk. Tevens zijn tussentijds de effecten op doelbereik en milieu van het voorlopig ontwerp (VO) beoordeeld (zie Bijlage XIV).

4.2 Totstandkoming van het dijkontwerp

In paragraaf 3.2 en 3.3 zijn de doelen van Meanderende Maas en de versterkingsopgave van de dijk beschreven. Er zijn verschillende mogelijke redenen waarom een dijk versterkt moet worden (faalmechanismen):

- hoogte: bij hoogwater kan er water over de dijk slaan;
- stabiliteit binnenwaarts: bij hoogwater kan de dijk afschuiven of in elkaar zakken aan landzijde;
- stabiliteit buitenwaarts: bij hoogwater kan de dijk afschuiven of in elkaar zakken aan rivierzijde;
- piping: als gevolg van de hoge waterdruk kunnen zandlagen onder de dijk uitspoelen en zo de fundering van de dijk aantasten.

Hieronder wordt eerst uitgelegd wat de redeneerlijn is geweest bij de keuze voor dijkversterkingsoplossingen. Daarna gaan de subparagrafen in op enkele oplossingen en locaties waarvoor tussen VKA en het voorliggend ontwerp andere keuzes zijn gemaakt en welke milieueffecten daarbij een rol hebben gespeeld. Voor meer verduidelijking en nadere uitleg over het dijkontwerp van Meanderende Maas en de totstandkoming ervan zie: <https://www.meanderendemaas.nl/dijk/>.

Redeneerlijn en onderbouwing versterkingsopgaven

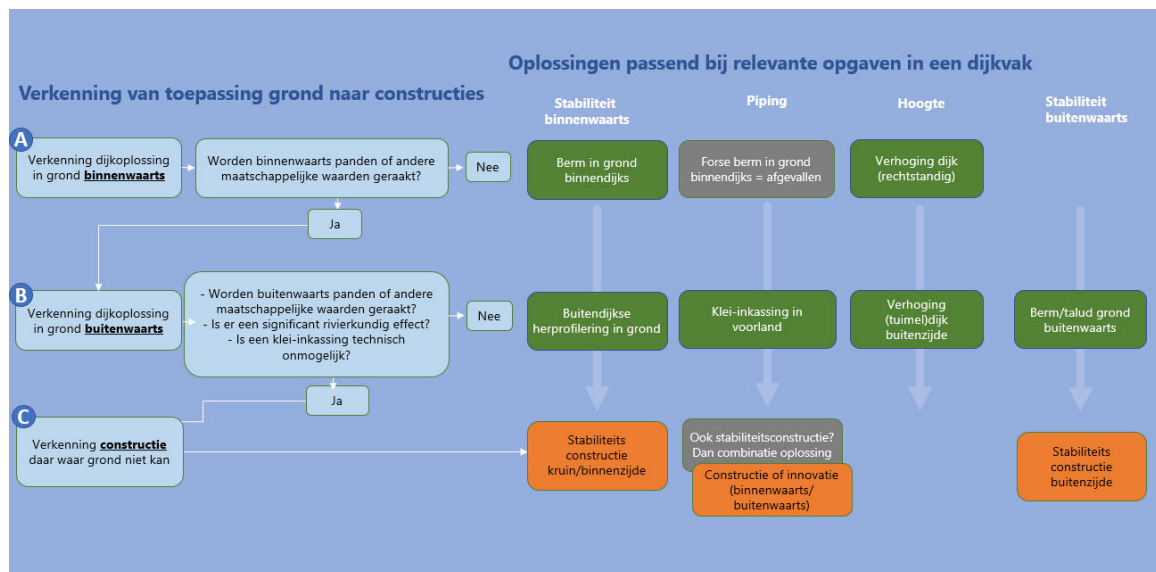
De combinatie van faalmechanismen en de beoogde levensduur van 50 jaar bepalen samen de versterkingsopgave en mogelijke oplossingen om de dijk te versterken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het verhogen van de dijk met grond (bij faalmechanisme hoogte), het aanleggen van een grondberm aan de binnenzijde van de dijk (bij faalmechanisme stabiliteit binnenwaarts) en het aanleggen van een stabiliteitsconstructie aan de buitenzijde van de dijk (bij faalmechanisme buitenwaarts). De versterkingsopgave is daarom per dijkvak verschillend: soms zijn meerdere faalmechanismen van toepassing. Dan is er bijvoorbeeld een hoogte tekort en is er een risico op het afschuiven van de dijk aan de rivierzijde (stabiliteit buitenwaarts).

Ook zijn er voor elk faalmechanisme verschillende mogelijke oplossingen, maar met verschillende effecten op de omgeving. Om te voorkomen dat de dijk aan de landzijde afschuift of in elkaar zakt is het bijvoorbeeld mogelijk om een grondberm aan de binnenzijde van de dijk aan te leggen, een buitendijkse herprofilering te realiseren óf om een stabiliteitsconstructie in de kruin of binnenzijde van de dijk aan te brengen.

Bij de stappen in de planvorming is daarom een redeneerlijn aangehouden die voor de dijk uitgaat van een voorkeur voor grondoplossingen boven constructies en een voorkeur voor het aanbrengen van grond aan de landzijde van de dijk (binnenwaarts) boven het aanbrengen van grond aan de rivierzijde van de dijk (buitenwaarts). Als onderdeel van de redeneerlijn is ook expliciet gekeken naar belangrijke waarden, die zo min mogelijk aantast mogen worden (denk aan bebouwing, natuurwaarden, cultuurhistorische en landschappelijke waarden, gebruiksfuncties zoals campings, ruimtelijke kwaliteit en het waterbergend vermogen van de rivier). Op deze wijze is het milieubelang ook betrokken bij het maken van goede afwegingen over de wijze om de dijk te versterken. Ter onderbouwing van de redeneerlijn zijn er daarnaast voor diverse dijkvakken Trade-Off-Matrices opgesteld gedurende het optimaliseren van het ontwerp richting een definitief ontwerp. In de matrices werden effecten van optimalisaties op de milieuthema's landschap en cultuurhistorie, archeologie, woon- en leefmilieu in de aanlegfase, ruimtegebruik en duurzaamheid, alsmede doelbereik in beeld gebracht. Zie Bijlage VI Trade-Off-Matrices. Ook zijn specialisten op het gebied van bijvoorbeeld ecologie en archeologie continue betrokken geweest bij het verder optimaliseren van het ontwerp.

Aan de hand van een redeneerlijn die voor dit project is opgesteld, is per dijkvak tot de best passende oplossing voor de dijkversterking gekomen.

Afbeelding 4.1 Stroomschema Redeneerlijn oplossingsrichtingen



4.2.1 Versterkingshiërarchie

Elke versterkingsoplossing betreft een wijziging van de kering met mogelijke gevolgen voor de fysieke leefomgeving:

- impact op maatschappelijke waarden (waardevolle bomen, bebouwing, en andere);
- impact op het waterbergend en afvoerend vermogen van rivier/uiterwaard.

Daarom is onderstaande voorkeursvolgorde van oplossingsrichtingen als redeneerlijn bij het dijkontwerp gehanteerd:

- binnenwaarts met grond waar ruimte is, bijvoorbeeld in de vorm van een berm voor stabiliteit of piping;

- buitenwaarts met grond bij belemmeringen aan de binnenzijde, zoals bebouwing of andere maatschappelijke waarden*, beperkte invloed op rivier/uiterwaard** of de mogelijkheid tot een klei-inkassing***;
- constructies, zoals damwanden, of innovaties bij belemmeringen aan de buitenzijde, zoals bebouwing of (grote) invloed op rivier/uiterwaard**.

Na onderstaande duiding wordt de voorkeursvolgorde van versterkingsoplossingen verder toegelicht.

* *Onder **maatschappelijke waarden** vallen: bebouwing, karakteristieke bomenrijen (essentiële waarde voor de ruimtelijke kwaliteit van dijktrajecten binnen Meanderende Maas), cultuurhistorische of beeldbepalende elementen (zoals een waterpartij, kloostermuur), bijzondere natuurwaarden (zoals rabatten), gebruiksfuncties die wezenlijk worden aangetast (zoals ruimtebeslag bij een camping) of ruimtelijke kwaliteit zoals een eenduidig dijkprofiel (geen plotselinge uitstulpingen in het dijktraject). Hieronder valt niet: ruimtebeslag op voortuinen bij woningen, of op agrarische gronden (omdat de functies wonen/agrarisch kunnen blijven bestaan).*

** *Invloed op rivier/uiterwaard: op sommige plekken is de invloed van een dijkverbreding buitenwaarts groter dan op andere plekken; dit heeft onder ander te maken met de afstand van de dijk ten opzichte van het zomerbed van de Maas (hoe dichter de dijk bij de rivier, des te groter de invloed), de ruimte van de rivier tussen de dijken aan weerszijden (als die ruimte smaller is, is de invloed groter) en de lokale stroomsnelheid (welke hoger ligt bijv. op plekken waar de rivier van breed naar smal gaat; een 'flessenhals' of bijvoorbeeld ter hoogte van een scherpe bocht). Deze effecten zijn in het Projectplan Rivier onderbouwd.*

*** *een klei-inkassing is een mogelijke maatregel tegen piping en betreft het aanbrengen van klei onder het maaiveld om zo te zorgen voor een ondoorlatende laag. Klei-inkassingen zijn in technisch opzicht niet overal mogelijk. Klei-inkassingen worden binnen het project Meanderende Maas toegepast als 'dijkzate verlengende maatregel'. Dit betekent dat ze voorkomen dat een pipe onder de dijk doorgroeit naar het voorland om zo kortsluiting te maken. Klei-inkassingen kunnen op deze manier voor de dijk worden ontworpen. Voorwaarde is wel dat er in de rest van het voorland voldoende weerstand aanwezig is om het verhang over de dijk te beperken. Deze weerstand wordt onder andere bepaald door de aanwezigheid van klei en of veen en de afstand tot de rivier. De klei-inkassingen zijn niet ontworpen als weerstandsverhogende maatregel omdat dit een zeer forse ingreep zou kunnen betekenen.*

(A) Binnenwaarts in grond

Een maatregel in grond heeft de voorkeur:

- omdat dit het meest duurzaam en het minst kostbaar is; grond die vrijkomt als gevolg van de rivierverruiming kan lokaal worden hergebruikt in de dijk; en
- omdat een dijklichaam opgebouwd uit grond eenvoudiger uitbreidbaar en beheerbaar is (in vergelijking met een constructieve oplossing). In beginsel heeft een maatregel in grond aan de binnenzijde van de dijk voorkeur, op die manier is er geen invloed op het waterbergend vermogen van de uiterwaarden. Een dergelijke maatregel is mogelijk als er geen bebouwing of andere relevante maatschappelijke waarden aan de binnenzijde worden geraakt.

(B) Buitenwaarts in grond of klei-inkassingen

Als er aan de binnenzijde van de dijk geen/onvoldoende ruimte is, is gekeken naar een maatregel in grond aan de buitenzijde van de dijk. Een dergelijke maatregel is alleen te overwegen als de invloed op de rivier en het waterbergend vermogen van de uiterwaard beperkt is. Daarnaast is gekeken of een klei-inkassing (grondverbetering aan de buitenzijde van de dijk) vanuit technisch opzicht een mogelijke maatregel is voor piping. Omdat een klei-inkassing onder het maaiveld wordt aangebracht heeft deze geen invloed op het waterbergend vermogen van de rivier/uiterwaard.

(C) Constructieve oplossingen, innovaties

Als er - naast de binnenzijde - ook aan de buitenzijde van de dijk belemmeringen zijn (invloed op de rivier en/of er bebouwing of andere maatschappelijke waarden geraakt worden), is een maatregel met een constructie voorgesteld.

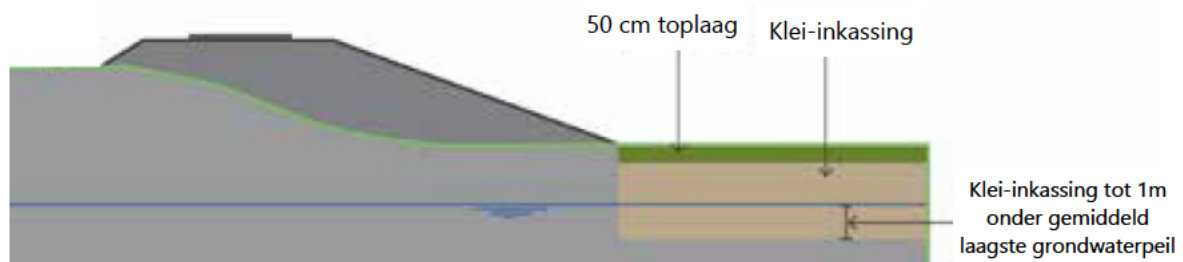
Een constructie is een maatregel voor dijkvakken met een opgave voor stabiliteit (stabiliteitsschermer) en/of piping (heaveschermer). Met innovaties wordt bedoeld op dijkversterkingsoplossingen die nog minder gangbaar zijn en bijvoorbeeld worden ontwikkeld in het kennis- en [innovatietraject van het HWBP](#).

4.2.2 Klei-inkassingen in plaats van pipingbermen

Het onder de dijk doorstromen van water, het zogenaamde piping, is een belangrijk veiligheidsrisico voor bijna de gehele dijk van Ravenstein tot de sluis bij Lith. In het VKA waren hiervoor constructies in de grond opgenomen en lange pipingbermen aan de bewoonde zijde van de dijk. Uit onderzoek blijkt dat er over een lengte van 9,5 km verspreid over vier dijktrajecten een betere oplossing is om het probleem van piping tegen te gaan, namelijk door aan de rivierzijde van de dijk, onder de bovenste bodemlaag, een circa 1,5 tot 2 m dikke kleilaag aan te brengen. Dit heet een 'klei-inkassing'. De breedte van de klei-inkassing is op de onderstaande figuur globaal aangegeven. De dikke kleilaag voorkomt het doorsijpelen van water onder de dijk. Hiermee zijn voor deze dijktrajecten de lange pipingbermen en/of constructies aan de bewoonde zijde van de dijk uit het ontwerp gehaald.

Deze optimalisatie heeft vooral positieve effecten op het doelbereik en op de milieuthema's Landschap en Cultuurhistorie, Woon- en leefmilieu in de aanlegfase, Ruimtegebruik en Duurzaamheid. Op één locatie (dijksectie 5) ligt er niet-toepasbare (verontreinigde) grond ter plaatse van de klei-inkassing. Deze zal eerst afgegraven dienen te worden. Op de andere thema's, zoals Rivier en Scheepvaart, heeft de optimalisatie geen effect. Voor de milieufweging van deze optimalisatie zie verder Bijlage VI Trade-Off-Matrices.

Afbeelding 4.2 Visualisatie klei-inkassing



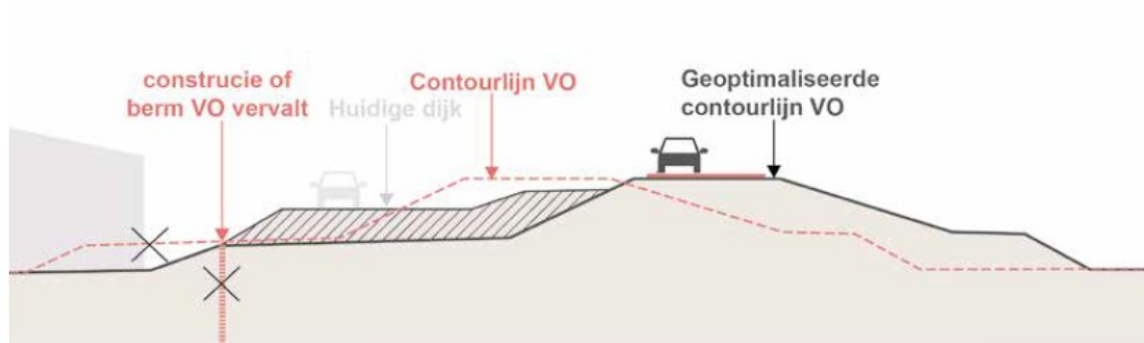
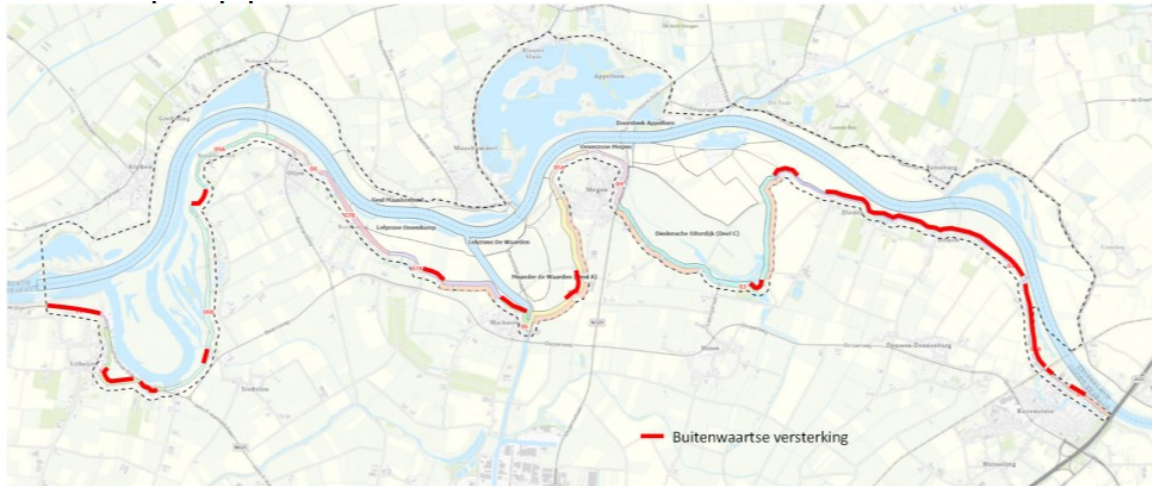
4.2.3 Buitenwaartse herprofilering

In het voorkeursalternatief werd voorgesteld het probleem van stabiliteit binnendijks op te lossen met steunbermen en stabiliteitsschermen. Nadeel is dat deze bermen veelal in de tuinen liggen en daarmee zorgen voor hinder tijdens de uitvoering en een groot effect hebben op eigendommen. Om de hoeveelheid steunbermen en constructies in de dijk terug te dringen is in de planuitwerking voor een aantal dijkvakken een buitenwaartse herprofilering onderzocht. Van belang is daarbij dat deze locaties op stromingsluwe plekken liggen, waardoor het effect op de waterstand minimaal is. Hier is samen met Rijkswaterstaat als beheerder van de rivier nader naar gekeken.

Op meerdere locaties is het mogelijk gebleken de constructie te vervangen door een geringe buitenwaartse versterking. Voor alle locaties geldt dat de verschuiving buitenwaarts varieert tussen de 5 m en 10 m. Dit heeft geen gevolgen voor het halen van de doelstelling van de waterstandsdeling en waterveiligheid. Er is sprake van een reductie van de toe te passen constructies en hiervoor benodigd staal. Dit reduceert de CO₂ belasting van het project. Op de stroomluwe delen waar buitenwaartse versterking via herprofilering mogelijk is, vervallen dus de stabiliteitsschermen en -bermen. Dit is gunstig voor de duurzaamheid en kosten. Ook biedt dit kansen voor een betere ruimtelijke inpassing op locaties en wordt minder hinder verwacht tijdens de realisatiefase (grond aanbrengen grotendeels buitenwaarts geeft minder hinder dan het inbrengen van damwanden).

In dijksectie 2 Demen-Dieden is de buitenwaartse herprofilering ingezet om zo de waardevolle bomen op de dijk te kunnen behouden. In een aantal gevallen blijft aan de binnenzijde nog een stabiliteitsberm aan de orde, maar verschuift deze mee naar buiten. Op deze locaties is zodoende minder of zelfs geen grondverwerving aan de orde; de noodzaak van particulier ruimtegebruik is beperkt dan wel voorkomen. De locaties waar buitenwaartse versterking met herprofilering aan de orde is, zijn weergegeven in afbeelding 4.3.

Afbeelding 4.3 Locaties (boven, rode lijn) buitenwaartse herprofilering



Deze optimalisatie heeft vooral positieve effecten op het doelbereik en op de milieuthema's Landschap en Cultuurhistorie, Archeologie, Woon- en leefmilieu in de aanlegfase, Ruimtegebruik en Duurzaamheid. Deze effecten zijn beschreven in Trade-Off-Matrices (Bijlage VI). Op één locatie (dijksectie 10) is ter plaatse van de buitendijkse versterking sprake van een afname van de huidige gebruiksfunctie (landbouwkundig gebruik). Ter hoogte van 10_3 kruisen een middenspanningskabel van Enexis en een afvalwaterpersleiding van het waterschap de dijk. Er is in de huidige situatie reeds een vervangende waterkering aanwezig in relatie tot de persleiding. In het ontwerp zijn aanpassingen opgenomen om de functionaliteit van de vervangende waterkering te garanderen (gerelateerd aan een calamiteit met de kruisende persleiding). Op de andere thema's, zoals Rivier en Scheepvaart, heeft de optimalisatie geen effect.

4.2.4 Kade Ravenstein

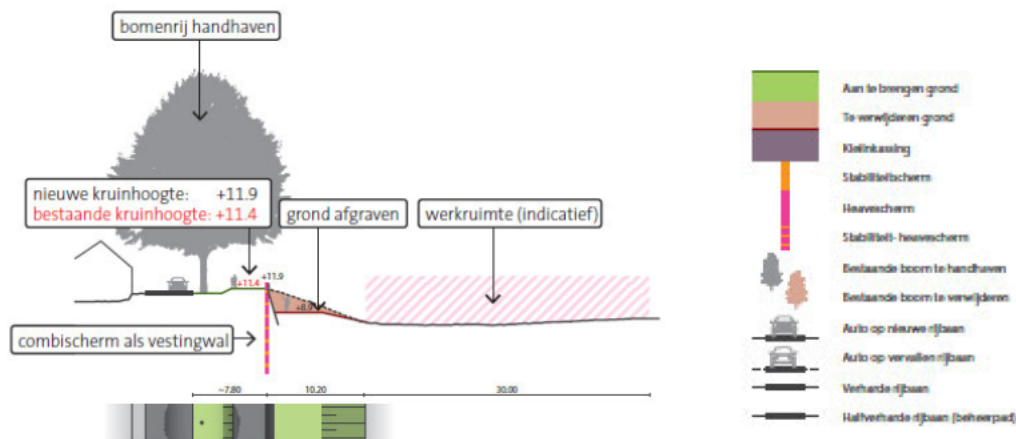
De kade bij Ravenstein is onderdeel van het waterfront van het historische stadje. In het voorkeursalternatief was de kademuur opgenomen op een hoogte van NAP+ 12.5 meter. Een deel van de bewoners van Ravenstein hebben bezwaar gemaakt tegen de hoogte van de kademuur. De zorg zat in verlies van uitzicht doordat de muur hoger wordt dan de omringende dijk: 12.5 + NAP ten opzichte van 11,9 + NAP.

Er is een studie uitgevoerd naar de het verlies van uitzicht en de extra kosten van een latere versterking. Daarnaast is diverse keren overleg geweest met betrokkenen. Op basis van gesprekken met belanghebbenden, feitenanalyse en afstemming met projectpartners is tegemoetgekomen komen aan het verzoek voor een lagere kademuur. De kademuur krijgt nu de hoogte van 11,9 + NAP, die gelijk is de aansluitende gronddijken. Daarmee voldoet de kademuur aan de wettelijke veiligheidsseisen en is bezwaar van de bewoners weggenomen.

Enkele bewoners hebben aangegeven dat zij een andere hoofdoplossing wilden, een groene dijk in plaats van een kademuur. Hun argumenten waren dat er vanuit de historie op deze exacte plek geen kademuur heeft gestaan. De keuze voor een kademuur is door verschillende facetten ingegeven. Ten eerste is er de lange termijn visie van Ravenstein om de oude strang ooit weer te herstellen. Vanuit die filosofie is een kade muur noodzakelijk omdat een groene dijk een veel breder ruimtebeslag heeft en de strang nooit meer hersteld zou kunnen worden. Ten tweede heeft dat grotere ruimtebeslag ook gevolgen voor het winterbed van de rivier, op een van de smalste stukken in het gebied. Dit is strijdig met het principe uit de Beleidslijn Grote Rivieren. Ten derde kent Ravenstein heel verschillende ontwikkelingsfases als vestingstad. Hierbij is er ruimte om vanuit verschillende periodes te denken. Om dat te staven, is ook een vergelijking uitgevoerd met Grave. Hier is ook sprake van een kademuur, waar zelfs een poort in zat voor de goederen vanuit de Maas naar de stad. Hier kan een parallel getrokken worden met de voormalige strang van Ravenstein. Vanuit bovenstaande argumenten, die ook gedeeld is met en onderschreven door bewoners en historische verenigingen, is besloten de kademuur als hoofdkeuze te handhaven.

Ten slotte is bewust gekozen om met de waterveiligheidsopgave (kademuur) een hedendaagse interpretatie van de vesting te maken en geen historische reconstructie. Daarbij spelen de twee 16e-eeuwse rondelen (ronde verdedigingswerken op de hoeken van de vesting) aan de rivierzijde van de vesting een hoofdrol, omdat die karakteristiek zijn voor het zogenoemde Italiaanse vestingstelsel, een korte fase binnen de Nederlandse vestingbouw. Dergelijke rondelen zijn zeldzaam in Nederland.

Afbeelding 4.4 Profiel van kade Ravenstein met locatie en hoogte van de constructie (links) met legenda (rechts)



Vanwege de bebouwing achter de huidige dijk en de smalle uiterwaarden is er in het definitief ontwerp gekozen om de hoogte-, stabiliteits- en pipingopgave op te lossen met een constructie met aan bovenzijde een muur, en een kademuur passend bij het historisch karakter van Ravenstein. De muur ligt op een hoogte van NAP + 11.9 meter met een kleine hoogtemarge voor de inpassing in de openbare ruimte. Hierdoor sluit de hoogte van de kademuur aan bij de hoogte van de omliggende tuimeldijken. Er is bewust gekozen om met de waterveiligheidsopgave een hedendaagse interpretatie van de vesting te maken en geen historische reconstructie.

4.2.5 Hoogteopgave Fietspad Lithoijen

In het voorkeursalternatief was opgenomen dat de hoogteopgave nabij Lithoijen buiten de scope lag en in de toekomst bij de reconstructie van de provinciale weg N625 zou worden opgepakt. In oktober 2021 heeft de gemeenteraad van Oss unaniem een motie aangenomen waarin ze verzoeken om te onderzoeken of de situatie langs de Provinciale weg voor fietsers/wandelaars verbeterd kan worden. Na overleg met diverse stakeholders is afgesproken dat een fietspad alsnog in het dijkversterkingsproject wordt ingepast over het deel dat samenvalt met de primaire kering. De oplossing is uitgewerkt in overleg met waterschap Aa en Maas, gemeente Oss, provincie Noord-Brabant en HWBP.

In het definitief ontwerp is dus de kans om bij Lithoijen een ontbrekende schakel in het fietsnetwerk te verbeteren opgepakt, samen met het oplossen van een deel van de opgaven voor de dijk. Deze optimalisatie bevindt zich ter hoogte van betonfabriek Bouwoort aan de provinciale weg. Ten behoeve van het fietsverkeer wordt aan de oostelijke zijde van de provinciale weg 200 meter fietspad aangelegd. Aan de noordkant sluit dit pad aan op het beheerpad langs het stuwcomplex van de Máximasluizen. Het opgehoogde pad biedt daarmee een oplossing voor de hoogteopgave voor de dijk. Het ontwerp voor de oversteekplaats in combinatie met de bushaltes en de aanwezige vegetatie zal in een latere fase verder worden uitgewerkt.

Afbeelding 4.5 Inpassing fietspad Lithoijen



4.2.6 Wandelpad Dijk Macharen-Oijen

De bewoners ervaren het verdwijnen van het wandelpad door aanpassing aan de dijk op dit dijkvak, zoals in het voorkeursalternatief voorgesteld, als een verslechtering van de huidige situatie. Het voorgestelde dijktype in het VKA (een moderne gronddijk) is niet gewijzigd omdat een moderne gronddijk vanuit ruimtelijke kwaliteit, techniek en kosten hier de beste oplossing is. Er ligt in de huidige situatie een wandelpad op de tuimeldijk.

Om dit wandelpad te behouden, zijn twee varianten uitgewerkt, onderzocht en beoordeeld:

- In variant 1 blijft het wandelpad op de kruin behouden, waardoor het wandelpad met uitzicht vanaf de dijk in stand blijft.
- In variant 2 komt het wandelpad op de steunberm buitendijks te liggen, waardoor een vrijliggend wandelpad ontstaat, met uitzicht over de uiterwaard.

Mede vanuit milieu-omgevingsoptiek is gekozen voor variant 2 omdat deze niet tot extra ruimtebeslag binnendijks leidt, een meer verkeersveilige situatie oplevert en het ontwerp aansluit bij elders toegepaste moderne grond dijken (eenheid). Een wandelpad op de buitendijkse berm van de dijk is opgenomen in het ontwerp. Het behouden van de lichte bocht in de weg beperkt de snelheid van auto's.

Afbeelding 4.6 Visualisatie van variant 1 (boven) en variant 2 (onder)



4.3 Totstandkoming rivierontwerp

4.3.1 Oppervlakte ooibos

In het voorkeursalternatief was er in de stroomluwe delen van de Diedensche Uiterdijk en De Waarden dicht bij de dijk ruimte voor bomen en struikgewas in mengklasse 70/30. Dit bestaat uit een mozaïek van grasland, riet, ruigte en struweel en ook ooibos. Dichterbij de Maas liggen meer bloemrijke graslanden. In totaal werd in het voorkeursalternatief 60 hectare ooibos voorgesteld in de uiterwaarden. Een optimalisatie vanuit duurzaamheid en biodiversiteit is het realiseren van extra hardhoutooibos ten opzichte van de hectares in het voorkeursalternatief.

De grootste kans hiervoor ligt in de stroomluwe delen en in het bijzonder in de Diedensche Uiterdijk. Door de situering in de stromingsluwe plekken wordt opstuwing voorkomen en blijft de gewenste waterstandsdaling behouden. Door de mengklasse 70/30 uit het voorkeursalternatief te vervangen door de exacte contouren van de vegetatie is de benodigde rivierkundige ruimte gecreëerd. Dit is afgestemd met betrokken beheerders als Rijkswaterstaat en Natuurmonumenten. In het definitief ontwerp is dit areaal oobos in totaal 90 hectare. Er is bewust gekozen voor grote aaneengesloten eenheden oobos. Onderzoek toont aan dat een groot bos beter voor de biodiversiteit is dan een versnipperd bos van gelijke omvang. Versnippering verkleint de omvang van leefgebieden en maakt populaties kwetsbaarder voor externe invloeden en beperkte genetische variatie. De essentiële zichtlijnen zoals voorzien in het voorkeursalternatief blijven wel behouden.

4.3.2 Robuust oppervlak rietmoeras

In het voorkeursalternatief was het totale areaal rietmoeras 32 hectare. Naast oobos is extra rietmoeras een andere optimalisatie vanuit duurzaamheid en biodiversiteit. In voormalige riviergeulen zijn in het ontwerp aanvullende plasdraszones met rietmoeras opgenomen. Deze zones versterken de historische geomorfologische patronen. In het definitief ontwerp is het areaal rietmoeras toegenomen tot een totaal van 47 hectare. Een goede ontwikkeling van rietmoeras gaat het beste vanuit bestaande rietplanten, daarom zullen er 10 meter brede stroken rietplanten worden aangeplant langs de oevers van de rietmoerassen. Verder is peilfluctuatie cruciaal voor ontwikkeling van een robuust areaal rietmoeras. Daarom is voor het definitief ontwerp een strategie ontwikkeld om dit te faciliteren. Eens per vijf jaar wordt het waterpeil in de niet-aangetakte geulen daarom verlaagd om het rietmoeras te behouden en goed te laten ontwikkelen. Peilfluctuatie vindt plaats door het in de zomer natuurlijk laten verdampen, aflaten of wegpompen van het wateroverschot, bijvoorbeeld met kleine windwatermolentjes of elektrische pompen in de rietlanden naar elders. Dit is afgestemd met betrokken beheerders als Rijkswaterstaat en Natuurmonumenten.

4.3.3 Hoogwatervluchtplaatsen en terpen

In het definitief ontwerp zijn in totaal vier hoogwatervluchtplaatsen opgenomen voor vee of grote grazers, aanliggend aan de dijk het gebied opgenomen. Bij incidenteel hoogwater is er het gevaar dat de in het gebied aanwezige bevers of dassen in de dijk gaan graven. Daarom zijn er vijf terpen ontworpen in het hele gebied die dienen als specifieke vluchtplek tijdens hoogwater. Deze terpen liggen op rustige, afgelegen locaties in het bos, nabij locaties waar de bever zijn voorkeur voor een permanente beverburcht zal hebben. Er is rekening gehouden in de hoogte en afwerking met de voorkeuren van bevers en dassen voor een schuilplek bij hoog water. Op de terp worden stekelig struweel en een permanent raster aangebracht. Dit voorkomt verstoring en het struweel is daarnaast een aanvullende voedselvoorziening.

4.3.4 Geul Maasbommel Oost en West

De geul bij Maasbommel bestaat uit twee delen, die gezamenlijk een belangrijke bijdrage leveren aan de totale waterstandsdaling, de doelen voor KRW en de recreatieve beleving van het gebied. Het voorkeursalternatief omvat een nieuwe geul van Maasbommel naar de Oijensche Middenwaard van ongeveer 1.500 meter lang en 50 meter breed. In het definitief ontwerp voor Geul Maasbommel West is het profiel van de geul geoptimaliseerd voor waterstandsdaling en de doelen voor KRW. De 1,5 km lange geul heeft een aaneengesloten dieper deel met flauw oplopende oevers. Hierdoor ontstaat zoveel mogelijk variatie in dieptes, waarmee de doelen van de KRW worden behaald. Tevens wordt het gebied uitgebreid met maaiveldverlaging benedenstrooms over een lengte van ongeveer 500 meter. Hier en rondom de geul wordt het maaiveld verlaagd tot een hoogte van NAP+ 5,4 m. Hierdoor draagt deze geul optimaal bij aan waterstandsverlaging. De oever van de geul wordt verstevigd met erosiebestendige bekledingen, wat het daarnaast ook mogelijk maakt om aan de noordzijde het fietspad dicht langs de geul te leggen en om de zuidelijke oever bereikbaar te maken voor beheerders en struinende wandelaars.

4.3.5 Ossekamp en De Waarden

In het voorkeursalternatief bevonden zich in de Ossekamp en de Waarden langs de meander kleine delen ooibos. Verder was het landschap open met bloemrijke graslanden. Het definitief ontwerp voor De Waarden leidt tot een groot aaneengesloten moeras- en rivierlandschap. De Ossekamp is een meer open rivierenlandschap bestaande uit vochtig-, kruiden- en faunarijk en droog grasland met daarbinnen ruimte voor afwisseling met plukken struweel en ruigte.

De voormalige meander in De Waarden is over een lengte van ruim 1,5 km hersteld en vanaf de Maas in te varen door kano's en kleine sloepjes. In het definitieve ontwerp is de meander vanwege onder andere scheepvaartveiligheid in tegenstelling tot het VKA niet aangesloten op het Burgemeester Delenkanaal. Op die locatie is daarmee ook de benodigde brug komen te vervallen en vervangen door een vaste dam. Het strandje aan de recreatiegeul is verplaatst naar het haventje van Megen, zodat het beter beheerbaar is. De toegang tot de meander is voor het definitief ontwerp verder uitgewerkt in een programma van eisen voor de brug. Zo is er gekeken naar hoe de (water)verkeersveiligheid op en onder de brug en in de aansluiting op de Maas zelf kan worden geoptimaliseerd. Voor flora en fauna moet het ook mogelijk zijn de brug te passeren, dus is er aansluiting gezocht op de natuurlijke oevers van de meander. Rondom de eenzijdig aangetakte meander liggen geïsoleerde geulen met rietmoeras (12 ha). De aangetakte geul in de Waarden is 1,5 m diep en 18 m breed. De autobrug zorgt voor een geringe doorvaarhoogte van 1,75 m en doorvaarbreedte van 5 m. Daarmee is de geul enkel toegankelijk voor kleine bootjes, te weten sloepjes, kano's en subs. Gebruikers worden gewaarschuwd middels bebording voor ondieptes en het aanhouden van lage vaarsnelheden.

Het eiland tussen de Maas, het kanaal en de meander bestaat uit een gevarieerde rivier- en moeraslandschap; een kern hardhoutooibos (14 ha), een deel droog grasland op de hogere rug en een deel met vochtig grasland en plukken ruigte en struweel. Het areaal ooibos is het definitief ontwerp uitgebreid tot 20 hectare op de hoge delen van de Waarden.

In de stromingsluwe delen van de Ossekamp ligt ongeveer 2 hectare ooibos. In de Lelyzones van De Ossekamp en De Waarden liggen vijf geïsoleerde geulen die bijdragen aan de gewenste waterstandsdoelstelling. Samen met de meander dragen deze twee geulen daarnaast bij aan de KRW-doelstellingen.

Bij kasteel Oijen in de Ossekamp wordt een deel van de oude haven hersteld als versterking van de beleving van de cultuurhistorie, en voor het borgen van reeds aanwezige natuurwaarden. De voor rolstoelers toegankelijke vogelkijkhut en paden zijn in het definitief ontwerp verplaatst van de Ossekamp naar de Waarden. Vanwege de ruigere vegetatie en het open landschap is de verwachting dat deze plek geschikter is voor het spotten van vogels dan de Lelyzone van de Ossekamp. Bovendien kan de hut op deze locatie direct mee gerealiseerd tijdens de werkzaamheden voor het dijkversterkingsproject Meanderende Maas, in plaats van op een later moment binnen een zelfrealisatieproject.

4.3.6 Diedensche Uiterdijk

Zoals in paragraaf 4.3.1 en 4.3.2 beschreven, is de oppervlakte ooibos en rietmoeras in het definitief ontwerp groter dan in het voorkeursalternatief. Dit is zorgvuldig afgestemd met de rivierverruimende maatregelen, zodat de ruwere vegetatie zich in stroomluwe zone bevindt en niet bijdraagt aan opstuwing bij hoogwater. Daarnaast zijn, naar aanleiding van aanvullend aardkundig en archeologisch onderzoek (RAAP, 2022, zie Bijlage X), de historische kronkelwaarden en geulen in de Diedensche Uiterdijk beter zichtbaar geworden in het ontwerp. Het bijzondere patroon van oude kronkelwaardgeulen en oude oeverwallen in de ondergrond van het centrale deel tussen de meander, worden zichtbaar gemaakt door subtiele verschillen in het maaiveld van de bovengrond en daarmee in het vegetatiebeeld (open vochtig tot droger grasland en gesloten bos). In de oksel van de Rulstraat en Maasakkerstraat en in het gebied rond de Lelyzone is beter in zicht gebracht welke archeologische waarden er aanwezig zijn en is het maaiveldontwerp aangepast om deze niet te verstoren.

In de optimalisatie van het ooibos, het rietmoeras en de overige vegetatie is rekening gehouden met de belangrijke zichten op onder andere de bakenbomen en het dorp Megen. De meeste bomen langs de Maasakkerstraat kunnen blijven staan doordat het maaiveld hier niet verder vergraven wordt. Op de plek waar een aantal bomen wegvallen wordt een zogeheten hop-over gerealiseerd, zodat de vliegroutes van vleermuizen door het gebied behouden blijven.

4.3.7 Drempel Appeltern

In het voorkeursalternatief was er een doorsteek door een drempel langs het zomerbed gemaakt vanaf de Maas naar de Gouden Ham, ongeveer ter hoogte van de veerstoep van Appeltern. Een 2-richtingbrug met een overspanning van ongeveer 50 meter in de provinciale weg was ook deel van het plan.

In het definitief ontwerp heeft de doorsteek plaatsgemaakt voor een verlaging van de drempel tussen de Maas en de plas erachter die op kosteneffectieve wijze bijdraagt aan de doelen voor waterstandsverlaging. Vanwege het extra water dat vanwege de doorsteek bij Appeltern bij de veerstoep in Maasbommel de Maas instroomt, ontstaat er een aanzienlijke dwarsstroming op de rivier. Dat is onacceptabel voor de scheepvaart. Uit nadere berekeningen blijkt ook dat de doorsteek zelf maar beperkt bijdraagt aan de waterstandsdeling en de aanleg van de brug voor de Nood Zuid (N329) duurder uitvalt. Ook bleek dat we met een verlaging van het maaiveld in de Lelyzone bij Megen een gelijke waterstandsdeling bereiken tegen veel lagere kosten. De maatregel 'doorsteek Appeltern' is daarmee vervallen.

Recent is op de plek van de drempel in het kader van de KRW-maatregelen een natuurvriendelijke oever aangelegd, die omwille van de steenbestorting voor de drempel verdwijnt. Compensatie voor deze natuurvriendelijke oever is gevonden aan de overzijde van de rivier in de Ossekamp. Hier wordt, conform het voorkeursalternatief, een geul aangelegd met een lengte van ongeveer 575 meter. De nieuwe geul vervangt de circa 350 meter lange bestaande KRW-geul in de Ossekamp, die ecologisch weinig waarde heeft. De geullengte neemt daarmee met circa 225 meter toe. Dit betekent 450 meter natuurvriendelijke oever (aan beide zijde van de geul).

4.3.8 Bakenbomen

Bakenbomen zijn bomen die op de oevers langs de rivier staan om de grens tussen land en water te markeren. Ze staan in een rij met een onderlinge afstand van ongeveer honderd meter en komen voornamelijk voor langs het bedijkte deel van de Maas van Boxmeer tot Geertruidenberg. De bomen zijn circa 80 jaar geleden gepland na de kanalisatie van de Maas. Omdat bij de kanalisatie de grote meanderlussen van de rivier werden afgesneden, ligt de dijk nu op veel plekken kilometers verwijderd van de rivier. Aan de hand van de hoge populieren kan je echter de loop van de gekanaliseerde Maas nog volgen.

Door de hoge leeftijd van de huidige bakenbomen zijn er al veel bomen omgevallen. In de komende decennia zal dat nog meer gaan gebeuren. Rijkswaterstaat vervangt de bomen niet, omdat ze als baken geen functie meer hebben. Het gevolg is dat de bomen straks niet meer als een samenhangende structuur waarneembaar zijn. De betrokken gemeenten en provincies langs de Maas van Boxmeer tot Geertruidenberg hebben afgesproken de 'bakenboomstructuur' langs de Maas te willen behouden. Het voornemen van deze partijen is daarom om de komende jaren een nieuwe generatie bakenbomen aan te planten tussen de bestaande bomen in. Ongeveer een kwart van alle bakenbomen valt binnen project Meanderende Maas.

In het plangebied van Meanderende Maas staan 364 bakenbomen. Voor 109 bakenbomen geldt dat deze vervangen moeten worden vanwege het rivierontwerp. Het vervangen van de bakenbomen binnen 'het werk' van Meanderende Maas wordt meegenomen in de besluitvorming van Meanderende Maas. Binnen het project is het de doelstelling om tot de aanplant van een nieuwe generatie bomen te komen. Op plaatsen waar het maaiveld verlaagd wordt, worden bestaande bomen en planten verwijderd en nieuwe bomen aangeplant. Dit geldt bij drempel Appeltern, langs geul Maasbommel Oost, geul Maasbommel West, Oeverzone Megen en Lelyzone de Waarden.

Op plaatsen waar het maaiveld onveranderd blijft en oeverbeschoeiing intact, worden nieuwe bomen tussen de bestaande bakenbomen geplant. De nieuwe bomen worden geplant op ruimere afstand van het water dan de oude bomen.

Op het niveau van de Bedijkte Maas wordt de komende tijd een vervangingsstrategie (bakenbomenstrategie) opgesteld, die ook uitspraken doet over het definitieve beplantingsplan, de juridische bestendigheid en de financiering van aanleg en beheer. Over deze laatste twee aspecten vindt nog afstemming plaats met de Rijks- en regiopartners langs de Bedijkte Maas.

4.3.9 Haventoeegang Oss

De huidige situatie rondom de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas levert voor schippers in de beroepsvaart soms lastige en zelfs gevaarlijk situaties op. Door de smalle doorvaart is het er moeilijk manoeuvreren en er is vanaf het kanaal weinig zicht op de beroepsvaart en recreatievaart op de Maas. In het definitief ontwerp is het ontwerp uit het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en is de opening vergroot tot de breedte van het kanaal zelf. De oevers van het kanaal worden aangepast en bekleed met steenbestorting. Door de verlaging van de Lelyzone hebben schippers daarnaast meer zicht op de Maas. Zo neemt de veiligheid rondom de haventoeegang toe, wat een positief effect heeft op de economische positie van de haven van Oss.

5

BELEIDSKADER EN REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk bevat de belangrijkste wettelijke kaders en beleidskaders voor het project Meanderende Maas. Deze zijn in paragraaf 5.2 en 5.3 opgenomen in een tabel met de titel en een samenvatting van de relevante inhoud van de wet of het beleidsdocument. In paragraaf 5.4 zijn de autonome ontwikkelingen beschreven die onderdeel uitmaken van de referentiesituatie. De laatste paragraaf van dit hoofdstuk geeft ten slotte een toelichting op de gehanteerde gebiedsbegrippen (plangebied, projectgebied, studiegebied) in dit MER.

5.1 Juridisch kader

Tabel 5.1 Dominante juridische bindende kaders

Document	Relevante inhoud
INTERNATIONAAL	
Europese richtlijn mer en Europese richtlijn (mer-richtlijn) voor strategische milieubeoordeling (smb-richtlijn)	De M.e.r.- en smb-richtlijn zien op het uitvoeren van een milieueffectbeoordeling op bepaalde publieke en private werken. De richtlijn verplicht de lidstaten om voorafgaande aan de toelating van bepaalde soorten activiteiten met mogelijkerwijs aanzienlijke milieugevolgen een milieueffectrapport te eisen. Uit een dergelijk rapport moeten de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit blijken zodat bij de beslissing omtrent toelating en eventuele voorwaarden daarbij rekening kan worden gehouden met deze gevolgen.
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	De KRW heeft als doel het water in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Enkele KRW-maatregelen zijn onderdeel van het projectgebied. Diedensche Uiterdijk, Demen-Dieden, De Warden/meander, en het gebied langs kasteel Oijen zijn opgenomen in de KRW-programmering. Daarnaast zijn op diverse plekken kleinere ingrepen gepland, voor het verwijderen van de steenbestorting op de oevers van het zomerbed.
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijnen)	In de omgeving liggen Natura 2000-gebieden die mogelijk worden beïnvloed door het project. De Vogel- en Habitatrichtlijn is geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming. Tussen KRW en Natura 2000 zit overlap. Veel Natura 2000-doelen zijn afhankelijk van de kwaliteit van het water in het gebied. Daarnaast is het realiseren of beschermen van Natura 2000-gebied in sommige gebieden ook een van de opgaven in het kader van de KRW.
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR)	Het doel van de ROR is het beperken van negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het cultureel erfgoed en de economische bedrijvigheid. De beoogde dijkversterking draagt bij aan dit doel.
Verdrag van Rio inzake biodiversiteit	Dit pact tussen de grote meerderheid van 's werelds overheden is gericht op het behoud van de ecologische basis van de aarde in combinatie met economische ontwikkeling. De CBD oftewel het verdrag inzake Biologische Diversiteit kent drie hoofddoelstellingen: behoud van biologische diversiteit, het duurzaam gebruik ervan, en een eerlijke verdeling van de voordelen die het gebruik van genetische bronnen opleveren (Biodiversiteit.nl). De natuurontwikkeling in de uiterwaarden draagt bij aan het behoud van de biologische diversiteit.

NATIONAAL

Document	Relevante inhoud
Wet ruimtelijke ordening	Op grond van artikel 3.1 Wro stelt de gemeenteraad voor het gehele grondgebied van de gemeente een of meer bestemmingsplannen vast. Het ontwerp is getoetst aan de vigerende bestemmingsplannen. Ten behoeve van de rivierverruiming wordt een bestemmingsplan opgesteld. Hiermee is de ruimtelijke inpassing van de rivierverruiming geborgd.
Wet milieubeheer en Besluit m.e.r.	In de Wet milieubeheer staan de wettelijke instrumenten die er zijn om het milieu te beschermen. De uitwerking voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) is opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage. Het doel van de m.e.r. is om het milieubelang volwaardig mee te nemen in de publieke besluitvorming.
Wet Stikstofreductie en Natuurverbetering	De Wet stikstofreductie en natuurverbetering regelt onder meer drie resultaatsverplichtingen voor stikstofreductie: in 2025 moet minimaal 40% van het areaal van de stikstofgevoelige natuur in beschermde Natura 2000-gebieden een gezond stikstofniveau hebben; in 2030 minimaal de helft en in 2035 minimaal 74%.
Waterwet	<p>De Waterwet schrijft voor dat er bij aanleg of wijziging van een waterstaatswerk een Projectplan opgesteld kan worden. Deze wet blijft in werking tot de Omgevingswet in 2024 in werking treedt. Belangrijk is wie de initiatiefnemer is en of de normatieve toestand wijzigt. Beide aspecten worden hieronder beschouwd. Daarnaast is er ook aandacht voor de inhoudelijke verwevenheid van de projectonderdelen.</p> <p>Normatieve toestand</p> <p>Bij de verplichting tot het opstellen van een projectplan gaat het uitsluitend om die voorgenomen werken of werkzaamheden in of bij een waterstaatswerk die tot gevolg hebben dat wijziging wordt gebracht in de normatieve toestand (richting, vorm, afmeting of constructie) van dat waterstaatswerk. Zoals die bijvoorbeeld is vastgelegd in een legger. De werkzaamheden in de uiterwaarden, zowel het verlagen van maaiveld (Lelyzones), het graven van de KRW-geulen als de natuurontwikkeling, betreft het wijzigen van de normatieve toestand. Daaruit volgt het projectplan.</p> <p>Initiatiefnemer</p> <p>Ingevolge artikel 5.4, eerste lid van de Waterwet wordt een projectplan opgesteld wanneer de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder gebeurt. In het geval van de Meanderende Maas is het verlagen van het maaiveld (t.b.v. waterstandsaling) en de realisatie van de KRW-geulen een duidelijke opgave van RWS. Voor de inhoudelijke bespreking van de effecten en toetsing aan de Waterwet zie hoofdstuk 6</p>
Waterbesluit	In artikel 6.15 Waterbesluit staat de algemene zorgplicht. Degene die gebruik maakt van een oppervlaktewaterlichaam die in het beheer is bij het Rijk (de Maas) moet aan de zorgplicht voldoen. Dit betekent dat handelingen geen nadelige gevolgen mogen hebben voor het veilig en doelmatig gebruik van het oppervlaktewaterlichaam, feitelijke belemmeringen van de afvoercapaciteit moeten worden voorkomen en dat een mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik zo gering mogelijk moet zijn.
Waterregeling	Op grond van artikel 6.8 Waterregeling dient gebruik, zoals genoemd in het Waterbesluit, zodanig wordt uitgevoerd dat de gebruiker alle maatregelen treft die in het belang zijn van een vlotte en veilige verkeersregulering, het oppervlaktewaterlichaam bereikbaar blijft voor de beheerder en hulpdiensten en bestaand gebruik zo min mogelijk hinder ondervindt.
Besluit bodemkwaliteit	Het Besluit bodemkwaliteit bevat de doelstellingen van het bodembeleid ten aanzien van bouwstoffen en grond & baggerspecie.

Document	Relevante inhoud															
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	Voorziet in juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Grote rivieren als de Maas zijn aangeduid als nationaal belang in het Barro, waardoor de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen ingeperkt kan worden.															
'Wet luchtkwaliteit' (hoofdstuk 5 titel 2 van de Wet milieubeheer)	<p>Uit de 'Wet luchtkwaliteit' (hoofdstuk 5 titel 2 van de Wet milieubeheer) volgt dat een milieuvergunning voor een project of activiteit vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit verleend kan worden, indien aangetoond is dat in ieder geval aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> – De grenswaarden voor luchtkwaliteit worden niet overschreden (zie tabel 1) – Indien de grenswaarden wel worden overschreden: de luchtkwaliteit verslechtert niet door de voorgenomen activiteit of er vindt per saldo, inclusief eventuele maatregelen, een verbetering van de luchtkwaliteit plaats – De voorgenomen ontwikkeling draagt niet in betekende mate bij aan de luchtverontreiniging. De grens voor niet in betekende mate is 3 % van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀. Dit komt overeen met een maximale toename van de jaargemiddelde concentratie NO₂ en PM₁₀ van 1,2 µg/m³. – De voorgenomen ontwikkeling is opgenomen in het NSL (Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit) <p>Tabel 1 Overzicht van wettelijke grenswaarden van de beschouwde stoffen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stof</th> <th>Type norm</th> <th>Grenswaarde in Nederland en EU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO₂</td> <td>Jaargemiddelde concentratie</td> <td>40 µg/m³</td> </tr> <tr> <td>PM₁₀</td> <td>Jaargemiddelde concentratie</td> <td>40 µg/m³</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Etmaalgemiddelde concentratie</td> <td>50 µg/m³ mag max. 35x / jaar overschreden</td> </tr> <tr> <td>PM_{2.5}</td> <td>Jaargemiddelde concentratie</td> <td>25 µg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>Het toepasbaarheidsbeginsel (artikel 5.19 lid 2 van de Wet milieubeheer) geeft aan waar de luchtkwaliteit niet beoordeeld hoeft te worden, namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> – op locaties die zich bevinden in gebieden die niet publiekelijk toegankelijk zijn en waar geen vaste bewoning is – op terreinen waarop een of meer inrichtingen zijn gelegen, waar bepalingen betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen van toepassing zijn – op de rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben 	Stof	Type norm	Grenswaarde in Nederland en EU	NO ₂	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³	PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³		Etmaalgemiddelde concentratie	50 µg/m ³ mag max. 35x / jaar overschreden	PM _{2.5}	Jaargemiddelde concentratie	25 µg/m ³
Stof	Type norm	Grenswaarde in Nederland en EU														
NO ₂	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³														
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³														
	Etmaalgemiddelde concentratie	50 µg/m ³ mag max. 35x / jaar overschreden														
PM _{2.5}	Jaargemiddelde concentratie	25 µg/m ³														
Wet natuurbescherming	Regels rondom de bescherming van natuurgebieden (onder andere Natura 2000-gebieden) en soorten. Het project Meanderende Maas heeft een ontheffing Wet natuurbescherming nodig voor het overtreden van verbodsbepalingen t.a.v. flora en fauna en een vergunning in het kader van de tijdelijke toename van stikstofdepositie. Anderzijds kunnen meekoppelkansen vanuit het project mogelijk bijdragen aan het beschermen en versterken van de natuurgebieden en soorten.															
Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren (RBK, versie .54)	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en leefomgeving, RWS, Oost-Nederland, 2017) Het kader gaat in op de te toetsen rivierkundige aspecten van een vergunningsaanvraag, de hierbij te gebruiken rivierkundige modellen en randvoorwaarden en de te hanteren normering (criteria).															
Ontgrondingenwet	De Ontgrondingenwet regelt het winnen van zand, grind, klei en andere materialen uit de Nederlandse bodem. De Ontgrondingenwet bepaalt dat voor alle ontgrondingen een vergunning vereist is. In het plangebied gaan in de uiterwaarden ten noorden en ten zuiden van de Maas en in de dijk ten zuiden van de Maas graafwerkzaamheden plaatsvinden. Voor deze graafwerkzaamheden zijn ontgrondingsvergunningen nodig. Voor de ontgraving ten noorden van de rivier is provincie Gelderland het bevoegd gezag. Voor de ontgraving ten zuiden van de rivier is provincie Noord-Brabant (met als uitvoerende dienst de Omgevingsdienst Zuidoost Brabant) het bevoegd gezag.															
PROVINCIAAL																
Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant	Alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving, staan bij elkaar in de Omgevingsverordening. De Omgevingsverordening is een kaderstellende doorvertaling															

Document	Relevante inhoud
	<p>van de omgevingsvisie en bestaand provinciaal beleid. In de omgevingsverordening staan regels over:</p> <p>basisprincipes voor een evenwichtige toedeling van functies</p> <p>de uiterwaarden zijn onder meer deels aangewezen als:</p> <p>cultuurhistorisch en aardkundig (deels) waardevol gebied;</p> <p>natuurnetwerk Brabant;</p> <p>rivierbed;</p> <p>groenblauwe mantel (deels) waarvoor specifieke regels gelden.</p>
Omgevingsverordening Gelderland, 2022	<p>Alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving, staan bij elkaar in de Omgevingsverordening. De Omgevingsverordening is een kaderstellende doorvertaling van de omgevingsvisie en bestaand provinciaal beleid. Er wordt richting gegeven aan zeven samenhangende ambities op het gebied van energietransitie, klimaatadaptatie, circulaire economie, biodiversiteit, bereikbaarheid; economisch vestigingsklimaat en woon- en leefklimaat. Maasbommel en Drempel Appeltern zijn zo aangewezen als onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en/of Groene ontwikkelingszone, waarvoor specifieke regels gelden over de instandhouding/ versterking van de natuurlijke kwaliteiten en de compensatieregeling ervan. Ook zijn er regels in verband met ontgrondingen opgenomen.</p>
WATERSCHAP	
Waterschapsverordening/ Legger Waterschap Aa en Maas Waterschap Rivierenland	<p>De waterschappen stellen regels op om te voorkomen dat dijken en oevers beschadigen. In de keur staan regels voor het onderhoud van sloten, beken, rivieren, nevengeulen en andere waterlopen om de waterafvoer en peilbeheer in het oppervlaktewater te beschermen. De Legger is een verzameling van tekeningen en documenten waar instaat waar de Keur van toepassing is in het hele beheergebied van het waterschap. Daarbij horen bijvoorbeeld alle stuwen, gemalen, duikers, dijken, waterbergingen, vaarwegen, waterlopen en beschermingszones.</p>
GEMEENTELIJK	
Bestemmingsplan archeologie West Maas en Waal Vastgesteld 12-03-2015	<p>Thematische paraplu-regeling archeologie voor projectgebied noordzijde Maas. Ter hoogte van het projectgebied geldt 'waarde archeologie 6'. Bodemingrepen groter dan 35.000 m² en dieper dan 100 cm of/dan wel ophogen groter dan 35.000 m² en hoger dan 70 cm zijn alleen toegestaan indien een omgevingsvergunning van burgemeester en wethouders is verkregen.</p>
Bestemmingsplan Thematische herziening Grootchalig grondverzet Vastgesteld 12-03-2020	<p>Thematische paraplu-regeling grondverzet voor projectgebied noordzijde Maas. Dit bevat een verbod op grootschalig grondverzet (waaronder onder andere wordt verstaan ontgrondingen > 3 m. diep met een oppervlakte > 3.000 m² en een volume > 3.000 m³). B&W van de gemeente West Maast en Waal kunnen grootschalig grondverzet met een omgevingsvergunning toestaan ('nee-tenzij' aanpak). Bij de beoordeling van initiatieven hanteert de gemeente het 'Stappenplan grootschalig grondverzet'.</p>
Bestemmingsplan Gouden Ham/De Schans Vastgesteld 12-09-2013	<p>Planologische regeling voor projectgebied ter hoogte van Drempel Appeltern. Een verlaagde drempel ter hoogte van Appeltern zou binnen de huidige bestemming 'Natuur/ Waterstaat, stroomvoerend deel' gerealiseerd kunnen worden.</p>
Bestemmingsplan Buitengebied West Maas en Waal Vastgesteld 09-07-2014	<p>Planologische regeling voor projectgebied noordzijde Maas. In de uiterwaard ten zuiden van Maasbommel is een wijzigingsbevoegdheid voorzien om de bestemming 'Agrarisch met waarden – Uiterwaard' te wijzigen naar 'Natuur', waarbinnen gronden onder andere bestemd zijn voor: natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarden en waterhuishoudkundige doeleinden met ondergeschikt daarin onder andere extensief recreatief medegebruik, paden en wegen. Dit alleen op voorwaarde dat de wijziging in overeenstemming is met het Landschapsontwikkelingsplan en dat de belangen van in de omgeving aanwezige functies en waarden mogen niet onevenredig worden geschaad. Voor de realisatie van een geul, waar het hele jaar door water in staat/ door gaat, volstaat deze wijzigingsbevoegdheid niet. Herziening naar de bestemming 'Water' is dan nodig</p>
Bestemmingsplan Buitengebied Oss 2020 Vastgesteld 16-04-2020	<p>Planologische regeling voor projectgebied zuidzijde Maas. Voor de uiterwaarden aan de zuidzijde van de Maas (grondgebied Oss) bieden het in 2020 vastgestelde bestemmingsplan Buitengebied Oss mogelijkheden.</p> <p>Delen van het projectgebied hebben reeds de bestemming 'Natuur' (waarbinnen mogelijkheden voor onder andere ontwikkeling natuur- en landschapswaarden, wandel- en fietspaden, extensieve dagrecreatie) waarbinnen de beoogde inrichting mogelijk is. Daarnaast zijn er delen van het projectgebied met de bestemming 'Agrarisch met</p>

Document	Relevante inhoud
	waarden'. Hiervoor kan de beoogde inrichting mogelijk worden gemaakt door toepassing van de in het bestemmingsplan opgenomen bevoegdheid voor B&W om de bestemming te wijzigen naar 'Natuur'. Hiervoor geldt dat er sprake moet zijn van vrijwilligheid van de grondeigenaren en dat agrarische belangen niet onevenredig worden geschaad.

5.2 Beleidskader

Tabel 5.2 Dominante beleidskaders

Document	Relevante inhoud
NATIONAAL	
Nationale Omgevingsvisie	<p>De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is de visie van de Rijksoverheid voor een duurzame fysieke leefomgeving en is één van de instrumenten van de Omgevingswet. De NOVI biedt een langetermijnperspectief op de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland tot 2050. De NOVI staat voor volgende aanpak: integraal, samen met andere overheden en maatschappelijke organisaties, en met meer regie vanuit het Rijk. Met een zorgvuldige afweging van de verschillende belangen werden volgende prioriteiten opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie; duurzaam economisch groeipotentieel; sterke en gezonde steden en regio's; toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied. <p>De Maas (en het projectgebied) is als 'Grote Rivier' een onderdeel van de Nationale Hoofdstructuur Leefomgeving.</p> <p>Het projectplan 'Rivierverruiming Meanderende Maas Ravenstein - Lith' kan worden beschouwd als een uitvoering van volgende nationale belangen:</p> <p>Nationaal belang 14: Waarborgen van de waterveiligheid en de klimaatbestendigheid (inclusief vitale infrastructuur voor water en mobiliteit). Dit nationaal belang is verder gespecificeerd tot onder meer volgende concrete opgaven voor waterveiligheid, klimaatbestendigheid en waterrobuustheid: het onderhouden, versterken en het reserveren van voldoende ruimte voor primaire keringen om overstromingen te voorkomen. Het streven is dat in 2050 alle primaire keringen aan de nieuwe normen voldoen; het behouden en reserveren van voldoende ruimte voor de rivier en rivierverruimende maatregelen; het beperken van de gevolgen van overstromingen via een slimme ruimtelijke inrichting en goede rampenbeheersing.</p> <p>Nationaal belang 15: Waarborgen van een goede waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater. In 2027 zijn voldoende maatregelen genomen om de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) te behalen. De doelen uit de KRW voor de chemische waterkwaliteit en voor biologische parameters, zoals waterplanten en vissen, zullen in 2027 waarschijnlijk nog niet overal worden gehaald. De maatregelen die komende jaren in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren worden uitgewerkt en uitgevoerd, zijn gericht op het verbeteren van de (ecologische) waterkwaliteit en natuur in en om de grote wateren. Daarmee wordt bijgedragen aan het alsnog behalen van de doelen op iets langere termijn</p> <p>Daarnaast vormen de overige nationale belangen belangrijke te bewaken randvoorwaarden bij dit project:</p> <ul style="list-style-type: none"> nationaal belang 2: Realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit; nationaal belang 4: Waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving; nationaal belang 6: Waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem;

Document	Relevante inhoud
	<p>nationaal belang 7: In stand houden en ontwikkelen van de hoofdinfrastructuur voor mobiliteit;</p> <p>nationaal belang 10: Beperken van klimaatverandering;</p> <p>nationaal belang 19: Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang;</p> <p>nationaal belang 20: Verbeteren en beschermen van natuur en biodiversiteit.</p> <p>Het Rijk geeft aan de verschillende beleidskeuzes uit de NOVI uitwerking via onderstaande (bestaande en nieuwe) instrumenten en programma's.</p>
Deltaprogramma	<p>In het Deltaprogramma werken de verschillende overheden en andere organisaties samen om Nederland nu en in de toekomst te beschermen tegen overstromingen, een tekort aan zoetwater of de gevolgen van extreem weer. Elk jaar op Prinsjesdag krijgt het parlement het nieuwe Deltaprogramma. De plannen komen tot stand onder leiding van de Deltacommissaris.</p> <p><i>Deltaprogramma Maas – Ruimtelijk Perspectief Maas</i></p> <p>Het project Meanderende Maas is onderdeel van een brede voorkeursstrategie voor de Maas, die op zijn beurt weer onderdeel is van het Nationale Deltaprogramma. In 2016 hebben Rijk en regio afspraken gemaakt over een eerste tranche urgente maatregelen in het 'Regionaal Voorstel Maas' om de waterveiligheid langs de Maas te verbeteren. De vereiste waterveiligheid komt in deze gebieden tot stand door de combinatie van rivierverruiming, dijkversterking en gebiedsontwikkeling. Het project Meanderende Maas is één van de koploperprojecten uit het Deltaprogramma Maas waar door de regio en de minister - in het Bestuurlijk Overleg MIRT - is afgesproken een verkenning voor te starten.</p> <p>In 2018 stelde de Stuurgroep Deltaprogramma Maas het Ruimtelijk Perspectief Maas (RPM) vast, dat de belangrijkste ruimtelijke en economische opgaven langs de Maas tot 2050 in beeld brengt. Het RPM geeft inzicht in de inpasbaarheid van hoogwaterbeschermingsmaatregelen. In het RPM staan vier deelgebieden centraal, waaronder de Meanderende Maas.</p> <p>Voor de Meanderende Maas is een eigen perspectief voor 2050 opgesteld waarbij synergie is gezocht tussen de kenmerken en kansen op zes centrale thema's: recreatie, economie, natuur, cultuurhistorie, dorpen en steden, natuur, DNA. Door rivierverruiming te combineren met oude landschapspatronen – denk aan meanders, kanalen en bakenbomen – en te zorgen voor een juiste balans tussen recreatief gebruik, natuurontwikkeling en landbouw ontstaat een samenhangend landschap met een grote recreatieve waarde voor bewoners en recreanten. Weerdvergravingen op basis van het Lelyprofiel, dijkverhogingen van moderne dijken en hoogwater en/of nevengeulen op basis van landschappelijke structuren zijn maatregelen die goed aansluiten bij het geschetste toekomstperspectief.</p>
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	<p>Conform de Waterwet moeten primaire waterkeringen regelmatig worden getoetst om te beoordelen of ze voldoen aan de wettelijke normen. Als een waterkering niet voldoet, moeten verbeteringsmaatregelen worden uitgevoerd. Alle maatregelen die voortvloeien uit recente toetsing zijn opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP is onderdeel van het Deltaprogramma, deelprogramma Waterveiligheid. Het projectplan draagt via waterstandsdeling bij aan de eis is om alle waterkeringen in 2050 aan de nieuwe norm te laten voldoen. De Verkenning Meanderende Maas vindt plaats in het kader van dit programma.</p>
Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)	<p>Rijksprojecten voor de ruimtelijke inrichting zijn opgenomen. De Meanderende Maas is in 2017 opgenomen als project in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).</p>
Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)	<p>Het Nationaal Programma Landelijk Gebied brengt de opgaven op het gebied van water, natuur, stikstof en klimaat samen en zorgt voor een gecombineerde aanpak voor een gezond landelijk gebied. Met een gebiedsgerichte aanpak wil het kabinet stikstofmaatregelen slim combineren met andere maatregelen om de natuur, de bodem en de waterkwaliteit te verbeteren en de klimaatopgave te halen. Hiervoor heeft het kabinet 24,3 miljard euro beschikbaar gesteld. In het project Meanderende Maas komen de opgaven voor water, natuur, stikstof en klimaat samen door het herinrichten van landbouwgebied tot klimaatbestendig natuurgebied.</p>

Document	Relevante inhoud
Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering	Het Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering moet ervoor zorgen dat de stikstofreductiedoelen worden behaald. Het behalen van die doelen helpt om de staat van onze natuur op orde te brengen. Het programma is ontwikkeld samen met provincies en andere betrokken medeoverheden en zorgt voor de uitvoering, monitoring en eventuele bijsturing van de maatregelen om de stikstofneerslag te verminderen en de natuur te verbeteren.
Natuurambitie Grote Wateren (inclusief uitwerking Natuurverkenning Grote Rivieren)	Hierin worden kansen en keuzen voor het riviergebied benoemd. Dit zijn onder andere meekoppelkansen, samenhang met Natura 2000, inrichtingskeuzen, beheerkeuzen en een strategie gericht op synergie. Hieruit komt de Programmatische Aanpak Grote wateren voort.
Nationaal Waterprogramma 2022-2027	<p>Het Nationaal Waterprogramma (NWP) beschrijft het nationaal waterbeleid en -beheer. Het is een nadere invulling van de Nationale Omgevingsvisie op watergebied. Belangrijke onderdelen van het Nationaal Water Programma 2022-2027 zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee. In het 'Rivierengebied' spelen uiteenlopende opgaven, waaronder een grootschalige versterking van de dijken, rivierbodemerisatie, de bevaarbaarheid van de rivieren en de versterking van de natuur. In de planperiode wordt het proces van de regionale voorkeursstrategieën van het Deltaprogramma Rivieren verder vormgegeven onder het programma IRM. Dit betreft onder andere de maatregelen die zijn voorbereid voor Maaswerken en Ruimte voor de Rivier en de 1e projecten van het Deltaprogramma, waaronder het project Meanderende Maas.</p> <p><i>Overstromingsrisicobeheerplan Maas 2022-2027</i></p> <p>De Europese Richtlijn overstromingsrisico's vraagt landen om een overstromingsrisicobeheersplan op te stellen. In dit plan staan de doelen voor het beperken van de overstromingsrisico's in het stroomgebied van de Maas en de maatregelen om die doelen te bereiken. Doelen en maatregelen zijn toegespitst op gebieden waar het risico van overstromingen significant is of kan zijn.</p> <p>Het Projectplan rivierverruiming is conform de aanwijzing in het kader van de Richtlijn overstromingsrisico's gelegen in type B: beschermd gebied langs een hoofdwatersysteem. Hier worden volgende maatregelen getroffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> maatregel 1: De toestand van de primaire waterkering beoordelen; maatregel 2: De normen voor primaire waterkeringen evalueren; maatregel 3: Primaire waterkeringen op orde brengen; maatregel 4: Primaire waterkeringen onderhouden; maatregel 5: De afvoer- en bergingscapaciteit van de grote rivieren behouden; maatregel 6: De hoogwaterstanden van de grote rivieren verlagen; maatregel 7: Het kustfundament in stand houden; maatregel 8: Ruimte voor de lange termijn reserveren. <p>Het projectplan Rivierverruiming Meanderende Maas levert door rivierverruimende maatregelen een bijdrage aan de waterstandsdeling en dus hoogwaterveiligheid (maatregel 5 en 6). De maatregelen voor beide richtlijnen (Richtlijn KRW + Richtlijn overstromingsrisico's) zijn hier gecombineerd. Zo komt meer ruimte voor water langs rivieren ten goede aan zowel het overstromingsrisicobeheer als aan de kwaliteit van het watersysteem. Deze synergie leidt tot een robuuster, klimaatbestendiger systeem.</p> <p><i>Stroomgebiedbeheerplan Maas 2022-2027</i></p> <p>Op grond van de Kaderrichtlijn Water worden iedere 6 jaar stroomgebiedbeheerplannen opgesteld. Dit stroomgebiedbeheerplan geeft een beschrijving van het stroomgebied Maas, de doelen voor de oppervlakte- en grondwaterlichamen en een samenvatting van de maatregelen die genomen gaan worden. Ook de KRW-lichamen worden aangewezen in dit plan.</p>
Programma Integraal Rivier Management (IRM)	Binnen Integraal Riviermanagement (IRM) werken regionale overheden en het Rijk vanuit één gezamenlijke visie samen aan een programma onder de Omgevingswet voor een veilig, bevaarbaar, vitaal en aantrekkelijk Maas- en Rijngebied. Duurzaam te beheren en voorbereid op de toekomst. Het programma IRM zal beschrijven welke ingrepen nodig zijn in de periode tot 2050, met een doorkijk naar 2100. IRM is flexibel en zal elke zes jaar opnieuw naar de doelen kijken en zo nodig aanpassingen doen in de programmering en maatregelenpakketten.

Document	Relevante inhoud
	<p>Het IRM is nog in volle ontwikkeling. Er wordt stapsgewijs door middel van de diverse deelproducten toegewerkt naar een programma onder de Omgevingswet voor Integraal Riviermanagement. Enkele van de reeds afgewerkte deelproducten zijn de bouwstenen 'Beeld op de Rivieren' en de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2020-2050.</p> <p><i>Beeld op de Rivieren</i> De bouwsteen Beeld op de Rivieren agendeert de belangrijke vraagstukken vanuit een ruimtelijke visie op het riviersysteem en haar gebruiksfuncties. Het project zoals uitgewerkt in het projectplan past binnen het streefbeeld van de 'Bedijkte Maas'.</p> <p><i>Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) 2020-2050</i> De bouwsteen Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) 2020-2050 beschrijft pakketten met rivierverruimende maatregelen, die vooral langs de bedijkte Maas voor 2050 kunnen leiden tot lagere waterstanden bij hoogwater. Dit leidt tot een robuuster riviersysteem en daardoor hoeven dijken minder te worden opgehoogd. Boven- en benedenstrooms van de Meanderende Maas wordt dus op verschillende locaties aan rivierverruimende maatregelen gewerkt. Samen leiden ze tot minder hoge waterstanden bij piekafvoeren op de Maas, tot meerwaarde voor het gebied en synergie met andere opgaven. In het najaar van 2019 is de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) door alle Maaspartners vastgesteld.</p>
Beleidslijn grote rivieren	Kaderstellend voor het beoordelen van de toelaatbaarheid – vanuit rivierkundig én ruimtelijk oogpunt – van nieuwe activiteiten in het rivierbed van de grote rivieren. De beoogde ingrepen moet uitgevoerd worden in overeenstemming met deze beleidslijn.
Richtlijn Vaarwegen, Rijkswaterstaat	Dit is het kader verkeerskundig vaarwegontwerp Rijkswaterstaat. Vaarwegen worden ingericht conform de Richtlijnen Vaarwegen 2017. Hierin staat bijvoorbeeld hoe bruggen en havens moeten worden gebouwd, onderhouden en bediend. Door alle vaarwegen volgens dezelfde richtlijnen in te richten ontstaat een veiliger vaarwegennetwerk.
PROVINCIAAL	
Omgevingsvisie Noord-Brabant, 2018	<p>In de omgevingsvisie staat hoe Brabant wordt ingericht, zodat het de komende decennia aantrekkelijk blijft om er te wonen, werken en recreëren. De basisopgave: werken aan veiligheid, gezondheid en omgevingskwaliteit is verder vertaald naar de volgende uitgangspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – werken aan de Brabantse energietransitie; – werken aan een klimaatproof Brabant; – werken aan de slimme netwerkstad; – werken aan een concurrerende, duurzame economie.
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland, 2018	De omgevingsvisie zet in op een Gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland. Onder gezond en veilig wordt verstaan een gezonde leefomgeving, schone en frisse lucht, een schoon milieu, een niet vervuilde bodem, voldoende schoon en veilig (drink)water, bescherming van onze flora en fauna en voorbereid op klimaatverandering. Onder schoon en welvarend wordt gestreefd naar een dynamisch, duurzaam en aantrekkelijk woon-, werk- en ondernemersklimaat, goed bereikbaar en met een goed functionerende arbeidsmarkt en dito kennis- en onderwijsinstellingen en ook het tegengaan van schadelijke uitstoot, afval en uitputting van grondstoffen en het investeren in nieuwe, alternatieve vormen van energie.
Regionaal waterprogramma Gelderland	De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland is via dit waterprogramma aangevuld met een detaillering van het waterbeleid. Maatschappelijke ontwikkelingen worden steeds meer integraal aangepakt en waar mogelijk samen met partners. Door gebiedsontwikkeling en herinrichting van het Rivierengebied versterkt men de riviernatuur/biodiversiteit, en verbetert men de (ruimtelijke) kwaliteit van het landschap, cultuurhistorische waarden, recreatie, (vrijtijds)economie, enzovoort. Gelderland werkt zo aan opgaven voor regionaal waterbeheer, grondwaterbeheer en hoogwaterveiligheid en aan oplossingen in de vorm van ruimte voor natuurlijke processen en oplossingen in gebieden. Meanderende Maas is een voorbeeld van een project waar dijkversterking en gebiedsontwikkeling aan elkaar is gekoppeld; met als doel een gebied waarin Gelderlanders veilig kunnen wonen, werken en recreëren. De Waterwijzer is een onderdeel van dit programma en geeft de streefdoelen weer voor de ecologisch waardevolle natuurwateren in Gelderland. De streefdoelen geven

Document	Relevante inhoud
	richting aan partijen die betrokken zijn bij behoud en herstel van natuurwateren, zoals waterschappen, de provincie, terreinbeherende organisaties, gemeenten, burgers, agrarische collectieven, adviesbureaus.
Regionaal Water en bodem programma 2022-2027 (Noord-Brabant)	In het Regionaal Water en Bodemprogramma (RWP) wordt voor het thema water en vitale bodem nadere uitwerking en invulling gegeven aan de Brabantse Omgevingsvisie. Veilig, schoon en voldoende water en een gezonde bodem zijn de streefdoelen van het programma. Bij dijkversterkingsplannen zoals Meanderende Maas wordt een lokaal specifieke maatregel verwacht met meerwaarde voor onder andere gebiedsontwikkeling, natuur, economie, cultuur-historie en omgevingskwaliteit. Andere belangrijke aandachtspunten zijn circulariteit (bijvoorbeeld gesloten grondbalans), duurzaamheid (bijv. vasthouden CO ₂) en biodiversiteit (riviernatuur, bloeiende dijken).
Beleidskader Landbouw en Voedsel 2030 (Noord-Brabant)	De provincie Noord-Brabant heeft haar ambities op het gebied van landbouw en voedsel tot 2030 vastgelegd in een beleidskader, een uitwerking van de Brabantse Omgevingsvisie. In het beleidskader schetst de provincie een beeld van het landbouw- en voedselsysteem in 2030. De provincie wil een duurzame invulling met een goede balans tussen economische, ecologische en maatschappelijke waarden. Project Meanderende Maas betreft de herinrichting van landbouwgebied tot klimaatbestendig natuurgebied.
Beleidskader Natuur 2030 (Noord-Brabant)	Het Beleidskader Natuur geeft uitwerking aan de ambities m.b.t. natuur uit de Brabantse Omgevingsvisie. In het Beleidskader Natuur is de volgende ambitie benoemd: en biodivers en natuurinclusief Brabant, met natuur overal en voor iedereen. De provincie streeft naar een krachtige en beschermde natuur met goede biodiversiteit die tegen een stootje kan (robuust). Project Meanderende Maas betreft de herinrichting van landbouwgebied tot klimaatbestendig natuurgebied.
Beleidskader Milieu (Noord-Brabant)	In het Beleidskader Milieu werkt de provincie Noord-Brabant haar milieuambities uit de omgevingsvisie verder uit. Het gaat dan om onderwerpen als veiligheid, luchtkwaliteit, lawaai, geur, bodem, circulariteit en de gevolgen van luchtvaart. De provincie streeft naar 'een gezond milieu voor een gezonder leven'. In voorliggend MER is het effect van project Meanderende Maas op het milieu getoetst.
Interprovinciale structuurvisie Meanderende Maas	De interprovinciale structuurvisie vormt een integraal planologisch beleidskader voor de Meanderende Maas en focust op dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling. De interprovinciale structuurvisie is eveneens een bouwsteen voor de regionale Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM). De interprovinciale structuurvisie geeft op basis van het voorkeursalternatief – met concrete maatregelen - verder invulling aan beide omgevingsvisies. Een interprovinciale structuurvisie is een beleidsdocument dat in beginsel alleen het bevoegd gezag (i.c. beide provincies) bindt. De bestuurlijke samenwerking tussen de partners is er evenwel op gericht dat dit provinciale beleid doorwerkt naar lokaal beleid en regelgeving (zoals gemeentelijke structuurvisies/ omgevingsvisies, bestemmingsplannen/ omgevingsplannen) zodat uiteindelijk een compleet planologisch kader ontstaat voor vergunningverlening. Dit geldt in ieder geval voor het maatregelenpakket 2028: <ul style="list-style-type: none"> – Veilige en herkenbare dijken; – Winterbedmaatregelen; – Invulling van natuur- en kwaliteitswaarden; – Routestructuren, entrees en culturele hotspots; – Gezichten aan de Maas; – Herstel bakenbomen; – Toegang Burgemeester Delenkanaal; – Duurzaamheid.
Natuurbeheerplan provincie Noord-Brabant en Gelderland	In het projectplan Waterwet is bovenstaand maatregelenpakket verder uitgewerkt tot een definitief integraal ontwerp. De nadruk in dit projectplan ligt met name op de winterbedmaatregelen en de invulling van natuur- en kwaliteitswaarden (KRW). Hierin zijn ambities opgenomen voor de natuur (onder andere NatuurNetwerk Noord-Brabant en NatuurNetwerk Gelderland) en het landschap. Met het project Meanderende Maas kan invulling gegeven worden aan (enkele van) deze ambities.
Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas (2013)	Strategie en maatregelen voor hoogwaterbescherming voor de Bedijkte Maas in de komende decennia, binnen het kader van het Deltaprogramma rivieren.

Document	Relevante inhoud
Gebiedsvisie bedijkte Maas (actualisering/vaststelling oktober 2017)	De gebiedsvisie beschrijft de karakteristieken/dominante kenmerken/het DNA van het gebied. Zowel buitendijks als binnendijks, om een beeld te krijgen van de mogelijkheden in het gebied.
WATERSCHAP	
Waterbeheerplan 2022-2027 Waterschap Aa en Maas	Het ontwikkelen, beheren en in stand houden van gezonde, robuuste en veerkrachtige watersystemen die ruimte bieden aan een duurzaam gebruik voor mens, dier en plant is een hoofddoel van het waterschap. Ook veiligheid is daarbij van groot belang. Het waterbeheerplan is opgedeeld in drie thematische programma's: waterveiligheid, klimaatbestendig en gezond watersysteem, schoon water. De opgave voor de dijkversterking is aanzienlijk: vóór 2050 moet in het hele werkgebied de hele Maas aangepakt worden. Het project Meanderende Maas is daarvan een belangrijke onderdeel: er wordt integraal gewerkt, waarbij het gebied naast veiliger ook mooier en economisch sterker wordt. Tien organisaties werken hierin samen met bewoners, ondernemers en belanghebbenden aan de toekomst van het karakteristieke gebied rond de Maas, met oog voor de bestaande kwaliteiten. Bij dit type projecten kiest het Waterschap gericht in de mate en vorm van participatie en het meenemen van koppelkansen.
Waterbeheerprogramma 2022-2027 Waterschap Rivierenland	Waterschap Rivierenland streeft naar een toekomstbestendig rivierengebied voor 2050 aan de hand van volgende sturende principes: <ul style="list-style-type: none"> – de natuurlijke kenmerken van de ondergrond vormen het uitgangspunt voor ons werk; – water is bepalend voor de inrichting van het gebied; – we zijn zuinig op water en grondstoffen; – bescherming van het gebied tegen overstromingen is onze focus; – we pakken uitdagingen op binnen deze generatie en wentelen niet af; – waterbeheer van de toekomst: we maken maatschappelijk verantwoorde keuzes; – met elkaar zorgen we voor een toekomstbestendig rivierengebied.
GEMEENTE	
Structuurvisie Oss	Natuur en landschapsbeleving heeft hierin een grote rol. Ook streeft de gemeente naar duurzame ontwikkeling, waarin veiligheid, energiegebruik en leefkwaliteit centraal staat. Op de Maasrand krijgen kleinschalige recreatiemogelijkheden in combinatie met landschapsbouw een impuls en de uiterwaarden sluiten daar op aan met natuurontwikkeling.
Gebiedsvisie Vitaal Buitengebied 2021	Met deze gebiedsvisie worden verschillende eerdere visies en besluiten, tezamen met andere onderwerpen, gebundeld binnen het grotere geheel van het totale buitengebied als een van de drie bouwstenen van de nieuw op te stellen Omgevingsvisie. De concrete uitwerking vindt in de komende jaren plaats in de programma's die onderdeel worden van de integrale Omgevingsvisie voor geheel Oss <p><i>Meanderende Maas situeert zich in het Maasoevergebied:</i></p> Het Maasoevergebied is naast de scheepvaart vooral een leefgebied. We versterken de kwaliteiten als leefgebied, met de nadruk op recreatie & toerisme en natuur in combinatie met het wonen in de kernen en bebouwingsconcentraties. Het landschap laat in dit gebied goed zien wat de onderliggende structuren van water en bodem zijn. Dat is nu al zo en daar bouwen we op voort. Dat krijgt gestalte doordat we landschap en erfgoed telkens als koppelkans bij ontwikkelingen meenemen. Dat leidt tot een hoog gewaardeerd kleinschalig landschap waarin veel historische structuren waarneembaar zijn. Landbouw is in dit gebied zeker aanwezig en past bij de kwaliteiten als leefgebied.
Omgevingsvisie Buitengebied West Maas en Waal	Binnendijks is een kleinschalig en intiem landschap ontstaan; buitendijks een dynamisch uiterwaardenlandschap. Hoofddoelstelling van de visie is realisatie van een leefbaar en economisch goed functionerend buitengebied dat recht doet aan en respect heeft voor de landschappelijke kwaliteit en identiteit van het rivierengebied.
Structuurvisie Recreatieconcentratiegebieden (2026)	In de structuurvisie wordt ingegaan op 4 gebieden waar de vrijetijdseconomie zich concentreert ('recreatie-concentratiegebieden'). Dit zijn de gebieden: De Schans, de Gouden Ham, de Tuinen van Appeltern en zandwin/ en natuurontwikkelings- project Over de Maas. Het is onze ambitie om op het gebied van de vrijetijds- economie te groeien door het versterken en uitbreiden van de verblijfs- en de dagrecreatie in deze recreatieconcentratiegebieden, met behoud van de omgevingskwaliteiten.

Document

Stappenplan Grootschalig
Grondverzet (2019)

Relevante inhoud

De gemeente West Maas en Waal wordt steeds meer geconfronteerd met plannen waarbij (zeer) grootschalig grondverzet plaatsvindt of waarbij grootschalig grondverzet potentieel kan worden toegepast. Het gaat om zeer omvangrijke projecten met enorme hoeveelheden bodemstoffen. De gemeenteraad van West Maas en Waal wenst duurzaam en verantwoord om te gaan met de bodem en de kwaliteiten op zijn grondgebied. Om te voorkomen dat grootschalig grondverzet leidt tot een minder optimale bestemming en gebruiksfunctie van de locatie in samenhang met het omringende gebied of minder mogelijkheden (potenties) voor toekomstige ontwikkelingen, bestemmingen en gebruiksfuncties (toekomstwaarde) van de locatie biedt, hanteert de gemeente een stappenplan.

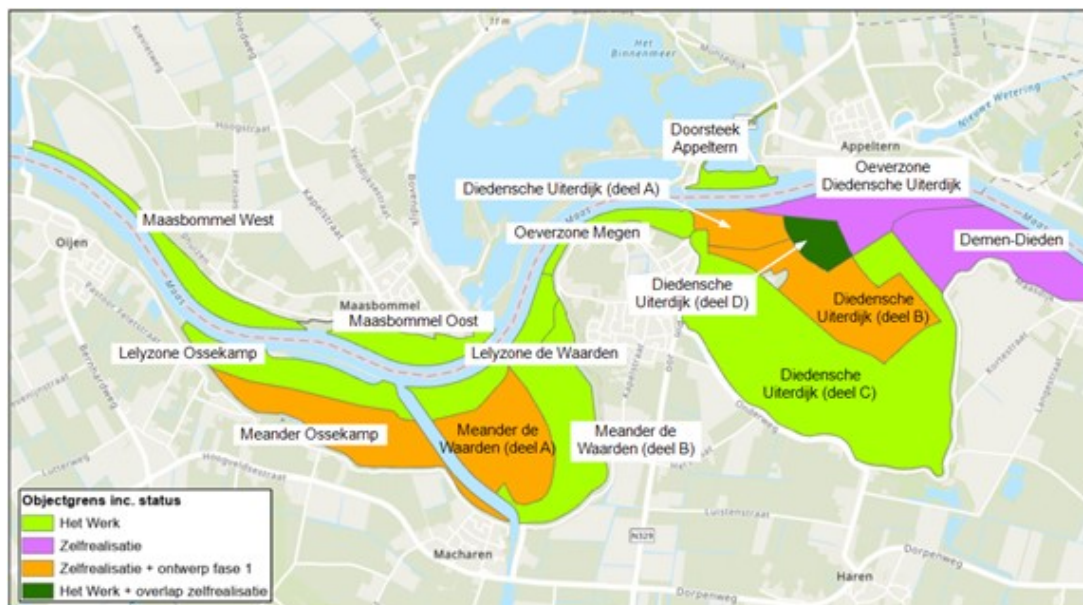
5.3 Referentiesituatie

In hoofdstuk 5 van het MER 1^e fase (zie Bijlage II) staat de referentiesituatie uitgebreid beschreven. Hieronder zijn de (voor de effectbeoordeling relevante) ruimtelijke ontwikkelingen beknopt opgenomen. Daarnaast bevat hoofdstuk 7 een beschrijving van de referentiesituatie per milieuthema.

Demen Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk

De projecten Demen-Dieden (110 hectare) en Oeverzone Diedensche Uiterdijk (80 hectare), de roze gebieden op onderstaande afbeelding, liggen in het gebied van het project Meanderende Maas en dragen met enkele centimeters waterstandsaling ook bij aan de bestuurlijke doelstelling voor waterstandsaling van 14 cm. Deze projecten hebben een apart besluitvormingstraject doorlopen en zijn inmiddels in uitvoering c.q. deels al uitgevoerd. Deze ontwikkelingen zijn net als in het MER 1e fase beschouwd als autonome ontwikkeling. Voor de raakvlakken tussen de projecten is er in de planvormingsfase telkens intensief afstemming geweest tussen beide projecten. Zoals te zien is in afbeelding 5.1, is er in een klein gebied (donkergroen) overlap tussen beide projecten. Hierover vindt afstemming plaats met Natuurmonumenten, zodat de gebieden straks optimaal op elkaar aansluiten

Afbeelding 5.1 Ligging Demen Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk (roze gebieden)

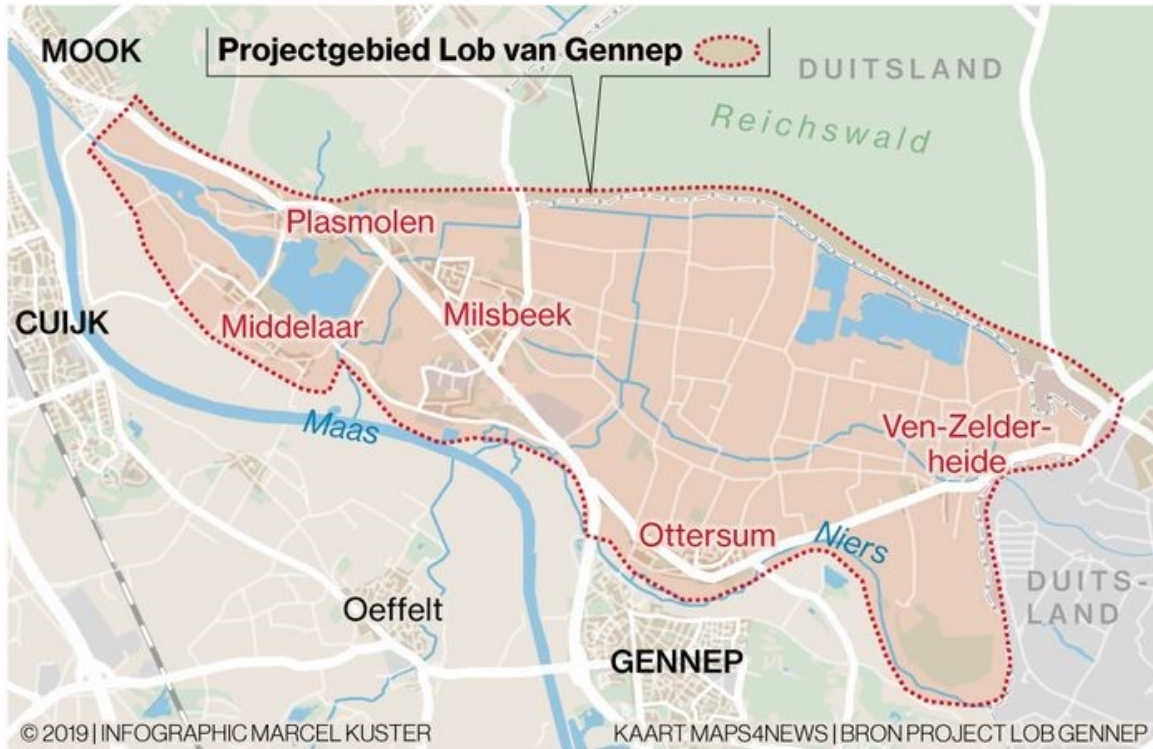


Lob van Gennepe

Op 28 maart 2022 heeft Minister Harbers van Infrastructuur en Waterstaat de MIRT-voorkeursbeslissing Lob van Gennepe genomen. Dit project vanaf de keersluis van Mook tot aan de Duitse grens bij Ven-Zelderheide omvat diverse maatregelen zoals de verhoging van dijken over een traject van elf kilometer, de aanleg van

nieuwe dijken (vijf km) en gebiedsmaatregelen ten behoeve van natuur en recreatie. Het project Lob van Gennepe beschouwt Meanderende Maas als autonome ontwikkeling.

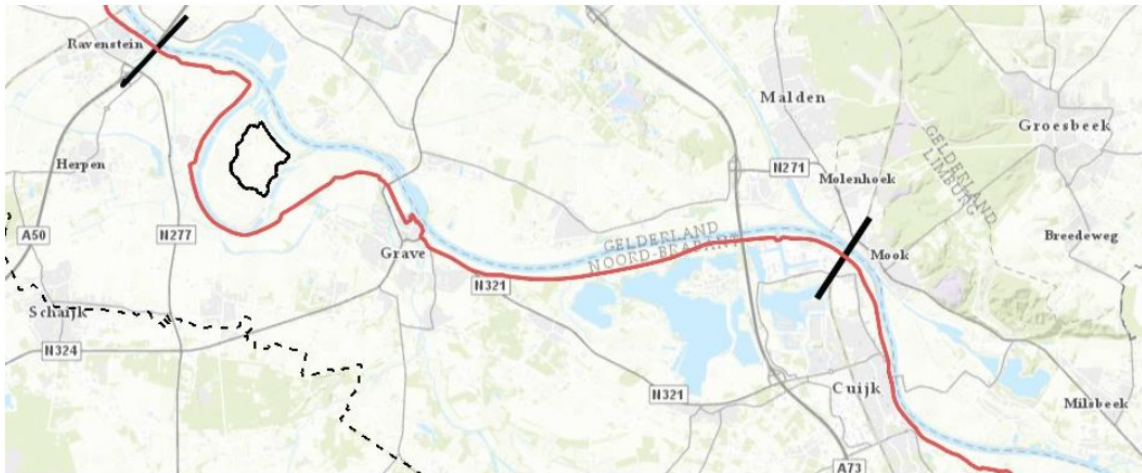
Afbeelding 5.2 Projectgebied Lob van Gennepe



Cuijk – Ravenstein

De dijkverbetering tussen Cuijk en Ravenstein richt zich op de Brabantse kant van de Maas, tussen de spoorbrug bij Katwijk/Mook (ten noorden van Cuijk) en de A50 bij Ravenstein. Het plangebied hiervan grenst dus aan het plangebied van Meanderende Maas. .. In november 2022 is het voorkeursalternatief vastgesteld. Inmiddels is de planuitwerkingsfase Cuijk-Ravenstein gestart. Naar verwachting gaat de schop in 2025 in de grond en is het project in 2028 gereed.

Afbeelding 5.3 Projectgebied Cuijk - Ravenstein



A50 Ewijk-Bankhoef-Paalgraven (MIRT-verkenning)

Oud-minister Van Nieuwenhuizen van Infrastructuur en Waterstaat heeft op 8 oktober 2020 de startbeslissing ondertekend voor de MIRT-verkenning A50 Ewijk-Bankhoef-Paalgraven. Onderdeel van het plangebied van de MIRT Verkenning A50 is ook het deel van de A50 dat langs Ravenstein loopt en aan Meanderende Maas grenst. Met het ondertekenen startte de verkenningsfase. Daarin worden vijf alternatieven voor verbredening naar 2x3 rijstroken of deels 2x4 rijstroken en twee varianten onderzocht. De verkenningsfase wordt afgesloten met het vaststellen van het Voorkeursalternatief in het najaar van 2023.

Afbeelding 5.4 Projectgebied A50 Ewijk-Bankhoef-Paalgraven



5.4 Plangebied, studiegebied en andere gebieden

In dit MER worden de effecten op verschillende typen gebieden beschouwd. Hieronder zijn de gebruikte termen toegelicht.

Plangebied

Het plangebied omvat de uiterwaarden aan de Brabantse en Gelderse zijde tussen Ravenstein en Lith en de dijk aan Brabantse zijde. In de Verkenning is binnen dit plangebied gezocht naar oplossingsrichtingen, maatregelen en geschikte locaties/gebieden. Het voorkeursalternatief (eindresultaat Verkenningfase, nu nadere uitwerking in de planuitwerkingsfase) bevat concrete maatregelen (uitvoering tot 2028) binnen dit plangebied (zie ook 'projectgebied'). Er zijn ook delen van het plangebied waar het voorkeursalternatief geen maatregelen voorziet; deze deelgebieden maken wél onderdeel uit van het 'toekomstbeeld' opgenomen in de Interprovinciale Structuurvisie. Het toekomstbeeld is een perspectief voor de langere termijn (tot 2050), dat geldt bijvoorbeeld voor 'Lymen' en 'Oijensche Middelwaard'.

Projectgebied

Het projectgebied is het gebied waarbinnen concrete maatregelen worden voorgesteld vanuit project Meanderende Maas (als uitwerking van het VKA) en waarover nu besluitvorming plaatsvindt. Denk aan: maatregelen ten behoeve van de dijkversterking, maatregelen ten behoeve van de rivierverruiming/waterstandsdeling en KRW-opgave en maatregelen ten behoeve van natuurontwikkeling en recreatie.

Studiegebied

Effecten van project Meanderende Maas kunnen tot buiten het plan- en projectgebied optreden. Het studiegebied omvat het gebied waar relevante effecten kunnen optreden. Denk aan: rivierkundige effecten boven- en benedenstrooms van het projectgebied, effecten op Natura 2000 gebieden (Rijntakken) en economische effecten. Het studiegebied is per aspect verschillend; sommige aspecten hebben alleen een lokaal effect, voor andere aspecten kunnen ook op grote afstand van het project nog effecten optreden, bijvoorbeeld stikstofdepositie.

6

AANPAK EFFECTBEOORDELING

6.1 Te beschouwen milieueffecten

In het MER worden dezelfde thema's, aspecten en effecten beschouwd als in het MER 1e fase, maar dan concreter en voor bepaalde criteria meer kwantitatief. Het gaat om effecten in de gebruiksfase en de aanlegfase.

In de onderstaande tabel 6.1 is het beoordelingskader opgenomen. In de rechterkolom zijn aandachtspunten voor dit MER uit het voortraject geformuleerd. Het gaat om aandachtspunten uit het toetsingsadvies MER 1e fase van de Commissie voor de m.e.r., uit het advies op het MER 1e fase van Brabant Advies en aandachtspunten uit de zienswijzen. Het beoordelingskader is afgestemd met de bevoegde gezagen.

Tabel 6.1 Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria / Effecten op	Onderzoeksmethodiek	Specifieke aandachtspunten vanuit voortraject	Hoe en waar verwerkt in het MER 2 ^e fase
rivier	Inundatiefrequentie uiterwaarden	Inundatie-frequentie	kwantitatief; modelberekeningen en expert judgement	<ul style="list-style-type: none"> nader rivierkundig onderzoek ook ingezoomd op aandachtspunten benoemd in dit MER, zoals de stroming bij de doorsteek Appeltern.) effect op waterkwaliteit, stroming/stroomsnelheden, huidige functioneren en veiligheid als gevolg van open verbinding tussen Maas en Gouden Ham. Ook aandacht voor kans op afkalving van de oevers als gevolg van stroming. 	In het definitief ontwerp is geen doorsteek bij Appeltern (open verbinding Maas - Gouden Ham) meer opgenomen, mede vanwege de dwarsstroming. Wel is een maaiveldverlaging (drempel) bij Appeltern opgenomen. De effecten hiervan en van de overige genoemde aandachtspunten zijn rivierkundig onderzocht, zie paragraaf 7.1. Het effect op waterkwaliteit staat in paragraaf 7.2.4 en 7.2.5.
	stroombeeld uiterwaarden ¹	Stroombeeld uiterwaarden			
	sedimentatie en erosie	sedimentatie en erosie zomer- en winterbed	kwalitatief; analyse van snelheid/locatie van sedimentatie en erosie en gevolgen voor afvoer/diepte/ veiligheid keringen en overige risico's		
water	waterkwantiteit	grondwaterstand	kwantitatief (geohydrologisch model)	<ul style="list-style-type: none"> grondwater binnendijs bij de geul langs de dijk aan de westkant van Megen en Gelderse zijde van het plangebied, effecten op grondwaterstanden, oppervlaktewatersysteem en de woningen onderzoek naar de droogte situatie en de invloed van de damwanden op de grondwaterstanden/kwel. 	Geohydrologisch onderzoek, zie paragraaf 7.2.3.
		oppervlaktewatersysteem/peilen	expert judgment o.b.v. modelberekeningen voor rivier en grondwater en beschikbare gegevens/ kennis binnen waterschap		Zie paragraaf 7.2.3.
	waterkwaliteit	kwaliteit grond- en oppervlaktewater	kwalitatief o.b.v. beschikbare gegevens		Zie paragraaf 7.2.4
		gerealiseerde KRW-maatregelen	expert judgment o.b.v. KRW-gegevens		Zie paragraaf 7.2.5

¹ Het aspect en criterium 'stroombeeld en dwarsstroming in de vaarweg' is in dit MER 2^e fase beoordeeld bij het thema Scheepvaart.

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria / Effecten op	Onderzoeksmethodiek	Specifieke aandachtspunten vanuit voortraject	Hoe en waar verwerkt in het MER 2 ^e fase
bodem	bodemkwaliteit	verontreinigingen bodem en waterbodem	kwantitatief (berekening oppervlaktes)		Kwalitatieve beschrijving in paragraaf 7.3.2.
	aardkundige waarden	aardkundige waarden	kwalitatief		Zie paragraaf 7.3.3
	maaiveldaling	maaiveldaling	expert judgement o.b.v. berekende verwachte maaiveldaling	bodemdaling/zetting in het gebied. Het is op dit moment niet bekend of er al eerder zetting opgetreden is in dit gebied en hoeveel (potentiële) zetting hier nog mogelijk is	Zie paragraaf 7.3.4
natuur (stikstof)	beschermde gebieden	Natuurnetwerk Noord-Brabant, Gelders Natuurnetwerk, ecologische verbindingzones	kwantitatief (berekeningen opp. beïnvloed gebied en stikstofberekeningen), expert judgement interpretatie van die berekeningen en de veldonderzoeken	<ul style="list-style-type: none"> - jaarrond natuuronderzoek naar voorkomende soorten - breng de meerwaarde van het project voor natuur beter in beeld en onderbouw het functioneren van de meanders in het gebied 	Jaarrond onderzoek is gedaan en meerwaarde project voor natuur is beter in beeld gebracht, zie paragraaf 7.4.5
		Wet natuurbescherming (houtopstanden en Natura 2000 gebieden)			
	beschermde soorten	Wet natuurbescherming			
landschap, cultuurhistorie, archeologie	landschap	beïnvloeding gebiedskarakteristiek, landschappelijke lijnen en elementen	kwalitatief, expert judgement a.d.h.v. kaarten en veldbezoek en beleidsdocumenten (onder andere CHWK)	werk de met het VKA gekozen landschappelijke ambitie verder uit, licht de waardering van de Lelyzone toe en maak onderscheid in positieve en negatieve effecten	Zie paragraaf 7.5
	cultuurhistorie	geografische waarden/structuren, bouwkundige waarden/objecten			
	archeologie	archeologische waarden	kwalitatief o.b.v. bureauonderzoek	<ul style="list-style-type: none"> - bij Over de Maas (Alphen/Dreumel) is recentelijk een grote archeologische vindplaats aangetroffen waar meerdere schepen en veel Romeins bouwpuin zijn aangetroffen. Die vondst staat nog niet in de landelijke database, maar voor de planuitwerking is deze vondst wel een gegeven dat meegenomen moet worden. Deze vindplaats staat waarschijnlijk in verband met de archeologische vondsten op de Brabantse oever bij Lith 	Archeologisch onderzoek heeft al volop plaatsgevonden, zie paragraaf 7.6

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria / Effecten op	Onderzoeksmethodiek	Specifieke aandachtspunten vanuit voortraject	Hoe en waar verwerkt in het MER 2 ^e fase
				– archeologisch en bodemkundig vervolgonderzoek naar de aandachtsgebieden	
ruimtelijke kwaliteit	ruimtelijke kwaliteit (herkomstwaarde, gebruikswaarde, belevingswaarde, toekomstwaarde)	toetsen aan eisen ruimtelijk kwaliteitsbeeld en provinciale verordening	kwalitatief d.m.v. expert judgement		Zie paragraaf 7.6
woon- en leefmilieu	geluid/trillingen, lucht, verkeer, externe veiligheid. In aanlegfase en gebruiksfase	geluid/trillingen, lucht, verkeer, externe veiligheid. In aanlegfase en gebruiksfase	kwalitatief d.m.v. expert judgement	<ul style="list-style-type: none"> – transportbewegingen aanlegfase (grond) op basis van grondbalans – geluidhinder en verandering luchtkwaliteit als gevolg van wegaanpassing – milieueffecten van scheepvaartverkeer 	Zie paragraaf 7.7 en paragraaf 8.3 t/m paragraaf 8.6
scheepvaart	scheepvaart	<p>hinder voor vaarweggebruikers</p> <p>verandering bevaarbaarheid toekomstige uitbreidbaarheid</p> <p>stroombeeld in vaarweg en dwarsstroming op de Maas en in Burg Delenkanaal</p>	<p>kwalitatief d.m.v. expert judgement met uitzondering van aspecten genoemd door de Cie m.e.r.</p> <p>kwantitatief; modelberekeningen en expert judgement</p>	<ul style="list-style-type: none"> – analyse en uitwerking van effecten op de scheepvaart, vooral bij de samenkomst van de meander en het burgemeester Delenkanaal – veiligheid voor scheepvaartverkeer in Burg. Deelenkanaal – referentiesituatie scheepvaart (aantallen scheepvaartbewegingen van beroeps- en recreatievaart) in beeld brengen en de verwachte veranderingen voor de scheepvaart (zowel intensiteit als vaargedrag) in beeld en de effecten hiervan. Hierbij kan gedacht worden aan (nautische) veiligheid, erosie (aangetakte geulen) en natuurwaarden – maak in het MER 2e fase duidelijk wat de effecten van het verlagen van de veerstoep bij Maasbommel en de beoogde natuurontwikkeling zijn op de bereikbaarheid en het functioneren van het veer 	Zie paragraaf 7.8
ruimtegebruik	gebruiksfuncties gebied	<p>woon- en werkfunctie</p> <p>landbouwfunctie en -structuur</p> <p>recreatiefunctie</p>	kwantitatief d.m.v. oppervlakte en/of doorsnijdings-berekeningen	<ul style="list-style-type: none"> – effect van pipingbermen op afwatering van (individuele) huizen – gevolgen van waterstandsvaling voor Niftrikse Waard en de gebruiksfuncties aldaar (landbouw, recreatie); eventuele mitigerende maatregelen 	Pipingbermen zijn niet in het definitief ontwerp opgenomen, er is voor andere oplossingen gekozen, zie paragraaf 4.2. Voor de beoordeling ruimtegebruik, zie paragraaf 7.10

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria / Effecten op	Onderzoeksmethodiek	Specifieke aandachtspunten vanuit voortraject	Hoe en waar verwerkt in het MER 2 ^e fase
beheer en onderhoud	beheer en onderhoud	inspecteerbaarheid, beheerbaarheid, veiligheidsbeoordeling	kwalitatief; expert judgement beoordeling van de gevolgen van de versterkingen en riviermaatregelen voor de benodigde inspanning en mogelijkheden en beperkingen voor beheer en onderhoud Gebruikmaken van Beheervisie	het thema beheer en onderhoud richt zich in het MER op de waterkerende functie van de dijk. De Commissie m.e.r. verwacht dat beheer en onderhoud ook voor andere thema's belangrijk is. Denk daarbij aan (de beoogde ontwikkeling van) natuurwaarden en nevengeulen (in relatie tot sedimentatie en erosie). De Commissie beveelt daarom aan in het MER 2 ^e fase het thema beheer en onderhoud breder te benaderen dan in het MER 1 ^e fase	Het thema Beheer en onderhoud is nu breder beschouwd met ook aandacht voor het beheer van de natuurwaarden. Zie paragraaf 7.9 en 7.1.5.
duurzaamheid	duurzaamheid	CO ₂ -uitstoot, circulair ontwerpen en omgaan met afvalstromen	kwalitatief, met uitzondering van CO ₂ -uitstoot die wordt berekend		Zie paragraaf 7.11

6.2 Beoordelingsschaal

Per thema zijn in een paragraaf in hoofdstuk 7 (permanente effecten) en voor zover aan de orde in hoofdstuk 8 (tijdelijke effecten) de effecten beschreven en beoordeeld per beoordelingscriterium. Hierbij zijn de effecten van het ontwerp Meanderende Maas vergeleken met de referentiesituatie. Voor de beoordeling van de criteria, wordt een zevenpuntsschaal gehanteerd, zodat ook kleine verschillen in beoordeling zichtbaar worden.

Tabel 6.2 Beoordelingsschaal effecten

Waardering effecten	Omschrijving
+++	zeer positief effect
++	positief effect
+	licht positief effect
0	nihil of neutraal effect
-	licht negatief effect
--	negatief effect
---	zeer negatief effect

7

MILIEUEFFECTEN ONTWERP EN GEBRUIK

7.1 Toetsing aan doelbereik

Het project 'de Meanderende Maas' heeft als belangrijkste doel om de waterveiligheid in het gebied tussen Ravenstein en Lith te vergroten. Daarnaast worden de gebiedskwaliteiten versterkt en de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling benut. Om dit te realiseren wordt een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsmaatregelen onderzocht. Dit hoofddoel is verbijzonderd in onderstaande doelen en opgaven. In het MER 1^e fase Meanderende Maas is getoetst aan de gestelde doelstellingen voor dit project in de verkenning. Hieronder is de verbeelding van die doelen opgenomen.

Afbeelding 7.1 Doelen en opgaven Meanderende Maas zoals geformuleerd in de verkenning (IPSV Meanderende Maas, 2020)



De alternatieven uit de verkenning (alternatief X en alternatief Z) en het voorkeursalternatief voldeden aan bovenstaande doelen. Het voornemen zoals in hoofdstuk 3 beschreven is een uitwerking van het voorkeursalternatief. Bij de start van de planuitwerking Meanderende Maas zijn de doelen opnieuw besproken en vastgelegd (Bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas, februari 2021).

- Het versterken van de primaire waterkering (dijktraject 36-3), zodanig dat de wettelijke veiligheidsnorm 1/10.000 jaar wordt gerealiseerd (Veilige Dijk);
- Het door rivierverruimende maatregelen realiseren van 14 cm waterstandsaling bij rivierkm 184 (bij afvoer van 4.118 m³/sec te Borgharen) (Rivierverruiming);

- Het realiseren van Natuur Netwerk Brabant (NNB) door ontwikkeling van een grote eenheid van rivier- en moeraslandschap;
- Het realiseren van Kader Richtlijn Water (KRW) doelen;
- Het versterken en beleefbaar maken van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied, onder andere door het aantrekkelijk inrichten en toegankelijk maken van het gebied, het koesteren van cultuurhistorie (onder andere behoud bakenbomen) en bijdragen aan de visualisatie en beleving van de Zuiderwaterlinie;
- Het versterken van de vrijetijdseconomie, door een recreatief aantrekkelijk gebied met bovenregionale betekenis en allure te ontwikkelen;
- Het bevorderen van duurzaamheid, door onder andere het toepassen van gebiedseigen grond en korte transportafstanden voor grond bij uitvoering van de dijkversterking;
- Het verbeteren van het woonklimaat en de vitaliteit van kernen, door een aantrekkelijk gebied te ontwikkelen;
- Het stimuleren van economie en ondernemerschap, onder andere door het verbeteren van de (haven)toegang van het Burgemeester Delenkanaal en het borgen van de goede bevaarbaarheid van de Maas voor zowel beroeps- als pleziervaart;
- Het realiseren van rivier- en moeraslandschap in Ossekamp en De Waarden in het kader van de Programmatie Aanpak Grote Wateren (PAGW).

In onderstaande tabel is per doel uit de bestuursovereenkomst aangegeven in welke mate het gestelde doel wordt bereikt. Voor de onderbouwing wordt verwezen naar de volgende milieuparagrafen (paragrafen 7.2 t/m 7.12).

Tabel 7.1 Toetsing aan doelbereik

Doelstelling	Toetsing aan doelbereik
Veilige Dijk	In het ontwerp is het voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm van 1/10.000 als uitgangspunt gehanteerd. Hieraan wordt voldaan (bron: Boskalis/Royal HaskoningDHV, najaar 2022, Ontwerpnota DO Dijk).
Rivierverruiming	Uit de rivierkundige beoordeling (Bron: Boskalis/Royal HaskoningDHV, Deelrapport Rivierkundige beoordeling, 2022) blijkt dat het project, in samenhang met diverse maatregelen die al in uitvoering zijn, of die zijn geborgd in het bestemmingsplan, leidt tot een waterstandsval van 14 cm op rkm 184 bij maatgevende conditie.
Natuur	Zowel door de schaal als de samenhang van de natuurontwikkeling ontstaat langs dit deel van de Maas een robuust en samenhangend natuurgebied (NNB-gebied) met goede mogelijkheden voor typische vegetaties van het rivierengebied, moeras- en watervogels, zoogdieren zoals bever, otter en vleermuizen, maar bijvoorbeeld ook voor vissen en insecten. In het ontwerp wordt 90 hectare oppervlak hardhoutoibos en 50 hectare rietmoeras gerealiseerd.
KRW	In het ontwerp voldoet de inrichting over een lengte van bijna 10 km aan de gestelde kwantiteits- en kwaliteitseisen vanuit KRW. Hiervan kan 0,4 km niet meetellen als KRW-maatregel omdat ten behoeve van deze geul een bestaande KRW-geul die minder goed functioneert gedempt wordt. De nieuwe geul is iets langer dan de gedempte geul. Deze extra lengte telt als compensatie voor het verlies aan lengte natuurvriendelijke oevers bij drempel Appeltern. De totale lengte aan KRW-geul in het ontwerp is daarmee 9,55 km. Hiermee voldoet het aan de bestuurlijke doelstelling van 9,1 km.
Ruimtelijke kwaliteit	In het ontwerp van de dijk is voortgebouwd op het huidige karakter van de dijk en zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. De oude kronkeldijken met bomen zijn versterkt als tuimeldijk, wat positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. De groene, landschappelijke dijken zijn versterkt als moderne gronddijk, wat ook positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. Het cultuurhistorische karakter van middeleeuwse stadjes als Ravenstein en Megen wordt versterkt door hun relatie met het water te herstellen. Met de uiterwaarden als rivier- en moeraslandschap ontstaat een aantrekkelijk beleefbaar geheel, zowel vanaf de dijk als vanaf de diverse routestructuren in de uiterwaarden. Hierbij wordt de schoonheid van de omgeving versterkt door de contrasten, diversiteit, rust en ruimte die het landschap uitstraalt. De gebiedsentrees op de verschillende locaties aan de dijk dragen bij aan de toegankelijkheid van de uiterwaarden.
Vrijetijdseconomie	Met een eenduidige inrichting van het buitendijks landschap als rivier- en moeraslandschap wordt de economische kracht en potentieel versterkt. Er is een recreatief aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure ontworpen, met een fijnmazig routenetwerk en een breed palet aan recreatieve mogelijkheden, waterrecreatie en natuur- en landschapsbeleving. Met de inrichting van de uiterwaarden en de dijk en het herstel van de oude boogmeanders is de aantrekkelijkheid en toegankelijkheid van het gebied

Doelstelling	Toetsing aan doelbereik
	vergroot. Het gebied is dooraderd met struinroutes, wandelpaden en fietspaden en de gebiedsentrees zorgen voor een goede ontsluiting van het gebied.
Duurzaamheid	Het ontwerp is intrinsiek duurzaam, onder andere door het gebruik van gebiedseigen grond, namelijk de grond die vrijkomt uit de rivierverruiming. Gebiedseigen grond is veel duurzamer dan aanleveren van buitenaf. Daarmee is de integrale realisatie duurzamer dan een afzonderlijke dijkversterking.
Woonklimaat	Het woonklimaat verbetert doordat met het ontwerp een aantrekkelijk gebied ontstaat. Het gebied nodigt straks uit om doorheen te struinen en te varen. De karakteristieke dijk slingert langs een aantrekkelijk uiterwaardengebied, waar de meanders van de oude rivierloop zijn hersteld.
Ondernemerschap	De invaaropening van het Burgemeester Delenkanaal wordt aangepast. Voor beroepsvaart is het eenvoudiger om het kanaal in- en uit te varen. De gebiedsmaatregel, het verruimen van de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas, zorgt ervoor dat de haven van Oss beter bereikbaar wordt voor beroepsvaart. Dit verbetert de concurrentiepositie van OOC Terminals, waardoor nieuwe continentale bulkstromen aangetrokken kunnen worden
PAGW	In de uiterwaard de Ossekamp en het eiland van De Waarden wordt in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) 150 ha riviernatuur ontwikkeld.

7.2 Rivierkundige aspecten

7.2.1 Referentiesituatie

De Maas in het stuwpannd Grave-Lith is 25 km, daarvan ligt 18 km in het projectgebied. Bij afvoeren tot circa 500 m³/s wordt het stuwpeil van NAP +4,9 m gehandhaafd. Bij een afvoer groter dan 500 m³/s verandert het beheer van de sluizen en bij afvoeren vanaf circa 1.500 m³/s is de Maas een vrij afstromende rivier (stuwen volledig geopend). Water wordt met name afgevoerd door het zomerbed van de Maas, de Lelyzone (verlaagde deel van de uiterwaard aangrenzend aan het zomerbed) en uiterwaarden (ook bij Demen Dieden) zorgen voor een vergroot doorstroomoppervlak. Ter hoogte van Oijen vormt zich een flessenhals, de dijken liggen dichtbij het zomerbed en de uiterwaarden zijn hierdoor relatief smal.

7.2.2 Beoordelingskader

In deze paragraaf worden de effecten op basis van drie criteria beoordeeld. Deze vormen het beoordelingskader voor het thema Rivier:

- inundatiefrequentie uiterwaarden;
- stroombeeld uiterwaarden;
- sedimentatie en erosie zomer- en winterbed.

In de volgende secties worden de beoordelingsniveaus voor deze criteria toegelicht. Het criterium Stroombeeld in de vaarweg / dwarsstroming is beoordeeld bij Scheepvaart omdat wijzigingen hierin vooral impact kunnen hebben op de scheepvaart. De beoordeling van de rivierkundige criteria is gebaseerd op de uitgevoerde modelberekeningen en analyses in de rivierkundige beoordeling van het project (Bron: Boskalis/Royal HaskoningDHV, Deelrapport Rivierkundige beoordeling, najaar 2022)

Inundatiefrequentie uiterwaarden

Dit criterium wordt kwalitatief beoordeeld, afhankelijk van het gebruik van de uiterwaarden. Bij natuurlijke vegetatie gelden hele andere bron'positieve effecten' dan bij landbouw. De beoordeling is afhankelijk van functie en eigenaar van de uiterwaarden. Een inundatie van enkele dagen kan gunstige gevolgen hebben voor natuur. Landbouw ervaart eerder problemen wanneer gronden niet bereikbaar zijn, doordat ze onder water staan. Daarnaast kunnen gewassen compleet verloren gaan wanneer inundatie buiten de winterperiode plaats zou vinden. Kaarten met inundatiefrequenties geven inzicht hoe vaak de verschillende delen van de uiterwaarden onder water (zullen) staan. Gekoppeld met het toekomstig landgebruik in het projectgebied wordt de beoordeling hierop gemaakt.

Tabel 7.2 Beoordelingsschaal Inundatiefrequentie uiterwaarden

Waardering effecten	Omschrijving	Dagen overstroomd
+++	zeer positief effect	inundatiefrequentie zeer gunstig voor de functies in het gebied
++	positief effect	inundatiefrequentie gunstig voor de functies in het gebied
+	licht positief effect	inundatiefrequentie beperkt gunstig voor de functies in het gebied
0	neutraal effect	geen verandering inundatiefrequentie
-	licht negatief effect	inundatiefrequentie ongunstig voor de functies in het gebied
--	negatief effect	inundatiefrequentie beperkt ongunstig voor de functies in het gebied
---	zeer negatief effect	inundatiefrequentie zeer ongunstig voor de functies in het gebied

Stroombeeld uiterwaarden (bij 4.118 m³/s) en kans op schade

Het ontwerp mag geen schade veroorzaken door veranderingen in stroombeeld. Door een ingreep kunnen stroomsnelheden en -richtingen in het gebied veranderen waardoor schade en hinder kan ontstaan aan bijvoorbeeld constructies of dijklichamen die vervolgens hersteld moet worden (mitigatie). Het vormt een kwalitatieve beoordeling van het stroombeeld. Het stroombeeld is beoordeeld bij een maatgevende conditie van 4.118 m³/s te Borgharen. Dit is de geldende hoogwaterreferentie voor de Maas, gebaseerd op het meest recente Rivierkundig Beoordelingskader (versie 5.0 uit 2019) en afgestemd met RWS Zuid-Nederland. Het betreft een extreme situatie die slechts ongeveer eens in de 3.000 jaar voorkomt. Effecten worden hiermee 'worst-case' ingeschat en gewaardeerd op: toe- of afname kans op schade in verband met stroming.

Tabel 7.3 Beoordelingsschaal stroombeeld uiterwaarden

Waardering effecten	Omschrijving	Snelheid stroming uiterwaarden
+++	zeer positief effect	afname kans op schade als gevolg van grote relatieve verlaging van stroomsnelheden > m/s ten opzichte van huidige absolute stroomsnelheid (een verandering van 5 m/s naar 4,9 m/s is minder positief dan van 0,1 m/s naar 0 m/s)
++	positief effect	relatieve verlaging
+	licht positief effect	beperkte relatieve verlaging
0	neutraal effect	neutraal, geen verandering
-	licht negatief effect	beperkte relatieve verhoging
--	negatief effect	relatieve verhoging
---	zeer negatief effect	grote relatieve verhoging

Sedimentatie en erosie zomer- en winterbed

Stroomsnelheden in de rivier variëren als gevolg van veranderingen in breedte, waterdiepte en de rivierafvoer. Ook beïnvloedt de afvoerverdeling tussen zomerbed en winterbed de stroomsnelheid. Deze afvoerverdeling verandert bijvoorbeeld door de aanleg van een nevengeul; er stroomt daardoor minder water door het zomerbed. Stroming in de rivier voert sediment (slib, zand, grind) mee. Op plekken waar een hoge stroomsnelheid is, wordt veel sediment meegevoerd. Daar waar de stroming lager is wordt juist weinig sediment getransporteerd. Het vermogen van de stroming om sediment mee te voeren wordt ook wel sedimenttransportcapaciteit genoemd. Op locaties in de rivier waar verschillen (gradiënten) zijn in de sedimenttransportcapaciteit, ontstaat erosie of sedimentatie. Simpelweg geldt; op een locatie waar meer sediment wordt aangevoerd dan afgevoerd ontstaat sedimentatie en wordt de rivier ondieper.

Het omgekeerde geldt ook: als er minder sediment wordt aangevoerd dan afgevoerd ontstaat erosie. Het proces van erosie en sedimentatie beïnvloedt de waterdiepte, en omgekeerd beïnvloedt de waterdiepte het proces van sedimentatie en erosie. De feedback loop tussen deze verschillende processen gaat net zo lang door totdat sedimentaanvoer gelijk is aan sedimentafvoer; er is dan sprake van een evenwichtsbodemligging. Deze bodemligging, en dus de waterdiepte is van belang voor de scheepvaart. Het projectgebied bevindt zich in het gestuwde deel van de Maas. Door de stuwen is het sedimentaanbod gering en is er minder sprake van een evenwichtsbodemligging, maar meer sprake van stuwpannen met een gekanaliseerd karakter tijdens normale afvoeren (toldat stuwen opengaan).

Een inschatting van de morfologische effecten van de maatregelen is berekend op basis van WAQMORF¹. WAQMORF houdt rekening met de mate van voorkomen van verschillende afvoercondities maar niet met sedimentbeschikbaarheid of sedimentaanbod. Daarmee geeft WAQMORF een overschatting van aanzandingsvolumes. Het aantal cm aanzanding en de lengte hiervan wordt beoordeeld.

Tabel 7.4 Beoordelingsschaal sedimentatie en erosie zomer- en winterbed

Waardering effecten	Omschrijving	Sedimentatie en erosie
+++	zeer positief effect	sterk positief, lokale erosie in het zomerbed ter plaatse van een ondiepte (> 10 cm), mits de stabiliteit van constructies niet in gevaar komt
++	positief effect	positief, lokale erosie van het zomerbed ter plaatse van ondiepte (5-10 cm)
+	licht positief effect	licht positief, lokale lichte erosie van het zomerbed ter plaatse van ondiepte (tot 5 cm)
0	neutraal effect	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	licht negatief effect	licht negatief, enige sedimentatie in het zomerbed (tot 10 cm)
--	negatief effect	negatief, sedimentatie in het zomerbed (10-20 cm)
---	zeer negatief effect	sterk negatief, significante sedimentatie in het zomerbed (> 20 cm) op een locatie waar geen overdiepte is of dusdanige erosie dat stabiliteit van constructies in gevaar komt

7.2.3 Inundatiefrequentie

Als gevolg van de rivierkundige ingrepen kan de frequentie van inunderen van (delen van) de uiterwaarden veranderen. Dit kan invloed hebben op de bereikbaarheid van delen in de uiterwaarden of op de lokale ecologie. De inundatiefrequentie kan namelijk invloed hebben op de overlevingskans van dier- en plantensoorten bij dergelijke overstromingsfrequenties. Daarnaast kan de gewijzigde inundatie gevolgen hebben voor landbouw.

De onderstaande tabel toont voor verschillende objecten per deelgebied de inundatiefrequentie. Tevens is vermeld of de getoonde inundatiefrequentie een wijziging is van de referentiesituatie. De wijziging van inundatiefrequentie is gebaseerd op de betrekkinglijnen van RWS van 2019-2020. De genoemde frequenties zijn bepaald op basis van langjarige waterstandsdata. In de praktijk zit er variatie in het actuele stuwpeil welke veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van een waterkrachtcentrale naast de stuw. Hierdoor ontstaan bij lage en gemiddelde afvoeren dagelijkse fluctuaties van ca. 10 cm, resulterend in een waterstand tussen de NAP+4,9 en 5,0 m bij Megen.

¹ WAQMORF geeft op basis van WAQUA resultaten een inschatting van het evenwichtseffect in bodemligging door een lokale ingreep, rekening houdend met een gemiddelde seizoensvariatie in de afvoer [ref: Sieben (2011). methodiek inschatting morfologische effecten in het zomerbed door lokale rivieringrepen (UPDATE december 2011)].

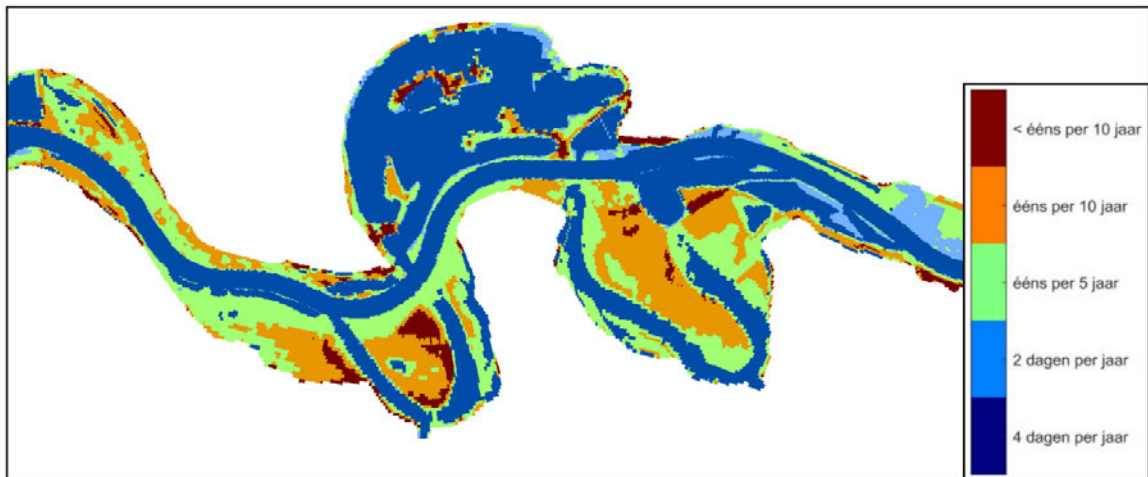
Tabel 7.5 Inundatiefrequentie per object

Deelgebied	Object	Toekomstig maaiveld-niveau of niveau instroom (eindsituatie)	Inundatiefrequentie (gemiddeld o.b.v. betrekkinglijnen 2019-2020)	Wijziging t.o.v. referentiesituatie	Inundatiefrequentie in referentiesituatie
Diedensche Uiterdijk	Oeverzone	NAP+ 6,7 m	1 dag per jaar	ja	eens in 5-10 jaar
	Rulstraat bij Megen	NAP+ 6,3 m	eens in 2 à 3 jaar	Nee	
	Camping en bewoners aan Rulstraat bij Megen ¹	NAP+ 8,0 m	eens in 20 à 30 jaar	Nee	
De Waarden	Geulen in Lelyzone	NAP+ 5,2 m	tussen 4 en 8 dagen per jaar	Ja	eens per 5 jaar
	Overstromingsvlakte	NAP+ 5,1 m	meerdere maanden per jaar (water inlaten en niet uitlaten)	Ja	eens in 5-10 jaar
	Geïsoleerde rietmoerassen	NAP+ 5,5 m	2 dagen per jaar	ja	eens in 5-10 jaar
	Veerstoep	NAP+ 6,4 m	eens in 4 à 5 jaar	Nee	
	Tienmorgenstraat	NAP+ 7,0 m	eens in 10 jaar	Nee	
Drempel Appeltern	-	NAP+ 5,4 m	4 dagen per jaar	Ja	eens in 1-2 jaar
Oeverzone Megen	-	NAP+ 5,4 m	tussen 2 en 4 dagen per jaar	Ja	eens in 5-10 jaar
Ossekamp	Maaiveld lelyzone en geulen lelyzone	NAP+ 5,4 m	2 dagen per jaar	Ja	eens per 5 jaar
Maasbommel Oost	Oeverzone en geul	NAP+ 5,4 m	2 dagen per jaar	Ja	eens in 5-10 jaar
	Veerweg	NAP+ 6,0 m	eens in 2-3 jaar	Ja	eens per 5 jaar
	Camperterein en afmeerplek cruiseschip	NAP+ 5,7 m	1 dag per jaar	Ja	eens in 5-10 jaar
	Parkeerplaats restaurant Foepy's	NAP+ 6,5 – 7,0 m	Eens per 5 jaar	Nee	
Maasbommel West	Geul	NAP+ 5,0 m	2 dagen per jaar	Ja	eens per 5 jaar
	Oeverzone	NAP+ 5,4 m	1 à 2 dagen per jaar	Ja	eens per 5 jaar

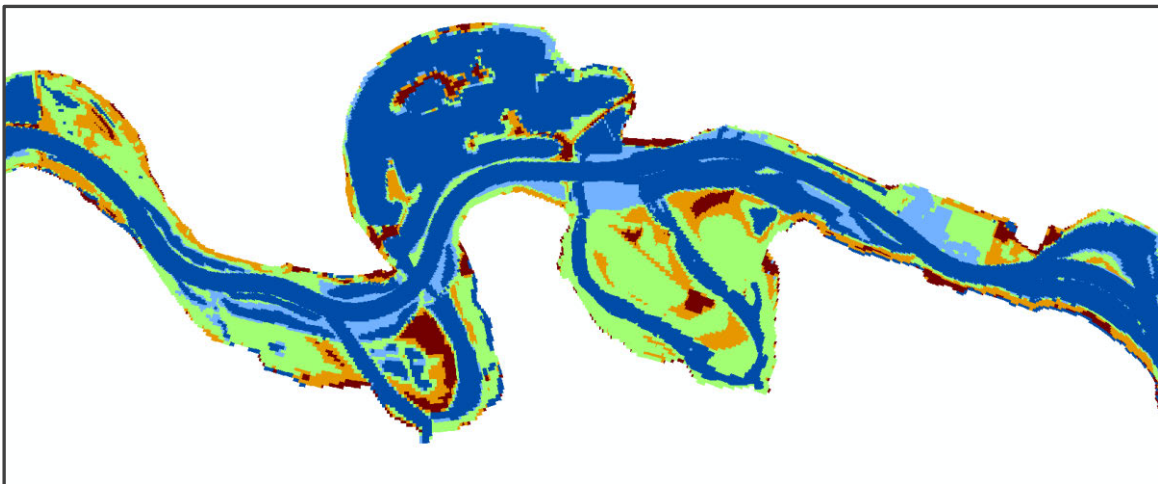
Tabel 7.4, Afbeelding 7.2 en Afbeelding 7.3 vatten de verandering in inundatiefrequentie samen voor afvoeren met een relatief grote kans van voorkomen.

¹ Omwille van de bereikbaarheid van de camping in de Diedensche Uiterdijk blijft ook de Maasakkerstraat in het definitief ontwerp op de huidige hoogte. Eerder was er nog sprake van een verlaging van deze weg door de Diedensche Uiterdijk.

Afbeelding 7.2 Inundatiefrequenties voor de referentiesituatie



Afbeelding 7.3 Inundatiefrequenties voor het ontwerp



Tabel 7.6 Legenda afvoeren, met de bijhorende herhalingsstijd en kleurcodering

Afvoer ter plaatse van Borgharen	Herhalingsstijd/overschrijdingsduur	Kleurcodering in afbeeldingen
$Q > 2.302 \text{ m}^3/\text{s}$	< ééns per 10 jaar (herhalingsstijd)	■
$Q = 2.302 \text{ m}^3/\text{s}$	ééns per 10 jaar (herhalingsstijd)	■
$Q = 1.971 \text{ m}^3/\text{s}$	ééns per 5 jaar (herhalingsstijd)	■
$Q = 1.470 \text{ m}^3/\text{s}$	2 dagen per jaar (overschrijdingsduur)	■
$Q = 1.250 \text{ m}^3/\text{s}$	4 dagen per jaar (overschrijdingsduur)	■

Uit tabel 7.4 en de bovenstaande afbeeldingen blijkt dat de integrale maaiveldverlaging van de verschillende oeverzones (Lelyzones) en de aanleg van geulen in deze oeverzones leiden tot een hogere inundatiefrequentie van deze gebieden. Deze maatregelen leveren een significante bijdrage aan de waterstandsdoelstelling, doelstelling KRW en doelstelling natuurontwikkeling van het project.

De agrarische zones die momenteel in de referentiesituatie in de uiterwaarden aanwezig zijn, zullen in de eindsituatie plaatsmaken voor natuurontwikkeling. Dit geldt bijvoorbeeld voor overstromingsvlakke van De Waarden en voor de verschillende (geïsoleerde) rietmoerassen. De verandering van inundatiefrequentie van deze gebieden zal deze functionaliteiten daarom niet negatief beïnvloeden. Een frequentere overstroming van deze gebieden is zelfs gewenst ten behoeve van de robuuste ontwikkeling van de natte natuur. In de tussentijdse situatie (na realisatie van Het Werk, maar voor realisatie van de zelfrealisatie) blijft een deel van gebied nog onvergraven en ingericht als agrarisch gebied, de inundatiefrequentie van deze gebieden wijzigt dan nog niet, of neemt zelfs iets af, omdat de omliggende riviermaatregelen tot een verlaging van de extreme waterstanden zullen leiden.

De bereikbaarheid van veerboten langs de Maasoever is met zorg meegenomen in het ontwerp. De wegen en veerstoepen van veerdienst Megen-Appeltern blijft ongewijzigd, de inundatiefrequentie wijzigt niet. De wegen naar de veerstoepen van veerdienst Megen-Maasbommel wijzigen wel. De Maasbommelse veerweg aan Brabantse zijde wordt verlegd, maar op zelfde hoogte nieuw aangelegd op een nieuwe locatie buiten de Lelyzone De Waarden, van deze weg wijzigt de inundatiefrequentie dus niet. De veerweg aan Gelderse zijde in Maasbommel wordt verlaagd naar een niveau van NAP+6,0 m. Aangezien deze veerdienst stopt met varen bij waterstanden hoger dan NAP+5,4 m (2 dagen per jaar), heeft de verlaging tot NAP+6,0 m van de veerweg (inundatie ca eens per 5 jaar), geen beperking van de beschikbaarheid en toegankelijkheid van de veerdienst tot gevolg.

De inundatiefrequentie in de Gouden Ham wijzigt niet door de ingrepen. De drempel bij Appeltern wordt verlaagd, maar de Gouden Ham vult zich via de opening bij Maasbommel en de oevers van het zomerbed. De drempelverlaging beïnvloedt de inundatiefrequentie dus niet. Er is geen verandering voor de gebruikers van het recreatiegebied.

Op één plek raakt de maaiveldverlaging wel de gebruikers en eigenaars; bij het terrein rondom de veerweg Maasbommel. Hier ligt een camperterrein, een afmeerplek voor een cruiseschip en een parkeerplaats. Door de maaiveldverlaging met circa 1 tot 1,5 m zal de inundatiefrequentie toenemen tot twee dagen per jaar. De volgende inpassingsmaatregelen zijn in het ontwerp opgenomen om nadelige effecten te voorkomen: Het camperterrein (terrein oostelijk van veerweg) wordt minder ver verlaagd dan de rest van het omliggende terrein, het camperterrein en afmeerplek cruiseschip wordt verlaagd naar NAP+5,7 m. De huidige technische voorzieningen op het camperterrein worden teruggebracht op de originele hoogte (stroomkasten, verlichting) en er wordt een geasfalteerde weg gerealiseerd. De verharde parkeerplaats van restaurant Foepy's blijft (binnen de grenzen van bestemmingsplan) op de huidige hoogte gehandhaafd waardoor de toegankelijkheid voor bezoekers en leveranciers gelijk blijft.

De dijkmaatregelen, zoals de buitenwaartse versterkingen en klei-inkassingen hebben geen effect op de inundatiefrequentie van de uiterwaarden. Dit is door middel van verschillende modelsimulaties aangetoond.

Conclusie

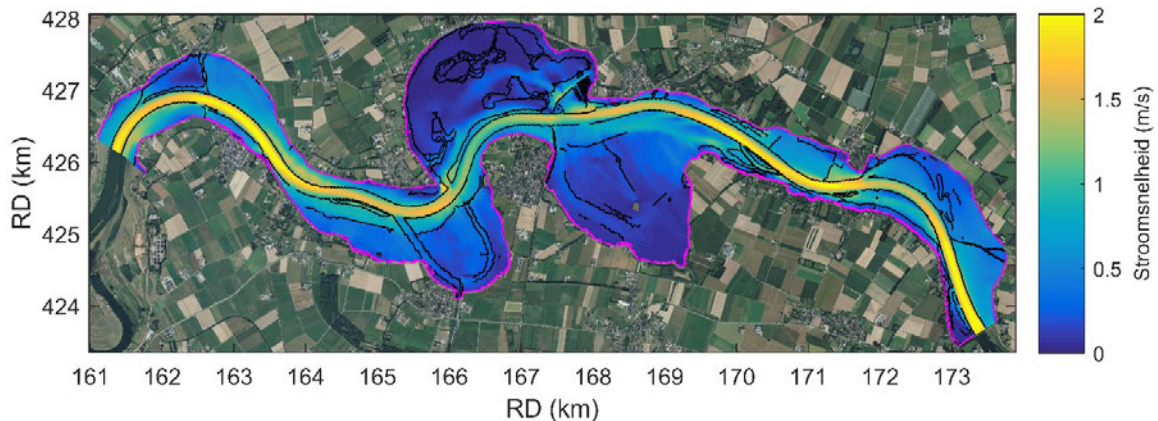
Door het ontwerp neemt het oppervlak dat minstens twee dagen per jaar overstroomt toe. Daarentegen neemt het oppervlak dat hoogstens ééns per vijf jaar of ééns per tien jaar overstroomt af. Periodieke overstromingen voor iets langere periodes leveren voor zowel het moeras- en rietland als voor oobosontwikkelingen en stroomdalgraslanden overwegend positieve effecten op. Daar waar de overstromingsfrequentie wijzigt, is dit passend bij de inrichting van het gebied tot natuurgebied. Het ontwerp, met natuurlijke meanders, poelen en plassen, is meer gericht op natte vegetatie welke vaker overstroomt en scoort daarom positief op dit onderdeel (++).

7.2.4 Stroombeeld uiterwaarden

Het ontwerp leidt naast veranderingen in inundatiefrequentie ook tot veranderingen in het stroombeeld. Deze veranderingen beïnvloeden mogelijk de functionaliteit van de uiterwaarden.

Door ingrepen langs de rivier kunnen (lokale) stroomsnelheden in de uiterwaard veranderen. Dit kan resulteren in lokale erosie bij constructies als kribben, gebouwen, kaden, wegen, maar ook langs randen van plassen en geulen. De mate van eventuele effecten is ingeschat door het beoordelen van de verandering van de grootte en richting van de stroomsnelheden bij een afvoer van $4.118 \text{ m}^3/\text{s}$ (zoals omschreven in aspect 2.2 van het rivierkundig beoordelingskader, RBK 5.0). Zie afbeelding 7.3 voor een 2D beeld van de absolute stroomsnelheden die optreden bij een afvoer van $4.118 \text{ m}^3/\text{s}$.

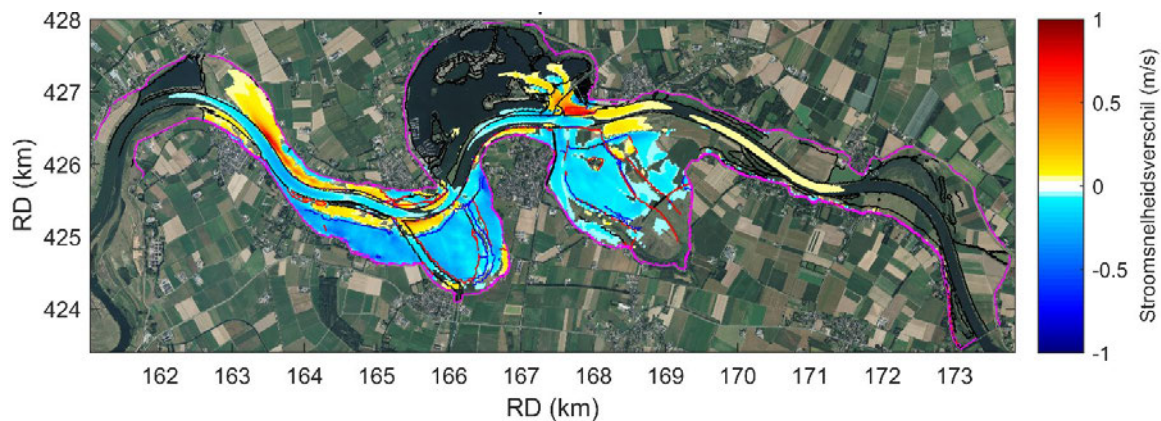
Afbeelding 7.4 Absolute stroomsnelheid (m/s) van het ontwerp in 2D bij een afvoer van $4.118 \text{ m}^3/\text{s}$ te Borgharen



In het ontwerp is gestreefd naar een natuurlijke inrichting waar ruimte is voor natuurlijke processen. De rivierdynamiek wordt weer teruggebracht in het gebied door het herstellen van de oude meanders. Vanwege de lage dynamiek in de Maas en het stromingsluwe karakter van de meanders is deze dynamiek echter slechts relatief. De uiterwaarden blijven voor een groot deel in hoge mate stromingsluw. Wel is enige stromingsdynamiek en morfodynamiek tijdens hoogwater in de uiterwaarden toelaatbaar en zelfs gewenst.

Afbeelding 7.4 toont dat in de meanderbogen de stroomsnelheden bij deze extreme afvoer laag blijven. De Diedensche Uiterdijk, de Gouden Ham en het zuidelijk deel van meander De Waarden zijn zeer stromingsluw ($<0,25 \text{ m/s}$). Ook in het noordelijk deel van meander De Waarden en De Ossekamp zijn de stroomsnelheden vrij laag (circa $0,5 \text{ m/s}$). In de verlaagde Lelyzones zijn de stroomsnelheden al een stuk hoger met snelheden groter dan 1 tot $1,5 \text{ m/s}$ bij deze extreme afvoer. Nabij de veerstoep en het camperterrein bij Maasbommel Oost, bij geul Maasbommel West, bij drempel Appeltern en in het zomerbed zijn de stroomsnelheden het hoogst met snelheden richting de 2 m/s .

Afbeelding 7.5 Verschil in stroomsnelheid (m/s) tussen ontwerp en referentiesituatie in 2D bij een afvoer van $4.118 \text{ m}^3/\text{s}$ te Borgharen

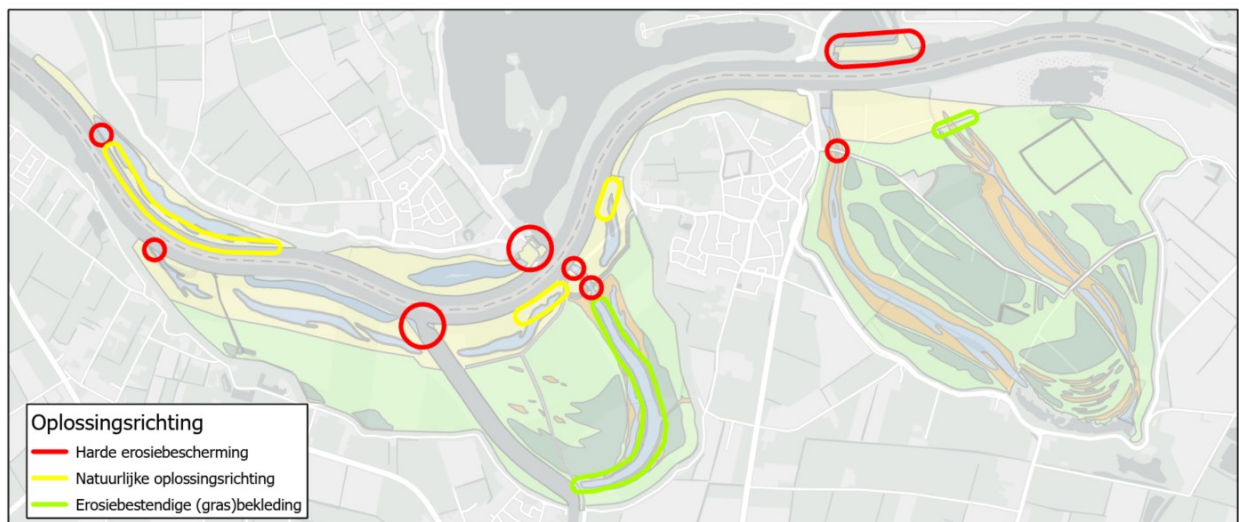


Afbeelding 7.5 geeft duidelijk het effect van het ontwerp op de stroomsnelheden weer. Het is goed te zien hoe de ingrepen van het ontwerp de huidige systeemwerking versterken. In de verlaagde Lelyzones neemt de stroomsnelheid toe. Daarnaast heeft het verlagen van de Drempel Appeltern een effect op de instroom van de Gouden Ham. Ter hoogte van de drempel zelf nemen de stroomsnelheden behoorlijk toe. Het verlagen van de Lelyzones heeft voor de systeemwerking twee effecten tot gevolg: (1): in de delen van de uiterwaarden die verder van het zomerbed afliggen dan de Lelyzones nemen de stroomsnelheden af. Hierdoor worden de gebieden die al erg stromingsluw waren dus nog stromingsluwer. (2) Op een groot deel van het traject benedenstrooms van de drempel Appeltern nemen de stroomsnelheden in het zomerbed licht af. Dit heeft geen negatieve effecten voor het stroombeeld in de uiterwaarden.

Bij een afvoer van $4.118 \text{ m}^3/\text{s}$ ontstaan er stroomsnelheden die kunnen resulteren in erosie langs kades, oevers of andere objecten. Figuur 7.5 toont deze locaties. De figuur toont ook dat de hoge stroomsnelheden tijdens een hoogwatergolf voornamelijk in het zomerbed en de Lelyzones plaats vindt. Met name langs de oevers van het zomerbed kunnen er stroomsnelheden ontstaan die de kritische grens van erosie van een met grasbektele oever of dijk ($2,0 \text{ m/s}$ over een duur van 100 uur (uit Rock Manual)) kunnen overschrijden. Analyse van kritische locaties wat betreft stroming heeft een aantal aandachtslocaties opgeleverd, welke zijn gemarkeerd in Afbeelding 7.6. Op deze aandachtslocaties bestaat er een reële kans op erosie tijdens hoogwater. Om te voorkomen dat er daardoor schade kan gaan ontstaan, is er op deze locaties een ontwerp van bodem- en oeververdedigingen gemaakt. Het blijkt mogelijk om de harde verdediging te beperken tot de oevers. Horizontale vlakken zijn altijd afgewerkt met vegetatie, met uitzondering van de plekken die doorwaadbaar zijn.

Voor stroomsnelheden langs de dijk geldt bij Waterschap Rivierenland en Waterschap Aa en Maas een norm voor de maximale stroomsnelheid van 1 m/s (per mail bevestigde norm door dijkbeheerder). Een met gras bekleed dijklichaam moet deze stroomsnelheid goed kunnen weerstaan. Na analyse van de stroomsnelheden langs de dijk is geconstateerd dat de stroomsnelheden langs de dijk in de toekomstige situatie (DO) lager zijn dan in de referentiesituatie. Nergens langs het dijklichaam aan Brabantse en Gelderse zijde is sprake van een overschrijding van deze norm.

Afbeelding 7.6 Aandachtslocaties waar erosie beschermende maatregelen in het ontwerp zijn opgenomen



Conclusie

Door de natuurlijke inrichting komt er weer meer stromingsdynamiek terug in de uiterwaarden. Dit is slechts relatief vanwege het gestuwde karakter van de Maas en de stromingsluwe ligging van de Meanderbogen. Onder normale dagelijkse omstandigheden blijven de uiterwaarden vrij van stroming. Bij een hoogwatergolf beperken de hoge stroomsnelheden zich voornamelijk tot de lelyzones.

Het herstel van de meanders zorgt voor relatief meer stromingsdynamiek en waterstandsfluctuatie in de meanderbogen. Meer stromingsdynamiek en morfodynamiek past bij de natuurlijke inrichting van het gebied.

Lokaal neemt de stroomsnelheid significant toe op de drempel bij Appeltern, de Lelyzone en in de aangelegde nevengeul tussen rkm 194,0-195,5 aan de Gelderse zijde van de Maas. Op deze aandachtslocaties wordt door middel van bodem- en oeverbescherming voorkomen dat er negatieve lokale erosie effecten ontstaan bij constructies als gebouwen, kaden, wegen en langs randen van plassen en geulen. Met deze maatregelen zal er geen hinder of schade voor terreineigenaren, bewoners of bedrijven ontstaan als gevolg van het ontwerp. Tevens ontstaan er binnen het projectgebied ook geen kritische locaties met hoge stroomsnelheden langs de bandijk. Er is beoordeeld dat de gewenste stromingsdynamiek toeneemt overeenkomstig de doelen voor het gebied qua KRW en ontwikkeling van riviernatuur. Daar waar stroomsnelheden dusdanig hoog worden dat schade of hinder kan ontstaan is dit middels ontwerp van oever- en bodembescherming gemitigeerd. De verandering in stroomsnelheid is als positief beoordeeld omdat het bijdraagt aan de gewenste stromingsdynamiek voor ontwikkeling van riviernatuur en KRW (+).

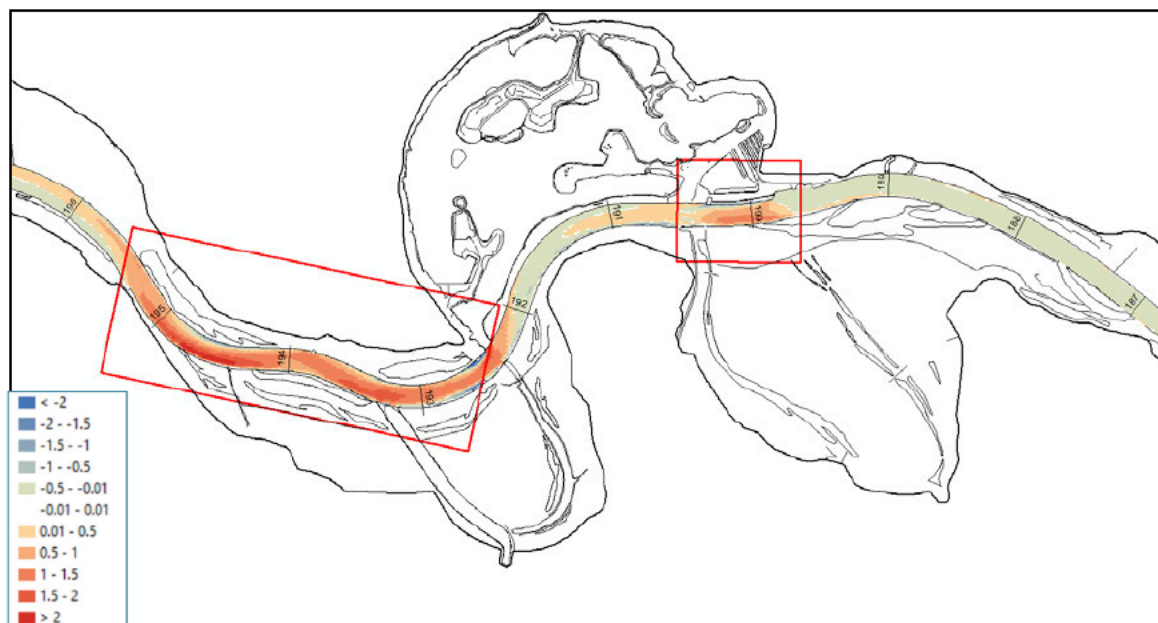
7.2.5 Sedimentatie en erosie zomer- en winterbed

Morfologie zomerbed

Op grote delen van het zomerbed in het plangebied ontstaat sedimentatie. Op basis van de WAQMORF-resultaten is de verwachting dat over het gehele traject van de Meanderende Maas voornamelijk sedimentatie effecten gaan optreden.

Hierbij is er echter vanuit gegaan dat er theoretisch gezien voldoende aanvoer van sediment aanwezig is in de Maas om deze sedimentatie effecten tot stand te laten komen. Het is onwaarschijnlijk dat deze theoretische aanvoer van sediment in de praktijk ook daadwerkelijk tot stand komt. Daarnaast is de Maas een gestuwde rivier, waardoor morfologische ontwikkelingen in de praktijk meestal een stuk trager verlopen. Door deze verschillen in theorie en praktijk is de verwachting dat de WAQMORF-resultaten de daadwerkelijke lange termijn effecten ruim overschatten.

Afbeelding 7.7 Jaargemiddelde veranderingen van de evenwichtsbodemligging in het zomerbed (op basis van jaargemiddelde veranderingen) voor het definitief ontwerp



Bovenstaande afbeelding toont de jaargemiddelde verandering van de evenwichtsbodemligging in het zomerbed zonder baggerwerkzaamheden. Op basis van de jaargemiddelde erosie en sedimentatie patronen wordt het volgende opgemaakt:

rkm 190 – 190,5

Op het traject van rkm 190 – 190,5 vindt sedimentatie plaats. De Drempel Appeltern wordt verlaagd waardoor water uit het zomerbed gemakkelijker de Gouden Ham in kan stromen. Dit leidt tot aanzanding in het zomerbed op deze locatie. Door instroomopening en uitstroomopening van de Diedensche Uiterdijk, stroomt hier minder water door de uiterwaard en is het aanzandingseffect weer enigszins beperkt.

rkm 192 – 196

De aanzandingseffecten binnen het zomerbed die op dit traject zichtbaar zijn worden veroorzaakt door het afgraven van de Lelyzones en het aanleggen van de KRW Geulen. Het benedenstroomse uiteinde van Geul Maasbommel West is binnen het ontwerp geoptimaliseerd.

Baggervolumes

Op basis van de nieuwe evenwichtsbodemligging van het ontwerp en de huidige hoogte van de rivierbodem zijn drie kritische locaties geïdentificeerd: rkm 190, rkm 192,5 en rkm 194,8. Voor deze drie kritische locaties is bepaald wat de jaarlijkse baggeropgave is om de vaarweg op minimale vereiste vaardiepte te houden. Om de knelpunten die op de drie kritische locaties ontstaan te mitigeren zal er jaarlijks circa 10.750 m³ gebaggerd moeten worden. De eerder beschreven optimalisaties in het ontwerp hebben het volume gereduceerd met 20 %. Dit zijn resultaten op basis van WAQMORF, zoals genoemd geeft WAQMORF een aanmerkelijke overschatting van het daadwerkelijk optredende aanzandingsvolume en daarmee ook een overschatting van het te baggeren volume.

Conclusie

De conclusie is dat er in de referentiesituatie een aantal knelpunten aanwezig is waar de minimaal vereiste vaarwegdiepte van 4,9 m in de referentiesituatie niet altijd gegarandeerd is. Het voorgeschreven model berekent een jaarlijkse baggervolume van circa 10.750 m³, verspreid over 3 knelpuntlocaties. Dit is een ruime overschatting. Deze toename in baggeronderhoud is het directe en verder onvermijdelijke gevolg van de rivierverruimende ingrepen in het gebied.

Morfologie winterbed

In het algemeen kan gesteld worden dat door de verruimende en maaiveld verlagende maatregelen de overstromingsfrequentie van de uiterwaarden in het projectgebied zal toenemen. Dit kan in theorie de uitwisseling van water en sediment tussen het zomerbed en het winterbed bevorderen. Daardoor zou de dynamiek van de uiterwaarden toe kunnen gaan nemen. Echter is de Maas een groot deel van het jaar gestuwd waardoor de aanvoer van sediment beperkt blijft. Dit zal ook de uitwisseling van zand naar de uiterwaard sterk beperken.

De Lelyzones en de uiterwaarden bij Maasbommel zijn de delen van de uiterwaarden die het dichtst bij het zomerbed liggen en daardoor het snelst zullen inunderen. In het ontwerp is er een maaiveldhoogte van 5,4 m+ NAP voorzien voor de verschillende oeverzones en delen van de uiterwaard die het dichtst bij het zomerbed liggen (zoals de Lelyzones). Op basis van de betrekkinglijnen van de Maas wordt een waterstand van 5,4 m +NAP bereikt bij een afvoer van 1.470 m³/s te Borgharen. Een dergelijke afvoer wordt gemiddeld twee dagen per jaar behaald.

Bij deze afvoer en waterstand zullen de Lelyzones en de geulen die zich daarin bevinden dus beginnen met inunderen. Tijdens het inunderen zullen de uiterwaarddelen in de zone van circa 50 m vanaf het zomerbed relatief het meeste sediment ontvangen. De geulen in de Lelyzones liggen voor het grootste deel verder dan 50 m van het zomerbed af. Voor de Geul Maasbommel West geldt dat deze een stuk dichter op het zomerbed ligt (veelal 28 – 40 m). De oeverzones en geulen zullen dus gemiddeld twee dagen per jaar inunderen, met instroom van sediment tot gevolg. Op basis van de kentallen voor de Rijntakken en in ogenschouw nemende dat het sedimenttransport in de Maas veel geringer is, zal de sedimentatie in de Lelyzones en uiterwaarden bij Maasbommel gemiddeld in de orde van enkele cm's per jaar zijn.

Bij hogere waterstanden (die nog minder frequent voorkomen) zullen de oeverzones en geulen daarin daadwerkelijk beginnen mee te stromen met het zomerbed. Dit zal de influx van sediment naar de oeverzones zelf beperken en ervoor zorgen dat het reeds gesedimenteerde materiaal intern verplaatst wordt binnen de Lelyzones en de geulen. Voor een deel zal het sediment ook weer de geulen uit stromen richting het zomerbed of andere uiterwaarden.

De meanderboog Diedensche Uiterdijk en de meander in De Waarden zijn gevoelig om te gaan aanslibben. Voor een groot deel liggen deze geulen ver weg van het zomerbed. Deze ligging in combinatie met het ruige karakter van deze delen van de uiterwaarden zorgt ervoor dat ze niet of nauwelijks met het zomerbed zullen mee stromen (ongeacht de waterstand en rivierafvoer). De meander in De Waarden heeft een open verbinding met het zomerbed, waardoor sedimentrijk water vrij gemakkelijk naar binnen kan stromen. De meanderboog in de Diedensche Uiterdijk is niet direct verbonden met het zomerbed, maar wel door middel van duikers. De aanzanding/aanslibbing in meander De Waarden zal in de orde van enkele mm's tot 1 cm per jaar liggen. De aanzanding in de Meanderboog Diedensche Uiterdijk zal waarschijnlijk beperkt blijven tot orde van 1 à 2 mm per jaar.

In het ontwerp is rekening gehouden met het natuurlijk proces van sedimentatie/aanslibbing. De geulen zijn met voldoende waterdiepte ontworpen zodat grootschalig onderhoud niet nodig is binnen een periode van 25 tot 50 jaar. De gemiddelde geuldiepte van de van de diepere delen van de geulen in de Lelyzone en geul Maasbommel West kan in een dergelijke periode met grofweg 0,5 m afnemen. Voor de meander De waarden is dit geringer en voor Meander Diedensche Uiterdijk is dit helemaal gering. Grootse risico voor verminderde waterdiepte in meander Diedensche Uiterdijk en de rietmoerassen in De Waarden is ophoging door organisch materiaal als dode plantenresten. De geulen nog dieper maken is niet wenselijk, omdat dan de ecologische doelen in het gedrang komen. De eerste 25-50 jaar lijkt er geen onderhoud nodig te zijn.

Erosie winterbed

De inrichting van de uiterwaarden in het projectgebied heeft een belangrijke doelstelling voor natuurontwikkeling. Daarmee is er in het ontwerp ruimte voor natuurlijke morfodynamische processen. Voor het Definitief Ontwerp zijn conform de limietwaarden uit Legger Rijkswaterstaatswerken Vlakken van Vrije Ruimte (VVR) opgesteld. Met de VVR wordt aangegeven binnen welk vrijheidsveld een dynamisch object maximaal mag bewegen, zonder dat oevererosie of zijdelingse verplaatsing leidt tot overlast/schade aan belangen/eigendommen van derden of leidt tot functieverlies van het object (bijvoorbeeld door kortsluiting met zomerbed). Met de VVR is inzichtelijk op welke erosiegevoelige locaties erosie ongewenst is. Als er binnen het VVR nauwelijks tot geen ruimte is op een erosiegevoelige plek dan is erosiebescherming ontworpen. In het deelrapport erosie beschermende maatregelen zijn de locaties met oever- en bodembescherming toegelicht

Conclusie

De conclusie is dat er binnen het ontwerp van de Meanderende Maas verschillende aandachtspunten bestaan met betrekking tot sedimentatie en erosie in het winterbed. In het ontwerp van de geulen en meanders is rekening gehouden met het natuurlijk proces van sedimentatie/aanslibbing. De geulen zijn met voldoende waterdiepte ontworpen zodat grootschalig onderhoud niet nodig is binnen een periode van 25 tot 50 jaar. De gemiddelde geuldiepte van de geulen in de Lelyzones kan in een dergelijke periode met grofweg 0,5 m afnemen. Voor de meander in De Waarden is dit geringer (m.u.v. de opening bij de Maas) en voor Meander Diedensche Uiterdijk is dit helemaal gering. Grootse risico voor verminderde waterdiepte in meander Diedensche Uiterdijk en de rietmoerassen in De Waarden is ophoging door organisch materiaal als dode plantenresten.

De erosie effecten die tot problemen zouden kunnen leiden zijn binnen het ontwerp zoveel mogelijk ondervangen door de geulen vast te leggen en te beschermen tegen erosie op locaties waar het kritisch is. Op plekken waar erosie en verplaatsing van geulen niet direct tot problemen leiden wordt juist de ruimte gegeven aan de geulen om op deze manier zoveel mogelijk de ruimte te geven voor natuurlijke processen.

Sedimentatie en erosie in het Burgemeester Delenkanaal

Het vergroten van de monding van het Burgemeester Delenkanaal en het verlagen van de lelyzone de Waarden leidt tot meer uitwisseling van sedimenthoudend water richting het kanaal. Hierdoor zal de sedimentatiesnelheid in de monding naar verwachting toenemen met enkele centimeters extra aanslibbing per jaar binnen het rode kader in onderstaand figuur. Let wel, dergelijke analyses hebben een zeer grote onzekerheid, bij morfologische berekeningen/inschattingen dient een onzekerheidsmarge van >200% te worden aangehouden. In overleg met de gemeente Oss wordt afgestemd hoe hiermee om wordt gegaan.

Afbeelding 7.8 Deel van Burgemeester Delenkanaal waar sedimentatie plaatsvindt



Door scheepvaartbewegingen zal deze aanslibbing verspreid worden richting Maas en richting zuidelijke deel van het kanaal. Door scheepvaart zal de aanslibbingssnelheid lager zijn dan theoretisch bepaald. Meanderende Maas zal geen effect hebben op de aanslibbing van het Delenkanaal tussen de sluis en de Haven Oss, aangezien de sluisen een barrière vormen voor het transport van sediment en Meanderende Maas geen effect heeft op de mate waarin sediment zich door de sluisgolven verplaatst. Ook zal er geen verandering komen in de sluisoperaties, waardoor hier geen effect wordt verwacht.

7.2.6 Samenvattende beoordeling

Door het ontwerp neemt het oppervlak dat minstens twee dagen per jaar overstroomt toe. Daarentegen, neemt het oppervlak dat hoogstens ééns per vijf jaar of ééns per tien jaar overstroomt af. Periodieke inundaties voor iets langere periodes leveren voor zowel het moeras- en rietland als voor ooibosontwikkelingen en stroomdalgraslanden overwegend positieve effecten op. Daar waar de inundatiefrequentie wijzigt, is dit passend bij de inrichting van het gebied tot natuurgebied. Het ontwerp, met natuurlijke meanders, poelen en plassen, is meer gericht op natte vegetatie welke vaker inundeert en scoort daarom positief op dit onderdeel (++).

Er is beoordeeld dat de gewenste stromingsdynamiek tijdens normale waterstanden en een hoogwater toenemen overeenkomstig de doelen voor het gebied qua KRW en ontwikkeling van riviernatuur. Daar waar stroomsnelheden dusdanig hoog worden dat schade of hinder kan ontstaan is dit middels ontwerp van oever- en bodembescherming gemitigeerd. De verandering in stroomsnelheid is als positief beoordeeld (++).

Voor wat betreft *sedimentatie en erosie in het zomer- en winterbed* leidt het ontwerp tot een licht negatief effect (-) binnen het projectgebied vanwege sedimentatie in het zomerbed op twee trajecten. Op sommige locaties is een overdiepte ten opzichte van de minimale benodigde vaardiepte aanwezig, maar niet overal.

Met name in de binnenbochten is de situatie kritisch, met te weinig overdiepte voor scheepvaart. Door de toename in aanzanding neemt op drie locaties het baggeronderhoud in de Maas toe. Het jaarlijkse theoretische baggervolume neemt toe met 10.750 m³ per jaar. Dit is een direct gevolg van de rivierverruiming (doel van het project). Bij deze conclusie moet echter een kanttekening worden gemaakt dat de rekenmethodiek en -software niet primair ontworpen is voor het bepalen van morfologische veranderingen voor plangebieden waarin diverse rivierkundige ingrepen worden gecombineerd. De baggerhoeveelheden zijn zoveel mogelijk geoptimaliseerd door optimalisaties in het ontwerp. Hiermee is het volume baggeronderhoud afgenomen met 20% ten opzichte van het voorlopig ontwerp. Desondanks dient de beheerder net als in de referentiesituatie met enige regelmaat baggeronderhoud te doen om aanzandingsvolumes in het zomerbed van de Maas te verminderen. Daarnaast treedt op verschillende locaties risico op erosie in het winterbed op door toename van stroomsnelheden. Hiervoor is bodem- en oeverbescherming ontworpen op diverse locaties.

Tabel 7.7 Samenvattende beoordeling Rivierkunde

Rivierkundig criterium	Beoordeling ontwerp	Toelichting
inundatiefrequentie uiterwaarden	++	mitigatie niet noodzakelijk
stroombeeld uiterwaarden	++	mitigatie niet noodzakelijk
sedimentatie en erosie zomer- en winterbed	-	daar waar risico op erosie optreedt vanwege toename stroomsnelheid, zijn oeverversterkende maatregelen in het ontwerp opgenomen. Rivierverruiming gaat praktisch altijd gepaard met sedimentatie. Het is daarom onvermijdelijk om sedimentatie te veroorzaken. Dit is beoordeeld als licht negatief effect vanwege de toename in vaargeulonderhoud

7.3 Water

7.3.1 Referentiesituatie

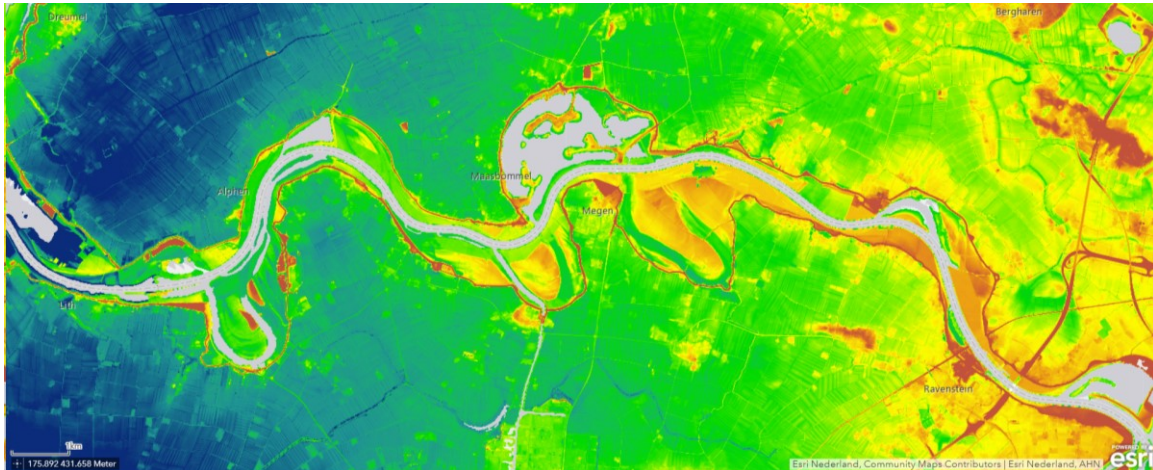
Waterkwantiteit

Grondwater

De ondergrond bestaat hoofdzakelijk uit een deklaag van kleiige rivierafzetting met daaronder zand. Deze zandlagen vormen het eerste watervoerende pakket en liggen op een diepte van 20-50 meter. De Maas en oude meanders van de Maas doorsnijden de deklaag tot in het eerste watervoerende pakket. De grondwaterstroming is gericht op de Maas, ten zuiden van de Maas is de grondwaterstroming hierdoor overwegend noordwestelijk gericht. Ten noorden van de Maas is de grondwaterstroming overwegend zuidwestelijk gericht. De Maas is in dit gebied gestuwd op een peil van NAP +4,9 m.

In het westelijke deel van het gebied liggen de maaiveldhoogtes lager dan in het oosten. Dit is te zien op de hoogtekaart (afbeelding 7.9). Lager gelegen gebieden worden aangegeven in donkerblauw, het laagste punt op de kaart ligt ongeveer NAP +3,5 meter. Hoger gelegen gebieden worden op de kaart aangegeven in rood, met als hoogste punt op de kaart op ongeveer +10,0 meter. Vanwege de lagere ligging in het westen is drainage aanwezig in stedelijk- en landbouwgebied. Dit betekent dat het water afgevoerd wordt. Hierdoor wordt de grondwaterstand lager gehouden dan de Maas en is in het zomerhalfjaar sprake van een infiltrerend effect van de Maas. In het oostelijke deel ligt het maaiveld hoger en heeft de Maas een drainerend effect. In het winterhalfjaar zijn grondwaterstanden hoger en heeft de Maas een neutraal effect. Er stroomt dus weinig grondwater uit het achterliggende gebied van/ naar de Maas.

Afbeelding 7.9 Hoogtekaart referentiesituatie plangebied (bron: AHN)



De grondwaterstanden in het gebied langs de Maas worden sinds 2018 intensief bemeaten. Uit de gemeten reeks tot nu toe is een duidelijke dynamiek tussen winter- en zomergrondwaterstanden te zien. Aan het einde van de winter zijn de grondwaterstanden op z'n hoogst, daarna zakken de grondwaterstanden tot ze aan het einde van de zomer op z'n laagst zijn. Dat past bij een systeem wat onder invloed staat van neerslag en verdamping. Daaruit is op te maken dat het grondwatersysteem wordt gestuurd door het lokale binnendijkse watersysteem, en minder door het peil op de Maas.

Oppervlaktewater

De Maas doorkruist het gebied. Aan de zuidzijde takt het Burgemeester Delenkanaal aan op de Maas. Dit kanaal loopt tot aan Oss. Daarnaast liggen er sloten en greppels in het buitendijkse gebied De Waarden en Diedensche Uiterdijk. In deze buitendijkse gebieden vindt landbouw plaats en wordt het gebied op peil gehouden door sloten die afwateren op de Maas. Aan de noordzijde van de Maas komen verschillende wateren uit op de Maas. Zij voeren water af richting de Maas en in een enkel geval kan er ook water ingelaten worden vanuit de Maas. Water in- en uitlaten gebeurt door middel van een kunstwerk. Er is een verbinding tussen het binnen- en buitendijkse watersysteem bij Nieuwe Schans, Blauwe Sluis (Blauwe Wetering), Appeltern (Nieuwe Wetering) en ten noorden van Niftrik (Niftriksche Wetering). Binnendijks is een uitgebreid stelsel van greppels, sloten en watergangen aanwezig om het waterpeil in het gebied op orde te houden. Dit ligt geheel buiten het plangebied.

Waterkwaliteit

Grondwater

Het plangebied ligt binnen het KRW-grondwaterlichaam Zand Maas. Het plangebied omvat slechts een klein deel van het grondwaterlichaam: deze is meer dan 6.000 km² groot. De kwaliteit van het grondwater voldoet niet aan de KRW doelen. De belangrijkste belasting is de diffuse belasting van nitraat en gewasbeschermingsmiddelen vanuit de landbouw. De belasting is in de referentiesituatie mogelijk al deels afgenomen door de omschakeling van landbouw naar natuur.

Waterwingebied Macharen ligt ten zuidwesten van Macharen. De beschermingszone rond deze waterwinning loopt tot aan de dijk bij de Oijense Bovendijk.

Oppervlaktewater

Er ligt één KRW-oppervlaktewaterlichaam in het plangebied. Dit is de Bedijkte Maas. De huidige toestand voldoet hier nog niet aan de doelstellingen. Voor de waterkwaliteit is hier sprake van te veel nutriënten en PCB's. Aan de noordzijde van de Maas stromen verschillende KRW-waterlichamen uit op de Maas. De waterlichamen zelf maken geen onderdeel uit van het plangebied. Aan de zuidzijde van de Maas liggen geen KRW-waterlichamen in de directe nabijheid van het plangebied. De landbouwgronden in het gebied voeren af naar het KRW-waterlichaam 'Hertogswetering, Hoefgraaf e.a.'.

7.3.2 Beoordelingskader

Waterkwantiteit – Grondwaterstand (systeem)

Alle relevante informatie over de ondergrond en geohydrologie is opgenomen in een grondwatermodel. Met het grondwatermodel wordt onderzocht of de grondwaterstroming en grondwaterstanden door de maatregelen kunnen veranderen en in welke mate en tot waar die effecten kunnen reiken (direct binnendijks of ook verder).

Tabel 7.8 Beoordelingsschaal Grondwaterstand

Waardering effecten	Omschrijving	Omschrijving
+++	zeer positief effect	daling of stijging lokale grondwaterstanden, zeer gunstig voor de functies in het gebied
++	positief effect	daling of stijging lokale grondwaterstanden (in zone direct binnendijks), gunstig voor de functies in het gebied
+	licht positief effect	beperkte daling of stijging lokale grondwaterstanden (in zone direct binnendijks) met beperkt gunstig effect voor één functie in het gebied
0	neutraal effect	neutraal effect, nauwelijks tot geen verandering in grondwaterstanden
-	licht negatief effect	beperkte stijging of daling lokale grondwaterstanden (in zone direct binnendijks), ongunstig voor de functies in het gebied met beperkt ongunstig effect voor één functie in het gebied
--	negatief effect	stijging of daling lokale grondwaterstanden (in zone direct binnendijks), ongunstig voor de functies in het gebied
---	zeer negatief effect	stijging of daling van grondwaterstanden, zeer ongunstig voor de functies in het gebied

Waterkwantiteit – oppervlaktewatersysteem/peilen

Voor dit criterium wordt onderzocht of er veranderingen optreden in het binnendijkse watersysteem, worden er watergangen doorsneden en hoe groot is de opgave voor aanpassingen om de volledige functie van het watersysteem weer te herstellen. Ook wordt onderzocht of er nadelige oppervlaktewaterpeilwijzigingen optreden/nodig zijn.

Waardering effecten	Omschrijving	Omschrijving
+++	zeer positief effect	n.v.t.
++	positief effect	n.v.t.
+	licht positief effect	n.v.t.
0	neutraal effect	neutraal effect, geen veranderingen aan het oppervlaktewatersysteem
-	licht negatief effect	enkel lokale watergangen worden doorsneden oppervlaktewaterpeilen wijzigen met enkele cm's
--	negatief effect	meerdere watergangen worden doorsneden oppervlaktewaterpeilen wijzigen met enkele cm's
---	zeer negatief effect	hoofdwatervgangen worden doorsneden (regionale afvoer). oppervlaktewaterpeilen wijzigen met tientallen cm's

Waterkwaliteit – grond- en oppervlaktewater

Voor dit criterium wordt gekeken naar de effecten van het plan op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. De waterkwaliteit kan beïnvloed worden door verandering van landgebruik en ook de inrichting van het gebied heeft invloed op de waterkwaliteit.

Waardering effecten	Omschrijving	Omschrijving
+++	zeer positief effect	Sterke verbetering waterkwaliteit
++	positief effect	Verbetering waterkwaliteit
+	licht positief effect	Lichte verbetering waterkwaliteit
0	neutraal effect	neutraal effect, nauwelijks tot geen verandering
-	licht negatief effect	Lichte verslechtering waterkwaliteit
--	negatief effect	Verslechtering waterkwaliteit
---	zeer negatief effect	Sterke verslechtering waterkwaliteit

Oppervlaktewaterkwaliteit – gerealiseerde KRW-maatregelen

De KRW is het Europese beleid voor waterkwaliteit. De Maas is een KRW waterlichaam. Het voldoet nu niet aan de doelen en er moeten maatregelen genomen worden om de doelen te halen. Dit criterium beoordeelt in hoeverre het project bijdraagt aan het realiseren van de KRW-maatregelen met uiteindelijk het doel om een goede waterkwaliteit te realiseren, conform KRW-doelen. In hoofdstuk 8 (paragraaf 8.3) zijn ook de tijdelijke effecten voor KRW beschreven.

Tabel 7.9 Beoordelingsschaal Oppervlaktewaterkwaliteit/KRW

Waardering effecten	Omschrijving	Omschrijving
+++	zeer positief effect	ingrijpende / grootschalige verbetering van kwaliteit ten behoeve van KRW invulling van meerdere KRW doelen/maatregelen
++	positief effect	lokale verbetering van kwaliteit ten behoeve van KRW invulling van enkele KRW doelen/maatregelen
+	licht positief effect	beperkte lokale verbetering van kwaliteit ten behoeve van KRW
0	neutraal effect	behoud van kwaliteit ten behoeve van KRW
-	licht negatief effect	beperkt lokaal verlies aan kwaliteit ten behoeve van KRW
--	negatief effect	lokaal verlies aan kwaliteit ten behoeve van KRW
---	zeer negatief effect	ingrijpend / grootschalig verlies aan kwaliteit ten behoeve van KRW

7.3.3 Grondwaterstand

Wijze van effectbepaling

Bij de effectbepaling is onderscheid gemaakt tussen de effectbepaling op het schaalniveau van het gehele plangebied en inschatting van lokale effecten.

Voor de effectbepaling op het schaalniveau van het gehele plangebied is de informatie over de ondergrond en geohydrologie opgenomen in een grondwatermodel. Hiertoe zijn de modellen GRAM2.0 (waterschap Aa en Maas) en MORIA4.5 (grondwatermodel van Waterschap Rivierenland) gekoppeld langs de waterschapsgrens van Aa en Maas en Rivierenland. Met het grondwatermodel is onderzocht of de grondwaterstroming en grondwaterstanden door bovengenoemde maatregelen zullen veranderen en in welke mate en tot waar die effecten kunnen reiken.

De effecten van de maatregelen op het grondwatersysteem zijn voor het hele plangebied in beeld gebracht met kaarten van (zie volgende afbeeldingen):

- verandering van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG);
- verandering van de gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG);
- verandering van kwel en wegzijging tussen het ondiepe grondwater in de deklaag en diepe grondwater in het watervoerend pakket.

Verandering van de GHG en/of GLG geven aanwijzingen voor vernatting of verdroging. Belangrijke toename van kwel of wegzijging kan relevant zijn voor natuur en voor de belasting van het binnendijkse watersysteem.

Voor de effect inschatting op lokaal niveau door verandering van dijkprofiel, demping van sloten, aanbrengen klei-inkassingen of locatiespecifieke effecten van de waterkerende constructies is gekeken hoe hier in het ontwerp al rekening mee is gehouden of hoe hier in de vervolgfases van het project rekening mee gehouden gaat worden.

Effecten in een gemiddelde situatie

Het effect op de freatische grondwaterstanden (het eerste grondwater dat je tegenkomt als je gaat graven is normaal gesproken het freatische grondwater) is beperkt omdat er relatief weinig weerstandreductie is van de deklaag. Het grootste deel van de afgravingen is relatief ondiep en vindt daardoor plaats in de onverzadigde zone (boven de gemiddelde grondwaterstand). Omdat de weerstand in deze zone op voorhand al laag is (door scheurvorming en bodemvorming) ontstaat door het afgraven van deze laag geen belangrijke weerstandsreductie. Op plekken waar diepere geulstructuren worden gerealiseerd, vindt de grootste weerstandsreductie plaats omdat de deklaag hier juist wel wordt afgegraven tot onder de gemiddelde grondwaterstand.

De geplande geul bij Maasbommel ligt binnen de invloedssfeer van de primaire kering. Daarom zijn voor deze locatie extra analyses gedaan in overleg met de keringbeheerder Waterschap Rivierenland. Daarbij bleek dat er zonder maatregelen een negatief effect op de waterveiligheid optreedt. Daarom is besloten dat na aanleg van de geul bij Maasbommel een extra kleilaag wordt aangebracht die 30 tot 50 dagen weerstand levert. Dit komt neer op een kleilaag van 50 cm – 1 meter. Dat is voldoende om de negatieve effecten van de geul bij Maasbommel op de waterveiligheid te voorkomen. Uit deze zelfde analyse bleek het effect van de geplande geul bij Maasbommel op het regionale watersysteem zeer klein is. Dit komt omdat de geul dicht bij het zomerbed van de rivier wordt gerealiseerd. De waterspanning van het watervoerende pakket in het gebied dichtbij het zomerbed en die van het rivierpeil liggen dicht bij elkaar. Daarom zal het aanbrengen van de geul niet resulteren in een sterke verandering, regionaal gezien, in de stroming richting het watervoerende pakket. Wel komt het rivierpeil dichter richting de dijk te liggen.

Bij bestaande maar uitgediepte geulen zal de dynamiek slechts beperkt afnemen. Daar waar ontgraving plaatsvindt op locaties waar nu geen geul ligt, neemt de dynamiek af omdat de verschillen tussen GLG en GHG uitdempen. Voor de stijghoogte in het watervoerend pakket heeft het doorsnijden van de deklaag potentieel wel significante gevolgen, maar dan specifiek voor een hoogwater situatie. De afname van de grondwaterdynamiek wordt veroorzaakt door de afname in deklaagweerstand, waardoor de freatische grondwaterstand hier meer het oppervlaktewaterpeil zal volgen.

Zoals zichtbaar is in afbeeldingen 7.10 en 7.11 is het effect hiervan beperkt (5 tot 30 cm). Afbeelding 7.10 laat het verschil in GHG zien als gevolg van de maatregelen. De blauwe kleurtinten geven een toename weer in de GHG, waar de kaart rood kleurt neemt de GHG af als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen. Zoals eerder genoemd neemt de GHG af, dus is er in de afbeelding voornamelijk een aantal roodtinten te zien. Afbeelding 7.11 geeft eenzelfde weergave echter van het verschil in de GLG. Daarop is vooral toename in de GLG te zien met blauwtinten. Verschillen zijn zichtbaar op beide tekeningen op de volgende locaties (locaties staan op volgorde van West naar Oost):

- Het binnenwater voor de Jachthaven De Schans bij Alphen (buiten plangebied)
- Geul bij Maasbommel West
- Lelyzone de Ossenkamp
- Lelyzone de Waarden
- Eiland de Waarden
- Waterrecreatie gebied de Gouden Ham (buiten plangebied)
- In de Diedensche Uiterdijk

Buitendijkse effecten

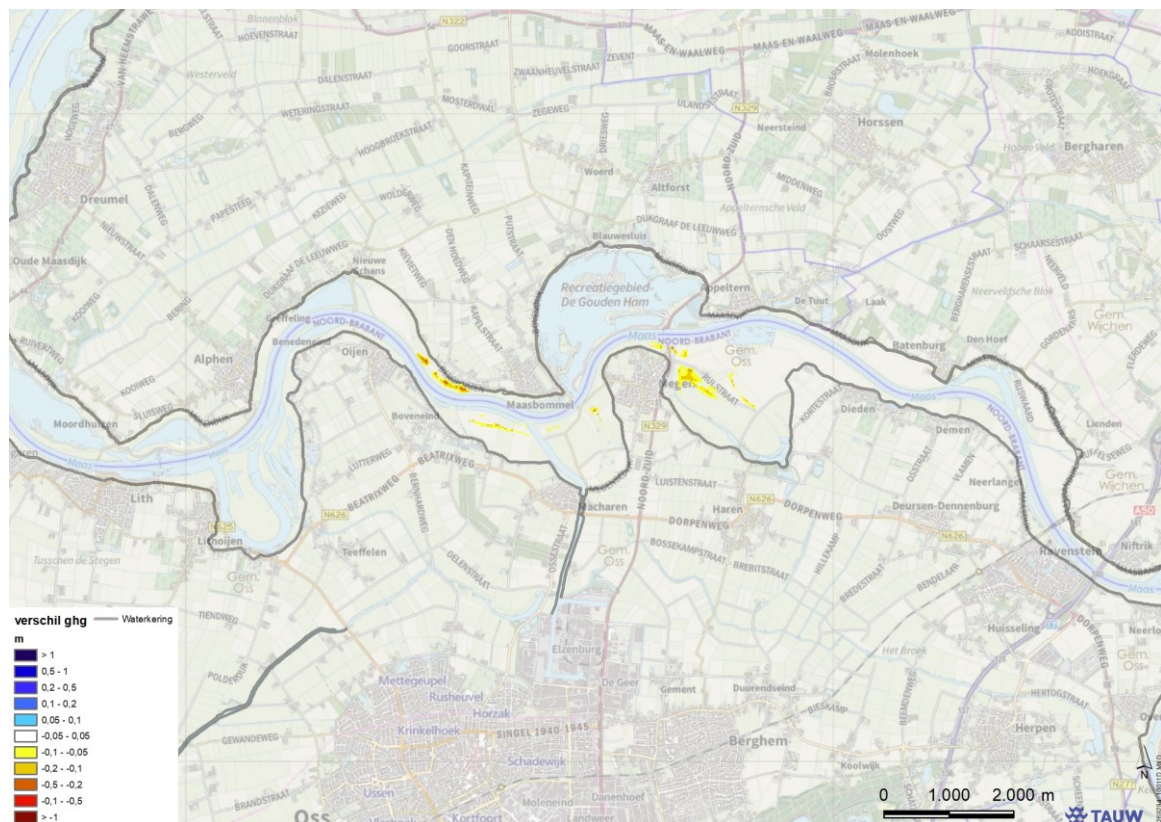
Al deze aangegeven locaties liggen in het buitendijkse gedeelte van het plangebied is sprake van lokale verschillen in de grondwaterstand . De verschillen op de aangewezen locaties zijn beperkt, zij verschillen aan de Brabantse zijde van de Maas tussen de 5 en 20 centimeter en betreffen over het algemeen een verlaging van de grondwaterstand. De verlaging van de grondwaterstand is gerelateerd aan de toename van wegzijging door (gedeeltelijke) ontgraving van de deklaag.

De stijghoogteveranderingen in het watervoerend pakket zijn kleiner dan 5 cm en worden daarom niet gepresenteerd.

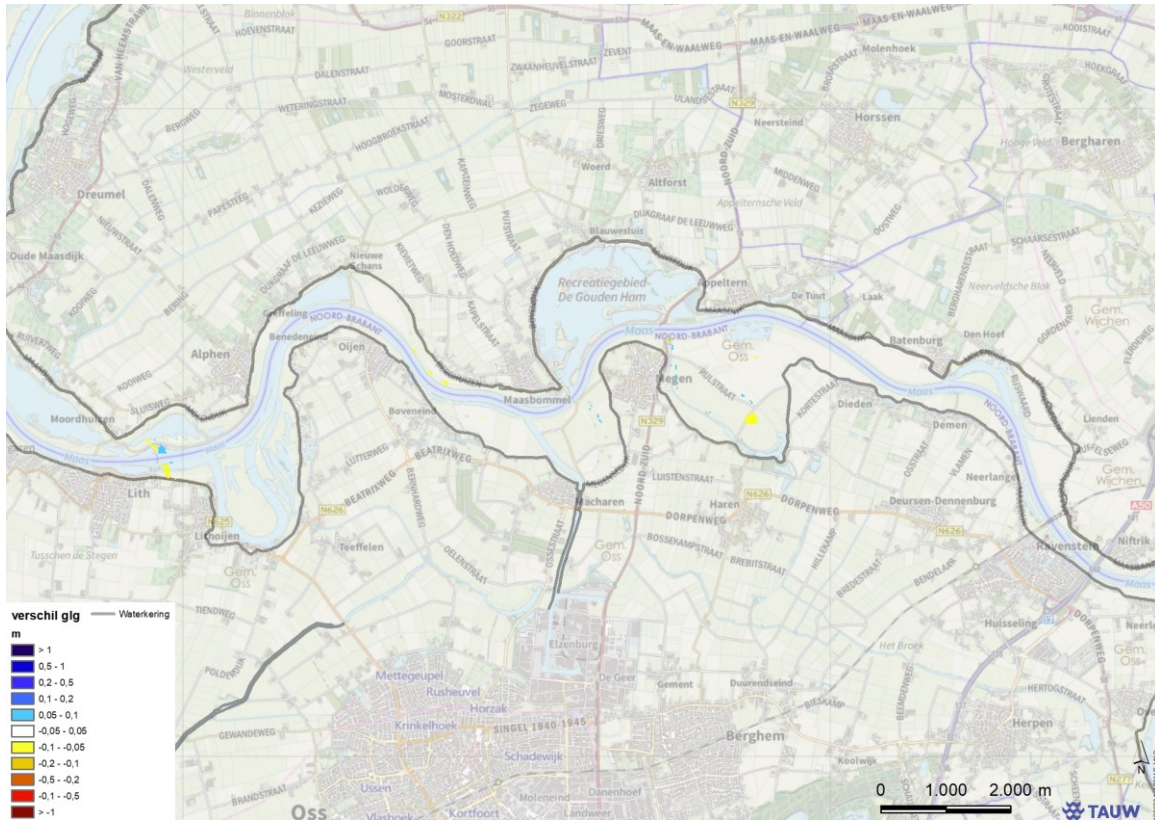
Binnendijkse effecten

Van de dijkversterkende maatregelen zijn met name de constructies relevant. Het effect hiervan is minimaal. Dit komt doordat de beoogde damwanden relatief ondiep zullen steken (4 tot 8 m in het zandpakket) in verhouding tot de grote dikte van het 1^e watervoerende pakket (20-50 meter diep) Het plaatsen van damwanden heeft daarmee nauwelijks gevolgen voor het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket, waardoor het effect van damwanden op binnendijkse grondwaterstanden verwaarloosbaar is.

Afbeelding 7.10 Berekende verschil in GHG (m) als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen



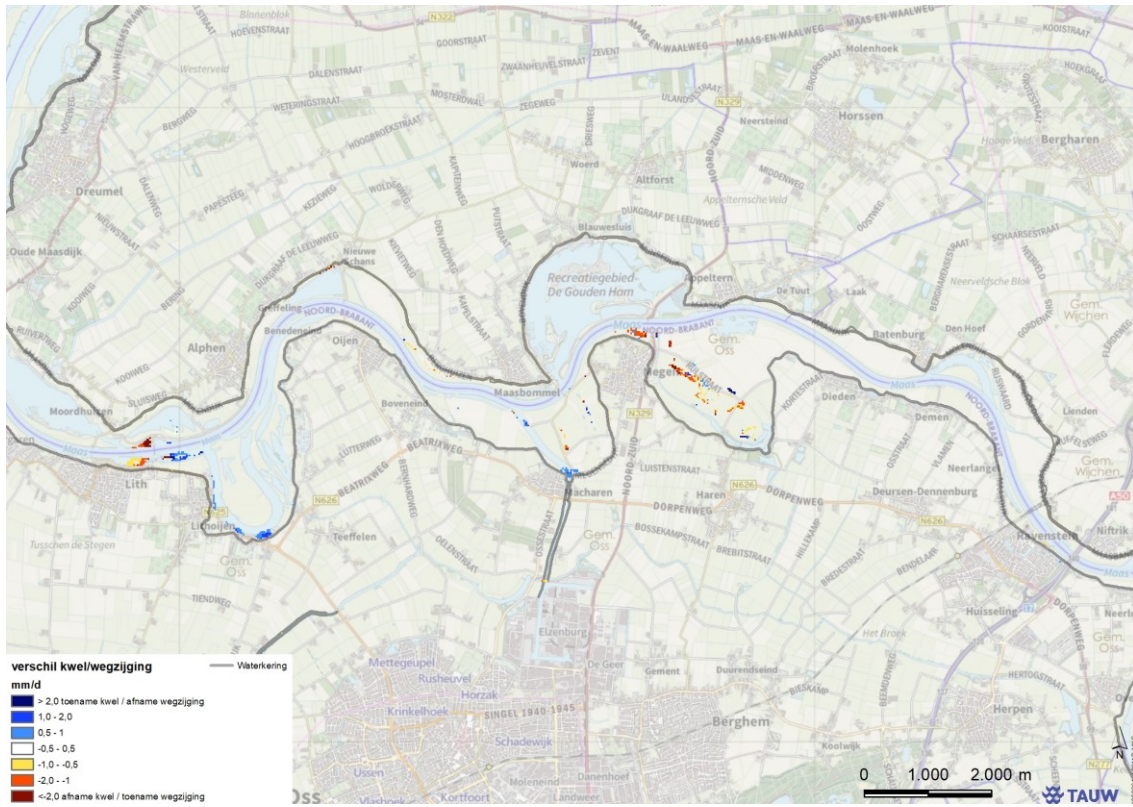
Afbeelding 7.11 Berekende verschil in GLG (m) als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen



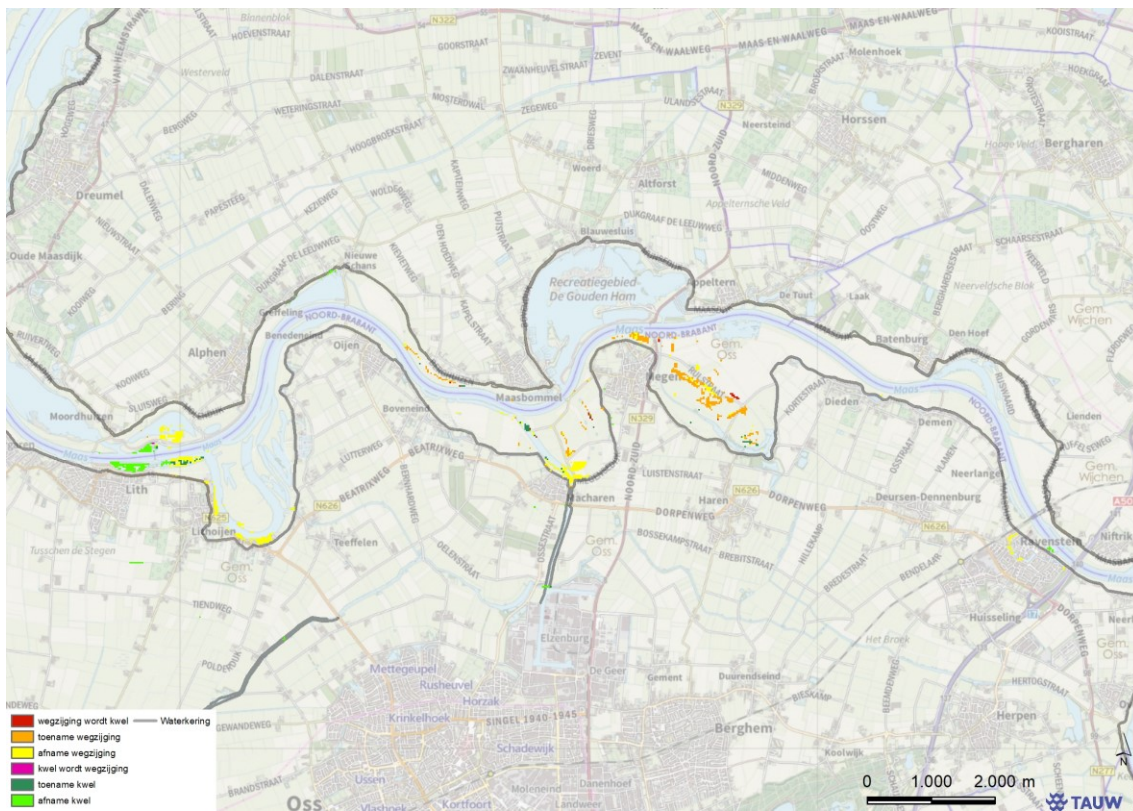
De verschillen in bovenstaande afbeeldingen zijn te verklaren doordat de dynamiek van de grondwaterstand (in de deklaag) groter is dan de dynamiek van de stijghoogte in het watervoerend pakket. De stijghoogte wordt namelijk sterker gereguleerd door het relatief constante Maaspeil. Door het verschil in jaarlijkse dynamiek is in het winterhalfjaar vaker sprake van infiltratie naar het watervoerend pakket, terwijl in de zomer het beeld genuanceerder is en tijdelijk omslag naar kwel kan optreden. Naast het gevolg op de GHG en de GLG is ook berekend wat het gevolg is van de maatregelen op de gemiddelde kwel/wegzijing (mm/d). Afbeelding 7.12 laat het berekende verschil in gemiddelde kwel/wegzijing zien als gevolg van de maatregelen. Afbeelding 7.13 heeft de gevolgen van de maatregelen inzichtelijk gemaakt doormiddel van een klasse kaart. Op beide kaarten is kwel en wegzijing te zien.

Zoals te zien in de afbeeldingen 7.12 en 7.13, vinden de verschillen in toe- en afname buitendijks plaats. In het projectgebied is er een afname in de kwel in de Maas bij Stuw Lith en vindt er een afname in wegzijing plaats in Hemelrijkse waard. Deze laatstgenoemde afname is vrij licht (tot 2 mm/d) en over het algemeen lokaal, met name rond vergravingen en waterpartijen. Daarnaast is er sprake van zowel toe- als afname in Lelyzone de Ossekamp en De Waarden van kwel en wegzijing, ook verandert enkele wegzijing in kwel. In de Diedensche Uiterdijk is op een aantal locaties sprake van toename in wegzijing. Op basis van deze gegevens en aangezien de verschillen buitendijks plaatsvinden, op plaatsen waar diepere geulstroken worden aangebracht, worden geen effecten van de maatregelen verwacht op de binnen en buitendijkse functies. Het graven van nieuw oppervlaktewater zal leiden tot veranderingen in de waterhuishouding waarbij lokaal sprake kan zijn van meer wegzijing (zie afbeelding: Berekende verschil in gemiddelde kwel/wegzijing (mm/d) als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen). In het gebied is sprake van kleine gebiedjes met zowel berekende vernatting als verdroging. De situatie verschilt ook met het jaargetijde. Een toename van wegzijing kan duiden op een iets hogere grondwaterstand en/of een iets lagere stijghoogte in het watervoerend pakket. Hieruit is geen eenduidige conclusie te trekken over verdroging. De afbeelding met de grondwaterstand geeft hier wel een beeld van. Als de kaarten op de bewuste plekken geen effecten op de grondwaterstand laten zien, wordt een neutraal effect verwacht (minder dan 5 cm). Vanwege modelonzekerheid worden effecten kleiner dan 5 cm niet getoond (deze vallen binnen de bandbreedte van modelruis).

Afbeelding 7.12 Berekende verschil in gemiddelde kwel/wegzijing (mm/d) als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen



Afbeelding 7.13 Kwelklassekaart als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen



Lokale effecten

Het beschreven grondwatermodel is ontwikkeld om de effecten op het schaalniveau van het hele projectgebied te berekenen. De rekenresolutie van 25 meter is te grof om de lokale effecten op perceelsniveau te voorspellen. Uit gesprekken met omwonenden blijkt dat daar wel zorgen zitten. Men is bang voor binnendijkse grondwaterstijging op korte(re) afstand van de dijk en de mogelijke gevolgen daarvan voor de woningen inclusief kelders. Die effecten zijn niet uit te sluiten. Bijvoorbeeld lokale effecten door een iets andere grondopbouw dan in het grondwatermodel is opgenomen. Het gaat dan om effecten op het niveau van een perceel of huis. Er zijn peilbuizen geïnstalleerd en een monitoringsprogramma gestart [ref. 5] om beter inzicht in de lokale grondwaterstanden te krijgen

Er zijn vier ingrepen die kunnen zorgen voor lokale effecten op het grondwater: het dempen van watergangen, het aanbrengen van klei-inkassingen, langere taluddelen en het plaatsen van damwanden.

In het ontwerp is ervoor gekozen om alle watergangen die worden gedempt door de versterking van de dijk, terug te brengen kort achter de nieuwe dijk. Hiermee zijn de lokale effecten van het dempen van de watergangen beperkt. In het voorland worden op enkele locaties wel sloten gedempt die niet worden teruggebracht. De lokale effecten hiervan zijn beperkt omdat er verderop in het voorland geulen worden aangebracht.

Op delen wordt de dijk versterkt met een klei-inkassing tegen het faalmechanisme piping. Op deze trajecten wordt een kleilaag van ca 1,5m dik over een breedte van 5 tot 20m langs de dijk in het voorland ingegraven. Op de kleilaag komt een teelaarde laag van ca 0,5m. De klei-inkassingen hebben geen effect op het grondwater binnendijks. De effecten op de afwatering op de percelen buitenwaarts zijn beperkt omdat er nu ook al vaak klei aanwezig is voor de dijk. Wel wordt in een latere fase gekeken hoe de afwatering zo goed mogelijk kan worden ingepast. Hierbij wordt ook gekeken naar de fluctuaties in het huidige maaiveld die nu tot lokaal natte plekken leiden.

Het plaatsen van een damwand kan effect hebben op de lokale grondwaterstand. Er is reeds geconcludeerd dat de effecten van de damwanden op het grondwater op regionaal niveau beperkt zijn. Theoretisch zijn de volgende effecten mogelijk:

1. Verlaging van freatische grondwaterstand tijdens droge perioden en effect op belendingen.

Extra verdroging kan leiden tot zettingen en schade aan huizen. De Maas is een gestuwde rivier waardoor de rivierwaterstand ook bij droogte constant is. In het oosten van het plangebied heeft de Maas een drainerend effect vanwege de hogere maaiveld ligging. Bij droogte zal het drainerend effect afnemen. Een nieuwe damwand heeft in dit gebied nauwelijks effect en zal eerder water vasthouden dan zorgen voor extra verdroging. In het westelijke deel van het plangebied heeft de Maas een infiltrerend effect. Dit infiltrerende effect wordt versterkt in droge perioden en vindt plaats door het dikke watervoerende zandpakket. Een nieuwe damwand beïnvloedt deze infiltratie nauwelijks aangezien de diepte van de damwand in het zandpakket beperkt is. Tijdens droge perioden worden geen effecten verwacht op de grondwaterstand en daarmee de belendingen door het plaatsen van een damwand.

2. Opstuwing van freatische grondwaterstand bij hoogwater indien damwand in de dijk staat

Een damwand in de binnenteen van de dijk kan leiden tot opstuwing van de freatische grondwaterstand in de dijk. Hierdoor kan de bekleding van de dijk van het talud worden afgedrukt. Er zijn meerdere oplossingen om dit binnen het ruimtebeslag van de dijk op te lossen. Voor woningen zijn geen lokale effecten te verwachten.

3. Afsluiten van watervoerende tussenzandlagen

Het afvoeren van een watervoerende tussenzandlaag kan lokaal leiden tot vernatting en verdroging. Vaak is het afsluiten van zo'n laag ook wenselijk vanuit de dijkversterking. Binnen het plangebied komen nagenoeg geen tussenzandlagen voor. Het effect van een damwand op een (watervoerende) tussenzandlaag is lastig te voorspellen. Voor deze gevallen wordt gebruik gemaakt van peilbuismetingen voor en na plaatsing van de damwand om de effecten inzichtelijk te krijgen en eventueel passende maatregelen te nemen.

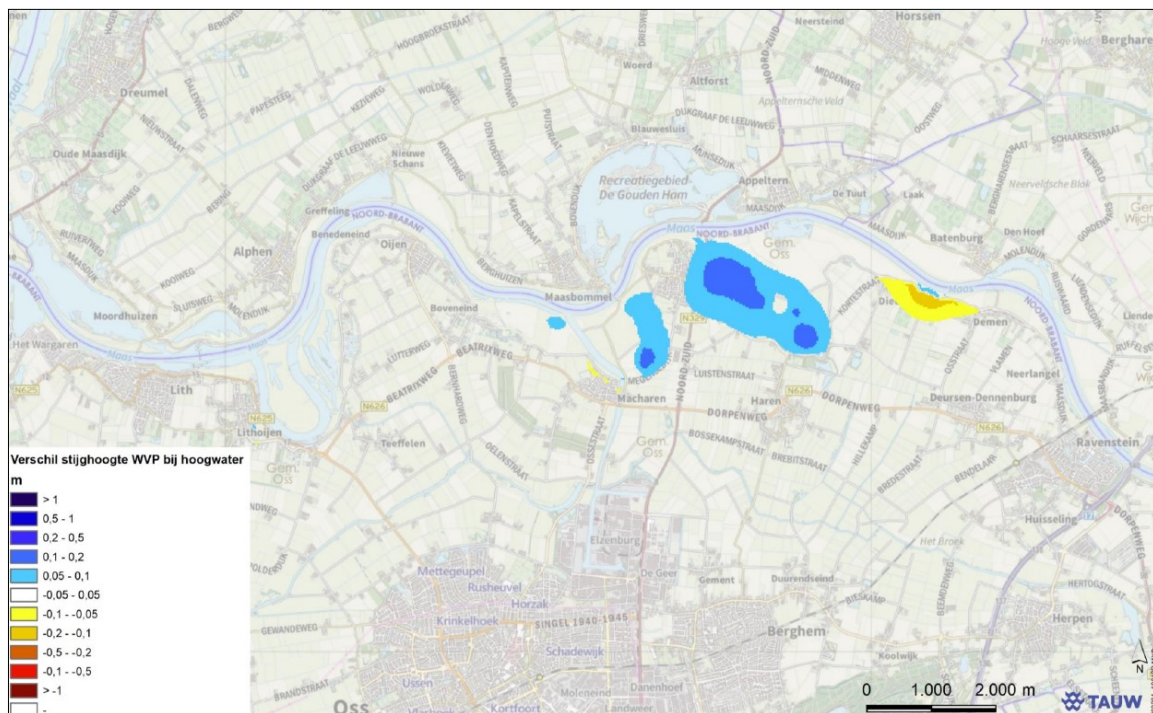
De lokale grondwatereffecten worden als beperkt beoordeeld. Voor en na realisatie wordt met peilbuismetingen gemonitord waar mogelijk sprake is van lokale effecten zodat indien nodig preventief het ontwerp aangepast kan worden of correctief na realisatie lokale maatregelen kunnen worden getroffen. Hiertoe wordt een monitoringsplan opgesteld.

Effecten bij hoogwater

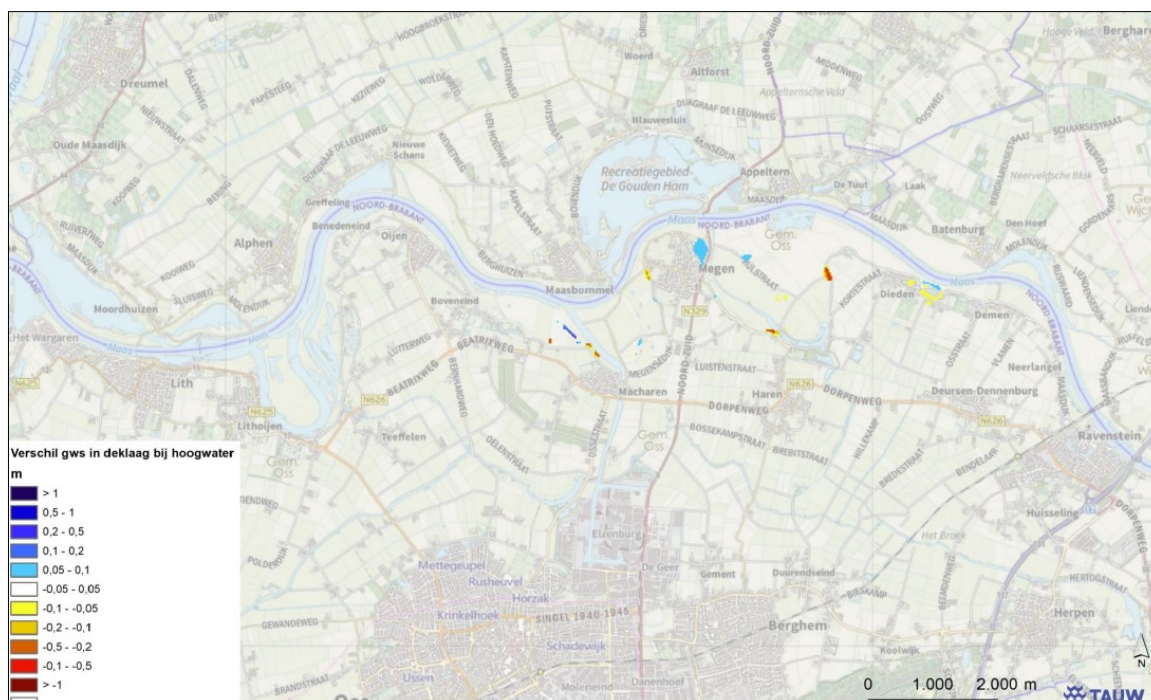
Afbeelding 7.14 laat zien dat in de Diedensche Uiterdijk en Ossenkamp sprake is van een buitendijkse verhoging in stijghoogte (blauw) in het watervoerend pakket bij hoogwater (T=10) variërend van 5 tot 20 cm. Ter plaatse van Megen zet deze verhoging door tot het binnendijks gelegen, oostelijke deel van de stad.

Er is ook sprake van een verlaging van 5 - 20 cm in stijghoogte bij Demen Dieden en bij Macharen van 5 - 10 cm. Het betreft een verlaging ten opzichte van de referentiesituatie bij hoogwater. Met andere woorden, de vernatting of toename in stijghoogte neemt af. De reden dat deze twee gebieden een dergelijke afname laten zien heeft te maken met het feit dat dit locaties zijn waar sprake is van het dunste watervoerend pakket, welke deels doorsneden wordt door een damwand. De procentuele verlaging van de weerstand van de watervoerende laag als gevolg van deze damwand is mogelijk iets overschat. Dit betreft dus een mogelijke overschatting van de mate van de gunstige invloed van de damwanden in een hoogwater situatie waarbij de stijghoogte binnendijks ten opzichte van de referentiesituatie minder ver oploopt.

Afbeelding 7.14 Verandering stijghoogte in watervoerend pakket bij hoogwater (T=10)



Afbeelding 7.15 Verandering grondwaterstand in deklaag bij hoogwater (T=10)



Afbeelding 7.15 laat zien hoe de veranderingen in het watervoerend pakket bij hoogwater (T=10) zich vertalen in een veranderingen in de grondwaterstand. Het gevolg van de genoemde vergraving in het voorland bij de Diedensche uiterdijk en de verhoging in stijghoogte in het watervoerende pakket leidt er toe dat het grondwaterstand achter de dijk 5 tot circa 10 cm hoger opgedrukt wordt. Dit betreft wederom een verandering ten opzichte van de referentiesituatie. Met andere woorden, bij hoogwater stijgt de grondwaterstand, maar na de buitendijkse afgraving stijgt deze 5 tot 10 cm m dan nu al het geval is tijdens hoogwater. Het feit dat dit effect zich beperkt tot het oude deel (noordoost-zijde) van Megen heeft mogelijk te maken met een zandige ondergrond daar (wellicht een oude rivierduin waar de stad als hoogste punt in het verleden gevestigd werd). Het maaiveld ligt ter plaatse relatief hoog, op circa NAP +8,5 m, maar in een hoogwatersituatie zou het grondwater mogelijk alsnog dicht onder het oppervlak kunnen komen te liggen. Of de met het model voorspelde extra stijging ook daadwerkelijk optreedt is onzeker, maar is wel een aandachtspunt in het kader van peilbuismonitoring en beoordeling van lokale effecten.

De relatieve verlaging van de stijghoogte in het watervoerend pakket tussen Demen en Dieden (nabij het rabattenbos) leidt ook tot een verlaging in de deklaag van 5 - 10 cm.

De rode punten in afbeelding 8 zijn locaties waar een hoogwatervluchtplaats (HWP) wordt aangelegd. De reden dat hier sprake is van een ogenschijnlijke verlaging van de grondwaterstand volgt uit het feit dat in de referentiesituatie het oppervlakte water tot t=10 hoogte zou stijgen, terwijl in de nieuwe situatie de HWP droog ligt en de grondwaterstand in de terp niet volledig met het open water meebeweegt en dus lager ligt.

Bovenstaande veranderingen betreffen een incidentele situatie (eens in de 10 jaar) die van korte duur is. In deze korte periode van hoogwater kant op basis van bovenstaand in Megen mogelijk meer wateroverlast optreden. Voor een T=100 zal dit effect sterker zijn en voor de meer frequente hoogwaters minder sterk. Op basis van de huidige beperkte verhoging zijn mitigerende maatregelen op voorhand niet aan de orde. De gekleurde gebieden gelden wel als aandachtsgebied gelden voor peilbuismonitoring, met name ten tijde van hogere waterstanden.

Conclusie

- Op de schaal van het plangebied kan de volgende conclusie getrokken worden: Op basis van de effectberekeningen kan worden geconcludeerd dat er geen effect van de rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen is in het binnendijkse gebied in een gemiddelde situatie. De veranderingen van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden en van de kwel en wegzijging beperken zich tot het voorland, op plaatsen waar diepere geulstructuren worden aangebracht. Het gaat daarbij om enkele buitendijks gelegen gebiedjes, namelijk: de Lelyzone de Ossenkamp, De Waarden en Diedensche Uiterdijk. De buitendijkse effecten op de grondwaterstand zijn beperkt en aan Brabantse zijde lokaal (orde grootte 5-20 cm).
- In een hoogwatersituatie (T=10) geeft het model enkel in het Noordoosten van Megen een indicatie op een mogelijk hogere stijging van het grondwater. Dit is een aandachtspunt in het kader van peilbuismonitoring en beoordeling van lokale effecten.
- De effecten aan Gelderse zijde (geul Maasbommel Oost en West) zijn in [ref. 2] in meer detail beschouwd. Doordat de grondwatereffecten buitendijks beperkt en lokaal zijn, worden geen effecten op de buitendijkse functies verwacht. Binnendijks is geen grondwaterstijging of daling aan de orde.
- De effectbeoordeling op het criterium grondwaterstand is daarom neutraal (0).

Ten aanzien van de lokale situatie kan uit de beschouwing de conclusie getrokken worden dat deze zich zullen beperken tot de directe omgeving van de dijk. In het op te stellen uitvoeringsontwerp wordt gekeken welke lokale maatregelen gewenst zijn om effecten verder te beperken. Ook wordt de grondwatersituatie gemonitord. Als hieruit blijkt dat er ongewenste effecten optreden, zullen lokale maatregelen worden getroffen om deze effecten te voorkómen of beperken.

7.3.4 Oppervlaktewatersysteem/peilen

Voor het bepalen van de effecten wordt onderscheid gemaakt in watergangen buitendijks en watergangen binnendijks. Het buitendijkse watersysteem binnen het plangebied verandert. Dit wordt ingesteld op de nieuwe functie (natuur). Voor de effecten binnendijks wordt gekeken naar de effecten op het binnendijkse gebied nabij het plangebied. Er kunnen twee typen effecten optreden:

- watergangen moeten worden gedempt om het ontwerp uit te kunnen voeren;
- het ontwerp leidt tot andere waterpeilen.

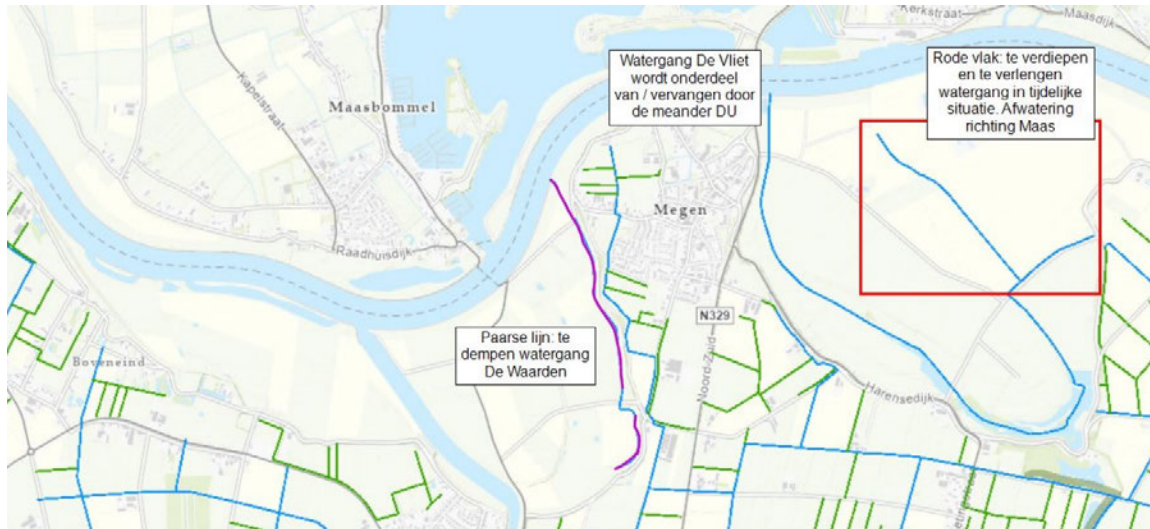
Watergangen buitendijks

Buitendijks worden watergangen gedempt. Deze hebben geen invloed op de situatie binnendijks. Wanneer watergangen buitendijks 'onder' het dijkontwerp liggen, worden deze gedempt. In afstemming met de functies natuur en ecologie is bepaald of deze geheel kunnen vervallen of dat deze in een nieuwe vorm (laagte) terug dienen te komen. Daarnaast geldt dat buitendijks langs de dijk op een aantal trajecten gebruik wordt gemaakt van klei-inkassingen. Dit heeft geen invloed op het binnendijkse oppervlaktewatersysteem. In de uiterwaarden liggen enkele watergangen welke worden gedempt dan wel aangepast. Het gaat om een leggerwatergang in de Diedensche Uiterdijk. Hier komt een systeem van geulen te liggen. Ook in De Waarden wordt een watergang vervangen door een geul (paars in figuur 7.12). Deze geulen hebben een andere functie en dit heeft effect op de ontwatering van het gebied. De huidige watergang heeft als functie de ontwatering van landbouwpercelen te regelen. Project Meanderende Maas zet in op de ontwikkeling naar natuur in de gebieden, waardoor de landbouwfunctie hier verdwijnt. De geulen passen bij deze nieuwe natuurfunctie. Na realisatie van 'Het Werk' is het niet wenselijk dat landbouwwater uit de nog niet ingerichte gebieden afgewaterd wordt via de nieuw ingerichte natuur en de KRW-geulen. De bestaande watergang benoorden de Maasakkerstraat (figuur 7.12) zal daarom omgelegd en verdiept worden zodat deze direct op de Maas afwatert.

Watergangen binnendijks

Het watersysteem is onderverdeeld in hoofdwatgangen (A-water) en kleinere watergangen (B-water), zie onderstaande afbeelding. Daarnaast zijn er ook lokale sloten en greppels aanwezig. Aanpassingen aan de hoofdwatgangen hebben het grootste effect.

Afbeelding 7.16 Overzicht hoofdwatervangingen (A) en kleinere watervangingen (B)



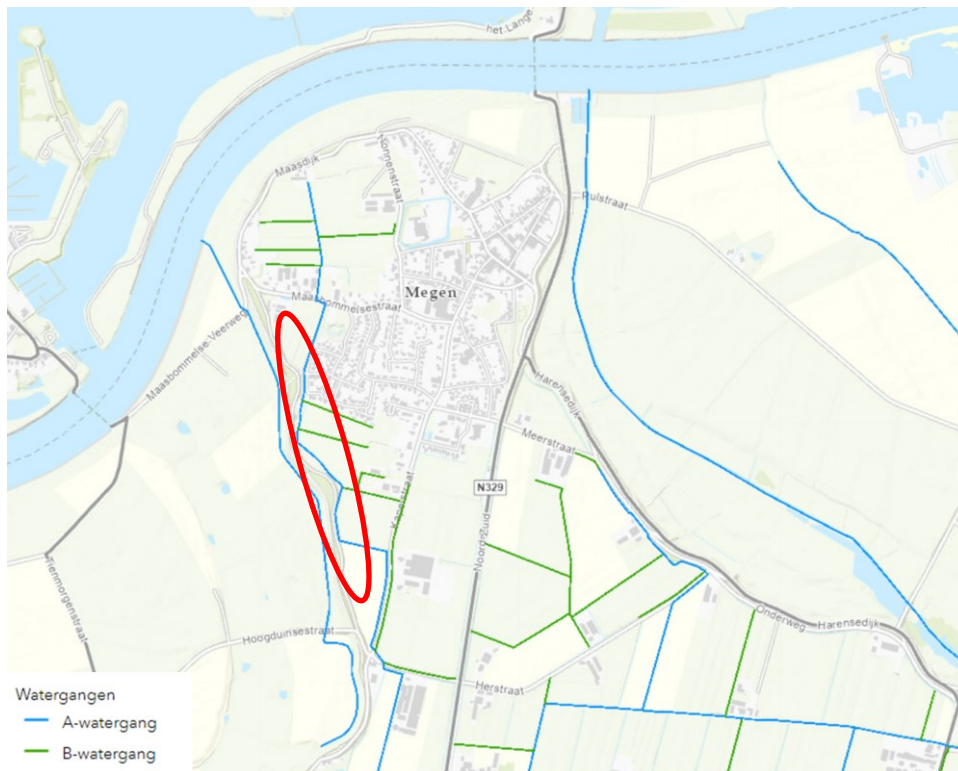
In de referentiesituatie liggen er binnendijks op veel plekken watervangingen parallel langs de dijk. Door het aanpassen van het dijkprofiel komen deze watervangingen over een groot gedeelte van het traject te vervallen. Deze watervangingen hebben echter een functie: zowel voor waterberging als voor ontwatering en waterafvoer. Watervangingen 'onder' het dijkontwerp worden gedempt. Binnendijks is een watersysteem per peilgebied waarvoor geldt dat bij demping van water er een compensatieplicht is om dempingen voor 100% te compenseren door ook weer nieuw water te graven.

Uitgangspunt is dat er een nieuwe watervang aangelegd wordt voor alle watervangingen die onder het dijkontwerp komen te liggen waardoor de bestaande watervang gedempt moet worden. In feite komt het neer op het opschuiven van de watervang in lijn met het ontwerp. Waar nodig wordt de watervang iets verbreed om voldoende nieuw wateroppervlak te kunnen creëren. Deze watervangingen die terugkomen, zijn in het ontwerp opgenomen. In lijn met het ontwerp van de dijk komen deze verder binnendijks te liggen en volgen de nieuwe dijkcontour. De watervangingen zijn in het ontwerp opgenomen met een 5 meter breed onderhoudspad tussen dijk en watervang.

Hieronder volgt een beschrijving van het traject van west naar oost en worden de belangrijkste punten aangegeven.

Nabij Lithoijen tot aan de jachthaven bij de Ossenweg worden geen hoofdwatervangingen en B-watervangingen gemaakt. Er is hier geen invloed op het binnendijkse watersysteem. Verder oostelijk op het traject richting Ooijen geldt ook dat er geen hoofdwatervangingen worden gemaakt. Ten noorden van de waterzuivering wordt een lokale watervang verlegd. Met deze verlegging wordt het lokale effect van dempen opgeheven en is er hier geen effect meer op het watersysteem. Tussen Oijen en Macharen worden geen hoofdwatervangingen gemaakt. Er worden ook geen kleinere watervangingen gemaakt met uitzondering van een lokale watervang direct ten westen van Macharen langs de Kasteeldijk. Deze wordt gedempt. Tussen Macharen en Megen (ten zuidwesten van Megen) ligt een hoofdwatervang binnendijks. Deze wordt over een lengte van circa 100 m gemaakt door het ontwerp en op deze locatie wordt de hoofdwatervang verlengd (zie ook onderstaande afbeelding).

Afbeelding 7.17 Watersysteem nabij Megen, met de hoofdwatgang langs de dijk nabij Megen (bron: legger Waterschap Aa en Maas)



Wanneer het een hoofdwatgang betreft wordt de watgang verlegd zodat de waterafvoer in stand blijft. Ten noorden van de Kortestraat en langs de Maasdijk bij Dieden worden ook b-watgangen teruggebracht en verlegd in lijn met het ontwerp. Met deze maatregelen in het ontwerp wordt effect op het watersysteem ondervangen. Ten westen van Dieden raakt het ontwerp geen binnendijkse watgangen meer en is er geen effect op het oppervlaktewatersysteem.

Effect op waterpeilen

Het tweede aspect is de waterpeilen. Er kunnen effecten op waterpeilen optreden doordat kwelstromen wijzigen of doordat het wateroppervlak zodanig wijzigt dat er bij neerslag sneller peilstijgingen optreden. Beiden is in dit geval niet aan de orde. Het te dempen water wordt gecompenseerd en het wateroppervlak blijft ongeveer gelijk waardoor het project voldoet aan de eisen voor watercompensatie. Daarmee wordt ook geen extra risico gecreëerd op wateroverlast en veranderen de waterpeilen niet. In paragraaf 9.3.3 staan de effecten op grondwater beschreven. Hieruit blijkt dat er geen effecten zijn op de grondwaterstromen en er geen extra kwel verwacht wordt. Dit leidt niet tot extra druk op het watersysteem en de waterpeilen veranderen niet. Kortom, het project heeft geen effect op de waterpeilen.

De te dempen watgangen worden teruggebracht, er is geen effect op de waterpeilen en/of de hoeveelheid af te voeren water in het gebied. Het effect van het ontwerp op het oppervlaktewatersysteem is als neutraal (0) beoordeeld.

7.3.6 Waterkwaliteit

De nieuwe inrichting van de buitendijkse gebieden leidt op verschillende manieren tot veranderingen in de waterkwaliteit:

- Het landbouwkundig gebruik van de buitendijkse gebieden stopt en daardoor worden deze niet meer bemest en zal er daar ook geen sprake meer zijn van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Dit is positief voor de waterkwaliteit. De nieuwe functies in het gebied leiden hiermee tot een lagere belasting van het oppervlaktewater.
- Het herinrichten van de uiterwaarden leidt tot nieuwe wateren. Vanuit het gestuwde karakter van dit riviertraject liggen hier belangrijke kansen voor laagdynamische riviermoerassen en waterplantrijke/visrijke wateren in de vorm van niet aangetakte boogmeanders en restgeulen. Op dit traject gaat het om grootschalige uitbreiding van leefgebied van alle niet-stroomminnende soorten. Het gaat hierbij om meanderende geulen welke niet meestromen met de rivier. De inrichting is dusdanig dat de geulen voor een groot deel gevoed worden door rivierkwel en alleen bij hogere rivierstanden ook direct door rivierwater. Meanders niet overal aantakken, zorgt voor diversiteit waterkwaliteit door onder andere kwel vanuit de Maashorst. Door geen open verbinding met de rivier te hebben en hier een continue aanvoer van rivierwater toe te laten wordt de aanvoer dan (eutroof) slib beperkt en wordt een betere waterkwaliteit nagestreefd.
- In de Diedensche Uiterdijk wordt een meanderboog hersteld. Deze wordt ontworpen als geïsoleerde laagdynamische geul. Dit geeft de hoogste waterkwaliteit. Om de geul te voeden door rivierkwel in plaats van directe instroom van Maaswater dient aan beide zijden de geul te zijn begrensd met een drempel. De locaties van de instroomdrempels zijn de Rulstraat en de rand van de Lelyzone aan het bovenstroomse einde van de geul. Verlanding van de geul wordt voorkomen door de drempel benedenstrooms lager te ontwerpen dan die aan bovenstroomse zijde.
- In De Waarden wordt een nieuwe geul aangetakt. De aangetakte geul in de Waarden is 1,5 m diep en 18 m breed. De autobrug zorgt voor een geringe doorvaarhoogte van 1,75 m en doorvaarbreedte van 5 m. Daarmee is de geul enkel toegankelijk voor kleine bootjes, te weten sloepjes, kano's en subs. Gebruikers worden gewaarschuwd middels bebording voor ondieptes en het aanhouden van lage vaarsnelheden. De totale lengte van de aangetakte geul ten zuiden van de brug is 1350m. De geul heeft een meerwaarde voor refugium/rustplaats voor trekvis op hun tocht over de rivier, maar ook opgroeigebied voor vis. Over de gehele lengte is een zandige bodem aanwezig. Dit is cruciaal voor de kansen voor submerse waterplanten, maar ook voor veel karakteristieke macrofauna en vissen. In de geul ontstaan nieuwe kansen voor waterplanten. De oevers in de binnenbocht en benedenstroomse einde hebben flauwe taluds waarmee er goede voorwaarden zijn geschapen voor een goed oevermilieu. Ook worden in de geul 4 clusters van 5 bomen aangebracht, hetgeen ook een meerwaarde heeft voor het onderwatermilieu. Middels een kade (grondlichaam) liggen de rietmoerassen met de drie KRW strangen geïsoleerd van de KRW geul. Sloepjes en kano's hebben dus geen toegang tot deze rietmoerassen.

Voor de waterkwaliteit leidt dit project tot een licht positief effect (+) omdat het landbouwkundige gebruik wordt omgezet naar natuurfuncties en het inrichten van nieuwe KRW-geulen bijdraagt aan de (ecologische) waterkwaliteit.

7.3.7 Gerealiseerde KRW-maatregelen

Voor het waterlichaam Maas, deelgebied Meanderende Maas, is het vanuit de KRW de opgave om voor eind 2027 minimaal 9,1 km geul/ boogmeander te realiseren, die voldoen aan de KRW-doelstelling. In een Bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas is deze afspraak vastgelegd. Het maatregelenpakket voor de KRW bestaat uit geïsoleerde geulen met ondiep water, refugia (diep water), zandige bodems, slikkige oevers, flauwe taluds, rivierhout en dergelijke.

Voor het project is in intensief overleg met Rijkswaterstaat, als waterbeheerder van het KRW-waterlichaam Maas, bepaald wat de eisen zijn voor de te treffen KRW-maatregelen. Met het realiseren van geulen, met variatie in waterdiepte tot maximaal 1,5 m en vegetatie, flauwe natuurvriendelijke oevers en het toepassen van rivierhout, ontstaan nieuwe kansen voor gebiedseigen natuur. Deze geulen hebben een totale lengte van 9,95 km, waarvan 1,75 km aangetakt aan het zomerbed en 8,2 km geïsoleerd ligt.

Hiermee voldoet het aan de bestuurlijke doelstelling van 9,1 km. In onderstaande tabel staat een onderbouwing van de te realiseren lengten aan KRW-geulen en waar deze in het ontwerp te vinden zijn.

Tabel 7.10 KRW maatregelen

Maatregel	KRW geullengte
Diedensche Uiterdijk/boogmeander De Vliet (geïsoleerd)	3.300 m
Meander De Waarden (aangetakt)	1.350 m
Meander De Waarden (geïsoleerd)	1.100 m
Lelyzone De Waarden (geïsoleerd)	1.100 m
Geul Maasbommel – West (geïsoleerd)	1.500 m
Lelyzone Ossekamp (geïsoleerd)	1.200 m
Lelyzone Ossekamp (aangetakt)	400 m
Totaal	9.950 m

Met het ontwerp wordt met maatregelen invulling gegeven aan méér dan de beoogde km's ter realisatie van de KRW-doelen. Dit leidt tot een positief effect (++) op de waterkwaliteit.

7.3.8 Samenvattende beoordeling

Grondwaterstand

Op de schaal van het plangebied kan de volgende conclusie getrokken worden: Op basis van de effectberekeningen kan worden geconcludeerd dat er geen effect van de rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen is in het binnendijkse gebied. De veranderingen van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden en van de kwel en wegzijging beperken zich tot het voorland, op plaatsen waar diepere geulstructuren worden aangebracht. Het gaat daarbij om enkele buitendijks gelegen gebiedjes, namelijk: de Lelyzone de Ossenkamp, De Waarden en Diedensche Uiterdijk. De buitendijkse effecten op de grondwaterstand zijn beperkt en aan Brabantse zijde lokaal (orde grootte 5-20 cm). De effecten aan Gelderse zijde (geul Maasbommel Oost en West) zijn in [ref. 3] in meer detail beschouwd. Doordat de grondwatereffecten buitendijks beperkt en lokaal zijn, worden geen effecten op de buitendijkse functies verwacht. Binnendijks is geen grondwaterstijging of daling aan de orde. De effectbeoordeling op het criterium grondwaterstand is daarom neutraal (0).

Ten aanzien van de lokale situatie kan uit de beschouwing de conclusie getrokken worden dat deze zich zullen beperken tot de directe omgeving van de dijk. In het op te stellen uitvoeringsontwerp wordt gekeken welke lokale maatregelen gewenst zijn om effecten verder te beperken. Ook wordt de grondwatersituatie gemonitord. Als hieruit blijkt dat er ongewenste effecten optreden, zullen lokale maatregelen worden getroffen om deze effecten te voorkómen of beperken.

Oppervlaktewatersysteem / peilen

De te dempen watergangen worden teruggebracht, er is geen effect op de waterpeilen en/of de hoeveelheid af te voeren water in het gebied. Het effect van het ontwerp op het oppervlaktewatersysteem is als neutraal (0) beoordeeld.

Waterkwaliteit

Voor de waterkwaliteit leidt dit project tot een licht positief effect (+) omdat het landbouwkundige gebruik wordt omgezet naar natuurfuncties en het inrichten van nieuwe KRW-geulen bijdraagt aan de (ecologische) waterkwaliteit.

Gerealiseerde KRW-maatregelen

Met het ontwerp wordt met maatregelen invulling gegeven aan méér dan de beoogde 6,7 km ter realisatie van de KRW-doelen. Dit leidt tot een positief effect (++) op de waterkwaliteit. In de aanlegfase is geen (tijdelijke) achteruitgang te verwachten.

Tabel 7.11 Samenvattende beoordeling Water

Criteria Water	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
grondwaterstand	0	
oppervlaktewatersysteem/peil	0	watergangen worden teruggebracht
waterkwaliteit	+	het omzetten van landbouwkundige gebruik naar natuurfuncties en het inrichten van nieuwe KRW-geulen draagt bij aan de (ecologische) waterkwaliteit
gerealiseerde KRW-maatregelen	++	er wordt ruim invulling gegeven aan meerdere KRW-maatregelen

7.4 Bodem

7.4.1 Referentiesituatie

Bodemkwaliteit

Het projectgebied bestaat uit waterbodem (dijk en uiterwaarden) en landbodem (dijk). De waterbodem betreft de buitendijkse gebieden welke slechts een gedeelte van het jaar mogelijk onder water staan. De dijk behoort ook tot het projectgebied. De dijk bestaat uit een gedeelte landbodem (vanaf kruin richting binnendijks gebied) en waterbodem (vanaf kruin richting uiterwaarde). Het projectgebied is in verticale richting afgebakend op basis van de voorziene werkzaamheden in het gebied. De verticale afbakening is:

- Dijk: 0 – 2,0 m-mv;
- Uiterwaarde (exclusief voormalige meanders): 0 – 6,0 m-mv;
- Voormalige meanders: 0 – 3,0 m-mv.

Het projectgebied ligt gedeeltelijk in Noord-Brabant (zuidzijde) en gedeeltelijk in Gelderland (noordzijde). Onderstaande informatie geldt voor beide provincies (tenzij anders aangegeven).

Uit lucht- en straatfoto's blijkt dat een deel van de uiterwaarden periodiek onder water staat. Op deze plekken wordt een andere kwaliteit verwacht doordat er meer sedimentatie kan optreden. Uit de resultaten van de aanwezige bodemonderzoeken blijkt dat de verontreiniging in het plangebied voornamelijk in de bovenste lagen (tot ca. 1,0 m-mv) aanwezig en in het oevergebied is. De verontreiniging is (sterk) heterogeen. In het overige gebied is er tevens een lichte, heterogene verontreiniging aanwezig.

Er is voornamelijk een verontreiniging aanwezig met zware metalen, zoals zink, lood en cadmium. Overige parameters (incl. PFAS en OCB's) worden slechts licht verhoogd of incidenteel verhoogd aangetroffen. Opgemerkt wordt dat de verontreinigingen ook veroorzaakt kunnen zijn door atmosferische depositie.

Afbeelding 7.18 Overzicht op bodemverontreiniging verdachte locaties



Er is een aantal lokale sterke verontreinigingen aangetroffen. Een duidelijke oorzaak hiervoor ontbreekt. In bovenstaand figuur is de globale ligging van deze verontreinigingen weergegeven. Deze plekken dienen nog afgeperkt te worden, waardoor de exacte omvang niet bekend is.

Verder is er een aantal verdachte locaties aanwezig, zoals blijkt uit het historisch onderzoek en uitgevoerde terreininspecties, waarvan voor een gedeelte onbekend is of deze een bodemverontreiniging veroorzaakt hebben. De verdachte locaties in Noord-Brabant en Gelderland zijn:

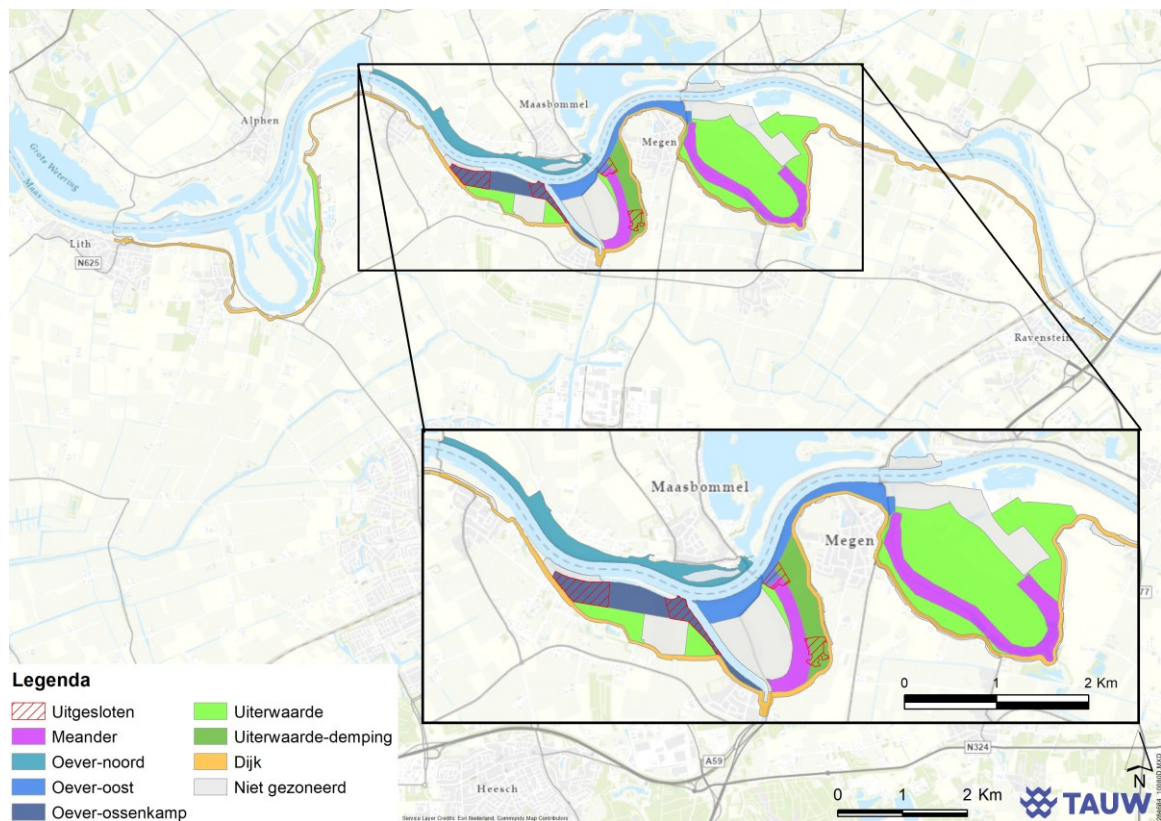
- Twee binnendijkse stortplaatsen (in Noord-Brabant);
- Boven- en ondergrondse brandstoftanks;
- Erfpercelen waar mogelijk bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden;
- Asphaltverhardingen, mogelijk teerhoudend;
- Puin of asbestverdacht materiaal aangetroffen op het maaiveld;
- Brandplek (stookplaats);
- Dammetjes;
- Dempingen van oude meanders van de Maas en kleinschalige dempingen van sloten.

Opgemerkt wordt dat op dit moment van de verdachte locaties, in het kader van het project Meanderende Maas, alleen de bodemkwaliteit ter plaatse van de grootschalige dempingen is vastgesteld (zie de referentielijst in Bijlage II voor de uitgevoerde bodemonderzoeken).

De bodemkwaliteit ter plaatse van andere verdachte locaties is nog niet inzichtelijk gemaakt. In sommige gevallen was er wel al reeds een (verkenning) bodemonderzoek aanwezig. Voor meer informatie over de historische informatie wordt verwezen naar het uitgevoerde vooronderzoek.

De kwaliteit van de bodem wordt vastgelegd in een waterbodemkwaliteitskaart, op moment van schrijven wordt deze afgestemd met de bevoegde gezagen, Rijkswaterstaat en Gemeente Oss. Ten behoeve van het opstellen van deze kaart zijn aanvullende onderzoeken uitgevoerd. Dit recent uitgevoerde bodemonderzoek heeft geleid tot een beschrijving van de milieukwaliteit in de vorm van een concept (water) bodemkwaliteitskaart met ook een verticale zonering (zie tabel op de volgende pagina). Deze onderzoeken zijn onderdeel geworden van de (water)bodemkwaliteitskaart. Gebieden welke het gehele jaar onder water staan, zijn niet opgenomen op de kaart.

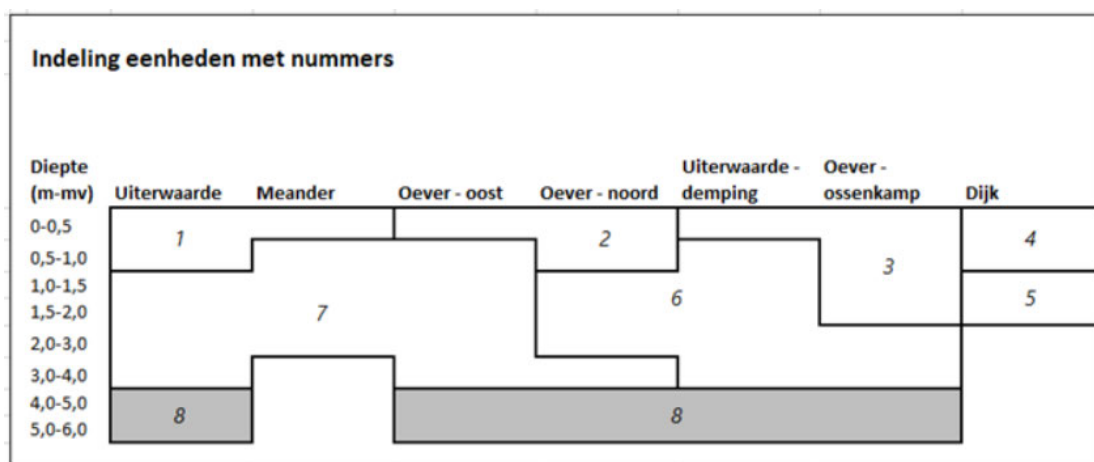
Afbeelding 7.19 Waterbodemkwaliteitskaart Meanderende Maas



Tabel 7.12 Verticale zonering (water)bodemkwaliteitskaart Meanderende Maas (figuur overgenomen uit waterbodemkwaliteitskaart)

Diepte (cm-mv)	Uiterwaarde	Meander	Oever - oost	Oever - noord	Uiterwaarde - demping	Oever - ossenkamp	Dijk
0 - 50	A (LB=Ind)	A (LB=Ind)	B (LB=Ind)	B (LB=Ind)	B (LB=Ind)	B (LB=Ind)	A (LB=Ind)
50 - 100	A (LB=Ind)	AW	AW	B (LB=Ind)	AW (LB=Ind)	B (LB=Ind)	A (LB=Ind)
100 - 150	AW	AW	AW	AW (LB=Ind)	AW (LB=Ind)	B (LB=Ind)	A (LB=Ind)
150 - 200	AW	AW	AW	AW (LB=Ind)	AW (LB=Ind)	B (LB=Ind)	A (LB=Ind)
200 - 300	AW	AW	AW	AW (LB=Ind)	AW (LB=Ind)	AW (LB=Ind)	
300 - 400	AW		AW	AW	AW (LB=Ind)	AW (LB=Ind)	
400 - 500	AW		AW	AW	AW	AW	
500 - 600	AW		AW	AW	AW	AW	

Figuur 5.2 Schematische weergave eenheden met classificatie waterbodem en landbodem (LB). Rood omlijnd de bodemlaag waarvoor ten aanzien van PFAS mogelijk beperkingen gelden bij toepassing in grondwaterbeschermingsgebieden.



In deze kaart zijn alle eerder beschreven NT-spots (=niet toepasbaar want vervuild boven de interventiewaarde) uitgezonderd. Deze worden apart ontgraven en onder passende condities geborgen.

Uit het kaartbeeld en de tabel blijkt dat de oppervlakkige lagen vaak klasse B zijn. De dijk bestaat grotendeels uit klasse A waterbodem, of klasse industrie volgende landbodem classificatie. Er zijn hier geen NT spots aangetroffen in te ontgraven zones. Van de toplagen is bekend dat deze kleilig zijn, met een relatief hoog organische stof- gehalte en nutriëntengehalte (door het landbouw-verleden).. Vrijkomende klei wordt toegepast in de dijkversterking en bij het aanbrengen van kwelbeperkende lagen. De vrijkomende grond wordt binnen de kaders van het Besluit Bodemkwaliteit en vast te stellen gebiedsspecifiek beleid hoogwaardig toepast binnen het project in de uiterwaarden en in de dijk.

Er komt veel grond vrij die technisch niet goed bruikbaar is. Deze wordt verwerkt in locaties waar eerst goed bruikbare klei wordt gewonnen. Per saldo wordt dan alle grond die vrijkomt hoogwaardig toegepast binnen of buiten het projectgebied Meanderende Maas.

Een aantal locaties worden als Niet-Toepasbaar (NT) uitgesloten van de kaart. Hier zal nader onderzoek conform NEN5720 worden uitgevoerd en indien nodig wordt de grond als NT geborgen. t. Deze liggen in Lelyzone Ossenkamp (het meest westelijk deel, in het zuidoosten en ter plaatse van nieuw geprojecteerde brug in Meander de Waarden). Daarnaast wordt gebiedsspecifiek beleid opgesteld en gepubliceerd voor de toepassing van de vrijkomende grond.

Toelichting klassenindeling Besluit Bodemkwaliteit

Vanwege verschillen in de normstelling (interventiewaarden en saneringscriterium) kennen waterbodems een andere klassenindeling dan landbodems. Bij de Achtergrondwaarden (AW) is geen verschil tussen land- en waterbodems. In het generieke toetsingskader voor toepassing in oppervlaktewater is de waterbodemkwaliteit onderverdeeld in klasse A en klasse B. Deze klassenindeling geeft een maat voor de kwaliteit van de ontvangende waterbodem en voor de kwaliteit van een partij toe te passen grond of baggerspecie. Daarnaast is er nog de klasse NT, dit staat voor Niet Toepasbaar.

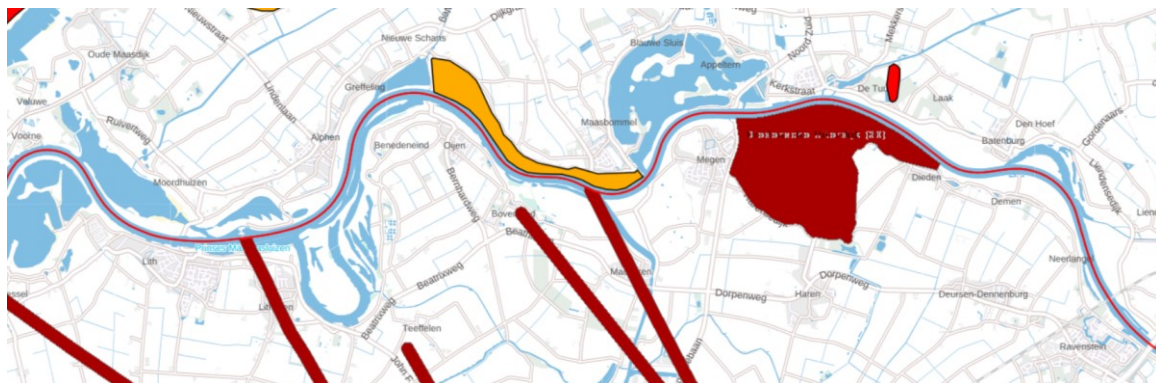
Afbeelding 7.20 Normstelling voor toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater in het generieke en gebiedsspecifieke kader (bron: Handreiking Besluit Bodemkwaliteit, 2018)



Aardkundige waarden

In het plangebied liggen drie gebieden met aardkundige waarden (zie onderstaande afbeelding). Het gaat om de Oijense middenwaard (Gelderland), de Diedensche Uiterdijk (Noord-Brabant) en het Peelrandbreukstelsel (Noord-Brabant). De Oijensche Middenwaard is een gebied van provinciaal belang. De andere twee gebieden zijn van internationaal belang.

Afbeelding 7.21 Aardkundige waarden kaart, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (2022)



Oijensche middenwaard

De Oijensche middenwaard is in het beleid van de Provincie Gelderland met betrekking tot aardkundige waarden als volgt beschreven: *uiterwaard met systeem van opvallende meanderruggen*. Op bovenstaande afbeelding is dit het oranje gearceerde gebied.

Diedensche Uiterdijk

De Diedensche Uiterdijk bestaat voor een groot deel uit natuurlijk (niet vergraven) reliëf dat oude meanders, voormalige oeverwallen en dieper gelegen kronkelwaardpatronen (geulen en ruggen) omvat. Door deze combinatie van geomorfologische patronen is de gehele Diedensche Uiterdijk door de Provincie Noord-Brabant aangewezen als aardkundig waardevol gebied. In het zuidoostelijke deel van de Diedensche uiterdijk heeft vroeger een oeverwal gelegen waarop Huize Maasakker stond. De Diedensche Uiterdijk heeft de volgende aardkundige betekenis: *Mooi voorbeeld van een recente grote Maasmeander met duidelijk ontwikkelde typische fluviale landvormen (vnl. kronkelwaardruggen en restgeulen)*.

Door de lopende projecten Diedensche uiterdijk en Demen – Dieden worden in de referentiesituatie aan de noordzijde al vergravingen uitgevoerd in dit aardkundig gebied. Het gebied bevindt zich in de huidige uiterwaarden van de Maas en wordt nog overstromd bij extreme hoogwaterstanden. Op de kronkelwaard binnen de oude meanderbocht is zeer mooi een stelsel van kronkel-waardruggen en tussenliggende laagten te zien. De laaggelegen geul van de vroegere, nu afgesneden Maasbedding ligt tegen de Maasdijk aan die de meanderbocht omgeeft. Delen van deze oude Maas-bedding in het zuidelijk deel van het gebied vormen nog een aantal open waterplassen die nu aan het verlanden zijn.

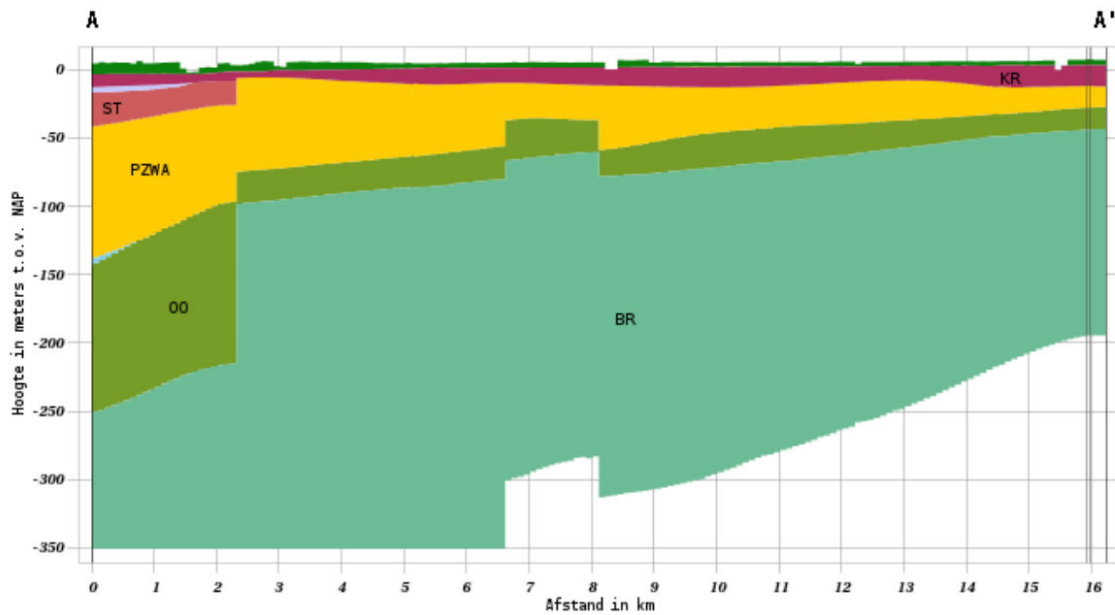
Peelrandbreukstelsel

Ten zuidoosten van het plangebied, met name rond Uden, ligt het aardkundig waardevolle gebied Peelrandbreuk. Drie van de kleinere breuken lopen door tot in het plangebied, namelijk bij Lithoijen, Boveneind en Macharen. Op de kaart met aardkundig waardevolle gebieden (provincie Noord-Brabant) staat het volgende over de Peelrandbreuk: 'De Peelrandbreuk is een uniek typevoorbeeld van een actieve breuk in los 'gesteente', met duidelijk zichtbare wisselwerking met hydrologie en vegetatie (voorkomen wijstgronden). Ook in de rest van het gebied is de invloed van breukwerking in het landschap aanwezig.' In dit aardkundig waardevolle gebied komt kwelwater naar boven ('wijst'). Dat heeft een directe verbinding met de beken in het gebied. Door de provincie Noord-Brabant wordt in de toelichting bij de gebiedspaspoorten het volgende beschreven:

'Door het westelijk gedeelte van de Peelrand loopt van noordwest naar zuidoost de Peelrandbreuk. Langs de Peelrandbreuk vindt nog steeds beweging plaats. Dit zorgt soms voor aardbevingen (1992, 1999). De verschuiving van de slenk ten opzichte van de horst gaat nog steeds door (2 à 4 mm per jaar). Aan het aardoppervlak leidt dit tot een hoogteverschil van enkele meters, zodat de breuklijn plaatselijk in het landschap te volgen is. Door vergravingen en dekzandafzettingen is het hoogteverschil veelal gemaskeerd. Langs deze breuklijn komt kwel aan de oppervlakte (wijst). Het bijzondere van wijst is dat de hoger gelegen kant van de breuk (de horst) nat is en het lager gelegen deel (de slenk) droog.'

Uit een dwarsdoorsnede van de bodem (zie afbeelding 7.16) ter plaatse van het plangebied blijkt dat de Peelrandbreuk hier meer dan 50 m onder NAP ligt. In het ontwerp wordt maximaal tot 5 m bóven NAP gegraven. Om die reden wordt het aardkundig monument Peelrandbreuk niet aangetast door het ontwerp.

Verticale Doorsnede BRO DGM v2.2



Geologische eenheid

- HL
- BX
- KR
- BE
- ST
- PZWA
- MS
- OO
- BR



Maaiveldddaling

In het gebied blijkt globaal sprake te zijn van een kleilaag tot circa 3 m onder maaiveld. Daaronder is (grof) zand aanwezig. De bodemopbouw ter plaatse van de voormalige meanders bestaat vanaf 1 m onder maaiveld reeds uit grof zand. De meander in de Diedensche Uiterdijk heeft wel een kleilaag van circa 3 m dik. De ondergrond van Nederland is in sterke mate beïnvloed door menselijk handelen. De grootste veranderingen traden op in de veen- en kleigebieden (de 'slappe bodems') waar de bodem de afgelopen 1000 jaar zo'n 10 meter is gedaald maar ook in het rivierengebied daalt het maaiveld. Maaiveldddaling gaat ook vandaag de dag door.

7.4.3 Beoordelingskader

Bodemkwaliteit

Voor het beoordelingscriterium bodemkwaliteit is gebruik gemaakt van de reeds beschikbare informatie, zoals aangegeven bij de referentiesituatie. Wanneer er verontreinigingen aanwezig zijn in het plangebied en er vinden werkzaamheden plaats op de verontreinigde locatie, zullen de verontreinigingen gesaneerd moeten worden. Dit is een wettelijke verplichting. Dit levert een positief effect op.

Tabel 7.13 Beoordelingsschaal Bodemkwaliteit

Waardering effecten	Omschrijving	Classificatie
+++	zeer positief effect	grootschalige (mogelijke) verontreinigingen aanwezig. Deze dienen gesaneerd te worden
++	positief effect	meerdere lokale (mogelijke) verontreinigingen aanwezig. Deze dienen gesaneerd te worden
+	licht positief effect	enkele lokale (mogelijke) verontreinigingen
0	neutraal effect	0
-	licht negatief effect	niet van toepassing
--	negatief effect	niet van toepassing
---	zeer negatief effect	niet van toepassing

Aardkundige waarden

Bij de provincie zijn de aardkundige waardenkaarten opgevraagd. Alle aardkundige waarden worden op kaart weergegeven. Vervolgens is geanalyseerd hoeveel aardkundige waarden en in welke mate het aardkundig waardevol gebied wordt aangetast. Het doorsnijden van aardkundige waarden wordt altijd aange-merkt als een negatief milieueffect.

Tabel 7.13 Beoordelingsschaal Aardkundige waarden

Waardering effecten	Omschrijving	Classificatie
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	neutraal effect	geen aardkundige waarden worden beïnvloed
-	licht negatief effect	aantasting van 1 of 2 aardkundige waarden, waarbij een klein deel van het waardevolle gebied wordt beïnvloed
--	negatief effect	aantasting van 1 of 2 aardkundige waarden, waarbij een groot deel van het waardevolle gebied wordt beïnvloed.
---	zeer negatief effect	aantasting van 3 of meer aardkundige waarden, waarbij een groot deel van het waardevolle gebied wordt beïnvloed.

Maaiveldaling

Het volgende criterium voor bodem is het effect op bodemdaling in de omgeving. Door verandering van grondwaterstanden en peilen in gevoelig gebied (zoals veen), kan door inklinking mogelijk bodemdaling optreden. Het gebied staat overwegend niet bekend als gevoelig voor bodemdaling.

Op basis van gegevens over de ondergrond en grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeilen wordt een risicoschatting gemaakt voor het optreden van bodemdaling in de omgeving ten gevolge van de ingrepen in het plangebied.

Tabel 7.14 Beoordelingsschaal Maaiveldaling

Waardering effecten	Omschrijving	Classificatie
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	neutraal effect	nauwelijks tot geen bodemdaling
-	licht negatief effect	potentiële bodemdaling in een gering gebied tot 1 cm
--	negatief effect	potentiële bodemdaling in een relatief groot gebied of meer dan 1 cm, maatregelen vereist
---	zeer negatief effect	potentiële bodemdaling in een relatief groot gebied en/of meer dan 1 cm, maatregelen vereist

7.4.4 Verontreinigingen bodem en waterbodem

Om de effecten op de bodemkwaliteit te beoordelen is geanalyseerd welke grondstromen er gaan plaatsvinden. Als basis is de meest recente versie van het grondstromenplan als bron gehanteerd.

Hieruit blijkt op hoofdlijnen het volgende (N.B. voor de toelichting op de klassen, zie paragraaf 7.4.1):

- Grond met klasse B wordt zoveel mogelijk hergebruikt binnen het gebied
- Grond met klasse A of beter wordt hergebruikt binnen het gebied, binnen andere dijkversterkingsprojecten of verkocht.
- Grond met klasse NT (niet-toepasbaar) wordt waar nodig ontgraven en wordt afgevoerd en gestort

Het overschot aan dijkklei wordt zo hoogwaardig mogelijk afgezet; de klei wordt benut voor andere dijkprojecten (waaronder naastgelegen Cuijck-Ravenstein) en voor de keramische markt. Ook de (gefaseerde) afzet van keramische klei aan de keramische industrie is afgestemd op de marktvraag, zodat het aanbod niet tot verstoring van de markt leidt. Grond die vrijkomt als gevolg van ontgravingen wordt zo veel als mogelijk binnen het project hoogwaardig hergebruikt. Vrijkomende klei wordt toegepast in de dijkversterking en bij het aanbrengen van kwelbeperkende lagen. Een deel van de her te gebruiken grondstromen is grond in de klasse B/Industrie. Deze grondstromen worden, mits wettelijk toegestaan, hoogwaardig toegepast in de dijkversterking in het project (in ophogingen, verbredingen, klei-inkassingen, kwelbeperkende lagen). Ook wordt de vrijkomende top laag en klasse B grond toegepast in hoogwatervluchtplaatsen. Uit het ontwerp is gebleken dat deze nuttige toepassingen niet voldoende bergingsmogelijkheden bieden voor de vrijkomende, veelal voedselrijke, toplagen. Aanvullende locaties in het projectgebied bieden de mogelijkheid dit overschot aan grond eveneens binnen het project toe te passen en daarmee een duurzame oplossing te dienen. Het alternatief om deze (grote hoeveelheid) grond naar elders af te voeren is niet duurzaam. Als direct hoogwaardig hergebruik van vrijkomende grond niet mogelijk is, wordt overtollige klasse B grond in deze aanvullende locaties in het projectgebied geborgen, waarmee tegelijk hoogwaardigere grond (keramische klei) vrijkomt. Het overschot aan dijkklei wordt zo hoogwaardig mogelijk afgezet; de klei wordt benut voor andere dijkprojecten (waaronder naastgelegen Cuijck-Ravenstein). Ook de (gefaseerde) afzet van keramische klei aan de keramische industrie is afgestemd op de marktvraag, zodat het aanbod niet tot verstoring van de markt leidt. Deze afzet is tevens een voorwaarde voor de financiële haalbaarheid (kostendekking) en daarmee uitvoering van het integrale project en het halen van de maatschappelijke doelen.

De afvoer van slecht bruikbare grond naar putten wordt geminimaliseerd, maar eventuele overschotten worden afgevoerd. Niet toepasbare specie (vervuild boven de wettelijke norm) wordt afgevoerd naar een erkend verwerker.

Door het hergebruik van de grond klasse B verbetert plaatselijk de bodemkwaliteit omdat die grond wordt toegepast in gebieden die zelden onderlopen en dus 'droger' liggen. Per saldo verdwijnt er wel verontreiniging uit het gebied doordat sterk verontreinigde grond (NT) deels wordt afgevoerd en in mindere mate door de afvoer van grond in de klasse A. Dit levert een **licht positief effect (+)** op.

7.4.5 Aardkundige waarden

Oijensche middenwaard

Met het ontwerp wordt het uiterwaardlandschap zichtbaarder en beleefbaarder gemaakt door de realisatie van de nieuwe geul, het fietspad en de struinpaden. De aardkundige waarde van de Oijensche middenwaard wordt niet aangetast.

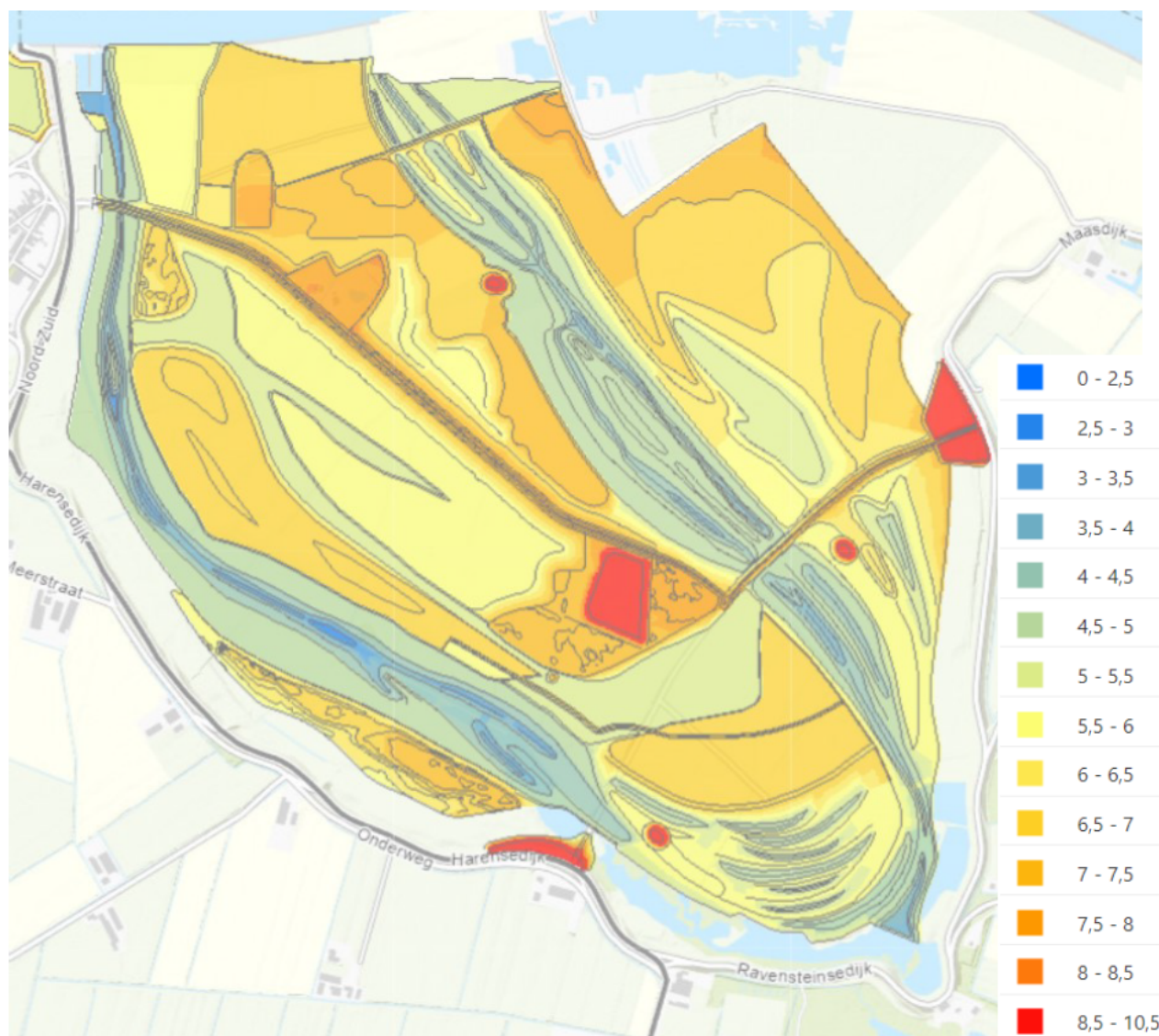
Diedensche Uiterdijk

Het bijzondere aardkundige patroon van oude kronkelwaardgeulen en oude oeverwallen in de ondergrond van het centrale deel van de Diedensche Uiterdijk (zie beschrijving in paragraaf 7.3.1) tussen de meander wordt met het ontwerp weer zichtbaar(der) gemaakt (zie onderstaande afbeelding). Hiervoor zijn in het ontwerp de volgende maatregelen opgenomen:

- de meanderboog vormt de hoofdstructuur en meest beeldbepalende element in het gebied. Het rietmoeras en het open water benadrukken de recente ligging van de meanderboog;
- de voormalige ligging van de geulen uit de Romeinse en Middeleeuwse tijd worden weer zichtbaar gemaakt door deze af te werken op een maaiveldhoogte rond stuwpeil. Dit leidt tot een vegetatiebeeld van vochtig grasland, waarmee het onderscheid met de meanderboog goed zichtbaar is.
- de oude hoge oeverwal wordt een kenmerkend hoger element in het landschap. Hier wordt vanwege de hoge archeologische verwachtingswaarde niet (of nauwelijks) afgegraven. Het gebied wordt deels ingericht als hoogwatervluchtplaats (zie paragraaf 7.4) omgeven door (te behouden) historische heggen.
- de nu aan de oppervlakte aanwezige kronkelwaardruggen zullen in het landschap ook weer herkenbaar worden, maar ze zullen nu opgebouwd zijn uit grond zonder mestverleden, hetgeen de natuurwaarde vergroot.

Op deze manier wordt de aardkundige waarde van de Diedensche Uiterdijk versterkt door het ontwerp zichtbaarder gemaakt door het ontwerp. De aardkundige waarde van de Diedensche Uiterdijk wordt niet aangetast.

Afbeelding 7.23 Bodemhoogtes in de DU (eindbeeld). De geuldiepte heeft op de diepste delen een bodemniveau van NAP+3,0 m de rietmoerassen liggen tussen de NAP +4,5 en +4,9 m



Peelrandbreuk

Ten zuidoosten van het plangebied, met name rond Uden, ligt het aardkundig waardevolle gebied Peelrandbreuk. Drie van de kleinere breuken lopen door tot in het plangebied, namelijk bij Lithoijen, Boveneind en Macharen. Uit een dwarsdoorsnede van de bodem (zie afbeelding 7.16 in paragraaf 7.3.1) ter plaatse van het plangebied blijkt dat de Peelrandbreuk hier meer dan 50 m onder NAP ligt. In het ontwerp wordt maximaal tot 5 m bóven NAP gegraven. Om die reden wordt het aardkundig monument Peelrandbreuk niet aangetast door het ontwerp.

Samenvattend worden de aardkundige waarden in het plangebied niet aangetast. De beoordeling is neutraal (0).

7.4.6 Maaiveldaling

Maaiveldaling kan ontstaan door zettingen in de bodem. Dit komt voor bij veen en bij klei. Bij veen is er sprake van ontwatering van het gebied en daarmee breekt het veen af en is er sprake van maaiveldaling. Bij klei is er sprake van zettingen van de klei als reactie op dalende grondwaterstanden.

In het geohydrologisch model is gekeken wat het effect van het project is op de grondwaterstanden binnendijs en buitendijs is. De veranderingen van de GHG, GLG en de kwel-/wegzijgingsflux beperken zich tot het voorland, op plaatsen waar diepere geulstructuren worden aangebracht. Binnendijs worden op enkele plekken effecten verwacht, deze zijn echter beperkt. De effecten op de kwel- en wegzijgingsflux zijn ook beperkt. De effecten beperken zich ook hier ook primair tot het voorland en zijn zeer lokaal van aard. De gevolgen voor de binnendijkse grondwaterstroming zijn verwaarloosbaar. Doordat de effecten beperkt en zeer lokaal van aard zijn, worden geen effecten op de buiten- en binnendijkse functies verwacht. De nieuwe geulen bij Maasbommel, in Ossekamp, De Waarden en de Diedensche Uiterdijk hebben een tijdelijk effect (verlaging van de grondwaterstand). De verwachting is dat het nieuwe rivierbed in de loop van de tijd zal verslibben en daarmee wordt de extra drainerende werking van de Maas in de loop van de tijd weer minder. Voor het ontwerp is op basis van deze analyse de potentiële maaiveldddaling klein en beoordeeld als neutraal effect (0).

7.4.7 Samenvattende beoordeling

Tabel 7.14 Samenvattende beoordeling Bodem

Criteria Bodem	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
Verontreinigingen bodem en waterbodem	+	Er zijn meerdere lokale verontreinigingen in het gebied. Deze grond zal (deels) ontgraven en geborgen worden in een depot. Daardoor verbetert de bodemkwaliteit.
Aardkundige waarden	0	De aardkundige waarden Diedensche Uiterdijk en Peelrandbreuk worden niet aangetast.
Maaiveldddaling	0	De potentiële maaiveldddaling is geanalyseerd op basis van de geohydrologische berekeningen en als klein en derhalve als neutraal effect beoordeeld.

7.5 Natuur

7.5.1 Inleiding

Het project Meanderende Maas tussen Ravenstein en Lith is primair gericht op de kernopgaven dijkversterking, rivierversuiming (veiligheid) en gebiedsontwikkeling waaronder grootschalige natuurontwikkeling. Deze drie kernopgaven zijn in elkaar verweven en niet los van elkaar te koppelen. Bij het gehele ontwerp is daarom het principe van natuurinclusief ontwerpen gehanteerd. Hierbij is vanaf het begin van een project rekening gehouden met de natuur om deze zo veel mogelijk te beschermen, ruimte te geven en de biodiversiteit te bevorderen. In onderstaande alinea is uitgelegd hoe dit in het project Meanderende Maas is toegepast.

De voorziene natuurontwikkeling vindt zo veel mogelijk plaats onder invloed van natuurlijke processen, waaronder op dit traject vooral: (gedempte) rivierdynamiek, integrale jaarrondbegrazing (zonder tussenrasters) en spontane vegetatie-ontwikkeling. Uitzonderingen op dit laatste proces zijn bakenbomen en bomen op dijk i.v.m. cultuurhistorie, en inzaai dijk met natuurlijk glanshaver-mengsel, aanzet rietmoeras door lokale aanplant riet en gras-inzaai van verlaagde Lelyzones om bosontwikkeling tegen te gaan. Bij het opstellen van het ontwerp is uiteraard zo veel mogelijk waar kan al rekening gehouden met de aanwezigheid van streng beschermde soorten zoals bever, das en grote modderkruiper. In het ontwerp zijn mitigerende en compenserende maatregelen opgenomen, waardoor nauwelijks negatieve effecten resteren. In het activiteitenplan dat ten behoeve van de ontheffing Wet natuurbescherming is opgesteld, is uitgebreid, per diersoort, gerapporteerd waar welke beschermde dieren voorkomen (op basis van gedetailleerde veldonderzoeken in 2020, 2021 en 2022), en welke maatregelen per locatie/soort worden getroffen om negatieve effecten te voorkomen.

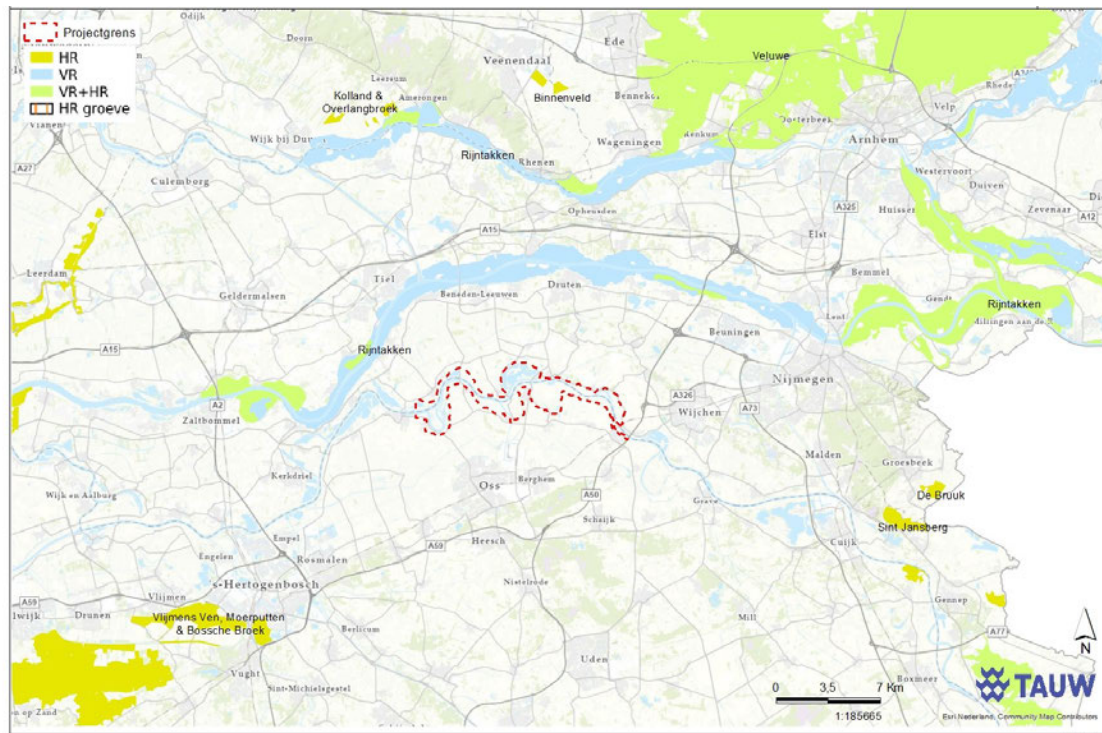
Ten behoeve van de omgevingsvergunningen voor bomenkap is voor het hele gebied in beeld gebracht waar bomen worden gekapt en herplant. Verwezen wordt naar de toelichting bij de vergunningaanvraag. Voorliggend MER bevat op een wat hoger abstractieniveau de belangrijkste resultaten van genoemde documenten.

7.5.2 Referentiesituatie

Beschermde gebieden

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Rijntakken dat op enige afstand (minimaal 5 km) van het plangebied van Meanderende Maas ligt. Op grotere afstand liggen (onder andere) De Veluwe, Binnenveld en Sint-Jansberg.

Afbeelding 7.24 De ligging van het plangebied ten opzichte van het Natura 2000-gebieden



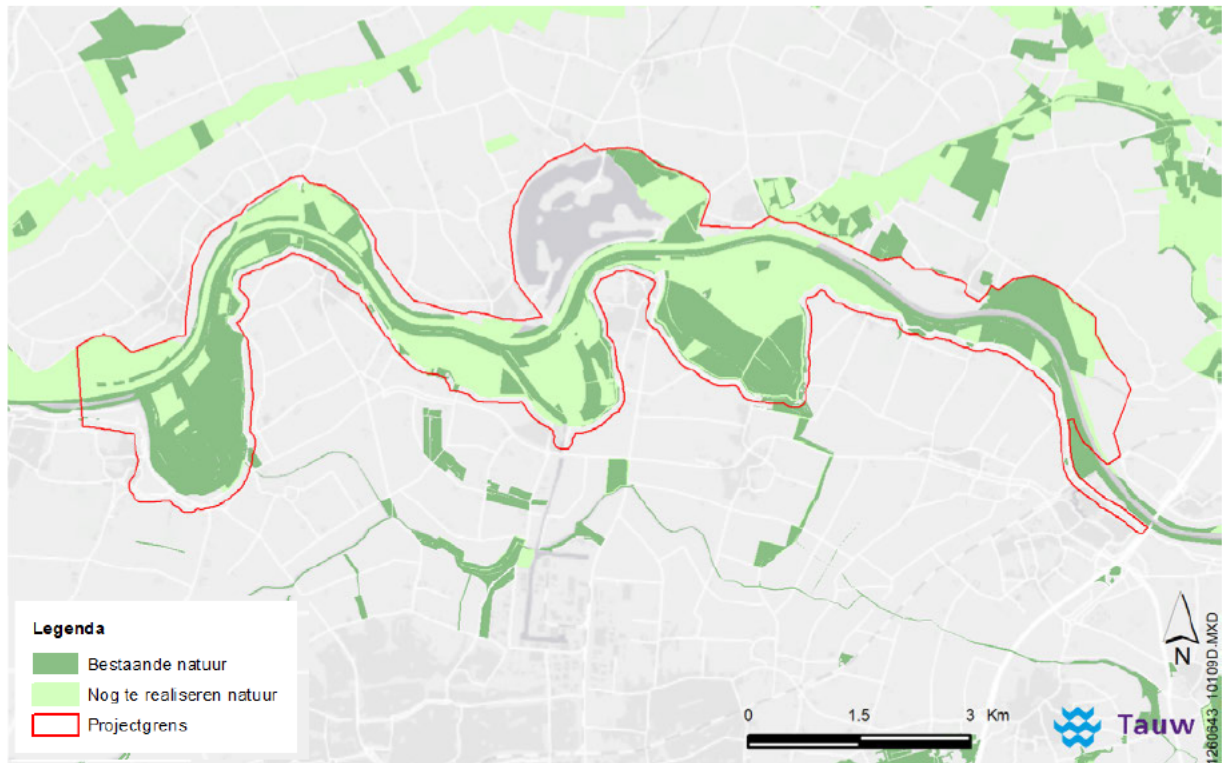
De uiterwaarden van de Maas zijn binnen het plangebied aan de Brabantse zijde geheel onderdeel van het Natuur Netwerk Brabant (NNB)¹. Langs het dijktraject liggen met name bij Ravenstein (ten oosten van de spoorlijn) en bij Lithoijen ook enkele uiterwaarden die niet tot het NNB maar tot de Groenblauwe mantel² worden gerekend. Aan de Gelderse zijde is sprake van een meer gedifferentieerd beeld, met delen die tot het Gelders NatuurNetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszone (GO) worden gerekend en uiterwaarden zonder een 'groene' status.

¹ Het Natuurnetwerk Brabant is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland. Het is een netwerk van deels bestaande en deels nieuwe natuurgebieden die door ecologische verbindingzones met elkaar verbonden zijn. Hierdoor kunnen dieren zich makkelijker verplaatsen tussen verschillende natuurgebieden. Zo wordt de biodiversiteit (het totaal aan planten en dieren) bevorderd.

² De groenblauwe mantel bestaat overwegend uit multifunctioneel landelijk gebied met belangrijke nevenfuncties voor (de ontwikkeling van) natuur, water en landschap in verwevenheid met grondgebonden landbouw.

Zowel in Gelderland als Noord-Brabant is sprake van reeds gerealiseerde natuur en van nog te ontwikkelen natuurgebieden op (nu nog) intensief gebruikte landbouwgrond (zie afbeelding 7.24). Het beleidsvoornemen van de provincies Gelderland en Noord-Brabant is dat deze natuur in 2027 is gerealiseerd. Met het project Meanderende Maas wordt deze natuur gerealiseerd. Zonder project Meanderende Maas is er geen direct zicht op realisatie van deze natuur. Om die reden is het realiseren van de 'nog te realiseren' NNB en GNN/GO-gebieden in het plangebied beschouwd als onderdeel van het project en niet als onderdeel van de referentiesituatie. Aan de Brabantse zijde is verder sprake van enkele ecologische verbindingzones langs de dijk en de Maasoevers en van een al gerealiseerde verbindingzone (Groenedijk) tussen de uiterwaarden en de even zuidelijker gelegen Hertogswetering.

Afbeelding 7.25 De ligging van het plangebied ten opzichte van NatuurNetwerk



Kernkwaliteiten GNN en GO in het plangebied

De GNN en GO in het plangebied ligt in het deelgebied Maasuitwaerden Heumen – Alphen. De kernkwaliteiten in dit gebied zijn (Omgevingsverordening Gelderland, januari 2023):

- dynamische rivier met geologische en geomorfologische processen, water-, sediment- en diasporetransport en ecologisch kerngebied én verbinding tussen Midden-Europa (Frankrijk) en de Noordzee(kust);
- noordoever Maas met variabel, grotendeels agrarisch, maar ook industrieel/recreatief cultuurlandschap en kleine natuurcomplexen;
- waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën (o.a. knoflookpad), ringslang, vissen en bever;
- leefgebied das;
- leefgebied steenuil;
- leefgebied kamsalamander;
- plaatselijk kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen en ooibos; in het bijzonder de Maasheggen bij Overasselt;
- cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen;
- onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele boerderijen en steenfabrieken);
- rust, ruimte en duisternis m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden;

- abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem.

De ontwikkelingsdoelen voor hetzelfde gebied zijn:

- ontwikkeling stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden;
- ontwikkeling water- en oeverhabitats;
- ontwikkeling hard- en zachthoutoobossen;
- ontwikkeling moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden;
- ontwikkeling populaties van water-, oever- en moerasvogels;
- ontwikkelen biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, w.o. kamsalamander en vissen, inclusief migratiemogelijkheden;
- ontwikkeling populatie bevers (en otters);
- ontwikkeling coulissenlandschap met strangen, knotwilgenrijen en meidoornhagen (evenwijdig aan de stroom) met lokaal doorzichten op de rivier, dorpen en steden;
- behoud reliëf oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen; in het bijzonder in de Oyense Middelwaard;
- ontwikkeling van de voor dassen belangrijke verbinding naar Noord-Brabant (Kraayenbergse Plassen, Keent).

Ecologische waarden en kenmerken NNB in het plangebied

In de Interim Omgevingsvergunning Noord-Brabant wordt voor de ecologische waarden en kenmerken van het NNB verwezen naar de deelgebiedsplannen bij het Natuurbeheerplan (Natuurbeheerplan Noord-Brabant 2023). Het plangebied ligt in het deelgebied Westelijke Maasvallei.

De doelstellingen voor het plangebied 'Westelijke Maasvallei' bestaan uit (bron: Natuurgebiedsplan Westelijke Maasvallei, 2002):

- het behouden, versterken, herstellen en ontwikkelen van karakteristieke en/of zeldzame, bedreigde of moeilijk vervangbare natuur- en landschapswaarden. Voorbeelden hiervan zijn droge tot natte en soortenrijke graslanden (onder meer Stroomdalgrasland en Dotterbloemhooiland), soortenrijke wateren (wielen en strangen), oobossen, kleinschalige rivierdallandschappen en soorten zoals de Brede ereprijs, Veldsalie, Veenreukgras, Blauwborst en Grutto;
- het vormen van aaneengesloten natuurgebieden, om zodoende negatieve effecten te verkleinen, de beheerbaarheid te vergroten, en om lokale grondwatersystemen, (landschaps)ecologische relaties en gradiënten te kunnen behouden of te herstellen
- het herstellen van droge en natte verbindingzones via onder meer beken, waterlopen, dekzandruggen, dijktaaluds en bossen, om hiermede de relaties tussen de gebieden te verstevigen en isolatie van populaties op te heffen. In het bijzonder geldt dit voor de amfibieën, dagvlinders, zoogdieren (onder meer vleermuizen), en vissen.

Voor het deel tussen Megen en Lithoijen zijn de kenmerken en waarden in het Natuurgebiedsplan Westelijke Maasvallei (2002) als volgt beschreven. *"De natuurwaarden in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, Ossekamp, Het Scheel, Allemanswaard en Hemelrijksche Waard zijn door de intensivering van de landbouw zeer sterk achteruitgegaan. Het best bewaarde deel is de oude Maasmeander in de Ossekamp met onder andere Krabbescheer en Watergentiaan. Elders treft men veelal in bermen en op dijktaaluds hier en daar nog karakteristieke soorten aan, zoals de Ruige weegbree, Gewone agrimonie, Echte kruisdistel en Kattedoorn. De uiterwaarden zijn plaatselijk een foerageerplaats voor ganzen en zwanen. De Diedensche Uiterdijk bezit bijzondere aardkundige waarden, in bijzonder geldt dit voor de oude Maasmeander."*

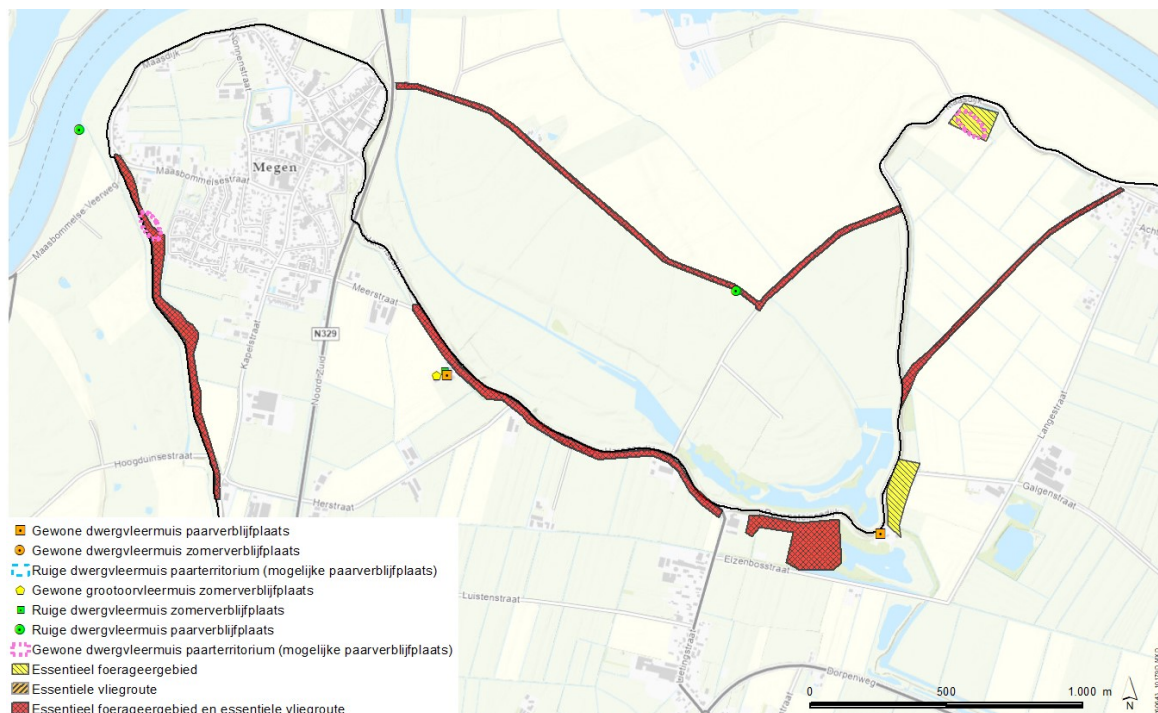
De natuur- en landschapsdoelstellingen zijn ook beschreven in het Natuurgebiedsplan Westelijke Maasvallei (2002): *"Het einddoel bestaat uit de ontwikkeling van een begeleid-natuurlijke eenheid. Door de eenheid loopt het Burgemeester Delenkanaal, die echter niet als een belemmering wordt gezien voor de ontwikkeling van de natuureenheid. Afhankelijk van de begrazingsdruk en de invloeden van de Maas zal de eenheid gaan bestaan uit een min of meer besloten landschap met ruige graslanden, ruigten, moerassen en oobossen."*

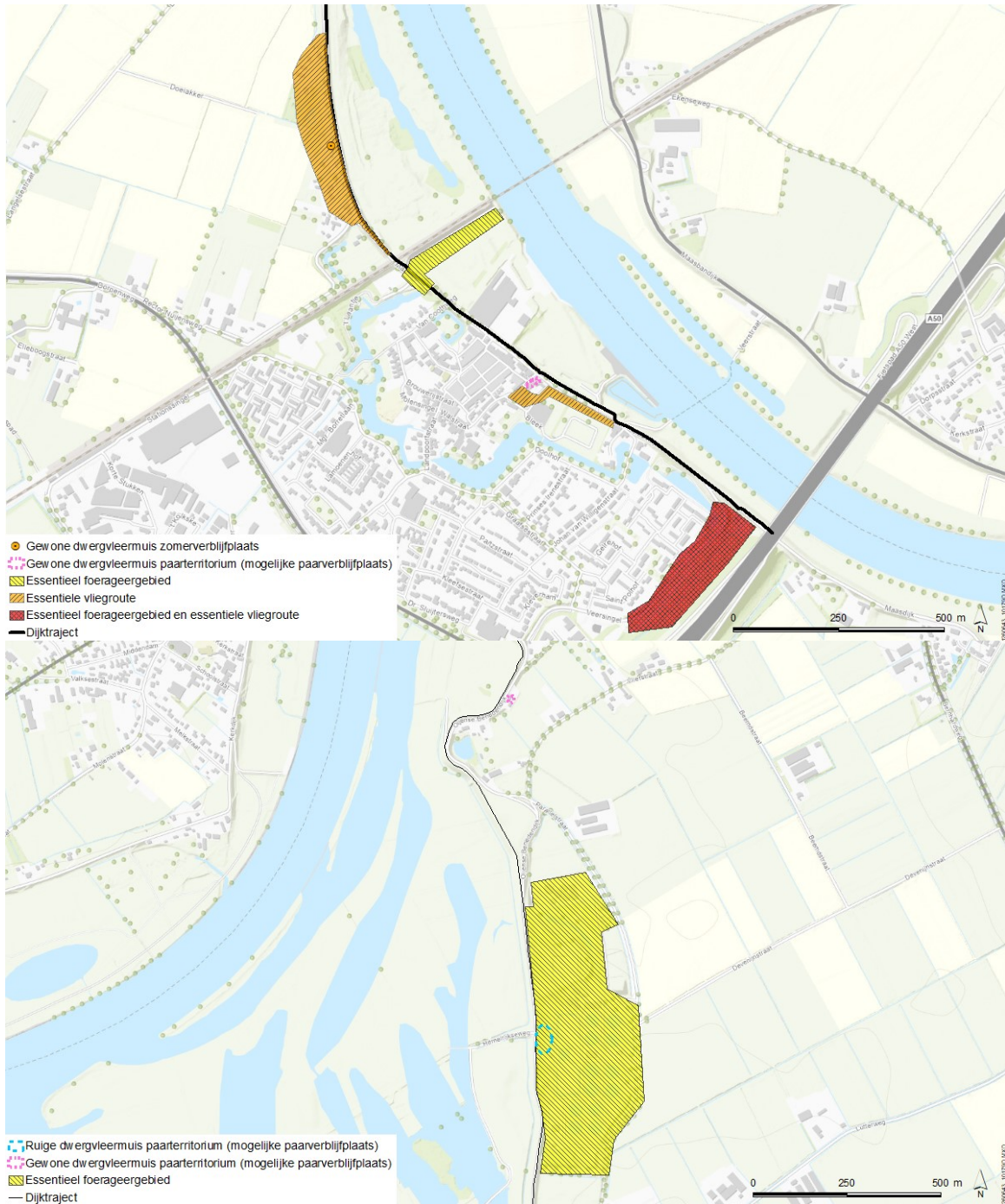
Beschermde soorten

Op basis van verkennend onderzoek in 2018 en het naderonderzoek in 2020, 2021 en 2022 blijkt dat ondanks de gestuwde/gekanaliseerde Maas en het nu nog veelvuldig aanwezige intensieve agrarische gebruik van de uiterwaarden, in het plangebied op verschillende locaties beschermde soorten aanwezig zijn.

Zowel rondom de dijken als in uiterwaarden zijn op relatief kleine schaal bosschages, bossen, struwelen, ruig begroeide oevers en verruigde weilanden aanwezig. Voor beschermde fauna zijn met name deze onderdelen, samen met bebouwingsconcentraties, zoals de dorpen, en de lijnvormige boombeplantingen langs de Maasoever, in de uiterwaarden en op de dijken van belang voor grondgebonden zoogdieren, boombewonende vogels en vleermuizen. De watergangen en poelen in het plangebied zijn van belang voor beschermde amfibieën en vissen.

Afbeelding 7.26 Waarnemingen vleermuizen in het plangebied





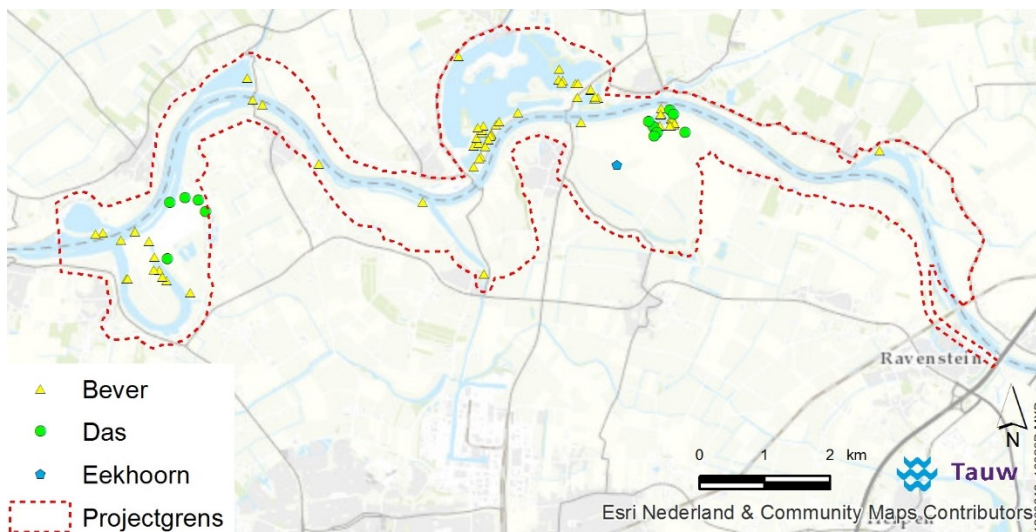
Bebouwing, bosschages en struwelen zijn verder ook van belang voor kleine marterachtigen en de steenmarter. Verschillende wateren in de uiterwaarden en langs de dijk zijn leefgebied van grote modderkruiper en poelkikker. Van bever en das zijn op meerdere locaties in de uiterwaarden en rondom de dijk beschermde functies zoals verblijfplaatsen en foerageergebied aanwezig.

De bosschages, bebouwing en het agrarische landschap bieden veel mogelijk heden voor uilen (ransuil, kerkuil en steenuil), buizerd, ooievaar en roek. Ook soorten als slechtvalk en sperwer komen voor in het plangebied.

Afbeelding 7.27 Leefgebied van grote modderkruiper in het plangebied



Afbeelding 7.28 Waarnemingen van beschermde soorten zoogdieren in het plangebied



De kamsalamander komt binnendijs voor, op de grens van het plangebied. Binnen het plangebied komt deze niet voor. De poelkikker komt voor in verschillende teensloten en watergangen in de uiterwaarden en binnendijs. Alpenwatersalamander, heikikker en rugstreeppad komen niet binnen het plangebied voor. Met name werkzaamheden in poelen omringd door bosschages en open delen hebben mogelijk invloed op leefgebied van beschermde amfibieën. Deze zijn met name aanwezig in de Hemelrijksche Waard bij Lithoijen, Ossekamp bij Boveneind, De Waarden bij Macharen, Diedensche Uiterdijk bij Dieden en de Liedensche Waard bij Batenburg.

7.5.3 Beoordelingskader

Voorliggende paragraaf gaat conform bestaande beschermingsregimes in op de effecten op beschermde gebieden en effecten op beschermde soorten. Voor beschermde gebieden spelen de wezenlijke kenmerken en waarden en ontwikkeldoelen van het Gelders NatuurNetwerk (GNN en GO) en NatuurNetwerk Noord-Brabant (NNB) een rol. Het ontwerp kan invloed hebben op het areaal van de aanwezige natuur, maar ook op de overstromingsfrequentie en mogelijk de waterhuishouding van de natuurgebieden. Ook de effecten op ecologische verbindingzones (als onderdeel van GNN/NNB) en indirecte effecten op Natura 2000-gebieden worden inzichtelijk gemaakt, evenals effecten op de ecologische doelen van waterlichamen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW). Dit laatste wordt bij het thema Water (criterium KRW) beschreven.

Natuur Netwerk Brabant (NNB) & Gelders Natuur Netwerk (GNN en GO), inclusief ecologische verbindingzones (EVZ's)

Het ontwerp wordt beoordeeld op de mate waarin kwaliteits- of oppervlakteverlies optreedt, verbindingen worden doorsneden, of juist sprake is van een toename/verbetering. Permanente effecten scoren sterker dan (kortdurende) tijdelijke effecten.

Tabel 7.14 Beoordelingsschaal NNB/GNN/GO/EVZ

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	sterke verbetering van oppervlakte / kwaliteit
++	positief effect	verbetering van oppervlakte / kwaliteit
+	licht positief effect	beperkte verbetering van oppervlakte / kwaliteit
0	nihil of neutraal effect	geen verlies oppervlakte / kwaliteit
-	licht negatief effect	beperkt verlies oppervlakte / kwaliteit
--	negatief effect	verlies oppervlakte / kwaliteit
---	zeer negatief effect	ingrijpend verlies van oppervlakte / kwaliteit

Wet natuurbescherming (Wnb), onderdeel Natura 2000

Het ontwerp wordt voor dit onderdeel getoetst op de mate van effect die het ontwerp heeft op het Natura 2000-gebied. Nergens overlapt het ontwerp met de grens van het Natura 2000-gebied. Daardoor treden directe en permanente effecten, zoals oppervlakteverlies, niet op. Alleen zogenaamde externe effecten worden daarom beoordeeld. Vanwege de afstand tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (kortste afstand is circa 5 km) is met name stikstofdepositie (tijdens de aanlegfase) van belang.

Tabel 7.15 Beoordelingsschaal Natura 2000

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	sterke verbetering ten gunste van Natura 2000-doelen
++	positief effect	verbetering ten gunste van Natura 2000-doelen
+	licht positief effect	lichte verbetering ten gunste van Natura 2000-doelen
0	nihil of neutraal effect	geen effecten op Natura 2000
-	licht negatief effect	beperkt en/of tijdelijk effect op Natura 2000-doelen, maar niet significant
--	negatief effect	beperkt en/of tijdelijk effect op Natura 2000-doelen, maar niet significant
---	zeer negatief effect	significant negatieve effecten op Natura 2000-doelen

Wet natuurbescherming (Wnb), onderdeel houtopstanden

Naast gebieden en soorten zijn ook houtopstanden beschermd in het kader van de Wet natuurbescherming. Er wordt beoordeeld in hoeverre het ontwerp effect heeft op het areaal aanwezige houtopstanden (lijn- en vlakvormig).

Tabel 7.16 Beoordelingschaal houtopstanden

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	grote toename oppervlakte
++	positief effect	toename oppervlakte
+	licht positief effect	enige toename oppervlakte
0	nihil of neutraal effect	geen oppervlakteverlies
-	licht negatief effect	enig oppervlakteverlies
--	negatief effect	Oppervlakteverlies
---	zeer negatief effect	groot oppervlakteverlies

Wet natuurbescherming (Wnb), onderdeel soorten

Beoordeeld wordt of er sprake is of kan zijn van effecten op beschermde soorten die de haalbaarheid van het ontwerp beïnvloeden (d.m.v. bemoeilijking vergunningsaanvraag), óf effecten op beschermde soorten die van belang kunnen zijn voor het ontwerp. Permanente effecten scoren sterker dan (kortdurende) tijdelijke effecten.

Tabel 7.17 Beoordelingschaal soorten

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	sterke verbetering van habitat voor soort
++	positief effect	verbetering van habitat voor soort
+	licht positief effect	Lichte verbetering van habitat voor de soort
0	nihil of neutraal effect	geen effecten op beschermde soorten
-	licht negatief effect	Licht negatief effect op soort
--	negatief effect	negatief effect op de soort
---	zeer negatief effect	sterk negatief effect op de soort

7.5.4 Beschermde gebieden: Natuur Netwerk Brabant (NNB) en Gelders Natuur Netwerk (GNN) / Groene ontwikkelingszone (GO)

Grote delen van het Maasdal zijn al geruime tijd in agrarisch gebruik dat langdurig echter een vrij extensief karakter had en nog veel ruimte bood voor natuurwaarden. Vanaf circa 1930 werden veel riviermeanders afgesneden en ook werd het landbouwkundig gebruik van de uiterwaarden sterk geïntensiveerd en verdwenen landschapselementen zoals bosjes, moerasjes en heggen. Tenslotte verdwenen ook veel bloemrijke (stroomdal) graslanden op zandige plekken in de uiterwaarden en op zandige dijkhellingen.

In het ontwerp wordt uitgegaan van grootschalige natuurontwikkeling, waarbij reliëf en overstromingsdynamiek de basis vormen voor de ontwikkeling van kenmerkende riviernatuur in de vorm van extensieve graslanden en moeras en opgaande vegetaties zoals ooibos. Ook krijgen nevengeulen, geulen en meanders een prominente plek, zowel langs de Maas als in de uiterwaarden. Daarmee ontstaat een grote variatie aan natte milieus met bijbehorende plantengroei en dierenwereld. De (neven)geulen en meanders worden voor het overgrote deel niet direct aangesloten op de Maas en ze zijn deels wel en deels niet bevaarbaar. Verder is er deels ruimte voor recreatie en natuurbeleving, maar ontstaan ook rustige gebieden zonder verstoringinvloed.

Zowel door de schaal als de samenhang van de natuurontwikkeling ontstaat langs dit deel van de Maas een robuust en samenhangend natuurgebied met goede mogelijkheden voor typische vegetaties van het riviereengebied, moeras- en watervogels, zoogdieren zoals bever, otter en vleermuizen, maar bijvoorbeeld ook voor vissen en insecten. In het ontwerp is ten opzichte van het VKA een groter oppervlak hardhoutooibos (30 ha extra, in ontwerp 90 ha) en rietmoeras (20 ha extra, in ontwerp 50 ha) opgenomen.

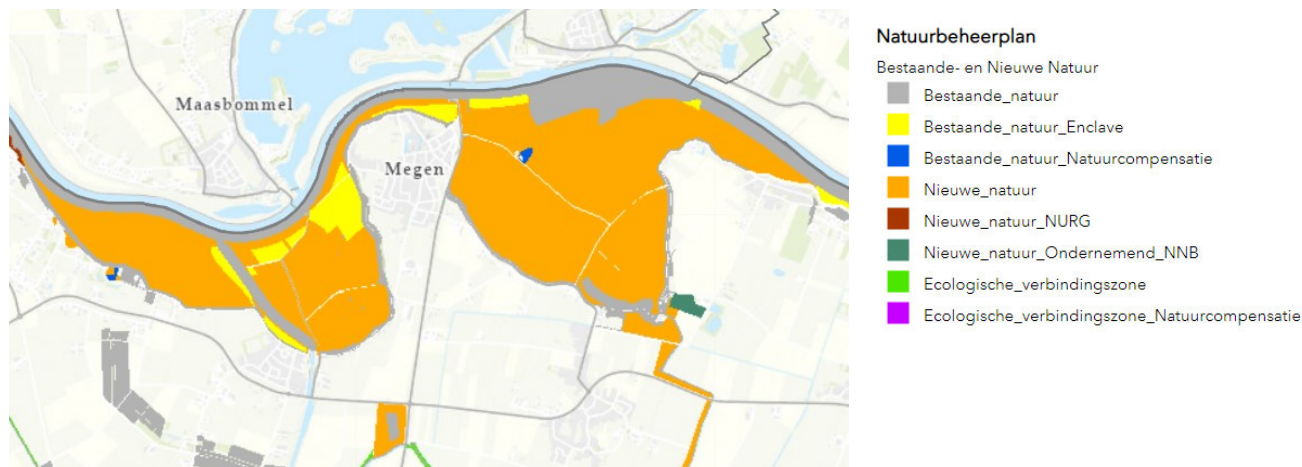
Het project Meanderende Maas is grotendeels in en rondom het Natuurnetwerk Nederland gelegen. Een andere belangrijke component van het project betreft de omvorming van uiterwaarden naar (dynamische) riviernatuur. Er wordt daarbij ook invulling gegeven aan de realisatie van kernkwaliteiten en wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland. De beoogde ontwikkeling kan voor wat betreft de dijkversterking en realisatie van een fietspad tot een afname van het Natuurnetwerk leiden. Gezien de ontwikkelingen per deelgebied verschillen, en het beleid dat per provincie verschilt, wordt in onderstaande paragrafen per provincie de invloed van het project op het Natuurnetwerk Nederland omschreven.

Noord-Brabant

Met het ontwerp Meanderende Maas¹ wordt circa 500 ha landbouwgebied, waarvan circa 460 hectare in Noord-Brabant en circa 40 hectare in Gelderland, met beperkte actuele waarden omgevormd naar hoogwaardige riviernatuur. Zo gaat een aaneengesloten natuurgebied ontstaan. Gronden die op dit moment nog in agrarisch gebruik zijn, worden omgevormd naar riviergebonden natuur. Dit is een ambitie die reeds is opgenomen in het Natuurbeheerplan van de provincie Noord-Brabant, en in de ISPV, maar tot op heden nog niet gerealiseerd. Voor meer dan 90 % gaat het om nog niet gerealiseerd NNN-gebied (zie afbeelding 7.29). Hiermee wordt invulling gegeven aan de in het plangebied gelegen nog niet gerealiseerde natuur als onderdeel van het Natuur Netwerk Brabant (NNB), Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO) en krijgt de al gerealiseerde natuur een kwaliteitsimpuls.

¹ Inclusief Demen Dieden, Oeverzone Diedensche Uiterdijk (zie paragraaf 5.4 Referentiesituatie) en de zelfrealisatiegebieden (PAGW) in de Ossekamp en het eiland van de Waarden.

Afbeelding 7.29 Uitsnede Natuurbeheerplan, januari 2023



In Noord-Brabant is het Natuurnetwerk Nederland geborgd in het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Aan de Noord-Brabantse zijde vindt de dijkversterking plaats. Door de verzwaring van de dijk verschuift deze in overwegend buitendijkse richting. Langs een groot deel van het dijktraject maakt het dijktralud ook onderdeel uit van het NNB. Op sommige plekken komt de versterkte dijk enkele meters in het NNB te liggen. In totaal gaat het om 5,4 hectare: 5,3 ha buitendijks en 0,1 hectare binnendijks. Dit wordt gecompenseerd door het toevoegen van de volgende nieuwe gebieden¹ aan het NNB:

- 1,5 ha natuur in de uiterwaarden Diedensche Uiterdijk en De Waarden ter plaatse van Maasakkerstraat, Hoogduinstraat en Tienmorgenstraat;
- 4,0 hectare op enkele locaties op het binnentalud.

Met deze wijziging is een herbegrenzing gemoeid, die per saldo leidt tot een kleine areaaltoename (0,1 hectare) van het NNB (zie Bijlage XV Compensatieplan NNB). Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van de saldobenadering.

Daarnaast is er op 1,3 ha NNB-gebied (zie de gele vlakken op onderstaande kaarten) door de binnenwaartse dijkversterking sprake van een kwaliteitswijziging, van "N14.03 Haagbeuken- en essenbos" naar "N12.01 Bloemdijk". Ondanks de kwaliteitswijziging is er door het bestemmingsplan geen verlies van kwaliteitswaarden van het NNB als geheel. Dit komt omdat er binnen het totale project Meanderende Maas circa 90 hectare hardhoutoibos (90 ha) en heggen (ca. 750 meter) worden gerealiseerd. Alsmede andere natuurbeheertypen welke kenmerkend zijn voor riviergebonden natuur. Dit betreft onder andere "N01.03 Rivier- en moeraslandschap" en "N12.01 Bloemdijk". Hiermee is sprake van een netto verbetering van de kwaliteit en kwantiteit van het Natuur Netwerk Brabant als geheel. De te realiseren natuurwaarden zijn geborgd in het bestemmingsplan.

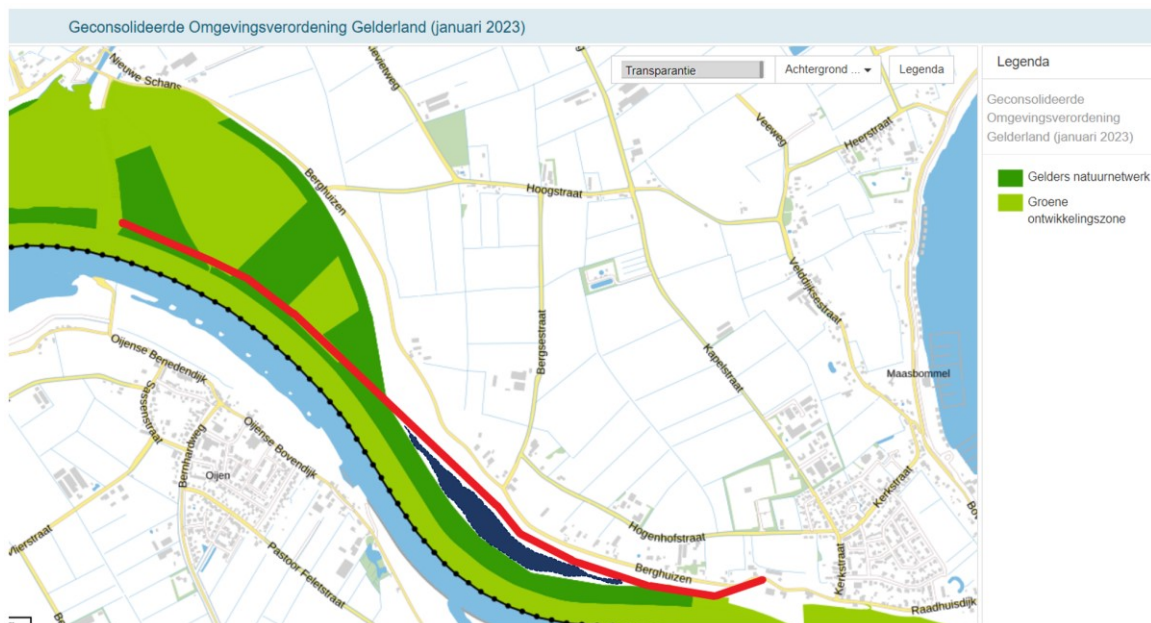
Netto is er aan de Brabantse zijde als gevolg van het voornemen sprake van een forse oppervlaktetoename en kwaliteitsverbetering van het NNB.

Gelderland

In Gelderland is het Natuurnetwerk Nederland geborgd in het Gelders Natuurnetwerk en de Groene Ontwikkelingszone. Er is aan de Gelderse zijde uitsluitend in het deelgebied Maasbommel sprake van een toename van verharding van circa 0,5 ha (lengte fietspad door GNN/GO circa 1.300 meter, breedte 3,5 meter) in het GNN en GO als gevolg van de realisatie van het fietspad, welke beschouwd kan worden als oppervlakteverlies. Deze loopt grotendeels door het Gelders Natuurnetwerk en voor een klein deel door de Groene Ontwikkelingszone. Binnen ditzelfde deelgebied wordt ook een nevengeul gerealiseerd op gronden welke op dit moment nog geen onderdeel uitmaken van het Gelders Natuurnetwerk of de Groene Ontwikkelingszone. De oppervlakte van deze nevengeul buiten GNN/GO bedraagt circa 3,6 hectare.

¹ Deze gebieden maken in de referentiesituatie geen onderdeel uit van het NNB.

Afbeelding 7.30 GNN/GO met globale ligging fietspad (dikke rode lijn) en deel Geul Maasbommel West (donkerblauw) buiten GNN/GO



Deze nevengeul is bedoeld als maatregel ten behoeve van het realiseren van KRW doelstellingen, maar draagt ook bij aan de kernkwaliteiten van het Gelders Natuurnetwerk, zoals het realiseren van leefgebied voor kamsalamander en het dynamisch rivierlandschap. De geul is grotendeels buiten het Gelders Natuurnetwerk gelegen, maar door de realisatie zal het areaal natuur binnen het deelgebied Maasbommel netto juist toenemen. Door deze nevengeul ook planologisch te bestemmen als Gelders Natuurnetwerk is er netto sprake van een toename van oppervlak van het Gelders Natuurnetwerk. Daarnaast voorziet het voornemen in de realisatie van de kernkwaliteiten van het Gelders Natuurnetwerk, waardoor er ook sprake is van een kwaliteitstoename.

In het deelgebied Appeltern zijn geen maatregelen beoogd die van negatieve invloed zijn op het oppervlak Gelders Natuurnetwerk. De beoogde maatregelen zijn met name gericht op verbetering van de waterkwaliteit. De beoogde activiteiten hebben in dit deelgebied geen wezenlijke positieve of negatieve invloed op het Gelders Natuurnetwerk, aangezien zowel de huidige als toekomstige natuurdoeltypen bijdragen aan het realiseren van de kernkwaliteiten.

De overall beoordeling van de effecten op het Natuur Netwerk is positief (++) vanwege de netto oppervlakte- en kwaliteitsverbetering in de provincie Noord-Brabant (in het NNB).

7.5.5 Beschermde gebieden: Wet natuurbescherming - Natura 2000-gebieden

Voor het integrale project Meanderende Maas is in het MER 1e fase al geconcludeerd dat door de afstand (van minimaal 5 km) tussen het plangebied en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken) geen sprake is van directe effecten en ook externe effecten, door bijvoorbeeld licht of geluid, zijn niet aan de orde. Alleen stikstofdepositie in de gebruiksfase en/of aanlegfase kan op deze afstand een relevant effect veroorzaken. Hieronder wordt ingegaan op de gebruiksfase, hoofdstuk 8 gaat in op de effecten in de aanlegfase. In Bijlage IX is een notitie opgenomen met toelichting op het uitgevoerde onderzoek en de berekeningsresultaten.

Het gebied transformeert voor een groot deel van een agrarisch naar een natuur- en waterrijkgebied. Omdat er dan minder gronden bemest worden, is er minder stikstofemissie, wat gunstig zal zijn voor de natuur.

Uit een berekening met de Aerijs-calculator blijkt dat het project zelf niet leidt tot een toename van stikstof-emissie/depositie. In het plangebied worden geen wegen verbreed of nieuw aangelegd. Wel zijn er enkele andere wijzigingen die kunnen leiden tot een wijziging in stikstofdepositie. Het gaat om: een uitbreiding van de haven van Megen, uitbreiding van 25 parkeerplaatsen op de nieuwe hoofdgebiedsentree bij de haven van Megen en 5 parkeerplaatsen op 2 nieuwe nevengebiedsentrees bij Megen en Demen. Deze wijzigingen zijn meegenomen in de Aerijs-berekening.

Door het wegvallen van de agrarische functie binnen het projectgebied is in de gebruiksfase overall sprake van een afname van stikstofdepositie. De maximale afnames (in mol N/ha/jaar) per Natura 2000- gebied be-
treffen:

- Rijntakken:	- 0,37 mol/ha/jr
- Veluwe:	- 0,14 mol/ha/jr
- Kolland & Overlangbroek:	- 0,02mol/ha/jr
- Binnenveld:	- 0,05 mol/ha/jr
- Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek:	- 0,03 mol/ha/jr
- Sint Jansberg:	- 0,02 mol/ha/jr

Als gevolg van het project is in de gebruiksfase dus sprake van een afname van stikstofdepositie. De ge-
bruiksfase heeft daarmee een positief effect (++) op Natura 2000-gebieden doordat de achtergronddeposi-
tie in deze gebieden afneemt.

7.5.6 Beschermde gebieden: Wet natuurbescherming - houtopstanden

Het beschermingsregime voor houtopstanden uit de Wnb heeft een puur kwantitatief karakter. In het ontwerp is de omvang van te kappen beplantingen ten opzichte van het VKA teruggebracht tot 1.500 te kappen bomen. De noodzakelijke herplant wordt binnen het project gerealiseerd. Daarnaast neemt het bosareaal met name buitendijks met 90 hectare toe in de vorm van natuurlijk oobos met ook een grote ecologische meerwaarde. Dit betreft spontane bosontwikkeling, die losstaat van de herplantplicht. Ook worden 785 meter aan heggen buitendijks geplant.

Uit populieren bestaande beplantingen langs (water)wegen, zoals de bakenbomen langs de Maas, vallen niet onder de Wnb-bescherming en deze blijven hier verder buiten beschouwing.

Op enkele plekken, zoals bij Ravenstein, worden bomen binnen de bebouwde kommen gekapt, waardoor ook sprake is van een gemeentelijke kapvergunning. Hiervoor geldt vanuit de gemeente Oss een herplantplicht.

Door de toename van 90 hectare (ooi)bos en inclusief de verplichte compenserende maatregelen (herplant) is het effect van het ontwerp als positief (++) beoordeeld.

7.5.7 Beschermde soorten: Wet natuurbescherming

Met het ontwerp Meanderende Maas¹ wordt circa 500 ha landbouwgebied (bouwland en grasland) met beperkte actuele waarden omgevormd naar hoogwaardige riviernatuur. Zo gaat een aaneengesloten natuurgebied ontstaan. Door middel van natuurinclusief ontwerpen (zie ook paragraaf 7.5.1) is in het ontwerp zo veel mogelijk rekening gehouden met de aanwezigheid van streng beschermde soorten zoals bever, das en grote modderkruiper. Uit de tussen 2018 en 2022 uitgevoerde (verkennde) natuuronderzoeken blijkt dat de (mogelijke) aanwezigheid van beschermde soorten sterk wordt bepaald door de aanwezigheid van bestaande landschapselementen en groenstructuren. Dit gaat met name om:

- bestaande bebouwing, met name dorpen en andere bebouwingsclusters;
- lijnvormige beplantingen op en langs dijken en langs (water)wegen;

¹ Inclusief Demen Dieden, Oeverzone Diedensche Uiterdijk (zie paragraaf 5.4 Referentiesituatie) en de zelfrealisatiegebieden (PAGW) in de Ossekamp en het eiland van de Waarden.

- waterstructuren en dan met name structuurrijke oeverzones van de Maas en met waterplanten begroeide wateren/waterlopen in de uiterwaarden en langs de dijk (rabattenbosjes);
- natuurelementen in de uiterwaarden;
- agrarische gronden.

De effectbeoordeling wordt hieronder beschreven per soort(groep). Deze effectbeoordeling is gebaseerd op het tot en met heden uitgevoerd natuuronderzoek. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en permanente effecten. Permanente effecten hebben betrekking op de periode daarna, waarbij de natuur de kans heeft gehad zich te ontwikkelen in de nieuwe situatie. De tijdelijke effecten (effecten van en direct na de werkzaamheden) zijn beschreven in hoofdstuk 8.

Grondgebonden zoogdieren – bever

Op lange termijn is er voor de bever meer wateroppervlakte aanwezig en ontstaat bijbehorende water- en oevervegetatie. Dit zorgt voor een uitbreiding van het aantal territoria van bevers. Recreatieve activiteiten zoals wandelpaden, fietspaden en waterrecreatie kunnen wel zorgen voor verstoring van bevers in de toekomstige situatie. Door het nemen van maatregelen in het ontwerp wordt aantasting van verblijfplaatsen en verstoring van bevers voorkomen in de permanente situatie. Hierdoor is het effect positief (+ +). De beverburchten in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, De Ossenkamp en bij Maasbommel blijven in het ontwerp grotendeels behouden. In het zuidelijke territorium in de Diedensche Uiterdijk is de exacte locatie van de verblijfplaats(en) niet bekend, en deze wordt waarschijnlijk deels aangetast. Hier blijft in ieder geval 1 burchtlocatie behouden. Ook de exacte locatie van burchten in steile oevers bij de kleiwininput in het noordelijke deel van de Diedensche Uiterdijk is onbekend, dit valt echter buiten het werkgebied van Meanderende Maas. Bij het territorium aan de Ossekamp gaat een klein deel foerageergebied en één oeverhol verloren. Bij het territorium aan het Burgemeester Deelenkanaal gaat slechts een deel van het foerageergebied verloren, alle burchten blijven behouden. Het territorium op het schiereiland bij Appeltern gaat volledig verloren. Doordat geschikt leefgebied in de omgeving al bezet is door andere bevers, is het moeilijk om voor dit territorium alternatief leefgebied te zoeken in de directe omgeving. Een permanente indringing van een andere bever zorgt voor conflict. Voor de compensatie van het foerageergebied van bever zijn daarnaast drie alternatieven bekeken: het aanleggen van circa 800 meter oeverlijn met houtige vegetatie erlangs, het aanleggen van een watergang met houtige vegetatie in de uiterwaard en het aanleggen van extra rabatten in het water ten noorden van het schiereiland. Uit de beschouwing van deze alternatieven blijkt dat er een te hoog opstuwend effect van het water is door het aanleggen van rabattenbossen of een geul met begroeide oevers. Hiermee wordt het effect van de maatregel op het schiereiland (verwijderen bos en verlagen maaiveld) tenietgedaan. Ook op andere locaties langs de oever van de Maas binnen het werkgebied heeft het aanbrengen van houtige vegetatie een te groot opstuwend effect, het aanleggen van houtige vegetatie is daarnaast in strijd met de vegetatielegger van Rijkswaterstaat. Ondanks dat er geen compensatie van leefgebied kan plaatsvinden is een negatief effect op de staat van instandhouding, gezien de goede staat van instandhouding van de soort, uitgesloten (zie paragraaf 8.8.2). Maatregelen in het ontwerp ten gunste van bevers zijn:

- beverterpen die verstoringvrij (geen mensen en honden) zijn;
- steile wanden buiten dijkzone (minimaal 50 cm waterdiepte ervoor);
- verstoringvrije zones om (potentiële) burchten en burchtlocaties.

Gezien het voorgaande is het totaaleffect positief (+ +).

Grondgebonden zoogdieren – das

- De belangrijkste dassenburchten in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, De Ossenkamp en bij Maasbommel blijven in het ontwerp behouden. Wel gaat minimaal één vluchtpijp in de Diedensche uiterdijk verloren bij de werkzaamheden en wordt 1 burchtlocatie bij Appeltern verwijderd.
- Een groot deel van het foerageergebied van das verdwijnt door het afgraven van de uiterwaarden, belangrijke delen worden behouden en er wordt gefaseerd gewerkt zodat er te allen tijde voldoende foerageergebied aanwezig is. Op locaties waar waterhoudende geulen worden aangelegd gaat permanent foerageergebied van de das verloren.
- Een groot deel van de vegetatie (onder andere meidoorn, sleedoorn, mais) welke onderdeel is van het foerageergebied gaat tijdelijk verloren in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden en Maasbommel. Dit zorgt ook dat beschutting en geleidende elementen verdwijnen, welke de das gebruikt bij het

foerageren. De verlaging bij Appeltern heeft tot effect dat de belangrijkste burchten en essentieel foeragegebied van het dassenterritorium ter plaatse verloren gaan. Recreatieve activiteiten zoals wandelpaden en fietspaden kunnen zorgen voor verstoring van dassen in de permanente situatie, er worden maatregelen genomen om dit te voorkomen.

- In het ontwerp zijn de volgende maatregelen ten gunste van de das opgenomen.
 - aanleg terpen;
 - aanleg kunstburcht bij Appeltern ter vervanging van de burcht die hier verloren gaat;
 - versterken vegetatiestructuur rondom burchten;
 - behoud van voldoende foerageergebied;
 - aanplant vruchtdragende bomen en struiken
 - behoud voldoende lijnvormige geleiding in het landschap;
 - aanbieden vergraafbare hogere gronden buiten dijkzone (hoogwatervluchtplaatsen);
 - inrichten verstoringsvrije zones om (potentiële) burchten en burchtlocaties (met name voorkomen verstoring door honden en daarnaast wandelaars).

Door het nemen van deze maatregelen resteren geen negatieve effecten voor de das. Hierdoor is het permanente effect neutraal (0).

Grondgebonden zoogdieren – steenmarter

Het territorium nabij het plangebied, direct ten zuiden van de dijk bij Oijense Bovendijk 51 in Oijen, wordt niet aangetast door de werkzaamheden. Ook de verblijfplaats in bebouwing ten westen van de Maasbommelsestraat bij Megen valt buiten de scope van de werkzaamheden. De verblijfplaatsen van steenmarter worden door de werkzaamheden niet aangetast.

Steenmarter foerageert met regelmaat in de uiterwaarden Ossenkamp en Diedensche Uiterdijk, en mogelijk ook in De Waarden. Ook binnendijs is foerageergebied van de steenmarter aanwezig. Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren zoals muizen. Op termijn ($\pm 5-10$ jaar) worden vrijwel de volledige uiterwaarden veel geschikter foerageergebied voor steenmarter en kleine marterachtigen dan in de referentiesituatie door de spontane groei van struweel, ruigte en meer natuurlijk habitat. Daarnaast blijven de verblijfplaatsen van steenmarter volledig behouden. Hierdoor is het effect op de langere termijn positief (++).

Grondgebonden zoogdieren – kleine marterachtigen

Verspreid door het gehele plangebied is geschikt leefgebied aanwezig voor kleine marterachtigen; de bunzing, hermelijn en wezel. In dit geschikte leefgebied wordt aangenomen dat er verblijfplaatsen van deze soorten aanwezig zijn. Het gaat om locaties met dichte bosschages, struiken en takkenhopen/takkenrillen. Door het nemen van de volgende maatregelen kan aantasting van het leefgebied deels worden voorkomen, het gaat dan voornamelijk om gefaseerd werken:

- het rooien van struweel/bosschages wat potentieel onderdeel is van het leefgebied van marters vindt plaats buiten de kwetsbare periodes;
- ter compensatie van verblijfplaatsen van kleine marterachtigen worden op de locaties waar compensatie nodig is voorafgaand aan de ontwikkeling takkenrillen gerealiseerd. Dit geldt slechts voor delen die verloren gaan waar geen alternatief leefgebied in de buurt aanwezig blijft;
- takkenrillen worden opgebouwd uit natuurlijk materiaal (stammen, takken, bladeren), door deze op elkaar te stapelen. De onderlaag bestaat uit dikkere stammen (10-15 cm dikte) en wortelkluiten;
- het compenseren van leefgebied van kleine marterachtigen wordt uitgevoerd door het gefaseerd aanleggen van takkenrillen of hopen voorafgaand aan het verwijderen van potentiële verblijfplaatsen van deze soorten. Dit wordt leefgebied voor de kleine marters waar verblijfplaatsen kunnen voorkomen. Om deze takkenril of takkenhoop kan spontaan ruige vegetatie ontstaan die voldoende dekking biedt.

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren en een grotere afwisseling tussen vegetatietypen en mogelijkheden tot verblijfplaatsen. Op lange termijn is het effect daarom positief (++).

Vleermuizen – alle soorten

Op enige termijn zullen de uiterwaarden voor vleermuizen van open terreinen een beter foerageergebied vormen dan de referentiesituatie (onder andere voor rosse vleermuis en laatvlieger).

Op zeer lange termijn zullen verblijfplaatsen in bomen beschikbaar komen door het ontstaan en ouder worden van ooibos (onder andere wilg en populier) en de nieuwe bakenbomen. Door het nemen van de volgende maatregelen in het ontwerp wordt aantasting van verblijfplaatsen en verstoring van vleermuizen voorkomen of gecompenseerd:

- inpassen en behouden bomen met verblijfplaatsen;
- aanbieden alternatieve verblijfplaatsen (kasten, faunatoren);
- herplanten struweel/bomen als vliegroutes;
- permanent aanleggen van stapstenen ten behoeve van (essentiële) vliegroutes

Hierdoor is het effect permanent licht positief (+).

Vogels – Buizerd

Buizerd heeft vijf nesten in en nabij het plangebied. In de Diedensche Uiterdijk gaat in de uiterwaard één nest verloren. Langs de Harensedijk, de Kortestraat en ter plaatse van het tweede nest in de Diedensche Uiterdijk is nog onduidelijk of de buizerdnesten behouden blijven bij het ontwerp. Met de volgende maatregelen in het ontwerp wordt aantasting en verstoring van nestlocaties voorkomen:

- planning verschuiven bij verstoringgevoelige verblijfplaatsen;
- tijdelijk ongeschikt maken nestlocaties (met ontheffing).

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren zoals muizen en bieden de ooibossen nestlocaties. Op lange termijn is het effect daarom positief (++).

Vogels – Ooievaar

Ooievaar heeft één nest in en drie nesten naast het plangebied. De ooievaars die in en nabij het plangebied verblijven maken gebruik van de uiterwaarden om te foerageren. Ooievaars foerageren in een zone tot enkele kilometers rondom de nestlocatie (Roodbergen et al., 2011). Aantasting van nesten van ooievaar is uitgesloten. Alle vier de nesten blijven permanent behouden.

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren zoals muizen en amfibieën. Op lange termijn is het effect daarom positief (++).

Vogels - Roek

Roek komt voor bij Lithoijen in een metakolonie bestaande uit drie subkolonies. Eén van deze subkolonies blijft behouden, twee van deze kolonies gaan verloren door de kap van de nestbomen. Er blijven in de omgeving voldoende potentiële nestlocaties over voor het voortbestaan van de metakolonie.

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn en is er voldoende plek voor nestlocaties van roek, een deel van de huidige nestlocaties van roek gaat wel verloren. Op lange termijn is het effect daarom neutraal (0).

Vogels – Ransuil

Ransuil komt verspreid in het plangebied voor, in zowel de uiterwaarden als de bomen rondom de dijk. Van de 22 aangetroffen nestlocaties of territoria van ransuil gaan er 4 verloren (waarvan 3 worst-case omdat nestlocatie niet exact zeker is). 2 nestlocaties gaan worst-case verloren omdat deze worden verstoord gedurende de werkzaamheden. Door het nemen van maatregelen wordt voorkomen dat jongen van ransuil komen te overlijden. Deze bestaan uit het voorafgaand verwijderen of ongeschikt maken van de nestlocaties.

Voor een aantal territoria waar nesten verloren gaan geldt dat er niet voldoende alternatieve nestlocaties aanwezig zijn voor ransuil. Voor 4 van de 6 te verliezen nesten worden daarom nestmanden opgehangen voorafgaand aan het verwijderen van de nesten (met inachtneming van een gewenningsperiode voor ransuil). Per nestlocatie worden 4 compenserende nestmanden gerealiseerd. In totaal worden 16 nestmanden geplaatst. Voor de overige 2 nestlocaties die verloren gaan geldt dat er voldoende alternatieve nesten in de omgeving aanwezig zijn die als alternatief kunnen dienen.

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn en is er voldoende plek voor nestlocaties van ransuil, een deel van de huidige nestlocaties van ransuil gaat wel verloren. Op lange termijn is het effect daarom neutraal (0).

Vogels – Slechtvalk, sperwer, steenuil, kerkuil

Deze vogelsoorten hebben allemaal nesten in of nabij het plangebied. In het ontwerp worden deze nestlocaties niet fysiek aangetast. Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren. Op lange termijn is het effect daarom positief (++).

Amfibieën – poelkikker

Op lange termijn ontstaat in de uiterwaarden een gunstig leefgebied met veel wateroppervlakte geschikt als voortplantingshabitat en geschikt overwinteringshabitat. Zolang er een goede populatie behouden blijft in de tijdelijke situatie zijn poelkikkers goed in staat om nieuwe leefgebieden in gebruik te nemen. Op lange termijn is het effect daarom positief (++).

Vissen – grote modderkruiper

Bij een deel van de oude watergang bij de Benedeneind in Ossenkamp, de poelen in De Waarden en de agrarische watergangen binnendijs aan de teen van de dijk ten zuidoosten van Megen én een teensloot binnendijs ten oosten van huis te Dieden wordt leefgebied (soms tijdelijk) aangetast. Daarbij worden mogelijk ook individuen gedood. Vanwege een gebrek aan verbinding tussen de wateren kan deze soort zeer moeilijk nieuwe delen koloniseren.

Door het nemen van de volgende maatregelen in het ontwerp blijven individuen en de populaties behouden:

- inrichten nieuw water als leefgebied buitendijs en binnendijs:
 - hebben een rijke oever- en onderwatervegetatie, met sterke verlandingszones met verlandingsvegetatie;
 - hebben ondiepe (circa 25 cm diep), rijk begroeide, en zonbeschenen delen;
 - hebben een sliblaag/goede modderbodem. Dit betekent een hardere bodem met een laag stevige modder van 10-30 cm dikte. Een deel van het slib uit de huidige locaties met grote modderkruipers wordt mee overgeheveld vanuit wateren die gedempt worden;
 - hebben diepe delen (> 150 cm) die voldoende water houden van goede kwaliteit en niet bevrozen voor winterperiode;
 - zijn overstromingsarm, van belang is dat grote vissen geen stand kunnen houden in de watergang;
- afvangen en verplaatsen grote modderkruipers;
- beheer; niet grootschalig uniform schonen en/of baggeren.

Binnendijs en buitendijs worden geschikte gebieden voor grote modderkruiper ingericht. De soort is daarnaast zeer afhankelijk van verbindingen tussen wateren om zich te kunnen verspreiden. Buitendijs kan dit resulteren in een toename van leefgebied voor deze soort. Op de lange termijn is er sprake van een permanent licht positief (+) effect.

7.5.8 Samenvattende beoordeling

Samenvattend zijn de permanente effecten na de maatregelen die in het ontwerp zijn opgenomen positief (+) en zeer positief (++), behalve voor ransuilen roek welke als permanent effect neutraal (0) scoren.

Tabel 7.18 Samenvattende beoordeling natuur

Criteria Natuur	Beoordeling ontwerp	Toelichting
beschermde gebieden: Natuurnetwerk Noord-Brabant, Gelders Natuurnetwerk, ecologische verbindingzones	++	Per saldo is er een oppervlakte- en kwaliteitsverbetering aan Brabantse zijde. De effecten op GNN/GO zijn neutraal.
beschermde gebieden: Wet natuurbescherming (houtopstanden)	++	op beperkte schaal is sprake van het verdwijnen van lijnvormige houtopstanden en kleine arealen bos en struweel. Herplant is deels opgenomen in het ontwerp. Netto neemt het areaal houtopstanden fors toe,

		met name door buitendijkse ooibosontwikkeling. Bij de bakenbomen gaat het om een vervanging die vanwege de herplant uiteindelijk een neutraal effect heeft
beschermde gebieden: Wet natuur-bescherming (Natura 2000-gebieden)	++	Positief effect door afname van stikstofdepositie na realisatie
beschermde soorten: Wet natuur-bescherming – das, roek en ransuil	0	Voor das, roek, ransuil geldt het effect neutraal. Op alle overige soorten heeft het project een (licht) positief effect.
beschermde soorten: Wet natuur-bescherming – grote modderkruiper en vleermuizen	+	
beschermde soorten: Wet natuur-bescherming - Overige soorten	++	

In het project is natuurinclusief ontworpen. Er resteren geen opgaves voor mitigerende of compenserende maatregelen.

7.6 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

7.6.1 Referentiesituatie

Landschap

Het buitendijkse landschap tussen Ravenstein en Lith bestaat in hoofdlijnen uit drie landschappelijke 'elementen':

- Maaskanaal
- Oude meanders
- Dijken

Elk onderdeel heeft een eigen karakteristiek, gebruik en ontwikkeling. Hieronder is dit per onderdeel beschreven.

Maaskanaal

Het Maaskanaal omvat alle ingrepen die na 1926 zijn gedaan in het Maaslandschap, binnen het samenhangende totaalontwerp van ingenieur C.W. Lely. Dit omvat de rechtgetrokken en gekanaliseerde Maasloop, variërend tussen de 150 en 160 m breed, met om de 100 m een boom die als baken diende langs de Maas (bakenboom), en een verlaagde zone met afgegraven weerden ten behoeve van een betere doorstroming (de Lelyzone).



Meanders

Door de kanalisatie is het oude buitendijkse rivierlandschap ingrijpend op de schop gegaan. Grote uiterwaardlobben met microreliëf en geulpatronen, diepe zandwinningsplassen met hedendaagse recreatie en afgesneden meanderbogen, zijn hierin nog herkenbaar. Voor de kanalisatie was het landschap overwegend agrarisch: weidegrond met heggen en hagen langs de percelen. Na de kanalisatie heeft dit plaatsgemaakt voor akkers met mais en aardappels. De laatste decennia is op een aantal plaatsen sprake van een ontwikkeling van agrarisch gebruik naar bestemde natuur. Grote delen van de uiterwaarden (Diedensche Uiterdijk, De Waarden, Ossekamp en rond Maasbommel) maken onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

Dijken

Voor de dijk zijn in het traject twee hoofdtype dijken. De oude kronkeldijken en moderne dijken. De oude kronkeldijken op de oeverwallen liggen bij de dorpen en hebben een bochtig verloop en een kenmerkende opbouw met een smalle kruin. Soms is de dijk bebouwd of staan er bomen op de kruin. Om de dijk met bomen te sparen, zijn in het verleden tuimelkades aan de buitendijkse zijde 'naast' de oude dijk gelegd. De kade is iets hoger dan de oude dijk, variërend van circa 0,2 tot 1 m. De moderne dijken zijn recht en robuust, nauwelijks beplant en bebouwd. Daarnaast zijn er vaak kleine afsnijdingen van de oude dijk.

Afbeelding 7.32 Tuimeldijk bij Megen



Cultuurhistorie

Grote delen van het projectgebied zijn volgens de provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart aangeduid als cultuurhistorisch waardevol gebied. Binnen het projectgebied bevinden zich de volgende cultuurhistorische gebieden: 'De Waarden en Ossekamp', 'Diedensche Uiterdijk', de Lelyzone en de dijk. Kasteel Ooijen is tevens als complex cultuurhistorisch belang gewaardeerd.

Cultuurhistorie bestaat uit elementen die in het landschap toegevoegd zijn in de geschiedenis. Deze bestaat uit bouwhistorische elementen (historische panden en bouwwerken) en historisch-geografische waarden en structuren (onder andere historische landschappen, infrastructuur zoals wegen en kanalen, polders, de Beersche Overlaat, de Zuiderwaterlinie, oude dijkeringen, steden en dorpen). Ingrepen aan de dijken kunnen van invloed zijn op stadsfronten, oude restanten van dijkdoorbraken, kronkeldijken en karakteristieke bebouwing. Ingrepen aan winterbed kunnen historische structuren versterken, of juist tenietdoen.

Afbeelding 7.33 Ravenstein (dijk)



Bouwhistorische elementen

Middeleeuwse stadjes als Ravenstein, Batenburg en Megen hebben een historisch karakter. Bij Megen is het ensemble van de kapel, kloosters, stadsmuur en de gevangenpoort beeldbepalend en bij Ravenstein is er sprake van een oud waterfront. Daarnaast is er nog een aantal historische landhuizen, kasteelruïnes (Batenburg), boerderijen, molens, kerken, kloosters, kapelletjes, sluizen met stoomgemaal, bruggen, veerhuizen, dijkmagazijnen en een stoomgemaal met machinehuis en kolenloods.

Dijken

De dijk is van grote cultuurhistorische waarde als menselijk ingrijpen om de rivier te beheersen. Door de eeuwen heen is voortdurend aan de dijk verbouwd, wat ertoe heeft geleid dat verschillende tijdslagen zichtbaar zijn. In het verleden zijn op verschillende plekken allerlei ad hoc oplossingen uitgewerkt. De oorsprong van de dijk (de oudste op de oeverwallen/rivierduinen; de jongste daartussenin) is hierdoor niet goed meer zichtbaar. De oude kronkeldijken met bomen zijn in een latere fase getransformeerd tot de nu kenmerkende tuimel- en bomendijken. Met name de historische dijk bij Demen en Dieden is volgens bewoners en het Ruimtelijk KwaliteitsKader van grote waarde door de bomen die op de dijk staan. De hier en daar nog aanwezige wielen zijn zichtbare sporen van de strijd tegen de Maas. Daarnaast staat er op verschillende plaatsen historische bebouwing op/langs de dijk. Ook in de uiterwaarden en langs de rivier zijn verschillende tijdslagen zichtbaar door menselijk ingrijpen.

De dijk als verdedigingslinie aan en nabij de Maas, waaronder de Zuiderwaterlinie, maken deel uit van een groter, overwegend noord-zuid lopend, systeem. Een stelsel van vestingstadjes (Ravenstein, Megen), de rivierdijk, schansen, weteringen en sluizen (waaronder enkele werken nabij Lithoijen en de Beerse Overlaat) maken deel uit van deze linie. Binnendijks liggen er nog dwarsdijken, zoals de Groenendijk, de Oijensche Zeedijk, de kade bij Kasteel Oijen en bij Teeffelen. Met deze kaden dwars op de stroomrichting van de rivier, werd voorkomen dat rivierwater het achterland in stroomde. Verder liggen er nog waardevolle grienden, rabatten (natte gebieden met wilgen of andere beplanting) en eendenkooien.

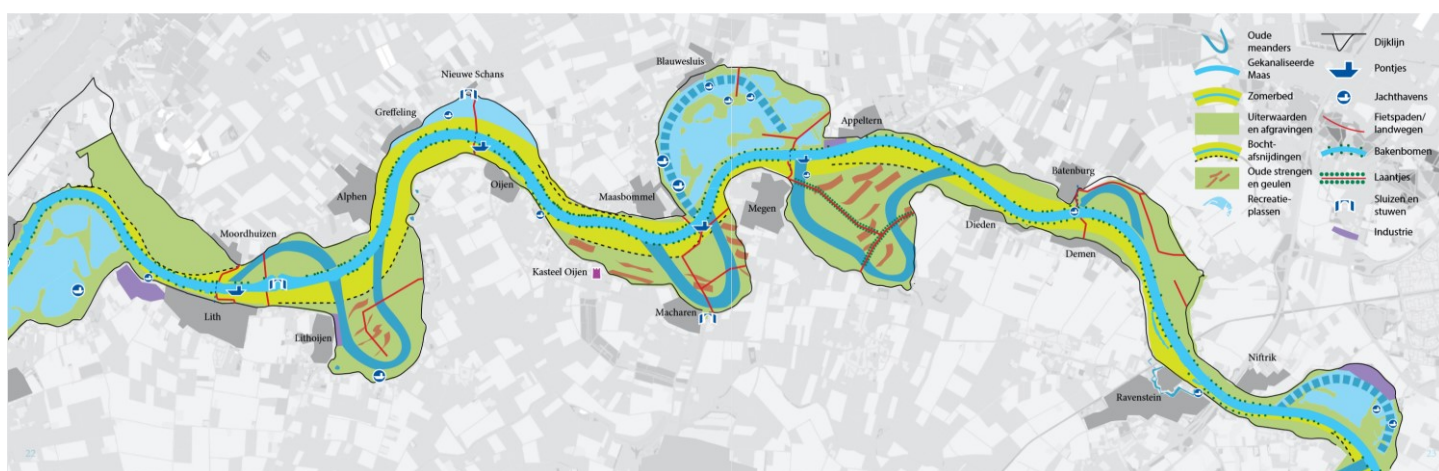
Afbeelding 7.34 Molen bij Dieden



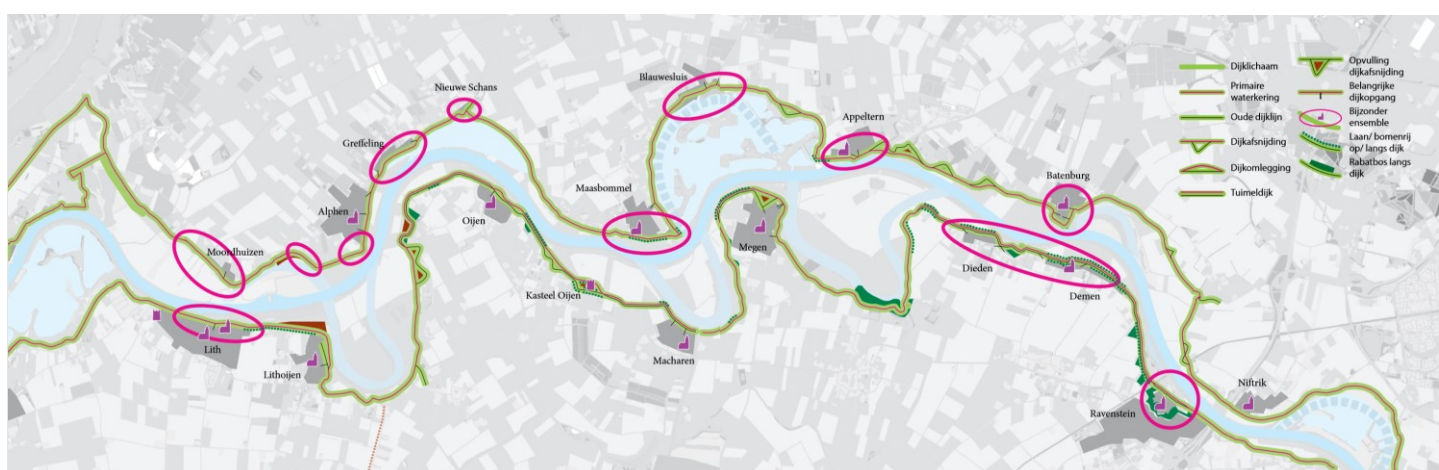
Uiterwaarden

De kanalisatie van de Maas heeft gezorgd voor een grote transformatie van het gebied. Afgesneden (resten van) meanderbogen refereren naar de oude natuurlijke rivierloop en samen met de verlaagde weerden in de Lelyzone en de bakenbomen, heeft de mens hier duidelijk z'n sporen nagelaten. Als zodanig getuigt het gebied van de inspanningen en ingrepen die men in historische tot zeer recente tijden heeft gedaan in het kader van beheersing van het overstromingsgevaar van de Maas en rivierverbetering. De uiterwaard kent nog plaatselijk een typisch halfopen landschap met struiken en lage bomenrijen langs een aantal perceelsgrenzen (zgn. Maasheggen-landschap). De watergangen en dijkbeplanting dateren deels nog van voor 1850. Een aantal groenstroken langs de waterplassen in de vroegere Maasbedding, en enkele wegen, dijken en perceelsgrenzen in het zuidoosten van het gebied zijn historische groenstructuren met hoge waarde. Bijna de volledige oppervlakte van de Diedensche Uiterdijk heeft een hoge historisch-geografische waarde. Verder is de laan in de Diedensche Uiterdijk volgens het Ruimtelijk KwaliteitsKader verkenning Ravenstein Lith van cultuurhistorische waarde.

Afbeelding 7.35 Huidige situatie (inclusief oude verdwenen meanders) Bron: Ruimtelijk KwaliteitsKader Verkenning Ravenstein-Lith, Strootman Landschapsarchitecten



Afbeelding 7.36 Huidige dijken en bijzondere ensembles Bron: Ruimtelijk KwaliteitsKader Verkenning Ravenstein- Lith, Strootman Landschapsarchitecten



Archeologie

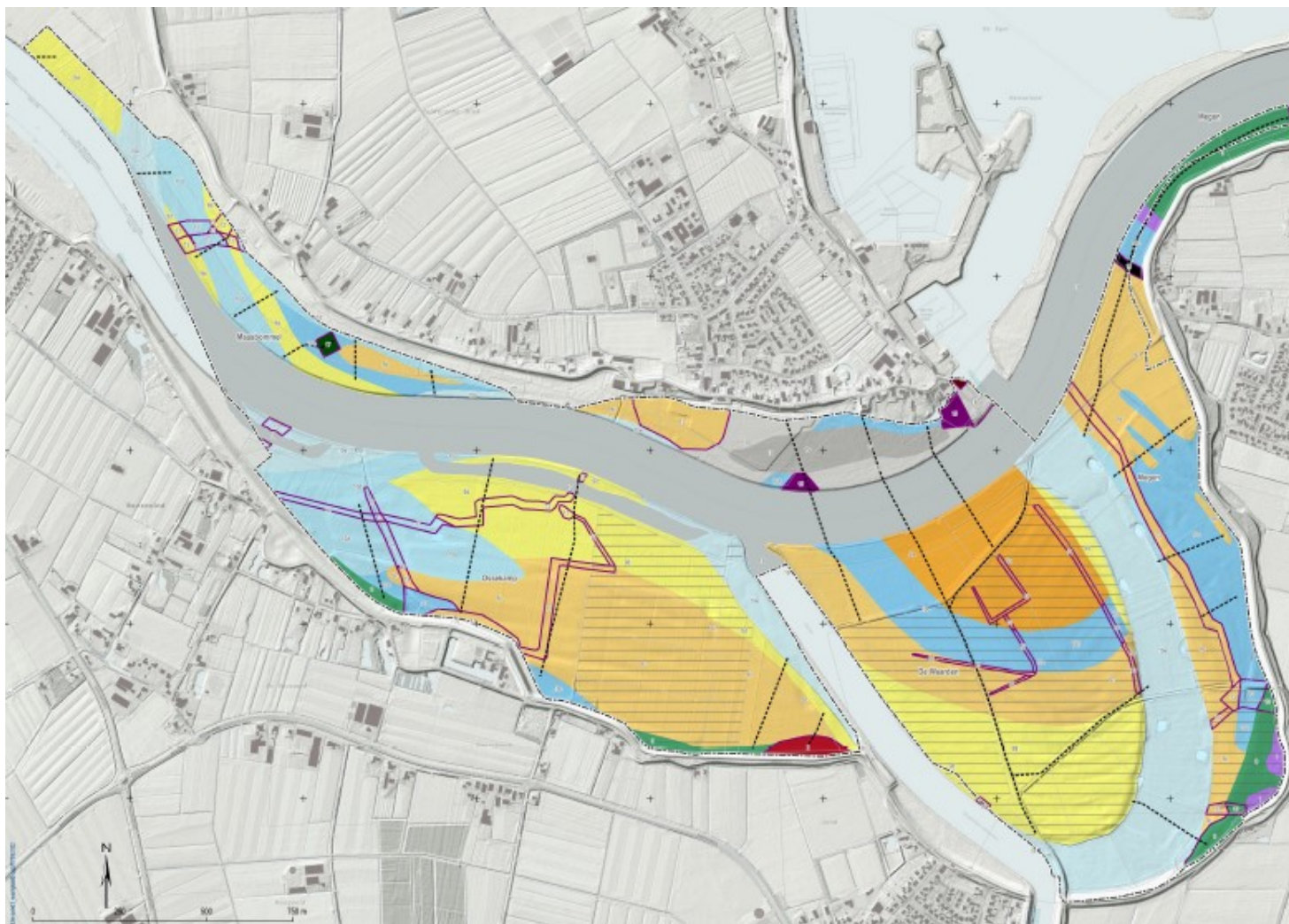
In het archeologisch vooronderzoek (zie Bijlage X) zijn in hoofdlijnen vijf geomorfogenetische zones onderscheiden: geulen, kronkelwaarden met ruggen en geulen, oevers, komachtige gebieden en 'oud land' (zie onderstaande kaarten en legenda). De volgende passages uit het rapport geven een goed overzicht.

'In de kronkelwaardzones worden geen sporen van bewoning verwacht. Deze landschappelijke eenheden zijn ontstaan in een dynamisch riviermilieu overgaand in een overstromingsgebied met een hoog overstromingsrisico. Dat risico was veel lager op de hogere oeverwallen, waarop ook de historische bewoningskernen in het gebied liggen. Ook in het plangebied zijn enkele oeverwallen aangetroffen, te weten in het uiterste zuidoosten van deelgebied Ossekamp, centraal in Maasakker Noord en centraal in Maasakker. In alle gevallen zijn hierop aanwijzingen gevonden voor bewoning, bestaande uit een oude bodem en archeologische indicatoren. Huis Maasakker was al bekend als AMK-terrein, maar deze locatie is beter begreep en bovendien is duidelijk geworden waarom het huis op haar specifieke plek lag. Ook in de andere deelgebieden zijn aanwijzingen voor oppervlakkige historische relictten gevonden.

Aan de randen van het plangebied, tegen de dijken aan, zijn in alle deelgebied restanten zogenaamd 'oud land' aangetroffen. Het zijn delen van het landschap zoals dat bestond voordat het door de actieve stroomgordel van de Maas werd 'aangevreten'. Dit oude land moest beschermd worden tegen overstroming en ligt daardoor binnendijks, maar prikt langs de randen van het gebied dus regelmatig onder de dijk door tot in de uiterwaarden. Soms bestaat het oude land uit oeverafzettingen, maar meestal is sprake van oude komklei. De kans dat hierop is gewoond, wordt niet al te hoog ingeschat, gezien de slechte interne drainage en de beschikbaarheid van geschikte oeverwallen nabij. Het is wel te verwachten dat in de oude komgebieden perifere activiteiten zijn uitgevoerd, zoals landbouw of grondstofwinning. Dat geldt overigens ook voor de overstromingsafzettingen in de kronkelwaarden.

Het oude land wordt overal aangesneden door geulen of kronkelwaardgeulzones. Dat betekent dat in de aangrenzende geulen verspoeld archeologisch materiaal voor kan komen dat bij het aansnijden van het oude land is afgeslagen. Verder zijn in de geulen resten te verwachten die specifiek gerelateerd zijn aan de natte context. Resten van scheepvaart kunnen ook aangetroffen worden in het beddingzand, aangezien dit is afgezet in de actieve rivierbedding.'

Afbeelding 7.37 Archeologische waarden en verwachtingen in westelijk deel plangebied, uitsnede van geomorfogenetische en archeologische potentie- en advieskaart (RAAP, 2023)



Afbeelding 7.38 Legenda geomorfogenetische en archeologische potentie- en advieskaart (RAAP, 2023)



Plangebied Meanderende Maas
Geomorfogenetische en archeologische potentie- en advieskaart
 RAAP-rapport 5772, kaartbijlage 2 (versie 28-9-2022), schaal 1:10.000

legenda

geomorfogenese en daaraan gekoppelde archeologische verwachting

- 1 overslag/doorbraak (wiel), zonder archeologische verwachting
- "oud land"**
- 2 oeverwal met sporen van prehistorische bewoning
- 3 oud komachtig gebied met kans op perifere resten gerelateerd aan nabijgelegen bewoning
- 4 ge-erodeerde zone (chute) in oud komachtig gebied, met kans op sporen gerelateerd aan huisplaats
- kronkelwaard**
- 5 oeverwal met sporen van middeleeuwse bewoning (huis Maasakker) en mogelijke voorgangers
- 6a komzone met kans op sporen van landbouwkundig gebruik
- 6b komzone in periferie huis Maasakker met kans op sporen van landbouwkundig gebruik
- 7 middeleeuwse oeverwal met kans op sporen van landbouwkundig gebruik en economische activiteiten
- 8 door chute geïrodeerde oeverwal, met lage verwachting

kronkelwaard met ruggen en geulen

- 9a oudst (?late prehistorie?) met kans op land- en watergerelateerde archeologische resten
- ↓ 9b idem
- ↓ 9c idem
- 9d jongst (nieuwe tijd) met kans op watergerelateerde archeologische resten

geul

- 10a oudst (?late prehistorie?) met kans op watergerelateerde archeologische resten
- ↓ 10b idem
- ↓ 10c idem
- ↓ 10d idem
- 10e jongst (nieuwe tijd) idem

vindplaats

- 11 Rijksmonument slachtoffers blikseminslag
- 13 vindplaats en/of historisch relict
- 12 begrenzing AMK-terrein huis Maasakker
- 14 historische weg (resten bewaard in bovengrond)
- 15 huisplaats uit de middeleeuwen - nieuwe tijd
- 16 geulzone huisplaats met hoge kans op watergerelateerde archeologische resten
- 17 moated site

overig

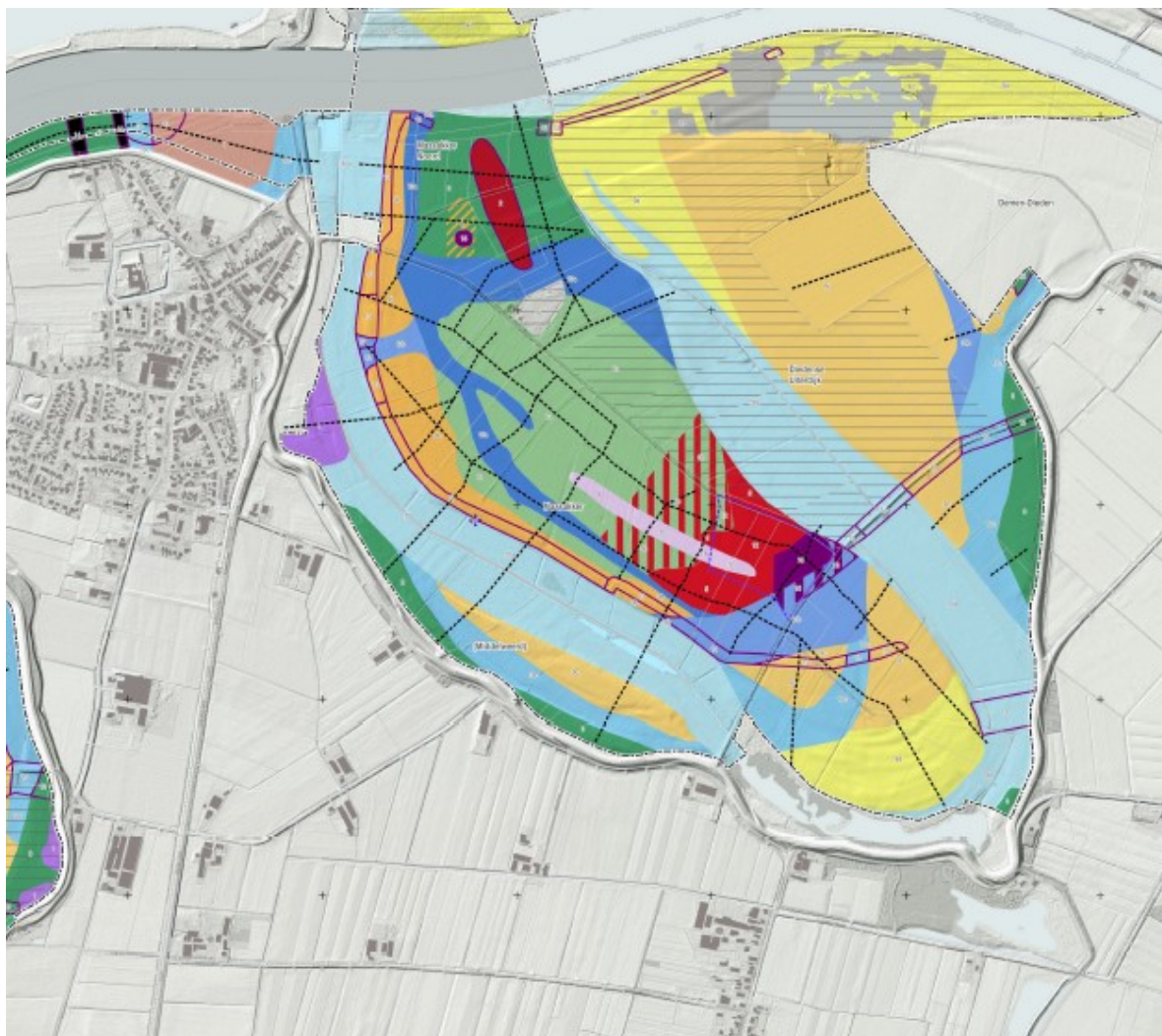
- 18 reeds onderzocht
- 19 water/verstoorde, zonder archeologische verwachting
- grens onderzoeksgebied
- uitgevoerde boorraai
- geen veldwerk uitgevoerd: interpretatie op basis van bestaande bronnen en extrapolatie velddata

advies

- 1 meldingsplicht cf. Erfgoedwet 2016
- 2 behoud in of ex situ, incl. 70 cm buffer boven hoogste archeologisch niveau (zie kaartbijlage 3). Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 3 waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA indien 30 cm buffer boven niveau (zie kaartbijlage 3) wordt geroerd. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 4 waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA indien maaiveld wordt geroerd
- 5 behoud in of ex situ vanaf maaiveld. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 6a archeologische begeleiding land- en watergebonden archeologie cf. KNA indien 30 cm buffer boven niveau (zie kaartbijlage 3) wordt geroerd. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 6b waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 7 volg advies reeds uitgevoerd waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA (Ruijters, 2022). Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 8 meldingsplicht cf. Erfgoedwet 2016
- 9a waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA indien 30 cm buffer boven niveau (zie kaartbijlage 3) wordt geroerd. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 9b archeologische begeleiding land- en watergebonden archeologie cf. KNA indien niveau (zie kaartbijlage 3) wordt geroerd
- 9c idem (zie 9b); N.B. 9c-d (Diedense Uiterdijk) alleen met betrekking tot watergebonden archeologie
- 9d meldingsplicht cf. Erfgoedwet 2016
- 10a archeologische begeleiding watergebonden archeologie cf. KNA indien niveau (zie kaartbijlage 3) wordt geroerd
- 10b idem (zie 10a)
- 10c idem (zie 10a)
- 10d idem (zie 10a)
- 10e meldingsplicht cf. Erfgoedwet 2016
- 11 behoud in situ. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 12 begrenzing inmiddels verfind, advies cf. verfijning
- 13 waarderend onderzoek (cf. PVE). Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 14 meldingsplicht cf. Erfgoedwet 2016. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 15 behoud in of ex situ vanaf maaiveld. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 16 behoud in of ex situ, incl. 30 cm buffer boven archeologisch niveau (zie kaartbijlage 3). Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.
- 17 behoud in of ex situ vanaf maaiveld. Voor de adviezen ten aanzien van eventuele diepere niveaus zie bijlage 6.

- 18 volg selectiebesluit betreffende onderzoek
- 19 meldingsplicht cf. Erfgoedwet 2016

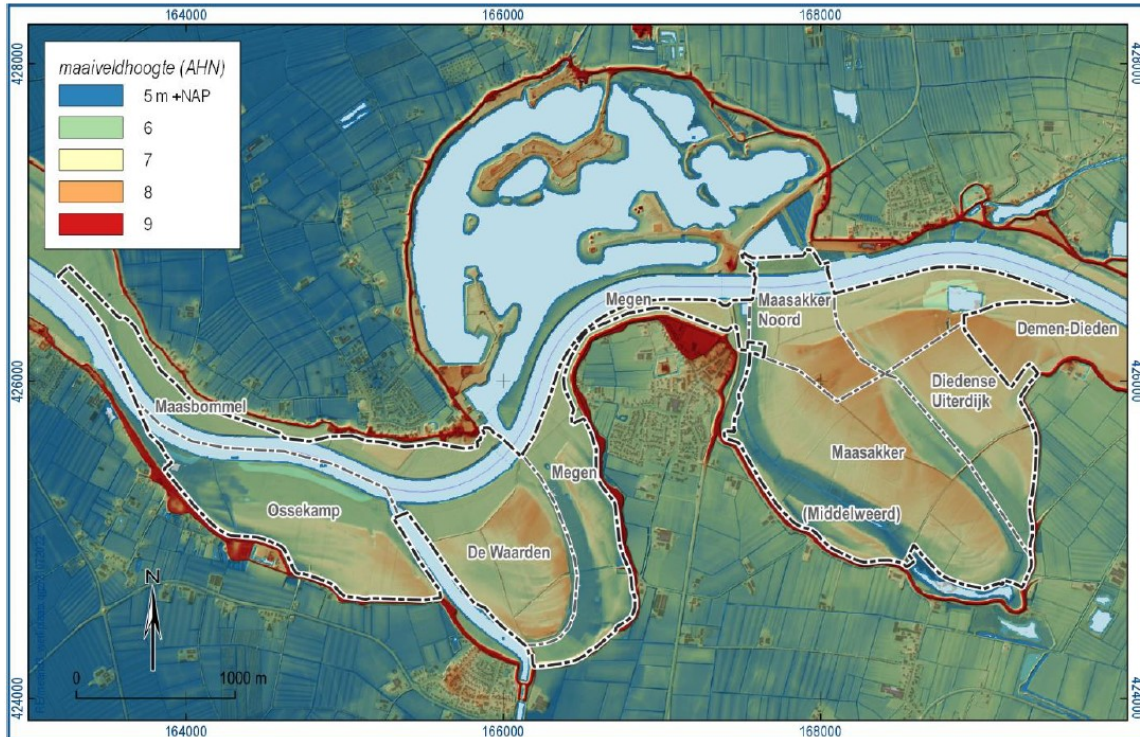
Afbeelding 7.39 Archeologische waarden en verwachtingen in oostelijk deel plangebied , uitsnede van geomorfogenetische en archeologische potentie- en advieskaart (RAAP, 2023)



Diedensche Uiterdijk

In deze uiterwaard is in het archeologisch onderzoek onderscheid gemaakt in de volgende deelgebieden (zie afbeelding 7.32: Diedensche Uiterdijk (deel rond kasteel Dieden), Maasakker (incl. Middelweerd) en Maasakker Noord.

Afbeelding 7.40 Deelgebieden archeologisch onderzoek op kaart met maaiveldhoogte (AHN)



Diedensche Uiterdijk (deel rond kasteel Dieden)

Uit eerder onderzoek en boringen blijkt dat de sedimenten in dit deelgebied zijn afgezet vanaf de middeleeuwen. Het gaat om een geul met kronkelwaard die later door kleig materiaal is overstromd. Het deelgebied was een dynamisch riviereengebied dat overging in een overstromingsgebied. Hiervoor geldt een lage archeologische verwachting voor bewoningssporen. Het deelgebied ligt nabij kasteel Dieden. Gezien de nabijheid van het kasteel wordt verwacht dat activiteiten zoals landbouw en/of grondstofwinning op oudere kom/oeverafzettingen in het deelgebied plaatsvonden. In het oostelijke deel van het deelgebied is er de kans in het oude komachtige gebied op het aantreffen van perifere resten. Deze zijn te verwachten vanaf 5 m +NAP en dieper. In de bedding- en geulafzettingen in het deelgebied is vanaf 4,8 m +NAP de kans op het aantreffen van scheepvaart en andere watergerelateerde resten. In de destijds actieve geulen werd bijvoorbeeld gevaren, waren aanlegplaatsen, havens of werd gevestigd. Verder zijn in het deelgebied resten van waterwerken, wegen en of dijken te verwachten ter hoogte van het maaiveld. De verwachtingswaarde in dit deelgebied kan als volgt worden samengevat:

- De oude komzone heeft een hoge verwachting voor aan het kasteel gerelateerde resten;
- In de geulen en het kronkelwaardgebied is watergerelateerde archeologie te verwachten.

Maasakker

Geomorfogenetisch gezien bestaat deelgebied Maasakker uit een aantal geulen, een komachtig gebied, kronkelwaardzones, een oeverwal en een klein restant van een oud komgebied.

Voor het centrale gedeelte van Maasakker geldt op de oeverwal een hoge verwachtingswaarde voor bewoningssporen. De oeverwal vormde langdurig een stabiel maaiveld dat beschikbaar is geweest voor bewoning. Dit is aangetoond door vondsten die te relateren zijn aan het voormalig huis Maasakker, ook wel bekend als het AMK terrein (15712). Vanwege de relatief hoge ligging van de oeverwal was er een beperkt

overstromingsrisico en bovendien vormde de oeverwal een strategische plek naast de oude Maasgeul. Wellicht is de oeverwal al vanaf de Romeinse tijd beschikbaar geweest voor bewoning. Bewoningssporen zijn hier binnen het deelgebied vanaf het maaiveld te verwachten.

Voor het komachtige gebied ten noordwesten van de oeverwal geldt een lage verwachting voor bewoningssporen. De bodem was hier veel natter en het overstromingsrisico was hier veel groter. Vanwege de ligging nabij huis Maasakker geldt hier een verwachtingswaarde voor economische en landbouwkundige activiteiten die te relateren zijn aan de bewoning op de oeverwal. Deze resten zijn te verwachten vanaf 6,95 m +NAP en daaronder (in jonge oeverafzettingen) en vanaf 5,9 m + NAP (komachtige overstromingsklei). Deze verwachting van landbouwkundige resten geldt ook voor de noordwest-zuidoost georiënteerde strook oud komachtig gebied ten westen van Middelweerd, vanaf 5,5 m +NAP en daaronder.

Voor de geulen in Maasakker geldt een archeologische verwachting op water gerelateerde archeologische resten. Deze zijn in de geulen van het deelgebied te verwachten vanaf het maaiveld. De geulen in dit deelgebied zijn ontstaan door actief stromend rivierwater waarop gevaren kon worden. De kans op archeologische resten in de geulen is het grootst grenzend aan de in het verleden bewoonde gebieden, dus met name direct ten zuidoosten van de oeverwal waarop huis Maasakker ligt. Resten van scheepvaart zijn in het beddingzand te verwachten vanaf 6 tot 1 m + NAP.

Deelgebied Maasakker Noord (meest noordwestelijke deel van de Diedensche Uiterdijk)

De archeologische relevantie van deelgebied Maasakker Noord is groot. Er is sprake van een gelaagd opgebouwd stuk oud land met meerdere niveaus die gedurende lange tijd aan het maaiveld heeft gelegen en beschikbaar was voor de mens. Aan de basis van deze zone ligt op ongeveer 3,5 m + NAP een houtskoolrijke laag uit het neolithicum die in theorie doet denken aan een brandlaag. Twee meter hoger (5,8 m +NAP) is een niveau aangetroffen met vondsten uit de late prehistorie. Het betreft een oeverwal die waarschijnlijk door prehistorische mensen is bewoond. De oeverwal werd geflankeerd door oude komkleien waarin archeologische indicatoren ontbreken, maar de kans dat hier agrarische activiteiten plaatsvonden is groot. De relatie met de laat prehistorische vermoedelijke bewoning op de oeverwal maakt ook de zone met oude komkleien waardevol. Bewoningssporen en resten van landbouwkundige activiteiten zijn vanaf 5,8 m + NAP te verwachten. Op een lokale zandwig werd aan het maaiveld een middeleeuwse verhoogde huisplaats aangetroffen. Daarnaast zijn in de geul- en beddingafzettingen resten te verwachten die gerelateerd zijn aan de natte context en aangrenzende prehistorische bewoning. Dergelijke resten zoals (gedeeltes van) kano's, vaartuigen, aanlegsteigers en of visfinken liggen over het algemeen relatief diep afgedekt door uiterwaard- en overstromingsafzettingen.

Deelgebied Megen

In het westen van het deelgebied Megen ligt een kronkelwaardzone met daarbij behorende ruggen en geulen. In de geulafzettingen en het beddingzand zijn aan water gerelateerde archeologische resten te verwachten. Resten van scheepvaart zijn te verwachten vanaf 5 tot 0 m +NAP. Resten van aanlegplaatsen, havens en visserij zijn te verwachten vanaf het maaiveld tot gemiddeld 4 m +NAP. Op de hogere niveaus van het westelijke gedeelte van het deelgebied (de kronkelwaard) zijn sporen van ontginning te verwachten vanaf 5,8 m +NAP, maar niet van bewoning. Het blijkt uit het archeologische onderzoek dat het land hier regelmatig overstroomde waardoor het niet geschikt was voor bewoning.

In het zuidelijke deel van deelgebied Megen ligt een strook met oude komklei (6,5 m +NAP). Bij het proefsleuvenonderzoek (RAAP, 2022) dat hier is uitgevoerd, heeft in de oude komklei resten van landgebruik (stakenrijen en greppel) uit de Romeinse tijd of vroege middeleeuwen aangetoond. Bewoningsresten zijn aan de oude komklei niet te relateren. Onder de oude komklei (5,08 m NAP) is sprake van oeverafzettingen. Het proefsleuvenonderzoek heeft deze laag vanwege de hoge grondwaterstand niet kunnen waarden, maar op enkele plekken in diepere kijkaten zijn wel aardewerkscherven uit de ijzertijd of Romeinse tijd aangetroffen onder de komklei, die zouden kunnen wijzen op bewoning of andere activiteiten te relateren aan de onderliggende oeverafzettingen. In het uiterwaardedek, dat aan het maaiveld is gelegen en circa 1,0 m dik is, zijn veel vondsten uit de periode volle middeleeuwen tot nieuwe tijd aangetroffen. Deze vondsten wijzen op een landbouwkundig gebruik (bemesting akkers e.d.) van het gebied in deze periode. Een historisch bekende weg in het uiterwaardedek kan in de nieuwe tijd geplaatst worden en is het enige grondspoor dat aan het uiterwaardedek kan worden toegeschreven.

In het noordelijke deel van deelgebied Megen (kom en oeverzone) zijn bij het proefsleuvenonderzoek in de komklei en/of oeverafzettingen (onder het circa 1 m dikke uiterwaardedek) geen archeologische resten aangetroffen. De afzettingen zijn relatief slap en ongerijpt, bevatten geen (duidelijke) stilstandsniveaus en zijn jonger dan de Romeinse tijd: de oude komzone uit de Romeinse tijd tot vroege middeleeuwen wordt afgesneden door deze noordelijk gelegen, jongere eenheid. Hier zijn in het uiterwaardedek alleen losse vondsten (bemesting akkers e.d.) aangetroffen, geen grondsporen. In het noordelijke gebied liggen twee geulen die oudere afzettingen, waaronder oude komklei en oude oeverafzettingen in het centrale deel van deelgebied Megen, hebben aangesneden en deze geulen kunnen veel verspoelde vondsten uit de perioden tot en met de vroege middeleeuwen bevatten. Nog uit te voeren palynologisch onderzoek kan wellicht een nadere datering van de geulen opleveren. Omdat de geul in rustigere perioden vlak voorlangs Megen liep moet ook rekening gehouden worden met resten van rivier gerelateerde resten. Deze resten bevinden zich doorgaans diep in de bedding- en geulafzettingen (vanaf 5.2 m +NAP).

Deelgebied De Waarden

Voor het zuidelijke gedeelte van de Waarden geldt een lage verwachtingswaarde voor bewoningssporen. Dit deel van het gebied is namelijk te kenmerken als een relatief jonge buitendijks gevormde kronkelwaard die is afgedekt door overstromingsafzettingen. Wel zijn hier agrarische sporen te verwachten, omdat het gebied bestond uit landbouwgrond dat direct grensde aan de historische huisplaatsen die in het noordelijke deel van de Waarden zijn aangeduid. Op historische kaarten is het zuidelijke gedeelte van de Waarden aangegeven als grasland. Daarom zijn wellicht nog ontginningsstructuren te verwachten in de ondergrond. Het noordelijk deel van de Waarden is een ouder deel van de kronkelwaard. Bovendien is hier aan het maaiveld een greppelstructuur herkend die doet denken aan een omgracht terrein. Verder zijn er in het beddingzand van de Waarden onder lokaal 5,5 m NAP +NAP resten van scheepvaart te verwachten. In de geulafzettingen van de Waarden zijn watergerelateerde resten (bijvoorbeeld visvangst of grondstofwinning) te verwachten vanaf 4 m + NAP, het gaat daarbij echter wel om een lage archeologische verwachting.

Op het niveau van het maaiveld zijn op basis van historisch kaartmateriaal archeologisch gezien relatief jonge sporen van waterwerken, wegen en dijken te verwachten. De indicatie hiervan ligt in het oostelijke gedeelte van de Waarden.

Deelgebied Ossekamp

In het deelgebied Ossekamp is de archeologische verwachtingswaarde voor bewoningssporen laag. Het grootse deel van het gebied is een kronkelwaard afgedekt met schelprijke overstromingssedimenten. Hier is wel de kans op het aantreffen op watergerelateerde archeologische resten. In het beddingzand zouden die resten kunnen voorkomen vanaf 4,5 tot 0 m + NAP. In de geulafzettingen kunnen die resten voorkomen vanaf maaiveld tot gemiddeld 4 m + NAP. Aan het maaiveld zijn met historisch kaartmateriaal echter enkele fenomenen vermoedelijk gerelateerd aan het kasteel Oijen aan te wijzen. Het gaat om dijkjes, waterlopen en sluizen. Het booronderzoek heeft aangetoond dat resten hiervan nog in de bodem aanwezig kunnen zijn (vanaf het maaiveld).

In het zuiden van het deelgebied ligt een strook met oud land waar een hoge verwachting geldt voor bewoningssporen. Deze strook bestaat uit een oeverwal in het uiterste zuidoosten en oude komklei richting het westen, waarop vermoedelijk ook het kasteel van Oijen ligt. Voor de oeverwal geldt een hoge archeologische verwachting voor bewoningssporen uit de middeleeuwen en vermoedelijk vanaf de late prehistorie. Sporen kunnen voorkomen op een diepte vanaf 5,5 m +NAP. Voor het oud komachtig gebied geldt een kans op aantreffen van resten van landbouw en ontginning en resten gerelateerd aan het kasteel, waaronder de gracht. Deze resten kunnen voorkomen vanaf 5,4 m +NAP.

Deelgebied Maasbommel

In het midden van deelgebied Maasbommel is er kans op het aantreffen van sporen van landbouwkundig gebruik. Verder ligt er een strook met jonge geulafzettingen waar watergerelateerde resten aangetroffen kunnen worden. In het westelijk deel van deelgebied Maasbommel is kans op het aantreffen van scheepsresten in het beddingzand en in geulafzettingen is de kans op het aantreffen van archeologische resten gerelateerd aan de natte context.

Daarnaast zijn er resten te verwachten van landbouwkundig gebruik. In het gebied is een sluisje en moated site aangetroffen en worden mogelijk resten van een veerweg of veerstoep verwacht.

Deelgebied Appeltern

Hier is kans op scheepsresten in beddingzand en jonge geulafzettingen. Een groot deel is verstoord door de (huidige) waterloop van de Maas.

7.6.2 Beoordelingskader

De verschillende definities van 'landschap' hebben gemeen dat het gaat om het 'waarneembare deel' van de aarde. Het landschap geeft uiting aan de verschillende lagen uit het zogenaamde lagenmodel (abiotisch, biotisch en antropogeen). Door dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling kunnen landschappelijke lijnen, gebieden en elementen worden beïnvloed, zowel positief als negatief. In deze paragraaf wordt er beoordeeld op het effect op het huidige landschap (de gebiedskarakteristiek): beïnvloeding specifieke landschapspatronen, eenheden en lijnen.

Criterium gebiedskarakteristiek (patronen, eenheden en lijnen)

Het landschap is opgebouwd uit een aantal kenmerkende eigenschappen/kwaliteiten, zoals de beslotenheid van de oeverwallen, de dijkstructuren, groenstructuren en de watergangen. Maar ook het recente verleden van bijvoorbeeld de open uiterwaarden, die voorheen veel beslotener en kleinschaliger waren ingericht. In de gebiedskarakteristiek speelt ook beslist een aantal 'rode' componenten van het landschap een rol; de bebouwing. Deels van cultuurhistorische betekenis (dijkkerkjes, boerderijen, veerstoepen, kastelen), maar deels ook recente bebouwing bepaalt het landschapsbeeld, zoals allerlei vormen van bedrijvigheid of recreatieve bebouwing. Op veel plekken langs de dijk (vaak gekoppeld aan rivierduinen) maakt de bebouwing de dijk speciaal. Samen bepalen deze eigenschappen de gebiedskarakteristiek.

In dit criterium wordt beoordeeld wat de invloed van het ontwerp is op gebiedskarakteristiek. Hierbij wordt met name gekeken naar de volgende aspecten:

- beïnvloeding specifieke landschapspatronen (bijvoorbeeld meanders);
- beïnvloeding landschappelijke eenheden (bijvoorbeeld open uiterwaarden);
- beïnvloeding beeldbepalende landschappelijke lijnen, zoals dijken en bomenlanen in de nabijheid van het gebied.

Een negatief effect treedt op als een kenmerkende eigenschap negatief wordt beïnvloed. Bijvoorbeeld een dijk die de openheid van een gebied vermindert of in belangrijke mate afwijkt van de kenmerkende richtingen of patronen in een gebied. Een positief effect treedt op als een kenmerkende eigenschap positief wordt beïnvloed. Bijvoorbeeld het effect van waterstandsverlaging op de inpassing van bijzondere dijktrajecten, zowel aan de Brabantse als Gelderse zijde. Specifiek punt van aandacht zijn de bakenbomen en de bomen op de dijk, die voor het plangebied karakteristiek zijn.

Tabel 7.189 Beoordelingsschaal gebiedskarakteristiek

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
---	zeer positief effect	(per saldo) grote versterking gebiedskarakteristiek
++	positief effect	(per saldo) versterking gebiedskarakteristiek
+	licht positief effect	(per saldo) lichte versterking gebiedskarakteristiek
0	nihil of neutraal effect	geen beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek of elkaar per saldo opheffende versterking en verzwakking van de gebiedskarakteristiek
-	licht negatief effect	(per saldo) lichte verzwakking gebiedskarakteristiek
--	negatief effect	(per saldo) verzwakking gebiedskarakteristiek

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
- -	zeer negatief effect	(per saldo) grote verzwakking gebiedskarakteristiek

Criterium cultuurhistorische waarden

In dit criterium worden de effecten op de cultuurhistorische waarden beoordeeld. Deze bestaat uit bouwhistorische elementen (historische panden en bouwwerken) en historisch-geografische waarden en structuren (onder andere historische landschappen, infrastructuur zoals wegen en kanalen, polders, de Beersche Overlaat, de Zuiderwaterlinie, oude dijkringen, steden en dorpen). Ingrepen aan de dijken kunnen van invloed zijn op stadsfronten, oude restanten van dijkdoorbraken, kronkeldijken en karakteristieke bebouwing. Ingrepen aan winterbed kunnen historische structuren versterken, of juist tenietdoen.

Lokaal zijn monumentale panden aanwezig (rijksmonumenten of gemeentelijke monumenten). Ook liggen enkele historisch-geografische elementen in het plangebied. Dit betreft enkele historische dijken en een historisch verkavelingspatroon.

De dijkversterking in combinatie met rivierverruiming kan in dit project ook een positief effect opleveren voor de cultuurhistorische waarden. Dit zou bijvoorbeeld mogelijk zijn als de cultuurhistorische waarde van de Lelyzone versterkt wordt en hierdoor meer zichtbaar wordt.

Tabel 7.19 Beoordelingsschaal cultuurhistorische waarden

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
- - -	zeer positief effect	(per saldo) grote versterking cultuurhistorische waarden
+ +	positief effect	(per saldo) versterking cultuurhistorische waarden
+	licht positief effect	(per saldo) beperkte versterking cultuurhistorische waarden
0	nihil of neutraal effect	(per saldo) geen aantasting van cultuurhistorische waarden
-	licht negatief effect	(per saldo) beperkte aantasting van cultuurhistorische waarden
- -	negatief effect	(per saldo) aantasting van cultuurhistorische waarden
- - -	zeer negatief effect	(per saldo) grote aantasting van cultuurhistorische waarden

Archeologie

In het rivierengebied hebben al eeuwen mensen gewoond. Op veel locaties zijn hiervan resten gevonden, bijvoorbeeld van oude nederzettingen, steenfabrieken, verkavelingspatronen, etc. Een bodemingreep in een gebied met een lage archeologische verwachting wordt aangemerkt als een neutraal effect. Een bodemingreep in een middelhoog of hoog verwachtingsgebied hoeft niet per definitie een effect te hebben op archeologische waarden, omdat er nog sprake is van een *verwachting* op archeologische resten. Doorsnijding van grotere gebieden met deze verwachting wordt wel als negatief beoordeeld.

Tabel 7.21 Beoordelingschaal archeologische verwachtingswaarden

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
---	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	nihil of neutraal effect	0 – 1 ha
-	licht negatief effect	1,1 – 5.0 ha
--	negatief effect	5,0 – 10 ha
---	zeer negatief effect	> 10 ha

7.6.3 Landschap: beïnvloeding gebiedskarakteristiek (patronen, eenheden en lijnen)

Landschapspatronen

Het reliëfvolgend ontgraven van de uiterwaarden (Diedensche uiterdijk, rond Maasbommel en de PAGW-gebieden De Waarden en Ossekamp), waarbij minimaal de nutriëntrijke toplaag wordt afgegraven en waar mogelijk tot het zand wordt gegraven, draagt positief bij aan het benadrukken van de morfologie en het microreliëf. Dit leidt tot een vegetatiebeeld van vochtig grasland, waarmee het onderscheid met de meanderboog goed zichtbaar is, wat bijdraagt aan het versterken van de landschapspatronen in de gebiedskarakteristiek.

Het herstellen van de oude Maasloop en het toevoegen van verschillende geulen met natuurlijke oevers en een flauw talud versterkt het patroon van het oorspronkelijke landschap.

Het aanzetten van steilranden als overgang naar de Lelyzone, draagt positief bij aan de gebiedskarakteristiek van de uiterwaarden. Het patroon van de zones is op deze beter herkenbaar in het landschap. Dit heeft een positief effect op het landschapspatroon van het Maaskanaal ter hoogte van Ossekamp, De Waarden, Megen en Maasbommel.

Landschappelijke eenheden

- De transformatie van het uiterwaardengebied van natuur en landbouw naar een divers en afwisselend rivier- en moeraslandschap met natte natuur (rietmoeras en ooibos), versterkt de landschappelijke eenheid en karakter van het natuurlijke rivierenlandschap.
- Het ontwikkelen van substantiële oppervlaktes ooibos op de hoge delen en rietmoeras in de dynamische lage delen langs het water draagt bij aan de karakteristiek van het afwisselende en besloten uiterwaarden landschap en draagt positief bij aan de natuurlijke eenheid.
- Het toepassen van laagwatervluchtplaatsen en zandige bodems in de geulen, zorgen ervoor dat ook bij droogte water in de geulen staan. Dit draagt bij aan de jaarronde beleving van de rivierdynamiek, wat bijdraagt aan de landschappelijke eenheid van de uiterwaard.
- Het volgen van het geomorfologisch profiel van de meanders, draagt bij aan het natuurlijke karakter van het rivierengebied. Het niet aansluiten van de meanderboog in Diedensche Uiterdijk op de Maas behoudt landschappelijke kwaliteiten.
- Ter hoogte van Maasbommel-West (rkm 193-194) blijft een deel van het maaiveld in de Lelyzone op de huidige hoogte om de aanwezige dassenburchten en de cultuurhistorische wasplaats langs de rivier te behouden. Deze aanpassing, waarbij de Lelyzone deels wel en deels niet wordt verlaagd, heeft een licht negatief effect op de integraliteit van de Lelyzone ter hoogte van Maasbommel (rkm 193-194).

Afbeelding 7.41 Deel (oranje) in Lelyzone bij Maasbommel dat niet wordt verlaagd in verband met aanwezigheid dassenburchten (groene stippen)



De toevoeging van geulen in de Lelyzones is een eigentijdse toevoeging vanuit waterveiligheid en KRW. In de Lelyzones van Ossekamp en De Waarden liggen vijf geïsoleerde geulen die bijdragen aan de gewenste waterstandsdoelstelling. Bij Maasbommel komt er één langgerekte geul in de Lelyzone. Dit is een eigentijdse toevoeging in de Lelyzone vanuit waterveiligheid en zorgt ervoor dat de Lelyzone als ruimtelijke entiteit beleefbaar blijft en versterkt wordt. De geulen hebben een positief effect op de ontwikkeling van de uiterwaarden als doorlopend natuurgebied langs de Maas.

De drempel in de oever bij Appeltern wordt vormgegeven in overeenstemming met de principes voor de Lelyzone, waardoor de Lelyzone als doorlopende landschappelijke eenheid versterkt wordt. Voor deze weerderverlaging is het nodig om beplanting die bij het landschap past te verwijderen, wat een beperkt en lokaal negatief effect heeft op het natuurlijke karakter van het landschap. Het behouden van de Tienmorgenstraat op hoogte, zorgt voor een barrière in de verlaagde kronkelwaard. Het negatieve effect van de hoge weg wordt gemitigeerd met duikers onder de weg en in de kanaaloever. De duikers zorgen voor een geleidelijke in- en uitstroom van water in de kronkelwaard tijdens hoog water in de Maas. Hierdoor is er bij hoog water beleving van de rivierdynamiek mogelijk vanaf de weg, wat bijdraagt aan de landschappelijke eenheid. De hoogwatervluchtplaatsen die gepositioneerd zijn op natuurlijke hoogtes in het landschap, hebben een dusdanige hoogte (vergelijkbaar met de dijkhoogte) dat ze inbreken op de reliëfvolgende verlaging van de uiterwaard. Dit geeft een beperkt en plaatselijk negatief effect op het karakter van de uiterwaard als continue landschappelijke eenheid. Dit effect is in het ontwerp reeds beperkt door een zorgvuldige inpassing van het maaiveld en met vegetatie.

Beeldbepalende landschappelijke lijnen

De oplossingen voor een veilige dijk voegen zich naar de typologie van de huidige dijk met afwisselingen van tuimel- en moderne grond dijken. Door het versterken van de tuimeldijken met de combinatie van een buitenwaartse versterking in grond en een constructie blijven de kwaliteiten van de tuimeldijken behouden. Met het versterken van de moderne grond dijk op een sobere en doelmatige manier, blijft het groene en vierkante karakter behouden, wat bijdraagt aan de gebiedskarakteristiek van de dijken.

Op meerdere plaatsen (tussen Dieden en Megen-Oost (N329), tussen Megen-Zuidwest (Maasbommelse Veerweg) en Macharen, bij Boveneind en bij de RWZI Oijen/Oijensche Benedendijk) wordt de dijk ook versterkt door steunbermen (binnendijks) en klei-inkassingen¹. Met een buitendijkse klei-inkassing is er geen impact op het gebruik van de binnendijkse gronden.

In Ravenstein wordt de dijk versterkt met een constructie en kademuur. Deze oplossing past bij het karakter van een vestingstad. De hoogte van de kademuur (NAP +11,9 m) sluit aan bij de hoogte van de omliggende tuimeldijken, wat voor eenheid zorgt.

¹ In een eerdere fase van het project (verkenning) was ook sprake van binnendijkse pipingbermen tot 70 m breed. Vanwege het negatieve effect op de omgeving, landgebruik en kenmerkende structuren zijn deze pipingbermen in het ontwerp vervangen door buitendijkse klei-inkassingen, in enkele gevallen in combinatie met een constructie.

Voor de bakenbomen, als belangrijk onderdeel van de gebiedskarakteristiek van Meanderende Maas en een waardevolle historische groenstructuur voor de Provincie Noord-Brabant, is een vervangingsstrategie opgesteld. De huidige beplanting is veelal aan het einde van de levensduur en op steeds meer plaatsen zijn gaten ontstaan in de structuur. Belangrijke uitgangspunten in die vervangingsstrategie zijn gelijkjarigheid, uniformiteit en volledigheid binnen de nieuwe boomstructuur. Op plaatsen waar het maaiveld verlaagd wordt, worden bestaande bomen en planten verwijderd en nieuwe bakenbomen aangeplant op de nieuwe maaiveldhoogte. Op plaatsen waar het maaiveld onveranderd blijft worden waar mogelijk de nieuwe bomen tussen de bestaande bomen geplant, zodat de oude bomen nog even kunnen blijven staan. De onderlinge afstand tussen de bomen wordt zoveel mogelijk gelijk gehouden voor een uniform beeld. Met deze strategie zal er een nieuwe generatie bakenbomen het beeld overnemen en wordt de historische lijnstructuur hersteld. Deze uitgangspunten vragen om vervanging van de hele structuur aan beide zijdes van de rivier binnen een kort tijdsbestek. Het wegvallen van de bomen tijdens de uitvoering heeft tijdelijk een negatief effect op de gebiedskarakteristiek, maar het terugplaatsen van een nieuwe generatie bomen volgens de vervangingsstrategie zal uiteindelijk positief bijdragen aan de leesbaarheid van het landschap.

Conclusie

Er is vooral sprake van positieve effecten:

- Het reliëfvolgend ontgraven in de uiterwaarden draagt positief bij aan het benadrukken van de morfologie en het microreliëf en levert een positieve bijdrage aan het versterken van de landschapspatronen in de gebiedskarakteristiek. In de meanderlobben is de oude Maasloop deels hersteld en zijn er verschillende geulen toegevoegd waarin de dynamiek van de rivier de ruimte krijgt. Dit versterkt de landschappelijke patronen van de gebiedskarakteristiek. Ook steilranden als overgang naar de Lelyzones en de geulen met natuurlijke oevers met een flauw talud, versterken de gebiedskarakteristiek van het riviereengebied;
- Het ontwikkelen van substantiële oppervlaktes oobos op de hoge delen en rietmoeras in de dynamische lage delen langs het water draagt bij aan de karakteristiek van het afwisselende en besloten uiterwaarden landschap en draagt positief bij aan de *landschappelijke eenheid*. Het toepassen van laagwatervluchtplaatsen en zandige bodems in de geulen, zorgen ervoor dat ook bij droogte water in de geulen staan. Dit draagt bij aan de jaarronde van de rivierdynamiek, wat bijdraagt aan de landschappelijke eenheid van de uiterwaard.
- De oplossingen voor een veilige dijk voegen zich naar de typologie van de huidige dijk, waardoor de dijk als beeldbepalende *landschappelijke lijn* goed ingepast is in zijn omgeving en daarmee de gebiedskarakteristiek versterkt. De herstelde bakenbomenstructuur als lijnelement versterkt de waardevolle historische groenstructuur.

Daarnaast zijn er ook enkele beperkt negatieve effecten, namelijk het beperkte en plaatselijke effect van de hoogwatervluchtplaatsen op de landschappelijke eenheid van de uiterwaarden, het deels wel en deels niet verlagen van de Lelyzones, het verdwijnen van de beplanting bij de drempel Appeltern. Het effect van de hoogwatervluchtplaatsen is in het ontwerp beperkt door een zorgvuldige inpassing van het maaiveld en met vegetatie.

Per saldo is sprake van een versterking van de gebiedskarakteristiek, landschappelijke lijnen en elementen van de huidige dijk en uiterwaarden. Om die reden is het permanente effect van het ontwerp op het landschap als positief (++) beoordeeld.

7.6.4 Cultuurhistorie: geografische waarden/structuren, bouwkundige waarden/objecten

Bouwhistorische elementen

Het cultuurhistorische karakter van middeleeuwse stadjes als Ravenstein en Megen wordt versterkt door hun relatie met het water te herstellen. Het historische Waterfront van Ravenstein neemt een bijzondere plek in binnen het dijktraject. Hier wordt de hoogteopgave opgelost met een constructie en kademuur, een oplossing die past bij het versterken van het cultuurhistorische karakter van een vestingstad met een positief effect op de bouwhistorische elementen.

De aanwezige historische landhuizen, kasteelruïnes (Batenburg), boerderijen, molens, kerken, kloosters, kapelletjes en sluizen, die veelal een monumentale status hebben, blijven behouden. De historische kloostermuur te Megen blijft bewaard doordat in het dijkontwerp op deze locatie gekozen is voor een versterking aan de rivierzijde van de dijk. Hiermee zijn er geen effecten op de bouwhistorische elementen.

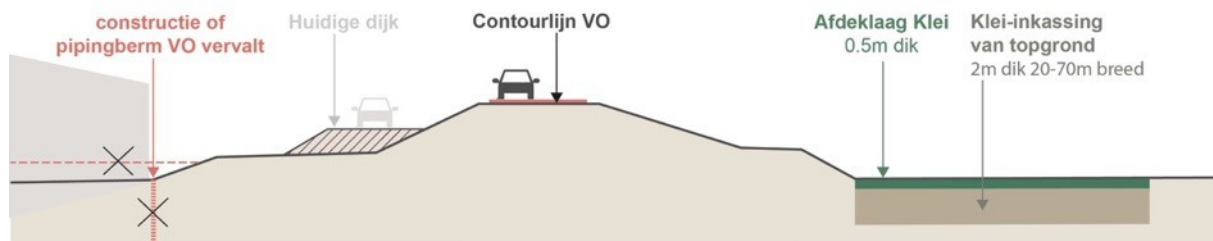
Geografische waarden en structuren

Nieuwe, herstelde of versterkte landschapselementen leveren een bijdrage aan de versterking van de landschapsstructuur, zoals beschreven in het provinciaal toetsingskader landschap en de cultuurhistorische waardekaart (CHW) van de Provincie Noord-Brabant. De ingrepen zijn onder te verdelen in de dijk en het buitendijkse gebied met bijbehorende bouwwerken.

De dijk

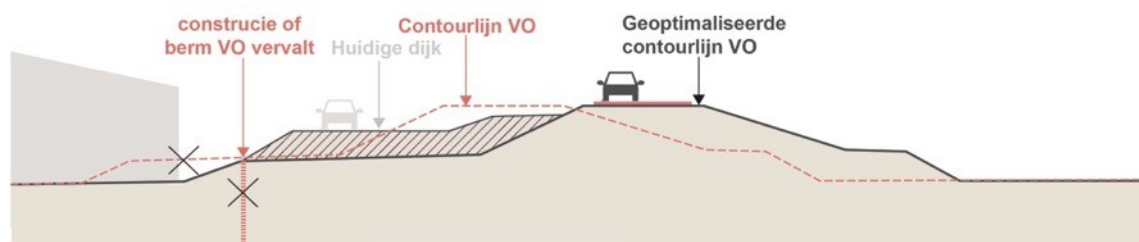
Met het voortbouwen op het huidige karakter van de dijk zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. Het versterken als tuimeldijk van oude kronkeldijken met bomen en het versterken van de groene, landschappelijke dijken als moderne gronddijk, dragen beide positief bij aan het cultuurhistorische karakter. Met buitendijkse klei-inkassing om piping tegen te gaan, worden enkel beperkte ingrepen gedaan in het binnendijkse gebied. Dit draagt bij aan het behoud van het cultuurhistorisch gebruik en de cultuurhistorische waarden.

Afbeelding 7.42 Klei-inkassingen



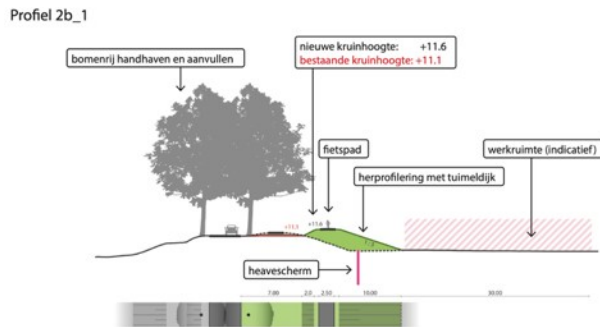
Met het buitenwaarts versterken van de dijk op locaties met belangrijke waarden (bijvoorbeeld bebouwing) aan de binnenzijde van de dijk, wordt de as van de dijk verschoven (zoals in dijkvak 2a_1, 5b_2, 7a_3, 9b_5/9b_6, 10_2 en 10_3). Hoewel op deze manier een goede ruimtelijke inpassing ontstaat, wordt afgeweken van de oorspronkelijke en cultuurhistorische ligging van de dijk. Dit zorgt voor een plaatselijk negatief effect door aantasting van de cultuurhistorische waarden. Daar tegenover staat het positieve effect van het behoud van kenmerkende bebouwing.

Afbeelding 7.43 Buitenwaartse herprofilering



Daar waar de dijk buitenwaarts versterkt wordt om de boomstructuren te behouden, wordt de dijkkruijn verbreed (tot 8 m breder), om de stabiliteits- en hoogteopgave te kunnen invullen. Hierbij wijkt de dijk af van zijn eerdere vorm. Dit zorgt voor een plaatselijk negatief effect. Daar tegenover staat het positieve effect van het behouden van de kenmerkende bomenstructuren op de dijk.

Afbeelding 7.44 Handhaven bomenrijen



De Uiterwaarden

In de Diedensche Uiterdijk (inclusief zelfrealisatiegebied) sluit het ontwerp aan op de cultuurhistorische waarden van deze uiterwaard, namelijk vochtige graslanden en beemdgronden met waardevol microreliëf van een oude bedding met enkele broekbosjes. In het ontwerp zijn zichtlijnen opgenomen tussen de markante cultuurhistorische plekken Huize Maasakker, Huis te Dieden, Megen en Appeltern. Verder versterkt het ontwerp de beleving van de meanders als onderdeel van de waterstaatkundige geschiedenis. Restanten van oude sluisjes in de oever van de westelijke meanderboog worden behouden en het monument aan de Vliet voor de slachtoffers van een blikseminslag wordt weer bereikbaar gemaakt voor wandelaars. De contextwaarde van kasteel Huis te Dieden wordt versterkt door de inrichting met open en natuurlijke graslanden en het zo veel mogelijk behouden versterken van de bestaande heggenstructuur. Rondom de archeologische vindplaats 'Maasakker' blijven historische heggen (zaagtand) behouden. Alle overige aanwezige historische heggen blijven behouden.

Met het herstellen van de meander komt De Waarden als schiereiland in de Maas te liggen. Door het historisch profiel van de Maas als basis te nemen, versterkt dit de cultuurhistorische waarden. Aan weerszijden van de recreatiegeul wordt binnen de breedte van de historische contour van eind 19e eeuw waterriet ontwikkeld. Op dit eiland ontstaat robuustere natuur, zoals het beoogde rivier- en moeraslandschap, passend bij het historisch diffusere karakter van het stuk land. Daarbij versterken de zichtlijnen over het eiland naar de Gelderse zijde het cultuurhistorische karakter. In de zone tussen de Maas en de dijk wordt het verdwenen haventje zichtbaar gemaakt.

In het ontwerp krijgt de Ossekamp (PAGW-gebied) een open natuurlijk karakter met hooiland of grasland. Dit sluit aan bij en draagt bij aan het cultuurhistorische karakter van deze uiterwaard. Door het openhouden van belangrijke zichtlijnen, wordt het zicht richting de Maas, Deelenkanaal (oude Maasmeander) en Gelderland vanuit het kasteel behouden. Daarnaast wordt de oude haven bij Kasteel Oijen weer beleefbaar gemaakt middels open water en rietmoeras. Dit alles draagt positief bij aan de cultuurhistorische waarden.

In de Lelyzones heeft het ontwerp positieve effecten op de herkenbaarheid van de steilrand, geomorfologische structuur bij de drempel van Appeltern.

De recreatieve voorzieningen (uitkijktoren en vogelkijkhutten) komen op locaties met cultuurhistorische relevantie, zoals de aanlegplaats in de geul ten hoogte van de oude haven in De Waarden.

Conclusie

Er is vooral sprake van positieve effecten:

- In het ontwerp van de dijk is voortgebouwd op het huidige karakter van de dijk en zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. De oude kronkeldijken met bomen zijn versterkt als tuimeldijk, wat positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. De groene, landschappelijke dijken zijn versterkt als moderne gronddijk, wat ook positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter.
- Het cultuurhistorische karakter van middeleeuwse stadjes als Ravenstein en Megen wordt versterkt door hun relatie met het water te herstellen. Bij het historische Waterfront van Ravenstein wordt de dijk versterkt door middel van een constructie en eigentijdse vestingmuur. Deze oplossing past bij het versterken van het cultuurhistorische karakter van deze vestingstad. In Megen is in het dijkontwerp aandacht voor de historische kloostermuur. De aanwezige historische landhuizen, kasteelruïnes (Batenburg), boerderijen, molens, kerken, kloosters, kapelletjes en sluizen blijven behouden.
- De maatregelen in de uiterwaarden zijn ontworpen met oog voor het DNA van de rivier, zodat de historische meanders, kronkelwaarden en oeverwallen de cultuurhistorische waarden van het gevarieerde rivier- en moeraslandschap versterken, bijvoorbeeld in de vorm van het heggenlandschap rondom Huis te Dieden. De aanwezige aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden, deels onzichtbaar in de ondergrond en deels zichtbaar aan de bovengrond, worden gespaard, ingepast, versterkt en zichtbaar gemaakt. Dit is onder andere gedaan met diverse vormen van natuur. Met het reliëfvolgend afgraven wordt de morfologie en het microreliëf versterkt. Dit heeft een positief effect op de cultuurhistorische geografische waarden. Het versterken van de steilranden in het landschap versterkt de cultuurhistorische waarden. Met het herstellen van de oude Maasloop in de meanders, krijgt de dynamiek van de rivier de ruimte, wat bijdraagt aan de cultuurhistorische waarden van het uiterwaardenlandschap. Met rietmoeras worden de historische geomorfologische patronen versterkt. Met deze optimalisatie blijft het waterhoudend deel van de geul met KRW-waarden constant, maar wordt de historische geulbreedte zichtbaar door het extra rietmoeras. Dit versterkt de cultuurhistorische waarden.

Daarnaast zijn er ook enkele (plaatselijk) negatieve effecten, namelijk ter plaatse van de buitenwaartse versterkingen met herprofilering van de dijk (in de dijkvakken 2a_1, 5b_2, 7a_3, 9b_5/9b_6, 10_2 en 10_3). Hoewel op deze manier een goede ruimtelijke inpassing ontstaat, wordt afgeweken van de oorspronkelijke en cultuurhistorische ligging van de dijk. Dit zorgt voor een plaatselijk negatief effect door aantasting van de cultuurhistorische waarden. Op een enkele locatie in dijksectie 2 (Demen-Dieden dijkvakken 2B-1, 2B-3, 2B-4 en 2B-8) wordt een buitenwaartse versterking middels herprofilering toegepast om de boomstructuren te behouden. Dit betekent dat de dijk kruin op een aantal trajecten verbreed moet worden (tot 8 m breder) om de stabiliteits- en hoogteopgave te kunnen invullen.

Per saldo is sprake van een versterking van de geografische waarden/ structuren, bouwkundige waarden/ objecten van de huidige dijk en uiterwaarden. Om die reden is het permanente effect van het ontwerp op de cultuurhistorische waarden als positief (+ +) beoordeeld.

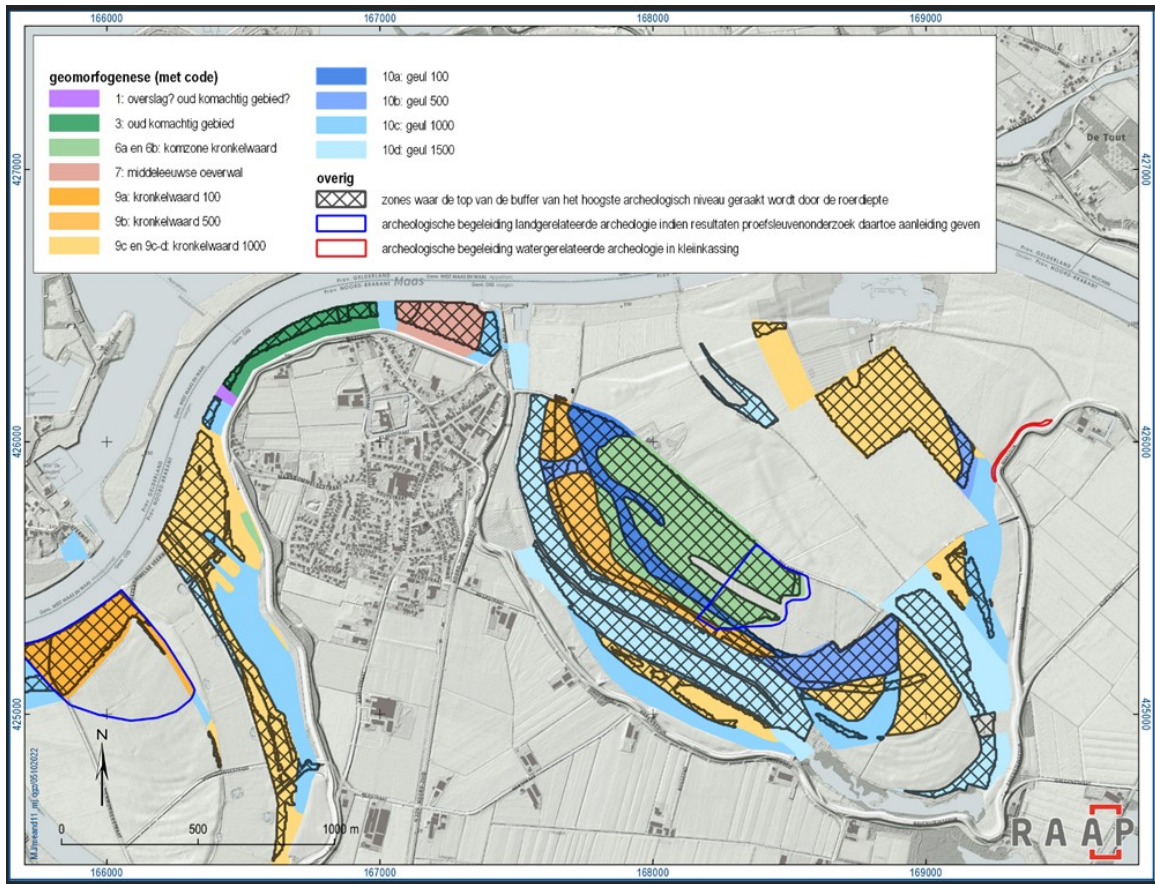
7.6.5 Archeologie

Archeologische (verwachtings)waarden uiterwaarden

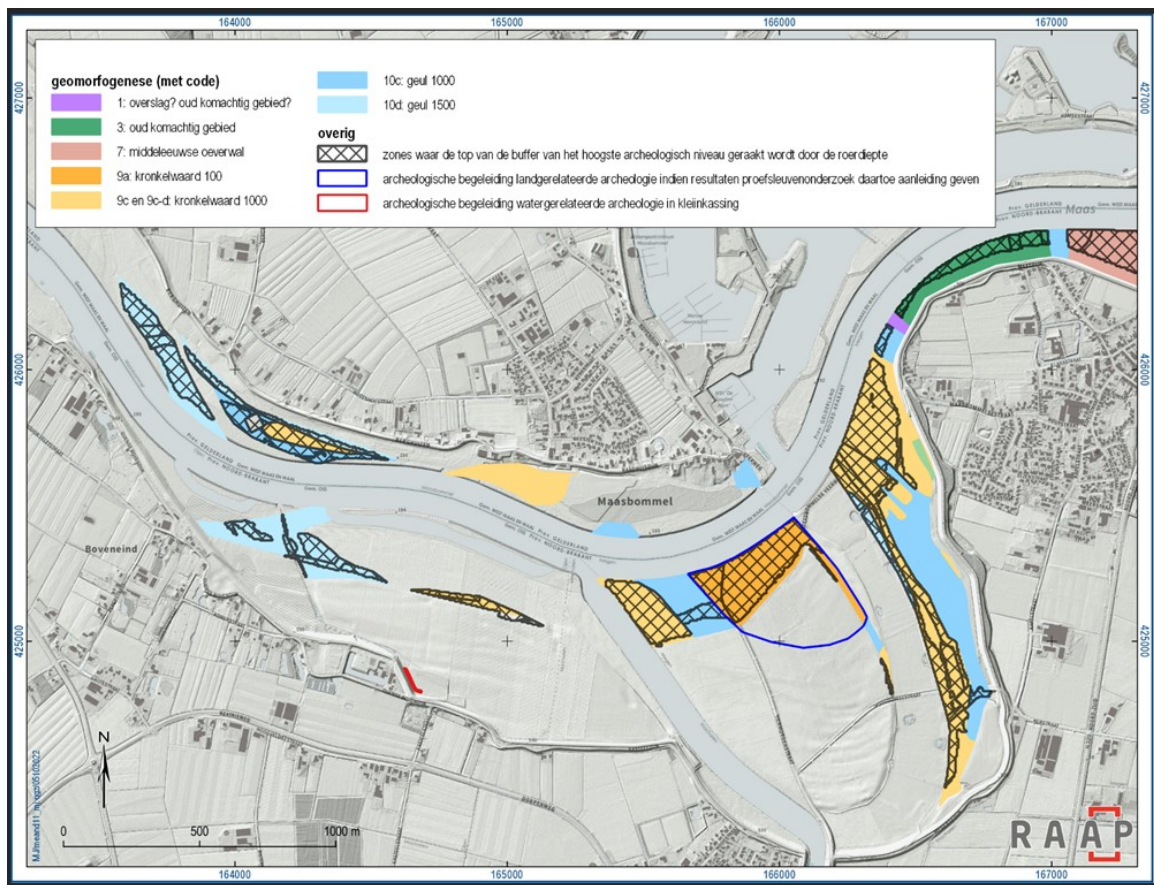
In deze paragraaf wordt het effect van het voornemen beoordeeld op archeologische (verwachtings)waarden op basis van het archeologisch vooronderzoek (zie Bijlage X, RAAP-rapport 5772 'De bocht afgesneden archeologisch vooronderzoek: verkennende fase van het inventariserend onderzoek', voorjaar 2023). In het ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met de landgebonden archeologische waarden die in het vooronderzoek naar voren zijn gekomen en die in samengevatte vorm zijn beschreven in paragraaf 7.6.1.

Omdat watergerelateerde archeologie niet vooraf kan worden opgespoord, kan het ontwerp dit ook moeilijk gericht ontzien. Voor wat betreft de watergebonden archeologische resten, is 'worst case' gekeken naar waar de ontgravingen van het project Meanderende Maas (inclusief een marge van 50 cm) de bovenste archeologische laag (incl een buffer van 30 cm) doorsnijden. Op onderstaande afbeeldingen is te zien dat in grote delen van het plangebied het geval is.

Afbeelding 7.45 Voorziena graafvlakken waar de top van het hoogste archeologisch niveau (inclusief buffer van 30 cm) geraakt wordt in het oostelijke deel van het maximale onderzoeksgebied



Afbeelding 7.46 Voorziena graafvlakken waar de top van het hoogste archeologisch niveau (inclusief buffer van 30 cm) geraakt wordt in het westelijke deel van het maximale onderzoeksgebied



Ter plaatse van de klei-inkassingen wordt nog aanvullend archeologisch onderzoek uitgevoerd in de vorm van booronderzoeken of een archeologische begeleiding.

Op de volgende plekken is het ontwerp aangepast ten behoeve van de landgebonden archeologische waarden:

Maasakker in de Diedensche Uiterdijk

In het (definitief) ontwerp is met behulp van de resultaten uit aanvullend bodemonderzoek gekozen om in de eindafwerking van het maaiveld (1) de bewezen archeologische waarden rond huis de Maasakker te behouden en beleefbaar (recreatieve ontmoetingsplek) te maken (2) het aanwezige aardkundige reliëf in de ondergrond zichtbaar te maken in de bovengrond en (3) enkele cultuurhistorische patronen(hagen) te behouden. De voormalige ligging van de geulen uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen worden weer zichtbaar gemaakt door deze af te werken op een maaiveldhoogte rond stuwpeil. Dit leidt tot een vegetatiebeeld van vochtig grasland, waarmee het onderscheid met de meanderboog goed zichtbaar is. Vanwege de leesbaarheid van de historie van het landschap worden de oudste kronkelwaardgeulen (donkerblauwe zone) als vochtig grasland net boven stuwpeil (NAP+ 5,2 m) opgeleverd en de jongste kronkelwaard-geultjes (gele zone) ondiep en smal, en deels waterhoudend. De ondergrond wordt hier in ieder geval schraal afgewerkt met een zandige laag van circa 0,3 m. De bekende relevante landgebonden archeologie wordt hiermee ontzien. Met het bevoegd gezag is voorts een programma van eisen overeengekomen over nog uit te voeren nader waarderend onderzoek in het gebied ten Noordwesten van de Maasakker waar nog kans is op archeologische waarden, zodat de ontgroningen naar verwachting ook deze kunnen ontzien. Daarmee ontziet het ontwerp van de uiterwaarden in dit gebied de landgebonden archeologisch relevante lagen in belangrijke mate.

Diedensche Uiterdijk deel A/ Maasakker Noord (meest noordwestelijke deel van de Diedensche Uiterdijk, deel A en deel B in afbeelding 7.31)

Vanwege de hoge archeologische verwachting van dit gebied is het ontwerp hier aangepast. In het voorlopig ontwerp was een verlaging voorzien tot NAP+5,4 m. Deze is aangepast tot een verlaging tot slechts NAP+6,7 m. Hiermee worden de archeologisch relevante lagen geheel ontzien.

Oeverzone Megen

Middels proefsleuven is in dit gebied een potentiële archeologische vindplaats geïdentificeerd. Om deze te ontzien, is besloten de oeverzone in een beperkt gebied bij Megen niet verder af te graven dan 5,9 NAP+ m. Het ontwerp is hierop aangepast. De ontwerphoogte was NAP+5,4 m.

Maasbommel West

In proefsleuf-onderzoek is een sluisje gevonden. Door het maaiveld daar in tact te laten, blijft dit sluisje in situ behouden.

Vanwege de waterstands dalingsdoelstelling van het project, is het niet mogelijk gebleken om het ontwerp aan te passen aan de archeologische waarden ter plaatse van een omgracht terrein ('moated site', item 17 op afbeelding 7.29 in het MER) dat gevonden werd in het landschapsarcheologisch veldwerk. Deze vindplaats is waarderend onderzocht middels proefsleuven, waarna door het bevoegd gezag is besloten dat de locatie zodanig waardevol is dat deze ex situ behouden moet worden. Er zal een opgraving conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) uitgevoerd worden voordat hier het werk gerealiseerd wordt.

Archeologische (verwachtings)waarden dijk

Het ontwerp van de dijk kent door zijn hoge kosten en de reeds vaststaande ligging weinig vrijheden. In het navolgende worden de effecten en maatregelen per type ingreep beschreven.

Ophogingen en verbredingen

Het ontwerp van de dijk bestaat naar zijn aard voor een groot deel uit ophogingen. In deze omgeving (geen veen in de ondergrond) leiden die niet tot zodanige zettingen dat deze archeologische waarden in gevaar brengen. Bij ophogingen is vaak ook sprake van het aanleggen van cunetten van wisselende diepte. Er is beschouwd of en waar deze tot schade aan de archeologie kunnen leiden. Dat bleek niet het geval. De diepere cunetten liggen altijd buitendijks op plaatsen waar tuimeldijken of bermen worden aangelegd. Daar is ook altijd sprake van een relatief jonge afzetting die pas is gesedimenteerd na het aanleggen van de eerste dijk in de 14^e eeuw.

Damwanden

Over 12,7 kilometer worden verticale pipingmaatregelen (damwanden) in de kruin of op andere plaatsen in de taluds van de dijk geplaatst worden. De keuze voor damwanden is wegens de hoge kosten niet lichtvaardig tot stand gekomen (zie elders). De damwanden zullen op sommige plaatsen mogelijk archeologisch relevante plekken doorsnijden. De directe effecten van de damwanden op de archeologische waarden die zij doorsnijden zijn niet in beeld te brengen zonder dat daarmee meer schade aan die waarden wordt gedaan dan de damwand zelf.

Onderzocht is ook of de relatief oppervlakkige graafwerkzaamheden ten behoeve van het plaatsen van de damwanden misschien archeologisch relevante lagen raken. Dat bleek niet het geval. Meestal komen de damwanden namelijk ergens in de kruin of het buitentalud. De dijk is in de jaren 30 en in de jaren 2000 aanzienlijk opgehoogd. Op enkele plaatsen zijn damwanden in het binnentalud geprojecteerd, maar niet op het maaiveld.

Klei-inkassingen en sloten

Over 9,5 kilometer komen klei-inkassingen tegen de buitenteen van de dijk te liggen. Ze steken minimaal tot 3,9 m _+ NAP (1 meter onder het stuwpeil). Met klei-inkassingen worden duurdere pipingmaatregelen zoals damwanden voorkomen, en wordt ook gebruikshinder van binnendijkse pipingbermen vermeden. De nieuwe te graven sloten (in totaal circa 12 km) liggen meestal binnendijks en zijn nodig om het watersysteem langs de nieuwe bredere dijk in stand te houden. Voor beide elementen geldt, dat ze archeologisch relevante lagen kunnen doorsnijden. De locaties worden archeologisch onderzocht middels boringen, en waar nodig ook middels proefsleuven. Met het bevoegd gezag is een Programma van Eisen overeen gekomen voor het onderzoeken van de relevante locaties.

Waar op basis van het proefsleuven-onderzoek wordt besloten tot behoud, zal gekozen worden voor behoud ex situ, middels een opgraving conform KNA.

Afgravingen dijktaluds

Op een aantal locaties wordt de dijk enkele meters verlegd (meestal buitenwaarts). In sommige gevallen leidt dat tot een erg breed dijklichaam. Dat is gezien vanuit ruimtelijke kwaliteit niet wenselijk. Daarom wordt de dijk hier deels afgegraven. Bij die afgravingen bestaat de kans, dat deze oudere fasen (lagen) van het dijklichaam doorsnijden. Voor deze locaties is met het bevoegd gezag een programma van eisen overeengekomen om te beoordelen of oude dijkelementen geraakt worden. De afgraving zal hier onder begeleiding (opgraving) plaatsvinden conform KNA.

Diverse historische elementen

Uit oude kaarten en andere bronnen zijn diverse historische elementen als waterlopen, dijken en sluisjes bekend. Het plan ontziet deze locaties nog niet. Met het bevoegd gezag is een Programma van Eisen overeengekomen voor nader veldonderzoek naar deze elementen. De waterlopen en dijken zullen na beschrijving ontgraven, c.q. opgevuld worden als er überhaupt nog resten van te vinden zijn. Naar verwachting zal het mogelijk zijn om de sluisjes in de werkzaamheden te ontziet en dus in situ te behouden. Dat zijn vaak kleine maaiveldaanpassingen die de projectdoelstellingen niet in gevaar zullen brengen.

Begeleiding watergebonden archeologie

Omdat het gebied altijd zeer dynamisch is geweest met zich steeds verleggende geulen over grote arealen is het onmogelijk om watergebonden archeologie te vermijden in het ontwerp. Er is een Programma van Eisen voor archeologische begeleiding met het Bevoegd Gezag overeengekomen om hier middels begeleiding toch zo goed mogelijk grip op te houden. Als er vondsten gedaan worden, zal het werk (de fasering) aangepast worden zodat de vondst onderzocht en eventueel behouden kan worden.

Begeleiding landgebonden archeologie

Hoewel alle bekende landgebonden archeologische vindplaatsen worden ontziet of ex situ worden behouden indien van waarde, kan in bepaalde gebieden toch niet uitgesloten worden dat nog landgebonden archeologische vindplaatsen tevoorschijn komen tijdens de werkzaamheden. Daarom zijn in het Programma van Eisen voor archeologische begeleiding ook voor die gebieden en lagen afspraken opgenomen.

Op de tabel op de volgende pagina's is het archeologisch advies voor de uiterwaarden per deelgebied (RAAP, 2022) weergegeven. Dit gaat niet in op het proefsleuvenonderzoek dat nadien al bij Megen is uitgevoerd.

Litho/geomorfogenese	Verwachting	Advies	Hoogste vastgestelde NAP-waarde					
			Diedensche Uiterdijk	Maasakker	Maasakker Noord	Megen	De Waarden	Ossekamp
Beddingzand	Resten scheepvaart	Archeologische begeleidingsvorm cf. KNA (protocol Demen-Dieden) indien niveau wordt geraakt.	5.25	6	4.75	5.1	5.5	4.5
Oude humeuze oeverafzettingen	Mogelijk neolithische slash-and-burn laag	Behoud in situ incl. 30 cm buffer boven archeologisch niveau (vast te leggen middels dubbelbestemming). Indien niet mogelijk: karterend/waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA.	n.v.t.	n.v.t.	3.53 (3.83 incl. buffer)	nvt	nvt	nvt
Geulafzettingen	Watergerelateerde resten	- In de zones grenzend aan de oeverwallen met vindplaatsen: behoud in situ incl. 30 cm buffer boven archeologisch niveau, d.m.v. planaanpassing (vast te leggen middels dubbelbestemming). - Anders en elders: archeologische begeleidingsvorm cf. KNA (protocol Demen-Dieden) indien niveau wordt geraakt	4.79	4.9 (specifieke buffer van toepassing ten z.o. van oeverwal)	4.7 (buffer van toepassing ten z.o. van oeverwal)	5.18	3.8	3.8
Oeverwal	Bewoningssporen late prehistorie - late middeleeuwen	Behoud in situ incl. 30 cm buffer boven archeologisch niveau (vast te leggen middels dubbelbestemming). Indien niet mogelijk: karterend/waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA.	nvt	6.75	5.8 (6.1 incl. buffer)	nvt	nvt	5.5 (5.8 incl. buffer)
Oude komlei	Economische en landbouwkundige activiteiten in periferie nederzetting	Waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA in periferie indien 30 cm buffer boven niveau wordt geraakt. Buiten periferie: karterend archeologisch onderzoek cf. KNA.	4.98 (5.28 incl. buffer)	5.5	5.8 (6.1 incl. buffer)	6.5	nvt	5.38 (5.68 incl. buffer)

Litho/geomorfogenese	Verwachting	Advies	Hoogste vastgestelde NAP-waarde					
			Diedensche Uiterdijk	Maasakker	Maasakker Noord	Megen	De Waarden	Ossekamp
Overstromingsklei (komachtig) met A-horizont	Economische en landbouwkundige activiteiten in periferie nederzetting	Archeologische begeleidingsvorm cf. KNA indien 30 cm buffer boven niveau wordt geraakt.	nvt	5.9	nvt	5.81	nvt	nvt
Jonge oeverafzettingen (zavel) met A-horizont	Economische en landbouwkundige activiteiten in periferie nederzetting	Archeologische begeleidingsvorm cf. KNA indien 30 cm buffer boven niveau wordt geraakt.	6.25 (uitloper van vindplaats 2 Dieden)	6.75 (7.05 incl. buffer)	6.6 (6.9 incl. buffer)	nvt	5.6 (5.9 incl. buffer)	5.9
Uiterwaarddek	Laag	Geen verder onderzoek, met uitzondering van oppervlakkige vindplaatsen/historische relict	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Vindplaats/Historisch relict	Gebruikssporen middeleeuwen - nieuwe tijd	Behoud in situ vanaf maaiveld (vast te leggen middels dubbelbestemming). Indien niet mogelijk: waarderend archeologisch onderzoek cf. KNA.	9.5	8	8.15	7.5	7.9	7

Conclusie

Daar waar dat met behoud van de waterstandsdalingsdoelstelling kan, is het ontwerp van de uiterwaarden aangepast en wordt minder diep gegraven om de kans op het verstoren van archeologische resten te beperken. Het plangebied kent grote delen met een middelhoge of hoge archeologische verwachting. Met name het deelgebied Maasakker Noord (Diedensche Uiterdijk deel A) is archeologisch waardevol, maar wordt ook geheel ontzien. Het ontwerp ontziet ook elders de belangrijkste bekende vindplaatsen maar doorsnijdt wel meerdere gebieden en lagen met een hoge verwachtingswaarde op watergebonden archeologie, en ook het aansnijden van landgebonden archeologische waarden kan ondanks het uitgevoerde onderzoek niet geheel uitgesloten worden. De dijk zal door het niet te vermijden plaatsen van damwanden en de aanleg van klei-inkassingen en sloten leiden tot schade aan archeologische waarden. Om die reden is het effect als negatief (- -) beoordeeld.

Op locaties met te verwachten archeologische waarden worden de werkzaamheden onder archeologische begeleiding uitgevoerd. Daarnaast zijn in overleg met bevoegde gezagen Programma's van Eisen (PvE's) opgesteld voor de verschillende maatregelen. Op deze wijze wordt zoveel als mogelijk recht gedaan aan de archeologische waarden in het gebied.

7.6.6 Samenvattende beoordeling

Op de thema's Landschap en cultuurhistorie zijn er overwegend positieve effecten. Het ontwerp draagt bij aan versterking gebied als rivier- en moeraslandschap. Landschappelijke lijnen worden behouden en versterkt. Beleving van landschap en karakteristieke elementen geoptimaliseerd. De bestaande cultuurhistorische waarden worden behouden en/of versterkt door het ontwerp.

Voor wat betreft archeologie is het ontwerp als negatief (- -) beoordeeld omdat er meerdere gebieden met een hoge verwachtingswaarde worden doorsneden. Daar waar dat met behoud van de waterstandsdalingsdoelstelling kan, is het ontwerp overigens aangepast en wordt minder diep gegraven om de kans op het verstoren van archeologische resten te beperken. Ook zijn er diverse mitigerende maatregelen mogelijk om het negatieve effect te beperken.

De negatieve effecten op archeologie kunnen worden voorkomen en/of beperkt door het volgen van het archeologisch advies). Dit houdt in dat er voor het afgraven in de kronkelwaarden en de bedding- en geulafzettingen archeologische begeleiding nodig is. Deze werkwijze is in Programma's van Eisen (PvE's) vastgelegd.

Tabel 7.20 Samenvattende beoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie

Criteria landschap, cultuurhistorie en archeologie	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
beïnvloeding gebieds-karakteristiek, landschappelijke lijnen en elementen	++	Het ontwerp draagt bij aan versterking gebied als rivier- en moeraslandschap. Landschappelijke lijnen worden behouden en versterkt. Beleving van landschap en karakteristieke elementen geoptimaliseerd.
geografische waarden/structuren, bouwkundige waarden/objecten	++	De bestaande cultuurhistorische waarden worden behouden en/of versterkt door het ontwerp.
archeologische waarden	--	Het plangebied kent grote delen met een middelhoge of hoge archeologische verwachting. Met name het deelgebied Maasakker Noord (Diedensche Uiterdijk deel A) is archeologisch waardevol. Het ontwerp doorsnijdt meerdere gebieden met een hoge verwachtingswaarde. Om die reden is het effect als negatief (- -) beoordeeld. Daar waar dat met behoud van de waterstandsdalingsdoelstelling kan, is het ontwerp overigens aangepast en wordt minder diep gegraven om de kans op het verstoren van archeologische resten te beperken.

7.7 Ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit is een begrip waarvoor geen scherpe definitie bestaat. Algemeen geaccepteerd is echter de omschrijving van de ruimtelijke kwaliteit als een samenhang van de gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde in een gebied.

7.7.1 Referentiesituatie

Gezien de nauwe verwevenheid tussen landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit, wordt voor de referentiesituatie verwezen naar paragraaf 7.5.1 landschap.

7.7.2 Beoordelingskader

Voor de effectbeoordeling op het thema Ruimtelijke kwaliteit wordt getoetst aan het Ruimtelijk kwaliteitsbeeld (RKB) Meanderende Maas (Ingenieursteam Meanderende Maas, november 2022) en het ruimtelijke kwaliteits- en omgevingsbeleid (in visie en verordening) van de Provincie Noord-Brabant en Gelderland.

Ruimtelijk kwaliteitsbeeld (RKB) Meanderende Maas en Ruimtelijk kwaliteitskader Verkenning Ravenstein Lith

In de verkenningfase zijn in het Beeldkwaliteitsplan en het Ruimtelijk kwaliteitskader Verkenning Ravenstein Lith zeven doelen voor wat betreft de ruimtelijke kwaliteit van Meanderende Maas vastgesteld. Dit zijn:

- 1 Vergroten van het contrast tussen meanders en de Lelyzone.
- 2 Reactiveren oude Maasmeanders.
- 3 Versterken van de eenheid binnen de dijken.
- 4 Creëren van gezicht van en naar de Maas.
- 5 Versterken recreatieve verbindingen en ruimtelijke en cultuurhistorische structuren.
- 6 Versterken economische kracht en potentieel.
- 7 De Maas als natuurverbinding met waardevolle uiterwaard-natuur, met meerwaarde voor economische en maatschappelijke opgaven.

Deze doelen zijn vervolgens in het Ruimtelijk kwaliteitsbeeld Meanderende Maas vertaald naar ruimtelijke kwaliteitseisen voor de dijk, het buitendijkse gebied, bijzondere elementen en objecten, bijzondere plekken en voor kwaliteitsborging..

Omgevingsvisie en Interim Omgevingsverordening (IOV) Provincie Noord-Brabant

Als basisopgave heeft de Provincie Noord-Brabant het 'werken aan veiligheid, gezondheid en omgevingskwaliteit'. Hiermee wordt aangesloten bij het doel van de Omgevingswet; "het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit, ook vanwege de intrinsieke waarde van de natuur, en het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften". Bij de zorgplicht voor een goede omgevingskwaliteit gaat het zowel om het beschermen van waarden, als het bijdragen aan de ontwikkeling van waarden en functies in een gebied. De zorgplicht voor een goede omgevingskwaliteit is opgenomen in de regels en algemene toelichting van de Interim Omgevingsverordening en is een doorvertaling van de beleidsambitie uit de provinciale omgevingsvisie. De basis van de zorgplicht van een goede omgevingskwaliteit wordt bepaald door een goed samenspel van de vier waarden van ruimtelijke kwaliteit (herkomstwaarde, belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde). Ruimtelijke kwaliteit omvat in principe een balans tussen behoud en ontwikkeling van deze waarden in een gebied.

Ten opzichte van de gebruikelijke drie waarden, is er dus als uitvloeisel van het beleid van provincie Noord-Brabant een vierde waarde toegevoegd (herkomstwaarde).

- *Herkomstwaarde* gaat onder andere over verbondenheid, eigenheid en herkenbaarheid, cultuurhistorische verscheidenheid en leesbaarheid van de omgeving in tijd en ruimte.

- Voorbeelden van *belevingswaarde* zijn uitstraling en aantrekkelijkheid, de schoonheid van de omgeving en een omgeving met contrasten, diversiteit, rust en ruimte.
- *Gebruikswaarde* heeft onder andere betrekking op een goede bereikbaarheid en functionaliteit van locaties, effectiviteit en productiviteit, externe veiligheid, een schoon milieu en een goede waterhuishouding.
- Bij *toekomstwaarde* gaat het bijvoorbeeld om stabiliteit en flexibiliteit, duurzaamheid, draagvlak voor een betekenisvolle toekomst, erfgoed, rekening houden met ecologische voorraden en duurzame ecosystemen.

De gebruiks- en toekomstwaarden van een plek of gebied zijn vooral verbonden met de maatschappelijke en ruimtelijke dynamiek. Actuele maatschappelijke opgaven en vraagstukken zijn veelal in grote mate bepalend voor de toekomstige kwaliteit van de leefomgeving. Aan de basis van de provinciale verordening van de Provincie Noord-Brabant staan onder andere de Cultuurhistorische Waardenkaart en de Aardkundig Waardevolle Gebiedenkaart. In deze documenten worden verschillende waardevolle elementen van het rivierenlandschap omschreven (onder andere kronkelwaarden, meanders en de dijk), alsook de grote cultuurhistorische waarden van de vestingsteden Megen en Ravenstein en de bakenbomen als historische groenstructuur. Aan deze eenheden is de opgave 'behouden en versterken' gekoppeld.

Ruimtelijke kwaliteit in beleid provincie Gelderland (2018)

De Provincie Gelderland streeft naar een hoge kwaliteit van de Gelderse leefomgeving. *Het is de uitdaging de match tussen kwaliteiten van het betreffende initiatief en de kwaliteiten van de plek of het gebied te maken* (Omgevingsvisie Gelderland, 2014). Voor zichzelf en haar partners ziet de provincie een opgave om bij een ingrijpende ruimtelijke ingreep initiatiefnemers en gemeenten te ondersteunen bij het realiseren van ruimtelijke kwaliteit. In de Omgevingsvisie Gaaf Gelderland (2018) is benoemd dat het provinciaal belang ligt in het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit.

Sinds 2006 reikt de provincie Gelderland iedere twee jaar de Gelderse Prijs voor de Ruimtelijke Kwaliteit uit. Doel is om geslaagde en inspirerende projecten voor het inrichten van de Gelderse leefomgeving te verzamelen en in het zonnetje te zetten. Het bijdragen aan gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde zijn belangrijke inhoudelijke criteria voor deze prijs.

Tabel 7.21 Beoordelingschaal ruimtelijke kwaliteit

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
---	zeer positief effect	(per saldo) grote versterking ruimtelijke kwaliteit
++	positief effect	(per saldo) versterking ruimtelijke kwaliteit
+	licht positief effect	(per saldo) lichte versterking ruimtelijke kwaliteit
0	nihil of neutraal effect	geen beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek of elkaar per saldo opheffende versterking en verzwakking van de ruimtelijke kwaliteit
-	licht negatief effect	(per saldo) lichte verzwakking ruimtelijke kwaliteit
--	negatief effect	(per saldo) verzwakking ruimtelijke kwaliteit

7.7.3 Ruimtelijke kwaliteit: Toetsing aan ruimtelijke kwaliteitseisen ruimtelijk kwaliteitsbeeld Meanderende Maas en provinciale verordeningen

In de voorbereiding van het definitief ontwerp zijn de verschillende, aanvullende ontwerpiteraties gelijk opgelopen met het opstellen van het Ruimtelijk kwaliteitsbeeld (RKB). Hierdoor zijn de belangrijkste uitgangspunten en waarden voor het ontwerp direct vastgelegd in het RKB. Daarnaast heeft het aanvullende onderzoek wat nodig was voor het vullen van het RKB al meerdere malen direct invloed gehad op het ontwerp. Mede hierdoor is de ruimtelijke kwaliteit in het ontwerp door het hele proces heen aan de orde geweest en is de essentie van het ontwerp geborgd.

1 Vergroten van het contrast tussen meanders en de Lelyzone

Met het uitgraven van de oude Maasloop en het afgraven van de Lelyzone binnen het Lelyprofiel, wordt het contrast tussen de natuurlijke uiterwaarden met meanders en de cultuurtechnisch ingerichte Lelyzone versterkt. Het weer herkenbaar maken van de steilrand in het landschap is een krachtige maatregel, die hieraan bijdraagt. De beoogde natuurontwikkeling in de meanders draagt bij aan het beoogde contrast. Met de vervangingsstrategie voor bakenbomen (zie paragraaf 4.3.9) voor dit project wordt de doorlopende lijn van bakenbomen hersteld. Deze maatregelen dragen positief bij aan het vergroten van het contrast.

2 Reactiveren oude Maasmeanders

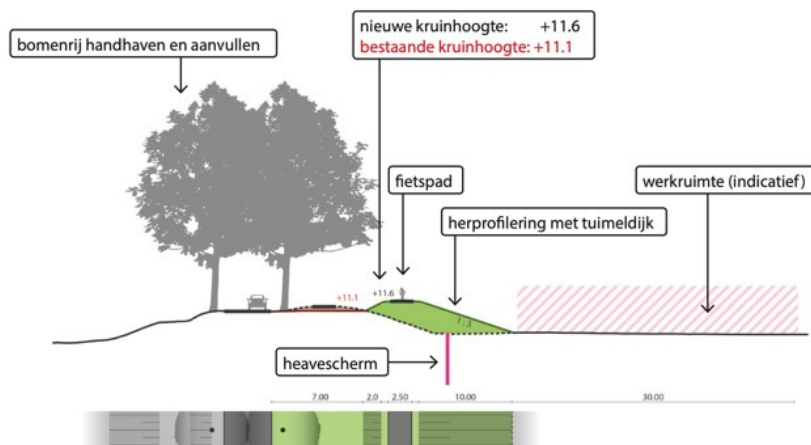
Met het uitgraven van de oude Maasloop in die meanderde door de Diedensche Uiterwaard en De Waarden, ontstaat een krachtig beeld van open water door de uiterwaard. Langs alle randen van het buitendijks gebied wordt het Maaswater zo weer zichtbaar voor bezoekers. Geulen passen binnen de schaal en maatvoering van de verhoudingen van bestaande geulen en geomorfologie. Daarbij zijn ze ruimschoots ondergeschikt aan de dimensies van het zomerbed van de Maas. De ingangen van de oude meanders zijn gemarkeerd met een terugliggende drempel of verlaagde drempel. De geulen hebben een natuurlijk karakter en ook de droge delen van de kronkelwaarden worden reliëfvolgend ontgraven. Dit draagt positief bij aan het natuurlijke uiterwaardenlandschap dat bij het reactiveren van de oude Maasmeanders hoort. Het verflauwen van de invaaropening van het Burgemeester Deelenkanaal wijkt af van het oude patroon. Dit heeft een beperkt negatief effect.

3 Versterken van de eenheid binnen de dijken

De dijk is op een sobere en doelmatige wijze ingepast, wat bijdraagt aan de versterking van de eenheid binnen de dijken. De huidige dijkvorm is daarbij als basis gebruikt, met eenheid in verscheidenheid (tuimeldijk of moderne gronddijk) en met een continuïteit in het ruimtelijke beeld en de profielopbouw. De dijk is ingepast in het landschap, waardoor bestaande essentiële waarden en kwaliteiten behouden blijven. Dit draagt bij aan de beleving van de dijk als belangrijke cultuurhistorische en landschappelijke lijn in het landschap en aan de eenheid tussen de verschillende dijkprofielen. Het wegprofiel wordt plaatselijk verbreed, naar een profiel dat verkeersveilig en beheersbaar is. Dit heeft een beperkt negatief effect op het behoud van de smalle wegbreedte. De buitendijkse beschermingszone is vormgegeven als open en samenhangend deel van de aangrenzende uiterwaard, wat een positief effect heeft op de eenheid. De overgangen van dijktypologieën en de op- en afritten zijn zo veel mogelijk ondergeschikt aan de hoofdvorm van de dijk. Dit draagt ook bij aan de eenheid binnen de dijk. Op een enkele plek, daar waar bomen op de dijk behouden blijven, wijkt de breedte van de tuimeldijk af van het doorgaande profiel. Dit heeft een beperkt negatief effect op het versteken van eenheid binnen de dijken. Echter, het behouden van de beeldbepalende bomen is sterk positief voor de ruimtelijke kwaliteit van de dijk.

Afbeelding 7.47 Verbreden dijkkruijn t.b.v. handhaven bomen

Profiel 2b_1



4 Creëren van gezicht van en naar de Maas

De dorpen, stadjes en de dijk zelf vormen bij elkaar een 'podium' van en naar de Maas, die bijdragen aan het gezicht van en naar de Maas. De dorpen en stadjes fungeren hierbij als toegangen naar het gebied. Cultuurhistorische elementen en waardevolle bebouwing, zoals de kloostermuur in Megen, blijven behouden, wat positief is. Op strategische plekken worden belangrijke zichtlijnen vrijgehouden van vegetatie, onder andere in de richting van de Maas en de bebouwing langs de rivier, zoals kerktorens, molens, haventjes, dijkmagazijnen, kloosters, et cetera wat positief bijdraagt aan het creëren van gezichten van en naar de Maas.

5 Versterken recreatieve verbindingen en ruimtelijke en cultuurhistorische structuren

Aantrekkelijke kwalitatieve verbindingen en heldere entrees vanuit het achterland naar het gebied hebben een positief effect op het versterken van de recreatieve verbindingen. Vanuit de gebiedsentrees is een fijnmazig netwerk van wandelpaden aangelegd richting het nieuwe natuurlandschap. De wandelpaden zijn struinpaden of vrij toegankelijke beheerpaden en sluiten aan op het netwerk van bestaande routeknooppunten en langeafstandspaden. Dit draagt positief bij aan de belevingswaarde van de ruimtelijke kwaliteit. Alle nieuwe paden zijn zoveel mogelijk geplaatst op de historische grenzen in het landschap, zoals steilranden, waarmee cultuurhistorische structuren versterkt worden. Bijzondere en kwetsbare locaties met hoge natuurwaarden worden ontzien bij het traceren van de paden. Paden lopen niet te dicht langs plekken waar mensen wonen. In de buurt van woonkernen zijn ommetjes gecreëerd. Twee vogelkijkhutten, één uitkijktoren en een zonneweide bieden aantrekkelijke plekken. De dijk is de ruggengraat waarover het recreatieve (fiets)verkeer het landschap beleeft. Met de dijkversterking wordt de recreatieve betekenis van de dijk versterkt.

6 Versterken economische kracht en potentieel

Met een eenduidige inrichting van het buitendijks landschap als rivier- en moeraslandschap wordt de economische kracht en potentieel versterkt. De recreatieve voorzieningen en routenetwerken zijn de pijler om de aantrekkelijkheid van het Meanderende Maas gebied beleefbaar te maken. Er is een nauwe samenhang en evenwichtige mix van voorzieningen en toegankelijkheid, waarbij ook de interactie tussen dijk en rivier nadrukkelijk is opgezocht. De gebruikswaarde wordt versterkt met diverse recreatieve voorzieningen en een aaneengesloten routenetwerk. Hierbij wordt ingespeeld op het economisch belang van diverse ondernemingen langs de dijk en worden uiterwaarden toegankelijk gemaakt met een aaneengesloten routenetwerk. Dit routenetwerk speelt in op diverse mogelijkheden van recreatie, zoals voor de wandelaar, fietser, kanoër of rolstoelgebruiker, wat bijdraagt aan het sociale belang.

7 De Maas als natuurverbinding met waardevolle uiterwaard-natuur, met meerwaarde voor economische en maatschappelijke opgaven

De integrale aanpak heeft het mogelijk gemaakt te investeren in waterveiligheid en in de kwaliteit van natuur en landschap, waardoor een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied ontstaat. De karakteristieke dijk slingert langs een aantrekkelijk uiterwaardengebied, waar de meanders van de oude rivierloop zijn hersteld, dit draagt bij aan de Maas als natuurverbinding met waardevolle uiterwaard-natuur. Ooibos en rietmoeras met peilfluctuatie draagt bij aan het natuurlijke karakter. Doorzichten naar de Maas en de dorpen met hun kerktorens, molens en haventjes dragen bij aan de beleving. Het gebied nodigt uit om te struinen en te varen. Met het oorspronkelijke (geomorfologisch) landschap als basis, is een groot, aantrekkelijk natuurgebied ontwikkeld en daarmee is een grote bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit.

Toetsing aan provinciaal beleid (Noord-Brabant en Gelderland)

Herkomstwaarde (Noord-Brabant)

Het herstellen van de oude Maasmeanders en het reliëfvolgend afgraven van de uiterwaarden draagt bij aan de verbondenheid van het rivierenlandschap als geheel en aan de eigenheid en herkenbaarheid hiervan in relatie tot de dijk. Met het versterken van de Lelyzone in relatie tot de meanders wordt de cultuurhistorische verscheidenheid versterkt, wat bijdraagt aan de leesbaarheid van de omgeving in tijd en ruimte. Ook het versterken van de dijk binnen de huidige typologieën draagt bij aan deze leesbaarheid en cultuurhistorische verscheidenheid.

Belevingswaarde

Met het inzetten op eenheid in verscheidenheid binnen het dijkenlandschap, wordt het contrast tussen de oude tuimeldijk en de nieuwere moderne gronddijk versterkt. Met de uiterwaarden als rivier- en moeraslandschap ontstaat een aantrekkelijk beleefbaar geheel, zowel vanaf de dijk als vanaf de diverse routestructuren in de uiterwaarden. Hierbij wordt de schoonheid van de omgeving versterkt door de contrasten, diversiteit, rust en ruimte die het landschap uitstraalt. Om het avontuurlijke karakter te benadrukken hebben de paden in de uiterwaard geen bewegwijzering, tenzij ze deel uitmaken van een langere, bestaande route. Op deze plekken is een sterke belevingswaarde van de diversiteit van het landschap met doorzichten of vergezichten.

Gebruikswaarde

De dijk als doorgaande lijn met gecombineerd fiets- wandelpad op de tuimeldijk en fietssuggestiestroken op de moderne gronddijk, zorgt voor een goede bereikbaarheid en functionaliteit van locaties, wat bijdraagt aan de gebruikswaarde. De gebiedsentrees op de verschillende locaties aan de dijk dragen bij aan de toegankelijkheid van de uiterwaarden. De wegen in de Diedensche Uiterdijk, die bestempeld worden voor fietsgebruik, dragen hieraan bij aan het gebruiksgemak en veiligheid van het gebied. De rolstoelpaden in de Ossekamp, De Waarden en bij Dieden zijn geen steile hellingen en drempels opgenomen, wat positief bijdraagt aan de productiviteit. Het bereikbaar houden van de Tienmorgenstraat voor fietsverkeer vanaf de pont draagt positief bij aan de veiligheid. Het toepassen van duikers onder de Tienmorgenstraat zorgt voor peilfluctuatie en water in de kronkelwaarden, wat bijdraagt aan een schoon milieu en goede waterhuishouding.

Toekomstwaarde

Het participatieproces dat heeft plaatsgevonden, draagt bij aan de totstandkoming van het ontwerp. Dit heeft ervoor gezorgd dat er een breed gedragen ontwerp is ontstaan waarvoor veel draagvlak is. Dit draagt bij aan een duurzaam ontwerp en een betekenisvolle toekomst. Het versterken van de dijken met grond uit de uiterwaarden, draagt bij aan een duurzaam en circulair dijkontwerp dat in de toekomst gemakkelijk (opnieuw) op te hogen is. Door het nemen van de ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie als basisuitgangspunten in het ontwerp, is ook het verleden geborgd, dat bijdraagt aan de toekomstwaarde.

7.7.4 Samenvattende beoordeling

Met de aandacht voor een goede omgevingskwaliteit, is de kwaliteit bepaald door een goed samenspel van de vier waarden van ruimtelijke kwaliteit geborgd. Er is een balans tussen behoud en ontwikkeling van de herkomst-, belevings- gebruiks- en toekomstwaarde. De doelen zoals gesteld in het Ruimtelijk kwaliteitskader worden daarmee positief versterkt. Om die reden is het permanente effect van het ontwerp op ruimtelijke kwaliteit als positief (++) beoordeeld. Gezien de overwegend positieve effecten zijn voor ruimtelijke kwaliteit geen mitigerende maatregelen niet aan de orde.

Tabel 7.22 Samenvattende beoordeling ruimtelijke kwaliteit

Criteria ruimtelijke kwaliteit	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
toetsing aan eisen ruimtelijk kwaliteitsbeeld en provinciale verordening	++	het ontwerp voldoet aan de ruimtelijke kwaliteitseisen in RKB en draagt bij aan ruimtelijke kwaliteit in gebied. ontwerp is in lijn met Interim Omgevingsverordening en beleid ten aanzien van landschap en cultuurhistorie.

7.8 Woon- en leefmilieu

7.8.1 Referentiesituatie

Het gebied wordt gekenmerkt door rust en ruimte, maar is toch ook vlakbij de stad Oss gelegen. De kernen aan de Maas bieden een palet aan aantrekkelijke woonmilieus. Van echt landelijk wonen, dijkwoningen, dorps wonen en wat meer 'stads' in de vestingsteden. Het gebied kent een aantal historische kernen met een rijke geschiedenis. Voorbeelden zijn Ravenstein, Megen en Batenburg.

Ook aan de dijken (en ook aan de weg) werden huizen gebouwd, soms individueel, soms als buurtschapje langs een lint. Deze dijkwoningen zijn kenmerkend voor de lintbebouwing langs de Maas. Voorbeelden zijn Alphen (Greffeling), Oijen, Dieden en Demen

Buitendijkse industrie is zichtbaar vanaf de dijk, zoals de veevoederfabriek bij Ravenstein en de betonfabriek bij Appeltern.

Geluid

Binnen het onderzoeksgebied zijn bestaande geluidbronnen aanwezig die voor overlast kunnen zorgen. Dit zijn voornamelijk wegen met tot doel een lokale gebiedsontsluiting met relatief lage verkeersintensiteiten, het spoor en de snelweg nabij Ravenstein. Verder kan lokaal geluidhinder ondervonden worden als gevolg van activiteiten van lokale industrie, bedrijvigheid of afmeerplaatsen voor schepen. Mogelijke hinder van binnenscheepvaart en specifiek van motoren op dijkwegen zijn moeilijk expliciet te maken, omdat voor deze aspecten geen specifiek wettelijk kader en dus beoordelingskaders aanwezig zijn.

Luchtkwaliteit

De stoffen/componenten die in een regulier luchtkwaliteitsonderzoek worden beschouwd zijn PM10, PM2,5 en stikstofdioxide (NO₂). PM10 en PM2,5 is de benaming voor fijnstofdeeltjes in de lucht (PM: Particulate Matter) die kleiner zijn dan respectievelijk 10 en 2,5 micrometer.

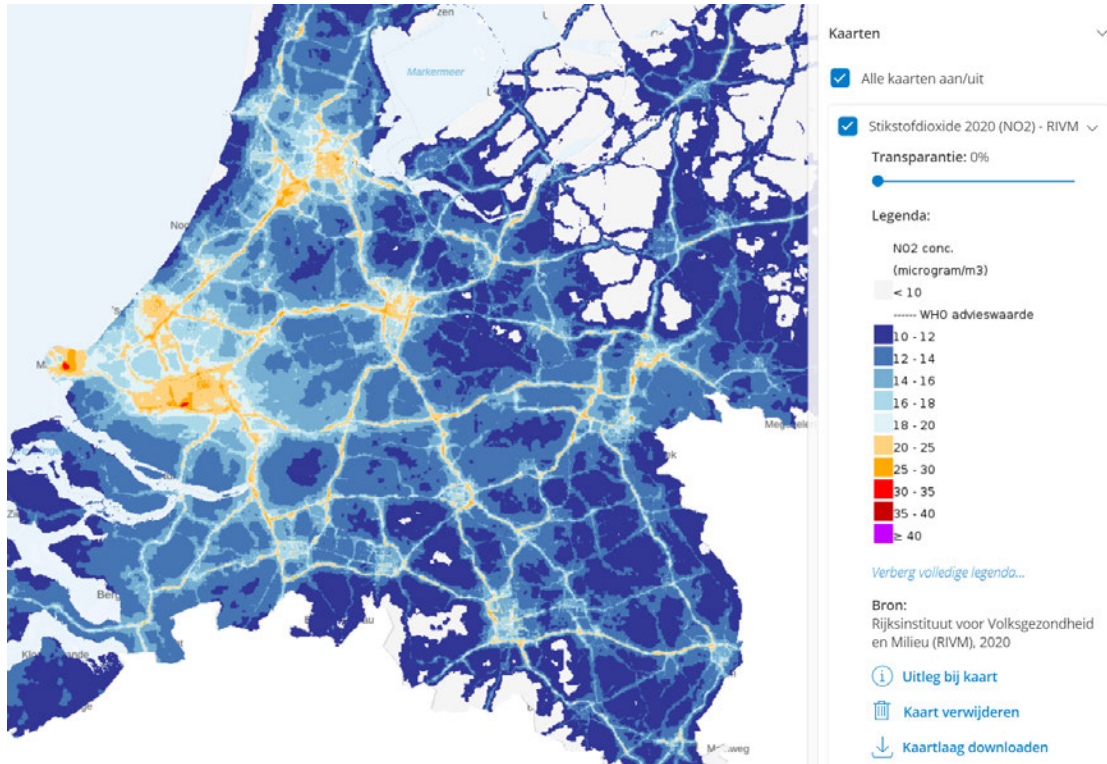
Ten aanzien van de overige stoffen waarvoor in de Wm grenswaarden zijn opgenomen¹, zijn in de laatste decennia nergens in Nederland normoverschrijdingen opgetreden en vertonen de concentraties een dalende trend². Dit beeld wordt bevestigd door metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM. Daarom worden voor deze overige stoffen geen projectspecifieke verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Overigens dient in het kader van de Wet milieubeheer nog wel in elk project een toetsing aan de grenswaarden te worden gedaan.

Ook voor de stoffen NO₂, PM10 en PM2,5 is er momenteel vrijwel nergens in Nederland meer sprake van overschrijdingen van de wettelijke grenswaarden. Zie hiervoor onderstaande afbeeldingen. Alleen binnen de inrichtingsgrens van industriële sites of van megastallen kunnen grenswaarden overschreden worden. Op deze locaties hoeft echter niet aan de grenswaarden te worden getoetst, omdat ze niet openbaar toegankelijk zijn voor het publiek (het toepasbaarheidsbeginsel).

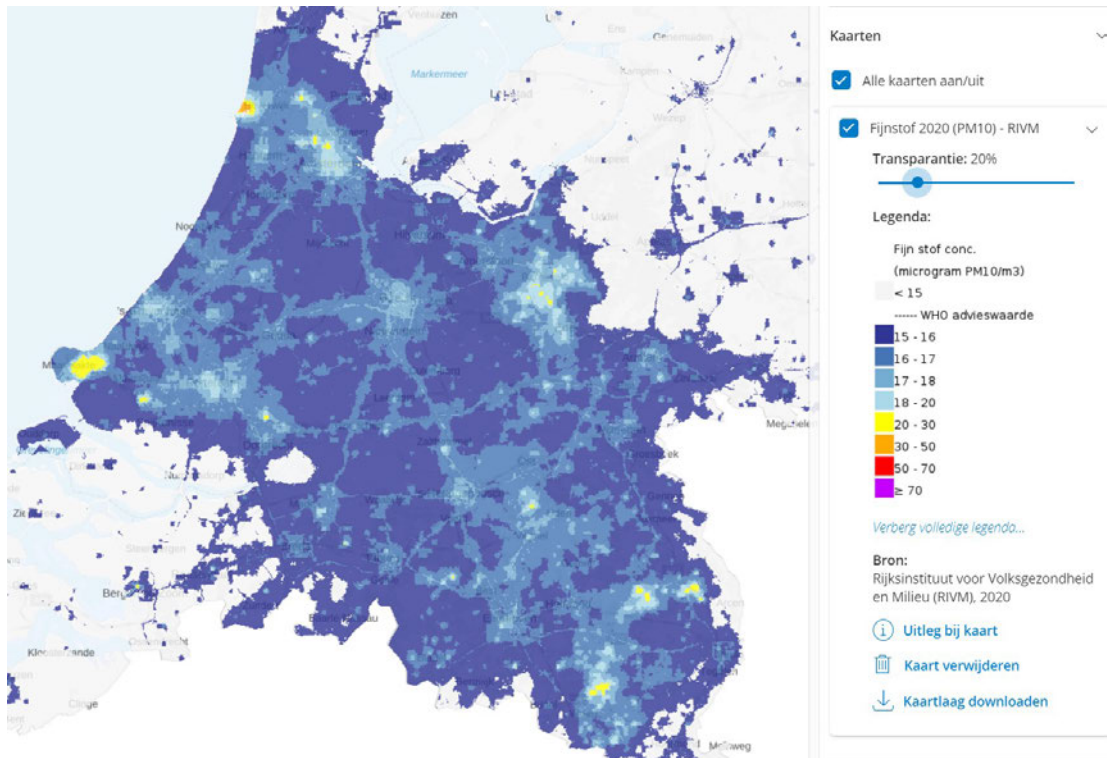
¹ zwaveldioxide, koolmonoxide, benzeen, lood, ozon, arseen, cadmium, nikkel, benzo(a)pyreen en stikstofoxiden.

² CBS, PBL, Wageningen UR (2013), www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen

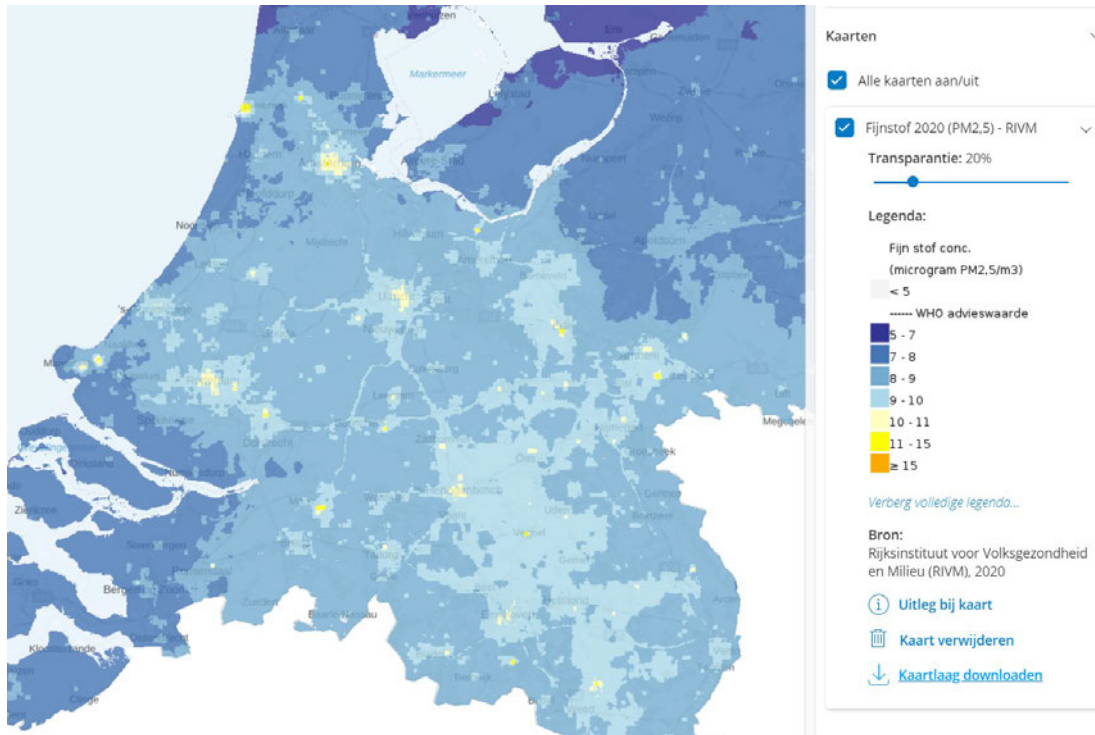
Afbeelding 7.48 Jaargemiddelde NO₂ concentratie voor zichtjaar 2020. Bron: RIVM / www.atlasleefomgeving.nl



Afbeelding 7.49 Jaargemiddelde PM₁₀ concentratie voor zichtjaar 2020. Bron: RIVM / www.atlasleefomgeving.nl



Afbeelding 7.50 Jaargemiddelde PM2,5 concentratie voor zichtjaar 2020. Bron: RIVM / www.atlasleefomgeving.nl



Verkeer

De dijk is van oudsher een belangrijke ontsluitingsweg voor alle woningen, buurtschappen en dorpen aan de Maas. Aan Brabantse kant is deze ontsluiting voor autoverkeer minder belangrijk, dankzij de parallelstructuur in het kommengebied (Dorpenweg).

De dijk wordt naast de lokale ontsluiting gebruikt als 'scenic-route' en recreatieve ruggengraat. De dijk is in de afgelopen decennia uitgegroeid tot een belangrijke as voor recreanten: motorrijders, wielrenners, toerfietsers, wandelaars et cetera. Het verkeer op de dijk wordt – met name op zondagen en in de zomer en waar het gaat om motoren - als storend ervaren door bewoners die langs de dijk en in de aanliggende kernen wonen.

Voor een deel worden verkeersstromen al gescheiden bij:

- 1 Ravenstein tot voorbij Dieden;
- 2 Haren tot Megen ook mogelijkheid om ten zuiden van de dijk parallel te fietsen;
- 3 rondom Megen;
- 4 zuidwesten van Megen op de dijk tot aan Hoogduinsestraat alleen fietspad;
- 5 Megensedijk vanaf Hoogduinsestraat tot aan Macharen ook verboden voor doorgaand autoverkeer (alleen bestemmingsverkeer);
- 6 vanaf Macharen eerste deel ook nog gescheiden (daarna gemengd verkeer op de dijk);
- 7 bij de Lithoijense dijk ligt een stuk parallelstructuur Batterijstraat.

Verderop bij Lithoijen ligt de provinciale weg N625 op de dijk. Dit is een aanzienlijk bredere asfaltweg, waarbij fietsverkeer vlakbij het water en de Maximasluizen nog een mogelijke route heeft.

Afbeelding 7.51 Pont komend uit Maasbommel



Externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheidssituatie. Hierbij dienen risicobronnen in het plangebied en in de omgeving ervan in kaart gebracht te worden en getoetst te worden aan de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als gevolg van een ongewoon voorval bij de risicobron. Het GR is de cumulatieve kans dat per jaar tenminste tien mensen slachtoffer worden van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Enkele veelvoorkomende voorbeelden van risicobronnen zijn de omliggende industrie, transportroutes met gevaarlijke stoffen, buisleidingen met gevaarlijke stoffen en tankstations. De wet- en regelgeving die hoort bij deze risicobronnen is geborgd in onderstaande AMvB's en circulaire:

- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
- Circulaire externe veiligheid LNG-tankstations
- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb)
- Vuurwerkbesluit
- Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik

In een situatie waarin de risicobronnen en de omliggende bevolkingsdichtheid onveranderd blijven is nadere beschouwing van de externe veiligheid niet nodig, de risicomaten waaraan gemeten wordt (het PR en het GR) blijven immers onveranderd.

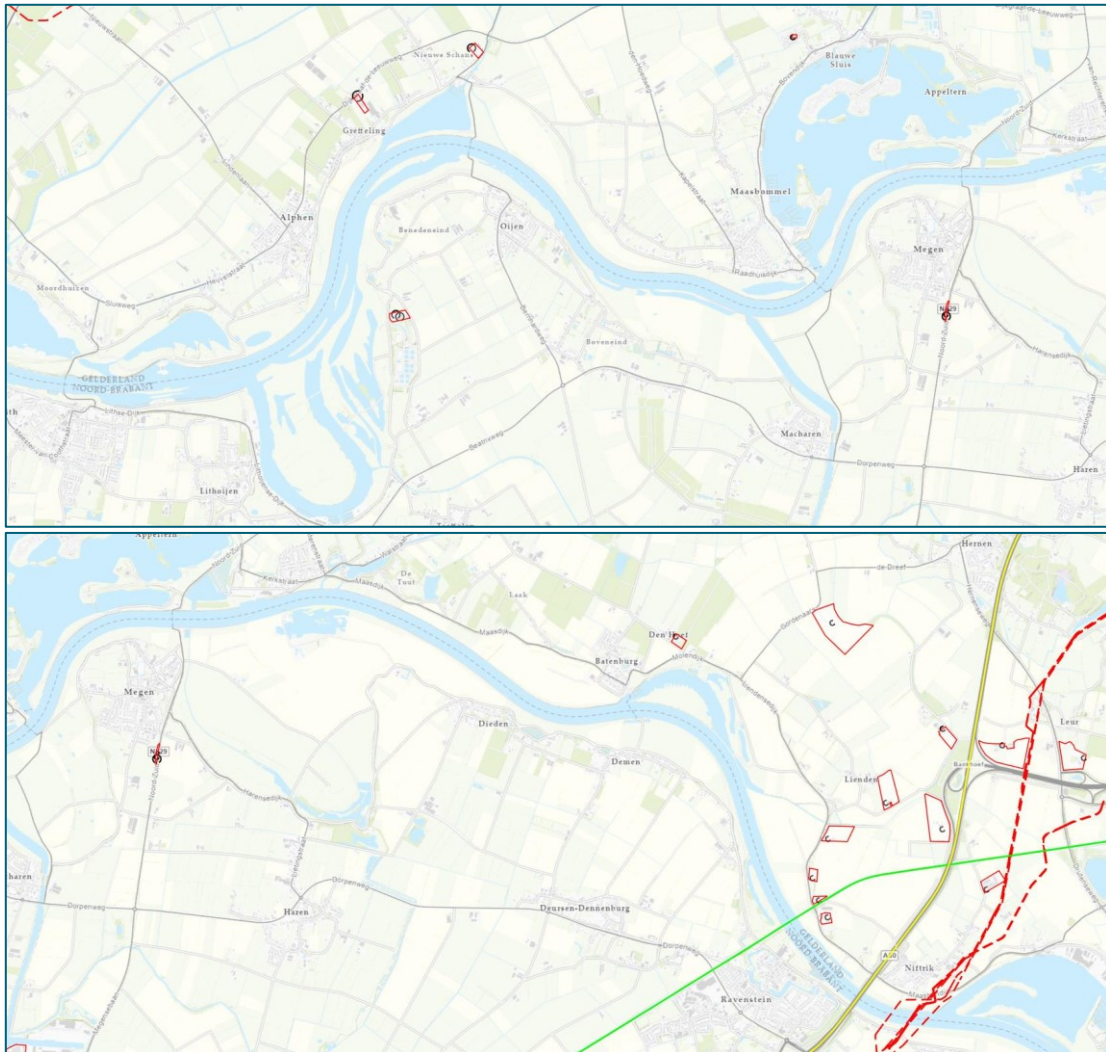
Risicobronnen in nabijheid van het plangebied

Rondom het plangebied zijn diverse risicobronnen aanwezig. Zo zijn hier verschillende inrichtingen gevestigd waarin gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Daarnaast lopen er meerdere buisleidingen (rode stippellijn) met aardgas nabij de oostelijke grens van het plangebied. De basisnetroute over de weg A50: Knp. Bankhoef – Knp. Paalgraven ligt tegen de oostelijke grens van het plangebied en de basisnetroute over het spoor in het oosten van het plangebied. De Maas zelf is ook een basisnetroute.

Over de drie transportroutes vinden transporten plaats met gevaarlijke stoffen, waardoor deze routes onder het Bevt en de Regeling Basisnet vallen.

Enkele van deze risicobronnen beschikken over een PR 10-6 contour, dit is de contour waarbinnen geen kwetsbare objecten (ziekenhuizen, scholen, woningen e.d.) gelegen mogen zijn. In de onderstaande figuur zijn de aanwezige risicobronnen weergegeven met indien van toepassing de PR 10-6 contouren (weergegeven met zwarte stippellijnen).

Afbeelding 7.52 Risicobronnen in het plangebied (boven: westelijke gedeelte, onder: oostelijke gedeelte)



7.8.2 Beoordelingskader

Voor de toetsing aan woon- en leefmilieu wordt in deze rapportage beoordeeld wat de permanente effecten van het ontwerp kunnen zijn op verkeer, geluid, externe veiligheid. Het gaat hierbij om de gebruiksfase. De effecten van de aanlegwerkzaamheden op bijvoorbeeld geluid, trillingen, luchtkwaliteit zijn in hoofdstuk 8 beschreven.

Criterion verkeer(sveiligheid) gebruiksfase

De veranderingen in het gebied kunnen ook invloed hebben op de verkeersstructuur met mogelijk effect op verkeersstromen in het gebied. Binnen dit criterium wordt beoordeeld wat de invloed is van deze veranderingen op het gebied van:

- bereikbaarheid van het gebied;
- bereikbaarheid van de recreatieve wandel- en fietsroutes;
- verkeersveiligheid van specifieke verbindingen en aansluitingen.

Ook dit criterium is kwalitatief beoordeeld door middel van analyse van bovenstaande punten. Alle blijvende veranderingen na aanleg van het project zijn geanalyseerd en hun effecten op bereikbaarheid en verkeersveiligheid beschreven. Alle afzonderlijke veranderingen hebben vaak een lokaal effect en maar beperkt op het grotere netwerk. De effectbepaling van dit criterium is gedaan door het effect van de veranderingen gezamenlijk op het netwerk op en rond het projectgebied in beeld te brengen. Enkele lokale verbeteringen hebben een beperkte algehele verbetering van de verkeersveiligheid en bereikbaarheid als gevolg en wordt beoordeeld als een positief effect. Hoofdzakelijk verslechtingen die een grote impact hebben op het gehele netwerk wordt beoordeeld als een zeer negatief effect.

Tabel 7.23 Beoordelingsschaal verkeer(sveiligheid) gebruiksfase

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
---	zeer positief effect	grote verbetering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase
++	positief effect	verbetering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase
+	licht positief effect	beperkte verbetering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase
0	nihil of neutraal effect	geen significante verbetering of verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase
-	licht negatief effect	beperkte verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase
--	negatief effect	verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase
---	zeer negatief effect	grote verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers in gebruiksfase

Criterion geluidhinder

Voor het criterium geluidhinder wordt beschouwd of de geluidbelasting in de permanente situatie verandert als gevolg van de dijkversterking. Het kan zijn dat bepaalde (dijk)wegen verlegd moeten worden, die dichterbij woningen komen te liggen of dat er door aantrekkelijkere recreatievoorzieningen een verkeerstoename ontstaat.

Tabel 7.24 Beoordelingsschaal geluidhinder

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	n.v.t.
++	positief effect	Een grote verbetering van de geluidssituatie bij meerdere bestemmingen
+	licht positief effect	Een beperkte verbetering van de geluidssituatie bij enkele bestemmingen
0	neutraal effect	Geen verbetering of verslechtering van de geluidssituatie
-	licht negatief effect	Een beperkte verslechtering van de geluidssituatie bij enkele bestemmingen
--	negatief effect	Een grote verslechtering van de geluidssituatie bij meerdere bestemmingen
---	zeer negatief effect	n.v.t.

Beoordeeld wordt of er een verbetering is te verwachten voor de geluidssituatie van omwonenden als gevolg van de ingreep. Dit kan een beperkte of grote verbetering of verslechtering zijn, of het kan hetzelfde blijven. Een sterke verbetering (+++) of sterke verslechtering (- -) van de situatie is niet van toepassing, een dermate grote verbetering of verslechtering is niet realistisch als gevolg van de dijkversterking.

Criterion luchtkwaliteit

Om het effect van de ingreep op luchtkwaliteit in beeld te brengen, wordt beschouwd of er een verandering te verwachten is van de concentraties fijnstof (PM10 en PM2,5) en stikstofdioxide (NO₂) in de lucht. Fijnstof in de lucht kan leiden tot gezondheidsklachten (hoesten, benauwdheid, verminderde longfunctie, hart- en vaatandoeningen) en zelfs tot vroegtijdige sterfte. Bij PM10 gaat het om deeltjes met een diameter kleiner dan 10 micrometer. PM2,5 deeltjes zijn nog kleiner, dan gaat het om deeltjes met een diameter doorsnede kleiner dan 2,5 micrometer. Hoe kleiner de deeltjes, hoe verder ze in het lichaam kunnen doordringen (bron: Atlas Leefomgeving). Stikstofdioxide wordt in de meeste onderzoeken gezien als goede maat voor de luchtvervuiling als gevolg van blootstelling aan verkeer en de uitstoot van industrie. Blootstelling aan stikstofdioxide (NO₂) kan luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten verergeren. Het kan ook leiden tot een verhoogde gevoeligheid voor infecties (bron: Atlas leefomgeving).

Tabel 7.25 Beoordelingsschaal luchtkwaliteit

Waardering effecten	Omschrijving	Criterion
+++	zeer positief effect	Een grote afname van de concentraties fijnstof en NO ₂ voor meerdere dagen bij tientallen (of meer) bestemmingen
++	positief effect	Een aanzienlijke afname van de concentraties fijnstof en NO ₂ voor enkele dagen bij meerdere bestemmingen
+	licht positief effect	Een beperkte afname van de concentraties fijnstof en NO ₂ voor een paar dagen bij enkele bestemmingen
0	neutraal effect	Geen verbetering of verslechtering van de concentraties fijnstof en NO ₂
-	licht negatief effect	Een beperkte toename van de concentraties fijnstof en NO ₂ voor een paar dagen bij enkele bestemmingen
--	negatief effect	Een aanzienlijke toename van de concentraties fijnstof en NO ₂ voor enkele dagen bij meerdere bestemmingen
---	zeer negatief effect	Een grote toename van de concentraties fijnstof en NO ₂ voor meerdere dagen bij tientallen (of meer) bestemmingen

Criterion externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheidssituatie. Voor externe veiligheid is een eigen beoordelingsschaal toegepast zoals is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 7.26 Beoordelingsschaal externe veiligheid

Waardering effecten	Omschrijving	
+++	zeer positief effect	een aanpassing van het plangebied neemt meerdere risicobronnen weg met betrekking tot externe veiligheid of vermindert het risicogebied van meerdere risicobronnen
++	positief effect	een aanpassing van het plangebied neemt enkele risicobronnen weg met betrekking tot externe veiligheid of vermindert het risicogebied van enkele risicobronnen
+	licht positief effect	een aanpassing van het plangebied neemt een risicobron weg met betrekking tot externe veiligheid of vermindert het risicogebied van een risicobron

0	neutraal effect	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	licht negatief effect	een aanpassing van het plangebied leidt tot toevoeging van een risicobron of de beperkte vergroting van het risicogebied van een risicobron met betrekking tot externe veiligheid
--	negatief effect	een aanpassing van het plangebied leidt tot een toevoeging enkele risicobronnen of de vergroting van het risicogebied van enkele risicobronnen met betrekking tot externe veiligheid
---	zeer negatief effect	een aanpassing van het plangebied leidt tot een toevoeging van meerdere risicobronnen of de vergroting van het risicogebied van meerdere risicobronnen met betrekking tot externe veiligheid

7.8.3 Verkeer(sveiligheid)

In de gebruiksfase zijn aanpassingen te verwachten die effect hebben op de bereikbaarheid en verkeersveiligheid. In deze paragraaf zijn de belangrijkste wijzigingen en hun effecten beschreven. Daarnaast is een algehele samenvatting en effectbepaling gegeven voor het gebied.

Sluitend maken fiets- en wandelpad Lithoijen

In de referentiesituatie is de verkeersveiligheid op de N625 ten noorden van Lithoijen voor langzaam verkeer een aandachtspunt. Dit komt omdat een fiets- en wandelpad op dit deel van de N625 ontbreekt. Fietsers en wandelaars maken daarom gebruik van de berm wat tot verkeersonveilige situaties leidt. Met het ontwerp Meanderende Maas wordt dit knelpunt aangepakt door de aanleg van een veilige oversteekplaats met middeneiland, en sluitend maken van het onderbroken fiets- en wandelpad over een lengte van ruim 200 meter. Dit zorgt voor een aanzienlijke verbetering van de verkeersveiligheid voor fietsers en wandelaars op dit traject.

De Waarden

In de uiterwaard De Waarden vervalst het deel van de Hoogduinsestraat ter plaats van de nieuwe meander. Een nieuwe brug voor langzaam en gemotoriseerd verkeer over de meander in De Waarden zorgt ervoor dat de veerpont Maasbommel-Megen vanuit Megen goed bereikbaar blijft. Vanuit Macharen blijft de veerpont via de ongewijzigde Tienmorgenstraat bereikbaar. De verkeersafwikkeling op de dijk rondom de Waarden blijft ongewijzigd.

Diedensche Uiterdijk

In de Diedensche Uiterdijk blijven de Rulstraat en het noordelijk deel van de Maasakkerstraat ongewijzigd. Het zuidelijk deel van de Maasakkerstraat zal verdwijnen. De verwachting is echter dat de aantallen fietsers en auto's die om moeten rijden beperkt zullen zijn. Het fietspad dat bij het uiteinde van de Rulstraat bij Megen de provinciale weg kruist, krijgt een nieuwe oversteek aan de noordzijde van de Rulstraat. Het fietspad wordt in asfalt uitgevoerd, gelijk aan het bestaande fietspad.

Fietsverbindingen

Op meerdere dijktrajecten wordt het bestaande fietspad op de tuimeldijk vervangen voor een fietspad van 2,5 meter breed. Bij Megen wordt het bestaande voetpad op de dijk vervangen voor een fietspad. Ten westen van Maasbommel (in het buitendijkse gebied aan de Gelderse zijde) wordt een nieuwe fietsverbinding aangelegd, wat de bereikbaarheid voor fietsverkeer daar juist verbetert.

Aan de westkant van het projectgebied bij Oijen wordt langs de waterzuivering de kruin van de dijk (dijksectie 9b_6) smaller gemaakt. In de referentiesituatie parkeren namelijk auto's op de dijk. Door de versmalling wordt dit niet meer mogelijk. Er wordt nog gekeken of dit buitendijks gecompenseerd kan worden. Deze aanpassingen zorgen voor een verbetering van de leefbaarheid en verkeersveiligheid in deze gebieden rond Megen en Oijen maar een verslechtering van de autobereikbaarheid.

Recreatieverkeer

Met het project worden de uiterwaarden toegankelijker en aantrekkelijker gemaakt voor extensieve recreatie; gericht op fietsen, wandelen en recreatief varen. Dit zal naar verwachting ook voor een toename van dit type recreatieverkeer op de dijk leiden. Dit kan een negatief effect hebben op de verkeersveiligheid door de toename van langzaam verkeer op dijktrajecten waar zij de weg delen of kruisen met gemotoriseerd verkeer. Echter zorgt dit ook voor een lagere gemiddelde snelheid op de dijk, wat juist een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Op enkele locaties (Diedensche Uiterdijk met uitkijktoren) ontstaat er een aantrekkelijk alternatief door de uiterwaarden.

Er worden geen infrastructurele voorzieningen gerealiseerd die een relevante aantrekkende werking hebben op autoverkeer. Wel kan een beperkte toename verwacht worden door recreatieve bezoekers die met de auto naar het gebied rijden. Op een beperkt aantal locaties worden parkeerplaatsen toegevoegd. Dit zorgt ervoor dat de routes richting de parkeerterreinen korter worden en autoverkeer minder lang over de dijk hoeft te rijden. De verwachting is daarom dat er geen effect is op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid op de dijk.

Samenvatting

Samengevat zullen de ontwikkelingen voor een beperkte verslechtering van de autobereikbaarheid zorgen door het verdwijnen van twee wegen in de uiterwaard. Voor recreatief fiets- en wandelverkeer betreffen de meeste wijzigingen enkel verplaatsen van verbindingen. Dit heeft nagenoeg geen effect op de bereikbaarheid. Daarnaast worden ook enkele fietsverbindingen toegevoegd wat de bereikbaarheid voor het fietsverkeer verbetert. Ook op het gebied van verkeersveiligheid zijn de effecten naar verwachting beperkt. Ten noorden van Lithoijen wordt op het traject langs de N625 de verkeersveiligheid voor langzaam verkeer verbeterd.

Vanwege een aantal kleine plussen en minnen in de effectanalyse is de totale beoordeling voor verkeer in de gebruiksfase ten aanzien van bereikbaarheid en verkeersveiligheid neutraal (0).

7.8.4 Geluidhinder

Deze paragraaf beschrijft de akoestische beoordeling van de fysieke wijzigingen van wegen die beoogd zijn binnen het project Meanderende Maas. Achtereenvolgens zijn het wettelijk kader, de aanwezige uitgangspunten en de resultaten van de akoestische beoordeling beschreven.

Ter informatie moet worden vermeld dat het geluid wat veroorzaakt wordt door motoren op de dijkwegen niet tot de beoordeling van de akoestische situatie binnen dit dijkversterkingsproject behoort. Dit komt omdat binnen de algemene beoordeling (binnen de Wet geluidhinder) van akoestische effecten van wegaanpassingen de specifieke hinder van motoren niet wordt meegenomen. Daarnaast heeft de dijkversterking geen invloed op de eventuele hinder van motoren en is daarmee geen specifiek onderdeel van de beoordeling.

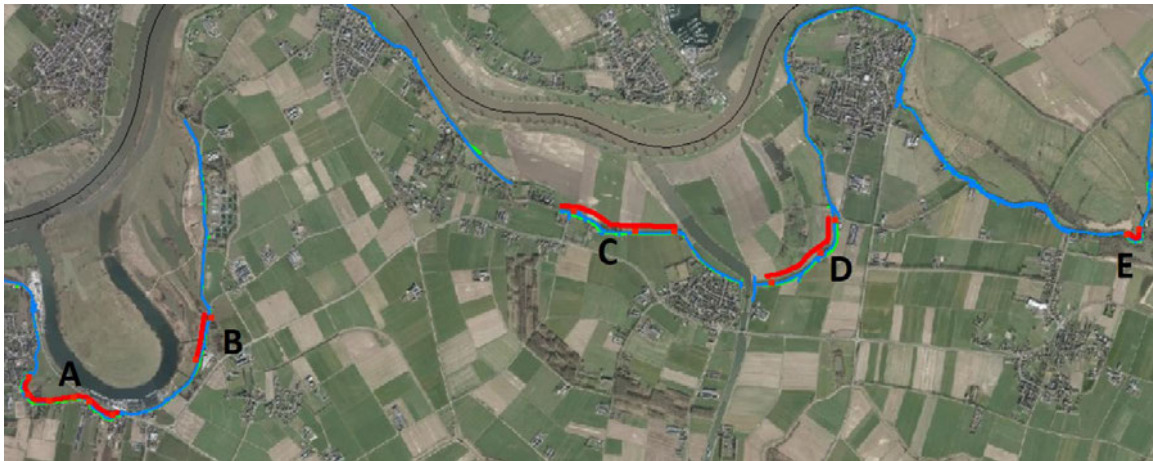
Bij de beoordeling van het akoestisch effect zijn er geen berekeningen uitgevoerd. Dit is onnodig geacht doordat de verkeersintensiteiten laag zijn en de wegas (geluidbron) verder van de te beoordelen woningen komt te liggen en de toekomstige situatie daarmee voldoet aan de beoordelingscriteria uit de Wet geluidhinder.

Beschrijving project en relevante onderzoekslocaties

De werkzaamheden bij de realisatie van het project Meanderende Maas zorgen voor geluiduitstraling naar de omgeving. Binnen het kader van de Wet geluidhinder (Wgh) wordt niet alleen gekeken naar de tijdelijke effecten (aanlegfase), maar ook naar de akoestische effecten van de gebruiksfase. Binnen het project Meanderende Maas zullen enkele aanpassingen van de bestaande weginfrastructuur worden doorgevoerd. Deze fysieke wijzigingen van de weg zijn middels een akoestische beoordeling beschouwd en getoetst aan de wettelijk geluidsvorschriften conform de Wgh.

De beoordeling van de akoestische effecten behoeven enkel te worden uitgevoerd op locaties waar de weg daadwerkelijk fysiek wordt gewijzigd. Dat wil zeggen daar waar de weg wordt verschoven / verlegd. Afbeelding 7.50 toont deze locaties binnen het gehele tracé van het projectgebied. Deze zijn met een rode lijn aangegeven. Voor de overige locaties langs het tracé vinden geen relevante fysieke wegaanpassingen plaats, met uitzondering van de Maasbommelse Veerweg in de uiterwaard de Waarden die ongeveer 200 meter in zuidelijke richting verlegd wordt naar de rand van de Lelyzone zodat er meer ruimte ontstaat in de Lelyzone. De realisatie of aanpassingen van fietspaden blijven in het kader van geluid buiten beschouwing.

Afbeelding 7.53 overzicht locaties (dijk) waar sprake is van een relevante verschuiving van de wegas



Wettelijk kader

Binnen de Wet geluidhinder dient, wanneer sprake is van een fysieke wijziging van een weg (verschuiving van de wegas) beoordeeld te worden of de geluidsbelasting ten opzichte van de bestaande situatie niet relevant toeneemt. Dan is er sprake van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder.

Hier is sprake van als de geluidbelasting met meer dan 2 dB toeneemt ten opzichte van de grenswaarde ten gevolge van de fysieke wijziging en de verwachte groei van het verkeer. Vervolgens wordt gezien of deze grenswaarde in de toekomstige situatie, doorgaans het 10^e jaar na openstelling van de gewijzigde weg, met tenminste 1,5 dB (onafgerond) overschreden wordt. Bij een formele reconstructie van de weg (zoals geformuleerd in de Wgh), wordt een toename van de geluidbelasting tot 48 dB op de gevel van de woning altijd toegestaan. Voorbeeld: een toename van 46,0 naar 49,0 dB is geen formele reconstructie, de te beoordelen toename is hier dan 48 dB + 1,0 dB..

Als er voor een geluidsgevoelige bestemming volgens de Wgh sprake is van 'reconstructie van de weg', moeten geluidsmaatregelen overwogen worden. Het doel daarbij is om de toekomstige geluidsbelasting zo veel mogelijk terug te brengen tot de grenswaarde. Daarbij wordt eerst gekeken naar maatregelen bij de bron (stiller wegdek) en vervolgens naar maatregelen in de overdracht (geluidschermen of -wallen).

In beginsel is de maximaal toegestane toename van de geluidsbelasting als gevolg van 'reconstructie van de weg' 5 dB, mits de maximaal toelaatbare geluidsbelasting niet wordt overschreden. De maximaal vast te stellen hogere grenswaarde bij reconstructiesituaties bedraagt 68 dB.

Uitgangspunten met betrekking tot beoordeling

Om een exacte beoordeling te kunnen maken is het nodig om over een aantal gegevens te beschikken. Daarbij gaat het om de volgende gegevens:

- De jaargemiddelde verkeersintensiteiten voor de te onderzoeken peiljaren (situatie 1 jaar voor wijziging en 10 jaar na openstelling) van de betreffende wegen;
- Rijsnelheid en wegdektype voor de relevante peiljaren;
- Wegaanpassing (ontwerp van de bestaande en toekomstige situatie).

Aangezien de aan te passen weggedeelten voornamelijk door lokaal verkeer gebruikt worden zijn er geen goed gefundeerde verkeersintensiteiten geregistreerd. Voor de te beoordelen wegvakken is middels indicatieve metingen (door de gemeente) aangetoond dat de verkeersintensiteit van de relevante wegvakken zeer beperkt is (conform verkeerstellingen circa 600 motorvoertuigen per weekdag). Binnen het verkeersonderzoek is aangegeven dat de autonome groei en de toename van het verkeer als gevolg van de uitvoering van het project verwaarloosbaar is, waardoor het verschil in geluidsbelasting op de nabijgelegen woningen alleen veroorzaakt zou kunnen worden als gevolg van de verschuiving van de as van de weg.

Beoordelingsresultaat

Het ontwerp van de fysiek aan te passen weg langs het gehele tracé is er mede op gebaseerd om de afstand van de te wijzigen weg tot woningen te vergroten. Op alle relevante locaties (dijk) zoals weergegeven in afbeelding 1 wordt de afstand van de gewijzigde weg tot de woningen groter dan in de bestaande situatie, waardoor de geluidsbelasting in de toekomstige situatie eerder afneemt dan toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie.

Voor de verlegging van de Maasbommelse Veerweg is ook geen nadere beoordeling aan de orde, vanwege meerdere redenen:

- De weg wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de veerpont, welke alleen op gezette tijden per etmaal vaart (geen nacht)
- De verkeersintensiteit is heel beperkt
- In de directe nabijheid zijn geen woningen gelegen, waardoor de geluidsbelasting als gevolg van deze veerweg < 48 dB

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat binnen dit dijkversterkingsproject geen sprake is van toename van 1,5 dB of meer en dus geen sprake is van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. De akoestische situatie voor wegverkeer in de gebruiksfase kan daarmee worden beoordeeld als 'neutraal' (0).

7.8.5 Luchtkwaliteit

In het project Meanderende Maas worden geen infrastructurele voorzieningen gerealiseerd die een relevante aantrekkende werking hebben op autoverkeer. Na realisatie van de werkzaamheden (de gebruiksfase) is de toename van het verkeer als gevolg van de uitvoering van het project, zoals in het verkeersonderzoek aangegeven (zie paragraaf 7.8.3) verwaarloosbaar. In het stikstofdepositie-onderzoek voor Meanderende Maas is berekend dat dit maximaal 22 kg per jaar extra NO_x emissies tot gevolg zal hebben. Dit is een verwaarloosbare toename ten opzichte van de 35.000 kg NO_x die vrijkomt tijdens de aanlegfase. De concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn voor de gebruiksfase niet berekend. Voor de aanlegfase is de NO₂ concentratie wel berekend, namelijk 0,33 µg NO₂/m³ op 50 meter afstand¹ van de oppervlaktebron (zie paragraaf 8.5). Gezien het type en aantal voertuigen dat in de aanlegfase wordt ingezet, zullen de concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} net als de NO_x-concentraties in de gebruiksfase vele malen (factor 1.500) lager zijn dan in de aanlegfase. De conclusie dat de aanlegfase in ruime mate voldoet aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit geldt daarmee ook voor de gebruiksfase. Dit wordt in paragraaf 8.5 vanuit wetgeving en achtergrondconcentraties in detail toegelicht vanuit de aanlegfase. De beoordeling voor luchtkwaliteit is neutraal (0).

7.8.6 Externe veiligheid

Het aanpassen van de dijken leidt niet tot veranderingen bij de bovengenoemde risicobronnen en er worden ook geen risicobronnen toegevoegd. Daarnaast leidt de beoogde situatie niet tot een toename of afname van de populatiedichtheid in het gebied. Hiermee blijven de risico's in de vorm van het PR en GR onveranderd ten opzichte van de referentiesituatie.

¹ Relevante toetslocaties bevinden zich op ten minste 50 meter afstand van de in te zetten (mobiele) werktuigen.

De invloed van de beoogde situatie op het aspect externe veiligheid is daarmee neutraal. Derhalve zijn er geen belemmeringen voor de dijkversterkingen in het kader van externe veiligheid.

Beoogde verandering in vaarintensiteit

De gebiedsmaatregel, het verruimen van de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas, zorgt ervoor dat de haven van Oss beter bereikbaar wordt voor beroepsvaart. Dit verbetert de concurrentiepositie van OOC Terminals, waardoor nieuwe continentale bulkstromen aangetrokken kunnen worden: zo'n 65.000 tot 150.000 ton op korte termijn (en daarmee enkele schepen extra per week op de rivier en het kanaal) (Bron: Buck Consultants International, 2019). Voordeel van de verruiming is de verbeterde veiligheid bij het in- en uitvaren van het kanaal en tijdswinst. In de referentiesituatie moeten schippers van grote schepen bijzondere manoeuvres verrichten om het Burgemeester Delenkanaal te kunnen invaren. Mogelijk neemt het aantal bulkschepen met enkele schepen per week toe en daarmee dus ook de scheepvaartintensiteit op het Burgemeester Delenkanaal.

Het verruimen van het Burgemeester Delenkanaal kan mogelijk impact hebben op de intensiteit van het aantal transporten van de Maascorridor. Hierdoor neemt in realiteit het aantal transporten toe en dus mogelijk ook het aantal transporten met gevaarlijke stoffen. Hierbij is echter belangrijk dat voor dit soort basisnetten al reeds uitgegaan wordt van een maximum aantal transporten, die in werkelijkheid vaak niet gehaald worden, dit zijn plafondgetallen. Enkele transporten extra over de maascorridor, waarvan waarschijnlijk een aantal daarvan transporten met gevaarlijke stoffen betreffen, zal door het gebruik van plafondgetallen geen impact hebben in het kader van externe veiligheid.

7.8.7 Samenvattende beoordeling

In de volgende tabel zijn de beoordelingen voor de verschillende criteria voor woon- en leefmilieu in de gebruiksfase weergegeven, alle (mogelijke) effecten zijn neutraal beoordeeld.

Tabel 7.27 Samenvattende beoordeling

Criteria Woon- en leefmilieu	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
verkeer(sveiligheid) gebruiksfase	0	lokaal enige verbetering en verslechtering van bereikbaarheid en verkeersveiligheid in het gebied. Algehele beoordeling neutraal
geluidhinder (gebruiksfase)	0	Geen sprake van toename van 1,5 dB of meer en dus een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder
Luchtkwaliteit	0	Te verwaarlozen effect/toename
externe veiligheid	0	geen belemmeringen voor de dijkversterkingen in het kader van externe veiligheid

7.9 Scheepvaart

7.9.1 Referentiesituatie

In de referentiesituatie is op de Maas zowel beroepsvaart als recreatievaart toegestaan. Recreatievaart is op het Burgemeester Delenkanaal niet toegestaan, uitgezonderd van de roeiboten van roeivereniging Aross, de kano's van de Maaslandse Kanovereniging en recreatievaart van en naar jachtenbouwer Heesen. In de Gouden Ham is enkel recreatievaart toegestaan.

De Gouden Ham en het Burgemeester Delenkanaal zijn geen doorlopende vaarroutes. Doorgaande scheepvaart (zowel beroepsvaart als recreatievaart) vaart over de Maas. Op de Maas is er geen scheiding van beroepsvaart en recreatievaart.

De Maas is geschikt voor scheepsklasse tot CEMT-klasse Va. De scheepvaartintensiteit bedraagt minder dan 15.000 scheepvaartpassages per jaar (plezier en beroepsvaart). Ter indicatie zijn onderstaand de intensiteiten (aantal scheepspassages) van de sluisen aan de oost- en westzijde van het plangebied opgenomen:

- Prinses Maximasluizen 12.176;
- Sluis Grave 9.210.

Op basis van het BIVAS-model is een inschatting gemaakt van het aantal beroepsvaartreizen. De cijfers volgen uit een andere bron dan de eerdergenoemde intensiteiten en wijken daarom enigszins af van de hierboven genoemde sluispassagecijfers.

Tabel 7.28 Vaarintensiteiten 2018 op basis van BIVAS- reizen 2018 IVS90

Vaarwegvakken	Reizen per jaar
Maas (Grave - Burgemeester Delenkanaal)	7 462
Maas (Burgemeester Delenkanaal - Lith)	10 145
Burgemeester Delenkanaal	4 917

Uit zowel de BIVAS-reizen als de scheepspassages volgt een relatief lage vaarintensiteit op de Maas.

In het beheerplan van de Haven Oss is beschreven dat er in 2018 2.450 de schepen de haven hebben bezocht. Dit komt overeen met de circa 4.900 reizen vanuit BIVAS.

De vaargeul van de Maas is relatief gezien breed. De genormeerde vaarwegbreedte betreft meer dan 150m. Voor het Burgemeester Delenkanaal is geen genormeerde vaarwegbreedte vastgesteld. De afstand van oever tot oever bedraagt op de waterlijn circa 80-85m.

7.9.2 Beoordelingskader

Criteria bevaarbaarheid beroepsvaart/bevaarbaarheid recreatievaart en nautische veiligheid gebruiksfase en toekomstige uitbreidbaarheid

Bij de dijkversterking en rivierverruiming vinden ingrepen plaats aan de ruimtelijke inrichting. Dit kan veranderingen in de bevaarbaarheid van de Maas tot gevolg hebben. Dit is van belang voor de recreatievaart, de scheepvaart met lokale bestemming en de doorgaande beroepsvaart.

In de gebruiksfase kunnen de versterkingsmaatregelen en rivierverruiming een permanent effect hebben op het gebruiksgemak, de wijze waarop schippers de watergangen kunnen bevaren en de verhouding/scheiding beroeps- en recreatievaart (en daarmee de veiligheid).

Voor het ontwerp wordt daarom bekeken of er door de maatregelen veranderingen in de gebruiksfase optreden en zo ja, wat de gevolgen daarvan zijn. Ook is de toekomstbestendigheid van het ontwerp beoordeeld. Het effect en eventuele hinder van de aanleg (werkzaamheden) op de scheepvaart is in hoofdstuk 8 beschreven.

In de onderstaande tabellen zijn de beoordelingsschalen voor de gebruiksfase en toekomstige fase weergegeven.

Tabel 7.29 Beoordelingsschaal scheepvaart gebruiksfase

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: sterke verbetering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: sterke verbetering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: sterke verbetering van nautische veiligheid
++	positief effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: verbetering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: verbetering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: verbetering van nautische veiligheid
+	licht positief effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: lichte verbetering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: lichte verbetering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: lichte verbetering van nautische veiligheid
0	nihil of neutraal effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: geen of zeer beperkte verslechtering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: geen of zeer beperkte verslechtering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: geen of zeer beperkte afname van nautische veiligheid
-	licht negatief effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: lichte verslechtering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: lichte verslechtering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: lichte verslechtering van nautische veiligheid
--	negatief effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: verslechtering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: verslechtering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: verslechtering van nautische veiligheid
---	zeer negatief effect	verandering bevaarbaarheid recreatievaart: sterke verslechtering van bevaarbaarheid verandering bevaarbaarheid beroepsvaart: sterke verslechtering van bevaarbaarheid verandering nautische veiligheid: sterke verslechtering van nautische veiligheid

Tabel 7.30 Beoordelingsschaal scheepvaart toekomstige fase/uitbreidbaarheid

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	uitbreidbaarheid verbetert sterk
++	positief effect	verbetering van de uitbreidbaarheid
+	licht positief effect	beperkte verbetering van de uitbreidbaarheid
0	nihil of neutraal effect	geen of zeer beperkte afname van de uitbreidbaarheid
-	licht negatief effect	uitbreiding en aanpassing aan vaarweg vergt beperkt aanvullende inspanning
--	negatief effect	uitbreiding en aanpassing aan vaarweg vergt aanvullende inspanning
---	zeer negatief effect	uitbreiding van en aanpassing aan vaarweg zeer complex

Criterion stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming) op de Maas en op het Burgemeester Delenkanaal

Daarnaast is de dwarsstroming beoordeeld. Dwarsstroming kan hinderlijk zijn voor de scheepvaart. Er gelden twee (sub)criteria voor de dwarsstroming (conform Rivierkundig Beoordelingskader (RBK), versie 5.0) afhankelijk van het dwarsdebiet op de betreffende locatie langs de rivier:

- criterium bij dwarsdebiet groter dan 50 m³/s: dwarsstroming <0,15 m/s;
- criterium bij dwarsdebiet kleiner dan 50 m³/s: dwarsstroming <0,30 m/s.

Het effect van de maatregelen op de dwarsstroming is kwantitatief beoordeeld gebruikmakend van afvoerniveaus van 1.250, 1.500, 2.000 en 2.300 m³/s ter hoogte van Borgharen.

Er wordt in de beoordeling onderscheid gemaakt in dwarsstroming op de Maas en dwarsstroming Burgemeester Delenkanaal.

In de onderstaande tabellen is de beoordelingsschaal voor dwarsstroming weergegeven.

Tabel 7.31 Beoordelingsschaal dwarsstroming

Waardering effecten	Omschrijving	Dwarsstroming snelheid
+++	zeer positief effect	oplossen van bestaande dwarsstromingspieken tot beneden het criterium
++	positief effect	verbeteren van bestaande dwarsstromingspieken boven het criterium
+	licht positief effect	beperkt verbeteren van bestaande dwarsstromingspieken boven het criterium
0	neutraal effect	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	licht negatief effect	beperkte toename van dwarsstroming op bestaande dwarsstromingspieken beneden het criterium
--	negatief effect	toename van dwarsstroming op bestaande dwarsstromingspieken beneden het criterium
---	zeer negatief effect	toename van aantal dwarsstromingspieken boven het criterium

7.9.3 Bevaarbaarheid beroepsvaart, bevaarbaarheid recreatievaart en nautische veiligheid gebruiksfase

Veranderingen in de gebruiksfase

In de gebruiksfase is er voor recreatievaart extra vaarwater beschikbaar. Kleine recreatievaart (sloepen en kano's) kunnen in de Geul De Waarden varen. De geul wordt niet aangetakt aan het Burgemeester Delenkanaal. Kleine recreatievaart afkomstig uit de Gouden Ham dat buiten de Gouden Ham wil varen heeft een extra mogelijkheid gekregen om te varen in Geul De Waarden. De geul is niet doorlopend, hierdoor dient recreatievaart via de aantakking met de Maas ook de geul weer te verlaten.

De invaaropening van het Burgemeester Delenkanaal wordt aangepast. Voor beroepsvaart is het eenvoudiger om het kanaal in- en uit te varen. Het maatgevende schip op het Burgemeester Delenkanaal en de Maas verandert niet. Op het Burgemeester Delenkanaal is geen recreatievaart toegestaan, maar de bestaande uitzonderingen blijven gehandhaafd.

Bij Maasbommel Oost wordt de veerweg verlaagd van NAP+6,8 naar NAP+6,0 m. De verlaging van de veerweg heeft geen negatieve effecten op de toegankelijkheid van de veerdienst. De veerdienst is reeds uit de vaart op moment dat de weg onder water zou komen. De toegang tot de veerstoep dient te zijn gehandhaafd en het veer dient met dezelfde beschikbaarheid te kunnen varen als in de aanvangssituatie. Binnen deze eisen is een verlaging tot NAP+6,0 m mogelijk. De veerdienst stopt met varen bij 1.500 m³/s op de Maas, ofwel een waterstand van NAP+5,4 m (2 dagen per jaar).

De huidige veerweg ligt op NAP+6,8 m (inundatie ca eens per 5-6 jaar). Bij een verlaging tot NAP+6,0 m staat de weg ca eens per 2-3 jaar onder water. De wegverlaging leidt niet tot een reductie van toegankelijkheid van de veerdienst.

Verandering in vaarintensiteit

De gebiedsmaatregel, het verruimen van de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas, zorgt ervoor dat de haven van Oss beter bereikbaar wordt voor beroepsvaart. Dit verbetert de concurrentiepositie van OOC Terminals, waardoor nieuwe continentale bulkstromen aangetrokken kunnen worden: zo'n 65.000 tot 150.000 ton op korte termijn (en daarmee enkele schepen extra per week op de rivier en het kanaal) (Buck Consultants International, 2019). Voordeel van de verruiming is de verbeterde veiligheid bij het in- en uitvaren van het kanaal en tijdswinst. In de referentiesituatie moeten schippers van grote schepen bijzondere manoeuvres verrichten om het Burgemeester Delenkanaal te kunnen invaren. Mogelijk neemt het aantal bulkschepen met enkele schepen per week toe en daarmee dus ook de scheepvaartintensiteit op het Burgemeester Delenkanaal.

De maatregelen in het gebied vergroten de natuurwaarden en -beleving en daarmee de recreatieve waarde en -beleving in het gebied. De verwachting is dat hierdoor meer plezier- en recreatievaart in het gebied aanwezig zal zijn. De groei van recreatievaart wordt enkel binnen het gebied verwacht. Het is onwaarschijnlijk dat recreatievaart vanaf buiten het projectgebied speciaal voor de nieuwe Geul De Waarden naar het projectgebied vaart. Er wordt dan ook geen toename van recreatievaart bij de sluizen aan de oost- en westzijde van het plangebied verwacht.

Beoordeling

De maatregelen in het gebied vergroten de natuurwaarden en -beleving en daarmee de recreatieve waarde en -beleving in het gebied. Er zal hierdoor meer recreatievaart in het gebied aanwezig zijn. Dit heeft op een aantal manieren een effect op de bevaarbaarheid voor de beroepsvaart, op de relatie tussen beroeps- en recreatievaart en de nautische veiligheid:

- Een toename van recreatievaart heeft een negatief effect op de bevaarbaarheid van de Maas voor de beroepsvaart. Meer (recreatie)scheepsvaartpassages en kruisbewegingen bij het oversteken van de Maas zijn minder wenselijk voor de beroepsvaart. Mede door (in het algemeen) de mindere bekwaamheid in beheersing van het vaartuig door recreanten dan het geval is bij beroepsvaart, in het bijzonder bij het kruisen van vaarwegen;
- Doordat de uiterwaard/recreatiegeul de Waarden aantrekkelijk wordt voor recreatievaart, zal er een betere scheiding plaatsvinden tussen beide soorten vaarverkeer. Beroepsvaart op de (hoofd)vaarweg, recreatievaart (deels) in de meanders (en minder op de Maas). Om de meanders vanaf de noordzijde van de Maas (onder meer vanuit de Gouden Ham) te bereiken moet de recreatievaart de Maas oversteken. Hierdoor neemt het aantal kruisende verkeersbewegingen toe. Dit heeft een negatief effect op de nautische veiligheid; het risico op een aanvaring neemt toe. Hiertoe worden waarschuwborden geplaatst op de oever en worden afspraken gemaakt met verhuurders over een veilige oversteek.
- De geul in De Waarden wordt niet aangetakt op het Burgemeester Delenkanaal. Recreatievaart gaat niet varen op het Burgemeester Delenkanaal hierdoor is er op het kanaal geen interactie tussen beroepsvaart en recreatievaart. De nautische veiligheid verandert hierdoor niet.
- De monding van het Burgemeester Delenkanaal is verruimd waardoor er meer ruimte is voor het in- en uitvaren van beroepsvaart. Beroepsvaart kan eenvoudig het kanaal in- en uitvaren hierdoor verbetert de nautische veiligheid.
- De afmeerplek voor de cruiseterminal en camperterrein bij Maasbommel wordt met ca 1 tot 1,5 m verlaagd. Het maaiveld is daar ca NAP+7 m en gaat naar NAP+5,7 m Door de maaiveldverlaging zal de inundatiefrequentie toenemen tot twee dagen per jaar.

De Maas kenmerkt zich door de aanwezigheid van bakenbomen op de oevers. Deze bakenbomen hebben - naast hun bijdrage aan de gebiedskarakteristiek/ ruimtelijke kwaliteit - voor de scheepvaart een belangrijke functie. Vooral bij hoogwater geven de bomen goed de locatie van de vaargeul aan. Daar waar andere geulen op de Maas aansluiten kunnen de bakenbomen een obstakel vormen in de zichtlijnen voor de scheepvaart.

De bakenbomen worden vernieuwd. De aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal wordt in de referentiesituatie gemarkeerd door aan weerszijde een bakenboom en een vaarwegmarkering met radarreflector. In de gebruiksfase verdwijnen de bakenbomen bij de aansluiting. Indien de vaarwegmarkering met radarreflector wordt teruggeplaatst is de aansluiting voor de scheepvaart voldoende gemarkeerd. Voor de nautische veiligheid is het belangrijk om voldoende zicht te hebben; daarom is bij de inpassing van de bakenbomen rekening gehouden met deze zichtlijnen. Hierdoor blijft het zicht op de Maas vergelijkbaar als in de referentiesituatie.

Voor (erosie van) de geulen is de stroming en golven afkomstig van schepen relevant. In de Geul De Waarden zijn de stroming en golven beperkt aangezien hier enkel kleine recreatievaart gaat met relatief lage snelheden. Het gaat om kleine sloepen en kano's. Bij de monding van de Geul De Waarden en de mondingen van de overige nevengeulen kan een effect optreden van stroming en/of golven van langsvarende beroepsvaart. Het effect van deze stromingen en/of golven is ondergeschikt aan het effect van meestromen van de geulen in periodes van hoogwater. De beoordeling hiervan onder het thema Rivierkunde is maatgevend voor de erosie van (de mondingen) van de geulen.

De verandering bevaarbaarheid recreatievaart is licht positief beoordeeld (+) en de verandering bevaarbaarheid beroepsvaart positief (++) beoordeeld. De verandering van de nautische veiligheid is als neutraal (0) beoordeeld.

7.9.4 Toekomstige uitbreidbaarheid

De benodigde aanpassingen hebben voor de beroepsscheepvaart geen effect voor een toekomstige fase. In het ontwerp zijn geen technische 'harde' (lees: betonnen) constructies rond/langs in de vaarweg voorzien, die eventuele toekomstige uitbreidingen van de vaarweg bemoeilijken. Daarom neemt de complexiteit van een toekomstige uitbreiding van de vaarweg niet toe. Er wordt op dit onderdeel geen effect verwacht. Voor de recreatiegeul geldt dat de uitbreidbaarheid beperkt wordt door de nieuwe brug over de geul. Omdat het naar verwachting ook in de toekomst niet wenselijk is om de geul open te stellen voor grotere recreatievaart, is dit buiten beschouwing gelaten. Dit onderdeel is beoordeeld als neutraal (0).

7.9.5 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming) op de Maas

Voor het beschouwen van het stroombeeld in de vaarweg, wordt gekeken naar de dwarsstroming. Hierbij is onderscheid gemaakt in de dwarsstroming op de Maas en in het Burgemeester Delenkanaal. Eerst wordt ingegaan op de Maas. Daarna wordt het Burgemeester Delenkanaal in een apart criterium behandeld.

Uit de beoordeling van de dwarsstroming volgt dat op de Maas op 4 locaties de dwarsstromingscriteria uit het RBK (rivierkundig beoordelingskader) worden overschreden waarbij de dwarsstroomsnelheid toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Deze locaties zijn:

- RKM 186,0 linkeroever (maatregel valt onder autonoom project Natuurontwikkeling Demen-Dieden - geen onderdeel van ontwerpscope Meanderende Maas);
- RKM 190,3 Gelderse oever (drempel Appeltern);
- RKM 190,3 Brabantse oever (uitstroom Diedensche Uiterdijk)
- RKM 194,3 Gelderse oever (Instroom Geul Maasbommel West);

Bij RKM 190,3 Gelderse zijde neemt de dwarsstroomsnelheid het meeste toe met 0,2 m/s ten opzichte van de referentiesituatie (van 0,28 naar 0,48 m/s). Deze hoge dwarsstroming vindt lokaal plaats op de rand van het zomerbed. Aan de Brabantse zijde is een zeer lichte toename in dwarsstroming te zien (0,01 m/s toename). De dwarsstroming bij de instroom van de geul Maasbommel West Lelyzone (RKM 194,3) leidt tot een toename van 0,14 m/s (van 0,07 naar 0,21 m/s) en daarmee een kleine overschrijding van de criteria uit het RBK. De dwarsstroomsnelheden door de aanleg van de maaiveldverlaging bij Maasbommel Oost leidt niet tot overschrijding van de criteria uit het RBK.

Het ontwerp is rivierkundig geoptimaliseerd op de 3 aspecten hoogwaterveiligheid, dwarsstroming en aanzanding vaargeul. Vanwege de taakstelling voor hoogwaterveiligheid, is het niet mogelijk om een toename van dwarsstroming en toename van aanzanding te voorkomen, in het ontwerp is door ontwerpoptimalisaties de grootte van de toename in dwarsstroming en aanzandingsvolume gereduceerd. Op een aantal locaties ontstaan dwarsstromingen welke de norm uit het RBK 5.0 overschrijden. Echter zal dit niet of nauwelijks hinder of extra veiligheidsrisico's voor de scheepvaart opleveren, aangezien de scheepvaart meer richting het centrum van het zomerbed vaart (Bron: Rivierkundige beoordeling, 2022). Vanaf de rand van het zomerbed gezien nemen de dwarsstromingseffecten erg snel af in de richting van de vaarweg. De maximale zijdelingse verplaatsing is reeds bepaald als inschatting voor de padbreedte toename. De verplaatsingen over de gehele dwarsstroomvelden op drie van de vier locaties is zodanig klein dat een schip niet in de vaarweghelpt van tegemoetkomende schepen terecht kan komen. Bij de andere locatie (rkm 194,3) is indien een schip niet bijstuurt een verplaatsing naar de andere vaarweghelpt wel mogelijk. Aangezien de Maas hier ook een bocht heeft, is het zeer onwaarschijnlijk dat een schip niet bijstuurt in dit dwarsstromingsveld.

Door de aanwezigheid van locaties waar niet helemaal wordt voldaan aan de eis met betrekking tot dwarsstroming, is de dwarsstroming op de Maas wel als een negatief effect (- -) beoordeeld.

7.9.6 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming) op het Burgemeester Delenkanaal

Bij de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal met de Maas en bij de bocht bij Macharen is de dwarsstroming beoordeeld.

De Geul De Waarden wordt in het ontwerp niet aangesloten op het Burgemeester Delenkanaal bij de bocht bij Macharen. De dwarsstroming bij deze bocht is gelijk aan de referentiesituatie.

In het ontwerp stroomt er meer water door de Lelyzones aan de randen van het Burgemeester Delenkanaal. De dwarsstroomsnelheid bij hoogwater overschrijdt hier de eis. Door de verlaging van de Lelyzones neemt de dwarsstroming in deze zone van Burgemeester Delenkanaal toe.

De beoordeling van de dwarsstroming op het Burgemeester Delenkanaal is totaal als een negatief effect (- -) beoordeeld.

7.9.7 Samenvattende beoordeling

Voor het thema scheepvaart is sprake van een wisselende beoordeling. Positief is dat er meer ruimte is voor recreatievaart en dat de beroepsvaart profiteert van de aanpassingen van de invaaropening naar het burgemeester Delenkanaal. Voor het overige zijn er geen effecten. Een toename van dwarsstroming is niet te voorkomen, dit wordt negatief beoordeeld. Verder reductie is niet mogelijk, dit zou zorgen dat de taakstelling van hoogwaterveiligheid niet gehaald wordt. Wel dient de dwarsstroming gemonitord te worden (zie hoofdstuk 9.4).

Tabel 7.32 beoordeling Scheepvaart

Criteria Scheepvaart	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
gebruiksfase: verandering bevaarbaarheid recreatievaart	+	meer ruimte voor recreatievaart
gebruiksfase: verandering bevaarbaarheid beroepsvaart	++	de invaaropening naar het Burgemeester Delenkanaal (en daarmee de haven van Oss) wordt beter toegankelijk
gebruiksfase: verandering nautische veiligheid	0	positieve effecten (scheiding vaarverkeer, verruimen aansluiten Burg. Delenkanaal) en negatieve effecten (oversteken Maas) resulteren in een neutraal effect
toekomstbestendigheid: uitbreidbaarheid	0	geen harde constructies die de uitbreidbaarheid belemmeren
dwaarsstroming op de Maas	--	Vanwege de taakstelling voor hoogwaterveiligheid, is het niet mogelijk om een toename van dwaarsstroming en toename van aanzanding te voorkomen, in het ontwerp is door ontwerpoptimalisaties de grootte van de toename in dwaarsstroming en aanzandingsvolume gereduceerd. Op een aantal locaties ontstaan dwaarsstromingen welke de norm uit het RBK 5.0 overschrijden. Echter zal dit niet of nauwelijks hinder of extra veiligheidsrisico's voor de scheepvaart opleveren, aangezien de scheepvaart meer richting het centrum van het zomerbed vaart (Bron: Rivierkundige beoordeling, 2022). Vanaf de rand van het zomerbed gezien nemen de dwaarsstromingseffecten erg snel af in de richting van de vaarweg. De verplaatsingen over de gehele dwarsstroomvelden op drie van de vier locaties is zodanig klein dat een schip niet in de vaarweghelft van tegemoetkomende schepen terecht kan komen. Bij de andere locatie (rkm 194,3) is indien een schip niet bijstuurt een verplaatsing naar de andere vaarweghelft wel mogelijk. Aangezien de Maas hier ook een bocht heeft, is het zeer onwaarschijnlijk dat een schip niet bijstuurt in dit dwarsstromingsveld.
dwaarsstroming Burgemeester Delenkanaal	--	De Geul De Waarden wordt in het ontwerp niet aangesloten op het Burgemeester Delenkanaal bij de bocht bij Macharen. De dwaarsstroming bij deze bocht is gelijk aan de referentiesituatie. In het ontwerp stroomt er meer water door de Lelyzones van de Maas aan de randen van het Burgemeester delenkanaal. De dwarsstroomsnelheid overschrijdt hier de eis.

7.10 Beheer en onderhoud

7.10.1 Beoordelingskader

Voor beheer en onderhoud is onderzocht wat de toe- of afname is van het beheerareaal. Een grote toename van beheerareaal vraagt om een toename van beheersinspanning voor de beheerders en de beheersinspanning. Beheer gaat in op de aspecten, hoogwaterveiligheid (de dijk), het natuurbeheer (uiterwaarden) en de veiligheid van de vaarweg (de rivier) Er vindt een gewenste toename van te beheren natuur plaats. Landbouwgronden worden omgevormd naar natuurlijke uiterwaarden en KRW geulen die een andere beheer inspanning vragen. Daarnaast is onderzocht waar belemmeringen kunnen optreden voor een goed beheer en onderhoud van dijken en het beheer van de natuur(waarden) in uiterwaarden. Onder dit criterium vallen inspecteerbaarheid, beheerbaarheid en beoordeelbaarheid van de dijk, het beheer en onderhoud van de riviermaatregelen (geulen) en van de nieuwe natuur in de uiterwaarden.

Ook extra erosie en sedimentatie op bodem en oevers heeft een effect op de beheersinspanning. Dit is in het MER onderzocht bij rivierkunde in paragraaf 7.1.4 bij het criterium Sedimentatie en erosie zomer- en winterbed, waarbij ook wordt gekeken naar de baggeronderhoud en -volumes ten gevolge van sedimentatie.

Tabel 7.33 Beoordelingschaal beheer en onderhoud

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	grote verbetering voor de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid van de dijk, de riviermaatregelen én de natuur(waarden) de veiligheidsbeoordeling voor de dijk is bijna zonder onzekerheden te beoordelen
++	positief effect	verbetering voor de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid van de dijk, de riviermaatregelen én de natuur(waarden) de veiligheidsbeoordeling voor de dijk is met enkele onzekerheden te beoordelen
+	licht positief effect	beperkte verbetering van de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid van de dijk, de riviermaatregelen én de natuur(waarden) de veiligheidsbeoordeling voor de dijk is eenvoudiger en eenduidiger uit te voeren
0	nihil of neutraal effect	geen tot een nihil verschil in de inspectie, het beheer en de veiligheidsbeoordeling voor de dijk
-	licht negatief effect	beperkte toename inspanning vanwege inspecteerbaarheid en beheerbaarheid van de dijk, de riviermaatregelen én de natuur(waarden) de veiligheidsbeoordeling voor de dijk is moeilijker uit te voeren
--	negatief effect	toename inspanning vanwege inspecteerbaarheid en beheerbaarheid van de dijk, de riviermaatregelen én de natuur(waarden) de veiligheidsbeoordeling voor de dijk is moeilijk uit te voeren
---	zeer negatief effect	grote toename inspanning vanwege inspecteerbaarheid en beheerbaarheid van de dijk, de riviermaatregelen én de natuur(waarden) de veiligheidsbeoordeling voor de dijk is complex

7.10.2 Beheerbaarheid, inspecteerbaarheid en de veiligheidsbeoordeling

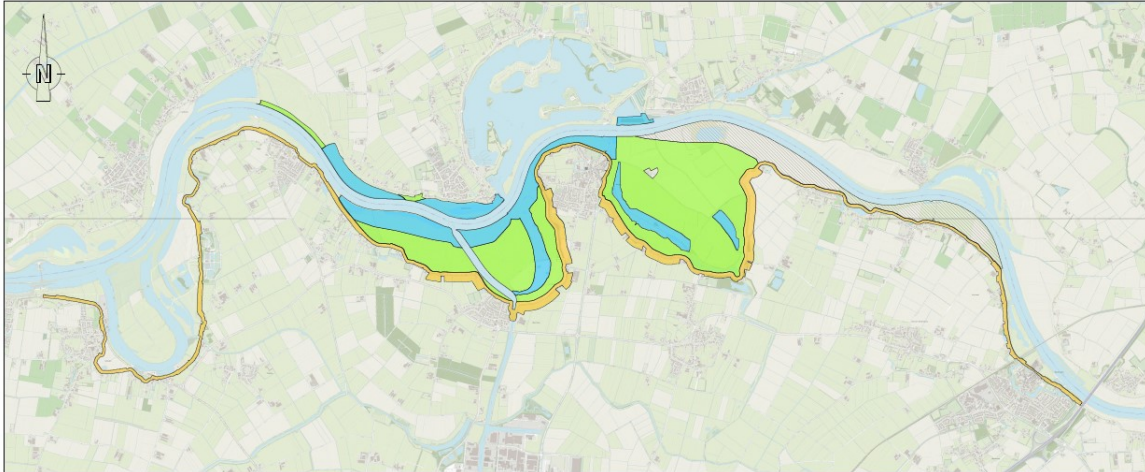
De grootte van het beheerareaal ten aanzien van de kilometers waterkeringen blijft in dezelfde ordegrrootte als in de referentiesituatie. Het te beheren areaal natuur neemt toe. Dit betreft voornamelijk het gebruik van de uiterwaarden.

Beheerbaarheid

Natuurontwikkeling

Binnen het projectgebied worden maatregelen voor natuurontwikkeling en recreatie gepland. Deze gebieden zijn in afbeelding 7.54 weergegeven in het groen. Een deel van deze maatregelen worden binnen het project gerealiseerd. Een ander deel van de maatregelen moeten door zelfrealisatie tot stand komen. Doordat er ook natuurontwikkeling plaatsvindt met onder andere verflauwing van (slikkige) oevers en het aanplanten van refugia neemt het beheerareaal licht toe. Tevens bemoeilijkt het de toegang tot de uiterwaarden ten opzichte van de referentiesituatie bij extra aanplant en kunnen de uiterwaarden moeilijker toegankelijk worden voor beheerders, waardoor de beheerinspanning toeneemt. Dat heeft dus een negatief effect.

Afbeelding 7.54 Locaties van natuurontwikkeling en recreatie binnen het scope gebied aangegeven in het groen



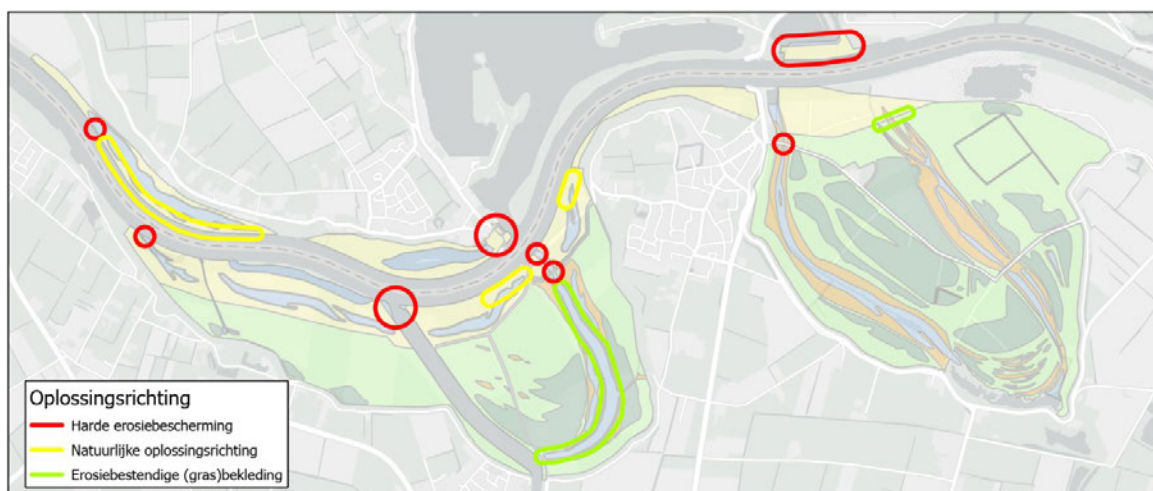
Taludverflauwing/machinaal beheer

Vanuit het beheerogpunt worden taluds gerealiseerd met een steilheid van minimaal 1:3, zodat machinaal beheer van de dijkwaluds overal mogelijk wordt. Dit wordt ook nagestreefd op locaties waar geen versterking noodzakelijk is. In de referentiesituatie is met name binnendijs op een aantal locaties sprake van steilere taluds. Dit levert in de nieuwe situatie een positief effect (+) op de beheerinspanning ten opzichte van de referentiesituatie: de dijkwaluds kunnen machinaal beheerd worden.

Erosiemaatregelen beheren

De maatregelen in het scopegebied hebben invloed op de waterstand, (dwars-)stroming en daarmee op de waterdiepte als gevolg van erosie en sedimentatie, zie hoofdstuk 5 voor een beoordeling van de sedimentatie en erosie van het zomer- en winterbed. (in Afbeelding 7.24) zijn de locaties weergegeven waar extra maatregelen nodig zijn om erosie als gevolg van dwarsstroming tegen te gaan. De rode cirkels duiden de locatie waar een harde erosiebescherming nodig is als gevolg van een toename van de dwarsstroming. Op andere locaties zijn een meer natuurlijke oplossingsrichting (gele cirkel) of erosiebestendige (gras-)bekleding (groene cirkel) ontworpen. Deze locaties hebben een negatief effect op de beheerinspanning (-) ten opzichte van de referentiesituatie: de locaties moeten volgens een schema geïnspecteerd worden om te garanderen dat de beschermende maatregel intact is en zo erosie tegengaat op de momenten dat het nodig is.

Afbeelding 7.55 Oplossingen voor toename van dwarsstroming als gevolg van de genomen maatregelen voor de dijkversterking



Toelichting vastlegging beheerafspraken

De beheervisie vormt de basis voor het beheerdocument op hoofdlijnen. Dit document borgt dat ieder object een eigenaar en beheerder kent. In het document worden afwijkende bijzondere vormen van beheer benoemd. De uitvoering van het beheer wordt vervolgens geborgd in de beheer- en onderhoudsplannen van de betrokken partners. Zo zal de nieuwe dijk worden opgenomen in de legger en het vigerende beheer- en onderhoudsplan van de dijk en de natuur in de vegetatielegger van Rijkswaterstaat.

Inspecteerbaarheid en veiligheidsbeoordeling (inclusief constructies)

De dijken worden op verschillende plaatsen breder, met flauwere taluds en met bredere stabiliteitsbermen. Dit maakt de dijk voor inspectie beter toegankelijk en bevordert de inspecteerbaarheid. Voor de kernzone van de dijk is er geen invloed op de inspecteerbaarheid, aangezien de vegetatie buiten de kernzone van de dijk wordt geplaatst.

Belangrijkste positieve effect is dat er in vergelijking met de huidige grond dijken meer zicht is op de actuele sterkte door het plaatsen van nieuwe constructieve onderdelen. Daarmee is de sterkte van de waterkering nauwkeuriger te beoordelen dan in de referentiesituatie. De kans dat deze onterecht wordt afgekeurd is in de toekomst kleiner. Daarentegen neemt, ten opzichte van de referentiesituatie, het aantal constructies in en om de waterkeringen toe: op alle dijksecties worden stabiliteitschermen en/of heaveschermen toegepast. Waar mogelijk worden klei-inkassingen gebruikt om zo een heavescherm overbodig te maken, maar met het toevoegen van een constructie op elke dijksectie heeft de dijkversterking een negatief effect op de inspecteerbaarheid: (een deel van) de constructies ligt ondergronds en is daarmee niet of lastig te inspecteren. Tevens dient de klei-inkassing geïnspecteerd te worden op intactheid om piping uit te sluiten. Hierdoor neemt de beheerinspanning toe. Ook worden er kunstwerken toegevoegd, zo wordt in deelgebied Ravenstein een nieuwe coupure geplaatst. Een negatieve invloed op de inspecteerbaarheid, aangezien een deel van de constructie ondergronds ligt en daarmee lastig te inspecteren is. Per saldo is er daarmee een negatief effect (-) op de inspecteerbaarheid door de toename van het aantal constructies.

7.10.3 Samenvattende beoordeling

Samenvattend kan gesteld worden dat ten aanzien van het criterium beheer en onderhoud er een neutraal effect (0) is: op sommige locaties treedt er een negatief effect op als gevolg van bijvoorbeeld extra constructies en kunstwerken, terwijl er op andere locaties juist sprake is van een positief effect ten aanzien van de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid als gevolg van taludverflauwing en daarmee de mogelijkheid tot machinaal beheer. Tevens is het veiligheidsoordeel van de dijk in de toekomstige situatie eenvoudiger en eenduidiger uit te voeren, omdat er na de versterking goed in beeld is wat de sterkte van de constructies en groene dijken zijn. Per saldo leidt dit tot een neutraal resultaat (0) op het criterium inspecteerbaarheid, beheerbaarheid en veiligheidsbeoordeling over het gehele plangebied.

Er worden geen mitigerende maatregelen opgenomen voor dit aspect, tijdens het ontwerpproces is reeds rekening gehouden met beheer en onderhoud. Het beheerdocument Meanderende Maas vormt het uitgangspunt hiervoor. In het b&o-plan 2019-2023 van waterschap Aa en Maas staat welke wijze van beheer nodig is om de veiligheid te kunnen waarborgen.

Tabel 7.34 Samenvattende beoordeling Beheer en Onderhoud

Criteria Beheer en Onderhoud	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
inspecteerbaarheid, beheerbaarheid, veiligheidsbeoordeling	0	op sommige locaties treedt er een negatief effect op als gevolg van bijvoorbeeld extra constructies en kunstwerken en extra areaal te beheren natuur, terwijl er op andere locaties juist sprake is van een positief effect ten aanzien van de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid als gevolg van taludverflauwing en daarmee de mogelijkheid tot machinaal beheer van de dijktaluds

7.11 Ruimtegebruik

7.11.1 Referentiesituatie

Woon- en werkfuncties

In het plangebied liggen ruim 380 adressen op de dijk. Het gaat grotendeels om woningen van particulieren, 5 tot 10 bedrijven en om panden die in het bezit zijn van De Staat (ministerie van Infrastructuur en Waterschap), het Waterschap Aa en Maas, gemeenten, nutsbedrijven, kerkelijke gemeenschappen of stichtingen. In het buitendijkse deel van het plangebied liggen camping De Maasakker in de Diedensche Uiterdijk en Kasteel van Oijen.

Landbouwfunctie en – structuur

In een groot deel van het rivierengebied vindt landbouw plaats. Binnendijks gaat het onder andere om akkerbouw en fruitteelt. De buitendijkse gronden in het plangebied, de uiterwaarden, (circa 300 hectare) zijn vooral in gebruik als landbouwgronden. Het zijn grotendeels langwerpige percelen dwars op de Maas met afwisselend grasland en 'bouwland' (akkerbouw). Op het bouwland wordt name (snij)maïs verbouwd alsmede aardappelen, tarwe en suikerbieten.

In de uiterwaarden zijn nu, net als op veel plaatsen in Nederland op graslanden, grote aantallen ganzen jaarrond aanwezig. Ook vindt agrarisch natuurbeheer plaats. Behalve 'bouwland' is er in de huidige situatie ook 170 hectare in het plangebied in gebruik als 'grasland'. Zowel in Gelderland als Noord-Brabant is sprake van reeds gerealiseerde natuur en van nog te ontwikkelen natuurgebieden op (nu nog) intensief gebruikte landbouwgrond (zie afbeelding 7.24). Het beleidsvoornemen van de provincies Gelderland en Noord-Brabant is dat dat deze natuur in 2027 is gerealiseerd. Met het project Meanderende Maas wordt deze natuur gerealiseerd. Zonder project Meanderende Maas is er geen direct zicht op realisatie van deze natuur. Om die reden is het realiseren van de 'nog te realiseren' NNB en GNN/GO-gebieden in het plangebied beschouwd als onderdeel van het project en niet als onderdeel van de referentiesituatie. Aan de Brabantse zijde is verder sprake van enkele ecologische verbindingzones langs de dijk en de Maasoevers en van een al gerealiseerde verbindingzone (Groenedijk) tussen de uiterwaarden en de even zuidelijker gelegen Hertogswetering.

Afbeelding 7.56 NatuurNetwerk Brabant (donkergroen) en Gelders NatuurNetwerk (lichtgroen)



Recreatiefunctie

Het rivierengebied is een aantrekkelijk gebied voor de recreatie. Er vindt de nodige recreatievaart plaats en op veel locaties kan gezwommen worden en vinden andere vormen van watersport plaats. Er zijn vele recreatievoorzieningen aanwezig in het gebied. Voorbeelden van recreatievoorzieningen zijn: recreatiegebied de Gouden Ham, verschillende fiets- en wandelroutes, enkele veerponten, meerdere horecagelegenheden, jachthavens en campings maar ook thee- en/of beeldentuinen, (boeren)golfbanen, (speel- en of) beleefboerderijen, landwinkels en ateliers/galeries. In de referentiesituatie worden er langs de oevers of de directe omgeving van de Maas, van tijd tot tijd tijdelijke kunstwerken (vooral Landkunst) geplaatst (onder andere op initiatief van Kunstloc en de stichtingen Maasmeanders). De kunstwerken worden geïnspireerd op het landschap en de historie van het gebied.

In 2005 zijn door het Rijk buitendijkse locaties in Nederland aangewezen voor een landelijk project Experimenten Met Aangepast Bouwen (EMAB). In een masterplan van de gemeente zijn projectideeën gepresenteerd om De Gouden Ham in de gemeente West Maas en Waal in fysieke en kwalitatieve zin buitendijks daadwerkelijk een impuls te geven. Op 18 mei 2015 door het Rijk medewerking verleend aan projectideeën en de benodigde watervergunningen zijn verleend. In de Gouden Ham zijn drijvende woningen aangelegd in het kader van EMAB Waterrijk Hanzeland (Recreatiemaatschappij Rivierengebied). Daarnaast betreft het een:

- centrumvoorziening (Campingpark Het Groene Eiland);
- watersport- en logiesgebouw (Watersportcentrum Maasbommel);
- pleisterplaats ('t Megensche Veerhuis).

Ook wordt een nieuw vakantiepark ontwikkeld op het Hanzeland Schiereiland in de Gouden Ham met circa 115 woningen. De ontwikkeling hiervan is echter nog in een te vroeg stadium om in de referentiesituatie op te nemen.



7.11.2 Beoordelingskader

Verandering woon- en werkfunctie

Het profiel van de dijk verandert als gevolg van de dijkversterking. In de uiterwaarden worden geulen gegraven en het maaiveld verlaagd. Deze activiteiten kunnen effect hebben op woningen/bedrijfspanen in de omgeving. Hiervoor is het Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) gebruikt. Voor het effect op de woonfunctie is gekeken naar percelen waar panden met een woonfunctie op staan. Voor het effect op de werkfunctie naar panden met een werkfunctie (verschillende werkfuncties zoals kantoorfunctie). Tevens is bekeken of voor het ontwerp een deel van de tuin bij de woning of de tuin/het erf van het bedrijf gekocht moet worden.

Binnen het criterium verandering woon- en werkfunctie zijn alleen neutrale en eventueel negatieve beoordelingen van toepassing. Er is geen positief effect van de voorgenomen ontwikkeling op de woonfunctie.

Tabel 7.47 Beoordelingsschaal woon- en werkfunctie

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	nihil of neutraal effect	geen verlies van woon- en werkfunctie
-	licht negatief effect	geen te amoveren woningen of bedrijven wel sprake van (in totaal) meerdere percelen die te maken hebben met ruimtebeslag op tuin/erf
--	negatief effect	1-5 te amoveren woningen/bedrijfsgebouwen
---	zeer negatief effect	6-10 te amoveren woningen/bedrijfsgebouwen

Verandering landbouwfunctie en -structuur

De aanleg van het project heeft effecten op de aanwezige landbouwbedrijven en de landbouwstructuur. De gevolgen voor de landbouw hebben met name betrekking op het verlies aan landbouwgrond vanwege het ruimtebeslag. Binnen het criterium wordt het oppervlakteverlies onderzocht. Getoetst wordt ten opzichte van de referentiesituatie zoals beschreven in paragraaf 7.11.1. Dus zonder 'nog te realiseren NNB/GNN/GO-natuur'. Het beleidsvoornemen van de provincies Gelderland en Noord-Brabant is dat dat deze natuur in 2027 is gerealiseerd. Met het project Meanderende Maas wordt deze natuur gerealiseerd. Zonder project Meanderende Maas is er geen direct zicht op realisatie van deze natuur. Om die reden is het realiseren van de 'nog te realiseren' NNB en GNN/GO-gebieden in het plangebied beschouwd als onderdeel van het project in plaats van als onderdeel van de referentiesituatie. Ook de effecten ten opzichte van de situatie met een gerealiseerd Natuur Netwerk Brabant en Gelders Natuurnetwerk worden beschreven.

Tabel 7.48 Beoordelingsschaal landbouw

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	toename van geschikt landbouwgebied
0	nihil of neutraal effect	geen verlies van landbouwpercelen
-	licht negatief effect	verlies van 1 tot 50 hectare landbouwpercelen
--	negatief effect	verlies van 50 tot 150 hectare landbouwpercelen
---	zeer negatief effect	verlies van > 150 hectare landbouwpercelen

Bij deze methode staat het algemene oppervlakteverlies centraal en wordt geen onderscheid gemaakt in hoe dicht een kavel bij de woning ligt (huis(bedrijfs)kavels en veldkavels) en wat de gevolgen zijn voor de bedrijfsvoering. Dit onderscheid is voor een agrariër van groot belang. Daarom is in dit MER op basis van expert judgement ingegaan op de gevolgen voor de bedrijfsvoering. Aantasting van enkele landbouwpercelen kan op basis van dit oordeel toch (zeer) negatief beoordeeld worden als er grote gevolgen zijn voor de bedrijfsvoering van meerdere agrariërs.

Effecten van verandering in het grondwater is bij het thema water beoordeeld.

Verandering recreatieve functies

De effecten van de verschillende ingrepen (dijkversterking, rivierversuiming en gebiedsmaatregelen) op de recreatieve waarde van de dijk, de uiterwaarden en de directe omgeving wordt onderzocht. Sommige gebieden worden aantrekkelijk ingericht, bijvoorbeeld als natuurgebied en bieden mogelijkheden om recreatievoorzieningen aan te leggen zodat de kwaliteit van deze gebieden ook beleefd kan worden. Op andere locaties kunnen deze voorzieningen juist onder druk komen te staan of zelfs helemaal verdwijnen. Er wordt gekeken naar de effecten op de routes en op de effecten voor recreatieve voorzieningen.

De volgende aspecten zijn hierbij van belang:

- verlies aan of toename van recreatieareaal en doorsnijding of verbetering van interne verbindingen (barrièrewerking);
- mate van doorsnijding van overige belangrijke vaar-, wandel- en fietsverbindingen in het studiegebied.

Tabel 7.49 Beoordelingschaal recreatieve functies

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	in het gebied komen naast de huidige veel meer nieuwe recreatieve voorzieningen
++	positief effect	in het gebied komen er nieuwe recreatieve voorzieningen bij de huidige voorzieningen
+	licht positief effect	bestaande recreatieve voorzieningen worden verbeterd (zonder dat er nieuwe bij komen)
0	nihil of neutraal effect	geen effect
-	licht negatief effect	door toedoen van de ontwikkeling worden routes en/of gebieden (sterk) verstoord
--	negatief effect	door toedoen van de ontwikkeling worden routes en/of gebieden sterk verstoord
---	zeer negatief effect	als gevolg van de ontwikkeling worden routes en/of gebieden onbruikbaar en gaat de recreatieve functie verloren.

7.11.3 Woon- en werkfuncties

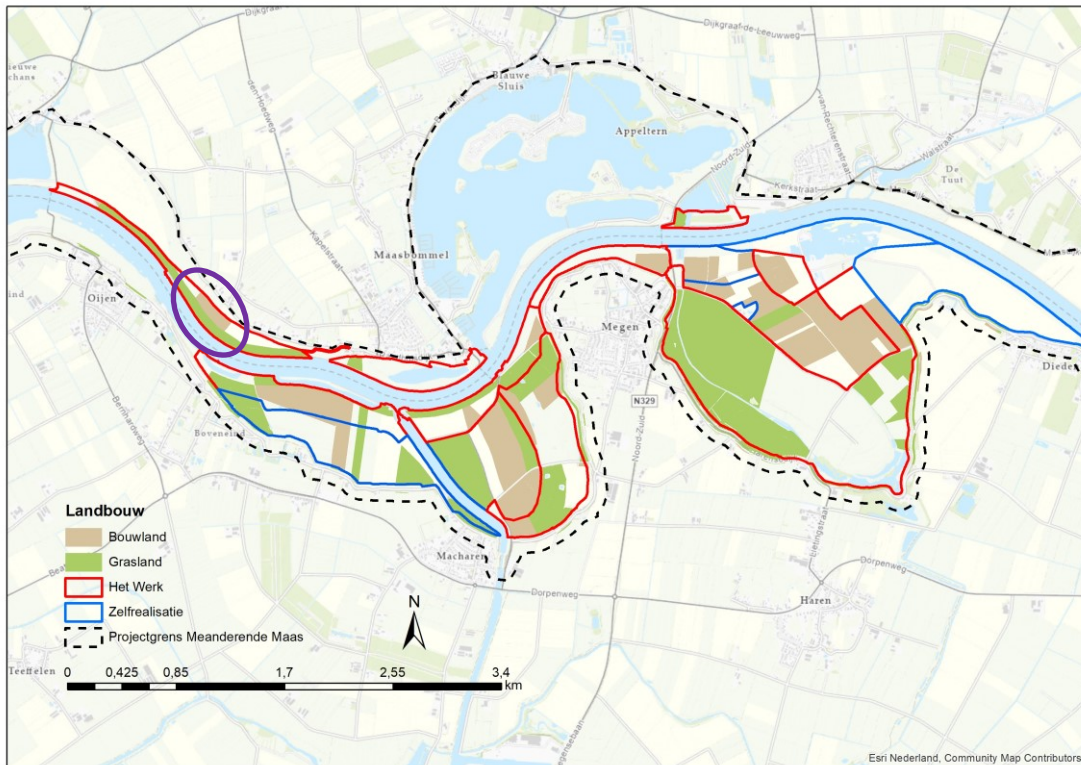
In het plangebied liggen ruim 380 adressen op de dijk. Het gaat grotendeels om woningen van particulieren, 5 tot 10 bedrijven en om panden die in het bezit zijn van De Staat (ministerie van Infrastructuur en Waterschap), het Waterschap Aa en Maas, gemeenten, nutsbedrijven, kerkelijke gemeenschappen of stichtingen. In het buitendijkse deel van het plangebied liggen camping De Maasakker in de Diedensche Uiterdijk en Kasteel van Oijen. Door het ontwerp hoeven geen woningen of bedrijven te worden geamoveerd. Voor de realisatie van Meanderende Maas worden gronden van particulieren verworven. Het gaat dan niet om woningen of bedrijven maar bijvoorbeeld om een deel van een tuin of erf. Om die reden is de beoordeling licht negatief (-).

7.11.4 Landbouw

Een groot deel van het plangebied (hectare) heeft in de huidige situatie een landbouwkundige functie. Zowel in Gelderland als Noord-Brabant is sprake van reeds gerealiseerde natuur en van nog te ontwikkelen natuurgebieden op (nu nog) intensief gebruikte landbouwgrond (zie afbeelding 7.24). Het beleidsvoornemen van de provincies Gelderland en Noord-Brabant is dat dat deze natuur in 2027 is gerealiseerd. Met het project Meanderende Maas wordt deze natuur gerealiseerd. Zonder project Meanderende Maas is er geen direct zicht op realisatie van deze natuur. Om die reden is het realiseren van de 'nog te realiseren' NNB en GNN/GO-gebieden in het plangebied beschouwd als onderdeel van het project en niet als onderdeel van de referentiesituatie. Aan de Brabantse zijde is verder sprake van enkele ecologische verbindingzones langs de dijk en de Maasoevers en van een al gerealiseerde verbindingzone (Groenedijk) tussen de uiterwaarden en de even zuidelijker gelegen Hertogswetering.

Ten opzichte van de referentiesituatie gaat er na realisatie van het project Meanderende Maas 132 hectare landbouwgebied (bouwland) verloren. Het gaat om 130 hectare in het Brabantse deel van het plangebied in gebied dat is aangewezen als NNB: 90 hectare in het de Diedensche Uiterdijk, 25 hectare in de Waarden en 15 hectare in de Ossekamp. In het Gelderse deel van het plangebied gaat het om 2 hectare buiten het Gelders Natuurnetwerk. Ten opzichte van de situatie waarin het Natuurnetwerk Brabant en Gelders Natuurnetwerk al volledig is gerealiseerd zoals volgens het beleidsvoornemen, gaat er 2 hectare landbouwgebied verloren aan de Gelderse zijde (paarse cirkel op onderstaande kaart). Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

Afbeelding 7.58 Landbouwpercelen binnen het ontwerp Meanderende Maas

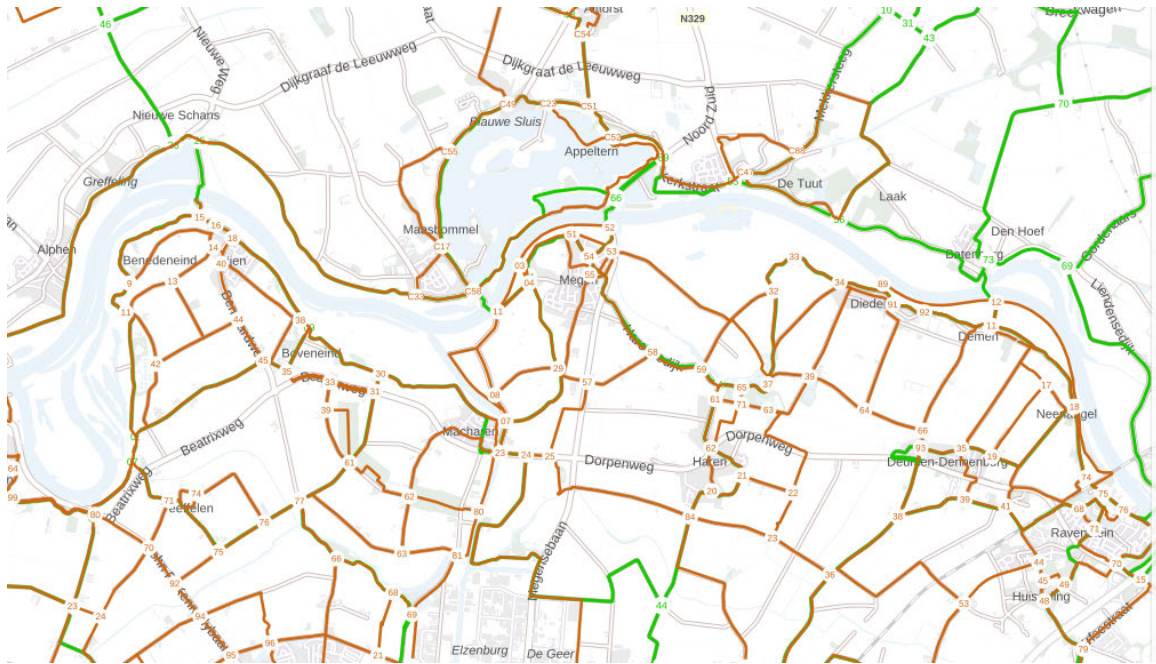


7.11.5 Recreatie

De fiets- en wandelroutes op de dijken blijven behouden en worden op sommige punten vrijliggende fietspaden op de tuimeldijk. Door het ontwerp nemen de recreatiemogelijkheden buitendijks toe. In totaal wordt er circa 18 km aan nieuwe wandel- en struinpaden in het ontwerp gerealiseerd en circa 5 kilometer aan nieuw fietspad. Daarnaast worden er 7 nieuwe hoofdgebiedsentrees (parkeerplaats met 10-15 parkeerplaatsen met informatiebord, fietsenrek en picknicktafel) en 24 'nevengebiedsentrees' (parkeerplaats met ca. 5 parkeerplaatsen met informatiebord, fietsenrek) ingericht. In veel gevallen wordt gebruik gemaakt van een bestaande parkeerplaats. Op de kaart recreatieve voorzieningen (zie Bijlage IV) is daar onderscheid tussen gemaakt. Verder komen er een uitkijktoren en twee vogelkijkhutten in het gebied. Op één plek is een zandstrandje voorzien, en dat is langs de nieuwe geul nabij de haven Megen. Er wordt één grote geul gegraven die voor kleine boten toegankelijk is en dat is Meander De Waarden. Sloepen en kano's mogen langs de geul aan de oever afmeren. De autobrug zorgt voor een geringe doorvaarhoogte van 1,75 m en doorvaarbreedte van 5 m. Daarmee is de geul enkel toegankelijk voor kleine bootjes, te weten sloepjes, kano's en subs.

Er zijn enkele plekken in het gebied benoemd als 'point of interest'. Zoals de locatie van de voormalig hoeve Maasakker en het monument van de slachtoffers van de blikseminslag. De plekken worden gekoesterd en in het ontwerp op een doeltreffende, sobere manier bereikbaar en herkenbaar gemaakt.

Afbeelding 7.59 Bestaande fietsroutes (groen) en wandelroutes (bruin) in het plangebied



Veerweg Maasbommel

De veerweg Maasbommel wordt verlaagd. Hier ligt een camperterrein, een afmeerplek voor een cruiseschip en een parkeerplaats. Door de maaiveldverlaging met circa 1,5 m zal de overstromingsfrequentie toenemen tot twee dagen per jaar. De volgende inpassingsmaatregelen worden in het ontwerp opgenomen om nadelige effecten voor recreatie op dit terrein te voorkomen:

- De huidige technische voorzieningen worden teruggebracht op de originele hoogte (stroomkasten, verlichting).
- Aanvullend kan indien nodig nog extra drainage worden gerealiseerd als blijkt dat het terrein te drassig wordt.

Inclusief deze mitigerende maatregelen is er een neutraal effect op deze plek.

Conclusie effectbeoordeling recreatie

Aan het gebied worden veel nieuwe recreatieve voorzieningen toegevoegd. Om die reden is het ontwerp op dit aspect zeer positief (+++) beoordeeld.

7.12 Duurzaamheid

7.12.1 Beoordelingskader

De volgende punten dragen bij aan het bevorderen van de duurzaamheid:

- een zorgvuldige toepassing van materialen (grondstoffen), zoals grond, staal, kunststof en beton voor de dijkverbetering;
- het toepassen van gebiedseigen grond voor de dijkverbetering;
- korte transportafstand (m.n. van grond) en een vervoersmodaliteit met een lage milieu-impact per ton materiaal bij de uitvoering van de dijkverbetering;
- (ooi)bosaanplant als CO₂-binder;
- kansen benutten voor duurzame energie.

De effecten op het thema Duurzaamheid worden in tegenstelling tot de andere effectbeoordelingen in het MER getoetst aan de mate waarin invulling wordt gegeven aan de ambitie. Er is voor dit thema geen toetsing gedaan aan de referentiesituatie.

Dit omdat het gestelde Ambitieniveau niet altijd gaat om het voorkomen van een negatieve impact, maar soms ook om het zo klein mogelijk maken van de negatieve impact of het vergroten van een reeds positieve impact. Er is een beschrijving gegeven van hoe in het project is omgegaan met de volgende aspecten: CO₂-uitstoot en circulair ontwerpen en omgaan met afvalstromen

7.12.2 CO₂-uitstoot

In de planuitwerking zijn optimalisaties voorgesteld en uitgewerkt op basis van de Duurzaamheidszandloper. De duurzaamheidszandloper volgt de principes uit het Rapport Klimaatbewust Ontwerpen, Circulair Ontwerpen van Rijkswaterstaat en de Trias Energetica. Een belangrijk aspect van deze principes is dat naar mate de ontwerprijheden kleiner worden, de keuzes ten aanzien van duurzaamheidspotentie ook kleiner worden. De duurzaamheidszandloper is geïllustreerd in onderstaande afbeelding.

Afbeelding 7.60 Duurzaamheids 'zandloper'



De oplossingsrichtingen voor een duurzaam en CO₂ neutraalproject zijn uitgewerkt in optimalisaties voor 3 integrale ontwerp- en uitvoeringskeuzes: verduurzamen dijkontwerp, verduurzamen rivierontwerp, verduurzamen uitvoering.

Dijkontwerp

Bij het verduurzamen van het dijkontwerp zijn de volgende sporen uit de duurzaamheidszandloper toegepast:

- A2 – beperken van dijkopgave. Dit is gedaan door het aanscherpen van de uitgangspunten en rekenregels met betrekking tot piping;
- B – maximaliseren oplossingen met gebiedseigen grond. Dit is gedaan door waar dat kan as-verschuivingen en klei-inkassingen toe te passen in plaats van stalen damwanden;
- C – duurzaam materiaalgebruik.

Rivierontwerp

Om het rivierontwerp te verduurzamen zijn de volgende sporen uit de zandloper gehanteerd:

- A1 – beperken van rivieropgave. Dit is gedaan door de hoeveelheid vrijkomende roofofgrond te beperken;
- B – maximaliseren oplossingen met gebiedseigen grond;
- F – afvangen en opslaan CO₂-uitstoot.

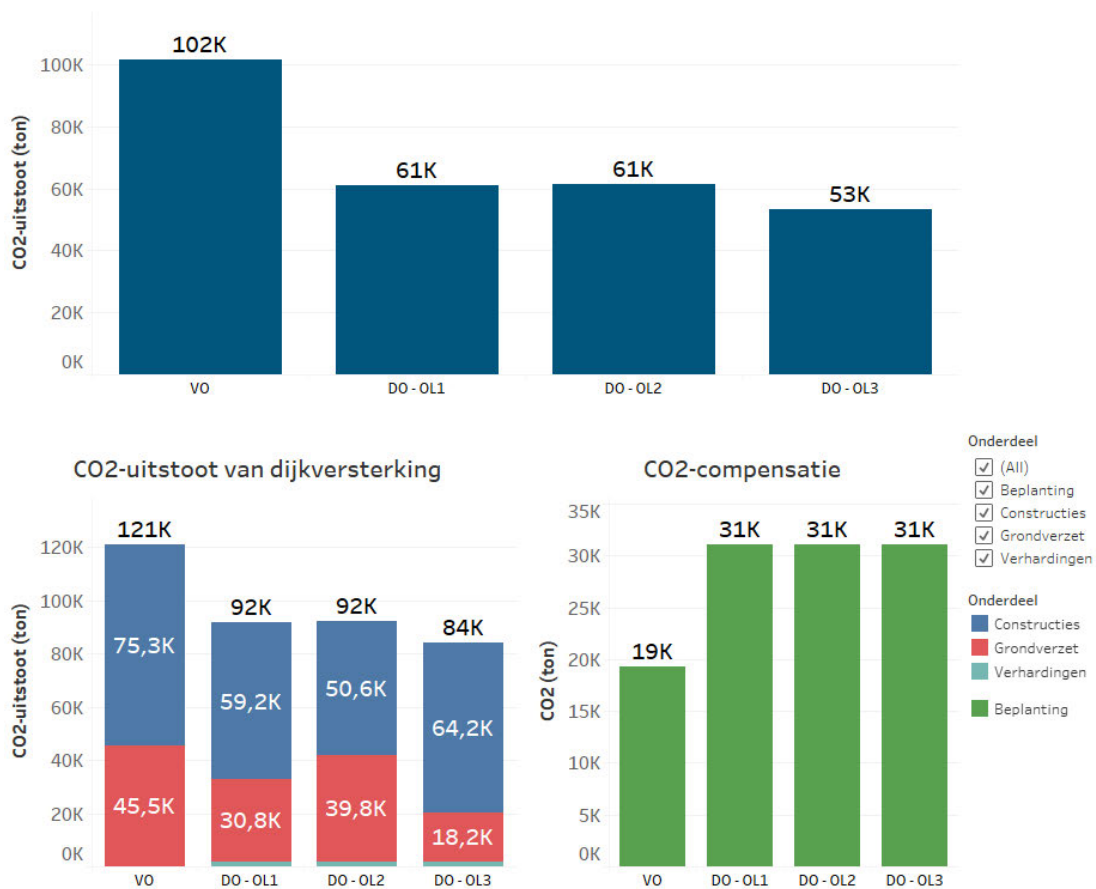
Verduurzamen uitvoering

Om de uitvoering te verduurzamen zijn de volgende sporen uit de zandloper toegepast:

- D – verduurzamen bouwlogistiek door het beperken van transportafstanden, het beperken van het aantal transporten en het slim inrichten van bouwwegen.
- E – verduurzamen materieel.
- G – opwekken van energie.

De inzet van het project Meanderende Maas is dat het totaal aan grondstromen zo weinig mogelijk negatieve impact heeft op de CO₂ balans, en op de delfstoffenvoorraden. De figuren hieronder tonen aan dat met deze inzet een reductie van de CO₂-uitstoot van circa 50 procent is bereikt ten opzichte van het voorlopig ontwerp (VO).

Afbeelding 7.61 CO₂-uitstoot van het ontwerp Meanderende Maas (boven netto uitstoot, linksonder uitstoot van het Werk en rechtsonder de compensatie m.b.v. ooibos en rietmoeras)



7.12.3 Circulair ontwerpen en omgaan met grondstromen

Het ontwerp is intrinsiek duurzaam, onder andere door het gebruik van gebiedseigen grond, in de vorm van de grond die vrijkomt uit de rivierverruiming. Gebiedseigen grond is door het verminderen van transport veel duurzamer dan het aanleveren van grond van buiten de projectgrenzen. Daarmee is de integrale realisatie duurzamer dan een afzonderlijke dijkversterking.

De hoeveelheid vrijkomende toplaag/klasse B grond wordt zoveel mogelijk beperkt door optimalisaties in het ontwerp. Zo kan de vrijkomende toplaag/klasse B grond worden beperkt door op plekken waar ooibos is gepland, de toplaag te laten liggen en enkel open te krabben/harken.

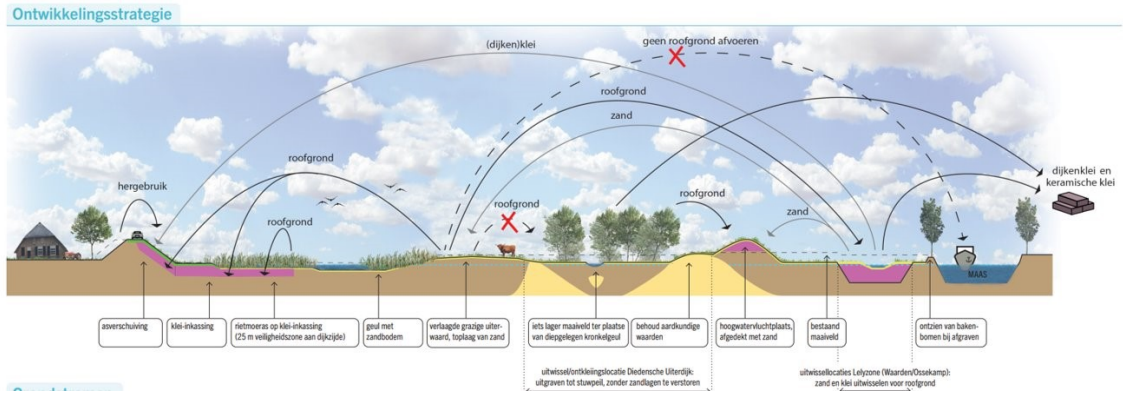
Op plekken waar verschaald moet worden voor de gewenste vegetatieontwikkeling, kan de vrijkomende toplaag/klasse B grond worden beperkt door (op basis van nader bodemonderzoek) enkel de fosfaatrijke toplaag te ontgraven.

Er wordt gestreefd naar hoogwaardig hergebruik van de vrijkomende grond binnen het projectgebied. In zowel het dijkontwerp als rivierontwerp worden nuttige toepassingen voorzien voor niet vermarktbaar materialen. Denk hierbij aan hoogwatervluchtplaatsen, kwelbeperkende lagen, klei-inkassingen en pipingbermen. Naar verwachting bieden deze nuttige toepassingen niet voldoende bergingsmogelijkheden voor de vrijkomende, veelal voedselrijke, toplagen. De aanvullocaties (zie onderstaande afbeeldingen) in het projectgebied bieden de mogelijkheid dit overschot aan grond eveneens binnen het project toe te passen en daarmee een duurzame oplossing te dienen. Op deze locaties kan hoogwaardige klei voor de dijkversterking of keramische baksteenindustrie worden uitgewisseld met de niet bruikbare grondstromen.

Afbeelding 7.62 Omwisselkaart grondverbetering ontwerp



Afbeelding 7.63 Ontwikkelstrategie omgang met grond in project Meanderende Maas



8

EFFECTEN TIJDENS DE AANLEG

8.1 Beschrijving uitvoeringswijze op hoofdlijnen

Algemeen

Voor de uitvoering van 'het Werk' wordt een uitvoeringsplan gemaakt. Daarvan worden in dit hoofdstuk de milieueffecten beschouwd. Voor de zelfrealisatiegebieden is er nog geen concreet beeld van de aanlegmethode en -fasering. Hiervan kunnen de effecten dus ook nog niet beoordeeld worden.

Uitvoering van het project

Voor de dijkversterking en rivierverruiming wordt grond ontgraven en opgebracht. In totaal bedraagt het grondverzet voor de dijk circa 1,1 miljoen m³ en voor de rivier 3,1 miljoen m³. Het uitgangspunt is om zoveel mogelijk gebiedseigen grond te (her)gebruiken. De ontgraven grond wordt deels in tijdelijke grondopslag geplaatst alvorens het via bouwwegen_richting een laad-loslocatie getransporteerd wordt. Hiervoor worden tijdelijke grondopslaglocaties in de uiterwaarden ingericht

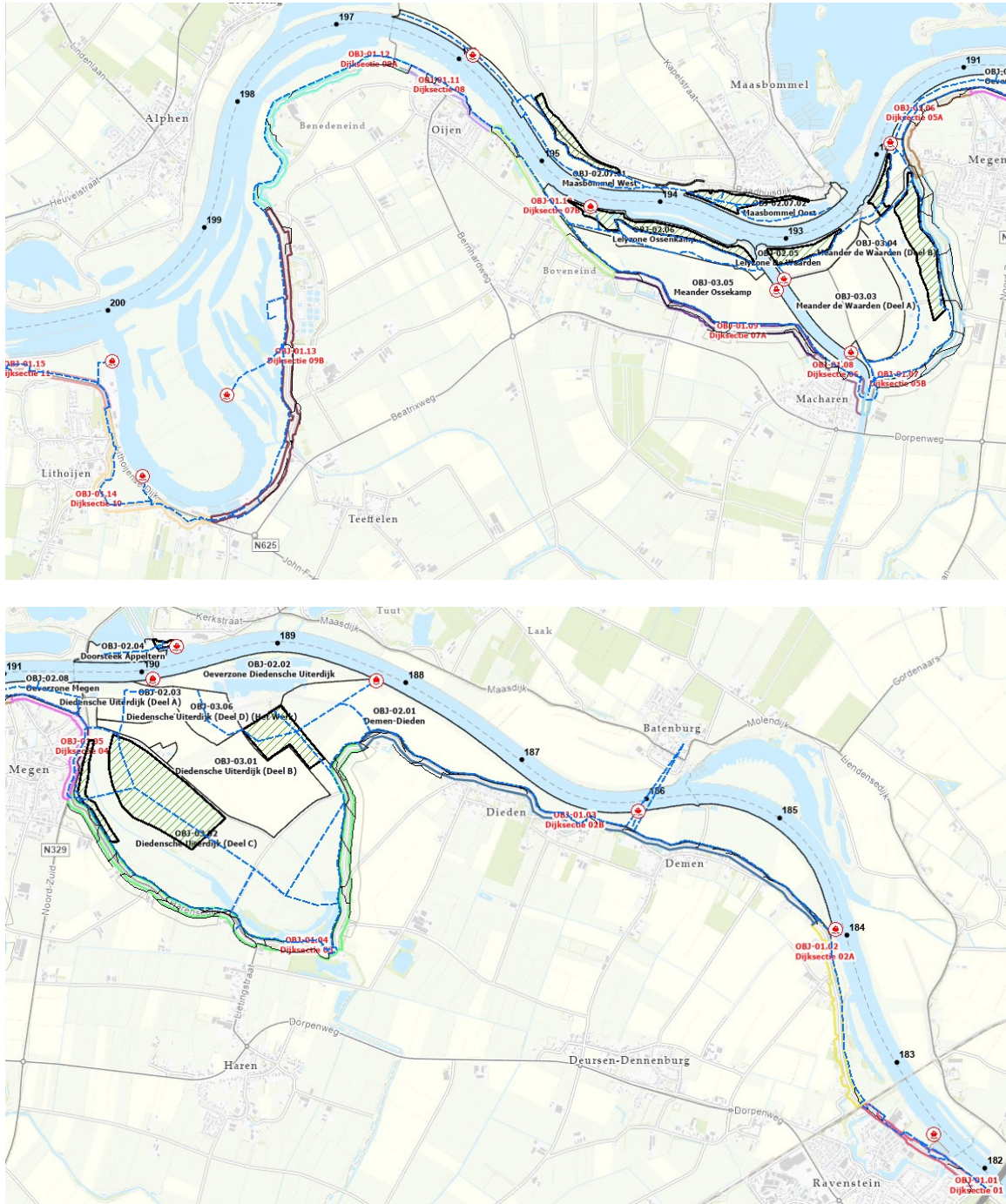
In en vanuit het gebied zullen veel transporten van grond plaatsvinden, zoveel als mogelijk via een transportbaan in de uiterwaard. Een deel van de afgegraven grond wordt binnen het project toegepast (in de dijkversterking). De afzet van de grond gaat per schip, waarbij verlading plaats vindt met een drijvende laadbrug. Voor het lossen van damwanden kan een tijdelijke kade worden gebruikt met een aansluitend opslagterrein. Uitgangspunt is nu dat de damwanden per schip naar de haven van Oss worden vervoerd en vanaf de haven per vrachtwagencombinatie naar het werk vervoerd. Daarnaast worden binnen- en buitendijks bouwwegen aangelegd om de grond te vervoeren. Deze worden parallel aan de dijk gelegd, met korte oversteken over de dijk.

Het ontwerp wordt gefaseerd uitgevoerd. Na de vaststelling van het Projectplan en het verkrijgen van de benodigde vergunningen, toestemmingen en ontheffingen starten de werkzaamheden, naar verwachting medio 2024. De werkzaamheden aan de dijk duren ruim 2 jaar en de werkzaamheden aan de Rivier- en Uiterwaard aan Brabantse zijde duren 5 à 6 jaar.

De bouwfaserings wordt trajectgewijs (als 'treintje') uitgevoerd, met als doel om de overlastperiode voor de omwonenden zo kort mogelijk te houden (maanden in plaats van jaren).

De uitvoeringsstrategie is erop gericht om de dijkversterking altijd doorgang te laten vinden en de koppeling te maken tussen een 'materiaal vragende' dijkssectie met een 'materiaal leverend' werkvak in de uiterwaard. Een werkvak wordt steeds volledig ontgraven en afgewerkt. Bij het uitwerken van de fasering en planning wordt uitgegaan van de meest economische werkvolgorde waarbij de percelen tijdig beschikbaar zijn. In deze fase is de uitvoeringsstrategie nog niet tot in detail uitgewerkt. Dit gebeurt in de komende projectfasen. Voor bijvoorbeeld de laad-/loslocaties zijn uitvoeringsvergunningen nodig waarbij ook gekeken wordt naar hinder voor de omgeving.

Afbeelding 8.1 Locaties bouwwegen (blauwe stippelijnen) en tijdelijke grondopslag (groene vlakken)



8.2 Beoordelingskader

Voor de toetsing van effecten (hinder) tijdens de aanleg wordt wat de effecten van de aanleg (werkzaamheden) van het ontwerp kunnen zijn op geluid, trillingen, luchtkwaliteit, verkeer, rivierkunde, natuur, scheepvaart en ruimtebruik. Dit gebeurt op basis van verkennende berekeningen voor geluid en trillingen in de aanlegfase en expert judgement voor de andere thema's. Voor de thema's waar de beoordeling op basis van expert judgement is gedaan, is het beoordelingskader gebruikt zoals beschreven in de betreffende themaparagraaf in hoofdstuk 7.

Criterion tijdelijke geluidhinder en trillingsschade

Tijdelijke hinder in de vorm van geluidhinder en trillingsschade kan plaatsvinden als gevolg van de ingreep. Voor het ontwerp is het plaatsen van een constructie of het aanbrengen van grond nodig, dit kan geluidhinder en trillingsschade opleveren voor omwonenden. Extra verkeersbewegingen tijdens de aanleg, bijvoorbeeld voor het vervoeren van materiaal, kan daarnaast tijdelijke geluidshinder veroorzaken. Hiervoor wordt gekeken naar de aanwezigheid van gebouwen in de nabijheid van waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. Voor het criterium tijdelijke hinder (geluid, trillingen) tijdens de aanlegfase wordt het onderzoek uitgevoerd met de volgende beoordelingschaal:

Tabel 8.1 Beoordelingschaal tijdelijke geluidhinder en trillingsschade

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	nihil of neutraal effect	Nauwelijks grondverzet/constructieve maatregelen en daarmee nauwelijks geluidhinder en potentiële trillingsschade in de nabijheid van woningen
-	licht negatief effect	Bepert grondverzet en/of lichte constructieve maatregelen. Bestemmingen op meer dan 60m afstand
--	negatief effect	Groot grondverzet of zware constructieve maatregelen (damwanden) binnen indicatieve zones potentiële trillingsschade en binnen de hogere klassen potentiële geluidhinderzones -> Bestemmingen binnen 60m afstand
---	zeer negatief effect	n.v.t.

Een positief effect is voor dit criterium niet van toepassing. Het best haalbare is dat er geen of nauwelijks hinder te verwachten is als gevolg van de ingreep, wat als neutraal effect wordt beoordeeld. Veel grondverzet en het aanbrengen van zware constructieve maatregelen wordt negatiever beoordeeld dan lichtere constructies en beperkt grondverzet. Een negatieve beoordeling wordt gegeven als zware constructieve maatregelen of veel grondverzet plaatsvindt op korte afstand van woningen (<60m). Vanwege de voorschriften voor geluid en trillingen waaraan moet worden voldaan gedurende de uitvoering en de beperkte duur per dijktraject wordt voor deze tijdelijke effecten geen zeer negatieve beoordeling gegeven.

criterium luchtkwaliteit

Voor het criterium luchtkwaliteit wordt beoordeeld of ter hoogte van de bestemmingen in de aanlegfase wordt voldaan aan de grenswaarden, daarbij wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd:

Tabel 8.2 Beoordelingsschaal aanlegfase luchtkwaliteit

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	nihil of neutraal effect	de aanlegfase voldoet in ruime mate aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit
-	licht negatief effect	bij enkele bestemmingen worden grenswaarden tijdelijk licht overschreden
--	negatief effect	bij meerdere bestemmingen worden grenswaarden tijdelijk licht overschreden
---	zeer negatief effect	bij meerdere bestemmingen worden grenswaarden tijdelijk sterk overschreden

criterium verkeer(sveiligheid) aanlegfase

Het gebied kenmerkt zich verkeerskundig gezien door de diverse relatief smalle dijkwegen en het grote aantal recreatieve verbindingen voor fietsers en voetgangers. De dijkwegen hebben geen grote verkeersafwikkelende functie maar zijn belangrijk voor de bereikbaarheid van de diverse dorpen langs de Maas.

In de aanlegfase zullen diverse verkeersstromen met bouwverkeer door het gebied lopen tussen laad- en loslocaties en het projectgebied. Deze zullen voornamelijk gebruik maken van bestaande infrastructuur. Wel zullen op enkele locaties fiets- en wandelpaden als bouwweg worden gebruikt. Binnen dit criterium wordt beoordeeld wat het effect van het project tijdens de aanlegfase is op het gebied van:

- 1 bereikbaarheid van het gebied;
- 2 verkeersveiligheid van fiets- en wandelroutes die als bouwweg worden gebruikt;
- 3 verkeersveiligheid van aansluitingen van bouwwegen op huidige infrastructuur.

Dit criterium is kwalitatief beoordeeld door middel van analyse van bovenstaande punten. Hierbij is gekeken naar de duur van tijdelijke verkeerssituaties en het effect van deze situaties op het gehele netwerk. Tijdelijke aanpassingen die voor lokale bereikbaarheids- en/of verkeersveiligheidsknelpunten zorgen worden negatief beoordeeld. Bij langdurige situaties met netwerk grote effecten past een zeer negatieve beoordeling.

Tabel 8.3 Beoordelingsschaal verkeer(sveiligheid) aanlegfase

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
---	zeer positief effect	langdurige netwerk grote verbetering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase
++	positief effect	middellange bovenlokale verbetering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase
+	licht positief effect	kortdurige lokale verbetering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase
0	nihil of neutraal effect	geen significante verbetering of verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
-	licht negatief effect	kortdurige lokale verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase
--	negatief effect	middellange bovenlokale verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase
---	zeer negatief effect	langdurige netwerk grote verslechtering van verkeersveiligheid en bereikbaarheid van auto's, fietsers en voetgangers tijdens aanlegfase

Criterium scheepvaart aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kan scheepvaart gehinderd worden doordat de doorvaarbreedte wordt beperkt of scheepvaart geheel niet mogelijk is. De effecten op dit criterium zijn kwalitatief beoordeeld aan de hand van de onderstaande tabel.

Tabel 8.4 Beoordelingsschaal scheepvaart aanlegfase

Waardering effecten	Omschrijving	Criterium
+++	zeer positief effect	niet van toepassing
++	positief effect	niet van toepassing
+	licht positief effect	niet van toepassing
0	nihil of neutraal effect	geen of zeer beperkte stremming in de realisatiefase
-	licht negatief effect	beperkte stremming van de vaarweg of hinder in de realisatiefase
--	negatief effect	aanzienlijke stremming van de vaarweg in de realisatiefase
---	zeer negatief effect	langdurige stremming van de vaarweg in de realisatiefase

8.3 Water

Oppervlaktewatersysteem

Voor de Diedensche Uiterdijk geldt dat in de tijdelijke situatie er sprake is van een situatie waarbij een deel al natuur is en er geulen aanwezig zijn, maar ook is er nog landbouw aanwezig. Daarvoor blijft een deel van de bestaande watergang gehandhaafd. Deze wordt aangepast zodat deze in de tijdelijke situatie de ontwatering – hier afvoer richting de Maas - regelt (rode kader in figuur 7.12). In het ontwerp is een tijdelijke oplossing opgenomen voor het in stand houden van de afwatering van landbouwpercelen. Dit betreft watergangen in de Diedensche Uiterdijk, zoals hiervoor beschreven, maar ook greppels bij Eiland De Waarden. Om die reden zijn de effecten als neutraal (0) beoordeeld.

Kwaliteit grond- en oppervlaktewater

In referentiesituatie zijn er meerdere landbouwpercelen in het plangebied waarvan afstromend water een effect kan hebben op de waterkwaliteit. In de gebruiksfase en in de tijdelijke situatie zijn er minder landbouwpercelen dan nu. Voor de waterkwaliteit leidt dit project in de gebruiksfase tot een licht positief effect omdat het landbouwkundige gebruik wordt omgezet naar natuurfuncties en het inrichten van nieuwe KRW-geulen bijdraagt aan de (ecologische) waterkwaliteit.

Zoals onder het kopje Oppervlaktewatersysteem hierboven al beschreven, blijven in de tijdelijke situatie dat 'Het werk' wel is gerealiseerd maar de zelfrealisatiegebieden nog niet op twee plekken landbouwpercelen nog in gebruik. In de Diedensche Uiterdijk wateren de landbouwpercelen in zelfrealisatiegebied af op de Maas. In de Waarden wateren de landbouwpercelen af op aan nieuwe greppels tussen de landbouwpercelen en de KRW-geul / Meander De Waarden. Verbetering van de waterkwaliteit als gevolg van de KRW-maatregelen heeft daarnaast over het algemeen enige tijd nodig. Het positieve effect daarvan wordt daarom niet in de aanlegfase verwacht. Om die reden zijn de tijdelijke effecten als neutraal (0) beoordeeld.

Er is geen sprake van tijdelijke achteruitgang van bestaande KRW-waarden.

8.4 Tijdelijke geluidhinder en trillingen

Geluidhinder

Voorafgaand aan het geluidonderzoek (zie Bijlage XII) is beoordeeld welke activiteiten er naar verwachting maatgevend zullen zijn voor de geluidhinder in de omgeving. De activiteiten die naar verwachting het hoogste geluidniveau bij de geluidgevoelige bestemmingen zullen produceren zijn grondverzet, laad- en loswerkzaamheden, transportbewegingen en het inbrengen van damwanden (duwen of trillen).

Om de contourafstanden op de omgeving te bepalen als gevolg van de genoemde activiteiten is een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld in het programma Geomilieu. Dit model rekent conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HMRI).

De berekende contourafstanden zijn te hanteren voor het gehele werkgebied, omdat over het gehele gebied vergelijkbare werkzaamheden plaatsvinden onder dezelfde bedrijfsomstandigheden

In tabel 8.5 zijn de contourafstanden weergegeven voor de activiteiten trillen, duwen, groundbewerking en laden- en lossen op een hoogte van 1,5 meter in de dagperiode. Uitgangspunt is dat de activiteiten niet gelijktijdig op dezelfde locatie plaatsvinden.

Tabel 8.5 Contourafstanden $L_{A,r,LT}$ in de dagperiode

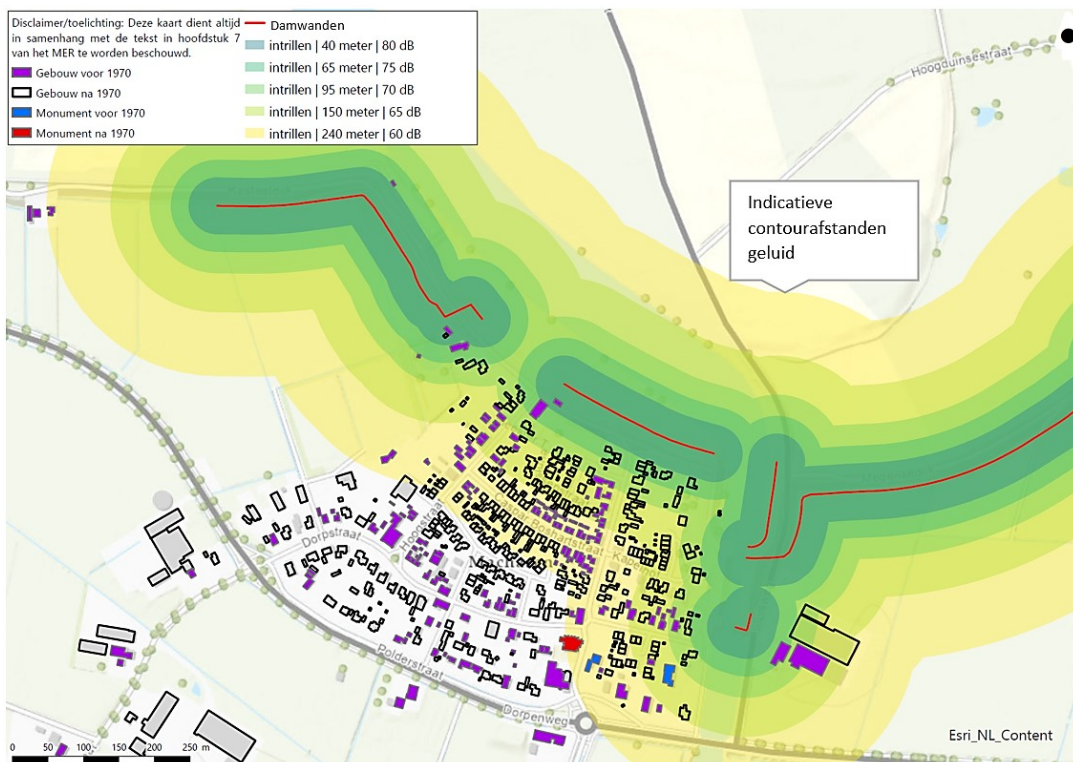
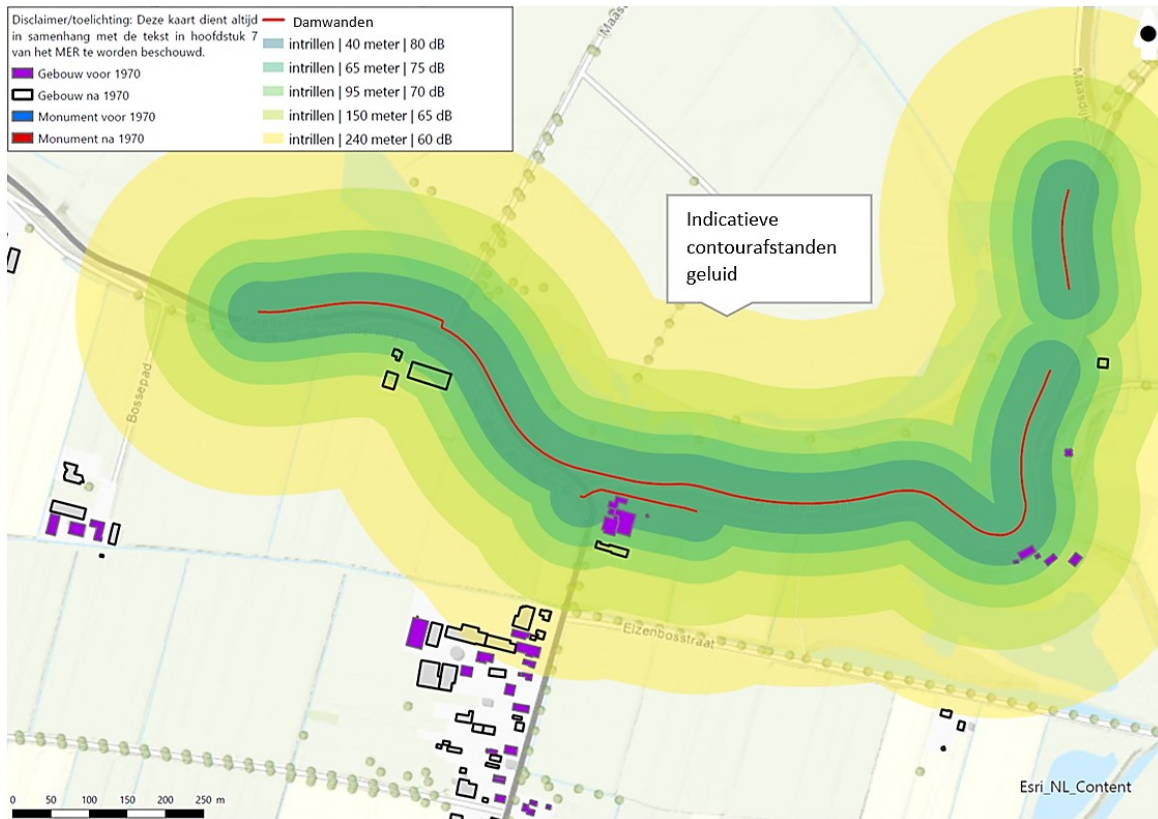
Activiteit	≤60 dB(A) onbeperkt	65 dB(A) 50 dgn	70 dB(A) 30 dgn	75 dB(A) 15 dgn	80 dB(A) 5 dgn
grondwerk langs de dijk	45	25	10	<10	<10
grondwerk (uiterwaarden en locaties voor tijdelijke opslag)	45	25	10	<10	<10
Transport	20	10	<10	<10	<10
laden / lossen	60	40	25	15	10
intrillen damwanden	240	150	95	65	40
Drukken/duwen damwanden	55	35	25	15	<10
Silent piler	40	25	15	<10	<10

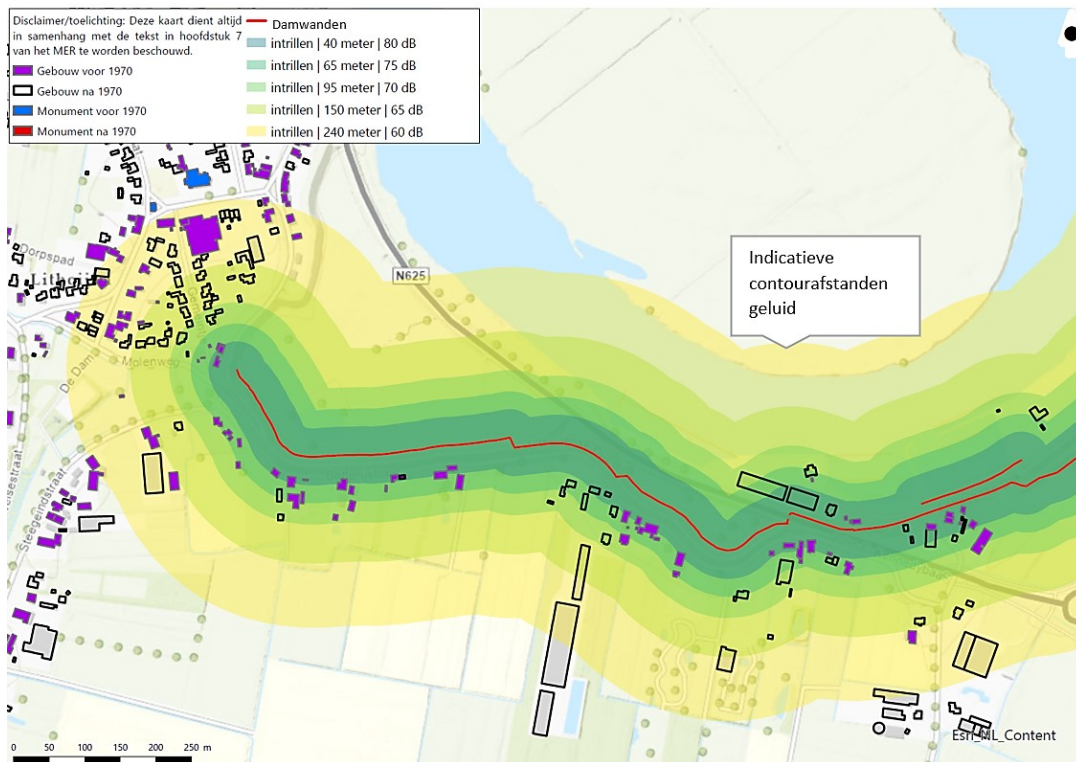
NB: contourafstand gemeten vanaf de rand van het werkgebied of vanaf de puntbronnen

Bij het intrillen van damwanden wordt gedurende de dagperiode tussen het werkerrein en de eerste 40 m een geluidniveau berekend boven de 80 dB(A). Geluidniveaus van meer dan 80 dB(A) zijn in principe niet toegestaan conform het Bouwbesluit. Door het intrillen te vervangen door het duwen wordt de contourafstand van 80 dB(A) teruggebracht van 40 tot <10 m .

Op de volgende afbeeldingen zijn de berekende geluidcontouren weergegeven op kaart, daar is te zien dat meerdere gebouwen/woningen dicht op de dijk binnen de hindercontouren liggen. Afhankelijk van de belasting worden werkzaamheden voor een bepaald aantal dagen acceptabel beschouwd, bijvoorbeeld 70 dB(A) voor 30 dagen, hinder kan echter wel optreden. Door het toepassen van duwen in plaats van trillen in de kernen blijven meerdere woningen wel buiten de 80 dB(A) contour, echter liggen er ook buiten de kernen (waar trillen het uitgangspunt is) verschillende woningen binnen die contour. Hier moet voor de uitvoering gedetailleerd naar worden gekeken en acceptabele oplossingen voor worden gezocht, meer dan 80 dB(A) is in beginsel niet toegestaan.

Afbeelding 8.2 Indicatieve geluidcontouren op 3 voorbeeldlocaties (bij het intrillen van damwanden)





Trillingen

Voor drie verschillende scenario's (3 verspreid liggende locaties in het plangebied) met damwandplanklengtes van 13m, 13,5m en 17 meter en metingen van de bodemopbouw/draagkracht van de bodem is in een trillingenonderzoek (zie Bijlage XIII) de kritische afstand bepaald waarbinnen op voorhand niet uitgesloten kan worden dat schade optreedt ten gevolge van het intrillen van damwanden (zie Bijlage XIII voor het achtergrondrapport trillingsonderzoek). De kritische afstand is gedefinieerd als de afstand waar het verwachte trillingsniveau gelijk is aan de vastgestelde grenswaarde. De kritische afstand voor de verschillende situaties bij het intrillen van damwanden staan in Tabel 8.7.

De gebouwkenmerken die van belang zijn voor de toetsing zijn de bouwcategorie, de bouwkundige staat en de monumentale status van het gebouw. In de SBR-A [ref. 3] wordt onderscheid gemaakt tussen twee bouwcategorieën, die als volgt gedefinieerd zijn.

Tabel 8.6 Overzicht bouwcategorieën

Gebouwcategorie 1	Gebouwcategorie 2
<ul style="list-style-type: none"> – Onderdelen van de draagconstructie, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout. – Onderdelen van een bouwwerk, die geen deel uitmaken van de draagconstructie (bijv. scheidingsconstructies), indien deze bestaan uit gewapend beton of hout. – Draagconstructies van bouwwerken, geen gebouw zijnde, welke bestaan uit metselwerk, zoals pijlers van viaducten, kademuren en dergelijke. 	<ul style="list-style-type: none"> – Onderdelen van de draagconstructie van een gebouw, indien deze bestaan uit metselwerk. – Onderdelen van een gebouw, die niet tot de draagconstructie behoren, zoals scheidingsconstructies, welke bestaan uit niet-gewapend beton, metselwerk of uit brosse steenachtige materialen.

Bij de beoordeling van het risico op schade wordt rekening gehouden met de bouwkundige staat en is er ook een derde categorie geformuleerd voor categorie 2 gebouwen in slechte staat.

Uit de tabel is af te lezen dat voor scenario 1, bij een gebouw van categorie 1 schade niet kan worden uitgesloten als de trillingsbron binnen 16 meter van het gebouw staat. Voor gebouwen van categorie 2 geldt hiervoor een afstand van 44 meter. Als de afstand tussen de trillingsbron en het bouwwerk groter is dan 62 meter kan naar verwachting schade in alle situaties worden uitgesloten. Tussen de 16 en de 61 meter moet aan de hand van het type en de staat van het bouwwerk bekeken worden wat het risico is op schade en of een trillingsarme methode nodig is om schade te voorkomen. Voor de andere twee scenario's geldt dezelfde redenering.

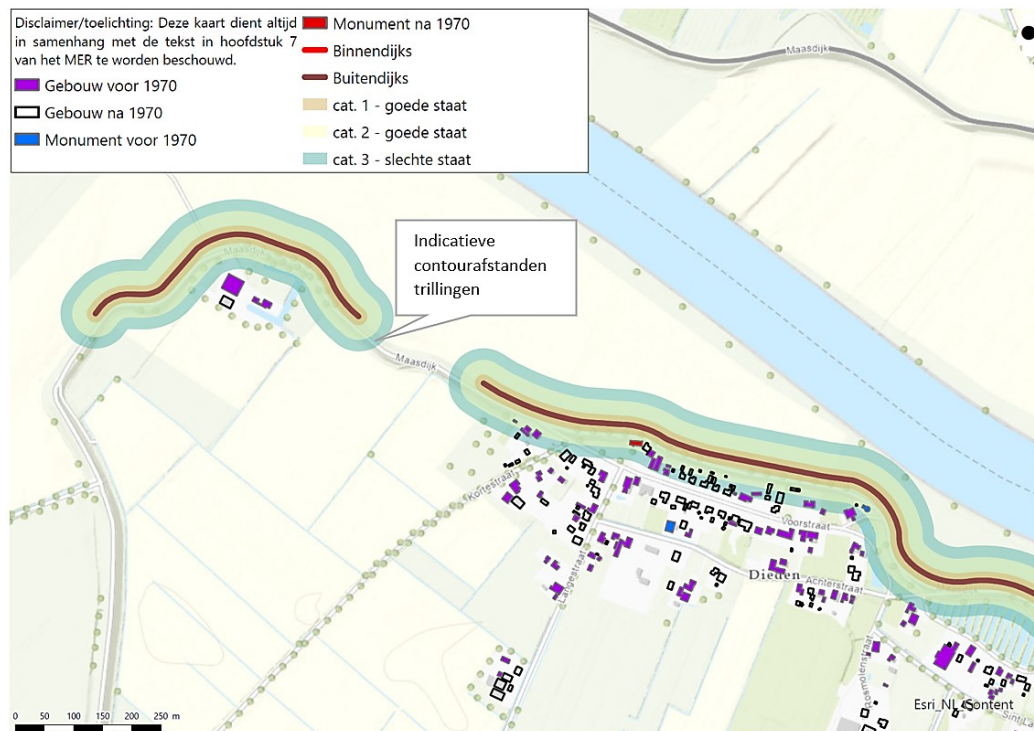
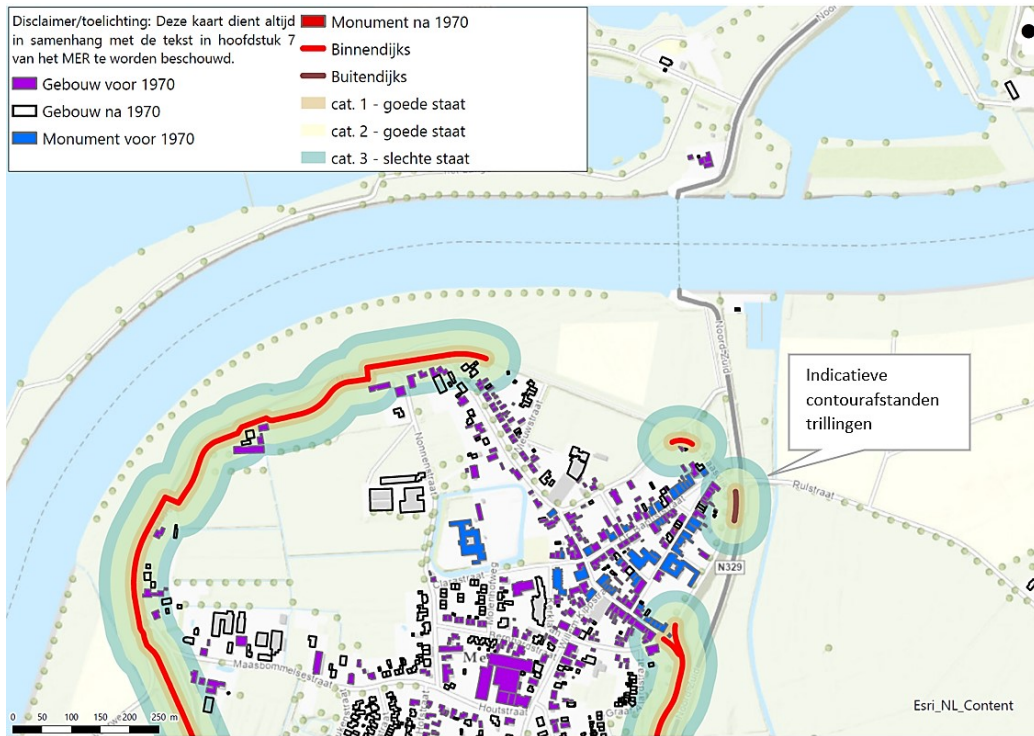
Tabel 8.7 Verwachte kritische afstand bij intrillen van damwanden

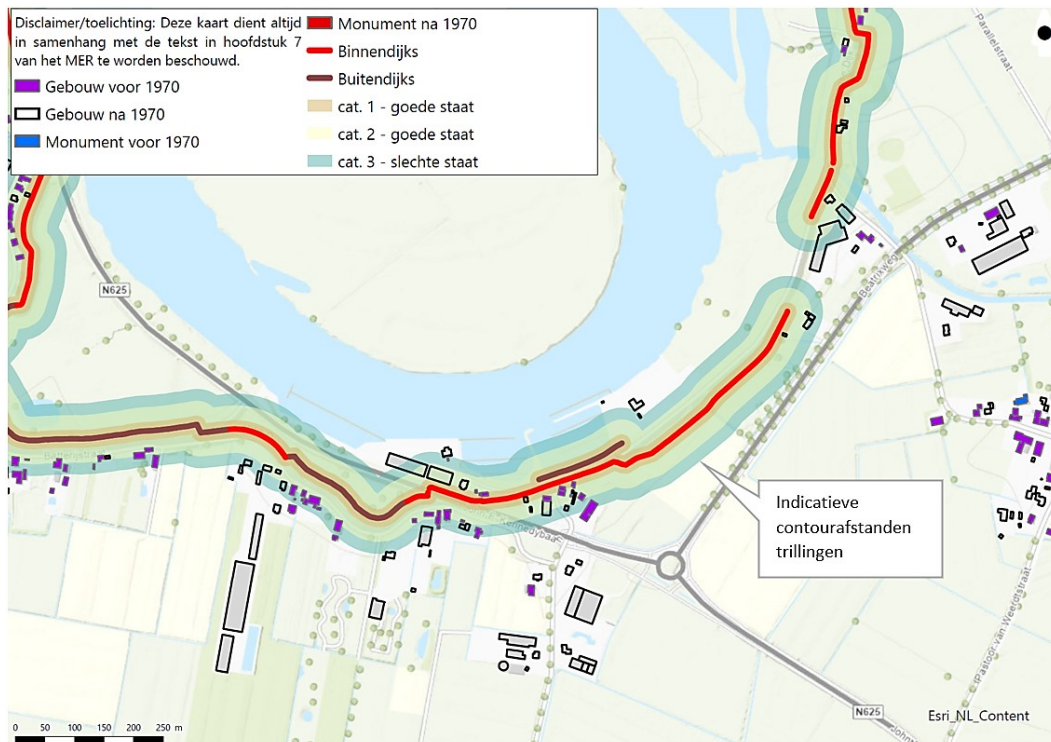
Situatie	kritische afstand (m)	kritische afstand (m)	kritische afstand (m)
	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Gebouwcategorie 1, goede bouwkundige staat	16	9	16
Gebouwcategorie 2, goede bouwkundige staat	44	32	46
Gebouwcategorie 2, slechte bouwkundige staat en/of monument	62	49	66

Op de volgende afbeeldingen zijn de contouren van de kritische afstanden weergegeven. Voor de kaarten is een worstcase uitgangspunt gehanteerd dat damwanden overal getrild in de grond gebracht worden en zijn de indicatieve gemiddelde afstanden gehanteerd van 15m (gebouwcategorie 1), 40m (gebouwcategorie 2) en 60m (gebouwcategorie 2 slechte staat). In de uitvoeringsvoorbereiding worden later gedetailleerde locatiespecifieke trillingsberekeningen uitgevoerd (zie volgende paragraaf 'vervolgaanpak' voor een nadere toelichting daarop), de volgende voorbeeldafbeeldingen geven daarom alleen een eerste indicatie van de invloedssfeer.

Op de contourenkaarten is te zien dat vooral voor de categorie 2 gebouwen (metselwerk) er verschillende woningen binnen de risicocontour kunnen komen te liggen. Dit geldt niet alleen voor de kernen, maar ook juist buiten de kernen. Voor verschillende woningen zal voor de uitvoering nader onderzoek moeten plaatsvinden om schade te voorkomen en is het nodig om mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld lagere slagkracht) of andere uitvoeringswijzen (zoals duwen) in te zetten.

Afbeelding 8.3 Indicatieve contourafstanden trillingen op 3 voorbeeldlocaties (bij het intrillen van damwanden)





Vervolgaanpak en monitoring om trillingsschade en onacceptabele hinder te voorkomen

In voorgaande paragrafen is indicatief weergegeven welke objecten mogelijk met trillingen in de uitvoeringsfase te maken kunnen krijgen. Welke objecten precies in de invloedssfeer liggen en welke maatregelen genomen worden om schade (schadekans acceptabel klein worden) en onacceptabele hinder (zoveel mogelijk) te voorkomen is op dit moment nog niet exact te bepalen. Dit wordt gedurende de uitvoeringsvoorbereiding onderzocht. Daarbij speelt bijvoorbeeld kennis van de bodemopbouw een belangrijke rol als basis voor gedetailleerdere trillingsberekeningen.

Bouwkundige opnames en nulmetingen, damwandproeven

Een belangrijke stap daarnaast is dat er een goed beeld is van de staat van de bebouwing die mogelijk wordt beïnvloed door de uitvoering. Daarvoor worden bouwkundige opnames van de woningen gemaakt ruimere tijd voor de start van de uitvoering en net voor de start van de uitvoering (nulmeting). Waar nodig kunnen ook zettingsbouten worden geplaatst om de natuurlijke zetting van woningen in beeld te brengen. Deze informatie wordt benut bij uitwerking van de uitvoeringsaanpak en keuzes van werkmethoden. Indien nodig wordt tussentijds nog een opname gemaakt. In het voorjaar van 2023 zijn op twee locaties zogenoemde damwandproeven uitgevoerd om (onder andere) een beter beeld te kunnen vormen van de impact op de omgeving van trillen en drukken van damwanden.

Monitoring tijdens de uitvoering

Tijdens de uitvoering vindt monitoring plaats om de toestand van de woningen te bewaken. Bij kritische woningen die binnen de invloedssfeer liggen wordt in overleg met de bewoners trillingsmeters aangebracht en tijdens de werkzaamheden metingen uitgevoerd. De meters geven een melding aan betrokkenen als een vooraf vastgestelde signaal- en grenswaarde wordt overschreden. Deze waarden worden bepaald in een monitoringsplan dat ruim voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt opgesteld. In dat plan staan ook hoe gehandeld wordt als deze grenswaarden worden overschreden. Denk aan tijdelijk stil leggen van de werkzaamheden, het aanpassen van de werkzaamheden (lagere intensiteit), intensiever monitoren of het kiezen voor een andere werkmethode (bijvoorbeeld duwen in plaats van trillen).

Beoordeling tijdelijke geluidhinder en trillingen

De beoordeling voor geluidhinder en trillingen is overwegend negatief (- -), vanwege meerdere woningen binnen 60 meter van zwaardere constructieve werkzaamheden waarvoor mogelijk nadere (bron)maatregelen nodig zijn om trillingschade (en te veel dagen geluidhinder) te voorkomen.

8.5 Luchtkwaliteit

Voor het project Meanderende Maas geldt dat de wettelijke grenswaarden voor luchtkwaliteit tijdens aanlegfase niet overschreden zullen worden. De werkzaamheden betreffen met name graafwerkzaamheden, het slaan van damwanden en de afvoer van grond met vrachtwagens en schepen. De werkzaamheden worden uitgevoerd in de periode van circa 2024 t/m 2029. In het stikstofdepositie-onderzoek voor Meanderende Maas is berekend dat tijdens de gehele aanlegfase ongeveer 35 ton NO_x zal vrijkomen¹. De hoeveelheid PM₁₀ en PM_{2.5} emissie zal vele malen lager liggen.

Met de rekensoftware Geomilieu² (versie 2022.1) is een indicatieve berekening uitgevoerd waarbij een vlakbron van 3 km² in ingevoerd. Deze vlakbron is representatief voor het gebied waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden. Verdeeld over de 7 jaar waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd geeft dit 35 ton NO_x / 7 jaar = 5 ton NO_x emissie per jaar. Als zichtjaar in de berekening is worst-case 2023 aangehouden; dit was bij de uitvoering van het luchtkwaliteitsonderzoek het beoogde startjaar van de werkzaamheden. Na 2023 zullen de concentratieniveaus verder dalen, onder andere omdat het wegverkeer schoner zal worden doordat het aandeel oude vervuilende dieselauto's/-vrachtwagens afneemt en het aandeel elektrische voertuigen toe zal nemen, en doordat de emissies vanuit industriële processen zullen afnemen (schonere industrie). De emissiefactoren voor wegverkeer en de achtergrondconcentraties worden elk jaar door respectievelijk TNO en het RIVM vastgesteld conform de nieuwste inzichten.

De NO₂ achtergrondconcentraties in het modelgebied bedragen voor het zichtjaar 2023 ongeveer 11 tot maximaal 13 µg/m³. Als maximale bijdrage aan de jaargemiddelde concentraties op 50 meter afstand³ van de oppervlaktebron berekent Geomilieu 0,33 µg NO₂/m³. Het totale concentratieniveau van 11 à 13 µg/m³ plus maximaal 0,33 µg/m³ ligt zeer ruim onder de wettelijke grenswaarde van 40 µg/m³. De maximale bronbijdrage van 0,33 µg/m³ ligt ook ruim onder de Niet In Betekende Mate grens van 1,2 µg/m³.

Ook voor PM₁₀ en PM_{2,5} liggen de achtergrondconcentraties in het modelgebied zeer ruim onder de wettelijke grenswaarden. Voor PM₁₀ bedraagt de maximale achtergrondconcentratie 16 µg/m³ en voor PM_{2.5} is dit 9 µg/m³. De grenswaarden zijn respectievelijk 40 µg/m³ en 25 µg/m³.

Het project Meanderende Maas voldoet daarmee in ruime mate aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit, de beoordeling is neutraal (0).

Toelichting WHO advieswaarden

Voor de beschouwde stoffen/componenten zijn er naast de wettelijke grenswaarden ook de advieswaarden van de World Health Organisation (WHO). Zie hiervoor onderstaande tabel. Deze advieswaarden zijn op 22 september 2021 aanzienlijk aangescherpt ten opzichte van de advieswaarden uit 2005. Uit vele wetenschappelijke studies die de afgelopen jaren zijn verschenen blijkt telkens dat er sterke verbanden bestaan tussen de concentratie en gezondheidseffecten. Deze nieuwe kennis was de basis voor het bijstellen van de WHO-advieswaarden.

¹ Bron: Stikstofdepositie-onderzoek Meanderende Maas, TAUW 2022.

² De berekeningen zijn uitgevoerd met de STACKS+ module voor luchtkwaliteitsberekeningen van het softwarepakket Geomilieu, versie 2021.2. Geomilieu (en daarmee de STACKS+ module) is door het ministerie van I&W goedgekeurd voor berekeningen conform standaardrekenmethode 1 (wegen binnen de bebouwde kom), standaardrekenmethode 2 (snelwegen en wegen in open gebied) en standaardrekenmethode 3 (punt- en oppervlaktebronnen) uit de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007. In Geomilieu zijn steeds de meest recente emissiefactoren voor het wegverkeer en de meeste recente achtergrondconcentraties (ook wel Grootchalige Concentratiekaarten Nederland; GCN) opgenomen.

³ Relevante toetslocaties bevinden zich op tenminste 50 meter afstand van de in te zetten (mobiele) werktuigen.

Tabel 8.8 Overzicht van wettelijke grenswaarden en WHO advieswaarden van de beschouwde stoffen

Stof	Type norm	Grenswaarde in Nederland en EU	WHO advieswaarden per 22-9-2021	WHO advieswaarden uit 2005
NO ₂	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³	10 µg/m ³	40 µg/m ³
PM ₁₀	Jaargemiddelde concentratie	40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³
	Etmaalgemiddelde concentratie	50 µg/m ³ mag max. 35x / jaar worden overschreden	-	
PM _{2.5}	Jaargemiddelde concentratie	25 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³

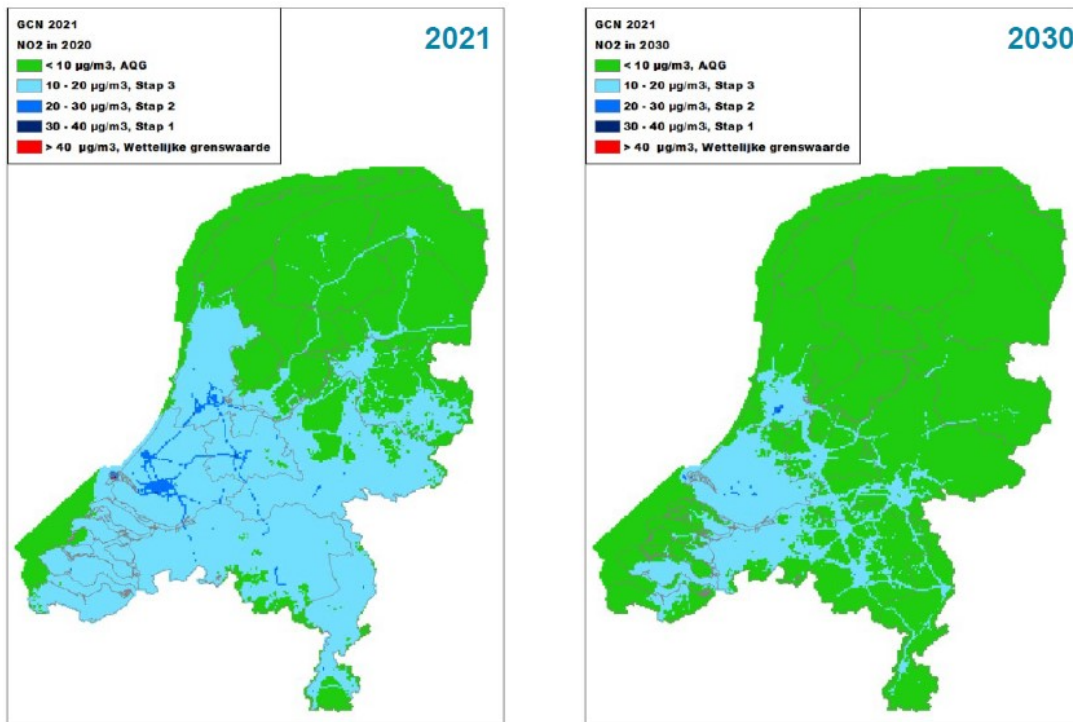
Voor grote delen van Nederland geldt dat nog niet voldaan wordt aan de in september 2021 aangescherpte WHO advieswaarden. Figuren 4 t/m 6 (bron: RHDHV) laten zien dat PM_{2.5} de meest kritische component is. In 2020 werd nergens in Nederland aan de WHO advieswaarde voor PM_{2.5} voldaan. Voor 2030 wordt verwacht dat dit alleen in het noorden van Nederland het geval zal zijn. PM₁₀ is de minst kritische component waarvoor in 2030 wordt verwacht dat in het grootste deel van Nederland aan de WHO advieswaarde wordt voldaan. Voor NO₂ werd in 2020 vrijwel alleen in noord Nederland aan de WHO advieswaarde voldaan, en in 2030 naar verwachting in een groter deel van Nederland maar nog niet in de Randstad, enkele overige stedelijke gebieden en in West Brabant. Individuele inrichtingen, projecten, gemeenten en zelfs Provincies kunnen niet tot slechts beperkt invloed op uitoefenen op het voldoen aan de WHO advieswaarden. Een vergaande daling van de concentratieniveaus tot onder de WHO advieswaarden kan alleen bereikt worden door het doorvoeren van (vergaande) maatregelen op nationale schaal (zoals de initiatieven in het Schone Lucht Akkoord) en op internationale schaal.

Voor het projectgebied Meanderende Maas gelden de volgende maximale (achtergrond) concentratieniveaus in het zichtjaar 2023:

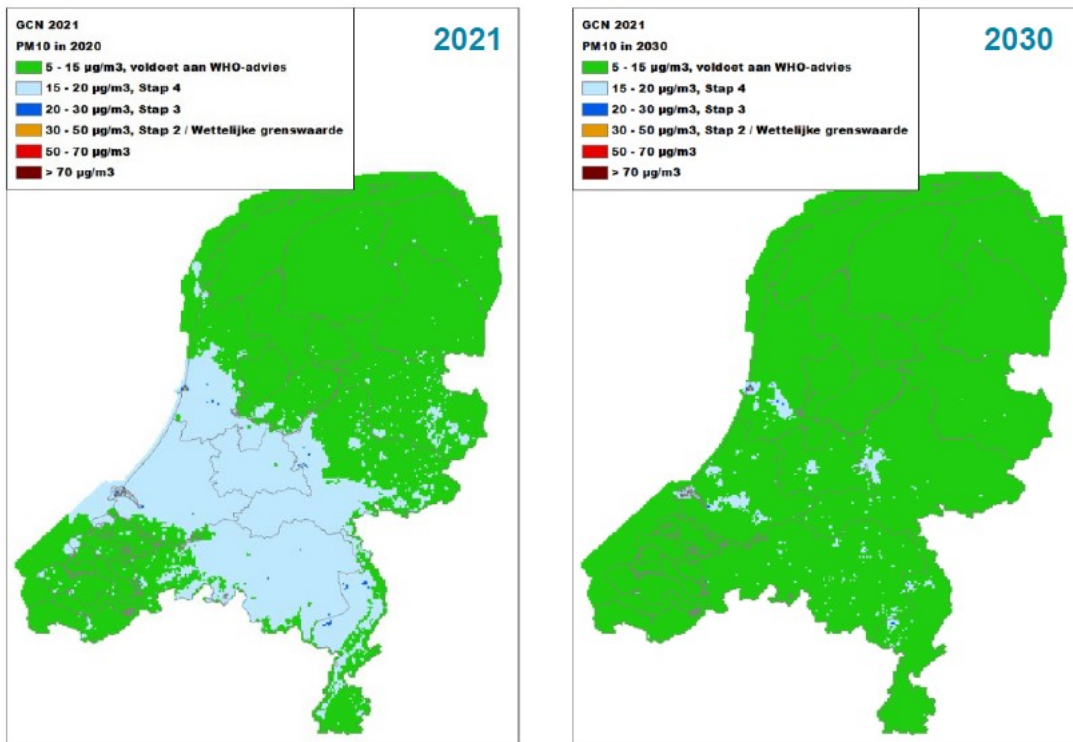
- NO₂: 13 µg/m³
- PM₁₀: 16 µg/m³
- PM_{2.5}: 9 µg/m³

Voor alle drie deze componenten geldt dat niet aan de WHO advieswaarden wordt voldaan in het projectgebied van Meanderende Maas. Dit is zonder de bijdrage van het project zelf.

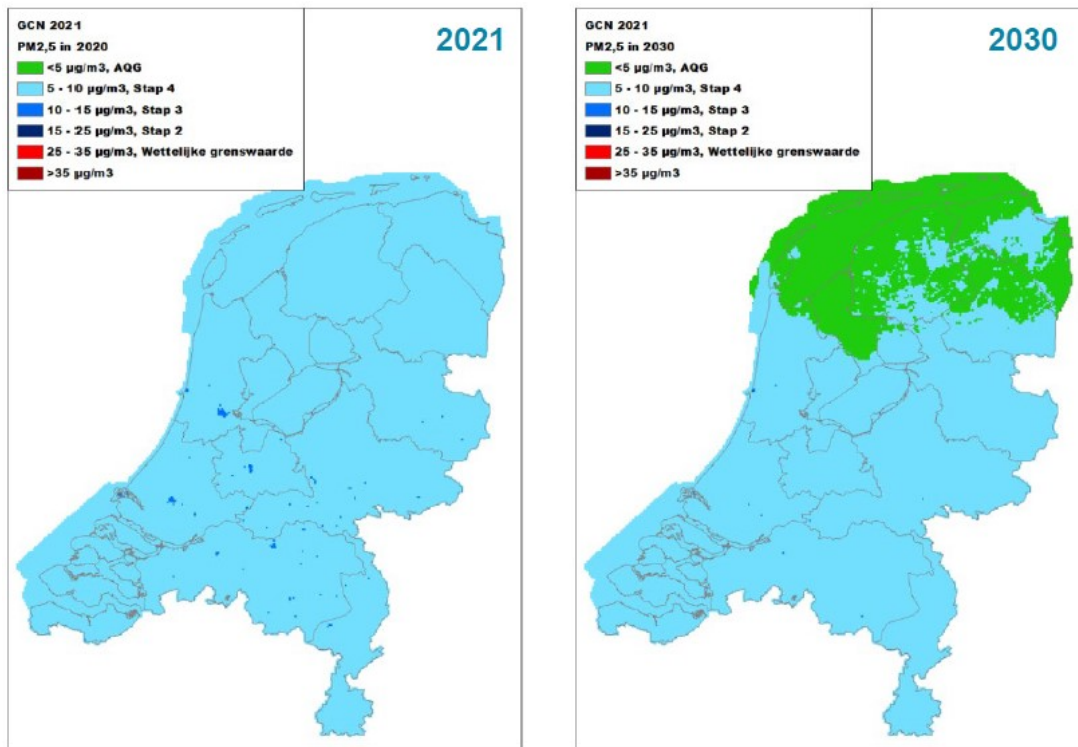
Afbeelding 8.4 Gebieden in Nederland met een jaargemiddelde NO₂ concentratie onder de WHO advieswaarde (groen) en boven WHO advieswaarde (blauw) voor zichtjaren 2020 en 2030 (volgens GCN 2021)



Afbeelding 8.5 Gebieden in Nederland met een jaargemiddelde PM₁₀ concentratie onder de WHO advieswaarde (groen) en boven WHO advieswaarde (blauw) voor zichtjaren 2020 en 2030 (volgens GCN 2021)



Afbeelding 8.6 Gebieden in Nederland met een jaargemiddelde PM2.5 concentratie onder de WHO advieswaarde (groen) en boven WHO advieswaarde (blauw) voor zichtjaren 2020 en 2030 (volgens GCN 2021)



8.6 Verkeer(sveiligheid)

Tijdens de aanlegfase zal bouwverkeer gebruik maken van huidige infrastructuur en zullen zij mengen met het bestaande verkeer, zowel gemotoriseerd als langzaam. Daarnaast worden nieuwe bouwwegen toegevoegd of huidige infrastructuur aangepast tot bouwweg. In deze paragraaf zijn de belangrijkste wijzigingen tijdens de aanlegfase en hun effecten beschreven. Daarnaast is een effectbepaling van de aanlegfase voor het gebied gegeven.

Bouwverkeer kruist op diverse locaties de dijk en de huidige infrastructuur. In het ontwerp wordt hiervoor zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande op- en afritten binnen het werkvak. De kruising van (zwaar) bouwverkeer met auto's, fietsers en wandelaars is echter wel een aandachtspunt op het gebied van verkeersveiligheid. In de werkvakken zelf worden de wegen en fietspaden tijdelijk afgesloten voor het doorgaande verkeer, zodat menging met bouwverkeer niet ontstaat en de uitvoering efficiënt en veilig kan verlopen. De verkeersveiligheidseffecten worden hierdoor gemitigeerd, maar de bereikbaarheid van het gebied neemt af. Doorgaand verkeer zal namelijk omgeleid moeten worden. Daarnaast zullen aanwezige percelen in het wegvak wel bereikbaar moeten blijven. Hiervoor dienen voorzieningen getroffen te worden.

Specifiek tussen Megen en Marcharen wordt het fietspad gebruikt als bouwweg. Fietsers en wandelaars kunnen binnen dit werkvak geen gebruik maken van dit fietspad en zullen om moeten rijden via de omliggende wegen. Op deze omleidingsroutes moeten zij mengen met gemotoriseerd verkeer. Mede door de hogere snelheden buiten de bebouwde kom leidt dit tot een aandachtspunt voor verkeersveiligheid.

Samengevat zorgen de vele kruisingen van bouwverkeer met bestaand verkeer en het afsluiten van het fietspad tussen Megen en Marcharen voor een verslechtering van de verkeersveiligheid in het gebied. Daarnaast zorgt het afsluiten van de wegen binnen de werkvakken voor doorgaand verkeer voor een verslechtering van de bereikbaarheid in het gebied. Deze effecten hebben door het gebruik van fasering echter enkel een lokaal en tijdelijk effect wat het totale negatieve effect voor het gebied vermindert. De beoordeling is licht negatief (-).

8.7 Rivierkunde

De grondopslag zal op zichzelf een opstuwend effect van de waterstand tijdens een hoogwater hebben. De grondopslag komt voort uit de maaiveldverlaging en de aanleg van geulen. Bekend is dat deze ingrepen in de eindsituatie (met ruig vegetatiebeeld) meer dan 10 cm waterstandsval tot gevolg hebben. Tijdens de realisatie geven de gegraven geulen en maaiveldverlaging al substantiële waterstandsval. De tijdelijke opstuwings van de opslaglocaties valt weg tegen deze reeds in de realisatiefase bereikte waterstandsval, waardoor er netto geen opstuwend effect is in de realisatiefase.

8.8 Natuur

8.8.1 Beschermde gebieden

Natura 2000-gebieden

Tijdelijke effecten op Natura 2000-gebieden kunnen optreden als gevolg van toename van stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden. Op basis van inzichten ten aanzien van de uitvoering op peildatum 1 maart 2023 zijn berekeningen uitgevoerd met de AERIUS-calculator. Zie bijlage IX voor de gehanteerde uitgangspunten en de berekeningsresultaten. Het maatgevende jaar is februari 2025 – februari 2026. In die periode vinden de meeste werkzaamheden plaats ten behoeve van de dijkversterking.

Op 6 Natura 2000-gebieden wordt voor de maatgevende jaren tijdens de aanlegfase een stikstofdepositiebijdrage berekend van meer dan 0,00 mol/ha op (naderend) overbelaste natuur. De maximale tijdelijke toenames per gebied betreffen:

- Rijntakken maximaal + 0,17 mol/ha/jaar;
- Veluwe maximaal + 0,08 mol/ha/jaar;
- Kolland & Overlangbroek: maximaal + 0,04 mol/ha/jaar;
- Binnenveld: maximaal + 0,03 mol/ha/jaar;
- Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek: maximaal + 0,02 mol/ha/jaar;
- Sint Jansberg: maximaal + 0,01 mol/ha/jaar.

Na interne saldering vanwege het uit gebruik nemen van bemeste landbouwgrond (zie hoofdstuk 7.5.6) resteert alleen in het Natura 2000-gebied Rijntakken een zeer beperkte tijdelijke toename op een aantal hexagonen in het maatgevende jaar. Voor Rijntakken en 3 andere Natura 2000-gebieden wordt ook een afname berekend. Bij de tijdelijke toename en afname tijdens de aanlegfase met interne saldering gaat het om de volgende gebieden/hoeveelheden:

Toename:

- Rijntakken: maximaal + 0,02 mol/ha/jaar

Afname:

- Rijntakken: maximaal - 0,20 mol/ha/jaar;
- Veluwe: maximaal - 0,08 mol/ha/jaar;
- Binnenveld: maximaal - 0,02 mol/ha/jaar;
- Sint Jansberg: maximaal - 0,01 mol/ha/jaar.

Voor Natura 2000-gebieden Kolland & Overlangbroek en Vlijmens Ven, Moerputten & Bossche Broek wordt geen toe- of afname berekend.

Passende beoordeling (zie bijlage IXa)

In het maatgevend jaar is uitsluitend sprake van een projectbijdrage op 2 leefgebieden (lg08 Nat, matig voedselrijk grasland en Lg11 Kamgrasweide & Bloemweide weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied) en 2 zoekgebied leefgebieden (ZGLg08 Nat, matig voedselrijk grasland en ZGLg11 Kamgrasweide & Bloemweide weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied) van Vogelrichtlijnsoorten en 1 habitatype (H6510A Glanshaver- en vossenstaarthoilanden).

Leefgebieden Lg08 en Lg11 worden gebruikt door de kwartelkoning en leefgebied Lg08 wordt ook gebruikt door de watersnip. Voor beide soorten geldt dat het stikstofknelpunt van ondergeschikt belang is ten opzichte van andere factoren die het behalen van het instandhoudingsdoel belemmeren in Natura 2000-gebied Rijntakken.

Uit de ecologische beoordeling volgt dat de overbelaste onderdelen van het leefgebied van kwartelkoning veelal langs de dijk gelegen zijn. Dit betreft, gelet op verstoring door (gemotoriseerd) verkeer en recreanten, geen geschikt broedhabitat. Dit in combinatie met dat stikstofdepositie niet het sturende knelpunt is voor de soort, maakt dat significante effecten als gevolg van de tijdelijke, geringe, bijdrage van stikstof niet tot significante gevolgen zal leiden. Voor watersnip geldt dat er geen toenamen zijn op overbelaste delen van het leefgebied. Er zijn uitsluitend toenamen op naderend overbelaste situaties. Ook voor deze soort geldt dat, in combinatie met stikstof niet het sturende knelpunt is, de tijdelijke geringe bijdrage van stikstof niet tot significante gevolgen zal leiden. In de permanente situatie is sprake van een afname van stikstofbijdragen op het leefgebied van kwartelkoning en watersnip. Er is daarmee geen reële kans op ophoping van stikstofdepositie in het systeem en daarmee geen reële kans op verslechtering van het leefgebied. Significante effecten op kwartelkoning en watersnip als gevolg van stikstofdepositie zijn uitgesloten.

Daarnaast worden leefgebieden Lg08 en Lg11 gebruikt door grutto, kempfaan, Kievit en schollekster. Deze niet-broedvogels van Natura 2000-gebied Rijntakken zijn buiten de broedtijd niet afhankelijk van stikstofgevoelige leefgebieden (Provincie Gelderland, 2017). Een belangrijke sleutelfactor voor het functioneren van Rijntakken voor deze niet-broedvogels is rust (Provincie Gelderland, 2018). Omdat hun instandhoudingsdoelen uitsluitend geformuleerd zijn als 'niet-broedvogel' is er met zekerheid geen sprake van negatieve effecten op deze soorten door de tijdelijke toename van stikstofdepositie.

Naast projectbijdrage op leefgebieden en zoekgebied leefgebieden is er ook projectbijdrage op habitatype H6510A Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden. Significante effecten op de uitbreiding- en verbeterdoelstelling van Glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (glanshaver) in Natura 2000-gebied Rijntakken zijn, gelet op de goede kwaliteit ter plaatse van de relevante hexagonen, in combinatie met inundatie van rivierwater en de tijdelijke aard van de toename uitgesloten. Uit de ecologische beoordeling volgt daarnaast dat de tijdelijke, geringe, bijdrage van stikstof op zichzelf niet tot significante gevolgen zal leiden. In de permanente situatie is sprake van een afname van stikstofbijdragen op het habitatype. Er is daarmee geen reële kans op ophoping van stikstofdepositie in het systeem en daarmee geen reële kans op verslechtering van het habitatype. Significante effecten op het habitatype als gevolg van stikstofdepositie zijn uitgesloten.

8.8.2 Beschermde soorten

De effectbeoordeling wordt hieronder beschreven per soort(groep). Deze effectbeoordeling is gebaseerd op het soortenonderzoek (zie Bijlage VII) en verschillende veldinspecties door een ecooloog in het jaar 2022.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en permanente effecten.

Tijdelijke effecten hebben betrekking op de periode gedurende de werkzaamheden en de eerst vijf opvolgende jaren waarin de natuur in het gebied zich nog moet ontwikkelen. De permanente effecten hebben betrekking op de periode daarna, waarbij de natuur de kans heeft gehad zich te ontwikkelen in de nieuwe situatie, en zijn beschreven in paragraaf 7.5.

Grondgebonden zoogdieren – bever

In de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, De Ossenkamp, bij Maasbommel en bij Appeltern zijn beverburchten en foerageergebied van de bever aanwezig. Bij Appeltern gaan foerageergebied en één burcht van bever verloren. Bij een goede uitvoering van maatregelen wordt voorkomen dat bevers worden gedood of opzettelijk verstoord door de werkzaamheden. De bever zal dan uit eigen beweging op zoek gaan naar geschikt en beschikbaar leefgebied langs de Maas. Als dit niet gebeurt kan de bever bij Appeltern worden weggevangen en in zijn eigen territorium buiten het werkterrein worden uitgezet om het doden van bever te voorkomen.

Tijdelijke verstoring van te behouden burchten kan optreden door de werkzaamheden, verstoring door recreatie in de eerste jaren na uitvoering wordt geminimaliseerd door de ligging van struinroutes aan te passen. Ook een groot deel van de vegetatie welke onderdeel is van het foerageergebied blijft behouden in deze uiterwaarden, maar een deel verdwijnt bij de werkzaamheden. Het tijdelijke effect is daarom licht negatief (-).

Grondgebonden zoogdieren – das

In de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, De Ossenkamp, Appeltern en bij Maasbommel zijn dassenburchten en foerageergebied van de das aanwezig. Bij Appeltern gaat een burchtlocatie (één hoofdburcht en vier pijpen) van das verloren, dit wordt gecompenseerd voor het voorafgaand aanleggen van een kunstburcht voor das. In de Diedensche Uiterdijk gaat één vluchtpijp van das verloren. Op overige locaties blijven alle burchten en bijburchten van das behouden. Het verlies van de burchtlocatie bij Appeltern wordt gecompenseerd door voorafgaand een kunstburcht aan te leggen. Voor de vluchtpijp in de Diedensche uiterdijk is compensatie niet nodig, de vluchtpijp vormt geen essentieel element in het leefgebied. Tijdelijke verstoring van te behouden burchten wordt voorkomen door het nemen van maatregelen. Er wordt gefaseerd gewerkt zodat er ten alle tijden voldoende foerageergebied aanwezig is, op locaties waar dit niet mogelijk is wordt bijgevoerd. Er is tijdelijk een versturende werking door afname van het foerageergebied. Door het nemen van maatregelen zoals gefaseerd werken en bijvoeren worden negatieve effecten zo veel mogelijk voorkomen. Recreatieve activiteiten zoals wandelpaden en fietspaden kunnen zorgen voor verstoring van dassen in de tijdelijke en permanente situatie, dit wordt voorkomen door deze infrastructuur op een geschikte afstand te leggen van burchtlocaties. Het tijdelijke effect is daarom licht negatief (-).

Grondgebonden zoogdieren – steenmarter

Het foerageergebied van de steenmarter waar het plangebied onderdeel van uitmaakt zal tijdelijk minder prooien bevatten en dus van mindere kwaliteit zijn. De steenmarters hebben een groot foerageergebied welke zich binnen maar ook buiten het plangebied bevindt. Door het nemen van maatregelen (de gefaseerde werkwijze in de uiterwaarden en dijkvakken) is er tijdens de werkzaamheden alternatief foerageergebied aanwezig voor de steenmarter. Immers, op locaties in de uiterwaarden komt vaker voor dat deze onbereikbaar zijn wegens hoog water gedurende verschillende periodes van het jaar (zowel zomer als winter). Steenmarter is gewend aan deze omstandigheden en ondervindt ook in de kwetsbare periode (maart tot en met augustus) geen negatieve effecten door de verminderde omvang van het foerageergebied, er zijn alternatieven binnendijks aanwezig. De verblijfplaatsen van steenmarter blijven daarom functioneel gedurende de werkzaamheden. Ook is verstoring van deze verblijfplaats (waardoor deze ongeschikt zou raken) door de afstand tot de werkzaamheden, uitgesloten. Het tijdelijke effect is daarom neutraal (0).

Grondgebonden zoogdieren – kleine marterachtigen

Verspreid door het gehele plangebied is geschikt leefgebied aanwezig voor kleine marterachtigen; de buning, hermelijn en wezel. In dit geschikte leefgebied wordt aangenomen dat er verblijfplaatsen van deze soorten aanwezig zijn. Het gaat om locaties met dichte bosschages, struiken en takkenhopen/takkenrillen. De werkzaamheden hebben als effect dat er verblijfplaatsen van de kleine marterachtigen verloren gaan, ook gaat er foerageergebied van de kleine marterachtigen verloren. Dit zal tijdelijk minder prooien bevatten en van mindere kwaliteit zijn. Omdat er gefaseerd wordt gewerkt zijn de effecten beperkt maar nog steeds tijdelijk licht negatief (-). Voor wat betreft de verblijfplaatsen van kleine marterachtigen is ook sprake van een tijdelijk licht negatief effect (-), er verdwijnen verblijfplaatsen door de werkzaamheden. Deze worden gefaseerd en voorafgaand aan de werkzaamheden gecompenseerd door de aanleg van takkenrillen.

Vleermuizen – alle soorten

Tijdelijk effecten zijn het verlies aan (paar)verblijfplaatsen en voedselbeschikbaarheid en doorsnijding van vliegroutes, en mogelijk ook beschut foerageergebied (met name voor gewone en ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis). Dit is in het ontwerp aan de orde op de volgende plekken:

- paarverblijf ruige dwergvleermuis in een bakenboom en in de bosschage rondom RWZI Oijen;
- paarverblijfplaats van een gewone dwergvleermuis, essentieel foerageergebied en een essentiële vliegroute van gewone en ruige dwergvleermuizen langs de bosschage op de dijk ten zuidwesten van Megen;

- essentiële vliegroute voor gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis aan de Harensedijk. Daarnaast is het een foerageergebied voor gewone grootoorvleermuis;
- essentieel foerageergebied voor gewone en ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger rond de bosschages rondom de Tv-toren. Het westelijke deel van de bosschage vormt ook een essentiële vliegroute voor ruige dwergvleermuis;
- essentiële vliegroute van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis langs de Maasakkerstraat en de Rulstraat;

Tijdelijk effecten zijn het verlies aan verblijfplaatsen en voedselbeschikbaarheid, vliegroutes en foerageergebied (met name voor gewone en ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis). Er vindt compensatie plaats door het aanplanten van nieuwe bomen of stapstenen die als vliegroute dienen (Rulstraat, Maasakkerstraat, Harensedijk). Op overige plekken is compensatie niet nodig omdat er voldoende alternatief foerageergebied aanwezig blijft. Deze tijdelijk effecten worden ingeschat als negatief (--).

Vogels – Buizerd

Buizerd heeft vijf nesten in en nabij het plangebied. In de Diedensche Uiterdijk gaat in de uiterwaard één nest verloren. Langs de Harensedijk, de Kortestraat en het tweede nest in de Diedensche Uiterdijk is nog onduidelijk of de buizerdnesten behouden. Als nesten in de broedperiode mogelijk worden verstoord, worden deze voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt gemaakt zodat het verstoren van broedende vogels en het doden van vogels (of vernietigen van eieren) wordt voorkomen.

Indien deze jaarrond beschermde nesten verdwijnen is er sprake van een tijdelijk licht negatief (-) effect.

De buizerds die in en nabij het plangebied verblijven maken veelvuldig gebruik van de uiterwaarden om te foerageren. Buizerds foerageren in een zone tot enkele kilometers rondom de nestlocatie (BIJ12, 2017). Het foerageergebied van buizerds buiten het plangebied blijft tijdens de werkzaamheden ongewijzigd. De uiterwaarden en de dijken zijn tijdens de gefaseerde werkzaamheden deels geschikt als foerageergebied. Hierdoor is een tijdelijk effect op het foerageergebied van de buizerd uitgesloten (0).

Vogels – Ooievaar

Ooievaar heeft één nest in en drie nesten naast het plangebied. Tijdens de werkzaamheden wordt verstoring van nestlocaties voorkomen door het werken buiten het broedseizoen of buiten een verstoringsstand (75 m voor intrillen damwanden en 20 m bij graafwerkzaamheden, grondverzet en transport). Daarom zijn negatieve effecten op het nest en ooievaar door verstoring uitgesloten. Een tijdelijk effect is daarom uitgesloten (0).

De ooievaars die in en nabij het plangebied verblijven maken gebruik van de uiterwaarden om te foerageren. Ooievaars foerageren in een zone tot enkele kilometers rondom de nestlocatie (Roodbergen et al., 2011). Het foerageergebied van ooievaars buiten het plangebied blijft tijdens de werkzaamheden ongewijzigd. De uiterwaarden en de dijken zijn tijdens de gefaseerde werkzaamheden deels geschikt als foerageergebied. Hierdoor is een tijdelijk effect op het foerageergebied van ooievaars uitgesloten (0).

Vogels – Ransuil, steenuil, kerkuil en roek

Ransuil komt verspreid voor in het plangebied. Gedurende de werkzaamheden worden er van de 22 nestlocaties worst-case 2 nestlocaties van ransuil verstoord gedurende het broedseizoen. Voor 4 nestlocaties (waarvan 1 sowieso en 3 in een worst-case scenario) geldt dat deze verloren gaan door de kap van bomen.

Door het nemen van maatregelen wordt voorkomen dat jongen van ransuil komen te overlijden. Deze bestaan uit het voorafgaand aan het broedseizoen verwijderen of ongeschikt maken van de nestlocaties. Verstoring van de overige nestlocaties (16 nestlocaties) wordt voorkomen door het nemen van maatregelen. Deze bestaan uit het houden van afstand bij het plaatsen van damwanden gedurende het broedseizoen. Er geldt een verstoringsafstand van 75 meter waarbinnen geen damwanden worden geplaatst. Werkzaamheden kunnen wel binnen 75 meter worden uitgevoerd als de geluidsbelasting op het nest < 70 dB is. Dit kan door tussenliggende bebouwing of door gebruik van mobiele geluidsschermen. Graaf- en transportwerkzaamheden leiden niet tot geluidsverstoring door de lage geluidsproductie.

Graafwerkzaamheden, grondverzet en transport leiden niet tot verstoring van nesten gedurende het broedseizoen. Er is al een grote mate van menselijke aanwezigheid rondom de te behouden nesten waardoor de werkzaamheden niet verstorend werken.

Omdat er een vier nesten verdwijnen en er worst-case twee nesten worden verstoord (deze worden voorafgaand verwijderd) is er sprake van een negatief effect op ransuil (--).

Steenuil en kerkuil komen verspreid voor in het plangebied en nestelen voornamelijk binnendijks. Alle nestlocaties van steenuil en kerkuil blijven behouden tijdens de werkzaamheden. Van de 12 nestlocaties van kerkuil wordt verstoring gedurende het broedseizoen door het intrillen van damwanden en overige werkzaamheden voorkomen. Hierbij komen geen jongen komen te overlijden door de verstoring. Van de 41 nestlocaties van steenuil wordt verstoring gedurende het broedseizoen door het intrillen van damwanden en overige werkzaamheden voorkomen. Hierbij komen geen jongen komen te overlijden door de verstoring. Verstoring van kerkuil en steenuil gedurende het broedseizoen wordt voorkomen door het nemen van maatregelen. Binnen 75 meter van een nestlocatie van steen- en kerkuil worden damwanden ingeduwde in plaats van ingetrild. Zo wordt geluidverstoring van een actief nest binnen het broedseizoen voorkomen. Daarnaast wordt gedurende de nacht binnen 50 meter van een territorium geen extra verlichting geplaatst (als dit nodig is wegens veiligheid schijnt dit niet uit op groenstructuren), zo wordt verstoring van het foerageergebied voorkomen. Verstoring door graafwerkzaamheden, grondverzet en transport zijn uitgesloten. Deze werkzaamheden vallen door het huidige agrarische gebruik in het verstoringspatroon van de omgeving. Om de kerk- en steenuilen alsnog te laten wennen aan de werkzaamheden worden graafwerkzaamheden opgebouwd richting het nest. Door deze maatregelen wordt verstoring van nesten in het broedseizoen voorkomen en wordt het nest niet verlaten door oudervogels (waardoor jongen voldoende zorg krijgen). Aangezien er voldoende foerageergebied aanwezig blijft voor de soorten gedurende de werkzaamheden en de nesten niet worden verlaten waardoor jongen komen te overlijden is het effect gedurende de werkzaamheden neutraal (0).

Roek komt voor bij Lithoijen in een metakolonie bestaande uit drie subkolonies. Eén van deze subkolonies blijft behouden, twee van deze kolonies gaan verloren door de kap van de nestbomen. Er blijven in de omgeving voldoende potentiële nestlocaties over voor het voortbestaan van de metakolonie.

Er is in de tussentijd voldoende geschikt foerageergebied aanwezig voor de roeken. Tijdelijk negatief effect is dat er twee subkolonies verloren gaan. Op korte termijn is het effect daarom negatief (--).

Vogels – Slechtvalk en sperwer

Sperwer heeft alleen een nest buiten het plangebied. Er is één nest ten oosten van Maasbommel op dusdanige afstand van het plangebied dat negatieve effecten door verstoring van het nest of het foerageergebied zijn uitgesloten. Het tijdelijke effect op sperwer is daarom neutraal (0).

Slechtvalk heeft een nest hoog in de Tv-toren ten zuiden van de Diedensche Uiterdijk. Het nest wordt door de hoogte en door de oriëntatie (aan de oostzijde van de toren) niet verstoord of aangetast door de werkzaamheden. Het foerageergebied waar het plangebied onderdeel van uitmaakt bevat tijdelijk minder prooi en is dus tijdelijk van mindere kwaliteit. Aangezien de slechtvalk een groot foerageergebied heeft, wat ook deels buiten het plangebied ligt zijn negatieve effecten daarvan uitgesloten. Het tijdelijke effect op slechtvalk is daarom neutraal (0).

Amfibieën – poelkikker

In teensloten langs de binnen- en buitendijkse zijde ten westen en zuidwesten van Oijen, binnen- en buitendijkse teensloten en een poel in De Waarden (ten zuidwesten van Megen), binnen- en buitendijkse teensloten en grote wateren in de Diedensche Uiterdijk wordt leefgebied (soms tijdelijk en gedeeltelijk) aangetast. Van de 13 locaties waar voortplantingshabitat van poelkikker is aangetroffen blijven er 6 volledig behouden, 4 locaties worden gedeeltelijk vergraven en 2 locaties gaan volledig verloren. Door de demping van de sloten en wateren gaat voortplantingshabitat verloren.

Daarbij worden mogelijk ook individuen gedood. Naast voortplantingshabitat gaat ook winterhabitat verloren, het gaat om bosschages in de uiterwaard en binnendijks.

Het doden van individuen wordt zoveel als mogelijk voorkomen door op voortplantingsplaatsen en de meest waarschijnlijke overwinteringslocaties werende maatregelen te nemen. Door de sloten te dempen voorafgaand aan het voortplantingsseizoen (of de toegang tot voortplantingswateren te blokkeren door een amfibie-werend scherm) wordt het doden van volwassenen, larven en paddensnoeren in het voortplantingswateren voorkomen. Zo zijn er geen poelkikkers aanwezig als deze locaties worden vergraven. Het doden van individuen van poelkikker is echter niet volledig uit te sluiten door het nemen van werende maatregelen. Door het verlies van voortplantingswater en het doden van poelkikkers is het tijdelijk effect op deze soort is daarom negatief (- -).

Vissen – grote modderkruiper

Bij een deel van de oude watergang bij de Benedeneind in Ossenkamp, de poelen in De Waarden en de agrarische watergangen binnendijks aan de teen van de dijk ten zuidoosten van Megen én een teensloot binnendijks ten oosten van huis te Dieden en ten zuiden van de Diedensche Uiterdijk wordt leefgebied (soms tijdelijk) aangetast. In 1 aangetroffen leefgebied (Benedeneind te Ossekamp) blijft het leefgebied volledig behouden. Op locaties waar voor modderkruipers geen alternatief beschikbaar is in de omgeving wordt voorafgaand compenserend leefgebied gerealiseerd (dit is het geval in De Waarden, Diedensche Uiterdijk en bij Huis te Dieden). Grote modderkruipers worden afgevangen en uitgezet in dit nieuwe leefgebied. Bij het afvangen worden mogelijk individuen gedood of gemist tijdens het afvangen (waardoor deze individuen overlijden). Daarbij worden mogelijk ook individuen gedood. Vanwege een gebrek aan verbinding tussen de wateren kan deze soort zeer moeilijk nieuwe delen koloniseren. Het effect op deze soort is ondanks compensatie van het leefgebied voorafgaand aan de ontwikkeling tijdelijk negatief (--).

8.9 Scheepvaart

In de realisatiefase kunnen de benodigde aanleg-werkzaamheden effecten hebben op de doorgaande scheepvaart. Dit geldt zowel voor de beroepsvaart als voor de recreatievaart. De recreatievaart op de Maas is (in het algemeen) klein en wendbaar, en zal daardoor niet of nauwelijks belemmerd worden door de uitvoeringswerkzaamheden. Gedurende de (grond)werkzaamheden is de rivier een minder aantrekkelijk vaargebied door de aanwezigheid van werkschepen en de toename van de scheepvaartintensiteit (en extra oversteken) door de werkschepen. De recreatievaart ervaart tijdens de werkzaamheden meer geluid, golven en interactie met beroepsvaart.

Voor de beroepsvaart zijn ook mogelijk negatieve effecten te ondervinden door de uitvoering van de werkzaamheden. Hierbij kan gedacht worden aan een tijdelijke versmalling van de vaarweg, waardoor de beroepsvaart bijvoorbeeld snelheid dient te minderen of er alleen enkelstrooksverkeer mogelijk is. Dit laatst speelt bijvoorbeeld bij het verruimen van de monding van het Burgemeester Delenkanaal. Ook zullen er meer oversteken plaatsvinden van de werkschepen met grond, vooral voor de schepen die grond ophalen van de Gelderse oever.

In de realisatiefase zijn loswallen gepland in de Maas en in het Burgemeester Delenkanaal. De loswallen in de Maas liggen binnen de genormeerde bodemligging en daarmee in de vaargeul. De Maas is relatief breed waardoor de minimaal benodigde vaargeulbreedte beschikbaar blijft. Op de Maas worden daarom geen volledige (tijdelijke) stremming verwacht. Beroepsvaart kan echter wel hinder ondervinden van de loswallen en/of werkschepen. Mogelijk zijn snelheidsbeperkingen nodig. Een aantal loswallen op de Maas zijn voorzien in binnenbochten (onder andere Laad- en loslocatie Demen-Dieden 1+2). Voor loswallen in binnenbochten is het van belang dat de loswallen het zicht op de voorliggende vaarweg niet beperken.

In het Burgemeester Delenkanaal zijn ook loswallen gepland. Voor het kanaal is geen genormeerde bodemligging vastgesteld. Het kanaal is circa 80-85m breed. De minimale benodigde vaarwegbreedte voor dit kanaal betreft 43m conform de RVW2020. Loswallen kunnen in het kanaal gerealiseerd worden waarbij de benodigde vaarwegbreedte beschikbaar blijft. Hierbij dient altijd rekening te worden gehouden met voldoende veiligheidsafstand naast het afgemeerde schip. De loswallen leveren op het Burgemeester Delenkanaal enige hinder op. De loswallen kunnen niet veilig gesitueerd worden nabij de monding van het Burgemeester Delenkanaal en de wachtplaats bij de bocht bij Macharen.

Zowel in de bocht als bij de monding van het kanaal heeft beroepsvaart de volledige beschikbare kanaalbreedte nodig. Daarnaast zijn er geen zwaaimogelijkheden aanwezig op het kanaal (met uitzondering van de zwaairom in de haven van Oss). De werkschepen varen dus deels achteruit op het kanaal.

De werkschepen zorgen voor een toename van de scheepvaartintensiteit. Deze tijdelijke toename van het aantal scheepvaartbewegingen kan voor extra wachttijden zorgen bij de sluisen bij Lith en Grave. Beperkte hinder kan niet worden uitgesloten, echter er zijn voldoende mitigerende maatregelen tijdens de uitvoering te nemen die dit tot een minimum beperken, zoals keuze van loswal op juiste locatie op de rivier. De werkzaamheden in de rivier/het rivierbed zelf zijn niet complex (voornamelijk veel grondverzet), en de verwachting is dat er geen sprake zal zijn van een volledige (tijdelijke) stremming.

Tijdens de uitvoering is er hinder voor de vaarweggebruikers. Bij de uitwerking van de uitvoeringswijze dient aandacht besteed te worden aan het minimaliseren van hinder. Het is beoordeeld als een licht negatief effect (-).

8.10 Ruimtegebruik

Tijdens de uitvoeringsfase worden er bouwwegen en tijdelijke grondopslaglocaties aangelegd. Een van de randvoorwaarden die door Waterschap Aa en Maas zijn meegegeven aan de aannemer is om (vanuit duurzaamheid) het aantal tijdelijke grondopslaglocaties en de transportafstanden zoveel mogelijk te beperken. Hieraan is invulling gegeven door zoveel mogelijk vrijkomende grond vanuit de riviermaatregelen te verwerken in nabijgelegen dijksecties. Deze bouwwegen en tijdelijke grondopslaglocaties liggen daarom veelal op of vlak langs de dijk of de Maas, zie figuur 8.1. Er is conditionerend onderzoek uitgevoerd om de locatie voor de tijdelijke wegen en grondopslaglocaties te bepalen en daarbij locaties met bijvoorbeeld archeologische waarden zoveel mogelijk te ontzien. Desondanks wordt er tijdelijk, in de jaren dat het project in uitvoering is, extra ruimtebeslag gelegd op met name buitendijkse landbouwgronden en gronden die in gebruik zijn als weg of als talud van de dijk. Dit is beoordeeld als een licht negatief effect (-).

9

CONCLUSIES

9.1 Mate van doelbereik

Het MER gaat over het totale project Meanderende Maas, dus de dijkversterking, rivierverruiming, natuurmaatregelen in 'Het Werk' en in de zelfrealisatiegebieden. De effecten zijn dus voor het totale project bepaald). Ook zonder de zelfrealisatiegebieden wordt overigens voldaan aan de doelstellingen voor een forse bijdrage aan het streven naar substantiële waterstandsdeling en de doelen die voor het gebied zijn gesteld voor onder andere ruimtelijke kwaliteit, natuurontwikkeling en duurzaamheid. In onderstaande tabel is per doel uit de bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas een toelichting gegeven van de mate van doelbereik.

Tabel 9.1 Toetsing aan doelbereik

Doelstelling	Toetsing aan doelbereik
Veilige Dijk	In het ontwerp is het voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm van 1/10.000 als uitgangspunt gehanteerd. Hieraan wordt voldaan (bron: Meanderende Maas, december 2022, Ontwerpnota DO Dijk).
Rivierverruiming	Uit de rivierkundige beoordeling (Bron: Boskalis/Royal HaskoningDHV, Deelrapport Rivierkundige beoordeling, najaar 2022) blijkt dat het project, in samenhang met diverse maatregelen die al in uitvoering zijn, of die zijn geborgd in het bestemmingsplan, leidt tot een waterstandsdeling van 14 cm op rkm 184 bij maatgevende condities. Daarmee is het doel bereikt.
Natuur	Zowel door de schaal als de samenhang van de natuurontwikkeling ontstaat langs dit deel van de Maas een robuust en samenhangend natuurgebied (NNB-gebied) met goede mogelijkheden voor typische vegetaties van het riviereengebied, moeras- en watervogels, zoogdieren zoals bever, otter en vleermuizen, maar bijvoorbeeld ook voor vissen, vogels en insecten. In het ontwerp wordt 90 hectare oppervlak hardhoutoobos en 50 hectare rietmoeras gerealiseerd. Hiermee wordt aan het doel natuurontwikkeling voldaan.
KRW	In het ontwerp voldoet de inrichting over een lengte van bijna 10 km aan de gestelde kwantiteits- en kwaliteitseisen vanuit KRW. De totale lengte aan KRW-geul in het ontwerp is 9,55 km. Hiermee voldoet het aan de bestuurlijke doelstelling van 9,1 km.
Ruimtelijke kwaliteit	In het ontwerp van de dijk is voortgebouwd op het huidige karakter van de dijk en zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. De oude kronkeldijken met bomen zijn versterkt als tuimeldijk, wat positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. De groene, landschappelijke dijken zijn versterkt als moderne gronddijk, wat ook positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. Het cultuurhistorische karakter van middeleeuwse stadjes als Ravenstein en Megen wordt versterkt door hun relatie met het water te herstellen. Met de uiterwaarden als rivier- en moeraslandschap ontstaat een aantrekkelijk beleefbaar geheel, zowel vanaf de dijk als vanaf de diverse routestructuren in de uiterwaarden. Hierbij wordt de schoonheid van de omgeving versterkt door de contrasten, diversiteit, rust en ruimte die het landschap uitstraalt. De gebiedsentrees op de verschillende locaties aan de dijk dragen bij aan de toegankelijkheid van de uiterwaarden.
Vrijtijds-economie	Met een eenduidige inrichting van het buitendijks landschap als rivier- en moeraslandschap wordt de economische kracht en potentieel versterkt. Er is een recreatief aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure ontworpen, met een fijnmazig routenetwerk en een breed palet aan recreatieve mogelijkheden, waterrecreatie en natuur- en landschapsbeleving. Met de inrichting van de uiterwaarden en de dijk en het herstel van de oude boogmeanders is de aantrekkelijkheid en toegankelijkheid van het gebied vergroot. Het gebied is dooraderd met struinroutes, wandelpaden en fietspaden en de gebiedsentrees zorgen voor een goede ontsluiting van het gebied.

Doelstelling	Toetsing aan doelbereik
Duurzaamheid	Het ontwerp is intrinsiek duurzaam, onder andere door het gebruik van gebiedseigen grond, namelijk de grond die vrijkomt uit de rivierverruiming. Gebiedseigen grond is veel duurzamer dan aanleveren van buitenaf. Daarmee is de integrale realisatie duurzamer dan een afzonderlijke dijkversterking.
Woonklimaat	Het woonklimaat verbetert doordat met het ontwerp een aantrekkelijk gebied ontstaat. Het gebied nodigt straks uit om doorheen te struinen en te varen. De karakteristieke dijk slingert langs een aantrekkelijk uiterwaardengebied, waar de meanders van de oude rivierloop zijn hersteld.
Ondernemerschap	De invaeropening van het Burgemeester Delenkanaal wordt aangepast. Voor beroepsvaart is het eenvoudiger om het kanaal in- en uit te varen. De gebiedsmaatregel, het verruimen van de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas, zorgt ervoor dat de haven van Oss beter bereikbaar wordt voor beroepsvaart. Dit verbetert de concurrentiepositie van OOC Terminals.
PAGW	In de uiterwaard de Ossekamp en het eiland van De Waarden wordt in het kader van het Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) 150 ha riviermatuur ontwikkeld.

9.2 Effecten gebruiksfase

Tijdens het ontwerpproces in de planuitwerking is het ontwerp steeds aangepast op basis van bijvoorbeeld de ecologische en archeologische onderzoeken. Om die reden heeft het uiteindelijke ontwerp dat in dit MER is getoetst met name neutrale en positieve effecten in de gebruiksfase, bijvoorbeeld voor de waterkwaliteit, de natuur, het landschap, cultuurhistorie, de ruimtelijke kwaliteit en recreatie. Op enkele criteria blijven er, ook na optimalisatie van het ontwerp, (licht) negatieve effecten. Het gaat om: sedimentatie en erosie, archeologie, dwarsstroming, woon- en werkfunctie en landbouw. Voor deze (licht) negatieve effecten zijn geen verdere mitigerende maatregelen in het ontwerp mogelijk/nodig. Voor de volgende fases zijn er met name op deze criteria wel aanbevelingen geformuleerd om de negatieve effecten te beperken en zijn er evaluatie- en/of monitoringsmaatregelen voorgesteld (zie paragraaf 9.5).

Tabel 9.2 Samenvattende beoordeling effecten gebruiksfase

Thema/criteria	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
Rivierkunde		
Inundatiefrequentie uiterwaarden	++	mitigatie niet noodzakelijk.
Stroombeeld uiterwaarden	++	mitigatie niet noodzakelijk.
Sedimentatie en erosie zomer- en winterbed	-	daar waar risico op erosie optreedt vanwege toename stroomsnelheid, zijn oeverversterkende maatregelen in het ontwerp opgenomen. Rivierverruiming gaat praktisch altijd gepaard met sedimentatie. Het is daarom onvermijdelijk om sedimentatie te veroorzaken. Dit is beoordeeld als licht negatief effect vanwege de toename in vaargeulonderhoud.
Water		

Thema/criteria	Beoordeling ontwerp	Bijzonderheden
Grondwaterstand	0	doordat de grondwatereffecten buitendijks beperkt en lokaal zijn, worden geen effecten op de buitendijkse functies verwacht. Binnendijks is geen grondwaterstijging of daling aan de orde. Lokale effecten zullen zich beperken tot de directe omgeving van de dijk. In het op te stellen uitvoeringsontwerp wordt gekeken welke lokale maatregelen gewenst zijn om effecten verder te beperken.
Oppervlaktewatersysteem/peil	0	watergangen worden teruggebracht.
Kwaliteit grond- en oppervlaktewater	+	het omzetten van landbouwkundige gebruik naar natuurfuncties en het inrichten van nieuwe KRW-geulen draagt bij aan de (ecologische) waterkwaliteit.
Gerealiseerde KRW-maatregelen	++	er wordt ruim invulling gegeven aan meerdere KRW-maatregelen.
Bodem		
Verontreinigingen bodem en waterbodem	+	Er zijn meerdere lokale verontreinigingen in het gebied. Deze grond zal (deels) ontgraven en geborgen worden in een depot. Daardoor verbetert de bodemkwaliteit
Aardkundige waarden	0	de aardkundige waarden Diedensche Uiterdijk en Peelrandbreuk worden niet aangetast.
Maaiveld daling	0	de potentiële maaiveld daling is geanalyseerd op basis van de geohydrologische berekeningen en als klein en derhalve als neutraal effect beoordeeld.
Natuur		
Beschermde gebieden: Natuurnetwerk Noord-Brabant, Gelders Natuurnetwerk, ecologische verbindingzones	++	Met het ontwerp Meanderende Maas ¹ wordt circa 500 ha landbouwgebied, waarvan circa 460 hectare in Noord-Brabant en circa 40 hectare in Gelderland, met beperkte actuele waarden omgevormd naar hoogwaardige riviernatuur. Ruim 300 hectare hiervan betreft niet-gerealiseerde NNB- en GO-natuur. Rond de dijkversterking in het Brabantse deel en het nieuwe fietspad in het Gelderse deel is sprake van oppervlakteverlies NNB en GNN/GO. Dit wordt gecompenseerd binnen het project. Per saldo is er een oppervlakte- en kwaliteitsverbetering.
Beschermde gebieden: Wet natuurbescherming (houtopstanden)	++	op beperkte schaal is sprake van het verdwijnen van lijnvormige houtopstanden en kleine arealen bos en struweel. Circa 1.500 bomen worden gekapt waarvan er 750 worden herplant. Herplant is deels opgenomen in het ontwerp. Netto neemt het areaal houtopstanden met 90 ha toe, met name door buitendijkse oobosontwikkeling. Ook wordt circa 750 meter aan heggen aangeplant. Bij de bakenbomen gaat het om een vervanging die vanwege de herplant uiteindelijk een neutraal effect heeft.
Beschermde gebieden: Wet natuurbescherming (Natura 2000-gebieden)	++	De transformatie van landbouwgebieden naar natuurgebied leidt na realisatie van het project tot een afname van de stikstofdepositie, waar de natuur van profiteert. Er zijn geen andere effecten op Natura 2000-gebieden.
Beschermde soorten: Wet natuurbescherming – das, roek en ransuil	0	Voor das, roek en ransuil is het effect is het effect neutraal. Op alle overige soorten heeft het project een (licht) positief effect.
Beschermde soorten: Wet natuurbescherming – grote modderkruiper en vleermuizen	+	

¹ Inclusief Demen Dieden, Oeverzone Diedensche Uiterdijk (zie paragraaf 5.4 Referentiesituatie) en de zelfrealisatiegebieden (PAGW) in de Ossekamp en het eiland van de Waarden.

Thema/criteria	Beoorde- ling ontwerp	Bijzonderheden
Beschermde soorten: Wet natuurbescherming - Overige soorten	++	
Landschap, cultuurhistorie en archeologie		
Beïnvloeding gebiedskarakteristiek, landschappelijke lijnen en elementen	++	het ontwerp draagt bij aan versterking gebied als rivier- en moeraslandschap. Landschappelijke lijnen worden behouden en versterkt. Beleving van landschap en karakteristieke elementen geoptimaliseerd.
Geografische waarden/structuren, bouwkundige waarden/objecten	++	de bestaande cultuurhistorische waarden worden behouden en/of versterkt door het ontwerp.
Archeologische waarden	--	Er is uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd. In het ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met bekende en te verwachten archeologische waarden. Op locaties waar dat niet mogelijk is, worden de werkzaamheden onder archeologische begeleiding uitgevoerd. Het effect is beoordeeld als negatief omdat het ontwerp meerdere gebieden met een hoge verwachtingswaarde doorsnijdt.
Ruimtelijke kwaliteit		
Toetsing aan eisen ruimtelijk kwaliteitsbeeld en provinciale verordening	++	het ontwerp voldoet aan spelregels in het Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Meanderende Maas ¹ en draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit in gebied. Het ontwerp is in lijn met provinciale verordening en beleid ten aanzien van landschap en cultuurhistorie.

¹ Het beeldkwaliteitsplan dat is opgesteld in een eerdere fase van het project is geactualiseerd en heeft de titel 'Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Meanderende Maas' gekregen.

Woon- en leefmilieu		
Verkeer(sveiligheid) gebruiksfase	0	lokaal enige verbetering en verslechtering van bereikbaarheid en verkeersveiligheid in het gebied. Algehele beoordeling neutraal.
Geluidhinder	0	te verwaarlozen effect/toename omdat het project geen of nauwelijks verkeersaantrekkende werking heeft. De recreatieve voorzieningen zijn kleinschalig, met name gericht op lokale recreanten en verspreid over het gebied
Luchtkwaliteit	0	te verwaarlozen effect/toename omdat het project geen of nauwelijks verkeersaantrekkende werking heeft. De recreatieve voorzieningen zijn kleinschalig, met name gericht op lokale recreanten en verspreid over het gebied.
Externe veiligheid	0	geen belemmeringen voor de dijkversterkingen in het kader van externe veiligheid.
Scheepvaart		
Gebruiksfase: verandering bevaarbaarheid recreatievaart	+	verbetering voor kleinere ongemotoriseerde recreatievaart zoals elektrische sloepen en kano's.
Gebruiksfase: verandering bevaarbaarheid beroepsvaart	++	de invaaropening naar het Burgemeester Delenkanaal (en daarmee de haven van Oss) wordt beter toegankelijk.
Gebruiksfase: verandering nautische veiligheid	0	positieve effecten (scheiding vaarverkeer, verruimen aansluiten Burg. Delenkanaal) en negatieve effecten (oversteken Maas) resulteren in een neutraal effect.
Toekomstige fase: uitbreidbaarheid	0	geen harde constructies die de uitbreidbaarheid belemmeren.
Dwarsstroming op de Maas en Burgemeester Delenkanaal	--	op een aantal locaties ontstaan aan de rand van de vaargeul dwarsstromingen welke de norm uit het rivierkundig beoordelingskader overschrijden. Dit zal niet of nauwelijks hinder of extra veiligheidsrisico's voor de scheepvaart opleveren omdat de schepen meer in het midden van de vaargeul varen.
Beheer en onderhoud		
Inspecteerbaarheid, beheerbaarheid, veiligheidsbeoordeling	0	op sommige locaties treedt er een negatief effect op als gevolg van bijvoorbeeld extra constructies en kunstwerken en extra areaal te beheren natuur, terwijl er op andere locaties juist sprake is van een positief effect ten aanzien van de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid als gevolg van taludverflauwing en daarmee de mogelijkheid tot machinaal beheer van de dijkwaluds
Ruimtegebruik		
Woon- en werkfunctie	-	Voor de realisatie van Meanderende Maas worden gronden van particulier verworven. Het gaat dan niet om woningen of bedrijven maar bijvoorbeeld om een deel van een tuin of erf.
Landbouw	--	ten opzichte van de referentiesituatie gaat er na realisatie van het project Meanderende Maas 132 hectare landbouwgebied verloren. De betreffende landbouwpercelen liggen, met uitzondering van enkele percelen in de Lelyzones, in de zelfrealisatiegebieden, in 'nog te realiseren natuur'. Ten opzichte van de situatie waarin het Natuurnetwerk Brabant en Gelders Natuurnetwerk al volledig zou zijn gerealiseerd, gaat er slechts 2 hectare landbouwgebied verloren aan de Gelderse zijde.

9.3 Tijdelijke effecten

Daar waar er in de gebruiksfase met name positieve effecten zijn, zijn er tijdens de aanleg enkele (licht) negatieve effecten. Het gaat met name om hinder voor omwonenden door het plaatsen van een constructie of het aanbrengen van grond in de dijk. Daarnaast zijn er tijdelijke negatieve effecten op enkele beschermde soorten en is er bij de verruiming van de monding van het Burgemeester Delenkanaal hinder voor vaarweggebruikers. Om de negatieve effecten te beperken zijn er aanbevelingen gedaan voor het uitvoeringsplan en evaluatie- en/of monitoringsmaatregelen voorgesteld.

Tabel 9.3 Samenvattende beoordeling effecten tijdens aanleg

Criteria	Beoordeling effect aanleg	Bijzonderheden
Oppervlaktewatersysteem	0	in het ontwerp is een tijdelijke oplossing opgenomen voor het in stand houden van de afwatering van landbouwpercelen.
Kwaliteit grond- en oppervlaktewater	0	in de gebruiksfase en in de tijdelijke situatie zijn er minder landbouwpercelen en meer natuur en KRW-geulen dan nu. Echter blijven in de tijdelijke situatie nog op twee plekken landbouwpercelen in gebruik. Verbetering van de waterkwaliteit als gevolg van de KRW-maatregelen heeft daarnaast enige tijd nodig. Het positieve effect daarvan wordt daarom niet in de aanlegfase verwacht. Er is geen sprake van tijdelijke negatieve effecten (achteruitgang KRW_waarden) tijdens de aanlegfase
(Tijdelijke) geluidhinder en trillingsschade	--	meerdere bestemmingen binnen 60 meter van zwaardere constructieve werkzaamheden waarvoor mogelijk nadere (bron)maatregelen nodig zijn om schade (en te veel dagen geluidhinder) te voorkomen..
Luchtkwaliteit	0	de kleine toenames, voor NO2 bv maximaal 0,33 µg/m3., als gevolg van het project vallen ruim onder de niet-in-betekenende-mate grens van 1,2 µg/m3 en leiden niet tot overschrijdingen van de grenswaarden uit Wet milieubeheer.
Verkeer(sveiligheid)	-	bereikbaarheid van bestemmingsverkeer binnen werkvak dient nog uitgewerkt te worden bij de verdere voorbereiding van de realisatie.
Rivierkunde	0	de tijdelijke opstuwung van de opslaglocaties valt weg tegen deze reeds in de realisatiefase bereikte waterstandsaling, waardoor er netto geen opstuwend effect is in de realisatiefase.
Natuur – beschermde gebieden	0	Er is – na saldering met uit gebruik te nemen bemeste landbouwgrond - sprake van een tijdelijke kleine toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied Rijntakken (0,02 mol/ha/jr) Dit leidt niet tot een significant negatief effect (zie passende beoordeling).

Natuur – beschermde soorten	0 / - / - -	voor steenmarter, steenuil, kerkuil, slechtvalk, sperwer en ooievaar zijn de tijdelijke effecten neutraal (0). Voor bever, das, kleine marterachtigen en buizerd zijn de effecten licht negatief (-). Voor vleermuizen, grote modderkruiper, ransuil, roek en poelkikker zijn de tijdelijke effecten negatief (-).
Scheepvaart: hinder voor vaarweggebruikers	-	de verruiming van de monding van het Burgemeester Delenkanaal heeft de grootste interactie met de scheepvaart gedurende de realisatiefase door bijv. tijdelijke vernauwing van vaarweg. Tijdens de uitvoering is er overall slechts beperkt hinder voor de vaarweggebruikers.
Ruimtegebruik	-	tijdens de uitvoeringsfase worden er bouwwegen en tijdelijke grondopslaglocaties aangelegd. Deze liggen veelal op of vlak langs de dijk of de Maas. Dit houdt in dat er tijdelijk, in de jaren dat het project in uitvoering is, extra ruimtebeslag wordt gelegd op met name buitendijkse landbouwgronden en gronden die in gebruik zijn als weg of als talud van de dijk.

9.4 Leemten in kennis

Bij de besluitvorming is het van belang inzicht te hebben in de onzekerheden die bij de effectbeoordelingen een rol hebben gespeeld.

In het algemeen zijn er enkele trends en ontwikkelingen in het rivierengebied, die de referentiesituatie (kunnen) beïnvloeden, maar die te weinig concreet zijn om er in het MER vanuit te gaan. Denk bijvoorbeeld aan onzekerheden rondom stikstof, zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) en aan veranderingen in het klimaat (droogte, overstromingen). Provincie Noord-Brabant ontwikkelt momenteel beleid ten aanzien van landbouw, natuur en milieu als nadere uitwerking van de Brabantse Omgevingsvisie.

Het verwachte effect van klimaatverandering op de Maas is dat de periodes van lage afvoeren / droogte frequenter zullen voorkomen en langer zullen duren. Hierdoor zakt ook de grondwaterstand weg. Ook zullen in deze periodes door hoge temperaturen, hoge verdamping en weinig neerslag het waterpeil in de geïsoleerde geulen kunnen wegzakken. Het projectgebied bevindt zich in de gestuwde Maas. Daarmee is de dynamiek veel geringer dan op de Rijntakken of Grensmaas. Waterstanden op dit traject zullen minder ver wegzakken dan bijv. op de Waal in periodes van droogte. Bij langdurig extreem lage afvoeren zal de waterstand in de stuwpannen ook kunnen uitzakken onder stuwpeil.

De geulen zijn zodanig ontworpen dat ze robuust zijn voor perioden van droogte / lage Maasafvoeren. De geulen zijn ontworpen met een dusdanige waterdiepte dat deze voldoet aan de KRW eis dat de waterdiepte gemiddeld ca 1 m is. De as van de geulen is dieper gerealiseerd met een waterdiepte in de as van de geul van 1,5 m. Hiermee is er ruimte voor uitzakken waterpeil en voor enige aanslibbing. In elke geul dient echter ook te zijn voorzien in refugia (verblijfplaatsen) voor vis. Refugia zouden niet dieper mogen zijn dan 1,5 tot 2 m. In het ontwerp zijn de refugia met een diepte van 2 m ontworpen. Hiermee is er ook bij lagere waterstanden in periode van langere periodes van lage afvoeren/droogte/hoge verdamping nog voldoende waterdiepte in de refugia aanwezig zodat de vissen kunnen overleven.

De rietmoerassen rondom de geulen zijn gebaat bij periodes van droogte. Doordat rietmoerassen droog vallen eens in de 2-5 jaar kan riet afsterven en weer nieuwe scheuten ontwikkelen. De rietzone is een brede zone waar de waterdiepte varieert tussen de 0 – 50 cm. Ook in de aanleg van de recreatiegeul is met een waterdiepte van 1,9 m bij stuwpeil voorzien in enige robuustheid voor lagere waterstanden of aanzanding t.o.v. de vereiste 1,5 m. Bij sedimenttransportberekeningen is veelal sprake van onzekerheden en moeten de resultaten met de nodige marges worden geïnterpreteerd.

Voor alle in het MER onderzochte thema's geldt dat er voldoende informatie beschikbaar is om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de te verwachten effecten. Er zijn geen leemten in kennis die de besluitvorming over Meanderende Maas in de weg staan.

Wel moet worden opgemerkt dat sprake kan zijn van lokale effecten die pas concreet bepaald kunnen worden nadat het project is gerealiseerd (bijvoorbeeld lokale kwel) óf juist tijdens de uitvoering (bijvoorbeeld archeologie en geluid-/trillingshinder voor de omgeving). Voor deze thema's is evaluatie en monitoring erg belangrijk, zie de volgende paragraaf.

9.5 Aanzet tot monitorings- en evaluatieprogramma

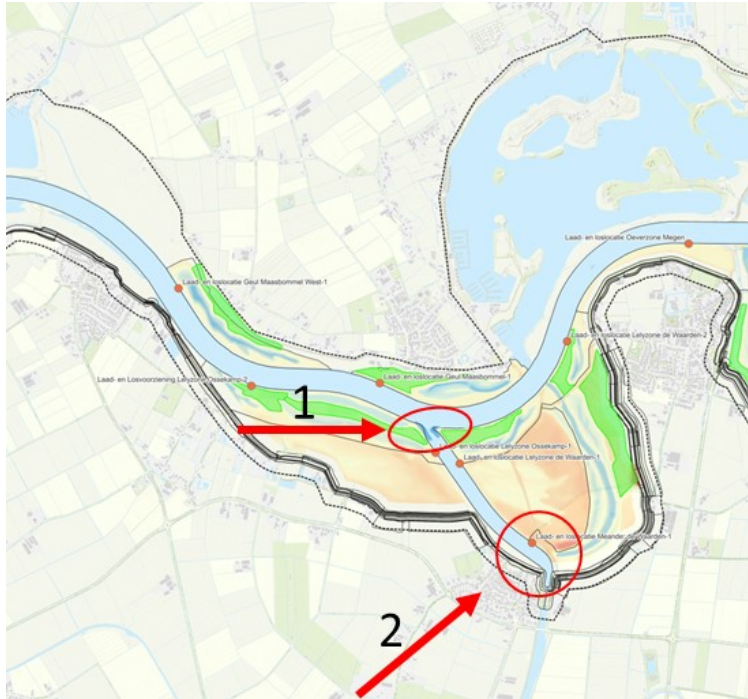
Het ontwerp is zoveel mogelijk geoptimaliseerd op basis van de uitkomsten van de milieuonderzoeken. Vanuit het MER komen de volgende aandachtspunten naar voren voor de volgende fase van het ontwerp en de bijbehorende uitvoeringsvergunningen/-meldingen, de uitvoering van het project, beheer en onderhoud en/of de monitoring en evaluatie:

- Rivierkunde en beheer en onderhoud:
 - Baggeronderhoud is nodig om aanzandingsvolumes in het zomerbed van de Maas te verminderen;
 - Monitoring van aanzandingsvolumes in het zomerbed van de Maas en van erosie en sedimentatieprocessen in de nevengeulen is gewenst (sedimentatie van klei en in mindere mate zand);
 - Door erosie en sedimentatieprocessen is in de nevengeulen sedimentatie van klei en in mindere mate zand te verwachten. De snelheid waarmee de nevengeulen ondieper worden zal voor een groot deel afhankelijk van het verloop van de hoogwaters. Opzanding van de eilanden zal naar schatting zeer traag plaatsvinden, dit ecologisch gewenste proces is sterk afhankelijk van de frequentie waarmee grotere waterafvoeren (circa vanaf 2.000 m³/s) daadwerkelijk optreden. Om de hoogwaterveiligheid te handhaven is wellicht op de langere termijn (enkele decennia) sedimentbeheer in de nevengeulen nodig, zodra de doorstroomcapaciteit door de sedimentatie aantoonbaar bedreigd wordt. Uitbaggeren van de geul heeft dan de voorkeur boven het verlagen van de eilanden. Zie hiervoor ook paragraaf 7.1.
- Geohydrologie: er wordt een monitoringsplan opgesteld. Voor en na realisatie wordt met peilbuismetingen gemonitord waar mogelijk sprake is van lokale effecten zodat indien nodig preventief het ontwerp nog aangepast kan worden of correctief na realisatie lokale maatregelen kunnen worden getroffen.
- Natuur: voor het project is een ecologisch werkprotocol opgesteld. Daarin is vastgelegd hoe tijdens de werkzaamheden rekening moet worden gehouden met de natuurwaarden.
- Archeologie: op de plekken waar nog onvoldoende duidelijk is of archeologische waarden aanwezig zijn, vinden de werkzaamheden onder archeologische begeleiding plaats. Verkeer(sveiligheid) in de gebruiksfase: de aansluiting van nieuwe fiets- en wandelpaden op de huidige infrastructuur is een aandachtspunt bij het uitvoeringsontwerp. Er wordt aandacht besteed aan de verkeersveiligheid op de nieuwe fiets- en struinpaden en aan de vormgeving van de aansluitingen op de doorgaande wegen (dijk).
- Geluidhinder van wegverkeer: buiten de verkeersveiligheid en bereikbaarheid is de (geluids)overlast op mooie dagen door motoren op de dijk als een aandachtspunt tijdens het project naar voren gebracht. Daarbij is aangegeven dat eventuele maatregelen op de Brabantse dijk van invloed kunnen zijn op het recreatieverkeer op de Gelderse dijk en vice versa. De beide gemeenten hebben aangegeven dat zij op dit onderwerp elkaar opzoeken en afstemmen.
Het onderwerp van deze geluidsoverlast en de communicatie hierover met belanghebbenden is niet gerelateerd aan het project Meanderende Maas en wordt door beide gemeenten apart opgepakt.
- Verkeer(sveiligheid) aanlegfase: tijdens de aanlegfase dienen de percelen binnen de werkvakken bereikbaar te blijven. Een aanpak hiervoor wordt nog verder uitgewerkt voorafgaand aan de uitvoering. Daarnaast zijn de locaties waar bouwverkeer de dijk en het overige verkeer kruist een aandachtspunt op het gebied van verkeersveiligheid. Er dient hier rekening te worden gehouden met het beschermen van de zwakke weggebruiker en zorgen voor voldoende zicht en begrijpelijke oversteken. Ook dit wordt voorafgaand aan de uitvoering verder uitgewerkt.
- Geluid, trillingen en luchtkwaliteit aanlegfase: voor het ontwerp wordt verder gewerkt aan een uitvoeringsplan. Tijdelijke geluidhinder en trillingshinder dient zoveel mogelijk beperkt te worden. Hiervoor worden bouwkundige opnames gedaan en vindt monitoring tijdens de uitvoering plaats. Aanvullend worden de volgende aandachtspunten benoemd:

- Het project moet in de realisatiefase aantonen hoe geluidshinder zoveel mogelijk wordt voorkomen. Daarnaast moet de aannemer voldoen aan de geluidsnormen, zoals gedefinieerd in de Circulaire Bouwlawaaai 2010/Bouwbesluit. Uitgangspunt van de Circulaire is om geluidshinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning bouwen dient aangetoond te worden hoe hinder wordt voorkomen tijdens de realisatie van de werkzaamheden. Indien de dagwaarden worden overschreden worden, kan het bevoegd gezag hier een ontheffing voor verlenen. Voor verkeer op de openbare weg (vrachtwagens) wordt aangesloten bij de eisen uit de Wet geluidshinder;
 - Het zoveel mogelijk werken vanaf het water en de uiterwaarden. De wens is om de wegen zoveel als mogelijk te ontzien in de realisatie. Met het oog hierop is uitgangspunt dat het transport zoveel mogelijk via de uiterwaarden plaatsvindt en waar nodig via de provinciale wegen. Hierdoor wordt het lokale en regionale verkeersnetwerk zoveel mogelijk ontzien. Ook vergt dit minder werkruimte op het land;
 - Aandacht voor het beperken van streklengtes dijkvak om tijdsraam nabije hinder kort te houden, uitvoeringsterrein grondwerken en schermen/damwanden kort op elkaar te plaatsen, beperken stofoverlast, veegwerkzaamheden wegen, verkeersmaatregelen, et cetera;
 - Zorgvuldige omgang en plaatsing van tijdelijke grondopslaglocaties. De grootste opslagcapaciteit is nodig in het deelgebied Diedensche Uiterdijk waar de kleiwinning plaatsvindt. Om de rijafstanden zo kort mogelijk te houden en het gebruik van de openbare weg te minimaliseren zullen daarnaast meerdere kleinere tijdelijke grondopslaglocaties nodig zijn verspreid over het plangebied. Voor alle tijdelijke grondopslaglocaties geldt dat deze buiten de stroombaan van de rivier moeten liggen en dat de maximale hoogte van een tijdelijke grondopslag 4 m is (in het kader van beperken hinder en om zicht vanaf de dijk over de uiterwaard te houden is uitgangspunt dat de tijdelijke grondopslagplaatsen niet hoger dan de dijk zijn).
- Scheepvaart in de gebruiksfase: Meander De Waarden wordt toegankelijk voor recreatievaart. Hierdoor neemt het risico op ongevallen tussen beroepsvaart en recreatievaart toe. Dit speelt met name tussen beroepsvaart op de Maas en kruisende recreatievaart vanuit de Gouden Ham richting Meander de Waarden. Bij de monding worden waarschuwingborden worden geplaatst vanwege de kruising met een hoofdvaarwater t.b.v. een nautisch veilige situatie. Ook kunnen er verbodsborden worden geplaatst met verboden voor waterscooters en snelle motorboten, voor het uitvoeringsontwerp moet de meerwaarde van deze aanvullende verbodsborden worden onderzocht.
 - Scheepvaart in de aanlegfase:
 - Locatie van loswallen in het Burgemeester Delenkanaal. Om de rijafstanden zo kort mogelijk te houden en het gebruik van de openbare weg te minimaliseren zijn meerdere kleinere loswallen verspreid over het plangebied nodig. Zo ook in het Burgemeester Delenkanaal. De precieze locatie is hier een aandachtspunt voor de concretisering van de uitvoering. Indien deze loswallen te dicht bij de bocht ten noorden van de sluis (bij Macharen) en aansluiting met de Maas komen te liggen kunnen deze aanzienlijke hinder geven aan de beroepsvaart (zie volgende afbeelding, met pijl nummer 2);
 - Uitvoeringsmethodiek voor de verruiming van de monding van het Burgemeester Delenkanaal (zie volgende afbeelding, met pijl nummer 1) dient voor zo min mogelijk hinder voor de scheepvaart te zorgen. Vanwege de sturende principes (beperking overlast en CO₂-footprint) wordt grond per schip afgevoerd. Hiertoe is voorzien in twee mobiele laadvoorzieningen bestaande uit beweegbare pontons met, die op meerdere locaties ingezet kunnen worden. De precieze locatie dient nader uitwerking te krijgen. Aandachtspunt daarbij zijn de snelvaargebieden en bochten in de rivier;

Het monitoren van eventueel optredende dwarsstroming in het zomerbed van de Maas en in de randen van de Lelyzones bij het Burgemeester Delenkanaal door de beheersorganisatie is van belang voor de veiligheid van scheepvaart zodat eventueel aanvullende (tijdelijke) maatregelen genomen kunnen worden. Het is mogelijk om waarschuwingborden te plaatsen op de 3 locaties waar er bij hoogwater een toename van dwarsstroming op de rand van het zomerbed is. Echter omdat er geen nadelige effecten voor scheepvaart worden verwacht in de vaarweg, is het van belang dat deze niet onnodig afleiden.

Afbeelding 9.1 Aandachtspunten scheepvaart aanlegfase



Het monitorings- en evaluatieprogramma zit straks bij de vaststelling van de definitieve besluiten.

Bij deze nadere uitwerking komen onder andere de volgende aspecten aan de orde:

- Toetsing van daadwerkelijk optredende effecten ten opzichte van de in dit MER voorspelde effecten.
- Beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de aard en omvang van de milieueffecten.
- Bepaling van de noodzaak van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen op basis van resultaten van de monitoring.

Bijlagen



BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

aanleghoogte	de hoogte van een waterkering, direct na voltooiing
Aanslibben	land dat is ontstaan of groter geworden door het bezinken en zich neerzetten van slib
Afschuiving	het afzakken van grond langs de helling van aardwerken
alternatief	een mogelijke oplossing, een samenhangend geheel van maatregelen
autonome ontwikkeling	een ontwikkeling die plaatsvindt ook wanneer het project niet doorgaat
Bakenbomen	de herkenbare uiting van het kanaliseren van de Maas, ooit aangeplant als bakens voor scheepvaart
beschermingszone	stroken grond aan weerszijden van de kernzone, die bijdragen aan de stabiliteit van de dijk
bestemmingsplan	in een bestemmingsplan worden de gebruiks- en de bouwmogelijkheden vastgelegd voor een gebied. Dit is een juridisch bindend document voor overheden, burgers en bedrijven.
binnendijks	aan de kant van het land
Binnenteen	de onderrand van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk
Biodiversiteit	biologische verscheidenheid, rijkdom aan soorten en-of ecosystemen
buitendijks	aan de kant van de rivier
Cunetten	uitgegraven gedeelte in een niet draagkrachtige grondlaag. In deze uitgraving wordt een aardebaan aangelegd als dragend lichaam voor wegen, opstelreinen, nutsleidingen of kabels. In het cunet wordt veelal een zandlichaam aangebracht ten behoeve van de draagkracht van een fundering
dijk	een waterkerend grondlichaam
evenwichtsbodemligging	de feedbackloop tussen erosie en sedimentatie gaat net zo lang door totdat sedimentaanvoer gelijk is aan sedimentafvoer, dit is de evenwichtsbodemligging
faalmechanisme	een mechanisme waardoor een dijk kan bezwijken
Fauna	dieren
flora	planten
foerageergebied	gebied dat dieren regelmatig gebruiken om zich te voeden
freatische grondwaterstand	het eerste grondwater dat je tegenkomt als je gaat graven
gebiedsontwikkeling	de kunst van het verbinden van functies, disciplines, partijen, belangen en geldstromen, met het oog op de (her)ontwikkeling van een gebied
geomorfologie	studie van de vormen van het landoppervlak
Geulafzetting	restant van een voormalige rivier of (getijde-)geul
GNN	Gelders natuurnetwerk
grote modderkruiper	een langgerekte spoelvormige vis met een donkerbruine grondkleur, een geeloranje buik en zwarte lengtestrepen
Griend	drassig natuurgebied met takken
heavescherm	een heavescherm voorkomt piping. Het bestaat uit een waterdichte wand, die verticaal in de watervoerende zandlaag wordt aangebracht.
herprofilering	Het aanpassen van het profiel van de dijk. Het dijkprofiel geeft de vorm van de dijk aan, dat wil zeggen het verloop (dwarsprofiel) van de dijk van de teen tot de buitenkruinlijn. Bij herprofilering kan het gaan om het vloeier maken van de dijk of het 'opschuiven' van de dijk richting rivier of uiterwaard.
hoogwatergolf	tijdelijk verhoogde waterstanden in een rivier (met een golfvorm) door een vergrote rivierafvoer. De hoogwatergolf kan enkele uren tot enkele dagen aanblijven
(hoog)wateropgave	verplichting van de waterbeheerder om zijn watersysteem op orde te hebben en te houden, waaronder de te nemen maatregelen voor hoogwaterbescherming
hoogwatervluchtplaatsen	vergraafbare hogere gronden buiten dijkzone

HWBP	hoogwaterbeschermingsprogramma
inundatie	kunstmatige onderwaterzetting van het land
keur	verordening met gebods- en verbodsbepalingen van een waterschap of hoogheemraadschap die gelden in de keurzone
klei-inkassing	een mogelijke maatregel tegen piping. Het betreft het aanbrengen van klei onder het maaiveld om zo te zorgen voor een ondoorlatende laag.
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
kronkelwaard	een gebied dat zich bevindt binnen een (vroegere) meander van een rivier en dat een reliëfrijk landschap te zien geeft
KRW	Kaderichtlijn Water (KRW) heeft als doel de watervoorraden en de waterkwaliteit in Europa veilig stellen en de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte afzwakken
KRW-geul	geul die gegraven is ten behoeve van de KRW-doelstellingen
kwel	het omhoog komen van grondwater
landschapsbeeld	ruimtelijke verschijningsvorm van het landschap
langsconstructie	slanke constructieve (wand)elementen, die meestal verticaal in de grond worden aangebracht. De constructie kan een significante rol spelen bij de vergroting van de stabiliteit van een waterkering.
legger	een verzameling van tekeningen en documenten waar van het hele beheergebied van het waterschap. Daarbij horen bijvoorbeeld alle stuwen, gemalen, duikers, dijken, waterbergingen, vaarwegen, waterlopen en beschermingszones.
Lelyzone	de verlaagde zone buiten het zomerbed van de rivier, die is gegraven ten behoeve van een betere doorstroming. Na de overstromingen van januari 1926 tekent ir. C.W. Lely (de zoon van Cornelis Lely, bedenker van de Afsluitdijk) een plan om de afvoer van de Maas te verbeteren. Het plan bestond onder andere uit het kanaliseren van de Maas, wat door rechte lijnen nog altijd in het landschap zichtbaar is
maaiveld	het grondoppervlak, waarvan de hoogte vaak opgegeven wordt ten opzichte van een nationaal nul-niveau
macrostabiliteit	de weerstand tegen het optreden van een glijvlak in het talud en de ondergrond
meanderen	'kronkelen, slingeren', vooral gezegd van rivieren die zich bochtig door het landschap kronkelen
MIRT	meerjarenprogramma infrastructuur, ruimte en transport
morfologie	mechanische krachten die worden uitgeoefend door water en sediment
moderne gronddijk	de moderne gronddijk heeft een bredere kruin met een bredere weg, flauwere taluds en een strakker tracé. Vooral aan de Gelderse zijde zijn de dijken te typeren als moderne dijk. Maar ook in Brabant zijn grote trajecten rechtgetrokken, waarbij op enkele plaatsen de ruimte tussen de oude en nieuwe dijk is opgevuld
NNB	natuurnetwerk Brabant
ontgronden	het ontgraven van de deklaag
overdiepte	de aanwezigheid van extra diepte t.o.v. de minimale benodigde vaardiepte
PAGW	Programmatische Aanpak Grote Wateren
peilfluctuatie	waterpeil dat zich beweegt tussen bepaalde boven- en ondergrenzen
piping	wanneer door stroming van water onder de dijk zanddeeltjes meegevoerd worden, kan door de terugschrijdende erosie een holle ruimte, ook wel 'pipe' genoemd, onder de dijk ontstaan. Hierdoor kan de dijk bezwijken. Dit mechanisme wordt piping genoemd.
pipingberm	een maatregel om opdrijven/opbarsten ter plaatse van de aangelegde berm te voorkomen. Doordat de berm waterdoorlatend is wordt het zand niet uitgespoeld.
plangebied/ projectgebied	het gebied waarbinnen het plan ontwikkeld wordt
plan-MER	milieueffectrapport gemaakt bij een plan
project-MER	milieueffectrapport gemaakt bij een besluit

referentiesituatie	de situatie die ontstaat als het project niet wordt uitgevoerd waarmee de effecten vergeleken worden
reliëfvolgend ontgraven	De hoogte van het maaiveld verschilt in het plangebied. Afhankelijk van de projectdoelen en de aldaar aanwezige bestaande waarden (natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie wordt er meer of minder grond afgegraven. Er wordt waar mogelijk naar gestreefd het reliëf te versterken waar dat kan. Dat geldt met name bij de Lelyzone en de oorspronkelijke kronkelwaarden.
rivierkilometer (rkm)	aanduiding van de locatie, kilometeraanduiding van de rivier.
rivierverruiming	vergroten van de bergings- of afvoercapaciteit van de rivier door verbreden of juist verlagen van het winterbed of het zomerbed en/of de inzet van waterbergings- of retentiegebieden
robuust	onafhankelijk van externe omstandigheden of factoren naar behoren blijven functioneren
stabiliteitsbermen	brede dijken met flauwere taluds
steilranden	abrupt hoogteverschil
stroombeeld	Het beeld van hoe de rivier stroomt, dat wil zeggen de stroomsnelheden en -richtingen
studiegebied	het gebied waar effecten zich kunnen voordoen, dit is per type effect anders en veelal ruimer dan het plan- of projectgebied
talud	het hellende vlak van de waterkering
teelaardelaag	dit is de bovenste laag van de bodem – ook wel bouwvoor of teeltlaag genoemd – waarin de gewassen worden geteeld.
teensloot	smalle watergang aan de binnenzijde van de dijk die tot doel heeft water dat onder de dijk door stroomt op te vangen en af te voeren
trillingsschade	bij bouw- en sloopwerkzaamheden kan er schade en hinder optreden ten gevolge van trillingen
Tuimeldijk of tuimelkade	een veel voorkomend dijktipe in het gebied van de Meanderende Maas is de tuimeldijk (oude Kronkeldijk). Deze dijken liggen op de oeverwal waar de eerste bewoning was en hebben een bochtig verloop. De tuimeldijk wordt gekenmerkt door een smalle kruin met weg (soms met bomen erlangs) en een steil talud
uiterwaard	gronden die gelegen zijn tussen een winterdijk en een zomerdijk en gedurende de zomer (doorgaans) niet overstromen
vlakbron	bron met emissies verspreid over een gebied
voorkeursalternatief (VKA)	alternatief dat de voorkeur heeft van de initiatiefnemer
vlakken voor vrije ruimte (VVR)	de Vlakken van Vrije Ruimte geven aan tot hoever de rivieroever mag eroderen
waterkering	een waterkering is een object dat als functie het tegenhouden van (oppervlakte)water heeft. Het kan de grens vormen tussen twee peilgebieden, of achterliggend land beschermen tegen oppervlaktewateren zoals zeeën, meren en rivieren
waterveiligheid	omstandigheden waaronder de goede staat van één of meerdere waterstaatswerken onmiddellijk en ernstig in het ongerede is of dreigt te komen.
wetering	een (gegraven) watergang
winterbed	de bedding van een rivier, die doorgaans alleen in de winter door de rivier wordt gebruikt.
zelfrealisatiegebied	gebied dat door de huidige eigenaar of een nieuwe eigenaar van de betreffende gebieden de maatregelen voor de natuurontwikkeling uit het ontwerp zelf gaat uitvoeren
zetting	bodemdaling als gevolg van een bovenbelasting, bijvoorbeeld door het gewicht van een aangebrachte ophoging of een verlaagde grondwaterstand
zomerbed	de bedding van een rivier, die doorgaans door de rivier wordt gebruikt in de zomer.



BIJLAGE: REFERENTIES

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (website: <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>), geraadpleegd september 2022
- Atlas Leefomgeving (website: www.atlasleefomgeving.nl), geraadpleegd 2022. RIVM
- BIVAS reizen 2018 (website: <https://bivas.chartasoftware.com/>), geraadpleegd 2022
- Boskalis & Royal Haskoning DHV, najaar 2022. *Deelrapport Rivierkundige beoordeling*
- Boskalis & Royal Haskoning DHV, najaar 2022. *Grondstromenplan*
- Boskalis & Royal Haskoning DHV, najaar 2022. *Ontwerpnota DO Dijk*
- Boskalis & Royal Haskoning DHV, najaar 2022. *Ontwerpnota DO Rivier*
- Buck Consultants International, 2019, Verkenning Regionaal Economische effecten integrale Gebiedsontwikkeling Meanderende Maas.
- Centrale Nederlandse website over Biologische Diversiteit (website: <https://nl.chm-cbd.net/>), geraadpleegd 2022
- Dinoloket (website: <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>), geraadpleegd 2022
- GAP HWBP Projectgebonden innovatie 'Geohydrologische Aanpak voor Piping' Beschrijving referentie grondwatermodel - Achtergrond bij synthesesrapport, d.d. 10 nov 2020 met kenmerk R001-1269294BMP-V01-mdg-NL
- Goderie, R. & K. Vertegaal, 2020. Achtergrondnotitie actualiseren StikstofEffectvoorspellingsModel (SEM 3.1)
- Ingenieursteam Meanderende Maas, 2018. *Conditionerend onderzoek: bodem, bodemkwaliteit/verontreiniging en grondwater, kenmerk D01-14-N007-18-008.502, d.d. 01-06-2018*
- Ingenieursteam project Meanderende Maas, 18 december 2019. *Voorkeursalternatief Meanderende Maas*
- Ingenieursteam Meanderende Maas, 2020. *Aanvulling conditionerend onderzoek: informatie milieuhygiënische kwaliteit diverse deelgebieden nabij de Maas, kenmerk VO-2.6.4-20-017.403, d.d. 17-11-2020*
- Ingenieursteam Meanderende Maas, 2020. *Meetresultaten milieuhygiënisch onderzoek dijktraject Meanderende Maas, kenmerk VO-2.6.5c-21-010.798, d.d. 29-10-2021*
- Ingenieursteam Meanderende Maas, 2020. *Terreininspectie uiterwaarde Meanderende Maas, kenmerk D02-VTW28-N004-20-008.877, d.d. 09-07-2020*

Ingenieursteam Meanderende Maas, Uitgangspuntennotitie voor het milieueffectrapport (MER) 2e fase, (VO 117909-3.7.1b), Concept 02 - 90 % versie, 20 oktober 2020.

Ingenieursteam project Meanderende Maas, Monitoringsplan Geohydrologie, 23 februari 2021.

Ingenieursteam project Meanderende Maas, Validatie Grondwatermodel MeMa bij Hoogwater, Definitief 2.0, 14 juni 2022.

Ingenieursteam project Meanderende Maas, 2022, Deelrapport Erosiebeschermende maatregelen.

Ingenieursteam project Meanderende Maas, Ontwerpnota VO Dijk OL3, definitief 100% versie, 5 mei 2021.

Ingenieursteam Meanderende Maas, 2020. *Vervolg conditionerend onderzoek: bodemkwaliteit van de uiterwaarden bij Megen, kenmerk D02-VTW28-R008-20-009.677, d.d. 23-06-2020*

Ingenieursteam Meanderende Maas, 2020. *Vervolg conditionerend onderzoek: aanvullend bodemonderzoek op PFAS in de uiterwaarden bij Megen, kenmerk D02-VTW28-R009-20-009.679, d.d. 23-06-2020*

Ingenieursteam Meanderende Maas, 2020. *Vervolg terreininspectie uiterwaard Meanderende Maas, kenmerk 9.11 VO-2.6.4-20-017.401, d.d. 12-11-2020*

Ingenieursteam Meanderende Maas, 2021. *Conditionerend onderzoek: Milieuhygiënische en civieltechnische kwaliteit van de grond ter plaatse van de voormalige meanders en directe omgeving, kenmerk D01-14-R007-21-001.297, d.d. 26-01-2021*

Ingenieursteam project Meanderende Maas, 2022. *Beeldkwaliteitsplan Meanderende Maas*

Ingenieursteam Meanderende Maas 2023, *Notitie tijdelijke effecten KRW.*

Projectorganisatie Meanderende Maas, november 2022. *Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Meanderende Maas versie 1.1*

Projectorganisatie Meanderende Maas, najaar 2022. *Beheer en onderhoud: beheerdocument op hoofdlijnen*

Projectorganisatie Meanderende Maas, najaar 2022. *Redeneerlijn Duurzaamheid bij Meanderende Maas*

Projectpartners Meanderende Maas, februari 2021. *Bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas (incl. addendum PAGW).*

RAAP najaar 2022. *De bocht afgesneden archeologisch vooronderzoek: verkennende fase van het inventariserend onderzoek*

RWS 2019-2020. *Bijsluiter betrekkinglijnen*

Sieben 2011. *Methodiek inschatting morfologische effecten in het zomerbed door lokale rivieringrepen*

Strootman Landschapsarchitecten, (jaartal onbekend). *Ruimtelijk KwaliteitsKader Verkenning Ravenstein-Lith.*

TAUW 2020 en 2021. *Aanvulling conditionerend onderzoek: informatie milieuhygiënische kwaliteit diverse deelgebieden nabij de Maas*

TAUW, 2023. *Waterbodembodemkwaliteitskaart*

Waterschap Aa en Maas. *Legger wateren* (website: <https://www.aaenmaas.nl/onswerk/regels/legger/>), geraadpleegd 2022.

Waterschap Rivierenland. *Legger wateren* (website: <https://www.waterschaprivierenland.nl/legger-wateren>) geraadpleegd 2022.



BIJLAGE: MER 1^E FASE (PLAN-MER) - *SEPARAAT DOCUMENT*

IV

BIJLAGE: RECREATIEVE VOORZIENINGEN EN ROUTES - *SEPARAAT DOCUMENT*

V

BIJLAGE: RUIMTELIJKE INRICHTINGSKAART - *SEPARAAT DOCUMENT*

VI

BIJLAGE: TRADE-OFF-MATRICES - *SEPARAAT DOCUMENT*

Trade-off-Matrices (TOM) Dijk

Trade-off-Matrices (TOM) Rivier

VII

BIJLAGE: SOORTENONDERZOEKEN - *SEPARAAT DOCUMENT*

VIII

BIJLAGE: GEOHYDROLOGIE - *SEPARAAT DOCUMENT*

IX

BIJLAGE: NOTITIE STIKSTOFDEPOSITIE - *SEPARAAT DOCUMENT*

IXa Passende beoordeling



BIJLAGE: ARCHEOLOGIE - - *SEPARAAT DOCUMENT*

XI

BIJLAGE: ~IS KOMEN TE VERVALLEN ~

XII

BIJLAGE: ONDERZOEK GELUID - *SEPARAAT DOCUMENT*

XIII

BIJLAGE: ONDERZOEK TRILLINGEN - *SEPARAAT DOCUMENT*

XIV

BIJLAGE: NOTITIE DOELBEREIK EN MILIEUEFFECTEN VO - *SEPARAAT DOCUMENT*

XV

BIJLAGE: COMPENSATIEPLAN NNB - *SEPARAAT DOCUMENT*