

Opdrachtgever

Waterschap Vallei en Veluwe

Milieueffectrapportage Fase I – Deel A

Gebiedsontwikkeling Grebbedijk



Partners

Provincie Gelderland

Provincie Utrecht

Gemeente Wageningen

Rijkswaterstaat

Staatsbosbeheer

flux
landscape
architecture

LIEVENSE **fugro**
adviseurs ingenieurs

Lievens Milieu B.V.

BEZOEKADRES
Ringwade 41
3439 LM Nieuwegein

TELEFOON
+31 (0)88 91 020 00

E-MAIL
info@Lievens.com

INTERNET
Lievens.com

KVK NUMMER
20045963

Docnr: 17M3041-R-021-v5

Revisie: Definitief

Datum: 24 oktober 2019



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Autorisatie

Docnr: 17M3041-R-021-v5	Datum: 24-10-2019
Opgesteld: M. Pfaff-Wagenaar D. den Houting	Paraaf  
Geverifieerd: Dilly Boer	Paraaf 
Vrijgegeven: P. Karssemeijer	Paraaf 

Documenthistorie

V2	05-07-2019	Versie voor interne review WSVV
V3	06-07-2019	Versie voor review door procespartners
V4	30-08-2019	Conceptversie
V5	24-10-2019	Definitieve versie



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1 Gebiedsontwikkeling Grebbedijk	31
1.1 Achtergrond en aanleiding	31
1.1.1 Projectdoelstellingen	32
1.1.2 Betrokken partijen	33
1.1.3 Het plangebied	34
1.1.4 Dijkversterking	35
1.1.5 Gebiedsontwikkeling	37
1.2 Aanleiding m.e.r.-procedure	37
1.3 De Omgevingswet	39
1.4 Omgevingsparticipatie – en communicatie	39
1.4.1 Inspreken en informatie	40
1.4.2 Planning	41
1.5 Leeswijzer	42
2 Plan – en studiegebied en situatiebeschrijving	43
2.1 Plangebied en studiegebied	43
2.2 Huidige situatie	43
2.2.1 Stadsdijk en de Bovenste Polder	44
2.2.2 De dijk bij de Rijnhaven en de Driehoek	45
2.2.3 De dijk in het Binnenveld	47
2.2.4 De dijk bij het Hoornwerk	49
2.3 Autonome ontwikkelingen	50
2.4 Kaders en uitgangspunten	51
2.4.1 Beleidskaders	51
2.4.2 Uitgangspunten	52
3 De te onderzoeken alternatieven	54
3.1 Trechteringsproces naar kansrijke alternatieven	54
3.2 Uitwerking trechteringsproces	55
3.2.1 Zeef 0: van bouwstenen naar zes mogelijke oplossingsrichtingen	55
3.2.2 Zeef 1: van zes mogelijke oplossingsrichtingen naar drie kansrijke alternatieven	57
3.2.3 Zeef 2: van drie kansrijke alternatieven naar een VKA	59
3.3 Kansrijke alternatieven	60
3.3.1 Kansrijk Alternatief 1: de smalle Grebbedijk	62
3.3.2 Kansrijk Alternatief 2: de brede Grebbedijk	67
3.3.3 Kansrijk Alternatief 3: de integrale Grebbedijk	72
4 Beoordeling milieueffecten kansrijke alternatieven	78



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

4.1	Effectbeoordeling per deelgebied	78
4.2	Beoordelingskader en wijze van beoordelen	79
4.3	Effectvergelijking deelgebieden per thema	80
4.3.1	Waterveiligheid	81
4.3.2	Ruimtelijke kwaliteit	84
4.3.3	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	91
4.3.4	Bodem en water	92
4.3.5	Natuurbehoud	96
4.3.6	Natuurontwikkeling	103
4.3.7	Leefomgeving	105
4.3.8	Verkeer	110
4.3.9	Recreatie en toerisme	112
4.3.10	Wonen en werken	114
4.3.11	Duurzaamheid	119
4.4	Effectvergelijking alternatieven per deelgebied	124
4.4.1	Stedelijk gebied	124
4.4.2	Landelijk gebied	126
4.4.3	Hoorntoer	128
4.4.4	Plasserwaard en Blauwe Kamer	130
4.4.5	Driehoek en Bovenste polder	134
4.4.6	Dijk Rijnhaven	137
4.4.7	Tijdelijke effecten	137
4.5	Mitigatie en compensatie	138
4.6	Optimalisatiemogelijkheden	140
5	Voorstel voorkeursalternatief	141
5.1	Dijk én uiterwaarden, in verbinding en elkaar versterkend	141
5.2	Voorkeursalternatief dijk	143
5.3	Voorkeursalternatief uiterwaarden	148
5.4	Trechtering naar het VKA	154
5.5	Beoordeling milieueffecten voorkeursalternatief per thema	156
5.5.1	Waterveiligheid	156
5.5.2	Ruimtelijke kwaliteit	158
5.5.3	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	162
5.5.4	Bodem en water	165
5.5.5	Natuurbehoud	171
5.5.6	Natuurontwikkeling	176
5.5.7	Leefomgeving	178
5.5.8	Verkeer	182
5.5.9	Recreatie en toerisme	185
5.5.10	Wonen en werken	187
5.5.11	Duurzaamheid	189



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.6	Beoordeling voorkeursalternatief per deelgebied	194
5.6.1	Dijk stedelijk gebied.....	194
5.6.2	Dijk landelijk gebied.....	195
5.6.3	Gebiedsambities	198
5.6.4	Tijdelijke effecten	202
5.7	Mitigatie en compensatie	203
5.8	Optimalisatiemogelijkheden VKA	204
6	Doorkijk naar de planuitwerkingsfase.....	208
6.1	MER Fase II.....	208
6.2	Uitvoeringsaspecten en grondbalans	208
6.3	Leemten in kennis.....	209
Bijlage 1	Verklarende woordenlijst en gebruikte afkortingen.....	215
B1.1	Verklarende woordenlijst	216
B1.2	Gebruikte afkortingen.....	219
Bijlage 2	Beleidskader	221
Bijlage 3	Overzichtskaat plangebied	226
Bijlage 4	Maatwerkprofielen kansrijke alternatieven.....	229
Bijlage 5	Maatwerkprofielen VKA	245



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Samenvatting

Aanleiding Gebiedsontwikkeling Grebbedijk

Het Waterschap Vallei en Veluwe heeft onderzocht of de Grebbedijk voldoet aan de veiligheidsnorm voor waterkeringen (Eerste Veiligheidsbeoordeling). Het Waterschap heeft geconstateerd dat dit onvoldoende het geval is en dat de Grebbedijk tekort schiet in waterkerend vermogen. De wijze waarop het waterkerende vermogen van een dijk tekortschiet, wordt een faalmechanisme genoemd. Na deze eerste beoordeling is een nadere veiligheidsanalyse uitgevoerd naar de faalmechanismen van de Grebbedijk, op grond waarvan de veiligheidsopgave concreet inzichtelijk is gemaakt.

Uit de analyse¹ blijkt dat het grootste deel, 4,5 km van de in totaal 5,5 km van de Grebbedijk niet voldoet aan de eisen voor waterveiligheid en dat de veiligheidsopgave de volgende faalmechanismen betreft: overloop en overslag, opbarsten en piping, macrostabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts en de bekleding. Alleen het traject bij de Rijnhaven voldoet aan de eisen. De Grebbedijk is met hoge prioriteit in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) opgenomen, om er voor te zorgen dat deze gaat voldoen aan de geldende veiligheidsnorm. In 2017 is het Waterschap gestart met de Verkenning Grebbedijk. Daarbij is gekozen voor een breed ontwerpproces, waarbij niet alleen wordt gekeken naar de dijkversterking zelf, maar ook naar het gebied rond de dijk.

Projectdoelstellingen

Het Waterschap heeft als initiatiefnemer van het project samen met de gemeente Wageningen en de provincies Utrecht en Gelderland onderzocht of de versterking van de Grebbedijk ook kansen biedt voor andere ruimtelijke opgaven en ambities. Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer hebben zich hierbij aangesloten. In 2018 hebben de betrokken partners een samenwerkingsovereenkomst gesloten voor de verkenningsfase, waarin is

Ieder HWBP-project doorloopt drie fasen: verkenning – planuitwerking – en realisatiefase. Kern van de verkenningsfase is het trechteringsproces: van het breed analyseren en inventariseren van oplossingsrichtingen, trechteren naar één voorkeursalternatief (VKA). Het VKA wordt in de planuitwerkingsfase in detail uitgewerkt en deze fase resulteert in een plan of besluit, op basis waarvan de aanlegwerkzaamheden verricht mogen worden. Hierna volgt de realisatiefase, waarin de aanbesteding en uitvoering van de werkzaamheden plaatsvinden.

afgesproken om in een gezamenlijk gebiedsproces te kijken naar de mogelijke en gewenste ontwikkeling in het gebied rondom de Grebbedijk. De doelstelling van het gebiedsproces is het doorlopen van een (integrale) gebiedsontwikkeling voor de Grebbedijk met bewoners, gebruikers en procespartners, waarin verbetermaatregelen voor de dijk worden gecombineerd met maatschappelijke ambities en opgaven op gebied van natuur, recreatie, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid. Het voorkeursalternatief dient minimaal te voldoen aan:

- Waterveiligheid: De Grebbedijk voldoet aan de normering zoals opgenomen in de Waterwet;
- Natura 2000 -beheerplan en Gelders Natuurnetwerk (GNN) opgaven:
 - Uitbreiding en verbetering van het leefgebied van de kamsalamander in de Bovenste Polder;

¹ Royal Haskoning DHV (2017) - Nadere veiligheidsanalyse Dijkversterking Grebbedijk. <https://grebbedijk.com/het-project/downloads>



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

- Samenvoegen van verspreid gelegen stukjes zachthoutoibos bos zodat grotere boskernen ontstaan ('herverkaveling') in de Plasserwaard;
- Herstellen van 5 – 10 ha overstromingsmoeras en het verbeteren van graslanden als leefgebied voor soorten zoals de kwartelkoning;
- Realiseren of voorsorteren op een verbindingszone van de Veluwe naar de Utrechtse Heuvelrug.
- Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG): Invulling geven aan de 36 ha. NURG-opgave binnen het plangebied conform vigerend provinciaal natuurbeheerplan Gelderland:
 - Beheertype Kruiden- en faunarijck grasland (N12.02);
 - Ambitie Nog om te vormen naar Natuur (N00.01) Rivier- en moeraslandschap (N01.03).

Ambities gebiedsproces Grebbedijk

Behalve het realiseren van de doelstellingen hebben de procespartners op verschillende thema's ambities meegegeven voor het project. Deze ambities zijn bij de start van of gedurende het gebiedsproces aangedragen. Bij het doorlopen van een gebiedsontwikkeling ter versterking van de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit van het projectgebied is in ieder geval gekeken naar de haalbaarheid van:

- Het geven van een impuls aan de ruimtelijke kwaliteit van de Grebbedijk inclusief het versterken van de relatie met binnenstad Wageningen en de uiterwaarden
 - Clustering van watergebonden bedrijven op de noordoever van de haven;
 - Herinrichting van de entree van de Wageningse Uiterwaarden (Pabstendam);
 - Betere bereikbaarheid van dijk en uiterwaarden vanuit de stad.
- Het aanvullend op de doelstellingen voor natuur versterken van huidige natuurwaarden
 - Bereiken overige doelstellingen NNN/GNN;
 - Verbetering van leefgebied voor beschermde soorten (Actieve soortenbescherming);
 - Mogelijkheden voor realisatie van KRW-doelen binnen het plangebied.
- Het geven van een impuls aan (veilige) recreatieve mogelijkheden en cultureel erfgoed
 - Toevoegen van aantrekkelijke fiets- en wandelroutes;
 - Veilig fietsen, wandelen, roeien en zwemmen door scheiden verkeersstromen op weg en water en aanleg van een waterplas;
 - Versterken zichtbaarheid van het Hoornwerk.
- Het geven van een impuls aan duurzaamheid door invulling geven aan klimaatdoelstellingen van Parijs door:
 - Wining van energie uit duurzame bronnen;
 - Mogelijkheden voor inzet van gesloten grondbalans;
 - Maatregelen te nemen in het kader van klimaatadaptatie (hittestress).

Grondslag m.e.r.-procedure

De doelstelling van een m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. Op dit moment bevindt het project zich in de verkenningsfase, waarin alternatieven worden onderzocht en die uiteindelijk wordt afgesloten met de vaststelling van een



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

voorkeursalternatief. Het volgen van de m.e.r.-systematiek om te komen tot een voorkeursalternatief past bij de nieuwe Omgevingswet waarin het doorlopen van de m.e.r.-procedure voor een voorkeursbeslissing (de beslissing over het voorkeursalternatief) verplicht wordt. Doel van het MER Fase I is dan ook om het trechteringsproces van opgave en ambities naar VKA in beeld te brengen en op basis van een beoordeling van de milieueffecten van alternatieven te komen tot een voorkeursalternatief.

De omgevingsparticipatie – en communicatie voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk is ingericht in de geest van de Omgevingswet. Deze wet heeft participatie als belangrijke pijler. Omdat het vroegtijdig betrekken van de omgeving kan zorgen voor meer draagvlak en betere besluiten heeft het projectteam de maatschappelijke energie uit de omgeving verwelkomt en is vanaf dag één van het project gestart met ‘de Dijkdenkers’. Dit is een groep belanghebbenden en belangstellenden, bestaande uit particulieren en vertegenwoordigers van verenigingen en stichtingen, die mee hebben gedacht over de kansen en valkuilen van het project.

Referentiesituatie: huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In een milieueffectrapportage worden voorgenomen ontwikkelingen vergeleken met de referentiesituatie: de huidige situatie en eventuele autonome ontwikkelingen. Dit zijn ontwikkelingen waarvoor al besluiten zijn genomen en die zeker doorgang zullen vinden.

Huidige situatie

De Grebbedijk beschermt de Gelderse Vallei tegen hoogwater vanuit de Nederrijn. De dijk loopt van de hoge gronden bij Wageningen (Veluwe) naar de hoge gronden bij Rhenen (Utrechtse Heuvelrug). De aan de Grebbedijk grenzende uiterwaarden liggen in Natura 2000-gebied Rijntakken, deelgebied Nederrijn. Het plangebied omvat de gehele gebiedsontwikkeling en is dus ruimer dan alleen de dijk.

Aan de oostkant begint het plangebied bij de Veerweg. Vandaaruit loopt de dijk in westelijke richting zuidelijk langs Wageningen, langs de stadsgracht tot aan de Pabstendam. De uiterwaard Bovenste Polder is een natuurgebied met bijzondere plant- en diersoorten met afwisselend grasland, bomen en water. De dijk wordt veelvuldig gebruikt door wandelaars en fietsers en in het gebied langs de niet aangetakte geul in de Bovenste Polder is een aantal wandelpaden aangelegd en kan 's winters geschaatst worden. In het gebied tussen de Pabstendam tot aan de jachthaven is meer bedrijvigheid aanwezig, in de vorm van industrie en watersportrecreatie (watersportvereniging VADA en studentenroeivereniging Argo). De overgang van de dijk bij de stad en de dijk bij de Rijnhaven is door het verhoogd voorland met industriële activiteiten groot. Verder richting de Nederrijn heeft de Driehoek, het buitendijkse gebied tussen de Pabstendam, het Havenkanaal en de Nederrijn, door het grasland een groener karakter. De dijk gaat verder richting het westen, met landbouw aan de noordkant en uiterwaarden met recreatie, natuur, waaronder het natuurgebied de Blauwe Kamer, en extensievere landbouwkundige doeleinden aan de zuidkant. De Grebbedijk maakt de laatste 300 tot 400 meter aan de westkant onderdeel uit van het cultuurhistorisch rijksmonument het Hoornwerk. Hier zijn de restanten van de voormalige Grebbelinie nog zichtbaar in het landschap, in de vorm van een waterloop en restanten van kazematten. Het binnendijkse deel van het Hoornwerk is grasland en

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

wordt begraasd. Aan de westelijke rand van het plangebied ligt de Grebbesluis, die onder de N225 door loopt en de verbinding is tussen het Valleikanaal en de Nederrijn.



Figuur 0-1 Overzichtskartaal plangebied (Flux, 2018)

Autonome ontwikkelingen

In het MER worden de volgende ontwikkelingen als autonome ontwikkeling in de referentiesituatie meegenomen:

- Actualisering bestemmingsplan Haven-Costerweg;
- Aanleg afvoerleiding vervuild grondwater Ede-Wageningen;
- Ontwikkeling bedrijventerrein Nudepark II;
- Snelfietsroute Wageningen-Arnhem.

Kansrijke alternatieven

In het begin van de verkenningsfase zijn in werksessies met de omgeving en de gebiedspartners alle gebiedsambities in beeld gebracht. Op basis van deze gebiedsambities zijn zes mogelijke oplossingsrichtingen ontwikkeld en in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau² (NRD) beschreven. Vervolgens zijn deze mogelijke oplossingsrichtingen verder en gedetailleerder (ruimtelijk en technisch) uitgewerkt naar drie kansrijke alternatieven. De kansrijke alternatieven bestaan uit maatregelen voor de waterveiligheidsopgave en geven op verschillende manieren invulling aan de overige projectdoelstellingen en gebiedsambities.

² Waterschap Vallei en Veluwe (2018) – Notitie Reikwijdte en Detailniveau <https://grebbedijk.com/het-project/downloads>



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Kansrijk alternatief 1: Smalle Grebbedijk.

In kansrijk alternatief 1 (KA1) wordt alleen invulling gegeven aan de waterveiligheidsopgave en een deel van de natuurambities, maar niet aan de overige gebiedsambities. De dijk blijft in zijn ruimtelijke verschijning zo dicht mogelijk bij het huidige beeld: een compacte en steile dijk. Het ruimtebeslag wordt geminimaliseerd door de toepassing van compacte versterkingsmethoden en de kruin verschuift zo min mogelijk. In het stedelijk gebied van Wageningen wordt een kistdam aangelegd, wordt de dijk maximaal 50 – 60 centimeter met grond verhoogd en wordt het huidige talud naar 1:3 verflauwd. Op het verhoogde grondlichaam komt een muurtje van circa 70 centimeter hoog. In het landelijk gebied wordt een steunberm aangelegd. In de steunberm komt een verticale pipingoplossing. Deze verticale oplossing kan een innovatieve maatregel zijn (zanddicht geotextiel of grofzandbarrière) of een heavescherm. Bij het Hoornwerk komt een kistdam in combinatie met een harde buitenbekleding.

In de Plasserwaard wordt het bestaande ooibos verdicht en uitgebreid en landbouwgrond herbestemd voor natuur. In de Driehoek wordt het huidige hooilandbeheer geëxtensieerd, waarmee het leefgebied van de kwartelkoning wordt verbeterd. In de Bovenste Polder wordt habitat ontwikkeld voor de kamsalamander. Hiermee wordt invulling gegeven aan de basale natuurdoelstellingen van het project (Natura 2000 en NURG).

Kansrijk alternatief 2: Brede Grebbedijk.

Kansrijk alternatief 2 (KA2) bevat een combinatie van waterveiligheidsmaatregelen en andere ruimtelijke ambities, waarbij nadrukkelijk is gezocht naar het creëren van meerwaarde voor dijk, rivier, natuur én recreatie. In dit alternatief wijzigt zowel de ligging als het profiel van de dijk sterk ten opzichte van de huidige situatie. De Grebbedijk wordt zoveel mogelijk met (gebiedseigen) grond versterkt, en er worden zo min mogelijk harde constructies gebruikt. In het stedelijk gebied van Wageningen krijgt de dijk een breed profiel, door een verbreding aan de buitendijkse zijde, een steunberm aan de binnenkant en aan de buitenkant van de huidige dijk een getrapte kruin. In het landelijk gebied wordt binnendijs een brede berm aangelegd, tussen de 10 en 70 meter. Aan de buitendijkse zijde komt een getrapte kruin, waardoor fietsers of wandelaars gescheiden worden van gemotoriseerd verkeer.

De natuurambities zijn vooral gericht op het creëren van condities voor bepaalde broedvogels, zoals de kwartelkoning en het porseleinhoen. In de Plasserwaard wordt een geul gerealiseerd waar een deel van het jaar recreatief medegebruik door roeiers is toegestaan en die gedeeltelijk bijdraagt aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De jachthaven en de Driehoek ten oosten van de Plasserwaard, worden heringericht. De jachthaven wordt verplaatst naar de dijkzijde en de kop van de huidige jachthaven (VADA) wordt verkleind en ingericht als een ecologische verbinding. KA2 bevat ook de optie om de dijk ter hoogte van de Plasserwaard te verleggen en het plangebied uit te breiden met de Wolfswaard aan de zuidoever van de Nederrijn. In de Wolfswaard wordt dan extra habitat ontwikkeld voor de kwartelkoning (ter compensatie).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Kansrijk alternatief 3: Integrale Grebbedijk.

Kansrijk alternatief 3 (KA3) streeft naar een zo eenduidig mogelijk profiel en een inrichting die de gebruikswaarde en verblijfskwaliteit vergroot. In het stedelijk gebied van Wageningen wordt in dit alternatief gekozen voor een damwand in combinatie met een berm van 3 meter aan de buitendijkse zijde. Hierdoor blijft het extra ruimtebeslag beperkt. Met de getrapte kruin krijgen fietsers en wandelaars wel meer ruimte en worden de routes tussen stad, dijk en de uiterwaarden aantrekkelijker. In het landelijk gebied wordt de dijk verbreed door het aanleggen van een erosiebuffer en een verflauwing van het talud. In dit alternatief wordt een groot overslagdebiet toegestaan, waardoor de dijk slechts beperkt hoger hoeft te worden. Binnendijks wordt in dit alternatief een berm van 5 meter en daarachter drainage met een grindkoffer toegepast. De grindkoffer heeft een breedte van tien meter en dient om water af te voeren onder extreme omstandigheden. Hij kan mogelijk worden afgedekt met grasbekleding. Ten westen van de Blauwe Kamer wordt het Hoornwerk in vorm hersteld, zodat het een herkenbaarder element wordt in het landschap.

De Plasserwaard wordt uitsluitend ingezet voor natuurontwikkeling en het gebied wordt afgesloten voor publiek. Een deel van de KRW-doelstellingen wordt hier gerealiseerd door het verbreden van de aanwezige sloot, het verflauwen van de oevers en het ontstensen van de rivieroever in drie kribvakken. Het bestaande oobos wordt verdicht en uitgebreid. In de Driehoek wordt een waterplas gerealiseerd, met recreatie aan de noordzijde en natuurontwikkeling aan de zuidzijde. De jachthaven wordt richting stad verplaatst, waardoor de recreatieve activiteit een impuls krijgt en er meer interactie tussen de stad en de uiterwaarden ontstaat. Bij de Rijnhaven wordt het dijkprofiel aangepast, zodat vrachtverkeer gescheiden wordt van het overige verkeer.

Om de verschillen tussen de kansrijke alternatieven te benadrukken wordt in deze samenvatting alleen ingegaan op onderscheidende effecten. Thema's waarop de alternatieven niet verschillen worden dus niet beschreven. Een voorbeeld is het effect op rivierwaterstanden (opstuwning). Uit modelberekeningen is gebleken dat geen van de alternatieven een opstuwend effect heeft (score neutraal). Een ander voorbeeld zijn de tijdelijke effecten van de uitvoering. Deze worden wel in het MER beschreven maar niet in de samenvatting. Het betreft tijdelijke effecten zoals trillingen, geluid, en stikstofdepositie die bij alle alternatieven optreden. Ook de effecten op natuur tijdens de aanlegfase zijn niet in de samenvatting opgenomen.

Voor het voorkeursalternatief zijn de (indicatieve) tijdelijke effecten wel opgenomen in de samenvatting. Deze effecten, die afhankelijk zijn van de uitvoeringswijze, worden in de vervolgfase (MER Fase II) nader onderzocht.

Milieueffectbeoordeling kansrijke alternatieven

In het MER Fase I zijn de effecten van de drie kansrijke alternatieven op het milieu in beeld gebracht aan de hand van tien thema's: waterveiligheid, ruimtelijke kwaliteit, landschap, cultuurhistorie en archeologie, bodem en water, natuur, leefomgeving, verkeer, recreatie en toerisme, wonen en werken en duurzaamheid.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

In de effectbeoordeling is onderscheid gemaakt in deelgebieden voor de dijk en de gebiedsambities (figuur 0-2). Door de effectbeoordeling per deelgebied te beschrijven, wordt inzicht gegeven welk alternatief in welk deelgebied het beste scoort en waarom. Daarmee is het mogelijk om op basis van de effectbeoordeling kansrijke bouwstenen uit de verschillende alternatieven in het voorkeursalternatief op te nemen. Daarnaast voorkomt dit dat een beoordeling van een kansrijk alternatief vooral wordt bepaald door de aanwezigheid van één of meerdere sterk positieve of negatieve bouwstenen. De 'deelgebieden' dijkverlegging en Wolfswaard komen alleen in de effectbeoordeling van KA2 terug, omdat deze bedoeld zijn als compensatie/mitigatie van ingrepen in de uiterwaarden. Deze deelgebieden zijn op een beperkt aantal thema's beoordeeld en worden daarom niet behandeld in deze samenvatting.



Figuur 0-2 Deelgebieden effectbeoordeling

Milieueffectbeoordeling dijkversterking

Stedelijk gebied

Het stedelijk gebied is het traject vanaf de Veerweg in het oosten tot de Nude in het westen. De kop van de Rijnhaven hoort bij dit deelgebied. Op archeologie scoren alle alternatieven negatief (-), omdat de dijk is aangeduid als een gebied met archeologische verwachtingen en in het binnendijkse deel is deze verwachting hoog. In Tabel 0-1 zijn de (onderscheidende) effectbeoordelingen van de alternatieven voor de dijk in het deelgebied 'stedelijk gebied' samengevat.

KA1: de constructie (kistdam) met daarop een muurtje van ca 70 cm, én de coupure in de Veerweg leveren een zeer negatieve beoordeling op voor de uitbreidbaarheid en de woonkwaliteit (uitzicht op de uiterwaard). Bij het thema ruimtelijke kwaliteit is de continuïteit positief beoordeeld, omdat de versterkingsmaatregel over de gehele lengte uniform wordt toegepast. Voor de andere criteria is de



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

beoordeling neutraal omdat er weinig veranderd ten opzichte van de huidige situatie. Dit geldt ook voor de dijk bij de Rijnhaven.

KA2 scoort vrij positief op het thema waterveiligheid, omdat de dijk goed uitbreidbaar is (maar niet beter dan de huidige dijk) en innovatief omdat rekening wordt gehouden met reststerkte. Op het thema ruimtelijke kwaliteit scoort deze oplossing minder goed. De versterkingsmaatregel gaat ten koste van het huidige smalle profiel van de dijk en over de gehele lengte van de Grebbedijk wordt een profiel met wisselende breedte aangelegd, waardoor een relatief groot verschil tussen de deelgebieden ontstaat.

KA2 krijgt een negatief oordeel vanwege het buitendijkse ruimtebeslag, in de vorm van een grondlichaam voor stabiliteit. De kruin van de dijk verschuift daardoor op veel plekken circa 15 meter of meer naar buiten. Ter hoogte van de stadsgracht wordt een klei-inkassing toegepast om piping tegen te gaan, die deels onder de bestaande strang komt te liggen. Deze ingrepen hebben een negatief effect op Natura 2000-gebied ter plaatse van de huidige strang aan de zuidzijde van de dijk (kamsalamander en dodaars). Deze effecten kunnen worden gemitigeerd door het naderhand herstellen van de strang. Door het buitendijkse ruimtebeslag verdwijnt ook een deel van het leefgebied van kwartelkoning in de Bovenste Polder. KA2 scoort ook negatief op het criterium woonkwaliteit, omdat de buitenwaartse verlegging en de dijkverhoging zorgen voor uitzichtverlies op de uiterwaarden. De getrapte buitenkruin krijgt weer een positieve beoordeling op ruimtelijke kwaliteit vanwege de belevingswaarde, de mogelijkheden voor extensief recreatief gebruik en verkeersveiligheid. Uit oogpunt van verkeersveiligheid is de overgang bij de kop van de haven en de vermenging met auto's en vrachtverkeer een aandachtspunt. Dit alternatief scoort positief omdat bij de Rijnhaven en de kop van de Haven het fietsverkeer wordt gescheiden van (vracht)verkeer. Ten slotte wordt KA2 positief beoordeeld op het thema duurzaamheid. Het criterium 'energie materiaalgebruik' krijgt een positieve score omdat in KA2 de grootste hoeveelheid grond vrijkomt die kan worden toegepast binnen de dijkversterking. Hierdoor wordt de benodigde grondaanvoer beperkt. Dit criterium is voor alle deelgebieden van KA2 positief beoordeeld.

KA3 heeft op diverse thema's een positieve score. Dit alternatief heeft net als KA2 een getrapte kruin met de daarbij horende (zeer) positieve effecten op ruimtelijke kwaliteit, recreatie en verkeersveiligheid. KA3 scoort minder goed op uitbreidbaarheid (thema waterveiligheid), omdat over een groot gedeelte een damwand wordt toegepast. Omdat er weinig ruimte nodig is aan de buitendijkse zijde scoort dit alternatief neutraal op Natura-2000. Op woonkwaliteit scoort ook dit alternatief negatief vanwege de beperkte verhoging (0,2 – 0,4 m) van de dijk. In dit alternatief wordt een vrij liggende fiets/wandelroute aangelegd op de Nudedijk. Voor Bruil en bij de Rijnhaven wordt een gescheiden route aangelegd en de Havenafweg wordt autoluw gemaakt. Dit werkt positief op de ruimtelijke kwaliteit en verkeersveiligheid, maar hiermee verslechtert de bereikbaarheid van de bedrijven aan de haven voor verkeer vanuit de stad.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 0-1 Beoordeling kansrijke alternatieven - Dijk stedelijk

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+	+
	Inspectie en monitoring	-	0	-
	Uitbreidbaarheid	--	0	-
	Innovatie	0	+	+
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk	0	-	0
	Continuïteit dijk	+	0	+
	Variatie in deelgebieden	0	-	++
	Belevingswaarde	0	0	++
Natuur	N2000 gebieden	0	-	0
Leefomgeving	Woonkwaliteit	--	-	0
Recreatie en toerisme	Extensieve recreatie	0	++	++
Verkeer	Verkeersveiligheid	0	+	+
	Bereikbaarheid woningen - bedrijven	0	0	-
Duurzaamheid	Energie materiaalgebruik	0	+	0

Landelijk gebied

Het landelijk gebied is het traject vanaf de jachthaven tot aan het Hoornwerk bij de Grebbeberg. Het Hoornwerk zelf is als een apart deelgebied benoemd. In het landelijk gebied zorgt het ruimtebeslag van de dijkversterking in alle alternatieven voor aantasting van de woonfunctie en landbouwfunctie, en dus voor een negatieve score. In Tabel 0-2 zijn de (onderscheidende) effectbeoordelingen van de alternatieven voor de dijk in het deelgebied 'landelijk gebied' samengevat.

In KA1 wordt de dijk versterkt met stabiliteitsbermen met een nieuwe verticale techniek (innovatief) voor piping (zanddicht geotextiel of een grofzand barrière). Dit zorgt voor een negatieve score op de mogelijkheid van inspectie en monitoring, omdat er nog weinig ervaring mee is opgedaan. Het aanleggen van stabiliteitsbermen van circa 10 meter zorgt ook voor een negatieve score op ruimtelijke kwaliteit. De dijk wordt minder compact en vormt geen continue lijn vanwege enkele maatwerkoplossingen (damwanden). Bij deze maatwerklocaties treedt een negatief effect op de woonkwaliteit, door de verhoging van de dijk en de bermen die aan weerszijden van de woningen worden aangelegd.

KA2 scoort neutraal op uitbreidbaarheid, omdat deze dijk volledig uit grond is gebouwd (met uitzondering van de maatwerklocaties). KA2 scoort negatief op inspectie en monitoring (thema waterveiligheid) vanwege de toepassing van zanddicht geotextiel bij maatwerklocaties. De brede bermen leiden daarnaast tot een overwegend negatieve score op ruimtelijk kwaliteit. De dijk verliest het compacte karakter, door de wisselende berm breedte en de maatwerklocaties raakt de continuïteit verloren en ontstaat een relatief groot verschil tussen de deelgebieden. Door de omvang van de bermen is er meer landbouwgrond nodig, alhoewel de brede pipingbermen in beginsel nog agrarisch kunnen worden gebruikt. Omdat op een aantal plekken de kruin naar buiten wordt verlegd, heeft dit



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

alternatief ook een negatieve score op Natura2000-gebieden. De woonkwaliteit gaat net als in KA1 achteruit. In het meest westelijke deel kan zelfs van een zeer sterke verslechtering worden gesproken omdat daar de breedste bermen worden aangelegd. Het getrapte buitenprofiel biedt mogelijkheden voor extensieve recreatie (wandelen) op de buitenberm en heeft ook een positief effect op verkeersveiligheid. Ook op ruimtelijke kwaliteit scoort de buitenberm positief, vanwege de continuïteit in het buitenprofiel en de herkenbaarheid van de deelgebieden, maar door de brede binnenberm is toch een negatieve score gegeven aan dit ontwerp. Zonder de buitenberm zou het profiel een zeer negatief oordeel hebben gekregen. Door de lange pipingbermen neemt het waterbezwaar tijdens hoogwatersituaties af.

Bij KA3 wordt de ruimtelijke kwaliteit beter beoordeeld dan in KA1 en KA2. De stabiliteitsbermen zijn relatief smal en de dijk is daardoor vrij compact, wat de continuïteit ten goede komt. Omdat dit vergelijkbaar is met de huidige situatie worden deze criteria neutraal beoordeeld. In combinatie met het in KA3 opgenomen getrapte profiel en het opwaarderen van het Hoornwerk scoort dit alternatief wel zeer goed op de herkenbaarheid en de beleefbaarheid van de Grebbedijk. Voorwaarde daarbij is wel dat de grindkoffer afgedekt kan worden, en daardoor niet als een element herkenbaar is in het landschap, óf dat deze wordt uitgevoerd als een minder opvallend onderhoudspad. De woonkwaliteit is neutraal beoordeeld, omdat in KA3 de dijk niet verhoogd hoeft te worden. Ook hier is van belang dat de grindkoffer op een gebiedseigen wijze wordt ingepast. Verder heeft het aanleggen van een grindkoffer in KA3 mogelijk een negatief grondwatereffect op de directe omgeving. De hoge doorlatendheid van de grindkoffer heeft namelijk als neveneffect een drainerende werking op de aanliggende percelen.

Tabel 0-2 Beoordeling kansrijke alternatieven - Dijk landelijk

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+	+
	Inspectie en monitoring	--	-	-
	Uitbreidbaarheid waterkering	-	0	--
	Innovatie	++	+	++
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk	-	--	0
	Continuïteit dijk	-	-	0
	Variatie in deelgebieden	0	-	++
	Belevingswaarde	0	0	++
Bodem en Water	Grondwaterhuishouding	0	+	-
Natuurbehoud	Natura 2000-gebieden	0	-	0
Leefomgeving	Woonkwaliteit	-	-	0
Verkeer	Verkeersveiligheid	0	+	0
Recreatie en toerisme	Extensieve recreatie	0	++	0
Duurzaamheid	Energie materiaalgebruik	0	+	0



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Hoornerk

Bij het Hoornerk wordt in alle alternatieven de bestaande kistdam vervangen. Alle alternatieven scoren daardoor negatief op uitbreidbaarheid en inspectie en monitoring. Bij alle alternatieven is de ecologische waarde van het dijktafud en de oude muur in het buitentalud een aandachtspunt. In Tabel 0-3 zijn de (onderscheidende) effectbeoordelingen van de alternatieven voor de dijk in het deelgebied 'Hoornerk' samengevat.

KA1 en KA2 worden negatief beoordeeld op ruimtelijke kwaliteit omdat de dijk in het Hoornerk wordt verhoogd, en bij KA2 wordt de dijk bovendien 0,5-1 meter hoger. KA3 heeft tot doel het behoud en herstel van het Hoornerk. De huidige waterkering wordt qua vorm niet aangepast, maar er wordt wel een nieuwe, sterkere kistdam geplaatst. De grondwallen van het Hoornerk worden opgehoogd tot de oorspronkelijke historische hoogte en gaan fungeren als golfbrekers (hoog voorland). Hiermee wordt voorkomen dat de dijk opgehoogd moet worden of het binnentalud versterkt moet worden. Deze oplossing scoort zeer goed op belevingswaarde en variatie in deelgebieden (ruimtelijke kwaliteit). Vanwege de aantasting van glanshaverhooiland op het Hoornerk wordt de ophoging van het Hoornerk echter wel zeer negatief beoordeeld op natuurbehoud.

Tabel 0-3 Beoordeling kansrijke alternatieven - Hoornerk

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Waterveiligheid	Innovatie	0	0	++
Ruimtelijke kwaliteit	Continuïteit dijk	-	-	0
	Variatie in deelgebieden	0	-	++
	Belevingswaarde	0	0	++
Landschap	Historische structuren en elementen	-	-	+
Natuurbehoud	Natura 2000-gebieden (behoud)	0	0	--
	Natuurnetwerk	0	0	--

Milieueffectbeoordeling gebiedsambities

In de onderstaande paragraaf worden de effecten beschreven van de gebiedsambities in de uiterwaarden langs de Lek. Deze worden beschreven voor het westelijke deel (Plasserwaard en Blauwe Kamer) en het oostelijke deel (Driehoek en Bovenste Polder).

Plasserwaard en Blauwe Kamer

Alle alternatieven scoren negatief op behoud landbouwfunctie, omdat in alle gevallen de huidige landbouwfunctie in de Plasserwaard wordt beëindigd. In Tabel 0-4 zijn de (onderscheidende) effectbeoordelingen van de alternatieven in de deelgebieden 'Plasserwaard en Blauwe Kamer' samengevat.

In KA1 vindt een beperkte herinrichting van de uiterwaarden plaats en wordt het beheer geëxtensieerd (hooilandbeheer), ten gunste van het realiseren van geschikt habitat voor de kwartelkoning en de porseleinhoen. De maatregel scoort positief op het realiseren van N2000 habitat en draagt bij aan de realisatie van het Gelders Natuurnetwerk. Het aangepaste beheer geeft een



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

positieve impuls aan de Natura 2000-doelen voor broedvogels. Ook wordt met de natuurontwikkeling de landschappelijke eenheid versterkt.

In KA2 wordt in de Plasserwaard een geul aangelegd met recreatief medegebruik. De nieuwe geul scoort in combinatie met de ontwikkeling van de driehoek neutraal op landschappelijke eenheid. De geul ligt op het smalste deel van de gehele uiterwaard, waarmee het doorgaande karakter van het natuurlijke landschap onder druk komt te staan. De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad waardoor de samenhang in programma niet verbetert. De natuurontwikkeling draagt bij aan N2000 doelen, het Gelders Natuurnetwerk en de Kaderrichtlijn Water. Verder scoort het gebruik van de geul voor roeien positief op waterrecreatie omdat er in een deel van de wintermaanden een veilige plek kan worden geboden. De aanleg van de geul scoort echter zeer negatief op behoud van bestaande ecologische waarden. In het oostelijk deel wordt het leefgebied van de porseleinhoen aangetast. Ook leidt het recreatieve medegebruik in de winter tot verstoring van wintergasten. Daarnaast geeft de geul een negatieve score op grondwater vanwege het mogelijke effect op kwel. KA2 wordt voor de Plasserwaard wel positief beoordeeld op het thema duurzaamheid. Het criterium 'energie materiaalgebruik' krijgt een positieve score omdat in KA2 de grootste hoeveelheid grond vrijkomt die kan worden toegepast binnen de dijkversterking. Hierdoor wordt de benodigde grondaanvoer beperkt. Dit criterium is voor alle deelgebieden van KA2 positief beoordeeld.

In KA3 ligt de nadruk op ecologische waterkwaliteit en natte habitats, wat een positief effect heeft op veel verschillende soorten. Het alternatief voldoet goed aan de NURG doelstellingen, Natura 2000, het Gelders Natuurnetwerk en de Kaderrichtlijn Water. Doordat de vergravingen beperkter zijn dan in KA2 zijn de effecten op bestaande natuurwaarden beperkter, er moet wel compensatie/mitigatie plaatsvinden voor de porseleinhoen. KA3 scoort in combinatie met de ontwikkeling van de driehoek zeer positief op ruimtelijke kwaliteit, doordat er een heldere ruimtelijke structuur ontstaat en omdat wordt geanticipeerd op een toekomstige verplaatsing van Bruil. Omdat er geen recreatief medegebruik mogelijk wordt gemaakt in de Plasserwaard heeft KA3 een neutrale score op recreatief medegebruik.

Tabel 0-4 Beoordeling kansrijke alternatieven - Plasserwaard en Blauwe Kamer

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke eenheden	+	0	++
	Samenhang in programma	0	0	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Archeologische waarden	0	-	-
Bodem en water	Grondwaterhuishouding	0	-	-
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	0	--	-
	Natuurnetwerk Nederland	0	0	+
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	+	++	++
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden en NURG	+	+	++
	Kaderrichtlijn Water	0	+	++
Verkeer	Scheepvaart (veiligheid)	0	+	0
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	++	0
Duurzaamheid	Energie materiaalgebruik	0	+	0



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Driehoek en Bovenste Polder

In alle alternatieven worden maatregelen getroffen in de Bovenste polder (ten oosten van de Pabstendam) met oog op kwaliteitsverbetering van habitats. Het gaat om poelen voor salamanders ter hoogte van de Veerweg en kwaliteitsverbetering door aanleg van moeras aan de zuidzijde van de bestaande strang. In Tabel 0-5 zijn de (onderscheidende) effectbeoordelingen van de alternatieven in de deelgebieden 'Driehoek en Bovenste Polder' samengevat.

In KA1 wordt een beperkte herinrichting van de uiterwaarden en een extensivering van het beheer (hooilandbeheer) voorgesteld voor de Driehoek. Dit wordt positief beoordeeld vanuit het oogpunt van natuur.

In KA2 wordt de zuidzijde van de Driehoek ingericht als natuurgebied met beperkte recreatieve toegankelijkheid. Aan de noordzijde wordt een waterplas aangelegd met een aan de stadzijde een zandstrand en aan de zuidzijde een natuurvriendelijke oever. Extensieve recreatie wordt daarom zeer positief beoordeeld omdat hiermee een veilige zwemgelegenheid wordt geboden, als alternatief voor zwemmen in de Nederrijn. De plas scoort ook positief op het criterium klimaatadaptatie. Dit alternatief scoort verder goed op het realiseren van natuurwaarden door de inrichting van de zuidzijde van de Driehoek en de natuurvriendelijke (moeras)oever aan de zuidzijde van de waterplas. Deze draagt ook bij aan de Kaderrichtlijn Water. Er zijn weinig actuele natuurwaarden, maar de waterplas gaat wel ten koste van potentiële natuurwaarde. Ook geeft het recreatieve medegebruik negatieve effecten. Het productiegrasland in de Driehoek is in potentie geschikt als leefgebied voor kwartelkoning. Omdat het potentieel van de Driehoek voor de kwartelkoning, maar ook de grutto, kempfaan, tureluur en wulp afneemt, wordt dit als negatief beoordeeld.

Het alternatief scoort positief op het bevorderen van de recreatieve mogelijkheden (zwemmen, wandelen). Aandachtspunt is wel de route vanuit Wageningen over de Pabstendam. Deze route wordt ook gebruikt door vrachtverkeer. Omdat hier ook in de huidige situatie een vermenging van vrachtverkeer en recreatief verkeer is wordt de verkeersveiligheid neutraal beoordeeld. Ten slotte wordt KA2 positief beoordeeld op het thema duurzaamheid. Het criterium 'energie materiaalgebruik' krijgt een positieve score omdat in KA2 de grootste hoeveelheid grond vrijkomt die kan worden toegepast binnen de dijkversterking. Hierdoor wordt de benodigde grondaanvoer beperkt. Dit criterium is voor alle deelgebieden van KA2 positief beoordeeld.

In KA3 wordt de jachthaven met VADA verplaatst naar de Driehoek. De ontsluitingsroute over de Pabstendam wordt opnieuw ingericht om een veilige recreatieve route te krijgen. Dit alternatief scoort zeer positief op recreatief medegebruik en ruimtelijk kwaliteit omdat er een duidelijke ruimtelijke structuur ontstaat en het stedelijk uitloopgebied wordt versterkt. Het productiegrasland in de Driehoek is in potentie geschikt leefgebied voor de kwartelkoning. Omdat het potentieel van de Driehoek, voor de kwartelkoning, maar ook de grutto, kempfaan, tureluur en wulp afneemt, wordt dit als negatief beoordeeld. Wel wordt aan de zuidzijde van de waterplas natuur ontwikkeld.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Voor waterrecreatie scoort KA3 zeer goed. De waterplas en de verplaatste jachthaven in de Driehoek zorgen voor een uitbreiding van de mogelijkheden voor waterrecreatie. De waterplas zorgt ook voor een positieve score op klimaatadaptatie. De waterplas geeft meer mensen uit de omgeving toegang tot verkoeling van het water. De verkeersveiligheid neemt toe doordat de kruising bij de kop van de haven wordt aangepast en een nieuwe ontsluiting naar Bruil wordt gerealiseerd. De Pabstendam wordt heringericht als een aantrekkelijke route naar het recreatiegebied. De mogelijkheden voor energieopwekking worden in KA3 positief beoordeeld door het rekening houden met de inpassing van TEO (thermische energie uit oppervlaktewater).

Tabel 0-5 Beoordeling kansrijke alternatieven - Driehoek en Bovenste Polder

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke eenheden	+	0	++
	Samenhang in programma	0	+	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Archeologische waarden	0	-	-
Bodem en water	Zwemwaterkwaliteit	0	+	+
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	0	--	--
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	+	++	++
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden en NURG	+	+	+
	Kaderrichtlijn Water	0	+	++
Verkeer	Verkeersveiligheid	0	0	++
	Scheepvaart (veiligheid)	0	0	-
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	+	++
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	++	++
	Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0	+
Duurzaamheid	Energieopwekking	0	0	+
	Energie materiaalgebruik	0	+	0
	Klimaatadaptatie	0	+	+



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Voorkeursalternatief

Op basis van de milieueffectbeoordeling en een beoordeling van de alternatieven op minder milieuspecifieke thema's als kosten en draagvlak is een voorkeursalternatief samengesteld. Het VKA voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk is samengesteld uit elementen uit alle kansrijke alternatieven, voldoet aan de doelstellingen voor waterveiligheid en natuurontwikkeling en realiseert een aantal gebiedsambities. Het voorkeursalternatief wordt hierna verder uitgewerkt.

Dijk stedelijk gebied

Het voorkeursalternatief voor de dijk is een combinatie van elementen uit de drie kansrijke alternatieven. Belangrijke elementen uit het profiel voor het stedelijk gebied zijn de damwand, het getrapte profiel en de beperkte ophoging. Vanwege de beperkte hoogteopgave is er voor gekozen dat de kruin van de dijk op dezelfde plek blijft. Specifiek bij de aansluiting op de Wageningse berg is er een iets ruimere hoogteopgave, maar door het buitentalud te verflauwen tot 1:6 kan deze ook hier worden beperkt tot 20-40 cm. Op het buitentalud wordt erosiebestendige klei toegepast met een dikte van 1,5 meter. Het binnentalud wordt verflauwd tot 1: 3 (bij Rustenburg 1: 4). In het binnentalud wordt een damwand aangelegd voor de stabiliteit, die plaatselijk ook functioneert als pipingscherm. In het oostelijke deel is deze damwand niet nodig. Bij de Havenstraat en de Veerstraat blijft de binnenteen op dezelfde locatie, waardoor de kruin enkele meters extra naar buiten schuift. De impact op de tuinen en woningen die direct achter de dijk liggen blijft met dit voorkeursalternatief beperkt. Ook zorgt de beperkte ophoging van de dijk er voor dat de huidige woonkwaliteit (in de vorm van bijvoorbeeld uitzicht op de uiterwaard) zo veel mogelijk in tact blijft. De relatief smalle dijk en het getrapte profiel geven samen een impuls aan de ruimtelijke kwaliteit. In het stedelijk gebied is de Grebbedijk autovrij en biedt de getrapte kruin ruimte om wandelaars en fietsers van elkaar te scheiden.

Bij de Kop van de Haven is vanwege de beperkte ruimte gekozen voor een kistdam. Door het aanbrengen van de kistdam en een beperkte ophoging wordt de veiligheidsopgave hier ingevuld. Op deze locatie is veel vrachtverkeer, onder andere afkomstig van de betoncentrale Bruil. Het getrapte profiel op deze locatie wordt benut om verkeersstromen te scheiden om de verkeersveiligheid te verbeteren. Dit laatste geldt ook voor de Nude, maar daar is het aanbrengen van het getrapte profiel de enige maatregel, aangezien hier geen veiligheidsopgave is.

Dijk landelijk gebied

In het landelijk gebied wordt zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde van het profiel grond aangebracht. In de steunberm komt een verticale pipingoplossing. Deze verticale oplossing kan een innovatieve maatregel zijn (zanddicht geotextiel of grofzandbarrière) of een heavescherm. Op vijf plekken is er binnendijks onvoldoende ruimte voor een stabiliteitsberm vanwege de bestaande woningen. Bij deze maatwerklocaties wordt uitgegaan van een damwand voor stabiliteit en piping. Net als in het stedelijk gebied beperkt het getrapte profiel aan de buitenzijde de golfhoogte. In combinatie met een overslagdebiet van 1 l/m/sec en een buitentalud van 1: 3,5 zorgt dit ervoor dat de dijkverhoging beperkt kan blijven. Vanwege deze beperkte hoogteopgave is ervoor gekozen de kruin van de dijk (en de as van de weg) op dezelfde plek te houden. Op het buitentalud wordt



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

erosiebestendige klei toegepast in een dikte van 1,5 meter. In het landelijk gebied wordt de getrapte kruin benut voor een veilige recreatieve route van Wageningen naar de Blauwe Kamer en de Grebbeberg.

Bij het Hoornwerk wordt, in tegenstelling tot de rest van het landelijk gebied, aan de buitendijkse zijde geen getrappt profiel aangelegd. Het gehele Hoornwerk wordt namelijk met twee meter opgehoogd, tot de historische oorspronkelijke hoogte van 1785. Dit betekent dat de dijk hier niet hoeft te worden verhoogd. De bestaande kistdam wordt wel vervangen.

Voorkeursalternatief uiterwaarden

In het voorkeursalternatief voor de uiterwaarden worden de doelen voor natuurontwikkeling en verschillende gebiedsambities gerealiseerd. Bij elkaar is dat een aanzienlijke impuls voor de natuur, maar ook voor de recreatie en cultuurhistorie in het gebied. Met name recreatie wordt vaak gecombineerd met de andere opgaven en ambities. Het thema duurzaamheid komt op twee manieren terug, namelijk in de wijze van uitvoering van de werkzaamheden en door het realiseren van ambities op dit vlak.

Natuur

Op basis van het beheerplan voor het Natura 2000-gebied Rijntakken, en de eerdere afspraken over de realisatie van natuur (NURG) wordt in het voorkeursalternatief de kwaliteit van de bestaande natuurgebieden vergroot en worden terreinen, die nu nog als landbouwgebied worden gebruikt, omgevormd naar natuur. Met het voorkeursalternatief wordt een volgende stap gezet naar het realiseren van een aaneengesloten natuurlijk gebied.

Tabel 0-6 Elementen natuurontwikkeling in het VKA

Deelgebied	Natuurontwikkeling
Plasserwaard	Uitbreiden areaal zachthoutoobos (ca. 7 ha.) ten westen van de voormalige steenfabriek
Plasserwaard	Realiseren riviernatuur in aansluiting op bestaande oobos bij de haven en het natuurgebied de Blauwe Kamer. De oude geul in de Plasserwaard (nog zichtbaar als sloot) wordt 'gereactiveerd' waarmee een geul ontstaat met een variabele breedte (5-20m) met moeras – en rietoevers (30-50m). Ook wordt de stenen oeverbestorting langs de Rijn ter plaatse van drie kribvakken (deels) verwijderd om natuurvriendelijke oevers aan te leggen. De geul en de natuurvriendelijke oevers dragen bij aan het bereiken van de doelstelling vanuit KRW. In de Plasserwaard ontstaat een grote natuureenheid die met natuurlijke begrazing kan worden beheerd en waarmee wordt voldaan aan de GNN – en NURG doelstellingen.
Plasserwaard	Achter het gebouw van watersportvereniging VADA komt een kleine ecologische verbindingzone (EVZ) die voor wild een verbinding vormt tussen de Plasserwaard en de Bovenste Polder. De exacte contouren worden in de planuitwerking verder uitgewerkt.
Driehoek	Extensief beheerd natuurlijk grasland (ca. 19 ha.) waarmee geschikt habitat ontstaat voor de kwartelkoning. Voor deze soort is in Natura2000 beheerplan Rijntakken een uitbreidingsdoelstelling geformuleerd, die deels in dit gebied kan worden gerealiseerd. Het gebied wordt geschikt geacht omdat de soort al regelmatig voorkomt in de Bovenste Polder.
Bovenste Polder	Aanleg poelen voor de Kamsalamander ter hoogte van de Veerweg.
Bovenste Polder	Aanwijzen zoekgebied voor het realiseren van overstromingsmoeras t.b.v. de porseleinhoen.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Recreatie, cultuurhistorie en duurzaamheid

Aan de stadszijde van de Driehoek, bij het huidige bedrijventerrein, wordt een waterplas gerealiseerd. Hiermee wordt voorzien in een grote behoefte aan veilig zwemwater in Wageningen. Voor een goede ontsluiting van de waterplas zal de Pabstendam anders ingericht moeten worden. Het vrachtverkeer, van onder meer betoncentrale Bruil, wordt gescheiden van het overige verkeer. Langs het Havenkanaal in de Driehoek wordt een uitzichtpunt gerealiseerd, met zicht op de rivier en het ingerichte natuurgebied.

Het VKA voorziet in een verbetering van de zichtbaarheid van cultuurhistorie door het Hoornwerk bij de aansluiting op de Grebbeberg in de oorspronkelijke vorm terug te brengen, naar de historische hoogte uit 1785. Het gaat om een verhoging van circa 2 meter en het steiler maken van de taluds.

Op het gebied van duurzaamheid biedt de dijkverbetering kansen voor het realiseren van een systeem met thermische energie uit oppervlaktewater (TEO). Hiervoor zijn leidingen nodig. In het VKA is daarmee al rekening gehouden, door een 'loze leiding' door de dijk bij Nude aan te leggen, waardoor TEO op termijn realiseerbaar wordt.

Milieueffectbeoordeling voorkeursalternatief

In het MER Fase I zijn ook de milieueffecten van het VKA beoordeeld. Deze beoordeling is vooral gebaseerd op de beoordeling van de drie kansrijke alternatieven. Het VKA is tenslotte een combinatie van deze alternatieven. Om de effecten op de rivierwaterstanden en het materiaalgebruik voor het VKA te kunnen beoordelen, zijn wel aanvullende berekeningen uitgevoerd. In deze samenvatting wordt de effectbeoordeling van het VKA op hoofdlijnen toegelicht. Net als bij de beoordeling van de kansrijke alternatieven wordt hierin onderscheid gemaakt in de dijk en de gebiedsambities.

Dijk

In het VKA blijft de kruin van de dijk zoveel mogelijk op dezelfde plek liggen. De teen van de dijk komt wel iets naar buiten te liggen om het getrapte profiel te kunnen inpassen. Het effect van de dijk op de rivierwaterstanden wordt neutraal beoordeeld, omdat de opstuwingshoogte minder dan 1 mm is. De dijkversterking heeft geen effect op dwarsstroming en morfologie.

Dijk stedelijk gebied

In het stedelijk gebied heeft het ontwerp een getrapte kruin. Dit biedt mogelijkheden om fietsers en wandelaars te scheiden en meer ruimte te geven langs de stadsdijk. De gekozen versterkingsmethode heeft daarmee positieve effecten op ruimtelijke kwaliteit, extensieve recreatie en verkeersveiligheid. Wel wordt de uitbreidbaarheid van de waterkering beperkt, doordat over een groot gedeelte een damwand wordt toegepast. De verhoging van de dijk is beperkt (tussen de 0,2 en 0,4m) maar kan wel leiden tot zichthinder voor een aantal woningen.

Voor natuurbehoud wordt het VKA op een aantal criteria negatief beoordeeld. In het VKA verdwijnt 2 ha. van het (potentiële) leefgebied van de kwartelkoning. Ook verdwijnt circa 0,1 ha. van het (potentiële) leefgebied van porseleinhoen en het leefgebied van roerdomp, woudaapje en grote



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

karekiet. In hoeverre het leefgebied voor bovengenoemde soorten na de uitvoering weer tot ontwikkeling kan komen wordt beoordeeld onder het thema natuurontwikkeling. Omdat eerst het aanwezige leefgebied wordt verwijderd, worden deze effecten als permanent beoordeeld. De score voor de dijk in stedelijk gebied is daarom negatief beoordeeld. Als gevolg van het intrillen van damwanden kan geluid – en trillinghinder niet worden uitgesloten. Ook deze criteria worden daarom zeer negatief beoordeeld voor het VKA.

Dijk landelijk gebied

Ook in het landelijk gebied zorgt de getrapte kruin voor een positief effect op extensieve recreatie en verkeersveiligheid. De getrapte kruin kan gebruikt worden om wandelaars of fietsers te scheiden van het autoverkeer op de dijk. Op het gebied van waterveiligheid heeft het VKA bij het landelijk gebied wel een negatief effect op de benodigde inspectie en monitoring. Er wordt een verticale maatregel tegen piping toegepast. Dit kan een innovatieve maatregel zijn (zanddicht geotextiel of grofzandbarrière). Omdat er beperkte ervaring is met dergelijke maatregelen is er meer aandacht en inspanning nodig voor inspectie en monitoring van de werking van de techniek. De keuze voor de relatief brede binnenberm zorgt ook voor een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en behoud van de woonfunctie. De dijk verliest het compacte karakter; door de wisselende bermbreedte en de maatwerklocaties raakt de continuïteit verloren en ontstaat een relatief groot verschil tussen de deelgebieden. De maatwerklocaties zijn plekken waar een ruimtebesparend maatwerkprofiel (damwanden) wordt gerealiseerd, om te voorkomen dat woningen of opstallen geamoveerd moeten worden. Het ontwerp voor deze locaties is indicatief uitgewerkt. In de planuitwerkingsfase wordt in overleg met de bewoners een passende oplossing gezocht en wordt het ontwerp gedetailleerd.

Zowel bij het dijktraject van de Rijnhaven/Nude als het Hoornwerk wordt een oplossing gekozen die de ruimtelijke kwaliteit wel ten goede komt. Bij de Rijnhaven en de Nude wordt het getrapte dijkprofiel doorgevoerd, hetgeen de Grebbedijk herkenbaar maakt als één geheel. Met het ophogen van het Hoornwerk wordt tevens een cultuurhistorisch element in oude glorie hersteld. Deze toepassing van *'building with culture'*, het versterken van een cultuurhistorisch element als onderdeel van de waterveiligheidsopgave, wordt ook positief beoordeeld voor het criterium 'historische structuren en elementen'.

Voor natuurbehoud wordt de dijkversterking bij het landelijk gebied op een aantal criteria negatief beoordeeld. Een oppervlakte van 4 ha. van de natuurlijke ecotopen wordt aangetast door de dijkversterking in het landelijk gebied. Zachthoutoobossen zijn gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering. Ter hoogte van het huidige zachthoutoobos langs de dijk in de Plasserwaard wordt daarom het onderhoudspad langs de teen van de dijk onderbroken, om oppervlakteverlies te voorkomen. Hiernaast worden langs de dijk in landelijk gebied de randen van de leefgebieden van bever en enkele aanwezige broedvogelsoorten beperkt aangetast door de versterking van de dijk, waardoor het VKA hier negatief beoordeeld wordt. Het herstellen van het Hoornwerk heeft, naast positieve effecten, ook negatieve effecten op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (zowel aanleg – als gebruiksfase). Met het herstellen van het Hoornwerk wordt namelijk circa 1 hectare ruigte,



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

natuurlijk grasland en struweel aangetast. Een deel van dit areaal wordt geclassificeerd als het habitattype glanshaverhooiland. Dit habitattype is gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering. Hiernaast wordt leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling tijdelijk aangetast. Daarnaast kan tijdens de uitvoering verstoring door trillingen, geluid en optische verstoring plaatsvinden voor verschillende gevoelige en zeer gevoelige soorten.

Tabel 0-7 Beoordeling voorkeursalternatief - Dijk

Thema	Criterium	Landelijk + Hoorwerk	Stedelijk + Nude
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+
	Benodigde inspectie- en monitoring	--	-
	Uitbreidbaarheid waterkering	-	-
	Innovatie	++	+
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk	-	0
	Continuïteit dijk	-	+
	Variatie in deelgebieden	++	++
	Belevingswaarde	++	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	-	-
	Historische structuren en elementen	++	0
Bodem en water	Rivierwaterstanden	0	0
	Dwarsstroming en morfologie	0	0
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	--	-
	Natura2000-gebieden (aanlegfase)	--	-
	Natuurnetwerk Nederland	--	0
	Beschermde soorten (aanlegfase)	-	-
Leefomgeving	Woonkwaliteit	-	0
	Geluidshinder (bouwhinder)	--	--
	Trillinghinder en schade aan gebouwen	--	--
	Conventionele explosieven	-	-
Verkeer	Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	-
	Verkeersveiligheid	+	+
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	++	++
Wonen en werken	Behoud woonfunctie	-	0
	Behoud landbouwfunctie	-	0

Gebiedsambities

In het ontwerp van het VKA worden de uiterwaarden tussen Rhenen en Wageningen aaneengesloten tot één groot natuurgebied, met een afwisselend recreatief medegebruik voor wandelaars, hardlopers, natuurliefhebbers en waterrecreanten. Net als de maatregelen voor de dijkversterking hebben deze ontwikkelingen effecten op het milieu en de omgeving.

De aanleg van de waterplas in de Driehoek en de geul in de Plasserwaard leiden tot een rivierverruiming. Hierdoor ontstaat een waterstandsval van maximaal 4,8 millimeter op RKM 900.9.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tegenover deze waterstandsaling staan 2 opstuwingspiekjes van 0,63 mm en 1,39 mm, bij de uitstroom van het havenkanaal en bij de uitstroom van de geul. Duidelijk is dat de opstuwings van het VKA méér dan 1 millimeter is. De opstuwings op de rivier kan worden gecompenseerd door een veel ruimere daling, als het bevoegd gezag hiermee akkoord gaat. Bovendien kan het ontwerp verder geoptimaliseerd worden. Hiermee is er zicht op een vergunbare situatie en is de beoordeling van het VKA neutraal.

Plasserwaard en Blauwe Kamer

Zo wordt in het ontwerp van het VKA de Plasserwaard heringericht en wordt ooibos ontwikkeld. Dit bos geeft een zeer positieve impuls aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutooibossen en essen-iepenbos. In de Plasserwaard wordt een kleine geul met natuurvriendelijke oevers aangelegd ter plaatse van de bestaande sloot. Doordat de smalle geul de Plasserwaard waterrijker maakt, waarmee het natuurlijk landschap wordt versterkt, wordt het VKA positief beoordeeld voor ruimtelijke kwaliteit. Het ooibos in de Plasserwaard heeft wel een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit. Door de ontwikkeling van het ooibos worden twee groenstructuren in de Blauwe Kamer verbonden tot één grote groenstructuur. Door deze samenvoeging wordt de afwisseling tussen het open en gesloten landschap verminderd. Daarnaast wordt door de aanleg van het ooibos het zicht vanaf de Grebbedijk op de kerk van Opheusden en de Rijn met daarbij de passerende boten ontnomen.

Aan de oostzijde van de Plasserwaard is ruimte voor een smalle ecologische verbinding langs de rivier die de passeerbaarheid van het Havenkanaal verbetert en op het smalle deel van de uiterwaarden is er meer ruimte voor natuur. Door de ontwikkeling van extensief beheerd natuurlijk grasland in de Plasserwaard wordt een positieve impuls (door afwezigheid van recreatie) gegeven aan de Natura 2000-doelen voor broedende weidevogels. Ook zorgt de ontwikkeling van een geul met moerassige oevers voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels waaronder, roerdomp, woudaapje en grote karekiet. Deze maatregelen leveren ook een bijdrage aan de NURG-doelstellingen. Voor KRW heeft de aanleg van de geul positieve effecten, omdat deze een grote bijdrage levert aan verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en de deelmaatlaten voor waterplanten, macrofauna en vis. Er wordt een optimaal percentage 'begroeibaar' areaal gerealiseerd. Dat de geul in normale omstandigheden niet meestroomt met de rivier, maar er door de eenzijdige aantakking wel een verbinding is, wordt positief beoordeeld. Ook het ontsteden van drie kribvakken ten behoeve van een meer natuurvriendelijke oever wordt positief beoordeeld.

In de Plasserwaard heeft de aanleg van de geul wel een tijdelijk effect op de aanwezige gevoelige habitatrichtlijnsoorten en (niet-) broedvogelsoorten. De graafwerkzaamheden leiden tot verstoring door geluid en optische verstoring, verstoring van soorten in de aanlegfase kan dan ook niet worden uitgesloten. Dit wordt zeer negatief beoordeeld. Daarnaast wordt het VKA voor de Plasserwaard negatief beoordeeld voor het criterium grondwaterhuishouding omdat de geul mogelijk leidt tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Driehoek en Bovenste Polder

Onderdeel van het VKA is een herinrichting van de Driehoek, waarbij de huidige landbouwkundige functie verdwijnt. Het is de bedoeling dat dit gebied grotendeels wordt beheerd als natuurlijk hooiland. Daarmee ontstaat een geschikt habitat voor de kwartelkoning, aansluitend aan de Bovenste Polder ten oosten van de Pabstendam. Voor deze soort is in het beheerplan een uitbreidingsdoelstelling geformuleerd, die deels in dit gebied kan worden gerealiseerd. In de Bovenste Polder worden tevens enkele poelen aangelegd voor de kamsalamander en wordt moerasgebied gerealiseerd als leefgebied voor de porseleinhoen.

Aan de stadszijde van de Driehoek, bij het huidige bedrijventerrein, wordt een waterplas gerealiseerd. Hiermee wordt voorzien in een grote behoefte aan veilig zwemwater in Wageningen. Het VKA krijgt daarnaast een positieve beoordeling van duurzaamheid vanwege de inpassing van een leiding voor TEO (energieopwekking) en omdat vrijkomende grond gebruikt kan worden voor de dijkversterking wordt een negatief effect op materiaalgebruik voorkomen. De waterplas geeft een positieve score op klimaatadaptatie (hittestress). De waterplas met zwemstrand heeft een lokale functie en er wordt geen toename van verkeersbewegingen verwacht. Door het scheiden van vrachtverkeer en langzaam verkeer bij de Pabstendam verbeteren de verbinding tussen stad en uiterwaarden voor recreatief verkeer (extensieve recreatie) en de verkeersveiligheid. Aan de zuidzijde van de plas worden natuurvriendelijke oevers aangelegd. Deze moerassige oevers geven een uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels en worden dan ook positief beoordeeld vanwege de KRW-doelstellingen. De waterplas ligt aan de rand van het Natura 2000 gebied en heeft sterk negatieve effecten op het noordelijke deel van het potentieel leefgebied van de kwartelkoning. Hiervoor zal compensatie moeten plaatsvinden. Verder heeft de herinrichting van de Driehoek tot gevolg dat het landbouwkundig gebruik hier verdwijnt. Ook leidt het aanleggen van een waterplas in de Driehoek mogelijk tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied. Tenslotte worden, net als bij de kansrijke alternatieven, negatieve effecten op archeologische waarden en conventionele explosieven niet uitgesloten.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 0-8 Beoordeling voorkeursalternatief - Gebiedsambities

Thema	Criterium	Plasserwaard en Blauwe Kamer	Driehoek en Bovenste Polder
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke eenheden	+	++
	Samenhang in programma	+	+
Landschap-cultuurhistorie-archeologie	Archeologische waarden	-	-
Bodem en water	Grondwaterhuishouding	-	-
	Rivierwaterstanden	0	0
	Dwarsstroming en morfologie	0	0
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	-	--
	Natura 2000-gebieden (aanlegfase)	--	--
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	++	++
	Beschermde soorten (aanlegfase)	--	--
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden en NURG	++	+
	Kaderrichtlijn Water	++	+
Leefomgeving	Conventionele explosieven	-	-
Verkeer	Verkeersveiligheid	0	++
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	+
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	+
Wonen en werken	Behoud landbouwfunctie	-	-
Duurzaamheid	Energieopwekking	0	+
	Klimaatadaptatie	0	+

Kennisleemten en optimalisatiemogelijkheden van het VKA

Het ontwerp van het VKA en de beoordeling van de milieueffecten zijn passend bij de fase waarin het project zich bevindt. In het VKA bestaat voor een aantal onderdelen daarom nog ruimte voor optimalisaties in de planuitwerkingsfase. Daarnaast is in het MER Fase II dan ook aanvullend onderzoek gewenst om meer diepgang en zekerheid te verkrijgen over de milieueffecten.

Optimalisatiemogelijkheden

In het VKA is nog niet vastgelegd hoe het getrapte profiel het beste benut kan worden voor de verschillende verkeersstromen. Tijdens de planuitwerking wordt de optimale inrichting voor verkeersveiligheid onderzocht en bepaald op welk deel van het getrapte profiel de fietsers en voetgangers komen. In het landelijk gebied kan de vormgeving van de binnenberm worden geoptimaliseerd, door deze onder een flauw talud aan te leggen (landschapsberm). Dit zou de ruimtelijke kwaliteit ten goede komen. Een tweede aspect van het VKA dat in de planuitwerkingsfase een nadere uitwerking nodig heeft is het ooibos in de Plasserwaard. Door ontwikkeling van het ooibos worden twee groenstructuren verbonden tot één grote groenstructuur. Door deze samenvoeging wordt de afwisseling tussen het open en gesloten landschap verminderd. Daarnaast wordt door de aanleg van het ooibos het zicht vanaf de Grebbedijk op de kerk van Opheusden en de Rijn met daarbij de passerende boten ontnomen. Uit de effectbeoordeling blijkt verder dat de uitvoering van het VKA leidt tot tijdelijke negatieve effecten op natuur, onder andere als gevolg van een tijdelijke toename van stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. In de



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

planuitwerkingsfase kan onderzocht worden of het verdwijnen van het agrarisch gebruik in de Plasserwaard en de Driehoek en de daarmee gepaard gaande afname van de stikstofdepositie kan worden ingezet voor salderen. Dit geldt ook voor de negatieve effecten op de leefomgeving: door bij de uitvoering te kiezen voor trilling- en geluidsarme bouwtechnieken kunnen deze negatieve effecten op de leefomgeving worden beperkt.

Leemten in kennis

Op basis van de effectbeoordeling van het VKA is een aantal kennisleemten geconstateerd. Deze worden per thema toegelicht.

Wonen en werken

Bij het beoordelen van het criterium 'behoud woonfunctie' is gekeken naar de mate waarin de dijkversterking impact heeft op tuinen en opstallen. Hierbij is niet gekeken naar bomen die binnen het profiel van de dijk komen te liggen.

Archeologie

Omdat de alternatieven en het VKA niet zijn beoordeeld in het archeologisch onderzoek is in een later stadium nog een advies nodig onder welke voorwaarden de werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd. Er kan bij voorbeeld archeologische veldwerkbegeleiding, booronderzoek of het graven van proefsleuven worden voorgeschreven.

Bodem en water

De beoordeling voor bodemkwaliteit heeft plaatsgevonden op basis van een indicatief bodemonderzoek voor de dijk en de bodemverwachtingwaardenkaart voor de uiterwaarden. Voorafgaand aan de uitvoering van het project zal nog een verkennend bodemonderzoek en partijkeringen moeten plaatsvinden waarbij ook PFAS meegenomen zal worden. Verder bevindt het plangebied zich in een complexe hydrogeologische locatie. Dit betekent dat niet altijd eenvoudig conclusies te trekken zijn over de invloed van werkzaamheden in het gebied op de grondwaterstroming. Ten slotte zijn de grondwatereffecten van de dijkversterking, de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek indicatief in beeld gebracht. In de planuitwerkingsfase is een geohydrologische modelberekening nodig om meer zekerheid te krijgen over de effecten, zodat passende maatregelen genomen kunnen worden.

Rivierwaterstanden, dwarsstroming en morfologie

Gezien de fase waarin dit project zich momenteel bevindt, is er gekozen om alleen een simulatie voor Maatgevend Hoogwater uit te voeren. Hierdoor is dwarsstroming en morfologie op basis van beschrijvingen en expert judgement behandeld in deze effectbeoordeling. In een latere fase van dit project dienen deze onderdelen volledig conform het Rivierkundig Beoordelingskader berekend te worden.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Leefomgeving

Binnen het thema leefomgeving geven de beoordelingswijze en berekeningen een (indicatief) beeld van het optreden van trillingen en bouwlawaai. Wanneer meer bekend is over de (wijze van) uitvoering kunnen deze effecten nader gedetailleerd worden. De luchtkwaliteit wordt berekend met rekenmodellen die de best beschikbare wetenschappelijke kennis en inzichten bevatten. Toch bevatten de berekende concentraties onzekerheden welke worden veroorzaakt door lokale verschillen in emissiefactoren voor materieel, onzekerheden in de jaargemiddelde achtergrondconcentraties en meteorologische omstandigheden. Voor de effectbeoordeling van externe veiligheid is geen gedetailleerde informatie bekend over vervoershoeveelheden gevaarlijke stoffen op de Nederrijn, het Havenkanaal en de N225. Ten aanzien van explosieven (CE) is in de planuitwerkingsfase een projectgebonden risico analyse (PRA) nodig, gevolgd door aanvullend onderzoek.

Natuur

Op basis van de effectbeoordeling worden in het VKA negatieve effecten op kwartelkoning en porseleinhoen verwacht. Door een afname van (potentieel) leefgebied wordt een negatief effect (afname) van het aantal broedparen binnen Natura 2000-gebied Rijntakken verwacht. Deze effecten worden veroorzaakt door de aanleg van de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek. Wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat de effecten significant zijn en niet gemitigeerd kunnen worden is een ADC-toets noodzakelijk.

De uitwerking van het VKA levert ook meer in locatie specifieke informatie op over de daadwerkelijke ingrepen en wijze van uitvoering. Een vervolgstap is om de verspreidingsgegevens te actualiseren en daarmee specifiek te kunnen toetsen aan de bepalingen uit de Wet Natuurbeheer (Wnb). Het actualiseren van verspreidingsgegevens vindt plaats door middel van een oriënterend veldbezoek aangevuld met soortgericht veldonderzoek. Het aantal bezoeken en de periode waarin dit moet worden uitgevoerd varieert per soort(groep). Hierbij moet rekening worden gehouden met een doorlooptijd van minimaal een jaar.

Duurzaamheid

Om de milieueffecten van het materiaalgebruik te bepalen is gebruik gemaakt van DuboCalc. Dit is een database waar niet alle materialen direct in terug te vinden zijn. Daarom zijn in een aantal gevallen aannames gedaan over het materiaalgebruik en is in DuboCalc een materiaalkeuze gemaakt die het dichtst bij het materiaal in het alternatief ligt. Tevens is het in DuboCalc beperkt mogelijk om grond binnen werk te modelleren. Omdat het grondverzet veel impact heeft is een project specifieke aanpak wenselijk.

Doorkijk planuitwerkingsfase

Na het bestuurlijk vaststellen van het VKA wordt het ontwerp in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt en opnieuw beoordeeld. In deze fase wordt ook de uitvoeringswijze in beeld gebracht. De uitkomsten vanuit deze beoordeling worden beschreven in het MER Fase II en gebruikt bij het opstellen van het projectbesluit. In het MER Fase II richt de effectbeoordeling zich meer dan het MER Fase I op



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

de aanlegfase. In fase I is de aanlegfase alleen meegenomen als verwacht wordt dat de uitvoering leidt tot zeer negatieve effecten of een duidelijk onderscheid tussen de alternatieven.

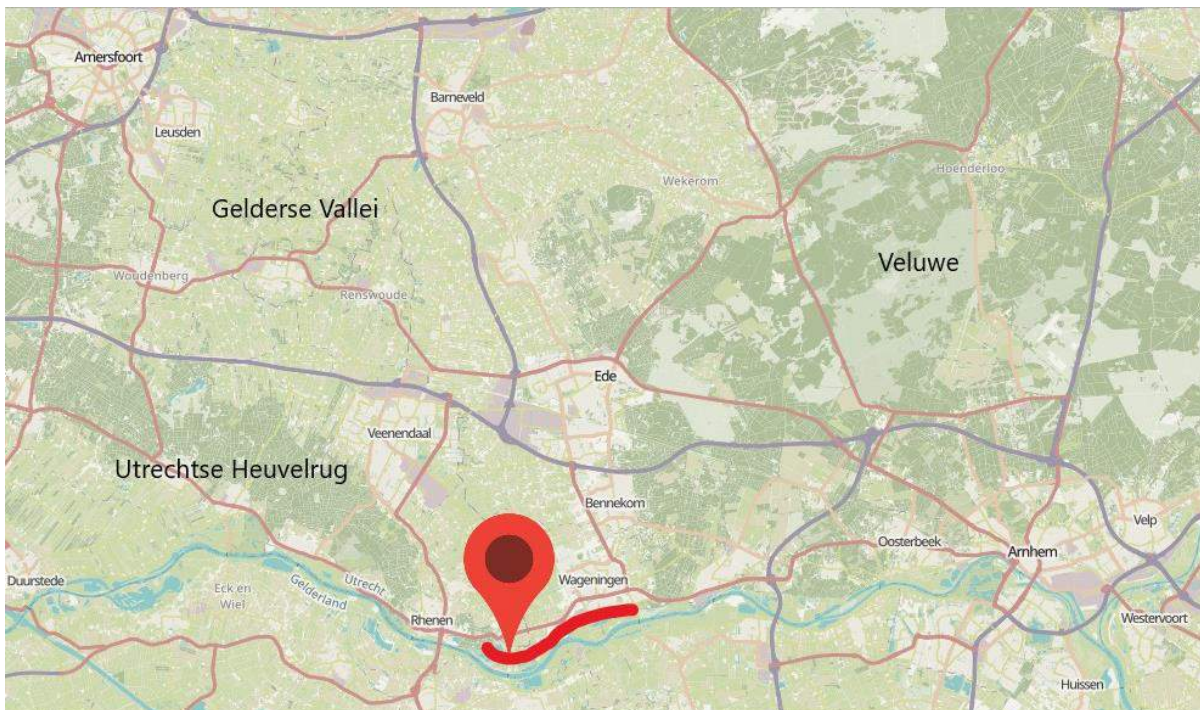
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

1 Gebiedsontwikkeling Grebbedijk

Dit is het Milieueffectrapport (MER) voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk. In de verkenningsfase van dit project is toegewerkt naar een voorkeursalternatief (VKA) voor het versterken van de Grebbedijk en het realiseren van ruimtelijke opgaven en ambities. Doel van het voorliggende MER Fase I is om het doorlopen proces te beschrijven, inzicht te geven in de milieueffecten van de ontwikkelde kansrijke alternatieven en de afweging tot het voorkeursalternatief te beschrijven. Het MER Fase I richt zich met name op permanente milieueffecten. Het MER fase II, de nadere uitwerking van het voorkeursalternatief, wordt opgesteld in de planuitwerkingsfase en richt zich meer op effecten tijdens de aanlegfase.

1.1 Achtergrond en aanleiding

De Grebbedijk is door Waterschap Vallei en Veluwe in de Eerste Veiligheidsbeoordeling als onvoldoende beoordeeld³. De Grebbedijk staat daarom met hoge prioriteit op het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), zodat de dijk gaat voldoen aan de geldende veiligheidsnorm. Het HWBP is een samenwerking tussen het Rijk en de waterschappen en vormt het uitvoeringsprogramma van het Deltaprogramma. Doel van het HWBP is om in 2050 alle primaire keringen versterkt te hebben, zodat deze voldoen aan de wettelijke normen.



Figuur 1-1 Regionale ligging Grebbedijk

³ Uit de nadere veiligheidsanalyse blijkt dat 4,5 km van het traject (in totaal 5,5 km) niet voldoet aan de eisen voor waterveiligheid. Alleen het traject bij de Rijnhaven is niet afgekeurd. In paragraaf 1.1.4 van het MER wordt ingegaan op de veiligheidsopgave voor de Grebbedijk.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

In 2014 en 2015 hebben Waterschap Vallei en Veluwe, de gemeente Wageningen en de provincies Utrecht en Gelderland onderzocht of de verbetering van de Grebbedijk niet alleen de veiligheid van het achterland kan waarborgen, maar ook kansen biedt voor andere ruimtelijke opgaven en ambities. In 2016 hebben Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer zich aangesloten bij deze aanpak. In 2017 hebben de betrokken partners een samenwerkingsovereenkomst gesloten voor de verkenningsfase waarin is afgesproken om in een gezamenlijk gebiedsproces te kijken naar de mogelijke en gewenste ontwikkeling in het gebied rondom de Grebbedijk.

Vanaf 1 januari 2017 gelden nieuwe veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen in Nederland. De nieuwe normen zijn gebaseerd op de overstromingsrisicobenadering, waarbij rekening wordt gehouden met de kans op een dijkdoorbraak. Een belangrijk element van de nieuwe normering is dat veel explicieter rekening is gehouden met de maatschappelijke en economische waarde van het achterland van de dijk. Met de normering wordt tevens geanticipeerd op klimaatverandering door rekening te houden met langere en hogere piekafvoeren van water. De overstromingskans voor de Grebbedijk is 1/100.000 (signaleringsnorm), met de maximaal toelaatbare kans van 1/30.000.

1.1.1 Projectdoelstellingen

De doelstelling van het gebiedsproces is het doorlopen van een (integrale) gebiedsontwikkeling voor de Grebbedijk met bewoners, gebruikers en procespartners, waarin verbetermaatregelen voor de dijk worden gecombineerd met maatschappelijke ambities en opgaven op gebied van natuur, recreatie, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid. Het uiteindelijke voorkeursalternatief dient minimaal te voldoen aan:

- Waterveiligheid: De Grebbedijk voldoet aan de normering zoals opgenomen in de Waterwet;
- Natura 2000 -beheerplan en Gelders Natuurnetwerk (GNN) opgaven:
 - Uitbreiding en verbetering van het leefgebied van de kamsalamander in de Bovenste Polder;
 - Samenvoegen van verspreid gelegen stukjes zachthoutoibos bos zodat grotere boskernen ontstaan ('herverkaveling') in de Plasserwaard;
 - Herstellen van 5 – 10 ha overstromingsmoeras en het verbeteren van graslanden als leefgebied voor soorten zoals de kwartelkoning;
 - Realiseren of voorsorteren op een verbindingszone van de Veluwe naar de Utrechtse Heuvelrug.
- Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG): Invulling geven aan de 36 ha. NURG-opgave binnen het plangebied conform vigerend provinciaal natuurbeheerplan Gelderland:
 - Beheertype Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02);
 - Ambitie Nog om te vormen naar Natuur (N00.01) Rivier- en moeraslandschap (N01.03).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Ambities gebiedsproces Grebbedijk

Behalve het realiseren van de doelstellingen hebben de procespartners op verschillende thema's ambities meegegeven voor het gebied van de Grebbedijk en de uiterwaarden. Deze ambities zijn bij de start van of gedurende het gebiedsproces aangedragen. Bij het doorlopen van een gebiedsontwikkeling ter versterking van de leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit van het projectgebied is in ieder geval gekeken naar de: haalbaarheid (maakbaar, vergunbaar, financierbaar en (bestuurlijk) draagvlak) van:

- Het geven van een impuls aan de ruimtelijke kwaliteit van de Grebbedijk inclusief het versterken van de relatie met binnenstad Wageningen en de uiterwaarden
 - Clustering van watergebonden bedrijven op de noordoever van de haven;
 - Herinrichting van de entree van de Wageningse Uiterwaarden (Pabstendam);
 - Betere bereikbaarheid van dijk en uiterwaarden vanuit de stad.
- Het aanvullend op de doelstellingen voor natuur versterken van huidige natuurwaarden
 - Bereiken overige doelstellingen NNN/GNN;
 - Verbetering van leefgebied voor beschermde soorten (Actieve soortenbescherming);
 - Mogelijkheden voor realisatie van KRW-doelen binnen het plangebied.
- Het geven van een impuls aan (veilige) recreatieve mogelijkheden en cultureel erfgoed
 - Toevoegen van aantrekkelijke fiets- en wandelroutes;
 - Veilig fietsen, wandelen, roeien en zwemmen door scheiden verkeersstromen op weg en water en aanleg van een waterplas;
 - Versterken zichtbaarheid van het Hoornwerk.
- Het geven van een impuls aan duurzaamheid door invulling geven aan klimaatdoelstellingen van Parijs door:
 - Winning van energie uit duurzame bronnen;
 - Mogelijkheden voor inzet van gesloten grondbalans;
 - Maatregelen te nemen in het kader van klimaatadaptatie (hittestress).

In paragraaf 3.2 van het MER wordt nader ingegaan op de manier waarop de gedurende de verkenningsfase is omgegaan met de projectdoelstellingen – en ambities.

1.1.2 Betrokken partijen

Het Waterschap Vallei en Veluwe is samen met de gemeente Wageningen, de provincies Gelderland en Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer initiatiefnemer van het project.

De provincies Gelderland en Utrecht en Rijkswaterstaat zijn ook betrokken als bevoegd gezag. Dit betekent dat zij gaan over de besluitvorming over het moederbesluit (het besluit over het plan of project waar het in de procedure om draait) waaraan de m.e.r.-procedure gekoppeld is. Als gedurende het gebiedsproces blijkt dat in het voorkeursalternatief ook gebiedsambities worden opgenomen die in een nieuw bestemming – of omgevingsplan moeten worden vastgelegd, wordt het MER ook bij het ontwerp bestemming – of omgevingsplan ter visie gelegd. In dit geval is ook de gemeente Wageningen bevoegd gezag. De bevoegde gezagen motiveren in de definitieve besluiten hoe met de uitkomsten van het MER en de uitkomsten van het participatietraject is omgegaan. Daarna gaan ze over tot vaststelling en goedkeuring van de definitieve besluiten. Het definitieve voorkeursalternatief (VKA)

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

wordt door het Algemeen Bestuur van het Waterschap Vallei en Veluwe vastgesteld, in afstemming met besturen en directies van de gemeente Wageningen, de provincies Gelderland en Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer.

1.1.3 Het plangebied

De Grebbedijk beschermt de Gelderse Vallei tegen hoogwater vanuit de Nederrijn. De dijk loopt van de hoge gronden bij Wageningen (Veluwe) naar de hoge gronden bij Rhenen (Utrechtse Heuvelrug) en vormt in zijn geheel het normtraject 45-1. De Grebbedijk is 5,5 kilometer lang. De aan de Grebbedijk grenzende uiterwaarden liggen in Natura 2000-gebied Rijntakken, deelgebied Nederrijn. In Bijlage 3 is een grotere overzichtskaart van het plangebied opgenomen.



Figuur 1-2 Overzicht plangebied 'gebiedsontwikkeling Grebbedijk' (Bron: Flux, zie ook bijlage 3)

Omdat naast de waterveiligheidsopgave ook gezocht wordt naar kansen om maatschappelijke meerwaarde te creëren in de omgeving, is het plangebied voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk breder dan de dijk. Aan de oostkant begint het plangebied bij de Veerweg. Vandaaruit loopt de dijk in westelijke richting zuidelijk langs Wageningen langs de stadsgracht tot aan de Pabstendam. Vanaf de Pabstendam tot aan de jachthaven kenmerken de Grebbedijk en het binnen- en buitendijks gebied zich door meer bedrijvigheid in de vorm van industrie en intensieve watersportrecreatie. De dijk gaat verder richting het westen en is naast waterkering ook een scheiding tussen landbouw aan de noordkant en uiterwaarden met recreatie, natuur en extensievere landbouwkundige doeleinden aan de zuidkant. De dijk is de noordelijke begrenzing van het natuurgebied de Blauwe Kamer. De Grebbedijk maakt de laatste 300 tot 400 meter aan de westkant onderdeel uit van het cultuurhistorisch monument het Hoornwerk. Hier zijn de restanten van de voormalige Grebbelinie nog zichtbaar in het landschap, door de aanwezige waterloop en restanten van kazematten. Het binnendijkse deel van het

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Hoornwerk is grasland en wordt begraasd. Aan de westelijke rand van het plangebied ligt de Grebbesluis, die onder de N225 door loopt en de verbinding is tussen het Valleikanaal en de Nederrijn.

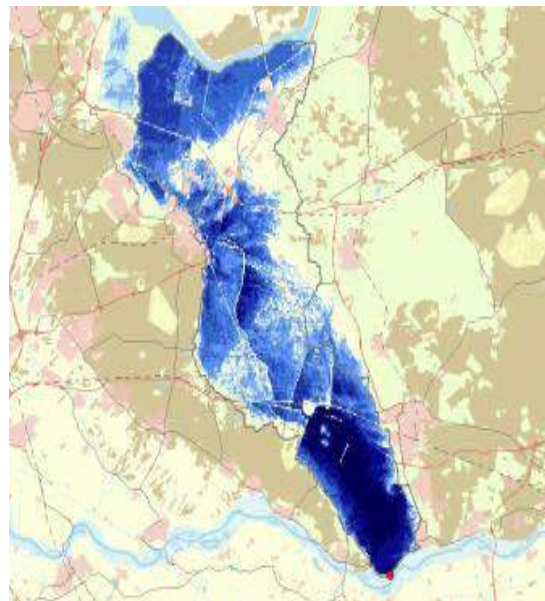
1.1.4 Dijkversterking

Startpunt van de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk is de versterking van de primaire waterkering de Grebbedijk. In de veiligheidsrapportage van de Grebbedijk wordt op basis van berekeningen met het WBI2017 (wettelijk beoordelingsinstrumentarium 2017) geconcludeerd dat het veiligheidsoordeel van de Grebbedijk (normtraject 45-1) voor de eerste beoordelingsronde 'categorie D' is: 'de overstromingskans van het normtraject is veel groter dan de signaleringswaarde en de maximaal toelaatbare kans'.

De Grebbedijk wordt doorgaans omschreven als 'stop op de fles' om de Gelderse Vallei, een relatief laaggelegen gebied tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe, te beschermen tegen hoogwater. Bij een doorbraak van de Grebbedijk overstroomt nagenoeg de gehele Gelderse Vallei (figuur 1-3). Hierbij kunnen waterdieptes tot 4 meter ontstaan nabij Veenendaal met het risico op veel slachtoffers. Een dergelijke overstroming heeft ook grote economische en maatschappelijke gevolgen. De directe economische schade is becijferd op 10 miljard euro. De totale schade is in 2017 berekend op € 27 miljard, rekening houdend met de belangrijke infrastructuur (spoorlijnen, A1 en A12) die Oost- en West-Nederland verbindt⁴.

Voorafgaand aan de verkenning Grebbedijk is een nadere veiligheidsanalyse (NVA)⁵ opgesteld. Hierin is de veiligheidsopgave voor de Grebbedijk inzichtelijk gemaakt door te onderzoeken op welke faalmechanismen de Grebbedijk niet voldoet. De wijze waarop het waterkerende vermogen van de dijk tekortschiet, wordt een faalmechanisme genoemd. Een waterkering kan bezwijken als gevolg van verschillende faalmechanismen.

Uit de nadere veiligheidsanalyse blijkt dat 4,5 km van het traject (in totaal 5,5 km) niet voldoet aan de eisen voor waterveiligheid. Alleen het traject bij de Rijnhaven (dijkvak 13 tot 22) is niet afgekeurd. In figuur 1-5 worden de resultaten van de veiligheidsoordelen per beoordelingsspoor weergegeven. De dijkpaalnummers verwijzen naar de nummering op de kaart in figuur 1-4.

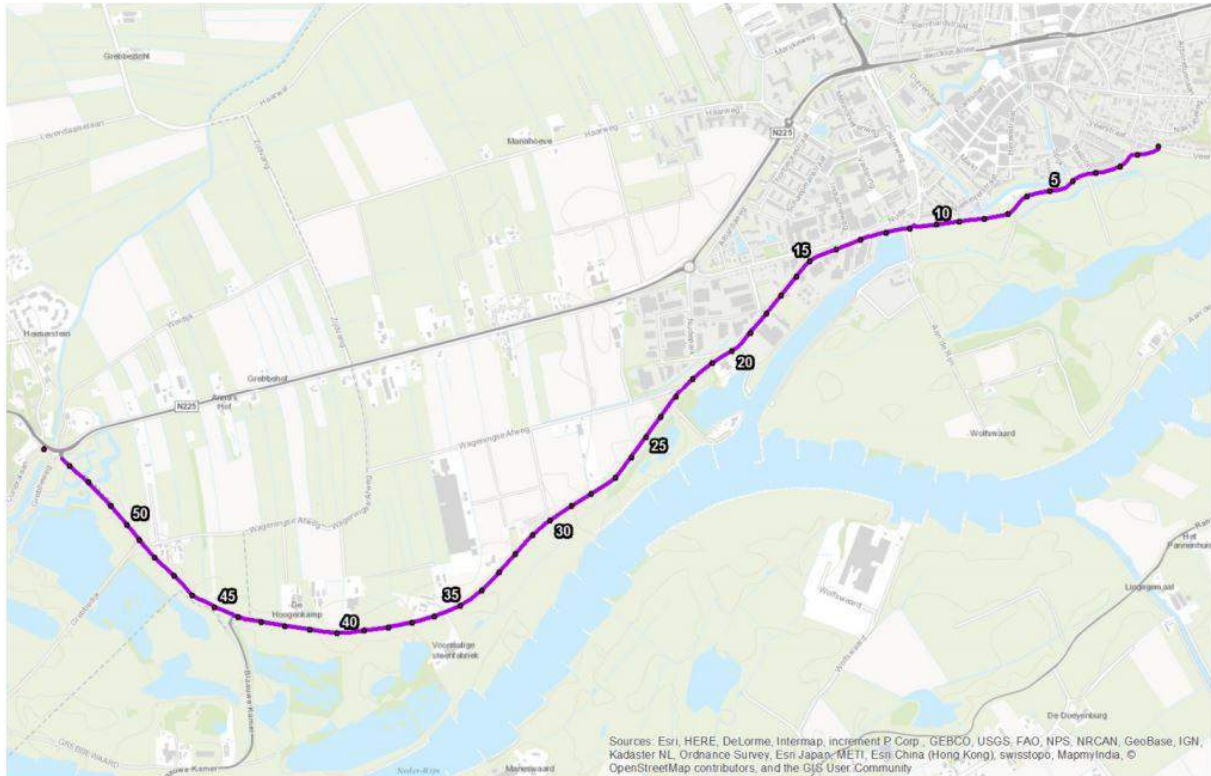


Figuur 1-3 Overstroomd gebied bij doorbraak Grebbedijk

⁴ De schade die optreedt bij een doorbraak van de Grebbedijk is onder andere berekend in de studies Waterveiligheid 21e Eeuw en Veiligheid Nederland in Kaart 2.

⁵ RoyalHasskoning DHV - <https://grebbedijk.com/images/downloads/Bijlage-1-Nadere-Veiligheidsanalyse-verseon-942532.pdf>

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 1-4 Verdeling Grebbedijk in dijkvakken

Dijkvak ⁵	Dijkpaal	Overloop en overslag (1,0 m/s)	Opbarsten en piping	Macrostabiliteit binnenwaarts	Macrostabiliteit buitenwaarts	Stabiliteit voorland	Microstabiliteit	Bekleding (gas)	Totaal
GR000-011	1 t/m 11	O	O	O	O	V	G	O	O
GR011-013	12 en 13	O	O	O	O	V	G	O	O
GR013-022 ⁶	14 t/m 22	G	G	G	G	V	G	G	G
GR022-033	23 t/m 27	O	O	O	O	V	G	O	O
	28	G	O	O	O	V	G	O	O
	29 t/m 33	O	O	O	O	V	G	O	O
GR033-043	34 t/m 43	O	O	O	O	V	G	O	O
GR043-054	44 t/m 52	O	O	O	O	V	G	O	O
	53 t/m 54	O	G	G	G	V	G	O	O
Onvoldoende [m]		4400	4300	4300	4300	0	0	4500	4500
Voldoende [m]		0	0	0	0	5400	0	0	0
Goed [m]		1000	1100	1100	1100	0	5400	900	900

Figuur 1-5 Resultaten nadere veiligheidsanalyse Grebbedijk

De veiligheidsopgave betreft de volgende faalmechanismen: overloop en overslag, opbarsten en piping, macrostabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts en de bekleding. Bij het faalmechanisme overloop en overslag kan er, ten gevolge van een combinatie van hoge waterstanden en golfaanvallen,



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

water over de dijk slaan, waardoor de dijk kan bezwijken. Dit mechanisme wordt beïnvloed door de buitendijkse waterstand, golfhoogte en hoogte en vorm van de dijk.

Bij piping stroomt er water via een zandlaag onder de dijk door en komt binnendijks weer omhoog. Er ontstaat dan een wel. Bij toenemende waterdruk gaat een wel zand meevoeren en kan een pipe, een kanaal, onder de dijk door ontstaan. Deze pipe groeit vanaf de wel onder de dijk door naar het intredepunt (buitendijks). Een doorgaande pipe zorgt voor een directe verbinding tussen binnen- en buitendijks gebied. Door toenemende erosie kan de dijk vervolgens instorten.

Bij het faalmechanisme macrostabiliteit schuiven grote delen van de waterkering af door een verlies van evenwicht van de grondmassa. Dit evenwichtsverlies kan veroorzaakt worden door bijv. het toenemen van de waterspanningen bij een verhoogde buitenwaterstand of een verkeersbelasting op de dijk.

Door golfaanval of stroming kan erosie van het dijkprofiel optreden. Hierdoor kunnen gaten in de dijkbekleding ontstaan of kan een deel van de dijkbekleding afglijden waardoor de dijk bezwijkt.

1.1.5 Gebiedsontwikkeling

De versterkingsopgave is voor de betrokken partners aanleiding geweest om te kijken naar gewenste ontwikkelingen rondom de Grebbedijk die in combinatie met de dijkversterking kunnen worden opgepakt. Bij de start van de verkenningsfase zijn de kansen binnen de thema's 'Waterveiligheid', 'Natuur', 'Infrastructuur en economie', 'Recreatie en landschap' en 'Duurzaamheid' geïnventariseerd. De opbrengst uit deze inventarisatie is vastgelegd in vijf gelijknamige bouwstenennotities die zijn gebruikt als startpunt van het integrale ontwerpproces. De bouwstenennotities zijn te vinden op de website van het project: www.grebbedijk.com.

Gedurende de verkenningsfase is onderzocht welke bouwstenen ruimtelijk en technisch haalbaar, maakbaar en uitvoerbaar zijn in te passen rondom de Grebbedijk. Het trechteringsproces van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven, die in dit MER worden onderzocht, wordt toegelicht in hoofdstuk 3 van het MER. Hierin wordt zowel ingegaan op onderdelen die een plek krijgen in dit MER als op onderdelen die afgevalen zijn op basis van de beoordeling op haalbaarheid, maakbaarheid en uitvoerbaarheid.

1.2 Aanleiding m.e.r.-procedure

De doelstelling van de m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plaats geven in de besluitvorming door bevoegde gezagen over activiteiten met mogelijk belangrijke gevolgen voor het milieu. In de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage zijn activiteiten met drempelwaarden opgenomen op basis waarvan de noodzaak van het wel of niet opstellen van een m.e.r.-beoordeling (onderdeel D) of meteen een milieueffectrapportage (onderdeel C) wordt bepaald. In onderdeel C is aangegeven bij welke activiteiten waarschijnlijk sprake is van belangrijke nadelige milieugevolgen. Hiervoor geldt een directe verplichting voor het doorlopen van de m.e.r.-procedure (onderdeel C). Onderdeel D bevat activiteiten waarvoor een m.e.r.-beoordelingsplicht geldt. Als blijkt dat aanzienlijke nadelige milieugevolgen niet zijn uit te sluiten, is alsnog een m.e.r.-procedure nodig.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De verschillende onderdelen van het project (kunnen) vallen onder de volgende categorieën van bijlage II bij het Besluit milieueffectrapportage 1994:

1. **Categorie D 3.2:** verbeteren primaire waterkering; gekoppeld aan goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten van het projectplan Waterwet (bedoeld in artikel 5.7, eerste lid, van de Waterwet);
2. **Categorie C/D 16.1:** delfstoffenwinning door ontgroningen in uiterwaarden; gekoppeld aan ontgroningenvergunning.
Het oppervlak van de werkzaamheden overschrijdt de drempelwaarde van 25/12,5 hectare;
3. **Categorie D 9:** een landinrichtingsproject, functiewijziging van gronden (als een bestemmingsplan nodig is voor de gebiedsontwikkelingen), drempelwaarde 125 ha.
4. **Categorie D10:** verplaatsing jachthaven, drempelwaarde 100 ligplaatsen of meer, oppervlakte 10 ha of meer in gevoelig gebied, of 25 ha of meer; gekoppeld aan bestemmingsplan.

Het Besluit m.e.r. (artikel 2, vijfde lid onder b.) schrijft ook bij activiteiten *onder* de drempelwaarde voor dat een milieu-effectbeoordeling nodig is, waarbij wordt verwezen naar de Europese richtlijn milieueffectrapportage. Ook onder de drempelwaarde zijn nadelige effecten namelijk niet bij voorbaat uit te sluiten. Dit is de zogenaamde vormvrije m.e.r.-beoordeling.

Eerste fase MER (MIRT – MER)

Op dit moment bevindt het project zich in de verkenningsfase, waarin alternatieven worden onderzocht en die uiteindelijk wordt afgesloten met de vaststelling van een voorkeursalternatief.

Het is nu al duidelijk dat in de volgende fase (de planuitwerkingsfase) een milieueffectrapportage nodig is. De activiteiten vallen onder één of meer van de hiervoor genoemde categorieën. Naar aard en procedure is de beoordeling van alternatieven ten behoeve van de voorkeursbeslissing te vergelijken met een plan-m.e.r. In de planuitwerking wordt dit aangevuld met een MER fase II: de twee delen vormen dan gezamenlijk het project-MER voor de verschillende relevante besluiten en bevat alle informatie die van uit de Wet milieubeheer vereist is. Onder de nieuwe Omgevingswet veranderen er een aantal zaken op het gebied van MER en besluitvorming. Wat er verandert en hoe daar binnen de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk op wordt voorgesorteerd, wordt toegelicht in paragraaf 1.3.

Passende beoordeling

De uitvoering van het project kan gevolgen hebben voor het in het plangebied gelegen Natura 2000-gebied Rijntakken, bijvoorbeeld in de vorm van een toename van stikstofdepositie. Als significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten, is een passende beoordeling nodig. Als voor een wettelijk verplicht plan, zoals bijvoorbeeld een bestemmingsplan, een passende beoordeling nodig is, geldt een rechtstreekse m.e.r.-plicht voor plannen (artikel 7.2a Wet milieubeheer). Zoals hiervoor al is aangegeven is er in deze fase geen formeel plan of besluit aan te wijzen voor de m.e.r. en/of de Wet natuurbescherming. In deze fase wordt voornamelijk alleen een voortoets in de zin van de Wet



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

natuurbescherming uitgevoerd. In een volgende fase wordt, als daar aanleiding voor is een Passende beoordeling gedaan.

1.3 De Omgevingswet

De invoering van de Omgevingswet heeft gevolgen voor de besluitvorming over HWBP-projecten en de rol van milieueffectrapportage daarin. Het projectbesluit vervangt meerdere instrumenten uit de huidige wetgeving, waaronder het projectplan Waterwet. Het projectbesluit is in het leven geroepen om projecten in de fysieke leefomgeving één wettelijke (uniforme) procedure te laten volgen en heeft als belangrijke doelstelling om besluitvorming rondom deze projecten sneller en beter te laten verlopen. Een belangrijke ontwikkeling is dat het in de nieuwe Omgevingswet verplicht wordt om een milieueffectrapportage te doorlopen voor een voorkeursbeslissing (de beslissing over het voorkeursalternatief). Daarom wordt in deze verkenningsfase de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven en het tot stand komen van het voorkeursalternatief volgens de m.e.r.-systematiek gedaan, in de vorm van een zogenaamd eerste fase MER. Deze m.e.r.-procedure is niet gekoppeld aan een formeel plan of besluit; de voorkeursbeslissing in de MIRT-verkenningsfase is geen plan of besluit dat wordt genoemd in bijlage II bij het Besluit m.e.r..

In de Omgevingswet worden de m.e.r.-plichtige projecten en besluiten opgesomd in het Omgevingsbesluit, dit is vergelijkbaar met de huidige situatie waarin dit is opgenomen in de C en D-lijsten in de bijlage bij het Besluit milieueffectrapportage. De categorieën in het Omgevingsbesluit waarvoor dit geldt zijn vergelijkbaar met die in het huidige Besluit m.e.r.

1.4 Omgevingsparticipatie – en communicatie

Het realiseren van een dijkversterking kan grote impact hebben op de directe omgeving van de dijk. Een vroegtijdige en intensieve maatschappelijke participatie, gericht op bewoners, bedrijven, belangenvertegenwoordigers, maatschappelijk organisatie en medeoverheden is daarom gewenst. Ook de omgevingsparticipatie – en communicatie voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk is ingericht in de geest van de Omgevingswet. De wet heeft participatie als belangrijke pijler. Met het vroegtijdig betrekken van de omgeving worden verschillende perspectieven, kennis en creativiteit snel op tafel gebracht, daarmee kan participatie leiden tot meer draagvlak en betere besluiten.

In een aparte notitie (Notitie Omgevingsparticipatie Gebiedsontwikkeling Grebbedijk) wordt uitgebreider ingegaan op de omgevingsparticipatie – en communicatie voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk. In het participatie – en trechteringsdocument wordt nader ingegaan op de manier waarop omgevingsparticipatie is ingericht, hoe het trechteringsproces is verlopen en wat de argumentatie is geweest om bepaalde bouwstenen af te laten vallen gedurende de verkenningsfase.

Vanuit dit uitgangspunt is voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk gekozen voor het vroegtijdig betrekken van de omgeving bij het ontwerpproces. Met een uitnodigende houding zijn ideeën uit het gebied opgehaald en is een actieve dialoog gevoerd met de omgeving. Het projectteam beoogde



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

daarmee te werken 'in de geest van de Omgevingswet' en formuleerde daartoe de volgende uitgangspunten:

- Het belang van betrouwbaarheid, transparantie en duidelijkheid naar de omgeving werd benadrukt. De omgevingsmanager is het vaste aanspreekpunt en bekend gezicht voor bewoners en bedrijven;
- Flexibele omgevingsparticipatie: er zijn, waar nodig, randvoorwaarden gesteld en duidelijk gecommuniceerd, maar er werden ook mogelijkheden geboden om deze randvoorwaarden aan te passen naar voortschrijdend inzicht (voor zowel inhoud als proces);
- Samenwerking tussen overheden, maatschappelijke organisaties, bedrijven én bewoners. Deze samenwerking is gericht op het dijkversterkingsproject en de mee te koppelen ruimtelijke ontwikkelingen;
- Omgevingsparticipatie gericht op kansen en oplossingen, zowel voor inhoud dijkversterking als op betrokkenheid omgevingsproces, en minder op problemen en verwachtingen. De grondhouding is niet "nee, tenzij..." maar "ja, mits...".
- Eventuele overlast voortkomend uit onderzoeken of andere activiteiten in het plangebied worden zo veel mogelijk beperkt en vooraf gecommuniceerd naar bewoners en bedrijfsleven.

De ideeën uit het gebied zijn opgehaald door middel van inloopbijeenkomsten, informatieavonden en ontwerp – en werkateliers met 'de Dijkdenkers'. De Dijkdenkers is een groep belanghebbenden en belangstellenden bestaande uit particulieren en vertegenwoordigers van verenigingen en stichtingen die mee hebben gedacht over de kansen en valkuilen van het project. Ook in andere vormen is informatie voor het project gedeeld en zijn ideeën opgehaald, zoals met excursies en gastcolleges bij hogescholen en universiteiten

1.4.1 Inspreken en informatie

Als eerste stap in de m.e.r.-procedure heeft van 3 mei tot en met 13 juni 2018 de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) ter inzage gelegen. De reacties op de NRD zijn samengevat en beantwoord in een reactienota (ook wel nota van beantwoording). De zienswijzen en adviezen hebben geleid tot enkele wijzigingen in de NRD en zijn, waar relevant, ook meegenomen in het MER. Naast de reacties die door middel van de terinzagelegging van de NRD zijn opgehaald heeft de provincie Gelderland in december 2018, als coördinerend bevoegd gezag, advies op de NRD uitgebracht. Ook dit advies is meegenomen in het MER.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De reactienota is samen met de aangepaste NRD gepubliceerd op overheid.nl, de Rhenense Betuwe Courant en Wageningen Bennekom Renkum combinatie. Daarnaast zijn de stukken te vinden op de website van het project: www.grebbedijk.com.

Bij het vaststellen van het voorkeursalternatief (VKA), waarvoor het MER Fase I als onderbouwing dient, wordt ook een inspraakgelegenheid georganiseerd. Daarnaast wordt in deze periode advies gevraagd aan de commissie m.e.r.. Dit is een onafhankelijke stichting die adviseert over de inhoud van milieueffectrapportages.

In het advies ten aanzien van de NRD heeft de provincie aangegeven dat het MER een nadere omschrijving van de waterveiligheid – en natuuropgaven (Natura 2000, NURG, KRW, NNN, GNN en GO) voor het project behoeft. Daarnaast werd geadviseerd om in het MER een navolgbare beschrijving van de trechtering van de dijkversterking, natuuropgaves en gebiedsambities (van oplossingsrichtingen naar alternatieven naar de keuze van het voorkeursalternatief) op te nemen. Ten slotte gaf de provincie in haar advies aan dat het MER een toelichting op de milieugevolgen van de alternatieven in de realisatiefase (aanleg/inrichting) en de eindsituatie (beheer, onderhoud en gebruik) en mogelijke maatregelen om negatieve gevolgen te beperken moet bevatten.

De informatie die opgehaald wordt door middel van de terinzagelegging en het advies van de commissie m.e.r. wordt verwerkt in het VKA en het MER Fase I en gebruikt in de planuitwerkingsfase. In deze fase wordt het VKA nader in detail uitgewerkt, het MER Fase II vormt daarbij de onderbouwing. De provincies Gelderland en Utrecht leggen het MER (fase I en II) bij de daarbij horende besluiten tegelijkertijd ter inzage.

1.4.2 Planning

In Tabel 1-1 is een overzicht opgenomen van de projectmijlpalen en de tijdstippen waarop in het kader van de m.e.r.-procedure besluiten worden genomen dan wel inspraak wordt gevraagd van belanghebbenden en belangstellenden. Voor de verkenningsfase (tot eind 2020) kan besluitvorming en ter visie legging al vrij nauwkeurig worden aangegeven. Voor de planuitwerkingsfase is een dergelijk planning nog niet voor handen en zijn de genoemde tijdstippen meer globaal. In hoofdstuk 6 van het MER wordt nader ingegaan op de stappen die genomen worden in de planuitwerkingsfase.

Tabel 1-1 Planning m.e.r. procedure en besluitvorming

Mijlpaal	Tijdvak
Vaststellen ontwerp VKA en MER fase 1 door bestuurlijke partners	Oktober – December 2019
Ter visie ontwerp VKA en MER fase 1 voor inspraak	December – januari 2020
Vaststellen VKA door bestuurlijke partners	Juli – augustus 2020
Start planuitwerkingsfase: opstellen Projectbesluit Omgevingswet (vm Projectplan Waterwet)/Omgevingsvergunning en MER fase 2	November 2020
Ter visie legging ontwerp Projectbesluit /Omgevingsplan en MER	Voorjaar 2022
Besluitvorming Projectbesluit en Omgevingsplan MER	Medio 2022
Start realisatie dijkversterking Grebbedijk	Eind 2022
Realisatie gereed: Grebbedijk veilig	December 2024



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

1.5 Leeswijzer

Ten behoeve van de leesbaarheid is het MER Fase I verdeeld in twee delen. Deel A beschrijft de hoofdlijnen van het MER. In dit eerste deel worden nut en noodzaak van het project toegelicht en wordt ingegaan op de aanleiding van het project: het feit dat de Grebbedijk niet meer voldoet aan de veiligheidsnormering. Hoofdstuk 3 beschrijft vervolgens het trechteringsproces van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven. Hoofdstuk 4 gaat in op de onderscheidende aspecten uit de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven. Hoofdstuk 5 beschrijft het voorkeursalternatief en in hoofdstuk 6 wordt vervolgens een doorkijk gegeven op de planuitwerkingsfase. In bijlage 1 van het deze rapportage is een verklarende woordenlijst en een lijst met veelgebruikte afkortingen opgenomen. Daarnaast is in de bijlagen het beleidskader (bijlag 2), een overzichtskaart van het plangebied (bijlage 3) en de maatwerkprofielen van de kansrijke alternatieven (bijlage 4) en het VKA (bijlage 5) opgenomen.

Deel B gaat dieper in op de verschillende milieuthema's en de effectbeoordeling, waarbij de relevante thema's per hoofdstuk in detail worden behandeld: Waterveiligheid (hoofdstuk 1) Ruimtelijke kwaliteit (hoofdstuk 2), Landschap, cultuurhistorie en archeologie (hoofdstuk 3), Bodem en water (hoofdstuk 4), Natuur (hoofdstuk 5), Leefomgeving (hoofdstuk 6), Verkeer (hoofdstuk 7), Wonen en werken (hoofdstuk 8), Recreatie en toerisme (hoofdstuk 9) en Duurzaamheid (hoofdstuk 10). Ieder hoofdstuk begint met de beschrijving van wetgeving en beleid, de wijze van beoordelen en de referentiesituatie. Vervolgens worden de effecten per criterium beschreven. Ten slotte volgt de conclusie waarbij ook ingegaan wordt op eventuele aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase en vergunningverlening.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

2 Plan – en studiegebied en situatiebeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie van het plangebied en de autonome ontwikkelingen waarmee rekening wordt gehouden bij de beoordeling van de milieueffecten. De huidige (milieu)situatie en de gevolgen van autonome ontwikkelingen vormen samen de referentiesituatie waarmee de effecten van de alternatieven later in het MER worden vergeleken.

2.1 Plangebied en studiegebied

De voorgenomen ontwikkelingen kunnen een effect hebben dat verder reikt dan het plangebied. In het MER wordt daarom onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. De begrenzing van het plangebied wordt beschreven in paragraaf 1.1.2 en weergegeven in figuur 1-2 van dit MER.

Het studiegebied van het MER is het gebied waar zich mogelijke (milieu)effecten kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen. De omvang van het studiegebied afwijken van dat van het plangebied en kan per milieuaspect verschillen. Bij de beschrijving van de milieueffecten in deel B van dit MER wordt per effect aangegeven welk studiegebied daarbij hoort.

2.2 Huidige situatie

In grote lijnen kan het plangebied opgedeeld worden in vier delen, gezien van oost naar west: de dijk bij de stad Wageningen, de dijk in de Rijnhaven, de dijk in het Binnenveld en de dijk bij het Hoornwerk.

Omdat naast de waterveiligheidsopgave ook gezocht wordt naar kansen om maatschappelijke meerwaarde te creëren in de omgeving is het plangebied voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk breder dan de dijk. In de volgende paragrafen wordt ook ingegaan op de kenmerken van de naastgelegen binnen – en buitendijkse gebieden. Naast deze gebieden bevindt een deel van het plangebied zich aan de zuidoever van de Nederrijn (de Wolfswaard). In dit gebied zou mogelijk een deel van de maatregelen uit het beheerplan Rijntakken kunnen worden gerealiseerd, wanneer in de uiterwaarden aan de noordzijde andere gebiedsambities worden verwezenlijkt. Het deel van de zuidoever dat onderdeel uitmaakt van het plangebied, weergegeven op figuur 1-2, wordt aan de west – en oostzijde begrenst door de wegen Manuswaard en Wolfswaard en aan de zuidzijde door de Rijnbandijk. Het wordt in de huidige situatie gebruikt als agrarisch grasland.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

2.2.1 Stadsdijk en de Bovenste Polder

Het meest oostelijke deel van de Grebbedijk loopt ten zuiden van Wageningen vanaf de Veerweg tot aan de Pabstendam.



Figuur 2-1 Grebbedijk langs de stad en Bovenste Polder (Flux, 2018)

Ruimtelijke kwaliteit

De uiterwaard Bovenste Polder, een natuurgebied met bijzondere plant- en diersoorten, is hier breed. Grasland, bomen en water wisselen zich af. Extensieve recreatie en incidentele woon- werkactiviteiten zijn hier terug te vinden. Vanaf de dijk is de Nederrijn niet zichtbaar. De dijk vormt hier de scheiding tussen de binnendijkse stedelijke omgeving van Wageningen en de buitendijkse groene uiterwaarden. Het is een smalle markante dijk, direct herkenbaar vanuit het landschap. Ter hoogte van de Dijkstraat is de Witte Sluis, een voormalige sluis met bovenop een bankje, een herkenbaar en cultuurhistorisch waardevol element op de dijk.

De dijk loopt hier deels langs de stadsgracht van Wageningen. Het omtrekkende stelsel van de Stadsgracht met aan weerszijden plantsoenen met haaks daarop de verbindingen naar de buurten Nieuw-Wageningen, het Bowlespark en Rustenburg leiden naar de Grebbedijk. Door deze verbindingen wordt de nabijheid van de Rijn en de uiterwaarden in de stad voelbaar.

Wonen, werken en recreatie

Rondom dit deel van de dijk liggen de huizen van Wageningen direct achter de dijk. De binnendijkse dijkteen ligt bij een aantal woningen, met name aan de Havenstraat, letterlijk in de achtertuin. In de uiterwaard ligt de voormalige steenfabriek 'De Bovenste Polder', die nu dienst doet als woning, atelier voor kunstenaars, waterscouting en (boot)opslag voor de kanovereniging en waterscouting. Aan de kop van de Pabstendam ligt de Wolfswaard, een 200 jaar oude monumentale boerderij die eerder onder andere in gebruik was als veerhuis.

De dijk en de uiterwaarden bieden hier de mogelijkheid tot extensief recreëren. De dijk wordt veelvuldig gebruikt door wandelaars en fietsers en in het gebied langs de niet aangetakte geul is een aantal wandelpaden aangelegd. Aan de noordkant van de geul is een lage dam aangelegd zodat er tussen de dijk, de Pabstendam en het voormalige Ovenpad (nu 'Aan de Rijn') na het onderlopen van de uiterwaarden bij vorst een aantrekkelijk schaatsgebied kan ontstaan.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Natuur

De Bovenste Polder maakt deel uit van het aangewezen Natura 2000-gebied Rijntakken op grond van de Vogelrichtlijn. Het gebied is met name van belang voor broedende en foeragerende vogels, waaronder de Kwartelkoning en Porseleinhoen. Het gebied is tevens onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO)⁶. Door de ligging aan de stuwwal van de Wageningse berg is in de Bovenste Polder kwelnatuur ontstaan. Het gebied bestaat overwegend uit grasland met solitaire bomen en grotere bosschages. In de kleiputten langs de dijk hebben zich soorten zoals de grote modderkruiper en de kamsalamander gevestigd. Naast de, deels door kwel gevoede, sloten en poelen ligt in de Bovenste Polder een gegraven nevengeul.



Figuur 2-2 Bovenste Polder bij Wageningen (Lievense, 2018)

De lage en natte veengronden van het Binnenveld vormen een van de grote open ruimten van de provincie Gelderland. Ze worden slechts door enkele stegen doorsneden en door sloten en greppels opgedeeld. Door de beperkte aanplant en de afwezigheid van bebouwing is dit gebied zeer open.

Verkeer

Het deel van de dijk tussen de kop van het Havenkanaal en de Veerweg is autovrij. Fietsers en voetgangers maken gezamenlijk gebruik van de dijk. De Bovenste Polder is alleen toegankelijk voor voetgangers. Fietsers en aanwonenden kunnen gebruik maken van de Pabstendam en 'Aan de Rijn' om bij de Wolfswaard en de voormalige steenfabriek te komen.

2.2.2 De dijk bij de Rijnhaven en de Driehoek

Vanaf de Pabstendam tot aan de jachthaven kenmerken de Grebbedijk en het binnen- en buitendijks gebied zich door meer bedrijvigheid in de vorm van industrie en intensieve watersportrecreatie. 'De Driehoek, het buitendijkse gebied tussen de Pabstendam, het Havenkanaal en de Nederrijn, heeft een groen karakter met beperkte natuurwaarden en ruimte voor extensieve recreatie (wandelen).

⁶ deelgebied 181 Uiterwaarden Nederrijn Doorwerth – Rhenen



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 2-3 De Rijnhaven gezien vanaf het Havenkanaal (Lievense, 2018)

Ruimtelijke kwaliteit

De overgang tussen de dijk bij de stad Wageningen en de dijk in de Rijnhaven is groot. Een verhoogd voorland met veel industriële activiteiten en hoge bedrijfsgebouwen onttrekt de Nederrijn op een groot deel van de dijk aan het zicht van passanten. Ter hoogte van de jachthaven zorgt begroeiing voor een afscherming tussen de dijk en buitendijks gebied. Aan de overzijde van het havenkanaal, in de Driehoek Pabstendam – Havenkanaal – Nederrijn, ligt een betonfabriek. De rest van de Driehoek heeft door het overwegende grasland een groen karakter. Ook binnendijks domineren bedrijfsactiviteiten het beeld. De lager gelegen Nude loopt hier gedeeltelijk parallel aan de Grebbedijk.

Wonen, werken en recreatie

In dit gebied is de Rijnhaven van Wageningen gevestigd, een voor Nederland belangrijke haven voor de binnenvaart. De Wageningse Rijnhaven is een van de grotere binnenhavens van Nederland met overslag van bulkgoederen en een belangrijke functie voor de veevoedervervoorziening van de regio *Food Valley*. Aan de noordzijde van de Rijnhaven grenst de haven aan de bedrijventerreinen Nudepark en Costerweg.

Binnendijks bevindt zich een bedrijventerrein met een aantal autobedrijven en kantoorpanden. Hier staat ook het monumentale dijkstoelhuis. Ook hier zijn een aantal woningen dichtbij de dijk gesitueerd. Aan de westzijde van de dijk bij de Rijnhaven bevindt zich de jachthaven van Wageningen. Zeil- en roeiverenigingen en de kanovereniging gebruiken de jachthaven en het buitendijks gebied voor hun watersportactiviteiten.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Natuur

Het gebied is aangewezen als Natura 2000-gebied Rijntakken voor kwalificerende vogelsoorten. Ook is het gebied deels opgenomen in het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO). De Driehoek 'Pabstendam – Havenkanaal – Nederrijn heeft een groene uitstraling vanwege het aanwezige grasland. Rondom de jachthaven zijn enkele bosschages aanwezig.



Figuur 2-4 De Driehoek met op de achtergrond de Rijnhaven, gezien vanaf de Pabstendam (Lievense, 2018)

Verkeer

De Grebbedijk en de Nude wordt gebruikt als ontsluitingsweg voor het industrieterrein. De Pabstendam wordt daarnaast gebruikt voor de afvoer van beton van betoncentrale Bruil. Zwaar vrachtverkeer mengt zich op dit korte stuk van de Grebbedijk met langzaam verkeer zoals fietsers van en naar de jachthaven. De bocht Pabstendam – Grebbedijk – Havenafweg is onoverzichtelijk, mede gezien het gebruik van deze kruising door zowel vrachtverkeer en auto's als fietsers.

2.2.3 De dijk in het Binnenveld

Dit is het tracé van de dijk dat loopt vanaf de jachthaven in westelijke richting tot aan het Hoornwerk.



Figuur 2-5 De Grebbedijk ter hoogte van het Binnenveld en de Plasserwaard (Flux, 2018)

Ruimtelijke kwaliteit

Het westelijke deel van de Grebbedijk vanaf de jachthaven tot net voor het Hoornwerk heeft een landelijk karakter. Buitendijks bevinden zich natuurgebieden en kleine agrarische graslanden. De



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

voormalige steenfabrieken de Blauwe Kamer en de Plasserwaard in het buitendijks gebied hebben nieuwe functies gekregen voor wonen, horeca en recreatie. Beide steenfabrieken zijn (gedeeltelijk) rijksmonumenten van cultuurhistorische waarde. Bij de Blauwe Kamer bevindt zich tevens het veer naar Opheusden. De weg vanaf de dijk naar de Blauwe kamer en het veer volgt een voormalig dijktracé. Na de dijkdoorbraak in 1855 is de dijk landinwaarts verlegd naar het huidige tracé. Binnendijks wordt het gebied gekenmerkt door landbouwgronden, zoals weidegrond en bamenteelt. Aan het begin van dit deel van de Grebbedijk, ter hoogte van de Wageningse Afweg, staat het rijksmonument De Rijnschans. Verderop bevindt zich net ten westen van de afslag richting het veer naar Opheusden een dijkmagazijn, welke in de gemeente Rhenen als gemeentelijk monument is aangemerkt. Binnendijks grens het plangebied hier aan de Binnenveldse Hooilanden. In dit gebied, gelegen tussen Wageningen, Ede, Veenendaal en Rhenen, wordt de komende jaren 250 tot 300 hectare aaneengesloten nieuwe natuur gerealiseerd.

Wonen, werken en recreatie

Het binnendijks gebied is grotendeels in gebruik als landbouwgrond ten behoeve van agrarische bedrijfsvoering. Direct aan de dijk staat een aantal agrarische bedrijven en een houthandel en tuincentrum. Ook bevinden zich hier enkele woningen. Buitendijks zijn in de verbouwde steenfabriek Plasserwaard woningen gerealiseerd. In de voormalige droogschuur van de steenfabriek de Blauwe Kamer in het gelijknamige natuurgebied is nu een restaurant gevestigd.

Natuur

Het gehele uiterwaardengebied is aangewezen als Natura 2000-gebied Rijntakken, in zijn geheel op grond van de Vogelrichtlijn en het deel in de Blauwe Kamer ook op grond van de Habitatrichtlijn. Het Gelderse deel van de uiterwaard maakt onderdeel uit van het GNN en de GO, de Gelderse invulling van het NNN. Het Utrechtse deel van de uiterwaard maakt eveneens deel uit van het NNN. De Plasserwaard is ook aangewezen om de NURG-opgave te realiseren. Delen van het buitendijks gebied worden nog gebruikt voor de landbouwkundige doeleinden. Het gebied is dan ook open akker- en weiland. Ook ligt hier het natuurgebied de Blauwe Kamer, één van de eerste natuurontwikkelingsgebieden in het rivierengebied. Het heeft een geheel andere typering dan de Plasserwaard en is inmiddels een rijk natuurgebied met ondiepe plassen en oobossen.

Verkeer

De dijk wordt hier met name gebruikt door fietsers en bestemmingsverkeer voor de aan de dijk gelegen bedrijven en woningen. Door de provinciale weg (N225) die ten noorden van de Grebbedijk loopt, wordt de Grebbedijk ontzien van veel doorgaand verkeer. Verkeer in de uiterwaarden beperkt zich tot een aantal wandelpaden (klompenpaden) door natuurgebied de Blauwe Kamer en twee toegangswegen voor auto's en fietsers naar de voormalige steenfabrieken, het restaurant en het veer Opheusden – Wageningen.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

2.2.4 De dijk bij het Hoornwerk

Het deel van de dijk dat het Hoornwerk doorsnijdt omvat het 'Utrechtse deel' van de Grebbedijk en sluit aan op de Grebbeberg.



Figuur 2-6 De Grebbedijk bij het Hoornwerk (en de Grebbeberg) (Lieveense, 2019)

Ruimtelijke kwaliteit

Dit deel van het plangebied heeft een belangrijke cultuurhistorische waarde. Hier zijn de restanten van de voormalige Grebbelinie nog zichtbaar in het landschap door de aanwezige waterloop en restanten van kazematten. De zichtbare restanten van de kazematten buitendijks sluiten aan op de Blauwe Kamer. De Grebbedijk doorsnijdt hier als het ware het Hoornwerk. Ook loopt door dit deel van het gebied het Valleikanaal, dit kanaal verbindt de Nederrijn met de Eem bij Amersfoort en loopt langs de Grebbedijk naar de Gelderse Vallei. Aan de uiterste westzijde van het plangebied bevindt zich hier de Koningstafel. Dit terrein met overblijfselen van een ringwalburg uit de Vroege Middeleeuwen, is een Rijksbeschermd gebied van zeer hoge archeologische waarde.

Wonen, werken en recreatie

Het binnendijkse deel is grotendeels in gebruik als landbouwgrond ten behoeve van agrarische bedrijfsvoering. Het grasland loopt hierdoor tot aan het Hoornwerk. In de buitendijkse deel van het Valleikanaal ligt een aantal woonboten.

Natuur

Aan de buitendijkse zijde grenst het Hoornwerk aan de ondiepe plassen en ooibossen van de Blauwe Kamer. Dit gebied maakt deel uit van het NNN in de provincie Utrecht. Verder sluit dit deel van het plangebied aan op de Grebbeberg, die het zuidoostelijke punt vormt van de Utrechtse Heuvelrug. Het hoogteverschil tussen de uiterwaarden en de Grebbeberg is ongeveer vijftig meter. Dit zorgt ervoor dat de voormalige ringwalburcht de Koningstafel uitzicht biedt over de Blauwe Kamer, de Nederrijn en de Betuwe. Veel planten en dieren profiteren van de combinatie van hoog en laag, droog en nat, voedselarm en voedselrijk.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Verkeer

Bij het Hoornwerk sluit de Grebbedijk aan op de provincie weg (N225) en het naastgelegen fietspad. Ook hier wordt de dijk gebruikt met name gebruik door fietsers en bestemmingsverkeer voor de aan de dijk gelegen bedrijven en woningen. Aan de westrand van het plangebied ligt de Grebbesluis, die onder de N225 door loopt en de verbinding is tussen het Valleikanaal en de Nederrijn.

2.3 Autonome ontwikkelingen

Binnen het plangebied spelen op een aantal plaatsen autonome ontwikkelingen, waarmee rekening gehouden moet worden in de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten. Volgens vaste rechtspraak⁷ zijn autonome ontwikkelingen, ontwikkelingen die in voldoende concrete mate planologisch zijn voorzien of van voldoende zekerheid bestaat over de uitvoering. Projecten waarover al definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden moeten daarom als autonome ontwikkeling worden meegenomen in de beschrijving van de referentiesituatie van het project. De in deze paragraaf toegelichte ontwikkelingen worden beschouwd als autonome ontwikkelingen en vormen samen met de huidige situatie de referentiesituatie in het MER.

De opgaven in het gebied voor NURG en Natura 2000 zijn deels opgenomen in de scope van de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk en worden niet meegenomen als autonome ontwikkeling. De doelstellingen voor NURG en Natura 2000 zijn niet locatiespecifiek en er zijn nog formele plannen of besluiten nodig om deze doelstellingen te kunnen uitvoeren. Volgens de rechtspraak kwalificeren deze ontwikkelingen zich dan niet als autonoom. Voor ieder Natura 2000-gebied is per soort of habitat is aangegeven of behoud van de huidige aantallen of arealen voldoende is of dat een uitbreiding of een verbetering nodig is.

Actualisering bestemmingsplan Haven-Costerweg

Door de veranderende wet- en regelgeving is het lange tijd onduidelijk geweest of de haven nog ontwikkelruimte heeft of kan krijgen. Recent is hierover duidelijkheid gekomen en kan een vervolg worden gegeven aan de actualisering van het bestemmingsplan. Daarbij bestaat de wens om de havenactiviteiten te bundelen aan de noordzijde van de haven. Voor de actualisatie van dit bestemmingsplan is een m.e.r.-procedure doorlopen. Een belangrijk onderdeel van de herontwikkeling is de verplaatsing van een opslagbedrijf voor zand en grind (van Leusden) van de zuidzijde naar de noordzijde van de Rijnhaven. Voor de betonmortelcentrale (Bruil) wordt een wijzigingsbevoegdheid opgenomen zodat een verplaatsing in de toekomst mogelijk is. Het na verplaatsing van het opslagterrein vrijkomende bedrijventerrein krijgt de bestemming groen – en recreatiegebied. Het bestemmingsplan is nog niet definitief vastgesteld maar de wijzigingen worden wel als autonome ontwikkeling beschouwd voor het MER Gebiedsontwikkeling Grebbedijk.

⁷ Zie bijvoorbeeld: AbRvS 19 december 2018, ECLI:NL:RVS:2018:4198, r.o. 25.1.
<https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:RVS:2018:4198>



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Aanleg afvoerleiding vervuild grondwater Ede-Wageningen

Door Waterschap Vallei en Veluwe wordt de komende jaren gewerkt aan het afvoeren van vervuild grondwater van het voormalige Enka-terrein in Ede. Dit terrein is gesaneerd en omgevormd tot woongebied. Het water is op grote diepte vervuild met sulfaat. Door het diepe grondwater op te pompen en via een pijpleiding af te voeren in de Nederrijn, mengt het sulfaat zich met het rivierwater. De maatregelen worden genomen in de wijken Maandereng en Rietkampen in Ede en langs het Binnenveld, van Ede naar Wageningen. De leiding zal binnen het plangebied waarschijnlijk door de Driehoek komen te liggen. Tegen de vergunningen voor de grondwateronttrekking in Ede en de lozing op de Nederrijn is beroep aangetekend. Dit kan gevolgen hebben voor de planning van dit project, de ontwikkeling wordt meegenomen als autonome ontwikkeling voor het MER Gebiedsontwikkeling Grebbedijk.

Ontwikkeling bedrijventerrein Nudepark II

De gemeente Wageningen wil een nieuw bedrijventerrein realiseren, ten zuidwesten van Wageningen. Het gaat om de locatie Nudepark II, een uitbreiding van de bestaande bedrijventerreinen Nudepark en Nude 1980. Het te ontwikkelen terrein ligt tussen het bestaande bedrijventerrein Nudepark en het buitengebied van Wageningen. Om de voorgenomen ontwikkelingen mogelijk te maken is in 2016 het bestemmingsplan Nudepark II Fase 1 vastgesteld door de gemeente Wageningen.

Snelfietsroute Wageningen-Arnhem

De snelfietsroute begint bij hotel de Wereld in Wageningen, loopt via de Veerstraat en Veerweg over Onderlangs richting Renkum. Vandaaruit loopt de route verder langs de Nederrijn naar Arnhem. Over een eventuele snelfietsroute tussen Utrecht en Wageningen is nog geen besluit genomen. Dit voornemen wordt dus niet meegenomen als autonome ontwikkeling maar is mogelijk wel relevant tijdens de afronding van de planuitwerkingsfase.

2.4 Kaders en uitgangspunten

In het beleid van Rijk, provincie en gemeenten is aandacht voor de wijze waarop allerlei functies, zoals wonen, werken, recreatie, bedrijvigheid en natuur een plek krijgen in Nederland. Ook de gebiedsontwikkeling Grebbedijk dient rekening te houden met deze beleidskaders die ervoor moeten zorgen dat er voor alle functies ook op de lange termijn voldoende ruimte aanwezig is.

2.4.1 Beleidskaders

In deze paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de wettelijke regelingen en belangrijkste beleidsstandpunten van de verschillende overheden met betrekking tot het gebied rondom de Grebbedijk. In bijlage 2 is een volledig overzicht opgenomen met alle voor het project relevante wetgeving en beleid.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 2-1 Overzicht beleidskader Gebiedsontwikkeling Grebbedijk

Rijk	Waterwet; Wet milieubeheer; Wet ruimtelijke ordening; Wet algemene bepalingen omgevingsrecht; Besluit algemene regels ruimtelijke ordening; Wet natuurbescherming; Wet bodembescherming; Omgevingswet; Nationale omgevingsvisie; Structuurvisie Infrastructuur en Milieu; Nationaal Waterplan 2016-2021; Visie Erfgoed en Ruimte; Rijks Natuurvisie; Natuurambitie Grote Wateren; Deltaprogramma; Rivierkundig beoordelingskader;
Provincie Gelderland	Omgevingsvisie Gelderland Omgevingsverordening Gelderland (incl. GNN); Natuurbeheerplan Gelderland; Natuurbeheerplan Natura2000-gebied Rijntakken; Plusenbeleid voor duurzame land- en tuinbouw; Beleidsprogramma Cultuur en Erfgoed 2017-2020; Gelders Energie Akkoord.
Provincie Utrecht	Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2023; Bodem-, Water- en Milieuplan 2016-2021; Natuurvisie 2017; Cultuur- en erfgoednota 2016 – 2019 ‘Alles is NU’; Agenda recreatie en toerisme 2016 – 2019; Mobiliteitsplan 2015-2028.
Gemeente Wageningen	Structuurvisie Wageningen; Gemeentelijk mobiliteitsplan; Groenbeleidsplan Wageningen 2016; Uitvoeringsprogramma Buitengebied 2017-2020. De nota “de voortuin van Wageningen”
Waterschap Vallei en Veluwe	Keur van het Waterschap Vallei en Veluwe; Waterbeheerprogramma 2016 – 2020.

2.4.2 Uitgangspunten

Naast de wettelijke kaders wordt binnen het project gewerkt volgens een aantal (ontwerp)uitgangspunten. Dit zijn aspecten die voortkomen uit in 2.4.1 benoemd beleid maar ook uitgangspunten die wenselijk geacht worden vanuit techniek, kosten of ruimtelijke kwaliteit.

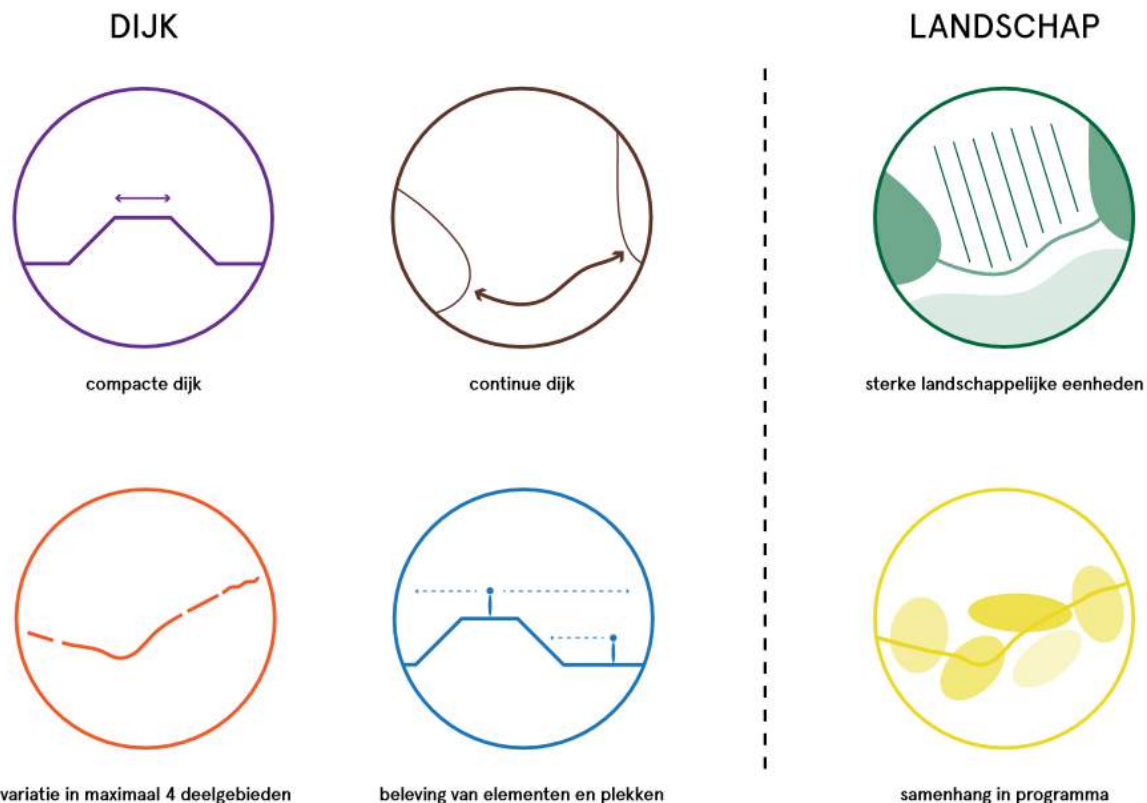
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Waterveiligheid

Het doel van het HWBP is dat in 2050 alle primaire keringen zijn versterkt, zodat deze voldoen aan de wettelijke normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet en daarmee de waterveiligheid van Nederland wordt gewaarborgd. Als sturend principe kent het HWBP de termen: sober en doelmatig. De verschillende oplossingen en alternatieven zijn met deze principes in het achterhoofd tot stand gekomen. Verder zijn de uitgangspunten voor het ontwerp zijn afgestemd op de vastgestelde overstromingskans voor de Grebbedijk van 1/100.000 (signaleringsnorm), met de maximaal toelaatbare kans van 1/30.000. De waarde van de signaleringsnorm is een overstromingskans en is zodanig gekozen dat er voldoende tijd is voor het uitvoeren van een verbeteractie. De maximaal toelaatbare is de ondergrens, die hoort bij de betreffende signaleringswaarde van de kering. Voor iedere kering is de kans van de ondergrens driemaal groter dan de kans van de signaleringswaarde. Bij het ontwerp is daarnaast rekening gehouden met een maatgevende afvoer van de Rijn bij Lobith van 18.000 m³.

Ruimtelijke kwaliteit

De ruimtelijke uitgangspunten zijn vastgelegd in het ruimtelijk kwaliteitskader voor de Grebbedijk. De zes hoofdprincipes (figuur 2-7) zijn de kern van het ruimtelijk kwaliteitskader en bieden de belangrijke uitgangspunten voor het ontwerpen aan de dijk. Bij het gehele ontwerpproces zijn deze principes gehanteerd. Het ruimtelijk kwaliteitskader is terug te vinden op de projectwebsite www.grebbedijk.com.



Figuur 2-7 Hoofdprincipes uit het ruimtelijk kwaliteitskader Grebbedijk

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

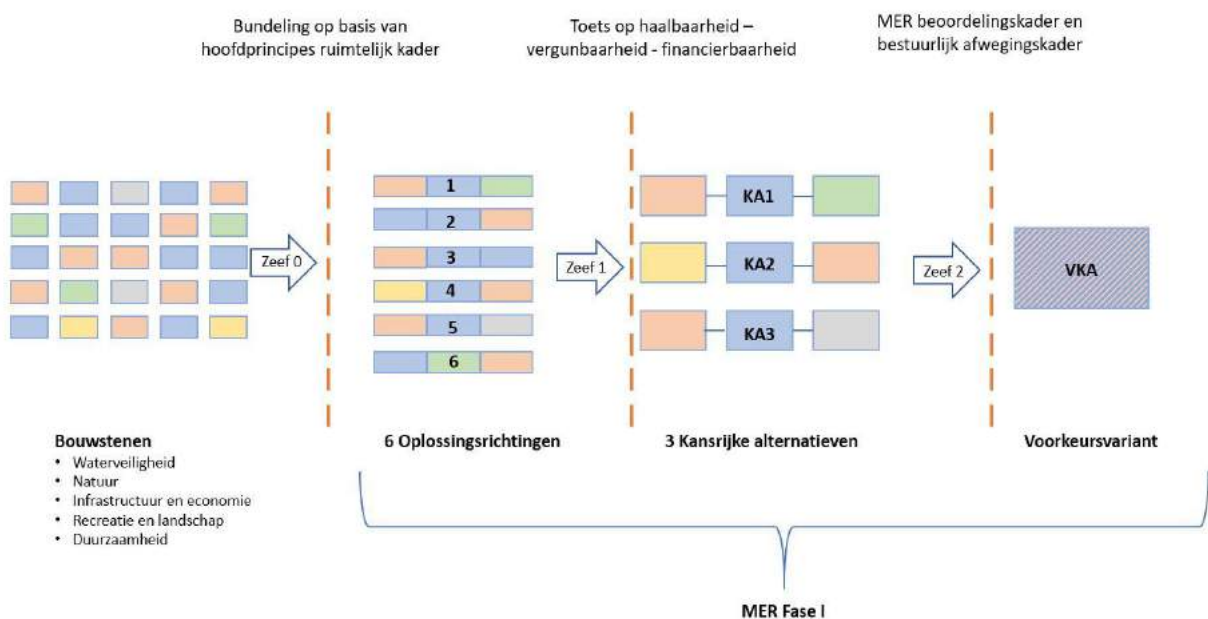
3 De te onderzoeken alternatieven

Doel van het MER Fase I is om de milieueffecten van de ontwikkelde kansrijke alternatieven in beeld te brengen en te vergelijken met de referentiesituatie. Op basis van deze effectbeoordeling wordt vervolgens een voorkeursalternatief samengesteld. In de verkenningsfase is door middel van een aantal zeefmomenten toegewerkt naar een voorkeursalternatief. Dit hoofdstuk beschrijft de drie kansrijke alternatieven en gaat in op het trechteringsproces dat doorlopen is in de verkenningsfase.

3.1 Trechteringsproces naar kansrijke alternatieven

In 2017 is gestart met de verkenning van de mogelijkheden voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk. Aanleiding voor de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk is de versterkingsopgave van de primaire waterkering de Grebbedijk, met inbegrip van specifieke natuuropgaves voor NURG, Natura 2000 en GNN. Daarnaast is in het kader van de Gebiedsontwikkeling Grebbedijk geïnventariseerd welke gebiedsambities in het gebied leven en gekeken in hoeverre deze meegenomen kunnen worden in de planuitwerking en uitvoering.

De gebiedsambities zijn gericht op de volgende hoofdonderwerpen: 1) het versterken van de relatie binnenstad Wageningen, dijk en uiterwaarden, 2) het aanvullend op doelstellingen voor natuur versterken van huidige natuurwaarden, 3) het geven van een impuls aan recreatieve mogelijkheden en cultureel erfgoed en 4) duurzaamheid. In paragraaf 1.1.1 van dit rapport zijn de projectdoelstellingen uitgebreider beschreven.



Figuur 3-1 Schematische weergave trechteringsproces verkenningsfase



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Door middel van een aantal zeefmomenten is in de verkenningsfase toegewerkt van bouwstenen naar mogelijke oplossingsrichtingen naar drie kansrijke alternatieven en ten slotte naar één voorkeursalternatief. Het trechteringsproces wordt in figuur 3-1 schematisch weergegeven.

De betrokken partijen hebben er bewust voor gekozen het trechtering- en ontwerpproces zo open en ruim mogelijk te laten verlopen. Het doorlopen van een (integrale) gebiedsontwikkeling voor de Grebbedijk met bewoners, gebruikers en procespartners, waarin verbetermaatregelen voor de dijk worden gecombineerd met maatschappelijke ambities en opgaven op gebied van natuur, recreatie, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid, is immers een onderdeel van de doelstellingen. Een toelichting op het doorlopen trechtering – en ontwerpproces is opgenomen de Notitie Omgevingsparticipatie Gebiedsontwikkeling Grebbedijk⁸.

3.2 Uitwerking trechteringsproces

3.2.1 Zeef 0: van bouwstenen naar zes mogelijke oplossingsrichtingen

Het proces is gestart met het in beeld brengen van alle mogelijke gebiedsambities. Hierbij zijn samen met de gebiedspartners werksessies georganiseerd, waarin de wensen en kansen in beeld zijn gebracht. Deze wensen en kansen zijn vervolgens samengebracht in 5 bouwsteenrapportages genaamd 'Waterveiligheid', 'Natuur', 'Infrastructuur en economie', 'Recreatie en landschap' en 'Duurzaamheid'. In deze rapportages hebben alle vanuit de omgeving aangedragen kansen een plek gekregen.⁹ Deze sectorale bouwstenennotities zijn gebruikt als start van het integrale ontwerpproces.

In dit integrale ontwerpproces is de keuze gemaakt om, als vertrekpunt, 6 uiteenlopende ruimtelijke concepten te definiëren. Dit zijn:

1. Smalle dijk;
2. Verbrede dijk;
3. Vier identiteiten;
4. Afwisselend rivierenlandschap;
5. Dijk als grens;
6. Nieuwe verbindingen.

Deze ruimtelijke invalshoeken zijn in vijf integrale werksessies nader verkend en geconcretiseerd. Hierbij zijn onder meer de concrete maatregelen uit de bouwstenennotities gebruikt. In samenwerking met de gebiedspartners en de dijkdenkers zijn op deze wijze zes ruimtelijk samenhangende combinaties gemaakt van de mogelijke bouwstenen voor waterveiligheid en de gebiedsambities. Deze zes mogelijke oplossingsrichtingen, beschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), zijn als

⁸ In het participatie – en trechteringsdocument wordt nader ingegaan op de manier waarop omgevingsparticipatie is ingericht, hoe het trechteringsproces is verlopen en wat de argumentatie is geweest om bepaalde bouwstenen af te laten vallen gedurende de verkenningsfase. Het Participatie – en trechteringsdocument is te vinden op de website van het project: www.grebbedijk.com.

⁹ De namen van de thema's en de bouwstenen komen niet in alle documenten geheel overeen, maar alle thema's hebben een plek gekregen in de vijf bouwsteenrapportages.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

basis gebruikt voor het samenstellen van kansrijke alternatieven. Op deze wijze is het gehele speelveld van wensen en kansen op een samenhangende wijze in beeld gebracht. Met de publicatie van de NRD is de mogelijkheid geboden om te reageren op de zes mogelijke oplossingsrichtingen.

Bij het samenstellen van de zes mogelijke oplossingsrichtingen zijn, voor wat betreft **waterveiligheid**, de volgende bouwstenen afgevallen:

- Tijdelijke maatregelen (bijvoorbeeld noodmaatregelen of preventieve maatregelen die aangebracht worden bij naderend hoogwater). Het gaat om een dijkversterking met een permanent karakter, waarbij deze maatregelen niet horen;
- Technieken en maatregelen waarvan gebleken is dat ze weinig effect hebben op de waterveiligheidsopgave, en dus niet bijdragen aan de projectdoelstelling.

In de fase van zeef 0 is een innovatiescan uitgevoerd en is bepaald welke innovatieve oplossingen in potentie geschikt zijn voor de opgave van de Grebbedijk. Zo is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van een klimaatdijk (brede dijk die naast de waterkerende functie meerdere functies zoals bebouwing en natuur kan hebben) en het realiseren van een flexibele kering op de kruin. Een deel van de innovatieve oplossingen is meegenomen in het verdere ontwerpproces.

Bij het samenstellen van de zes mogelijke oplossingsrichtingen in deze fase zijn **geen gebiedsambities** afgevallen, sterker nog er is een ambitie toegevoegd, namelijk de 'dijkverlegging Nude'.

De resterende dijkversterkingsmaatregelen en gebiedsambities zijn vervolgens op een globale wijze uitgewerkt in de zes mogelijke oplossingsrichtingen. Hierbij is een aantal mogelijke bouwstenen (deels) afgevallen vanwege de ruimtelijke impact en de vergunbaarheid. In Tabel 3-1 zijn de belangrijkste afgevallen bouwstenen uit zeef 0 benoemd. Vanwege de grote hoeveelheid bouwstenen die er zijn geweest is de lijst niet uitputtend.

Tabel 3-1 Afgevallen bouwstenen zeef 0

Niet-kansrijke bouwstenen	Argumentatie
Hoogteopgave oplossen door 'building with nature' maatregelen (rivierverruiming, bomen als golfremmers, ...)	De rivier verruimende maatregelen hebben op het traject van de Grebbedijk beperkt rivierkundige effecten en zijn vanuit huidige natuurwaarden geen realistische oplossing. Het verlagen van de opgave door oobossen als golfremmer kan lokaal als maatwerk worden toegepast mits dit geen verhoging van de waterstanden oplevert.
Het <i>integraal</i> toepassen van harde constructies	Integraal toepassen van harde constructies, waaronder ook een harde dijkbekleding past niet bij de ambitie voor ruimtelijke kwaliteit. Kan wel als maatwerk oplossing worden toegepast.
Het <i>integraal</i> toepassen van een breed grondlichaam met als mededoelstelling multifunctioneel gebruik (deltadijk)	Vanwege grote aantasting van huidige waarden/private eigendommen binnen en/of buitendijks. Buitendijks niet (of zeer moeilijk) vergunbaar vanwege effecten op rivier en ecologie. Wel mogelijk is een grondoplossing met afmetingen die is onderbouwd vanuit waterveiligheidsdoelstellingen en landschappelijk goed is ingepast



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

<i>Niet-kansrijke bouwstenen</i>	<i>Argumentatie</i>
Amoveren van woningen bij de Havenstraat, de Veerweg en Rustenburg	Bij deze dijktrajecten is de binnendijkse ruimte zeer beperkt vanwege de aanwezige woonbebouwing. Het amoveren en nieuw bouwen van deze woningen is maatschappelijk niet gewenst.
Aanleg van grondbermen bij het Hoornwerk	Bij de vorige versterking is een kistdam aangelegd vanwege cultuurhistorische waarde. Oplossing in grond is strijdig met de cultuurhistorische kenmerken van het Hoornwerk en derhalve niet vergunbaar.

3.2.2 Zeef 1: van zes mogelijke oplossingsrichtingen naar drie kansrijke alternatieven

In deze fase zijn de mogelijke oplossingsrichtingen verder en gedetailleerder uitgewerkt om tot kansrijke alternatieven te komen. Daarvoor hebben tijdens dit proces technische en ruimtelijke uitwerkingen plaatsgevonden. Zo is aan de hand van geotechnisch onderzoek de veiligheidsopgave nauwkeuriger in beeld gebracht. Het resultaat is beschreven in verschillende technische deelrapporten, waaronder het Uitgangspuntendocument en het Technisch Rapport Zeef 1. Bij de trechtering van zes mogelijke oplossingsrichtingen naar drie kansrijke alternatieven is voor het ontwerp gebruik gemaakt van het ruimtelijk kwaliteitskader.

Ontwerpprincipes

Bij de start van deze fase is er bewust voor gekozen om alle mogelijke oplossingsrichtingen mee te nemen, omdat elke oplossingsrichting wel interessante aanknopingspunten bood voor een kansrijk alternatief. In plaats daarvan zijn drie nieuwe combinaties van de bouwstenen gemaakt op basis van de technische uitwerkingen en het ruimtelijk kwaliteitskader:

- **Alternatief 1:** Smalle Grebbedijk. Deze dijk is zo compact mogelijk door toepassen van bouwstenen met een gering ruimtebeslag en sluit zo goed mogelijk aan bij het huidige landschap. Voor waterveiligheid zijn de bouwstenen gehanteerd die ook in oplossingsrichting 1 waren gebruikt. In dit alternatief wordt invulling gegeven aan de projectdoelstellingen, maar niet aan de gebiedsambities. Ook ten aanzien van de doelstellingen voor natuur wordt weinig ingegrepen in het huidige landschap: er wordt gewerkt vanuit de visie van patroonnatuur met hooilandbeheer en er worden geen andere functies gefaciliteerd;
- **Alternatief 2:** Brede Grebbedijk. Deze dijk heeft een breed profiel door de dijkversterking uit te voeren met grond en waarbij de ligging wordt aangepast aan het aangrenzende landschap. Medegebruik op de dijk en aangrenzende gebiedsambities worden gefaciliteerd. Voor waterveiligheid zijn vooral bouwstenen toegepast die ook in oplossingsrichting 2 zaten. In dit alternatief wordt invulling gegeven aan de projectdoelstellingen en wordt invulling gegeven aan de ambities voor natuur, recreatie en duurzaamheid. Hierbij is gekozen voor een vervlechting van recreatie en natuurfuncties in de Plasserwaard en de Driehoek. In beide gebieden is een zonering toegepast van recreatieve functies aan de noordzijde, en ecologische functies aan de rivierzijde. Voor natuur is gekozen voor een mix tussen hooilandbeheer in het zuidelijke deel van de Driehoek en een accent op waterrijke procesnatuur aan de noordzijde van de Driehoek en in de Plasserwaard.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

- **Alternatief 3:** Integrale Grebbedijk. Deze dijk anticipeert op de aangrenzende gebiedsambities en zorgt voor een hoge verblijfskwaliteit op de dijk. Het verschil tussen stedelijk en landelijk gebied wordt geaccentueerd. Bij dit alternatief wordt invulling gegeven aan de projectdoelstellingen en wordt maximaal ingezet op vervlechting van de ambities voor natuur, recreatie en duurzaamheid. Hierbij is gekozen voor een waterrijke natuurfunctie voor de Plasserwaard die goed aansluit bij de Blauwe Kamer. In de Driehoek worden de recreatieve functies aan de noordzijde verbonden met de binnenstad van Wageningen.

Uitwerking van de drie alternatieven

Bij het *ontwerpen* van de drie onderscheidende kansrijke alternatieven zijn volgende criteria gehanteerd:

- Projectdoelen: De kansrijke alternatieven moeten voldoen aan de nieuwe normering voor de waterkering, de doelstellingen op gebied van natuur en er moet worden gestreefd naar het realiseren van de gebiedsambities;
- (Technische) haalbaarheid;
- Vergunbaarheid: De kansrijke alternatieven moeten voldoen en aan vigerende wet- en regelgeving. Indien dit niet het geval is kan een ADC-toets noodzakelijk zijn;
- Kosten en financierbaarheid: De kansrijke alternatieven zijn realistisch en uitvoerbaar;
- Inpasbaar: hiervoor is een ruimtelijk kwaliteitskader ontworpen;
- Draagvlak: van de regionale partners, bewoners en bedrijven en de Dijkdenkers;
- Onderscheidend: De kansrijke alternatieven moeten de bandbreedte van de mogelijkheden weergeven, zowel in het ruimtelijk en technisch ontwerp als in de aard van de milieugevolgen;

In deze fase zijn verschillende technische ontwerpde onderzoeken uitgevoerd (geotechnisch, geofysisch, geohydrologisch en geodetisch) en is een analyse gedaan van buitendijkse natuurwaarden, woningen langs de dijk en een inschatting van effecten op rivierwaterstanden, zodat de opgave voor de dijkversterking (en het benodigde ruimtebeslag) gedetailleerder in beeld kon worden gebracht. Op basis hiervan zijn de bouwstenen voor de kansrijke alternatieven samen met bewoners, dijkdenkers en betrokkenen verder uitgewerkt.

In zeef 1 zijn vijf bouwstenen afgevallen, het grootste deel van de bouwstenen is daarmee onderdeel gebleven van de verkenning. Een belangrijke reden daarvoor is het streven van de gebiedspartners om zoveel mogelijk ambities te realiseren. Voor vrijwel alle ambities is een ontwerpdetailering uitgevoerd en een ontwerp vormgegeven dat voldeed aan (een deel) van de ambities en randvoorwaarden. In onderstaande tabel zijn de afgevallen bouwstenen weergegeven, inclusief de hoofdredenen daarvoor.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 3-2 Afgevalen bouwstenen zeef 1

Afgevalen bouwstenen zeef 1	Argumentatie
Hoogte opgave met muurtje in landelijk gebied	Kosten, inpasbaarheid en draagvlak
Ingraven kleipakketten uiterwaarden (m.u.v. uiterwaarden stad)	Vergunbaarheid: te grote aantasting natuurwaarden
Kwelkade (landelijk gebied)	Kosten, beheerbaarheid en draagvlak

Tabel 3-3 Afgevalen ambities zeef 1

Afgevalen ambities zeef 1	Argumentatie
Zwemplek binnendijks	Haalbaarheid (waterkwaliteit waarschijnlijk onvoldoende) en draagvlak (locatie nabij woonwijk geen alternatief voor zwemmers Nederrijn)
Dijk autoluw/autovrij (ontsluiten via binnenveld)	Kosten en draagvlak
Alternatieve roeilocatie Kortenoord	Draagvlak (organisatorisch niet wenselijk vanwege splitsing vereniging)
Alternatieve roeilocatie: langsdam	Haalbaarheid en kosten
Alternatieve roeilocatie: Geul Bovenste polder	Vergunbaarheid
Parkeren centrum Wageningen (garage)	Afgevalen ambitie (geen breed draagvlak gemeenteraad Wageningen)
Energie uit waterkracht Blauwe kamer/Driehoek	Haalbaarheid
Uitbreiden Natuurgebied Blauwe Kamer / Ontwikkelen kwelnatuur Bovenste Polder	Afgevalen ambitie
Uitzichtpunt "Driehoek"	Strijdig met doelstelling ecologische verbinding, alternatieve locatie blijft in beeld
Verplaatsing betoncentrale Bruil	Onvoldoende zicht op financiële dekking en ontwikkeling sluit niet aan bij tijdspad dijkversterking

3.2.3 Zeef 2: van drie kansrijke alternatieven naar een VKA

In zeef 2 worden de drie kansrijke alternatieven nader onderzocht en is gekeken hoe ze ruimtelijk ingepast kunnen worden. In paragraaf 3.3 worden deze alternatieven beschreven. Op basis van deze uitgewerkte alternatieven zijn uitgebreide effectonderzoeken uitgevoerd die in dit MER fase I worden beschreven.

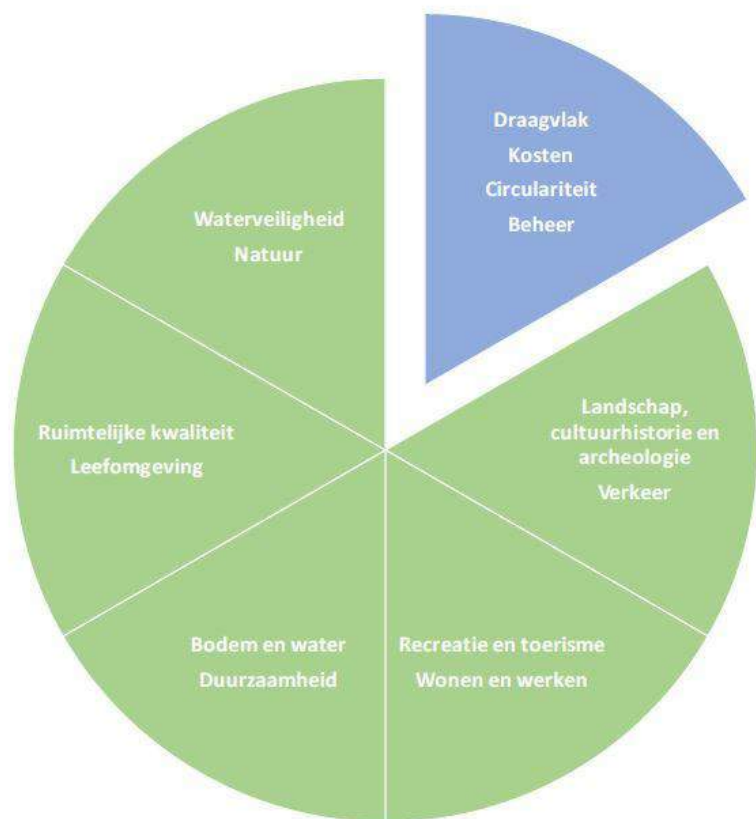
Naast dit beoordelingskader voor de MER is een bestuurlijk afwegingskader ontwikkeld. Dit afwegingskader (Figuur 3-2) bestaat uit de thema's van het MER, aangevuld met de minder MER-specifieke maar wel belangrijke aspecten kosten, beheer, circulariteit en draagvlak. Zo zijn door middel van een kostenraming de verwachte investeringskosten van de kansrijke alternatieven en het VKA in beeld gebracht. Om de effecten van het project op de beheerbaarheid van de dijk en uiterwaarden in beeld te krijgen is voor het gehele project, een beheervisie op hoofdlijnen opgesteld. Deze wordt in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt in een beheerplan.

Voor circulariteit zijn in het ontwerpproces de mogelijkheden geïnventariseerd van hergebruik van delfstoffen voor het realiseren van de dijkversterking en de gebiedsambities. De beoordeling van circulariteit is opgenomen in een aparte rapportage die gebruikt is als input voor de MER-effectbeoordeling duurzaamheid (criterium energie materiaalgebruik). De separate rapportage circulariteit is te vinden op de projectwebsite: www.grebbedijk.com.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Draagvlak is in het ontwerpproces meegenomen doordat de stap van kansrijke alternatieven naar een VKA wordt gezet middels intensieve interactie met procespartners en omgevingspartijen. De Dijkdenkers worden, net als bij de eerdere ontwerpstappen, betrokken bij het ontwerp van het VKA. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op het draagvlak voor de keuzes in het VKA.

De opzet van het afwegingskader (figuur 3-2) is vastgesteld door de bestuurders van de bij het project betrokken procespartners en gepubliceerd in de NRD. Aan de hand van deze beoordeling is het voor bestuurders mogelijk om een voorkeursalternatief vast te stellen.



Figuur 3-2 Afwegingskader en beoordelingskader

3.3 Kansrijke alternatieven

In de drie kansrijke alternatieven wordt op een verschillende manier invulling gegeven aan het versterken van de Grebbedijk en het realiseren van projectdoelstellingen en gebiedsambities. De kansrijke alternatieven voor de dijkversterking zijn opgebouwd uit basisprofielen en maatwerkprofielen voor het landelijk en stedelijk gebied. De basisprofielen zijn de algemene profielen die 'altijd' kunnen worden ingepast in het landelijk of stedelijk gebied. De maatwerkprofielen worden ingepast op plekken waar het basisprofiel veel invloed heeft op gebruiksfuncties naast de dijk, bijvoorbeeld omdat woningen of andere (niet waterkerende) elementen langs de dijk staan die gespaard moeten worden. Naast de basis – en 'reguliere' maatwerkprofielen kunnen de alternatieven



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

profielen bevatten die ingepast worden op plaatsen die vragen om een locatie-specifieke invulling. Dit zijn het Hoornwerk, de Rijnhaven, de kop van het Havenkanaal, de Veerstraat en het Bastion. De profielen voor deze locaties zijn opgenomen in Bijlage 4. Voor alle profielen worden afkortingen gebruikt. De profielen zijn opgebouwd uit de naam van het alternatief (K1) en de aanduiding van de locatie (S voor stedelijk en L voor landelijk) en de toepassing (B voor basis en M voor maatwerk).

Het traject bij de Rijnhaven is niet afgekeurd, hier ligt dus geen versterkingsopgave. In de kansrijke alternatieven zijn voor dit traject wel profielen opgenomen. Het (weg)profiel moet hier namelijk aansluiten op aangrenzende dijktrajecten en er kunnen nog keuzes gemaakt worden over het inpassen van het fiets – en autoverkeer. Hetzelfde geldt voor de trajecten bij het Hoornwerk en de Kop van het Havenkanaal. Hier ligt wel een versterkingsopgave maar vragen andere ambities, op het gebied van cultuurhistorie (het Hoornwerk) en verkeer (de Kop van het Havenkanaal) ook om een verandering van het dijk – of wegprofiel.

In de kansrijke alternatieven is gewerkt met verschillende overslagdebieten. Een hoger overslagdebiet betekent dat de dijk meer overslaand water moet kunnen verwerken zonder dat de dijk doorbreekt. Om in het voorkeursalternatief het meest geschikte dijkontwerp te kunnen opnemen zijn de kansrijke alternatieven met verschillende overslagdebieten ontworpen.

Bij een hoger (probabilistisch) overslagdebiet is de hoogteopgave beperkt maar is wel een sterkere bekleding van het binnentalud nodig, omdat anders het risico bestaat dat door de overslag het binnentalud erodeert of afschuift. Dit kan voorkomen worden door drains aan te leggen of door harde constructies en een harde (verholten) bekleding toe te passen. Bij een lager (semi probabilistisch) overslagdebiet is de hoogteopgave groter maar hoeven minder eisen gesteld te worden aan het binnentalud. De hoogteopgave kan bij een laag overslagdebiet worden gereduceerd door het buitentalud te verflauwen of door een buitenberm aan te leggen omdat hiermee de golfhoogte wordt beperkt.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

3.3.1 Kansrijk Alternatief 1: de smalle Grebbedijk

In kansrijk alternatief 1 (KA1) doorsnijdt de dijk alle landgebruiken, blijft deze daarbij zo compact mogelijk en sluit aan op het huidige profiel. De dijk blijft qua ruimtelijke verschijning zo dicht mogelijk bij het huidige beeld: een compacte en steile dijk. Het ruimtebeslag wordt geminimaliseerd door de toepassing van compacte versterkingsmethoden en de kruin verschuift zo min mogelijk. De interactie met het omringende landgebruik is beperkt. Figuur 3-3 geeft de aanpassingen aan het dijkprofiel in dit alternatief weer. Figuur 3-4 is een overzichtskaart met de ruimtelijke invulling van dit alternatief.

Dijk stedelijk

In het stedelijk gebied van Wageningen is in dit alternatief gekozen voor een verhoging in grond van maximaal 50 – 60 centimeter in combinatie met het verflauwen van het huidige talud naar 1:3, aangevuld met een *kistdam*. Op het verhoogde grondlichaam komt een muurtje van circa 70 centimeter hoog. Deze combinatie van grond, kistdam en muurtje heeft een relatief beperkte impact op het ruimtebeslag (maximaal 6 meter breder) van aanliggende woningen en het aangrenzende natuurgebied. Wel wordt de dijk in deze variant circa 1,3 meter hoger (inclusief muurtje), wat effect kan hebben op het uitzicht van woningen direct aan de dijk. Er is gekozen voor een overslagdebiet van 1 l/s/m. Dit betekent dat er minder eisen aan de sterkte van het binnentalud (en aan tuinen van woningen) gesteld hoeven worden. De variatie in de breedte is afhankelijk van de lokale bodemhoogte, steilte van het talud en de benodigde hoogte.

Het stedelijk maatwerkprofiel verschilt ten opzichte van het door een buitendijkse kruinverschuiving, zodat er binnendijks geen extra ruimtebeslag nodig is en de aan de dijk grenzende tuinen gespaard blijven. Bij de kop van het Havenkanaal en de Rijnhaven verandert het dijkprofiel in dit alternatief nauwelijks ten opzichte van de huidige situatie. Bij de Kop van het Havenkanaal wordt de dijk wel met maximaal 30 centimeter opgehoogd om te voldoen aan de hoogteopgave. De profielen voor de Veerstraat en het Bastion sluiten aan op het stedelijk basis – en maatwerkprofiel. Bij de aansluiting van de Grebbedijk op de Veerweg wordt in dit alternatief een coupure ingepast.

Dijk landelijk

In het landelijk gebied wordt in KA1 een steunberm aangelegd. In de steunberm komt een verticale pipingoplossing. Deze verticale oplossing kan een innovatieve maatregel zijn (verticaal zanddicht geotextiel of grofzandbarrière) of een heavescherm ter voorkoming van kwel. Verticaal zanddicht geotextiel is een innovatieve maatregel tegen het faalmechanisme piping. Het waterdoorlatende zanddicht geotextiel wordt aan de binnenzijde van de dijk verticaal aangebracht. 'Pipes' die ontstaan kunnen zich niet verder bovenstreams ontwikkelen doordat het zandtransport stopt bij het zanddicht geotextiel. De grondwaterstroming blijft echter onveranderd omdat alleen de zandkorrels worden tegengehouden door het zanddicht geotextiel. Deze combinatie heeft een relatief beperkt ruimtebeslag (circa 20 meter). Omdat ook in het landelijk gebied het overslagdebiet relatief laag is (1 l/s/m) zijn er geen aanvullende eisen aan het gebruik van het binnentalud. Voor de bekleding aan de buitenzijde is gekozen voor een erosiebestendige kleibekleding met open zode om het ruimtebeslag te beperken. In het landelijk maatwerkprofiel, dat toegepast wordt op locaties waar woningen dicht



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

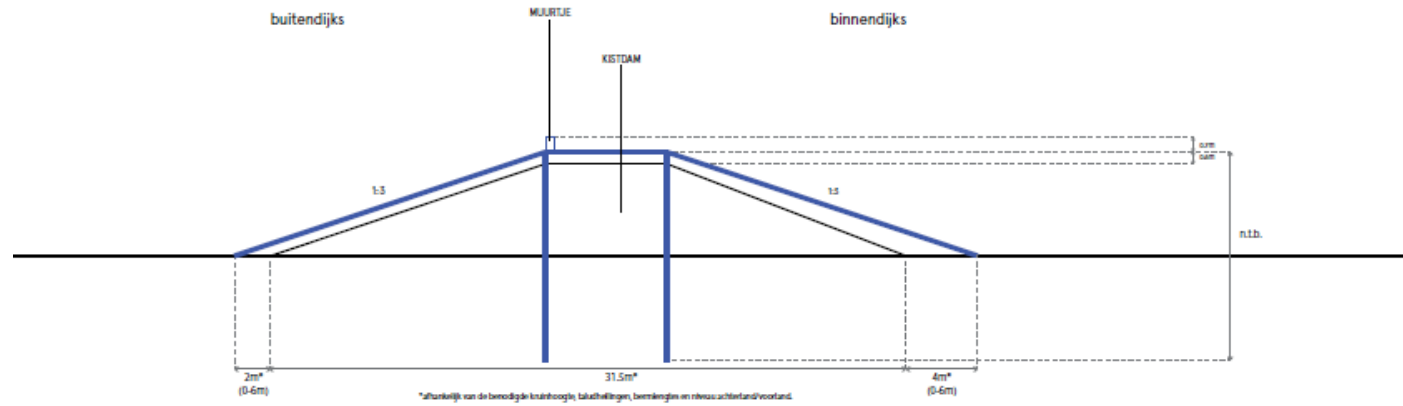
tegen de dijk aan staan, is maatwerk nodig. Het maatwerkprofiel voorziet hier in een damwand. Nabij het Hoornwerk komt een kistdam in combinatie met een harde buitenbekleding.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

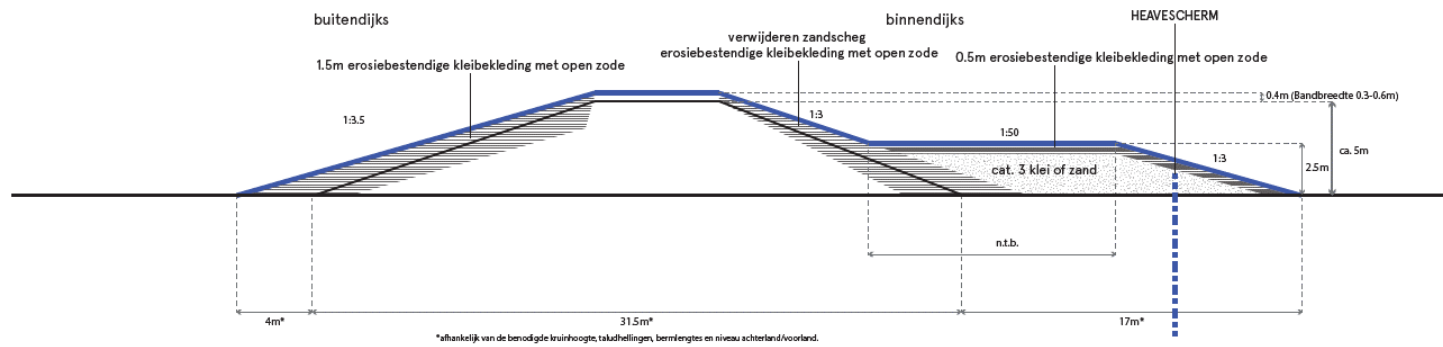
K1SB

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



K1LB

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



Figuur 3-3 Kansrijk alternatief 1 - Profielen stedelijk (K1SB) en landelijk (K1LB) gebied



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De Plasserwaard

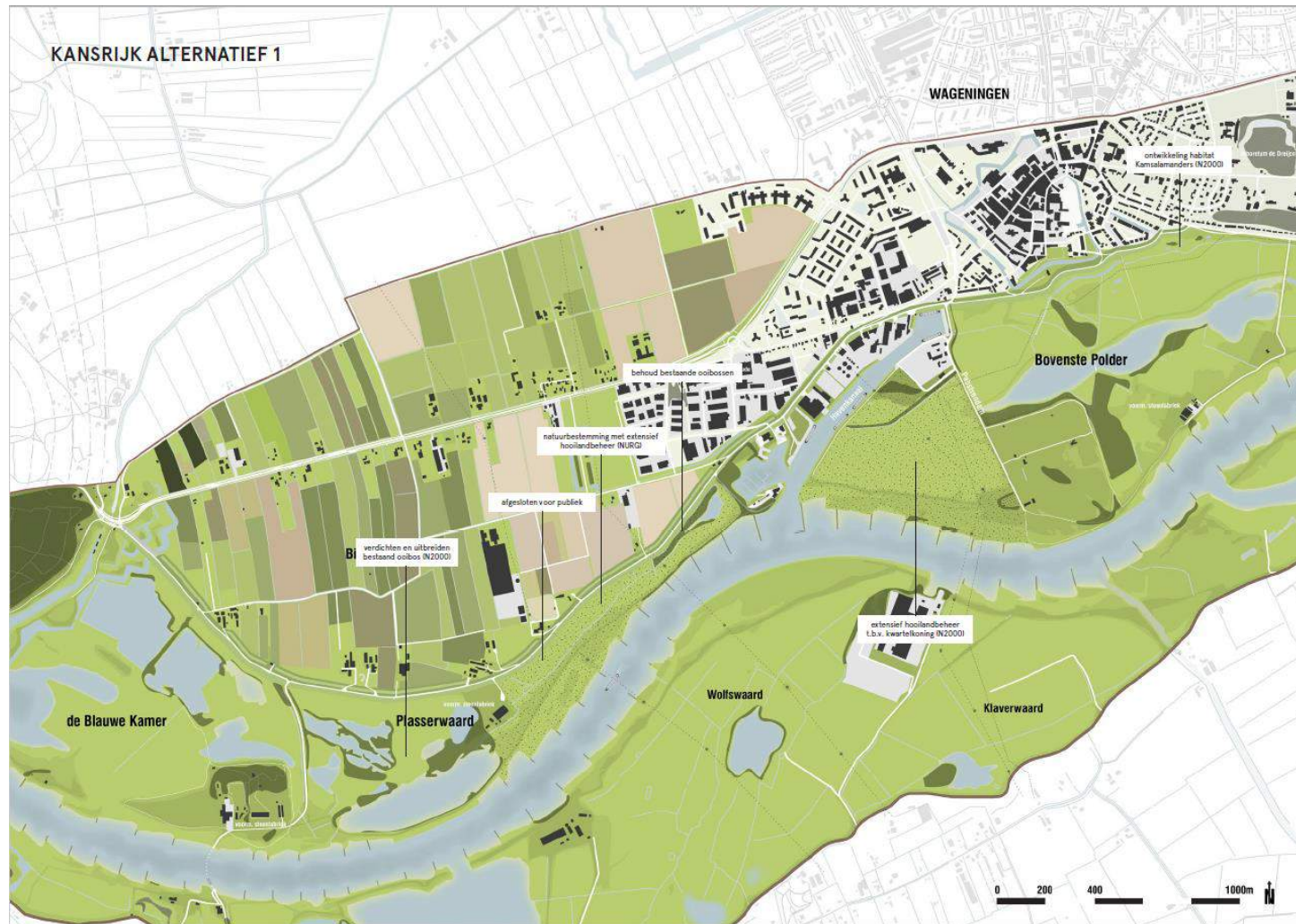
De Grebbedijk snijdt in dit alternatief door het landschap heen en er is relatief weinig interactie met het omringende landgebruik. De interactie die er in dit alternatief wel is, is gericht op natuurontwikkeling. In de Plasserwaard wordt door het verdichten en uitbreiden van het bestaande oobos ten westen van de voormalige steenfabriek en het herbestemmen van landbouwgrond voor natuur invulling gegeven aan de basis natuurdoelstellingen voor het project (Natura 2000 en NURG). Ook blijft de Plasserwaard afgesloten voor publiek zodat de verstoring voor natuur minimaal is. De bestaande oobossen in het oostelijk deel van de Plasserwaard blijven in hun huidige vorm behouden.

Driehoek en Bovenste Polder

In de Driehoek wordt invulling gegeven aan een deel van de Natura 2000-doelstellingen door het huidige hooilandbeheer te extensiveren waarmee het leefgebied van de kwartelkoning verbeterd wordt. In de Bovenste Polder wordt habitat ontwikkeld voor de kamsalamander. Deze soort gebruikt poelen als voortplantingswater en het omliggende grasland als foerageergebied na de voortplantingstijd. Door een aantal nieuwe (geïsoleerd gelegen) poelen aan te leggen kan het voortplantingsgebied voor de kamsalamander in de Bovenste Polder vergroot en verbeterd worden.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 3-4 Kansrijk alternatief 1 – Ontwerp en gebiedsambities



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **fugro**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

3.3.2 Kansrijk Alternatief 2: de brede Grebbedijk

In kansrijk alternatief 2 (KA2) wordt gezocht naar slimme combinaties tussen waterveiligheidsoplossingen en andere ruimtelijke opgaven. In dit alternatief wijzigt zowel de ligging als het profiel van de dijk sterk ten opzichte van de huidige situatie. De Grebbedijk wordt zoveel mogelijk met (gebiedseigen) grond versterkt en zal waar nodig worden verlegd en verbreed. De ruimteclaim van de dijk is groot, waardoor effecten optreden op landgebruik op en rondom de dijk. Er worden in dit alternatief relatief weinig versterkingstechnieken (minder dan in KA1 en KA3) toegepast waarbij constructies zoals damwanden worden gebruikt. Figuur 3-6 is een overzichtskaart met de ruimtelijke invulling van dit alternatief.

Dijk stedelijk

In het stedelijk gebied van Wageningen wordt de dijk aan de buitendijkse zijde verbreed door middel van het aanbrengen van een erosiebestendige kleibekleding. De dijk krijgt een breed profiel met aan de binnenkant een steunberm en aan de buitenkant van de huidige dijk een toegevoegde getrapte kruin. Door het toepassen van een relatief laag overslagdebiet (0,1 l/s/m) kan de berm aan de binnenzijde door de lage overslag mogelijk ook ruimte bieden voor medegebruik anders dan waterveiligheid. De getrapte kruin die ontstaat door het aanbrengen van bermen biedt ruimte voor fietsers en wandelaars. Het extra ruimtebeslag is in het stedelijk gebied ongeveer 20 meter, de dijk wordt maximaal 70 centimeter hoger dan in de huidige situatie. Bij de kop van het Havenkanaal en de Rijnhaven verandert het dijkprofiel in dit alternatief nauwelijks ten opzichte van de huidige situatie. Bij de Kop van het Havenkanaal wordt de dijk met maximaal 30 centimeter opgehoogd om te voldoen aan de hoogteopgave. De profielen voor de Veerstraat en het Bastion sluiten aan op het stedelijk basis – en maatwerkprofiel en kennen dezelfde versterkingstechnieken.

Dijk landelijk

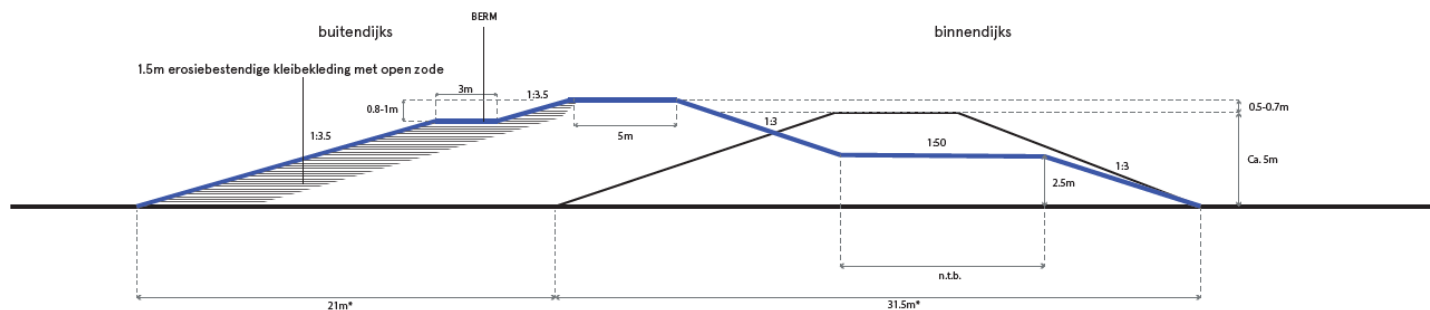
Ook in het landelijk gebied passen de keuzes binnen het concept van een brede dijk. Aan de buitendijkse zijde kan door de getrapte kruin het langzame verkeer gescheiden worden van gemotoriseerd verkeer. Aan de binnendijkse zijde wordt een brede berm aangelegd. De breedte hiervan is afhankelijk van de benodigde kwelweglengte en varieert tussen 10 en 70 meter. Ook het totale ruimtebeslag varieert dus in dit alternatief. Daar waar de ruimte door woningen of andere (niet waterkerende) elementen wordt beperkt wordt het ruimtebeslag geminimaliseerd door de toepassing van compacte versterkingsmethoden. Dit kan, afhankelijk van de locatie, door middel van damwanden of het aanbrengen van een heavescherm of zanddicht geotextiel.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K2SB

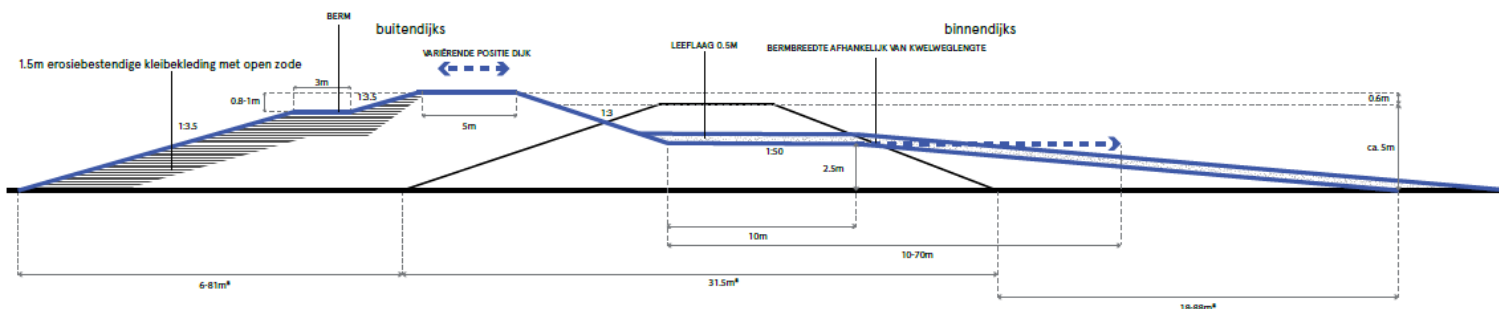
Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.

K2LB

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.

Figuur 3-5 Kansrijk alternatief 2 - Profielen stedelijk (K2SB) en landelijk (K2LB) gebied



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De Plasserwaard

In dit alternatief wordt nadrukkelijk gezocht naar het creëren van meerwaarde voor dijk, rivier, natuur én recreatie. De natuur in de uiterwaarden is onder meer gericht op het creëren van condities voor bepaalde habitatsoorten, zoals de kwartelkoning en de porseleinhoen. Ook wordt in dit alternatief recreatief medegebruik toegestaan in een deel van de uiterwaarden. In de Plasserwaard wordt in dit alternatief een geul gecreëerd die gedeeltelijk bijdraagt aan de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De geul biedt mogelijkheden voor natuurontwikkeling in de vorm van plas-dras oevers en kent seizoensgebonden recreatief medegebruik. Dit betekent dat recreatief medegebruik alleen toegestaan is buiten het broedseizoen en bij hoog water op de Nederrijn. De geul biedt zo een deel van het jaar (gemiddeld ca. 57 dagen¹⁰) een veilig alternatief voor het roeien op het Havenkanaal of op de Nederrijn. Ten noorden van de geul wordt een pad gerealiseerd vanwaar ook coaching zou kunnen plaatsvinden. Om de geul te kunnen realiseren, wordt de huidige zomerkade verlegd richting de Nederrijn. De dam die de verbinding vormt tussen de Grebbedijk en het terrein van de jachthaven VADA wordt afgegraven, zodat hier een permanente waterverbinding en dynamische riviernatuur ontstaat.

Door de invulling van gebiedsambities in de Plasserwaard wordt hier de doelstelling voor Natura 2000 niet volledig behaald. In KA2 wordt daarom de optie meegenomen om de dijk ter hoogte van de Plasserwaard te verleggen en het plangebied uit te breiden met de Wolfswaard aan de zuidoever van de Nederrijn. In de Wolfswaard wordt dan extra habitat ontwikkeld voor de kwartelkoning. Deze uitbreiding komt bovenop de uitbreidingsdoelstelling die er al is voor deze zuidoever. Voor het inrichten van de percelen van de zuidoever ontbreekt voorsnog echter het draagvlak bij terreineigenaren.

Driehoek en Bovenste Polder

De jachthaven en de Driehoek ten oosten van de Plasserwaard, worden heringericht. De jachthaven wordt verplaatst naar de dijkzijde en de kop van de huidige jachthaven (VADA) wordt verkleind en ingericht als een ecologische verbindingzone (EVZ). Het 'schiereiland' dat hierdoor ontstaat biedt kansen voor het verbinden van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe voor soorten als het edelhert.

In het noordelijk deel van de Driehoek wordt een waterplas aangelegd, die een veilig alternatief kan bieden voor het zwemmen in de Nederrijn. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een sloot of duiker. Het zuidelijke deel van de Driehoek biedt ruimte voor natuurontwikkeling. Zo wordt de zuidelijke oever van de waterplas ingericht als plas-dras oever en

¹⁰ De geul in de Plasserwaard is vanwege het broedseizoen en weersomstandigheden (wind en hoog water) niet het hele jaar beschikbaar als uitwijkmogelijkheid voor roeiers. Een uitgebreide analyse is opgenomen in de memo 'roeien op de geul bij (gedeeltelijke) vaarverboden' (Lievense, 15-04-2019)



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

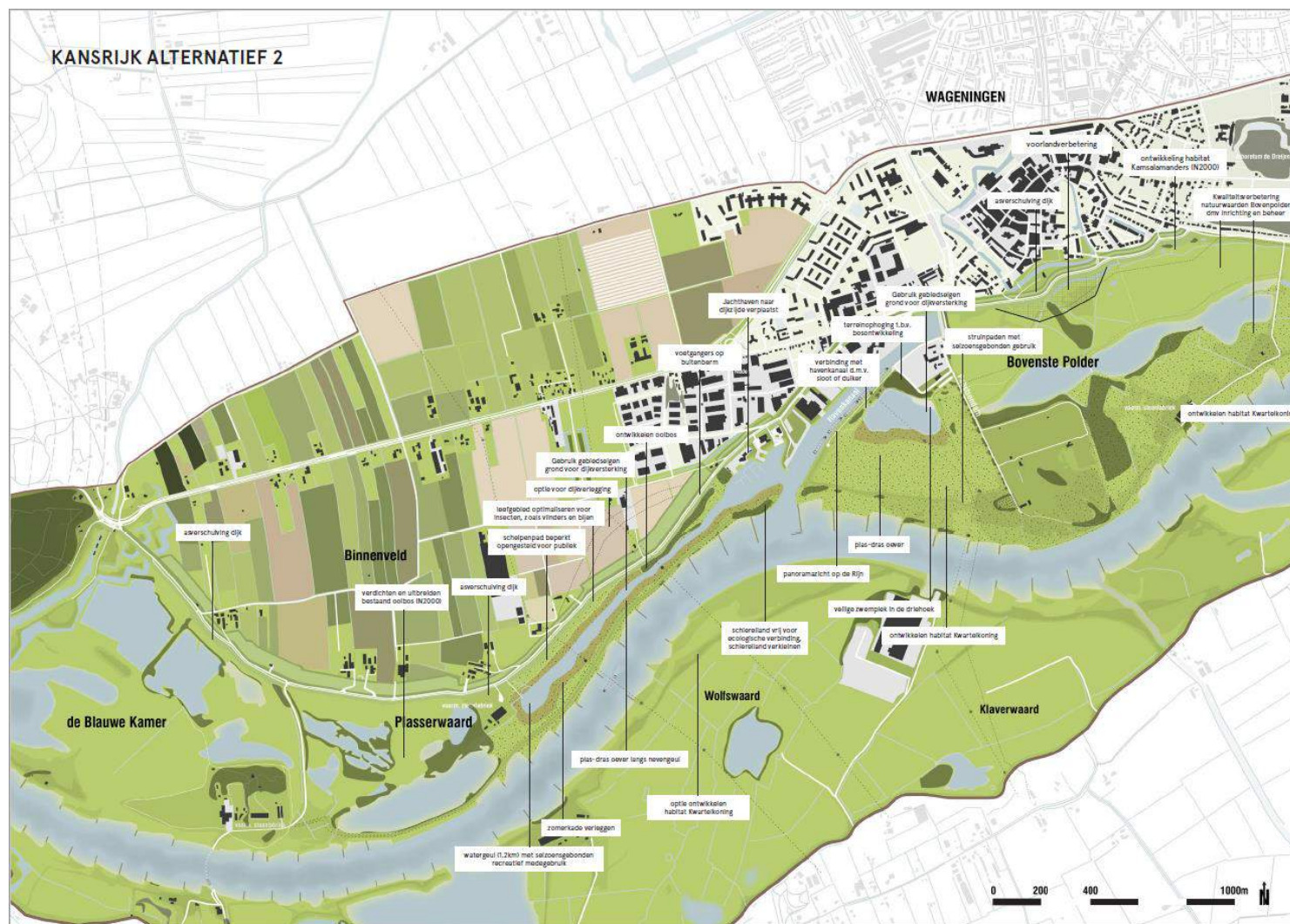
wordt het op het grasland habitat ontwikkeld voor de kwartelkoning. Dit deel van de Driehoek is beperkt toegankelijk voor publiek door middel van struinpaden die seizoensgebonden toegankelijk zijn.

In de Bovenste Polder wordt habitat voor de kamsalamander en de kwartelkoning verbeterd. De kamsalamander gebruikt poelen als voortplantingswater en het omliggende grasland als foerageergebied na de voortplantingstijd. Door een aantal nieuwe (geïsoleerd gelegen en zoveel mogelijk visvrije) poelen aan te leggen kan het voortplantingsgebied voor de kamsalamander in de Bovenste Polder worden vergroot en verbeterd. Het habitat van de kwartelkoning kan met name verbeterd worden door het (begrazing) beheer te optimaliseren.

Voor de kwaliteitsverbetering van de natuurwaarden in de Bovenste Polder worden plas-dras oevers aangelegd ten behoeve van de porseleinhoen aan de zuidoostzijde van het daar aanwezige oppervlaktewater.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 3-6 Kansrijk alternatief 2 – Ontwerp en gebiedsambities



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

3.3.3 Kansrijk Alternatief 3: de integrale Grebbedijk

In kansrijk alternatief 3 (KA3) anticipeert de dijk op een uniforme manier op de mee te koppelen gebiedsambities en zorgt hierbij voor een hoge verblijfskwaliteit op de dijk. Er wordt voor zowel het stedelijk als het landelijk traject gestreefd naar een zo eenduidig mogelijk profiel en een inrichting die de ruimtelijke kwaliteit vergroot. De dijk anticipeert op ambities in het gebied en is daarmee te zien als een katalysator voor de gebiedsontwikkeling. Figuur 3-8 en 3-9 zijn overzichtskaarten met de ruimtelijke invulling van dit alternatief.

Dijk stedelijk

In het stedelijk gebied van Wageningen wordt in dit alternatief gekozen voor een damwand in combinatie met een steunberm van 3 meter aan de buitendijkse zijde. Hierdoor blijft het extra ruimtebeslag beperkt. Er is door de binnendijkse taludverflauwing (van de huidige 1:2,6 naar 1:3) en de buitendijkse steunberm in totaal ongeveer 8 meter extra ruimte nodig: 2 meter binnendijs en 6 meter buitendijs. De getrapte kruin die op deze manier ontstaat zorgt ervoor dat fietsers en wandelaars meer ruimte krijgen en de routes tussen stad, dijk en de uiterwaarden aantrekkelijker worden. Op delen waar de ruimte beperkt is wordt het binnentalud verflauwd naar 1:3. Ook het ruimtebeslag blijft dan binnendijs hetzelfde als in de huidige situatie. De dijk wordt in dit alternatief in het stedelijk gebied tussen de 20 en 40 centimeter hoger dan in de huidige situatie. Bij de kop van het Havenkanaal verandert het dijkprofiel in dit alternatief nauwelijks ten opzichte van de huidige situatie. Bij de Rijnhaven wordt het dijkprofiel aangepast om de ontsluiting voor bedrijven te scheiden van de doorgaande routes op de Grebbedijk. De profielen voor de Veerstraat en het Bastion sluiten aan op het stedelijk basis – en maatwerkprofiel en kennen dezelfde versterkingstechnieken.

Dijk landelijk

In het landelijk gebied wordt de dijk verbreed door het aanleggen van een erosiebuffer en een verflauwing van het talud. Voor de bekleding aan de buitenzijde is gekozen voor een erosiebestendige kleibekleding met open zode. Binnendijs wordt in dit alternatief een drainage met een grindkoffer toegepast. De grindkoffer heeft een breedte van 10 meter en kan mogelijk worden afgedekt met grasbekleding. De drainage dient primair als piping oplossing, maar heeft ook een gunstig effect op de benodigde berm lengte voor de binnenwaartse macrostabiliteit. Op plaatsen waar de ruimte beperkt is wordt in dit alternatief in het landelijk gebied gekozen voor een damwand. Ten westen van de Blauwe Kamer wordt het Hoornwerk in vorm hersteld, zodat het een herkenbaarder element wordt in het landschap. De reconstructie wordt gedaan aan de hand van het advies van Bert Rietberg¹¹. Dit betekent dat het Hoornwerk op de originele hoogte (tussen de 12,89 en 11,64m) van 1785 wordt teruggebracht.

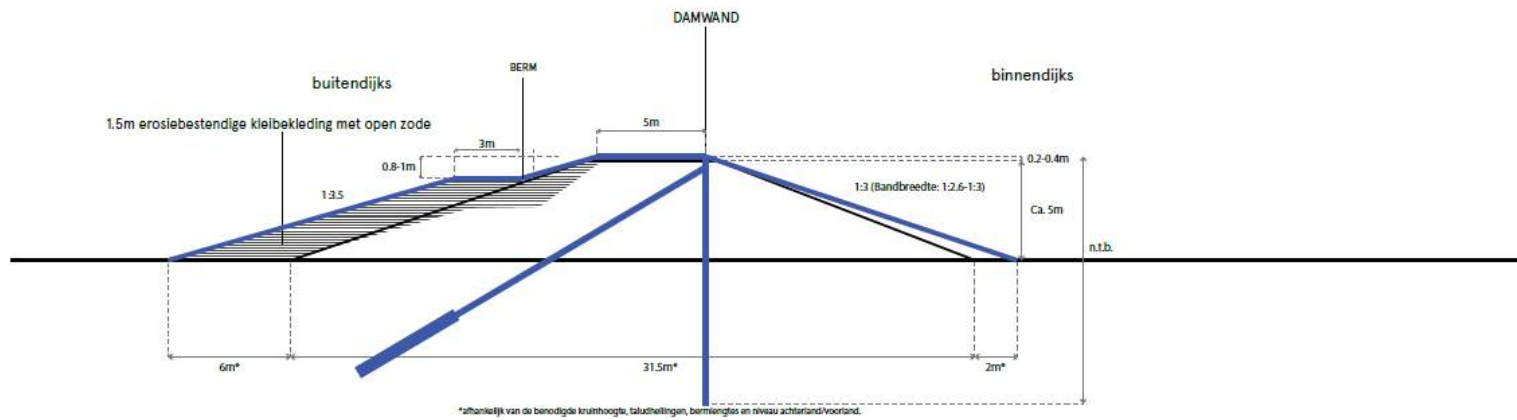
¹¹ Het Hoornwerk aan de Grebbe – Adviesbureau Grebbelinie, Bert Rietberg - 2010



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

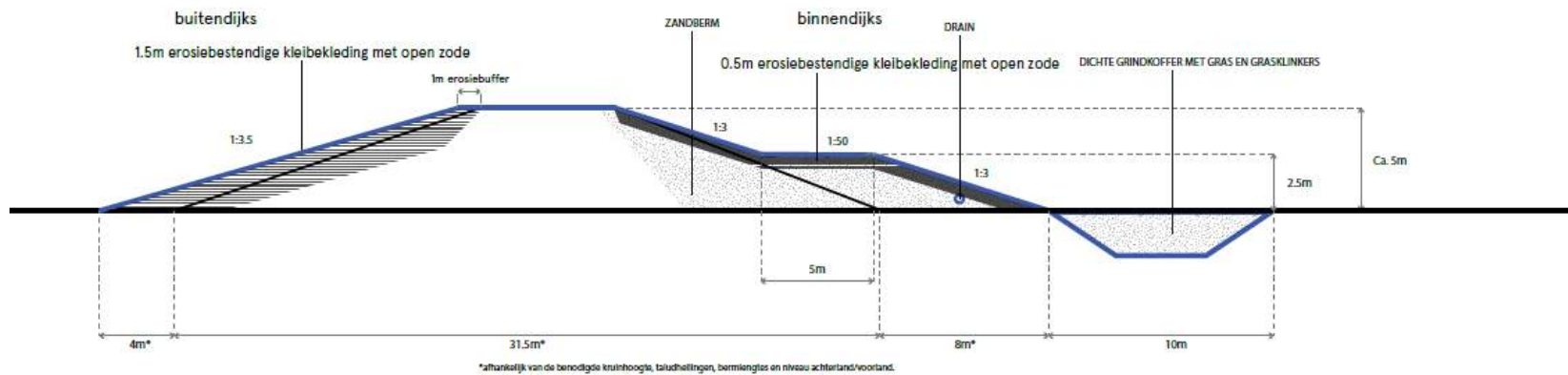
K3SB

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



K3LB

Open zode



Figuur 3-7 Kansrijk alternatief 3 - Profielen stedelijk (K3SB) en landelijk (K3LB) gebied



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **fugro**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De Plasserwaard

In de Plasserwaard wordt ingezet op natuurontwikkeling en het gebied wordt afgesloten voor publiek. Ten behoeve van KRW wordt hier de sloot verbreed en worden de oevers ontsteend, zodat er betere omstandigheden voor flora en fauna ontstaan. Ten westen van de voormalige steenfabriek wordt het bestaande oobos verdicht en uitgebreid. De huidige sloot in de Plasserwaard wordt tot maximaal zeven meter verbreed en benedenstreams aangetakt op de Nederrijn via een verlaagde zomerkade. Bovenstreams wordt de dam bij VADA verlaagd. In het gebied wordt habitat ontwikkeld voor de porseleinhoen en kwartelkoning maar er ontstaat ook ruimte voor grotere ecologische verbindingen. Door het vrijspelen van de locatie van de huidige jachthaven (VADA) wordt de potentie om een doorgaande ecologisch verbinding voor soorten als het edelhert te maken tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe benut.

Driehoek en Bovenste Polder

Door de jachthaven richting stad te verplaatsen krijgt de recreatieve activiteit een impuls en ontstaat er meer interactie tussen de stad en de uiterwaarden. Op het traject Rijnhaven wordt het dijkprofiel aangepast om de ontsluiting voor bedrijven te scheiden van de doorgaande routes op de Grebbedijk. Hiermee wordt de route over de Pabstsendam een vanzelfsprekende entree naar uiterwaarden, waar geen industrieel verkeer meer is. In dit alternatief wordt ingespeeld op de mogelijke verplaatsing van Bruil naar de huidige locatie van de jachthaven en het terrein van Argo. Wanneer Bruil verplaatst wordt krijgt het gebied tussen de waterplas en het Havenkanaal een groen karakter en kan Argo verplaatsen naar de locatie naast de nieuwe jachthaven.

In dit alternatief wordt veel interactie gezocht met andere gebiedsopgaven. De dijkversterking anticipeert hierbij op een slimme manier op ambities en veranderingen in het gebied. Zo kan een nieuwe stedelijke dijk bij Wageningen in de toekomst worden gecombineerd met een verplaatsing van Bruil, om de relatie tussen de stad en de uiterwaarden te optimaliseren. Op dit moment wordt hierin niet voorzien, maar de keuzes voor KA3 maken een verplaatsing in de toekomst niet onmogelijk (figuur 3-9).

De waterplas in de Driehoek krijgt een strand aan de noordzijde, dat goed verbonden is met de stad en een veilig alternatief biedt voor het zwemmen in de Nederrijn. De nieuwe waterplas is verbonden met het havenkanaal en kan gebruikt worden voor meerdere vormen van watersport. De jachthaven en watersportvereniging VADA worden in dit alternatief dan ook verplaatst naar de Driehoek. Waar de recreatie zich concentreert aan de noordzijde van de waterplas wordt aan de zuidzijde van de plas ingezet op natuurontwikkeling. Door de zomerkaden te verlagen en te kiezen voor ander beheer kan overstromingsgrasland ontstaan dat voor wandelaars toegankelijk is door middel van struinpaden.



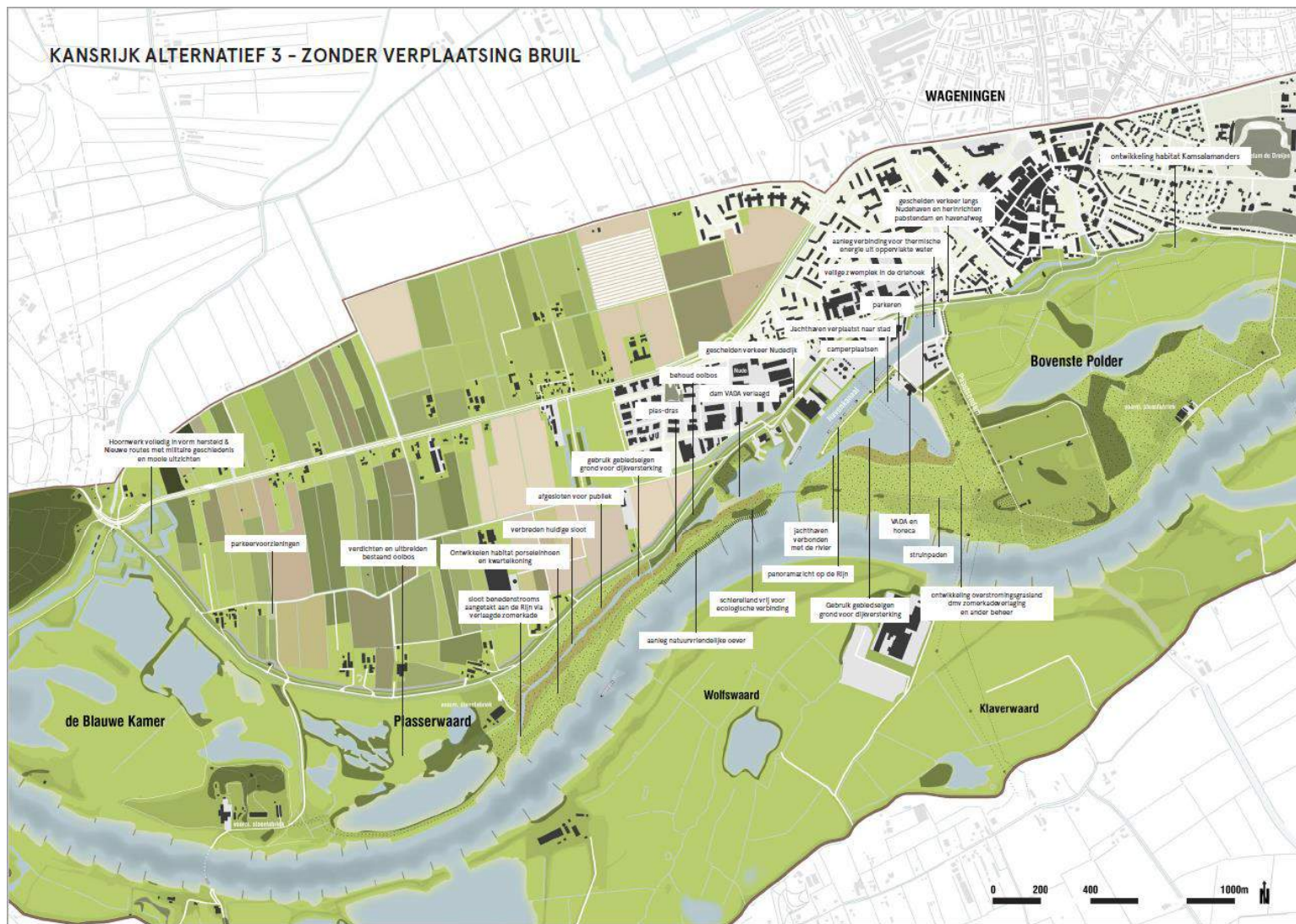
flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

In de Bovenste Polder wordt het habitat voor de kamsalamander verbeterd. De kamsalamander gebruikt poelen als voortplantingswater en het omliggende grasland als foerageergebied na de voortplantingstijd. Door een aantal nieuwe (geïsoleerd gelegen en zoveel mogelijk visvrije) poelen aan te leggen kan het voortplantingsgebied voor de kamsalamander in de Bovenste Polder worden vergroot en verbeterd.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 3-8 Kansrijk alternatief 3 (zonder verplaatsing Bruil) – Ontwerp en gebiedsambities

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

4 Beoordeling milieueffecten kansrijke alternatieven

Dit hoofdstuk beschrijft de milieueffecten van de drie kansrijke alternatieven. Om de verschillen tussen de kansrijke alternatieven te benadrukken wordt in dit hoofdstuk alleen ingegaan op onderscheidende criteria. Onderscheidend zijn de beoordelingscriteria die de verschillen tussen de alternatieven benadrukken. Ook de beoordelingscriteria die in alle alternatieven positief of negatief scoren, en daarmee onderscheidend zijn van de referentiesituatie zijn beschreven. De effecten zijn vanuit twee verschillende invalshoeken beschreven. In paragraaf 4.3 is per inhoudelijk thema een vergelijking tussen de alternatieven gemaakt. In paragraaf 4.4 is per deelgebied een totaalbeoordeling van de alternatieven gegeven. Een uitgebreide beschrijving van de beoordelingswijze en de milieueffecten is opgenomen in deel B van het MER.

4.1 Effectbeoordeling per deelgebied

De milieueffecten van de kansrijke alternatieven worden in het MER voor verschillende deelgebieden in beeld gebracht. De deelgebieden zijn bepaald aan de hand van de in de kansrijke alternatieven opgenomen bouwstenen. In de alternatieven worden in deze deelgebieden de meest specifieke keuzes gemaakt, bijvoorbeeld op het gebied van recreatie of cultuurhistorie. Zo wordt in KA3 een uitgesproken keuze gemaakt voor het Hoornwerk en geeft KA2 een onderscheidende invulling aan de geul in de Plasserwaard. Door per deelgebied de effecten te beoordelen worden de negatieve of positieve aspecten van dit soort keuzes duidelijker dan wanneer de kansrijke alternatieven als geheel worden beoordeeld.



Figuur 4-1 Deelgebieden effectbeoordeling



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Door de effectbeoordeling per deelgebied te beschrijven wordt het samenstellen van het voorkeursalternatief ondersteund, omdat inzicht wordt gegeven welk alternatief in welk deelgebied het beste scoort en waarom. Daarmee is het mogelijk om in het voorkeursalternatief kansrijke bouwstenen uit alle alternatieven op te nemen. Daarnaast wordt hiermee voorkomen dat een kansrijk alternatief door één of meerdere sterk positieve of negatieve bouwstenen gekleurd wordt. De deelgebieden die in de effectbeoordeling worden onderscheiden zijn weergegeven in figuur 4-1.

De deelgebieden dijkverlegging en Wolfswaard zijn toegevoegd ten behoeve van de opties in KA2. Deze deelgebieden komen dan ook alleen in de effectbeoordeling van KA2 terug. De deelgebieden Blauwe Kamer en Bovenste Polder zijn specifiek voor de effectbeoordeling natuur toegevoegd.

4.2 Beoordelingskader en wijze van beoordelen

In hoofdstuk 2 van dit MER is de huidige situatie van het plangebied beschreven en is toegelicht welke autonome ontwikkelingen spelen in en rond het gebied. In deel B van het MER wordt per thema meer in detail ingegaan op de huidige situatie en eventueel relevante autonome ontwikkelingen: de referentiesituatie wordt per thema belicht. In Tabel 4-1 is het beoordelingskader beschreven, met daarin opgenomen de thema's en de beoordelingscriteria per thema. In Tabel 4-2 is aangegeven hoe de effecten worden beoordeeld.

Tabel 4-1 Beoordelingskader MER

Thema	Criterium
Waterveiligheid	Benodigde inspectie- en monitoringinspanning
	Uitbreidbaarheid waterkering
	Innovatie
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk
	Continuïteit dijk
	Variatie in deelgebieden
	Belevingswaarde
	Landschappelijke eenheden
	Samenhang in programma
Landschap	Archeologische (verwachtings)waarden
	Aardkundige waarden
	Historische structuren en elementen
Bodem en water	Bestaande verontreinigingen
	Grondwaterhuishouding
	Waterstanden op de rivier en in de uiterwaard
	Dwarsstroming en morfologie
	Zwemwaterkwaliteit
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (aanleg – en gebruiksfase)
	Natuurnetwerk Nederland (NNN)
	Beschermde soorten (aanleg – en gebruiksfase)
Natuurontwikkeling	Natura 2000-doelen en NURG
	Kaderrichtlijn Water (KRW)
Leefomgeving	Woonkwaliteit
	Gebruik i.r.t. beheerwensen dijk en gebiedsontwikkelingen
	Geluidshinder (realisatiefase en gebruiksfase)
	Luchtkwaliteit
	Trillinghinder en schade aan gebouwen



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Thema	Criterium
Verkeer	Externe veiligheid
	Niet gesprongen explosieven
	Bereikbaarheid woningen en bedrijven
	Verkeersveiligheid
	Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute
Recreatie en toerisme	Scheepvaart
	Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie
	Mogelijkheden voor waterrecreatie
Wonen en werken	Mogelijkheden voor extensieve recreatie
	Behoud woonfunctie
	Behoud landbouwfunctie
	Behoud industrie functie
Duurzaamheid	Belemmeringen voor kabels en leidingen
	Energieopwekking
	Energie materiaalgebruik
	Klimaatadaptatie

Tabel 4-2: Schaal effectbeoordeling

Effectbeoordeling	Omschrijving
++	Groot positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen significant effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
--	Groot negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

De beoordeling is gebaseerd op de situatie zonder mitigatie en compensatie van milieueffecten. Wel is indien van toepassing een doorkijk gegeven naar mitigatie- en compensatiemogelijkheden.

Bij de beoordeling van de dijk in KA3 is uitgegaan van een grindkoffer die is afgedekt met gras. Omdat de technische haalbaarheid en wenselijkheid van een afgedekte grindkoffer nog verder moet worden uitgewerkt is ook een doorkijk gegeven naar de effecten van een niet afgedekte grindkoffer.

Om de opties van de dijkverlegging en de natuurinrichting van de Wolfswaard in KA2 te verkennen is een effectbeoordeling voor een beperkt aantal thema's uitgevoerd. Deze thema's zijn:

- Natuur (paragraaf 4.5 Mitigatie en compensatie)
- Ruimtelijke kwaliteit
- Wonen en werken (woonfunctie en landbouwfunctie)
- Bodem en water (rivierkunde, indicatief)

4.3 Effectvergelijking deelgebieden per thema

In deel B van het MER is een uitgebreide beschrijving gegeven van de uitgevoerde effectonderzoeken. In paragraaf 4.3 wordt hiervan een samenvatting gegeven, gericht op de onderscheidende criteria. In de beoordeling wordt telkens eerst ingegaan op de effecten voor 'dijk landelijk' en vervolgens voor 'dijk stedelijk'. In sommige gevallen zijn de effecten voor beide deelgebieden hetzelfde en wordt de toelichting voor landelijk en stedelijk samengevoegd.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

4.3.1 Waterveiligheid

Dit project is geïnitieerd om de waterveiligheid in de toekomst te borgen. Vanaf 1 januari 2017 gelden nieuwe veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen in Nederland (zie paragraaf 1.1.3). De uitgangspunten voor het ontwerp zijn afgestemd op de vastgestelde overstromingskans voor de Grebbedijk van 1/100.000 (signaleringsnorm), met de maximaal toelaatbare kans van 1/30.000. Alle kansrijke alternatieven voldoen aan deze normen voor waterveiligheid. Er zijn echter nog andere criteria, die van belang zijn voor de beoordeling van de kansrijke alternatieven op het gebied van waterveiligheid. Daarom zijn de kansrijke alternatieven voor het thema waterveiligheid ook beoordeeld op de volgende criteria:

- Benodigde inspectie en monitoring;
- Uitbreidbaarheid waterkering;
- Innovatie.

De inrichting van de uiterwaarden heeft geen invloed op waterveiligheid, anders dan eventuele effecten op rivierwaterstanden (zie paragraaf 4.3.4). De effecten op waterveiligheid zijn daarom alleen voor de dijk beschreven. In tabel 4-3 zijn de effectscores voor waterveiligheid opgenomen.

Tabel 4-3 Beoordeling dijkversterking thema waterveiligheid

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoorwerk	Stedelijk
Realiseren waterveiligheid	+	+	+	+	+	+	+	+
Benodigde inspectie- en monitoring	--	-	-	0	-	0	-	0
Uitbreidbaarheid waterkering	-	--	0	0	--	--	--	-
Innovatie	++	0	+	+	++	+	+	+

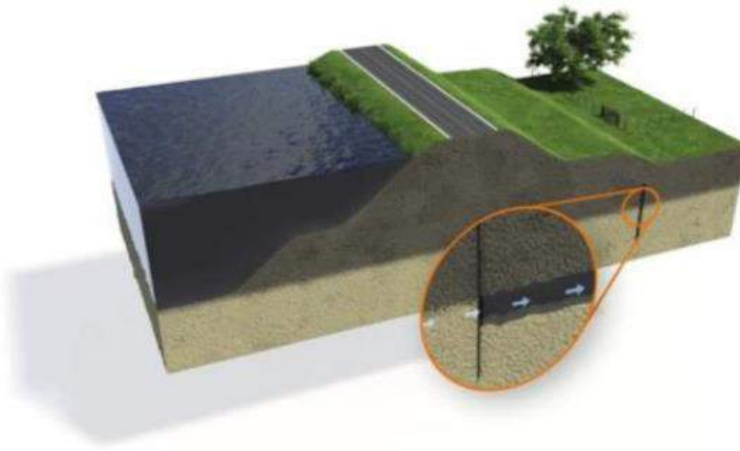
Dijk landelijk

De beoordeling van de Dijk landelijk is onderscheidend op alle drie de criteria. KA2 scoort het best op het thema waterveiligheid, omdat er voor dit alternatief geen zeer negatieve scores zijn. Zowel KA1 als KA3 scoren minder goed, op respectievelijk benodigde inspectie en monitoring en op uitbreidbaarheid.

Benodigde inspectie en monitoring

De effecten in KA1 worden zeer negatief beoordeeld (--). Er moet namelijk worden aangetoond dat het verticaal zanddicht geotextiel (zie Figuur 4-2) functioneert en dit ook in de toekomst blijft doen, maar er is weinig ervaring met deze techniek.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 4-2 Werking van Verticaal zanddicht geotextiel. Het geotextiel zorgt ervoor dat de binnendijkse pipe stopt en voorkomt dat het water zand meevoert (Bron: POV-piping)

KA2 wordt negatief beoordeeld (-), hoewel de beoordeling minder negatief is dan in KA1. In KA1 wordt zanddicht geotextiel toegepast, waarvan de werking moet worden aangetoond. In KA2 is dit echter een lokale maatwerkoplossing, terwijl in KA1 het zanddicht geotextiel over het hele traject wordt toegepast.

Ook KA3 wordt negatief beoordeeld (-). In dit alternatief worden een grindkoffer en een drain in de binnenberm aangebracht. De werking van de drain moet worden aangetoond en bij een afgedekte grindkoffer is slecht zichtbaar of deze goed werkt. Bij een niet afgedekte grindkoffer speelt deze slechte zichtbaarheid niet (0).

In KA1 wordt de dijk bij het Hoornwerk negatief beoordeeld (-), vanwege de benodigde periodieke inspectie van de steenzetting van de harde bekleding op het binnentalud. KA2 en KA3 worden hier neutraal beoordeeld (0).

Uitbreidbaarheid waterkering

De uitbreidbaarheid van KA1 wordt negatief beoordeeld (-), vanwege de toepassing van een heavescherm¹², zanddicht geotextiel en enkele honderden meters damwand op de maatwerklocaties. KA2 wordt neutraal beoordeeld (0). De maatregelen bestaan in hoofdzaak uit grondoplossingen, die eenvoudig uitbreidbaar zijn. Constructies, die slecht uitbreidbaar zijn, worden alleen op enkele locaties als maatwerkoplossing toegepast. Dit is anders dan in KA1, waar constructies op alle maatwerklocaties worden toegepast. KA3 wordt zeer negatief beoordeeld (--). De grindkoffer is niet uitbreidbaar. De grindkoffer sluit het mechanisme piping uit, en hoeft dus niet uitbreidbaar te zijn. Bij een uitbreiding ten behoeve van macrostabiliteit moet de grindkoffer echter wel vervangen of verschoven worden.

¹² Het effect van een heavescherm is dat de kwel vermindert en dat, nog belangrijker, de stroomsnelheid en daardoor de kans op erosie van de binnendijkse zandlaag afneemt. Een heavescherm kan worden uitgevoerd als damwand, of als een wand van slecht doorlatende grond (soilmix).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Het gaat verder om een groot volume en dit trekt grondwater aan tijdens de werkzaamheden. In alle gevallen wordt bij het Hoornwerk een kistdam aangebracht die niet uitbreidbaar is. Dit is niet onderscheidend, omdat dit een locatie specifieke oplossing is.

Innovatie

De beoordeling van KA1 op toepassing van innovaties is zeer positief (++). Bij het ontwerp van het buitentalud is rekening gehouden met reststerkte en over het hele traject wordt zanddicht geotextiel toegepast. KA2 wordt positief beoordeeld (+), door de toepassing van reststerkte voor de berekening van het buitentalud, toepassing van zanddicht geotextiel bij maatwerk en de inzet van HPT en MPT¹³ voor het ontwerp van de pipingberm. KA3 wordt zeer positief beoordeeld (++). De toepassing van reststerkte bij de berekening van het buitentalud, probabilistische berekening¹⁴ van de bekleding op het binnentalud en de nieuwe toepassingsvorm van de grindkoffer worden positief beoordeeld. In KA3 wordt ook het Hoornwerk opgehoogd. Hiermee wordt dit cultuurhistorische element in oude glorie hersteld en draagt het tevens bij aan de waterveiligheid. De toepassing van “building with culture” op het Hoornwerk en het afdekken van de grindkoffer worden samen met de andere innovaties zorgen voor de zeer positieve beoordeling (++).

Dijk stedelijk

In het stedelijk gebied scoort KA2 het best op het thema waterveiligheid. Zowel KA1 als KA3 scoren minder goed. De beoordeling van de Dijk stedelijk is onderscheidend op alle drie de criteria. De onderscheidende aspecten worden per criterium toegelicht.

Benodigde inspectie en monitoring

KA1 wordt negatief beoordeeld (-). In dit alternatief is periodiek inspectie van de aansluiting tussen kistdam en muurtje nodig. Daarnaast moet de bouwkundige staat en de werking van de coupure gemonitord worden. In KA2 wordt dit effect neutraal beoordeeld (0), omdat het ontwerp, net als de huidige situatie, een grondoplossing met grasbekleding omvat. KA3 wordt negatief beoordeeld (-), vanwege de benodigde inspectie van corrosie voor de 1,1 km aan damwand.

¹³ De HPT-sondering (Hydraulic Profiling Tool) en MPT-minipomproef (Mini-Pumping Test) zijn aparte technieken die in de praktijk zo goed als altijd gelijktijdig worden uitgevoerd. Met een HPT-sondering wordt tijdens het sonderen een constante hoeveelheid water via een gat in de sondeerstang de grond in gepompt. Hieruit kan de relatieve doorlatendheid in de bodem worden berekend. Met een MPT-minipomproef wordt op verschillende diepten een korte test (MPT) gedaan waarmee de absolute doorlatendheid de bergingscoëfficiënt wordt berekend. Dit wordt gebruikt om de relatieve doorlatendheid uit de HPT te vertalen naar een constant profiel van de doorlatendheid met de diepte.

¹⁴ Probabilistisch ontwerpen is een benadering van het technisch ontwerpen waarbij expliciet rekening wordt gehouden met risico's en onzekerheden. Bij het probabilistisch ontwerpen gaat het om twee vormen van onzekerheden: onzekerheden met betrekking tot de sterkte of capaciteit van een constructie en onzekerheden met betrekking tot de optredende belastingen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om onzekerheden met betrekking tot de sterkte van een dijk en met betrekking tot de hoogste waterstanden die kunnen optreden. De innovatie bestaat hierin dat preciezer wordt gerekend met risico's en onzekerheden dan tot nu toe gebruikelijk is. Daardoor vindt er een reductie plaats van gestapelde marges.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Uitbreidbaarheid waterkering

In KA1 wordt over 1,1 km lengte een kistdam met muurtje geplaatst. Deze constructie is niet uitbreidbaar (--). In KA2 wordt dit effect neutraal beoordeeld (0), omdat het ontwerp net als de huidige situatie een grondoplossing is. KA3 wordt negatief beoordeeld (-), vanwege de slechte uitbreidbaarheid van 1,1 km damwand.

Innovatie

KA2 en KA3 worden positief beoordeeld (+). Bij het ontwerp van het buitentalud is namelijk rekening gehouden met *reststerkte*. Dit is positief, omdat daardoor geen steenbekleding nodig is op het buitentalud. De dijk blijft daardoor groen. In KA1 is reststerkte slechts beperkt toegepast en is de beoordeling neutraal (0).

4.3.2 Ruimtelijke kwaliteit

Dijkversterking

De dijk is voor het thema ruimtelijke kwaliteit beoordeeld op de volgende criteria:

- Compactheid dijk;
- Continuïteit dijk;
- Variatie in deelgebieden;
- Belevingswaarde.

Voor de deelgebieden Dijk stedelijk en Dijk landelijk is hieronder beschreven op welke onderdelen de beoordeling onderscheidend is. Voor het landelijk gebied bij KA3 is een aparte score weergegeven voor het al dan niet afdekken van de grindkoffer. De beoordeling van de Dijk landelijk wordt in KA3 sterk beïnvloed door de ophoging van het Hoornwerk, terwijl deze ophoging niet onlosmakelijk verbonden is met de dijkversterking in deelgebied Dijk landelijk. Daarom is ook een score gegeven voor een KA3 zonder de integrale oplossing op het Hoornwerk. In Tabel 4-4 zijn de effectscores voor ruimtelijke kwaliteit van de dijkversterking opgenomen.

Tabel 4-4 Beoordeling dijkversterking thema ruimtelijke kwaliteit

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk <i>Afgedekte grindkoffer</i>	Landelijk <i>Niet afgedekte grindkoffer</i>	Landelijk <i>Zonder Hoornwerk</i>	Stedelijk
Compactheid dijk	-	0	--	-	0	-	0	0
Continuïteit dijk	-	+	-	0	0	-	0	+
Variatie in deelgebieden	0	0	-	-	++	+	+	++
Belevingswaarde	0	0	0	0	++	+	+	++



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk landelijk

In KA1 maken de steunbermen van ca 10 m breed de dijk minder compact (-) (figuur 4-4) en minder continu (-) door de maatwerkoplossingen bij woningen. KA2 heeft in het landelijk gebied een sterk negatieve score. De flauwere taluds in combinatie met de toevoeging van brede bermen (stabiliteit en piping tot 60 m) leiden tot een vermindering van de compactheid (--) en continuïteit (-) van de dijk. Hierdoor ontstaat ook een ongewenst verschil tussen de 4 deelgebieden. Een positief element van KA2 is de getrapte kruin in het landelijk gebied. Deze komt in deze score niet goed tot uiting, omdat de dijk op bovengenoemde onderdelen sterk negatief scoort. Door de toevoeging van een getrapte kruin langs het landelijk dijktraject krijgt de dijk een herkenbare route langs de dijk, wat een grote meerwaarde heeft in gebruik en de continuïteit en herkenbaarheid van de dijk vergroot.

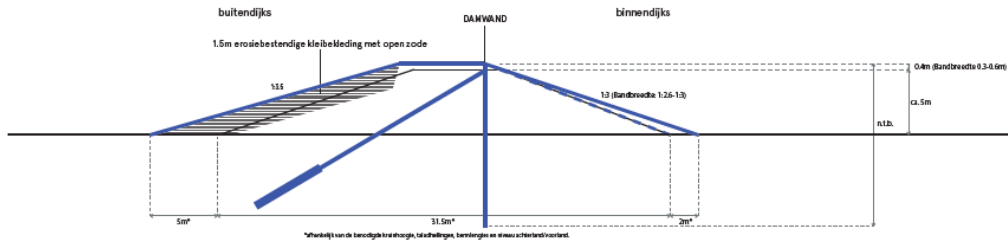
De effecten van het profiel van de dijk in landelijk gebied in KA3 scoren voor ruimtelijke kwaliteit neutraal. Zolang de binnendijkse drain met een leeflaag uitgevoerd kan worden in gras, blijft de dijk relatief compact. Wanneer de drain zonder leeflaag wordt uitgevoerd worden de continuïteit van de dijk (-) en de ruimtelijke kwaliteit (-) aangetast.

De zeer positieve score voor KA3 bij “variatie in deelgebieden” en “beleefbaarheid” zit niet zozeer in de dijk van het landelijk gebied maar in de samenhang met de Nude en het Hoornwerk. Dit zou ook bij een ander alternatief tot een postieve score leiden (++)

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

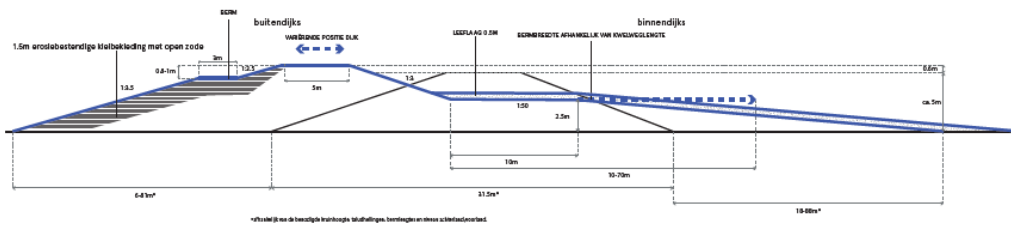
K1LM

Kritiek overslagdebiet: 1 V/s/m



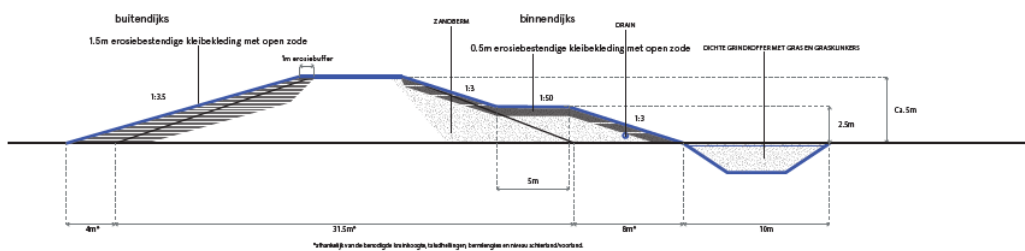
K2LB

Kritiek overslagdebiet: 0.1 V/s/m



K3LB

Open zode



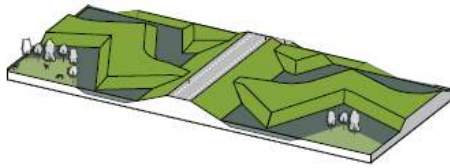
Figuur 4-3 Impact van nieuwe dijkprofielen (blauw) t.o.v. compactheid huidige situatie (zwart)

Met het herstel van de oorspronkelijke situatie van het Hoorwerk uit 1785 wordt de ruimtelijke kwaliteit en de beleving (++) verbeterd. Deze maatregel draagt ook bij aan het gewenste onderscheid in de 4 deelgebieden (++).

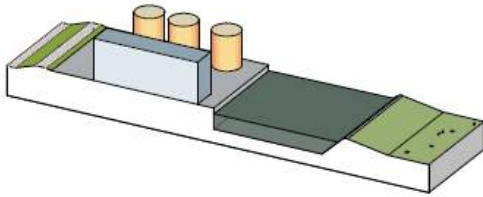
Andere oplossingen bij het Hoorwerk scoren negatief. Door de verhoging van de dijk neemt het ruimtebeslag toe ten opzichte van de huidige situatie (-) en wijzigt de ruimtelijke verhouding tussen Hoorwerk en dijk (-). Bij KA1 wordt de dijk in het Hoorwerk minder verhoogd, maar scoort de harde bekleding negatief.



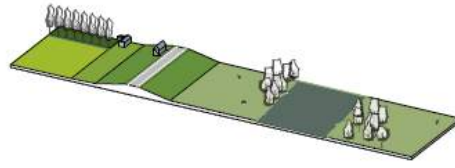
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



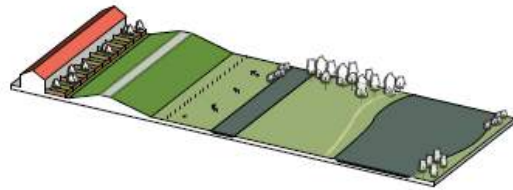
Deelgebied 1: Hoorwerk



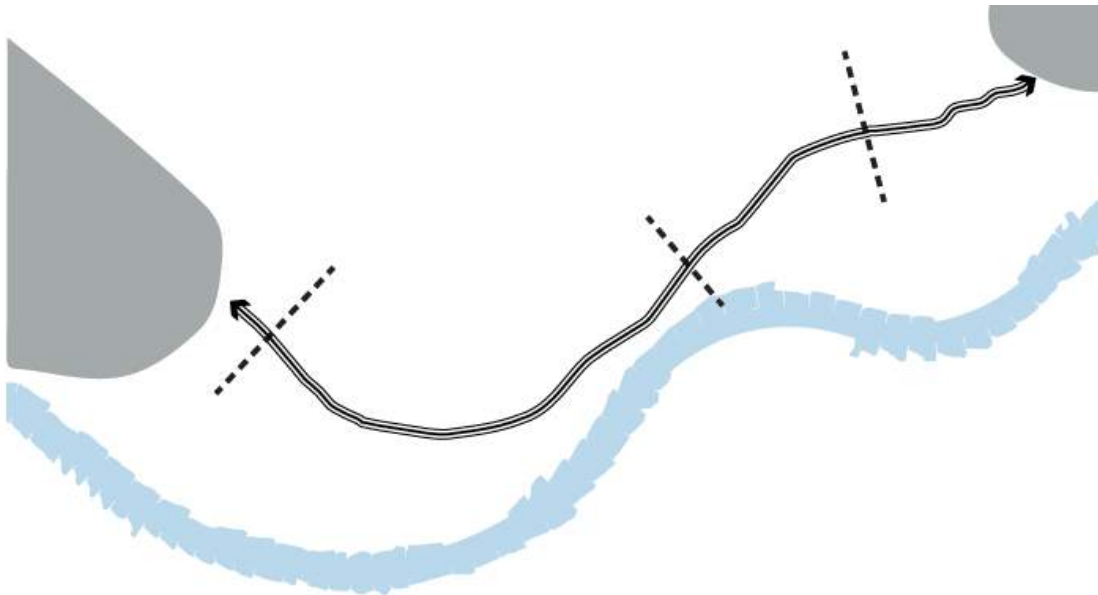
Deelgebied 3: Rijnhaven



Deelgebied 2: Binnenveld



Deelgebied 4: Wageningen



Figuur 4-4 Variatie in deelgebieden Grebbedijk (Flux, 2019)



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk stedelijk

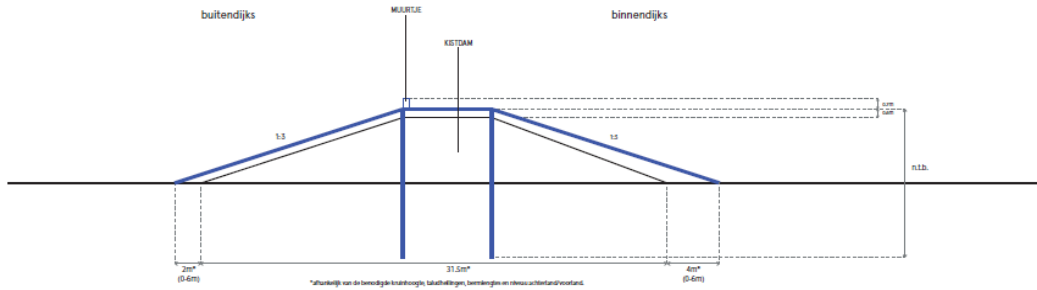
KA1 scoort op een enkel criterium positief en op de overige criteria neutraal. De dijk in het stedelijk gebied blijft continu en herkenbaar. De toevoeging van een muurtje bovenop de kruin kan bijdragen aan het verbeteren van de continuïteit (+). KA2 scoort het minst goed. De getrapte kruin langs het hele dijktraject langs de stad zorgt voor een verbetering van de continuïteit en de herkenbaarheid van de dijk, maar doordat de steunberm halverwege het dijktraject verwijnt, wordt de continuïteit van de dijk negatief aangetast (-). De brede steunbermen leiden ook tot een minder compacte dijk (figuur 4-5) en relatief veel verschil tussen de 4 deelgebieden (-).

De dijk in stedelijk gebied scoort voor ruimtelijke kwaliteit het beste in KA3. De dijk blijft continu en herkenbaar in het stedelijk gebied. De getrapte kruin buitendijks langs het hele dijktraject zorgt voor een verbetering van de continuïteit van de dijk (+). De Grebbedijk wordt sterker herkenbaar als geheel en er is onderscheid in de 4 deelgebieden (++)). De Rijnhaven wordt als traject samen met de stad/Pabstendam verbeterd als structuur (++)). De zeer positieve score zit niet zozeer in de dijk van het landelijk gebied maar in de samenhang met de Nude, en zou ook bij een ander alternatief tot een positieve score leiden.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

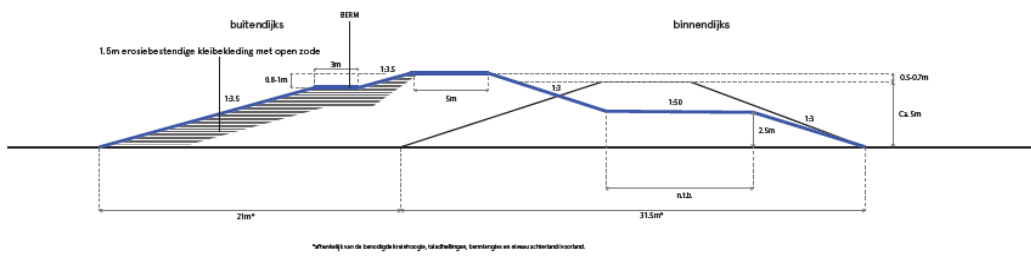
K1SB

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



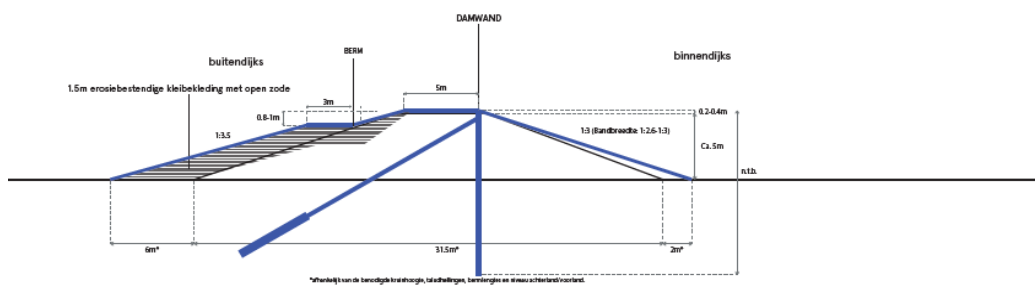
K2SB

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



K3SB

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



Figuur 4-5 Impact van nieuwe dijkprofielen (blauw) t.o.v. compactheid huidige situatie (zwart)



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Gebiedsambities

De gebiedsambities zijn voor het thema ruimtelijke kwaliteit beoordeeld op de volgende criteria:

- Landschappelijke eenheden;
- Samenhang in programma.

In Tabel 4-5 zijn de effectscores voor ruimtelijke kwaliteit van de gebiedsambities opgenomen.

Tabel 4-5 Beoordeling gebiedsambities thema ruimtelijke kwaliteit

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser- waard	Driehoek	Plasser- waard	Wolfs- waard	Dijkver- legging	Driehoek	Plasser- waard	Driehoek
Landschappelijke eenheden	+	+	0		+	0	++	++
Samenhang in programma	0	0	0		+	+	++	++

In KA1 zal ten opzichte van de huidige situatie landschappelijk relatief weinig veranderen. Er wordt meer natuur gerealiseerd in de uiterwaarden, wat het natuurlijke karakter van het buitendijkse landschap verder zal versterken (+). Net als in de huidige situatie is er weinig synergie en interactie tussen verschillende functies (0).

In KA2 zal de nieuwe geul en plas de uiterwaarden waterrijker maken en hiermee verder versterken als natuurlijk landschap. De ontwikkeling in de Plasserwaard wordt echter gedaan op het smalste deel van de gehele uiterwaarden, waarmee het doorgaande karakter van het natuurlijke landschap onder druk komt te staan. Bij de stad wordt vooral ingezet op natuurontwikkeling in de Driehoek, terwijl dit in de huidige situatie al een uitloopgebied is vanuit de stad en het hier ook potentie voor heeft. De Plasserwaard is in de huidige situatie een rustig gebied en een smalle strook natuur en wordt juist verder ingericht voor waterrecreatie in combinatie met natuur wat het karakter zal veranderen. De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad, waardoor de landschappelijke eenheid niet wordt versterkt (0).

In de optie met dijkverlegging krijgen de uiterwaarden rondom de Plasserwaard meer ruimte. Dit zorgt voor een versterking van de landschappelijke eenheden in het gebied, gezien de uiterwaarden als landschappelijke eenheid hierdoor meer zichtbaar zijn (+). Ook de samenhang in het programma verbetert en de natuur in de uiterwaarden is beter beleefbaar vanaf de dijk (+).

KA3 scoort zeer positief. De smalle geul en plas in de uiterwaarden kunnen de uiterwaarden waterrijker maken en hiermee verder versterken als natuurlijk landschap. Dit in tegenstelling tot de veel bredere geul in KA2, die er juist voor zorgt dat het landschap onder druk komt te staan. Verder is er ruimte voor een brede ecologische verbinding langs de rivier en op het smalle deel van de uiterwaarden (Plasserwaard) is er meer ruimte voor natuur (++). Er is veel synergie tussen verschillende programma's. De stad wordt beter verbonden met de uiterwaarden door herprofilering van de



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Pabstendam en de Grebbedijk in de Rijnhaven. De Driehoek wordt beter verbonden met de stad voor voetgangers en intensiever voor recreatief gebruik aan de noordzijde (dichter bij de stad) en extensiever voor natuur (dichter bij de rivier). Dit is een logische zoning. De verplaatsing van de watersport richting stad zal een extra synergie en uitwisseling opleveren tussen stad, watersport en jachthaven (++)). De Plasserwaard blijft, zoals het bestaande karakter, een rustig geïsoleerd uiterwaarden gebied waarin wordt ingezet op natuur.

4.3.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie beoordeeld op de volgende criteria:

- Archeologische (verwachtings)waarde;
- Aardkundige waarden;
- Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen.

Dijkversterking

In Tabel 4-6 zijn de effectscores voor landschap, cultuurhistorie en archeologie van de dijkversterking opgenomen. Voor het landelijk gebied is 'archeologie' voor alle alternatieven negatief, KA3 met de ophoging van het Hoornwerk is onderscheidend voor het criterium 'historische structuren en elementen'.

Tabel 4-6 Beoordeling dijkversterking thema landschap, cultuurhistorie en archeologie

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoornwerk	Stedelijk
Archeologie	-	-	-	-	-	-	-	-
Aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0	0	0
Historische structuren en elementen	-	0	-	0	++	++	0	0

Dijk stedelijk

Archeologie

In alle alternatieven worden door het graven en aanbrengen van constructies mogelijk (hoge) archeologische waarden verstoord (-), omdat voor de Grebbelinie een hoge archeologische verwachting geldt voor de Nieuwe Tijd (sporen van verdedigingswerken en gevechtshandelingen in de vorm van wallen en grachten, restanten van loopgraven en kazematten, munitieresten en resten van persoonlijke uitrusting). In KA3 wordt het Hoornwerk opgehoogd. Zolang niet ontgraven wordt is er geen effect op archeologische waarden. Voor het buitendijkse deel van het Hoornwerk geldt een trefkans op aquatische archeologie en een hoge trefkans op archeologie op land. Ontgravingen kunnen een negatief effect hebben. Voor het binnendijkse deel van het Hoornwerk is geen onderzoek beschikbaar.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk stedelijk

Archeologie

In alle alternatieven worden door het graven en aanbrengen van constructies mogelijk (hoge) archeologische waarden verstoord (-), omdat in de smalle zone langs de Grebbedijk ter hoogte van Wageningen een hoge verwachtingswaarde voor alle archeologische perioden (vroeg prehistorie tot en met de Nieuwe Tijd) geldt.

Gebiedsambities

In Tabel 4-7 zijn de effectscores voor landschap, cultuurhistorie en archeologie van de gebiedsambities opgenomen. Voor de gebiedsambities zijn de criteria 'historische structuren' en 'aardkundige waarden' voor alle alternatieven neutraal. De beoordeling is wel onderscheidend voor het criterium archeologische (verwachtings)waarde.

Tabel 4-7 Beoordeling gebiedsambities thema landschap, cultuurhistorie en archeologie

Criterium	KA1 Smalle Grebbedijk		KA2 Brede Grebbedijk				KA3 Integrale Grebbedijk	
	Plasser-waard	Driehoek	Plasser-waard	Wolfs-waard	Dijkver-legging	Driehoek	Plasser-waard	Driehoek
Archeologische waarden	0	0	-			-	-	-
Aardkundige waarden	0	0	0			0	0	0
Historische structuren en elementen	0	0	0			0	0	0

Archeologie

In de uiterwaarden geldt een trefkans voor 'aquatische (watergebonden) archeologie' tussen 1 en 6 meter onder maaiveld. In KA2 en KA3 zijn vergravingen dieper dan 1 meter voorzien in de uiterwaarden. Deze alternatieven worden daarom negatief beoordeeld voor zowel de Plasserwaard als de Driehoek (-).

4.3.4 Bodem en water

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema bodem en water beoordeeld op de volgende criteria:

- Bestaande verontreinigingen;
- Grondwaterhuishouding;
- Waterstanden op de rivier en in de uiterwaard;
- Dwarsstroming en morfologie;
- Zwemwaterkwaliteit.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijkversterking

In Tabel 4-8 zijn de effectscores voor bodem en water van de dijkversterking opgenomen. Het criterium 'bestaande verontreinigingen' scoort voor alle alternatieven neutraal. Er is bodemonderzoek verricht, waaruit gebleken is dat geen bestaande verontreinigingen aanwezig zijn ter plaatse van de maatregelen. Voor het criterium grondwater is de beoordeling wel onderscheidend maar alleen voor Dijk landelijk, dit aspect wordt voor KA2 positief (+) beoordeeld en voor KA3 negatief (-). Rivierwaterstanden, dwarsstroming en morfologie worden neutraal beoordeeld in alle alternatieven. Vanwege het waterveiligheidsbelang wordt hier toch een toelichting op gegeven.

Tabel 4-8 Beoordeling dijkversterking thema bodem en water

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoornwerk	Stedelijk
Bestaande verontreinigingen	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondwaterhuishouding	0	0	+	0	-	-	-	0
Waterstanden (rivier)	0	0	0	0	0	0	0	0
Dwarsstroming en morfologie	0	0	0	0	0	0	0	0
Zwemwaterkwaliteit		n.v.t.		n.v.t.				n.v.t.

Dijk landelijk en stedelijk

Waterstanden (rivier), dwarsstroming en morfologie

KA2, het alternatief met de grootste kruinverlegging, is rivierkundig doorgerekend. Het effect op de maatgevende waterstand is minder dan 1 mm. Hiermee krijgt dit alternatief score (0). Het effect van KA1 en KA3 is nog kleiner en krijgt dus ook een neutrale score (0).

Dijk landelijk

Grondwaterhuishouding

De Grebbedijk ligt in een complexe geohydrologische omgeving met gestuwde afzettingen en een grondwaterstroming vanuit de stuwwallen en een grondwaterstroming vanuit de rivier (bij hoog water). Er zijn in deze fase geen geohydrologische berekeningen uitgevoerd, omdat de verwachting is dat de dijkversterking slechts een beperkt effect zal hebben. Door de lange pipingbermen neemt in KA 2 het waterbezwaar tijdens hoogwatersituaties af (+). Mogelijk heeft het aanleggen van een grindkoffer in KA3 (landelijk gebied) een negatief effect op de directe omgeving (-). De hoge doorlatendheid van de grindkoffer heeft als neveneffect een drainerende werking op de aanliggende percelen. Dit kan in droge periodes tot extra verdroging van de perceelranden leiden. De waterdoorlatende schermen (verticaal zanddicht geotextiel), die worden toegepast in het basisprofiel van KA1 en het maatwerkprofiel van KA2 hebben een minimaal effect op de grondwaterstroming en grondwaterstanden (0). Niet waterdoorlatende constructies (damwanden), die in alle alternatieven in



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

het basisprofiel en/of de maatwerkprofielen worden toegepast kunnen een effect hebben op de grondwaterstroming, wanneer een te groot deel van het watervoerend pakket wordt afgesloten. Hier is mogelijk sprake van in het westelijk deel van het plangebied (Hoornerk). Omdat hier ook in de huidige situatie al een kistdam aanwezig is wordt geen negatief effect verwacht van de nieuwe kistdam in alle alternatieven (0).

Gebiedsambities

In Tabel 4-9 zijn de effectscores voor bodem en water van de gebiedsambities opgenomen. De beoordeling voor de Plasserwaard en de Driehoek is onderscheidend voor grondwater, rivierwaterstanden en zwemwaterkwaliteit. Er is bodemonderzoek verricht, waaruit gebleken is dat geen bestaande verontreinigingen aanwezig zijn ter plaatse van de maatregelen. Dit criterium scoort daarom voor alle alternatieven neutraal.

Tabel 4-9 Beoordeling gebiedsambities thema bodem en water

Criterium	KA1 Smalle Grebbedijk		KA2 Brede Grebbedijk				KA3 Integrale Grebbedijk	
	Plasser- waard	Driehoek	Plasser- waard	Wolfs- waard	Dijkver- legging	Driehoek	Plasser- waard	Driehoek
Bestaande verontreinigingen	0	0	0			0	0	0
Grondwaterhuishouding	0	0	-			0	-	0
Rivierwaterstanden	0	0	0		+	0	0	0
Dwarsstroming en morfologie	0	0	0		0	0	0	0
Zwemwaterkwaliteit	0	0	0			+	0	+

Plasserwaard

Grondwaterhuishouding

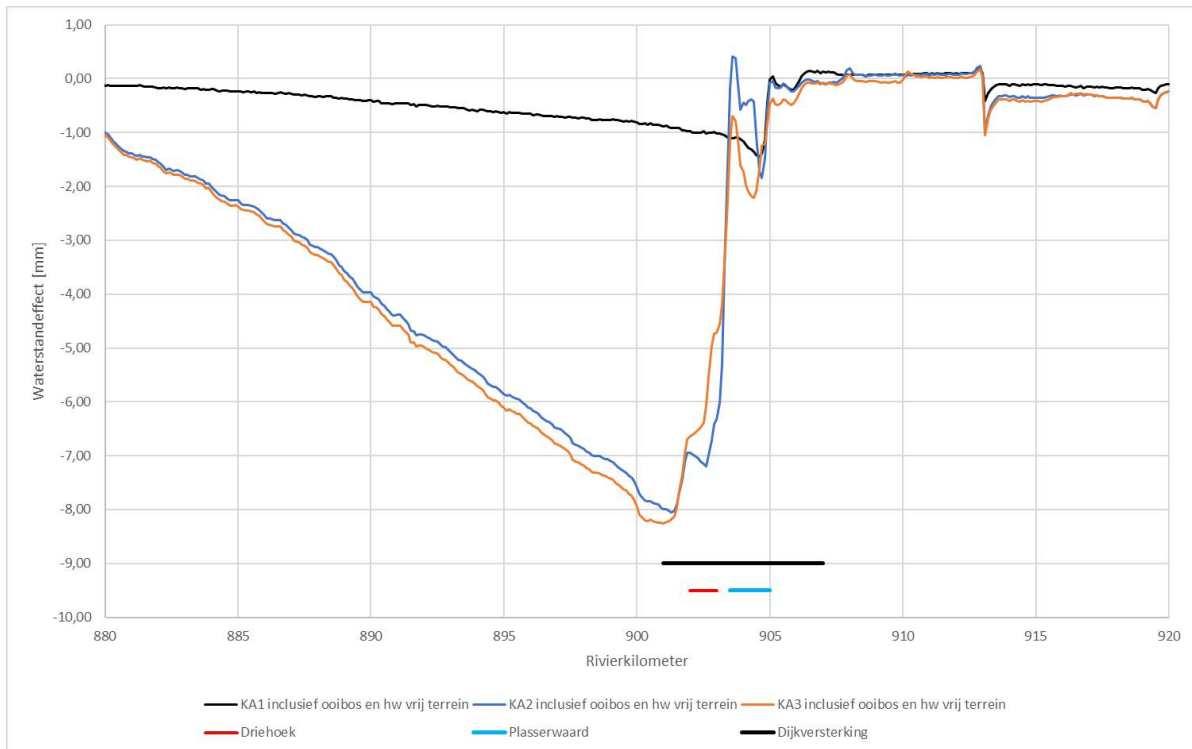
Het aanleggen van een geul in de Plasserwaard zal waarschijnlijk leiden tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied. Dit is negatief beoordeeld (-). Een geohydrologische modellering is in de volgende fase nodig om de omvang van het effect te kwantificeren.

Rivierwaterstanden, dwarsstroming en morfologie

De geul in de Plasserwaard heeft in combinatie met een verlaging van de zomerkade een waterstands daling tot gevolg, maar ook een piek bij de uitstroom (ter hoogte van de steenfabriek). In de alternatieven is 7 ha oobos opgenomen in de Plasserwaard en is een hoogwatervrij terrein verwijderd. Dit hoogwatervrije terrein is vergund, maar is niet daadwerkelijk opgehoogd. De effecten van de alternatieven inclusief oobos en verwijderen van het hoogwatervrije terrein zijn weergegeven in Figuur 4-6. Alle alternatieven hebben als geheel een ongeveer neutraal effect (0) op de waterstand op de as van de rivier. Wel is een verdere detaillering nodig in de planuitwerking, om meer zekerheid te krijgen omtrent de effecten en de haalbaarheid om de vergunning voor het hoogwatervrije terrein te laten vervallen. De oobosontwikkeling leidt in alle alternatieven tot een lokaal effect op de

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

waterstand in de uiterwaard van maximaal 5 mm. Elders in de uiterwaarden zijn de effecten kleiner, ordegrrootte enkele millimeters. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).



Figuur 4-6 Waterstandseffect alternatieven inclusief oobos en verwijderen hoogwaterrijn terrein

De dijkverlegging bij de Plasserwaard is ook doorgerekend en deze levert een klein positief effect op van ca 2 mm (+).

Driehoek en Bovenste polder

Grondwaterhuishouding

Het aanleggen van een waterplas in de Driehoek zal waarschijnlijk leiden tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied. Dit is negatief beoordeeld (-). Een geohydrologische modellering is in de volgende fase nodig om de omvang van het effect te kwantificeren.

Zwemwaterkwaliteit

In KA1 wordt geen zwemwater aangelegd en is de beoordeling neutraal (0). In KA2 wordt in de Driehoek een waterplas met een zwemstrand aangelegd. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een duiker. In KA3 wordt ook een waterplas aangelegd met een zwemstrand en een jachthaven. Deze staat in open verbinding met het Havenkanaal. In beide alternatieven kan naar verwachting een groot deel van de tijd een goede zwemkwaliteit worden gerealiseerd (+), hoewel in het zomerseizoen problemen met blauwalg niet worden uitgesloten en voor een deel van de tijd tot beperkingen voor de zwemfunctie kunnen leiden.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

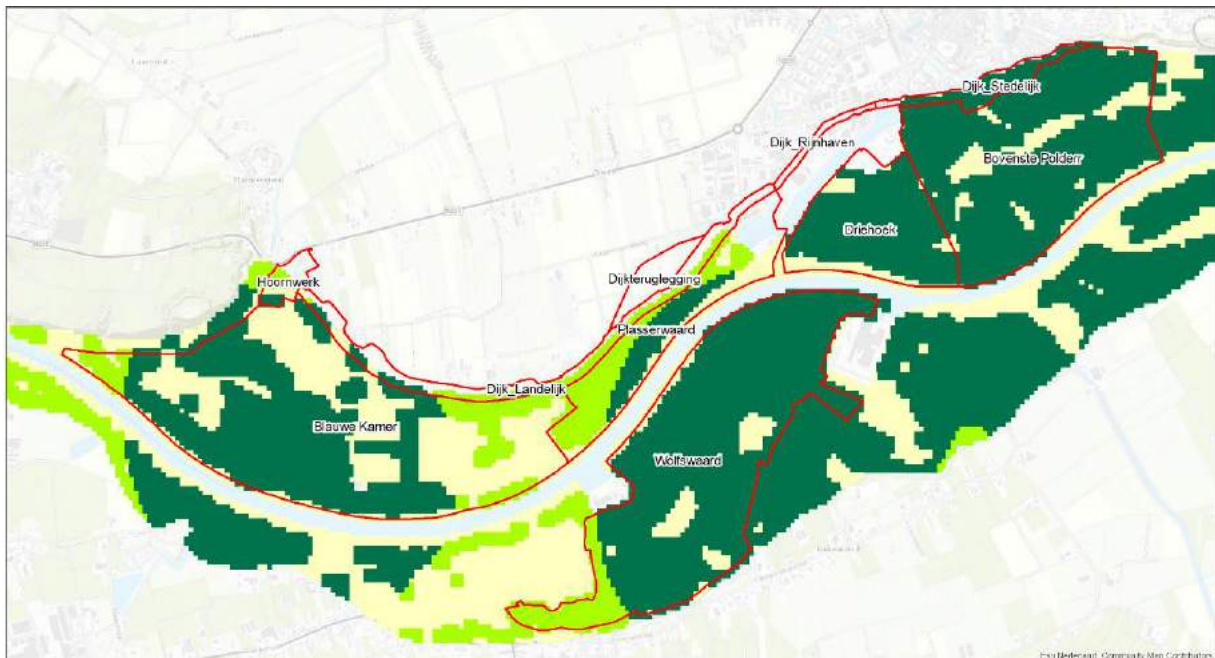
4.3.5 Natuurbehoud

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema natuurbehoud beoordeeld op de volgende criteria:

- Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (gebruiksfase)
- Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (aanlegfase)
- Natuur Netwerk Nederland
- Beschermde soorten (gebruiksfase)
- Beschermde soorten (aanlegfase)
- Beschermde soorten (aanlegfase)

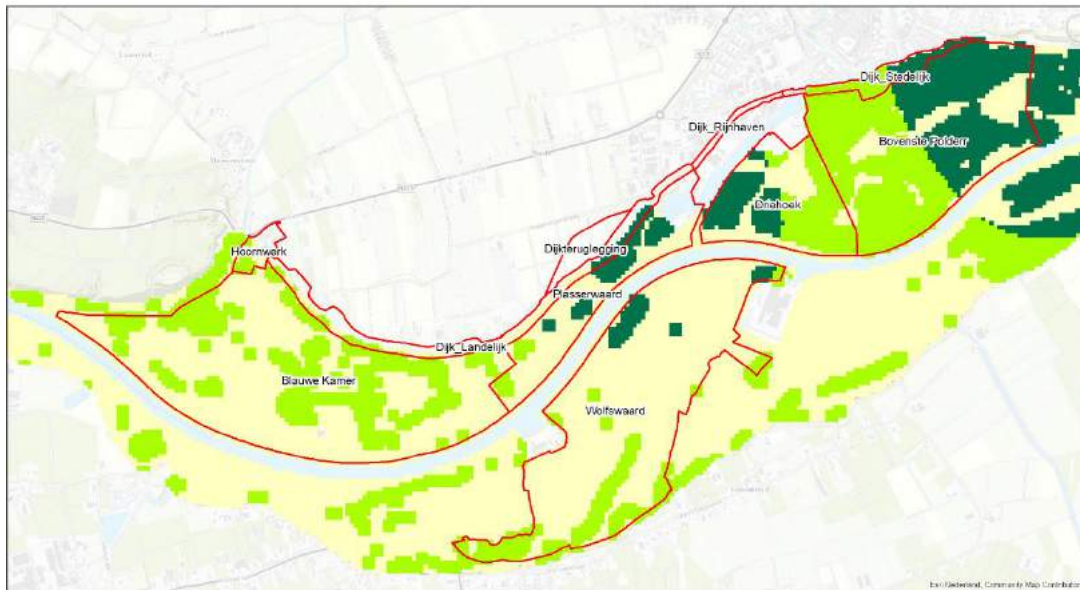
Deze rapportage, het MER Fase 1, beschrijft met name effecten in de gebruiksfase. De beoordeling voor natuur vormt hierop een uitzondering. Hier zijn ook effecten in de aanlegfase beoordeeld, omdat deze bepalend zijn voor de vergunbaarheid van het project. Voor het beoordelingscriterium stikstofdepositie is er in de gebruiksfase geen tot weinig invloed op emissiebronnen en stikstofdepositie. De effectbeoordeling richt zich voor dit onderdeel enkel op de realisatiefase.

Oppervlakteverlies en versnippering kunnen een permanent effect hebben op de Natura2000 instandhoudingsdoelstellingen. Op basis van de instandhoudingsdoelstellingen dient voor het plangebied onder meer rekening te worden gehouden met de kwartelkoning en porseleinhoen. Het leefgebied van de kwartelkoning en porseleinhoen is weergegeven in Figuur 4-7 en Figuur 4-8. De begrenzing van het Natuur Netwerk Nederland (NNN) is weergegeven in Figuur 4-9.

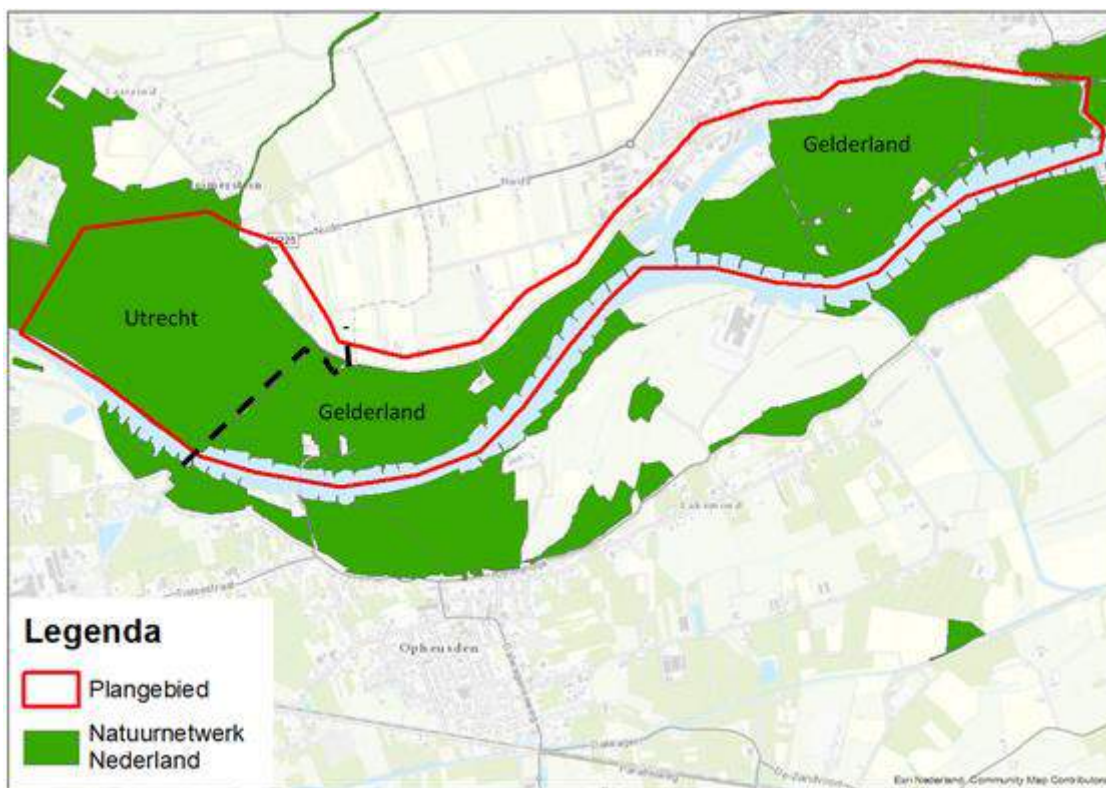


Figuur 4-7: Leefgebied kwartelkoning conform huidig beheerplan, in beige ongeschikt leefgebied, in licht groen mogelijk bezet leefgebied en in donkergroen bezet geschikt leefgebied (Provincie Gelderland, 2018). Het rode kader vormt de begrenzing van het plangebied.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 4-8: Leefgebied porseleinhoen conform huidig beheerplan, in beige ongeschikt leefgebied, in licht groen mogelijk bezet leefgebied en in donkergroen bezet geschikt leefgebied (Provincie Gelderland, 2018). Het rode kader vormt de begrenzing van het plangebied.



Figuur 4-9 Begrenzing Natuurnetwerk Nederland in de provincies Gelderland en Utrecht

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijkversterking

In Tabel 4-10 zijn de effectscores voor natuurbehoud van de dijkversterking opgenomen. De effecten zijn daaronder beknopt samengevat. Voor een uitgebreide beschrijving per soort, per habitatype, met onderscheid naar de verschillende mechanismen van aantasting, wordt verwezen naar de ecologische alternatievenafweging ¹⁵.

Tabel 4-10 Beoordeling dijkversterking thema natuurbehoud

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	landelijk	stedelijk	landelijk	stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoornwerk	Stedelijk
Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	0	0	-	-	--	--	0	0
Natura2000-gebieden (aanlegfase)	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	-	0	-	0	--	--	0	0
Beschermde soorten (gebruiksfase)	0	0	0	0	0	0	0	0
Beschermde soorten (aanlegfase)	-	-	-	-	-	-	-	-

Dijk landelijk

De beoordeling van de Dijk landelijk is negatief voor KA1 en zeer negatief voor KA2 en KA3. De beoordeling is in alle alternatieven negatief voor de effecten op Natura 2000-gebied en de stikstofdepositie in de aanlegfase. De beoordeling is onderscheidend tussen de alternatieven voor de effecten op Natura 2000-gebied in de gebruiksfase, de effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en de effecten op beschermde soorten in de aanlegfase.

Natura 2000-gebieden (gebruiksfase)

In KA1 en KA2 is er een zeer beperkte oppervlakte verandering van respectievelijk circa 0,08 hectare en 0,06 hectare, waarbij ruigte en natuurlijk grasland wordt aangetast (-), door het extra buitendijkse ruimtebeslag. In KA3 wordt het Hoornwerk hersteld, waarbij de bestaande grondwallen verhoogd worden. Hierdoor wordt circa 21 hectare ruigte, natuurlijk grasland en struweel aangetast. Een deel van dit areaal wordt geclassificeerd als het habitatype glanshaverhooiland (--). In alle drie de kansrijke alternatieven heeft de dijk in landelijk gebied een klein effect. Een deel van de natuurlijke ecotopen wordt aangetast door de dijkversterking. In alle alternatieven gaat het om 3 à 4 hectare. In alle alternatieven wordt een deel van maximaal 0,05 hectare wat als zachthoutoobos geclassificeerd aantast (-). Hiernaast zijn in dit deelgebied de randen van de leefgebieden van bever en de broedvogelsoorten aalscholver, porseleinhoen ijsvogel, blauwborst aanwezig. Deze worden beperkt aangetast door de versterking van de dijk, waardoor deze negatief beoordeeld worden (-). Negatieve effecten op niet-broedvogels worden uitgesloten, doordat het areaal toeneemt (0).

¹⁵ Alternatievenafweging met betrekking tot ecologische effecten (Lievense, 2019)



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Natura 2000-gebieden (aanlegfase)

De dijkversterking in landelijk gebied heeft in alle alternatieven een beperkte versturende invloed op de aanwezige natuurwaarden. KA3 heeft ter hoogte van het Hoornwerk een zeer negatief effect op het (in ontwikkeling aanwezig) habitattype glanshaverhooiland. KA1 en KA2 worden daarom negatief beoordeeld (-) en KA3 zeer negatief (--).

De mate van stikstofdepositie is inzichtelijk gemaakt op basis van Aerius berekeningen. Deze aanpak brengt met zich mee dat de stikstofdepositie van de dijk en ambities integraal is bekeken. In KA1 is geen sprake van werkzaamheden in de uiterwaarden, maar vindt alleen dijkversterking plaats. KA1 kan daarom als indicatie voor het effect van de dijkversterking worden gezien.

Voor alle drie de alternatieven is de beoordeling negatief (-), omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. De bijdrage van de dijkversterking aan de berekende stikstofdepositie is echter kleiner dan die van de gebiedsambities in KA2 en KA3.

Natuur Netwerk Nederland

De begrenzing van het Natuur Netwerk Nederland (NNN) is weergegeven in Figuur 4-9. De werkzaamheden aan de dijk in landelijk gebied hebben negatieve effecten op het NNN in de provincie Utrecht, door een (beperkte/ tijdelijke) aantasting van de bestaande en potentiële waarden en de daaraan gekoppelde bijzondere (icoon-) soorten. Vanwege het beperkte ruimtebeslag in dit deel van het plangebied worden KA1 en KA2 neutraal gescoord (0). KA3 heeft door een groot effect op het aanwezige glanshaverhooiland een groot negatief effect (--).

Beschermde soorten (behoud)

Het plangebied heeft mogelijk een functie voor beschermde planten, algemeen en strikt beschermde grondgebonden zoogdieren (bever, boomarter, damhert, das, eekhoorn, otter, steenarter, waterspitsmuis, wild zwijn, hermelijn, wezel en bunzing), vleermuizen, algemeen en strikt beschermde amfibieën (kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad), reptielen (hazelworm en ringslang), vissen (grote modderkruiper), ongewervelden (rivierrombout en sleedoornpage), algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespandief).

In de aanlegfase worden de effecten van de kansrijke alternatieven negatief beoordeeld (-). Effecten door verstoring en aantasting van het leefgebied op alle genoemde soortgroepen zijn niet uit te sluiten. Van november tot april mag niet aan de dijk gewerkt worden in verband met het hoogwaterseizoen en het extra veiligheidsrisico dat het werk aan de dijk met zich meebrengt. Hierdoor worden de mogelijkheden om verstoring te beperken verkleind.

De beoordeling voor de gebruiksfase is in alle alternatieven neutraal (0), omdat de eindsituatie weinig veranderd ten opzichte van de huidige situatie.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk stedelijk

De beoordeling van de Dijk stedelijk is negatief voor KA1 en zeer negatief voor KA2 en KA3. De beoordeling is in alle alternatieven negatief voor de effecten op Natura 2000-gebied en zeer negatief voor stikstofdepositie in de aanlegfase. De beoordeling is onderscheidend voor de effecten op Natura 2000-gebied in de gebruik – en aanlegfase en de effecten op beschermde soorten in de aanlegfase.

Natura 2000-gebieden (gebruiksfase)

In de gebruiksfase hebben KA1 en KA3 geen effect. De kamsalamander en dodaars komen voor in de wateren aan de zuidzijde van de dijk (0,05 ha), welke in KA2 worden aangetast door de realisatie van een klei-inkassing bij de Dijk stedelijk. Hiernaast verdwijnt door de klei-inkassing een deel van het (potentiele) leefgebied van kwartelkoning, te weten 2 ha in KA1, 5 ha in KA2 en 2 ha in KA3.

Natura 2000-gebieden (aanlegfase)

De dijkversterking in stedelijk gebied heeft een beperkte versturende invloed op de aanwezige natuurwaarden en alle alternatieven scoren licht negatief tijdens de aanlegfase van het dijk tracé.

De mate van stikstofdepositie is inzichtelijk gemaakt op basis van Aeries berekeningen. Deze aanpak brengt met zich mee dat de stikstofdepositie van de dijk en ambities integraal is bekeken. In KA1 is geen sprake van werkzaamheden in de uiterwaarden, maar vindt alleen dijkversterking plaats. KA1 kan daarom als indicatie voor het effect van de dijkversterking worden gezien. Dit alternatief is representatief voor de werkzaamheden in KA2 en KA3. Voor alle drie de alternatieven is de beoordeling negatief (-), omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. De bijdrage van de dijkversterking aan de berekende stikstofdepositie is echter kleiner dan die van de gebiedsambities in KA2 en KA3.

Beschermde soorten (behoud)

De beoordeling voor de Dijk stedelijk is gelijk aan de beoordeling voor de Dijk landelijk.

Gebiedsambities

In Tabel 4-11 zijn de effectscores voor natuurbehoud van de gebiedsambities opgenomen.

Tabel 4-11 Beoordeling gebiedsambities thema natuurbehoud

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser-waard	Driehoek	Plasser-waard	Wolfs-waard	Dijkver-legging	Driehoek	Plasser-waard	Driehoek
Natura 2000-gebieden (gebruiksfase)	0	0	--			--	-	--
Natura 2000-gebieden (aanlegfase)	0	0	-			-	-	-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0			0	+	0
Beschermde soorten (gebruiksfase)	+	+	++			++	++	++
Beschermde soorten (aanlegfase)	-	-	--			--	--	--



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Plasserwaard

Natura 2000-gebieden (gebruiksfase)

In KA1 zijn er geen effecten op Natura 2000-gebied (0). In KA2 wordt de aanleg van een brede geul voor de KRW en het medegebruik door roeiers voor de gebruiksfase zeer negatief beoordeeld (--). De smallere geul voor de KRW in KA3 wordt negatief beoordeeld (-). Deze scores worden veroorzaakt door de effecten op het leefgebied van porseleinhoen.

Natura 2000-gebieden (aanlegfase, stikstofdepositie)

In KA1 worden geen werkzaamheden in de aanlegfase uitgevoerd. KA1 wordt daarom neutraal beoordeeld (0). In KA2 en KA3 wordt een geul gerealiseerd in de Plasserwaard. De werkzaamheden leiden in beide alternatieven tot een toename van stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Dit leidt, samen met de dijkversterking, tot een niet vergunbare situatie (--). Om toch tot een vergunbare situatie te komen kan een ADC-toets nodig zijn.

Natuur Netwerk Nederland

Geen van de kansrijke alternatieven heeft in de Plasserwaard effect op het NNN binnen de provincie Utrecht. KA1 en KA2 hebben geen effect op het Gelders Natuur Netwerk (0). De verplaatsing van de jachthaven naar de Driehoek in KA3 zorgt in Gelderland echter voor een positief effect op het GNN (+). De verplaatsing van de jachthaven zorgt ervoor dat op de voormalige locatie in de Plasserwaard de gewenste ecologische verbindingzone gerealiseerd kan worden. Dat draagt bij aan de ontwikkeling van de kernkwaliteiten en ontwikkeldoelen door de afname van 0,1 hectare bebouwd en verhard terrein en 1 hectare steenbekleding. Daarnaast worden ook iedere vorm van verstoring geweerd uit dit deel van de Plasserwaard. Dit draagt bij aan de aaneengeslotenheid van het natuurcomplex Wageningse Bovenpolder, Blauwe Kamer – Grebbeberg, rust, ruimte, en onbebouwdheid van de uiterwaarden en de ontwikkeling van de ontwikkelingsdoelen. Deze ontwikkelingsdoelen betreffen:

- stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden.
- water- en oeverhabitats.
- hard- en zachthoutoibossen.
- moerassen, ruigteranden en laaggelegen bloemrijke graslanden.
- weidevogelpopulaties.
- populaties van water-, oever- en moerasvogels.
- biotopen voor vlinders, reptielen en amfibieën, w.o. ringslang en kamsalamander.
- populatie bevers (en otters).
- behoud reliëf oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen.

Beschermde soorten

De beoordeling voor de gebruiksfase is positief voor KA1 vanwege de ooibosontwikkeling en zeer positief voor KA2 en KA3, vanwege de ooibosontwikkeling en de aanleg van een geul. In de aanlegfase zullen er echter negatieve effecten zijn op alle soortgroepen (zie Dijk stedelijk) (-) in KA1 en zeer negatieve effecten (--) in KA2 en KA3. In KA2 en KA3 is de omvang van de verstoring groter dan in KA1.

Driehoek en Bovenste polder

De beoordeling van de Driehoek is neutraal (-) voor KA1 en negatief voor KA2 en KA3. De beoordeling is onderscheidend voor alle criteria, behalve het NNN.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Natura 2000-gebieden (gebruiksfase)

In KA1 zijn in de Driehoek geen effecten op Natura 2000-gebied. In KA2 en KA3 zijn de effecten in de aanlegfase negatief (-) en in de gebruiksfase zeer negatief (--). In KA2 en KA3 kan de aanwezigheid van recreatie sterk negatieve effecten hebben als gevolg van verstoring voor de aanwezige natuurwaarden, waaronder negatieve effecten op kwartelkoning

Natura 2000-gebieden (aanlegfase, stikstofdepositie)

In KA1 worden geen werkzaamheden in de aanlegfase uitgevoerd (0). In KA2 en KA3 leiden de werkzaamheden voor aanleg van een waterplas tot een toename van stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Dit leidt samen met de dijkversterking tot een niet vergunbare situatie (--). Om toch tot een vergunbare situatie te komen kan een ADC-toets nodig zijn.

Natuur Netwerk Nederland

De ontwikkeling van een jachthaven in de Driehoek in KA3 is deels in het Gelders Natuurnetwerk en deels in de groene omgevingszone geprojecteerd, waardoor deze ontwikkeling getoetst dient te worden aan de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen. De realisatie van jachthaven heeft in beginsel negatieve gevolgen voor de kernkwaliteiten van de Driehoek op de locatie van de jachthaven zelf. Het gaat dan om de volgende kernkwaliteiten en effecten:

- laag dynamische rivier met enige geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporetransport;
- ecologisch kerngebied (Natura 2000-gebied) én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust door de effecten op onder andere het natura 2000-gebied.
- natuurcomplexen Wageningse Bovenpolder, Blauwe Kamer – Grebbeberg.
- stroomdalgraslanden, hagen en zachthoutoobos in kleiputten. Door de ontwikkeling van een jachthaven worden de huidige hagen omgevormd naar water.
- waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen, ringslang en bever. Door de ontwikkeling van een jachthaven worden de huidige hagen omgevormd naar water.
- kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen. Door de ontwikkeling van een jachthaven worden de huidige hagen omgevormd naar water.
- onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele steenfabrieken, waterstaatswerken). Voor een jachthaven zijn faciliteiten nodig. Deze worden geconcentreerd rondom het bestaande stedelijk gebied.
- alle door de Flora- en faunawet of Natuurbeschermingswet beschermde soorten en hun leefgebieden in dit deelgebied.

Er zijn geen negatieve gevolgen voor de volgende kwaliteiten te verwachten:

- leefgebied steenuil en kamsalamander. Deze soorten zijn op dit moment niet aanwezig in de Driehoek.
- oude steenfabrieken en andere cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen. Deze zijn niet aanwezig op de nieuwe locatie van de jachthaven.
- rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden. De jachthaven met bijbehorende faciliteiten worden geconcentreerd rondom het bestaande stedelijk gebied.
- abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Hiernaast draagt de realisatie van de jachthaven bij aan de kernkwaliteit ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer.

Beschermde soorten

De beoordeling voor de gebruiksfase is neutraal voor KA1 vanwege de ooibosontwikkeling en positief voor KA2 en KA3, vanwege de ooibosontwikkeling en de aanleg van de waterplas. In de aanlegfase zullen er echter negatieve effecten zijn op alle soortgroepen (zie Dijk stedelijk) (-) in KA1 en zeer negatieve effecten (--) in KA2 en KA3. In KA2 en KA3 is de omvang van de verstoring groter dan in KA1.

4.3.6 Natuurontwikkeling

Dijkversterking

In Tabel 4-12 zijn de effectscores voor natuurontwikkeling van de dijkversterking opgenomen.

Tabel 4-12 Beoordeling dijkversterking thema natuurontwikkeling

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	landelijk	stedelijk	landelijk	stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoornwerk	stedelijk
Natura2000-doelen en NURG	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaderrichtlijn Water	0	0	0	0	0	0	0	0

De beoordeling voor natuurontwikkeling is zowel in landelijk als in stedelijk gebied neutraal (0) en niet onderscheidend tussen de alternatieven voor de dijkversterking. De maatregelen aan de dijk dragen niet bij aan natuurontwikkeling.

Gebiedsambities

In Tabel 4-13 zijn de effectscores voor natuurontwikkeling van de gebiedsambities opgenomen.

Tabel 4-13 Beoordeling gebiedsambities thema natuurontwikkeling

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser- waard	Driehoek	Plasser- waard	Wolfs- waard	Dijkver- legging	Driehoek	Plasser- waard	Driehoek
Natura2000-doelen en NURG	+	+	+			+	++	+
Kaderrichtlijn Water	0	0	+			+	++	++



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De beoordeling voor natuurontwikkeling is voor de gebiedsambities positief in KA1 en KA2 (+) en zeer positief in KA3 (++). De beoordeling is onderscheidend op zowel Natura 2000-gebieden als Kaderrichtlijn Water (KRW).

Plasserwaard

Ontwikkeloelstelling Natura 2000-gebied en NURG

Op basis van de ruimtelijke veranderingen kunnen de drie kansrijke alternatieven, op termijn, bijdragen aan het behoud en de ontwikkeling van de instandhoudingsdoelstellingen waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen. De drie kansrijke alternatieven dragen tevens bij aan de NURG-doelstellingen. De beoordeling is positief in KA1 en KA2 (+) en zeer positief in KA3 (++).

In alle alternatieven wordt door circa 7 ha bosontwikkeling een zeer positieve impuls gegeven aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutoibossen en essen-iepenbos. Door de ontwikkeling van 23 ha extensief hooiland in de Plasserwaard in KA1 wordt in een positieve impuls gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels, waaronder kwartelkoning, waarbij de functie voor de overwinterende grasetende watervogels behouden blijft.

Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard (circa 6 hectare) wordt in KA2 een positieve impuls gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels, waaronder kwartelkoning. Hiernaast zorgt de ontwikkeling van een geul (9 hectare) met moerassige oevers (12 hectare) voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels, waaronder porseleinhoen, roerdomp, woudaapje en grote karekiet. Door het seizoensgebonden recreatief medegebruik van de geul is de positieve impuls voor overwinterende vogels (onder andere weidevogels) beperkt.

Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard (circa 11 hectare) wordt in KA3 een grote positieve impuls gegeven aan de Natura 2000-doelen voor broedende weidevogels, waaronder kwartelkoning. De impuls is positiever dan in KA2 doordat het gebied niet toegankelijk is voor recreatie. Hiernaast zorgt de ontwikkeling van een geul (5 hectare) met moerassige oevers (10 hectare) voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels waaronder porseleinhoen, roerdomp, woudaapje en grote karekiet.

KRW

In KA1 worden geen KRW-maatregelen getroffen (0). De bovenstrooms aangetakte geul met natuurvriendelijke oever in KA2 wordt positief beoordeeld (+). Deze zal de ecologische waterkwaliteit binnen de KRW-doelstellingen voor waterplanten, macrofauna en vis bevorderen. De smalle geul in KA3 wordt zeer positief (++) beoordeeld, omdat deze niet alleen bijdraagt aan verbetering van de ecologische waterkwaliteit voor waterplanten, macrofauna en vis, maar dit ook kwalitatief beter doet dan in KA2. Er wordt een hoger percentage begroeibaar areaal gerealiseerd en de geul is meer geïsoleerd dan de brede geul in KA2. Ook het ontsteden van drie kribvakken in KA3 ten behoeve van een meer natuurvriendelijke oever wordt positief beoordeeld (+).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Driehoek en Bovenste polder

Ontwikkeloelstelling Natura 2000-gebied

KA1 wordt positief beoordeeld (+) vanwege de bijdrage aan de Natura 2000 ontwikkeloelstellingen in de Driehoek, door de realisatie van 32 ha extensief hooiland. In de Driehoek is geen NURG-opgave, maar wordt met het extensief hooiland wel vergelijkbaar habitat gerealiseerd.

In KA2 zorgt de ontwikkeling van extensief hooiland (circa 19 hectare) met een waterplas (4 hectare) met moerassige oevers (2 hectare) voor een positieve impuls op voor onder andere kwartelkoning en porseleinhoen (+). Deze impuls is echter door het recreatieve medegebruik beperkt.

In KA3 zorgt de ontwikkeling van extensief hooiland (circa 15 hectare) met een waterplas (7 hectare) met moerassige oevers (2 hectare) voor een positieve impuls op voor onder andere kwartelkoning en porseleinhoen (+). Ook hier is de positieve impuls door het recreatieve medegebruik beperkt. In de Bovenste Polder wordt door de ontwikkelingen van poelen een positieve bijdrage geleverd aan de kamsalamander. De kamsalamanderpoelen liggen weliswaar buiten het HR-gebied maar vormen wel een schakel tussen aangrenzende leefgebieden en kunnen daarom worden gezien als positieve bijdrage (+).

KRW

In KA1 worden geen KRW-maatregelen getroffen (0). De te ontwikkelen waterplas met natuurvriendelijke oever in KA2 wordt positief beoordeeld (+). Deze zal de ecologische waterkwaliteit binnen de KRW-doelstellingen voor waterplanten, macrofauna en vis bevorderen. De te ontwikkelen waterplas met natuurvriendelijke oever in KA3 wordt zeer positief beoordeeld (++), omdat deze in open verbinding staat met het Havenkanaal en de Nederrijn en soorten daardoor vrij kunnen bewegen tussen Nederrijn en waterplas.

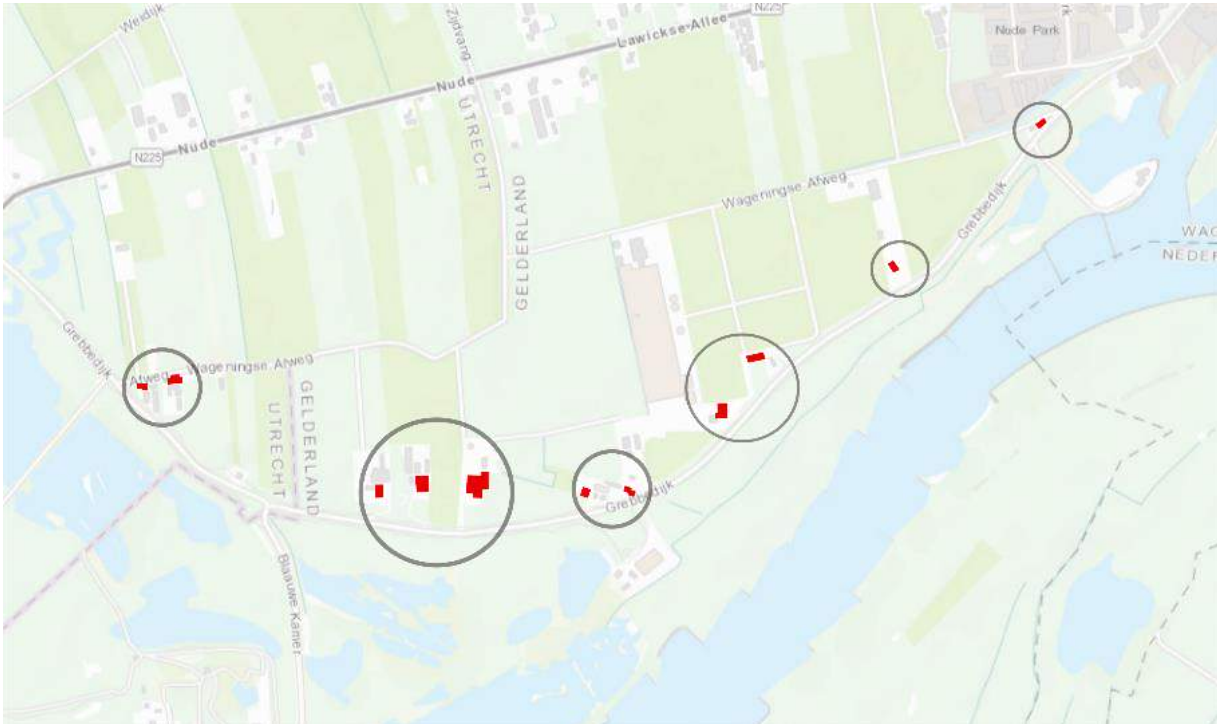
4.3.7 Leefomgeving

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema leefomgeving beoordeeld op de volgende criteria:

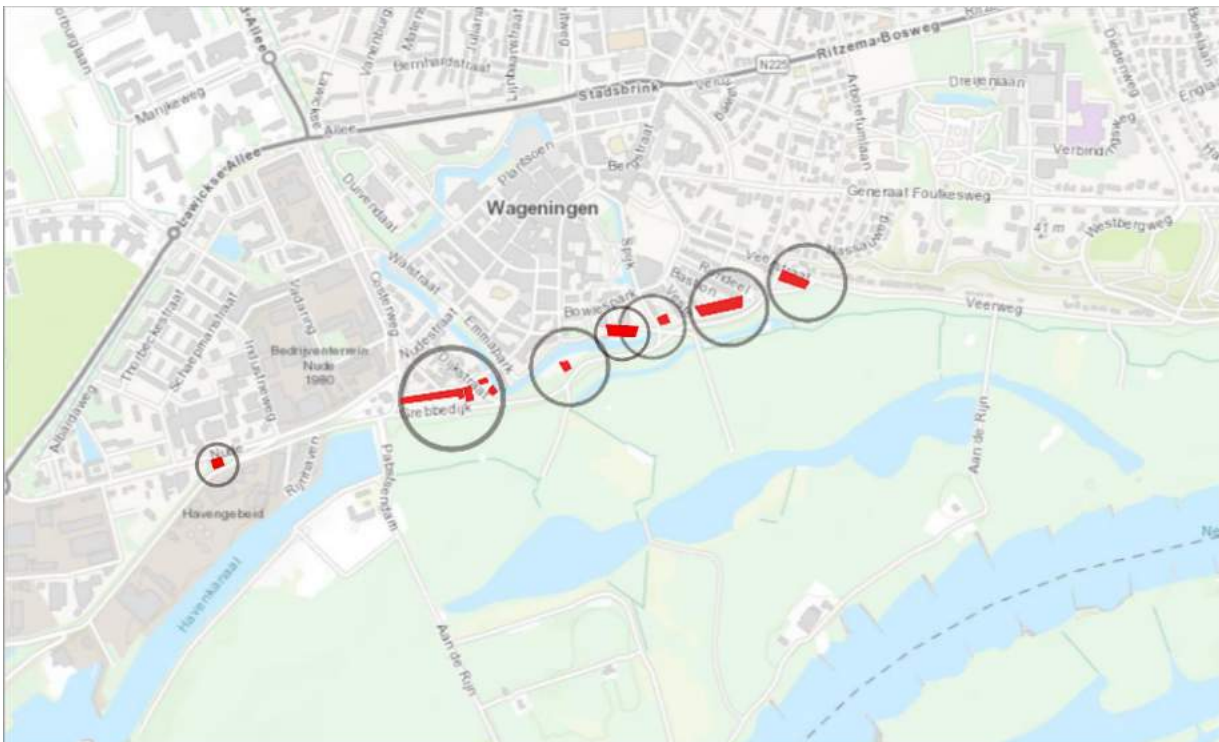
- Woonkwaliteit;
- Geluidshinder (bouwlawaai);
- Geluidshinder (gebruiksfase);
- Luchtkwaliteit;
- Trillinghinder en schade aan gebouwen;
- Externe veiligheid;
- Conventionele explosieven.

Deze effecten zijn in het bijzonder relevant voor woningen aan of nabij de dijk. Deze zijn weergegeven in Figuur 4-10 en Figuur 4-11.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 4-10 Woningen langs de dijk in het stedelijk (l) en landelijk (r) gebied



Figuur 4-11 Aan de dijk grenzende woningen in het stedelijk gebied



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijkversterking

In Tabel 4-14 zijn de effecten van de dijkversterking op de leefomgeving weergegeven. Alleen op het criterium 'woonkwaliteit' is het effect van de alternatieven onderscheidend. Wel is de beoordeling op meerdere criteria in alle alternatieven negatief.

Tabel 4-14 Beoordeling dijkversterking thema leefomgeving

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoornwerk	Stedelijk
Woonkwaliteit	-	--	-	-	0	--	0	0
Geluidshinder (bouwhinder)	--	--	--	--	--	--	--	--
Geluidshinder (gebruiksfasen)	0	0	0	0	0	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0
Trillinghinder en schade aan gebouwen	--	--	--	--	--	--	--	--
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0
Conventionele explosieven	-	-	-	-	-	-	-	-

Dijk landelijk en stedelijk

Geluidhinder (bouwlawaai)

Bouwlawaai tijdens de werkzaamheden kan niet worden uitgesloten. Bij alle alternatieven bestaat de kans dat de blootstellingsduur wordt overschreden als gevolg van het intrillen van damwanden. Dit wordt zeer negatief beoordeeld (--). De verschillen als gevolg van het ontgraven zijn klein en niet onderscheidend. Bij KA1 is het aantal geluidgevoelige bestemmingen dat hinder als gevolg van bouwlawaai kan ondervinden het grootst, als gevolg van het plaatsen van de lange kistdam. Bij KA2 is het aantal gehinderden het kleinst omdat de dijk met minder constructies en vooral met grond wordt versterkt. In KA3 zijn in stedelijk gebied meer damwanden voorzien, waardoor dit alternatief slechter scoort dan KA2. Door bouwhinder een relevant onderwerp te maken tijdens de aanbesteding kan de hinder op de omgeving mogelijk aanzienlijk worden gereduceerd. De aannemer kan in zijn aanpak hier specifiek maatregelen voor aanbieden. Daarnaast kan niet uitgesloten worden dat geluidsarme technieken noodzakelijk zijn om te voldoen aan het Bouwbesluit.

Trillinghinder en schade aan gebouwen

Trillinghinder als gevolg van de werkzaamheden kan niet uitgesloten worden. Omdat bij alle kansrijke alternatieven kans op hinder én kans op schade aanwezig is, krijgen alle alternatieven dezelfde zeer negatieve beoordeling (--). Er zijn echter wel verschillen. Het aantal objecten dat de gevolgen van trillingen zal ondervinden is het kleinst in KA2 en het grootst in KA1. Vooral in stedelijk gebied zitten verschillen in het aantal objecten dat gevolgen van trilling zal ondervinden omdat in KA2 de dijk vooral in grond wordt versterkt en er minder constructies worden toegepast. Het verdient de aanbeveling om



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

voorafgaand aan de werkzaamheden een inventarisatie uit te voeren van bouwkundige situatie van gebouwen. Er zijn trilling arme en geluidsarme bouwtechnieken beschikbaar. Door bouwhinder een relevant onderwerp te maken tijdens de aanbesteding kan de hinder op de omgeving mogelijk aanzienlijk worden gereduceerd.

Conventionele explosieven

Op basis van de resultaten van uitgevoerd vooronderzoek is het plangebied gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van conventionele explosieven (CE) of restanten van CE in de bodem. Alle alternatieven scoren negatief (-), omdat (graaf)werkzaamheden zijn voorzien in CE verdachte gebieden.

Dijk landelijk

Woonkwaliteit

In het landelijk gebied worden KA1 en KA2 negatief (-) beoordeeld. Door de verhoging van de dijk wordt het uitzicht belemmerd. In KA2 voorkomen maatwerkoplossingen dat woningen binnen het profiel van de dijk komen te liggen maar verslechtert de woonkwaliteit ook doordat woningen en erven 'ingesloten' worden door het brede dijklichaam. KA3 wordt neutraal beoordeeld (0) op het criterium woonkwaliteit. In dit alternatief is geen verhoging van de dijk nodig omdat een hoger overslagdebiet wordt toegelaten. De privacy van omwonenden verandert niet. Ook zijn in dit alternatief de bermen relatief smal. In dit alternatief wordt binnendijks een grindkoffer aangelegd om te voorkomen dat met kwelwater dat onder de dijk door kan lopen zand meegevoerd wordt. Deze grindkoffer kan mogelijk worden afgedekt met een grasbekleding. Wanneer de grindkoffer niet kan worden afgedekt tast deze naar verwachting de woonkwaliteit aan en wordt zeer negatief beoordeeld (--). Een deel van de aanwonenden in het landelijk gebied zal namelijk uitkijken op de grindkoffer in plaats van de met gras bekleedde groene dijk (huidige situatie).

Dijk stedelijk

Woonkwaliteit

In het stedelijk gebied worden door het toepassen van maatwerkprofielen in alle alternatieven opstallen en tuinen van woningen niet aangetast maar wordt de woonkwaliteit, in verschillende mate, aangetast door verlies aan uitzicht. KA1 heeft het grootste effect op zichthinder van omwonenden. Voor ongeveer 30 wooneenheden zorgt de dijkverhoging met het muurtje voor zichthinder. Het gaat dan met name om appartementen op de eerste verdieping van het Bastion en de bovenverdieping(en) van de woningen aan de Havenstraat. KA1 stedelijk gebied wordt daarom zeer negatief beoordeeld (-). In figuur 4-12 is het effect op zichthinder geïllustreerd. Het lichtgrijze deel van 'het zicht' is het deel dat weggenomen wordt als gevolg van de dijkversterking.

KA2 en KA3 leiden niet tot veranderingen aan tuinen of van de privacy van aanwonenden doordat er geen binnendijks ruimtebeslag is. De dijk wordt in KA2 wel hoger (0.5-0.7m) en de kruin verschuift waarmee het alternatief in het stedelijk gebied effect heeft op het uitzicht van aanwonenden en

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

negatief (-) beoordeeld wordt. Dit is geïllustreerd in figuur 4-13. Door de toepassing van een damwand en het aanbrengen van een berm (buitendijks) wordt de dijk in KA3 met slechts 0.2-0.4 m verhoogd. Het effect op zichthinder in het stedelijk gebied is dus zeer beperkt en wordt neutraal (0) beoordeeld. Dit is geïllustreerd in Figuur 4-12 tot en met Figuur 4-14.

KA1



KA1



Figuur 4-13 Effect op zichthinder KA1 bij de Veerstraat (boven) en Bastion (onder) (Flux, 2018)

KA2



KA2



Figuur 4-12 Effect op zichthinder KA2 bij de Veerstraat (boven) en Bastion (onder)

KA3



KA3



Figuur 4-14 Effect op zichthinder KA3 bij de Veerstraat (boven) en Bastion (onder)

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Gebiedsambities

In Tabel 4-15 zijn de effectscores voor leefomgeving van de gebiedsambities opgenomen.

Tabel 4-15 Beoordeling gebiedsambities thema leefomgeving

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser- waard	Driehoek	Plasser- waard	Wolfs- waard	Dijkver- legging	Driehoek	Plasser- waard	Driehoek
Woonkwaliteit	0	0	0			0	0	0
Geluidshinder (bouwhinder)	0	0	0			0	0	0
Geluidshinder (gebruiksfase)	0	0	0			0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0			0	0	0
Trillinghinder	0	0	0			0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0			0	0	0
Conventionele explosieven	0	0	-			-	-	-

De beoordeling van de Plasserwaard en de Driehoek is neutraal voor alle alternatieven, met uitzondering van de negatieve beoordeling voor CE in KA2 en KA3.

Op basis van de resultaten van uitgevoerd vooronderzoek is het plangebied gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van CE of restanten van CE in de bodem. Voor de Plasserwaard worden KA2 en KA3 negatief (-) beoordeeld, omdat hier graafwerkzaamheden zijn voorzien in CE verdachte gebieden. De beide uiteinden van de aan te leggen geul liggen in CE verdachte gebieden. In KA1 zijn geen ontgravingen voorzien in de uiterwaarden. Dit alternatief wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

4.3.8 Verkeer

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema verkeer beoordeeld op de volgende criteria:

- Verkeersveiligheid;
- Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute;
- Bereikbaarheid woningen en bedrijven;
- Scheepvaart;

Dijkversterking

In Tabel 4-16 zijn de effecten van de dijkversterking op verkeer weergegeven. De beoordeling voor de Dijk stedelijk en landelijk is neutraal voor KA1 en KA3 en positief voor KA2. De beoordeling is onderscheidend op de criteria verkeersveiligheid en bereikbaarheid woningen en bedrijven.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-16 Beoordeling dijkversterking thema verkeer

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoorwerk	Stedelijk
Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0	0	0	0	0	0	-
Verkeersveiligheid	0	0	+	+	0	0	0	+
Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0	0	0	0	0	0
Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0

Verkeersveiligheid

KA1 scoort neutraal (0), omdat de verkeersveiligheid niet verandert ten opzichte van de huidige situatie. KA2 scoort positief (+) door het scheiden van weggebruikers (wandelaars, fietsers en autoverkeer) door aanleg van de getrapte kruin. Ook KA3 scoort positief in het stedelijk gebied (+) door de mogelijkheid om wandelaars en fietsers van elkaar te scheiden op de getrapte kruin.

Bereikbaarheid woningen en bedrijven

KA1 en KA2 worden neutraal (0) beoordeeld. De voorgenomen ontwikkelingen in de drie alternatieven hebben naar verwachting een beperkt effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. In KA3 zijn wel aanpassingen in de ontsluitingsroute(s) van de Wageningse haven voorzien. De ontsluitingsroute van Bruil wordt verbeterd doordat deze gescheiden wordt van het overige verkeer van de Pabstendam¹⁶. Het herinrichten van de Havenafweg heeft echter een negatief effect op de bereikbaarheid. Hiermee verslechtert de ontsluitingsroute vanaf het centrum van Wageningen (via de Costerweg en Havenafweg) richting de Nudedijk. KA3 wordt daarom negatief beoordeeld (-).

Gebiedsambities

In Tabel 4-17 zijn de effecten van de gebiedsambities op verkeer weergegeven. De gebiedsambities hebben geen effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. De wijziging van de ontsluitingsroute voor Bruil is bij de dijk opgenomen.

Voor scheepvaart wordt KA2 wordt positief (+) beoordeeld vanwege de aanleg van de geul, waardoor op het Havenkanaal beroeps – en recreatievaart minder met elkaar vermengd zijn.

KA3 wordt negatief (-) beoordeeld, vanwege de mogelijke afname van het aantal ligplaatsen in het Havenkanaal als gevolg het realiseren van de verbinding met de waterplas. Daar staat tegenover dat de parallelle ligging van de verbinding tussen havenkanaal en waterplas positief wordt beoordeeld, maar er zal nog steeds vermenging van recreatievaart en beroepsvaart bij de invaart naar het havenkanaal optreden.

¹⁶ Dit aspect wordt beoordeeld onder het thema 'gebruiksfuncties' binnen het criterium 'behoud bedrijfsfunctie'.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-17 Beoordeling gebiedsambities thema verkeer

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser-waard	Driehoek	Plasser-waard	Wolfs-waard	Dijkver-legging	Driehoek	Plasser-waard	Driehoek
Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0	0			0	0	0
Verkeersveiligheid	0	0	0			0	0	++
Scheepvaart (veiligheid)	0	0	+			0	0	-
Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0			0	0	0

In KA1 en KA2 wordt de ontsluiting van de Driehoek niet gewijzigd. In KA1 is er geen effect op verkeersveiligheid (0). In KA2 zijn de waterplas en struinpaden bedoeld om in een lokale behoefte te voorzien. Ook in de huidige situatie wordt er gerecreëerd in de Driehoek waarbij de Pabstendam wordt gebruikt als toegangsweg naar de oevers van de Nederrijn. Er wordt daarom vooralsnog niet uitgegaan van een verkeer aantrekkende werking. KA2 wordt daarom neutraal beoordeeld (0). Als wel meer verkeersbewegingen ontstaan heeft dit een negatief effect op de verkeersveiligheid. In KA3 worden de Pabstendam en de Havenafweg heringericht om ervoor te zorgen dat het fietsverkeer gescheiden wordt van het overige verkeer. In de huidige situatie zijn dit plekken waar verkeersonveilige situaties kunnen ontstaan doordat zwaar vrachtverkeer zich mengt langzaam verkeer. KA3 wordt daarom zeer positief beoordeeld (++) . De ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten veranderen niet ten opzichte van de huidige situatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0) in alle alternatieven.

4.3.9 Recreatie en toerisme

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema recreatie en toerisme beoordeeld op de volgende criteria:

- Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie (en horecavoorzieningen);
- Mogelijkheden voor waterrecreatie;
- Mogelijkheden voor extensieve recreatie.

Dijkversterking

In Tabel 4-18 zijn de effecten van de dijkversterking op recreatie en toerisme weergegeven. De dijkversterking zorgt niet voor een toename of afname van de mogelijkheden voor verblijf – of waterrecreatie en zijn daarom voor alle alternatieven neutraal beoordeeld.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-18 Beoordeling dijkversterking thema recreatie en toerisme

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk Afgedekte grindkoffer	Landelijk Niet afgedekte grindkoffer	Landelijk Zonder Hoornwerk	Stedelijk
Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0
Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0
Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	0	++	++	0	0	0	++

De beoordeling van de Dijk voor extensieve recreatie is neutraal voor KA1 in het stedelijk gebied. De dijk biedt geen extra mogelijkheden voor recreatie. De beoordeling is positief voor KA2 en KA3 in het stedelijk gebied. De beoordeling is alleen onderscheidend voor het criterium extensieve recreatie. De zeer positief beoordeling (++) komt door de getrapte kruin. Dit biedt ruimte voor extensieve recreatie. Wandelaars of fietsers krijgen op deze manier de ruimte om de dijk te gebruiken als route langs de uiterwaarden.

Gebiedsambities

In Tabel 4-19 zijn de effecten van de gebiedsambities op recreatie en toerisme weergegeven.

Tabel 4-19 Beoordeling gebiedsambities thema recreatie en toerisme

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser- waard	Driehoek	Plasser- waard	Wolfs- waard	Dijkver- legging	Driehoek	Plasser- waard	Driehoek
Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	0	++			+	0	++
Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	0	0		+	++	0	++
Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0	0			0	0	+

Bij de Plasserwaard scoren KA1 en KA3 neutraal omdat er geen recreatieve voorzieningen worden aangelegd in de Plasserwaard. KA2 wordt positief beoordeeld (++) . De geul in de Plasserwaard biedt in dit alternatief buiten het broedseizoen een uitwijkmogelijkheid voor roeien op de Nederrijn, wanneer vanwege weersomstandigheden niet op de rivier geroeid kan worden. Uit een uitgevoerde analyse¹⁷ blijkt dat de geul in de Plasserwaard gemiddeld ca. 57 dagen per winterseizoen als uitwijkmogelijkheid gebruikt kan worden. De optie met dijkverlegging in KA2 wordt positief beoordeeld vanwege het zicht op de brede uiterwaard vanaf de dijk.

Voor de Driehoek scoren KA2 en KA3 positief, omdat er extra mogelijkheden voor recreatie worden gerealiseerd. In KA2 wordt in de waterplas een nieuwe zwemlocatie gerealiseerd, als veilig alternatief voor zwemmen in de Nederrijn. KA3 wordt zeer positief beoordeeld (++) . De waterplas en de

¹⁷ Memo: Roeien op de nevengeul bij (gedeeltelijke) vaarverboden (Lievense, 2019)



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

verplaatste jachthaven in de Driehoek zorgen voor een uitbreiding van de mogelijkheden voor waterrecreatie. Doordat de plas in open verbinding staat met het Havenkanaal, en daarmee de Nederrijn, kan de plas gebruikt worden als kleinschalig oefenwater voor (recreatieve) zeil – en roeiboortjes.

Ook voor extensieve recreatie wordt de Driehoek in KA2 en 3 zeer positief beoordeeld (++). In de Driehoek ontstaan extra mogelijkheden voor extensieve recreatie, doordat een zwemplek en struinpaden (met seizoensgebonden gebruik) voor wandelaars gerealiseerd worden. In KA1 wordt bestaand gebruik gecontinueerd (0).

KA3 wordt ook positief beoordeeld op verblijfsrecreatie (+). De mogelijkheden worden uitgebreid door de verplaatsing van VADA en ARGO naar de nieuwe haven in de Driehoek. Hier is ook ruimte voor uitbreiding van andere vormen van verblijfsrecreatie, bijvoorbeeld doordat er ruimte ontstaat voor een horecavoorziening.

4.3.10 Wonen en werken

De kansrijke alternatieven zijn voor het thema wonen en werken beoordeeld op de volgende criteria:

- Behoud woonfunctie;
- Behoud landbouwfunctie;
- Behoud bedrijfsfunctie;

Dijkversterking

In Tabel 4-20 zijn de effecten van de dijkversterking op wonen en werken weergegeven. Voor stedelijk gebied is de beoordeling neutraal voor alle alternatieven en daarmee niet onderscheidend. De beoordeling van de Dijk landelijk is onderscheidend voor de criteria behoud woonfunctie en behoud landbouwfunctie.

Tabel 4-20 Beoordeling dijkversterking thema wonen en werken

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk <i>Afgedekte grindkoffer</i>	Landelijk <i>Niet afgedekte grindkoffer</i>	Landelijk <i>Zonder Hoornwerk</i>	Stedelijk
Behoud woonfunctie	-	0	-	0	-	-	-	0
Behoud landbouwfunctie	-	0	-	0	-	-	-	0
Behoud bedrijfsfunctie	0	0	0	0	0	0	0	0

Dijk landelijk

Behoud woonfunctie

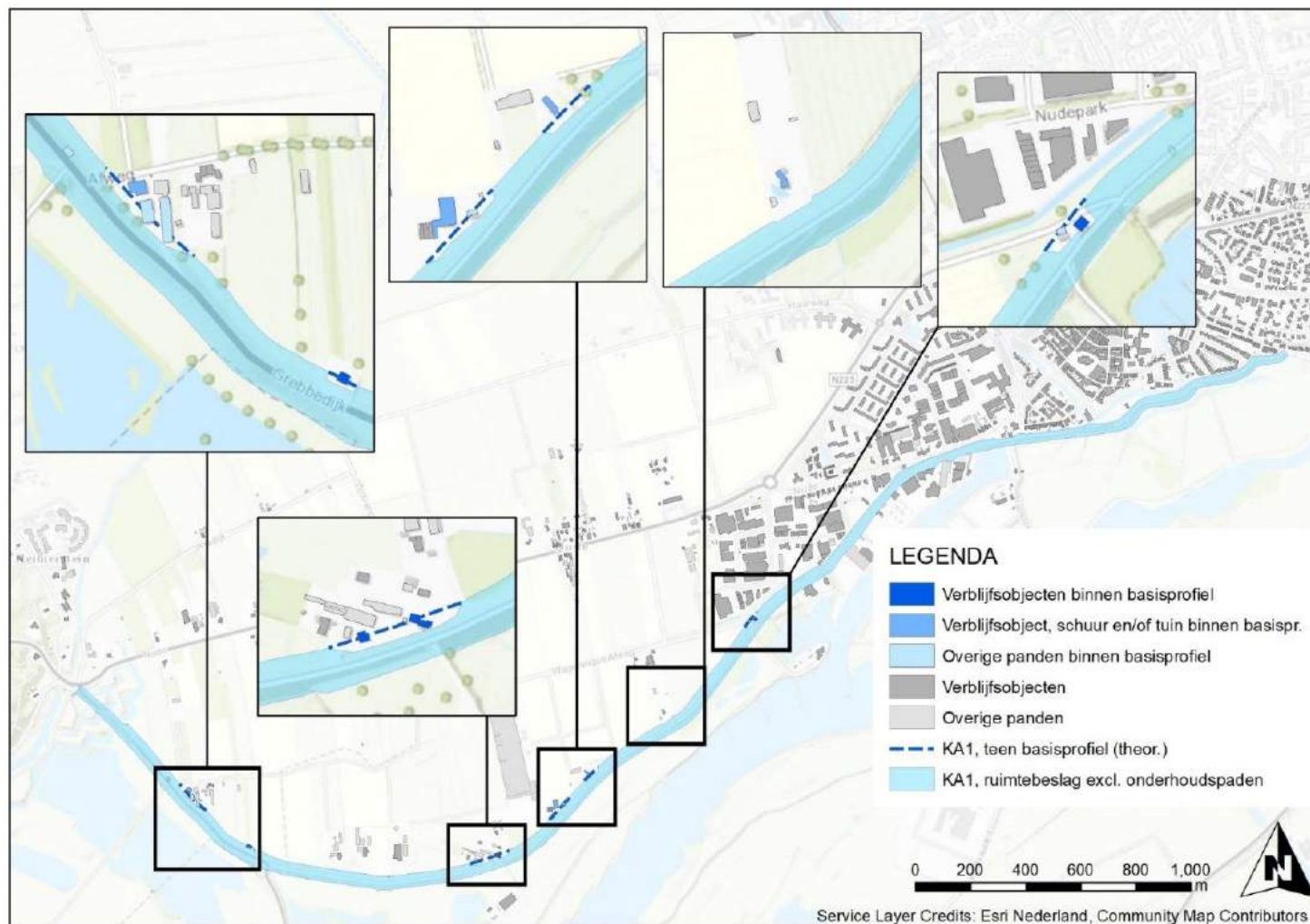
Voor behoud woonfunctie is gekeken hoeveel woningen, schuren of tuinen binnen het basisprofiel van de dijk zouden komen te liggen. In KA2 wordt van 22 woningen de woonfunctie aangetast doordat de



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

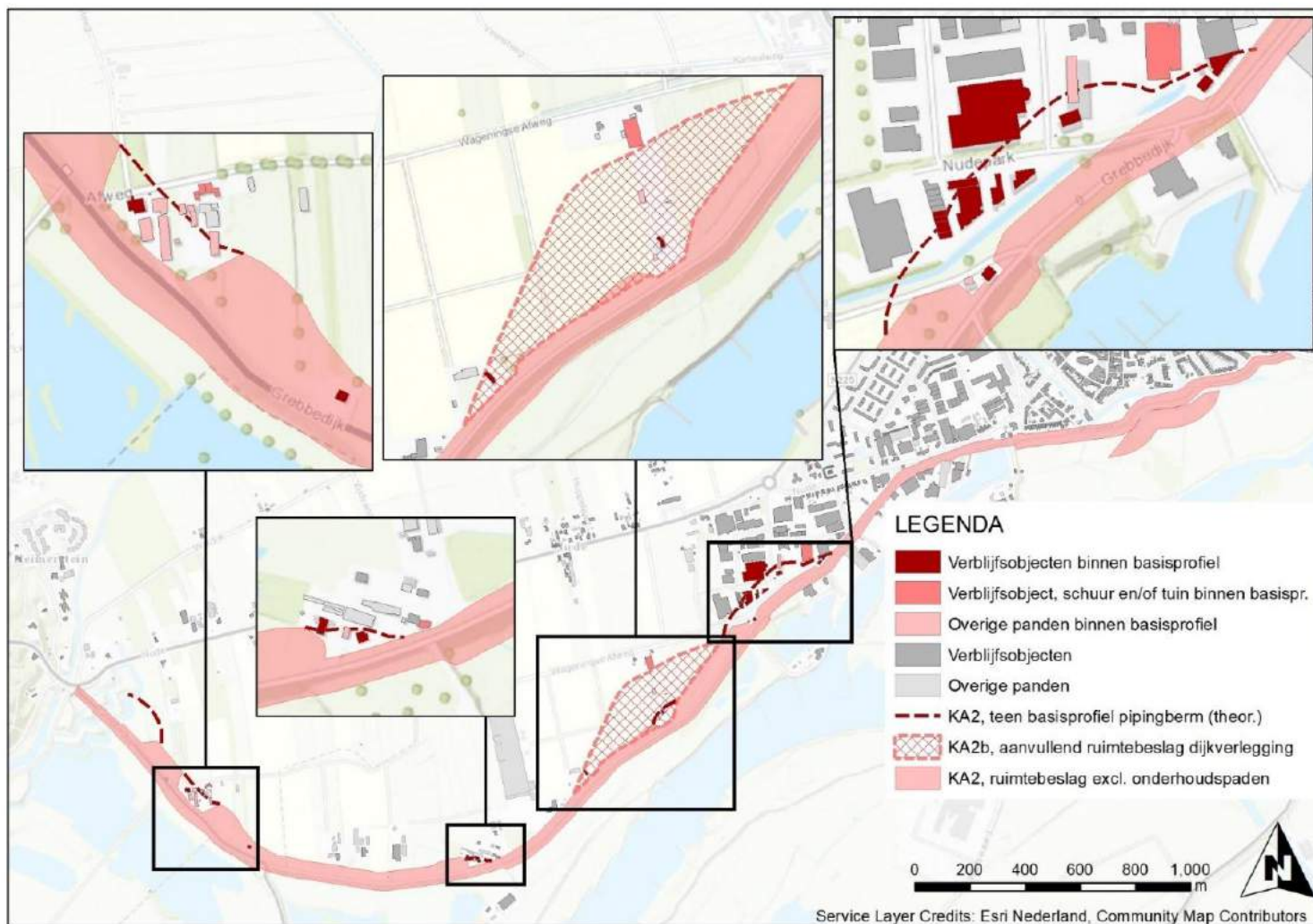
woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel van de dijk zou komen te liggen. In KA1 en KA3 wordt van acht woningen de woonfunctie aangetast doordat de woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel komt te liggen. Uitgangspunt in het ontwerp is dat er op deze plekken een ruimtebesparend maatwerkprofiel wordt toegepast (damwanden). Deze locaties zijn indicatief uitgewerkt. In de planuitwerkingsfase wordt dit in overleg met de bewoners nader gedetailleerd. De aantasting van de woonfunctie in KA1, KA2 en KA3 is gepresenteerd in respectievelijk Figuur 4-15, Figuur 4-16 en Figuur 4-17.

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



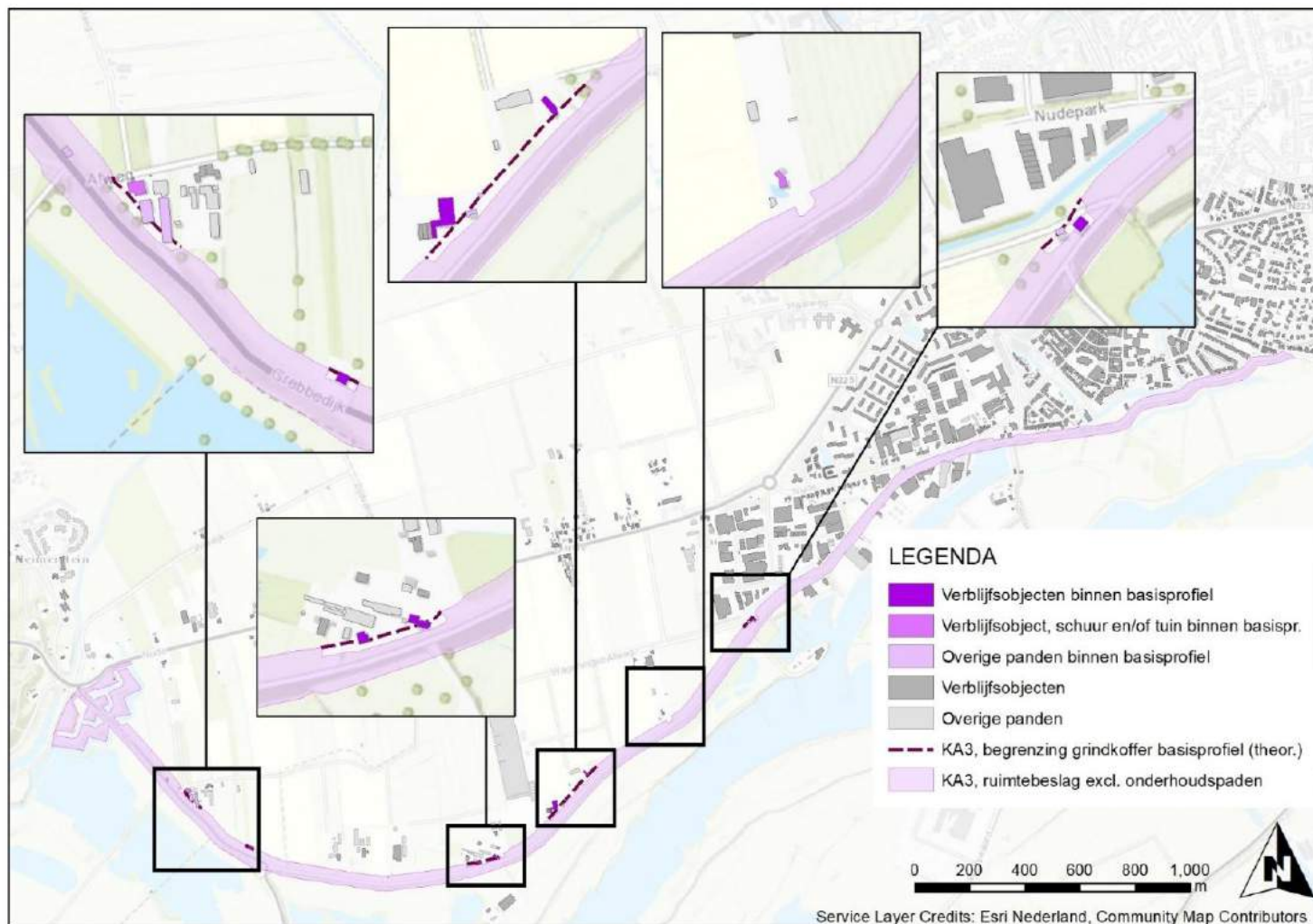
Figuur 4-15 Aantasting woonfunctie KA1

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 4-16 Aantasting woonfunctie KA2

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 4-17 Aantasting woonfunctie KA3



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Behoud landbouwfunctie

Alle alternatieven worden voor het landelijk gebied negatief (-) beoordeeld vanwege het te verwachten verlies aan areaal landbouwgrond en versnippering van percelen als gevolg hiervan. In KA2 is het wellicht mogelijk om de pipingbermen aan de binnendijkse zijde te gebruiken als landbouwgrond. Of dit het geval is voor alle vormen van landbouw, waarbij veeteelt en akkerbouw het meest relevant zijn, is echter niet onderzocht en zal in de planuitwerkingsfase verder aandacht moeten krijgen.

Gebiedsambities

In Tabel 4-21 zijn de effecten van de gebiedsambities op wonen en werken weergegeven. De beoordeling van de Plasserwaard is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Voor behoud landbouwfunctie scoren alle alternatieven negatief.

Tabel 4-21 Beoordeling gebiedsambities thema wonen en werken

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser-waard	Driehoek	Plasser-waard	Wolfs-waard	Dijkver-legging	Driehoek	Plasser-waard	Driehoek
Behoud woonfunctie	0	0	0		--	0	0	0
Behoud landbouwfunctie	-	0	-	--	--	0	-	0
Behoud bedrijfsfunctie	0	0	0			0	0	0

Opties Dijkverlegging en Wolfswaard

In KA2 zijn twee opties opgenomen, te weten natuurcompensatie in de Wolfswaard en een dijkverlegging ter hoogte van de Plasserwaard, om meer ruimte voor natuur te creëren. Deze opties zijn voor een beperkt aantal thema's beoordeeld.

De natuurcompensatie in de Wolfswaard leidt tot verlies aan landbouwareaal. Dit wordt zeer negatief beoordeeld (--). De dijkverlegging leidt tot verlies aan landbouwareaal en betekent dat een aantal woningen verloren gaat. Dit wordt beide zeer negatief (--). beoordeeld.

4.3.11 Duurzaamheid

De partners in het project hebben een duidelijk duurzaamheidsambitie. In het MER Fase I wordt daarom inzicht gegeven in de mate waarin de alternatieven bijdragen of invulling geven aan:

- Energieopwekking;
- Energie materiaalgebruik;
- Klimaatadaptatie.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De beoordeling van de dijk is in alle alternatieven negatief, vanwege de benodigde energie voor het materiaalgebruik. Door de dijkversterking komen er geen nieuwe mogelijkheden voor energieopwekking. De mate waarin de dijk 'klimaat adaptief' wordt ontworpen wordt beoordeeld binnen het thema waterveiligheid bij het aspect 'uitbreidbaarheid' en is daarom niet binnen het thema duurzaamheid beoordeeld.

Dijkversterking

In Tabel 4-22 zijn de effecten van de dijkversterking op duurzaamheid weergegeven.

Tabel 4-22 Beoordeling dijkversterking thema duurzaamheid

Criterium	KA1		KA2		KA3			
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk		Integrale Grebbedijk			
	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk <i>Afgedekte grindkoffer</i>	Landelijk <i>Niet afgedekte grindkoffer</i>	Landelijk <i>Zonder Hoorwerk</i>	Stedelijk
Energieopwekking	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie materiaalgebruik	0	0	+	+	0	0	0	0
Klimaatadaptatie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Dijk landelijk en stedelijk

Energieopwekking

De potentie voor zonne-energie is in alle alternatieven neutraal (0), omdat deze niet afwijkt van de huidige situatie. Op de dijk is er ook geen potentie tot opwekking. Op het dijktaalud aan de zuidzijde, dit is de buitendijkse van de dijk, zijn zonnepanelen onwenselijk in verband met de kans op stijgend water. Daarnaast is de noordzijde van de dijk niet rendabel genoeg.

Langs de dijk zijn in geen van de alternatieven mogelijkheden voor windturbines (0). Dit is beoordeeld op basis van uitsluitingsgebieden waar op basis van de aspecten veiligheid en geluid geen windturbines zijn toegestaan. Daarna zijn de gebieden afgevallen waar windturbines lastig inpasbaar zijn vanwege de aanwijzing als Natura-2000/ EHS dan wel zijn aangewezen als cultureel erfgoed. In de beoordeling is dit onderscheid meegenomen. In stedelijk gebied zijn windturbines op basis van de aspecten veiligheid en geluid niet toegestaan.

Energie materiaalgebruik

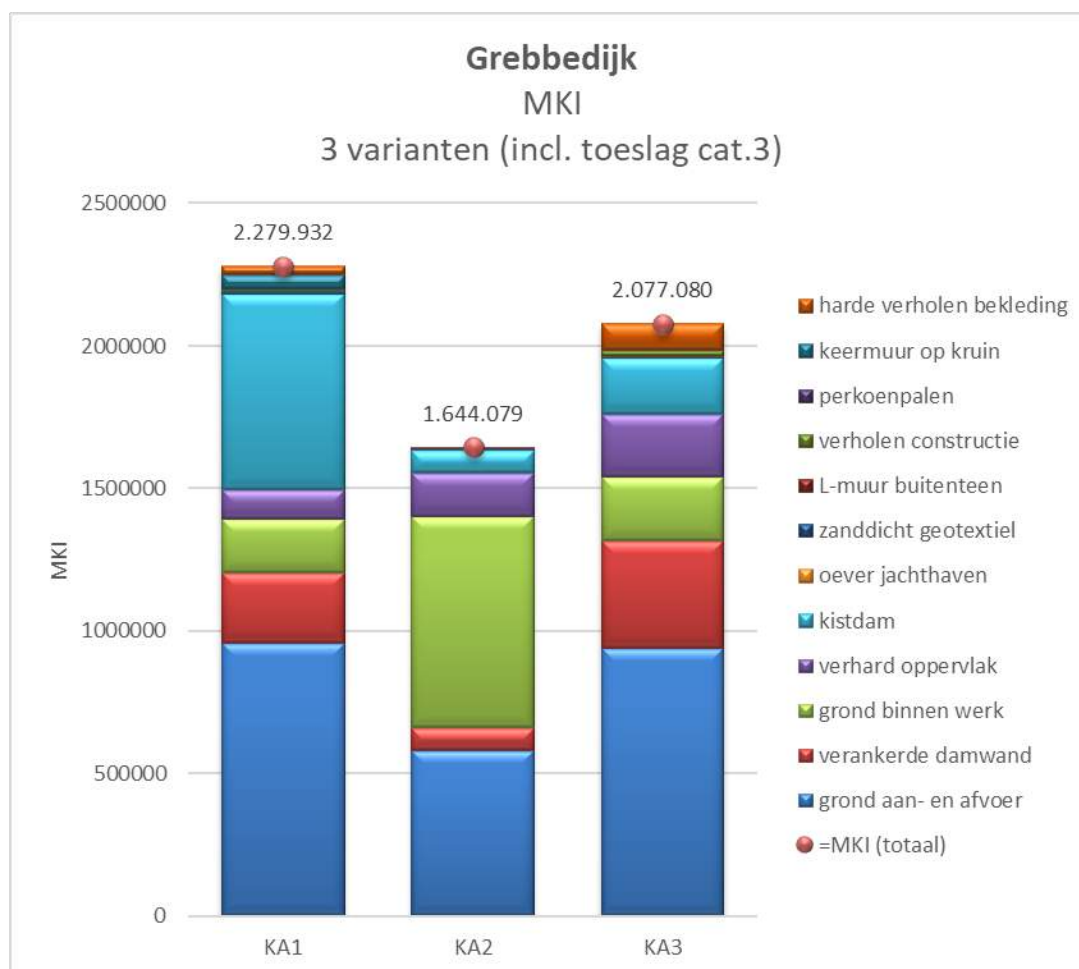
De drie kansrijke alternatieven verschillen ten opzichte van elkaar op het gebied van materiaalgebruik. De effecten hiervan worden beoordeeld aan de hand van de Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde) en uitstoot van CO2. Voor de berekening van beide aspecten is het programma DuboCalc gebruikt. DuboCalc is een methode om de milieueffecten te berekenen van een materiaal, een



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

bouwwerk -of methode. De gehele levenscyclus komt daarbij in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop. Hierbij geldt: hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer de keuze voor het materiaal of bouwwerk. Van de drie alternatieven heeft KA2 zowel de laagste MKI-score (milieubelasting) als de laagste CO2 uitstoot. Dit alternatief heeft weinig tot geen technische oplossingen wat positief werkt op de MKI- en CO2 eindscores en wordt daarom positief (+) beoordeeld. De MKI van KA1 dat veel technische oplossingen bevat, is bijna 40% hoger dan van KA2. KA3 scoort ca. 10% beter dan KA1, als gevolg van doorgevoerde gebiedsambities en vooral minder milieubelastende damwandconstructies. KA1 en KA3 worden neutraal beoordeeld.

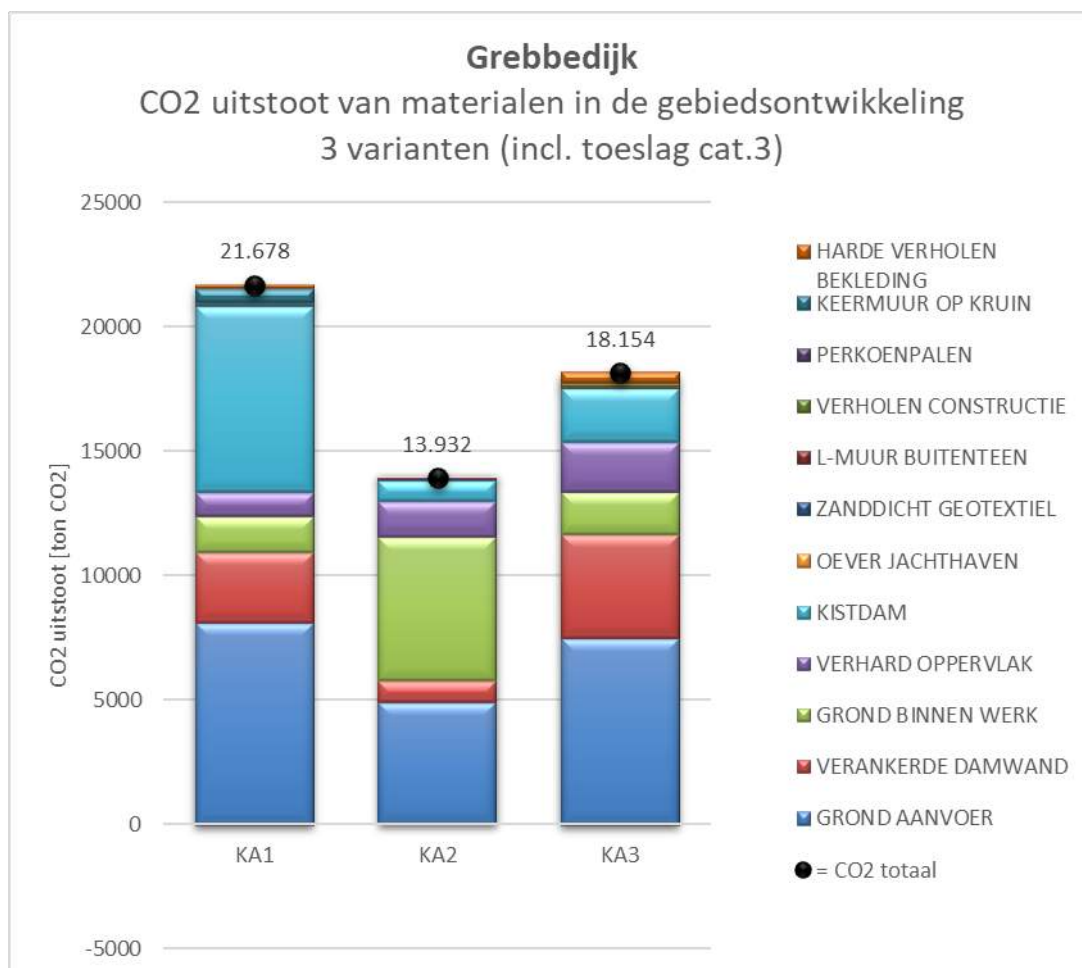
De resultaten voor de MKI-waarde zijn weergegeven in Figuur 4-18 en de resultaten voor CO2 uitstoot zijn weergegeven in Figuur 4-19.



Figuur 4-18 Berekende MKI-waarde kansrijke alternatieven voor dijkversterking en gebiedsambities gezamenlijk



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 4-19 Berekende CO₂ uitstoot kansrijke alternatieven voor dijkversterking en gebiedsambities gezamenlijk



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Gebiedsambities

In Tabel 4-23 zijn de effecten van de dijkversterking op duurzaamheid weergegeven.

Tabel 4-23 Beoordeling gebiedsambities thema duurzaamheid

Criterium	KA1		KA2				KA3	
	Smalle Grebbedijk		Brede Grebbedijk				Integrale Grebbedijk	
	Plasser-waard	Driehoek	Plasser-waard	Wolfs-waard	Dijkver-legging	Driehoek	Plasser-waard	Driehoek
Energieopwekking	0	0	0			0	0	+
Energie materiaalgebruik	0	0	+			+	0	0
Klimaatadaptatie	0	0	0			+	0	+

Energieopwekking

In KA1 wijken de mogelijkheden voor zonne- niet af van de huidige situatie. In KA2 is het mogelijk een Solarroad in te passen met een potentie van 750MWh/j. In KA3 is de Solarroad ook mogelijk maar de potentie ligt een stuk lager, 165 MW/j. Wel is het in KA3 mogelijk zonnepanelen in te passen wanneer de industrie verplaatst naar de ander kant van de haven. In alle alternatieven ontstaat niet meer ruimte voor windturbines in vergelijking met de huidige situatie. De meest kansrijke locatie voor een windturbine is in de Driehoek bij de haven. In KA1 en KA2 houdt men niet specifiek rekening met de inpassing van TEO. In beide alternatieven is wel ruimte voor TEO, maar dit wijkt niet af van de huidige situatie. In het ontwerp KA3, is met de verplaatsing van de haven, specifiek rekening gehouden met de inpassing van TEO. Hiervoor wordt een leiding aangelegd. Daarom scoort deze optie positief ten opzichte van de andere twee.

De totaalscore voor energieopwekking is voor KA3 positief (+). Dit komt doordat rekening wordt gehouden met de inpassing van TEO. In KA1 en KA2 ontstaan geen nieuwe mogelijkheden voor energieopwekking (0).

Energie materiaalgebruik

Zoals onder het kopje Dijk is beschreven, is de CO₂-uitstoot berekend voor de alternatieven als geheel, omdat de deelgebieden in DuboCalc niet goed te scheiden zijn. Daarnaast zijn de MKI-waarde en CO₂-uitstoot voor de dijk deels toe te rekenen aan de gebiedsambities die in de alternatieven zitten. Voor de gebiedsambities krijgen de alternatieven daarom eenzelfde beoordeling als voor de dijk.

Ook voor de gebiedsambities geeft KA2 gecombineerd met de dijk de beste score, omdat hier de grootste hoeveelheid grond vrijkomt die kan worden toegepast binnen de dijkversterking. Hierdoor wordt de benodigde grondaanvoer beperkt.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Klimaatadaptatie

In dit kader zijn de alternatieven alleen beoordeeld op droogte en hittestress, aangezien de dijk in alle alternatieven gedimensioneerd is op hogere piekafvoeren van de rivier en wateroverlast als gevolg van hoosbuien. Bij de beoordeling is gekeken naar de potentie voor het vasthouden van zoet water voor drogere periodes en het tegengaan van hittestress. KA1 wordt neutraal beoordeeld (0), omdat er geen extra ruimte is voor het vasthouden van water. In KA2 en KA3 is meer ruimte voor zoetwater door de geul en de ontwikkeling van de waterplas. De zwemlocatie geeft meer mensen uit de omgeving toegang tot verkoeling van het water. Dit zorgt voor een positieve score bij KA2 en KA3 (+).

4.4 Effectvergelijking alternatieven per deelgebied

Voor de dijkversterking zijn drie uiteenlopende alternatieven ontwikkeld. In paragraaf 4.3 zijn de milieueffecten per thema toegelicht. In deze paragraaf worden de onderscheidende effecten per deelgebied samengevat beschreven.

4.4.1 Stedelijk gebied

Het stedelijk gebied is het traject vanaf de Veerweg in het oosten tot de Nude in het westen. De kop van de Rijnhaven hoort bij dit deelgebied. Bij Rijnhaven wordt in alle alternatieven een oplossing gekozen met een kistdam vanwege ruimtegebrek. Het rijksmonument (dijkstoelhuis) blijft behouden. Bij de gebiedsambities wordt beschreven dat gekozen kan worden voor een nieuwe verkeersoplossing, waarin verkeersstromen worden gescheiden bij de kruising tussen de Grebbedijk en de Pabstendam/Havenafweg.

Op archeologie scoren alle alternatieven negatief (-), omdat de dijk is aangeduid als een gebied met archeologische verwachtingen en in het binnendijkse deel is deze verwachting hoog. Met name bij het aanbrengen van constructies zouden aanwezige archeologische waarden aangetast kunnen worden. Bij de planuitwerking wordt daarom een verkennend archeologisch veldonderzoek uitgevoerd.

Het valt op dat KA1 in het stedelijk gebied een overwegend negatieve beoordeling krijgt. De constructie (kistdam) met daarop een muurtje van ca 70 cm, én de coupure in de Veerweg, is moeilijk uitbreidbaar en geeft een sterk verlies aan woonkwaliteit (zicht op de uiterwaard vanuit de woningen). Het aspect continuïteit is wel positief beoordeeld, omdat de versterkingsmaatregel over de gehele lengte uniform wordt toegepast.

KA2 heeft een wisselende beoordeling. Ten aanzien van waterveiligheid scoort dit alternatief vrij positief omdat deze goed uitbreidbaar, beheerbaar en inspecteerbaar is. Op het thema ruimtelijke kwaliteit is deze oplossing minder goed beoordeeld. Het gaat ten koste van het huidige smalle profiel



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

van de dijk, en over de gehele lengte van de Grebbedijk wordt een profiel met wisselende breedte aangelegd en waardoor er een relatief groot verschil tussen de deelgebieden ontstaat.

KA2 krijgt op verschillende criteria een negatief oordeel vanwege het buitendijkse ruimtebeslag. Er wordt een grondlichaam aangebracht voor binnenwaartse stabiliteit. De kruin van de dijk verschuift daardoor op veel plekken circa 15 meter naar buiten. Ter hoogte van de stadsgracht wordt een klei-inkassing toegepast om piping tegen te gaan, die deels onder de bestaande strang komt te liggen. Deze ingrepen hebben een negatief effect op Natura 2000-gebied ter plaatse van de huidige strang aan de zuidzijde van de dijk, vanwege het voorkomen van kamsalamander en dodaars, welke worden aangetast door de realisatie van de klei-inkassing. Deze effecten zijn wel mitigeerbaar door het herstel van de strang nadat de klei-inkassing is aangebracht, waarbij de voeding met schoon water vanuit het oostelijke deel van de Wageningse Bovenpolder intact moet blijven. De kamsalamander en dodaars komen voor in de wateren aan de zuidzijde van de dijk, welke in KA2 worden aangetast door de realisatie van een klei-inkassing. Hiernaast verdwijnt door de klei-inkassing een deel van het (potentiele) leefgebied van kwartelkoning.

Op woonkwaliteit scoort dit alternatief ook negatief omdat de buitenwaartse verlegging en de dijkverhoging leidt tot verlies aan uitzicht op de uiterwaarden vanuit de aangrenzende woningen.

De getrapte buitenkruin in KA2 krijgt een positieve beoordeling op ruimtelijke kwaliteit vanwege het uitzicht over de uiterwaarden vanaf het pad op de getrapte buitenkruin en het criterium extensief recreatief gebruik en verkeersveiligheid. Hierbij is ervan uitgegaan dat op de kruin en op de buitenberm een gemengd gebruik mogelijk is van fietsers en wandelaars, met op de buitenberm een accent op wandelen. Uit oogpunt van verkeersveiligheid is de overgang bij de kop van de haven en de vermenging met auto's en vrachtverkeer een aandachtspunt. Dit wordt meegenomen in de gebiedsambities.

KA3 heeft op veel criteria een positieve score. Dit alternatief heeft net als KA2 een getrapte kruin met de positieve effecten op ruimtelijke kwaliteit, recreatie en verkeersveiligheid. KA3 scoort minder goed op uitbreidbaarheid omdat over een groot gedeelte een damwand wordt toegepast. Op woonkwaliteit scoort dit alternatief negatief vanwege de beperkte verhoging (0,2 – 0,4 m) van de dijk. In dit alternatief wordt een vrij liggende fiets/wandelroute aangelegd op de Nudedijk. Voor Bruil wordt een gescheiden route aangelegd en de Havenafweg wordt autoluw gemaakt. Dit werkt zeer positief op de ruimtelijke kwaliteit, maar hiermee verslechtert de bereikbaarheid van de bedrijven aan de haven voor verkeer vanuit de stad.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-24 Beoordeling Dijk stedelijk

Beoordeling Dijk stedelijk				
Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+	+
	Inspectie en monitoring	-	0	-
	Uitbreidbaarheid	--	0	-
	Innovatie	0	+	+
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk	0	-	0
	Continuïteit dijk	+	0	+
	Variatie in deelgebieden	0	-	++
	Belevingswaarde	0	0	++
Natuurbehoud	N2000 gebieden	0	-	0
Leefomgeving	Woonkwaliteit	--	-	-
Wonen, werken, recreatie	Extensieve recreatie	0	++	++
Verkeer	Verkeersveiligheid	0	+	+
	Bereikbaarheid	0	0	-

4.4.2 Landelijk gebied

Het landelijk gebied is het traject vanaf de jachthaven tot aan het Hoornwerk bij de Grebbeberg. Het Hoornwerk zelf is als een apart deelgebied benoemd.

Op archeologie scoren alle alternatieven negatief (-), omdat de dijk is aangeduid als een gebied met archeologische verwachtingen. Mate name bij het aanbrengen van constructies zouden archeologische waarden geraakt kunnen worden. Bij de planuitwerking wordt daarom een verkennend archeologisch veldonderzoek uitgevoerd. Ook op behoud van de landbouwfunctie scoren alle alternatieven negatief (-), omdat in de alternatieven respectievelijk 6,11, 5,60 en 8,78 ha landbouwgrond verloren gaat.

In KA1 wordt de dijk versterkt met stabiliteitsbermen met een nieuwe verticale techniek (innovatief) voor piping; dit kan een zanddicht geotextiel of een grofzand barrière zijn. Beide technieken scoren slecht (--) op de mogelijkheid van inspectie en monitoring omdat er nog weinig ervaring mee is opgedaan. Als deze technieken onvoldoende zekerheid bieden kan een damwand (heavescherm) of een andere verticale oplossing worden gehanteerd.

KA1 scoort overwegend slecht vanwege het aanleggen van de stabiliteitsbermen van circa 10 meter. Op ruimtelijke kwaliteit is het bezwaar dat de dijk minder compact wordt en de berm is geen continue lijn omdat er op 5 locaties bij woningen maatwerkoplossingen (damwanden) worden toegepast. Op deze 5 locaties scoort het alternatief negatief op behoud van de woonfunctie vanwege (mogelijk)



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

gebruik van een gedeelte van de tuin voor de dijkversterking en de woonkwaliteit gaat achteruit door de verhoging van de dijk en de bermen die aan weerszijden van de woningen worden aangelegd. De 5 locaties zijn aangeduid als maatwerklocaties waarvoor in de planuitwerking in detail een ontwerp gemaakt moet worden.

KA2 scoort neutraal op uitbreidbaarheid, omdat deze dijk volledig uit grond is gebouwd (met uitzondering van de maatwerklocaties). Ook zorgt het brede grondlichaam voor een afname van de binnendijkse kwel. De brede bermen leiden echter voor een overwegend negatieve score op ruimtelijke kwaliteit. De dijk verliest het compacte karakter, door de wisselende bembreedte en de maatwerklocaties raakt de continuïteit verloren en ontstaat een relatief groot verschil tussen de deelgebieden. Door de bermen is er meer landbouwgrond nodig, alhoewel het uitgangspunt is dat er landbouwfunctie mogelijk is op de brede pipingbermen. De woonfunctie en woonkwaliteit gaat net als in KA1 achteruit. In het meest westelijke deel kan zelfs van een zeer sterke verslechtering worden gesproken omdat daar de breedste bermen worden aangelegd.

Een positief punt van KA2 is het getrapte buitenprofiel, wat mogelijkheden biedt voor extensieve recreatie (wandelen) op de buitenberm en daarmee ook een positief effect op verkeersveiligheid heeft. Ook op ruimtelijke kwaliteit scoort de buitenberm positief omdat deze zorgt voor continuïteit in het buitenprofiel de herkenbaarheid van de deelgebieden vergroot, maar door de brede binnenberm is toch een negatieve score gegeven aan dit ontwerp. Zonder de buitenberm zou het profiel een zeer negatief (--) oordeel hebben gekregen. Door de lange pipingbermen neemt in KA2 het waterbezwaar tijdens hoogwatersituaties af (+).

KA2 scoort negatief op inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid. Er worden minder constructies in de dijk toegepast. Dit is positief voor het garanderen van de waterveiligheid. De grindkoffer leidt wel tot een toename van de kwelstroom. Dit is negatief beoordeeld, hoewel de waterhuishouding binnendijks toereikend is om deze extra kwel af te voeren. De werking van de drain in de teen van de dijk moet worden aangetoond en bij een afgedekte grindkoffer is slecht zichtbaar of deze goed werkt (-). Bij een niet afgedekte grindkoffer speelt deze slechte zichtbaarheid niet (0).

Bij KA3 wordt de ruimtelijke kwaliteit beduidend beter beoordeeld dan in KA1 en KA2. Dit komt doordat de stabiliteitsbermen veel smaller zijn en de dijk daardoor compacter wordt en de continuïteit beter geborgd kan worden. In combinatie met het in KA3 opgenomen getrapte profiel en het opwaarderen van het Hoornwerk scoort dit alternatief zeer goed op de herkenbaarheid en de beleefbaarheid van de Grebbedijk. Voorwaarde daarbij is wel dat de grindkoffer afgedekt kan worden, en daardoor niet als een element herkenbaar is in het landschap, óf dat deze wordt uitgevoerd als een niet te opvallend onderhoudspad.

Bij de maatwerklocaties is wel sprake van enig verlies aan woonfunctie, afhankelijk van de exacte dimensionering van de maatwerkoplossing. De woonkwaliteit is neutraal beoordeeld, omdat in KA3 de



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

dijk niet verhoogd hoeft te worden. Ook hier is van belang dat de grindkoffer op een gebiedseigen wijze wordt ingepast.

KA2 scoort slecht op de effecten op natuur vanwege een beperkte buitendijkse verlegging van de dijkteen. Deze leidt tot verlies van een deel van het (potentiele) leefgebied van kwartelkoning in de Plasserwaard. Mogelijk heeft het aanleggen van een grindkoffer in KA3 (landelijk gebied) een negatief grondwatereffect op de directe omgeving (-). De hoge doorlatendheid van de grindkoffer heeft als neveneffect een drainerende werking op de aanliggende percelen.

Tabel 4-25 Beoordeling Dijk landelijk

Beoordeling Dijk landelijk				
Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+	+
	Inspectie en monitoring	--	-	-
	Uitbreidbaarheid waterkering	-	0	--
	Innovatie	++	+	++
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk	-	--	0
	Continuïteit dijk	-	-	0
	Variatie in deelgebieden	0	-	++
	Belevingswaarde	0	0	++
Bodem en Water	Grondwaterhuishouding	0	+	-
Natuurbehoud	Natura 2000-gebieden	0	-	0
Leefomgeving	Woonkwaliteit	-	-	0
Verkeer	Verkeersveiligheid	0	+	0
Wonen, werken en recreatie	Behoud woonfunctie	-	-	-
	Behoud landbouwfunctie	-	-	-
	Extensieve recreatie	0	++	0

4.4.3 Hoornwerk

Het Hoornwerk is het voormalige verdedigingswerk aan de voet van de Grebbeberg en is een cultuurhistorisch beschermd element. In alle alternatieven wordt de bestaande kistdam in het Hoornwerk vervangen. Alle alternatieven scoren daardoor negatief op uitbreidbaarheid, en inspectie en monitoring.

Bij KA1 wordt een zo smal mogelijk profiel aangehouden, maar daarom moet het binnentalud van een harde bekleding worden voorzien. Dit scoort negatief (-) op continuïteit en tast de historische structuur van het Hoornwerk aan.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bij KA2 wordt een laag overslagdebiet toegestaan. Hierdoor moet echter de dijk in het Hoornwerk met 0,5 - 1 meter worden opgehoogd, hetgeen negatief scoort op continuïteit. Door de ophoging is echter geen harde bekleding nodig. In combinatie met het aangrenzende traject met de brede bermen geeft de ophoging een negatieve score omdat de het dijkprofiel sterk verschilt tussen Hoornwerk en landelijk gebied en hiermee de herkenbaarheid van de Grebbedijk wordt aangetast. Ook deze oplossing scoort zeer negatief op het behoud van het cultuurhistorische element.

Bij KA3 wordt de huidige waterkering in het Hoornwerk qua vorm niet aangepast, maar er wordt wel een nieuwe, sterkere kistdam geplaatst. De grondwallen van het Hoornwerk worden opgehoogd tot de oorspronkelijke hoogte en gaan fungeren als golfbrekers (hoog voorland). Hiermee wordt voorkomen dat de dijk opgehoogd moet worden of het binnentalud versterkt moet worden. Deze oplossing scoort zeer goed op ruimtelijke kwaliteit en het Hoornwerk wordt in oorspronkelijke vorm teruggebracht.

Vanwege de aantasting van glanshaverhooiland op het Hoornwerk wordt de ophoging van het Hoornwerk zeer negatief beoordeeld. Dit betreft een beschermd Natura 2000 habitatype en is opgenomen in het Natuurnetwerk Nederland. Bij ophogen van het Hoornwerk zal dit vooraf gecompenseerd of gemitigeerd moet worden. Het is naar verwachting mogelijk om het glanshaverhooiland op het Hoornwerk terug te krijgen, mogelijk zelfs in betere kwaliteit. De kwaliteit van het glanshaverhooiland op het Hoornwerk is in de huidige situatie niet optimaal.

Bij alle alternatieven is de ecologische waarde van het dijktaalud en de oude muur in het buitentalud een aandachtspunt. Bij KA3 is de kans het grootst dat deze behouden kan blijven.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-26 Beoordeling Hoornwerk

Beoordeling Hoornwerk				
Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+	+
	Inspectie en monitoring	-	-	-
	Uitbreidbaarheid waterkering	-	-	-
	Innovatie	0	0	++
Ruimtelijke kwaliteit	Compactheid dijk	0	0	0
	Continuïteit dijk	-	-	0
	Variatie in deelgebieden	0	-	++
	Belevingswaarde	0	0	++
Landschap	Historische structuren en elementen	-	-	+
Natuurbehoud	Natura 2000-gebieden	0	0	--
	Natuurnetwerk	0	0	--

4.4.4 Plasserwaard en Blauwe Kamer

De uiterwaarden west bestaan uit de Blauwe kamer en de Plasserwaard. In het westen is de uiterwaard breed en hier ligt het natuurgebied de Blauwe kamer met ondiepe plassen en ooibos. Naar het oosten toe wordt de uiterwaard smaller. Hier ligt de Plasserwaard, die in agrarisch gebruik is. De grens tussen beide delen ligt bij steenfabriek Plasserwaard.

Alle alternatieven scoren negatief op behoud landbouwfunctie, omdat de huidige landbouwfunctie in de Plasserwaard wordt beëindigd. Ook hebben alle maatregelen met grondverzet (in KA2 en KA3) een negatief effect op archeologie, vanwege de trefkans op aquatische archeologie in de uiterwaard.

In de uiterwaarden ten westen van het havenkanaal is in alle alternatieven een ooibosontwikkeling van 7 ha opgenomen. Hiervan profiteren soorten als sleedoornpape, boomvalk, buizerd, havik, wespandief, ransuil, sperwer en boombewonende vleermuizen.

Op basis van rivierkundige berekeningen is aangetoond dat deze mogelijk is in het gebied achter de steenfabriek, zonder onacceptabele opstuwing van rivierwaterstanden. Wel is een verdere detaillering nodig in de planuitwerking, om meer zekerheid te krijgen omtrent de effecten.

Bij KA1 wordt uitgegaan van een beperkte herinrichting van de uiterwaarden en het extensiveren van het beheer (hooilandbeheer). De inrichting is vooral gericht op het realiseren van geschikt habitat voor de kwartelkoning en ook de porseleinhoen profiteert van de herinrichting. De maatregel scoort dan ook positief op het realiseren van N2000 habitat en draagt bij aan de realisatie van het Gelders



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Natuurnetwerk. Het aangepaste beheer geeft een positieve impuls aan de Natura 2000-doelen voor broedvogels. Ook wordt met de natuurontwikkeling de ruimtelijke samenhang versterkt.

Bij KA2 wordt in de Plasserwaard een geul aangelegd, die in de winterperiode gebruikt kan worden voor veilig roeien. De jachthaven wordt opnieuw ingericht, waarbij VADA wordt verplaatst naar een locatie aan de dijk. Dit biedt ruimte voor het realiseren van een ecologische verbinding langs de noordoever van de Rijn. De herinrichting van de Plasserwaard heeft zowel positieve als negatieve effecten.

De nieuwe geul en plas maken de uiterwaarden waterrijker en hiermee versterken ze het natuurlijk landschap. De ontwikkeling in de Plasserwaard wordt echter gedaan op het smalste deel van de gehele uiterwaarden, waarmee het doorgaande karakter van het natuurlijke landschap onder druk komt te staan. Bij de stad wordt vooral ingezet op natuurontwikkeling in de Driehoek, terwijl dit in de huidige situatie al een uitloopegebied is vanuit de stad en het hier ook potentie voor heeft. De Plasserwaard is in de huidige situatie een rustig gebied en een smalle strook natuur en wordt juist verder ingericht voor waterrecreatie in combinatie met natuur wat het karakter zal veranderen. De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad, waardoor de landschappelijke eenheid niet wordt versterkt (0).

De positieve effecten hebben te maken met de natuurontwikkeling die bijdraagt aan N2000 doelen, het Gelders Natuurnetwerk en de Kaderrichtlijn water. In vergelijking met KA1 ligt de nadruk bij KA2 op ecologische waterkwaliteit en moeras, water- en oeverhabitats. Hiervan profiteren soorten als bever, vleermuizen, ringslang, rivierrombout, grote karekiet, kwartelkoning, porseleinhoen, woudaapje en roerdomp. De realisatie van een geul met een plas-drasoever heeft een positief effect op broedvogels en niet-broedvogels met een Natura 2000-doelstelling.

Het gebruik van de geul voor roeien scoort positief op waterrecreatie omdat er in de winter een veilige plek kan worden geboden bij harde wind en/of hoge waterstanden. Naar verwachting zal de geul gemiddeld ca. 57 dagen per jaar worden gebruikt. Ook op aspect ruimtelijke kwaliteit scoort het aanleggen van de geul met recreatief medegebruik positief. De aanleg van de geul scoort echter zeer negatief op behoud van bestaande ecologische waarden. In het oostelijk deel wordt het leefgebied van de porseleinhoen aangetast. Ook leidt het recreatieve medegebruik in de winter tot verstoring van wintergasten. Om deze negatieve effecten te mitigeren en de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren zijn indicatief 2 opties onderzocht in combinatie met de geul. Deze opties betreffen varianten op KA2. Eén van de opties is een dijkverlegging. Hiermee wordt het buitendijkse gebied vergroot, hetgeen positieve bijdrage levert aan de ruimtelijke kwaliteit. De verwachting was dat hiermee waterstandsdeling op de rivier bereikt zou kunnen worden, maar dat blijkt nauwelijks het geval te zijn. Ook kan het nieuwe uiterwaardgebied formeel (juridisch) gezien niet gebruikt worden als gebied om negatieve natuureffecten te compenseren/mitigeren. Hiervoor zou eerst de ruimtelijke begrenzing van het



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

natuurgebied aangepast moeten worden. Wel scoort de dijkverlegging sterk negatief op verlies aan landbouwgrond en er moeten 2 woningen worden geamoveerd. Een andere optie is de herinrichting van een gebied op de zuidoever van de Nederrijn (Wolfswaard). In dit gebied zou mogelijk een deel van de maatregelen uit het beheerplan Rijntakken voor de genoemde soorten kunnen worden gerealiseerd, waardoor dit niet in de Plasserwaard hoeft te landen. Dit is echter niet verder uitgewerkt, omdat er geen zicht is op medewerking bij de eigenaren en de juridische haalbaarheid van een compensatie aan de zuidzijde van de rivier beperkt is.

Bij KA3 wordt de Plasserwaard ook opnieuw ingericht. In plaats van de brede geul uit KA2 wordt een smalle geul aangelegd ter plaatse van de bestaande sloot. De Plasserwaard wordt niet toegankelijk voor recreanten en er worden natuurvriendelijke oevers aangelegd langs de rivier. Bij dit alternatief wordt VADA verplaatst naar een nieuwe locatie in de Driehoek. Dit biedt ruimte voor het realiseren van een ecologische verbinding langs de noordoever van de Rijn.

KA3 voldoet goed aan de NURG-doelstellingen, Natura 2000, het Gelders Natuurnetwerk en de Kaderrichtlijn Water. Net als in KA2 ligt de nadruk op ecologische waterkwaliteit en natte habitats. Hiervan profiteren soorten als bever, vleermuizen, ringslang, rivierrombout, grote karekiet, kwartelkoning, porseleinhoen, woudaapje en roerdomp in grotere mate dan in KA2. Ook profiteren grote modderkruiper en kamsalamander van de herinrichting. De realisatie van een geul met een plasdrasoever heeft een positief effect op broedvogels en niet-broedvogels met een Natura 2000-doelstelling. Doordat de vergravingen beperkter zijn dan in KA2 zijn de effecten op bestaande natuurwaarden beperkter. Er moet wel mitigatie plaatsvinden voor de verstoring aan de oostzijde (Porseleinhoen).

Ook scoort dit alternatief zeer positief op ruimtelijke kwaliteit, doordat er een heldere ruimtelijke structuur ontstaat, en omdat wordt geanticiperd op een toekomstige verplaatsing van Bruil. Omdat de uiterwaard niet toegankelijk wordt, scoort dit alternatief neutraal op recreatief medegebruik.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-27 Beoordeling Plasserwaard

Thema	Criterium	KA1	KA2			KA3
		Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk			Integrale Grebbedijk
		Plasserwaard	Plasserwaard	Wolfswaard	Dijkverlegging	Plasserwaard
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke eenheden	+	0		+	++
	Samenhang in programma	0	0		+	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Historische structuren en elementen	0	0			0
	Archeologische waarden	0	-			-
Bodem en Water	Bestaande verontreinigingen	0	0			0
	Grondwaterhuishouding	0	-			0
	Rivierwaterstanden	0	0		+	0
	Zwemwaterkwaliteit	0	0			0
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	0	--			-
	Natura 2000-gebieden (aanlegfase, stikstofdepositie)	0	--			--
	Natuurnetwerk Nederland	0	0			+
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	+	++			++
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden en NURG	+	+			++
	Kaderrichtlijn Water	0	+			+
Leefomgeving	Conventionele explosieven	0	-			-
Verkeer	Scheepvaart (veiligheid)	0	+			0
	Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0			0
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	++			0
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	0		+	0
Wonen en werken	Behoud woonfunctie	0	0		--	0
	Behoud landbouwfunctie	-	-	--	--	-
	Behoud industriefunctie	0	0			0
Duurzaamheid	Energieopwekking	0	0			0
	Energie materiaalgebruik	0	+			0



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

4.4.5 Driehoek en Bovenste polder

In alle alternatieven worden maatregelen getroffen in de Bovenste polder (ten oosten van de Pabstendam) met oog op kwaliteitsverbetering van habitats. Het gaat om poelen voor salamanders ter hoogte van de Veerweg en kwaliteitsverbetering door aanleg van moeras aan de zuidzijde van de bestaande strang.

Ten oosten van de Pabstendam, in de Driehoek, wordt bij KA1 uitgegaan van een beperkte herinrichting van de uiterwaarden en het extensiveren van het beheer (hooilandbeheer). Dit wordt positief beoordeeld vanuit het oogpunt van natuur. In KA1 ontstaan geen nieuwe mogelijkheden voor energieopwekking.

Bij KA2 wordt de zuidzijde van de Driehoek ingericht als natuurgebied met beperkte recreatieve toegankelijkheid. Aan de noordzijde wordt een waterplas aangelegd met een aan de stadzijde een zandstrand en aan de zuidzijde een natuurvriendelijke oever. Hiermee wordt een veilige zwemgelegenheid geboden, als alternatief voor zwemmen in de rivier. Hiermee kan de recreatieve druk op de rivieroever verminderen.

Dit alternatief scoort goed op het realiseren van natuurwaarden door de inrichting van de zuidzijde van de Driehoek en de natuurvriendelijke (moeras)oever aan de zuidzijde van de waterplas. Deze draagt ook bij aan de Kaderrichtlijn Water. Er zijn weinig actuele natuurwaarden, maar de waterplas gaat wel ten koste van potentiële natuurwaarde. Ook geeft het recreatieve medegebruik negatieve effecten. Het productiegasland in de Driehoek is in potentie geschikt als leefgebied voor kwartelkoning. Door de omvorming van productie grasland naar andere ecotopen dan natuurlijkgrasland wordt deze potentie als gevolg van de autonome ontwikkeling minder groot in KA2. Omdat het potentieel van de Driehoek afneemt wordt dit als negatief beoordeeld. Van de niet-broedvogels zijn grutto, kemphaan, tureluur en wulp gevoelig voor het oppervlakteverlies (en versnippering) van productiegasland door aanleg van de waterplas. Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland als onderdeel van het foerageergebied. Negatieve gevolgen zijn niet uit te sluiten.

Het alternatief scoort positief op het bevorderen van de recreatieve mogelijkheden (zwemmen, wandelen). Aandachtspunt is wel de route vanuit Wageningen over de Pabstendam. Deze route wordt ook gebruikt door vrachtverkeer. Omdat hier ook in de huidige situatie een vermenging van vrachtverkeer en recreatief verkeer is wordt de verkeersveiligheid neutraal beoordeeld.

In KA2 kan een Solarroad worden ingepast (zonne-energie). Deze mogelijkheid om energie op te wekken wordt positief beoordeeld (+).



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bij KA3 wordt de jachthaven met VADA verplaatst naar de Driehoek. De ontsluitingsroute over de Pabstendam wordt opnieuw ingericht om een veilige recreatieve route te krijgen. Dit alternatief scoort zeer positief op recreatief medegebruik en ruimtelijk kwaliteit omdat er een duidelijke ruimtelijke structuur ontstaat, en het stedelijk uitloopgebied wordt versterkt.

Het productiegrasland in de Driehoek in potentie geschikt als leefgebied voor kwartelkoning. Door de omvorming van productie grasland naar andere ecotopen dan natuurlijkgrasland wordt deze potentie als gevolg van de autonome ontwikkeling minder groot in KA3. Omdat het potentieel van de Driehoek afneemt wordt dit als negatief beoordeeld. Van de niet-broedvogels zijn grutto, kemphaan, tureluur en wulp gevoelig voor het oppervlakteverlies (en versnippering) van productiegrasland door aanleg van de waterplas. Grutto, kemphaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland als onderdeel van het foerageergebied. Negatieve gevolgen zijn niet uit te sluiten.

Voor waterrecreatie scoort dit alternatief zeer goed. De waterplas en de verplaatste jachthaven in de Driehoek zorgen voor een uitbreiding van de mogelijkheden voor waterrecreatie. Voor natuurwaarden scoort dit alternatief minder goed door het intensieve recreatieve gebruik en het verlies aan potentiële natuurwaarden in de Driehoek.

De mogelijkheden voor energieopwekking worden in KA3 positief beoordeeld (+). Dit komt doordat rekening gehouden wordt met de inpassing van TEO.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 4-28 Beoordeling Driehoek

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
		Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke eenheden	+	0	++
	Samenhang in programma	0	+	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Historische structuren en elementen	0	0	0
	Archeologische waarden	0	-	-
	Aardkundige waarden	0	0	0
Bodem en Water	Bestaande verontreinigingen	0	0	0
	Zwemwaterkwaliteit	0	+	+
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	0	--	--
	Natura 2000-gebieden (aanlegfase, stikstofdepositie)	0	--	--
	Natuurnetwerk Nederland	0	0	0
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	+	++	++
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden en NURG	+	+	++
	Beschermde soorten (ontwikkeling)	+	+	+
	Kaderrichtlijn Water (KRW)	0	+	++
Leefomgeving	Woonkwaliteit	0	0	0
	Conventionele explosieven	0	-	-
Verkeer	Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0	0
	Verkeersveiligheid	0	0	++
	Scheepvaart (veiligheid)	0	0	-
	Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	+	++
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	++	++
	Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0	+
Wonen en werken	Behoud woonfunctie	0	0	0
	Behoud industrie functie	0	0	0
Duurzaamheid	Energieopwekking	0	0	+
	Energie materiaalgebruik	0	+	0
	Klimaatadaptatie	0	+	+



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

4.4.6 Dijk Rijnhaven

De Nudedijk is de dijk langs het bedrijventerrein Rijnhaven. Voor deze dijk is er geen waterveiligheidsopgave. In KA1 en KA2 worden geen maatregelen getroffen aan deze dijk.

In KA3 worden op deze dijk een gescheiden wandel/fietsroute gerealiseerd. Deze route wordt aangelegd op een getrappt profiel waarbij het gemotoriseerd verkeer aan de buitenzijde wordt gesitueerd. Deze maatregel scoort zeer positief op ruimtelijke kwaliteit en verkeersveiligheid. Bij de jachthaven wordt het vrachtverkeer en een groot deel van het gemotoriseerde verkeer van de dijk afgeleid richting de Nude. Deze dijkafrit wordt heringericht, zodat wandelaars en fietsers op een logische en veilige wijze de route over de Grebbedijk kunnen volgen.

4.4.7 Tijdelijke effecten

Alle alternatieven hebben tijdelijke negatieve effecten op natuur. Dit heeft te maken met bouwlawaai, lichthinder, het aanleggen van tijdelijke werkwegen e.d. Voor deze werkzaamheden zullen ontheffingen aangevraagd moeten worden en gedragsregels gevolgd moeten worden. KA1 scoort slecht (-), omdat de werkzaamheden voor de dijkversterking leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. In KA2 en KA3 is er een sterk negatief effect op Natura 2000-doelen door effecten op het leefgebied van porseleinhoen (in deelgebied Plasserwaard) en de bijdrage van de gebiedsambities aan de stikstofdepositie tijdens de aanleg. KA3 heeft in de dijkzone een sterk negatief effect op het habitatype glanshaverhooiland (ter hoogte van het Hoornwerk). Glanshaverhooiland kan in de toekomstige situatie echter wel worden teruggebracht, mogelijk met een betere kwaliteit dan in de huidige situatie. Voor soortenbescherming zijn de tijdelijke effecten in KA2 en KA3 groter dan in KA1, doordat de omvang van de ingrepen groter is.

Alle alternatieven hebben ook tijdelijke effecten op de leefomgeving. In deze verkenningsfase zijn deze indicatief behandeld, met worst case aannames. In de planuitwerkingsfase zal de uitvoeringswijze nader worden bepaald, en kan een betere onderbouwing van de tijdelijke effecten plaatsvinden. Ten aanzien van trillingen en geluid zijn de tijdelijke effecten als sterk negatief beoordeeld. Het meest van invloed is het inbrengen van damwanden bij het stedelijk gebied en de maatwerklocaties in het landelijk gebied. Bij alle kansrijke alternatieven bestaat de kans dat het intrillen van damwanden niet voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit. Zowel de maximaal toegestane geluidbelasting als de blootstellingsduur wordt overschreden. Om die reden scoren alle alternatieven zeer negatief '--'. Bij elk alternatief kans is op hinder of schade aan gebouwen door het intrillen van damwanden. Er zijn zowel trilling arme als geluidsarme bouwtechnieken beschikbaar waarmee dit sterk negatieve effect kan worden voorkomen.

Het grondverzet is met name bij KA2 groot, dit alternatief is daarom negatief gescoord, en KA1 en 3 hebben een ongeveer gelijke hoeveelheid grondverzet. KA 1 en 3 scoren daarentegen negatiever op



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

het gebruik van materialen. Dit heeft vooral te maken met het gebruik van stalen damwanden in het stedelijk gebied.

Tabel 4-29 Beoordeling tijdelijke effecten

Thema	Criterium	KA1	KA2	KA3
		Smalle Grebbedijk	Brede Grebbedijk	Integrale Grebbedijk
Tijdelijke effecten	Natura 2000 (behoud)	-	--	--
	Natuur (soortenbescherming)	-	--	--
	Geluid (bouwhinder)	--	--	--
	Trillingen (schade)	-	-	-
	Materialen (energie)	-	0	-

4.5 Mitigatie en compensatie

De maatregelen in de drie alternatieven mogen niet leiden tot significant negatieve effecten op Natura 2000-gebied of op beschermde soorten. De effectbeoordeling op het gebied van natuurbehoud geeft een eerste inschatting van de effecten. In de planuitwerkingsfase zijn echter nader onderzoek en een passende beoordeling nodig, om te bepalen of verwachte negatieve effecten daadwerkelijk optreden en significant zijn. Uit de passende beoordeling kan naar voren komen dat de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied in gevaar komen. Wanneer de mitigerende maatregelen niet voldoende zijn om de significant negatieve gevolgen te voorkomen of verminderen is een ADC-toets de volgende stap¹⁸ om te komen tot een vergunning. De vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming kan dan alleen worden verleend als het project aan de drie voorwaarden van de ADC-toets voldoet:

1. Er zijn geen alternatieven voor het project
2. Er is een dwingende reden van openbaar belang
3. Er worden voldoende compenserende maatregelen getroffen

De vraag of er sprake is van dwingende redenen en of alternatieven voorhanden zijn kan voor waterveiligheid, natuurontwikkeling en recreatie verschillend beantwoord worden. Ook moet nog worden aangetoond dat compensatiemogelijkheden aanwezig zijn. Dit kan betekenen dat sommige delen van het plan na het doorlopen van een ADC-toets wel vergunbaar blijken en andere niet.

Stikstofdepositie

¹⁸ www.infomil.nl



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De berekende stikstofdepositie van de drie alternatieven is negatief beoordeeld, omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Door gebruik te maken van materieel dat minder uitstoot van stikstofverbindingen veroorzaakt, dan waarvan tot nu toe is uit gegaan, kan de stikstofdepositie worden beperkt tijdens de aanlegfase. De verwachting is echter dat de inzet van schoner materieel niet voldoende is om de uitstoot van stikstofverbindingen te mitigeren. Bovendien is er een beperkt aanbod van schoon materieel.

Een andere mogelijkheid is intern of extern salderen. Intern salderen betekent dat het voorgenomen project zo wordt aanpast, dat de stikstofuitstoot vermindert of gelijk blijft. Extern salderen, om de stikstofdepositie in een bepaald gebied gelijk te houden of te laten afnemen, is op dit moment wettelijk (nog) niet mogelijk. Door extern salderen wordt de toename van stikstofdepositie in een bepaald gebied door een activiteit weggenomen doordat een andere activiteit wordt gestopt¹⁹. In de planuitwerkingsfase kan onderzocht worden of het verdwijnen van het agrarisch gebruik in de Plasserwaard en de Driehoek en de daarmee gepaard gaande afname van de stikstofdepositie kan worden ingezet voor salderen.

Op dit moment wordt verwacht dat voor de drie kansrijke alternatieven een ADC-toets nodig is om voor het onderdeel stikstofdepositie tot een vergunbare situatie te komen voor zowel de dijkversterking als de gebiedsambities.

Effecten op Natura 2000-doelsoorten

Op basis van de effectbeoordeling worden in kansrijk alternatief 2 en 3 negatieve effecten op kwartelkoning en porseleinhoen verwacht. Door een afname van (potentieel) leefgebied wordt een negatief effect (afname) van het aantal broedparen binnen Natura 2000-gebied Rijntakken verwacht. Wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat de effecten significant zijn en niet gemitigeerd kunnen worden is een ADC-toets noodzakelijk.

Ontwikkelmogelijkheden buiten de kansrijke alternatieven

Naast de kansrijke alternatieven is in KA2 de optie meegenomen om de dijk ter hoogte van de Plasserwaard te verleggen om zo ruimte te creëren voor natuur en recreatief medegebruik van de uiterwaard. Ook wordt in dit alternatief de optie beschouwd om aan de zuidoever van de Nederrijn, in de Wolfswaard, habitat te ontwikkelen voor de kwartelkoning. In deze paragraaf worden deze opties beoordeeld.

Wolfswaard

Om effecten op kwartelkoning en porseleinhoen te mitigeren/compenseren is gekeken naar de potentie van de uiterwaarden aan de zuidzijde van de Nederrijn, deze uiterwaard staat bekend als

¹⁹ www.infomil.nl



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

'Wolfswaard'. Op basis van de habitatanalyse van de Wolfswaard kan worden geconcludeerd dat deze uiterwaard een potentie heeft als leefgebied voor kwartelkoning. Door boven op de autonome ontwikkeling van 37 hectare kwartelkoning grasland voldoende geschikt habitat te realiseren kan het significante negatieve effect in KA2 en KA3 volledig gemitigeerd / gecompenseerd worden. Op dit moment is er echter geen draagvlak voor deze herinrichting bij de huidige grondeigenaren. Deze optie wordt daarom onvoldoende kansrijk geacht om in het VKA op te nemen.

Dijkverlegging

In kansrijk alternatief 2 en 3 wordt in de Plasserwaard een geul gerealiseerd en in de Driehoek een waterplas. Door de realisatie van deze waterlichamen, die zelf geen bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied, wordt areaal verkleind van habitattypen en soorten waarvoor een instandhoudingsdoelstelling is opgenomen. Het areaal verlies zou kunnen worden gecompenseerd door areaal aansluitend aan het Natura 2000-gebied te creëren. Dit zou mogelijk zijn door de dijk (in deelgebied Dijk Landelijk) richting het noorden te verleggen. Deze dijkverlegging leidt tot potentieel areaal toename van soorten met een instandhoudingsdoelstelling maar mag, vooralsnog niet worden meegerekend als positief effect op Natura 2000-doelstellingen omdat het nog niet is aangewezen als Natura 2000-gebied. Hiervoor dient een wijziging van de begrenzing van het Natura 2000-gebied ingediend te worden. Tot die tijd kan dit areaal alleen bijdragen voor het onderdeel soortenbescherming en de gebiedsambities. Deze optie wordt daarom onvoldoende kansrijk geacht om in het VKA op te nemen.

4.6 Optimalisatiemogelijkheden

Rivierwaterstanden, dwarsstroming en morfologie

Optimalisatiemogelijkheden voor wat betreft morfologie en dwarsstroming bestaan voornamelijk voor KA2 en KA3. Hierbij is het belangrijkste aspect om zorg te dragen dat er minder afvoer door de uiterwaard stroomt. Dit kan worden gedaan door de in- en uitstroomdrempels aan te passen. Hierbij kan worden gedacht aan het verhogen van de drempels of het toepassen van een ruwere vegetatie. In het geheel gezien is een neutrale score (0) toegekend aan KA2 en KA3. Een positieve score lijkt goed realiseerbaar, mits ook de dwarsstroming en morfologie gemitigeerd kan worden. Hiervoor zijn aanvullende berekeningen nodig.

Zwemwaterkwaliteit

In beide alternatieven is naar verwachting de verversing van de waterplas niet voldoende om cumulatie van fecale belasting en daarmee het risico op blauwalg tegen te gaan, en de nutriënt belasting voor de natuuroever niet te overschrijden. In de volgende fase moet een maatregel voor de verversing van de waterplas uitgewerkt worden. Hierbij kan gedacht worden aan een pomp of het laten terugstromen van water uit de TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater) in de waterplas.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5 Voorstel voorkeursalternatief

De milieueffecten van de drie kansrijke alternatieven zijn in dit MER Fase I per deelgebied in beeld gebracht. Dit heeft het samenstellen van het VKA ondersteund, omdat inzicht is gegeven welk alternatief in welk deelgebied het beste scoort en waarom. Het VKA, dat in dit hoofdstuk wordt toegelicht, is dan ook een combinatie van de drie kansrijke alternatieven.

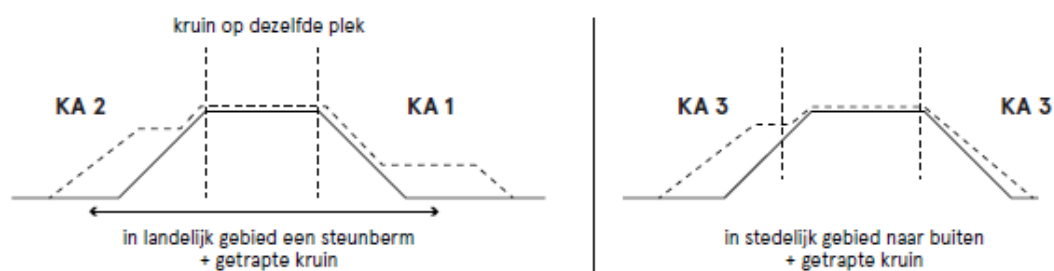
5.1 Dijk én uiterwaarden, in verbinding en elkaar versterkend

Het voorkeursalternatief voor de gebiedsontwikkeling Grebbedijk draagt bij aan de versterking van het bijzondere rivierlandschap tussen de Grebbeberg en de Wageningse berg. De doelstellingen voor waterveiligheid en natuurontwikkeling worden behaald en daarnaast worden meerdere gebiedsambities gerealiseerd. Hiermee worden de dijk en de uiterwaarden nog meer verbonden en versterken ze elkaar wezenlijk.

De Grebbedijk wordt een relatief compacte dijk die de Gelderse Vallei beschermt tegen overstromingen vanuit de Nederrijn. Het getrapte dijkprofiel over de gehele lengte geeft de dijk continuïteit en ruimte voor het versterken van de recreatieve routes. Deze routes vormen een belangrijke verbinding tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Dit zorgt er voor dat de dijk niet alleen veilig, maar ook beleefbaar wordt. Dit sluit goed aan bij de Blauwe Omgevingsvisie van het waterschap, waarin dijken gezien worden als multifunctionele dijken en als structuurdrager voor recreatie en biodiversiteit.

Getrappt dijkprofiel

Een getrappt dijkprofiel houdt in dat aan de buitenzijde van de dijk een berm wordt aangebracht, die hoog en smal is. Daardoor ontstaat aan de buitenzijde een extra 'trap' in het profiel die ongeveer 0,8-1 meter lager is dan de kruin van de dijk. De berm wordt uitgevoerd in klei, waardoor ook de erosiebestendigheid van de dijk wordt vergroot en de hoogteopgave verminderd. Dit ziet er ongeveer als volgt uit:





DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De uiterwaarden tussen Rhenen en Wageningen zijn onderdeel van een groter uiterwaardenlandschap met hoge natuurwaarden. Met het voorkeursalternatief wordt een volgende stap gezet naar het realiseren van één aaneengesloten natuurgebied met mogelijkheden voor recreatief medegebruik door onder andere wandelaars, hardlopers en natuurliefhebbers.

Een bijzonder element in het voorkeursalternatief is het Hoornwerk, een interessante combinatie van waterveiligheid en cultuurhistorie. Met een verhoging van het Hoornwerk hoeft de dijk ter plaatse niet te worden verhoogd en krijgt het Hoornwerk bovendien zijn vorm uit 1785 terug. Het is een unieke kans om een cultuurhistorisch element beter zichtbaar te maken en deze, net als vroeger, weer in te zetten voor de waterveiligheid.

In de Driehoek wordt een waterplas gerealiseerd die mogelijkheden biedt voor natuurontwikkeling en recreatie. Hiermee wordt voorzien in een grote behoefte aan veilig zwemwater in Wageningen. Aan de zuidzijde van de plas worden natuurvriendelijke oevers aangelegd. Uiteraard is het voorkeursalternatief voor de dijk en de uiterwaarden één geheel, maar voor de leesbaarheid wordt het in de volgende paragrafen per onderdeel beschreven.



Figuur 5-1 – voorkeursalternatief gebiedsontwikkeling Grebbedijk



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.2 Voorkeursalternatief dijk

Het voorkeursalternatief voor de dijk bestaat uit een combinatie van elementen uit de drie kansrijke alternatieven. In Figuur 5-2 is weergegeven hoe het voorkeursalternatief voor de dijk is opgebouwd. Aan de buiten- en binnenzijde van de dijk wordt een onderhoudspad aangelegd, met uitzondering van een aantal specifieke locaties.

Met het voorkeursalternatief wordt de combinatie van de vier faalmechanismen (overloop, piping, stabiliteit en bekleding) opgelost. Het ontwerp van het profiel draagt in zijn geheel bij aan het oplossen van de veiligheidsopgave, waarbij bepaalde elementen elkaar bovendien versterken. Zo draagt bijvoorbeeld het getrapte profiel bij aan het verminderen van de hoogteopgave en biedt het tegelijkertijd een goede mogelijkheid om over de gehele lengte klei aan te brengen om de dijk erosiebestendig te maken. Door deze wisselwerking zijn de afzonderlijke elementen uit het ontwerp niet aan een specifieke faalmechanisme te koppelen.

Overslagdebiet

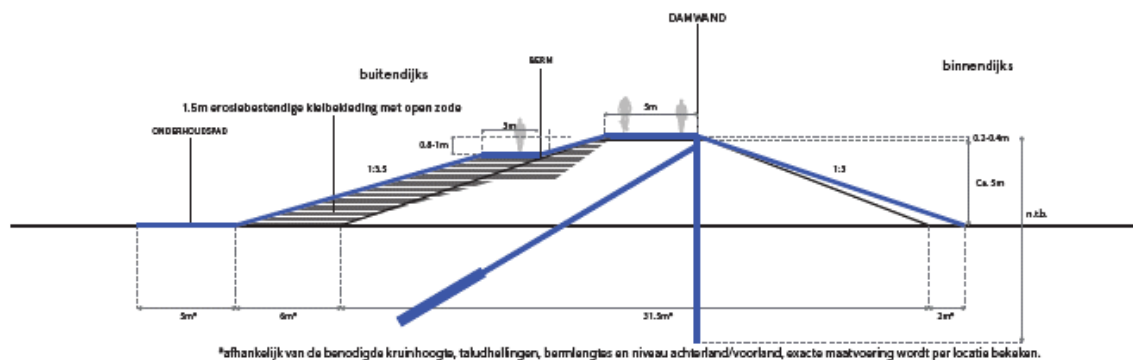
In de verkenningsfase is veel onderzoek gedaan naar de hoogte van de dijk in combinatie met het overslagdebiet (de hoeveelheid water die in extreme situaties over de dijk kan slaan). Bij een zeer laag overslagdebiet moet de dijk relatief hoog worden, maar hoeven geen eisen gesteld te worden aan het binnentalud. Bij een groot overslagdebiet moet het binnentalud versterkt worden. In het voorkeursalternatief is voor een middenweg gekozen met een overslagdebiet van 1 l/m/sec, in combinatie met een getrapte buitenkruin, die de hoogteopgave beperkt (20 à 40 cm).

In het dijktraject worden van oost naar west vier deelgebieden onderscheiden, namelijk het stedelijk gebied, Kop van de Haven/Nude, het landelijk gebied en het Hoornwerk. Het voorkeursalternatief wordt per deelgebied toegelicht aan de hand van de vier basisprofielen. De basisprofielen voor stedelijk gebied en Nude worden behandeld onder deelgebied Dijk stedelijk. De basisprofielen voor landelijk gebied en Hoornwerk worden behandeld onder deelgebied Dijk landelijk.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

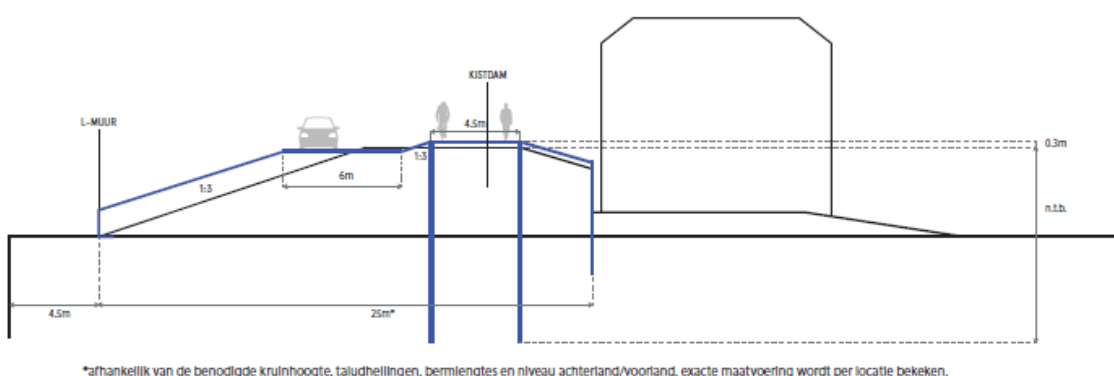
het stedelijk gebied is de Grebbedijk autovrij en biedt de getrapte kruin ruimte om wandelaars en fietsers van elkaar te scheiden.



Figuur 5-3 Standaard dwarsprofiel VKA stedelijk gebied

Kop van de Haven/Nude

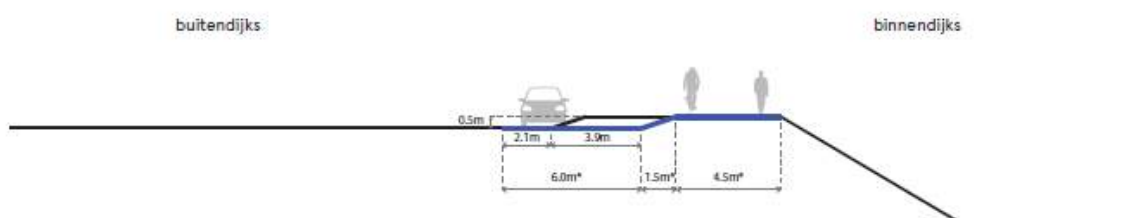
Bij de Kop van de Haven is, vanwege de beperkte ruimte, gekozen voor een kistdam. In combinatie met een beperkte ophoging wordt daarmee de veiligheidsopgave hier opgelost. Op deze locatie is veel vrachtverkeer, onder andere afkomstig van de betoncentrale Bruil. Het getrapte profiel op deze locatie wordt benut om verkeersstromen te scheiden om de verkeersveiligheid te verbeteren. Dit laatste geldt ook voor de Nude. Daar zijn geen maatregelen voor waterveiligheid nodig en is de getrapte kruin de enige maatregel.



Figuur 5-4 Dwarsprofiel VKA Kop van de Haven



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, berm lengtes en niveau achterland/voorland, exacte maatvoering wordt per locatie bekeken.

Figuur 5-5 Dwarsprofiel VKA Nude

Landelijk gebied

In het landelijk gebied wordt aan de buitenzijde en de binnenzijde van het profiel grond aangebracht, zodat een steunberm ontstaat. Uit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit is dat een aandachtspunt, omdat dit ten koste kan gaan van het compacte karakter van de dijk. Het ontwerp van het binnentalud moet daarom in de planuitwerkingsfase verder geoptimaliseerd worden. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk om de steunberm te verflauwen. In de steunberm komt een verticale pipingoplossing, bijvoorbeeld in de vorm van een innovatieve maatregel (zanddicht geotextiel of grofzandbarrière) of een heavescherm. Op vijf plekken is er binnendijks onvoldoende ruimte voor een stabiliteitsberm vanwege de bestaande woningen. Bij deze maatwerklocaties wordt uitgegaan van een damwand voor stabiliteit en piping.



Figuur 5-6 Visualisatie steunberm binnenzijde landelijk gebied (bron: flux)

Net als in het stedelijk gebied vermindert het getrapt profiel aan de buitenzijde de golfhoogte. In combinatie met een overslagdebiet van 1 l/m/sec en een buitentalud van 1: 3,5 zorgt dit ervoor dat de dijk maar beperkt hoeft te worden verhoogd. Vanwege deze beperkte hoogteopgave is ervoor gekozen de kruin van de dijk (en de as van de weg) op de huidige plek te handhaven. Op het buitentalud wordt erosiebestendige klei toegepast in een laag van 1,5 meter dik.

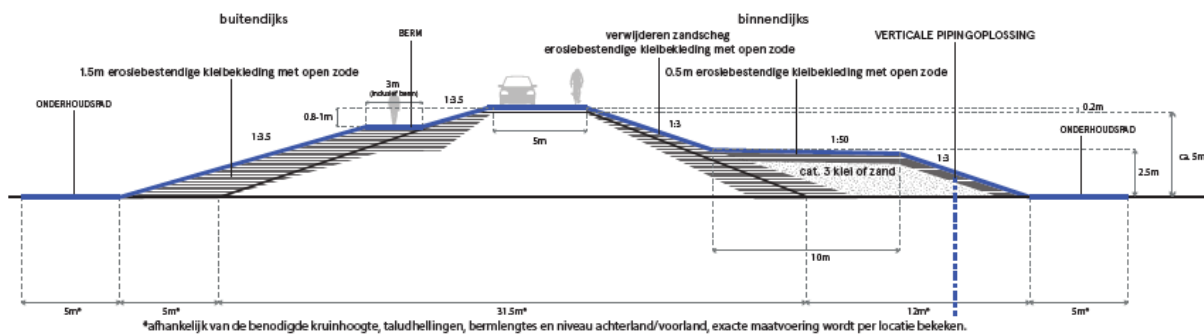


DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 5-7 Visualisatie getrapte profiel landelijk gebied (bron: Flux)

In het landelijk gebied wordt de getrapte kruin benut voor een veilige recreatieve route van Wageningen naar de Blauwe Kamer en de Grebbeberg.



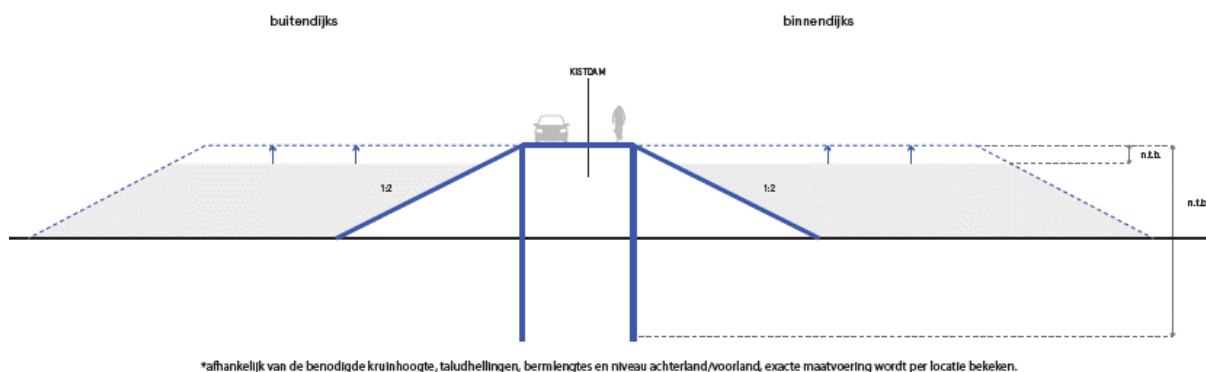
Figuur 5-8 Standaard dwarsprofiel VKA landelijk gebied

Hoornwerk

Het gehele Hoornwerk wordt met twee meter opgehoogd, gelijk aan de hoogte in 1785. Hierdoor is het niet nodig om hier de dijk te verhogen. Wel is het nodig om de bestaande kistdam te vervangen.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 5-9 Dwarsprofiel VKA Hoornwerk

5.3 Voorkeursalternatief uiterwaarden

Met het voorkeursalternatief voor de uiterwaarden worden de doelen voor natuurontwikkeling en verschillende gebiedsambities gerealiseerd. Bij elkaar is dat een aanzienlijke impuls voor de natuur, maar ook voor de recreatie en cultuurhistorie in het gebied. Met name recreatie wordt gecombineerd met de andere opgaven en ambities. Het thema duurzaamheid komt op twee manieren terug, namelijk in de wijze van uitvoering van de werkzaamheden en door het realiseren van ambities op dit vlak.

Natuur

Op basis van het beheerplan voor het Natura 2000-gebied Rijntakken en de eerdere afspraken over de realisatie van natuur (NURG) wordt in het voorkeursalternatief de kwaliteit van de bestaande natuurgebieden vergroot en worden terreinen, die nu nog als landbouwgebied worden gebruikt, omgevormd naar natuur. Met het voorkeursalternatief wordt een volgende stap gezet naar het realiseren van een aaneengesloten natuurlijk gebied. Hieronder worden de natuurelementen beschreven.

- In de Driehoek wordt in een gebied met een omvang van ca 19 ha het beheer aangepast, zodat natuurlijk grasland ontstaat. Daarmee ontstaat een geschikt habitat voor de kwartelkoning. Voor deze soort is in het beheerplan een uitbreidingsdoelstelling geformuleerd, die deels in dit gebied kan worden gerealiseerd. Het gebied is hiervoor in beginsel geschikt, omdat de soort al regelmatig voorkomt in de Bovenste Polder.
- In het gebied ten westen van de Nude (Plasserwaard) heeft het de voorkeur om riviernatuur te realiseren in aansluiting op het al aanwezige ooibos bij de haven en het natuurgebied de Blauwe Kamer. De oude geul ter hoogte van de Plasserwaard, die in de vorm van de huidige sloot nog zichtbaar is, wordt "gereactiveerd". In de Plasserwaard ontstaat een grote natuureenheid die met natuurlijke begrazing kan worden beheerd en waarmee voldaan wordt aan de doelstellingen vanuit het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG). Op de locatie van een bestaande watergang wordt een geul gerealiseerd met een variabele breedte (5-20 meter). Er worden moeras- en rietoevers van 30-



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

50 meter breed aangelegd. Lokaal kan oobos ontstaan, mits dit geen opstuwning op de rivier veroorzaakt. De geul is benedenstrooms aangetakt en aan de bovenstroomse zijde eindigt de geul bij het bestaande oobos. Hierdoor wordt verstoring van het leefgebied van de porseleinhoen vermeden. Ook wordt de stenen oeverbestorting langs de Rijn in drie kribvakken (deels) verwijderd om natuurvriendelijke oevers aan te leggen. De geul en de natuurvriendelijke oevers dragen bij aan het bereiken van de ecologische doelstelling vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW).

- Vlakbij het gebouw van de watersportvereniging VADA komt een kleine ecologische verbindingzone (EVZ) die voor wild een verbinding vormt tussen de Plasserwaard en de Bovenste Polder. De exacte contouren van deze EVZ worden in de planuitwerking verder uitgewerkt.
- In de Bovenste Polder, bij de Veerweg, aan de voet van de Wageningse berg, worden enkele poelen voor kamsalamanders aangelegd.
- In de Plasserwaard wordt ten westen van de steenfabriek het areaal zachthoutoobos uitgebreid met ca 7 ha.
- In het beheerplan is in de Bovenste Polder een zoekgebied van 5 tot 10 hectare voor overstromingsmoeras aangewezen. Dit overstromingsmoeras moet leiden tot een uitbreiding van het leefgebied van de porseleinhoen en een kwaliteitsverbetering van het leefgebied van ganzen, eenden en steltlopers. Het zoekgebied maakt deel uit van het VKA, maar moet nog worden uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Om geschikt te zijn als leefgebied voor porseleinhoen dient het overstromingsmoeras aan de volgende eisen te voldoen:
 - een permanent (of periodiek) natte situatie van tien tot 35 centimeter diep water op met een weelderige vegetatie van biezen, zeggen, lisdodden en andere moerasplanten, of;
 - in het voorjaar geïnundeerd grasland nabij ondiep water met dichte vegetatie van riet, zeggen of grassen, en;
 - een afstand van minimaal 100 meter tot verstoringsbronnen.

Recreatie

Aan de stadszijde van de Driehoek, bij het huidige bedrijventerrein, wordt een waterplas gerealiseerd. Hiermee wordt voorzien in een grote behoefte aan veilig zwemwater in Wageningen. Voor een goede bereikbaarheid van de waterplas zal de Pabstendam anders ingericht worden. Het vrachtverkeer, vooral afkomstig van betoncentrale Bruil, wordt gescheiden van het overige verkeer.

Langs het Havenkanaal in de Driehoek wordt een uitzichtpunt gerealiseerd. Dit punt geeft zicht op de rivier en het ingerichte natuurgebied.

○



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

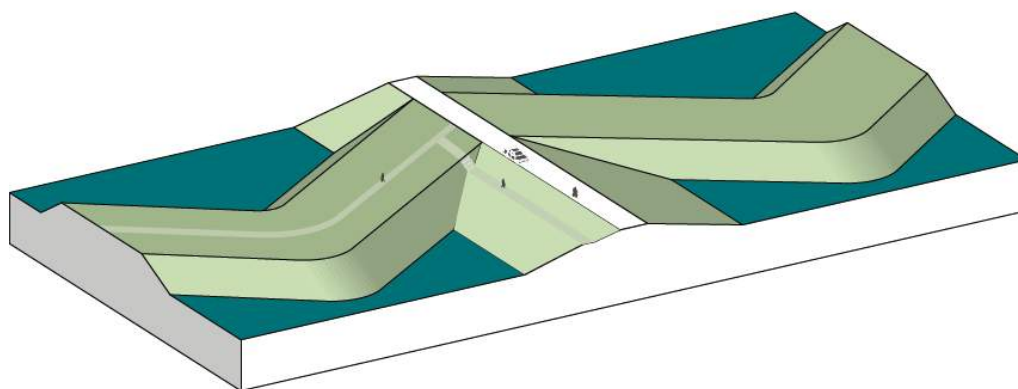
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 5-10 Visualisatie natuurontwikkeling in de Plasserwaard (bron: Flux)

Cultuurhistorie

Het cultuurhistorische monument “het Hoornwerk” wordt in de oorspronkelijke vorm teruggebracht en op de hoogte die dit element ook in 1785 had. Het gaat om een verhoging van circa 2 meter en het steiler maken van de taluds.



Figuur 5-11 Visualisatie herstel Hoornwerk (bron: Flux)



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Energietransitie

Om een bijdrage te leveren aan de klimaatdoelstelling van Parijs kan het winnen van energie uit duurzame bronnen een belangrijke bijdrage leveren. De dijkverbetering biedt kansen voor het realiseren van een systeem met thermische energie uit oppervlaktewater (TEO). Hiervoor zijn leidingen nodig. In het VKA is hiermee rekening gehouden, in de vorm van een 'loze leiding' door de dijk bij de Nude, waardoor TEO op termijn realiseerbaar is.

Innovatie

Innovaties hebben een belangrijke rol gespeeld bij het vormgeven van het voorkeursalternatief. Gedurende de verkenningsfase zijn verschillende innovatieonderzoeken uitgevoerd, zoals bijvoorbeeld naar de erosiesterkte van de onderlagen. Verder is ook nieuwe kennis beschikbaar gekomen, onder andere vanuit het Kennis Platform Risicobenadering (KPR) over het faalmechanisme stabiliteit binnenwaarts.

De inzichten uit de innovatietrajecten hebben ertoe geleid dat de hoogteopgave aanzienlijk teruggebracht is en dat er aan de buitenzijde geen steenbekleding hoeft te worden aangebracht. De steenbekleding zou een grote impact hebben op het groene karakter van de dijk. Om piping in het landelijk gebied te voorkomen wordt voorgesteld om een innovatieve verticale oplossing toe te passen (Verticaal Zanddicht Geotextiel of een grofzandbarrière). Dit is aanzienlijk goedkoper dan bestaande maatregelen tegen piping. Er is nog relatief weinig ervaring met deze techniek. In de planuitwerkingsfase wordt verder uitgezocht of de risico's opwegen tegen de voordelen van de techniek. Als alternatief kan een traditionele verticale oplossing worden toegepast.

Om piping in het landelijk gebied te voorkomen wordt voorgesteld om een innovatieve verticale oplossing toe te passen (Verticaal Zanddicht Geotextiel of een grofzandbarrière). Dit is aanzienlijk goedkoper dan bestaande maatregelen tegen piping. Er is nog relatief weinig ervaring met deze techniek. In de planuitwerkingsfase wordt verder uitgezocht of de risico's opwegen tegen de voordelen van de techniek. Als alternatief kan een traditionele verticale oplossing worden toegepast.

Duurzaamheid

Duurzaamheid is vanuit verschillende invalshoeken opgepakt: waardebehoud, waardecreatie en adaptatie. Het toepassen van nieuwe kennis en kennis uit innovatie heeft geholpen om te bepalen welke maatregelen echt nodig zijn. Duurzaamheid begint namelijk met voorkomen van maatregelen, als die eigenlijk niet nodig zijn. Het herstellen van het Hoornwerk draagt bij aan duurzaamheid en wel vanuit het thema waardebehoud. Met het herstel van het cultuurhistorische monument wordt namelijk een dijkverhoging voorkomen. Delfstoffen (zand, klei), die vrijkomen bij het aanleggen van de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek worden elders hergebruikt (waardecreatie).



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De kwaliteit van de grond is indicatief onderzocht en blijkt voldoende goed om in het nieuwe ontwerp toegepast te worden²⁰.

Het herstellen van het Hoornwerk draagt bij aan duurzaamheid en wel vanuit het thema waardebehoud. Met het herstel van het cultuurhistorische monument wordt namelijk een dijkverhoging voorkomen. Delfstoffen (zand, klei), die vrijkomen bij het aanleggen van de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek worden elders hergebruikt (waardecreatie). De kwaliteit van de grond is indicatief onderzocht en blijkt voldoende goed om in het nieuwe ontwerp toegepast te worden. De damwanden die worden toegepast en het asfalt op de dijk en de getrapte kruin worden minder goed beoordeeld.

Het realiseren van een veilige zwemlocatie nabij de binnenstad van Wageningen draagt bij aan duurzaamheid, voor wat betreft klimaatadaptatie. Met de stijgende temperaturen (hittestress) zal de noodzaak hiertoe, mede vanuit het oogpunt van gezondheid, alleen maar groter worden. Ook wordt geanticipeerd op het benutten van energie uit oppervlaktewater (TEO).

Draagvlak

Het voorkeursalternatief is tot stand gekomen middels een intensieve interactie met procespartners en omgevingspartijen. Dijkdenkers zijn betrokken geweest vanaf het formuleren van de bouwstenen tot en met het ontwerp van het voorkeursalternatief. Voor wat betreft de dijkoplossing is er veel draagvlak voor de getrapte kruin. Het scheiden van verkeersstromen en daarmee het verbeteren van de recreatieve mogelijkheden kan op veel waardering rekenen.

De natuurontwikkeling in het gebied en de versterking van het Hoornwerk als waterveiligheidsmaatregel kunnen ook op een groot draagvlak rekenen. Veel partijen zijn daar enthousiast over. Verschillende partijen zijn daarnaast teleurgesteld over het feit dat een aantal gebiedsambities niet wordt gerealiseerd in dit voorkeursalternatief, zoals de realisatie van een geul met seizoensgebonden medegebruik in de Plasserwaard.

In hoofdstuk 4 wordt de samenwerking met de omgeving nader beschreven.

Vergunbaarheid

Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt om tot een vergunbaar ontwerp te komen. Een belangrijk aandachtspunt daarbij is de Wet Natuurbescherming. In de verkenning is gebleken dat het project op enkele punten negatieve effecten heeft op de natuur. Naast uitvoeringseffecten gaat het om de vermindering van leefgebied en foerageergebied door het buitendijkse ruimtebeslag (getrapte kruin met taludverflauwing), het aanleggen van een waterplas in

²⁰ In de verkenningsfase is nog niet onderzocht op verontreiniging met PFAS. Dit dient in de planuitwerkingsfase te worden onderzocht. Recente ontwikkelingen rondom PFAS leiden tot uitvoeringsknelpunten in veel projecten.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

de Driehoek en een geul en ooibos in de Plasserwaard. Verder wordt door de dijkversterking bij het Hoornwerk het habitatype glanshaverhooiland aangetast. In de planuitwerkingsfase worden deze effecten nader in beeld gebracht en worden eventuele mitigerende en compenserende maatregelen uitgewerkt. Ook wordt in de planuitwerking nader onderzoek uitgevoerd naar de eventuele toename van stikstofdepositie als gevolg van het project.

In de verkenningsfase is onderzocht of en in hoeverre het voorkeursalternatief negatieve effecten heeft op de rivierwaterstanden. Uit het onderzoek blijkt dat het voorkeursalternatief een kleine, op grond van de Waterwet vergunbare uitstroompiek oplevert bij de Plasserwaard. In de planuitwerkingsfase zal worden onderzocht of het ontwerp op dit onderdeel kan worden geoptimaliseerd.

Beheer en onderhoud

Het huidige beheer van de verschillende objecten op en langs de dijk en in de uiterwaarden is in beeld gebracht. Voor de objecten die zijn betrokken in het voorkeursalternatief is een beheervisie op hoofdlijnen opgesteld. Ook is in beeld gebracht welke organisatie welke objecten gaat beheren (zie Tabel 5-1). Afspraken over het eigendom van de grond en de financiering van het beheer en onderhoud worden in de volgende fase verder uitgewerkt.

Tabel 5-1 Beheer en onderhoud VKA

	Beheerder	Objecten
1	Waterschap Vallei en Veluwe	Dijklichaam en daarin gelegen waterbeheerobjecten Getrapte kruin Zomerkade
	Gemeente Wageningen	Weg op de dijk van dijkspaal 0 tot ca. dijkspaal 43.5, getrapte kruin Jachthaven dijkzijde Weginrichting Nude Kleine waterplas - Driehoek Panoramazicht op de Rijn - Driehoek
3	Staatsbosbeheer	Zachthout ooibos Plasserwaard Geul zonder recreatief medegebruik Plasserwaard Zone zomerkade – geul Plasserwaard Rivier- en moeraslandschap Plasserwaard Hooiland Plasserwaard Ecologische verbindingzone Driehoek-Plasserwaard Habitat kwartelkoning – Driehoek Habitat kamsalamander – Bovenste Polder Overstromingsmoeras – Bovenste Polder
4	Rijkswaterstaat	Geul zonder recreatief medegebruik Plasserwaard Ontstening oevers Plasserwaard
5	Gemeente Rheden	Weg op de dijk van ca. dijkspaal 43.5 tot aansluiting N225, getrapte kruin



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.4 Trechtering naar het VKA

Tijdens de zeefmomenten in de verkenningsfase zijn bouwstenen samengevoegd tot alternatieven en zijn bouwstenen afgevallen. Zoals toegelicht in paragraaf 3.2.3 is dit ook gebeurd tijdens de trechtering van kansrijke alternatieven naar het VKA. Bouwstenen uit de kansrijke alternatieven zijn in het VKA opgenomen of afgevallen op basis van de milieueffectbeoordeling (hoofdstuk 4) én een beoordeling op de aspecten draagvlak, beheer, kosten en circulariteit. In deze paragraaf wordt op hoofdlijnen toegelicht welke bouwstenen uit de kansrijke alternatieven zijn afgevallen en waarom.

Dijk: Muurtje op de dijk in het stedelijk gebied

In KA1 werd de dijk in het stedelijk gebied versterkt door middel van een muurtje van 70 cm hoog (in combinatie met een kistdam en verhoging van het grondlichaam). Deze oplossing is niet opgenomen in het VKA vanwege de hoge kosten en het ontbreken van draagvlak, vanwege een vermindering van uitzicht voor aanwonenden.

Dijk: Buitendijkse kruinverschuiving

In KA2 was zowel in het landelijk als het stedelijk gebied voorzien in een verschuiving van de kruin, om effecten op binnendijkse woningen en tuinen en binnendijks landgebruik te voorkomen. Deze oplossing is niet opgenomen in het VKA vanwege de effecten op natuur, in de vorm van effecten op (mogelijk) bezet leefgebied van kwartelkoning en porseleinhoen. Daarom is de keuze gevallen op het handhaven van de kruin op de huidige locatie. De kruin wordt getrapt aangelegd, waardoor een beperkte hoogteopgave overblijft. Effecten op binnendijkse woningen en tuinen worden in het VKA met maatwerk beperkt.

Dijk: Grindkoffer

In KA3 was een drainage met een grindkoffer opgenomen om piping tegen te gaan. Deze oplossing is niet opgenomen in het VKA vanwege het ontbreken van draagvlak (door de impact op ruimtelijke kwaliteit) en negatieve effecten op de waterhuishouding en het beheer en onderhoud van de dijk. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het gewenst de grindkoffer af te dekken met gras. De grindkoffer zal daardoor minder opvallen in het landschap, hoewel wordt verwacht dat het gras in droge perioden eerder vergeelt dan het gras in de omgeving. Daarnaast moet de werking van de drain worden aangetoond en bij een afgedekte grindkoffer is slecht zichtbaar of deze goed werkt. Ten slotte moet bij de aanleg van grindkoffers veel grond worden ontgraven en dit trekt grondwater aan tijdens de werkzaamheden.

Dijk: Overslagdebiet

In de verkenningsfase is onderzoek gedaan naar de hoogte van de dijk in combinatie met het overslagdebiet (de hoeveelheid water die in extreme situaties over de dijk kan slaan). De kansrijke alternatieven zijn ontworpen met verschillende overslagdebieten. Bij een zeer laag overslagdebiet



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

moet de dijk relatief hoog worden, maar hoeven geen eisen gesteld te worden aan het binnentalud. Bij een groot overslagdebiet moet het binnentalud versterkt worden. In het voorkeursalternatief is voor een middenweg gekozen met een overslagdebiet van 1 l/m/sec. In combinatie met de getrapte buitenkruin is de hoogteopgave beperkt (20 à 40 cm) en is geen harde bekleding van het binnentalud nodig. Het binnentalud heeft daardoor net als in de huidige situatie een grasbekleding.

Dijk: Dijkverlegging ter hoogte van de Plasserwaard

In KA2 zijn, om negatieve effecten op Natura 2000 gebied te mitigeren, indicatief twee opties onderzocht voor een dijkversterking, in combinatie met de voorgenomen geul. Een van deze opties was het verleggen van de dijk ter hoogte van de Plasserwaard. Deze optie is afgefallen, omdat een dijkverlegging niet nodig was, vanwege het afvallen van de brede geul. Verder is een dergelijke dijkverlegging niet vergunbaar op basis van de geldende natuurwetgeving.

Gebiedsambitie: Geul met seizoensgebonden recreatief medegebruik

Het realiseren van veilig roei- en zwemwater is onderdeel van de ambitie om een impuls te geven aan de recreatieve mogelijkheden. Er is tijdens de verkenningsfase gezocht naar veilige alternatieven voor het roeien op de Nederrijn. In één van de kansrijke alternatieven is een brede geul in de Plasserwaard opgenomen, waarin buiten het broedseizoen geroeid kan worden. Deze optie is niet in het VKA terecht gekomen, omdat deze significant negatieve effecten heeft op bestaande natuurwaarden (leefgebied porseleinhoen), er geen financiële dekking voor is en onvoldoende draagvlak heeft.

Gebiedsambitie: Grote waterplas in de Driehoek

Om een veilig alternatief te bieden voor het zwemmen in de Nederrijn is in KA2 en KA3 in de Driehoek een waterplas opgenomen met een zwemstrand aan de noordzijde. Deze waterplas is ook van belang voor recreatie, klimaatadaptatie en circulariteit (hergebruik grond in projectgebied).

De variant van een grote waterplas met een jachthaven uit KA3 is uiteindelijk afgefallen, omdat er onvoldoende zicht is op vergunbaarheid. De waterplas ligt namelijk grotendeels in Natura 2000 gebied. Ondanks dat in het gebied weinig *actuele* natuurwaarden aanwezig zijn, gaat een waterplas met een omvang als in KA3 ten koste van *potentiële* natuurwaarden. Het bestaande productiegrasland in de Driehoek is, na verschraving, in de toekomst mogelijk geschikt als leefgebied voor de kwartelkoning. Verder geeft het recreatieve medegebruik van de waterplas negatieve effecten. Een kleine waterplas met drassige (riet)oevers uit KA2 is, zoals toegelicht en beoordeeld in paragraaf 5.3 en 5.5, wel opgenomen in het VKA.

Gebiedsambitie: Grote ecologische verbindingszone en verplaatsing VADA

Het realiseren van een grote ecologische verbindingszone op de huidige locatie van het gebouw en de faciliteiten van VADA maakt een verbinding voor wild tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug mogelijk. Hiervoor moeten het gebouw en de faciliteiten van VADA worden verplaatst naar de dijk aan



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

de overzijde van de haven, waardoor VADA zijn uitbreidingswensen zou kunnen realiseren. Vanwege onvoldoende draagvlak en zicht op financiële dekking is deze ambitie niet in het voorkeursalternatief terecht gekomen. Wel is voorzien in het realiseren van een kleine ecologische verbindingzone naast de huidige locatie van VADA.

5.5 Beoordeling milieueffecten voorkeursalternatief per thema

In deze paragraaf zijn de effecten van het voorkeursalternatief beschreven per thema. In paragraaf 5.6 zijn de effecten beschreven per deelgebied. Hierdoor kunt u als lezer zelf de insteek kiezen: wilt u precies weten hoe het VKA scoort op een bepaald thema, of bent u meer geïnteresseerd in de integrale beoordeling van een deelgebied. In principe zijn de effecten binnen de thema's per deelgebied beschreven. In een aantal gevallen is er om bepaalde redenen aanleiding om de dijk in landelijk en stedelijk gebied of de gebiedsambities in de verschillende deelgebieden gezamenlijk te beoordelen. In die gevallen is de beoordeling voor deze deelgebieden samengevoegd.

Omdat het VKA samengesteld is uit elementen uit de drie kansrijke alternatieven, kon de beoordeling worden afgeleid uit de beoordeling van deze drie alternatieven, zoals beschreven in paragraaf 4.3 en in MER deel B. Dit was niet mogelijk voor het criterium rivierwaterstanden, binnen het thema bodem en water, en materiaalgebruik, binnen het thema duurzaamheid. Om het VKA op deze criteria te kunnen beoordelen, zijn hiervoor aanvullende onderzoeken uitgevoerd.

5.5.1 Waterveiligheid

Dijkversterking

In Tabel 5-2 zijn de effecten van de dijkversterking op waterveiligheid weergegeven. Alle alternatieven voldoen aan de normen van waterveiligheid, maar er zijn verschillen op het gebied van de benodigde inspectie en monitoring, uitbreidbaarheid en innovatie. Het VKA scoort op het thema waterveiligheid in landelijk gebied net zo goed als de 3 kansrijke alternatieven, hoewel er verschillen zijn in de beoordeling van de verschillende criteria. Het VKA scoort in stedelijk gebied hetzelfde als KA3, dat wil zeggen iets beter dan KA1 en iets minder goed dan KA2.

Tabel 5-2 Beoordeling dijkversterking VKA thema waterveiligheid

Criteriaum	Landelijk	Stedelijk
Realiseren waterveiligheid	+	+
Benodigde inspectie- en monitoring	--	-
Uitbreidbaarheid waterkering	-	-
Innovatie	++	+



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Realiseren waterveiligheid

De aanleiding van het project is het borgen van de waterveiligheid in de toekomst. Vanaf 1 januari 2017 gelden nieuwe veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen in Nederland (zie paragraaf 1.1.3). De uitgangspunten voor het ontwerp zijn afgestemd op de vastgestelde overstromingskans voor de Grebbedijk van 1/100.000 (signaleringsnorm), met de maximaal toelaatbare kans van 1/30.000. De 3 Kansrijke alternatieven voldoen aan deze normen en het VKA dus ook.

Dijk landelijk

Benodigde inspectie en monitoring

De benodigde inspectie en monitoring van de dijk in het landelijk gebied wordt zeer negatief beoordeeld (--). Er wordt een verticale maatregel tegen piping toegepast. In de verkenningsfase is onderzocht of dit een innovatieve maatregel (zanddicht geotextiel of grofzandbarrière) kan zijn. Omdat er beperkte ervaring is met dergelijke maatregelen is er meer aandacht en inspanning nodig voor inspectie en monitoring van de werking van de techniek. Doordat het Hoornwerk onderdeel van de waterkering wordt, is hier inspectie en monitoring nodig, terwijl dat in de huidige situatie niet het geval is. De toepassing van een kistdam leidt niet tot extra inspectie en monitoring, omdat er ook in de huidige situatie een kistdam in het profiel aanwezig is. Het VKA scoort daarmee gelijk aan KA1 en minder goed dan KA2 en KA3, ondanks de negatieve beoordeling van de grindkoffer in KA3.

Uitbreidbaarheid waterkering

Voor het landelijk gebied wordt de uitbreidbaarheid van het VKA net als KA1 negatief beoordeeld (-), vanwege de toepassing van een verticale pipingmaatregel in het basisprofiel en damwanden in het maatwerkprofiel. Deze constructies zijn niet of moeilijk uitbreidbaar. Dit is minder goed dan KA2, waar de dijkversterking hoofdzakelijk in grond wordt uitgevoerd, en beter dan KA3, waar de grindkoffer zeer negatief is beoordeeld.

Innovatie

Om piping in het landelijk gebied te voorkomen wordt voorgesteld om over het hele traject een innovatieve verticale oplossing toe te passen (Verticaal Zanddicht Geotextiel of een grofzandbarrière), net als in KA1. Dit is aanzienlijk goedkoper dan bestaande maatregelen tegen piping en wordt zeer positief beoordeeld (++). Er is nog relatief weinig ervaring met deze techniek. In de planuitwerkingsfase wordt verder uitgezocht of de risico's opwegen tegen de voordelen van de techniek. Als alternatief kan een traditionele verticale oplossing worden toegepast. Bij het ontwerp van het buitentalud is rekening gehouden met reststerkte, wat eveneens positief wordt beoordeeld. Ook KA3 scoort zeer positief, maar dan vanwege toepassing van reststerkte, probabilistische berekening van de bekleding van het binnentalud en de grindkoffer. KA2 scoort positief. Ook hier wordt rekening gehouden met reststerkte, maar een verticale pipingoplossing wordt alleen in het maatwerkprofiel toegepast.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Het Hoornwerk wordt opgehoogd. Hiermee wordt dit cultuurhistorische element in oude glorie hersteld en draagt het tevens bij aan de waterveiligheid. Deze toepassing van *'building with culture'*, het versterken van een cultuurhistorisch element als onderdeel van de waterveiligheidsopgave, wordt positief beoordeeld (+), net als KA3. Deze innovatie zit niet in KA1 en KA2.

Dijk stedelijk

Benodigde inspectie en monitoring

Het VKA wordt negatief beoordeeld (-), vanwege de benodigde inspectie van corrosie voor de 1,1 km aan damwand. Deze inspanning is veel groter dan bij een grondoplossing. De beoordeling is vergelijkbaar met KA1 en KA3, maar minder goed dan KA2, waar in stedelijk voor een grondoplossing wordt gekozen.

Uitbreidbaarheid waterkering

Constructies zijn slecht of niet uitbreidbaar. Het VKA wordt negatief beoordeeld (-), vanwege de toepassing van 1,1 km damwand. De beoordeling is vergelijkbaar met KA3, waar ook een damwand wordt toegepast. KA1 scoort minder goed doordat een kistdam met een muurtje op de kruin wordt toegepast en de grondoplossing in KA3 scoort beter dan het VKA.

Innovatie

Het VKA wordt positief beoordeeld (+). Bij het ontwerp van het buitentalud is namelijk rekening gehouden met *reststerkte*. Dit is positief, omdat daardoor geen steenbekleding nodig is op het buitentalud. De dijk blijft daardoor groen. Ook in KA2 en KA3 is reststerkte toegepast, waardoor deze alternatieven eveneens positief scoren.

5.5.2 Ruimtelijke kwaliteit

Dijkversterking

In Tabel 5-3 zijn de effecten van de dijkversterking op ruimtelijke kwaliteit weergegeven. De dijk in landelijk gebied wordt in het VKA positiever beoordeeld dan in KA1 en KA2 en vergelijkbaar met KA3. Dit wordt bepaald door de zeer positieve beoordeling van de getrapte kruin en het herstel van het Hoornwerk. De dijk in stedelijk gebied is in het VKA gelijk aan KA3 en scoort veel beter dan KA1 en 2, omdat het getrapte profiel ook in stedelijk gebied wordt doorgetrokken en omdat geen brede steunbermen worden toegepast.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-3 Beoordeling dijkversterking VKA thema ruimtelijke kwaliteit

Criterium	landelijk	stedelijk
Compactheid dijk	-	0
Continuïteit dijk	-	+
Variatie in deelgebieden	++	++
Belevingswaarde	++	++

Dijk landelijk

Compactheid dijk

In het VKA worden aan de binnendijkse zijde stabiliteitsbermen van ca 10 meter breed aangelegd, dit zorgt voor een negatieve (-) beoordeling van dit alternatief. De dijk blijft wel relatief steil en compact. Er zijn kansen om het profiel van de berm zodanig aan te passen dat de dijk compact blijft ogen. Dit dient in de planuitwerkingsfase verder te worden uitgewerkt.

Continuïteit dijk

In het landelijk gebied blijft de dijk in het VKA continu en herkenbaar, maar de verschillen tussen plekken met of zonder steunberm aan de binnendijkse zijde worden negatief beoordeeld. Door de toevoeging van een getrapte kruin langs het landelijk dijktraject ontstaat wel een herkenbare route langs de dijk. Dit is een grote meerwaarde in gebruik en de continuïteit van de dijk wordt vergroot. In totaal krijgt de dijk door de brede steunbermen een negatieve score (-), ondanks de positieve bijdrage van de getrapte kruin. De continuïteit kan worden verbeterd, door in de planuitwerkingsfase een ander profiel voor de steunberm uit te werken met een flauwer talud.

Variatie in deelgebieden

Het VKA krijgt een zeer positieve score op “variatie in deelgebieden”. Bij het Hoornwerk wordt een oplossing gekozen die de ruimtelijke kwaliteit ten goede komt. De Grebbedijk wordt sterker herkenbaar als geheel en er is onderscheid in de 4 deelgebieden (++).

Belevingswaarde

De dijk blijft relatief compact en verhoudt zich op een goede manier tot cultuurhistorische elementen als erven en dijkhuizen en tot de historische binnenstad van Wageningen. De getrapte kruin over de gehele dijk lengte verbetert de beleving vanaf de dijk sterk. Ook wordt het Hoornwerk op een herkenbare manier opgenomen in de dijk. Dit wordt zeer positief beoordeeld (++)



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk stedelijk

Compactheid dijk

De dijk in het VKA blijft compact en steil in het stedelijk gebied. Maar door de toevoeging van een getrapte kruin heeft de dijk een groter ruimtebeslag ten opzichte van de huidige situatie. Dit ruimtebeslag is echter gering waardoor het VKA neutraal (0) wordt beoordeeld.

Continuïteit dijk

In het VKA blijft de dijk continu en herkenbaar in het stedelijk gebied. De getrapte kruin buitendijks langs het gehele dijktraject, zowel in het stedelijk als in het landelijk gebied, zorgt voor een verbetering van de continuïteit van de dijk (+).

Variatie in deelgebieden

Het VKA krijgt een zeer positieve score op “variatie in deelgebieden”. Bij de Rijnhaven/Nude is geen opgave om de dijk te versterken. Doordat de dijk wel een getrappt profiel krijgt, krijgt de ruimtelijke kwaliteit een impuls. De Grebbedijk wordt sterker herkenbaar als geheel en er is onderscheid in de 4 deelgebieden (++).

Belevingswaarde

In het VKA wordt ter hoogte van de Rijnhaven een getrappt profiel aangelegd (scheiding snel en langzaam verkeer) en wordt de verbinding tussen de stad en de Pabstendam verbeterd. Hierdoor wordt de belevingswaarde verbeterd (++).

Gebiedsambities

In Tabel 5-4 zijn de effecten van de gebiedsambities op ruimtelijke kwaliteit weergegeven. De beoordeling is positiever dan voor KA1, waar weinig gebiedsambities worden gerealiseerd, en KA2, waar de zonering van functies minder logisch is. De beoordeling is minder positief dan voor KA3, omdat de verplaatsing van de jachthaven naar de stad niet wordt gerealiseerd, waarmee een optimale zonering van functies gerealiseerd zou worden.

Tabel 5-4 Beoordeling gebiedsambities VKA thema ruimtelijke kwaliteit

Criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Landschappelijke eenheden	+	++
Samenhang in programma	+	+



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Samenhang in programma

De Plasserwaard blijft, net zoals in de huidige situatie, een geïsoleerd gelegen uiterwaard met ruimte voor natuur (0). De stad wordt beter verbonden met de uiterwaarden door herprofilering van de Pabstendam en de Grebbedijk in de Rijnhaven. De Driehoek wordt beter verbonden met de stad voor voetgangers. Het recreatief gebruik wordt gefaciliteerd aan de noordzijde (dichter bij de stad) door de aanleg van een waterplas met zwemstrand en tegengegaan aan de zuidzijde (dichter bij de rivier) ten behoeve van natuur. Dit is een logische zonering (+). De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad, waardoor de samenhang niet maximaal wordt versterkt.

De stad wordt beter verbonden met de uiterwaarden door herprofilering van de Pabstendam en de Grebbedijk in de Rijnhaven. De Driehoek wordt beter verbonden met de stad voor voetgangers. Het recreatief gebruik wordt gefaciliteerd aan de noordzijde (dichter bij de stad) door de aanleg van een waterplas met zwemstrand en tegengegaan aan de zuidzijde (dichter bij de rivier) ten behoeve van natuur. Dit is een logische zonering (+). De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad, waardoor de samenhang niet maximaal wordt versterkt.

Plasserwaard

Landschappelijke eenheden

In het VKA maakt de smalle geul in de Plasserwaard de uiterwaarden waterrijker, waarmee het natuurlijk landschap wordt versterkt. Er komt een smalle ecologische verbinding langs de rivier en op het smalle deel van de uiterwaarden is in de Plasserwaard meer ruimte voor natuur.

Er wordt zo meer natuur gerealiseerd in de uiterwaarden, wat het natuurlijke karakter van het buitendijkse landschap verder zal versterken.

Het oobos in de Plasserwaard heeft echter een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit. Door ontwikkeling van het oobos worden twee groenstructuren in de Blauwe Kamer verbonden tot één grote groenstructuur. Door deze samenvoeging wordt de afwisseling tussen het open en gesloten landschap verminderd. Daarnaast wordt door de aanleg van het oobos het zicht vanaf de Grebbedijk op de kerk van Opheusden en de Rijn met daarbij de passerende boten ontnomen. Het VKA wordt in totaal positief (+) beoordeeld op dit aspect.

Driehoek en Bovenste Polder

Landschappelijke eenheden

In het VKA maakt de waterplas in de Driehoek de uiterwaarden waterrijker, waarmee het natuurlijk landschap wordt versterkt. De recreatie wordt gefaciliteerd in het noordelijk deel van de Driehoek, terwijl het zuidelijk deel wordt ingericht voor natuur. Hiermee wordt de landschappelijke eenheid



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

versterkt. In de Bovenste Polder worden poelen voor de kamsalamander langs de dijk aangelegd en is een zoekgebied voor 5 a 10 ha overstromingsmoeras geprojecterd. Er wordt zo meer natuur gerealiseerd in de uiterwaarden, wat het natuurlijke karakter van het buitendijkse landschap verder zal versterken (++)).

5.5.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Dijkversterking

In Tabel 5-5 zijn de effecten van de dijkversterking op landschap, cultuurhistorie en archeologie weergegeven. De beoordeling van het VKA in landelijk gebied is gelijk aan die van KA3, met een zeer positieve beoordeling voor het herstel van het Hoornwerk. De beoordeling is positiever dan die voor KA1 en KA2, waar het Hoornwerk niet hersteld wordt. De beoordeling van het VKA in stedelijk gebied is gelijk aan die van de drie kansrijke alternatieven.

Tabel 5-5 Beoordeling dijkversterking VKA thema landschap, cultuurhistorie en archeologie

criterium	landelijk	stedelijk
Archeologie	-	-
Aardkundige waarden	0	0
Historische structuren en elementen	++	0

Dijk landelijk

Archeologie

In landelijk gebied worden een buiten- en binnenberm en een verticale pipingoplossing aangebracht. Een bermuitbreiding heeft geen invloed op aanwezige archeologische waarden, omdat voordat de berm wordt uitgebreid alleen de toplaag wordt verwijderd. De verticale pipingoplossing kan mogelijk (hoge) archeologische waarden verstoren. De beoordeling is daarom negatief (-), hoewel door het kleine ruimtebeslag van de verticale pipingoplossing de kans op verstoring klein is.

Aardkundige waarden

De dijkversterking heeft naar verwachting geen relevante gevolgen op de aardkundige waarden in het gebied (0). Er bevinden zich geen aardkundige waarden op locaties waar de dijk versterkt wordt.

Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen

Door maatwerkoplossingen kan het dijkmagazijn langs de dijk behouden blijven. Met het in vorm herstellen van het Hoornwerk wordt de historisch stedenbouwkundige structuur versterkt. Het VKA wordt daarom positief beoordeeld (++)).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk stedelijk

Archeologie

In stedelijk gebied worden een berm en een damwand aangebracht. Een bermuitbreiding heeft geen invloed op aanwezige archeologische waarden, omdat voordat de berm wordt uitgebreid alleen de toplaag wordt verwijderd. Damwanden kunnen mogelijk (hoge) archeologische waarden verstoren. De beoordeling is daarom negatief (-), hoewel door het kleine ruimtebeslag van de damwanden de kans op verstoring van eventueel aanwezige archeologische waarden klein is.

Aardkundige waarden

De dijkversterking heeft naar verwachting geen relevante gevolgen op de aardkundige waarden in het gebied (0). Er bevinden zich geen aardkundige waarden op locaties waar de dijk versterkt wordt.

Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen

Door maatwerkoplossingen kunnen de monumenten en andere cultuurhistorisch waardevolle elementen (Rijnschans, dijkstoelhuis, peilschaal en witte sluis) op en langs de dijk behouden blijven. Het VKA wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Gebiedsambities

In Tabel 5-6 zijn de effecten van de gebiedsambities op landschap, cultuurhistorie en archeologie weergegeven. De gebiedsambities in het VKA worden gelijk beoordeeld als in de drie kansrijke alternatieven.

Tabel 5-6 Beoordeling gebiedsambities VKA thema landschap, cultuurhistorie en archeologie

criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Archeologie	-	-
Aardkundige waarden	0	0
Historische structuren en elementen	0	0

Plasserwaard

Archeologie

In het VKA wordt de huidige sloot in de Plasserwaard vergraven tot een geul met natuurvriendelijke oevers. In de uiterwaarden geldt in het rivierzand een trefkans voor 'aquatische (watergebonden) archeologie'. Het rivierzand komt typisch voor tussen 1 en 6 meter onder maaiveld. De benodigde ontgravingen in het VKA kunnen eventueel aanwezige waarden aantasten en worden daarom negatief beoordeeld (-).



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Aardkundige waarden

In de Plasserwaard zijn ontgravingen voorzien ten behoeve van de geul met natuurvriendelijke oevers. Deze ontgravingen hebben geen effect op de ongeëffende gronden ten westen van de Blauwe Kamer en de afzettingen van de stuwwallen aan beide zijden van het gebied (0).

Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen

De gebiedsontwikkeling is met name gericht op natuurontwikkeling en heeft naar verwachting geen effect op de zichtbaarheid en beleefbaarheid van historische (steden)bouwkundige en geografische waarden (0) in het plangebied. De oobosontwikkeling in de Plasserwaard zou echter het zicht op de kerktoren van Opheusden, aan de overzijde van de rivier, kunnen ontnemen. Hieraan moet bij de nadere uitwerking aandacht worden besteed.

Driehoek en Bovenste Polder

Archeologie

In de Driehoek wordt een waterplas gegraven en in de Bovenste Polder worden langs de dijk enkele poelen voor de kamsalamander gegraven. In de Bovenste Polder is bovendien een zoekgebied voor overstromingsmoeras geprojecteerd, waar mogelijk voor moet worden ontgraven. Voor de zone langs de dijk geldt een hoge verwachtingswaarde voor archeologie. In de uiterwaarden geldt in het rivierzand een trefkans voor 'aquatische (watergebonden) archeologie'. Het rivierzand komt typisch voor tussen 1 en 6 meter onder maaiveld. De ontgravingen kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden aantasten en worden daarom negatief beoordeeld (-). Wanneer de diepte van de ontgravingen beperkt kan worden tot minder dan 1 meter kunnen effecten waarschijnlijk worden voorkomen. Dit dient in de planuitwerkingsfase te worden onderzocht.

Aardkundige waarden

In de Driehoek en de Bovenste Polder zijn ontgravingen voorzien in de uiterwaarden ten behoeve van de waterplas, de poelen voor de kamsalamander en het overstromingsmoeras. Deze ontgravingen hebben geen invloed op de gestuwde afzettingen van de Veluwe aan de oostzijde van het gebied (0).

Historische (steden)bouwkundige en geografische structuren en elementen

De gebiedsontwikkeling is met name gericht op natuurontwikkeling en recreatie. De beoogde begroeiing is laag en heeft geen effect op de zichtbaarheid en beleefbaarheid van historische (steden)bouwkundige en geografische waarden (0).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.5.4 Bodem en water

Dijkversterking

In Tabel 5-7 zijn de effecten van de dijkversterking op bodem en water weergegeven. De beoordeling van het VKA is zowel in landelijk als in stedelijk gebied gelijk aan die van de kansrijke alternatieven. Een uitzondering vormt de grondwaterhuishouding in landelijk gebied. In het VKA worden geen effecten op de grondwaterhuishouding verwacht. In KA2 werd een positief effect verwacht van de lange pipingbermen op het waterbezwaar in hoogwatersituaties. In KA3 werd een negatief effect verwacht van de grindkoffer door verdroging in de directe omgeving.

Tabel 5-7 Beoordeling dijkversterking VKA thema bodem en water

Criterion	landelijk	stedelijk
Bestaande verontreinigingen	0	0
Grondwaterhuishouding	0	0
Waterstanden (rivier)	0	0
Dwarsstroming en morfologie	0	0
Zwemwaterkwaliteit	n.v.t.	n.v.t.

Bestaande verontreinigingen

Voor de dijkversterking is grondverzet is nodig, maar het grootste deel van de vrijkomende grond kan toegepast worden binnen het project. Zand dat nodig is voor de binnendijkse steunberm wordt verkregen uit een aanwezige zandscheg in het binnendijkse dijktaalud in stedelijk gebied. De kwaliteit van de grond in de toekomstige situatie is vergelijkbaar met de huidige kwaliteit. De beoordeling van het VKA is daarom neutraal (0).

Rivierwaterstanden

In het VKA blijft de kruin van de dijk zoveel mogelijk op dezelfde plek liggen. De teen van de dijk komt wel iets naar buiten te liggen om het getrapte profiel te kunnen inpassen. De dijk in het VKA krijgt een neutrale score (0), omdat de opstuwing minder dan 1 mm is.

Dwarsstroming en morfologie

De dijkversterking heeft geen effect op dwarsstroming en morfologie (0).

Zwemwaterkwaliteit

De dijkversterking heeft geen relatie met zwemwaterkwaliteit. Deze beoordeling is daarom niet van toepassing (n.v.t.).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk landelijk

Grondwaterhuishouding

In het VKA wordt er in het landelijk gebied voor hoogte, bekleding en macrostabiliteit met grond versterkt en voor piping met een heavescherm of een variant hierop. Het heavescherm is doorlatend, waardoor de grondwaterhuishouding nauwelijks beïnvloed wordt. Ter plaatse van het Hoornwerk wordt de bestaande kistdam vervangen door een nieuwe kistdam. Hiervan wordt nauwelijks effect op de grondwaterhuishouding verwacht, omdat het effect van de nieuwe kistdam vergelijkbaar zal zijn aan het effect van de huidige kistdam. De effecten op de grondwaterhuishouding worden daarom neutraal beoordeeld (0).

Dijk stedelijk

Grondwaterhuishouding

In het stedelijk gebied wordt aan de buitenzijde in grond versterkt en aan de binnenzijde wordt een damwand als stabiliteitsscherm toegepast. Doordat de damwand slechts een deel van het watervoerend pakket afsluit, is de verwachting dat de grondwaterstroming niet of nauwelijks beïnvloed wordt. Het effect op de grondwaterhuishouding is daarom neutraal beoordeeld (0).

Gebiedsambities

In tabel 5-8 zijn de effecten van de gebiedsambities op bodem en water weergegeven. De beoordeling is voor de Plasserwaard gelijk aan de beoordeling van KA2 en KA3, met een neutrale beoordeling van alle criteria, met uitzondering van de grondwaterhuishouding. KA1 heeft ook op dit aspect geen effect, omdat veel gebiedsambities niet worden gerealiseerd en daardoor in de uiterwaarden geen graafwerkzaamheden nodig zijn.

Tabel 5-8 Beoordeling gebiedsambities VKA thema bodem en water

Criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Bestaande verontreinigingen	0	0
Grondwaterhuishouding	-	-
Rivierwaterstanden	0	0
Dwarsstroming en morfologie	0	0
Zwemwaterkwaliteit	0	+

Rivierwaterstanden

Het waterstandseffect van het VKA (bepaald op de as van de rivier) is weergegeven in Figuur 5-12 in de blauwe lijn. De aanleg van de waterplas in de Driehoek en de geul in de Plasserwaard leiden tot een rivierverruiming. Hierdoor ontstaat een waterstandsval van maximaal 4,8 millimeter op RKM 900.9.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tegenover deze waterstandsdeling staan 2 opstuwingspiekjes van 0,63 mm en 1,39 mm, bij de uitstroom van het havenkanaal en bij de uitstroom van de geul. Duidelijk is dat de opstuwingspiek van het VKA méér dan 1 millimeter is. Gesteld kan worden dat het voorkeursalternatief zoals hiervoor is voorgesteld daarmee niet voldoet aan de eis uit het Rivierkundig Beoordelingskader.

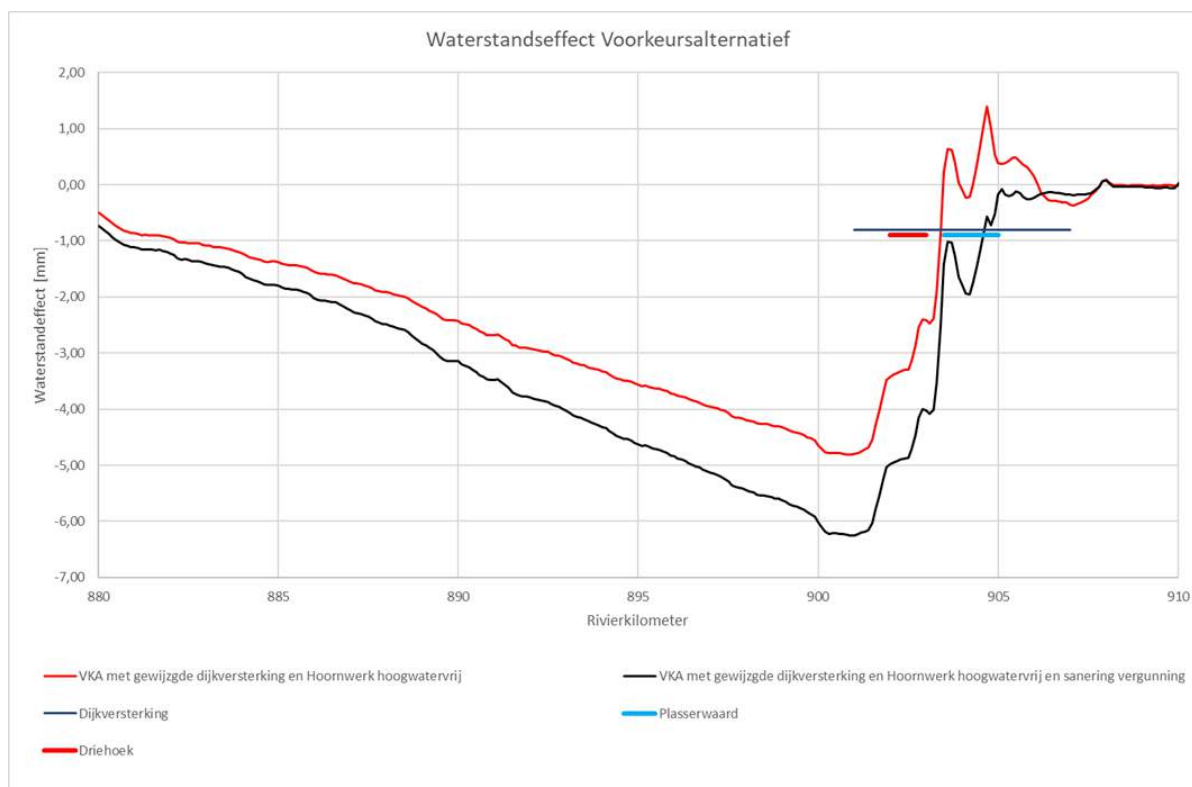
Er zijn 2 manieren waarop met deze uitstroompiek kan worden omgegaan.

- Enerzijds kan gezocht worden naar een optimalisatie waardoor de opstuwingspiek kleiner wordt dan 1 mm. Hiervoor lijkt een mogelijkheid te bestaan door het saneren van een vergunning voor een hoogwatervrij terrein in de Plasserwaard (locatie 1 in Figuur 5-13). Het verwijderen van het hoogwatervrije terrein geeft een waterstanddaling van maximaal 2 millimeter tegenover een zeer kleine opstuwingspiek van 0,4 millimeter (gele lijn in Figuur 5-12). Het is interessant om te weten wat het effect van deze optimalisatie is in combinatie met het VKA. Daarom is een simulatie uitgevoerd met het VKA in combinatie met het verwijderen van het hoogwatervrije vlak van de vergunning. Het resultaat is weergegeven in Figuur 5-12 middels de zwarte lijn. Zichtbaar is dat het waterstandsverlagend effect vergroot wordt tot 6,25 mm maar waarbij ook de opstuwingspiek gereduceerd wordt tot nagenoeg 0.
- Anderzijds wordt door het VKA wel een waterstandsdeling gerealiseerd die vele malen groter is dan de opstuwingspiek. Daarmee kan een beroep worden gedaan op de zaagtandmethode: wanneer de daling significant groter is dan de stijging (als de oppervlakte tussen de waterstandseffectlijn tot de nullijn van de verlaging veel groter is dan het oppervlak onder de opstuwingspiek) mag worden afgeweken van de grens van 1 millimeter. Hiervoor is overleg met bevoegd gezag nodig.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

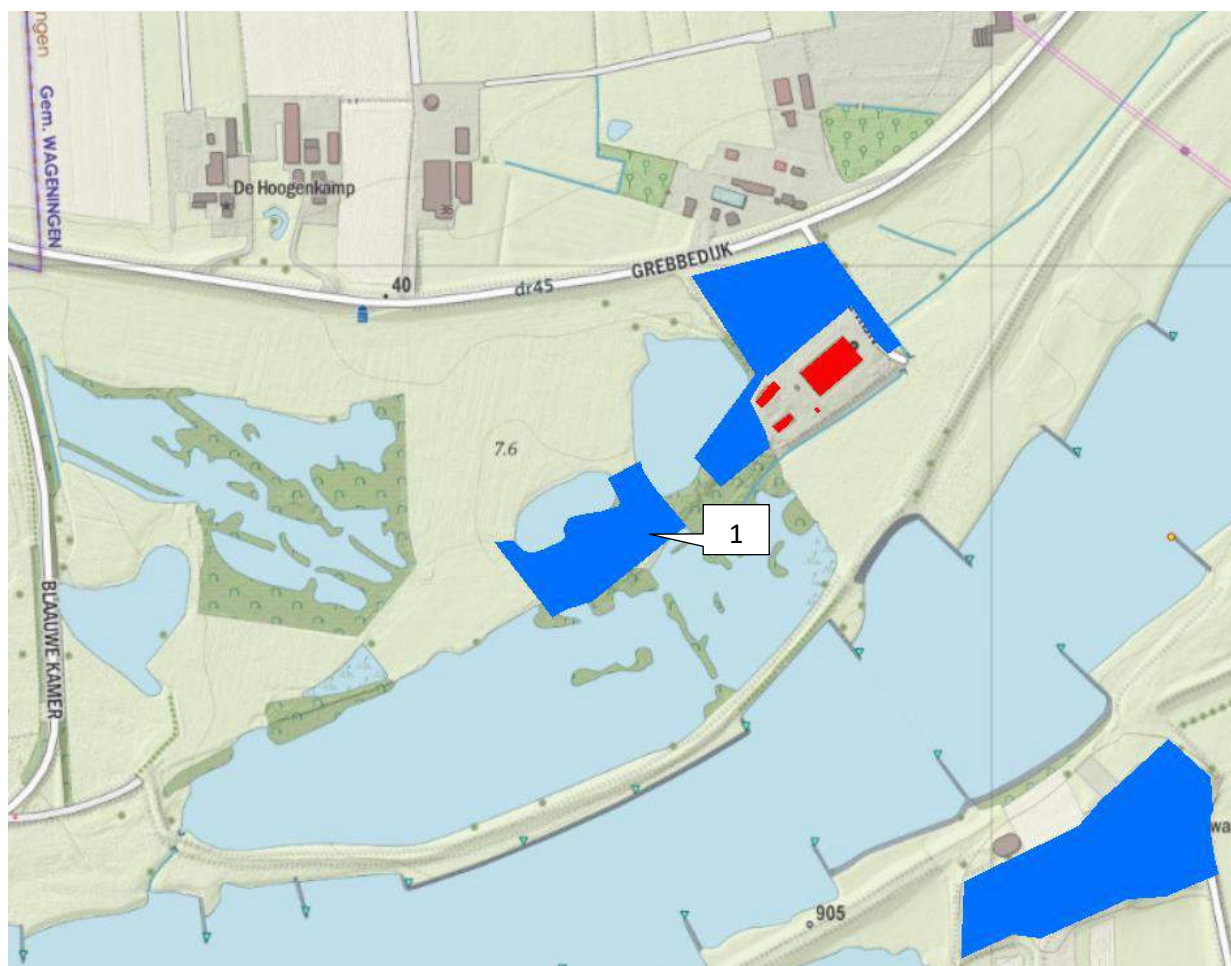
De opstuwing op de rivier kan worden gecompenseerd door een veel ruimere daling, als het bevoegd gezag hiermee akkoord gaat. Bovendien kan het ontwerp verder geoptimaliseerd worden. Hiermee is er zicht op een vergunbare situatie en is de beoordeling van het VKA neutraal (0).



Figuur 5-12: Waterstandeffect bij MHW op de as van de rivier. De verticale as loopt van -7 tot 2 mm. Positief is opstuwing, negatief daling.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 5-13: Hoogwatervrije vlakken referentieschematisatie

Dwarsstroming en morfologie

In de referentiesituatie treedt een geconcentreerde terugstroom op bij de uitmonding van het havenkanaal in de Nederrijn (RKM 903.25). Hier is de dwarsstroming dus vrij groot. In het VKA wordt de zomerkade verlaagd aan de bovenstroomse zijde van de Plasserwaard (tot 9 m +NAP). Dit vermindert deze terugstroom, omdat een deel van het water bij afvoeren groter dan 7.000 m³/s verder door de uiterwaard/geul kan stromen, in plaats van terug te moeten naar de rivier. Daarmee neemt ook de dwarsstroming bij RKM 903.25 af. Dit heeft tot gevolg dat de dwarsstroming bij de uitstroom van de uiterwaard/geul (RKM 904.6) toeneemt, omdat daar meer afvoer terugstroomt in de rivier. Het berekende effect is beperkt. Bij lagere afvoeren dan 7.000 m³/s zal het effect eveneens beperkt zijn omdat er dan nog geen water via de geul stroomt.

In het Voorkeursalternatief is de geul benedenstrooms aangetakt met een bodemhoogte van 6 m +NAP, gelijk aan het stuwpeil. In gestuwde situaties is er dus geen aangetakte geul. Vanaf de



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

bovenstroomse zijde stroomt deze geul pas mee vanaf afvoeren die eenmaal per 3 jaar voorkomen. De morfologische effecten in het zomerbed zijn daardoor beperkt. Verwacht wordt dat de beperkte morfologische effecten halverwege de ingreep plaatsvinden. Hier voldoet de minimale diepte van de vaargeul tot zeer ruim en heeft enige toename van de sedimentatie geen nadelige gevolgen de scheepvaart. Dit wordt neutraal beoordeeld (0). Ondanks deze sedimentatieruimte neemt het baggerbezwaar licht toe.

Plasserwaard

Bestaande verontreinigingen

De verwachte kwaliteit van de waterbodem op de locatie van de vergravingen voor de geul is klasse A en klasse B. In alle gevallen is dit toepasbare baggerspecie, die voor het grootste deel binnen het project kan worden toegepast. Er vinden geen vergravingen plaats op terreindelen waarvan bekend is dat de bodem ter plaatse (sterk) verontreinigd is en waar niet-toepasbare grond vrijkomt (0).

Grondwaterhuishouding

Het aanleggen van een geul in de Plasserwaard leidt mogelijk tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied. Dit is negatief beoordeeld (-) vanwege effecten op grondwaterstanden en het binnendijks watersysteem. Deze effecten hebben geen effect op de waterveiligheid. Een geohydrologische modellering is in de volgende fase nodig om de omvang van het effect te kwantificeren.

Zwemwaterkwaliteit

In de Plasserwaard wordt geen zwemwater gerealiseerd. Deze beoordeling is daarom niet van toepassing.

Driehoek en Bovenste Polder

Bestaande verontreinigingen

Het realiseren van extensief beheerd natuurlijk grasland in de Driehoek is voornamelijk een beheerinspanning. Er wordt rekening gehouden met beperkte inrichtingswerkzaamheden, die echter nog niet zijn uitgewerkt. De verwachte kwaliteit van de waterbodem ter plaatse van de vergravingen in de Driehoek en de Bovenste Polder is klasse A. Het betreft toepasbare baggerspecie en de beoordeling van het VKA is daarom neutraal (0). Het zoekgebied voor overstromingsmoeras in de Bovenste Polder ligt deels in een gebied met potentieel van nature verhoogde arseengehalten. Verhoogde gehalten aan arseen kunnen consequenties hebben voor toepassings- en/of verwerkingsmogelijkheden van vrijkomende baggerspecie.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Grondwaterhuishouding

Het aanleggen van een waterplas in de Driehoek leidt mogelijk tot een toename van kwel naar het binnendijkse watersysteem. Dit is negatief beoordeeld (-). Er is geen effect op de waterveiligheid. Een geohydrologische modellering is in de volgende fase nodig om de omvang van het effect te kwantificeren.

Zwemwaterkwaliteit

In de Driehoek wordt een waterplas met een zwemstrand aangelegd. De waterplas staat in verbinding met het Havenkanaal door middel van een duiker. Naar verwachting kan een groot deel van de tijd een goede zwemkwaliteit worden gerealiseerd (+), hoewel in het zomerseizoen problemen met blauwalg niet worden uitgesloten en voor een deel van de tijd tot beperkingen voor de zwemfunctie kunnen leiden.

5.5.5 Natuurbehoud

Dijkversterking

In Tabel 5-9 zijn de effecten van de dijkversterking op natuurbehoud weergegeven. Deze rapportage, het MER Fase 1, beschrijft met name effecten in de gebruiksfase. De beoordeling voor natuur vormt hierop een uitzondering. Hier zijn ook effecten in de aanlegfase beoordeeld, omdat deze bepalend zijn voor de vergoedbaarheid van het project.

De beoordeling van het VKA is gelijk aan die van KA3. Het herstel van het Hoornwerk conform het oorspronkelijke ontwerp uit 1785 zorgt voor een negatievere beoordeling dan KA1 en KA2. Door de ophoging gaan bestaande natuurwaarden verloren. De verwachting is echter dat de natuurwaarden op het Hoornwerk opnieuw tot ontwikkeling gebracht kunnen worden na uitvoering van de herstelwerkzaamheden.

Tabel 5-9 Beoordeling dijkversterking VKA thema natuurbehoud

Criterion	landelijk	stedelijk
Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	--	-
Natura2000-gebieden aanlegfase)	--	-
Natuurnetwerk Nederland	--	0
Beschermde soorten (gebruiksfase)	0	0
Beschermde soorten (aanlegfase)	-	-



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk landelijk en stedelijk

Beschermde soorten (gebruiksfase)

De dijkversterking heeft in de gebruiksfase geen effect op beschermde soorten. De beoordeling voor de gebruiksfase is voor het VKA neutraal (0), net als voor de kansrijke alternatieven, omdat de eindsituatie weinig verandert ten opzichte van de huidige situatie.

Dijk landelijk

Natura 2000-gebieden (aanlegfase)

Het VKA heeft ter hoogte van het Hoornwerk een zeer negatief effect op het (in ontwikkeling aanwezig) habitatype glanshaverhooiland (ter hoogte van het Hoornwerk). Op het overige deel van het traject in landelijk gebied heeft de dijkversterking tijdens de aanlegfase een beperkte versturende invloed op de aanwezige natuurwaarden. Tijdens de uitvoering kan verstoring door trillingen, geluid en optische verstoring plaatsvinden. Het VKA scoort door de ophoging van het Hoornwerk zeer negatief (--).

De mate van stikstofdepositie op gevoelige habitattypen is inzichtelijk gemaakt met Aeries berekeningen. De beoordeling van de dijkversterking is voor het VKA negatief (-), net als voor de drie alternatieven, omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden.

Natura 2000 doelen (gebruiksfase)

Een oppervlakte van 3,5 ha van de natuurlijke ecotopen (ruigte, struweel/griend, ooibos) wordt aangetast door de buitenwaartse dijkversterking in het landelijk gebied. Zachthoutooibossen zijn gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering. Ter hoogte van het huidige zachthoutooibos langs de dijk in de Plasserwaard wordt daarom het onderhoudspad langs de teen van de dijk onderbroken, om een groter oppervlakteverlies te voorkomen. Hiernaast worden langs de dijk in landelijk gebied de randen van de leefgebieden van bever en enkele broedvogelsoorten aanwezig beperkt aangetast door de versterking van de dijk, waardoor deze negatief beoordeeld wordt.

Door het herstel van het Hoornwerk wordt circa 0,7 hectare ruigte, natuurlijk grasland en struweel aangetast. Een deel van dit areaal wordt geclassificeerd als het habitatype glanshaverhooiland. Dit habitatype is gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering. Hiernaast wordt leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling tijdelijk aangetast. De totaalscore voor de dijk in landelijk gebied is zeer negatief (--), vanwege de aantasting van het habitatype glanshaverhooiland.

Natuur Netwerk Nederland (NNN)

De werkzaamheden aan de dijk in landelijk gebied hebben negatieve effecten op het NNN in de provincie Utrecht, door een (beperkte / tijdelijke) aantasting van de bestaande en potentiële waarden



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

en de daaraan gekoppelde bijzondere (icoon-) soorten. Het beperkte ruimtebeslag in dit deel van het plangebied wordt neutraal gescoord (0). De ophoging van het Hoornwerk heeft door een groot effect op het aanwezige glanshaverhooiland een groot negatief effect (--).

Beschermde soorten (aanlegfase)

In de aanlegfase worden de effecten van het VKA negatief beoordeeld (-). Effecten door verstoring en aantasting van het leefgebied op alle genoemde soortgroepen zijn niet uit te sluiten. Van november tot april mag niet aan de dijk gewerkt worden in verband met het hoogwaterseizoen en het extra veiligheidsrisico dat het werk aan de dijk met zich meebrengt. Hierdoor worden de mogelijkheden om verstoring te beperken verkleind.

Dijk stedelijk

Natura 2000-gebieden (aanlegfase)

De dijkversterking heeft tijdens de aanlegfase een beperkte versturende invloed op de aanwezige natuurwaarden en het VKA scoort licht negatief (-). Tijdens de uitvoering kan verstoring door trillingen, geluid en optische verstoring plaatsvinden.

De mate van stikstofdepositie op gevoelige habitattypen is inzichtelijk gemaakt met Aeries berekeningen. De beoordeling van de dijkversterking is voor het VKA negatief (-), net als voor de drie alternatieven, omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden.

Natura 2000 doelen (gebruiksfase)

Oppervlakteverlies en versnippering kunnen een permanent effect hebben op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen. Het leefgebied van kwartelkoning en porseleinhoen is weergegeven in Figuur 4-7 en Figuur 4-8 (paragraaf 4.3.5).

In het VKA verdwijnt 1,6 ha van het (potentiële) leefgebied van de kwartelkoning. Ook verdwijnt circa 0,1 ha van het (potentiële) leefgebied van porseleinhoen en het leefgebied van roerdomp, woudaapje en grote karekiet. In hoeverre het leefgebied voor bovengenoemde soorten na de uitvoering weer tot ontwikkeling kan komen wordt beoordeeld onder het thema natuurontwikkeling. Omdat eerst het aanwezige leefgebied wordt verwijderd, worden deze effecten als permanent beoordeeld. De score voor de dijk in stedelijk gebied is daarom negatief (-).

Natuur Netwerk Nederland (NNN)

De dijkversterking in stedelijk gebied heeft geen effect op het NNN (Gelders Natuur Netwerk en Groene Ontwikkelingszone). De beoordeling is neutraal (0).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

In de aanlegfase worden de effecten van het VKA negatief beoordeeld (-). Effecten door verstoring en aantasting van het leefgebied op alle beoordeelde soortgroepen zijn niet uit te sluiten. Van november tot april mag niet aan de dijk gewerkt worden in verband met het hoogwaterseizoen en het extra veiligheidsrisico dat het werk aan de dijk met zich meebrengt. Hierdoor worden de mogelijkheden om verstoring te beperken verkleind.

Gebiedsambities

In Tabel 5-10 zijn de effecten van de gebiedsambities op natuurbehoud weergegeven. De beoordeling van de Plasserwaard in het VKA kent meer positieve en meer negatieve effecten dan KA1. Zeer negatieve effecten treden alleen in de aanlegfase op. De beoordeling wijkt licht af van die van KA2 en KA3. Doordat de ligging van de geul in de Plasserwaard is aangepast zijn de effecten op Natura 2000 doelen in de gebruiksfase minder negatief. Doordat een brede EVZ niet haalbaar is gebleken en alleen een smalle EVZ wordt gerealiseerd is de beoordeling voor het Natuurnetwerk Nederland in het VKA neutraal in plaats van positief.

Tabel 5-10 Beoordeling gebiedsambities VKA thema natuurbehoud

Criterion	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Natura2000 doelen (gebruiksfase)	-	--
Natura 2000 doelen (aanlegfase)	--	--
Natuurnetwerk Nederland	0	0
Beschermde soorten (gebruiksfase)	++	++
Beschermde soorten (aanlegfase)	--	--

Plasserwaard

Natura 2000 doelen (gebruiksfase)

De ligging van de smalle geul in de Plasserwaard is aangepast ten opzichte van KA3 om oppervlakteverlies van zachthoutoibos te voorkomen. Er is echter wel een verandering in stroomsnelheid, overstromingsfrequentie en dynamiek substraat door de aanleg van de geul en het verlagen van de zomerkade. Een hogere overstromingsfrequentie leidt tot een afname van foerageergebied. Daarom worden negatieve effecten op porseleinhoen verwacht. Ook de (potentiële) verbindingfunctie voor kamsalamander kan negatieve gevolgen ondervinden. Het VKA wordt daarom voor behoud van Natura 2000-gebied in de gebruiksfase negatief beoordeeld (-).

Natura 2000 doelen (aanlegfase)

In de Plasserwaard leiden de (graaf)werkzaamheden voor de geul en het oibos tot verstoring door geluid en optische verstoring voor de aanwezige gevoelige habitatrichtlijnsoorten en (niet-) broedvogelsoorten. Het effect is tijdelijk en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar, waardoor de beoordeling negatief is (-) en niet zeer negatief.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De aanlegfase van het VKA is in zijn geheel beoordeeld op stikstofdepositie. De beoordeling van het VKA is zeer negatief (--), omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Het effect wordt door de realisatie van de gebiedsambities groter dan het effect van alleen de dijkversterking. Bij de berekeningen is uitgegaan van een conventionele werkwijze en materieel op diesel. Er zijn mogelijkheden om de stikstofuitstoot en -depositie tijdens de uitvoering te beperken, door inzet van ander materieel.

Natuur Netwerk Nederland (NNN)

De ontwikkelingen in de Plasserwaard zijn mogelijk binnen de bestemming Natuur in het huidige bestemmingsplan. Doordat de jachthaven niet wordt verplaatst is er slechts ruimte voor een smalle ecologische verbindingszone. Deze verbinding is naar verwachting te smal om ecologisch goed te functioneren. Er is daardoor geen positief effect in Gelderland op het NNN (Gelders Natuur Netwerk). Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Beschermde soorten (gebruiksfase)

Het plangebied heeft mogelijk een functie voor beschermde planten, algemeen en strikt beschermde grondgebonden zoogdieren (bever, boommarter, damhert, das, eekhoorn, otter, steenmarter, waterspitsmuis, wild zwijn, hermelijn, wezel en bunzing), vleermuizen, algemeen en strikt beschermde amfibieën (kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad), reptielen (hazelworm en ringslang), vissen (grote modderkruiper), ongewervelden (rivierrombout en sleedoorpage), algemeen beschermde broedvogelsoorten en broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats (boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil en wespendif). Het VKA scoort voor zeer positief (++), vanwege de oobosontwikkeling in de Plasserwaard en de aanleg van de geul in de Plasserwaard.

Beschermde soorten (aanlegfase)

In het VKA kan verstoring van soorten in de aanlegfase niet worden uitgesloten. Dit tijdelijke effect wordt zeer negatief beoordeeld (--).

Driehoek en Bovenste Polder

Natura 2000 doelen (gebruiksfase)

In het VKA gaat de realisatie van de waterplas en de omvorming naar natuurlijk grasland ten kosten van 26 hectare productiegasland. Grutto, kempiaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland als onderdeel van het foerageergebied. Negatieve gevolgen zijn niet uit te sluiten, maar deze zullen naar verwachting niet zeer negatief zijn door de beperkte geschiktheid van het deelgebied.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Met de aanpassing van het beheer wordt een kwaliteitsverbetering van het leefgebied voor kwartelkoning gerealiseerd. De realisatie van de waterplas leidt tot oppervlakteverlies van het bezet leefgebied voor kwartelkoning en porseleinhoen. De ontwikkeling van de waterplas heeft daarmee een zeer negatief effect (--) op deze soorten. Dit effect is vergelijkbaar met KA2 en KA3.

Natura 2000 doelen (aanlegfase)

In de Driehoek leiden de graafwerkzaamheden voor de waterplas tot verstoring door geluid en optische verstoring voor de aanwezige gevoelige habitatrictlijnsoorten en (niet-) broedvogelsoorten. Het effect is tijdelijk en er is in het natura 2000-gebied voldoende onverstoord leefgebied beschikbaar, waardoor de beoordeling negatief is (-) en niet zeer negatief.

Het VKA is in zijn geheel beoordeeld op stikstofdepositie. De beoordeling van het VKA is zeer negatief (--), omdat de werkzaamheden leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Het effect wordt door de realisatie van de gebiedsambities groter dan het effect van alleen de dijkversterking. Bij de berekeningen is uitgegaan van een conventionele werkwijze en materieel op diesel. Er zijn mogelijkheden om de stikstofuitstoot en -depositie tijdens de uitvoering te beperken, door inzet van ander materieel.

Natuur Netwerk Nederland (NNN)

De natuurontwikkeling in de Driehoek is mogelijk binnen de bestemming Natuur in het huidige bestemmingsplan. De beoordeling is neutraal (0).

Beschermde soorten (gebruiksfase)

In de Driehoek en Bovenste Polder heeft de natuurontwikkeling met de aanleg van de waterplas een zeer positief effect op beschermde soorten (++).

Beschermde soorten (aanlegfase)

In de Driehoek kan de aanleg van de waterplas in de aanlegfase leiden tot verstoring van soorten. De beoordeling van dit tijdelijke effect is daarom zeer negatief (--).

5.5.6 Natuurontwikkeling

Dijkversterking

In Tabel 5-11 zijn de effecten van de dijkversterking op natuurontwikkeling weergegeven. In het VKA heeft de dijkversterking, net als in de kansrijke alternatieven, geen effect op Natura 2000, NURG en Kaderrichtlijn Water doelen.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-11 Beoordeling dijkversterking VKA thema natuurontwikkeling

Criterium	landelijk	stedelijk
Natura2000 doelen en NURG	0	0
Kaderrichtlijn Water	0	0

Dijk landelijk en stedelijk

Natura 2000-gebieden en NURG

De dijkversterking in landelijk en stedelijk gebied levert geen bijdrage aan de natuurontwikkeling in Natura 2000-gebied (0).

Kaderrichtlijn Water

De dijkversterking in landelijk en stedelijk gebied levert geen bijdrage aan de Kaderrichtlijn Water doelen (0).

Gebiedsambities

In Tabel 5-12 zijn de effecten van de gebiedsambities op natuurontwikkeling weergegeven. De beoordeling van het VKA voor de Plasserwaard is gelijk aan die van KA3, omdat in beide alternatieven een smalle geul wordt gerealiseerd. De beoordeling is beter dan KA1 en KA2. De beoordeling van het VKA voor de Driehoek is gelijk aan die van KA2, omdat in beide alternatieven een geïsoleerde waterplas wordt gerealiseerd. De beoordeling is voor de KRW beter dan KA1, waar geen waterplas wordt gerealiseerd, maar minder goed dan KA3, waar de waterplas in open verbinding staat met het Havenkanaal en de Nederrijn.

Tabel 5-12 Beoordeling gebiedsambities VKA thema natuurontwikkeling

Criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Natura 2000-doelen en NURG	++	+
Kaderrichtlijn Water	++	+

Plasserwaard

Natura 2000 doelen en NURG

In het VKA wordt bos ontwikkeld in het deelgebied Blauwe Kamer. Dit bos geeft een zeer positieve impuls aan de instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutoibossen en essen-iepenbos (circa 7 hectare gecombineerd). De ontwikkeling van circa 10 hectare extensief hooiland in de Plasserwaard geeft een grote positieve impuls aan de Natura 2000-doelen voor broedende weidevogels. Hiernaast zorgt de ontwikkeling van een geul (5 hectare) met moerassige oevers (9 hectare) voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels, waaronder roerdomp,



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

woudaapje en grote karekiet. Deze maatregelen leveren ook een bijdrage aan de NURG-doelstellingen. De beoordeling is zeer positief (++).

Kaderrichtlijn Water

De smalle geul in het VKA wordt zeer positief (++) beoordeeld, omdat deze een grote bijdrage levert aan verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit en de deelmaatlaten voor waterplanten, macrofauna en vis. Er wordt een optimaal percentage begroeibaar areaal gerealiseerd. Dat de geul in normale omstandigheden niet meestroomt met de rivier, maar hiermee door de eenzijdige aantakking wel in verbinding staat, wordt positief beoordeeld. Ook het ontsteden van drie kribvakken ten behoeve van een meer natuurvriendelijke oever wordt positief beoordeeld (+).

Driehoek en Bovenste Polder

Natura 2000 doelen en NURG

In het VKA zorgt de ontwikkeling van extensief hooiland (circa 19 hectare) met een waterplas (4 hectare) met moerassige oevers (2 hectare) voor een positieve impuls op voor onder andere kwartelkoning en porseleinhoen (+). De positieve impuls is door het recreatieve medegebruik beperkt. Hoewel de NURG-opgave alleen voor de Plasserwaard geldt wordt in de Driehoek een daarmee vergelijkbaar habitat gecreëerd door het realiseren van extensief beheerd natuurlijk grasland, geschikt als potentieel leefgebied voor de kwartelkoning.

In de Bovenste Polder wordt door de ontwikkelingen van poelen een positieve bijdrage geleverd aan de kamsalamander. De kamsalamanderpoelen liggen weliswaar buiten het HR-gebied maar vormen wel een schakel tussen aangrenzende leefgebieden en kunnen daarom worden gezien als positieve bijdrage (+).

Kaderrichtlijn Water

De te ontwikkelen waterplas met natuurvriendelijke oever in KA2 wordt positief beoordeeld (+). Deze zal de ecologische waterkwaliteit binnen de KRW-doelstellingen voor waterplanten, macrofauna en vis bevorderen. De beoordeling zou nog beter zijn als een verbinding met het Havenkanaal wordt gerealiseerd, waardoor soorten zich vrij kunnen bewegen tussen Nederrijn en Waterplas.

5.5.7 Leefomgeving

Dijkversterking

In Tabel 5-13 zijn de effecten van de dijkversterking op de leefomgeving weergegeven. De beoordeling is vrijwel gelijk voor het VKA en de kansrijke alternatieven. Alleen voor woonkwaliteit zijn er verschillen. In landelijk gebied scoort KA3 met een afgedekte grindkoffer het beste. In stedelijk gebied scoren KA3 en het VKA met slechts een beperkte verhoging van de dijk het beste.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-13 Beoordeling dijkversterking VKA thema leefomgeving

criterium	landelijk	stedelijk
Woonkwaliteit	-	0
Geluidshinder (bouwhinder)	--	--
Geluidshinder (gebruiksfasen)	0	0
Luchtkwaliteit	0	0
Trillinghinder en schade aan gebouwen	--	--
Externe veiligheid	0	0
Conventionele explosieven	-	-

Luchtkwaliteit

Bestaande bronnen en achtergrondconcentraties zijn maatgevend voor de lokale luchtkwaliteit. Het VKA wordt neutraal beoordeeld (0). Het VKA voldoet, net als de huidige situatie, ruim aan de wettelijke grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Ook het aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ blijft ruim onder de wettelijke norm. Daarnaast voldoen de concentraties NO₂ en PM₁₀ aan de WHO-norm²¹ voor NO₂ en PM₁₀. De concentratie PM_{2,5} voldoet nog niet aan de WHO-norm.

Trillinghinder en schade aan gebouwen

In het VKA is, net als in alle beoordeelde alternatieven, kans op hinder of schade aan gebouwen (--). Deze worden vooral veroorzaakt door het intrillen van damwanden. Ook het aantrillen van de grond bij het aanleggen van de weg kan tot trillingen leiden. Overige bouwactiviteiten leiden in het algemeen tot verwaarloosbare trillingsniveaus.

Externe veiligheid dijk en gebiedsambities

Aangezien de Grebbedijk geen aangewezen transportroute voor gevaarlijke stoffen is en de kansrijke alternatieven niet leiden tot een toename van het transport van gevaarlijke stoffen over de Grebbedijk, hebben verschillen in de ligging van de Grebbedijk geen gevolgen voor de externe veiligheid (0).

Conventionele explosieven

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek is het plangebied gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van CE of restanten van CE in de bodem. Alle alternatieven scoren negatief (-) voor de dijk in landelijk en stedelijk gebied, omdat (graaf)werkzaamheden zijn voorzien in CE verdachte gebieden.

²¹ Advieswaarde van de wereld gezondheidsorganisatie (WHO).



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Dijk landelijk

Woonkwaliteit

Het dijkprofiel van het VKA is relatief smal en heeft qua ruimtebeslag een beperkte invloed op direct aanwonenden in het landelijk gebied. Door maatwerk wordt voorkomen dat woningen moeten worden geamoveerd of dat tuinen of opritten verdwijnen. Ondanks het relatief smalle profiel worden in het landelijk gebied drie woningen in het landelijk gebied deels 'ingesloten' door het grondlichaam van de dijk. De hoogteopgave in het landelijk gebied is maximaal 0,2 m. Zichthinder als gevolg van de dijkversterking is daarmee beperkt. Het (deels) insluiten van woningen en de (beperkte) zichthinder zorgen voor een negatieve beoordeling (-).

Geluidshinder (bouwhinder)

Bij het VKA bestaat ook in landelijk gebied de kans dat de blootstellingsduur wordt overschreden als gevolg van het intrillen van damwanden (--).

Geluidshinder (gebruiksfase)

Omdat de cumulatieve geluidbelasting in landelijk gebied zeer beperkt op een individuele woning zal toenemen, wordt het VKA als neutraal beoordeeld (0).

Dijk stedelijk

Woonkwaliteit

In het stedelijk gebied worden door het toepassen van maatwerkprofielen aantasting van opstallen en tuinen van woningen zoveel mogelijk voorkomen. Door de toepassing van een damwand en het aanbrengen van een berm (buitendijks) wordt de dijk met slechts 0 – 0,2 m verhoogd. Het effect op zichthinder in het stedelijk gebied is dus zeer beperkt en wordt neutraal beoordeeld (0).

Geluidshinder (bouwhinder)

Bouwlawaai tijdens de werkzaamheden kan niet worden uitgesloten. De aannemer die de werkzaamheden zal uitvoeren moet goed nadenken over de wijze van uitvoering om te kunnen voldoen aan het Bouwbesluit. Bij het VKA bestaat de kans dat de maximale blootstellingsduur uit het Bouwbesluit 2012 (zie MER deel B, tabel 6-8) wordt overschreden als gevolg van het intrillen van damwanden (--).

Geluidshinder (gebruiksfase)

Omdat de cumulatieve geluidbelasting in stedelijk gebied niet toeneemt wordt het VKA als neutraal beoordeeld (0).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Gebiedsambities

In Tabel 5-14 zijn de effecten van de gebiedsambities op de leefomgeving weergegeven. De gebiedsambities worden in het VKA en de kansrijke alternatieven gelijk beoordeeld.

Tabel 5-14 Beoordeling gebiedsambities VKA thema leefomgeving

criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Woonkwaliteit	0	0
Geluidshinder (bouwhinder)	0	0
Geluidshinder (gebruiksfase)	0	0
Luchtkwaliteit	0	0
Trillinghinder	0	0
Externe veiligheid	0	0
Conventionele explosieven	-	-

Luchtkwaliteit

Het VKA voldoet ruim aan de wettelijke grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. Ook het aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ blijft ruim onder de wettelijk norm. Daarnaast voldoen de concentraties NO₂ en PM₁₀ aan de WHO-norm²² van 40 µg/m³ voor NO₂ (jaargemiddeld), 20 µg/m³ voor PM₁₀ (jaargemiddeld). De concentratie PM_{2,5} voldoet nog niet aan de WHO-norm van 10 µg/m³ (jaargemiddeld). bestaande bronnen en achtergrondconcentraties zijn maatgevend voor de lokale luchtkwaliteit. Het VKA wordt neutraal beoordeeld (0).

Trillinghinder en schade aan gebouwen

In het VKA worden verwaarloosbare trillingsniveaus verwacht ten gevolge van de werkzaamheden in de uiterwaarden (0).

Conventionele explosieven

Ook voor de gebiedsambities wordt het VKA negatief beoordeeld (-), omdat ook hier graafwerkzaamheden zijn voorzien in CE verdachte gebieden.

Plasserwaard

Woonkwaliteit

In de Plasserwaard hebben de aanleg van de smalle geul en de oobosontwikkeling naar verwachting geen effect op de woonkwaliteit (0).

²² Advieswaarde van de wereld gezondheidsorganisatie (WHO).



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Geluidshinder (bouwhinder)

Van de graafwerkzaamheden voor de smalle geul wordt geen geluidshinder verwacht. De geluidsniveaus bij ontgraven zijn vele malen lager dan bij intrillen van damwanden en de afstand tot woningen is groter dan bij de werkzaamheden aan de dijk. De beoordeling is neutraal (0).

Geluidshinder (gebruiksfase)

De natuurontwikkeling in de Plasserwaard heeft geen effect op geluidshinder in de gebruiksfase (0).

Externe veiligheid dijk en gebiedsambities

Zowel de geul als de jachthaven zijn in het VKA op voldoende afstand van de risicobronnen voor gevaarlijke stoffen gelegen. Zij hebben geen gevolgen de externe veiligheid (0).

Driehoek en Bovenste Polder

Woonkwaliteit

In de Driehoek en Bovenste Polder heeft de natuurontwikkeling met natuurlijk grasland geen effect op de woonkwaliteit (0).

Geluidshinder (bouwhinder)

De natuurontwikkeling in de Driehoek en de Bovenste Polder leidt niet tot geluidsoverlast in de bouwfase (0). De hiervoor benodigde werkzaamheden zijn beperkt, omdat het met name een aanpassing van het beheer betreft.

Geluidshinder (gebruiksfase)

De natuurontwikkeling in de Driehoek en de Bovenste Polder leidt niet tot geluidsoverlast in de gebruiksfase (0).

Externe veiligheid dijk en gebiedsambities

In de Driehoek en de Bovenste Polder vinden geen ontwikkelingen plaats die effect kunnen hebben op externe veiligheid (0).

5.5.8 Verkeer

Dijkversterking

In Tabel 5-15 zijn de effecten van de dijkversterking op verkeer weergegeven. De beoordeling van VKA en kansrijke alternatieven is grotendeels gelijk. De herinrichting van de Havenafweg zorgt in KA3 voor een verslechtering van. Hiermee verslechtert de ontsluitingsroute vanaf het centrum van Wageningen (via de Costerweg en Havenafweg) richting de Nudedijk. In het VKA wordt er rekening mee gehouden



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

dat de ontsluiting niet verslechterd. De verkeersveiligheid krijgt in KA1 geen positieve impuls door aanleg van een getrapte berm en in KA3 alleen in stedelijk gebied.

Tabel 5-15 Beoordeling dijkversterking VKA thema verkeer

Criterium	landelijk	stedelijk
Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0
Verkeersveiligheid	+	+
Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0
Scheepvaart	0	0

Scheepvaart

De dijkversterking heeft geen effect op bevaarbaarheid (zichtlijnen en vermenging beroeps – en recreatievaart) en bruikbaarheid van de haven en het Havenkanaal (0).

Dijk landelijk

Bereikbaarheid woningen en bedrijven

De voorgenomen ontwikkelingen in het VKA hebben naar verwachting een beperkt effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. De benodigde bestaande op- en afritten kunnen ingepast worden door middel van maatwerkprofielen van de dijkversterking (0).

Verkeersveiligheid

Ook in landelijk gebied wordt de verkeersveiligheid voor wandelaars of fietsers over het hele dijktraject verbeterd. Zo biedt de getrapte kruin de mogelijkheid om wandelaars en fietsers te scheiden van gemotoriseerd verkeer. Bij de Rijnhaven worden de verkeersstromen ook van elkaar gescheiden, doordat wandelaars de beschikking krijgen over een vrij liggend wandelpad. Dit wordt positief beoordeeld (+).

Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute

Ook in landelijk gebied wijzigen de ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten niet ten opzichte van de huidige situatie. Het VKA scoort daarom neutraal (0).

Dijk stedelijk

Bereikbaarheid woningen en bedrijven

De voorgenomen ontwikkelingen in het VKA hebben naar verwachting een beperkt effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. Alle bestaande op – en afritten kunnen ingepast worden door middel van maatwerkprofielen van de dijkversterking (0).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Verkeersveiligheid

Bij de stedelijke dijk wordt langzaam verkeer gescheiden op de getrapte berm. De ontsluiting via de Pabstendam naar de waterplas wordt verbeterd door het scheiden van vrachtverkeer en langzaam verkeer.. In de huidige situatie kunnen hier verkeersonveilige situaties ontstaan doordat zwaar vrachtverkeer zich mengt met langzaam verkeer. Dit wordt positief beoordeeld (+).

Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute

De ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten veranderen niet ten opzichte van de huidige situatie. Het gebied blijft, net als in de huidige situatie, ten alle tijden vanaf twee kanten bereikbaar voor hulpdiensten. Het VKA scoort neutraal (0), omdat er ten opzichte van de referentiesituatie niets wijzigt.

Gebiedsambities

In Tabel 5-16 zijn de effecten van de gebiedsambities op verkeer weergegeven. Het VKA en KA3 worden het best beoordeeld op verkeersveiligheid, door scheiden van fietsverkeer en overig verkeer op de Pabstendam en Havenafweg. KA3 wordt als enige negatief beoordeeld op scheepvaartveiligheid, vanwege de plas in de Driehoek die in open verbinding staat met het Havenkanaal.

Tabel 5-16 Beoordeling gebiedsambities VKA thema verkeer

criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0
Verkeersveiligheid	0	++
Scheepvaart (veiligheid)	0	0
Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0

Bereikbaarheid woningen en bedrijven

De gebiedsambities in het VKA hebben naar verwachting geen effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijven. Het VKA wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Plasserwaard

Verkeersveiligheid

De Plasserwaard is net als in de huidige situatie niet toegankelijk voor publiek. Er is geen effect op de verkeersveiligheid (0).

Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute

Er zijn geen wijzigingen in de ontsluiting voor hulpdiensten. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Scheepvaart

In het VKA is er geen effect op vaarbewegingen en een verandering in de vermenging van beroeps – en recreatievaart op het Havenkanaal, doordat de jachthaven op de huidige locatie blijft. De beoordeling is daarom neutraal (0).

Driehoek en Bovenste Polder

Verkeersveiligheid

In de huidige situatie wordt er gerecreëerd in de Driehoek. Dit is ook in de toekomstige situatie, met een zwemstrand aan de waterplas het geval. Het zwemstrand heeft een lokale functie en er wordt geen toename van verkeersbewegingen verwacht. Door het scheiden van vrachtverkeer en langzaam verkeer bij de Pabstendam verbetert de verkeersveiligheid sterk. Dit wordt zeer positief (++) beoordeeld.

Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute

Het VKA heeft geen effect op de bereikbaarheid voor hulpdiensten. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Scheepvaart

In de Driehoek zijn geen ontwikkelingen voorzien in of nabij de vaargeul of de haven. De natuurontwikkeling heeft geen effect op de bevaarbaarheid (zichtlijnen) en bruikbaarheid van de haven en het Havenkanaal. De beoordeling is daarom neutraal (0).

5.5.9 Recreatie en toerisme

Dijkversterking

In

Tabel 5-17 zijn de effecten van de dijkversterking op recreatie en toerisme weergegeven. Het VKA biedt meer mogelijkheden voor extensieve recreatie dan KA1 en KA3, doordat langs de hele dijk een getrapt profiel wordt gerealiseerd, waardoor langzaam verkeer gescheiden kan worden van het overige verkeer. In KA2 zijn de mogelijkheden gelijk.

Tabel 5-17 Beoordeling dijkversterking VKA thema recreatie en toerisme

Criterion	landelijk	stedelijk
Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0
Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	0
Mogelijkheden voor extensieve recreatie	++	++



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Mogelijkheden voor waterrecreatie

De herprofilering van de dijk heeft geen effect op de mogelijkheden voor waterrecreatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie

De herprofilering van de dijk heeft geen effect op de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Mogelijkheden voor extensieve recreatie

In het VKA zorgt het dijkprofiel met een getrapte kruin voor een verruiming van de mogelijkheden voor wandelaars of fietsers, zowel in het stedelijk als het landelijk gebied. Het VKA scoort daarom zeer positief (++) voor extensieve recreatie. Wandelaars of fietsers krijgen op deze manier de ruimte om de dijk te gebruiken als route langs de uiterwaarden.

Gebiedsambities

In Tabel 5-18 zijn de effecten van de gebiedsambities op recreatie en toerisme weergegeven. In het VKA worden meer mogelijkheden voor recreatie gerealiseerd door de aanleg van de waterplas met zwemstrand. Het VKA wordt daarom beter beoordeeld dan KA1. De beoordeling is echter minder positief dan voor KA2 en KA3, omdat de geul in de Plasserwaard niet gebruikt kan worden door roeiers, de jachthaven niet verplaatst wordt naar de Driehoek en in het zuidelijk deel van de Driehoek geen struinpaden (met seizoensgebonden gebruik) voor wandelaars gerealiseerd worden.

Tabel 5-18 Beoordeling gebiedsambities VKA thema recreatie en toerisme

criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0
Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	+
Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	+

Plasserwaard

Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie

Het VKA voorziet niet in een uitbreiding van de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Mogelijkheden voor waterrecreatie

In de Plasserwaard wordt in het VKA geen invulling gegeven aan de recreatie-ambities. Er komen geen nieuwe mogelijkheden voor waterrecreatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Mogelijkheden voor extensieve recreatie

In de Plasserwaard komen geen mogelijkheden voor extensieve recreatie. Dit deel van de uiterwaarden blijft afgesloten voor publiek, maar de natuur en het rivierenlandschap blijven beleefbaar vanaf de dijk. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Driehoek en Bovenste Polder

Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie

In de Driehoek wordt in het VKA geen invulling gegeven aan de recreatie-ambities voor verblijfsrecreatie. De camperplaatsen langs de Pabstendam blijven behouden, ook hier vindt dus geen uitbreiding plaats van de mogelijkheden voor verblijfsrecreatie. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Mogelijkheden voor waterrecreatie

In de Driehoek wordt in het VKA invulling gegeven aan de recreatie-ambities door het realiseren van een waterplas met zwemstrand. Dit wordt positief beoordeeld (+).

Mogelijkheden voor extensieve recreatie

Voor extensieve recreatie wordt de Driehoek positief beoordeeld (+). In de Driehoek ontstaan extra mogelijkheden voor extensieve recreatie, doordat een zwemplek wordt gerealiseerd. Het zuidelijk deel van de Driehoek is echter niet toegankelijk er worden geen struinpaden voor wandelaars gerealiseerd.

5.5.10 Wonen en werken

Dijkversterking

In Tabel 5-19 zijn de effecten van de dijkversterking op wonen en werken weergegeven. De effecten op worden in het VKA en de kansrijke alternatieven gelijk beoordeeld.

Tabel 5-19 Beoordeling dijkversterking VKA thema wonen en werken

Criterion	landelijk	stedelijk
Behoud woonfunctie	-	0
Behoud landbouwfunctie	-	0
Behoud bedrijfsfunctie	0	0

Dijk stedelijk

Behoud woonfunctie

De woningen die binnen het standaardprofiel van de dijkversterking vallen worden aangeduid als "maatwerk". Voor deze locaties wordt in overleg met de bewoners een passende oplossing gezocht.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Uitgangspunt in het ontwerp is dat er op deze plekken een ruimtebesparend maatwerkprofiel wordt toegepast (damwanden). Deze locaties zijn indicatief uitgewerkt. In de planuitwerkingsfase wordt dit in overleg met de bewoners nader gedetailleerd. In het VKA wordt van 8 woningen de woonfunctie aangetast doordat de woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel van de dijk zou komen te liggen. Dit wordt negatief beoordeeld (-).

Behoud landbouwfunctie

De ligging en herprofilering van de dijk in het VKA heeft effect op het landbouwareaal in het landelijk gebied. Ten behoeve van de effectbeoordeling van dit aspect is door middel van een GIS-analyse beoordeeld hoe groot het verlies aan landbouwareaal is als gevolg van de dijkversterking. In het VKA gaat 6,11 ha landbouwgrond verloren (0,87 ha akkerland, 0,17 ha boomkwekerij en 5,06 ha grasland). Dit wordt negatief beoordeeld (-).

Behoud bedrijfsfunctie

De bedrijfsfunctie van de aan de Grebbedijk gelegen houthandel en het tuincentrum worden niet aangetast. Door maatwerk kunnen de percelen hun functie behouden. De beoordeling van het VKA is daarom neutraal (0). De bereikbaarheid van deze bedrijven is beoordeeld binnen het thema verkeer onder het aspect bereikbaarheid woningen en bedrijven.

Dijk stedelijk

Behoud woonfunctie

Langs de Rijnhaven en het stedelijk gebied wordt de woonfunctie niet aangetast als gevolg van de dijkversterking. Het VKA scoort daarom neutraal (0).

Behoud landbouwfunctie

Voor het stedelijk gebied gaat geen landbouwareaal verloren en is de beoordeling neutraal (0).

Behoud bedrijfsfunctie

De bedrijvigheid concentreert zich in het gebied in de Rijnhaven. Het VKA heeft qua ruimtebeslag slechts een beperkte impact op percelen met een bedrijfsfunctie en ontwikkelingen zorgen niet voor een beperking van de bedrijfsactiviteiten. In de huidige situatie ligt 3.016 m² bedrijfsterrein binnen het dijkprofiel. In het VKA wordt dit 3.036 m², dus 20 m² extra. De beoordeling van het VKA is daarom neutraal (0). De bereikbaarheid van deze bedrijven is beoordeeld binnen het thema verkeer onder het aspect bereikbaarheid woningen en bedrijven.

Gebiedsambities

In Tabel 5-20 zijn de effecten van de gebiedsambities op wonen en werken weergegeven. De effecten worden voor het VKA en de gebiedsambities gelijk beoordeeld.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-20 Beoordeling gebiedsambities VKA thema wonen en werken

Criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Behoud woonfunctie	0	0
Behoud landbouwfunctie	-	-
Behoud bedrijfsfunctie	0	0

Behoud woonfunctie

In het VKA hebben de gebiedsambities geen effect (0) op de woonfunctie.

Behoud bedrijfsfunctie

De gebiedsambities hebben geen gevolgen voor bedrijven in het gebied (0). De verplaatsing van Bruil is niet meegenomen in het VKA.

Behoud landbouwfunctie

De graslandpercelen in de Plasserwaard en de Driehoek zijn in de huidige situatie verpacht en in landbouwkundig gebruik. Door de natuurontwikkeling verdwijnt het landbouwkundig gebruik in de Plasserwaard en de Driehoek. Dit heeft een negatief effect (-) op de landbouwfunctie.

5.5.11 Duurzaamheid

Dijkversterking

In Tabel 5-21 zijn de effecten van de dijkversterking op duurzaamheid weergegeven. Alleen KA2 wordt beter beoordeeld dan het VKA voor het materiaalgebruik, omdat hier de minste grond wordt aan- en afgevoerd en de minste constructies worden toegepast.

Tabel 5-21 Beoordeling dijkversterking VKA thema duurzaamheid

Criterium	landelijk	stedelijk
Energieopwekking	0	0
Energie materiaalgebruik	0	0
Klimaatadaptatie	n.v.t.	n.v.t.

Energieopwekking

Door de dijkversterking ontstaan geen nieuwe mogelijkheden voor energieopwekking. De beoordeling is neutraal (0).



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

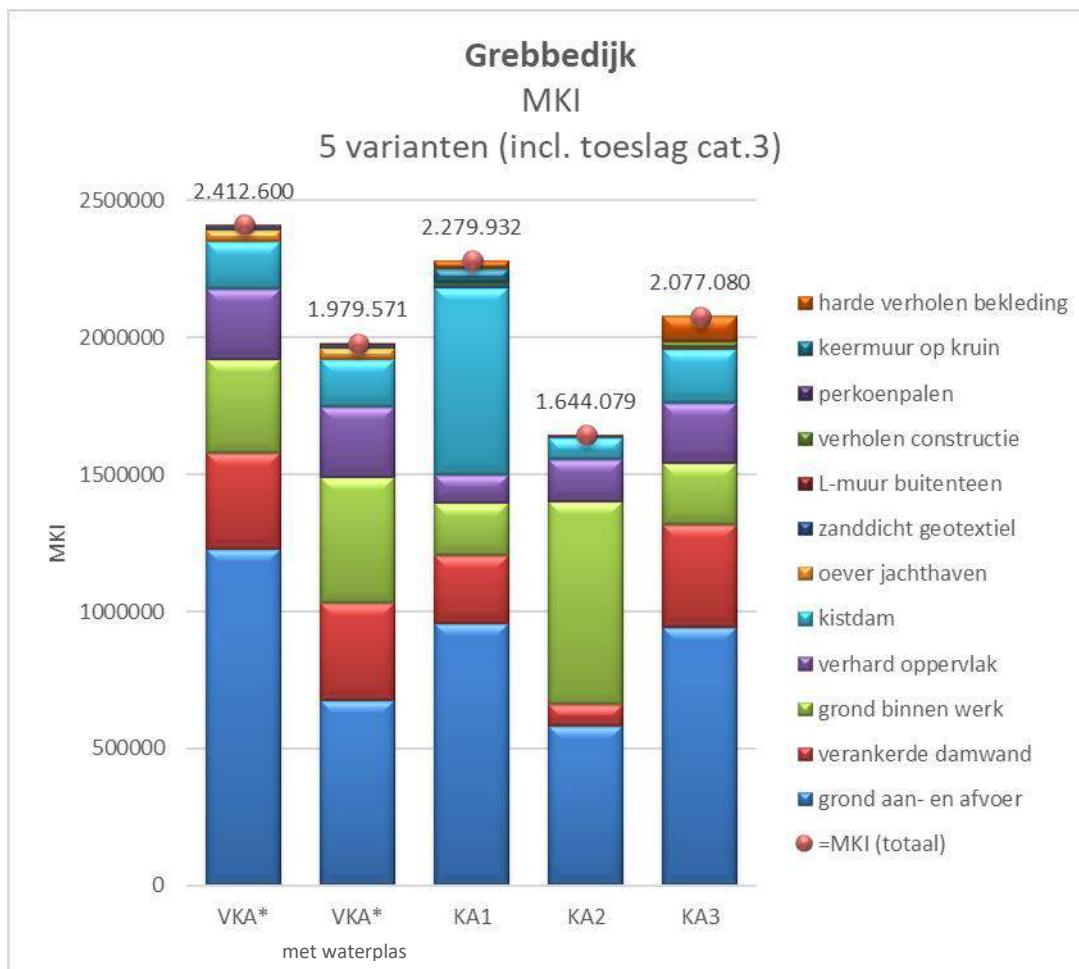
In het VKA is het mogelijk een Solarroad in te passen met een potentie van 165 MW/j. Omdat het alleen gaat om een potentie, waar nog geen invulling aan is gegeven, wordt dit neutraal beoordeeld (0).

Energie materiaalgebruik

Binnen het criterium materiaalgebruik worden de milieukosten (MKI-waarde) en CO₂ uitstoot van het toe te passen materiaal beoordeeld. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor de dijkversterking in combinatie met de gebiedsambities. De beoordeling van het VKA is neutraal (0). In zowel landelijk als stedelijk gebied wordt een combinatie van maatregelen in grond toegepast en constructies toegepast. De aan- en afvoer van grond weegt zwaar mee in de berekende MKI-waarde en CO₂ uitstoot. Hergebruik van grond binnen het werk weegt veel minder zwaar mee, omdat de milieubelasting per m³ grondverzet veel lager is dan bij aan- en afvoer van grond. De berekende MKI-waardes zijn weergegeven in Figuur 5-14 en de berekende CO₂ uitstoot is weergegeven in Figuur 5-15.



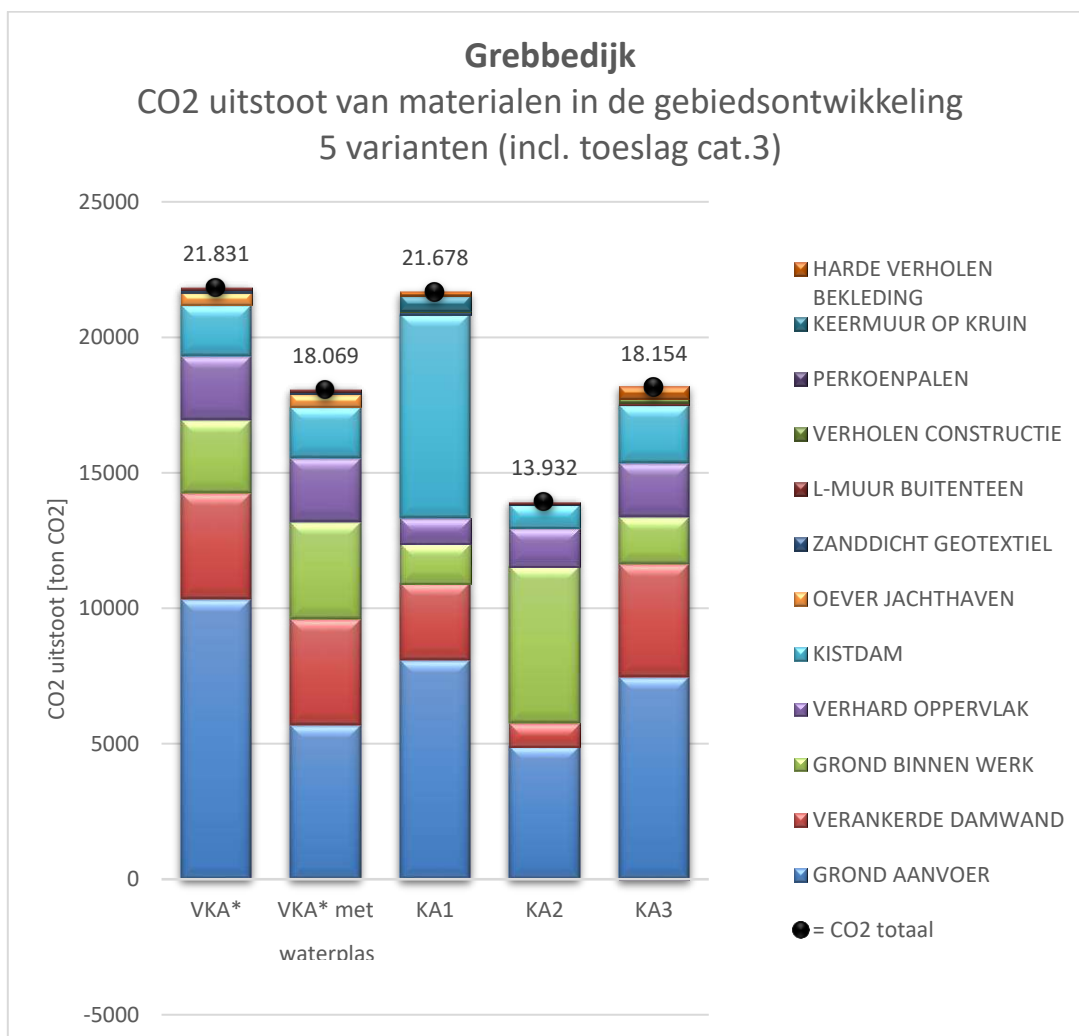
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 5-14 Berekende MKI-waarde VKA en kansrijke alternatieven voor dijkversterking en gebiedsambities gezamenlijk



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



Figuur 5-15 Berekende CO₂ uitstoot VKA en kansrijke alternatieven voor dijkversterking en gebiedsambities gezamenlijk

Klimaatadaptatie

De mate waarin de dijk 'klimaatadaptatief' wordt ontworpen wordt beoordeeld binnen het thema waterveiligheid bij het aspect 'uitbreidbaarheid'. De dijk is in alle alternatieven gedimensioneerd is op hogere piekafvoeren van de rivier. Een score onder het thema duurzaamheid is niet van toepassing.

Gebiedsambities

In Tabel 5-22 zijn de effecten van de gebiedsambities op duurzaamheid weergegeven. Zoals al bij de dijk is aangegeven wordt KA2 het meest positief beoordeeld op materiaalgebruik. De vrijkomende grond uit de gebiedsambities levert daaraan een belangrijke bijdrage, net als in het VKA. De beoordeling voor de Plasserwaard is verder gelijk voor alle alternatieven. In de Driehoek zijn er wel verschillen. Het VKA en KA3 scoren hier het best, vanwege de inpassing van een leiding voor TEO en de bijdrage van de waterplas met zwemstrand aan klimaatadaptatie.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-22 Beoordeling gebiedsambities VKA thema duurzaamheid

Criterium	Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Energieopwekking	0	+
Energie materiaalgebruik	0	0
Klimaatadaptatie	0	+

Energie materiaalgebruik

Binnen het criterium materiaalgebruik worden de milieukosten (MKI-waarde) en CO₂ uitstoot van het toe te passen materiaal beoordeeld. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor de dijkversterking in combinatie met de gebiedsambities. Zoals onder het kopje Dijk is beschreven, is de CO₂-uitstoot berekend voor de alternatieven als geheel, omdat de deelgebieden in DuboCalc niet goed te scheiden zijn. Daarnaast zijn de MKI-waarde en CO₂-uitstoot voor de dijk deels toe te rekenen aan de gebiedsambities die in de alternatieven zitten. Voor de gebiedsambities krijgen de alternatieven daarom een zelfde beoordeling als voor de dijk. Doordat in het VKA de waterplas in de driehoek is opgenomen nemen de mogelijkheden om de grondbalans binnen het project te sluiten toe. Aan- en afvoer van grond kunnen worden beperkt. Het VKA ligt qua MKI-waarde en Co₂-uitstoot ongeveer op hetzelfde niveau als KA3 (Figuur 5-14 en Figuur 5-15).

Plasserwaard

Energieopwekking

In de Plasserwaard ontstaan geen nieuwe mogelijkheden voor energieopwekking (0).

Klimaatadaptatie

In het kader van klimaatadaptatie is het VKA beoordeeld op droogte en hittestress. Bij de beoordeling is gekeken naar de potentie voor het vasthouden van zoet water voor drogere periodes en het tegengaan van hittestress. In het VKA is meer ruimte voor zoetwater door de geul. De Plasserwaard is echter niet toegankelijk voor publiek en de geul heeft daarom geen rol in het tegengaan van hittestress voor bezoekers. Het VKA wordt daarom neutraal beoordeeld (0). De effecten op ecologie in droge periodes zijn hier niet meegenomen, omdat ecologie als een apart thema is beoordeeld.

Driehoek en Bovenste Polder

Energieopwekking

In het VKA wordt een nieuwe transportleiding aangelegd, ten behoeve van TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater). Er wordt echter geen installatie voor TEO gerealiseerd en er is nog geen zicht op een bedrijf dat TEO gaat realiseren. De beoordeling is daarom positief (+), maar niet zeer positief.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Klimaatadaptatie

In de Driehoek en Bovenste Polder wordt door de aanleg van de waterplas extra ruimte voor het vasthouden van water gerealiseerd (0). In de waterplas wordt zwemmen gefaciliteerd door de aanleg van een zwemstrand. Daardoor heeft de waterplas ook een rol in het tegengaan van hittestress voor bezoekers. Het VKA wordt daarom positief beoordeeld (+). De effecten op ecologie in droge periodes zijn hier niet meegenomen, omdat ecologie als een apart thema is beoordeeld.

In het kader van klimaatadaptatie is het VKA beoordeeld op droogte en hittestress. Bij de beoordeling is gekeken naar de potentie voor het vasthouden van zoet water voor drogere periodes en het tegengaan van hittestress. In het VKA is meer ruimte voor zoetwater door de geul. De Plasserwaard is echter niet toegankelijk voor publiek en de geul heeft daarom geen rol in het

5.6 Beoordeling voorkeursalternatief per deelgebied

In de effectbeoordeling van het VKA is, net als bij de beoordeling van de kansrijke alternatieven, onderscheid gemaakt in deelgebieden. In deze paragraaf wordt zowel voor de dijk als voor de gebiedsambities op hoofdlijnen ingegaan op de effecten van de keuzes in het VKA. In paragraaf 5.5 zijn de effecten beschreven per thema. Hierdoor kunt u als lezer zelf de insteek kiezen: wilt u precies weten hoe het VKA scoort op een bepaald thema, of bent u meer geïnteresseerd in de integrale beoordeling van een deelgebied.

5.6.1 Dijk stedelijk gebied

In het stedelijk gebied heeft het ontwerp een getrapte kruin. Dit biedt mogelijkheden om fietsers en wandelaars te scheiden en meer ruimte te geven langs de stadsdijk. De gekozen versterkingsmethode heeft daarmee positieve effecten op ruimtelijke kwaliteit, extensieve recreatie en verkeersveiligheid. Wel wordt de uitbreidbaarheid van de waterkering beperkt, omdat over een groot gedeelte een damwand wordt toegepast. De verhoging van de dijk is beperkt (tussen de 0,2 en 0,4m), maar kan wel leiden tot zichthinder voor een aantal woningen.

Voor natuurbehoud wordt het VKA op een aantal aspecten negatief beoordeeld. In het VKA verdwijnt 1,6 ha van het (potentiële) leefgebied van de kwartelkoning. Ook verdwijnt circa 0,1 ha van het (potentiële) leefgebied van porseleinhoen en het leefgebied van roerdomp, woudaapje en grote karekiet. In hoeverre het leefgebied voor bovengenoemde soorten na de uitvoering weer tot ontwikkeling kan komen wordt beoordeeld onder het thema natuurontwikkeling. Omdat eerst het aanwezige leefgebied wordt verwijderd, worden deze effecten als permanent beoordeeld. De score voor de dijk in stedelijk gebied is daarom negatief beoordeeld.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.6.2 Dijk landelijk gebied

Ook in het landelijk gebied zorgt de getrapte kruin voor een positief effect op extensieve recreatie en verkeersveiligheid. De getrapte kruin kan gebruikt worden om wandelaars of fietsers te scheiden van het autoverkeer op de dijk. Op het gebied van waterveiligheid heeft het VKA in het landelijk gebied wel een negatief effect op de benodigde inspectie en monitoring. Dit criterium is voor het VKA potentieel zeer negatief beoordeeld. Er wordt een verticale pipingoplossing toegepast. Deze verticale oplossing kan een innovatieve maatregel zijn (zanddicht geotextiel of grofzandbarrière). Omdat er beperkte ervaring is met de toepassing van Verticaal zanddicht geotextiel is er meer aandacht en inspanning nodig voor inspectie.

De keuze voor de relatief brede getrapte kruin zorgt ook voor een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit en behoud van de woonfunctie. De dijk verliest het compacte karakter, door de wisselende bermbreedte en de maatwerklocaties raakt de continuïteit verloren en ontstaat een relatief groot verschil tussen de deelgebieden. De maatwerklocaties zijn plekken waar een ruimtebesparend maatwerkprofiel (damwanden) wordt gerealiseerd, zodat voorkomen wordt dat woningen of opstallen geamoveerd moeten worden. Voor deze locaties wordt in overleg met de bewoners een passende oplossing gezocht. Deze locaties zijn indicatief uitgewerkt. In de planuitwerkingsfase wordt dit in overleg met de bewoners nader gedetailleerd. In het VKA wordt van een aantal woningen de woonfunctie aangetast doordat de woning, schuur of tuin binnen het basisprofiel van de dijk zou komen te liggen. Dit wordt negatief beoordeeld.

Zowel bij het dijktraject van de Rijnhaven en als het Hoornwerk wordt een oplossing gekozen die de ruimtelijke kwaliteit wel ten goede komt. De Grebbedijk wordt sterker herkenbaar als geheel en er is onderscheid in de 4 deelgebieden.

Voor natuurbehoud wordt de dijkversterking bij het landelijk gebied op een aantal aspecten negatief beoordeeld. Een oppervlakte van 4 ha van de natuurlijke ecotopen (ruigte, struweel/griend, ooibos) wordt aangetast door de dijkversterking in het landelijk gebied. Om verder oppervlakteverlies te voorkomen, wordt ter hoogte van het huidige zachthoutooibos langs de dijk in de Plasserwaard het onderhoudspad langs de teen van de dijk onderbroken. Langs de dijk in landelijk gebied worden de randen van de leefgebieden van bever en enkele broedvogelsoorten beperkt aangetast door de versterking van de dijk.

Met het ophogen van het Hoornwerk wordt tevens cultuurhistorische element in oude glorie hersteld. Deze toepassing van *'building with culture'*, het versterken van een cultuurhistorisch element als onderdeel van de waterveiligheidsopgave, wordt ook zeer positief beoordeeld voor het criterium 'historische structuren en elementen'. Het herstellen van het Hoornwerk heeft echter ook negatieve effecten op de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen (zowel aanleg – als gebruiksfase). Met het



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

herstellen van het Hoornwerk wordt namelijk circa 3,5 hectare ruigte, natuurlijk grasland en struweel aangetast. Een deel van dit areaal wordt geclassificeerd als het habitatype glanshaverhooiland. Dit habitatype is gevoelig voor oppervlakteverlies en versnippering. Hiernaast wordt leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling tijdelijk aangetast.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-23 Effectbeoordeling VKA Dijk

Thema	Criterium	VKA	
		Landelijk	Stedelijk
Waterveiligheid	Realiseren waterveiligheid	+	+
	Benodigde inspectie- en monitoring	--	-
	Uitbreidbaarheid waterkering	-	-
	Innovatie	++	+
Ruimtelijke kwaliteit	Compacte dijk	-	0
	Continue dijk	-	+
	Variatie in deelgebieden	++	++
	Belevingswaarde	++	++
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	-	-
	Aardkundige waarden	0	0
	Historische structuren en elementen	++	0
Bodem en water	Bestaande verontreinigingen	0	0
	Grondwaterhuishouding	0	0
	Waterstanden (rivier)	0	0
	Dwarsstroming en morfologie	0	0
	Zwemwaterkwaliteit	n.v.t.	n.v.t.
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	--	-
	Natuurnetwerk Nederland	--	0
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	0	0
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden	0	0
	Kaderrichtlijn Water	0	0
Leefomgeving	Woonkwaliteit	-	0
	Geluidshinder (bouwhinder)	--	--
	Geluidshinder (gebruiksfase)	0	0
	Luchtkwaliteit	0	0
	Trillinghinder en schade aan gebouwen	--	--
	Externe veiligheid	0	0
	Conventionele explosieven	-	-
verkeer	Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	-
	Verkeersveiligheid	+	+
	Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0
	Scheepvaart	0	0
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0
	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	0
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	++	++
Wonen en werken	Behoud woonfunctie	-	0
	Behoud landbouwfunctie	-	0
	Behoud industrie functie	0	0
Duurzaamheid	Energieopwekking	0	0
	Energie materiaalgebruik	0	0
	Klimaatadaptatie	n.v.t.	n.v.t.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.6.3 Gebiedsambities

In het ontwerp van het VKA worden de uiterwaarden tussen Rhenen en Wageningen aaneengesloten tot één groot natuurgebied, met een afwisselend recreatief medegebruik voor wandelaars, hardlopers, natuurliefhebbers en waterrecreanten. Net als de maatregelen voor de dijkversterking hebben deze ontwikkelingen effecten op het milieu en de omgeving.

Plasserwaard

In het VKA wordt de ruimtelijke kwaliteit van de uiterwaarden versterkt en worden de uiterwaarden beter beleefbaar vanaf het pad op de getrapte kruin. De smalle geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek maken de uiterwaarden waterrijker. Er wordt meer natuur gerealiseerd in de uiterwaarden door omvorming naar natuurlijk grasland in de Plasserwaard en de Driehoek, uitbreiding van het ooibos in de Plasserwaard en poelen voor kamsalamander en overstromingsmoeras in de Bovenste Polder, wat het natuurlijke karakter van het buitendijkse landschap verder zal versterken. De recreatie wordt gefaciliteerd in het noordelijk deel van de Driehoek, waar een zwemstrand aan de waterplas wordt aangelegd. Hiermee wordt de landschappelijke eenheid versterkt en ontstaat een logische zonering van functies. De watersport en jachthaven blijven gescheiden van de stad, waardoor de samenhang in het programma niet maximaal wordt versterkt. Het ooibos in de Plasserwaard heeft echter een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit. Door ontwikkeling van het ooibos worden twee groenstructuren in de Blauwe Kamer verbonden tot één grote groenstructuur. Door deze samenvoeging wordt de afwisseling tussen het open en gesloten landschap verminderd. Daarnaast wordt door de aanleg van het ooibos het zicht vanaf de Grebbedijk op de kerk van Opheusden en de Rijn met daarbij de passerende boten ontnomen. De ruimtelijke kwaliteit in het VKA wordt in totaal positief (+) beoordeeld.

De aanleg van de waterplas in de Driehoek en de geul in de Plasserwaard leiden tot een rivierverruiming. Hierdoor ontstaat een waterstandsdeling van maximaal 4,8 millimeter op RKM 900.9. Tegenover deze waterstandsdeling staan 2 opstuwingspiekjes van 0,63 mm en 1,39 mm, bij de uitstroom van het havenkanaal en bij de uitstroom van de geul. Duidelijk is dat de opstuwingspiek van het VKA méér dan 1 millimeter is en daarmee niet voldoet aan de eis uit het Rivierkundig Beoordelingskader.. De opstuwingspiek op de rivier kan worden gecompenseerd met een veel ruimere grote daling, mits het bevoegd gezag hiermee akkoord gaat. Bovendien kan het ontwerp verder geoptimaliseerd worden waardoor de opstuwingspiek kleiner wordt dan 1 mm. Hiermee is er zicht op een vergunbare situatie.

De ooibosontwikkeling in de Plasserwaard geeft een zeer positieve impuls aan de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen voor zachthoutooibossen en essen-iepenbos. Door de ontwikkeling van extensief hooiland in de Plasserwaard wordt daarnaast een grote positieve impuls (door afwezigheid van recreatie) gegeven aan de natura 2000-doelen voor broedende weidevogels. Ook zorgt de



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

ontwikkeling van een geul met moerassige oevers voor een substantiële uitbreiding van geschikt leefgebied voor diverse broedvogels waaronder, roerdomp, woudaapje en grote karekiet. Deze maatregelen leveren ook een bijdrage aan de NURG-doelstellingen. Voor KRW heeft de aanleg van de smalle geul positieve effecten omdat deze een grote bijdrage levert aan verbetering van de ecologische waterkwaliteit en de deelmaatlaten voor waterplanten, macrofauna en vis. Er wordt een optimaal percentage 'begroeibaar' areaal gerealiseerd en dat de geul in normale omstandigheden niet meestroomt met de rivier, maar er door de eenzijdige aantakking wel een verbinding is wordt positief beoordeeld. Ook het ontsteden van drie kribvakken ten behoeve van een meer natuurvriendelijke oever wordt positief beoordeeld. De smalle ecologische verbindingzone wordt neutraal beoordeeld. De breedte is door ruimtegebrek op het schiereiland ten westen van het havenkanaal naar verwachting te smal om ecologisch goed te functioneren.

Het aanleggen van een geul in de Plasserwaard leidt mogelijk tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied.

Driehoek en Bovenste Polder

In de Driehoek wordt een waterplas gerealiseerd met aan de noordzijde een zwemstrand en aan de zuidzijde een natuurvriendelijke oever. Hiermee wordt een veilig alternatief geboden voor zwemmen in de rivier en wordt in het noordelijk deel van de Driehoek de recreatie gefaciliteerd. Door het scheiden van vrachtverkeer en langzaam verkeer bij de Pabstendam verbeteren de verbinding tussen stad en uiterwaarden voor recreatief verkeer en de verkeersveiligheid.

De zuidelijke oever van de waterplas wordt ingericht als natuurvriendelijke oever met een positief effect op de ecologische waterkwaliteit, ten behoeve van de KRW. Deze natuurvriendelijke oever zorgt tevens voor een zonering tussen het noordelijk en zuidelijk deel van de Driehoek. Het zuidelijk deel van de Driehoek wordt optimaal ingericht voor natuur en is niet toegankelijk voor recreatie, met uitzondering van de Pabstendam. Dit gebied zal beheerd worden als natuurlijk grasland. Daarmee wordt een kwaliteitsverbetering gerealiseerd van het habitat voor de Kwartelkoning. Voor deze soort is in het beheerplan een uitbreidingsdoelstelling geformuleerd, die deels in dit gebied kan worden gerealiseerd. Met deze aanpassing van het beheer verdwijnt het landbouwkundig gebruik in de Driehoek. Ook wordt een zeer positief effect bereikt voor de beschermde soorten otter, vleermuizen, ringslang, grote modderkruiper, houting en rivierrombout. Ook in de Bovenste Polder wordt ingezet op kwaliteitsverbetering voor natuur, met de realiseren van poelen voor kamsalamander en het zoekgebied voor overstromingsmoeras. De maatregelen in de Driehoek hebben echter zeer negatieve effecten voor de huidige natuurwaarden in Natura 2000 gebied. De realisatie van de waterplas en de omvorming naar natuurlijk grasland leiden tot een verandering van circa 26 hectare huidige ecotopen. Grutto, kempaan, tureluur en wulp maken mogelijk gebruik van het huidige productie grasland als onderdeel van het foerageergebied. Negatieve gevolgen zijn niet uit te sluiten, maar deze zullen naar verwachting niet zeer negatief zijn door de beperkte geschiktheid van het deelgebied.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Met de aanpassing van het beheer wordt een kwaliteitsverbetering van het leefgebied voor kwartelkoning gerealiseerd. De realisatie van de waterplas leidt echter wel tot oppervlakteverlies van het bezet leefgebied voor kwartelkoning en porseleinhoen. De ontwikkeling van de waterplas heeft daarmee een zeer negatief effect op deze soorten. Dit effect is vergelijkbaar met KA2 en KA3.

De herinrichting van de Driehoek heeft tot gevolg dat het landbouwkundig gebruik hier verdwijnt. Het aanleggen van een waterplas in de Driehoek zal mogelijk leiden tot een toename van kwel naar het binnendijkse gebied.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 5-24 Beoordeling VKA gebiedsambities

Thema	Criterium	VKA	
		Plasserwaard	Driehoek en Bovenste Polder
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke eenheden	+	++
	Samenhang in programma	+	+
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Historische structuren en elementen	0	0
	Archeologische waarden	-	-
	Aardkundige waarden	0	0
Bodem en Water	Bestaande verontreinigingen	0	0
	Grondwaterhuishouding	-	-
	Rivierwaterstanden	0	0
	Dwarsstroming en morfologie	0	0
	Zwemwaterkwaliteit	0	+
Natuurbehoud	Natura2000-gebieden (gebruiksfase)	-	--
	Natuurnetwerk Nederland	0	0
	Beschermde soorten (gebruiksfase)	++	++
Natuurontwikkeling	Natura2000-gebieden en NURG	++	+
	Kaderrichtlijn Water	++	+
Leefomgeving	Woonkwaliteit	0	0
	Geluidshinder (bouw hinder)	0	0
	Geluidshinder (gebruiksfase)	0	0
	Luchtkwaliteit	0	0
	Trillinghinder	0	0
	Externe veiligheid	0	0
	Conventionele explosieven	-	-
Verkeer	Bereikbaarheid woningen en bedrijven	0	0
	Verkeersveiligheid	0	++
	Scheepvaart (veiligheid)	0	0
	Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0
Recreatie en toerisme	Mogelijkheden voor verblijfsrecreatie	0	0
	Mogelijkheden voor waterrecreatie	0	+
	Mogelijkheden voor extensieve recreatie	0	+
Wonen en werken	Behoud woonfunctie	0	0
	Behoud landbouwfunctie	-	-
	Behoud bedrijfsfunctie	0	0
Duurzaamheid	Energieopwekking	0	+
	Energie materiaalgebruik	0	0
	Klimaatadaptatie	0	+



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

5.6.4 Tijdelijke effecten

De werkzaamheden voor de dijkversterking en de gebiedsambities leiden tot stikstofdepositie op voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Hoewel de effecten beperkt kunnen worden door andere uitvoeringsmethoden is naar verwachting een ADC-toets noodzakelijk.

De dijkversterking heeft net als in de kansrijke alternatieven tijdelijke negatieve effecten op natuur. Dit heeft te maken met bouwlawaai, lichthinder, het aanleggen van tijdelijke werkwegen e.d. Voor deze werkzaamheden zullen ontheffingen aangevraagd moeten worden en gedragsregels gevolgd moeten worden. De ophoging van het Hoornwerk heeft een sterk negatief effect op het habitatype glanshaverhooiland. Glanshaverhooiland kan in de toekomstige situatie echter wel worden teruggebracht, mogelijk met een betere kwaliteit dan in de huidige situatie.

De realisatie van de gebiedsambities heeft een sterk negatief effect op Natura 2000-doelen door effecten op het leefgebied van porseleinhoen en kwartelkoning. In de eindsituatie draagt de natuurontwikkeling echter juist bij aan de Natura 2000-doelen. Deze effecten zijn er ook in KA2 en KA3. In KA1 zijn de negatieve effecten, maar ook de positieve effecten in de eindsituatie kleiner.

Het VKA heeft, net als de kansrijke alternatieven, ook tijdelijke effecten op de leefomgeving. In deze verkenningsfase zijn deze indicatief behandeld, met worst case aannames. In de planuitwerkingsfase zal de uitvoeringswijze nader worden bepaald, en kan een betere onderbouwing van de tijdelijke effecten plaatsvinden. Ten aanzien van trillingen en geluid zijn de tijdelijke effecten als sterk negatief beoordeeld. Het meest van invloed is het inbrengen van damwanden bij het stedelijk gebied en de maatwerklocaties in het landelijk gebied. Bij alle kansrijke alternatieven bestaat de kans dat het intrillen van damwanden niet voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit. Zowel de maximaal toegestane geluidbelasting als de blootstellingsduur wordt overschreden. Om die reden scoren alle alternatieven, inclusief het VKA, zeer negatief (--). Bij elk alternatief kans is op hinder of schade aan gebouwen door het intrillen van damwanden. Er zijn zowel trilling arme als geluidsarme bouwtechnieken beschikbaar waarmee dit sterk negatieve effect kan worden voorkomen. De graafwerkzaamheden hebben een zeer beperkt effect op trillingen en geluid.

In VKA is 475.600 m³ grond nodig voor de nieuwe dijk. Hiervan kan ongeveer een derde (174.559 m³) worden hergebruikt. Dit komt vrij bij de dijkversterking, vooral bij het vervangen van de buitenbekleding van de huidige dijk. Bij de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek komt waardevol materiaal vrij dat kan worden ingezet bij de dijkversterking. Hierdoor hoeft minder grond te worden aangevoerd. In totaal is de hoeveelheid aan te voeren grond 111.620 m³ klei (categorie 2 en 3).



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

De totale hoeveelheid grondverzet voor dijk en gebiedsambities in het VKA is kleiner dan in KA2 en KA3, maar groter dan in KA1. In KA1 moet echter veel meer grond worden aangevoerd, omdat geen ontgravingen in de uiterwaarden plaatsvinden. Ook in KA3 moet meer grond worden aangevoerd dan in het VKA. Alleen in KA2 hoeft minder grond te worden aangevoerd.

Tabel 5-25 Beoordeling tijdelijke effecten

Thema	Criterium	VKA
Tijdelijke effecten	Natura 2000 (behoud)	--
	Natuur (soortenbescherming)	--
	Geluid (bouwhinder)	--
	Trillingen (schade)	-
	Energie materiaalgebruik	0

5.7 Mitigatie en compensatie

Net als voor de drie kansrijke alternatieven is naar verwachting voor het VKA op twee punten een ADC-toets noodzakelijk:

- voor stikstofdepositie van de dijkversterking en de natuurinrichting- en recreatiemaatregelen;
- voor effecten op kwartelkoning en porseleinhoen door de aanleg van de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek.

Stikstofdepositie

Door gebruik van materieel dat minder uitstoot van stikstofverbindingen veroorzaakt, dan waarvan tot nu toe is uit gegaan, kan de stikstofdepositie worden beperkt tijdens de aanlegfase. De verwachting is echter dat de inzet van schoner materieel niet voldoende is om de uitstoot van stikstofverbindingen geheel te mitigeren.

Een andere mogelijkheid is intern of extern salderen. Intern salderen betekent dat het voorgenomen project zo wordt aanpast, dat de stikstofuitstoot vermindert of gelijk blijft. Extern salderen, om de stikstofdepositie in een bepaald gebied gelijk te houden of te laten afnemen, is op dit moment wettelijk (nog) niet mogelijk. Door extern salderen wordt de toename van stikstofdepositie in een bepaald gebied door een activiteit weggenomen doordat een andere activiteit wordt gestopt²³. In de planuitwerkingsfase kan onderzocht worden of het verdwijnen van het agrarisch gebruik in de Plasserwaard en de Driehoek en de daarmee gepaard gaande afname van de stikstofdepositie kan worden ingezet voor salderen.

²³ www.infomil.nl



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Naar verwachting is een ADC-toets nodig om tot een vergunbare situatie te komen. Voor de ADC-toets moet worden aangetoond dat er een dwingende reden van groot openbaar belang ten grondslag ligt aan het project en dat er geen alternatieven zijn die minder indringend zijn voor de natuur. Daarnaast moeten de negatieve effecten worden gecompenseerd om tot een vergunbare situatie te komen. De verwachting is dat een ADC-toets voor de dijkversterking met succes kan worden doorlopen. Op dit moment wordt onderzocht of het doorlopen van een ADC-toets ook kansrijk is om te komen tot een vergunning voor de voorgenomen natuurinrichting- en recreatiemaatregelen in de uiterwaarden.

Effecten op Natura 2000-doelsoorten

Op basis van de effectbeoordeling worden in het VKA negatieve effecten op kwartelkoning en porseleinhoen verwacht. Door een afname van (potentieel) leefgebied wordt een negatief effect (afname) van het aantal broedparen binnen Natura 2000-gebied Rijntakken verwacht. Deze effecten worden veroorzaakt door de aanleg van de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek. Wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat de effecten significant zijn en niet gemitigeerd kunnen worden is een ADC-toets noodzakelijk.

5.8 Optimalisatiemogelijkheden VKA

Het ontwerp van het VKA is passend bij de fase waarin het project zich bevindt. In het VKA bestaat voor een aantal onderdelen daarom nog ruimte voor optimalisaties in de planuitwerkingsfase. Wanneer deze optimalisatieruimte benut wordt kunnen negatieve effecten mogelijk worden beperkt en het ontwerp worden aangescherpt. Na de verkenningsfase, in de planuitwerking – of uitvoeringsfase, is voor een aantal maatregelen dan ook nog nader onderzoek en ontwerp nodig.

Waterveiligheid

In het VKA wordt een verticale pipingoplossing toegepast. Deze verticale oplossing kan een heavescherm zijn of een innovatieve maatregel in de vorm van zanddicht geotextiel of een grofzandbarrière. Daarnaast kan in de planuitwerking de pipingopgave verder aangescherpt worden. Met een nieuwe sonderingstechniek (AMPT) is op drie locaties in de verkenningsfase de anisotropiefactor gemeten. Door het meenemen van deze anisotropiefactor kan de piping nauwkeuriger bepaald worden en waarschijnlijk worden aangescherpt. De drie locaties van de verkenning zijn nog te weinig om dit nu al mee te nemen. Door in de planuitwerking op meer locaties dit soort sonderingen uit te voeren kan deze kennis wel meegenomen worden.

Rivierwaterstanden

Voor de volgende fase wordt aanbevolen om het saneren van het hoogwatervrije terrein zoals besproken in paragraaf 5.5.4 te onderzoeken op haalbaarheid. Mocht dit niet mogelijk zijn wordt aanbevolen in overleg te treden met bevoegd gezag over het toepassen van de zaagtandmethode.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Zwemwaterkwaliteit

Om in warme droge periodes knelpunten met blauwalg te voorkomen is het nodig om een actieve watercirculatie aan te brengen in de waterplas.

Optimalisatiemogelijkheden voor het VKA zijn:

- Een pomp toevoegen om stilstaand water tegen te gaan en voldoende te verversen;
- Water uit de TEO (ook één van de optimalisatiemogelijkheden) in de waterplas terug te laten stromen. Zo krijg je doorstroming en verversing van het oppervlaktewater.
- Toezien op handhaving honden en beheer (schoonmaak strand, verjagen ganzen).

Misschien is er een koppeling mogelijk aan bestaande programma's zoals de verbetering van de waterkwaliteit in de stadsgracht.

Natuur

Uit de effectbeoordeling, beschreven in het MER Fase I en paragraaf 6.1 van de Nota VKA, blijkt dat het VKA leidt tot tijdelijke negatieve effecten op de natuur. Dit heeft te maken met bouwlawaai, lichthinder en maatregelen zoals het aanleggen van tijdelijke werkwegen. Voor deze werkzaamheden zullen ontheffingen aangevraagd moeten worden en bij de uitvoering moeten gedragsregels gevolgd worden. De werkzaamheden zullen daarnaast leiden tot stikstofdepositie voor stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. In de planuitwerkingsfase kan onderzocht worden of het verdwijnen van het agrarisch gebruik in de Plasserwaard en de daarmee gepaard gaande afname van de stikstofdepositie kan worden ingezet als externe salderingsmaatregel binnen het project.

De maatregel om het Hoornwerk op te hogen en daarmee onderdeel te laten worden van de waterkering heeft naar verwachting een sterk negatief effect op het habitatype glanshaverhooiland. Toch biedt deze ontwikkeling ook juist mogelijkheden om het habitatype te verbeteren. Het glanshaverhooiland kan na afronding van de werkzaamheden mogelijk met een betere kwaliteit worden teruggebracht dan in de huidige situatie.

In het VKA is een geul in de Plasserwaard opgenomen. In de planuitwerking kan bij de detaillering worden onderzocht of rivierhout kan worden toegevoegd, om meer structuur onder water aan te brengen.

De waterplas in de Driehoek met natuurvriendelijke oever heeft een positief effect op de ecologische waterkwaliteit en het realiseren van de KRW doelstellingen. De bijdrage kan nog verbeterd worden als een verbinding met het Havenkanaal wordt gerealiseerd, waardoor soorten vrij kunnen bewegen tussen Nederrijn en waterplas.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Verkeersveiligheid

In het VKA is nog niet vastgelegd hoe het getrapte profiel precies benut wordt voor de verschillende verkeersstromen. Tijdens de planuitwerking wordt de optimale inrichting voor verkeersveiligheid bepaald.

Leefomgeving

Het VKA heeft naar verwachting tijdelijke effecten op de leefomgeving. In de verkenningsfase zijn deze effecten indicatief, met *worst case* aannames, in beeld gebracht. In de planuitwerkingsfase zal de bandbreedte aan mogelijke uitvoeringsmethoden nader worden bepaald. Op die manier kan een betere onderbouwing van de tijdelijke effecten plaatsvinden. Ten aanzien van trillingen en geluid zijn de tijdelijke effecten voornamelijk als sterk negatief beoordeeld omdat zowel de maximaal toegestane geluidbelasting als de blootstellingsduur wordt overschreden. Door bij de uitvoering te kiezen voor trilling – en geluidsarme bouwtechnieken kunnen deze negatieve effecten op de leefomgeving worden voorkomen.

Duurzaamheid

Bij het optimaliseren van het VKA kan de duurzaamheidsmaatregel TEO nader worden uitgewerkt. Op dit moment is TEO in het VKA opgenomen als ‘*no-regret*’ maatregel. In de planuitwerkingsfase kunnen de exacte locatie van de warmte-koude lozing en de afnemers (woningen of bedrijven) worden bepaald.

In het VKA zijn er mogelijkheden om een Solarroad in te passen, waarmee zonne-energie kan worden opgewekt. In de planuitwerkingsfase moet de haalbaarheid van een Solarroad nader onderzocht worden. Indien deze maatregel haalbaar blijkt kan een ontwerp worden uitgewerkt.

Bodem en water

De in het VKA opgenomen geul in de Plasserwaard zal waarschijnlijk leiden tot een toename van kwel naar het binnendijks gebied. In de planuitwerkingsfase is een geohydrologische modellering nodig om deze toename te kwantificeren.

Ruimtelijke kwaliteit

De steunberm aan de binnenzijde in het landelijke gebied scoort niet positief omdat deze het profiel van de dijk minder compact maakt. In de planuitwerking wordt de inpassing van deze berm nader uitgewerkt, waarbij wordt gedacht om de berm onder een flauw talud aan te leggen (landschapsberm).

Het oobos heeft een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit. Door ontwikkeling van het oobos worden twee groenstructuren in de Blauwe Kamer verbonden tot één grote groenstructuur. Door deze samenvoeging wordt de afwisseling tussen het open en gesloten landschap verminderd. Daarnaast wordt door de aanleg van het oobos het zicht vanaf de Grebbedijk op de kerk van Opheusden en de



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Rijn met daarbij de passerende boten ontnomen. Bij de detaillering van het ontwerp in de planuitwerkingsfase moet hier aandacht aan worden besteed en moet bekeken worden of deze effecten beperkt of voorkomen kunnen worden.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

6 Doorkijk naar de planuitwerkingsfase

In dit deel van het MER Fase I wordt ingegaan op de planuitwerkingsfase. Er wordt inzicht gegeven in het vervolgproces en het MER Fase II, dat in de planuitwerkingsfase wordt opgesteld. Daarnaast wordt ingegaan op leemten in kennis die voortkomen uit de effectonderzoeken die ten behoeve van het MER Fase I verricht zijn.

6.1 MER Fase II

Na het bestuurlijk vaststellen van het voorkeursalternatief wordt het voorkeursalternatief nader in detail uitgewerkt en opnieuw beoordeeld. De uitkomsten vanuit de beoordeling worden weergegeven in MER Fase II en gebruikt bij het opstellen van het projectbesluit. Hierin wordt de wijze waarop het gerealiseerd kan worden in meer detail uitgewerkt. In het MER Fase II richt de effectbeoordeling zich dan ook meer op de aanlegfase. In fase I is de aanlegfase alleen meegenomen als verwacht wordt dat de uitvoering leidt tot zeer negatieve effecten of een duidelijk onderscheid tussen de alternatieven.

6.2 Uitvoeringsaspecten en grondbalans

In deze verkenningsfase is nog weinig aandacht besteed aan de wijze van uitvoering van de dijkversterking en de gebiedsambities. Deze aspecten krijgen nadere aandacht in de planuitwerkingsfase.

Om de effecten van de alternatieven in beeld te krijgen en onderling te kunnen vergelijken zijn aannames ten aanzien van de uitvoeringswijze gedaan. Deze aannames spelen vooral een rol bij de effecten op de leefomgeving (luchtkwaliteit, geluid, trillinghinder) en bij de effecten op natuur vanwege stikstofdepositie en duurzaamheid. Deze aannames zijn in deel B gerapporteerd. In het algemeen zijn conservatieve aannames gehanteerd.

Het grondverzet speelt een belangrijke rol bij de bepaling van deze "uitvoerings-effecten". Voor alle alternatieven en het VKA is een grondbalans opgesteld. Hierbij zijn aannames gedaan over de herbruikbaarheid van vrijkomende grond en wordt zoveel mogelijk grond binnen het plangebied hergebruikt. In het MER Deel B is de grondbalans per kansrijk alternatief opgenomen. In tabel 6-1 staat de grondbalans van het VKA.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Tabel 6-1 Grondbalans VKA

VKA	benodigd in nieuwe dijk	beschikbaar oude profiel dijk (herschikken)	vrijkomend uit geul plasserwaard	vrijkomend uit waterplas driehoek	VKA aanvoeren (+) of afvoeren (-)	Totaal (+) of (-)
teelaarde	88579	67102	12673	12000	-3196	
zand	70000	34110	0	135800	-99910	
klei cat. 3	107950	73347	12673	18000	3930	
klei cat. 2	209071	0	101382	0	107689	
Totaal	475600 m³	174559 m³	126727 m³	165800 m³		

In VKA is 475.600 m³ grond nodig voor de nieuwe dijk. Hiervan kan ongeveer een derde (174.559 m³) worden hergebruikt. Dit komt vrij bij de dijkversterking, vooral bij het vervangen van de buitenbekleding van de huidige dijk. Bij de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek komt waardevol materiaal vrij dat kan worden ingezet bij de dijkversterking. Hierdoor hoeft minder grond te worden aangevoerd. In totaal is de hoeveelheid aan te voeren grond 111.620 m³ klei (categorie 2 en 3).

Voor de dijkversterking is minder grond nodig dan in KA2, maar meer dan in KA1 en KA3. De totale hoeveelheid grondverzet voor dijk en gebiedsambities samen in het VKA is kleiner dan in KA2 en KA3. De totale hoeveelheid grondverzet is het kleinste in KA1. In KA1 moet echter veel meer grond worden aangevoerd, omdat geen ontgravingen in de uiterwaarden plaatsvinden. Ook in KA3 moet meer grond worden aangevoerd dan in het VKA. Alleen in KA2 hoeft minder grond te worden aangevoerd.

6.3 Leemten in kennis

In deze paragraaf wordt per thema ingegaan op leemten in kennis. Het gaat om gegevens die tijdens het opstellen van het MER niet beschikbaar of onzeker waren. In het algemeen geldt dat het detailniveau van het MER Fase I (vergelijkbaar met het plan-MER) abstracter is dan het MER Fase II, dat in de planuitwerkingsfase wordt opgesteld. In het MER Fase II is dan ook aanvullend onderzoek gewenst om meer diepgang en zekerheid te verkrijgen over de milieueffecten. Dit zal echter niet leiden tot wezenlijk andere conclusies.

Waterveiligheid

De belangrijkste kennisleemte op het gebied van waterveiligheid ligt in de toepassing van een verticale pipingoplossing. Mogelijk wordt hiervoor zanddicht geotextiel toegepast. Er wordt aangenomen dat de uitbreidbaarheid van het zanddicht geotextiel goed is, hier is echter nog geen ervaring mee.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Wonen en werken

Bij het beoordelen van het aspect 'behoud woonfunctie' is gekeken naar de mate waarin de dijkversterking impact heeft op tuinen en opstallen. Voor de dijk is hierbij niet gekeken naar bomen die binnen het profiel van de dijk komen te liggen. Voor de gebiedsambities is dit wel gedaan. Voor het VKA worden ongeveer 10 bomen geroid op de locatie van de EVZ en 50 bij de waterplas in de driehoek.

Archeologie

Omdat de alternatieven en het VKA niet zijn beoordeeld in het archeologisch onderzoek is in een later stadium nog een advies nodig onder welke voorwaarden de werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd. Er kan bij voorbeeld archeologische veldwerkbegeleiding, booronderzoek of het graven van proefsleuven worden voorgeschreven.

Bodemkwaliteit

De beoordeling voor bodemkwaliteit heeft plaatsgevonden op basis van een indicatief bodemonderzoek voor de dijk en de bodemverwachtingwaardenkaart voor de uiterwaarden. Voorafgaand aan de uitvoering van het project zal nog een verkennend bodemonderzoek en partijkeuringen moeten plaatsvinden. Het uitgevoerde onderzoek is nog onvoldoende gedetailleerd om als wettelijk bewijsmiddel voor grondverzet te dienen. In het onderzoek zal nadrukkelijk gekeken moeten worden naar aanwezige concentraties aan PFAS voor zowel het vrij komende materiaal als voor de toepassingslocatie.

Verder bevindt het plangebied zich in een complexe hydrogeologische locatie. Vanwege het voorkomen van regionale stroming vanaf de stuwwal richting de rivier én lokale stroming rond de rivier en de interactie hiertussen is in het gebied niet één duidelijk stromingsregime aan te geven. Dit betekent dat niet altijd eenvoudige conclusies te trekken zijn over de invloed van werkzaamheden in het gebied op de grondwaterstroming.

Grondwater

De grondwatereffecten van de dijkversterking, de geul in de Plasserwaard en de waterplas in de Driehoek zijn indicatief in beeld gebracht. In de planuitwerkingsfase is een geohydrologische modelberekening nodig om meer zekerheid te krijgen over de effecten.

Rivierwaterstanden, dwarsstroming en morfologie

Gezien de fase waarin dit project zich momenteel bevindt is er gekozen om alleen een simulatie voor Maatgevend Hoogwater uit te voeren. Hierdoor is dwarsstroming en morfologie op basis van beschrijvingen en expert judgement behandeld in deze effectbeoordeling. In een latere fase van dit project dienen deze onderdelen volledig conform het Rivierkundig Beoordelingskader beschouwd te worden en zal hier nog verder aan gerekend dienen te worden.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Verdere aandachtspunten voor het VKA zijn de morfologische effecten in de geul. Dit maakt geen onderdeel uit van het beoordelingskader, maar is toch goed om te noemen. Doordat er sprake is van een enkelzijdig aangetakte geul in een groot gedeelte van het jaar, maar slechts eenmaal per twee tot vier jaar echt sprake van een tweezijdig aangetakte geul bestaat er een goede kans dat de geul dicht slijbt. Hierover dienen beheerafspraken gemaakt te worden.

Zwemwaterkwaliteit

Om in warme droge periodes knelpunten met blauwalg te voorkomen is het nodig om een actieve watercirculatie aan te brengen in de waterplas. Nader onderzoek naar de benodigde verversing is nodig om een optimalisatiemaatregel uit te werken.

De inrichting van de waterplas voldoet aan bijna alle eisen uit het protocol²⁴ aanwijzen en afvoeren van zwemwaterlocaties. Er is echter nog onduidelijkheid over wie het beheer en onderhoud van de waterplas op zich zal nemen. Juist dit beheer en onderhoud is erg belangrijk om nutriëntenbelasting te beheersen: er moet worden toegezien op het hondenverbod en het verjagen van ganzen alsook het schoonmaken van het zwemstrand. Er wordt daarom aanbevolen dit uit te werken in de beheervisie.

Natuur

Op basis van het MER Fase I wordt uiteindelijk een voorkeursalternatief gekozen (VKA). De uitwerking van het VKA levert ook meer in locatie specifieke informatie op over de daadwerkelijke ingreep. Een vervolgstap is om de verspreidingsgegevens te actualiseren en daarmee specifiek te kunnen toetsen aan de bepalingen uit de Wnb, mogelijk volgt hieruit de noodzaak tot een passende beoordeling. Als significant negatieve effecten van het VKA (en het definitief ontwerp) niet kunnen worden uitgesloten is een ADC-toets noodzakelijk.

Het actualiseren van verspreidingsgegevens vindt plaats door middel van een oriënterend veldbezoek aangevuld met soortgericht veldonderzoek. Het aantal bezoeken en de periode waarin dit moet worden uitgevoerd varieert per soort(groep). Hierbij moet rekening worden gehouden met een doorlooptijd van minimaal een jaar.

Voor de uitwerkingsfase wordt gericht onderzoek verwacht naar de volgende beschermde soorten, habitattypen, habitatrictlijnsoorten, broedvogelsoorten en niet-broedvogelsoorten:

- Beschermde planten;
- Bever (habitatsoort), steenmarter, waterspitsmuis en kleine marterachtigen (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3);
- Eekhoorn (deelgebied DS);

²⁴ NWO-werkgroep zwemwater. (2009). *Protocol aanwijzen en afvoeren van zwemlocaties*.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

- Potentie vleermuisverblijfplaatsen in bomen en vliegroutes;
- Beschermde amfibieën: poelkikker, rugstreeppad, habitatoort kamsalamander (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3);
- Beschermde reptielen (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3; onder andere hazelworm en ringslang);
- Habitatoort grote modderkruiper en kwabaal (bij uitvoering van kansrijke alternatieven 2 of 3);
- Rivierrombout (enkel bij uitvoering kansrijk alternatief 3);
- Jaarrond beschermde nestplaatsen van boomvalk, buizerd, havik, kerkuil, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer en steenuil;
- Nestplaatsen van broedvogel oeverwalwauw;
- Habitattypen (daadwerkelijke aan-/ afwezigheid van de habitattypen binnen het werkgebied);
- Analyse van het gebruik van het plangebied door niet-broedvogelsoorten met een Natura 2000-instandhoudingsdoelstelling (o.a. grasetende watervogels).
- Nee-tenzij toets voor het GNN/NNN

De te nemen aanvullende maatregelen (om te voldoen aan de Wet natuurbescherming) zijn sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode, in te zetten materieel, exacte locatie en het moment van uitvoeren. Deze specificaties worden door de aannemer vastgelegd in het uitvoeringsbestek. Omdat het uitvoeringsbestek en het daadwerkelijk aanwezig zijn van Wnb beschermde natuurwaarden nog niet bekend zijn, op locaties waar risico's niet kunnen worden vermeden, kan geen compleet beeld gegeven worden van aanvullende maatregelen. Bovendien zou dit kunnen leiden tot te veel kaders. Zo kunnen bijvoorbeeld beschermde verblijfplaatsen inmiddels vervallen zijn doordat zij niet meer in gebruik zijn.

Geldigheid onderzoeksgegevens

Dit onderzoek is uitgevoerd conform de landelijk geldende richtlijnen. Het bevoegd gezag hanteert over het algemeen de volgende definitie voor de geldigheid van onderzoeken naar beschermde soorten: *“Onderzoeksgegevens mogen maximaal 3 jaar oud zijn in gebieden waar weinig of geen ruimtelijke of kwalitatieve veranderingen zijn opgetreden in de afgelopen drie jaar. In gebieden waar dit niet voor geldt, moeten de gegevens recenter zijn.”* Verspreidingsgegevens tot drie jaar oud zijn geschikt om een vergunning mee aan te kunnen vragen. Zonder deze actualisatie is de houdbaarheid van de effectbeoordeling natuur beperkt (3 jaar vanaf 4-6-2019).

Leefomgeving

Op dit moment is nog veel onduidelijk over de verschillende activiteiten die mogelijk worden gemaakt met de gebiedsambities. Zo is onder meer niet duidelijk of elke activiteit wel beschouwd kan/moet worden als een inrichting in de zin van de Wet milieubeheer. Verder is niet inzichtelijk of voor woningen in het verleden een hogere waarde is vastgesteld voor de geluidbelasting vanwege de Grebbedijk. Verder zijn op dit moment zijn nog niet alle details over de bouw – en realisatiefase



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

bekend. Daarnaast is het uiteindelijk aan de aannemer om te bepalen hoe de werkzaamheden uitgevoerd zullen worden. Ook is op dit moment nog niet bekend van welke machines (met welke bouwjaren) de aannemer gebruik zal maken. De beoordelingswijze en berekeningen geven een (indicatief) beeld van de gevolgen voor de luchtkwaliteit en het optreden van trillingen en bouwlawaai.

De luchtkwaliteit wordt berekend met rekenmodellen die de best beschikbare wetenschappelijke kennis en inzichten bevatten. Toch bevatten de berekende concentraties onzekerheden welke worden veroorzaakt door lokale verschillen in emissiefactoren voor materieel, onzekerheden in de jaargemiddelde achtergrondconcentraties en meteorologische omstandigheden. Voor de effectbeoordeling van externe veiligheid is geen gedetailleerde informatie bekend over vervoershoeveelheden gevaarlijke stoffen op de Nederrijn, het Havenkanaal en de N225. Ten aanzien van explosieven (CE) is in de planuitwerkingsfase een projectgebonden risico analyse (PRA) nodig, gevolgd door aanvullend onderzoek.

Duurzaamheid

Om de milieueffecten van het materiaalgebruik te bepalen is gebruik gemaakt van DuboCalc. Dit is een database waar niet alle materialen direct in terug te vinden zijn. Daarom zijn in een aantal gevallen aannames gedaan over het materiaalgebruik en is in DuboCalc een materiaalkeuze gemaakt die het dichtst bij het materiaal in het alternatief ligt. Tevens is het in DuboCalc beperkt mogelijk om grond binnen werk te modelleren. In de database staat alleen werk met werk voor zand, maar niet voor de andere grondsoorten. Omdat dit een behoorlijke impact heeft op de totale MKI score en daarmee de CO₂-uitstoot heeft dit veel invloed op de uitkomsten. Nu is alleen de transportafstand van deze materialen op 0 gezet. Het blijkt uit testen dat dit niet afdoende is om de positieve resultaten hiervan in de uitkomsten terug te zien.

Conventionele explosieven

Op basis van de resultaten van uitgevoerd vooronderzoek is het plangebied gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van CE (Conventionele explosieven) of restanten van CE in de bodem. In het vervolgtraject is nader onderzoek nodig.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bijlagen

- Bijlage 1 Verklarende woordenlijst en gebruikte afkortingen
- Bijlage 2 Beleidskader
- Bijlage 3 Overzichtskaart plangebied
- Bijlage 4 Maatwerkprofielen kansrijke alternatieven
- Bijlage 5 Maatwerkprofielen VKA



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bijlage 1 Verklarende woordenlijst en gebruikte afkortingen



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

B1.1 Verklarende woordenlijst

Alternatief: Een alternatief is een realistische, maakbare en vergunbare combinatie van dijkversterkingsmaatregelen en gebiedsambities, die tezamen voldoen aan de projectdoelen. Een alternatief is ruimtelijk gedimensioneerd en kan zijn verdeeld in aaneengesloten deelgebieden.

Autonome ontwikkeling: Ontwikkelingen waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden en waarvan men redelijkerwijs kan aannemen dat ze worden uitgevoerd. Projecten waarover al definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden moeten daarom als autonome ontwikkeling worden meegenomen in de beschrijving van de referentiesituatie van het project.

Beoordelingskader: het kader van criteria waarop een ontwerp wordt beoordeeld.

Bevoegd gezag: Eén of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen.

Blauwe Kamer: Natuurgebied in de uiterwaarden van de Nederrijn tussen de voormalige steenfabriek de Plasserwaard en de Grebbeberg. Onderdeel van het natura 2000-gebied Rijntakken.

Bovenste Polder: De uiterwaard tussen de Pabstendam en de Veerdam met onder andere de voormalige steenfabriek de Bovenste Polder en een in 1996 aangelegde geul. Onderdeel van het natura 2000-gebied Rijntakken.

Building with culture: Een voor het project bedacht concept, afgeleid van 'building with nature', waarbij cultuurhistorische elementen worden versterkt om risico's van klimaatverandering, zoals golfslag en zeespiegelstijging, het hoofd te bieden. Een voorbeeld van 'building with culture' is het herstellen van het Hoornwerk om de golfslag af te remmen en de hoogteopgave voor de dijk te beperken.

Building with nature: Een concept waarbij de natuur wordt ingezet om risico's van klimaatverandering, zoals golfslag en zeespiegelstijging, het hoofd te bieden. Het wordt ook wel eco-engineering genoemd. Een voorbeeld van 'building with nature' is het planten van wilgen voor een dijk om de golfslag af te remmen.

Commissie m.e.r.: onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER

Drainage: het afvoeren van water uit de dijk naar sloten d.m.v. buizen.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Driehoek: Een voor het project Gebiedsontwikkeling Grebbedijk bedachte benaming voor het gebied tussen het Havenkanaal, de Pabstendam en de Nederrijn. Onderdeel van het natura 2000-gebied Rijntakken.

Dwarsstroming: Stroming die haaks op de vaargeul staat en hinder kan veroorzaken voor de scheepvaart.

Faalmechanismen: Een waterkering kan bezwijken als gevolg van verschillende faalmechanismen. Dit zijn processen die leiden tot het bezwijken van de dijk.

Grondbalans: Overzicht van de hoeveelheid af te graven en te deponeren grond.

Habitatrichtlijn: Europese richtlijn die de bescherming van bedreigde natuurtypen (habitats) en in het wild levende soorten planten en dieren, die op Europees niveau van belang zijn, regelt.

Heavescherm: Een heavescherm verlengt de kwelweg of sluit een zandtussenlaag af. Dit vermindert de kwelstroom zodat voorkomen wordt dat een doorgaande verbinding tussen het buitenwater en het achterland ontstaat.

Hoogwaterbeschermingsprogramma: Het Hoogwaterbeschermingsprogramma is het grootste uitvoeringsprogramma binnen het Deltaprogramma en heeft als doel om in 2050 alle primaire keringen op een sobere en doelmatige wijze versterkt te hebben, zodat deze voldoen aan de wettelijke normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet.

Kistdam: Een kistdam bestaat uit twee stalen damwanden die aan elkaar zijn verbonden. Kistdammen worden toegepast als het niet mogelijk is een enkele damwand te verankeren, bijvoorbeeld op trajecten waarop aan beide zijden van de waterkering de bebouwing zich dicht op de dijk bevindt.

Kwel: 1) Het uittreden van grondwater aan het grondoppervlak of in waterlopen, 2) Opwaartse stroming van grondwater tussen watervoerende pakketten.

Kwelweglengte: Kwelweglengte is een van de bepalende parameters bij het mechanisme piping en geeft de lengte van de weg die het kwelwater af moet leggen tussen het in- en uittredepunt.

LCC-benadering: Levenscycluskosten (LCC)-benadering is het benaderen van de levenscycluskosten zoals onderhoud en beheer van een dijk en het analyseren van de invloed van belangrijke factoren.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Macrostabieliteit: Een faalmechanisme dat de stabiliteit van een dijk of dam ernstig kan bedreigen. Als gevolg van een hoge (of juist lage) waterstand voor de waterkering, in combinatie met andere belastingen, neemt de sterkte van de grond en de dijk af. Als de sterkte, ofwel de schuifweerstand van de grond, onvoldoende is kunnen grote delen van het grondlichaam afschuiven. Dit kan zowel binnenwaarts als buitenwaarts gebeuren.

Moederbesluit: Een m.e.r.-procedure ondersteunt de besluitvorming over een plan of project. Het besluit over het plan of project waar het in de procedure om draait, wordt het 'moederbesluit' genoemd.

Natura 2000: Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. In Natura 2000-gebieden worden bepaalde diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving beschermd om de biodiversiteit te behouden.

Oplossingsrichting: Een oplossingsrichting is een combinatie van dijkversterkingsmaatregelen en gebiedsambities waarmee kan worden voldaan aan de projectdoelen. De oplossingsrichting is een schets die nog niet exact is gedimensioneerd

Piping: het proces waarbij kwelwater met dusdanig hoge stroomsnelheden in preferente stroombanen onder een dijk doorstroomt, dat het zand rond deze stroombanen wordt afgevoerd en er geleidelijk een steeds groter wordend buisvormig kanaal ("pipe") ontstaat. Wanneer deze pipe doorgroeit tot onder de dijk, kan de dijk verzakken.

Plasserwaard: Het gebied in de uiterwaarden langs de Grebbedijk tussen steenfabriek de Plasserwaard en de jachthaven. Onderdeel van het natura 2000-gebied Rijntakken.

Prioritair project: Projecten die door het Rijk of de provincies zijn aangemerkt als projecten van nationaal of provinciaal maatschappelijk belang zijn prioritaire projecten. Deze prioritaire projecten hebben bij uitzondering meer ruimte voor stikstofdepositie binnen een bepaalde ontwikkelingsruimte per provincie. Voor de bepaling van de benodigde hoeveelheid ontwikkelingsruimte is rekening gehouden met de specifieke projectkenmerken van een project.

Probabilistisch ontwerpen: een benadering van het technisch ontwerpen waarbij expliciet rekening wordt gehouden met risico's en onzekerheden. Bij het probabilistisch ontwerpen gaat het om twee vormen van onzekerheden: onzekerheden met betrekking tot de sterkte of capaciteit van een constructie en onzekerheden met betrekking tot de optredende belastingen.

Referentiesituatie: Situatie zoals die zou zijn wanneer geen nadere maatregelen worden genomen, terwijl overige ontwikkelingen (beleid) wel doorgaan;



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Reststerkte: De reststerkte van een waterkering is het vermogen om na schade nog enige tijd weerstand te bieden tegen de het water. Redenerend vanuit de primaire functie van een waterkering, namelijk het beschermen van het achterland, gaat het om de tijd totdat de kern van de dijk bloot komt te liggen. Reststerkte wordt dus uitgedrukt in uren.

Stikstofdepositie: De hoeveelheid stikstofhoudende verbindingen (stikstofoxiden, ammoniakale stikstof) die vanuit de atmosfeer de bodem bereikt. Stikstof heeft een verzurende en/of vermestende werking en dat is schadelijk voor sommige natuur.

Studiegebied: Het gebied waar effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen optreden. Het betreft het plangebied en de omgeving daarvan. Het studiegebied kan per milieuaspect verschillen.

Taludverflauwing: Door het talud van de dijk te verflauwen wordt uitspoeling van materiaal voorkomen en de microstabiliteit verbeterd.

Verticaal zanddicht geotextiel: zanddicht geotextiel laat wel water door, maar geen zand. Door het geotextiel te plaatsen op de plek waar piping ontstaat – op de overgang tussen de kleilaag en de zandlaag – wordt voorkomen dat het water zand meevoert.

B1.2 Gebruikte afkortingen

HPT: Hydraulic Profiling Tool. Een innovatieve meettechniek waarmee de (relatieve) doorlatendheid van het zandpakket onder een dijk kan worden gemeten. Met het toepassen van deze techniek kan de pipingopgave nauwkeuriger worden berekend.

HWBP: Hoogwaterbeschermingsprogramma

GNN: Gelders Natuurnetwerk

KRW: Kaderrichtlijn Water. In de Europese Kaderrichtlijn Water is het beleid voor de beoordeling van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa vastgelegd. In de KRW is een methode ontwikkeld om de kwaliteit te beoordelen.

MER: Milieueffectrapport

M.e.r.: Milieueffectrapportage (= procedure)



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

MIRT: Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. Projecten waar sprake is van een ruimtelijke ingreep en waar het Rijk direct financieel bij betrokken is worden opgenomen in het MIRT investeringsprogramma

MPT: Mini Pumping Test: Een innovatieve meettechniek waarmee de (absolute) doorlatendheid van het zandpakket onder een dijk kan worden gemeten. Met het toepassen van deze techniek kan de pipingopgave nauwkeuriger worden berekend.

NNN: Natuurnetwerk Nederland

NRD: Notitie Reikwijdte en Detailniveau

VKA: Voorkeursalternatief



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bijlage 2 Beleidskader

In het beleid van Rijk, provincie en gemeenten is aandacht voor de wijze waarop allerlei functies, zoals wonen, werken, recreatie, bedrijvigheid en natuur een plek krijgen in Nederland. Ook de gebiedsontwikkeling Grebbedijk dient rekening te houden met deze beleidskaders die ervoor moeten zorgen dat er voor alle functies ook op de lange termijn voldoende ruimte aanwezig is. In deze paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de wettelijke regelingen en belangrijkste beleidsstandpunten van de verschillende overheden met betrekking tot het gebied rondom de Grebbedijk. Uitwerking van deze regelingen en beleidsstandpunten vindt plaats in het MER.

Het projectplan Waterwet en een eventueel bestemmingsplan worden in 2022 vastgesteld. In het MER wordt dan ook rekening gehouden met actualisatie en aanpassingen van wetgeving en beleid lopende het project.

Rijksoverheid

Wetgeving en beleid van de Rijksoverheid wordt, voor zover relevant, ieder geval rekening gehouden met:

- Waterwet;
- Wet milieubeheer;
- Wet ruimtelijke ordening;
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;
- Besluit algemene regels ruimtelijke ordening;
- Wet natuurbescherming;
- Wet bodembescherming;
- Omgevingswet;
- Nationale omgevingsvisie;
- Structuurvisie Infrastructuur en Milieu;
- Nationaal Waterplan 2016-2021;
- Visie Erfgoed en Ruimte;
- Rijks Natuurvisie;
- Natuurambitie Grote Wateren;
- Deltaprogramma, Deltaplan en voorkeursstrategie Nederrijn;
- Hoogwaterbeschermingsprogramma.

Beleidsuitgangspunten Provincie Gelderland

Ten aanzien van de regelgeving en het beleid van de provincie Gelderland wordt, voor zover relevant, ieder geval rekening gehouden met:

- Omgevingsvisie Gelderland (actualisatie Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland');
- Omgevingsverordening Gelderland (incl. Gelders Natuur Netwerk (GNN));
- Natuurbeheerplan Gelderland;



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

- Ontwerp natuurbeheerplan Natura2000-gebied Rijntakken;
- Plussenbeleid voor duurzame land- en tuinbouw;
- Beleef het mee! Het beleidsprogramma Cultuur en Erfgoed 2017-2020;
- Gelders Energie Akkoord.

Beleidsuitgangspunten Provincie Utrecht

Ten aanzien van de regelgeving en het beleid van de provincie Utrecht wordt, voor zover relevant, ieder geval rekening gehouden met:

- Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2013-2023;
- Bodem-, Water- en Milieuplan 2016-2021;
- Natuurvisie 2017;
- Cultuur- en erfgoednota 2016 – 2019 'Alles is NU';
- Agenda recreatie en toerisme 2016 – 2019;
- Mobiliteitsplan 2015-2028.

Beleidsuitgangspunten gemeente Wageningen

Ten aanzien van het beleid van de gemeente Wageningen wordt, voor zover relevant, ieder geval rekening gehouden met:

- Structuurvisie Wageningen;
- Gemeentelijk mobiliteitsplan;
- Groenbeleidsplan Wageningen 2016;
- Buitengewoon Groen Uitvoeringsprogramma Buitengebied 2017-2020.

Beleidsuitgangspunten Waterschap Vallei en Veluwe

Ten aanzien van het beleid van het Waterschap Vallei en Veluwe wordt, voor zover relevant, ieder geval rekening gehouden met:

- Keur van het Waterschap Vallei en Veluwe;
- Waterbeheerprogramma 2016 – 2020.

Kadastrale informatie

Gronden in het plangebied zijn eigendom van de Staat/RijksVastgoedBedrijf (RVB), provincie Gelderland, provincie Utrecht, Waterschap Vallei en Veluwe, gemeente Wageningen, gemeente Rhenen, Rijkswaterstaat, Stichting het Utrechts Landschap, Staatsbosbeheer, de Woningstichting, Wageningen UR en een aantal aan de dijk grenzende bedrijven (zoals AgrUniek Rijnvallei, Varo Energy Tankstorage B.V. en binnendijs gelegen bedrijven). Daarnaast is een groot deel van de gronden private eigendom van bewoners aan/bij de dijk.

Ambities Gebiedsontwikkeling Grebbedijk

In de samenwerkingsovereenkomst hebben de betrokken partners ambities uitgesproken ten aanzien van de gebiedsontwikkeling Grebbedijk.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Beleidsambitie Grebbedijk Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft als rivierbeheerder een eigen beheer- en ontwikkelopgave (onder andere t.a.v. KRW, vegetatie en bodem rivierbed) en een bevoegd gezag-rol ten aanzien van activiteiten in het rivierbed. In zijn eigen beheer- en ontwikkelopgave heeft RWS oog voor de relatie met andere opgaven. Vanuit de bevoegd gezag rol denkt RWS mee hoe initiatieven en oplossingsrichtingen passen bij een beheerbaar riviersysteem en leiden tot een vergunbaar ontwerp.

Beleidsambitie provincie Gelderland

De provincie Gelderland heeft de ambitie om de Grebbedijk sober, maar doelmatig in versneld tempo te versterken vanwege de waterveiligheid maar daarbij zoveel mogelijk de kansen benutten om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren door middel van innovatie in aanpak, techniek en duurzaamheid. Voor de in de Gelderse Vallei gelegen regio FoodValley is de versterking van de Grebbedijk een belangrijke maatregel om de overstromingsrisico's te beperken en daardoor een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor (internationale) bedrijven en hoogopgeleide kenniswerkers te creëren. De verbetering van de Grebbedijk kan daardoor bijdragen aan de economische ontwikkeling in het gebied.

Naast het vergroten van de veiligheid en economische groei, biedt het versterken van de Grebbedijk tevens de kans om het gehele gebied een ruimtelijke kwaliteitsimpuls te geven. Dit kan worden gerealiseerd door het benutten van meekoppelkansen die er liggen op het gebied van ruimtelijke kwaliteit, natuur (N2000 in de uiterwaarden), cultuurhistorie en recreatie. Daarbij zijn optimaal gebruik, duurzaamheid, water robuust en klimaatbestendig, aangenaam om te zien en aantrekkelijk om te beleven, de belangrijke uitgangspunten.

De natuur in de uiterwaarden kan worden versterkt door samenhang te zoeken met de uitvoering van het GNN (Gelders Natuur Netwerk) en NURG (Nadere Uitvoering Rivierengebied). Daarnaast kan het aanbrengen van extra natuur in het Binnenveld kansen bieden voor N2000.

Wat recreatie betreft kan een recreatief fietsroutenetwerk en wandelroute in de omgeving van de Grebbedijk worden ingepast, waarbij raakvlakken met gemotoriseerd verkeer moeten worden vermeden.

De cultuurhistorische identiteit is veelal richtinggevend voor de inrichting van de ruimte. Mooie landschappen en cultuurhistorische objecten winnen aan waarde als ze te bewonderen zijn. Daarom kunnen ze beleefbaar en toegankelijker gemaakt worden. Speciale aandacht gaat uit naar het verbeteren van elementen, behorende bij de Grebbelinie, het Hoornwerk en oude industriële elementen in de uiterwaarden.

De provincie Gelderland hecht aan een dialoog met de inwoners en maatschappelijke organisaties om de ambitie met betrekking tot de versterking van de Grebbedijk te realiseren.

Beleidsambitie provincie Utrecht

Voor de provincie Utrecht staat een voortvarend proces om tot dijkversterking te komen voorop. Een doorbraak van de Grebbedijk leidt tot grootschalige overstroming van de Gelderse Vallei, vooral in de



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

provincie Utrecht, waaronder in steden als Veenendaal en Amersfoort. Bij de provincie Utrecht staat de waterveiligheid van de Gelderse Vallei vanuit de Nederrijn en Lek al sinds 2008 hoog op de agenda. Sindsdien heeft de provincie hiertoe gebiedsprocessen en onderzoeken getrokken of daarin geparticipeerd, vanwege de waterveiligheid, en ook ruimtelijke kwaliteit, bij de Grebbedijk.

Naast een voortvarende aanpak om tot dijkversterking te komen zet de provincie Utrecht in behoud en versterking van de ruimtelijke kwaliteit op en rond de Grebbedijk en het meenemen meekoppelkansen voor natuur, cultuurhistorie, recreatie e.d.

De provincie Utrecht streeft naar een natuur die vitaal is, bestaat uit een robuust netwerk van voldoende schaal en veerkracht, met aaneengesloten gebieden van hoge kwaliteit die tegen stootje kunnen. Het Natuurnetwerk Nederland vormt de basis hiervan. Deze ambitie wordt uitgewerkt door te kiezen voor het ontwikkelen, beschermen en verbinden van natuurgebieden voldoende omvang en samenhang waarvan de kwaliteit op orde is. De uiterwaarden van de Rijn en Lek vormen met de rivier één van drie grote natuursystemen van Utrecht. De in de provincie Utrecht gelegen Blauwe Kamer, aan de voet van de Grebbeberg, vormt hierbinnen een waardevol Natura 2000 gebied. De verdere versterking en ontwikkeling van het Natuurnetwerk Nederland in de uiterwaarden past in deze ambitie, waarbij niet alleen de uiterwaarden, maar ook de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe beter met elkaar verbonden worden. Via het ontwerp beheerplan Natura 2000 Rijntakken Nederrijn van december 2016 liggen er in de uiterwaarden opgaven voor behoud, uitbreiding en kwaliteitsverbetering van verschillende habitattypen en biotopen.

De Grebbedijk kruist de Grebbelinie. Het Utrechtse binnendijkse en buitendijkse gebied bij de Grebbedijk (Hoorntak) maakt als 'Militair erfgoed' onderdeel uit van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur in de provincie Utrecht. Het Hoorntak is afgelopen jaren hersteld. Het behouden, en eventueel versterken, van de cultuurhistorische waarde vindt de provincie Utrecht belangrijk.

De provincie Utrecht zet in op het versterken en het bewaken van het recreatief hoofdnetwerk. Er liggen bij de Grebbedijk een Lange Afstand Wandelroute 2: trekvogelpad en een kanoroute (Valleikanaal), de Grebbedijk en de weg vanaf de Grebbedijk naar Opheusden vallen onder het fietsroutenetwerk en de Grebbedijk valt onder de Landelijke fietsroute 4.

Beleidsambitie gemeente Wageningen

De gemeente heeft de ambitie om de versterking van de Grebbedijk te koppelen aan lokale wensen zoals de kwaliteitsverbetering van de kop van de Rijnhaven, de verplaatsing van de recreatiehaven richting het centrum, het uitbreiden van het recreatieve routenetwerk, het maken van een verbinding van de uiterwaarden en de haven met de binnenstad en de revitalisering van het Nudepark en de Rijnhaven.

Ook de zuidwestelijke rand van het centrum vraagt om een impuls. Wageningen richt zich in de toekomst sterker op de kwaliteiten van de Rijn en de Grebbedijk. Een belangrijk aandachtspunt is de hoek Grebbedijk, Rijnhaven en Costerweg. De potentiële kwaliteit van de ligging aan de Grebbedijk en de Rijn wordt niet zichtbaar in de stad. Juist waar de binnenstad de Grebbedijk en de uiterwaarden raakt, domineren een ingewikkelde verkeersknoop en vervallen bebouwing het beeld. Het stuk Grebbedijk



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

langs de Rijnhaven valt door de stenige uitstraling en het zware vrachtverkeer uit de toon binnen de groene route tussen Grebbeberg en Wageningse Berg.

De kop van de haven vraagt om een kwaliteitsslag. De Grebbedijk kan hiermee een aantrekkelijkere recreatieve route worden, waarbij tegelijkertijd een betere verbinding tussen de uiterwaarden en de binnenstad kan worden gerealiseerd. Dit vraagt om een gebiedsgerichte aanpak. De ontwikkeling van de Grebbedijk kan de aanjager zijn voor deze ontwikkelingen.

Vanuit Wageningen 'Stad der bevrijding' zet de gemeente in op duidelijke routes tussen de Grebbelinie, de Grebbedijk, het centrum en de Wageningse Berg, goede duidelijke recreatieve routes van het 5 mei plein / Generaal Foulkesweg, via het zuidelijke deel binnenstad naar de kop van Rijnhaven en biedt planologische ruimte voor extra kwalitatieve horeca.

De landschappelijke en recreatieve waarde van het uiterwaardengebied moet beleefbaarder worden in de stad. Wageningen profileert zich recreatief-toeristisch als 'Stad aan de rivier'.

Vanuit Wageningen productief Stad en Land wordt ingezet op de Rijnhaven als grote binnenhaven die een belangrijke functie heeft voor FoodValley. Een goede afwikkeling van het bijbehorende vrachtverkeer blijft een belangrijk aandachtspunt.

Huidige activiteiten, op korte termijn gewenste activiteiten:

1. Zuidkant haven leeg maken en teruggeven aan de natuur en/of recreatie. Dit betekent verplaatsen van huidige bedrijven EBC en Vink/ Van Leusden naar elders;
2. Van Leusden maakt gebruik van eerste recht op koop van kades Stek en verhuist hiernaartoe;
3. Verbetering van het aanzien van de kop van de haven door verwijderen bouwval Grebbedijk 6. Gemeente heeft verzocht bouwval Grebbedijk 6 van de monumentenlijst af te voeren. Uiteindelijke doel is bestemming 'groen' voor deze plek terug te krijgen en ruimte voor andere ontwikkelingen mogelijk te maken;
4. Relatie Binnenstad en uiterwaarden vanaf het Bowlespark richting Grebbedijk versterken.

Beleidsambitie Waterschap Vallei en Veluwe

Het Waterschap Vallei en Veluwe is beheerder van de Grebbedijk en verantwoordelijk voor het op orde brengen en houden van de dijk. Ze zorgt dat de dijk voldoet aan de veiligheidsnorm. Het Waterschap is verantwoordelijk voor de formele veiligheidsbeoordeling van de Grebbedijk en opdrachtgever voor de waterveiligheidsopgave en vraagt de subsidie daarvoor aan. Het Waterschap zoekt naar innovatiemogelijkheden bij de verbetering van de dijk en vindt de betrokkenheid van de omgeving en duurzaamheid van wezenlijk belang.

Waterveiligheid betreft een samenspel van waterstand en waterafvoer. De veiligheid van de dijk is de verantwoordelijkheid van het Waterschap. De niet-Waterschap partners zijn primair verantwoordelijk voor de gebiedsgerichte inbreng, waarbij het Waterschap een faciliterende rol vervult in het gebieds- en omgevingsproces. Een zorgvuldige vormgeving en inpassing van de ruimtelijke maatregelen zijn daarbij de minimale ruimtelijke kwaliteitseisen die we nastreven.



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bijlage 3 Overzichtskaart plangebied





flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN



flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

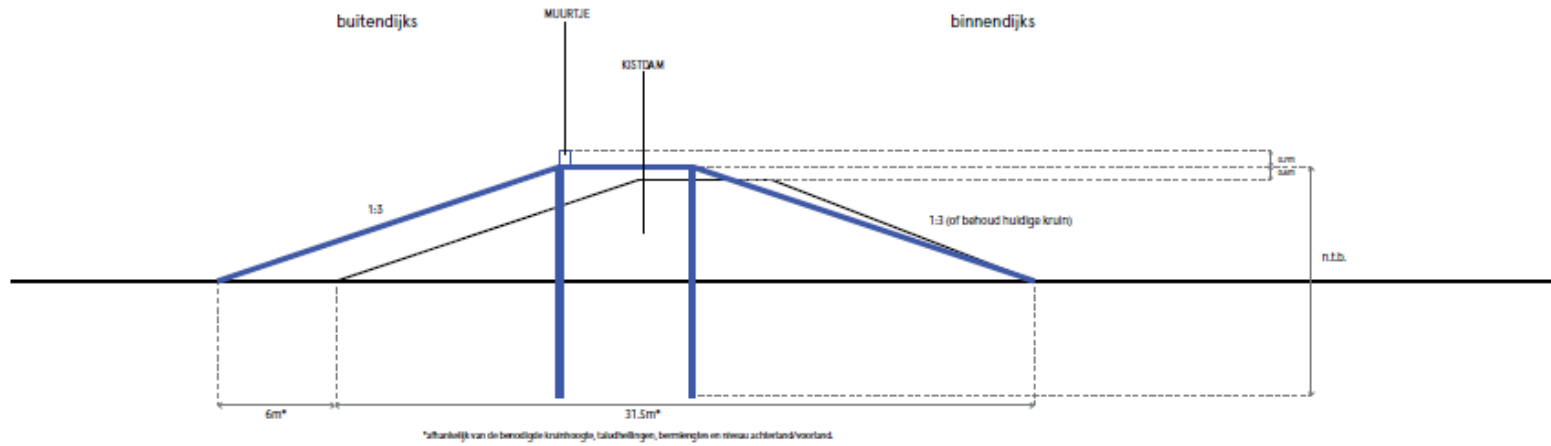
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bijlage 4 Maatwerkprofielen kansrijke alternatieven



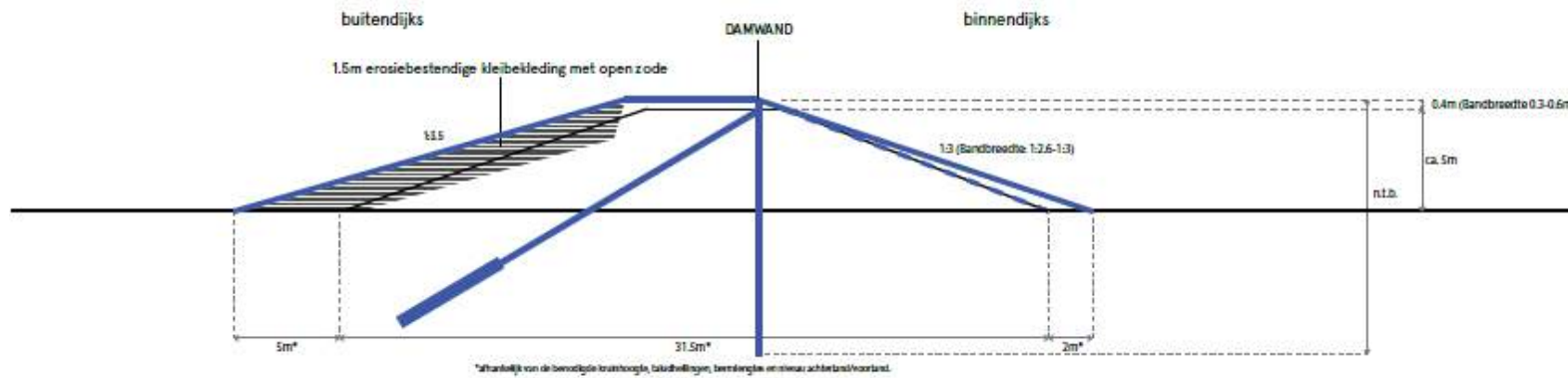
K1SM

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



K1LM

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m

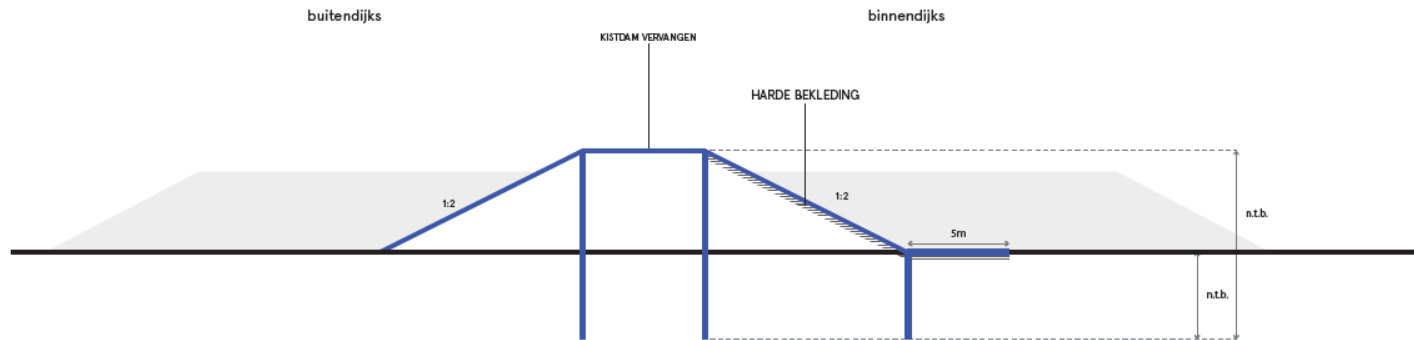




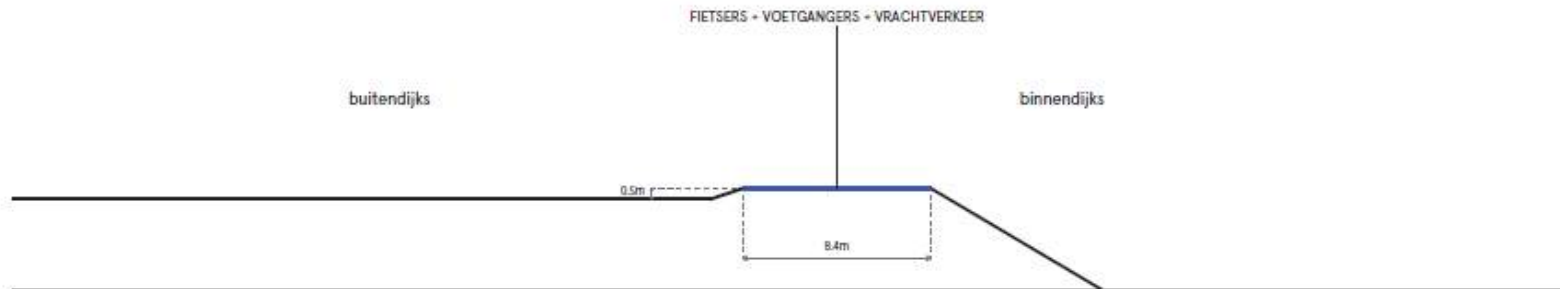
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K1HW

Kritiek overslagdebiet: harde bekleding



K1RH



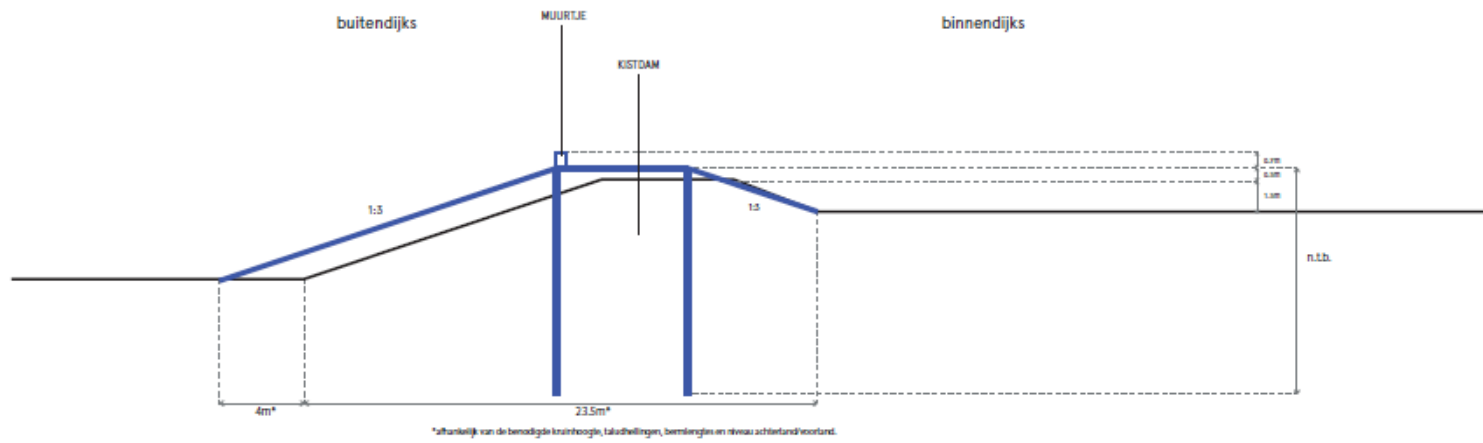
*afhankelijk van de benodigde kruisvoeging, taludhellingen, bermhoogte en maximaal actueel voorland.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K1SM-VEER

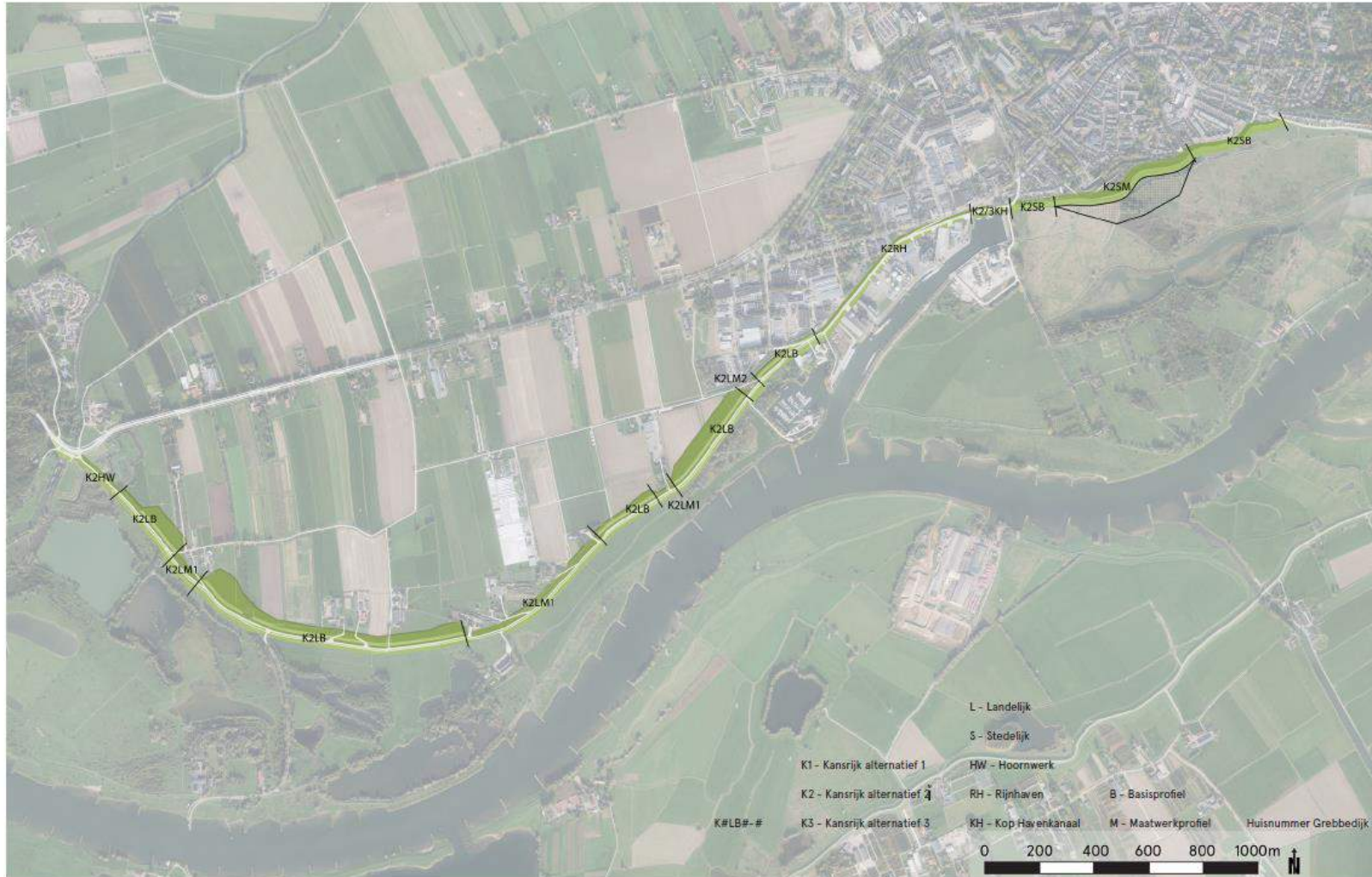
Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bemmingen en niveau schietland voorland.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

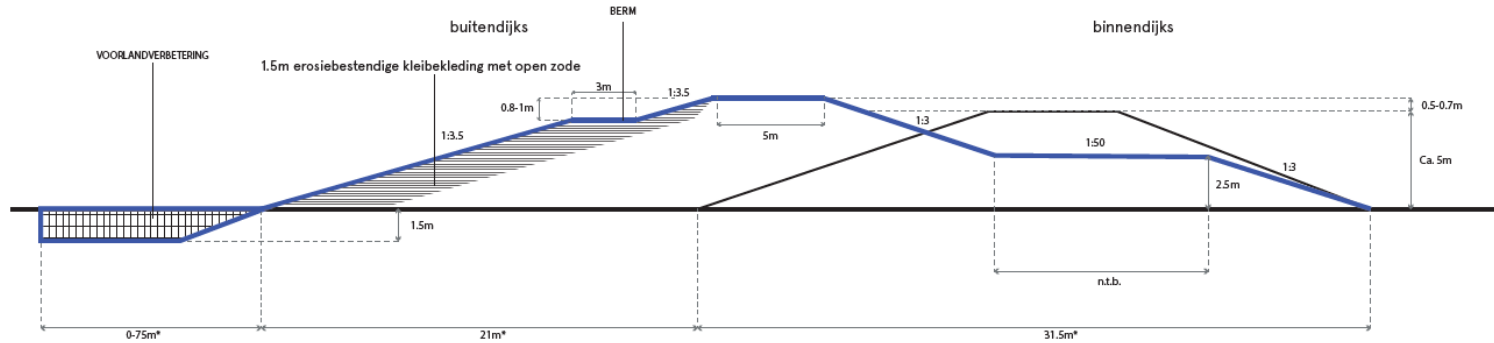




DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K2SM

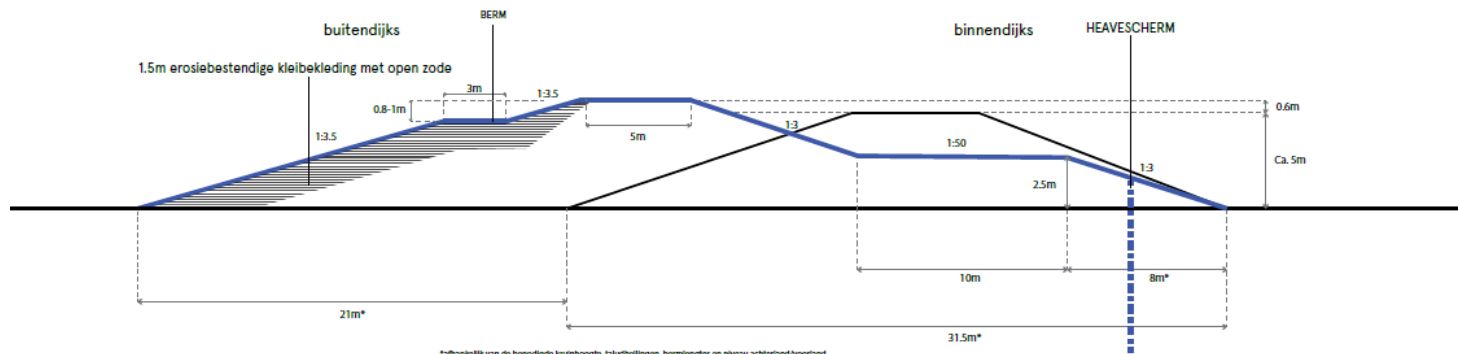
Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, berm lengtes en niveau achterland/voorland.

K2LM1

Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m

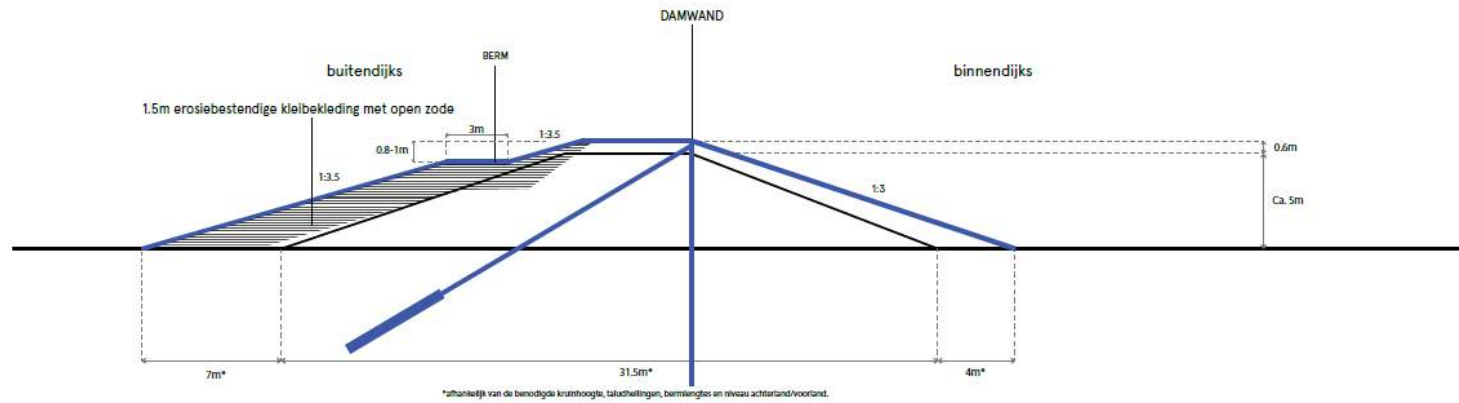


*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, berm lengtes en niveau achterland/voorland.



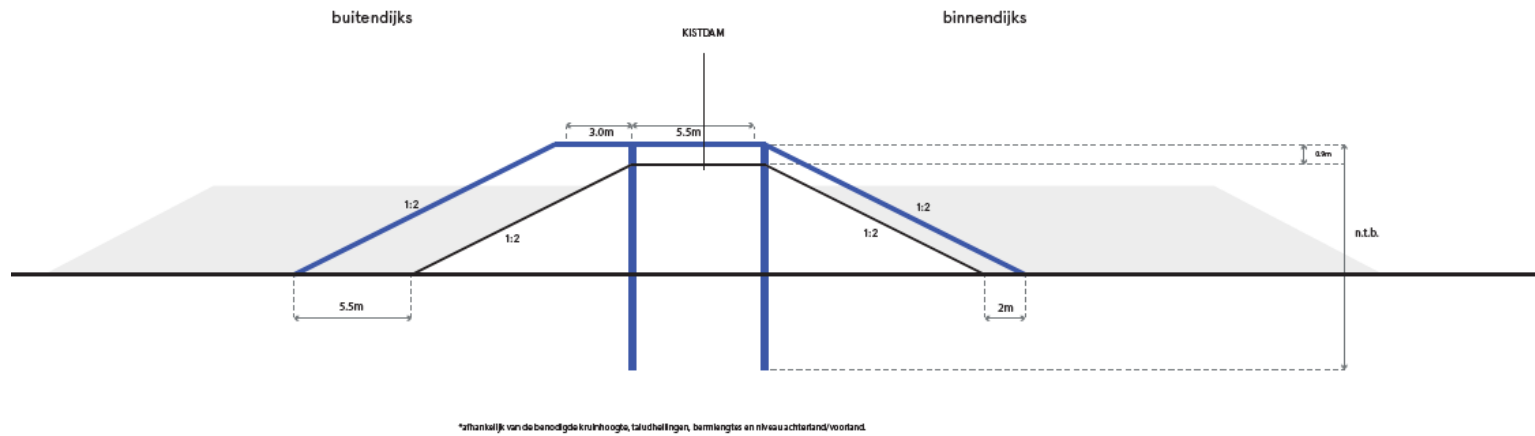
K2LM2

Kritiek overslagdebiet: 0.11/s/m



K2HW

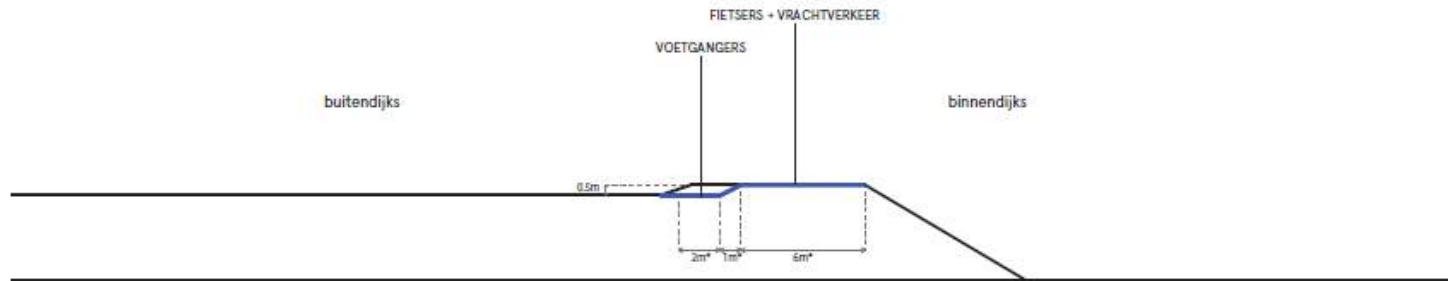
Kritiek overslagdebiet: 11/s/m





DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

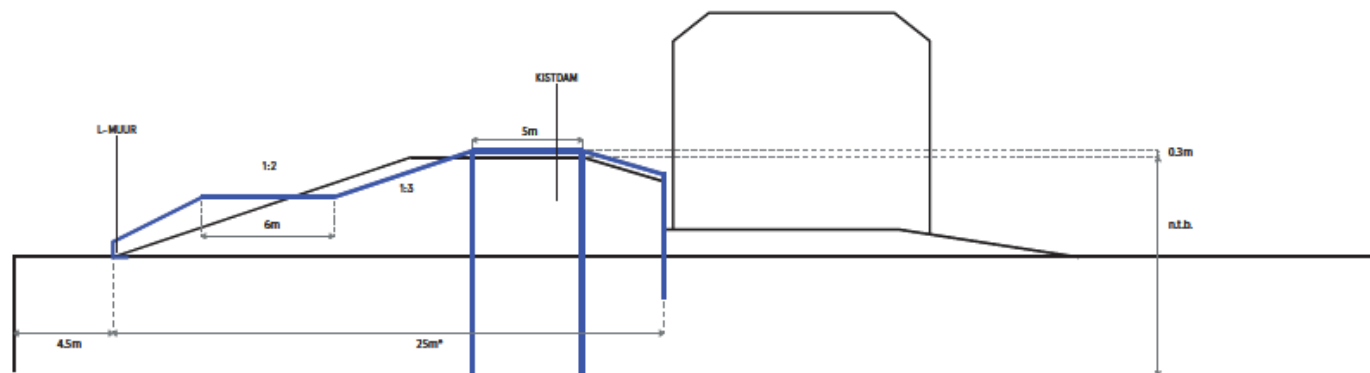
K2RH



*afhankelijk van de benodigde kruishoogte, taludhellingen, bermbreedtes en niveau achterland/voorland.

K2/3KH

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



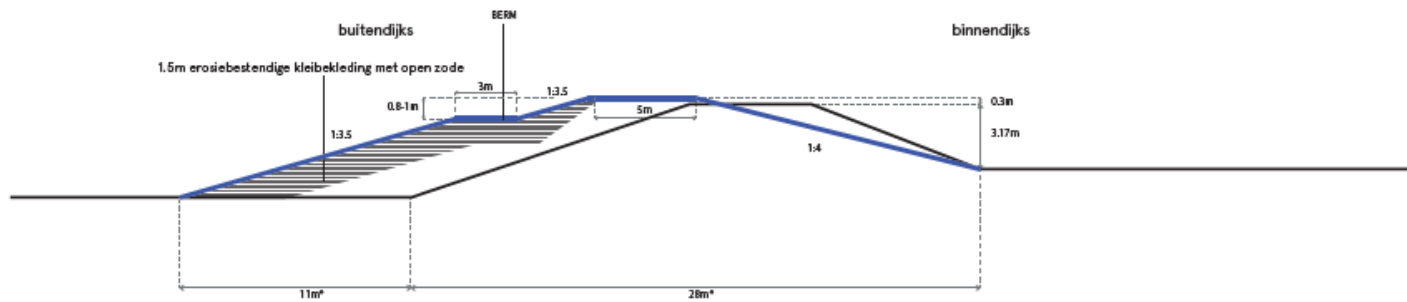
*afhankelijk van de benodigde kruishoogte, taludhellingen, bermbreedtes en niveau achterland/voorland.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K2SM-RUST

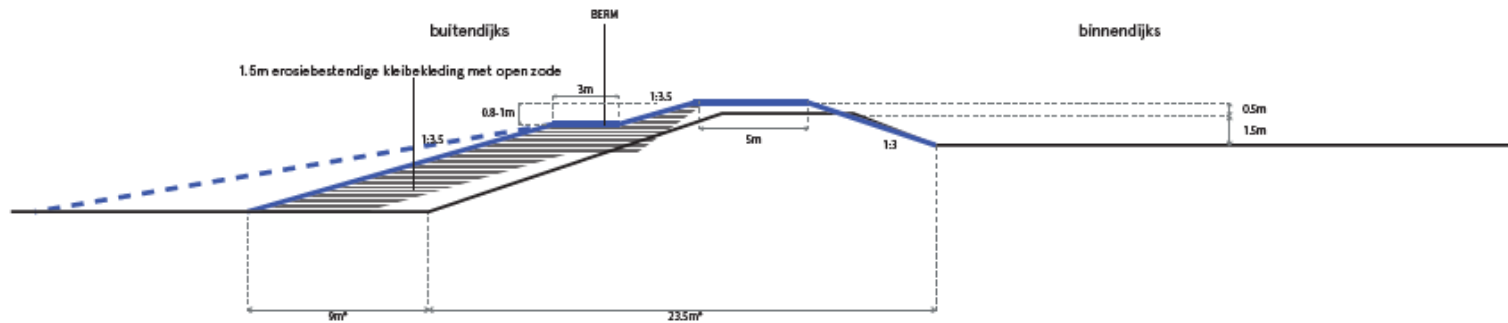
Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde knaaihoogte, takethalbreedte, bermhoogte en niveau achterland/voortland.

K2SM-VEER

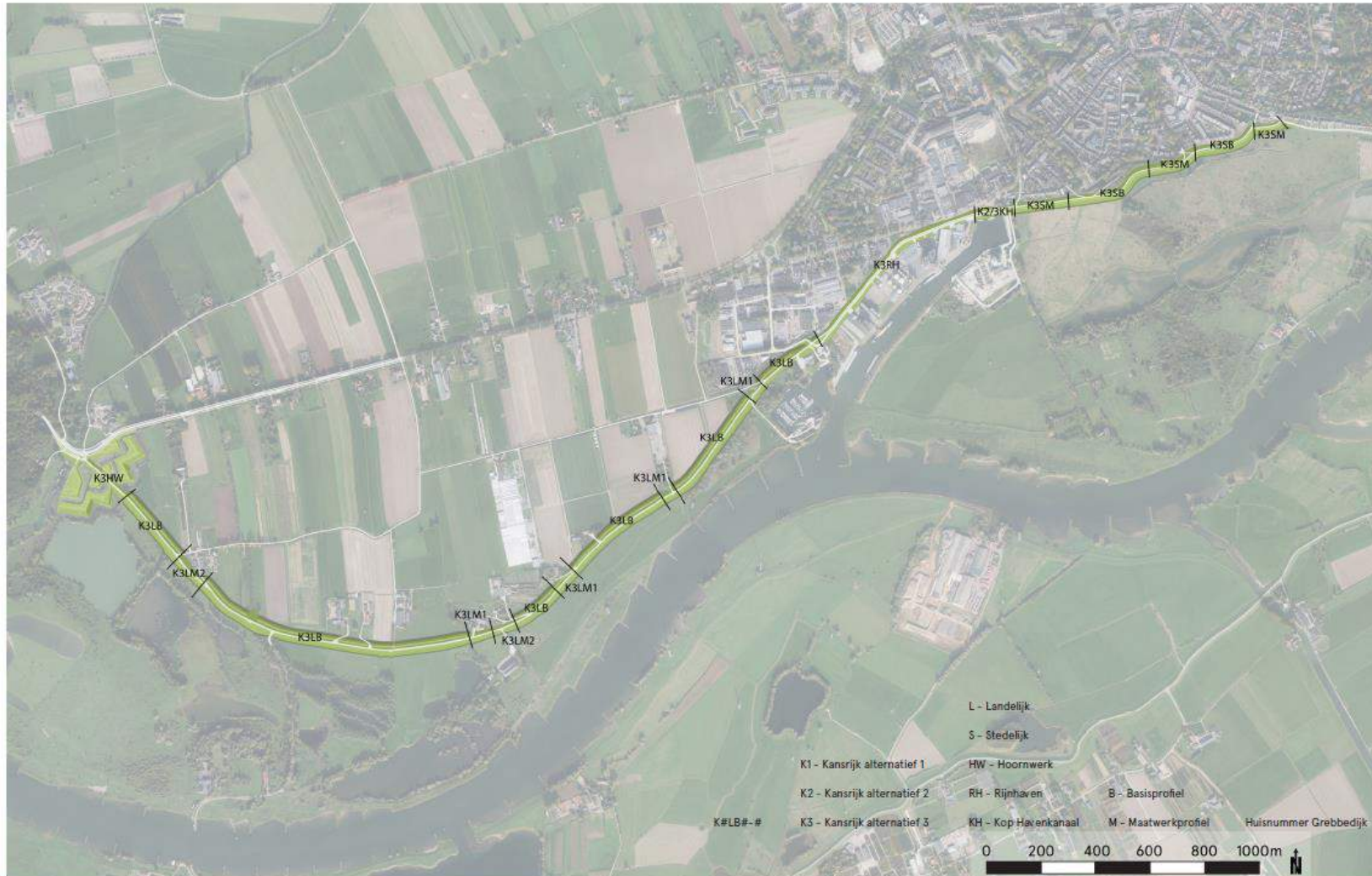
Kritiek overslagdebiet: 0.1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde knaaihoogte, takethalbreedte, bermhoogte en niveau achterland/voortland.



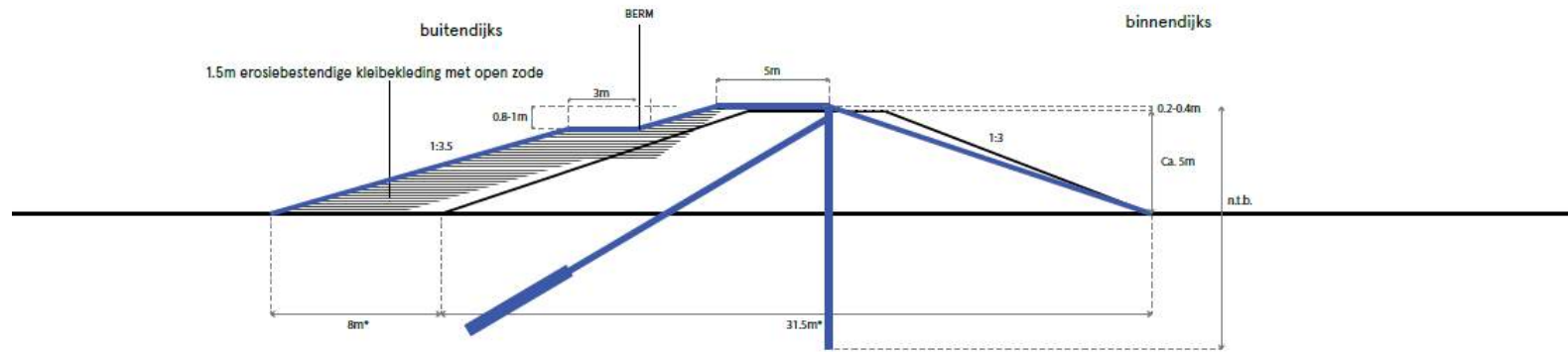
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN





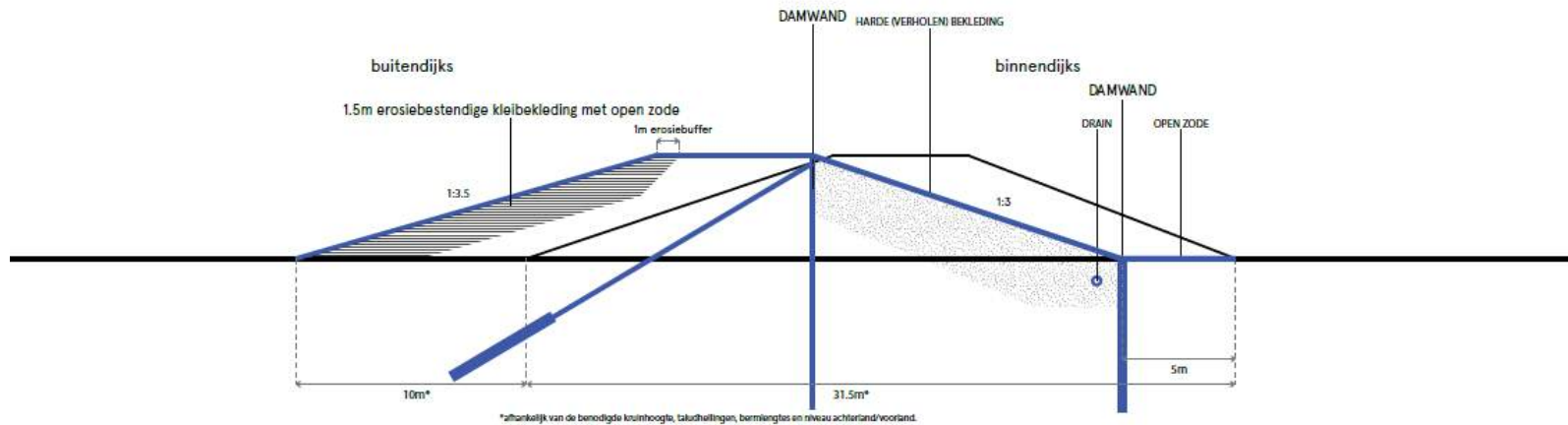
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN K3SM

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



K3LM

Harde bekleding

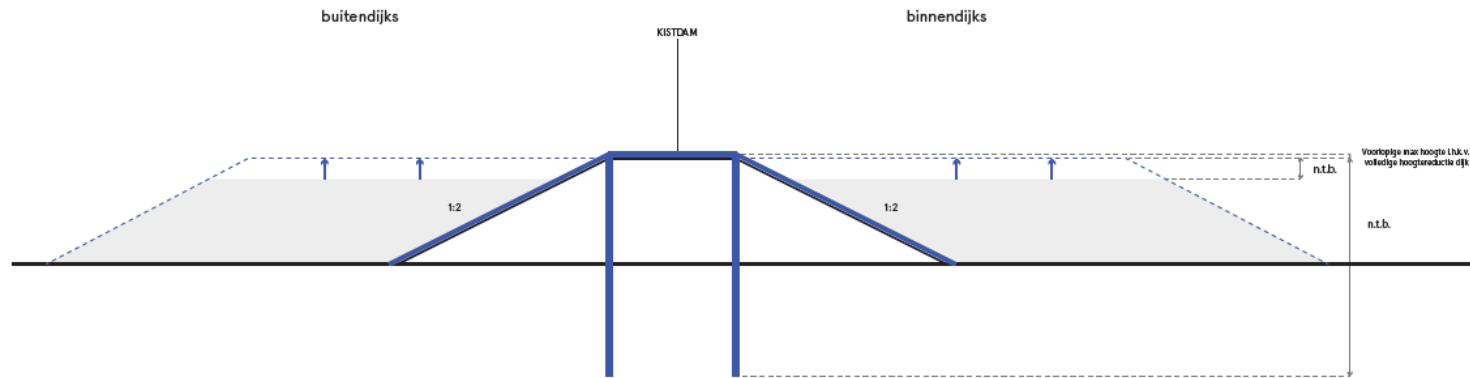




DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

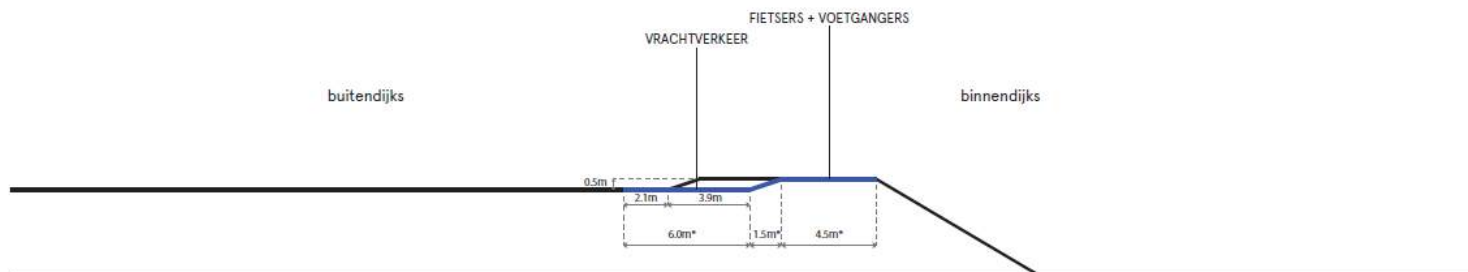
K3HW

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bermen en niveau achterland/voorland.

K3RH



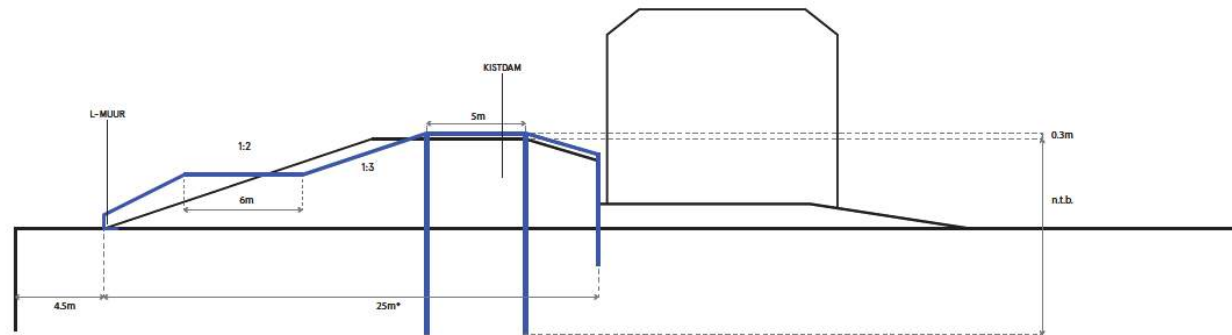
*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bermen en niveau achterland/voorland.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K2/3KH

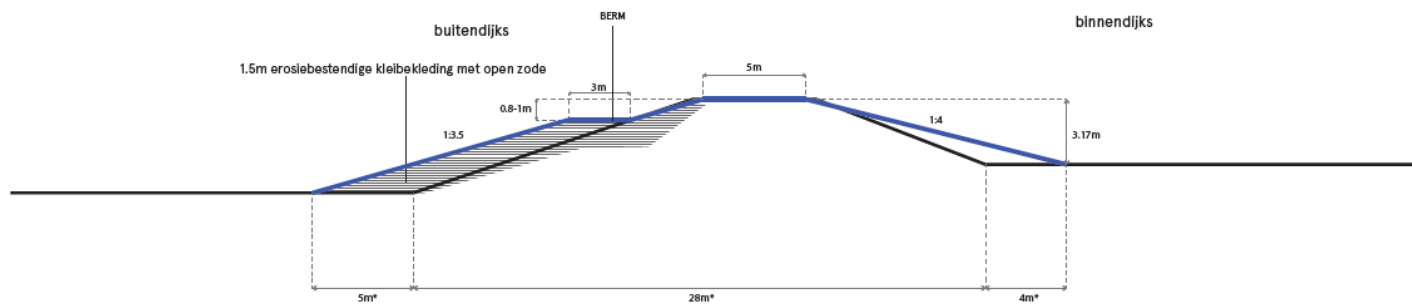
Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



*afhankelijk van de benodigde knuthoogte, taludhellingen, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.

K3SM-RUST

Kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m



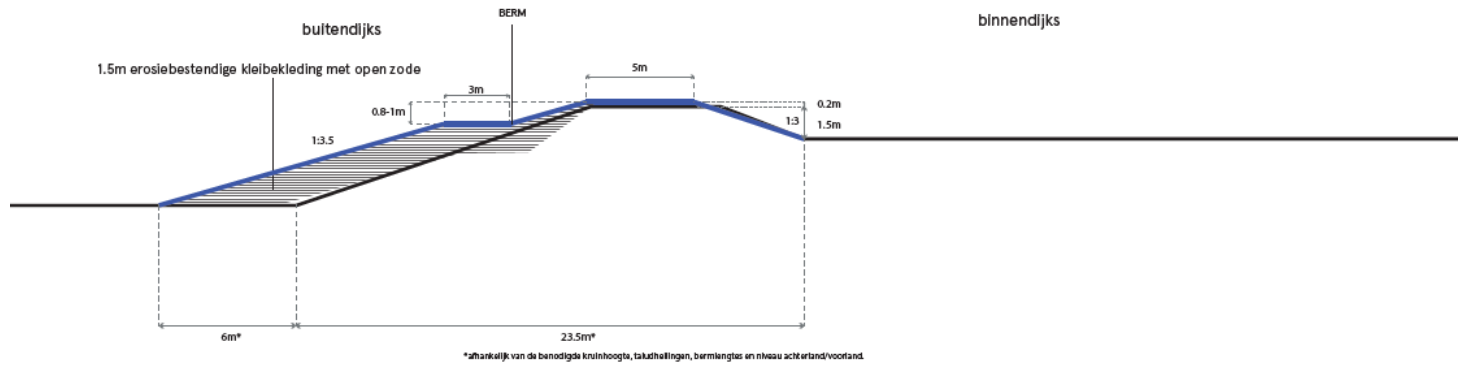
*afhankelijk van de benodigde knuthoogte, taludhellingen, bermhoogtes en niveau achterland/voorland.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

K3SM-VEER

Kritiek overslagdeblet: 1 l/s/m





flux
landscape
architecture

LIEVENSE **FUGRO**
adviseurs ingenieurs

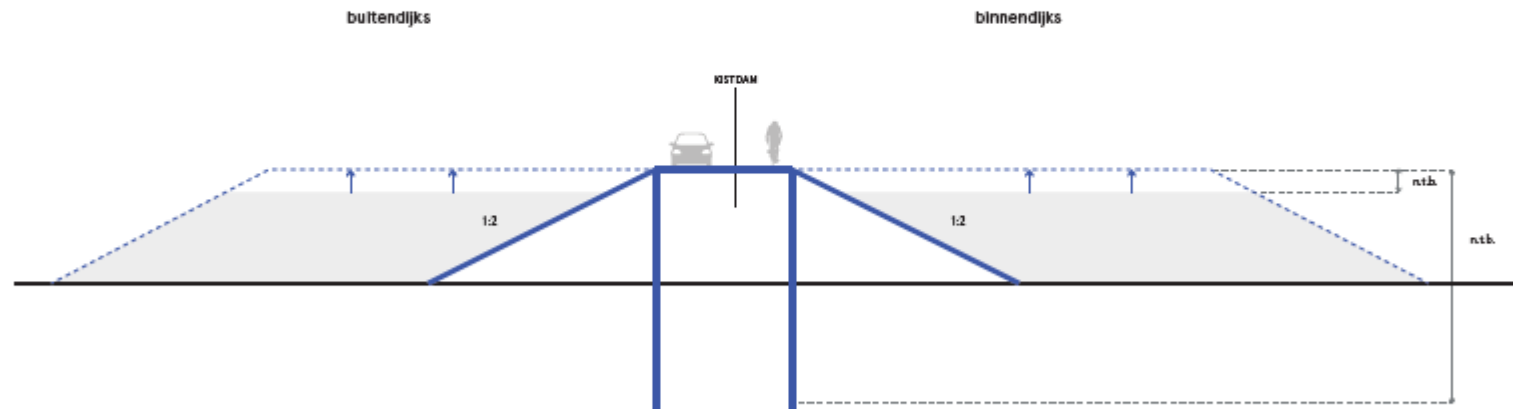
DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

Bijlage 5 Maatwerkprofielen VKA



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

VOORKEURSALTERNATIEF - HOORNWERK

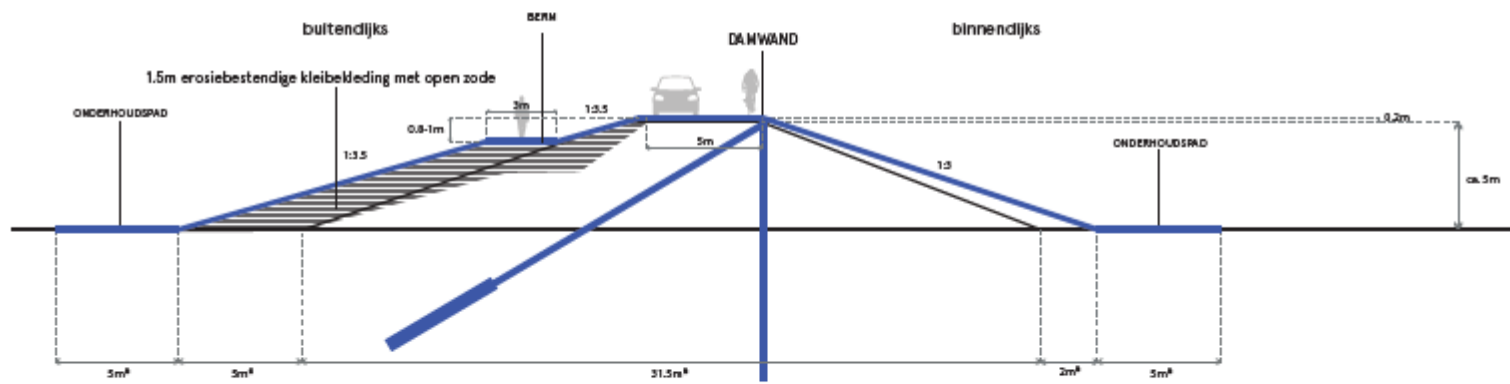


*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bermengtes en niveau achterland/voorland, exacte maatvoering wordt per locatie bekeken.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

VOORKEURSALTERNATIEF - LANDELIJK GEBIED - MAATWERKPROFIEL

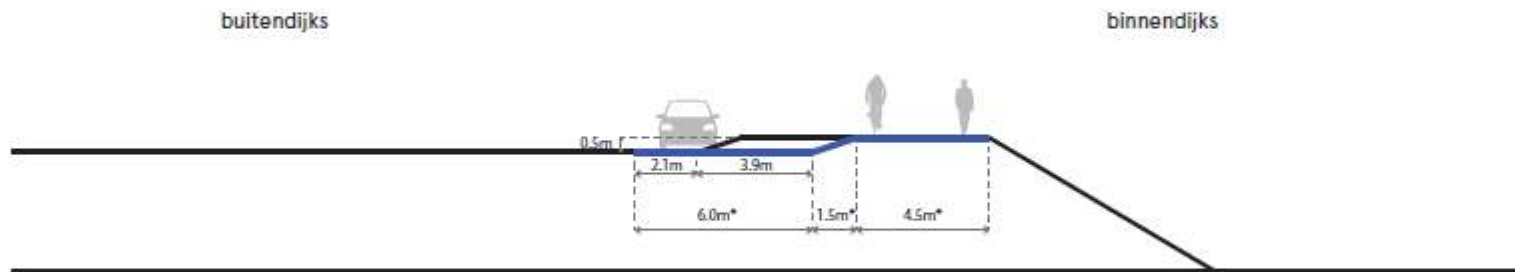


*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, bermhoogtes en niveau achterland/voorland, exacte maatvoering wordt per locatie bekeken.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

VOORKEURSALTERNATIEF - NUDE

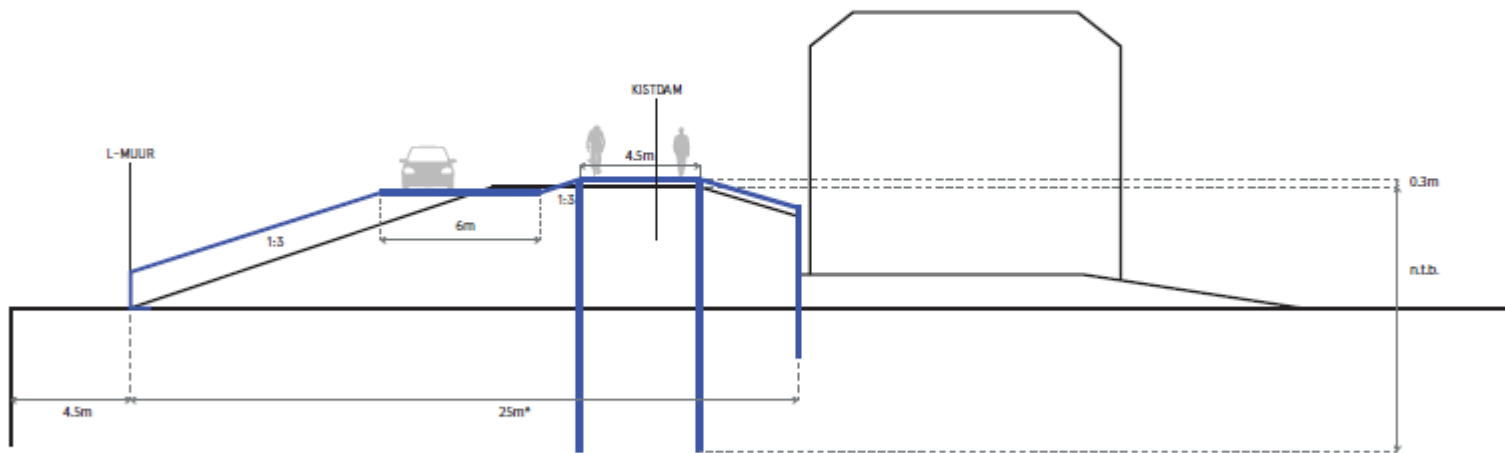


*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, berm lengtes en niveau achterland/voorland, exacte maatvoering wordt per locatie bekeken.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

VOORKEURSALTERNATIEF - KOP HAVENKANAAL

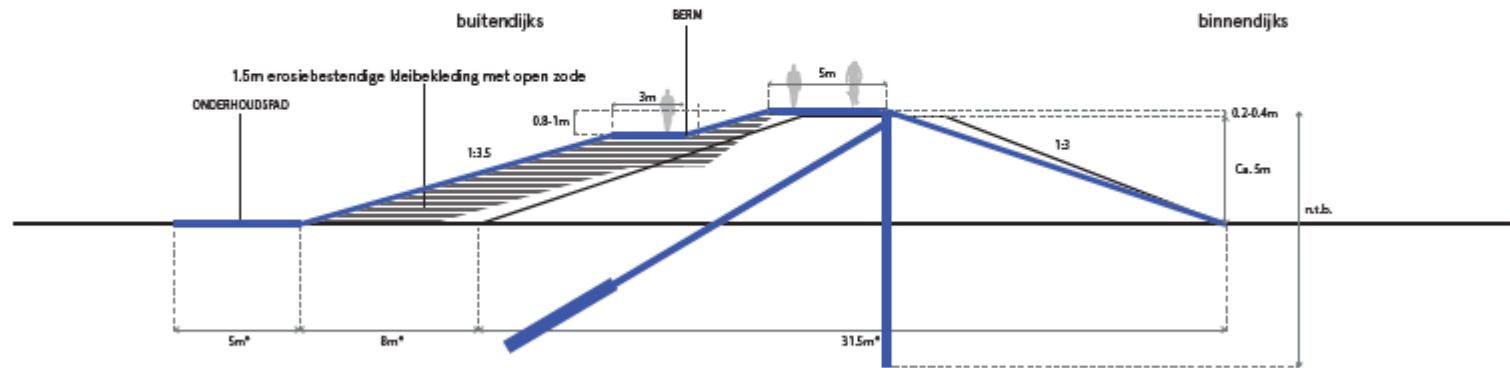


*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, berm lengtes en niveau achterland/voorland, exacte maatvoering wordt per locatie bekeken.



DEEL A - MER OP HOOFDLIJNEN

VOORKEURSALETERNATIEF - STEDELIJK GEBIED - MAATWERKPROFIEL



*afhankelijk van de benodigde kruinhoogte, taludhellingen, berm lengtes en niveau achterland/voorland, exacte maatvoering wordt per locatie bekeken.