

SAMENVATTING

S.1 Gebiedsontwikkeling Grebbedijk

Wat is de gebiedsontwikkeling Grebbedijk?

De Grebbedijk beschermt de bewoners van de Gelderse Vallei tegen hoge waterstanden in de Nederrijn. Ook in de toekomst moet de dijk veiligheid bieden. Op dit moment voldoet de dijk niet aan de wettelijk voorgeschreven signaleringswaarde, een door het Rijk vastgestelde overstromingskans. Daarom gaat Waterschap Vallei en Veluwe de dijk versterken.

De verbetering van de dijk is een kans om tegelijk het omliggende gebied aan te pakken. Waterschap Vallei en Veluwe, gemeenten Wageningen en Rhenen, provincies Gelderland en Utrecht, Rijkswaterstaat, Utrechts Landschap en Staatsbosbeheer werken daarom samen in de gebiedsontwikkeling Grebbedijk. Bewoners, ondernemers, belangenverenigingen en andere geïnteresseerden uit de omgeving zijn van het begin aan betrokken in het proces en de voorbereiding van de dijkversterking en gebiedsontwikkelingen. Deze integrale aanpak met partners en omgeving van verkenningsfase tot en met de realisatiefase zorgt voor een samenhangende en gedragen gebiedsontwikkeling.

De overkoepelende doelstelling van het project 'gebiedsontwikkeling Grebbedijk' is het realiseren van een veilige en beleefbare dijk in een mooie omgeving door bestaande functies en waarden in te passen en invulling te geven aan de gebiedsambities. Vanaf de start van de verkenningsfase in 2017 is samen met de gebiedspartners gezocht naar een ontwerp waarin gebiedsambities een plek krijgen in het dijkversterkingsproject. De doelstellingen van de gebiedsontwikkeling Grebbedijk die met het ontwerp worden gerealiseerd zijn:

1. versterking van de Grebbedijk, zodat dit waterstaatswerk voldoet aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnormen;
2. inrichting van een nieuw geulgebied in de Plasserwaard. Hiermee wordt bijgedragen aan de Nadere Uitwerking Riviergebied (NURG) en opgaven vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW);
3. natuurontwikkeling in aangrenzende uiterwaarden vanuit Natura 2000-, Gelders Natuurnetwerk (GNN)- en NURG-opgaven;
 - uitbreiding en verbetering van het leefgebied van de kamsalamander in de Bovenste Polder;
 - een ecologische verbindingszone bij de ingang van het Havenkanaal van Wageningen;
 - een NURG opgave aansluitend op het geulgebied in de Plasserwaard.

Daarnaast wil het project gebiedsambities zoals verbeteren van verkeersveiligheid en recreatieve beleving mogelijk maken.

Deze doelstellingen zijn gelijk aan de doelstellingen uit MER deel I (resultaat verkenningsfase). In het MER fase I zijn daarnaast diverse gebiedsambities benoemd. Deze ambities hebben in de verkenningsfase zoveel mogelijk een plek gekregen in de verschillende kansrijke alternatieven en zijn daar beoordeeld. De gebiedspartners hebben in de planuitwerking gekeken naar de haalbaarheid van deze ambities in samenhang met de dijkversterking. Sommige ambities zijn daarbij afgefallen of worden op een andere manier, buiten dit project, verder uitgewerkt. In hoofdstuk 3 van dit MER is toegelicht welke opgaven en ambities wel en niet een plek in het ontwerp (en dit MER) hebben gekregen.

Integrale aanpak en samenhang

Omdat de dijkversterking in principe gebruik maakt van de klei die vrijkomt uit het geulgebied, is sprake van een grote samenhang tussen de dijkversterking en het geulgebied. Deze grote samenhang is vergroot, omdat de compensatie van leefgebied van kwartelkoning en porseleinhoen door de dijkversterking in het geulgebied wordt gerealiseerd. De dijkversterking en het geulgebied zijn daarmee onlosmakelijk met elkaar verbonden. Beide ontwikkelingen zijn bovendien aan elkaar gekoppeld in tijd; het compensatie leefgebied in het geulgebied moet aangelegd zijn vóór de vernietiging van leefgebied door de dijkversterking optreedt. Dit geldt niet voor alle gebiedsontwikkelingen. Hoewel de insteek is deze met de uitvoering van de dijkversterking mee te nemen, kunnen de procedures of uitvoering hiervoor een ander tijdspad doorlopen.

Ook de gebiedsambities panoramazicht en verkeersveiligheid hangen samen met de dijkversterking en het dijkontwerp. Zo krijgt de dijk in het stedelijk gebied een buitenberm om het verkeer te scheiden en is een panoramazicht op de dijk ontworpen. Daar waar de Grebbedijk de verbinding is voor waterveiligheid en verkeer tussen de Wageningse Berg en de Grebbeberg, vormt de ecologische verbingszone de buitendijkse ecologische schakel tussen de uiterwaarden van de Bovenste polder en de Plasserwaard en hiermee tussen de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug. De integrale aanpak van de gebiedsontwikkeling zorgt voor een samenhangend ontwerp en gezamenlijke uitvoering waarbij ontwikkelingen elkaar versterken, naast elkaar kunnen plaatsvinden en elkaar niet belemmeren tijdens de realisatie en de beheerfase.

Projectgebied

Het projectgebied van de gebiedsontwikkeling, zie afbeelding S.1, bevindt zich tussen de Wageningse Berg (Veluwe) aan de oostzijde en de Grebbeberg (Utrechtse Heuvelrug) aan de westzijde.

Afbeelding S.1 Gebiedsontwikkeling Grebbedijk



Het projectgebied ligt deels in gemeente Wageningen (provincie Gelderland) en deels in gemeente Rhenen (provincie Utrecht).

Milieueffectrapportage (mer)

Het waterschap en de gebiedspartners doorlopen in dit project direct een procedure voor project-mer. Op voorhand was duidelijk dat mogelijke nadelige milieueffecten niet uitgesloten zijn. Dit vanwege de aanwezigheid van het Natura 2000-gebied Rijntakken en het bebouwd gebied van Wageningen.

Een (project-)mer staat niet op zichzelf. Het voorziet een publiekrechtelijk besluit van milieu-informatie. Eén van de besluiten waarvoor het MER is opgesteld, is het projectbesluit van Waterschap Vallei en Veluwe waarmee de dijkversterking mogelijk wordt gemaakt.

Geulgebied Plasserwaard

In de Plasserwaard (geulgebied) wordt de uiterwaard verlaagd. Het MER dient ook als onderbouwing van de milieu-effecten voor de ontgrondingsvergunning voor het geulgebied. Aanvullend op het MER is een addendum geulgebied opgesteld. De projectpartners hebben samen een aantal optimalisaties voor het ontwerp van dit geulgebied doorgevoerd. Met deze optimalisaties sluiten de verschillende doelen voor het geulgebied beter op elkaar aan, passend binnen de randvoorwaarden van de waterveiligheid. Er is een koppeling met het geulgebied en de dijkversterking. In het geulgebied wordt compensatiegebied ingericht voor leefgebied voor kwartelkoning en porseleinhoen. Deze compensatie komt voort uit de dijkversterking en krijgt een meer natuurlijker plek in het geoptimaliseerde ontwerp. Dit addendum beschrijft de aanpassingen voor optimalisatie van het geulontwerp en concludeert dat de optimalisatie van het ontwerp niet tot een wijziging van de milieu-effecten leidt.

Doel van het MER

Het MER fase I uit de verkenning brengt de onderscheidende of significante effecten op de omgeving in beeld voor de alternatieven voor de gebiedsontwikkeling. Tegelijkertijd licht het MER fase I eveneens de andere afwegcriteria toe, zoals technische haalbaarheid en kosten. Mede op basis van de informatie uit het MER fase I is in 2020 een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief. Het doel van het MER fase II is om de milieueffecten van het geactualiseerde ontwerp in beeld te brengen. In het ontwerpproces is rekening gehouden met de milieueffecten en eventuele maatregelen zijn overgenomen in het ontwerp en het uitvoeringsplan. Dit MER fase II bevat de effecten en effectbeoordeling van het geoptimaliseerde, gemitigeerde en gecompenseerde ontwerp dat de basis vormt voor het projectbesluit en de (hoofd)vergunningen. Eventueel aanvullende mogelijke maatregelen, die geen onderdeel zijn van het ontwerp, zijn apart benoemd.

S.2 Ontwerpstappen en nieuwe inzichten planuitwerking

Na afronding van de verkenningsfase, waarbij een Voorkeursalternatief (VKA) is vastgesteld, is in 2021 met de planuitwerking gestart. Tijdens de planuitwerking zijn verschillende ontwerpstappen doorlopen om het VKA uit te werken tot een haalbaar, maakbaar en vergunbaar ontwerp dat onderbouwd is met dit MER fase II. Diverse onderzoeken en analyses hebben geresulteerd in aanpassingen van het VKA.

Uit een nieuwe veiligheidsanalyse (2023) op basis van aangescherpte rekenregels en meer informatie over bodemopbouw bleek dat:

- de Grebbedijk voldoet voor de faalmechanismen macrostabiliteit buitenwaarts, microstabiliteit en dat hiervoor geen maatregelen meer nodig zijn;
- er een beperkte opgave is voor het faalmechanisme grasbekleding erosie binnentalud. Dit faalmechanisme hangt samen met de hoogteopgave;
- er geen opgave meer is in dijkvak 1A – maar wel werkzaamheden nodig zijn om te voldoen aan de ontwerpcondities;
- er een aanvullende opgave is in dijkvak 4B voor piping;
- de opgave voor dijkvak 4A tijdens de aanlegfase gecontroleerd wordt door de staat van de bestaande constructie te inspecteren.

In het VKA is rekening gehouden met een overslagdebiet van 1 l/s. In de planuitwerking is beter gekeken naar de hoeveelheid water die bij extreem hoogwater over de kruin van de dijk mag stromen. Door te kijken naar de werkelijke sterkte van de dijk en de grasmat bleek dat een hoger overslagdebiet mogelijk is zonder dat dit leidt tot bezwijken van de dijk. Dit heeft gezorgd voor een aanpassing van het overslagdebiet naar 10 l/s/m in de planuitwerkingsfase. Hierdoor is er minder kruinverhoging van de dijk nodig.

In de planuitwerking zijn nadrukkelijker dwangpunten voor het ontwerp benoemd. Dit zijn vaste punten van waaruit het dijkontwerp binnen- of buitenwaarts wordt opgezet omdat de waarde van het object in het dwangpunt zo hoog is dat deze functioneel behouden moet blijven. Deze dwangpunten zijn:

- Stedelijke dijk: lintbebouwing en monumenten en verharding die in stand gehouden moet worden voor de bereikbaarheid van aangrenzende woningen, de stadsgracht en de woning bij Grebbedijk 2. Tuinen worden (zoveel mogelijk) ontzien.
- Nudedijk (kop van de haven): de kademuur met aangrenzend een strook die gebruikt wordt door gebruikers van de haven en noodzakelijk is voor het gebruik van de haven.

- Landelijke dijk: de huidige buitenteen om de buitendijkse natuurwaarde (N2000) te behouden. De bebouwing vormt ook een dwangpunt binnendijs en betekent dat soms maatwerk nodig is;
- Dijk door het Hoornwerk: vanuit de bescherming van het rijksmonument Hoornwerk aan de Grebbe en het behoud van de ruimtelijke kwaliteit bestaat de wens om de huidige geometrie van de dijk te behouden. Daarmee vormt het rijksmonument een dwangpunt op huidige binnen- en buitenteen.

Voor de gebiedsdoelstellingen was in het VKA veelal nog geen ontwerp gemaakt. Het kamsalamanderleefgebied en de ecologische verbindingzones zijn uitgewerkt tot een ontwerp en de KRW-geul in de Plasserwaard is nader gedetailleerd waarbij vooral is gezocht naar balans tussen de verbeteropgave (KRW- en N2000), gebruik maken van de bestaande potenties van het gebied én de wens voor een zo circulair mogelijk ontwerp door klei uit de geul in te dijk te benutten. Vanuit de integrale gebiedsontwikkeling is daarbij gekeken hoe de verschillende ambities optimaal samen ontwikkeld kunnen worden, elkaar zo mogelijk versterken. De kamsalamanderpoelen, het ooibos en het geulgebied zijn daarbij op voldoende afstand van de dijk ontworpen, het geulgebied biedt ruimte voor compensatie van de dijkversterking en de benodigde natuurcompensatie vindt in het plangebied plaats. In het VKA werd ook voor de Nudedijk een getrapt profiel voorgesteld waardoor vrachtverkeer en overig verkeer gescheiden worden. In de planuitwerking is die keuze heroverwogen (zie verder onder S4).

Circulariteit en duurzaamheid waren in de verkenningsfase sturende ontwerpprincipes. MER fase I geeft aan dat een van de ambities van de gebiedsontwikkeling Grebbedijk is om een impuls te geven aan duurzaamheid. In het ontwerpproces tijdens de planuitwerking zijn vanuit circulariteit de mogelijkheden geïnventariseerd van hergebruik van materialen, is een materialenpaspoort opgesteld en heeft het ontwerpproces geresulteerd in een circulair schaduwontwerp.

S.3 Dijk

Ontwerp en gebruik dijk

De dijkversterking volgt het tracé van de bestaande dijk. Het ontwerp verschilt per deelgebied. Het ontwerp voor deelgebied voldoet aan de norm voor waterveiligheid.

Stedelijke dijk

Het principe-ontwerp bij de stedelijke dijk bestaat uit een gronddijk met een getrapt profiel op het buitentalud, ofwel een dijk met een relatief lage buitenberm (zie afbeelding S.2). Op enkele locaties wordt een pipingscherm aangebracht. Het aanvullende ruimtebeslag zit met name buitendijs.

Nudedijk (kop van de haven)

Voor de Nudedijk voor het gedeelte met een grondoplossing geldt dat er aan de binnendijkse zijde ruimtebeslag is vanwege een taludverflauwing. Verder worden bestaande constructies aangepast.

Landelijke dijk en dijk door het Hoornwerk

Het principe-ontwerp bij de landelijke dijk betreft een gronddijk met een binnenberm met een flauw aflopend talud (zie afbeelding S.3). Het ruimtebeslag zit met name binnendijs. Op een deel van de dijk wordt een pipingscherm aangebracht. Voor de dijk door het Hoornwerk geldt dat er inspectie plaatsvindt naar de legankers van de huidige kistdam, waarna deze eventueel vervangen worden. Dat is binnen het huidige dijkprofiel. Ook zijn er locaties waar de principe-oplossing niet past en waar maatwerk is toegepast om negatieve effecten op Natura 2000 en binnendijkse functies te voorkomen.

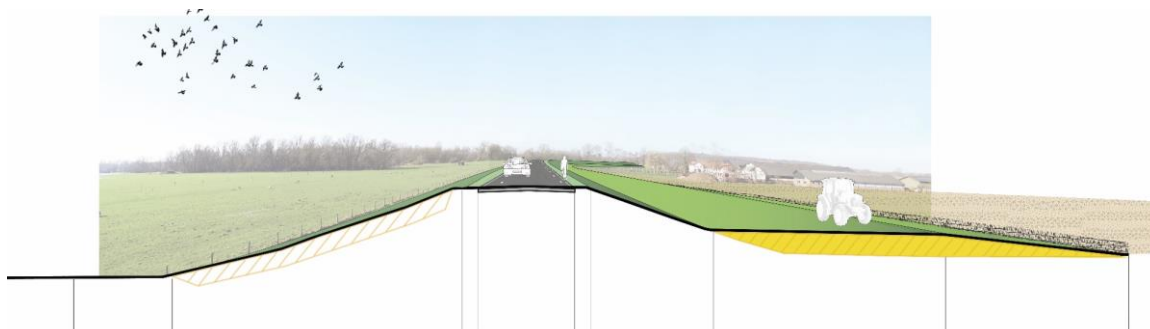
Gebruik

Het gebruik is vrijwel hetzelfde als in de huidige situatie, behalve dat bij de landelijke dijk deels het natuurbeheertype kruiden- en faunairijk grasland op het binnentalud wordt ontwikkeld met een iets aangepast beheer. Ten westen van de steenfabriek Plasserwaard wordt een nieuw beheer- en onderhoudspad mogelijk gemaakt.

Afbeelding S.2 Streefbeeld van het dijkprofiel van de stedelijke dijk (Feddes/Olthof, 2024)



Afbeelding S.3 Streefbeeld van het dijkprofiel van de landelijke dijk (Feddes/Olthof, 2024)



Genomen maatregelen dijk

Tijdens de planuitwerking is het voorkeursalternatief nader ontworpen en zijn, ook vanuit milieu, maatregelen voorgesteld om positieve milieueffecten te vergroten (optimalisaties) of negatieve milieueffecten te verkleinen of te voorkomen (mitigeren). Wanneer het verkleinen van negatieve milieueffecten binnen het project niet mogelijk is, is het soms wel mogelijk om maatregelen buiten het plangebied uit te voeren waardoor effecten verminderen (compensatie). Onderstaande maatregelen zijn meegenomen in het ontwerp en worden geborgd in het projectbesluit, de aangevraagde vergunningen of in de eisen aan de aannemer:

4. landschap en cultuurhistorie: de cyclus van Archeologische Monumentenzorg wordt toegepast. Hiermee wordt er in ieder geval voor gezorgd dat eventuele archeologische sporen en resten worden gedocumenteerd en bewaard. Historische grenspalen en dergelijke worden tijdens de werkzaamheden opgeslagen en na de dijkversterking teruggeplaatst. Voorwaarde bij de dijkversterking is dat het Dijkmagazijn met dezelfde kwaliteit behouden blijft;
5. natuurbehoud: een compensatieplan is uitgewerkt voor de broedvogelsoorten porseleinhoen en kwartelkoning en GNN binnen het plangebied. Compensatie voor beschermde soorten is uitgewerkt in de soortenbeschermingstoets en een activiteitenplan. Voor te kappen houtopstanden is een herplantplan opgesteld. Er is een GO-versterkingsplan opgesteld.

Effecten dijk - ontwerp en gebruik

Tabel S.1, met de resterende effecten van de dijkversterking na mitigatie en compensatie, laat zien dat de aanwezigheid en het gebruik van de dijk toch nog zeer negatieve effecten veroorzaakt. Dit is het geval voor de beheeropgave van de dijkbeheerder. Het kiezen voor constructies bij binnen- en buitendijkse dwangpunten (bij functies en waarden die behouden moeten blijven) voorkomt andere zeer negatieve omgevingseffecten, maar leidt tot een grotere inspectie- en monitoringsinspanning voor de dijkbeheerder (-). Dit geldt ook voor het toepassen van pipingschermen.

De dijkversterking veroorzaakt negatieve effecten op verschillende andere aspecten. Het kiezen voor constructies maakt de waterkering moeilijk uitbreidbaar (-) bij een toekomstige dijkversterking.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit scoort met name de buitendijkse berm van de stedelijke dijk slecht, omdat deze niet vanuit waterveiligheid verklaarbaar is (-). Bij de landelijke dijk gaat het om de benodigde binnenberm (-). Het doorlopen van de archeologische onderzoekscyclus neemt niet alle negatieve gevolgen voor mogelijke archeologische waarden weg (-). Vanwege de kap van de bomen op een locatie van een stukje historisch groen bij de landelijke dijk krijgt de dijkversterking landelijke dijk een negatieve beoordeling (-). De kap van houtopstanden wordt gecompenseerd, maar doordat houtopstandencompensatie enige tijd nodig heeft voor optimale ontwikkeling, blijft er een negatieve score over (-). De dijkversterking heeft bij de stedelijke (0,3 ha) en de landelijke dijk (3,31 ha) permanent ruimtebeslag op landbouwgrond (-). De dijkversterking leidt tot aanvoer van nieuw materiaal (circulair materiaalgebruik: -). Het ruimtebeslag en het opnemen van constructies in het ontwerp is het gevolg van een zorgvuldige afweging, waardoor verdere optimalisatie van het ruimtebeslag en materiaalgebruik niet haalbaar is op dit moment.

Er is ook sprake van positieve effecten. Door het grondverzet wordt vervuilde bodem uit het gebied afgevoerd (dit leidt wel tot hogere kosten). Ook neemt stikstofdepositie door het project permanent af. Binnendijs wordt de dijk breder, hier stopt het agrarisch gebruik (en de bemesting). Dit veroorzaakt een permanente afname van stikstofdepositie op de Natura 2000-gebieden Rijntakken, Veluwe en Binnenveld. Op de stedelijke dijk wordt een vrijliggend wandelpad mogelijk gemaakt. Op de Nudedijk wordt over een klein deel een wandelroute mogelijk gemaakt. Beide ontwikkelingen leiden tot gunstige effecten voor de verkeersveiligheid en de recreatieve functie.

Er zijn, na de genomen mitigerende en compenserende maatregelen, geen negatieve effecten op Natura 2000-gebied. De buitenwaartse uitbreiding van de stedelijke dijk ligt binnen Natura 2000-gebied. Binnen het ruimtebeslag ligt potentieel of bezet geschikt leefgebied van verschillende (niet-)broedvogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling. Ook bij de landelijke dijk is dit deels het geval. Ruimtebeslag van zowel de stedelijke dijk als de landelijke dijk vernietigt natuurbeheertypen van het NNN, GNN en GO. Het ruimtebeslag wordt gecompenseerd, waardoor de effecten ten opzichte van de referentiesituatie tot neutraal worden teruggebracht (0).

Tabel S.1 Beoordeling stedelijke dijk, Nudedijk en landelijke dijk (alleen criteria met effecten na mitigatie en compensatie) - ontwerp en gebruik

Thema	Criterium, invloed op	Stedelijke dijk (dg 1)	Nudedijk (dg 2)	Landelijke dijk en dijk door het Hoornwerk (dg 3+4)
waterveiligheid	benodigde inspectie- en monitoringsinspanning	--	-	--
	uitbreidbaarheid waterkering	-	-	-
	innovatie	+	++	++
ruimtelijke kwaliteit	integrale ruimtelijke kwaliteit	-	+	-
landschap en cultuurhistorie	archeologische (verwachtings)waarden	-	-	-
	historische structuren en elementen	0	0	-
bodem	chemische (water)bodemkwaliteit	+	+	+
natuurbehoud	Natura 2000-gebieden (positieve effecten)	0	0	+
	houtopstanden	-	-	-
verkeer	verkeersveiligheid	+	+	0
wonen, werken en recreatie	landbouwfunctie	-	0	-
	recreatieve functie	+	+	0
duurzaamheid	circulair materiaalgebruik	-	-	-

Mogelijke maatregelen dijk

In het MER zijn aanvullende optimaliserende, mitigerende en compenserende maatregelen voorgesteld. De belangrijkste is voor ruimtelijke kwaliteit: het Landschapsplan gebiedsontwikkeling Grebbedijk biedt onder andere voorstellen voor een integrale verbetering van de verkeersinrichting op de dijk.

S.4 Gebiedsontwikkelingen

Ontwerp en gebruik gebiedsontwikkelingen

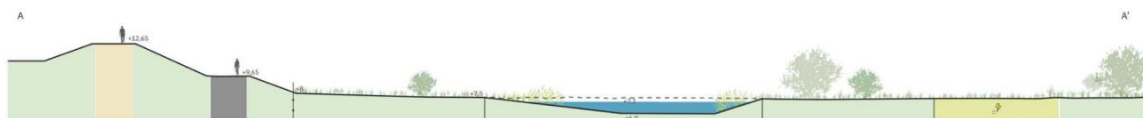
Kamsalamanderleefgebied

Het kamsalamanderleefgebied omvat de aanleg van poelen en landhabitat voor kamsalamanders bij de Veerweg, aan de voet van de Wageningse Berg. Afbeelding S.4 en afbeelding S.5 geven het ontwerp voor het kamsalamanderleefgebied.

Afbeelding S.4 Inrichtingsplan kamsalamanderleefgebied (Feddes/Olthof, 2024)



Afbeelding S.5 Principe-dwarsdoorsnede inrichtingsplan kamsalamanderleefgebied (Feddes/Olthof, 2024)



EVZ

Om de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug te verbinden voor diersoorten wordt nabij de monding van het Havenkanaal op de Nederrijn een ecologische verbidingszone aangelegd. Het ontwerp voor de herinrichting van de havenmonding (zie afbeelding S.6, S.7 en S.8) is gericht op het creëren van meer

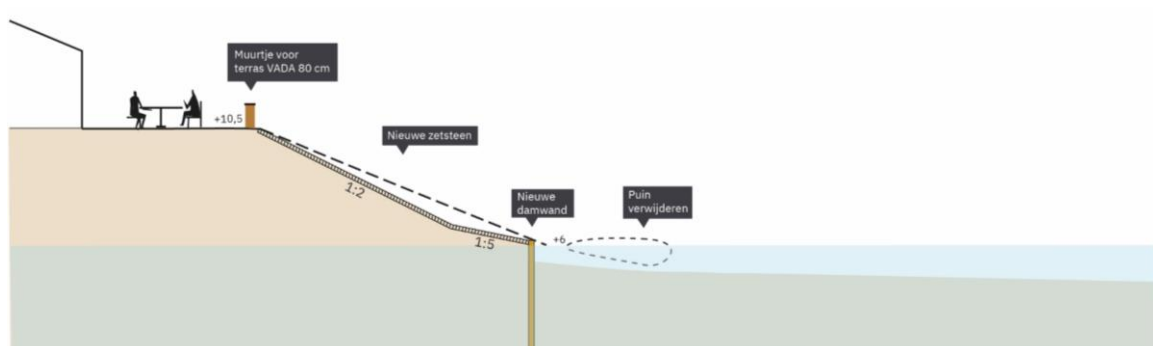
beschutting langs de route voor het groot- en klein wild. Aan de oostzijde van het havenkanaal worden langs de Nederrijn enkele laagblijvende boomsoorten aangeplant. Onderaan het talud van de hoge grond ter hoogte van VADA wordt op de oever van de Nederrijn een strook stortsteen over een breedte van maximaal 10 m verwijderd. Ook worden enkele aanpassingen gedaan op het talud richting het clubhuis van de watersportvereniging VADA.

Een recreatiezone met een asfaltstrook en enkele bankjes (dit is buiten het grondgebied van de watersportvereniging) wordt verwijderd. Nabij de ingang van VADA wordt een uitzichtpunt over de Nederrijn gerealiseerd door het plaatsen van twee bankjes. Het gebied van de EVZ zelf is niet meer toegankelijk voor recreanten.

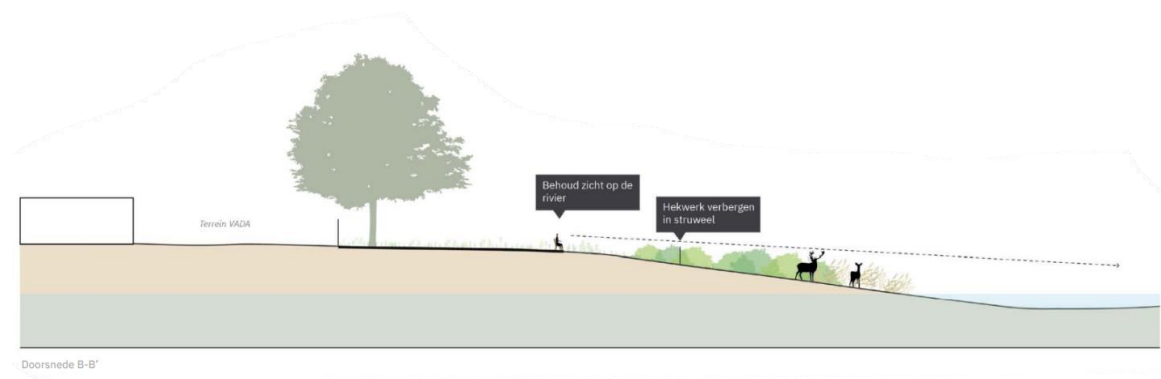
Afbeelding S.6 Inrichtingsplan EVZ (Feddes/Olthof, 2024)



Afbeelding S.7 Dwarsdoorsnede van terras en kade bij VADA (lijn A-A' op inrichtingsplan EVZ) (Feddes/Olthof, 2024)



Afbeelding S.8 Dwarsdoorsnede van uitzichtpunt over de Nederrijn nabij de ingang van VADA (B-B' inrichtingsplan EVZ)
(Feddes/Olthof, 2024)



Geulgebied

Er wordt minimaal 1.200 m lengte geul aangelegd, daarbij telt de lengte van de aangetakte bestaande watergang in de oostelijke Plasserwaard mee. Afbeelding S.9 en afbeelding S.10 geven het ontwerp voor het geulgebied. De hele Plasserwaard, met uitzondering van het steenfabriekterrein en de hoogspanningsmast, komt ter beschikking van natuur. Het geulgebied maakt hier deel van uit.

In de zone tussen de geul en de dijk wordt natuur ontwikkeld. Het gebied varieert in reliëf van ongeveer NAP +8 m tot 5,6 m. Op de iets hogere delen nabij de dijk ontstaat kruiden- en faunairijk grasland. Meer richting de geul is ruimte voor poelen en slikkige of plas-drasoever. Door de aanleg van een lage, smalle kade of drempel (parallel aan de geul) wordt in deze zone in het voorjaar en de vroege zomer langer inundatiewater vastgehouden. De kade heeft een hoogte van NAP +6,5 m.

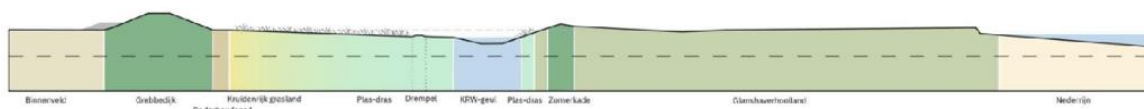
De nieuwe geul krijgt een variabele breedte met een asymmetrisch accoladeprofiel en een licht slingerend verloop die daardoor optimaal inspeelt op de wisselende bezonning van de noordelijke plas-drasoever. De diepte van de geul ligt op NAP +4 m. Er staat in principe minimaal 2 m water in. De nieuw aangetakte geul is permanent aangesloten op de rivier voor een optimale werking als paai- en opgroeigebied van jonge vis. Daarvoor wordt een smalle doorsnijding in de zomerkade gerealiseerd. Dit is een open verbinding.

De huidige zomerkade wordt doorbroken bij de instroom van de geul. Er wordt een nieuwe zomerkade aangelegd ten westen van de instroom zodat de inundatiefrequentie van het gebied ten westen van de instroom niet veranderd. Het ontwerp van het geulgebied moet de bereikbaarheid en stabiliteit van de hoogspanningsmast garanderen. Het gebied heeft geen recreatieve functie. De beleving zal voornamelijk plaatsvinden vanaf de dijk.

Afbeelding S.9 Inrichtingsplan geulgebied (Feddes/Olthof, 2024)



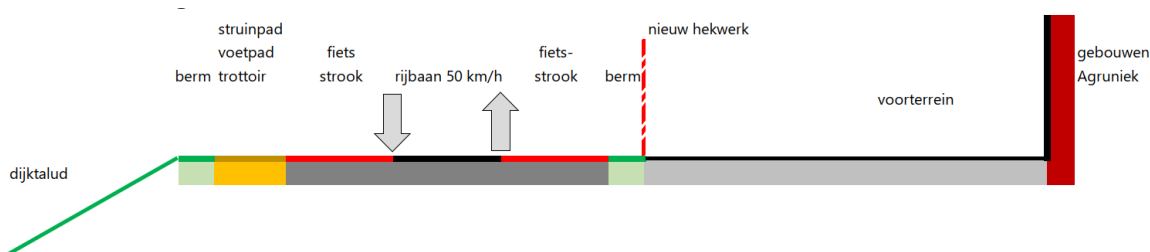
Afbeelding S.10 Principe-dwarsdoorsnede inrichtingsplan geulgebied (Feddes/Olthof, 2024)



Verkeersveiligheid Nudedijk

Met uitzondering van het gedeelte bij de kop van de haven is er op de Nudedijk geen waterveiligheidsopgave. In het MER zijn wel de effecten onderzocht van het aanpassen van de verkeersinrichting. Het aanpassen van de weginrichting heeft als doel de verkeersveiligheid te vergroten. Er is in dit MER onderzocht wat de effecten zijn van een vrijliggend voetpad aan de noordzijde van de weg. Afbeelding S.11 toont het principeprofiel. Er is circa 2 m ruimtebeslag op het aan de zuidzijde van de weg aanwezige bedrijventerrein, deze ruimte ligt binnen de huidige waterkering.

Afbeelding S.11 Dwarsdoorsnede principeprofiel verkeersveiligheid Nudedijk



Genomen maatregelen gebiedsontwikkelingen

De belangrijkste genomen maatregelen zijn hieronder opgesomd:

6. landschap en archeologie: de cyclus van Archeologische Monumentenzorg wordt toegepast. Hiermee wordt er in ieder geval voor gezorgd dat eventuele archeologische sporen en resten worden gedocumenteerd en bewaard;
7. natuurbewoud: een mitigatieplan is uitgewerkt voor de broedvogelsoort kwartelkoning waarmee vervangend leefgebied is gerealiseerd in de Schellerwaard. Voor te kappen houtopstanden is een herplantplan opgesteld. Er is een GO-versterkingsplan opgesteld.

Effecten gebiedsontwikkelingen - ontwerp en gebruik

Tabel S.2 laat zien dat er bij de gebiedsontwikkelingen in de fase van aanwezigheid en gebruik, onder andere door het nemen van specifieke maatregelen, geen sprake is van zeer negatieve effecten. In het geulgebied treedt een zeer negatief effect op kwartelkoning op als huidig natuurlijk grasland verloren gaat (--). Dit effect wordt gemitigeerd door binnen het Natura 2000-gebied leefgebied te ontwikkelen, waarna er geen negatieve effecten meer optreden (0).

Bij de keuze voor het kamsalamanderleefgebied en geulgebied gaat volgens het Bestand Bodemgebruik agrarisch areaal verloren (-). Bij het kamsalamanderleefgebied betreft het grasland met natuurfunctie. Bij de EVZ verdwijnt een stukje 'bestemd' recreatiegebied (-) en mogelijk ook nog een punt waar over de rivier uitgekeken kan worden (ruimtelijke kwaliteit, -). In het geulgebied zijn aanvullend nog negatieve effecten van de herinrichting op archeologische verwachtingswaarden (-), historische structuren en elementen (-) en houtopstanden (-) niet uitgesloten. In eerste instantie is er ook een negatief effect op GNN en GO, Dit wordt gecompenseerd in het plangebied en via maatregelen in een GO-versterkingsplan, waarna er geen effecten meer optreden (0). Het nieuwe voetpad op de Nudedijk heeft effect op de industrie functie (-) en aanvullend materiaalgebruik (-).

Daarentegen zijn er ook veel positieve effecten. De drie natuurontwikkelingen verbeteren de situatie door te werken aan de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000 (+).

Het kamsalamanderleefgebied en de EVZ dragen bij aan GNN en GO (+) en beschermde soorten en Rode Lijstsoorten (+). Het geulgebied heeft een zeer positief effect op de doelstelling van de KRW (++). De KRW-geul heeft een zeer positief gevolg voor het circulaire materiaalgebruik door het hergebruik van de klei in de dijk (++). Bovendien is de nieuwe herinrichting van het geulgebied gunstig voor klimaatadaptatie (++). De laatste twee criteria zijn ook positief over het kamsalamanderleefgebied (+,+). De klei uit het geulgebied is met PFAS verontreinigd, waardoor afvoer van de klei ook gunstig kan zijn voor de bodemkwaliteit (++). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de verontreinigde bodem wordt afgevoerd (dit is ongunstig voor de beoordeling vanuit circulariteit). Het voetpad bij de Nudedijk is gunstig voor de ruimtelijke kwaliteit (++), de recreatieve functie (+) en de verkeersveiligheid (+).

Tabel S.2 Beoordeling gebiedsontwikkelingen (alleen criteria met effecten) - ontwerp en gebruik

Thema	Criterium, invloed op	Kamsala- mander- leefgebied	EVZ	Geulgebied	Verkeers- veiligheid Nudedijk
waterveiligheid	innovatie	n.v.t.	n.v.t.	++	n.v.t.
ruimtelijke kwaliteit	integrale ruimtelijke kwaliteit	+	-	+	++
landschap en cultuurhistorie	archeologische (verwachtings)waarden	0	0	-	0
	historische structuren en elementen	0	0	-	0
bodem	chemische (water)bodemkwaliteit	+	0	++	+
natuurbehoud	Natura 2000-gebieden (positieve effecten)	+	+	+	0
	NNN, GNN en GO	+	+	0	0
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten (positieve effecten)	+	+	+	0
	Kaderrichtlijn Water	0	0	++	0
	houtopstanden	0	0	-	0
wonen, werken en recreatie	landbouwfunctie	-	0	-	0
	industriefunctie	0	0	0	-
	recreatieve functie	0	-	0	+
verkeer	verkeersveiligheid	0	0	0	+
duurzaamheid	circulair materiaalgebruik	+	0	++	-
	klimaatadaptatie	+	0	++	0

Mogelijke maatregelen gebiedsontwikkelingen

De belangrijkste nog mogelijke maatregelen zijn hieronder opgesomd:

- ruimtelijke kwaliteit: het Landschapsplan gebiedsontwikkeling Grebbedijk doet voorstellen voor inpassing van recreatie door het toevoegen van rustpunten op de dijk, die samenhangen met gebiedsontwikkelingen. Voor het voetpad op de Nudedijk doet het landschapsplan een voorstel voor een vrijliggend voetpad aan de zuidzijde. Het voordeel is dat de huidige weg kan blijven liggen (minder kosten) en dat dit voetpad op enige afstand van de rijweg ligt, waardoor er op delen van de Nudedijk een betere beleving is voor de wandelaars. Tegelijkertijd leidt een dergelijke inrichting tot andere negatieve milieueffecten;

9. bodem: om grondverzet te verminderen (wat beter is uit het oogpunt van duurzaamheid) zou gekeken kunnen worden naar de mogelijkheid om PFAS-houdende grond binnen het plangebied toch te hergebruiken. Dit kan bijvoorbeeld door het opstellen en vaststellen van een waterbodemkwaliteitskaart waarin lokale maximale waarden voor PFAS worden vastgesteld. Dit kan ook voorkomen dat schone grond wordt opgebracht in de uiterwaarden, dat mogelijk vervolgens wordt vervuild tijdens een overstroming.

S.5 Aanleg

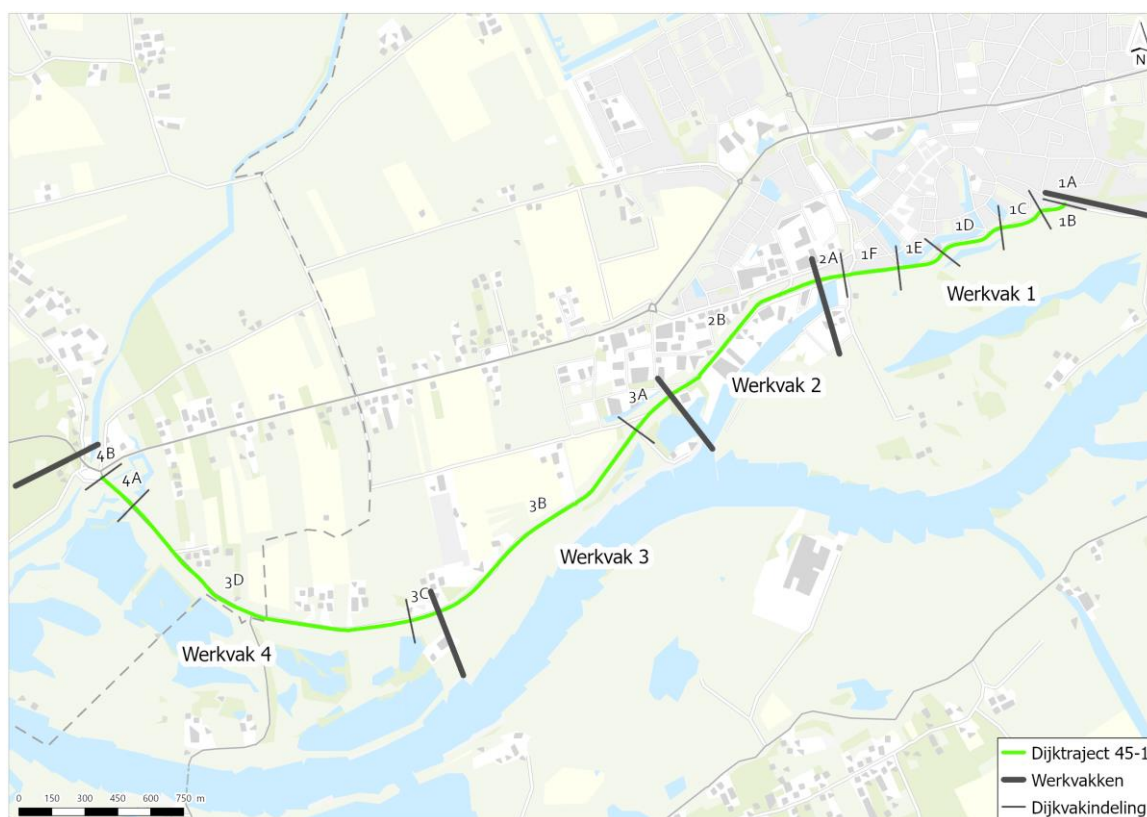
Aanleg

Planning

De gunning van de aanlegfase aan de aannemer staat gepland voor juli 2025. De daadwerkelijke werkzaamheden buiten vinden naar verwachting plaats tussen 2026 en 2029. Werkzaamheden binnendijs kunnen in principe het hele jaar plaatsvinden. Buitendijs moet rekening gehouden worden met het hoogwater in de winterperiode, het 'gesloten seizoen'. Bij hoogwater is er een kans dat de werkzaamheden vertragen. Evenwel is werken in deze periode nodig om de planning te halen.

Voor de planning zijn er voorwaarden (mitigerende maatregelen) vanuit natuurwetgeving over waar wanneer binnen- en buitendijs gewerkt kan worden van toepassing. Er worden in maximaal twee werkvakken tegelijkertijd werkzaamheden uitgevoerd. Zie afbeelding S.12 voor de ligging van de dijkvakken. Naar verwachting is de hoogwaterveiligheid eind 2029 op orde. Eind 2027 moeten de werkzaamheden voor de KRW-geul zijn afgerond vanuit Europese afspraken over de KRW.

Afbeelding S.12 Werken in werkvakken tijdens de aanlegfase



Materieel

Het in te zetten materieel bestaat voornamelijk uit gangbaar grondwerkmaterieel: hoogwerkers, tractors met frees, hydraulische graafmachines, grondschiuvers, kiepwagens en kippervrachtwagens. Daarnaast worden er voor het asfalteren van de rijbanen een asfaltspredmachine en walsen ingezet. Voor het toepassen van damwanden wordt uitgegaan van het gebruik van een draadkraan met trilblok, en een trillingsarmere methode bij bebouwing (zoals een stille drukker). Grondstoffen worden grotendeels met een beunship via de Nederrijn (grond) aangevoerd, maar ook via de openbare weg (granulaat, asfalt, beton, hout). Voor het voorkomen van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied in de aanlegfase wordt alleen STAGE-klasse IV met Adblue of elektrisch materieel ingezet.

Werkruimte

De werkruimte bestaat uit het permanente ruimtebeslag van de nieuwe dijk, de gebiedsontwikkelingen en het tijdelijke ruimtebeslag met loswallen, depots, rijstroken en dergelijke. Afbeelding S.13 geeft een overzicht.

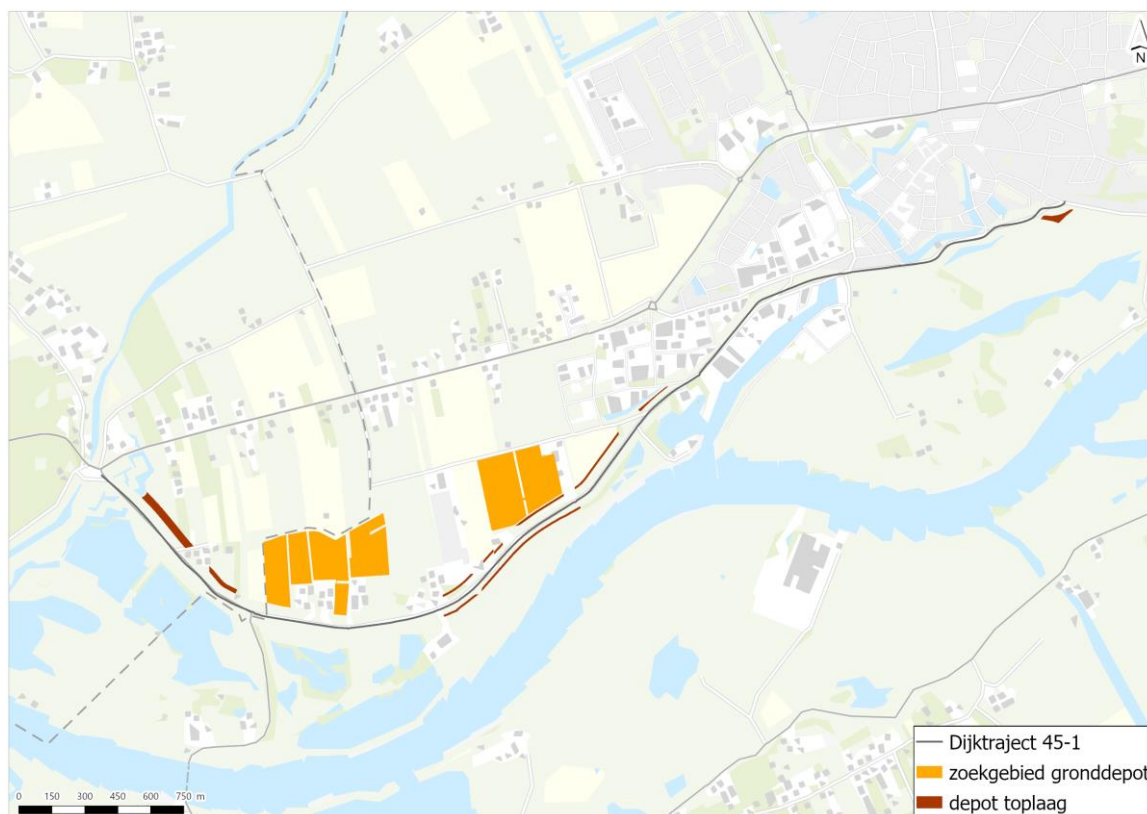
Naar verwachting zijn er twee loswallen in het plangebied nodig. Eén loswal ligt nabij de steenfabriek Plasserwaard, de ander ligt op de locatie van de voormalige asfaltfabriek aan de haven van Wageningen en/of aan 't Stek in Wageningen. Uitgangspunt is dat al het materiaal voor het aanleggen van de weg in het vierde jaar per as wordt aangevoerd en de loswal in het vierde jaar dus niet meer nodig is. Het lossen van de schepen gebeurt in principe overdag tussen 07.00 uur en 19.00 uur om algemene hinder voor de omgeving te beperken.

Voor de dijkversterking en het bewaren van de klei uit de geul is depotruimte nodig. Voor het binnendijkse depot wordt een gebied van circa 6 ha gezocht in twee zoekgebieden in het landelijke gebied tussen de dijk en de N225 (zie afbeelding S.14). Eveneens is er depotruimte langs de rijstroken (afbeelding S.13 en S.14) en een buitendijks depot in de haven (afbeelding S.13).

Afbeelding S.13 Werkruimte: tijdelijk ruimtebeslag gebiedsontwikkeling Grebbedijk en permanent ruimtebeslag dijk en gebiedsontwikkelingen. In dit plaatje ontbreekt het zoekgebied voor het binnendijkse depot (zie S.14)



Afbeelding S.14 Ligging van de depots voor top laag en zoekruimte voor binnendijks gronddepot in het landelijke gebied



Genomen maatregelen

De belangrijkste genomen maatregelen zijn hieronder opgesomd:

10. landschap en archeologie: indien nodig wordt de cyclus van Archeologische Monumentenzorg toegepast voor het binnendijkse depotgebied. Hiermee wordt er in ieder geval voor gezorgd dat archeologische sporen en resten worden gedocumenteerd en bewaard;
11. natuurbehoud: Er zijn in het project meerdere emissie-arme of verlagende uitgangspunten opgenomen om de stikstofuitstoot te beperken. Desondanks treedt er een zeer kleine en tijdelijke projectbijdrage op door inzet van materieel in de aanlegfase van het project. In de Passende beoordeling gebiedsontwikkeling Grebbedijk is geconcludeerd dat dit geen significant effect heeft. Er worden verschillende eisen aan de uitvoering gesteld vanuit het Natura 2000-gebied en beschermde soorten waaronder lichtbeheer en gefaseerd werken. De beschermde waarden vanuit NNN/GNN/GO profiteren daarvan mee. Een compensatieplan is uitgewerkt voor GNN, er is een versterkingsplan opgesteld voor GO. Voor te kappen houtopstanden is een herplantplan opgesteld;
12. verkeer: In de aanlegfase stelt de aannemer een verkeersplan en verkeerscommunicatieplan op.

Effecten aanleg

Tabel S.3 laat zien dat niet uitgesloten is dat de aanlegfase tot (zeer) negatieve effecten leidt. Binnen de 60 dB-geluidscontour liggen 265 woningen die gedurende langere tijd geluidsoverlast zullen ondervinden. Voor de woon- en landbouwfuncties is er sprake tijdelijke ruimtebeslag met een zeer negatief effect.

Ook een aandachtspunt zijn de effecten op de rivier door opstuwing door buitendijkse werkbanen en top laagdepots, mogelijke verstoring van archeologische verwachtingswaarden, trillinghinder bij panden door de werkzaamheden, bereikbaarheid, ontsluiting voor hulpdiensten en scheepvaart, ruimtebeslag op industrie- en recreatiefuncties.

Voor de natuuraspecten wordt een groot deel van de in eerste instantie zeer negatieve effecten voorkomen door het nemen van mitigerende maatregelen.

Voor Natura 2000 bestaan deze mitigerende maatregelen onder andere uit het werken met aangepast lichtbeheer en het gefaseerd werken zowel in de ruimte als tijd. Er blijft wel een negatief effect over na mitigatie.

Voor beschermde soorten en Rode Lijstsoorten richten de mitigerende maatregelen zich ook op aangepast lichtbeheer, maar wordt er bijvoorbeeld ook een amfibieënscherm langs de werkgrens geplaatst, en worden relevante soorten afgevangen, zodat het doden van individuen voorkomen wordt. Andere maatregelen bestaan ondermeer uit het terugbrengen van nestgelegenheid van huismus, ooievaar en steenuil, het terugbrengen van de natuurbeheertypen voor GNN, en het versterken van het GO, en het herplanten van bomen. Na mitigatie treden op NNN, GNN en GO, beschermde en Rode Lijstsoorten, kaderrichtlijn Water geen effecten meer op (0). Doordat houtopstandencompensatie enige tijd nodig heeft voor optimale ontwikkeling, blijft er een negatief effect over (-).

Tabel S.3 Beoordeling aanleg dijk en gebiedsontwikkelingen (alleen criteria met effecten)

Thema	Criterium, invloed op	Aanleg
landschap en cultuurhistorie	archeologische (verwachtings)waarden	-
rivierkunde	waterstanden op de rivieras	-
	stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)	-
	morfologie (sedimentatie en erosie) van zomer- en winterbed	-
natuurbehoud	Natura 2000-gebieden	-
	houtopstanden	-
verkeer	bereikbaarheid woningen en bedrijven	-
	verkeersveiligheid	-
	ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	-
	scheepvaart	-
leefomgeving	geluidshinder	--
	trillingshinder	-
wonen, werken en recreatie	woonfunctie	--
	landbouwfunctie	--
	industriefunctie	-
	recreatieve functie	-

Mogelijke maatregelen aanleg

De belangrijkste mogelijke maatregelen zijn hieronder opgesomd:

13. rivierkunde: de effecten van depots op de waterstand op de rivieras kan worden gemitigeerd door zo veel mogelijk materiaal binnendijks op te slaan in plaats van buitendijks. Compensatie van dit effect is mogelijk door de depots aan te leggen nadat de KRW-geul is ontgraven. Het waterstandsdalende effect van de geul kan zo het opstuwende effect van de depots mogelijk geheel of gedeeltelijk compenseren. De effecten van de loswal bij de Plasserwaard op de waterstand op de rivieras en het stroombeeld in de vaargeul kunnen gemitigeerd worden door de ponton bij hoogwater te verplaatsen, bijvoorbeeld naar een locatie in de haven;
14. leefomgeving en wonen, werken en recreatie: Het voorkomen van hinder tijdens de uitvoering is een grote uitdaging bij een lineair werkterrein. In het uitvoeringsplan moeten hiervoor maatregelen worden uitgewerkt. In de aanlegfase is het voor de recreatieve routes van belang dat tijdig de omleidingen worden aangegeven (zowel fysiek als online), zodat er geen sprake is van moeten omlopen of fietsen. Dit kan in het verkeerscommunicatieplan worden opgenomen. Voor tijdelijk ruimtebeslag wordt in overleg met de eigenaren compensatie geregeld.

S.6 Aanzet voor monitoring

Het MER doet een aanzet tot monitoring. Monitoring is nodig voor de natuuraspecten (zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase), voor het voorkomen van hinder of schade tijdens de uitvoering en, het meten van de effectiviteit van het verkeers(communicatie)plan tijdens de uitvoering. Het monitoren van grondwater start in de aanlegfase en wordt in de gebruiksfase doorgezet. Daarnaast is het monitoren van de grondstromen van belang voor het bijhouden van een duurzaam materialenpaspoort. Voor de dijkveiligheid wordt aangesloten op de periodieke inspectierondes en landelijke toetsingen.

S.7 Totaaloverzicht effecten en aanvullende maatregelen

Tabel S.3 Totaaloverzicht effecten dijk en gebiedsontwikkelingen, aanlegfase en cumulatieve effecten

Thema	Criterium, invloed op	Aanwezigheid en gebruik dijk			Aanwezigheid en gebruik gebieds-ontwikkeling				Aanleg
		Stedelijke dijk	Nude-dijk	Landelijke dijk + Hoornwerk	Kam-salamander-leefgebied	EVZ	Geulgebied	Verkeers-veiligheid Nudedijk	
waterveiligheid	benodigde inspectie- en monitoringsinspanning	--	-	--	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.
	uitbreidbaarheid waterkering	-	-	-	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.
	innovatie	+	++	++	n.v.t.	n.v.t.	++	n.v.t.	n.v.t.
ruimtelijke kwaliteit	integrale ruimtelijke kwaliteit	-	+	-	+	-	+	++	n.v.t.
landschap en cultuurhistorie	archeologische (verwachtings)waarden	-	-	-	0	0	-	0	-
	aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
	historische structuren en elementen	0	0	-	0	0	-	0	0
bodem	chemische (water)bodemkwaliteit	+	+	+	+	0	++	+	0
rivierkunde	waterstanden op de rivieras	0	0	0	0	0	0	0	-
	stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)	0	0	0	0	0	0	0	-
	stroombeeld in de uiterwaard en inundatiefrequentie	0	0	0	0	0	0	0	0
	morfologie (sedimentatie en erosie) van zomer- en winterbed	0	0	0	0	0	0	0	-
natuurbehoud	Natura 2000-gebieden	0	0	+	+	+	+	0	-
	Natuurnetwerk Nederland (NNN), Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene	0	0	0	+	+	0	0	0

Thema	Criterium, invloed op	Aanwezigheid en gebruik dijk			Aanwezigheid en gebruik gebieds-ontwikkeling				Aanleg
		Stedelijke dijk	Nude-dijk	Landelijke dijk + Hoornwerk	Kam-salamander-leefgebied	EVZ	Geulgebied	Verkeers-veiligheid Nudedijk	
verkeer	ontwikkelingszone (GO)								
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	0	0	0	+	+	+	0	0
	Kaderrichtlijn Water	0	0	0	0	0	++	0	0
	houtopstanden	-	-	-	0	0	-	0	-
	bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-
	verkeersveiligheid	+	+	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	-
	ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-
leefomgeving	scheepvaart	n.v.t.			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-
	woonkwaliteit (visueel aspect)	0	0	0	0	0	0	0	n.v.t.
	geluidshinder	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	--
wonen, werken en recreatie	trillingshinder	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-
	woonfunctie	0	0	0	0	0	0	0	--
	landbouwfunctie	-	0	-	0	0	0	0	--
	industriefunctie	0	0	0	-	0	-	0	-
duurzaamheid	recreatieve functie	+	+	0	0	-	0	+	-
	circulair materiaalgebruik	-	-	-	+	0	++	-	n.v.t.
	klimaatadaptatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	+	0	++	0	n.v.t.

Voor enkele milieuthema's zijn nog aanvullende maatregelen mogelijk om positieve effecten te vergroten of negatieve effecten te verkleinen of te compenseren. Deze zijn hieronder opgesomd. Thema's waarvoor geen aanvullende maatregelen in het MER staan zijn niet opgenomen in de tabel.

Tabel S.4 Mogelijke aanvullende optimalisaties, mitigatie en compensatie

Thema	Criterium, invloed op	Aanwezigheid en gebruik dijk	Aanwezigheid en gebruik gebieds-ontwikkeling	Aanleg
ruimtelijke kwaliteit	integrale ruimtelijke kwaliteit	Aanpassen kruising Pabstendam en Havenafweg incl pauzeplek Aanpassen kruispunt met de weg naar veer incl. pauzeplek Visuele connectie Grebbedijk en Grebbeberg	Inpassen van rustpunten Vrijliggend voetpad Nudedijk	n.v.t.
landschap en cultuurhistorie	archeologische (verwachtings)waarden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	aardkundige waarden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	historische structuren en elementen	Laten staan historisch groen/bomen	n.v.t.	n.v.t.
bodem	chemische (water)bodemkwaliteit	n.v.t.	Hergebruik PFAS-houdende grond	n.v.t.
rivierkunde	waterstanden op de riviëras	n.v.t.	n.v.t.	Opslaan grond binnendijks of depots aanleggen ná graven geul Ponton loswal Plasserwaard bij hoogwater verplaatsen
	stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)	n.v.t.	n.v.t.	Ponton loswal Plasserwaard bij hoogwater verplaatsen
verkeer	verkeersveiligheid	Optimaliseren voor langzaam verkeer	Inrichting voetpad om fietsen te ontmoedigen	
leefomgeving	Geluidshinder Trillingshinder	n.v.t.	n.v.t.	Nader uitwerking in uitvoeringsplan Compensatie voor getroffen eigenaren
Wonen, werken en recreatie	recreatieve functie	Optimaliseren voor langzaam verkeer	n.v.t.	n.v.t.
Duurzaamheid	circulair materiaalgebruik	Verticaal zanddicht geotextiel of grofzandbarrière Constructies losmaakbaar en demontabel	n.v.t.	Diverse optimalisaties om schoner te bouwen (zie H6)
	klimaatadaptatie	Zonne-energie voor beheer en onderhoud	Zonne-energie voor beheer en onderhoud, schaduwplekken creëren.	n.v.t.

