

Bijlage 1: Oplossingen Hoogwaterveiligheid

OPLOSSINGEN HOOGWATER VEILIGHEID

*inventarisatie
ten behoeve van
Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen*



MIRT-verkenning dijkversterking Tiel-Waardenburg en rivierverruiming Varik-Heesselt

MIRT-verkenning Varik-Heesselt

Gemeente Neerijnen

Gemeente Tiel

Waterschap Rivierenland

Ministerie Infrastructuur en Milieu

provincie Gelderland

www.varik-heesselt.nl

Kees van der Velden

definitief, 12 januari 2017

OPLOSSINGEN HOOGWATER VEILIGHEID

*inventarisatie
ten behoeve van
Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen*

Inhoud

1. Inleiding

- 1.1 Waarom deze inventarisatie?
- 1.2 MIRT-verkenning
- 1.3 Samen zoeken naar oplossingen
- 1.4 Proces naar kansrijke oplossingen

2. Bouwstenen

- 2.1 Dijkversterking
 - 2.2 Rivierverruiming buitendijks
 - 2.2.1 Aanleg van geulen
 - 2.2.2 Integrale uiterwaardverlaging
 - 2.2.3 Verwijderen hydraulische obstakels
 - 2.2.4 Kribaanpassing
 - 2.2.5 Zomerbedverdieping
- 2.3 Rivierverruiming binnendijks
 - 2.3.1 Dijkteruglegging
 - 2.3.2 Hoogwatergeul
 - 2.3.3 Retentie

3. Inventarisatie oplossingsrichtingen

- DIJK
 - 3.1 Dijkversterking Tiel-Waardenburg
 - 3.2 Alleen dijkversterking, geen ophoging
- BUITENDIJKS
 - 3.3 Geulen in uiterwaarden
 - 3.4 Plan Kooman
 - 3.5 Verwijderen obstakels
 - 3.6 Uitbaggeren Waal
- BINNENDIJKS
 - 3.7 Hoogwatergeul Varik-Heesselt
 - 3.8 Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen of Tiel-Heesselt (lange variant)
 - 3.9 Verlegging Waal
 - 3.10 Watertunnel Varik-Heesselt
 - 3.11 Waal-Maasverbinding
 - 3.12 Dijkterugleggingen
- COMBINATIES
 - 3.13 Plan Waalzinnig
 - 3.14 Plan Rossum-Hurwenen
- OVERIG
 - 3.15 Samenwerking Duitsland
 - 3.16 Openen sluizen haringvlietdam
 - 3.17 Meer retentie, minder kanalisatie
 - 3.18 Andere berekeningswijze

Bronnen

1.

INLEIDING

Wat wordt beoogd met deze inventarisatie van denkbare oplossingen?



Tiel

A15

A2

Bommelsestraat

Waardenburg

Varik

Heesselt

Zaltbommel

WAAL

plangebied MIRT-verkenning

1. Inleiding

1.1 Waarom deze inventarisatie?

Wat kunnen we langs de Waal tussen Tiel en Waardenburg doen om te voldoen aan de waterveiligheidsopgave? Deze vraag staat centraal bij de start van de MIRT-verkenning Varik-Heesselt. Samen met de omgeving zijn we op zoek gegaan naar alle denkbare oplossingen.

Deze inventarisatie geeft een overzicht van mogelijke hoogwaterveiligheidsmaatregelen die kunnen worden genomen aan de dijk of in het binnendijks of buitendijks landschap.

Hoofdstuk twee beschrijft generieke “bouwstenen” voor hoogwaterveiligheid. Dit zijn verschillende principes van maatregelen die kunnen worden ingezet voor de wateropgave. Hoofdstuk drie geeft eerder bestudeerde oplossingsrichtingen weer, aangevuld met de oogst van aangereikte oplossingsrichtingen uit het participatieproces. Samen vormen ze een “catalogus” van mogelijkheden als basis voor het ontwikkelen van kansrijke oplossingsrichtingen.

Deze inventarisatie is een weergave van mogelijkheden, zonder beoordeling van bruikbaarheid en haalbaarheid. De beoordeling vindt plaats in het vervolgproces en wordt vastgelegd in de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen.

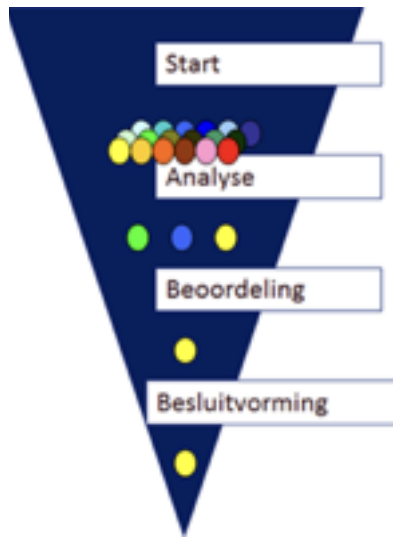
1.2 MIRT-Verkenning

Deze publicatie is onderdeel van de MIRT Verkenning hoogwaterveiligheid Varik-Heesselt. In deze MIRT-verkenning wordt naar oplossingen gezocht voor de waterveiligheidsopgave, in samenhang met de ruimtelijke en sociaal-economische ontwikkeling van het gebied. Er wordt toegewerkt naar een besluit over het voorkeurs-alternatief voor de dijkverbetering tussen Tiel en Waardenburg en voor (eventueel aanvullend) rivierverruiming. Dit gebeurt in een aantal stappen:

- In november 2017 is de [Notitie Reikwijdte en Detailniveau \(NRD\)](http://www.varik-heesselt.gelderland.nl/Documenten) verschenen (www.varik-heesselt.gelderland.nl/Documenten). De notitie markeert de start van de m.e.r.-procedure. Het beschrijft de achtergrond, het doel en de aanpak van het proces dat uiteindelijk moet leiden tot een besluit.

- Vervolgens is een brede set aan oplossingsrichtingen voor de opgave bedacht en geïnventariseerd. Deze oplossingsrichtingen zijn verwoord in dit boekje. De volgende stap is het globaal en kwalitatief beoordelen van al deze oplossingsrichtingen. Op basis van deze beoordeling selecteren de bestuurders een beperkt aantal kansrijke alternatieven. Dit noemen we “zeef 1”. Daarvoor wordt een [Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen \(NKO\)](#) opgesteld.





principe van trechteren oplossingsrichtingen in de MIRT-verkenning

- De geselecteerde kansrijke alternatieven worden verder uitgewerkt en onderzocht. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van het MER (milieu-effectrapport) en de MKBA (maatschappelijke kosten- en batenanalyse).
- Als laatste stap van de verkenningfase nemen de bestuurders een besluit over het voorkeursalternatief. Dit noemen we "zeef 2".

1.3 Samen zoeken naar oplossingen

Met de start van een MIRT-verkenning staan alle denkbare oplossingen open, waarbij in een aantal stappen wordt getrechterd naar één voorkeursoplossing. In de periode voor de MIRT-verkenning is veel nuttige informatie opgehaald die goed bruikbaar is bij deze zoektocht.

Een oplossingsrichting in de vorm van een hoogwatergeul kwam bij het opstellen van de voorkeurstrategie voor de Waal (binnen Structuurvisie Waalweelde West) eind 2013 voor het eerst bij de omgeving in beeld. Hoewel hiermee nog niet voor een (MIRT)verkenning werd besloten, maakte het wel de impact voor de lokale omgeving duidelijk. Het gaf veel onzekerheid in het gebied, wat ook duidelijk werd tijdens een drukbezochte inloopavond op 9 oktober dat jaar. Als reactie hierop is met enkele bewoners uit het gebied een Preverkenning uitgevoerd, met als doel om een beter gevoel te krijgen bij de impact van een dergelijke oplossing. De resultaten van de Preverkenning zijn tijdens een inloopbijeenkomst op 5 juli 2014 met de omgeving gedeeld. Daarnaast is ter afronding van de Preverkenning een brochure voor de omgeving opgesteld.

Uit de Preverkenning is een klankbordgroep voortgekomen die in 2014 is betrokken bij het opstellen van een zgn. MIRT-onderzoek. Dit onderzoek was op verzoek van de Minister nodig om zo goed mogelijk antwoord te geven op nog resterende vragen. In dit MIRT-onderzoek is ook aandacht gegeven aan de denkbare alternatieven.

Het MIRT-onderzoek is zomer 2015 afgerond, en hierover is ook de omgeving tijdens de inloopbijeenkomst op 4 juli 2015 geïnformeerd. Eind 2015 nam de Minister het besluit om een Verkenning te starten. Een hierop volgende motie Smaling vroeg daarbij extra aandacht voor het overleg tussen de overheden en het in beeld brengen van de alternatieven. Alle bewoners zijn hierover met een huis-aan-huis brief geïnformeerd. Dit mede op advies van de klankbordgroep die ook binnen de MIRT-verkenning betrokken blijft. De afspraken tussen de overheden zijn vastgelegd in een Startdocument en vormt de formele start van de MIRT-verkenning. Daarmee kon aan de omgeving meer duidelijkheid worden gegeven over de aanpak van de MIRT-verkenning en is er een tweede brief met nadere uitleg aan alle bewoners gestuurd. Daarbij is de bewoners gevraagd om actief mee te denken over oplossingen voor de hoogwaterveiligheidsopgave. Mei 2016 verscheen in het gebied een uitgebreide brochure om de gezamenlijke opgave en de verdere aanpak onder de aandacht te brengen.

Op 21 mei 2016 heeft Atelier Varik de deuren geopend. In de leegstaande supermarkt in Varik is een atelierruimte ingericht om het gesprek met de streek te faciliteren en om werksessies voor de MIRT-verkenning te organiseren. Iedere woensdag is er gelegenheid om in te lopen voor vragen en ideeën en op de dinsdag en donderdag kan op afspraak een gesprek gevoerd worden. Gedurende de openstelling van het atelier Varik zijn er veel gesprekken in het atelier gevoerd. Naast diverse bewoners hebben ook veel bestuurders



van de betrokken overheden tijdens werkbezoeken het atelier Varik bezocht.

Nast het fysieke atelier Varik is www.Varik-Heesselt.nl een actuele website waarop gedurende de gehele verkenning actuele informatie te vinden is.

Direct na de opening van het atelier is er een belevingswaardeonderzoek uitgevoerd. In een rondrijdende SRV-wagen zijn in totaal 420 mensen in Varik, Heesselt, Ophemert en Opijnen geïnterviewd. Deze interviews zijn aanvullend op een eerder belevingswaardeonderzoek van het project dijkversterking Tiel-Waardenburg waarbij meer dan 800 mensen langs de dijk zijn geïnterviewd. Tijdens een inloopbijeenkomst op 6 juli 2016 zijn de resultaten van het belevingswaardeonderzoek aan de bewoners teruggekoppeld. Daarnaast is tijdens een aansluitende markt informatie gegeven over de gebiedsvisie en de MIRT-verkenning (dijkversterking en rivierverruiming).

Na de zomervakantie zijn op 3 en 7 september 2016 inloopbijeenkomsten georganiseerd waarbij de eerste onderwerpen voor de gebiedsvisie zijn opgehaald. In september verscheen een nieuwsbrief met daarin de laatste stand van zaken, maar ook het programma voor opvolgende maanden. De mogelijkheid voor het aandragen van oplossingsrichtingen is daarbij nogmaals onder de aandacht gebracht.

Vanuit het programma voor de dijkversterking was al een educatief programma voor de basisschool gestart. Daarbij is ook aan kinderen van groep 7 en 8 gevraagd om mee te denken over oplossingen en toekomstperspectieven voor het dorp. De resultaten vormen een onderdeel van het boek "de dijk is van ons allemaal" dat op 31 oktober 2016 werd uitgebracht. In de maand november zijn de ateliërgesprekken voor de thema's landbouw en natuur georganiseerd.

Hoewel het atelier Varik wekelijks ruimte biedt voor het halen en brengen van informatie, is er hier op 30 november 2016 tijdens een inloopmarkt extra aandacht aan gegeven. Reeds ontvangen oplossingen werden gedeeld en het was het laatste moment om nieuwe oplossingen aan te dragen. Daarnaast troffen bewoners ook de stand van zaken van de gebiedsvisie, en de dijkversterking. Ook werd er bij de dorpsstafel het gesprek gevoerd.

In de week erna was er een gastcollege van Professor Matthijs Kok over hoogwaterveiligheid. Tijdens de afsluitende borrel kwamen de ontvangen oplossingsrichtingen aan de orde. Op 18 december werd het eerste jaar van de verkenning afgesloten met een laatste nieuwsbrief van 2016.

Tijdens alle persoonlijke gesprekken, de informatiebijeenkomsten, inlooptagen en werksessies en via de website, nieuwsbrieven en mailings zijn mensen uitgenodigd om oplossingsrichtingen aan te dragen. Hier is actief gebruik van gemaakt, resulterend in deze inventarisatie. Naast de oogst van dit participatieproces bevat deze publicatie ook beschouwde oplossingsrichtingen uit de voorfase van deze MIRT-verkenning.



LEUK, ZO'N
BREDE BLIK

VOORAL ALS
JE BEDENKT
DAT WE ALLEEN
MAAR EEN GEUL
WILDEN GRAVEN



1.4 Proces naar kansrijke oplossingen

Zoals aangegeven worden de oplossingsrichtingen getrechterd tot kansrijke alternatieven (zeef 1). De waterkeringen in de kansrijke alternatieven moeten voldoen aan de (nieuwe) normering, zoals opgenomen in de Waterwet. Daarnaast is het van belang dat de alternatieven zo veel mogelijk onderscheidend zijn, zodat op basis van de beoordeling van de kansrijke alternatieven in het MER en de MKBA onderbouwd een keuze kan worden gemaakt voor een voorkeursalternatief.

Voor de rivierverruiming is het van belang dat oplossingen een gunstig effect hebben op de doorstroombaarheid ter hoogte van de bocht bij Varik en een substantieel waterstandverlagend effect genereren. Voor de dijkverbetering Tiel-Waardenburg worden – al dan niet in combinatie met rivierverruiming – mogelijke oplossingsrichtingen samengesteld op basis van de veiligheidsopgave, een analyse van de omgeving en een inventarisatie van meekoppelkansen. De uitwerking van oplossingsrichtingen voor dijkverbetering gebeurt in een later stadium, omdat hiervoor een meer gedetailleerde uitwerking op dijkvakniveau nodig is. Deze detailuitwerking is niet nodig voor zeef 1 van de MIRT-verkenning omdat dijkverbetering, in welke vorm dan ook, altijd een kansrijk alternatief is.

Voor het selecteren van kansrijke alternatieven zijn de volgende criteria van belang:

Voldoen aan projectdoelen:

Hoofddoelstelling is het verhogen van de waterveiligheid. De dijk tussen Tiel en Waardenburg

moet gaan voldoen aan de (nieuwe) normering, zoals opgenomen in de Waterwet (2017). Het voldoen aan de normering is een absolute randvoorwaarde. Deze kan worden gerealiseerd door een samenhangend pakket van maatregelen, conform het uitgangspunt van de Voorkeursstrategie Rivieren Rijntakken. Dijkverbetering maakt hier in ieder geval onderdeel van uit.

Nevendoelstellingen zijn:

- (streven naar) minimaal 40 cm's waterstandsverlaging op de Waal ter hoogte van de bocht in de rivier bij de kernen Varik en Heesselt;
- ontwikkelkansen voor het plangebied;
- benutten van combinatiemogelijkheden met dijkverbetering en gebiedsontwikkeling.

Technisch maakbaar en vergunbaar:

Er moet worden voldaan aan relevante technische vereisten en randvoorwaarden en vigerende wetten en regels, zoals bijvoorbeeld Natura2000. De technische haalbaarheid kan ook afhankelijk zijn van gebiedskenmerken en de beperkingen (bijvoorbeeld ruimtelijk) en randvoorwaarden die daaruit voortvloeien.

Kosten en betaalbaarheid:

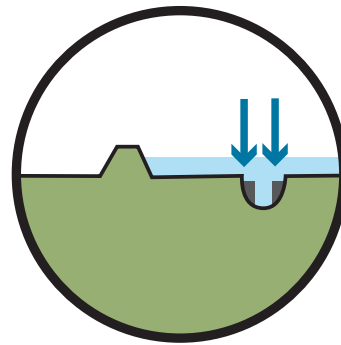
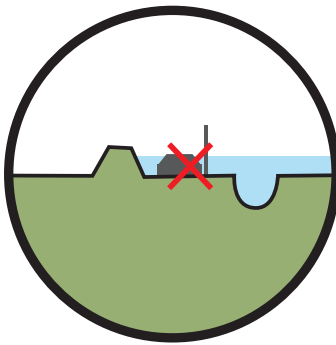
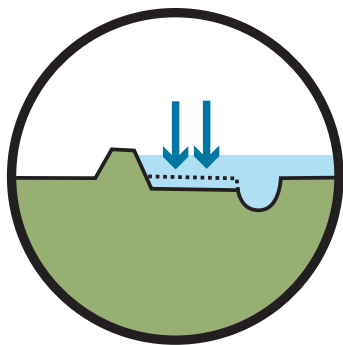
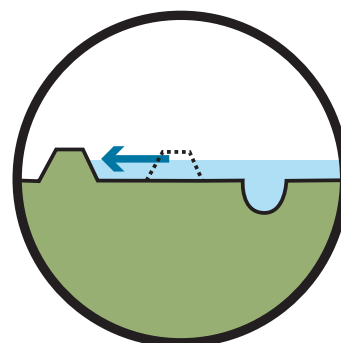
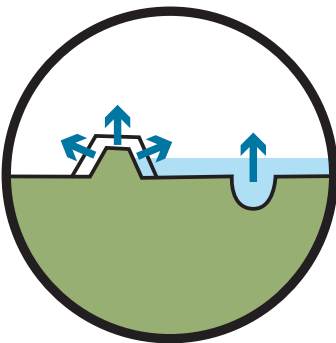
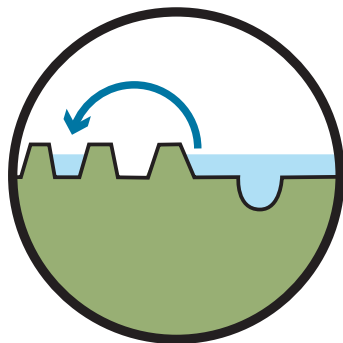
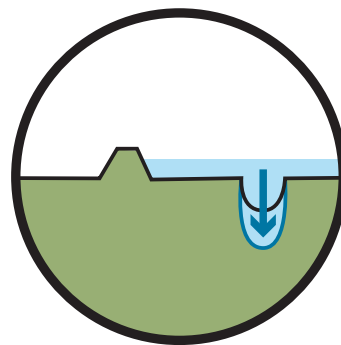
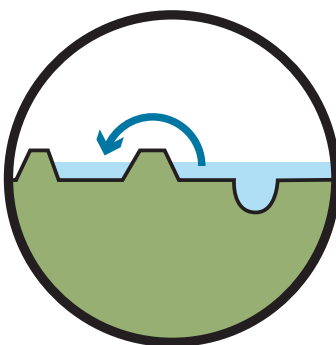
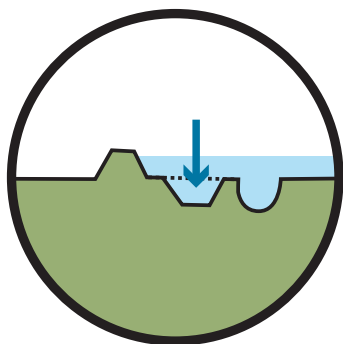
Onevenredig kostbare alternatieven waarvoor geen zicht is op financiering zijn weinig realistisch en hoeven om die reden niet te worden onderzocht.

De nog op te stellen Notitie Kansrijke oplossingsrichtingen geeft de beoordeling van de oplossingsrichtingen en de selectie weer.

2.

BOUWSTENEN

Ruimtelijke principes voor een veilige verwerking van toekomstig hoogwater.



2. Bouwstenen

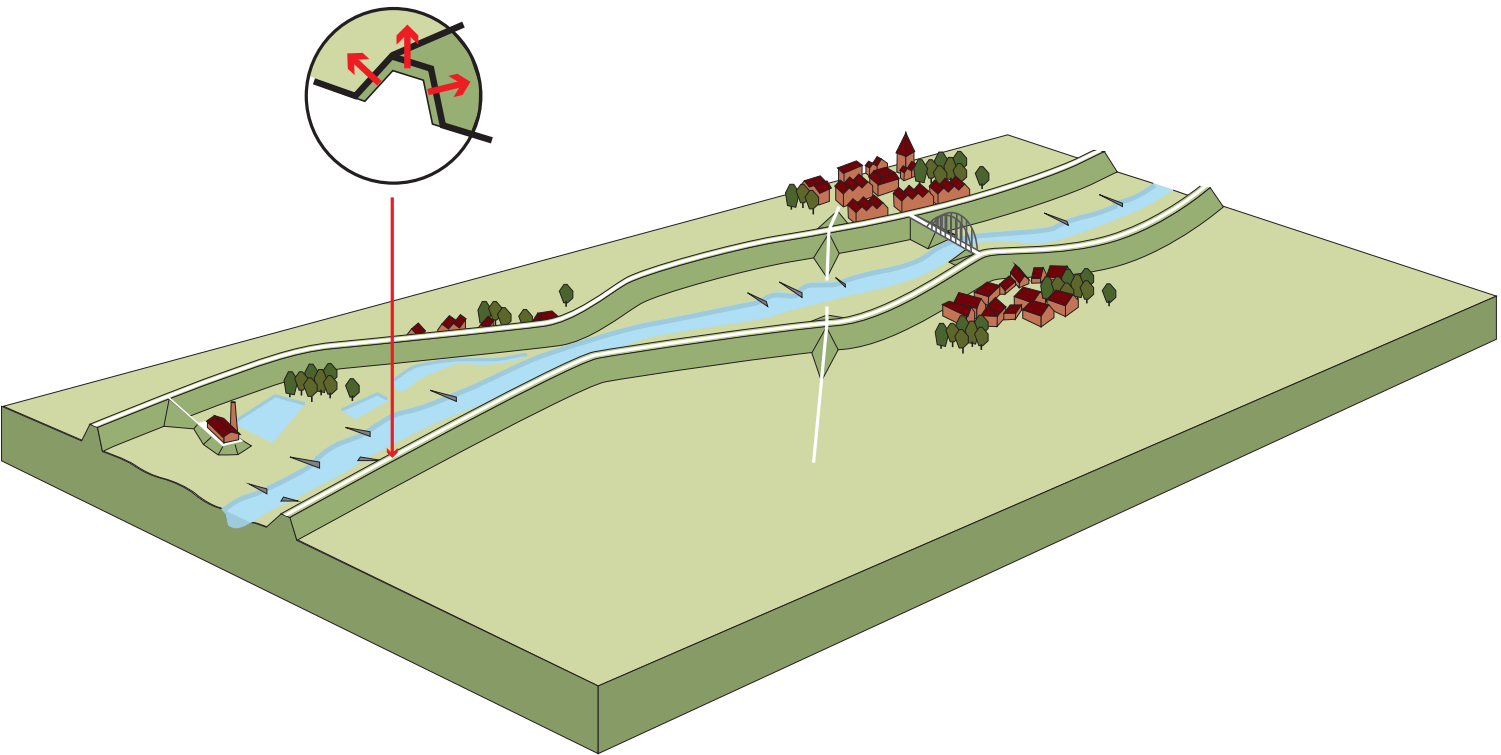
Er zijn verschillende maatregelen denkbaar om het rivierengebied beter te beschermen tegen overstromingsgevaar bij hoogwater. Deze beschermende maatregelen noemen we 'bouwstenen'. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de ruimtelijke en technische mogelijkheden die zowel binnen- als buitendijks genomen kunnen worden.

De bouwstenen zijn:

- dijkversterking
- rivierverruiming buitendijks
 - aanleg van geulen
 - integrale uiterwaardverlaging
 - verwijderen hydraulische obstakels
 - kribaanpassing
 - zomerbedverdieping
- rivierverruiming binnendijks
 - dijkeruglegging
 - hoogwatergeul
 - retentie

Belangrijke bron van dit overzicht is de 'Bouwstenennota' van de projectgroep Spankrachtstudie. Dit is een overzicht van beschikbare ruimtelijke en technische maatregelen voor een veilige verwerking van hoogwater. Dit is aangevuld met kennis uit Ruimte voor de Rivier, het Hoogwaterbeschermingsprogramma en de pre-verkenning en het MIRT-onderzoek Varik-Heesselt.

Het inzetten van de bouwstenen voor rivierverruiming kan niet op elke willekeurige locatie gebeuren. Ze zijn gebonden aan terreineigenschappen, zoals bijvoorbeeld de hoogteligging, ondergrond, het karakter van de rivier en de ruimtelijke context. Het gaat in dit hoofdstuk om generieke bouwstenen, het zijn nog geen gebiedseigen oplossingsrichtingen voor het rivierengebied tussen Tiel en Waardenburg. De eerste aanzet voor gebiedseigen oplossingen wordt in hoofdstuk drie weergegeven. Tijdens het opstellen van de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen worden (combinaties van) deze bouwstenen nader uitgewerkt en beoordeeld op kansrijkheid.



2.1 Dijkversterking

Wat is dijkversterking?

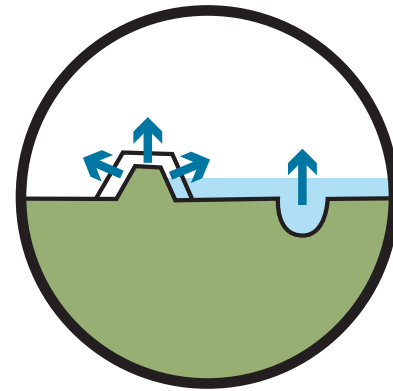
Een hogere waterstand kan worden gekeerd door het hoger en breder maken van de dijken. De bestaande bandijk (primaire waterkering) vormt de basis van deze bouwsteen.

Hoe werkt dijkversterking?

Een toenemende afvoer bij hetzelfde rivierprofiel gaat gepaard met een verhoogde waterstand. Het veilig keren van deze waterhoogten gebeurt door dijken. Om de overstromingskans niet te laten toenemen kunnen de dijken hoger en sterker gemaakt worden. Voor het oplossen van de hoogte- en stabiliteitsopgaven zijn er verschillende maatregelen denkbaar, zowel in grond als door middel van constructies. In 3.1 staat een overzicht van denkbare dijkversterkingsmaatregelen in het project Tiel-Waardenburg.

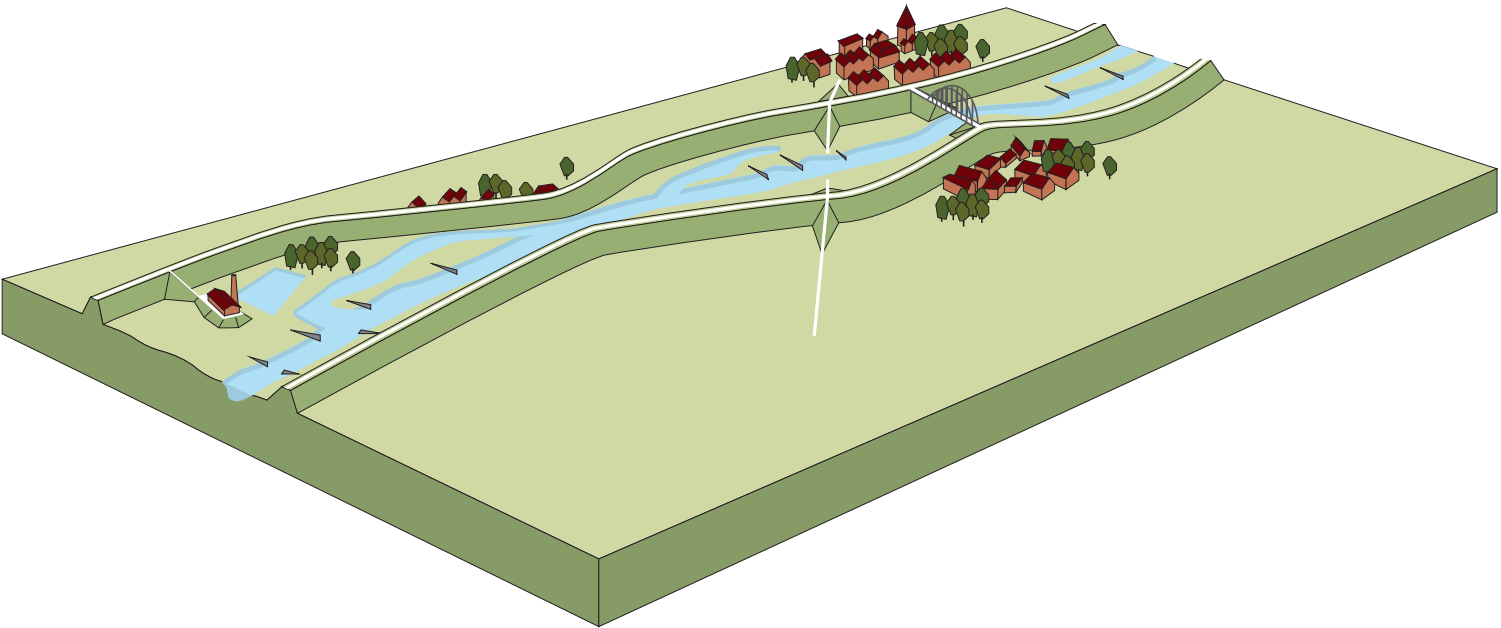
Ruimtelijke aspecten

Dijkversterking gaat (meestal) gepaard met verbreding. Deze verbreding van de dijk kan een aantasting zijn van bestaande waarden direct langs de dijk zoals bebouwing, beplanting, natuur en cultuurhistorische waarden. En het heeft effect op de relatie tussen het binnen- en buitendijks landschap. Het ruimtelijk kwaliteitskader (www.dijkverbetering.waterschaprivierenland.nl) geeft ontwerpprincipes voor een passende omgang met de kernkwaliteiten van het landschap bij dijkversterking.



Adaptieve dijken

Onderdeel van de ruimtelijke kwaliteit van de dijk is de gebruikswaarde van de dijk. De dijk functioneerde eeuwenlang naast waterkering ook als een plek voor wonen, werken en verplaatsen. In de loop der jaren is de dijk steeds 'monofunctioneler' geworden. Er is nu een tendens om het leven op de dijk meer ruimte geven, een beweging van een eenzijdige dijk naar een meer adaptieve en veelzijdige dijk. Dit gaat ook gepaard met het nadenken over andere vormen van (versterken van) dijken, vaak robuuster en breder met overruimte voor meervoudig gebruik. Dit vraagt om een integrale, ontwerpende benadering bij dijkversterking.



2.2 Rivierverruiming buitendijks

Bij buitendijkse rivierverruiming kan gedacht worden aan de aanleg van geulen, het verlagen van de uiterwaarden, het verwijderen van hydraulische obstakels, aanpassen van kribben en het verdiepen van het zomerbed van de rivier.

2.2.1 Aanleg van geulen

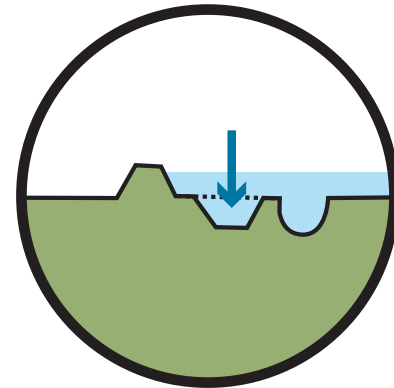
Wat is rivierverruiming met geulen?

Bij de aanleg van een geul wordt de uiterwaard plaatselijk afgegraven in de vorm van een nevengeul (aan twee zijden aangetakt aan de rivier), een strang (benedenstrooms aangetakt) of een geïsoleerde strang of plas, vaak gebaseerd op restanten van het historisch riviersysteem.

Hoe werkt een geul?

Een geul kan bij een bepaalde waterstand gaan meestromen en daardoor bijdragen aan een verlaging van de hoogwaterstand.

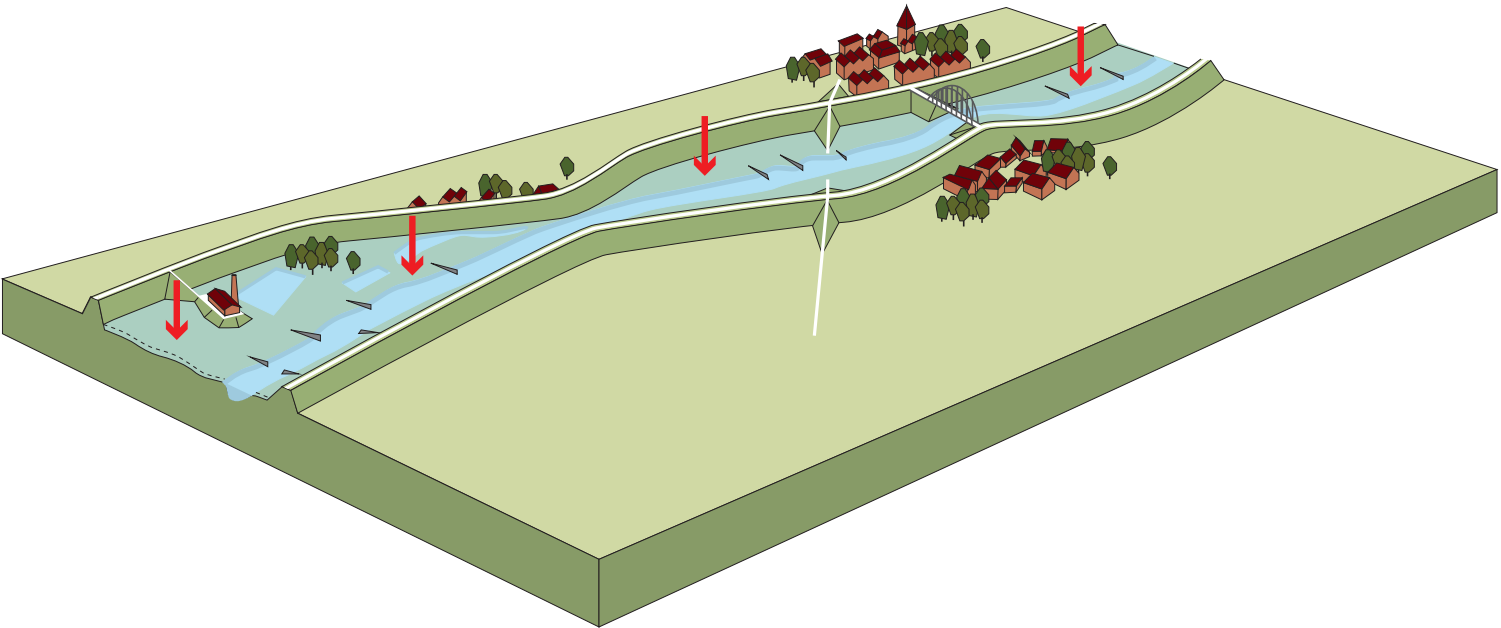
De uiterwaarden van een rivier maken onderdeel uit van het winterbed. Bij hoogwater stromen deze waarden mee als waterafvoer en doen dienst als waterberging. Het water dat bij hoog water de uiterwaard instroomt, heeft tussen de zomerkaden of oeverwallen (als die er zijn) en winterdijk een lagere stroomsnelheid dan in de hoofdstroom. Hierdoor kunnen kleinere kleideeltjes neerslaan, waardoor de uiterwaarden in de loop der jaren steeds hoger zijn komen te liggen. Hierdoor heeft de rivier zelf het doorstroomprofiel van het winterbed verkleind. Met het graven van geulen wordt het doorstroomprofiel van de rivier weer vergroot.



Ruimtelijke aspecten

Nieuwe geulen kunnen een positieve bijdrage leveren aan het uiterwaardenlandschap door in te spelen op de natuurlijke ondergrond en de historische opbouw. Ook kunnen in geulen ondiepe en langzaam stromende delen ingericht worden, waarin plaats is voor dieren en planten die in de hoofdstroom niet langer voorkomen. Maar door de aanleg van een geul kan ook versnippering van het landschap en aantasting van andere waarden ontstaan. De vrijkomende klei en het zand uit de geul kan, afhankelijk van de samenstelling en kwaliteit, voor ander gebruik worden ingezet.

De aanleg van geulen kan een negatieve invloed hebben op het waterkerend vermogen van de primaire waterkering, hetgeen aanvullende voorzieningen nodig maakt. Ook kan er sprake zijn van invloed op de scheepvaart.



2.2 Rivierverruiming buitendijks

2.2.2 Integrale uiterwaardverlaging

Wat is integrale uiterwaardverlaging?

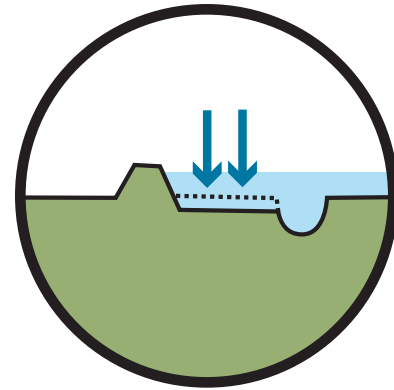
Bij een integrale vergraving wordt de uiterwaard over de gehele lengte en breedte, vlaksgewijs, verlaagd.

Wat gebeurt er bij integrale verlaging?

Door het geheel of gedeeltelijk vergraven van de uiterwaarden ontstaat er meer ruimte voor water. In 2.2.1 is beschreven dat de uiterwaarden zich geleidelijk vullen met zand en klei. Door deze sedimentatie zijn de uiterwaarden in de loop der jaren steeds hoger komen te liggen. Hierdoor heeft de rivier zelf het doorstroomprofiel van het winterbed verkleind. Door het opnieuw verlagen van de uiterwaarden wordt de doorstroming verbeterd.

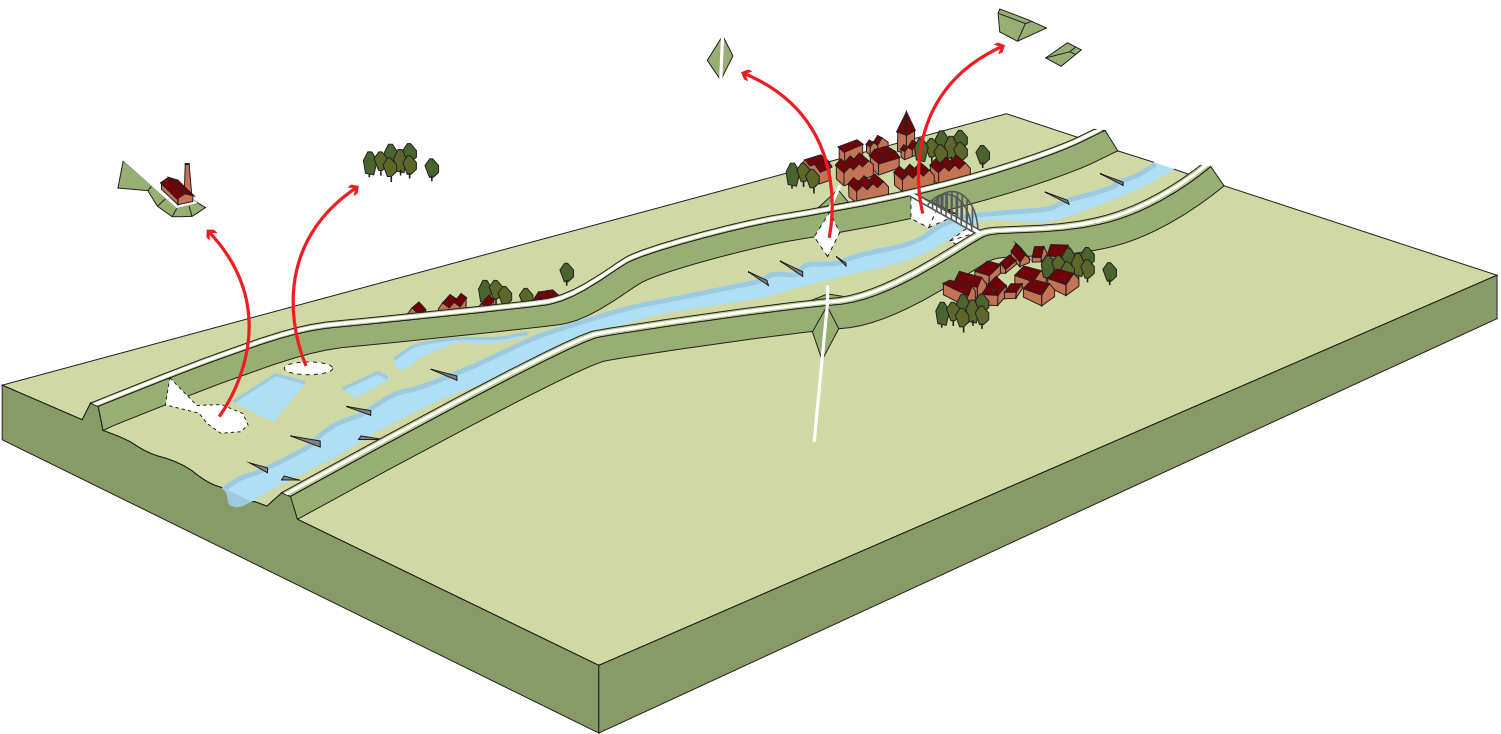
Ruimtelijke aspecten

Breedte en hoogteligging zijn bepalend voor het karakter van een uiterwaard. Het relief, de verkavelingspatronen en aanwezige beplantingen maken de ontstaansgeschiedenis vaak herkenbaar en afleesbaar. Bij integraal afgraven ontstaat ruimte voor grootschalige herinrichting van het gebied. Dit kan nieuwe impulsen geven aan natuur, landbouw of recreatie. Welk gebruik van de grond na integrale afgraving mogelijk is, hangt af van de gemiddelde grondwaterstand en overstromingsfrequentie van de waarden. Bepalend is dus hoe diep er gegraven wordt en wat er met bestaande zomerkaden gebeurt. Integraal afgraven



kan ook gepaard gaan met verlies van aanwezige cultuurhistorische waarden, natuurwaarden en het oorspronkelijk relief van het buitendijks gebied. Een uitgekiend en doordacht ontwerp zal cruciaal zijn.

De vrijkomende klei en het zand uit de uiterwaarden kan, afhankelijk van de samenstelling en kwaliteit, voor ander gebruik worden ingezet.



2.2 Rivierverruiming buitendijks

2.2.3 Verwijderen hydraulische obstakels

Wat is een hydraulisch obstakel?

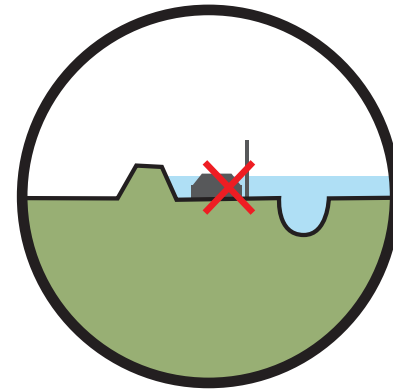
Een hydraulisch obstakel is een bouwwerk in het winterbed van de rivier dat de doorstroming van het winterbed vermindert met een hogere waterstand als gevolg. Hierbij kan gedacht worden aan bruggenhoofden, hoogwatervrije terreinen, beplanting, zomerkaden en veerstoepen.

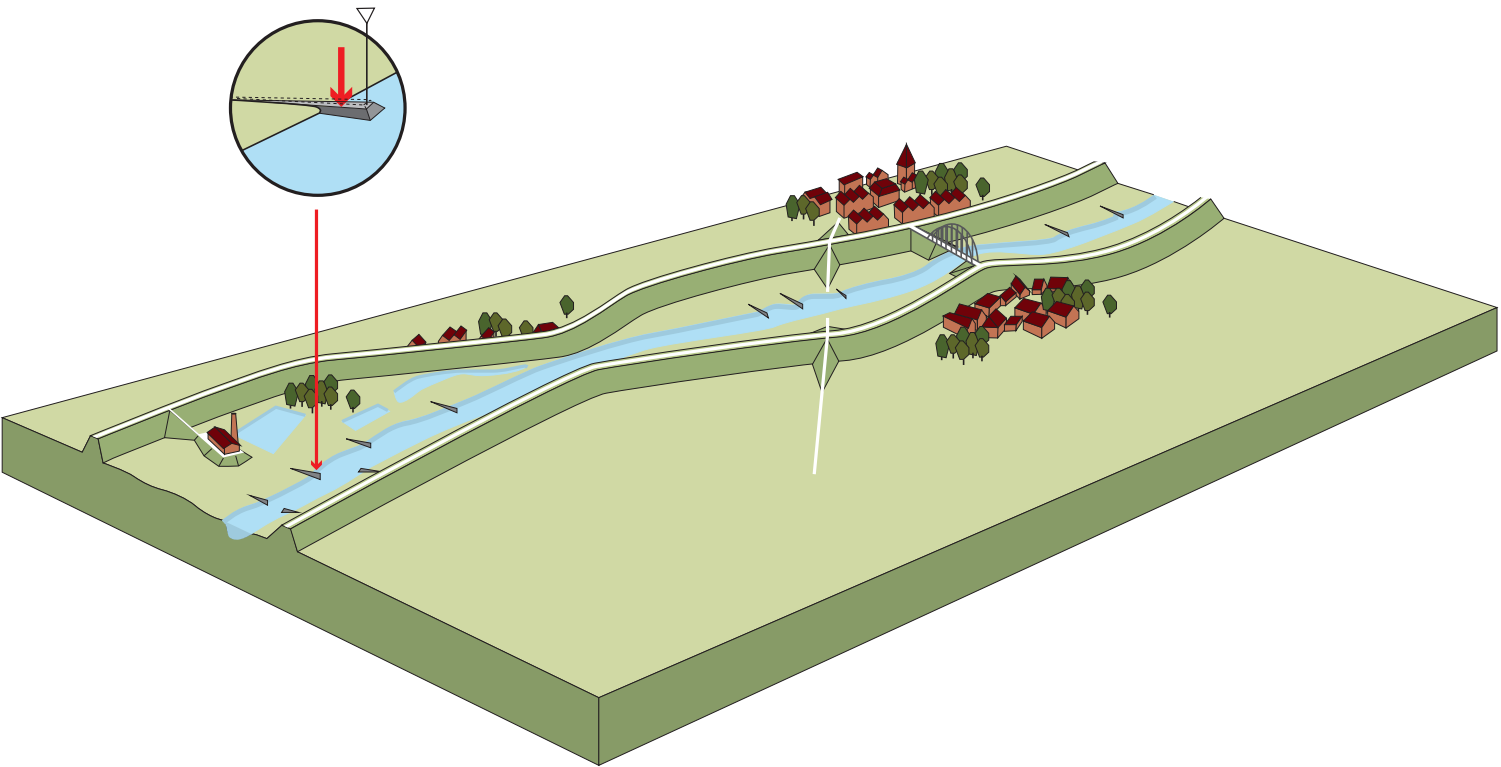
Wat gebeurt er bij verwijdering?

Als obstakels geheel worden verwijderd of aangepast bevordert dat doorstroming van hoog water in het winterbed. Maar er kunnen ook neveneffecten ontstaan, zoals plaatselijke aanzanding door wijzigingen in de stromingspatronen.

Ruimtelijke aspecten

Hydraulische obstakels vormen een gevarieerde groep. Bruggenhoofden, hoogwatervrije terreinen, kades en veerstoepen; ieder heeft een eigen voorkomen en achtergrond. Vaak vertegenwoordigen ze een hoge cultuurhistorische waarde, horen ze onlosmakelijk bij het winterbed van een rivier en zijn ze bepalend voor de herkenbaarheid van bepaalde riviertrajecten. Met het verwijderen van objecten of kades kunnen orientatie, maat en schaal van de uiterwaard afnemen. Dit betekent een verandering van de landschappelijke beleving. Soms kan verwijdering van visueel verstorende of ongewenste objecten juist een verbetering opleveren. Het is belangrijk dat de obstakels per geval worden gewaardeerd.





2.2 Rivierverruiming buitendijks

2.2.4 Kribaanpassing

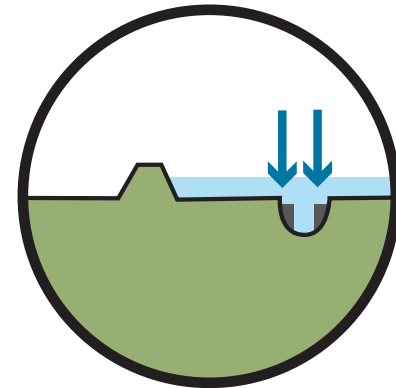
Wat is kribaanpassing?

Rivierverruiming kan worden bereikt door het aanpassen, in de meeste gevallen verlagen, of terugleggen van de kribben waar ze de afvoer van rivierwater erg afremmen. Het verlagen vindt plaats tot een bepaalde hoogte, zodat het water er vaker en gemakkelijker overheen kan stromen, met behoud van de gunstige werking van de scheepvaart. Er kan ook worden gedacht aan het vervangen van kribben door langsdammen.

Hoe werkt kribaanpassing?

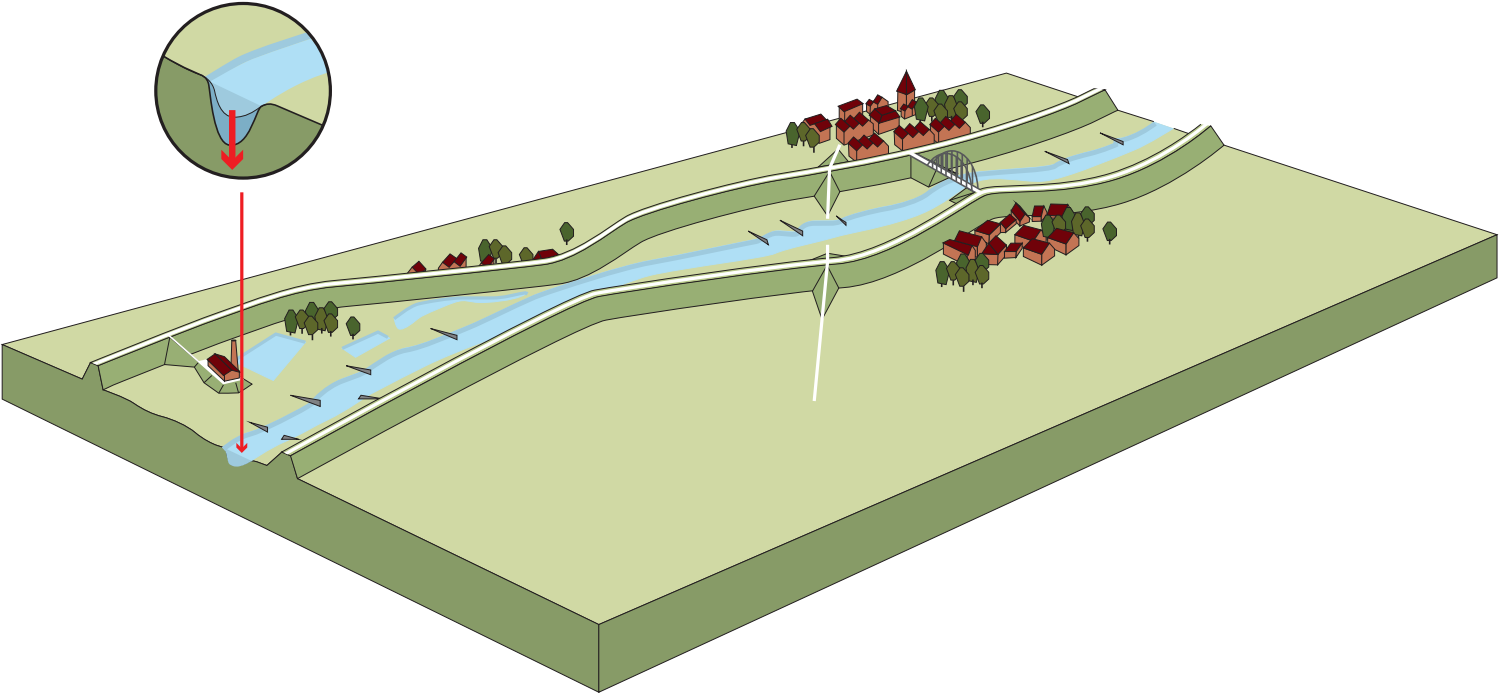
Kribben zijn aangelegd om ervoor te zorgen dat de rivier zonder voortdurend baggeren voldoende diep blijft en er geen zandbanken ontstaan. De kribben geleiden de stroom altijd naar het midden van het zomerbed. Ze staan meestal loodrecht op de oever zodat de stroom de rivier op diepte en breedte houdt. Kribben beschermen ook de oever tegen erosie. Voor langere trajecten wordt hiervoor meestal gebruik gemaakt van een langsdam of vooroeverbescherming.

Tijdens hoogwater verdwijnen de kribben geheel of gedeeltelijk onder water. Ongeveer 1/3 van het totale volume tijdens een hoogwaterafvoer stroomt over de kribben richting zee. Een verlaging van de krib vermindert de opstuwende werking bij hoogwater. Er kan relatief meer water over de kribben stromen en kan dus ook meer en sneller worden afgevoerd. Vervangen van kribben door langsdammen kan een zeker waterstandsverlagend effect hebben.



Ruimtelijke aspecten

Bij lage en middelhoge waterstanden accentueren kribben het rivierbeloop, geven ritme aan en bepalen in sterke mate de orientatie binnen het zomerbed en bepalen daardoor mede de identiteit van een riviertak of een traject. In de huidige situatie met de vastgelegde rivierloop en de scheepvaartfunctie passen kribben (in de meeste situaties) prima in het eigentijdse rivierbeeld. In een meer natuurlijke situatie van de rivier en een omgeving met meer rivierdynamiek wordt de aanwezigheid van kribben mogelijk minder vanzelfsprekend. Kribben kunnen daarentegen ook het verschil tussen cultuurlijke en natuurlijke delen binnen het winterbed accentueren. Kribben bepalen ook de aanleg en instandhouding van strandjes.



2.2 Rivierverruiming buitendijks

2.2.5 Zomerbedverdieping

Wat is zomerbedverdieping?

Zomerbedverdieping is het uitbaggeren en afvoeren van sediment uit de hoofdgeul waardoor meer water afgevoerd kan worden.

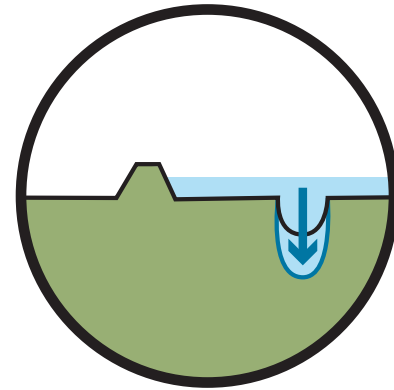
Hoe werkt zomerbedverdieping?

In het zomerbed van een rivier ligt de permanent watervoerende hoofdgeul. Deze moet diep genoeg zijn voor de scheepvaart. Door zomerbedverdieping wordt het profiel van de rivier vergroot.

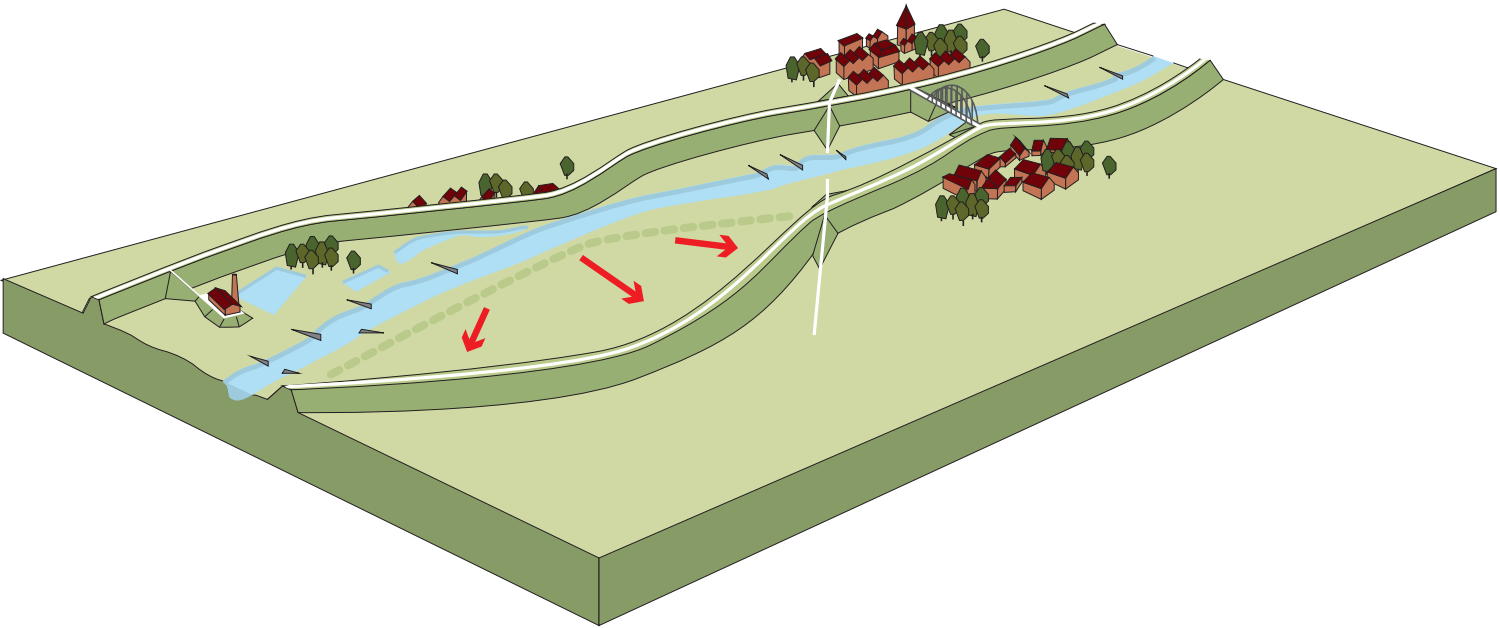
Zomerbedverdieping is te overwegen waar aanzanding plaatsvindt. De bodem van bovenstroomse riviertrajecten komt door erosie op natuurlijke wijze al wat lager te liggen, terwijl benedenstroomse trajecten juist te maken hebben met aanzanding. Deze maatregel is dus vooral te overwegen in deze benedenstroomse trajecten. Momenteel wordt daar al regelmatig gebaggerd om het zomerbed voldoende diep te houden voor de scheepvaart. Wanneer verlaging van maatgevend hoogwater wordt beoogd met zomerbedverdieping zal herhaaldelijk gebaggerd moeten worden om het effect te behouden.

Ruimtelijke aspecten

Op het eerste gezicht heeft een technische onderwateringreep als zomerbedverdieping weinig ruimtelijke aspecten. De diepte van het rivierbed is echter wel degelijk van betekenis voor het karakter van een riviertak. Het waterpeil bepaalt



voor een deel het landschapsbeeld. Zomerbedverdieping kan tot gevolg hebben dat de kribben bij laag water hoger boven het water uitsteken en hierdoor meer beeldbepalend worden. Ook kan het zicht op het zomerbed vanaf de dijken beïnvloed worden. Het proces van sedimentatie en erosie kan als gevolg van zomerbedverdieping veranderen en invloed hebben op het landschapsbeeld. Elke ingreep in het zomerbed heeft effect op het delicate evenwicht van de rivier. Zomerbedverdieping kan een negatief effect op binnendijkse kwel en piping hebben.



2.3 Rivierverruiming binnendijks

Bij binnendijkse rivierverruiming kan gedacht worden aan het terugleggen van de dijk, de aanleg van een hoogwatergeul of het inrichten van retentiegebieden.

2.3.1 Dijkteruglegging

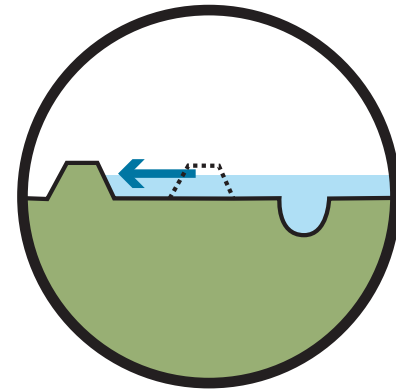
Wat is een dijkteruglegging?

De rivier kan worden verruimd door het landinwaarts verplaatsen en opnieuw bouwen van de winterdijk om zo het winterbed te verbreden. Hiermee neemt de doorstroomcapaciteit toe.

Wat is het effect van dijkteruglegging?

Door een landinwaartse dijkverlegging neemt het areaal uiterwaard toe. Een uiterwaard heeft een waterbergend vermogen en bevordert de rivierafvoer. De toegenomen breedte van het winterbed zorgt voor een minder hoge waterstand bij dezelfde hoeveelheid water. Er kan dus meer water door de rivier worden afgevoerd. Dijkteruglegging kan ook worden ingezet om in de uiterwaarden voldoende ruimte te maken voor rivierverruimende geulen.

Het verleggen van een banddijk is vooral effectief bij vernauwingen in het winterbed die opstuwing veroorzaken tot ver bovenstrooms. De gevolgen van een dijkverlegging werken relatief ver bovenstrooms door.

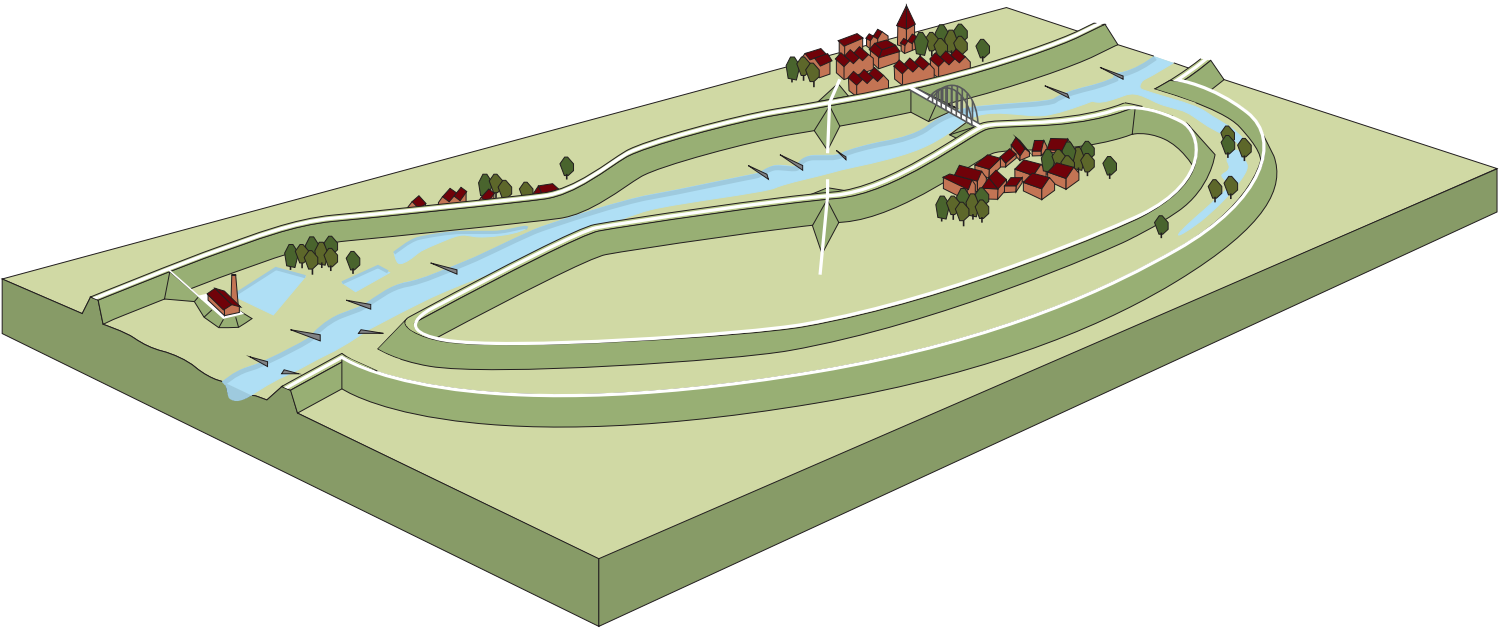


Ruimtelijke aspecten

Bij de ruimtelijke effecten van dijkterugleggingen staat een aantal vragen centraal: wat is de aard van het gebied dat aanvankelijk binnendijks lag en nu buitendijks komt te liggen, wat er gebeurt er met de oude dijk en hoe komt de nieuwe dijk te liggen en hoe wordt deze vorm gegeven.

Het voormalig binnendijksgebied wordt getransformeerd in buitendijks landschap met andere mogelijkheden voor landgebruik.

Het ligt vaak voor de hand om de oude dijk integraal te verwijderen; de essentie is immers het verbreden van het winterbed. Er zijn echter situaties voorstelbaar waar de oude dijk bijzondere waarden vertegenwoordigt. Er kan dan worden overwogen om een deel van de oude dijk te laten staan of te verlagen tot een kade omwille van de herkenbaarheid van het historisch trace.



2.3 Rivierverruiming binnendijks

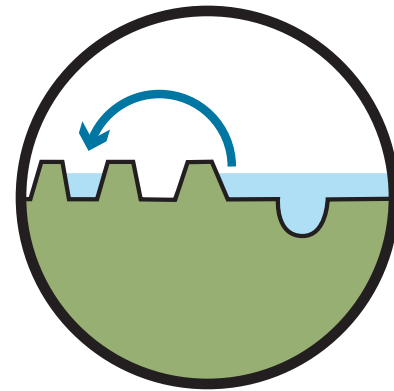
2.3.2 Hoogwatergeul

Wat is een hoogwatergeul?

Een hoogwatergeul is een nieuwe rivierloop buiten het bestaande winterbed, die met een bepaalde frequentie deel uitmaakt van het bergende en watervoerende gedeelte van een rivier en begrensd is door twee geleidedijken of hogere gronden. Een hoogwatergeul is boven- en benedenstrooms verbonden met de uiterwaarden door middel van een in- en uitlaatconstructie. Dit kan een bedienbare constructie zijn of een vaste overstroombare drempel. De hoogte van deze constructie, of het moment van inzetten van deze constructie, bepaalt met welke frequentie en hoeveel water de geul afvoert. Ook het een- of tweezijdig afsluiten van de geul met een in- of uitlaatwerk is een keuze.

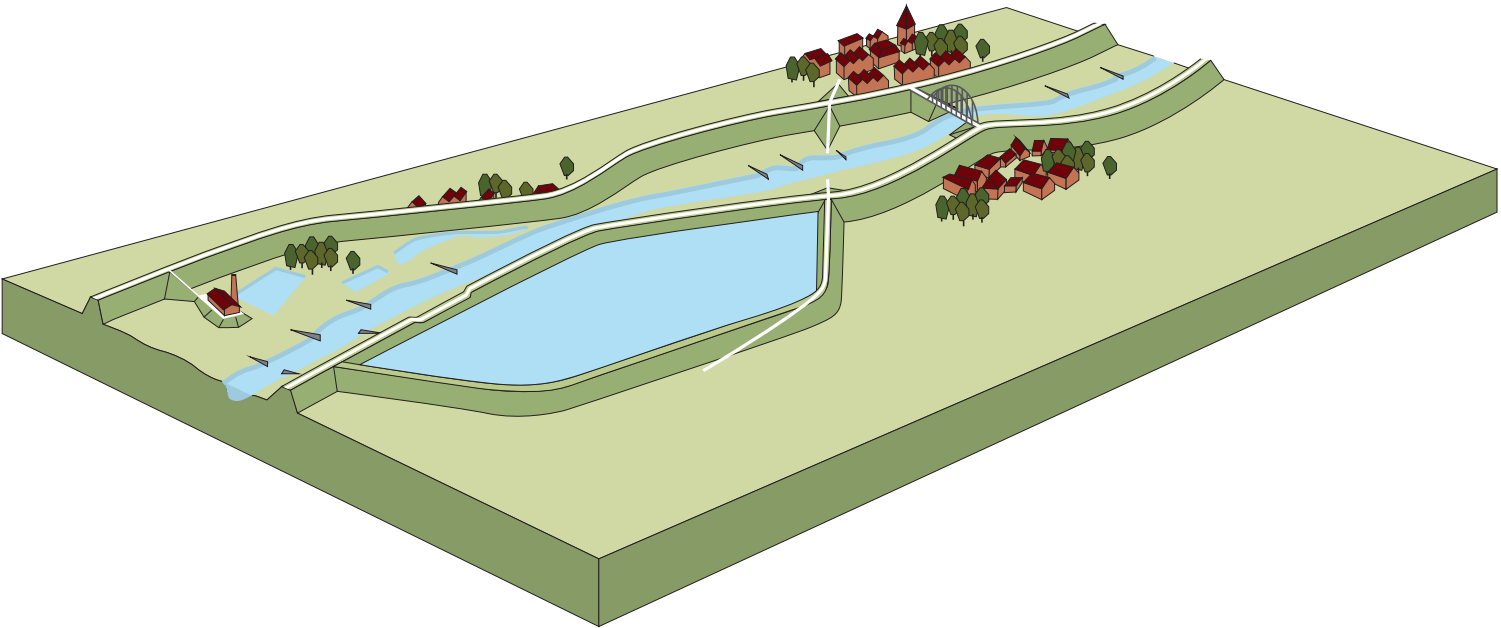
Hoe werkt een hoogwatergeul?

Wanneer er opstuwning en vertraging optreden in de hoogwaterafvoer door toedoen van een vernauwing in het doorstroomprofiel kan het aanleggen van een hoogwatergeul uitkomst bieden. De geul takt van een bestaande rivierloop af en staat benedenstrooms weer in verbinding met deze of een andere rivier. De hoogte van een eventuele overlaat bepaalt wanneer de groene rivier meestroomt.



Ruimtelijke aspecten

Aanleg van een hoogwatergeul is een grote transformatie van het binnendijks landschap. Er is ruimte nodig voor twee geleidedijken, een in- en uitlaatopening in de bestaande winterdijk en ruimte voor het water. Ook de landinrichting van het omliggend binnendijks landschap zal opnieuw bezien moeten worden. De ruimtelijke uitwerking van een hoogwatergeul hangt sterk af van de overstromingsfrequentie en het al dan niet aanwezig zijn van permanent water in de geul. Dit is bepalend voor een groene of blauwe inrichting. Beide vormen van inrichting kennen een eigen ruimtelijke dynamiek en mogelijkheden. Bij aanleg van een hoogwatergeul is men gebaat bij een gebied waar weinig ruimtelijke functies een plaats hebben om de schade en risico's bij hoogwater zo beperkt mogelijk te houden. Landbouw kan een rendabele vorm van grondgebruik in een groene geul zijn. Een blauwe, of groen-blauwe geul biedt meekoppelkansen voor natuur en recreatief gebruik.



2.3 Rivierverruiming binnendijks

2.3.3 Retentie

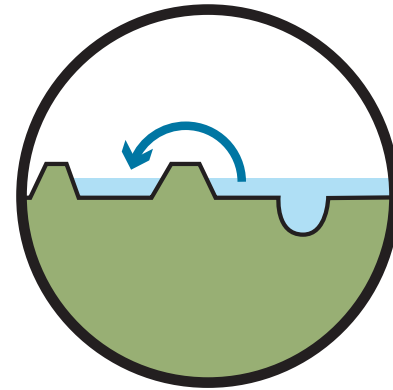
Wat is een retentiegebied?

Retentie is het doelbewust en reguleerbaar aftopen van een extreme hoogwatergolf door het inlaten van water in een bergingsgebied waardoor stroomafwaarts een lagere waterstand optreedt.

Hoe werkt een retentiegebied?

Een retentiegebied vergroot de bergingscapaciteit van het riviersysteem bij hoogwater en verlaagt de waterstanden benedenstrooms.

Voor een optimaal effect moet retentie zoveel mogelijk bovenstrooms in de riviertak worden gebruikt. Het water dat dan aan de rivier wordt onttrokken en tijdelijk in het retentiegebied geparkeerd wordt, hoeft op dat moment niet langs het hele riviertraject afgevoerd te worden. Met als gevolg dat de hoogwaterpiek hierdoor afgetopt wordt. Wanneer een (extreem) hoge afvoergolf nadert, wordt op zeker moment het water in de retentiegebieden gelaten via een overlaat. Het moment van inlaten is cruciaal. Is dit te vroeg dan is het bekken al vol voordat de eigenlijke piekafvoer is gearriveerd. Het retentiegebied kan geen water meer opnemen en de afvoerpiek loopt 'ongehinderd' door. Als de retentiegebieden te laat worden ingezet, is de hoogwaterpiek al gepasseerd. Een retentiegebied kan bovendien maar 1x per hoogwater worden gebruikt en daarin schuilt een zeker risico.



Ruimtelijke aspecten

Retentiegebieden zijn grote aaneengesloten gebieden waar voor korte of langere tijd rivierwater kan worden geborgen. Kenmerkende inrichtingselementen zijn een dijkkring (behalve wanneer het gebied grenst aan hogere gronden), een inlaatwerk en een uitlaatwerk. Uit veiligheids-overwegingen kan het zinvol zijn om hoogwater-vluchtplaatsen voor mens en dier aan te leggen. Meestal vraagt de aanleg van een retentiegebied ook om herziening van wegen en watersysteem. Voor de inrichting van het gebied zelf zijn er twee uitersten: een groen retentiegebied met zeer lage overstromingsfrequentie en overwegend handhaving van bestaand ruimtegebruik en een blauw retentiegebied met een hoge overstromingsfrequentie en bijbehorende aanpassing van het ruimtegebruik.

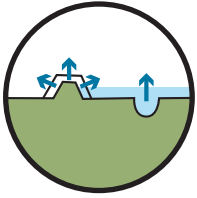
3.

INVENTARISATIE OPLOSSINGEN

Oogst van gebiedsgerichte oplossingsrichtingen uit het participatieproces en eerdere studies.



traject dijkversterking Tiel-Waardenburg aan de noordzijde van de Waal



3.1 Dijkversterking Tiel-Waardenburg

De waterveiligheidsopgave kan worden opgelost met dijkversterking, door het ophogen en sterker maken van de bestaande Waaldijk. De MIRT-verkenning onderzoekt de meerwaarde van een eventueel samenspel met rivierverruiming. Deze paragraaf bevat een korte samenvatting van de dijkversterkingsopgave. Meer informatie is te vinden in het ruimtelijk kwaliteitskader Tiel-Waardenburg.

Opgave

Het dijktraject Tiel-Waardenburg is afgekeurd op hoogte, stabiliteit en piping. In het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma moet de dijk versterkt worden. Dijken kunnen om verschillende redenen bezwijken. Deze redenen noemen we faalmechanismen. Faalmechanismen die in het rivierengebied voorkomen zijn:

Overloop

De dijk kan falen door water dat over de te lage dijk het binnendijks landschap in stroomt.

Overslag

De dijk kan worden beschadigd en falen door golven die bij veel wind over de dijk slaan.

Macro-instabiliteit binnenwaarts

De dijk kan aan de landzijde afschuiven (in elkaar zakken) door een te hoge druk in het grondwater onder en achter de dijk.

Macro-instabiliteit buitenwaarts

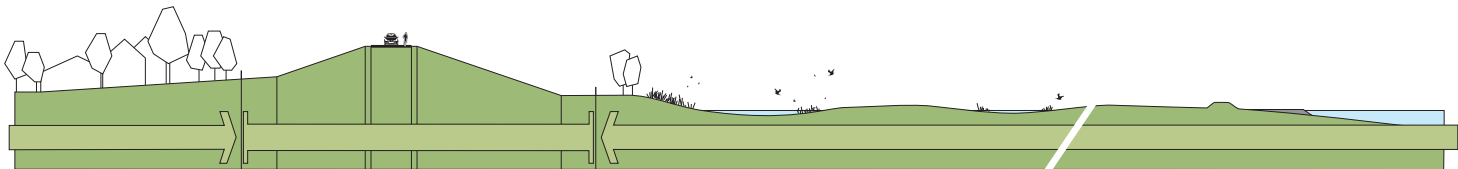
De dijk kan bij een dalende waterstand aan de rivierzijde afschuiven door een te hoge waterdruk in de dijk, na hoogwater en/of bij veel regen.

Micro-instabiliteit

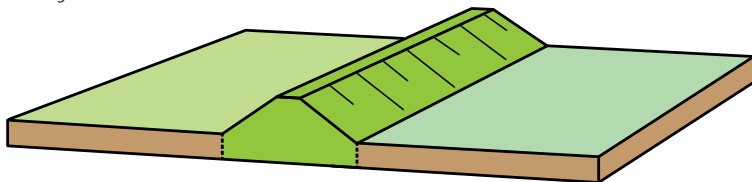
De beschermende grasmatten of stenen bekleding kan beschadigd raken door waterdruk of activiteiten, waardoor de dijk kwetsbaar wordt voor water en wind.

Piping

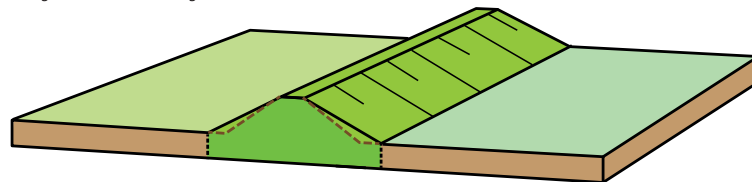
Hoge waterstanden kunnen sterke kwelstromen veroorzaken die het zand onder de dijk wegspoelen of de ondergrond dusdanig verweken dat de dijk afschuift en inzakt.



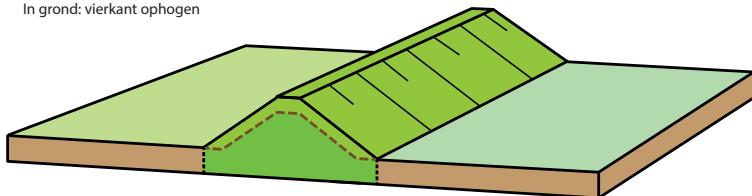
huidige situatie



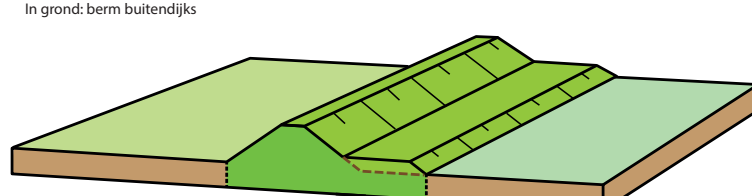
In grond: taludverflauwing



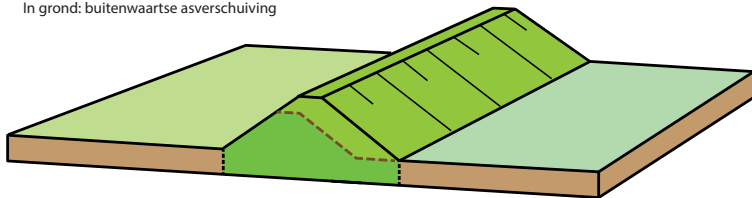
In grond: vierkant ophogen



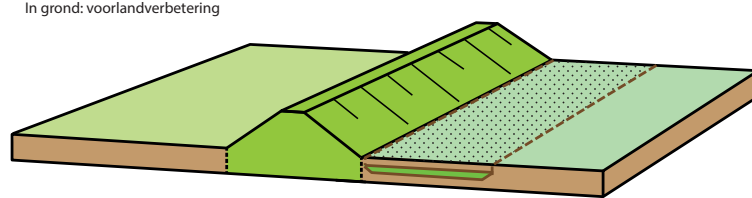
In grond: berm buitendijks



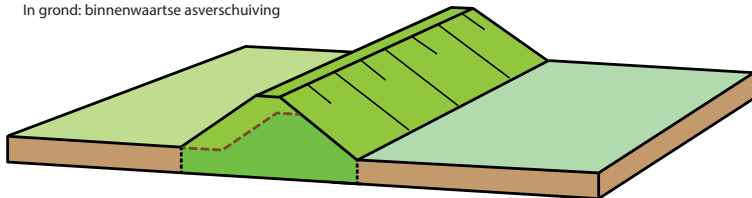
In grond: buitenwaartse asverschuiving



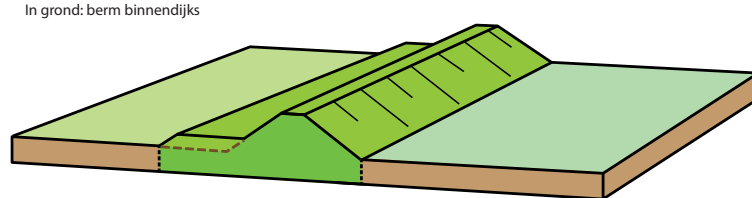
In grond: voorlandverbetering



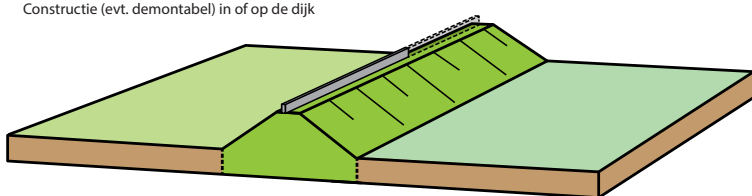
In grond: binnenwaartse asverschuiving



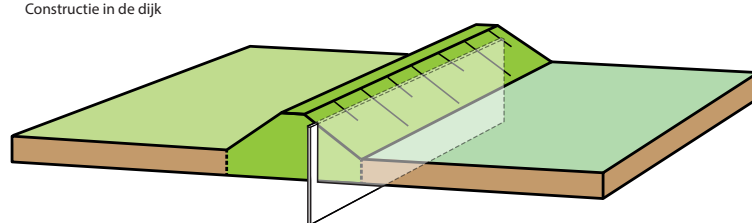
In grond: berm binnendijks



Constructie (evt. demontabel) in of op de dijk



Constructie in de dijk



Mogelijke dijkversterkingsmaatregelen

Om de faalmechanismen op te lossen zijn verschillende dijkversterkingsmaatregelen denkbaar, zowel in grond als door middel van constructies. Afbeelding hiernaast geeft diverse opties weer voor de hoogte- en stabiliteits- en pipingopgave weer.

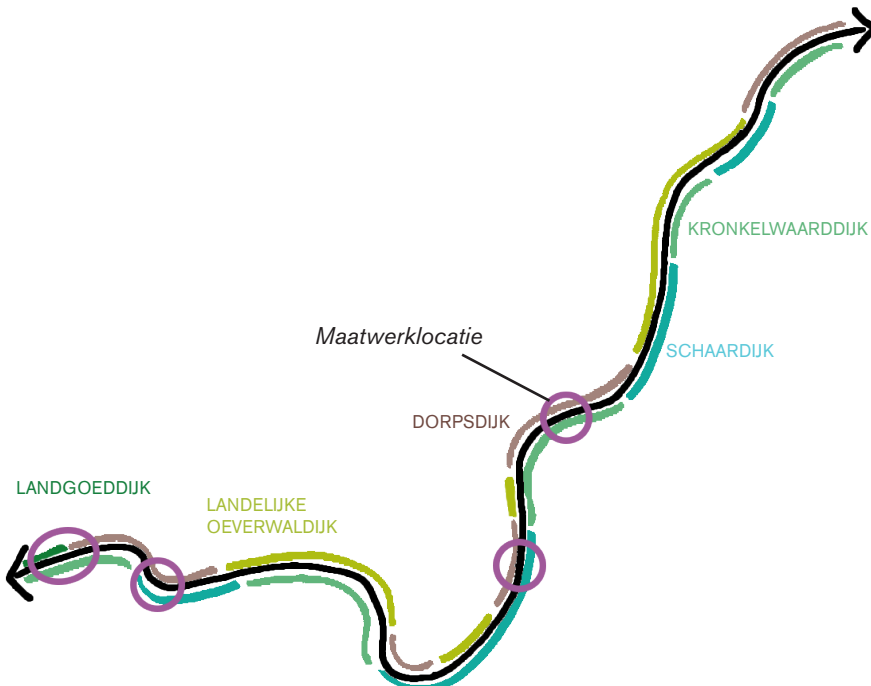
Dijkversterking met grond is de meest gangbare, en vaak meest duurzame oplossing. Dit kan landinwaarts of rivierwaarts afhankelijk van het probleem en de beschikbare ruimte. Er kan ook

gedacht worden aan inzet van constructies zoals damwanden, waterontspanners, palenwanden, zanddicht geotextiel, diepwandpalen en dijkvernageling. Soms is het mogelijk huizen op te vijzelen om ruimte voor versterking in grond te creëren. De website www.dijkverbetering.waterschaprivierenland.nl geeft nadere uitleg over deze technieken.

Ruimtelijke kwaliteit

Het huidige landschap bezit hoge landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Het is belangrijk dat de dijkversterking oplossingen ontwikkelt die niet alleen technisch werken, maar ook waarde toevoegen en zo het gebied zowel waterveilig als interessanter maken om te wonen, werken en vertoeven. 'Behoud door ontwikkeling' is het motto.

Passende omgangsvormen met de kernkwaliteiten van het landschap staan omschreven in het ruimtelijk kwaliteitskader Tiel-Waardenburg. In essentie gaat het om drie leidende principes: 1. dijk als herkenbaar element, eenheid en verscheidenheid, 2. het gevarieerde landschap van de dijkzone is behouden en versterkt en 'raakt' de dijk en 3. de dijk als as voor ontwikkeling.





traject van dijkversterking Tiel-Waardenburg

3.2 Alleen dijkversterking, geen ophoging

Onderzoeksvraag m.b.t. nut en noodzaak van waterveiligheidsmaatregelen (uitgezonderd zwakke plekken in de dijk), ingediend in de MIRT-verkenning door dhr. L. de Jel uit Varik.

Citaat dhr. L. de Jel:

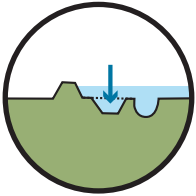
“Het achterwege laten van dijkverhoging, binnendijkse en buitendijkse maatregelen, en baggeren van de rivier. Alleen versterking van eventuele zwakke plekken.

Motivatie: het wetenschappelijk onderzoek van de WUR toont aan dat het, zolang de situatie rond de Rijn in Duitsland niet verandert, onmogelijk is dat er 18.000 m³/s bij Lobith binnen kan komen. Er is geen onderbouwing van de genoemde 18.000 m³ en die komt waarschijnlijk niet. Bij ca. 14.000 m³ stroomt de rivier over (of door) de dijken het Duitse en Nederlandse land in. De huidige situatie rond de Rijntakken in Nederland zou veiligheid moeten bieden voor 16.000 m³, ruim voldoende dus.

Als dit verhaal klopt (nader te onderzoeken) betekent dat dat geen van de tot nu toe voorgestelde riviermaatregelen noodzakelijk is voor de veiligheid. Pas als de situatie in Duitsland verandert en het wel mogelijk wordt dat bij Lobith 18.000 m³ binnenkomt, komen de bekende alternatieven in beeld.”



schematische weergave van aanleg en optimalisatie van geulen in de uiterwaarden



3.3 Geulen in uiterwaarden

Het volledig buitendijks oplossen van de waterveiligheidsopgave wordt als oplossingsrichting gezien, om zo de binnendijkse waarden te sparen. Hierbij kan gedacht worden aan aanleg en optimalisatie van geulen in de uiterwaarden tussen Tiel en Waardenburg.

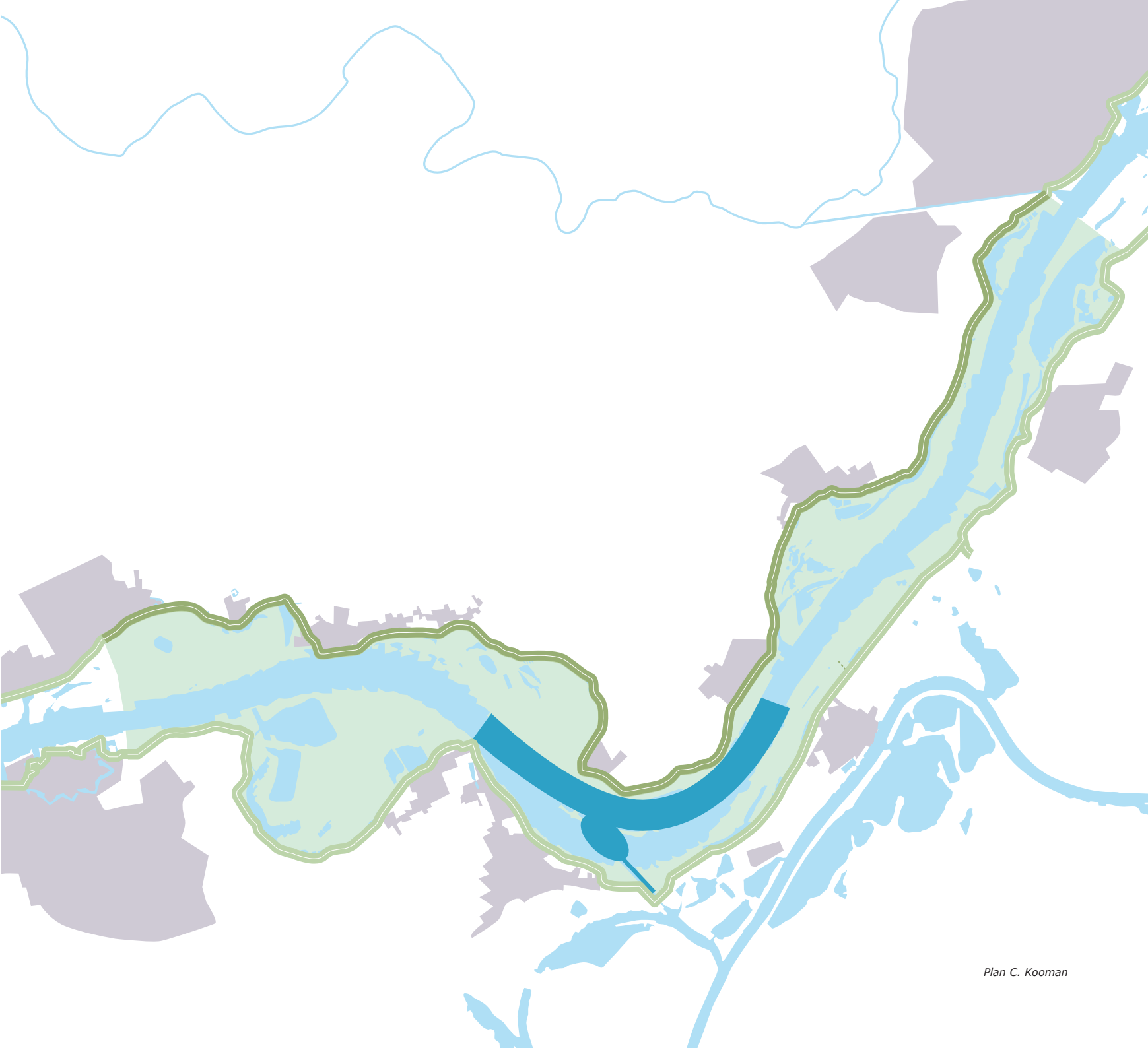
In het plangebied liggen de Stiftsche Waard, de Heesseltsche Uiterwaarden, de Rijswaard, de uiterwaarden bij Wamel, Dreumel en Heerewaarden en de Hurwenensche Uiterwaard. In een aantal uiterwaarden zijn al nieuwe geulen gegraven, in een aantal nog niet. Nader onderzoek wordt bepleit.

In het Maatregelenboek Voorkeursstrategie Waal en Merwedens is een aantal van deze uiterwaardvergravingen opgenomen.

Ook voor het Plan van de Vereniging Waalzinnig (3.13) vormt de aanleg grote, lange geulen in de uiterwaarden een belangrijke basis.

Citaat dhr. Jonkers (Neerijnen):

“De strangen van de Waal in de uiterwaarden bij Neerijnen werden in het verleden uitgebaggerd. Deze oude Waalarmen waren toen nog circa zes meter diep. Nu zijn deze strangen zover dichtgeslibd dat zelfs een reiger als die in de strang staat het lijf droog houdt. Uitbaggeren dus. En als deze dan samen met de visput van Opijnen weer verbonden wordt met de Waal, als een soort nevengeul, dan creëert men een waterbergend vermogen gelijk aan een eventuele nevengeul bij Varik. Die dus dan volstrekt overbodig is. Bijkomend voordeel zou kunnen zijn dat men van de Rijswaard een soort gelijk iets als de Blauwe Kamer bij Rhenen zou kunnen maken hetgeen een toeristische oppepper van de regio zou kunnen betekenen.”

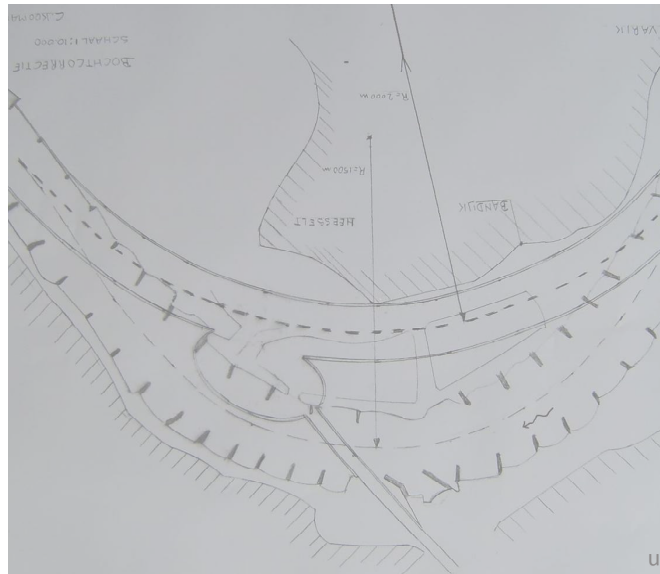


3.4 Plan Kooman

Als zienswijze op de ontwerp-structuurvisie Waal-Weelde West is het Plan C. Kooman aangedragen als alternatief voor een hoogwatergeul bij Varik-Heesselt.

Bochtafsnijding Waal en dijkeruglegging bij Heesselt

Voorgesteld is om de rivierbocht bij Heesselt te verruimen door de uiterwaarden langs de dijk bij Heesselt uit te graven en het bevaarbaar stroomgebied van de Waal in noordelijke richting te verleggen. Op deze manier zijn waterstanden bovenstrooms te verlagen. Bij dit alternatief worden de Heesseltsche Uiterwaarden opnieuw ingericht.



Daarbij wordt ter plaatse van de aanwezige zandwinplassen en insteekhaven een ondiepere nevengeul aangelegd.

Citaat dhr. C. Kooman (Opijnen):

HOOGWATERPROBLEMATIEK DE WAALBOCHT BIJ VARIK-HEESSELT

Diverse oplossingsvarianten nader bekeken inclusief een beschouwing van het risico voor de bewoners van genoemde dorpen en de presentatie van een nieuwe variant.

C. Kooman, Opijnen, 18 april 2014

Hoogwaterproblematiek Varik-Heesselt

I Overzicht rivierprogramma's

Op het gebied van de 'waterveiligheid' lopen er momenteel vier programma's. Ze spelen alle vier een rol bij de in deze notitie behandelde problematiek. Het gaat om de volgende programma's:

- Ruimte voor de Rivier. Dit programma wordt noodzakelijk geacht om de stijging van de maatgevende Rijnaafvoer te Lobith van 15.000m³/s naar 16.000m³/s het hoofd te kunnen bieden. Het programma is in uitvoering en moet in 2015 zijn afgerond. Het staat onder leiding van de programma-directie Ruimte voor de Rivier van de Rijkswaterstaat.

Het project wordt gepresenteerd als een trendbreuk in het beleid. Niet meer ter verhoging van het veiligheidsniveau automatisch de dijken

verhogen maar door ruimte scheppende maatregelen de waterstanden verlagen die optreden in het geval van extreme rivierafvoeren. Het programma is gebaseerd op de planologische kernbeslissing Ruimte voor de Rivier, vastgesteld op 19 december 2006. Het omvat een groot aantal maatregelen die variëren van kribverlaging, uiterwaardvergraving, aanleg hoogwatergeulen en dijkverlegging tot dijkversterking.

Een punt van zorg is de nauwkeurigheid waarmee het effect van de waterstandsverlagende maatregelen wordt gepresenteerd. Het gaat in de meeste gevallen om zeer kleine bedragen die in cm's worden weergegeven en die met behulp van computermodellen zijn berekend. Ondanks het geavanceerde karakter van deze modellen wordt de rivier er geschematiseerd en dus vereenvoudigd in weergegeven. Als bij een waterstandsverhoging van vele meters als uitkomst van de berekeningen geconstateerd wordt dat een bepaalde maatregel een waterstandsverlaging oplevert van 5 of 10 cm dan roept dat toch wel vragen op. Een tweede punt van zorg is het ontbreken van informatie over de effecten van de weerstandsverlagende en dus 'rivierversnellende' maatregelen op resterende knelpunten zoals bijvoorbeeld de vernauwing in de Waal ter hoogte van Zaltbommel. Is er bij dergelijke knelpunten geen sprake van een verhoogd risico?

• **Het nieuwe Hoogwaterbeschermingsprogramma** (nHWBP).

Dit programma is een onderdeel van het nationale Deltaprogramma. Het nHWBP is gericht op het in orde maken van de in 2011 afgekeurde wa-

terkeringen (dijken en waterkerende kunstwerken zoals sluizen en stuwen). Door het Rijk en de waterschappen zijn hiertoe afspraken gemaakt die zijn vastgelegd in een bestuursakkoord. Het Rijk en de waterschappen zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen aan 731 km primaire waterkeringen en 238 waterkerende kunstwerken.

De waterschappen in het rivierengebied zijn verantwoordelijk voor het nadere onderzoek naar en de verbetering van de geconstateerde tekortkomingen aan de rivierdijken. Het gaat hierbij o.a. om het volgende:

Afgekeurde dijken:

- o Krimpener en Lopikerwaarden
- o Grote dijkvakken Alblasserwaard - Aandachtsgebied piping:
- o Hele Betuwe
- o Bijna alle dijkvakken langs Rijntakken en de bedijkte Maas en Bergse Maas

Aandachtsgebied piping en afgekeurde dijken

- o Lange Waaldijkvakken Betuwe
 - o Dijkvakken Neder-Rijn/Lek Betuwe
- Dijkversterking vraagt 'horizontale ruimte', zeg maar het vergroten van het ruimtebeslag voor de voet van de dijk. Vooral voor het aanleggen van bermen om 'piping' te voorkomen, kan langs sommige rivieren veel ruimte nodig zijn (soms tot circa 100 meter). Er wordt in principe uitgegaan van ruimte aan de binnenzijde van de dijken. Het ruimtebeslag voor de Waaldijken van de Betuwe bedraagt:

- Gorinchem-Neerijnen 20-50 m.
- Neerijnen-Heesselt meer dan 50 m.

- Heesselt-Ochten 20-50 m.
- Ochten-Pannerdensche Kop meer dan 50 m.

In de periode 2014 – 2019 wordt door de waterschappen begonnen met de uitvoering van een groot aantal verbeteringsprojecten. Bovendien worden er, zoals vermeld in het nHWBP, drie 'projectover- stijgende verkenningen' uitgevoerd. Een daarvan betreft 'piping' van groot belang voor het rivierengebied.

• Deltaprogramma, deelprogramma rivieren.

Het Deltaprogramma (DP) heeft een wettelijke basis in de Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Deze wet is sinds 1 januari 2012 van kracht. Het programma heeft een nationale reikwijdte en dient gerealiseerd te worden door onder- linge samenwerking van rijksoverheid, provincies, waterschappen en gemeenten, met ondersteu- ning van wetenschappelijke instituten en in overleg met maatschappelijke organisaties, het be- drijfsleven en burgers. De regie wordt gevoerd door een door de regering benoemde Deltacommissaris die jaarlijks een Deltaprogramma opstelt dat bij de begroting van Infrastructuur en Milieu op Prinsjesdag bij de Tweede Kamer wordt ingediend. Centraal in het Deltaprogramma 2014 staat de nieuwe normering voor de waterveiligheid. Deze is gebaseerd op een risicobepaling waarbij de kans op en het gevolg van een overstroming niet mag leiden tot een hogere kans op overlijden dan 1 : 100.000 per jaar. Het Deltaprogramma bestaat uit een vrij groot aantal deelprogramma's waarvan het deelprogramma of Deltaprogramma Rivieren in het kader van deze notitie van belang is. Het rivierenge-

bied is weer onderverdeeld in diverse regio's. Het programma staat onder leiding van een programmadirecteur van het ministerie van Infrastructuur en Milieu en wordt ondersteund door het programmabureau Rivieren.

Voor iedere regio zijn twee kansrijke strategieën uitgewerkt: Doe meer met Dijken en Ruimte voor de Rivier-plus. Uitgangspunt is een maatgevende Rijnafvoer te Lobith van 18.000m³/s met een kans van optreden van 1/1250 per jaar. Volgens het Deltaprogramma 2014 | Bijlage A4 blz. 19, moet voor het jaar 2100, als gevolg van klimaatverandering, rekening worden gehouden met een verhoging van de maximale waterstand in de Waal en Merwedese van 60 tot 80 cm. Voor 2050 is dat ongeveer de helft.

Opmerking: de maatgevende afvoer (MHW) van 18.000m³/s is een verhoging van het thans geldende MHW van 16.000 m³/s. Deze verhoging werd nodig geoordeeld in verband met de verwachte sterke toename van de neerslag in het Rijnstroomgebied als gevolg van de klimaatverandering. Dit MHW van 18.000 m³/s is door wetenschappelijke onderzoekers geadviseerd en door de politiek bekrachtigd. Dit MHW geldt als de lange termijn ontwerprandvoorwaarde voor de veiligheid van de gebieden grenzend aan de Rijn en de Rijntakken.

o Doe meer met dijken:

Deze strategie bestaat uit de toepassing van hogere en sterkere dijken als oplossing voor de waterveiligheidsopgave en het oplossen van piping. De maatgevende afvoer zal hogere waterstanden veroorzaken dan in de strategie Ruimte voor de

Rivier-plus. Technisch gezien zijn alle opgaven voor waterveiligheid met de strategie Doe meer met Dijken op te lossen.

o Ruimte voor de Rivier plus:

Bij deze strategie ligt de nadruk op maatregelen die bewerk- stellen dat de waterstand minder snel stijgt als de rivierafvoer toeneemt dan in een situatie met verhoogde dijken. Ruimte voor de Rivier plus geeft meer mogelijkheden voor natuurontwikkeling, recreatie, enz. Deze strategie is echter niet overal toepasbaar omdat de benodigde ruimte ontbreekt en bovendien niet in alle gevallen voldoende waterstandsverlaging oplevert zodat er aanvullend overgegaan moet worden tot versterking van de dijken.

In het Deltaprogramma 2014, bijlage A4, pag 11, wordt opgemerkt: 'Vooralsnog zijn de investeringskosten van ruimtelijke maatregelen aanmerkelijk hoger dan die voor dijverbetering en -versterking.' En bovendien: 'Rivierverruimende maatregelen kunnen tot ongewenste neveneffecten op de riviermorfologie leiden met eventuele scheepvaartknelpunten tot gevolg.' Tenslotte wordt opgemerkt dat de problematiek van afgekeurde dijken en 'piping' ook in deze strategie dijkversterking onontkoombaar maakt.

Programma Waalweelde.

In dit programma werken diverse betrokken partijen samen onder regie van de provincie Gelderland met als doel 'om de Waal en zijn omgeving mooier, veiliger, natuurlijker en economisch sterker te maken.' Waalweelde bestaat uit drie

onderdelen: West, Midden en Oost.

Volgens de startnotitie structuurvisie wordt met Waalweelde een integrale gebiedsontwikkeling beoogd ter weerszijden van de Waal. Het is de bedoeling aan te haken bij het Deltaprogramma ri- vieren waarbij vooral de strategie Ruimte voor de Rivier plus mogelijkheden biedt voor aanvullende ontwikkelingen. Men spreekt in zo'n geval van 'meekoppelen'.

De Hoogwatergeul bij Varik is in Waalweelde West een markant voorbeeld van een project dat een relatief grote bijdrage levert aan de vergroting van de afvoercapaciteit van de Waal en daarnaast, volgens de provincie, mogelijkheden biedt voor gebiedsontwikkeling.

II Aanpak hoogwaterprobleem op het traject Varik-Heesselt

De Waalbocht bij St. Andries (zie situatie pag. 8) is een van de scherpste bochten in de rivier. De bochtstraal is niet veel groter dan 1500 m. Bovendien is het winterbed ter plaatse betrekkelijk smal; de breedte van bandijk tot bandijk varieert van 900 m tot 1100 m. Beide omstandigheden zijn weerstand verhogende factoren die er voor zorgen dat het water wordt opgestuwd, wat vooral merkbaar is bij hoge afvoeren. Opstuw- ing betekent een verhoging van de waterstand ter plaatse van de bocht en, over een beperkte afstand, stroomopwaarts ervan.

Een probleem van geheel andere aard betreft de scheepvaart. In een bocht vaart een schip met een drifthoek waardoor het een grotere breedte benut dan bij rechtuit varen. Vooral bij lange schepen of duwstellen kan dat extra breedtebe-

slag aanzienlijk zijn. Bovendien veroorzaakt het stroombeeld in een bocht aanzanding aan de binnenzijde waardoor de vaargeul wordt versmald. In de bocht van St. Andries is de beperking van de geulbreedte aangegeven met behulp van vaarweg betonning.

Er zijn verschillende oplossingen mogelijk om de nagestreefde veiligheid bij het optreden van de maatgevende Rijnafoer te bewerkstelligen. Of een bepaalde oplossing voldoende is hangt af van de gekozen maatgevende afvoer. Enkele opmerkingen vooraf:

- Het project Ruimte voor de rivier levert maar een vrij kleine bijdrage aan de waterstandsverlaging bij hoge afvoeren.
- Bij een maatgevende Rijnafoer van 18.000 m³/s, die in 2100 zou optreden als de klimaatverandering inderdaad leidt tot zware en langdurige neerslag in het Rijnstroomgebied, is elke oplossing, afgezien van dijkverhoging en –verzwaring, onvoldoende en dienen de dijken alsnog verder te worden versterkt. In DP2014 Bijlage A4, pag. 10, wordt als klimaatopgave een waterstandsverhoging vermeld van 70 tot 85 cm op het Waaltraject Zaltbommel – Tiel. De Hoogwatergeul zou bij het MHW van 18.000 m³/s een waterstandsverlaging opleveren van ongeveer 50 cm.
- Het nieuwe Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt met voorrang uitgevoerd dus los van andere oplossingen in het kader van Ruimte voor de rivier en het Deltaprogramma Rivieren met inbegrip van Waalweelde.

Oplossingsvarianten:

1) Dijkverbetering

Deze variant, verhoging en versterking van de dijken, biedt een afdoende oplossing met het oog op de veiligheid tegen overstromingen, ook bij de hoogste maatgevende Rijnafoer van 18.000 m³/s. Een voordeel van deze variant is dat hij grotendeels samen zou kunnen vallen met de versterking van de afgekeurde dijken en de maatregelen tegen piping uit het nHWBP. Een tweede voordeel is het relatief lage kostenniveau. Een nadeel is dat er minder mogelijkheden zijn voor de uitvoering van nevenprogramma's zoals die genoemd worden in het provinciale programma Waalweelde.

2) Hoogwatergeul Varik-Heesselt

De provincie Gelderland is een groot voorstander van een geul ten noorden van de genoemde dorpen. De provincie gewaagt zelfs van een parelproject. Parels zijn gebiedsprojecten die op korte termijn (vóór 2030) al een bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van waterveiligheid, kosteneffectief zijn, draagvlak hebben en gekoppeld kunnen worden aan andere doelen, zoals natuur en recreatie. Voor de belanghebbende burger is het echter moeilijk om goed zicht te krijgen op de consequenties omdat deze variant zoveel subvarianten kent.

Een aantal voorbeelden:

a) Een open blauwe geul. Dit is een geul die zowel aan de bovenstroomse als aan de benedenstroomse kant in open verbinding staat met de

rivier. Als het huidige maaiveld de bodem wordt van de geul zal deze het grootste deel van het jaar droog staan en slechts enkele malen per jaar rivierwater afvoeren. Alleen als de geul duidelijk meer dan 2,5 m wordt uitgebag-gerd zal er het grootste deel van het jaar water door stromen. Op grond van een ruwe schat-ting kan worden gesteld dat het baggerwerk meer dan 5 mln. m³ zal bedragen.

Een open blauwe geul is echter uit rivierkundig oogpunt een onding. Elke keer als deze een groot deel van het rivierdebiet aan de rivier onttrekt ontstaan er aanzandingsproblemen direct benedenstrooms van het splitsingspunt wat grote bezwaren oplevert voor de scheepvaart.

b) Een blauwe geul met een bovenstroomse dam. De geul is open aan de benedenstroomse kant en zal van daaruit vol water lopen als het rivierpeil ter plaatse boven de NAP+4m komt. Ook voor deze subvariant geldt dat de geul het grootste deel van het jaar droog zal staan. Voor het functioneren van de geul is de hoogte van de bovenstroomse dam cruciaal. Hoe hoger de dam des te geringer de overstromingsfrequentie. Bij een lage overstromingsfrequentie, dus bij een fors hoogwater, zijn de rivierkundige problemen beter behapbaar. Echter bij een hoge dam moet de instroomopening veel breder worden dan de geul wil deze effectief kunnen bijdragen aan het verwerken van de rivierafvoer.

Deze subvariant is ook mogelijk met een **benedenstroomse dam**. De bovenstroomse kant blijft open. Hierbij kan worden geprofiteerd van de hogere waterstand aan de bovenkant waardoor eventueel te baggeren hoeveelheden worden

gereduceerd.

c) Een groene geul. Deze is aan de bovenstroomse en benedenstroomse kant afgedamd en zal alleen water bevatten als de eerstgenoemde afsluitdam overstroomd. De benedenstroomse dam moet voorzien worden van een uitwateringssluis. Voor de effectiviteit van de geul geldt hetzelfde als voor de blauwe geul.

Als gekozen wordt voor relatief hoge dammen, b.v. met een overstromingskans van 1/100 per jaar, dan kan het zomaar dat mensen de groene geul nooit of zeer zelden in bedrijf zullen zien. Wel moet er rekening worden gehouden met kwelwater tijdens hoogwaterperioden. Wordt gekozen voor relatief lage dammen, b.v. met een overstromingsfrequentie van gemiddeld een maal in de vier of vijf jaar, dan kan het hiervoor geschetste rivierkundige probleem zich gaan voordoen.

De meerwaarde van een groene geul met betrekking tot nevenontwikkelingen lijkt gering.

Verhoogd risico voor de inwoners van Varik en Heesselt

In het Deltaprogramma 2014, getiteld Werk aan de Delta, is gekozen voor een risicobenadering voor de waterveiligheid. Het gaat hierbij niet meer om de vroegere benadering dat een overstroming in het gehele gebied achter de dijk dezelfde gevolgen heeft. De kans op een overstroming was bij deze benadering dominant. In de moderne benadering wordt uitgegaan van een overstromingsrisico dat gelijk is aan het product van de overstromingskans en het gevolg van de overstroming, waarbij dit laatste een combinatie

is van het aantal menselijke slachtoffers en de economische schade. Uitgegaan wordt van een kans op overlijden van een persoon ten gevolge van een overstroming van 1 : 100.000 per jaar. Kunnen er bij een overstroming door bepaalde omstandig- heden veel slachtoffers vallen dan is er sprake van een verhoogd risiconiveau.

Op blz. 38 van genoemd programma worden drie soorten maatregelen genoemd om een verantwoord risiconiveau te bewerkstelligen:

- (1) Preventieve maatregelen om de kans op overstroming te beperken
- (2) Ruimtelijke inrichting van het gebied om de gevolgen van een overstroming te beperken
- (3) Rampenbeheersing.

Uit onderzoek naar het zeer grote aantal watersnoodslachtoffers in het rivierengebied in de 18de en 19de eeuw blijkt dat de meeste slachtoffers die een rivieroverstroming niet overleven vallen in de omgeving van een dijkdoorbraak. Er is dan onvoldoende tijd om zich in veiligheid te brengen en mens en dier verdrinken jammerlijk. Mensen die verder weg wonen lopen uiteraard wel risico maar het overstromingswater in grote gebieden als de Betuwe, de Bommelerwaard, Het Land van Maas en Waal, stijgt relatief langzaam waardoor de overlevingskans veel groter is.

Door de aanleg van de Hoogwatergeul Varik-Heesselt worden de genoemde dorpen, op een klein oppervlak, opgesloten achter twee primaire waterkeringen. Bij het optreden van het MHW van 18.000 m³/s te Lobith zal de waterstand in de bocht van St. Andries en in de Hoogwatergeul gemiddeld ongeveer NAP + 10 m bedragen. Hierbij

is rekening gehouden met een waterstand verlaagd effect van 1 m als gevolg van genomen verruimingsmaatregelen zoals o.a. de Hoogwatergeul. Het verval over de omringende dijken bedraagt dan ca. 6.5 m. Als er een overstroming plaatsvindt dan loopt het poldertje in een mum van tijd diep onder water met een zeer grote kans op relatief veel slachtoffers die het niet overleven. De aanleg van de Hoogwatergeul Varik-Heesselt is sterk risico verhogend voor de bewoners van die dorpen en is strijdig met de bovengenoemde maatregel (2).

Andere problemen die samenhangen met een hoogwatergeul:

- De bewoners van het gebied Varik-Heesselt krijgen een structuurvisie voorgeschoteld die zo globaal is dat kiezen gelijk staat met gokken. Er dient een beter uitgewerkt plan te worden voorgelegd dat verschillende varianten omvat voorzien van indicatieve kostenopstellingen en dat vergeleken kan worden met een plan tot dijkversterking. Dit laatste kan gecombineerd worden met het nHWBP.
- Het eiland zal altijd bereikbaar moeten zijn voor hulpdiensten, politie, enz. en inwoners zullen ten allen tijde op elk gewenst moment in staat moeten zijn het eiland te verlaten. Dus ook in het geval van een groene geul die met een zeer lage frequentie water afvoert dient er een brug voor tweerichtingsverkeer aanwezig te zijn en kan niet volstaan worden met wegen over de hoge afsluitdammen.
- Een groene geul of blauwe geul met een dam zal voorzien moeten worden van een groot re-

gelbaar inlaatwerk of van een bij de blauwe geul of twee bij de groene geul zeer lange overstroomingsdammen. Deze ontwerpeis geldt in het geval van relatief hoge dammen. Bij lage dammen ontstaan er aanzandingsproblemen in het zomerbed van de Waal.

- Een effectieve hoogwatergeul zal bijdragen aan het vergroten van het opstuwingsprobleem bij het knelpunt in de Waal bij Zaltbommel.

Een hoogwatergeul bij Varik-Heesselt zal hoge kosten met zich meebrengen en een groot oppervlak in beslag nemen. Bij dit laatste gaat het voornamelijk om hoogwaardig agrarisch gebied. In de NRC van 31 maart 2014 wordt onder de kop 'Opbrengst van landbouw neemt nu al wereldwijd af' ingegaan op de effecten van de klimaatverandering die in het onlangs verschenen ICCP-rapport aan de orde komen. Het zou toch lichtelijk bizar zijn als tegen de effecten van de klimaatverandering in Nederland maatregelen worden genomen die andere effecten, met name de wereldwijde inkrimping van het landbouwareaal, zouden versterken.

3) Bochtcorrectie als alternatief voor een hoogwatergeul

In DP 2014, bijlage A4, pag. 19 wordt benadrukt dat de Waal een werkrivier is. 'Scheepvaart en watergebonden bedrijvigheid zijn de belangrijkste economische dragers.' Ook in andere stukken wordt de belangrijke economische rol van de Waal vermeld. Daar blijft het overigens bij behalve de vermelding dat Ruimte voor de Rivier (plus) nadelige consequenties kan hebben voor de scheepvaart. In alle ruimtelijke verbeterprojecten

wordt geen enkele keer een 'meekoppelmogelijkheid' aangetroffen die de veiligheid en afwikkeling van het scheepvaartverkeer bevordert. Toch is er zo'n meekoppeleffect mo- gelijk als er voor een correctie van de Waalbocht van St. Andries wordt gekozen als alternatief voor een hoogwatergeul. De bochtstraal van het huidige zomerbed van de rivier bedraagt ongeveer 1500 m. Deze kan binnen de bestaande bandijken worden vergroot tot ongeveer 2000 m (zie figuur). Het nieuwe zomerbed kan worden begrensd met langsdammen in plaats van met kribben. Als de thans bestaande kribben worden opgeruimd zal de combinatie van een grotere bochtstraal met langsdammen zorgen voor een kleinere weerstand in de rivierbocht en daardoor voor een lagere waterstand bij grote afvoeren.

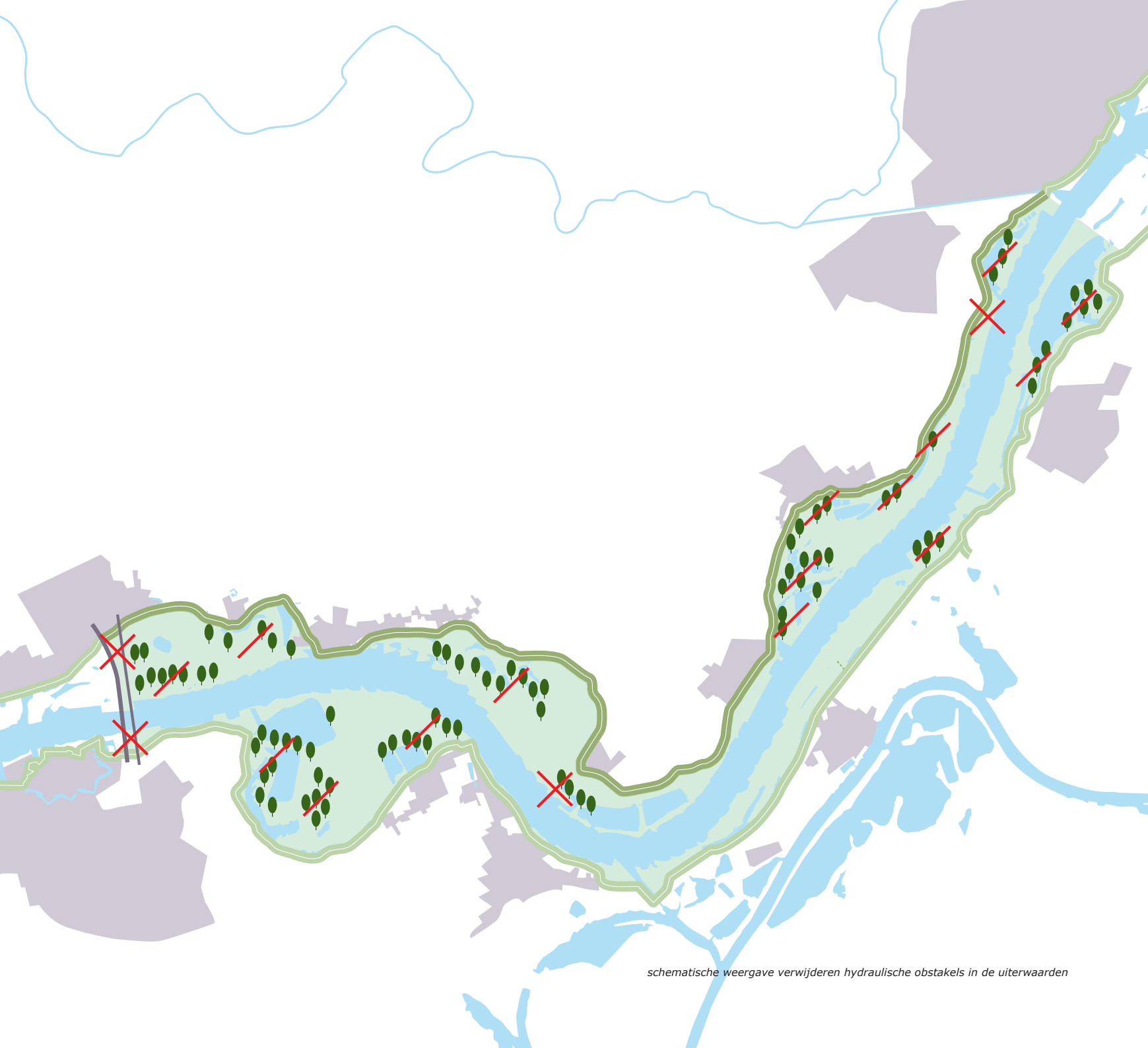
De hier geschetste bochtcorrectie is ook gunstig voor de scheepvaart omdat een grotere bochtstraal leidt tot een gunstiger stroombeeld, een beter erosie- en sedimentatiepatroon en minder breedte beslag van de afzonderlijke vaartuigen. Het Kanaal van St. Andries moet worden verlengd en kan door middel van een 'circulatiekom' aangesloten worden op de Waal.

(opmerking: de vermelde schaal is die van de oorspronkelijke tekening; om een idee te geven over de afstanden: de normaalbreedte van de Waal, de afstand tussen de kribben of tussen de langsdammen is ca. 260 m.)

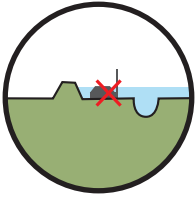
Een bochtcorrectie zal waarschijnlijk wat minder effectief zijn dan een hoogwatergeul als het gaat om de verlaging van de waterstand bij hoge afvoeren maar heeft veel minder evidente nadelen. Een groot deel van de aanleg van de langsdam-

men kan worden uitgevoerd buiten de bestaande vaargeul en levert dan weinig hinder op voor de scheepvaart.

Een bochtcorrectie kan wellicht verder worden geoptimaliseerd en verdient een nader onderzoek.



schematische weergave verwijderen hydraulische obstakels in de uiterwaarden



3.5 Verwijderen obstakels

Het volledig buitendijks oplossen van de waterveiligheidsopgave wordt als oplossingsrichting gezien, om zo de binnendijkse waarden te sparen. Hierbij kan gedacht worden aan het verwijderen van hydraulische obstakels.

Verwijderen van beplanting

Beplanting in de uiterwaarden kan een effectieve doorstroming van het rivierwater hinderen. En wordt ook door een aantal mensen gezien als een belemmering van het uitzicht op de rivier. Kanttekening hierbij is de maatschappelijke kritiek op het verwijderen van beplanting vanuit het programma Stroomlijn.

Verwijderen van hoogwatervrije terreinen en kades

Het verwijderen van het voormalig steenfabrieksterrein in de Heesseltsche Uiterwaarden wordt genoemd als oplossingsrichting. Daarnaast is het verwijderen van andere hoogwatervrije terreinen en kades een optie.

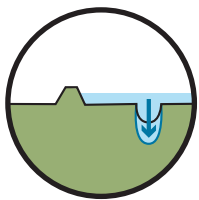
Doorstroombare landhoofden van spoorlijn en A2 Zaltbommel

De landhoofden van de spoor- en autosnelwegbrug bij Zaltbommel worden gezien als groot obstakel voor de waterafvoer. Het doorstroombaar maken van deze grondlichamen of het plaatsen van brugpijlers wordt als oplossingsrichting aangedragen (oa. door dhr. R. van Rheenen en dhr. De Vries.)

Citaat dhr. Jonkers (Neerijnen):

“Zowel de spoorlijn als de snelweg A2 liggen op een dijklichaam een paar honderd meter in de rivierbedding alvorens aan te sluiten op de spoorbrug en de Willem Nijhoffbrug. Om het water sneller te kunnen afvoeren zouden in deze dijklichamen tunnels gemaakt kunnen worden om water door te laten naar de uiterwaarden tussen Waardenburg en Haaften. Ofwel de bruggen verlengen. De spoorbrug is onderhand wel toe aan vernieuwing en er kan dan meteen een derde spoorlijn aangelegd worden.”





3.6 Uitbaggeren Waal

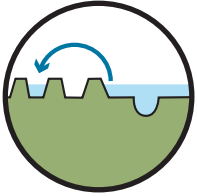
Door meerdere mensen wordt de vraag gesteld of het verdiepen van het zomerbed door het uitbaggeren van de Waal een oplossing kan bieden voor de waterveiligheidsopgave. Tijdens de MIRT-verkenning heeft dhr. L. de Jel uit Varik onderstaande oplossingsrichting geformuleerd.

Citaat dhr. L. de Jel (Varik):

“Het uitbaggeren van de Waal tot de gewenste waterstandsaling wordt bereikt (al dan niet in combinatie met dijkverhoging of uiterwaardverlaging).

Dit alternatief om te baggeren wordt genoemd in het belevingswaardeonderzoek op pagina 09 en 15.”





3.7 Hoogwatergeul Varik-Heesselt

De hoogwatergeul Varik-Heesselt als oplossingsrichting voor waterveiligheid is in de pre-verkenning en het MIRT-onderzoek beschouwd en wordt ook als oplossingsrichting onderzocht in de MIRT-verkenning.

Samenspel tussen dijkversterking en rivierverruiming

Bij Varik-Heesselt maakt de Waal een scherpe bocht en is de rivier relatief smal. Extra ruimte bieden aan de rivier kan hier leiden tot een betere doorstroming en daarmee waterstandsdeling, doorwerkend tot Nijmegen.

De hoogwatergeul kan mogelijk bijdragen aan het verlagen van de hoogteopgave voor de dijkversterking, aan de robuustheid van het riviersysteem en biedt kansen voor gebiedsontwikkeling.

Geul in het landschap

De hoogwatergeul begint met een inlaat in de winterdijk bij de Stiftsche Waarden en loopt noordelijk van Varik en Heesselt naar een uitlaat in de winterdijk ongeveer halverwege de Heesseltsche Uiterwaarden. Bij hoogwater kan de geul mee-stromen met de Waal. Hoe vaak de geul meestroomt is te regelen met de hoogte van de drempel bij de in- en uitlaat. De geul moet worden begrensd door twee geleidedijken.

In de pre-verkenning en het MIRT-onderzoek is nadrukkelijk aandacht gevraagd voor een passen-de inbedding in het landschap. De ingreep moet passen bij de historisch gegroeide ruimtelijke en sociaal-economische structuur en identiteit van

het gebied. Het is belangrijk bebouwing zoveel als mogelijk te sparen en ook waardevolle plekken als de begraafplaats en historische kromakkers te ontzien. Ook de rust en ruimte van dit gebied in de luwte moet gerespecteerd worden. En bereikbaarheid is een belangrijk lokaal thema.

Leefbaarheid

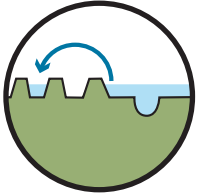
De ligging van Varik en Heesselt in de luwte is een kracht, met stilte en rust als kernwaarden. Maar tegelijkertijd een zwakte want de relatief afgelegen ligging maakt dat het voorzieningenniveau niet voldoet aan de behoeften. Er is sprake van krimp en dat heeft gevolgen voor de voorzieningen. De mogelijke komst van de geul kan mogelijk als kans worden opgepakt voor versterking van de leefbaarheid, een investering in werkgelegenheid, woonruimte, voorzieningen en ruimtelijke kwaliteit.

Groene of blauwe geul?

Er zijn diverse inrichtingsmogelijkheden voor de geul. Een groene geul, met een lage overstromingsfrequentie, kan worden benut door de landbouw. Er zal dan een herordening van het gebied nodig zijn om een toekomstbestendige landbouw mogelijk te maken, zowel in het geulgebied als daar omheen. Een blauwe geul, met meer water en meer frequente overstroming, biedt kansen voor natuurontwikkeling. Met name laag-dynamische rivierkomnatuur kan een waardevolle toevoeging zijn, ook als stapsteen in het groter geheel van de Waal tussen Rijnstrangen en Biesbosch. Nieuwe economische functies kunnen meekoppelen met een herinrichting.



schematische weergave hoogwatergeul Tiel-Neerijnen



3.8 Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen of Tiel-Heesselt (lange variant)

In Atelier Varik is gesproken met een aantal streekbewoners, mensen die al generaties leven in het rivierenlandschap. Zij pleiten voor een goed onderzoek naar een lange hoogwatergeul - langer dan Varik-Heesselt - en het weer terugbrengen van leven op de dijk.

Onderstaande tekst is opgesteld met dhr. R. van Waarden en A. Kusters en wordt gesteund door de VVD-fractie van gemeente Neerijnen.

Leven in een delta

Als bewoners van het riviereengebied zijn wij ons ervan bewust dat we leven in een delta. Het landschap is gevormd door de rivieren, de **dynamiek van het water** bepaalt nog steeds ons leven en zal dat ook komende generaties blijven doen.

De rivier maakt dat iedere dag anders is. Licht, lucht en water zijn al eeuwen een bron voor schilderkunst en verhalen in dit gebied. De omgang met de rivier heeft bijzondere cultuurhistorische waarden achtergelaten, vaak in samenhang met de agrarische ontginning en ontwikkeling.

Dit bewustzijn is lang niet altijd meer aanwezig. Het huidige landschap wordt als een statische kwaliteit gekoesterd. Vaak mist het besef dat het rivierenlandschap altijd aan verandering onderhevig is geweest en dat juist deze dynamiek een belangrijke bron van de historische en landschapspelijke rijkdom is. De rivier wordt steeds min-



schematische hoogwatergeul Tiel-Heesselt

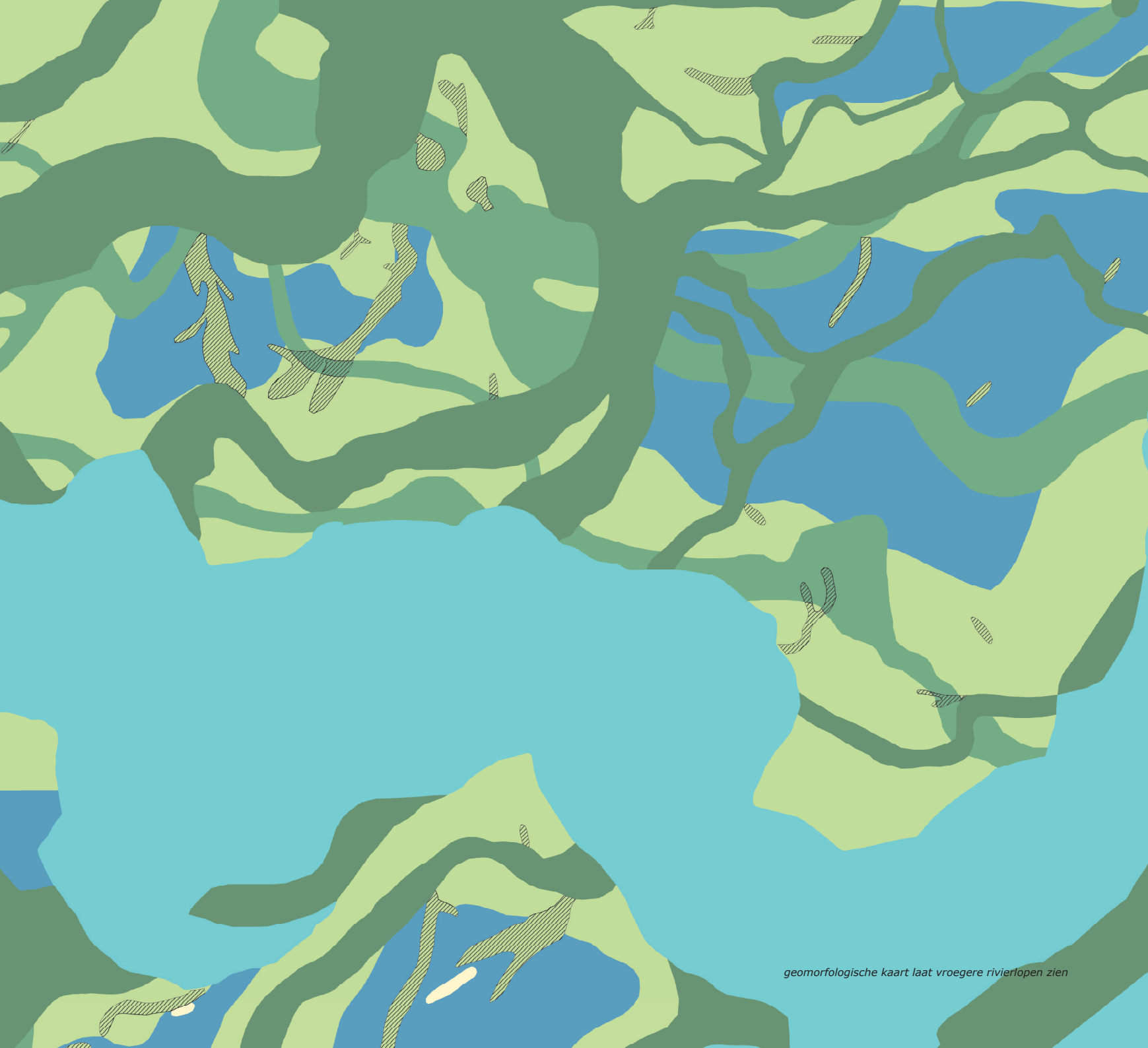
der zichtbaar. De dynamiek van de seizoenen is minder te ervaren dan voorheen. Nieuwe ontwikkelingen zijn te weinig afgestemd op de dynamiek van het water, te weinig gebiedseigen. We wonen en leven steeds minder met de rivier. Dit is een oproep om het 'deltagevoel' weer leidend te laten zijn voor ontwikkelingen.

Lange termijn perspectief

Het is van groot belang de opgave voor hoogwaterveiligheid te plaatsen in een lange termijn perspectief. Wat we nu gaan kiezen, moet de juiste beslissing voor komende generaties zijn en voldoende flexibiliteit in zich hebben. De verkenning moet de stap maken van korte naar lange termijn, van smalle naar brede blik, van hier en nu naar de toekomst. Dat vraagt visie en regie.

Voorbereiden op onzekerheden

Wat de toekomst brengt, dat weten we nu niet. Niemand kan met zekerheid beweren dat er op termijn 18.000m³ door onze rivier gaat stromen.



geomorfologische kaart laat vroegere rivierlopen zien

Het is en blijft een aanname, een verwachting. Maar niemand kan er meer zekerheid over geven. Alles overwegende is het dan ook verstandig om ons goed voor te bereiden op een toekomst met meer water. We moeten nu handelen!

Lange geul + gebiedsontwikkeling

Een lange binnendijkse hoogwatergeul is een duurzame en flexibele oplossing voor hoogwaterveiligheid. Deze grote ingreep in het gebied moet gepaard gaan met een investering in gebiedsontwikkeling. Er komt veel op het gebied af, het gebied mag daar ook iets terug voor ontvangen. Hoogwaterveiligheid en gebiedsontwikkeling zijn onlosmakeijk verbonden. Een samenhangend plan moet eenheid en richting geven.

Het is belangrijk dat als oplossingsrichting gekozen wordt naar een lange binnendijkse hoogwatergeul, langer dan de geul Varik-Heesselt. Een geul van Tiel naar Neerijnen of van Tiel naar Heesselt geeft veel extra ruimte aan de rivier. Dat kan een robuuste en flexibele oplossing bieden voor hoogwater en er mogelijk voor zorgen dat de huidige Waaldijk niet of nauwelijks opgehoogd hoeft te worden. Dat zou grote winst zijn. Belangrijk motto is: 'als je het doet, doe het dan goed'.

Wie de bodem van het gebied goed kent, weet dat de rivier in dit binnendijks gebied zijn eerdere lopen hier heeft gemarkeerd. Zandbanen laten de vroegere dynamische meandering zien. Deze oude rivierlopen zijn een bron van inspiratie voor de ligging van een nieuwe geul. En praktisch bruikbaar, want een goede afstemming van de

geuldijken op deze ondergrond is belangrijk voor de stabiliteit van de dijken.

Garanties voor veiligheid!

Hoogwaterveiligheid is een nationaal belang. De inwoners tussen Tiel en Waardenburg brengen een offer voor het groter geheel. Dat vraagt van mensen het persoonlijk belang te ontstijgen, maar vraagt tegelijkertijd van de overheid garanties voor de veiligheid. Wat er ook gebeurt, de inwoners moeten minstens zo veilig zijn als de rest van Nederland! Of sterker nog: "Ik ben blij dat ik hier woon, want ik ben hier juist veiliger dan elders!" Aanleg van een lange geul voorkomt het 'badkuipeffect' in een klein gebied als Varik-Heesselt. In een grotere polder is veiligheid beter te organiseren.

Kans voor gebiedsontwikkeling

Aanleg van een geul vraagt eveneens investering in het gebied. Het grondgebied tussen een lange hoogwatergeul en de Waal is aanzienlijk groter, wat ook voor het toekomstig agrarisch grondgebruik en de leefomgeving van de dorpen meer perspectief biedt. Hoe groter het tussenliggend gebied, hoe meer mogelijkheden. Bij aanleg van een lange geul moet daarom tegelijkertijd gewerkt worden aan structuurverbetering van het gebied voor een hernieuwd economisch perspectief.

Agrarische geul

De lange hoogwatergeul kan een landbouwgeul zijn, met weidebouw eventueel gecombineerd met akkerbouw. Vanuit enkele nieuwe terpboerderijen kan de geul worden beweide. Zo is economisch rendabel grondgebruik goed denkbaar en wordt er weinig areaal onttrokken van de landbouw. **Boerenland in boerenhand!**

De aanleg van een lange geul heeft grote impact op het huidige landschap. In goed overleg met de eigenaren en gebruikers moet er een nieuwe indeling (herverkaveling) van de gronden gaan ontstaan zodat de ondernemers in de geul en in het gebied er omheen economisch perspectief hebben. Inrichting van de geul moet tegelijkertijd gebeuren met herinrichting van de gronden.

Ruimte voor innovaties!

Kijk bij de herinrichting ook naar innovaties. In de wereld van wetenschap, onderwijs en kunst is veel denkkraft en kennis aanwezig die kan helpen bij het denken over de toekomst. Benut hierbij ook lokale partijen.

Lange geul voor recreatieve uitloop

Een hoogwatergeul tussen Tiel en Neerijnen kan een rol gaan vervullen in de recreatieve uitloop van Tiel en de dorpen. De nieuwe dijken kunnen worden hiervoor worden benut. Denk hierbij ook aan het herzien van verkeersstromen in de regio; dat kan ook de bestaande Waaldijk ontlasten waardoor deze recreatief meer aantrekkelijk wordt. Dat kan de economie van recreatie en toerisme weer stimuleren, waarbij er wel op gelet moet worden dat deze past in het gebied.

Geen massatoerisme, maar recreanten die komen voor de kwaliteiten van het rivierenlandschap en respect hebben voor de bewoners.

Weer leven aan de dijk

‘Back to basic’ is het principe voor de omgang met de Waaldijk, eigentijds ontwikkelen op basis van historische principes. De dorpen moeten weer een sterkere binding met de dijk krijgen, zoals alle eeuwen hiervoor. Sta opnieuw bouwen op en aan de dijk toe, benut ook buitendijkse plekken. Het gebied is rijk aan historische boerderijlocaties, voormalige kerken, fabrieksterreinen. Deze plekken kunnen benut worden voor eigentijds bouwen en ondernemen. Zo ontstaat er een sterkere binding met de identiteit van het gebied en sterkere relatie met de rivier.

Het is belangrijk om te investeren in de jeugd. Het gebied moet weer aantrekkelijk worden voor jongeren om te verblijven, wonen en werken.

“Uiterbossen verdwijnen, uiterwaarden komen terug”

Het is belangrijk dat de uiterwaarden weer open worden. De weidse vergezichten zijn aan het verdwijnen, er komt steeds meer bos dat onze relatie met de rivier wegstopt. Er moet een samenhangend plan komen, waarin ook gewerkt wordt aan het ‘openen’ van het uiterwaardenlandschap.

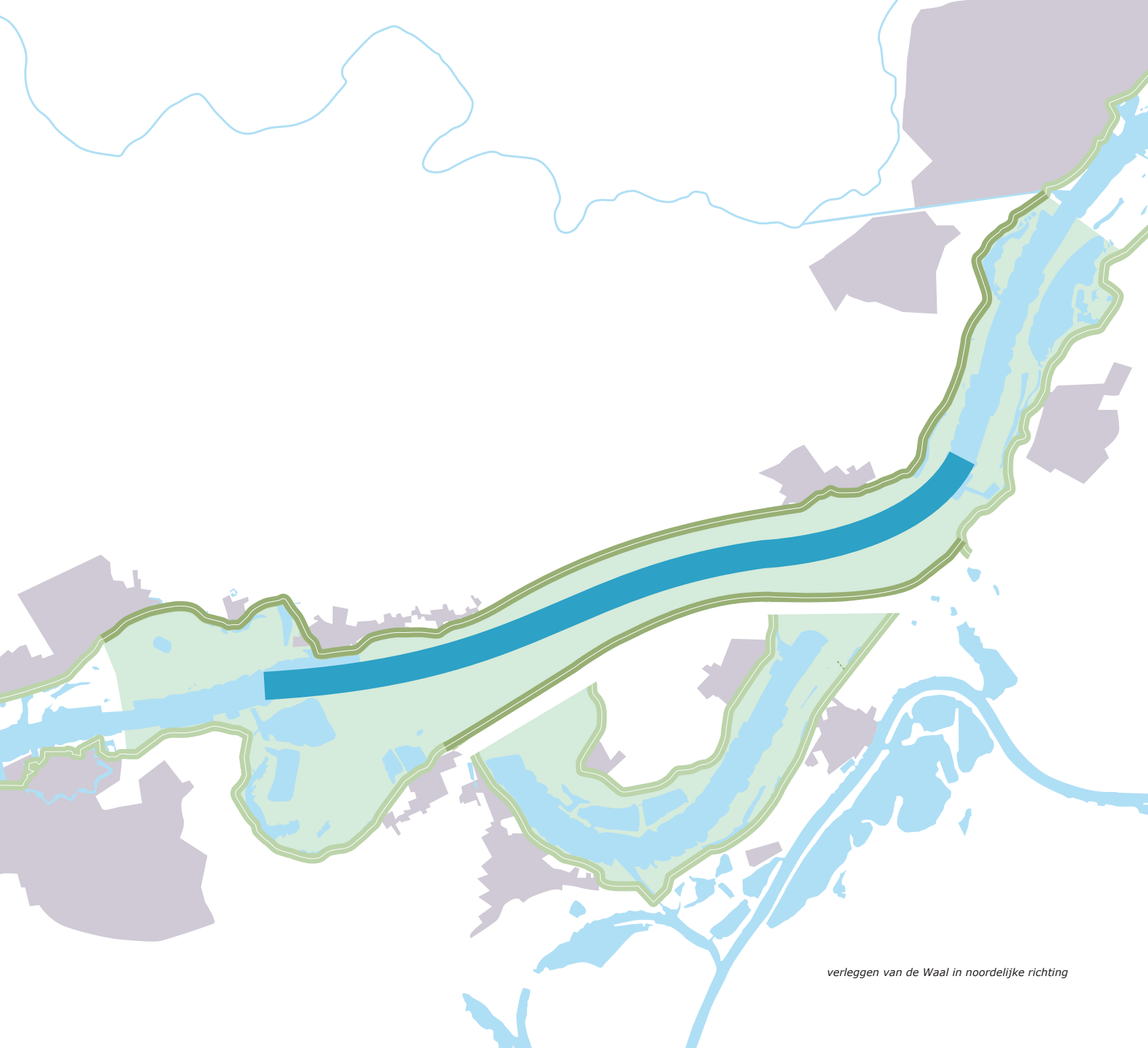
Trots over 100 jaar

De ingrepen van nu moeten leiden tot trots over 100 jaar. Wanneer volgende generaties de keuzes van nu prijzen, dan is het werk goed gedaan. Het is daarbij van groot belang dat **kwaliteit** voorop staat. Dat gaat over de kwaliteit van een mogelijk nieuwe geul in het landschap en het grondgebruik ervan, maar bijvoorbeeld ook over kwaliteit van bouwen op en aan de dijk. Dit moet geen ‘standaard-bouwpakket’ zijn, maar gebiedseigen bijzondere architectuur. Ieder dorp heeft immers zijn eigen identiteit en eigen ontwikkelingsgeschiedenis. Maak architectuur gebaseerd op het leven in de delta, aan de rivier. **Eigentijds, innovatief** en voortbouwend op historische principes. Architectuur die prikkelt, vragen oproept...

Overheid investeer!

Bouwen aan het lange termijn perspectief voor waterveiligheid met een passend toekomstperspectief voor de bewoners vraagt om een overheid die inspireert en regie neemt. Vertel daarbij het groter verhaal, dit project is onderdeel van het groter geheel van werken aan hoogwaterveiligheid in de delta, bouwen aan het rivierenlandschap voor de lange termijn.

Werken aan hoogwaterveiligheid is ook werken aan het gebied. En investeren in het gebied. De kost gaat immers voor de baat uit. Investeren in gebiedsontwikkeling betalen zich op de lange termijn dubbel dwars terug. Dit vraagt om een samenhangende gebiedsvisie waarin een hoogwatergeul hand in hand gaat met sociaal-economische investeringen.



verleggen van de Waal in noordelijke richting

3.9 Verleggen Waal

Kan de stuwende werking van de diepe Waal-bocht bij Varik-Heesselt niet het beste worden opgelost door de bocht te verflauwen, door de rivier zelf te verleggen? Dit is een oplossingsrichting die in iedere fase van het planproces weer wordt aangehaald.

Meerdere bezoekers van Atelier Varik geven aan de Waal in zijn geheel te verleggen naar de noordzijde van Varik en Heesselt en het huidige traject van de Waal (geheel of gedeeltelijk) te dempen. Voordeel is dat de bocht verdwijnt, het water rechtdoor kan stromen en de waterstand bij extreme afvoeren verlaagt. Ook voor de scheepvaart zou dat een voordeel kunnen zijn. Het relict van de Waal ten zuiden van de verlegging kan in samenhang met de Maas en het plassegebied worden ingericht, voor natuur en recreatie.



aanleg van een ondergrondse watertunnel

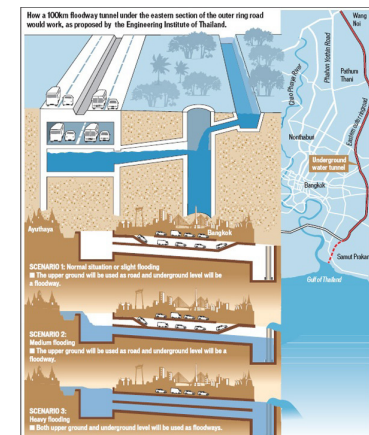
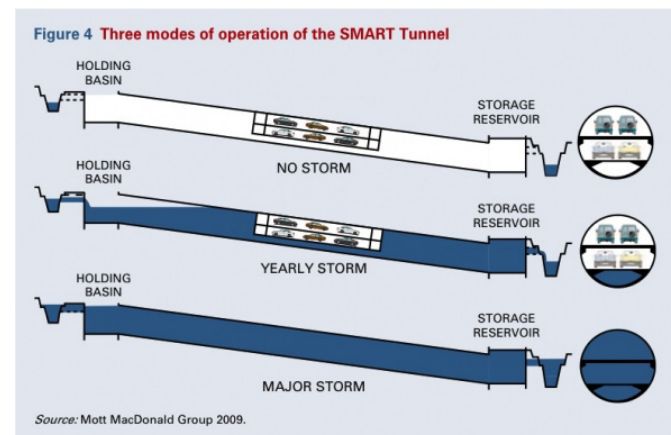
3.10 Watertunnel Varik-Heesselt

Om aantasting van het bestaande landschap, om verlies van landbouwgrond en het ontstaan van een kleine polder te voorkomen is een innovatieve ondergrondse oplossing aangedragen. Deze oplossing wordt tijdens een inloopbijeenkomst van de MIRT-verkenning ingebracht en is ook eerder geopperd, tijdens de pre-verkenning en het MIRT-onderzoek. Als referentie wordt de stormwatertunnel in Kuala Lumpur genoemd.

Stormwatertunnel Kuala Lumpur

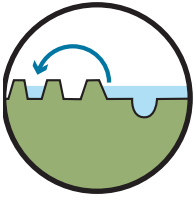
In Kuala Lumpur is in 2003 gestart met de bouw van een zogenaamde SMART Tunnel die bij dreigende overstromingen wordt gebruikt voor de afvoer van water. In tijden dat zich geen waterproblemen voordoen wordt de tunnel gebruikt voor de ontsluiting van het wegverkeer. De tunnel

heeft een doorsnede van iets meer dan 13 meter, is 9,7 kilometer lang en is de langste watertunnel van zuidoost Azië. Hij is in secties geboord. De aanleg nam circa 4 jaar in beslag. De kosten bedroegen circa € 450 miljoen. Geopperd is om in Varik Heesselt meerdere van dit soort tunnels naast elkaar te leggen en deze te construeren met betaalbare materialen.





Waal-Maasverbinding



3.11 Waal-Maas verbinding

De koppeling van Waal met de Maas in de omgeving van Fort Sint Andries wordt vaak als mogelijke maatregel genoemd om hoogwater van de Waal naar de Maas te leiden. In studies voor Ruimte voor de Rivier en ook tijdens werksessies voor de MIRT-verkenning.

Hoogwatergeul(en) tussen Waal en Maas

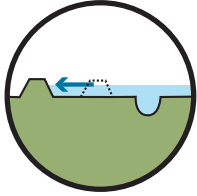
Ter hoogte van Fort Sint Andries komen de Waal en de Maas dicht bij elkaar. Vroeger stonden de twee rivieren meermaals direct in verbinding met elkaar. Uiteindelijk zijn ze gescheiden door een dijk. Verder stroomafwaarts, ter hoogte van de Biesbosch, komen Waal en Maas bijeen en stromen samen in het Haringvliet.

Door Waal en Maas opnieuw met elkaar te verbinden met een overlaat kan de Maas mogelijk een rol vervullen in de hoogwateropgave voor de Waal.

Naast een functie voor waterveiligheid wordt de Waal-Maasverbinding ook als kans gezien voor natuurontwikkeling, beleving van cultuurhistorie en de winning van groene energie waarbij het peilverschil tussen de rivieren wordt benut, zoals beschreven in het project Overstroom van de Stichting Waal-Maassymbiose (www.overstroom.net).



locaties voor mogelijke dijkerugleggingen

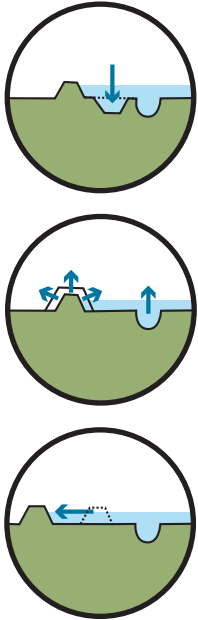


3.12 Dijkterugleggingen

Zowel in het maatregelenboek van de Voorkeursstrategie Rivieren als in diverse gesprekken in Atelier Varik zijn dijkterugleggingen genoemd als mogelijke oplossingsrichting. Ook het plan van de Vereniging Waalzinnig (3.13) en het plan Rossum-Hurwenen (3.14) bevatten dijkterugleggingen.

De kaart laat zien dat de bandijken aan weerszijden van de Waal op een aantal plekken dicht bij de rivier komen. Het terugleggen van de dijk op deze locaties kan leiden tot verbetering van de doorstroming en daardoor een positieve bijdrage leveren aan de waterveiligheidsopgave. Het gaat hierbij om de dijk bij Zennewijnen, bij Heesselt, bij Rossum-Hurwenen en ten westen van de Hurwenensche uiterwaard.





3.13 Plan Waalzinnig

De Vereniging Waalzinnig heeft in samenwerking met dhr. Spaargaren een oplossingsrichting voor hoogwaterveiligheid uitgewerkt, als alternatief voor rivierverruiming met de hoogwatergeul Varik-Heesselt. Accent ligt op buitendijkse rivierverruiming. De aangeleverde kaart en dwarsprofiel zijn bewerkt t.b.v. de leesbaarheid.

Kanttekening: de toelichting spreekt over een hoofddoelstelling van 45 cm. waterstandsdeling. In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau is waterstandsdeling opgenomen als neven-doelstelling, waarbij gestreefd wordt naar minimaal 40 cm.

Onderstaande tekst is opgesteld door dhr. Spaargaren:

Inleiding

De hoofddoelstelling van de hoogwatergeul is een waterstandverlaging van minimaal 45 cm ter hoogte van Varik-Heesselt (VH) bij een Rijnafvoer van 18.000 m³/s in 2100. De neven-doelstelling is het benutten van meekoppelkansen. Het dijkversterkingstraject Tiel-Waardenburg wordt integraal onderzocht waarbij de hoogwatergeul, dijkversterking en alternatieven worden beschouwd. Een hoogwatergeul met een debiet van ca. 3.000 m³/s geeft bij VH een verlaging van 45 cm. Bovenstrooms van VH strekt de verlaging zich uit tot Nijmegen. Benedenstrooms van VH treedt geen verlaging op. Bij het onderzoek wordt uitgegaan van de nieuwe normering voor de dijken, hetgeen leidt tot een grotere waterveiligheid opgave. Het

betreft zowel de hoogte als de sterkte van de dijken. De hoogwatergeul lost slechts een deel van de opgave op, circa 1/4 voor de rechteroever en 1/3 voor de linkeroever.

Gesteld wordt dat de hoogwatergeul VH zorgt voor een robuuster systeem, met als argumentatie:

1. Een minder snelle stijging van de waterstanden op de Waal.
2. Een verkleining van het risico op een dijkdoorbraak in het deel tussen Heesselt en Nijmegen.
3. Een vermindering van de gevolgen in de vorm van economische schade en aantallen slachtoffers van een verdere toename van de Rijnafvoer.
4. Een beperking van het hydraulisch knelpunt in de Waal ter hoogte van Heesselt

Alternatieven

In de nota's wordt melding gemaakt van het alternatief Kooman, waarbij de noordelijke bocht bij VH wordt verruimd. Het effect op de waterstandverlaging is gering als gevolg van de korte 'effectieve lengte': 10 cm. Er zijn geen bekende andere alternatieven.

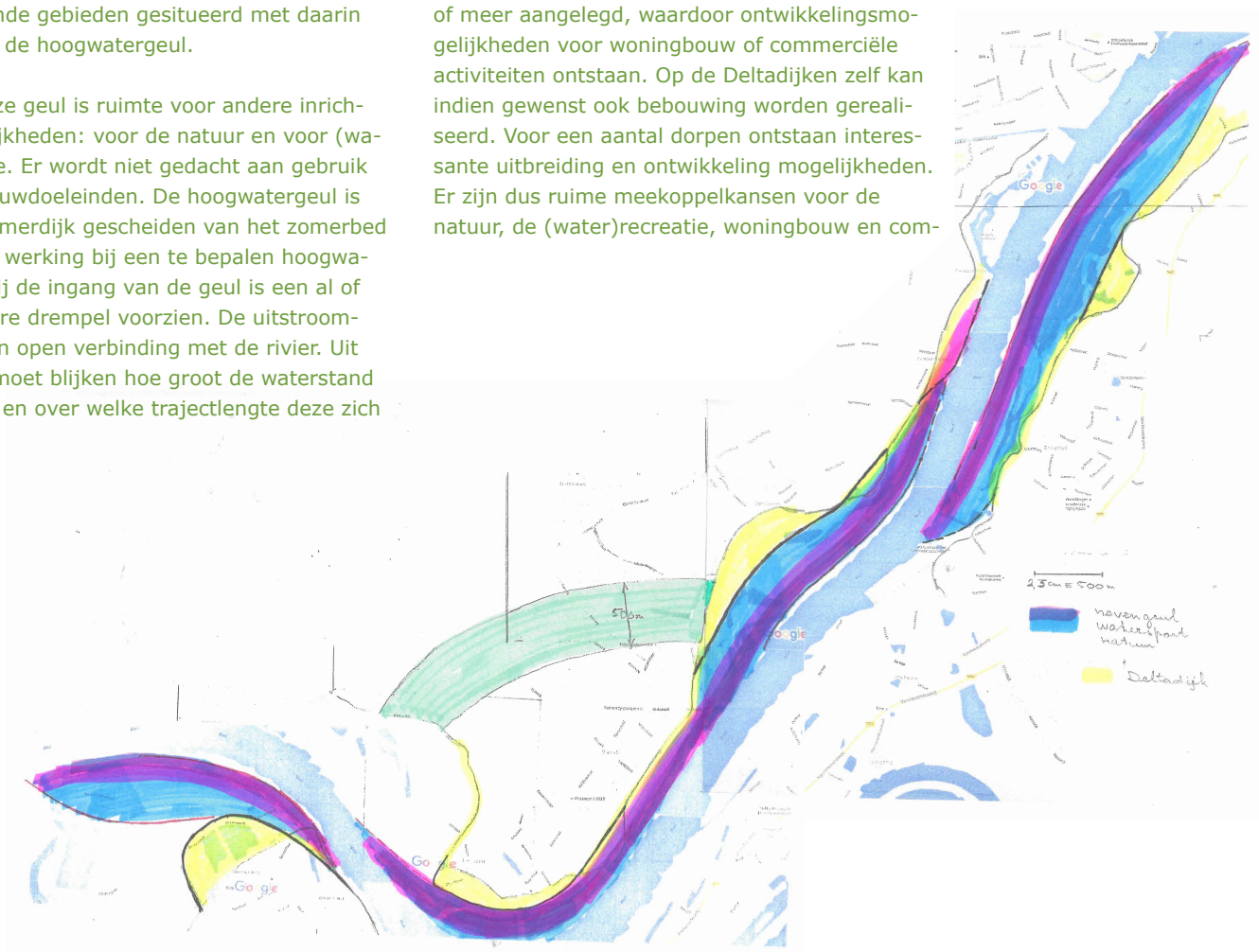
Mogelijk alternatief

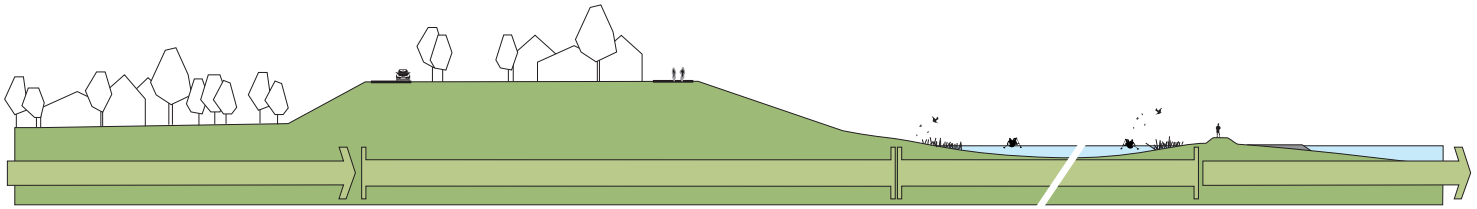
Gekeken is naar de mogelijkheden van alternatieve hoogwatergeulen: zie schets. Het basis principe is om evenwijdig aan de rivier in de uiterwaarden geulen aan te leggen die met hoogwater de afvoercapaciteit substantieel vergroten.

De breedte en de diepte, maar vooral de lengte van deze geulen is bepalend voor de mate van waterstandverlaging. Tussen het zomerbed en de hoogwaterkering zijn relatief brede (300 - 500 m) watervoerende gebieden gesitueerd met daarin opgenomen de hoogwatergeul.

Rondom deze geul is ruimte voor andere inrichtingsmogelijkheden: voor de natuur en voor (water)recreatie. Er wordt niet gedacht aan gebruik voor landbouwdoeleinden. De hoogwatergeul is door een zomerdijk gescheiden van het zomerbed en treedt in werking bij een te bepalen hoogwaterafvoer. Bij de ingang van de geul is een al of niet regelbare drempel voorzien. De uitstroomzijde staat in open verbinding met de rivier. Uit onderzoek moet blijken hoe groot de waterstandverlaging is en over welke trajectlengte deze zich uitstrekt.

Voor de versterking van de dijken wordt grond uit de hoogwatergeulen gebruikt. De dijken zijn waar mogelijk van het type "Deltadijk". Op een aantal locaties wordt een breedte van 100 meter of meer aangelegd, waardoor ontwikkelingsmogelijkheden voor woningbouw of commerciële activiteiten ontstaan. Op de Deltadijken zelf kan indien gewenst ook bebouwing worden gerealiseerd. Voor een aantal dorpen ontstaan interessante uitbreiding en ontwikkeling mogelijkheden. Er zijn dus ruime meekoppelkansen voor de natuur, de (water)recreatie, woningbouw en com-



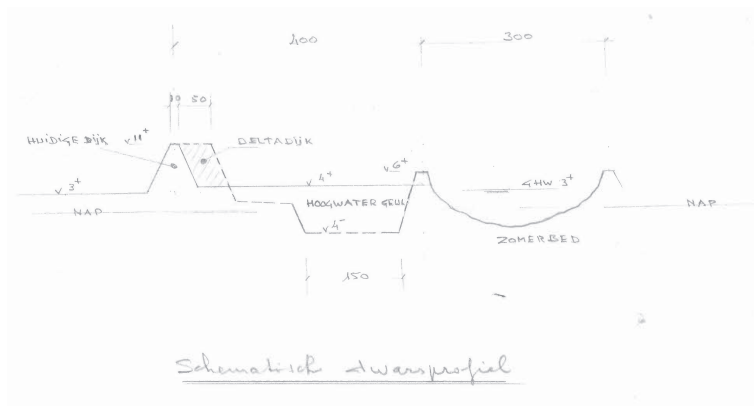


principe Deltadijk in combinatie met buitendijkse rivierverruiming

merciële activiteiten. Bestaande bebouwing wordt relatief weinig aangetast. Bestaande natuur in de buitendijkse gebieden kan deels anders worden ingevuld.

De hoogwatergeul Varik-Heesselt gaat uit van de situatie 2100 met de veronderstelling dat de afvoer 18.000 m³/s bedraagt. Het adaptatieprincipe kan hier dus niet worden gevolgd. Bij het alternatief zijn er wel adaptatiemogelijkheden. De

dijken worden in eerste instantie niet verhoogd, maar wel aan de rivierzijde verbreed. Daarmee wordt het probleem van de macrostabiliteit en piping opgelost. In een later stadium kan de (brede) Deltadijk zo nodig relatief eenvoudig worden verhoogd. De breedte en diepte van de hoogwatergeul kan gefaseerd worden aangepast naarmate de topafvoer stijgt.



schets Spaargaren

Afwegingen in het kader robuustheid

a. De vraag kan worden gesteld welk gewicht in kwantitatieve zin moet worden toegekend aan de beperkte vermindering van de hoogwateropgave als gevolg van de hoogwatergeul Varik-Heesselt. Circa 15 km stroomopwaarts van Varik-Heesselt is de verlaging ongeveer gehalveerd tot 20 cm. Op het verdere traject stroomopwaarts richting Nijmegen is de verlaging zo gering, dat er geen noemenswaardige bijdrage aan de hoogwateropgave is. De hoogwatergeul is dus effectief over een traject van ongeveer 15 km.

b. Ten aanzien van de boven vermelde punten 2 en 3 geldt dat een Deltadijk een aanzienlijk grotere veiligheid biedt tegen het risico van een dijkdoorbraak. In feite is het risico vrijwel nul. Met name de dijkversterkingen volgens de nieuwe normering ter hoogte van km 920-930 zijn zodanig omvangrijk, dat een beperkte verlaging van het maatgevend hoogwater niet kan worden gekwalificeerd als een wezenlijke verbetering van de robuustheid. Dat geldt al helemaal voor de dijkversterkingen t.p.v. km 910 en 890, waar nauwelijks sprake is van een lagere maatgevende waterstand.

c. Uit nader onderzoek moet blijken wat de impact van het alternatief is op het hydraulische knelpunt ter hoogte van Heesselt. Overigens is niet duidelijk wat er wordt verstaan onder het begrip "hydraulisch knelpunt".

Samenvatting en conclusie

1. Het geschetste alternatief verdient uit het oogpunt van veiligheid en robuustheid duidelijk de voorkeur. Dat geldt ook indien de verlaging van de waterstand geringer is dan in de voorkeursoplossing. Deltadijken bieden maximale veiligheid. Een verlenging van de hoogwaterkering langs de hoogwatergeul Varik-Heesselt van 2 x 3 km wordt vermeden. De veiligheid kan volgens het adaptatie beginsel worden gerealiseerd.

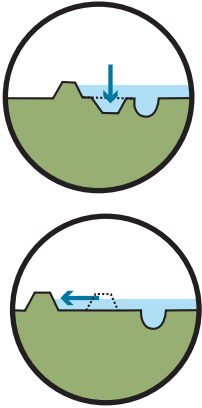
2. De meekoppelkansen voor de hoogwatergeul VH zijn beschreven in een rapport van Alterra en Deltares: "Perspectieven voor ecosysteemdiensten en natuur van een hoogwatergeul bij Varik Heesselt". Voor de landbouw ontstaat een negatief economisch saldo. De recreatie en de natuur zijn kwalitatief gewogen.

3. In het alternatief ligt het accent qua meekoppelkansen op de realisatie van substantiële bouwlocaties direct langs de rivier. Daarnaast op het ontwikkelen van recreatie opties rond de hoogwater geulen in de uiterwaarden direct naast de rivier. Dat is aantrekkelijker dan soortgelijke opties in de van de rivier afgescheiden hoogwatergeul VH. De waardering van de natuur hangt af van de invulling die hieraan gegeven wordt.

4. De kosten van het alternatief zijn volgens een globale inschatting substantieel lager dan die van de hoogwatergeul VarikHeesselt. De grond voor de dijkversterking van bouwlocaties komt uit de hoogwatergeulen in de uiterwaarden. de hoogwatergeul Varik-Heesselt vervallen.

21 juli 2016. Ir. F. Spaargaren





3.14 Plan Rossum-Hurwenen

Vereniging Waalzinnig heeft, naast plan Spaargaren, aandacht gevraagd voor plan Rossum. Onderstaande afbeelding van plan Rossum komt uit de presentatie van Vereniging Waalzinnig tijdens de klankbordvergadering van 15 juni 2016.

Dijkteruglegging ten oosten Rossum en nevengeul Hurwenen

Plan Rossum gaat uit van rivierverruiming door een dijkteruglegging ten westen van Rossum, waar de dijk direct naast de rivier ligt. De dijkteruglegging biedt ruimte voor de aanleg van een lange nevengeul door de Hurwenensche Uiterwaarden. De nevengeul bevordert de doorstroming van het rivierwater en biedt kansen voor

natuuronwikkeling en recreatief medegebruik. Deze dijkteruglegging kan worden gecombineerd met de aanleg van adaptieve dijken, zoals wordt voorgesteld in plan Waalzinnig.



Plan Rossum verbeeldt in presentatie Stichting Waalzinnig

3.15 Samenwerking Duitsland

Er leven veel vragen over de relatie met het waterbeheer van de Rijn in Duitsland. Tijdens de MIRT-verkenning is onderstaande oplossingsrichting aangedragen door dhr. L. de Jel uit Varik.

Citaat dhr. de Jel (Varik):

"Het door Nederland aan Duitsland aanbieden van alle beschikbare know-how en andere ondersteuning om te voorkomen dat de Rijn bij extreme regenval Duitsland en vervolgens Nederland binnenstroomt.

Motivatie:

Het bestaan van het broeikaseffect is zeer waarschijnlijk of zelfs bewezen. Extreme regenval komt voor en zou in de toekomst vaker kunnen voorkomen. Maatregelen zijn nodig. Nederland zou op dit moment veilig zijn voor 16.000 m3 bij Lobith; in Duitsland echter is de veiligheid al bij 14.000 m3 in het geding. De veiligheid in Duitsland moet daarom prioriteit krijgen. Ook uit eigenbelang, aangezien overstromingen in Duitsland Nederland kunnen bereiken. Als het gaat om bescherming en veiligheid voor Duitse en Nederlandse bewoners en bedrijven, zouden we ons niet alleen moeten focussen op Lobith maar op het verbeteren van de situatie in Duitsland.

Uit eigenbelang en in het kader van de Europese samenwerking en solidariteit is het logisch dat Nederland zijn enorme know-how op het gebied van watermanagement deelt. Mogelijk kunnen Nederlandse bedrijven hier interessante opdrachten voor krijgen.

Het is daarbij wel van groot belang dat maatregelen in Duitsland niet leiden tot het verplaatsen van problemen naar elders."

3.16 Open sluizen Haringvlietdam

Tijdens de inloopbijeenkomst over oplossingsrichtingen draagt dhr. Jonkers uit Neerijnen onderstaande oplossingsrichting aan m.b.t. het openen van de sluizen in de Haringvlietdam.

Citaat dhr. Jonkers:

"U geeft zelf al aan dat het kennelijk noodzakelijk is om het rivierwater tegen te houden. Voor zover dat betrekking heeft over het onder laten lopen van bijvoorbeeld de Tielerwaard kan ik mij voorstellen maar de meest simpele en doelmatige oplossing is echter niet het tegenhouden van het rivierwater maar het laten wegstromen van dit water naar de zee.

Daar is uw organisatie middels de verruiming van de rivierbedding op een goede manier mee bezig. Alleen ontstaat er door het sneller afvoeren van het rivierwater een probleem. Dit water kan niet weg. Reden waarom de dijken weer verhoogd moeten worden. Beter zou zijn om: in noodgevallen alle sluizen in de Haringvlietdam (18 sluizen van 50 meterbreed, 900 meter dus) te openen.

Het resultaat zal zijn dat het waterpeil bij Tiel 1 meter daalt. Derhalve een verlaging die alle thans voorgestelde maatregelen zoals dijkverhoging en nevengeulen nagenoeg overbodig maakt. Bijkomend effect is dat ook het waterpeil in de Rijn bij Wijk bij Duurstede met 75 cm zal zakken."

Citaat dhr. Jonkers:

“Omdat het thans eigenlijk niet zozeer om de veiligheid gaat maar om werkgelegenheid, zou ik er voor willen pleiten om eerst de fouten die destijds zijn gemaakt bij de snelle realisatie van de Deltawerken te herstellen. Om te beginnen met het oudste gedeelte hiervan het Haringvliet: open zetten sluizen (volledig, was al gepland voor begin jaren 90, maar nu misschien in 2018 op een kiertje ...) of maak hiervan een stormvloedkering in samenhang met het verhogen van de dijken in Zeeland en opruimen van de miljoenen m3 chemisch vervuild slib, die zolang als de sluizen dicht zijn alleen maar gigantisch toeneemt. En niet geheel onbelangrijk in deze, dan kunnen de tot op heden gehanteerde verkeerde lozingsprogramma's die leiden tot een opstuwing van het water op de Waal bijgesteld worden. Zie hiervoor o.a. een artikel in Vrij Nederland maart 1993!”

3.17 Bovenstrooms

Het project richt zich op een veilige afvoer van het rivierwater naar de Noordzee. Er wordt door dhr. R. van Rheeën gepleit voor een brede benadering waarbij ook gekeken moet worden naar het langer vasthouden van water bovenstrooms en het benutten van retentiegebieden.

Citaat dhr. R. van Rheeën:

“Oplossingsrichtingen:

- meer water opvangen in de Bodensee Duitsland
- meer retentie, minder kanalisatie, ook in Duitsland”

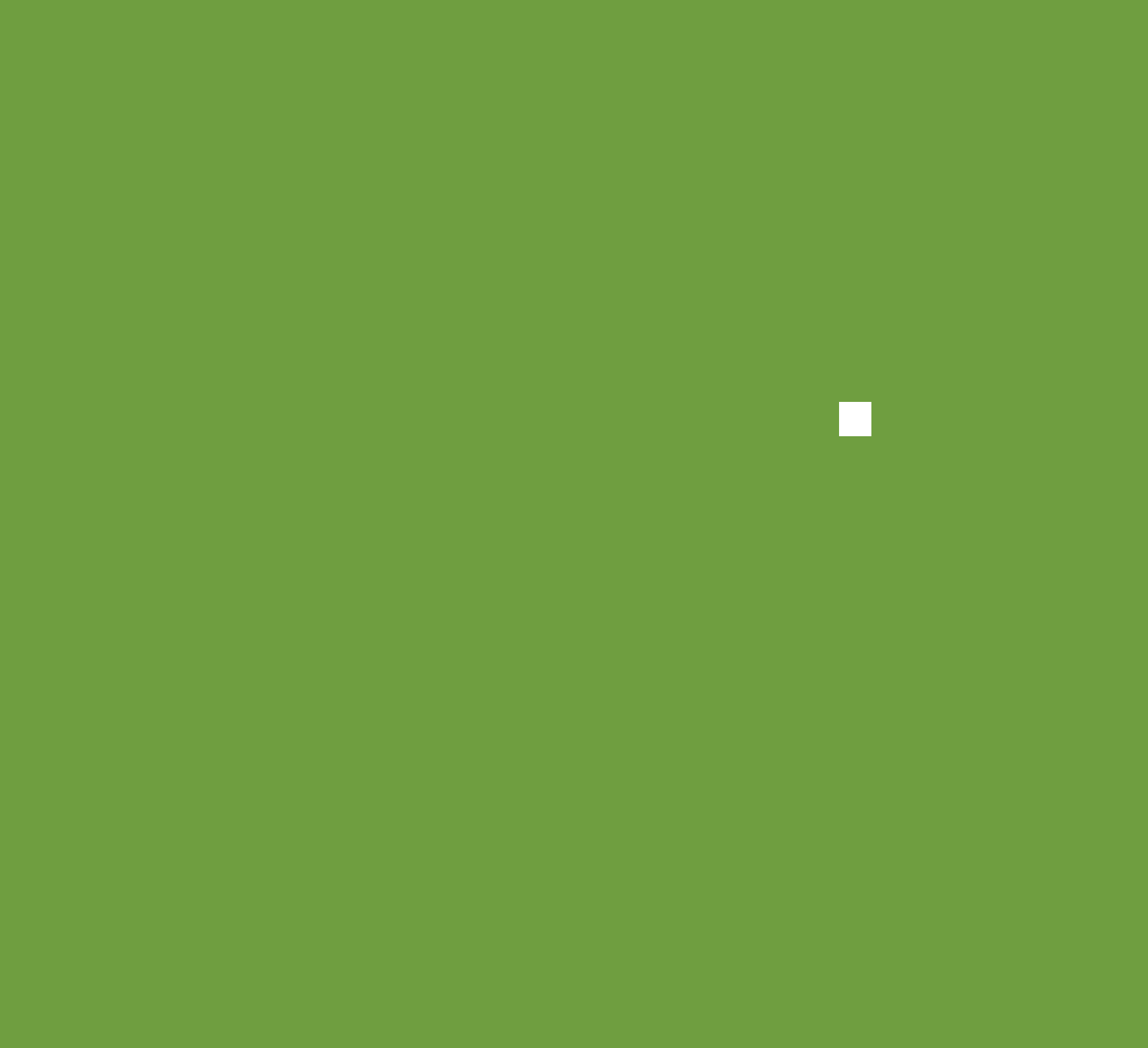
Daarnaast geeft dhr. R. van Rheeën de volgende meekoppelkansen aan: duurzame energieopslag in de geul, energieopwekking, gratis energie voor inwoners, zelfvoorzienend dorp.

3.18 Andere berekeningswijze

Tijdens de inloopbijeenkomst over oplossingsrichtingen draagt dhr. Jonkers uit Neerijnen onderstaande oplossingsrichting aan gericht op het toepassen van een andere berekeningswijze.

Citaat dhr. Jonkers (Neerijnen):

“Bij de berekeningen zijn de randvoorwaarden statistisch gezien volledig gewijzigd ten opzichte van de dijkverzwaring die al in 1995-1997 heeft plaats gevonden. Toen was het statistisch gezien onmogelijk dat maatgevend hoogwater in de rivier, noordwesterstorm en springtij tegelijkertijd zouden plaatsvinden. Nu is dat kennelijk het vertrekpunt. Dat kan niet.”



BRONNEN

Overzicht van geraadpleegde bronnennnen.

Bouwstenennota, een overzicht van beschikbare ruimtelijke en technische mogelijkheden voor veilige verwerking van toekomstige maatgevende Rijnwaterafvoeren, RIZA in opdracht van Projectgroep Spankrachtstudie (ministeries VenW, VROM, LNV, provincies Utrecht, Gelderland, Overijssel, Noord-Brabant, waterschappen en Vereniging Nederlandse Riviergemeenten), december 2002

Dijkverbetering Tiel-Waardenburg Ruimtelijk kwaliteitskader, Bosch en Slabbers in opdracht van Waterschap Rivierenland, mei 2016

Maatregelenboek Voorkeursstrategie Waal en Merwedese, Arcadis, Deltares in opdracht van Provincie Gelderland, februari 2014

MIRT1-onderzoeksrapportage hoogwatergeul Varik-Heesselt, Antea/HKV in opdracht van Provincie Gelderland, september 2015

Notitie Reikwijdte en Detailniveau MIRT-verkenning Varik-Heesselt, Provincie Gelderland, Gemeente Neerijnen, Waterschap Rivierenland, Ministerie Infrastructuur en Milieu, november 2016

Startdocument MIRT-verkenning Varik-Heesselt, Provincie Gelderland, Gemeente Neerijnen, Waterschap Rivierenland, Ministerie Infrastructuur en Milieu, april 2016

Technisch rapport Ruimtelijke kwaliteit, de ruimtelijke kwaliteit van veiligheidsmaatregelen voor de rivier, ministerie van Verkeer en Waterstaat, juli 2007

www.varik-heesselt.nl

www.dijkverbetering.waterschaprivierenland.nl

Op naam ingediende oplossingsrichtingen: Vereniging Waalzinnig en dhr. Spaargaren, dhr. De Jel, dhr. Kooman, dhr. Jonkers, dhr. Van Rheeën, dhr. Kusters en dhr. Van Waarden met VVD-fractie Neerijen.



Bijlage 2 Beoordeling Oplossingsrichtingen

Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van:

- beschouwing waterstandsverlaging oplossingsrichtingen (bijlage 3);
- concept ontwikkelingsperspectieven (bijlage 4);
- analyse Beschouwing natuuroplossingsrichtingen (bijlage 5);
- beschouwing rivierkundige gevolgen oplossingsrichtingen (bijlage 6);
- kaarten archeologie en cultuurhistorie RAAP TiWa (bijlage 7).

In onderstaand beoordelingskader zijn de verschillende beoordelingscriteria weergegeven. De beoordeling is gemaakt met een driepuntsschaal: Laag, Middel, Hoog.

Criterium /prestatie indicator	Doel	Beoordeling		
		Laag	Middel	Hoog
1. Hoogwaterveiligheid	Hoofddoelstelling	Haalt de norm niet (knock out)	Haalt norm	Haalt norm ruimschoots
2. Waterstandsverlaging	Nevendoelstelling	Waterstands-verhogend effect	Geen waterstands-verlagend effect	Waterstand-verlagend effect
3. Leefbaarheid en economie a) Impact op bestaande kwaliteiten b) Kansen voor economische structuur	Nevendoelstelling	Neemt af Niet of nauwelijks mogelijkheden	Blijft (nagenoeg) gelijk Beperkte mogelijkheden	Neemt toe Ruime mogelijkheden
4. Ruimtelijke Kwaliteit a) Impact op bestaande kwaliteiten b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls	Nevendoelstelling	Neemt af Niet of nauwelijks mogelijkheden	Blijft (nagenoeg) gelijk Beperkte mogelijkheden	Neemt toe Ruime mogelijkheden
5. Combinatiemogelijkheden	Nevendoelstelling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden
6. Technische maakbaarheid	Haalbaarheid	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker
7. Rivierkundige effecten	Haalbaarheid	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling
8. Vergunbaarheid	Haalbaarheid	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar
9. Risico's a) bij uitvoering b) bij beheer	Haalbaarheid	Groot Groot	Matig Matig	Klein Klein
10. Kosten	Betaalbaarheid	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

Samenvatting beoordeling alle oplossingsrichtingen

Een samenvattend overzicht van de beoordeling van alle oplossingsrichtingen is opgenomen aan het einde van deze bijlage.

1. Dijkversterking

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting heeft geen effect op de waterstand.

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Voor de dijkversterking is extra ruimte nodig. De dijk wordt primair binnendijs versterkt. De extra hoogte van de dijk geeft wel hinder voor omwonenden dicht bij de dijk.

Daar waar onvoldoende ruimte is, bijvoorbeeld in verband met binnendijs gelegen woningen, wordt bekeken of er ofwel buitendijs versterkt kan worden, ofwel constructieve maatregelen uitgevoerd kunnen worden. Wanneer deze buitendijs en/of constructieve maatregelen niet uitgevoerd kunnen worden moeten er woningen geamoveerd worden en indien gewenst (elders) worden teruggeplaatst. Het totaal aantal te amoveren woningen wordt zo beperkt mogelijk gehouden en bedraagt naar verwachting circa 25.

Werken

De dijkversterking leidt tot een beperkte afname van landbouwgronden direct langs de dijk, binnendijs (en minimaal buitendijs). De gronden buitendijs worden vaak al extensief gebruikt in verband met de kans op overstroming. Er moeten naar verwachting circa minder dan 5 bedrijven geamoveerd moeten worden.

Recreatie

De dijkversterking heeft weinig tot geen effect op de beleving van recreatieve mogelijkheden. Er vinden weinig tot geen aanpassingen plaats in de uiterwaarden. De bestaande routes (wandelen en fietsen) blijven bestaan.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De dijkversterking snijdt geen ontsluitingsstructuren af en houdt de bereikbaarheid van het gebied gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De dijkversterking brengt met zich mee dat het gehele dijktraject wordt aangepakt. Er zijn kleinschalige/lokale mogelijkheden om recreatieve routes te versterken voor fietsen en wandelen.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

Het versterken van de dijk wijzigt de landschappelijk structuur niet. De dijk wordt breder en hoger, maar houdt zijn oorspronkelijk kronkelend karakter en houdt daarmee ook zijn herkenbaarheid van een lijn in het landschap.

Natuur

Het versterken van de dijk heeft geen tot nauwelijks effect op natuuroppervlak. Alleen daar waar de dijk buitenwaarts versterkt wordt, kan een lichte afname worden verwacht.

Cultuurhistorische waarden

Er is geen of beperkte invloed op bestaande cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Er is geen tot hooguit beperkte invloed op de bestaande waarden. Het extra ruimtebeslag is beperkt en effecten resulteren in het eventueel samendrukken van de aanwezige waarden, of ontgravingen voor de aanleg van nieuwe watergangen aan de teen van de dijk.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Het versterken van de dijk biedt lokale mogelijkheden voor kristallisatiepunten, bijvoorbeeld recreatieve voorzieningen en horeca. De dijk wordt wel breder en hoger maar houdt een lijn in het landschap en bevestigt de bestaande landschappelijke hoofdstructuur.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is geen combinatie met rivierverruiming. Er is geen vrijkomende grond, er zijn wel mogelijkheden voor compensatie voor natuur en water (verleggen watergangen binnendijs en compenseren ingenomen ruimte in winterbed). Gebiedsontwikkeling beperkt zich tot mogelijkheden op en langs de dijk.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting gaat uit van een reguliere dijkversterking. De dijk wordt in principe in grond verhoogd en wordt binnendijks worden versterkt. Daar waar een binnendijkse versterking niet mogelijk is, wordt de dijk (iets) naar buiten gelegd, of moet voor een constructie gekozen worden. Dit zijn werkzaamheden die met bewezen technieken uitgevoerd kunnen worden. Daarom wordt deze oplossingsrichting op technische maakbaarheid positief beoordeeld.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De dijk wordt in principe binnenwaarts versterkt. Daar waar de dijk niet binnenwaarts versterkt kan worden, wordt gezocht naar buitenwaartse versterking of een constructie. Buitendijkse versterking wordt gecompenseerd. Er zijn dan ook geen of beperkt negatieve gevolgen.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting heeft geen effecten in de rivier en gaat uit van een beperkte buitendijkse versterking in de uiterwaarden. Er kunnen daarom mogelijk effecten optreden in Natura 2000-gebied, die gecompenseerd zouden moeten worden. Voor deze oplossingsrichting wordt er daarom van uitgegaan dat deze onder voorwaarden vergunbaar is.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij een dijkversterking moet rekening worden gehouden met reguliere bouwisico's. Er zullen kabels en leidingen liggen, waarvan mogelijk een deel verlegd moet worden. Daarnaast staan er woningen dicht bij de dijk, waarmee tijdens de versterking, en zeker wanneer er constructies aangebracht worden, extra rekening gehouden moet worden. Er zijn dus matige risico's om tijdens de uitvoering rekening mee te houden.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Nadat de dijk versterkt is, is normaal, regulier beheer van de dijk nodig. De risico's daarvan zijn klein, dus deze oplossingsrichting scoort positief.

10. Kosten

235-390 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

2 Alleen dijkversterking, geen ophoging

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen.

Voor deze oplossingsrichting geldt dat zo blijkt uit een analyse van het waterschap, dat niet kan worden voldaan aan de waterveiligheidsnorm zonder dat ophoging van de dijk plaatsvindt. Daarmee voldoet de kering niet aan de norm. Zonder ophoging zal er sprake zijn van een te grote mate van overslag bij hoogwater.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting heeft geen effect op de waterstand.

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Voor de dijkversterking is extra ruimte nodig. De dijk wordt primair binnendijs versterkt. Daar waar onvoldoende ruimte is, bijvoorbeeld in verband met binnendijs gelegen woningen, wordt bekeken of er ófwel buitendijs versterkt kan worden, ófwel constructieve maatregelen uitgevoerd kunnen worden. Wanneer deze buitendijkse en/of constructieve maatregelen niet uitgevoerd kunnen worden moeten er woningen geamoveerd worden en indien gewenst (elders) worden teruggeplaatst. Het totaal aantal te amoveren woningen wordt zo beperkt mogelijk gehouden en bedraagt naar verwachting circa 25.

Werken

De dijkversterking leidt tot een beperkte afname van landbouwgronden direct langs de dijk, binnendijs (en minimaal buitendijs). De gronden buitendijs worden vaak al extensief gebruikt in verband met de kans op overstroming. Er moeten naar verwachting circa minder dan 5 bedrijven geamoveerd worden.

Recreatie

De dijkversterking zonder ophoging heeft weinig tot geen effect op de beleving van recreatieve mogelijkheden. Er vinden weinig tot geen aanpassingen plaats in de uiterwaarden. De bestaande routes (wandelen en fietsen) blijven bestaan.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De dijkversterking zonder ophoging snijdt geen ontsluitingsstructuren af en houdt de bereikbaarheid van het gebied gelijk. Er worden maatregelen toegepast op de dijk om overslag in hoogwatersituaties te beperken. Dit kan tijdelijk tot beperkte bereikbaarheid leiden.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De dijkversterking zonder ophoging brengt met zich mee dat het gehele dijktraject wordt aangepakt. Er zijn kleinschalige mogelijkheden om recreatieve routes te versterken voor fietsen en wandelen.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

Het versterken van de dijk zonder ophoging wijzigt de landschappelijk structuur niet. De dijk wordt breder maar niet hoger en houdt zijn oorspronkelijk kronkelend karakter en houdt daarmee ook zijn herkenbaarheid van een lijn in het landschap.

Natuur

Het versterken van de dijk heeft geen tot nauwelijks effect op natuuroppervlak. Alleen daar waar de dijk buitenwaarts versterkt wordt, kan een lichte afname worden verwacht.

Cultuurhistorische waarden

Geen/beperkte invloed op bestaande cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Er is geen of beperkte invloed op de bestaande waarden. Het extra ruimtebeslag is relatief beperkt en effecten resulteren in het eventueel samendrukken van de aanwezige waarden, of ontgravingen voor de aanleg van nieuwe watergangen aan de teen van de dijk.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Het versterken van de dijk biedt lokale mogelijkheden voor kristallisatiepunten bijvoorbeeld recreatieve voorzieningen en horeca. De dijk wordt wel breder en hoger maar houdt een lijn in het landschap en bevestigt de bestaande landschappelijke hoofdstructuur.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is geen combinatie met rivierverruiming. Er is geen vrijkomende grond, er zijn wel mogelijkheden voor compensatie voor natuur en water. Gebiedsontwikkeling beperkt zich tot mogelijkheden langs de dijk.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting gaat uit van een reguliere dijkversterking. De dijk wordt in principe in grond, binnendijs, worden versterkt. Daar waar een binnendijsse versterking niet mogelijk is, wordt de dijk (iets) naar buiten gelegd, of moet voor een constructie gekozen worden. Dit zijn werkzaamheden die met bewezen technieken uitgevoerd kunnen worden. Een dijkversterking is prima uit te voeren en wordt daarom op technische maakbaarheid positief beoordeeld.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De dijk wordt in principe binnenwaarts versterkt. Daar waar de dijk echt niet binnenwaarts versterkt kan worden, wordt gezocht naar buitenwaartse versterking of een constructie. Buitendijkse versterking wordt gecompenseerd. Er zijn dan ook geen of beperkte negatieve gevolgen.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting heeft geen effecten in de rivier en gaat uit van een beperkte buitendijkse versterking in de uiterwaarden. Er kunnen daarom mogelijk effecten optreden in Natura 2000-gebied, die gecompenseerd zouden moeten worden. Voor deze oplossingsrichting wordt er daarom uitgegaan dat deze onder voorwaarden vergunbaar is.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij een dijkversterking moet rekening worden gehouden met reguliere bouwrisico's. Er zullen kabels en leidingen liggen, waarvan mogelijk een deel verlegd moet worden. Daarnaast staan er woningen dicht bij de dijk, waarmee tijdens de versterking, en zeker wanneer er constructies aangebracht worden, extra rekening gehouden moet worden. Er zijn dus matige risico's om tijdens de uitvoering rekening mee te houden.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Nadat de dijk versterkt is, is normaal, regulier beheer van de dijk nodig. Omdat deze oplossingsrichting uitgaat van een dijk die veel overslag toestaat, moet binnendijks de opvangcapaciteit van deze overslag geborgd worden. Het binnendijks gelegen slotenstelsel moet frequenter dan bij een reguliere dijkversterking gecontroleerd en aangepast worden om doorstroming te garanderen. Ook vereist de taludbekleding van een overslagbestendige dijk meer beheer, of moet in ieder geval vaker gecontroleerd worden. Vanwege de grotere beheersinspanning en grotere risico's wanneer beheer niet correct uitgevoerd wordt bij een overslagbestendige dijk, scoort deze oplossingsrichting matig op dit criterium.

10. Kosten

210-360 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

3 Geulen in de uiterwaarden

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 20-25 cm
(bij km 915 circa 18 cm)

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

In deze oplossingsrichting vinden met name maatregelen plaats in de uiterwaarden. Het aantal woningen dat geamoveerd moet worden beperkt zich tot woningen die in de uiterwaarden staan. Dit aantal bedraagt naar verwachting circa 15.

Werken

De geulen in uiterwaarden betekenen dat agrarische gronden buitendijks worden ingezet voor de aanleg van geulen. Het areaal agrarisch gebied neemt af, met name in de winter. De gronden buitendijks worden vaak al extensief gebruikt in verband met de kans op overstroming. Er hoeven naar verwachting geen bedrijven geamoveerd te worden.

Recreatie

De geulen in de uiterwaarden zijn nu ondiep en worden verbreed en verdiept. Met name in de winter worden hierdoor recreatieve routes in de uiterwaarden teniet gedaan. Hoewel de bereikbaarheid van het gebied wel geborgd blijft, zal het gebied voor de recreant minder toegankelijk zijn.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De geulen in uiterwaarden snijden geen ontsluitingsstructuren af en houden de bereikbaarheid van het gebied gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De geulen in uiterwaarden bieden geen extra mogelijkheden voor versterking van de economische structuur. Er ligt wel een kans om in de uiterwaarden nieuwe natuur (in elk geval voor compensatie) te ontwikkelen in combinatie met recreatieve routes.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

Bij het aanleggen van geulen worden bestaande geulen verbreed en verdiept. Enkele nieuwe geulen worden toegevoegd, ten koste van de uiterwaarden. De bestaande landschapsstructuur verandert, maar blijft wel herkenbaar.

Natuur

Het verdiepen van bestaande geulen en graven van nieuwe geulen betekent een afname van natuur in de uiterwaarden. Dit betekent ook een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Delen van de uiterwaarden worden afgegraven ten gunste van nieuwe geulen. Er vindt op een enkele locatie aantasting plaats van hoge/zeer hoge cultuurhistorische waarden in de uiterwaarden.

Archeologie

De uiterwaarden hebben in het algemeen een lage verwachtingswaarde en er hebben verschillende vergravingen plaatsgevonden. Op enkele plaatsen bevinden zich niet-beschermde archeologische vindplaatsen. Het effect op archeologie is beperkt.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting geeft ruime mogelijkheden voor het aanleggen van nieuwe natuur (zie bijlage natuur) en kan daarmee de ruimtelijke landschappelijke hoofdstructuur versterken.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is een dijkversterking nodig en er zijn daarbij mogelijkheden voor gebruik van grond en beperkte mogelijkheid voor compensatie natuur/water. Gebiedsontwikkeling is niet een automatische/ vanzelfsprekende combinatiemogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

In deze oplossingsrichting worden geulen in de uiterwaarden gegraven. Wanneer deze geulen in de zomerperiode worden gegraven, staan de uiterwaarden droog en is het graven van geulen technisch goed maakbaar en scoort deze oplossingsrichting daarom positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De geulen in de uiterwaarden zullen geen noemenswaardige gevolgen hebben voor de rivierkundige effecten. De geulen zullen namelijk alleen meestromen tijdens hoogwatersituaties.

Door verruiming van het winterbed (ruimte voor de rivier) kunnen hoogwatergolven beter worden verwerkt (afvlakken hoogwatergolf). Door meer ruimte voor de rivier zal sedimentatie optreden. Dit moet worden afgezet tegen de autonome insnijding van de Waal.

In hoogwatersituaties is er meer capaciteit voor opvang van water en kan de hoogwatergolf beter worden verwerkt. Om die reden scoort deze oplossingsrichting positief met kansen voor ontwikkeling.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

De Waterwet zal voor de geulen in de uiterwaarden niet voor problemen zorgen. De geulen worden wel in Natura 2000-gebied gegraven, waarvoor compensatie nodig is. Hiervoor worden mogelijkheden gezien, waardoor deze oplossingsrichting onder voorwaarden vergunbaar wordt geacht.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Het graven van droge geulen in uiterwaarden zal tijdens de uitvoer niet tot noemenswaardige risico's leiden. Deze oplossingsrichting scoort daarom positief op dit criterium.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Omdat de geulen in de uiterwaarden op het momenten dat zij mee moeten stromen, wel aanwezig moeten zijn, moeten zij goed beheerd worden. Beplanting en/of sedimentatie in de geulen, moeten worden tegengegaan. Omdat waarborgen van voldoende beheer een risicofactor is, scoort deze oplossingsrichting hier matig.

10. Kosten

295-510 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

4 Plan Kooman

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 0- 5 cm
(bij km 915 0 cm)

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

In plan Kooman worden geen woningen geamoveerd.

Werken

Plan Kooman leidt tot een afname van de landbouwgronden buitendijks in de uiterwaarden. De gronden buitendijks worden vaak al extensief gebruikt in verband met de kans op overstroming. Er hoeven geen bedrijven geamoveerd te worden.

Recreatie

In Plan Kooman verdwijnen de Heesseltsche uiterwaarden ten gunste van de nieuwe Waalbedding. De Heesseltsche uiterwaarden krijgen een nieuwe inrichting, er zijn minder mogelijkheden voor recreatie.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

Plan Kooman snijdt geen ontsluitingsstructuren af en houdt de bereikbaarheid van het gebied gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Het plan Kooman biedt niet tot nauwelijks extra mogelijkheden om de economische structuur te versterken.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

Plan Kooman verlegt de Waal noordwaarts. De landschappelijke structuur en het 'natuurlijk' verloop van de Waal veranderen. De uiterwaarden tussen de rivier en de dijk verdwijnen ter plaatse van Heesselt en krijgen een andere invulling. De oude Waalbedding wordt een binnenwater.

Natuur

Plan Kooman betekent een afname van natuur in de uiterwaarden, ter plaatse van Heesselt. Dit betekent ook een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er vindt aantasting plaats van de cultuurhistorische waarden die aanwezig zijn in de uiterwaarden.

Archeologie

De uiterwaarden hebben een lage verwachtingswaarde. In de uiterwaarden hebben reeds diverse vergravingen plaatsgevonden. Op slechts enkele plaatsen bevinden zich niet-beschermd archeologische vindplaatsen. Het effect op archeologie is beperkt.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score		Negatief	Middel	Positief
Beoordeling		Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is aan de noordzijde van de Waal geen mogelijkheid voor een extra kwaliteitsimpuls aan de landschappelijke structuur. Door het opschuiven van de Waal blijft er minder ruimte over.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is een dijkversterking nodig en er zijn daarbij mogelijkheden voor gebruik van grond en beperkte mogelijkheid voor compensatie natuur/water. Gebiedsontwikkeling is niet een automatische/ vanzelfsprekende combinatiemogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Het verleggen van de dijk, de dijkteruglegging bij Heesselt, is goed maakbaar. Ook de bochtafsnijding, in feite naast de huidige hoofdgeul baggeren, en het aanleggen van een ondiepere nevengeul aan de zuidzijde, is technisch goed uitvoerbaar. Deze oplossingsrichting scoort daarom positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De rivierstanden worden bovenstrooms verlaagd. Door aanpassing van de bocht worden de veiligheid en afwikkeling van scheepvaart bevorderd. Door de afsnijding van de bocht wordt de lengte van de Waal verkort en wordt de verhanglijn steiler. Hierdoor treedt bovenstrooms erosie op en benedenstrooms sedimentatie. Door verkorting van de Waal zal de Waal de neiging hebben tot verdere insnijding. Dit moet worden opgeteld bij de autonome insnijding van 1 tot 2 cm per jaar. Dit alles leidt tot grote negatieve gevolgen ten aanzien van rivierkundige effecten.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunning onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Ten aanzien van de Wet Natuurbescherming zal door ingrepen in de uiterwaarden en daarmee Natura 2000-gebied gecompenseerd moeten worden. Ook de invloed van de rivier op de omgeving (Heesselt) zal wijzigen. In normale tot droge situaties zijn er net als in hoogwatersituaties gevolgen

voor de omgeving die moeten worden gemitigeerd/gecompenseerd (Waterwet). De verwachting is dat dit mogelijk is middels een vergunning onder voorwaarden.
De oplossingsrichting wordt ten aanzien van de Waterwet (rivierkundig beoordelingskader; verkorting Waal) geacht niet vergunbaar te zijn.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Voor dit criterium zijn vooral de werkzaamheden op het water om de bochtafsnijding en de nevengeul te realiseren doorslaggevend. Scheepvaart zal zo veel mogelijk plaats blijven vinden op de Waal, tijdens de werkzaamheden. Het uitvoeren van werkzaamheden in de rivier brengt mede daarom extra arbo-eisen met zich mee en leidt tot een groot risico bij de uitvoering.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

De bochtafsnijding van de Waal blijft beheer vragen om erosie aan de buitenbocht en sedimentatie in de binnenbocht tegen te gaan. Ook de nevengeul moet vrij gehouden blijven van sedimentatie om dichtslibben te voorkomen. Vanwege deze grote beheersvraag, scoort deze oplossingsrichting negatief op beheerrisico's.

10. Kosten

380-665 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

5 Verwijderen obstakels

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 10-15 cm waterstandsverlaging, (bij km 915 5 cm)

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

In deze oplossingsrichting moeten de aanwezige woningen circa 50, worden geamoveerd.

Werken

In deze oplossingsrichting worden alle hydraulische obstakels in de uiterwaarden verwijderd. Het gaat ook om hoogwatervrije terreinen, kades en bebouwing (van bedrijven): onder andere de twee steenfabrieken bij Zennewijnen en de Heesseltsche uiterwaarden. Door de afgraving die onderdeel is van deze oplossingsrichting wordt veel landbouwgrond aangetast. Naar verwachting moeten circa 10 bedrijven worden geamoveerd.

Recreatie

In deze oplossingsrichting worden de uiterwaarden grootschalig aangepast. De recreatieve routes blijven wel bestaan. De beleving zal verminderen, omdat het landschap met het weghalen van hoogteverschillen, natuurwaarden, bomen en bosschages, zijn diversiteit verliest.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

Bij het weghalen van obstakels worden geen ontsluitingsstructuren afgesneden en blijft de bereikbaarheid van het gebied gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

In deze oplossingsrichting worden de uiterwaarden plaatselijk verlaagd en gaan gradiënten naar bestaande hogere af te graven terreinen en kades verloren. Het gebied dat buitendijks ontstaat kan worden ingericht voor verbeterd agrarisch gebruik. De recreatieve mogelijkheden in de uiterwaarden nemen wel af.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

Het weghalen van obstakels in de uiterwaarden betekent dat het uiterwaarden landschap ingrijpend verandert. Bomen, bosschages en gradiënten in het landschap worden verwijderd en daarmee wijzigt de bestaande landschapsstructuur. Het karakter van het gebied wijzigt naar meer uniform en vlak.

Natuur

Het weghalen van obstakels in de uiterwaarden betekent een afname van natuur in de uiterwaarden. Dit betekent ook een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

De terreinen worden verlaagd en gradiënten verdwijnen. Er vindt aantasting plaats van de hoge/ zeer hoge cultuurhistorische waarden die aanwezig zijn in de uiterwaarden zoals kadestructuren en overgangen naar hogere terreinen.

Archeologie

Er treden geen negatieve gevolgen op voor bestaande waarden. Bij deze oplossingsrichting gaat het om het verwijderen van beplanting en verhoogde terreinen in de uiterwaarden. Het eroderen en aanslibben van het winterbed is een voortdurend proces. In deze uiterwaarden zijn geen gebieden aangemerkt met hoge verwachtingswaarde. Er is geen effect op archeologie.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Het verwijderen van obstakels biedt geen of nauwelijks mogelijkheden voor een kwaliteitsimpuls van de landschappelijke structuur. Het uiterwaardengebied wordt afgevlakt en verliest hierdoor diversiteit en kwaliteit.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er vindt dijkversterking plaats, er zijn mogelijkheden voor gebruik van vrijkomende grond en compensatie voor natuur. Er zijn geen mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Het verwijderen van diverse obstakels in de voornamelijk droge uiterwaarden is technisch goed uitvoerbaar. Deze oplossingsrichting scoort daarom positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting biedt kansen voor het herstellen van oude geulen die door beperkt beheer zijn dichtgeslibd.

De opruiming van obstakels zoals bosschages, het verlagen van uiterwaarden en wegnemen van obstakels zorgt voor een verminderde weerstand bij hogere afvoeren en meer ruimte voor de rivier. Als gevolg hiervan zal de afvoergolf bij piekafvoer afvlakken.

Ter plaatse van de ingreep zal sedimentatie plaatsvinden. Dit moet worden afgezet tegen de autonome erosie van de Waal die 1 tot 2 cm per jaar bedraagt. De grotere ruimte in de uiterwaarden biedt kansen voor betere verwerking van hoogwatersituaties. Deze oplossingsrichting scoort daarom per saldo positief.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Door de ingrepen in de uiterwaarden, Natura 2000-gebied, moet een vergunning aangevraagd worden in het kader van de Wet Natuurbescherming. De verwachting is dat die onder voorwaarden (compensatie) verleend kan worden.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Wat betreft de risico's bij de uitvoering is deze oplossingsrichting vergelijkbaar met oplossingsrichting 3, de geulen in de uiterwaarden. Ook hier worden enkel ingrepen gedaan in de het winterbed en dit zal tijdens de uitvoering niet tot noemenswaardige risico's leiden. Bij oude steenfabrieken in de buurt kunnen verontreinigingen zitten, maar dit moet vooraf onderzocht worden en indien nodig moeten ze worden gesaneerd. Dit hoeft tijdens de uitvoering niet tot extra problemen of risico's te leiden. Deze oplossingsrichting scoort daarom op dit criterium positief.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Ook voor dit criterium is deze oplossingsrichting vergelijkbaar met oplossingsrichting 3, de geulen in de uiterwaarden. Het vraagt doorlopend beheer om er voor te zorgen dat de uiterwaarden obstakelvrij blijven en eventueel uitgegraven oude geulen vrij blijven van sediment. Omdat waarborgen van voldoende beheer een risicofactor is, scoort deze oplossingsrichting hier matig.

10. Kosten

440-735 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

6 Uitbaggeren Waal

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 30-40 cm waterstandsverlaging.

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

In deze oplossingsrichting worden geen woningen geamoveerd.

Werken

Deze oplossingsrichting, uitbaggeren Waal, heeft geen effect op het areaal landbouwgebied en bedrijventerreinen.

Recreatie

Deze oplossingsrichting, uitbaggeren Waal, heeft geen effect op de recreatieve beleving van het gebied.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

Deze oplossingsrichting, uitbaggeren Waal, heeft geen effect op de fysieke afsnijding van het gebied en de bereikbaarheid.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting richt zich alleen op de rivier en heeft geen betekenis voor het omliggende gebied. Er ontstaan geen mogelijkheden voor verbeteren van de economische structuur.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De oplossingsrichting uitbaggeren Waal heeft geen effect op de beleving van de landschappelijke structuur.

Natuur

De oplossingsrichting uitbaggeren Waal doet geen ingrepen in de uiterwaarden en heeft daarom geen fysiek effect op Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er treden geen negatieve gevolgen op voor bestaande cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Er treden geen negatieve gevolgen op voor bestaande waarden. Binnen de archeologie zijn er aan het zomerbed geen waarden gekoppeld. Uitbaggeren van de Waal zal daarom niet van invloed zijn op archeologische waarden.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Uitbaggeren van de Waal biedt geen extra mogelijkheden voor een kwaliteitsimpuls voor het versterken van de ruimtelijke hoofdstructuur of het ontwikkelen van parken, natuur en uitloopgebied.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is dijkversterking mogelijk, er zijn daarbij mogelijkheden voor gebruik van grond. Er zijn geen mogelijkheden voor compensatie voor natuur. Gebiedsontwikkeling is niet een automatische/vanzelfsprekende combinatiemogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Uitbaggeren is een activiteit die veel wordt uitgevoerd. Het uitbaggeren van de Waal is dan ook technisch goed uitvoerbaar. Deze oplossingsrichting krijgt daarom een positieve beoordeling voor technische maakbaarheid.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

Het uitbaggeren van de Waal zorgt voor een verruiming van het zomerbed die ingrijpt op de afvoer en morfologie. Naast verlaging van de waterstanden bij hoge afvoeren zorgt uitbaggeren ook in normale

situaties en lage afvoeren voor verlaging van de waterstanden. Dit is ongunstig voor de scheepvaart op de enkele plekken waar de bodem niet omlaag kan (doorgangen kabels en leidingen, verdedigde bodem bij bruggen, en het bovenstroomse uiteinde van het baggertraject in de Waal). De ongewenste morfologische effecten zijn bij dit type ingreep het sterkst van alle typen ingrepen. Aan de bovenstroomse zijde ontstaat een bodemsprong en hierdoor diepgangprobleem voor de scheepvaart. Daarnaast treedt een stroomversnelling op met als gevolg een terugschrijdende erosie en voortschrijdende aanzanding. Deze oplossingsrichting scoort daarom negatief.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting vinden geen ingrepen in de uiterwaarden plaats. Wel kan, zoals hiervoor omschreven, een verdrogend effect in de omgeving plaatsvinden. Dat kan gevolgen hebben voor beplanting en dynamiek in de uiterwaarden en hiervoor moet hoogstwaarschijnlijk een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming aangevraagd worden. De verwachting is dat dit mogelijk is met een vergunning onder voorwaarden.

De oplossingsrichting wordt ten aanzien van de Waterwet (rivierkundig beoordelingskader) geacht niet vergunbaar te zijn op grond van de grote onderhoudsinspanning (baggeren), gevolgen voor de diepgang voor de scheepvaart en verdroging van de omgeving.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

In deze oplossingsrichting wordt werk uitgevoerd op het water. Scheepvaart zal zo veel mogelijk plaats blijven vinden op de Waal tijdens de werkzaamheden. Het uitvoeren van werkzaamheden in de rivier brengt mede daarom extra arbo-eisen met zich mee en leidt tot een groot risico bij de uitvoering. Daarnaast leidt de verlaging van het zomerbed nabij landhoofden en waterkeringen mogelijk tot instabiliteit van waterkeringen en fundamente van landhoofden.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Het uitbaggeren zorgt voor een niet-natuurlijke wijziging in de Waal, waardoor erosie en sedimentatie versterkt worden. De vaargeul moet vaker gebaggerd moeten worden om deze op diepte te houden. Daarnaast zijn naar verwachting vaker maatregelen nodig zijn om de stabiliteit van waterkeringen en constructies in de nabijheid van het zomerbed te kunnen waarborgen. Vanwege de grote inspanning voor beheer scoort deze oplossingsrichting negatief op risico's tijdens de beheerfase.

10. Kosten

2650-490 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

7 Hoogwatergeul Varik-Heesselt

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 32 - 43 cm waterstandsverlaging
(25 à 30 cm bij km 915)

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Hoogwatergeul Varik – Heesselt gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul door bestaand bewoond gebied - binnendijks. De woningen ter plaatse van de nevengeul, de instroom en uitstroomopening en de dijken worden geamoveerd. Het gaat om woningen om naar verwachting circa 30 woningen verspreid in het gebied.

Werken

Hoogwatergeul Varik – Heesselt gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul door bestaand bewoond gebied - binnendijks. De hoogwatergeul gaat ten koste van bestaande agrarische gronden en bedrijven en tast de bestaande landbouwstructuur aan. Een aantal bedrijven ter plaatse van de nevengeul, de instroom en uitstroomopening en de dijken wordt geamoveerd. Het aantal is naar verwachting circa 15.

Recreatie

In deze oplossingsrichting wordt het binnendijks gelegen gebied tussen Varik en Heesselt grootschalig aangepast. Dit gaat ook ten koste van de beleving van bestaande recreatieve mogelijkheden. De uiterwaarden ter plaatse van de instroom- en uitstroomopening worden ook aangetast. De uiterwaarden worden hier ter plaatse verlaagd en zijn minder goed bereikbaar.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De hoogwatergeul Varik-Heesselt zorgt voor een fysieke afsnijding van de dorpspolder met de dorpen Varik en Heesselt. Met name de aanleg van dijken in het oude binnendijkse gebied geeft een grote doorsnijding. De bestaande ontsluitingsstructuren (noord-zuid) worden aangetast en een nieuwe verbinding over de hoogwatergeul moet worden aangelegd met een brug of bruggen. Ondanks deze verbindingen geeft dit een gevoel van isolement.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De hoogwatergeul Varik-Heesselt biedt voor de landbouw mogelijkheden voor economische structuurverbetering (weideteelt). Onder andere wanneer herverkaveling plaatsvindt ten gunste van efficiency van de bedrijfsvoering. De grote transformatie van het gebied biedt een kans voor herinrichting, met als doel om het gebied een kwaliteitsimpuls te geven en de belevingswaarde te vergroten.

Ter plaatse van de in- en uitstroomopening zijn er mogelijkheden om de uiterwaarden te herontwerpen ten gunste van recreatieve mogelijkheden. Er zijn ook kansen voor woningbouw, gekoppeld aan de dijk, de geul of de bestaande kernen. De hoogwatergeul biedt door de transformatie van het gebied mogelijkheden om meekoppelkansen te realiseren.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De aanleg van hoogwatergeul Varik-Heesselt heeft een dwingend karakter en wijzigt de landschappelijke structuur ingrijpend. Het effect voor deze dorpen is groot: de omgeving/ de herkenbaarheid van het landschap wijzigt. De nieuwe dijken in het binnendijkse gebied zijn nieuwe elementen en de geul ligt op de betere gronden van de fruitteelt. De instroom- en uitstroomopening van de hoogwatergeul tasten ook de landschappelijk structuur van de uiterwaarden aan.

Natuur

De aanleg van de hoogwatergeul Varik-Heesselt betekent dat er een ingreep in de uiterwaarden plaatsvindt. Dit betekent een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er treden beperkte negatieve gevolgen op de cultuurhistorische waarden op. Met name de ingreep van de nieuwe instroom- en uitstroomopening vindt plaats in gebied met cultuurhistorisch hoge tot zeer hoge waarde.

Archeologie

De hoogwatergeul is vooral gelegen in gebied met een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde. Binnen dit gebied is één terrein van hoge waarde (niet beschermd) bekend.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De hoogwatergeul Varik – Heesselt biedt ruime mogelijkheden om de ruimtelijke structuur van het gebied te versterken. Er ontstaat een eiland met de dorpen Varik en Heesselt. Deze ‘dorpspolder in een isolement’ kan als kwaliteit worden benut. De geul kan een structuurdrager worden en een opvallende afwijkende verschijning krijgen naar de omgeving, waardoor het verschil tussen het eiland en de omgeving wordt aanzet. De geul kan echter ook worden genegeerd door de inrichting zo onopvallend mogelijk te laten zijn en de structuur in de geul, maar ook ten noorden en zuiden ervan, door te zetten in de vorm van bijvoorbeeld weideteelt. De geul kan verschillende verschijningsvormen krijgen met landbouw of juist met natte natuur zoals rietmoeras en/of met recreatieve routes.

Bijzondere woon- en leefomgeving in een landschap met unieke kwaliteiten kan ook de landschappelijke structuur versterken. Deze oplossingsrichting is echter wel dwingend in zijn vorm. De

hoogwatergeul neemt veel ruimte in ten opzichte van de omvang van de dorpspolder. Hierdoor zijn de transformatiemogelijkheden relatief beperkt.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is combinatie mogelijk met dijkversterking door de mogelijkheid voor gebruik van vrijkomende grond uit het gebied in de dijkversterking. In de geul liggen er mogelijkheden voor compensatie voor natuur en water. Gebiedsontwikkeling vormt automatisch onderdeel van de oplossingsmogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Hoogwatergeul Varik-Heesselt is technisch goed maakbaar. Er moeten diverse objecten (als bebouwing, beplanting, hekwerken, sloten) verwijderd worden. Daarnaast moet er een deel in de hoogwatergeul worden afgegraven en aan weerszijden van de hoogwatergeul worden dijken gebouwd. Aan de in- en uitstroomzijde komt een drempel. En plaatselijk zal bodemverdediging nodig zijn. Deze oplossingsrichting scoort positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De extra hoogwatergeul zorgt voor extra ruimte voor de rivier bij hoogwatersituaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer). Hierdoor scoort deze oplossingsrichting neutraal.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunning onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Ten aanzien van de vergunbaarheid is vooral de Wet Natuurbescherming van belang vanwege de doorkruising van de in- en uitstroom van de hoogwatergeul die bestaande Natura 2000-gebied doorkruist. Naar verwachting zijn de gevolgen op Natura 2000-gebied beperkt en is deze oplossingsrichting onder voorwaarden vergunbaar.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
--------------	----------	--------	----------

Beoordeling	Groot	Matig	Klein
--------------------	-------	-------	-------

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting worden over een groot oppervlak binnendijkse gronden ingrepen uitgevoerd. Er moet bebouwing geamoveerd worden, er liggen in dit gebied verschillende kabels en leidingen en de bereikbaarheid van het gebied moet ook tijdens de uitvoering worden gegarandeerd. Dit betekent dat rekening moet worden gehouden met (tijdelijke) toegangswegen door het werkgebied. Uiteindelijk zijn deze uitvoeringsrisico's niet ongebruikelijk en kunnen ze goed worden gemanaged. De impact en omvang van werkzaamheden is wel groot wat zorgvuldig managen van de risico's vraagt. Daarom scoort deze oplossingsrichting op dit criterium matig.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Het grootste aandachtspunt bij de hoogwatergeul is het garanderen dat deze functioneert op het moment dat inzet nodig is; eens in de 15 jaar of meer bij extreem hoog water. Ten aanzien van beheer wordt dan een obstakelvrije doorstroom geëist. Hiervoor is de 'ruwheid' van de ondergrond aan aandachtspunt. Er kan gesteld worden dat elke oneffenheid op de bodem/onderkant van de hoogwatergeul een vertragende werking heeft op de capaciteit en de mate waarin een waterstandsverlaging kan worden gerealiseerd. Goed beheer is een voorwaarde voor goed functioneren. Vanwege dit gegeven, scoort deze oplossingsrichting matig op beheerrisico's.

10. Kosten

353-620 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

8.a Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 80 cm waterstandsverlaging (74 cm bij km 915).

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Hoogwatergeul Tiel – Neerijnen gaat uit van een hoogwatergeul door bestaand bewoond gebied – binnendijs. De woningen die ter plaatse van de nevengeul, de instroom en uitstroomopening en de dijken staan worden geamoveerd. Het gaat om naar verwachting circa 50-100 woningen verspreid in het gebied. Zennewijnen verdwijnt als kern. Opijnen komt geïsoleerd te liggen. Dit geldt ook in enige mate voor Ophemert.

Werken

Hoogwatergeul Tiel - Neerijnen gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul door bestaand bewoond gebied - binnendijs. De hoogwatergeul gaat ten koste van bestaande agrarische gronden en bedrijven en tast de bestaande landbouwstructuur aan. De bedrijven die ter plaatse staan van de nevengeul, de in- en uitstroomopening en de dijken, worden geamoveerd. Het aantal is naar verwachting circa 25.

Recreatie

In deze oplossingsrichting wordt het binnendijs gebied tussen Tiel en Neerijnen grootschalig aangepast. Dit gaat ook ten koste van de beleving van bestaande recreatieve mogelijkheden. De uiterwaarden ter plaatse van in- en uitstroomopening worden ook aangetast. Dit zijn de Stifische uiterwaarden en de gebieden rond (noord) Opijnen en Rijswaard. Deze uiterwaarden zijn hier ter plaatse anders ingericht en zijn minder goed bereikbaar.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De hoogwatergeul Tiel – Neerijnen zorgt voor een fysieke afsnijding van de dorpspolder met de dorpen Varik, Heesselt, Opijnen en Ophemert. Met name de laatste twee kernen worden sterk aangetast en komen geïsoleerd te liggen. Met name de aanleg van dijken in het oude binnendijs gebied geeft een grote doorsnijding. De bestaande ontsluitingsstructuren (noord-zuid en Bommelerstraat) worden aangetast en een nieuwe verbinding over de hoogwatergeul moet worden aangelegd met bruggen. De dorpspolder wordt in zijn geheel groter waardoor het gevoel van isolement geringer is dan bij de hoogwatergeul Varik-Heesselt.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De hoogwatergeul Tiel-Neerijnen geeft mogelijkheden en kansen voor het versterken van de economische structuurverbetering van regionaal karakter. Herverkaveling bij de agrarische bedrijven zal plaatsvinden ten gunste van efficiency van de bedrijfsvoering. De grote transformatie van het gebied biedt een kans voor herinrichting, met als doel om het gebied een kwaliteitsimpuls te geven en de belevingswaarde te vergroten.

Ter plaatse van de in- en uitstroomopening zijn er mogelijkheden om de uiterwaarden te herontwerpen ten gunste van recreatieve mogelijkheden. Er zijn ook kansen voor woningbouw, gekoppeld aan de nieuwe dijk en de Bommelerstraat. De hoogwatergeul biedt door de grote transformatie veel mogelijkheden om meekoppelkansen te realiseren.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De aanleg van hoogwatergeul Tiel-Neerijnen wijzigt de landschappelijke structuur aanzienlijk. De hoogwatergeul volgt de bestaande structuur. De nieuwe dijken in het binnendijkse gebied zijn gebiedsvreemde elementen. De instroom- en uitstroomopening van de hoogwatergeul tast de landschappelijke structuur van de uiterwaarden aan. De hoogwatergeul heeft ook veel gevolgen voor de inbedding van de dorpen in het landschap. Opijnen wordt een kern die wordt omsloten door water. De relatie tussen Neerijnen en Opijnen wordt verbroken.

Natuur

De aanleg van de hoogwatergeul Tiel - Neerijnen betekent dat er een forse ingreep in de uiterwaarden plaatsvindt. Dit betekent een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er treden beperkt negatieve gevolgen op de cultuurhistorische waarden op. Met name de ingreep van de nieuwe instroom- en uitstroomopening ter plaatse van Zennewijnen vindt plaats in gebied met cultuurhistorische hoge waarde. De uitstroomopening loopt vlak langs de kern van Opijnen. En vormt daarmee een aantasting van het beschermd dorpsgezicht Opijnen.

Archeologie

De hoogwatergeul doorkruist bij de instroomopening een archeologisch monument (niet beschermd). Het bij Passewaay liggende beschermde archeologische monument wordt niet aangetast. De hoogwatergeul doorsnijdt het binnenland, met de vele oeverwallen. Ter plaatse van de hoogwatergeul Tiel-Neerijnen is sprake van doorsnijding van een gebied met een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De hoogwatergeul Tiel – Neerijnen biedt ruime mogelijkheden om de ruimtelijke structuur van het gebied te versterken. Wanneer de instroomopening nabij Tiel iets noordelijker wordt verlegd, ontstaat een fysieke en programmatische recreatieve verbinding met Tiel in een hoogwaardige stadsrandzone. De ingreep krijgt zo een regionale betekenis. De hoogwatergeul met de nieuwe dijken geeft ruime mogelijkheden voor landschappelijke structuurversterking. Binnen de geul kunnen weides komen of teelt van gewassen. Ook kan er rietmoersas ontstaan. In de geul kan mogelijk ook worden gewoond op terpen, of aan de dijk. Door de geul krijgen bestaande wegen zoals de Bommelerstraat parallel aan de geul een nieuw perspectief. Hierlangs kan woningbouw zich ontwikkelen in verschillende vormen, onder andere landgoederen, wat ook landschappelijk structuurversterkend werkt.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is combinatie mogelijk met dijkversterking en er is daarbij de mogelijkheid voor gebruik van grond uit het gebied. Er zijn ter plaatse veel mogelijkheden voor compensatie van natuur en water. Gebiedsontwikkeling vormt automatisch onderdeel van de oplossingsrichting.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen is technisch goed maakbaar. Er moeten diverse objecten (als bebouwing, beplanting, hekwerken, sloten) verwijderd worden. Daarnaast moet er een deel in de hoogwatergeul worden afgegraven en aan weerszijden van de hoogwatergeul worden dijken gebouwd. Aan de in- en uitstroomzijde komt een drempel, deze kan in grond uitgevoerd worden. Deze oplossingsrichting scoort positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De extra hoogwatergeul zorgt voor extra ruimte voor de rivier bij hoogwatersituaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer). Hierdoor scoort deze oplossingsrichting neutraal.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Ten aanzien van de vergunbaarheid is vooral de Wet Natuurbescherming van belang vanwege de doorkruising van de in- en uitstroom van de hoogwatergeul die bestaande Natura 2000-gebied doorkruist. Naar verwachting zullen de gevolgen op Natura 2000-gebied beperkt zijn en is deze oplossingsrichting onder voorwaarden vergunbaar.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting worden over een zeer groot oppervlak binnendijkse gronden ingrepen uitgevoerd. Er moet bebouwing geamoveerd worden, er liggen in dit gebied verschillende kabels en leidingen en de bereikbaarheid van het gebied moet ook tijdens de uitvoering worden gegarandeerd. Dit betekent dat rekening moet worden gehouden met (tijdelijke) toegangswegen door het werkgebied. Uiteindelijk zijn deze uitvoeringsrisico's niet ongebruikelijk en kunnen ze goed worden gemanaged. De impact en omvang van werkzaamheden is wel groot wat zorgvuldig managen van de risico's vraagt waardoor deze oplossingsrichting op dit criterium matig scoort.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Het grootste aandachtspunt bij de hoogwatergeul is het garanderen dat deze functioneert op het moment dat inzet nodig is; eens in de 15 jaar of meer bij extreem hoog water. Ten aanzien van beheer wordt dan een obstakelvrije doorstroom geëist. Hiervoor is de 'ruwheid' van de ondergrond aan

aandachtspunt. Er kan gesteld worden dat elke oneffenheid op de bodem/onderkant van de hoogwatergeul een vertragende werking heeft op de capaciteit en de mate waarin een waterstandsverlaging kan worden gerealiseerd. Goed beheer is een voorwaarde voor goed functioneren. Vanwege dit gegeven scoort deze oplossingsrichting matig op beheerrisico's.

10. Kosten

783-1340 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

8.b Hoogwatergeul Tiel-Heesselt

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 60 cm waterstandsverlaging (55 cm bij km 915)

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Hoogwatergeul Tiel – Heesselt gaat uit van een hoogwatergeul door bestaand bewoond gebied – binnendijs. De woningen die ter plaatse van de nevengeul, de instroom en uitstroomopening en de dijken staan, worden geamoveerd. Het gaat om naar verwachting circa 50-100 woningen, verspreid in het gebied. Zennewijnen verdwijnt als kern. De kernen Ophemert, Varik en Heesselt komen ook geïsoleerd te liggen in een nieuwe dorpspolder.

Werken

Hoogwatergeul Tiel - Heesselt gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul door bestaand bewoond gebied - binnendijs. De hoogwatergeul gaat ten koste van bestaande agrarische gronden en bedrijven en tast de bestaande landbouwstructuur aan. Naar verwachting moet circa 25 bedrijven, ter plaatse van de nevengeul, de instroom en uitstroomopening en de dijken, worden geamoveerd.

Recreatie

In deze oplossingsrichting wordt het binnendijs gebied tussen Tiel en Heesselt grootschalig aangepast. Dit gaat ook ten koste van de beleving van bestaande recreatieve mogelijkheden. De uiterwaarden ter plaatse van instroom- en uitstroomopening worden ook aangetast. Dit zijn de Heesseltsche uiterwaarden en het gebied bij Zennewijnen. Deze uiterwaarden zijn hier ter plaatse anders ingericht en zijn minder goed bereikbaar.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

Hoogwatergeul Tiel – Heesselt zorgt voor een fysiek afsnijding van de dorpspolder met de dorpen Varik, Heesselt, Ophemert. Met name de aanleg van dijken in het oude binnendijks gebied geeft een grote doorsnijding. De bestaande ontsluitingsstructuren worden aangetast, onder andere de Bommelerstraat. Een nieuwe verbinding over de hoogwatergeul moeten worden aangelegd met een brug of bruggen. Ondanks deze verbindingen geeft dit een gevoel van isolement. De dorpspolder wordt in zijn geheel wel groter (> dan bij de hoogwatergeul Varik-Heesselt). Het gebied heeft meer omvang, waardoor het isolementgevoel anders zal worden beleefd.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De hoogwatergeul Tiel-Heesselt geeft mogelijkheden en kansen voor het versterken van de economische structuurverbetering met bovenlokale betekenis. Onder andere wanneer herverkaveling bij de agrarische bedrijven plaatsvindt ten gunste van efficiency van de bedrijfsvoering. De grote transformatie van het gebied biedt een kans voor herinrichting. Met als doel om het gebied een kwaliteitsimpuls te geven en de belevingswaarde te vergroten.

Ter plaatse van de in- en uitstroomopening zijn er mogelijkheden om de uiterwaarden te herontwerpen ten gunste van recreatieve mogelijkheden. Er zijn ook kansen voor woningbouw. In deze oplossingsrichting zijn er kansen om het woongebied van Tiel-West te verbinden met de ontwikkelmogelijkheden rondom de nieuwe instroom. De hoogwatergeul biedt door de grote transformatie veel mogelijkheden om meekoppelkansen te realiseren.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De aanleg van hoogwatergeul Tiel-Heesselt wijzigt de landschappelijke structuur veel. De hoogwatergeul volgt aan de oostzijde de bestaande landschappelijke structuren maar aan de westzijde niet. De nieuwe dijken in het binnendijkse gebied zijn nieuwe elementen. De instroom- en uitstroomopening van de hoogwatergeul tasten de landschappelijk structuur van de uiterwaarden aan.

Natuur

De aanleg van de hoogwatergeul Tiel -Heesselt betekent dat er een forse ingreep in de uiterwaarden plaatsvindt. Dit betekent een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er treden beperkte negatieve gevolgen op de cultuurhistorische waarden. Met name de ingreep van de nieuwe instroom- en uitstroomopening bij Zennewijnen vindt plaats in gebied met cultuurhistorisch hoge waarde.

Archeologie

De hoogwatergeul gaat bij de instroom door een archeologisch monument (niet beschermd). Het beschermde archeologische monument bij Passewaay wordt niet aangetast.

De hoogwatergeul doorsnijdt oeverwallen. Deze oeverwallen waren voorheen de plekken die bewoond werden, waardoor deze nu gemarkeerd worden door een hoge archeologische verwachtingswaarde. De hoogwatergeul Tiel-Heesselt gaat vooral door gebied met een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De hoogwatergeul Tiel – Heesselt biedt ruime mogelijkheden om de ruimtelijke structuur van het gebied te versterken. Wanneer de instroomopening nabij Tiel iets noordelijker wordt verlegd ontstaat een fysieke en programmatische recreatieve verbinding met Tiel in een hoogwaardige stadsrandzone. De ingreep krijgt zo een regionale betekenis. De hoogwatergeul met de nieuwe dijken geeft ruime mogelijkheden voor landschappelijke structuurversterking. Binnen de geul kunnen weides komen of teelt van gewassen. Ook kan er rietmoeras ontstaan. In de geul kan mogelijk ook worden gewoond op terpen, of aan de dijk. Langs de geul en in het zuidelijke gebied ontstaat ruimte voor ruimtelijke transformatie zoals woningbouwontwikkeling. De Bommelerstraat wordt doorsneden en is bij deze oplossingsrichting geen structuurdrager.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is combinatie mogelijk met dijkversterking, er is daarbij de mogelijkheid voor gebruik van grond uit het gebied er zijn en compensatie voor natuur/water. Gebiedsontwikkeling vormt automatisch onderdeel van de oplossingsmogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Hoogwatergeul Tiel-Heesselt is technisch goed maakbaar. Er moeten diverse objecten (als bebouwing, beplanting, hekwerken, sloten) verwijderd worden. Daarnaast moet er een deel in de hoogwatergeul worden afgegraven en aan weerszijden van de hoogwatergeul worden dijken gebouwd. Aan de in- en uitstroomzijde komt een drempel. Deze kan in grond uitgevoerd worden. Deze oplossingsrichting scoort positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De extra hoogwatergeul zorgt voor extra ruimte voor de rivier bij hoogwatersituaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (bij inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer).

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

De Waterwet zal bij deze oplossingsrichting niet van toepassing zijn.

De Wet Natuurbescherming zal bij deze oplossingsrichting aan de orde kunnen zijn, omdat de instroom en uitstroom van de hoogwatergeul op Natura 2000-gebied aanhaken. Naar verwachting zullen de gevolgen op Natura 2000-gebied beperkt zijn en is de oplossingsrichting onder voorwaarden vergunbaar.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting moeten over een zeer groot oppervlak binnendijkse gronden ingrepen worden uitgevoerd. Er moet bebouwing geamoveerd worden, er liggen in dit gebied verschillende kabels en leidingen en de bereikbaarheid van het gebied moet ook tijdens de uitvoering worden gegarandeerd. Dit betekent dat rekening moet worden gehouden met (tijdelijke) toegangswegen door het werkgebied. De impact en omvang van werkzaamheden is wel groot en vraagt zorgvuldig managen van de risico's. Deze oplossingsrichting scoort op dit criterium matig.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Het grootste aandachtspunt bij de hoogwatergeul is het garanderen dat deze functioneert op het moment dat inzet nodig is; eens in de 15 jaar of meer bij extreem hoog water. Ten aanzien van beheer wordt dan een obstakelvrije doorstroom geëist. Hiervoor is de 'ruwheid' van de ondergrond een aandachtspunt. Er kan gesteld worden dat elke oneffenheid op de bodem/onderkant van de hoogwatergeul een vertragende werking heeft op de capaciteit en de mate waarin een waterstandsverlaging wordt gerealiseerd. Goed beheer is een voorwaarde voor goed functioneren. Vanwege dit gegeven, scoort deze oplossingsrichting matig op beheerrisico's.

10. Kosten

658-1135 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

9 Verleggen Waal

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 30 cm waterstandsverlaging.

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Het verleggen van de Waal is een grote ingreep op het binnendijks gebied ten noorden van Varik en Heesselt. De woningen die ter plaatse van de nieuwe waalbedding en de nieuwe dijken staan, worden geamoveerd. Het gaat naar verwachting om een vergelijkbaar aantal als bij de hoogwatergeul. De dorpen Varik en Heesselt komen ten zuiden van de Waal te liggen.

Werken

Het verleggen van de Waal gaat uit van de aanleg van een nieuwe Waalbedding door bestaand bewoond gebied - binnendijks. De nieuwe Waalbedding gaat ten koste van bestaande agrarische gronden en bedrijven en tast de bestaande landbouwstructuur aan. De bedrijven die ter plaatse staan van de nieuwe Waalbedding en de nieuwe dijken worden geamoveerd.

Recreatie

In deze oplossingsrichting wordt het binnendijks gebied nabij Varik en Heesselt grootschalig aangetast. Het nieuw verloop van de Waal krijgt een aantakking op de oude Waal. Hiervoor verdwijnen de uiterwaarden ter plaatse van deze aantakking. Ook de overige bestaande uiterwaarden krijgen een andere functie en permanent verdwijnen, net zoals de oude Waalbedding. Ze krijgen het karakter van een binnenwater. Dit gaat ook ten koste van de beleving van bestaande recreatieve mogelijkheden.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

Wanneer de Waal wordt verlegd, worden de dorpen Varik en Heesselt afgesneden van het ommeland. Fysieke afsnijding ontstaat en de dorpen liggen nu aan de zuidzijde van de Waal in plaats van aan de noordzijde. De bestaande ontsluitingsstructuren (noord-zuid) moeten worden aangepast en een nieuwe verbinding over de nieuwe Waalbedding zal moeten worden aangelegd met een brug of bruggen. Door de nieuwe ligging van de Waal liggen Varik en Heesselt afgesloten; dit geeft een gevoel van isolement.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Wanneer de Waal wordt verlegd, is dit een grote regionale transformatie van het gebied en voor de regio. Er zijn kansen om een structuurverbetering van de economie te realiseren. Denk aan de ontwikkeling van natte bedrijventerreinen aan de Waal voor watergebonden bedrijven. Ook kunnen de aansluitingen op het spoor en de A15 worden gereconstrueerd ten behoeve van een betere bereikbaarheid over de weg en per spoor voor de regio. Ook op gebied van recreatie, beleving, gebiedsontwikkeling kan deze oplossingsrichting bijdragen om een grote kwaliteitsimpuls te geven. Echter het is een ingrijpend project met grote impact.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De verlegging van de Waal, betekent een grootschalige wijziging in de landschapsstructuur. De nieuwe Waalarm houdt natuurlijke gradiënten in het landschap aan. De bestaande kenmerken van het landschap worden ingrijpend aangetast.

Natuur

De verlegging van de Waal betekent dat er een forse ingreep in de uiterwaarden plaatsvindt. Dit betekent een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er treden beperkte negatieve gevolgen op de cultuurhistorische waarden. Met name de ingreep van de nieuwe aantakking op de nieuw Waalbedding vindt plaats in gebied met cultuurhistorisch hoge tot zeer hoge waarde.

Archeologie

De verlegging van de Waal doorsnijdt oeverwallen. De nieuwe Waalbedding is vooral gelegen in gebied met een middelhoge tot verwachtingswaarde en er is binnen dit gebied maar één terrein van hoge waarde (niet beschermd) bekend.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De ingreep van verlegging van de Waal is zodanig groot en ingrijpend, dat er niet of nauwelijks mogelijkheden zijn om een kwaliteitsimpuls te geven aan de landschappelijke hoofdstructuur van het gebied.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er worden dijken langs de nieuwe Waal gelegd. De bestaande dijken behoeven niet te worden aangepast. Grond wordt gebruikt uit het gebied en er zijn beperkt mogelijkheden voor compensatie

voor natuur. Voor water is geen compensatie nodig. Gebiedsontwikkeling vormt automatisch onderdeel van de oplossingsmogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting is in het kader van technische maakbaarheid redelijk vergelijkbaar met de voorgaande hoogwatergeulen. Ook hier moeten diverse objecten (als bebouwing, beplanting, hekwerken) verwijderd worden en komen er aan weerszijde nieuwe dijken.

Bij deze oplossingsrichting wordt echter meer grond afgegraven om de nieuwe Waalbedding te realiseren. Het is een ingrijpend werk, maar technisch goed maakbaar, waardoor deze oplossingsrichting positief scoort.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

Elke ingreep aan het zomerbed heeft rivierkundige effecten. Het verleggen van de Waal, van de vaargeul, en daarmee het inkorten hiervan, zorgt voor een snellere afvoer door de Waal. Ook verandert de verhanglijn van het water, die wordt steiler, geeft een lagere waterstand en daarmee verdroging in de omgeving.

In een nieuwe vaargeul zoekt het water, vanuit de natuurlijke beweging van water in een vaargeul, zelf zijn weg en zorgt voor (extra) erosie. Het morfologisch effect zal zich in bovenstroomse richting in voortplanten (terugschrijdende erosie), in een gebied dat al met bodemdaling te maken heeft. De bovenstroomse effecten lijken op die van de zomerbedverdieping.

Er komt tijdens de aanleg een moment dat scheepvaart de huidige vaargeul niet meer kan gebruiken, maar ook nog niet gebruik kan maken van de nieuwe loop van de Waal. Scheepvaart kan dan een periode geen gebruik kunnen maken van dit deel van de Waal. Dit alles leidt voor deze oplossingsrichting tot grote negatieve rivierkundige effecten.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

De Waterwet is bij deze oplossingsrichting van toepassing in verband met het verleggen van de Waal en het verplaatsen van de vaargeul. Dit wordt niet vergunbaar geacht.

De Wet Natuurbescherming is bij deze oplossingsrichting aan de orde zijn omdat de aantakkingen van nieuwe Waal door Natura 2000-gebieden heen worden aangelegd. Verwacht wordt dat de effecten op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten in de Stifische uiterwaarden en de Heeseltsche uiterwaarden tot significante gevolgen leiden, zeker in de uitvoeringsfase, die mogelijk niet vergunbaar zijn.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting worden over een groot oppervlak op het land ingrepen uitgevoerd. Er moet verschillende bebouwing geamoveerd worden. Er liggen in dit gebied verschillende kabels en leidingen en het kan niet zo zijn dat tijdens de uitvoering, het gebied tussen de werkzaamheden en de Waal, van de buitenwereld wordt afgesloten. Er moet ook met (tijdelijke) toegangswegen over het werkgebied heen, rekening worden gehouden. Uiteindelijk zijn dit uitvoeringsrisico's waar in meerdere werken rekening mee gehouden wordt. Deze risico's zijn goed te managen, maar de kans maal gevolg is in dit gebied groter en vraagt bedachtzaamheid. Ook het uitvoeren van werkzaamheden in de rivier brengt extra arbo-eisen met zich mee en leidt tot een groot risico bij de uitvoering.

Daarnaast komt er tijdens de uitvoering een kritisch moment wanneer de huidige loop van de Waal moet worden afgesloten en de nieuwe Waalloop open gemaakt wordt. Dit is een kritische activiteit en niet op één moment, in één uur te realiseren. Bovendien moet het water in de Waal wel naar beneden kunnen blijven stromen en scheepvaart moet zo min mogelijk gehinderd worden. Om deze risico's scoort deze oplossingsrichting negatief.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Het verkorten van de Waal zorgt voor een nieuwe insnijding van de rivier. Dit vraagt op het gebied van beheer extra aandacht om de gevolgen van erosie en sedimentatie te beperken en/of tegen te gaan. Vanwege deze grote beheersvraag scoort deze oplossingsrichting negatief op beheerrisico's.

10. Kosten

850-1437 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

10 Watertunnel

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 32 – 43 cm waterstandsverlaging (bij km 915 circa 25 a 30 cm).

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

De Watertunnel betekent dat er een tunnel wordt aangelegd in het gebied ten noorden van Varik en Heesselt. De tunnel wordt minimaal 240 meter breed en 32 meter diep en wordt onder het maaiveld aangelegd. Woningen die ter plaatse van de Watertunnel staan, moeten geamoveerd worden. Naar verwachting gaat het om circa 15 woningen. Een. Er kunnen geen woningen worden gebouwd op de tunnel.

Werken

De Watertunnel betekent dat er een tunnel wordt aangelegd in het gebied ten noorden van Varik en Heesselt. De tunnel wordt minimaal 240 meter breed en 32 meter diep en wordt onder het maaiveld aangelegd. Er is geen bebouwing mogelijk op de tunnel. De tunnel leidt (tijdelijk) tot een afname van landbouwgronden binnendijs en buitendijs en naar verwachting moeten circa 5 bedrijfspanden geamoveerd worden.

Recreatie

De watertunnel heeft weinig tot geen effect op de beleving van recreatieve mogelijkheden. Alleen ter plaatse van de tunnelinstroom en uitstroom worden de uiterwaarden aangepast. Verder vinden er weinig tot geen aanpassingen plaats in de uiterwaarden. De bestaande routes (wandelen en fietsen) blijven bestaan zowel in het binnendijs gebied als in de uiterwaarden.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De watertunnel snijdt niet permanent ontsluitingsstructuren af en houdt de bereikbaarheid van het gebied gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De watertunnel biedt nauwelijks extra mogelijkheden voor economische structuurverbetering en beperkt zich tot landbouw.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De watertunnel wijzigt de ruimtelijke structuur in de uiterwaarden en het gebied waar de tunnel ondergronds wordt aangelegd. Er wordt een tunnelbak aangelegd. De tunnel is beoogd om een minimale impact te hebben bovengronds. Er ligt een ontwerpogave om de watertunnel landschappelijk in te passen om de ruimtelijke structuur te herstellen. Boven op de tunnel zijn gebruiksmogelijkheden zoals voor agrarische gebruik. Er kan niet op de tunnel gebouwd worden.

Natuur

De aanleg van de watertunnel betekent dat er een ingreep in de uiterwaarden plaatsvindt. Dit betekent een afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Er treden beperkte negatieve gevolgen op de cultuurhistorische waarden. Met name de ingreep van de nieuwe instroom- en uitstroomopening van de tunnel vindt plaats in gebied met cultuurhistorisch hoge tot zeer hoge waarde.

Archeologie

De watertunnel doorsnijdt oeverwallen en is vooral gelegen in gebied met een middelhoge tot verwachtingswaarde en er is binnen dit gebied maar één terrein van hoge waarde (niet beschermd) bekend.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De watertunnel is een grote ingreep in het binnendijkse landschap dat beoogt om een minimale? zichtbare oplossing te bieden. De bovenzijde van de tunnel niet voor alle functies worden ingevuld. De bovenzijde van de tunnel kan wel een landschappelijke of agrarische functie krijgen. Er zijn geen mogelijkheden voor de realisatie van gebouwen op de tunnel.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is combinatie mogelijk met dijkversterking, er is daarbij de mogelijkheid voor gebruik van grond uit het gebied er zijn en compensatiemogelijkheden voor natuur/water. Gebiedsontwikkeling vormt niet automatisch onderdeel van de oplossingsmogelijkheid.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Het bouwen van een tunnel is op zich technisch goed maakbaar, maar wel meer ingewikkeld dan grond afgraven. De tunnel in deze oplossingsrichting is echter van een dusdanige omvang en diepte dat deze technisch (zeer) ingewikkeld wordt. Door het werken op grote diepte, gaat ook de grondwaterdruk hier een rol spelen. Deze oplossingsrichting scoort daarom negatief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De watertunnel lijkt op de inzet van een extra hoogwatergeul die zorgt voor extra afvoercapaciteit bij hoogwater situaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de tunnel in normale situaties niet wordt ingezet (bij inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer). Hierdoor scoort deze oplossingsrichting neutraal.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

De Wet Natuurbescherming is vooral van belang zijn in het kader van de aanleg van de tunnel en werkzaamheden in de uiterwaarden om de instroomzijde en uitstroomzijde van de tunnel aan te leggen. Als gevolg van oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten en verdroging door grondwaterstandsverlaging of afname kwelstromen leidt deze oplossingsrichting waarschijnlijk tot significante gevolgen voor Natura 2000, zeker in de realisatiefase. Deze oplossingsrichting wordt daarom beschouwd als niet vergunbaar.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting wordt over een groot oppervlakte op het land ingrepen uitgevoerd. Er moet bebouwing geamoveerd worden, er liggen in dit gebied verschillende kabels en leidingen en het kan niet zo zijn dat tijdens de uitvoering het gebied tussen de werkzaamheden en de Waal van de buitenwereld wordt afgesloten, dus ook met (tijdelijke) toegangswegen over het werkgebied heen, moet rekening gehouden worden. Dit kan overigens door gefaseerde aanleg worden geborgd. Uiteindelijk zijn dit uitvoeringsrisico's die niet ongebruikelijk zijn bij uitvoering van werken en daarom beheersbaar zijn.

Daarnaast heeft de tunnel een dusdanige omvang en diepte die extra uitvoeringsrisico's met zich meebrengt. Door het werken op grote diepte, gaat ook de grondwaterdruk hier een rol spelen, waar tijdens de uitvoering rekening mee gehouden moet worden.

Deze oplossingsrichting scoort daarom negatief op risico's tijdens de uitvoering.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

De watertunnel krijgt een behoorlijke omvang. Wanneer er weerstand (door oneffenheden of ophoping van sediment) in de tunnel ontstaat, is de capaciteit beperkt en kan de tunnel niet optimaal functioneren. Dit vraagt veelvuldig onderhoud en controle van de tunnelbuizen en in- en uitstroomopeningen. Vuil in de tunnel, of het verschaffen van toegang in de tunnel door onbevoegden, mag niet plaatsvinden. Vanwege de grote inspanning voor beheer scoort deze oplossingsrichting negatief.

10. Kosten

8.290-13.850 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

11 Waal-Maasverbinding

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Omdat het een noodmaatregel betreft waarvan de toepasbaarheid onzeker is, is er geen gegarandeerde afvoer. Er is dan wel sprake van effect op de waterstand maar de omvang ervan is onbekend/ongewis en tijdelijke. Er kan daarom geen aantal cm waterstandsverlaging worden aangegeven.

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling*Wonen*

De Waal-Maasverbinding betekent dat er aan de noordzijde van de Waal geen verandering optreedt. Een nieuwe verbinding naar de Maas wordt aangelegd ten zuiden van de Waal. Er zijn geen woningen die geamoveerd moeten worden.

Werken

De Waal-Maasverbinding leidt tot een afname van landbouwgronden binnendijs en buitendijs aan de zuidzijde van de Waal. De gronden buitendijs worden vaak al extensief gebruikt in verband met de kans op overstroming. Er hoeven geen bedrijven geamoveerd te worden.

Recreatie

De Waal-Maasverbinding heeft weinig tot geen effect op de beleving van recreatieve mogelijkheden aan de noordzijde van de Waal. Er vinden aan de zuidzijde van de Waal aanpassingen plaats in de uiterwaarden, onder andere door de aanleg van een regelwerk en een schutsluis. De bestaande routes (wandelen en fietsen) blijven bestaan.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De Waal-Maasverbinding snijdt geen ontsluitingsstructuren af aan de noordzijde van de Waal en houdt de bereikbaarheid van het gebied gelijk. Het gebied ten zuiden van de Waal krijgt wel te maken met een extra rivierarm, die een bovenlokale weg afsnijdt. Hiervoor moet een nieuwe verbinding worden aangelegd.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De Waal-Maasverbinding geeft geen extra mogelijkheden voor economische structuur aan de noordzijde van de Waal.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De aanleg van de Waal-Maasverbinding betekent een nieuwe rivierarm aan de zuidzijde van de Waal. De landschappelijk hoofdstructuur verandert niet ingrijpend en maakt een logisch onderdeel uit van het rivierenlandschap. De oplossingsrichting vraagt om grootschalige maatregelen aan de Maas tot aan de Biesbosch. De ingreep heeft daarmee impact op een groot ander gebied dat niet binnen de scope van dit project valt.

Natuur

De Maaswaal verbinding betekent dat er aan de zuidzijde van de Waal zowel buitendijks als binnendijks ingrepen plaatsvinden. De ingreep in de uiterwaarden betekent een lichte afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Geen/beperkte invloed op bestaande cultuurhistorische waarden.

Archeologie

De Maas Waalverbinding doorsnijdt het binnenland aan de zuidzijde van Waal. Dit gebied heeft een lage verwachtingswaarde. Het effect op archeologische waarden is beperkt.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De Waal-Maasverbinding schept geen kansen voor het verbeteren van de ruimtelijke hoofdstructuur aan de noordzijde van de Waal. Het vergt ook maatregelen met grote impact aan de Maas om deze rivier te verruimen.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is dijkversterking mogelijk, er zijn mogelijkheden voor gebruik van grond. De mogelijkheden voor compensatie van natuur en water zijn beperkt evenals voor gebiedsontwikkeling.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Ten aanzien van technische maakbaarheid is deze oplossingsrichting, hoewel het een heel ander effect heeft, min of meer vergelijkbaar met de verlegging van de Waal (oplossingsrichting 9). Het realiseren van een doorsteek tussen de Waal en Maas, al dan niet met een regelwerk om doorstromend water te regelen, is technisch goed maakbaar. Deze oplossingsrichting scoort daarom dan ook positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

Een Waal-Maasverbinding zal geen van de andere alternatieven in de weg staan, maar kan nooit volledig een oplossing bieden gelet op de relatief beperkte afvoercapaciteit van de Maas. Dit concept zou als zelfstandig project onderzocht kunnen worden (wel is het zo dat de QH-relaties in de Waal bij St. Andries wijzigen onder invloed van rivierverruiming die al in de Waal plaatsvindt, en dat kan weer van invloed zijn op het ontwerp van een kunstwerk). Bij het beoordelen van de haalbaarheid moeten langjarige tijdreeksen worden geanalyseerd, omdat de waterstanden in de Waal en in de Maas door seizoens- en weersinvloeden gecorreleerd zijn. Vanwege de naar verwachting incidentele inzet zijn er geen negatieve effecten voorzien.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Ten aanzien van de Waterwet worden niet onoverkoombare problemen verwacht.

Ten aanzien van de Wet Natuurbescherming zal onder voorwaarden een vergunning aangevraagd moeten worden in verband met werkzaamheden in de uiterwaarden om de verbinding tussen de Waal en de Maas te realiseren.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij deze oplossingsrichting worden enkele risico's tijdens de uitvoering verwacht. Er wordt tussen twee rivieren gewerkt en er moet een regelwerk gebouwd worden. De Waalstroom naar het regelwerk toe wordt pas gerealiseerd wanneer het regelwerk gereed is, zodat scheepvaart het minst last heeft van deze werkzaamheden.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

De overloop van Waalwater naar de Maas kan enkel ingezet worden wanneer de Maas extra capaciteit daadwerkelijk kan verwerken. Onzekerheid hierbij is dan ook of bij hoog water op de Waal, de Maas wel capaciteit heeft, of dat hier dan ook sprake is van hoog water. In de beheerfase worden meer risico's voorzien, dan tijdens de uitvoering. Het regelwerk moet goed afgesteld of bediend worden. Dit vraagt gepast beheer en daarom scoort deze oplossingsrichting negatief.

10. Kosten

326-542 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

12 Dijkterugleggingen

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 12-16 cm waterstandsverlaging (onbekend bij km 915)

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

De dijkteruglegging betekent dat er extra ruimte voor de dijk nodig is en dat de dijk op een vijftal plaatsen binnenwaarts wordt verlegd. De woningen die op deze locaties staan moeten geamoveerd worden; naar verwachting gaat het om circa 50-100 woningen.

Werken

De dijkteruglegging leidt tot een minimale afname van landbouwgronden binnendijs, maar tot een toename van het landbouwareaal buitendijs in de uiterwaarden. Er moeten naar verwachting circa 20 bedrijven geamoveerd worden.

Recreatie

De dijkteruglegging heeft weinig tot geen effect op de beleving van recreatieve mogelijkheden. De dijken worden strakker getrokken en krijgen dus een vermindering van het huidige ruimtelijke karakter. Er vinden weinig tot geen aanpassingen plaats in de uiterwaarden. De bestaande routes (wandelen en fietsen) blijven bestaan.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De dijkteruglegging snijdt geen ontsluitingsstructuren af, maar verandert wel het verloop van de dijk. Voor enkele woningen ter plaatse van deze dijkteruglegging verandert de toerit naar de dijk, maar die blijft voor de woningen die blijven staan, wel behouden. De bereikbaarheid van het gebied blijft gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De dijkteruglegging geeft geen extra mogelijkheden voor economische structuurversterking.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De dijkstructuur verandert op een vijftal plaatsen en tast de oude dijk aan. De dijk wordt rechter en minder kronkelend. De dijk blijft wel herkenbaar als ruimtelijke en landschappelijk structuur.

Natuur

De dijkterugleggingen betekenen dat er binnendijs ingrepen plaatsvinden. De ingreep valt buiten het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Geen/beperkte invloed op bestaande cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Bij een deel van de beoogde te verleggen dijktrajecten is sprake van hoge/ zeer hoge archeologische verwachtingswaarden. Het betreft een beperkt lengte.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De dijkterugleggingen geven beperkte en lokale ontwikkelkansen voor verbetering van natuur ter plaatse van de dijkterugleggingen.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is dijkversterking mogelijk, er zijn geen mogelijkheden voor gebruik van grond. Er zijn mogelijkheden voor compensatie van natuur en water. Gebiedsontwikkeling beperkt zich tot mogelijkheden op en langs de dijk.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Het terugleggen van de dijk, op diverse plekken binnenwaarts, is technisch goed maakbaar. Uiteraard moeten er objecten (als bebouwing, beplanting, hekwerken) verwijderd worden. Ook worden er sloten gedempt en nieuw gegraven en moet er een nieuwe/verlegde dijk aangelegd worden om de dijkterugleggingen te realiseren, maar omdat dit technisch maakbaar is, scoort deze oplossingsrichting positief.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

Op rivierkundige effecten scoort deze oplossingsrichting positief. Door de dijkterugleggingen wordt er namelijk meer ruimte voor de rivier gerealiseerd, vooral in hoogwater situaties. Hierdoor worden hoogwatersituaties beter kunnen verwerkt. Er is dan sprake van meer sedimentatie die moet worden afgezet tegen de autonome erosie van de Waal. Op de normale situatie hebben de dijkterugleggingen geen invloed.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

De dijkterugleggingen hebben tijdens de aanlegfase beperkt invloed op de uiterwaarden en daarmee in Natura 2000-gebied, maar dit wordt vergunbaar geacht.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij een dijkversterking moet rekening worden gehouden met reguliere bouwrisico's. Er liggen kabels en leidingen, die mogelijk ook verlegd moeten worden. Daarnaast staan enkele woningen dicht bij de dijk, waar tijdens de versterking, en zeker wanneer er constructies aangebracht worden, extra rekening mee gehouden moet worden. In verband met de dijkerugleggingen kunnen woningen die momenteel iets van de dijk afliggen dicht bij de teruggelegde dijk komen te liggen. Er zijn dus matige risico's om tijdens de uitvoering rekening mee te houden.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Nadat de dijk verlegd en versterkt is, is normaal, regulier beheer van de dijk nodig. De risico's daarvan zijn klein. Echter ter plaatse van de dijkverleggingen zijn nieuwe dijken gebouwd, deze vragen meer beheer, omdat deze meer last kunnen hebben van zettingen. Daarom scoort deze oplossingsrichting matig.

10. Kosten

312-543 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

13 Waalzinnig

1. Hoogwaterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen.

Plan Waalzinnig gaat uit van een verbreding van de dijk, buitendijks, zonder ophoging. De dijk wordt dusdanig breed gemaakt dat deze ruimschoots aan de Hoogwaterveiligheidsnorm voldoet.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Per saldo circa 15 cm waterstandsverlaging (km 915 m 12 cm).

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Naar verwachting moeten er naar verwachting minder dan 10 woningen geamoveerd worden.

Werken

De brede dijk leidt tot afname van landbouwgronden buitendijks. Deze gronden worden vaak al extensief gebruikt, in verband met de kansen op overstroming. Er behoeven naar verwachting minder dan circa 5 bedrijfspanden worden geamoveerd.

Recreatie

De beleving van de uiterwaarden neemt in deze oplossingsrichting af, doordat de brede dijk de omvang van de uiterwaarden verkleint en ook de geulen dieper en langer worden waardoor delen van de uiterwaarden niet meer bereikbaar zijn. Wel kan er nog in de uiterwaarden en op de dijk gewandeld worden. De beleving van een dijk in het landschap neemt wel af omdat de brede dijk niet meer herkenbaar is als slingerende dijk en lijnelement in het landschap.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

Geen invloed

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De brede dijk biedt door de brede kruin veel kansen voor wonen, bedrijvigheid en recreatie. Deze kansen kunnen ontwikkeld worden op dat deel van de brede dijk dat buiten de door het waterschap beschermde zone met het profiel van vrije ruimte¹ ligt.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De variatie in de uiterwaarden wordt door deze oplossingsrichting verminderd. Het dijklandschap verandert ingrijpend door de monotone brede dijk. Dit kan worden voorkomen door elementen op de dijk te plaatsen (zie beoordeling onder b. mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls). Maar de brede dijk op zich, vermindert de herkenbaarheid van de landschapsstructuur.

Natuur

Door de brede dijk en de langwerpige geulen is er in de uiterwaarden een afname van circa 150 ha Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Geen/beperkte invloed op bestaande cultuurhistorische waarden

Archeologie

In de uiterwaarden hebben reeds diverse vergravingen plaatsgevonden. De uiterwaarden hebben een lage verwachtingswaarde voor archeologie. In de Stifische uiterwaarden waar deze oplossingsrichting een lange geul maakt, bevinden zich een paar niet-beschermde archeologische vindplaatsen. Het effect op archeologie is beperkt.

¹ Profiel van vrije ruimte: De ruimte bij een waterkering die wordt vrijgehouden, opdat ook in de toekomst de waterkerende functie behouden kan blijven.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

De brede dijk biedt, buiten het profiel van vrije ruimte, ruimte voor nieuwe ontwikkelingen. Er kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een bebouwingslint met woningen op de brede dijk, waardoor het karakteristieke slingerende dijklandschap, op een nieuwe manier, weer zichtbaar gemaakt kan worden. In de uiterwaarden worden geen extra ontwikkelingen voor natuur- of uitloopgebied gerealiseerd. Wel kan er rondom de lange geulen natuur hersteld worden en in de lange geulen kan kleinschalige waterrecreatie plaatsvinden. Op de brede dijk kan een vrijliggende recreatieve route ontwikkeld worden, maar zou bijvoorbeeld ook beplanting aangebracht worden, zoals bijvoorbeeld voor natuur, voor vetplanten en glanshaverhooiland. Op de dijk liggen er kansen van droge vegetatie.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is geen mogelijkheid voor rivierverruiming. Grond wordt gebruikt uit het gebied. Er zijn geen mogelijkheden voor compensatie voor natuur en water. Gebiedsontwikkeling beperkt zich tot mogelijkheden op en langs de dijk.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Het maken van een brede dijk, buitendijks versterkt, en het uitgraven van lange geulen in de uiterwaarden is een werk dat goed maakbaar is met beschikbare en bewezen technieken.

De brede dijk zou, in verband met de omvang van het project en de hoeveelheid grond en benodigde zettingstijd die er voor nodig is, gefaseerd gebouwd kunnen worden. Wanneer deze dijk gefaseerd wordt opgebouwd, moet er rekening mee worden gehouden dat binnen de gestelde tijd minimaal de benodigde omvang aanwezig is om aan de waterveiligheidsnormen uit het WBI te voldoen.

7. Rivierkundige beoordeling

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

In deze oplossingsrichting is zowel sprake van rivierverruiming door lange geulen als ook van riviervernauwing door de bredere dijk. Per saldo is er sprake van meer rivierverruiming dan verbreding van de waterkering. Hierdoor zijn de rivierkundige gevolgen beperkt. Door versmalling van het winterbed zullen afvoergolven zich sneller verplaatsen. De breedte van de geulen en de aantakking op

het zomerbed is een aandachtspunt vanwege dwarsstroming, sedimentatie en markering voor de scheepvaart.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

In verband met het graven van lange geulen in de uiterwaarden en het fors verbreden van de dijk buitendijks zijn er grote gevolgen voor de bestaande Natura 2000-gebieden in de uiterwaarden. Het maakt vooral bestaande patronen kapot. Het is te zeer gericht op maximale doorstroming, de geulen zijn diep en bevatten permanent water dat te weinig meestroomt. Deze negatieve gevolgen moeten gecompenseerd worden.

Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat de ingrepen in Natura 2000-gebied vergunbaar zijn, mits er passende maatregelen genomen worden. Omdat het oppervlakte uiterwaard in deze oplossingsrichting aanzienlijk afneemt, is de ruimte voor compensatiemaatregelen beperkt en daarmee wordt de vergunbaarheid kritisch.

Ook ten aanzien van de Waterwet worden problemen ten aanzien van de vergunbaarheid verwacht tenzij voldoende kan worden gecompenseerd.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

De dijk wordt gefaseerd opgebouwd. De uitvoeringsperiode is daarom veel langer dan bij een reguliere dijk. Binnen de gestelde tijd zal er wel een dijk moeten liggen, die aan de normen voldoet (desnoods met een tijdelijke overhoogte als de breedte nog niet gereed is).

Het dijktraject wordt doorsneden door een hoogspanningsleiding. De dijk wordt in deze oplossingsrichting weliswaar niet verhoogd, maar wel verbreed waardoor deze tegen of zelfs onder de masten van de hoogspanningsleiding terecht komt. Er zijn aanpassingen op het hoogspanningsnet noodzakelijk, zoals bijvoorbeeld constructies onder de hoogspanningsmasten om veilig te kunnen werken.

In de uiterwaarden hebben al diverse vergravingen plaatsgevonden, maar bij nieuwe en/of diepere vergraving is de kans op het vinden van niet-gesprongen explosieven. Nader vooronderzoek moet de vindkans hiervan aangeven.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

De brede dijk voldoet door haar overgedimensioneerde breedte, ten opzichte van de vereiste norm, waarschijnlijk langer dan de gestelde 50 jaar. Een (grootschalige) dijkversterking na 50 jaar zal hoogstwaarschijnlijk niet nodig zijn. Wel moet uiteraard regulier onderhoud aan de dijk plaatsvinden en vooral aan de buitenzijde moet de bekleding goed onderhouden worden. De uiterwaarden verdwijnen grotendeels. Er zal ook continue golfslag zijn tegen het dijktalud.

Het rivieroppervlak wordt vergroot. Het reguliere onderhoudswerk aan de rivier wordt om die reden verhoogd.

10. Kosten

367-618 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Hoger dan bandbreedte budget	Binnen bandbreedte budget	Goedkoper dan budget

14 Rossum-Hurwenen

1. Waterveiligheid

Alle oplossingsrichtingen moeten aan de hoofddoelstelling voldoen. Deze oplossingsrichting voldoet hier aan.

2. Waterstandsverlaging

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Waterstand verhogend effect	Geen waterstand verlagend effect	Waterstand verlagend effect

Toelichting beoordeling

Circa 5 cm waterstandsverlaging, (bij km 915 m 0 cm).

3. Leefbaarheid en economie

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Wonen

Plan Rossum – Hurwenen betekent dat ter plaatse van Rossum een dijkeruglegging binnenwaarts plaatsvindt. De woningen die ter plaatse van Rossum staan moeten geamoveerd worden. Dit is naar verwachting een beperkt aantal, maar wel een deel van deze kern en tast de structuur van deze kern aan.

Werken

Het plan Rossum leidt niet tot een minimale afname van landbouwgronden binnendijs. Er hoeven geen tot een minimaal aantal bedrijven geamoveerd worden.

Recreatie

Het Plan Rossum Hurwenen heeft weinig tot geen effect op de beleving van recreatieve mogelijkheden aan de noordzijde van de Waal. De dijk wordt aan de zuidzijde verlegd de bocht wordt verflauwd, waardoor een minder kronkelend karakter ontstaat. Er vinden wel aanpassingen plaats in de uiterwaarden bij Hurwenen. De bestaande routes (wandelen en fietsen) worden daar deels aangetast ten gunste van de verdiepte geul.

Fysieke afsnijding en verslechtering van de bereikbaarheid

De dijkeruglegging doorsnijdt heel plaatselijk de ontsluitingsstructuren van Rossum. Er zal een beleving van sociaal isolement ontstaan. De bereikbaarheid van het gebied blijft gelijk.

b) Kansen voor economische structuur

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Plan Rossum Hurwenen geeft geen extra mogelijkheden voor economische structuurversterking.

4. Ruimtelijke kwaliteit

a) Impact op bestaande kwaliteiten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Neemt af	Blijft (nagenoeg) gelijk	Neemt toe

Toelichting beoordeling

Verandering van landschapsstructuur

De dijkstructuur verandert plaatselijk bij de kern Rossum en tast de oude dijk aan. Ook een deel van de woningen in de kern verdwijnt. De dijk blijft wel herkenbaar als landschappelijke structuur.

Natuur

Plan Rossum Hurwenen betekent dat er aan de zuidzijde van de Waal bij Hurwenen en de uiterwaarden ingrepen plaatsvinden. De ingreep in de uiterwaarden betekent een lichte afname van het Natura 2000-gebied.

Cultuurhistorische waarden

Geen/beperkte invloed op bestaande cultuurhistorische waarden

Archeologie

Plan Rossum Hurwenen legt de dijk terug bij Hurwenen. Dit gebied heeft een lage verwachtingswaarde. Het effect op archeologische waarden is beperkt.

b) Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Plan Rossum Hurwenen geeft geen extra kansen voor structuurversterking van de landschappelijke en ruimtelijke hoofdstructuur. De langseul die in 2015 is aangelegd voor het vergroten van natuurwaarden wordt ook vernietigd, maar zou met een ontwerpopgave wel ingericht kunnen worden tot nieuw natuur en uitloopgebied.

5. Combinatiemogelijkheden

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet of nauwelijks mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden	Ruime mogelijkheden

Toelichting beoordeling

Er is dijkversterking mogelijk, er zijn daarbij mogelijkheden voor gebruik van grond en beperkte mogelijkheid voor compensatie natuur/water. Gebiedsontwikkeling beperkt zich tot mogelijkheden op en langs de dijk.

6. Technische maakbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Maakbaarheid onzeker		Maakbaarheid zeker

Toelichting beoordeling

Deze oplossingsrichting is qua technische maakbaarheid vergelijkbaar met oplossingsrichting 12, de dijkerugleggingen en oplossingsrichting 4, de riviergeulverlegging van Plan Kooman. Deze oplossingsrichting is daarom ook goed maakbaar en wordt positief beoordeeld.

7. Rivierkundige effecten

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Grote negatieve gevolgen	Geen / beperkte negatieve gevolgen	Kansen voor ontwikkeling

Toelichting beoordeling

De verruiming van de geul in de Hurwenense Kil en doortrekking van de nevengeul is een rivierverruimende maatregel.

Ter plaatse van de ingreep vindt sedimentatie plaats. Ter plaatse van de uitstroom kunnen effecten zoals dwarsstroming optreden wat gevolgen heeft voor scheepvaart. Dit kan bij de uitwerking worden meegenomen. Deze oplossingsrichting scoort positief.

8. Vergunbaarheid

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Niet vergunbaar	Vergunbaar onder voorwaarden	Vergunbaar

Toelichting beoordeling

Ten aanzien van de Waterwet worden geen problemen verwacht.

In het kader van de Wet Natuurbescherming wordt een vergunning onder voorwaarden verwacht, in verband met ingrepen (vooral de nevengeul) in de uiterwaarden.

9. Risico's

a) Risico's bij uitvoering

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Bij een dijkversterking moet rekening worden gehouden met reguliere bouwriscico's. Er liggen kabels en leidingen, die mogelijk ook verlegd moeten worden. Ter plaatse van de dijkeruglegging moeten meerdere woningen en bouwwerken verwijderd worden en andere woningen die wel kunnen blijven staan, komen tegen de dijk te liggen.

Het graven van de nevengeul kan grotendeels vanaf de droge uiterwaarden, naast de hoofdgeul. In verband met scheepvaart op de hoofdgeul zijn er tijdens de uitvoering risico's, maar die worden als matig beoordeeld.

b. Risico tijdens beheerfase

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Groot	Matig	Klein

Toelichting beoordeling

Nadat de dijk verlegd en versterkt is, is normaal, regulier beheer van de dijk nodig. De risico's daarvan zijn klein. Echter ter plaatse van de dijkverleggingen is een nieuwe dijk aangelegd, deze kan de eerste jaren meer last hebben van zettingen. Hierdoor heeft de dijk meer beheer en onderhoud nodig.

De nevengeul vraagt extra onderhoud om erosie en sedimentatie te beperken. Deze oplossingsrichting vraagt meer dan regulier onderhoud en beheer. Daarom scoort deze oplossingsrichting matig.

10. Kosten

401-670 miljoen euro

Beoordeling

Score	Negatief	Middel	Positief
Beoordeling	Geen zicht op financiering	Mogelijk zicht op financiering	Zicht op financiering

15 Samenwerking Duitsland

16 Open sluizen Haringvlietdam

17 Meer retentie, minder kanalisatie

18 Andere berekeningswijze

Bovenstaande vier oplossingsrichtingen zijn van een andere orde dan de eerdergenoemde oplossingsrichtingen. Ze vallen ruim buiten het plangebied (15,16 en 17) of zijn buiten het bereik van de initiatiefnemers.

Hoofddoelstelling binnen het project TiWa-VaHe is het verhogen van de hoogwaterveiligheid. De dijk TiWa moet gaan voldoen aan de (nieuwe)normering door een breed pakket aan samenhangende maatregelen. Het afgekeurde dijktraject is opgenomen in het HWBP. In dit programma is een planning opgenomen. Voor TiWa geldt daarbij dat de rivierverruimende maatregelen moeten zijn uitgevoerd voor het jaar 2030, het waterschap Rivierenland houdt het jaar 2022 aan. De aangedragen oplossingsrichtingen moeten redelijkerwijs te realiseren zijn voor 2022. Maatregelen die een bovenregionaal of zelfs een internationaal karakter hebben, kennen een andere planhorizon en aanpak op ander schaalniveau met andere partijen en kunnen niet binnen de scope van dit project worden opgelost. Concreet gaat het hierbij om de aangedragen oplossingsrichtingen die betrekking hebben op *maatregelen/samenwerking in Duitsland (15 en 17)* en *oplossingsrichting gericht op maatregelen bij de sluiting van het Haringvliet (16)*.

Met *oplossingsrichting Andere berekeningswijze (18)* gaat uit van een andere wijze voor het berekenen van waterveiligheid van de Bovenrijnafvoer. Het uitgangspunt is echter dat we ons in het project baseren op de resultaten van de GRADE-berekeningen die in het kader van het Deltaprogramma zijn uitgevoerd. De uitkomsten van dit onderzoek zijn voor waterschap Rivierenland uitgangspunt bij de beoordeling en bij de versterking van alle rivierdijken, zie voor meer informatie de brief aan de Tweede Kamer met kenmerk IenM/BSK-2015/222595 en bijlage 2 "rapportage piekafvoer bij Lobith - leeswijzer".

In kader van het Deltaprogramma wordt ook aan een lange termijn strategie gewerkt waarin er aandacht is voor maatregelen na 2050. In de kennisagenda staan onderzoeken opgenomen die de gevolgen van klimaatverandering het hoofd moeten bieden. Samenwerking met Duitsland en meer spuicapaciteit op het Haringvliet passen in deze lange termijn strategie. Uiteindelijk moeten de uitkomsten antwoorden opleveren die worden meegenomen in de voorkeursstrategie voor de grote rivieren.

19 Bruggen over Waal vervangen door tunnel

Over de Waal tussen Waardenburg en Zaltbommel ligt een brug voor treinverkeer en een brug voor autoverkeer. De landhoofden van deze bruggen vormen bij hoogwater een obstakel voor een goede afvoer van water door de Waal tijdens hoogwater. Tijdens een van de bijeenkomsten met de klankbordgroep is vanuit de klankbordgroep de suggestie gedaan voor een oplossingsrichting die uit gaat van het vervangen van deze bruggen door een tunnel. De waterafvoer kan hierdoor ongehinderd en sneller plaatsvinden. Oplossingsrichting 5 is gericht op het verwijderen van obstakels. Hieronder vallen eveneens de bruggenhoofden. Het geheel ondertunnelen van de bestaande infrastructuur wordt daarnaast beschouwd als nationale afweging gericht op verkeersmobiliteit en wordt daarom niet verder betrokken in deze afweging.

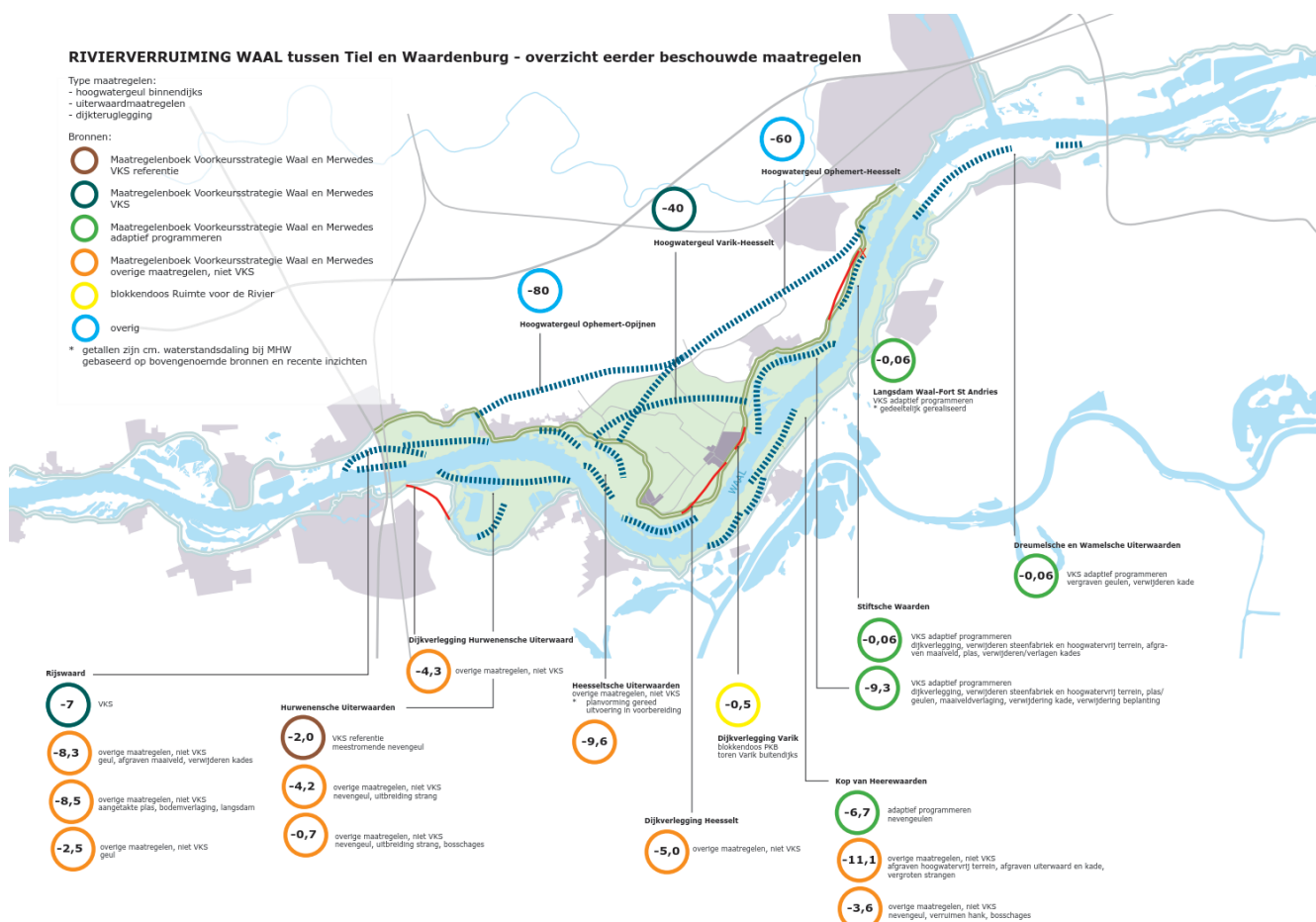
SAMENVATTING BEOORDELING OPLOSSINGSRICHTINGEN

[illegible]

t.b.v. Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen

Beoordelingscriterium 2. waterstandsverlaging

Om de gevolgen van ingrepen te kunnen beoordelen is gebruik gemaakt van eerder uitgevoerde modelanalyses. Deze inschattingen zijn door de provincie Gelderland samengevat in onderstaande figuur 1-1.



Figuur 1-1 rivierverruiming Waal tussen Tiel en Waardenburg eerder beschouwde maatregelen

Hierin zijn de volgende bronnen gebruikt voor de vermelde effecten zoals waterstandsdeling:

- Maatregelenboek Voorkeurstategie Waal en Merwedeb
- Blokkendoos PKB Ruimte voor de Rivier

Daarnaast zijn er maatregelen die nog niet eerder zijn onderzocht. Om de gevolgen te kunnen beoordelen is gebruik gemaakt van het beheermodel van Rijkswaterstaat dat in een MapTable-omgeving is verwerkt om gevolgen van rivierkundige ingrepen in te kunnen schatten.

MapTable is een gebruikersvriendelijk interface om een hydraulisch simulatiemodel (WAQUA in Simona), waarmee op een interactieve manier hydraulische effecten van ingrepen onderzocht kunnen worden. De ingrepen worden tijdens de sessie vormgegeven, waarna het rekenmodel een nieuwe simulatie uitvoert. Voor enkele typen ingrepen die niet eerder onderzocht zijn, is een MapTable ingezet, dat gebaseerd is op dezelfde referentiesituatie (B&O-model 2015) als die voor de ontwerpstudie zal gelden.

Toelichten van effect per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Verlaging waterstand bij bovenrijnafvoer van meer dan 16.000 m³/s	Bron
1. Dijkversterking	-	
2. Alleen dijkversterking, geen ophoging	-	
3. Geulen in uiterwaarden plus dijkversterking	20-25 cm (bij km 915 ca. 18 cm)	Mappable-model voor berekening extra winst door aanleg of optimalisatie van de geulen in Stiftsche Uiterwaarden, Wamel, Dreumel, Heerewaarden, Kil van Hurwenen en deel van de Rijswaard (samen circa 10 cm). Optimaliseren geul in de Heesseltsche Uiterwaarden o.b.v. expert judgement (ca. 2 cm). Winst geul in Rijswaard (8,3 cm) uit Maatregelenboek VKS Waal en Merwedes (overige maatregelen, niet VKS)
4. Plan Kooman plus dijkversterking	0- 5 cm (bij km 915 0 cm)	Expert judgement, verlaging waterstand treedt ook op bij lagere afvoeren
5. Verwijderen obstakels plus dijkversterking	10-15 cm (bij km 915 5 cm)	Expert judgement verwijderen begroeiing Maatregelenboek VKS Waal en Merwedes ingrepen landhoofd A2 (opstuwing 7 cm) en steenfabriek Heesseltsche uiterwaarden (2-4 cm) o.b.v. Mappable model
6. Uitbaggeren Waal plus dijkversterking	30 - 40 cm	Expert judgement, verlaging waterstand treedt ook op bij lagere afvoeren
7. Hoogwatergeul Varik-Heesselt plus dijkversterking	Verlaging 32 - 43 cm (25 a 30 cm bij km 915)	Uitgangspunt oplossing VHb4 met drempel (rapportage "Hoogwatergeul Varik-Heesselt, Verkenningsonderzoek hoogwaterstandsverlagend effect", HKV, september 2016).
8.a Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen plus dijkversterking	80 cm (74 cm bij km 915)	Overzicht eerder beschouwde maatregelen overzicht provincie Gelderland, v1 najaar 2016, categorie overig. Gegenereerd m.b.v. blokkendoos PKB RvR
8.b Hoogwatergeul Tiel-Heesselt plus dijkversterking	60 cm (55 cm bij km 915)	Overzicht eerder beschouwde maatregelen provincie Gelderland, v1 najaar 2016, categorie overig. Gegenereerd m.b.v. blokkendoos PKB RvR
9. Verlegging Waal plus dijkversterking	30 cm	Schatting m.b.v. analyse Mappable model

Oplossingsrichting	Verlaging waterstand bij bovenrijnafvoer van meer dan 16.000 m ³ /s	Bron
	(25 cm bij km 915)	
10. Watertunnel Varik-Heesselt plus dijkversterking	Verlaging 32 – 43 cm (bij km 915 30 cm)	Uitgangspunt dimensionering tunnel gelijkwaardig aan hoogwatergeul Varik-Heesselt
11. Waal-Maasverbinding plus dijkversterking	(afhankelijk van beschikbare capaciteit Maas)	
12. Dijkterugleggingen plus dijkversterking	12-16 cm (bij km 915 onbekend)	Gezamenlijke dijkterugleggingen 2 a 3 cm nabij Zennewijnen, 5 cm bij Heesselt, 0,5 cm bij de Bol (Varik), 4,3 cm ten westen van de Hurwenensche uiterwaard en ca 2 cm bij Rossum-Hurwenen (afgeleid van overzicht eerder beschouwde maatregelen, bron: Maatregelenboek VKS Waal en Merwedes, provincie Gelderland, juni 2014)
13. Plan Waalzinnig	Per saldo ca. 15 cm (km 915 m 12 cm)	Door versmalling schatting o.b.v. expert judgement circa 5-10 cm stijging waterstanden. Effect langsgeulen 20-25 cm waterstandsdaling berekend met MapTable model
14. Plan Rossum-Hurwenen plus dijkversterking	5 cm (km 915 m 0 cm)	Uitbreiding Bestaande geul bron "Maatregelenboek VKS Waal en Merwedes", provincie Gelderland, juni 2014: Categorie overige maatregelen, niet VKS) effect verwijderen steenfabriek en dijkteruglegging o.b.v. expert judgement gering effect, deze objecten liggen op relatief brede locatie van de Waal waardoor waterstandsdaling daar beperkt is
19 Tunnel onder Waal i.p.v. twee bruggen bij Zaltbommel plus dijkversterking	5-10 cm	Schatting o.b.v. opstuwing in Maptable model

Bijlage 4: Concept ontwikkelperspectieven

ONTWIKKELPERSPECTIEVEN GEBIEDSVISIE



**Bouwsteen voor de Notitie
Kansrijke Oplossingsrichtingen**

Projectnummer: 20160208

Concept

10 maart 2017



Colofon

Ontwikkelperspectieven Gebiedsvisie

Projectnummer: 20160208

Concept

Land-id

Arnhem, 10 maart 2017



CONTACT



dedorpspolder@land-id.nl



@DeDorpspolder



Loes van der Vegt:
Jan Bouman:

06-50 122 660
06-52 547 610

INHOUDSOPGAVE

DEEL 1 – INLEIDING	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Ruimtelijke Hoofdstructuur	8
DEEL 2 – REDENEERLIJN PER OPLOSSINGSRICHTING	13
2.1 Dijkversterking Tiel-Waardenburg	14
2.2 Alleen dijkversterking, geen ophoging	19
2.3 Geulen in Uiterwaarden	19
2.4 Bochtafsnijding (Plan Kooman)	19
2.5 Verwijderen obstakels	19
2.6 Uitbaggeren Waal	19
2.7 Hoogwatergeul Varik-Heesselt	20
2.8 Hoogwatergeul Tiel-Opijnen	28
2.9 Verleggen Waal	33
2.10 Watertunnel Varik-Heesselt	33
2.11 Waal-Maasverbinding	33
2.12 Dijkterugleggingen	33
2.13 Dikke Dijk (Plan Waalzinnig)	34
2.14 Dijkverlegging en Nevengeul (Plan Rossum- Hurwenen)	39
2.15 Samenwerking Duitsland	39
2.16 Openen Sluizen Haringvlietdam	39
2.17 Bovenstrooms; meer retentie, minder kanalisatie	39
2.18 Andere berekeningswijze	39
2.19 Overzicht ontwikkelperspectieven	40



INLEIDING

DEEL 1

1.1 INLEIDING

Proces van de gebiedsvisie

Vanuit de bewoners en ondernemers uit Varik-Heesselt is de behoefte geuit om voor het gebied een integrale gebiedsvisie te ontwikkelen. Enerzijds om richting te geven aan ruimtelijke kwaliteit van de opgaven die op het gebied afkomen, en anderzijds om de leefbaarheid van het gebied te versterken. We werken toe naar een gebiedsvisie met een beeld voor de omgeving van Tiel en Waardenburg over 15 jaar. Naast de focus op de lange termijn worden in de gebiedsvisie ook korte termijn maatregelen gefaciliteerd, indien deze direct bijdragen aan de leefbaarheid en de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. De bewoners en ondernemers in het gebied worden actief betrokken bij het opstellen van de gebiedsvisie met als doel samen een visie op de toekomst te ontwikkelen. De aanpak van de gebiedsvisie is erop gericht om vanuit draagvlak tot de gebiedsvisie te komen, daarbij staat het talent in en uit de polder centraal. De gebiedsvisie wordt uiteindelijk door de gemeenteraad van Neerijnen vastgesteld.

In de eerste stap van de gebiedsvisie is de rapportage “Focus voor de gebiedsvisie” opgesteld. Hierin zijn de belangrijkste opgaven voor de gebiedsvisie in beeld gebracht en vastgelegd. De focus voor de gebiedsvisie geeft inzicht in waar de gebiedsvisie zich op gaat richten en maakt ook duidelijk waar de gebiedsvisie niet over gaat. Om de focus van de gebiedsvisie te kunnen bepalen hebben we (op inloopdagen) gesprekken gevoerd met inwoners, bijeenkomsten gehad met groepen en zelf onderzoek uitgevoerd. Ook is gebruik gemaakt van het belevingswaardenonderzoek dat is uitgevoerd bij de start van de MIRT-verkenning voor de

waterveiligheidsopgave. Het resultaat van deze eerste fase van de gebiedsvisie vormt een belangrijke basis voor de stap die gezet is met voorliggende notitie: “Ontwikkelperspectieven gebiedsvisie”.

Parallel spoor; MIRT-verkenning

Parallel aan de gebiedsvisie loopt de MIRT-verkenning, gericht op oplossingen gezocht voor de waterveiligheidsopgave. In het participatieproces van de MIRT-verkenning is ruimte geboden oplossingsrichtingen aan te dragen. De genoemde oplossingsrichtingen zijn beschreven in het rapport “Oplossingen hoogwaterveiligheid MIRT-Verkenning Varik-Heesselt” (december 2016). De afgelopen periode heeft een beoordeling plaatsgevonden van de ingediende oplossingsrichtingen. Hierbij is gekeken naar bruikbaarheid en haalbaarheid (zeef 1). Deze beoordeling is vastgelegd in het rapport “Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen” (NKO).

Ontwikkelperspectieven gebiedsvisie en relatie NKO

De ontwikkelperspectieven zijn een belangrijke bouwsteen voor de NKO en geven richting aan de criteria leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit. De eind 2016 ingebrachte oplossingsrichtingen voor waterveiligheid spelen zich af in het gebied tussen Tiel en Waardenburg. Voor dit gehele gebied is de ruimtelijke hoofdstructuur geanalyseerd, die wordt weergegeven in deze notitie.

Per oplossingsrichting is een redeneerlijn opgesteld en is gekeken op welke wijze er een gebiedsontwikkelings-



programma toe te voegen is. Daarbij is gekeken naar de ontwikkelmogelijkheden bij de sprong van 15 jaar vooruit. Bij de oplossingsrichtingen die kansrijk worden geacht voor hoogwaterveiligheid, is een toekomstperspectief voor het gebied geschetst. Ze presenteren per thema (bijvoorbeeld recreatie, wonen, bedrijvigheid, natuur) op welke wijze de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid in het gebied vorm kan krijgen. De conceptuele denkrichtingen ‘Dorps’, ‘Goed Toeven’, ‘Energiek’ en ‘Verstild’ uit de rapportage “Focus voor de Gebiedsvisie” zijn daarbij als inspiratiebron gebruikt. Ze staan hiernaast nogmaals kort verwoord en verbeeld middels collages. Van alle oplossingsrichtingen is aangegeven in hoeverre de oplossingsrichting ingrediënten of bouwstenen oplevert voor de gebiedsontwikkeling.

Vervolg

Het proces van de gebiedsvisie loopt parallel aan de m.e.r.-procedure van de MIRT-verkenning voor hoogwaterveiligheid. Beide processen voeden elkaar. Zo vormt dit deelproduct een bouwsteen voor de “Notitie kansrijke oplossingsrichtingen”.

Op basis van zeef 1 worden drie tot vier kansrijke oplossingsrichtingen geselecteerd. Deze worden in de vervolgstap verder geoptimaliseerd tot kansrijke alternatieven, en opnieuw beoordeeld (zeef 2) om te komen tot het voorkeursalternatief. In het spoor van de gebiedsvisie worden de kansrijke alternatieven uitgewerkt, daarbij wordt per alternatief meer in detail gekeken naar de ontwikkelingsmogelijkheden voor het gebied. Dit geeft richting aan de criteria leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit voor zeef 2 van de MIRT-verkenning.



De trends in het assenkruis variëren in dichtheid van bewoners en voorzieningen, en gaan van intensief grondgebruik tot natuur en landschapsbeleving. Door de trends op deze assen te combineren, ontstaan vier conceptuele denkrichtingen: ‘Dorps’, ‘Goed Toeven’, ‘Energiek’ en ‘Verstild’.



1.2 RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR

Voor het thema leefbaarheid loopt een apart proces, waarbij wordt samengewerkt met de Dorpstafel Varik-Heesselt. De dorpstafel heeft de ambitie om een Dorpsplan op te stellen, waarin de thema's leefbaarheid- en duurzaamheid een plek krijgen. Dit plan is gericht op de dorpen Varik en Heesselt, waarbij enerzijds invulling wordt gegeven aan concrete projecten, maar ook gewerkt wordt aan bouwstenen voor de Gebiedsvisie (t.b.v. uitvoeringsprogramma). De exacte invulling van dit proces wordt de komende periode door de Dorpstafel uitgewerkt.

De planning van de gebiedsvisie sluit aan bij de planning van de waterveiligheidsopgave. De belangrijkste mijlpalen voor de gebiedsvisie zijn:

- April 2017: Notitie ontwikkelingsperspectieven
- November 2017: Voorontwerp Gebiedsvisie en uitvoeringsprogramma
- December 2017: Verkenningenrapport met Voornemen Voorkeursalternatief, ontwerp Gebiedsvisie met uitvoeringsprogramma
- April 2018: Voorkeursbeslissing + Gebiedsvisie en uitvoeringsprogramma

Schaalsprong

Tot op heden is het plangebied beperkt geweest tot de Bommelsestraat tussen Heesselt en Ophemert. Als gevolg van de ingebrachte oplossingsrichtingen 'Spaargaren' en 'Hoogwatergeul Tiel-Opijnen' is een groter plangebied ontstaan. Het plangebied wordt begrensd door de snelweg A15 en spoorlijn in het noorden, de spoorlijn tussen Zaltbommel en Geldermalsen in het westen, het Inundatiekanaal en Passewaaij in het noordoosten en de rivier de Waal in het zuiden en oosten.

De ruimtelijke hoofdstructuur van dit plangebied is in kaart gebracht, omdat deze van belang is voor het positioneren van de ruimtelijke ingrepen ten behoeve van de waterveiligheidsopgave en het nader bepalen van de programmatieke invulling van de alternatieven.

Huidige ruimtelijke hoofdstructuur

Binnen het gebied zijn er twee duidelijk herkenbare landschappelijke eenheden te onderscheiden: het buitendijkse en het binnendijkse gebied. De ruimtelijke hoofdstructuur wordt bepaald door de rivier met haar uiterwaarden (buitendijks) en dijken, en de erlangs gelegen oeverwallen, stroomruggen en komgronden (binnendijks).

Buitendijks gebied: rivier en uiterwaarden

De belangrijkste structurerende lijn binnen het landschap tussen Tiel en Waardenburg is de rivier met haar uiterwaarden, het buitendijkse gebied. Van oudsher hebben de uiterwaarden een open agrarisch karakter. Ze werden gebruikt als weidegebied voor koeien, maar ook werd er

klei gewonnen ten behoeve van de baksteenproductie. Relicten van voormalige steenfabrieken zijn her en der nog zichtbaar, zoals ter hoogte van Heesselt. Tegenwoordig hebben de uiterwaarden naast de kleiner geworden agrarische functie, ook een belangrijke functie als natuurgebied. Het buitendijkse gebied wordt gekenmerkt door de rivier, plassen en plas-drasgebieden, natuurlijk en cultureel grasland en bosschages en grienden (wilg, populier, els). De rivier wordt begeleid door de rivierdijk, een hoger gelegen, lange doorgaande, maar kronkelende lijn als begrenzing van de uiterwaarden en schakel tussen de rivier en de oeverwallen/stroomruggen. De dijk vormt de (recreatieve) hoofdontsluiting van het gebied met karakteristieke dijkbebouwing, dijkopgangen en vergezichten.

Binnendijks gebied: oeverwallen, stroomruggen en komgronden

De tweede duidelijk herkenbare landschappelijke eenheid is het binnendijkse gebied, bestaande uit de oeverwallen en stroomruggen, gelegen langs de rivier. Verder landinwaarts liggen de komgronden. Van oudsher waren de verschillen tussen oeverwal, stroomrug en komgebied duidelijk zichtbaar door het grondgebruik. De komgebieden kenmerkten zich door een open, grootschalig karakter met een grondgebruik van voornamelijk grasland. De oeverwallen en stroomruggen werden gekenmerkt door een meer besloten, kleinschalig karakter, gevormd door een afwisselend grondgebruik van fruitteelt, akkerland en weiland, waarbij de bebouwing zich op de oeverwal

bevond. In het huidige landschap zijn deze oorspronkelijke landschappelijke eenheden vervaagd door functieverandering binnen het grondgebruik, toenemende schaalvergroting op de oeverwallen en stroomruggen en verdere verdichting (door bebouwing) in de komgebieden en op de stroomruggen. Het gebied kenmerkt zich nog steeds als een agrarisch mozaïeklandschap gevormd door fruitteelt, akkerbouw, grasland, glastuinbouw en bebouwing, maar de (agrarische) schaalvergroting en moderne technieken zijn duidelijk zichtbaar. Denk hierbij aan laagstamfruitteelt (in plaats van de oorspronkelijke hoogstamfruitgaarden), coniferenhagen als windsingels (in plaats van de oorspronkelijke elzensingel), glastuinbouw, overkapte fruitteelt etc.

Ten noorden van de Bommelsestraat heeft het landschap een iets opener karakter, maar niet van vergelijkbare schaal als de grootschalig open komgebieden ten noordwesten van het plangebied.

Op de oeverwal liggen de historische dorpen Zennewijnen, Ophemert, Varik, Heesselt, Opijnen, Neerijnen en Waardenburg, gelegen aan de dijk en uitlopend in linten langs de dijk. De bebouwing en dorpen zijn veelal georiënteerd naar de dijk. Er is een duidelijk patroon van wegen haaks op de dijk, die met elkaar verbonden worden door een weg parallel aan de dijk. De Achterstraat-Keizerstraat-Walgtestraat in Varik is hier een mooi voorbeeld van. Kerktorens zijn duidelijke oriëntatiepunten in het landschap. Bij Opijnen en Heesselt markeren ze de bochten in de rivier en dijk. Daarnaast bevinden zich nog enkele karakteristieke

plekken (beeldbepalende iconen) in het plangebied, zoals de veerstoep (en omgeving) bij Varik, fraaie dijkopgangen, de kromakkers bij Heesselt en de kastelen bij Neerijnen.

Het westen van het plangebied kenmerkt zich door de landgoederen en kastelen rond de dijkdorpen Neerijnen en Opijnen, met als middelpunten kerken gebouwd op de terpen. Ten noorden van Waardenburg, aan de rand van het plangebied, bevinden zich de grote open komgronden met weinig bebouwing en een voornamelijk agrarische functie. Het oosten van het plangebied heeft een meer open karakter, met Ophemert als voormalige heerlijkheid met het nog steeds bestaande kasteel met slotgracht, en het kleine Zennewijnen als verlenging van Tiel. Het noordoosten van het plangebied wordt begrensd door de wijk Passewaaij van Tiel.

Naast de dijkdorpen ligt verspreide bebouwing in het plangebied. Recentelijk zijn, als gevolg van schaalvergroting in de landbouw en het opheffen van de melkquota, bij veel boerderijen grote stallen en schuren gebouwd. Dit is vooral langs de uitvalswegen en hoofdontsluitingswegen, zoals de Bommelsestraat, goed zichtbaar.

Bebouwingstructuur

Varik, Heesselt, Est, Neerijnen, Opijnen, Zennewijnen en Ophemert hebben allemaal de kenmerkende bebouwingsstructuur van een esdorp. De es of enk ligt vaak wat hoger dan het dorp. Door de groei van de dorpen kwam die brink

later vaak in het centrum van het dorp te liggen. Heesselt en Zennewijnen zijn kleine gestrekte esdorpen, kenmerkend voor het centrale rivierengebied met brede oeverwallen. Varik, Est, Opijnen en Ophemert zijn wat grotere dorpen, waarvan Varik duidelijk opgebouwd is uit twee parallel lopende bebouwingsassen met dwarsverbanden. Op de westelijke grens van het plangebied ligt Waardenburg. Waardenburg dankt zijn naam aan het kasteel Waardenburg en de typische zeskantige, rietgedekte Korenmolen Waardenburg.

Op de oostelijke grens van het plangebied ligt Tiel. Tiel is een van de oudste steden van Nederland: de plaats stamt uit de periode 850-1100 en was in de 10e en 11e eeuw een handelsnederzetting van internationale betekenis.

LEGENDA RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR

Buitendijks



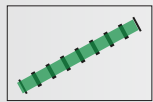
Uiterwaarden

Ecologisch waardevol landschap met dynamische riviernatuur bestaande uit zachthout en hardhout oobossen, strangen, nevengeulen, ruigtes en moeras met bijbehorende doelsoorten zoals weidevogels.



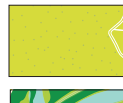
Rivier

De vorm van het landschap met een sterke dynamiek. Ze kenmerkt zich door openheid en vergezichten. De rivier brengt bedrijvigheid en handel met zich mee maar vormt ook een natuurlijke barriere.



Rivierdijk

De schakel tussen de rivier en de oeverwallen/stroomruggen, maar ook de recreatieve hoofdontsluiting van het gebied met karakteristieke dijkbebouwing, dijkopgangen en vergezichten.



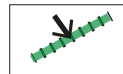
Grasland (weide)



Strangen



Ooibos en Ruigte



Dijkopgangen

Binnendijks



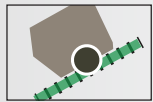
Kleinschalig mozaïek landschap op oeverwallen en stroomruggen

Kleinschalig en afwisseld landschap met doorzichten. Oude akkercomplexen en krommakers, hoogstamboomgaarden en akker- en weidebouw wisselen elkaar af.



Open landschap van de komgronden

Weinig bebouwing. Matige toegankelijkheid met doodlopende wegen in de leegte van de kom. Veel weidebouw en weidevogels.



Historische dorpskernen / bebouwing

De historische dorpskern van Heesselt heeft een concentrische opbouw met een duidelijk middelpunt, die van Varik is meer lineaire bestaande uit oude dijkwoningen aan de dijk en dorpslinten parallel aan de dijk.



Boomgaarden



Akkers / Weidegrond



Haagbeuken-
essenbos



bebouwing



Dorpslinten

Langgerechte wegen parallel aan de dijk met bebouwing en smalle kavels haaks op de weg. Veel bedrijfjes en ondernemers, sterk georiënteerd op de dijk en de rivier met haar bedrijvigheid.



Uitvalswegen met erven

Rijk beplante erven. Windsingels van elzen langs de erven en boomgaarden. De wegen hebben in dit gebied geen beplanting. Bebouwing staat hier dicht op de weg, vaak op opgehoogde grond.

Iconen



Iconen

Historische, landschappelijke of beeldbepalende iconen die terug te vinden zijn in het landschap.



Krommakers



Molen



Terpen



Beeldbepalende kerken



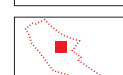
Veerstoep met veerhuis



Begraafplaats



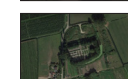
Terrein steenfabriek



Terrein voormalige steenfabriek



Kastelen

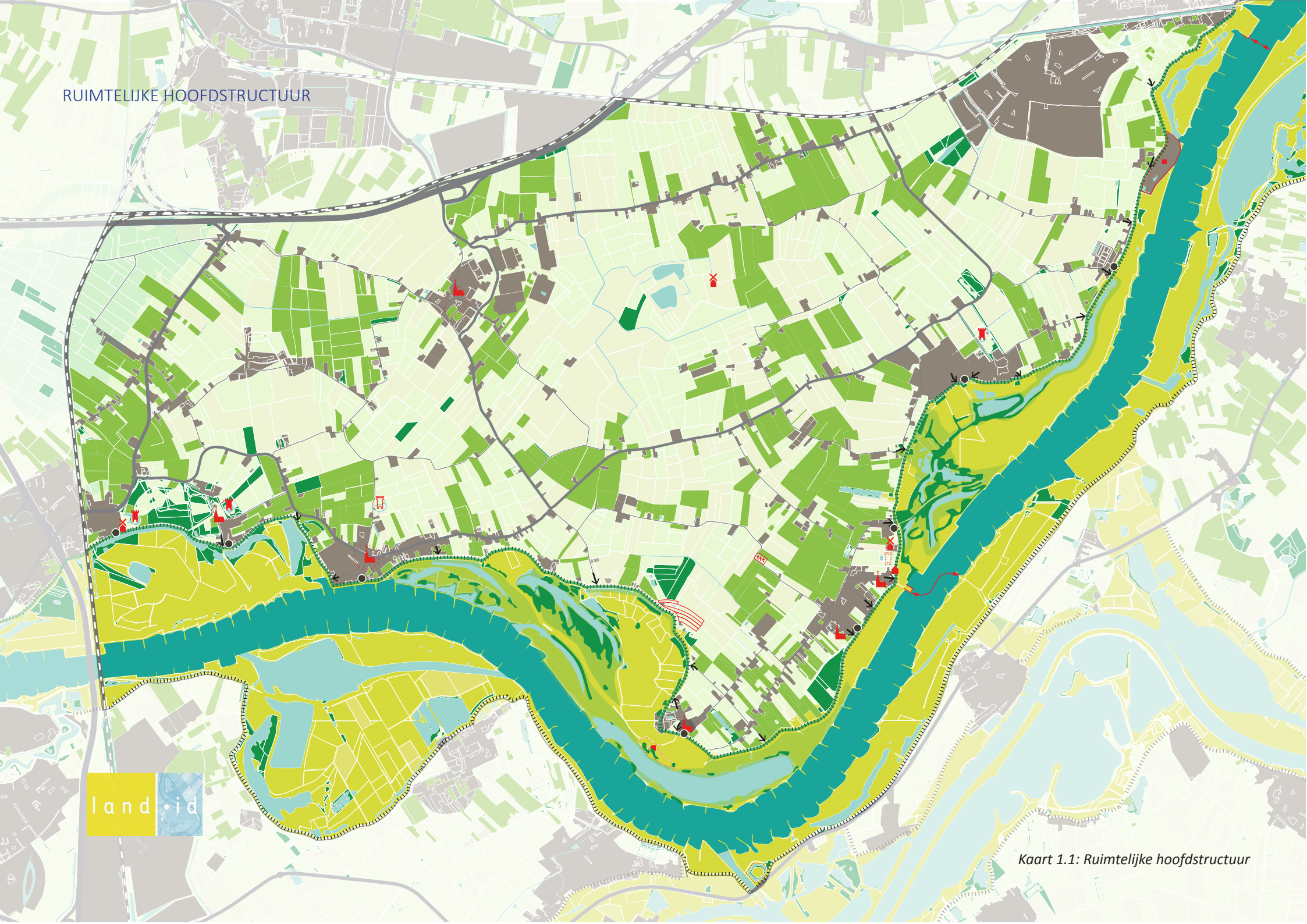


Kasteel ruïnes



Voormalig kasteel terrein

RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR



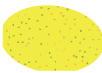
Kaart 1.1: Ruimtelijke hoofdstructuur

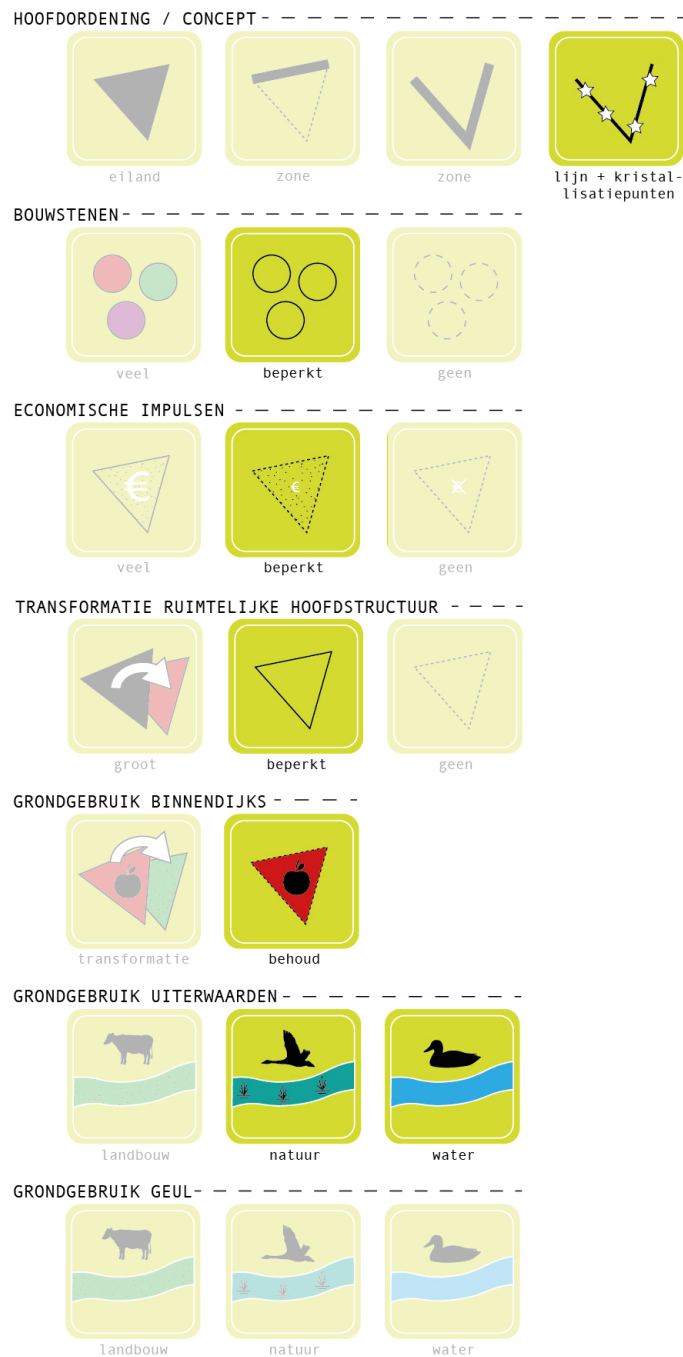


REDENEERLIJN PER OPLOSSINGS- RICHTING

DEEL 2

LEGENDA ONTWIKKELPERSPECTIEVEN

	Kristallisatiepunt		Natuur in de geul		Struinpad
	Icoon / kristallisatiepuntje		Laan		Dorp langs de dijk
	Nieuw stadsfront		Recreatieve mogelijkheden		Rivierdijk
	Recreatieve knoop		Incidenteel uniek wonen		Dijkopgang
	Nieuw landgoed		Agrarische bebouwing in geul		Bestaand landgoed
	Patchwork (divers grondgebruik, landschap als decor)		Lange afstandsfietspad		Fruitteelt
	Geuldijk		Ommetje dorp-rivier		Bestaand kristallisatiepunt (kerk, molen etc.)
	Natte landbouw in de geul		Relatie dorp- rivier versterken		Bestaand cultuurhistorisch element
	Grasland in de geul		Brug		Veerhuis, veerstoep en pont



2.1 DIJKVERSTERKING TIEL-WAARDENBURG

Ontwikkelperspectief:

De dijkversterking is een ingreep die hoe dan ook altijd plaatsvindt, al dan niet gecombineerd met andere maatregelen. Bij de dijkversterking Tiel-Waardenburg concentreert de transformatie zich vooral aan de dijk. Afhankelijk van de combinatie met andere maatregelen, of als gevolg van compensatie voor het doorstroomprofiel of van natuur, transformeren de uiterwaarden meer of minder. Het binnendijkse landschap, met landschappelijke en cultuurhistorische waarden, blijft in de huidige staat bestaan.

De dijk wordt versterkt, waardoor de mogelijkheid ontstaat de dijk zich te laten manifesteren als (recreatieve) lijn met kristallisatiepunten; op bepaalde plekken ontstaan aanleidingen om bijvoorbeeld recreatieve voorzieningen toe te voegen, zoals wandel- en fietspaden, iconische overnachtingsmogelijkheden en horecagelegenheden. De veerstoep en het veerhuis zijn hier aanleidingen voor, zoals beschreven in “Lintvariant, Meekoppelkansen Spaargaren” van W. van de Geijn (2017). De veerstoep ligt centraal tussen Tiel en Zaltbommel en kan benut worden als recreatieve knoop waar diverse recreatieve verbindingen samen komen. Ook fraaie dijkopgangen, de theetuin, voormalige steenfabrieksterreinen en kasteelterreinen kunnen aanleiding zijn om als kristallisatiepunt ingericht te worden. Zo ligt er bijvoorbeeld de kans om voormalig kasteel ‘Huis te Varik’ te herbouwen en te combineren met de veerstoep, om er een nieuw kristallisatiepunt van te maken. Door de dijkversterking ontstaat tevens de mogelijkheid de relatie tussen de rivier en de dorpen te versterken. Denk daarbij aan dijkopgangen, doorlussen van recreatieve routes van de dijk en uit de uiterwaarden naar de dorpen, en het goed positioneren van de kristallisatiepunten.

De locatie en invulling van de kristallisatiepunten hangen nauw samen met de inrichting van de uiterwaarden. Als de uiterwaarden een meer natuurlijke inrichting krijgen, ontstaan er mogelijkheden om fiets- en wandelpaden toe te voegen. Hierdoor zijn ommetjes vanuit de kernen mogelijk, maar kunnen ook langere verbindingen naar Tiel en Zaltbommel gerealiseerd worden. Dit kan langs de dijk, maar ook in de uiterwaarden. Nevengeulen kunnen benut worden voor kano-routes. Aan deze recreatieve mogelijkheden kunnen vervolgens horecagelegenheden gekoppeld worden, gelegen op strategische plekken.

Langs de dijk kunnen landgoederen ontwikkeld worden, waardoor de recreatieve waarde van de dijk toeneemt. Met name nabij de kernen liggen hiervoor mogelijkheden.

Samenvattend blijkt uit dit ontwikkelperspectief dat de impulsen hun aanleiding vinden in het gebied zelf en beperkt effect hebben op wonen, werkgelegenheid en recreatie. Vanzelfsprekend kan dit geschetste perspectief ook toegevoegd worden aan de andere ontwikkelperspectieven van de hoogwatergeul Varik-Heesselt en de hoogwatergeul Tiel-Opijnen.

Ruimtelijke effect:

- De ruimtelijke hoofdstructuur blijft behouden.
- Transformatie lokaal ter plaatse van de dijk en uiterwaarden; geen transformatie in overige gebied.
- De dijk is een herkenbare lijn in het landschap, daarlangs enkele kristallisatiepunten.
- Levert beperkt bouwstenen voor gebiedsontwikkeling, vooral op het vlak van recreatie en toerisme en natuur.
- Beperkte aanleiding voor nieuwe ontwikkelingen op het vlak van woningbouw, werkgelegenheid/bedrijvigheid, recreatie en toerisme.
- Infrastructuur: blijft in huidige staat behouden.
- Geen dwingende koppeling tussen deze oplossingsrichting en de inrichting van de uiterwaarden.

Economische dragers:

- Beperkte aanleidingen voor extra impulsen en nieuwe economische dragers met name op het vlak van recreatie en toerisme, natuur en beperkt woningbouw: iconische overnachtingsplekken, horecagelegenheden langs de dijk (veerstoep, voormalige steenfabrieksterreinen), nieuwe landgoederen langs de dijk, versterken relatie dorpen-rivier door ommetjes en uitkijkpunten.
- Landbouw: handhaving huidige landbouw, behoud fruitteelt. Eventueel beperkte landbouwmogelijkheden (weide) in de uiterwaarden.
- Grondbalans: de, voor versterking van de dijken benodigde, grond kan deels in de uiterwaarden gewonnen worden.

DIJKVERSTERKING TIEL-WAARDENBURG

Dijk

						
werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur

Uiterwaarden

						
werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur





Horecagelegenheden



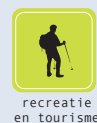
Lange afstandsfietspad onder aan dijk



Landgoederen aan de dijk



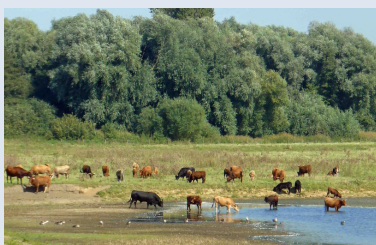
Herbouw "Huis te Varik"



Ommetjes dorp-Waal



Uitkijkpunten



Extensieve landbouw - grasland



Nevengeulen



Ooibos

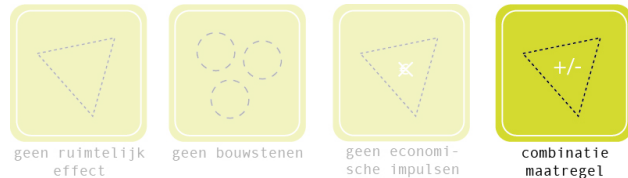


Extensieve recreatie met kristallisatiepunten zoals de veerstoep, horecagelegenheden, iconisch overnachten etc.



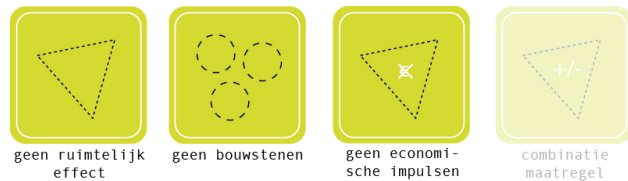
2.2 ALLEEN DIJKVERSTERKING, GEEN OPHOGING

De dijkversterking zonder ophoging heeft een vergelijkbaar ontwikkelperspectief als 2.1 dijkversterking Tiel-Waardenburg.



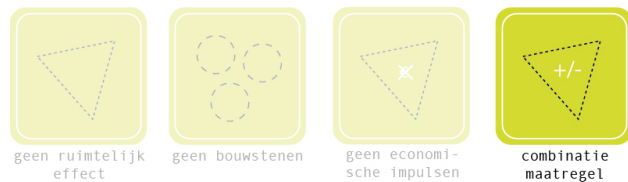
2.3 GEULEN IN UITERWAARDEN

De oplossingsrichting “geulen in de uiterwaarden” is geen op zichzelf staande maatregel en wordt altijd uitgevoerd in combinatie met dijkversterking. De toevoeging van geulen in de uiterwaarden biedt bouwstenen op het vlak van recreatie en toerisme en natuur. De transformatie beperkt zich tot het buitendijkse gebied en is vooral van lokale betekenis. Wel kunnen de uiterwaarden een belangrijke invulling geven aan de Natuurambitie Grote Wateren en zo een belangrijke rol spelen op regionaal en nationaal niveau, centraal gelegen bij het focuspunt Fort Sint Andries en waar Maas en Waal samen komen.



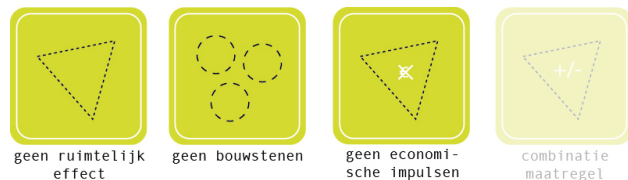
2.4 BOCHTAFSNIJDING (PLAN KOOMAN)

De oplossingsrichting “plan Kooman” betreft een bochtafsnijding. Dit betekent een verlegging van de vaargeul en heeft vooral betrekking op de scheepvaart. De oplossingsrichting heeft geen ruimtelijk effect op het omliggende gebied en levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.



2.5 VERWIJDEREN OBSTAKELS

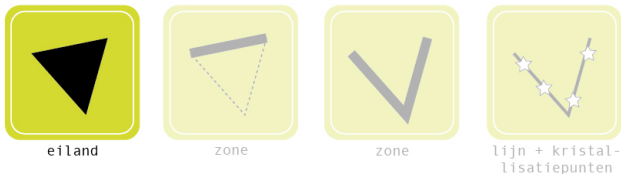
Het verwijderen van obstakels in de uiterwaarden is geen op zichzelf staande maatregel en wordt altijd uitgevoerd in combinatie met een van de andere oplossingsrichtingen. Het gevolg is dat het om lokale veranderingen gaat die beperkt bouwstenen opleveren voor de gebiedsvisie.



2.6 UITBAGGEREN WAAL

Deze oplossingsrichting betreft het uitbaggeren van de vaargeul. Dit levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.

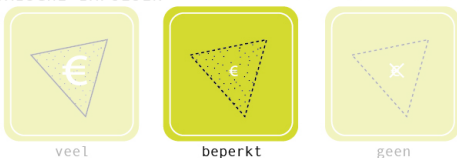
HOOFDORDENING / CONCEPT - - - - -



BOUWSTENEN - - - - -



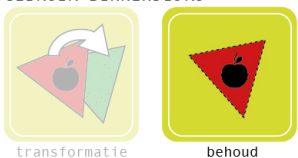
ECONOMISCHE IMPULSEN - - - - -



TRANSFORMATIE RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR - - - - -



GRONDGEBRUIK BINNENDIJKS - - - - -



GRONDGEBRUIK UITERWAARDEN - - - - -



GRONDGEBRUIK GEUL - - - - -



2.7 HOOGWATERGEUL VARIK-HEESSELT

Ontwikkelperspectief:

Door de hoogwatergeul Varik-Heesselt komen de dorpen Varik en Heesselt op een 'eiland' te liggen. Het lokale effect is daardoor groot is. De doorsnijding met de geul kan ook grote gevolgen hebben voor de bereikbaarheid van de dorpen, omdat op diverse plaatsen de aanwezige wegen doorsneden worden. De kans bestaat dat het langetermijnperspectief voor de fruitteelt sterk afneemt door de ligging van de geul op de betere gronden. Dit alles kan een effect hebben op de leefbaarheid in de dorpen en vraagt om een reactie in de vorm van een nieuwe hoofdordening.

Die nieuwe hoofdordening kan op twee manieren vertaald worden:

1. Doorzetten in de toekomst
2. Een andere wereld

Beide opties brengen andere bouwstenen, economische impulsen en transformatie met zich mee.

1. Doorzetten in de toekomst

Ontwikkelperspectief:

In de redeneerlijn van 'doorzetten in de toekomst' wordt de aanwezigheid van de geul zoveel mogelijk genegeerd. De inzet is om het eilandgevoel te minimaliseren. Daar waar men de geul passeert, gebeurt dat zo onopvallend mogelijk. De geul krijgt hierdoor een landbouwinvulling, waardoor deze zoveel mogelijk opgaat in de omgeving. Vanwege de functie als hoogwatergeul zal het een geul met weidebouw zijn. Het grondgebruik tussen de geul en de Waal is niet anders dan ten noorden van de geul. Hierbij komt de fruitteelt op het eiland mogelijk onder druk te staan, door de beperkt aanwezig geschikte gronden. De infrastructuur moet ervoor zorgen dat de isolatie niet voelbaar en merkbaar is. Een goede ontsluiting van het gebied Varik-Heesselt staat voorop, waarbij de wegen hun huidige verloop behouden. De leefbaarheid in de dorpen kan vergroot worden, door te zorgen dat alle generaties binnen de dorpen kunnen blijven wonen. Dit betekent dat er vooral woningen voor jongeren gewenst zijn. Om de dijken langs de geul te kunnen bouwen, is grondverzet nodig. De benodigde grond hiervoor wordt niet uit de geul zelf gewonnen, om hier weidebouw mogelijk te maken. Dit betekent dat de grond van elders aangevoerd moet worden. Indien het in de regio gevonden moet worden, kan het uit de uiterwaarden komen, waardoor deze van karakter veranderen.

Samenvattend zijn er in dit ontwikkelperspectief beperkte aanleidingen voor extra impulsen voor wonen, werkgelegenheid en recreatie.

Ruimtelijke effect:

- De ruimtelijke hoofdstructuur blijft zoveel mogelijk behouden.
- Beperkte transformatie, geen eilandgevoel, binnen-buiten is gelijk.
- De geul is onopvallend, gaat op in het omliggende landschap en heeft een agrarische functie (weidebouw).
- Levert beperkte bouwstenen voor gebiedsontwikkeling op het vlak van recreatie en toerisme en natuur.
- Beperkte aanleiding voor nieuwe ontwikkelingen op het vlak van woningbouw, werkgelegenheid/bedrijvigheid, recreatie en toerisme. Beperkte stedenbouwkundige ontwikkelingen in de dorpen, gericht op jongeren.
- Infrastructuur: bestaande ontsluitingen behouden, dus ter plaatse van geul oplossen.
- Weinig aanleiding tot extra impulsen op het vlak van recreatie, werkgelegenheid en wonen.
- Dwingende koppeling tussen deze oplossingsrichting en de inrichting van de uiterwaarden: vernatting van de uiterwaarden met plassen en geulen t.b.v. dijken langs de geul.

Economische dragers:

- Landbouw: handhaving huidige landbouw, waarbij de fruitteelt mogelijk onder druk komt te staan. Binnen de geul omvorming fruitteelt naar weidebouw.
- Grondbalans: de geul wordt zo min mogelijk ontgraven (onopvallend), aanvoer van grond elders noodzakelijk om dijken langs geul te kunnen vormen, bijvoorbeeld uit de uiterwaarden.

HOOGWATERGEUL VARIK-HEESSELT | DOORZETTEN IN DE TOEKOMST

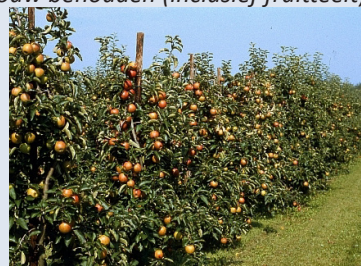
Geul	 werkgelegenheid	 wonen	 landbouw	 recreatie en tourisme	 ontsluiting	 water	 natuur
Eiland	 werkgelegenheid	 wonen	 landbouw	 recreatie en tourisme	 ontsluiting	 water	 natuur
Uterwaarden	 werkgelegenheid	 wonen	 landbouw	 recreatie en tourisme	 ontsluiting	 water	 natuur



landbouw

Weidebouw in de geul

landbouw

Huidige landbouw behouden (inclusief fruitteelt)

water

Natte uiterwaarden met nevengeulen

HOOFDORDENING / CONCEPT



eiland



zone

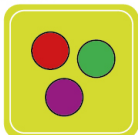


zone

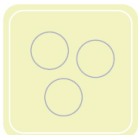


lijn + kristal-
lisatiepunten

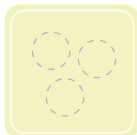
BOUWSTENEN



veel



beperkt

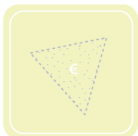


geen

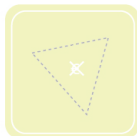
ECONOMISCHE IMPULSEN



veel



beperkt



geen

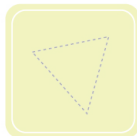
TRANSFORMATIE RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR



groot



beperkt



geen

GRONDGEBRUIK BINNENDIJKS



transformatie



behoud

GRONDGEBRUIK UITERWAARDEN



landbouw



natuur



water

GRONDGEBRUIK GEUL



landbouw



natuur



water

2. Een andere wereld

Ontwikkelperspectief:

In de redenerlijn van 'een andere wereld' wordt het isolement als kwaliteit benut. De geul biedt de kans het gebied een unieke identiteit te geven. Een andere wereld dan nu, maar ook anders dan waar ook in het rivierengebied. Er is een duidelijk verschil tussen binnen (op het eiland) en buiten (de omgeving) en men passeert voelbaar de geul.

"Vermarkten van het eiland" is het codewoord en hiervoor zijn verschillende mogelijkheden; denk daarbij aan het creëren van een unieke woon- en leefomgeving met hoge landschappelijke kwaliteiten, ook voor recreatie en toerisme. Het is een unieke plek om te verblijven. Tevens kan ingezet worden op thema's als gezondheid en duurzaamheid (bijvoorbeeld CO2-emissie middels bosaanplant) of innovatieve landbouw exposure-eiland fruitteelt. Er ontstaat een sterke wisselwerking tussen de dorpen en de wereld er omheen, en dit heeft zijn effecten op de leefbaarheid.

De geul heeft een opvallende en afwijkende verschijningsvorm ten opzichte van haar omgeving, bijvoorbeeld door een natte, natuurlijke inrichting. Hierin kan waardevol rietmoeras ontstaan dat de kwaliteiten van het gedempte riviersysteem vertegenwoordigd en is zo een verwijzing naar het moerasgebied, zoals men dat in vroegere tijden in de lagere delen van het rivierengebied aan trof. Het gebied heeft de potentie een groot, samen met de uiterwaarden aaneengesloten, natuurkerngebied te worden, strategisch gelegen halverwege de Biesbosch en de Gelderse Poort en op de plek waar Maas en Waal samen komen. Bijkomend gevolg is dat de grond voor de dijken in de geul gewonnen wordt en er gestreefd kan worden naar een gesloten grondbalans.

Het decor van water en natuur in de geul is een goede aanleiding om een bijzondere woonomgeving te creëren. Dit kan langs de geul, maar ook in de geul op terpen of op palen (vlonders). Denk aan unieke woningen of kleine woonenclaves te midden van de natuur of landgoederen langs de geul. Daarnaast kunnen recreatieve voorzieningen langs of in de geul gepositioneerd worden.

Iconen markeren, net als een vuurtoren op een eiland, de entree(s). Dit kan middels bijzondere bebouwing (met daarin bijvoorbeeld voorzieningen), maar ook door opvallende bruggen. Er is een logische aanleiding deze gemarkeerde plekken tevens te benutten als hoger gelegen 'vluchtplaatsen'.

Een goede ontsluiting en aanhechting van de infrastructuur op de omgeving blijft van belang, maar er kan op verschillende manieren mee omgegaan worden. Om het eilandgevoel te optimaliseren kan bijvoorbeeld volstaan worden met slechts één goede aansluiting op een goedgekozen plek, maar ook meerdere goed geplaatste aansluitingen zijn mogelijk. De zuidelijke dijk heeft een luw karakter, vooral gericht op een goed leef-, recreatie- en woonklimaat, terwijl de noordelijke dijk een prominentere rol kan gaan spelen in de infrastructuur als oostwestverbinding.

Samenvattend kan gesteld worden dat in dit ontwikkelperspectief een andere wereld ontstaat met een ruim palet aan mogelijkheden, wanneer vanuit kansen wordt gedacht.

Ruimtelijke effect:

- Er ontstaat een nieuwe ruimtelijke hoofdstructuur.
- Grote transformatie, eilandgevoel, groot verschil binnen-buiten.
- Een eiland met een landschappelijk patchwork met diverse functies en verschijningsvormen.
- De geul is opvallend en heeft een andere verschijningsvorm dan het omliggende landschap.
- Iconen versterken het eilandgevoel.
- Levert veel bouwstenen voor gebiedsontwikkeling op alle vlakken.
- Veel aanleiding voor nieuwe ontwikkelingen op het vlak van woningbouw, werkgelegenheid / bedrijvigheid, recreatie en toerisme.
- Infrastructuur: herstructurering, wellicht aantal bestaande ontsluitingen laten vervallen. Noordelijke dijk kan belangrijke oostwest-verbinding vormen.
- Geen dwingende koppeling tussen deze oplossingsrichting en de inrichting van de uiterwaarden.

Economische dragers:

- Veel aanleidingen voor extra impulsen en nieuwe economische dragers met name op het vlak van woningbouw, bedrijvigheid, natuur en recreatie en toerisme. Nieuwe grondgebruiksvormen; dit kan een nieuwe vorm van (innovatieve) landbouw zijn, maar ook nieuwe woon- en leefomgevingen, waarbij het landschap het decor vormt. Unieke woonomgevingen (landgoederen op eiland of langs de geul, bijzondere woningen in of aan de geul), recreatieve voorzieningen (horeca, unieke overnachtingslocaties, natuurgebonden recreatie), gezondheidszorg (zorglandgoederen, ouderenvoorzieningen, gezonde leefomgeving), expositie (fruiteiland), duurzaamheid in combinatie met CO2-reductie (bosaanplant). De geul kan groot natuurkerngebied worden, met (zeldzame) riviernatuur van het laagdynamische rivierkomlandschap.
- Grondbalans: Grond uit de geul wordt benut om dijken langs de geul vorm te geven.

HOOGWATERGEUL VARIK-HEESSELT | EEN ANDERE WERELD



recreatie
en tourisme

Iconisch overnachten



Fiets- en wandelpaden



water



natuur

Aantrekkelijke geul om langs te wonen en te recreëren (natte natuur)

werk-
gelegenheid

Unieke werklocaties en dienstverlening zoals congres, zorg, etc.



wonen

Groene woonenclaves, individuele locaties en landgoederen



Landbouw

Landbouw; slow food

recreatie
en tourisme

Veel recreatiemogelijkheden als exposities, wellness, landgoedfairs, musea, etc.



ontsluiting

Iconische bruggen markeren de geul en accentueren het unieke eilandgevoel

recreatie
en tou

Landbouw

Extensieve landbouw – grasland – en recreatie

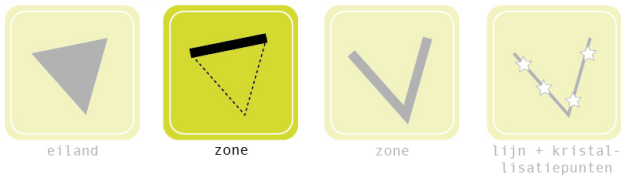


natuur

Aantrekkelijke uiterwaarden voor recreatie



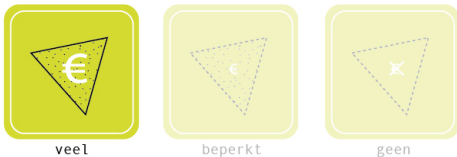
HOOFDORDENING / CONCEPT



BOUWSTENEN



ECONOMISCHE IMPULSEN



TRANSFORMATIE RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR



GRONDGEBRUIK BINNENDIJKS



GRONDGEBRUIK UITERWAARDEN



GRONDGEBRUIK GEUL



2.8 HOOGWATERGEUL TIEL-OPIJNEN

Ontwikkelperspectief:

De hoogwatergeul Tiel-Opijnen grijpt in op grotere schaal, waardoor deze ook van regionale betekenis moet zijn en (economische) kwaliteiten moet toevoegen. Dit mede omdat over grote lengte gronden aangekocht en dijken gerealiseerd moeten worden, en het daarmee een kostbare oplossingsrichting is.

De zone tussen de geul en de Bommelsestraat is geschikt om in te richten als strip, waarbinnen verschillende functies en programma's een plek krijgen. Het programma kan per gewenste leefstijl wisselen. Hierbij kan gedacht worden aan landgoederen, zorgfuncties, recreatieve voorzieningen, unieke werklocaties, bijzondere woonplekken, woonenclaves, park, bos, en agrarische percelen. Daarnaast biedt de aansluiting bij Tiel mogelijkheden om ook daar een hoogwaardige stadsrandzone te realiseren aan de zuidwestzijde. Er ontstaat ruimte voor woningbouw en een stedelijk uitloopgebied. Rondom Waardenburg kan de recreatieve knoop nader versterkt worden. Daarnaast is de geul natuurlijk een aanleiding om een interessante recreatieve verbinding te realiseren tussen Tiel en Zaltbommel.

Door de grond voor de dijken in de geul te winnen kan een gesloten grondbalans nagestreefd worden. Dit kan door maai-veldverlaging over de gehele lengte van de geul of door pleksgewijs diepere plassen te graven. De landbouw houdt mogelijkheden binnen de geul, bijvoorbeeld door weidebouw en nieuwe vormen van teelten die aangepast zijn aan de omstandigheden, inclusief enkele boerderijterpen. Tevens zijn er kansen als zoetwaterbuffer. In droge tijden kan de regio aanspraak maken op deze zoetwatervoorraad voor bijvoorbeeld de fruitteelt in de regio. Dit is te combineren met natuur: waardevol rietmoeras dat de kwaliteiten van het gedempte riviersysteem vertegenwoordigt. Mogelijk kan er hier en daar ook in de geul gewoond worden op terpen of vlonders, waardoor hier unieke woonlocaties ontstaan.

In tegenstelling tot de hoogwatergeul Varik-Heesselt, is er bij de hoogwatergeul Tiel-Opijnen geen sprake van een eiland: daarvoor is het tussenliggende gebied te groot. Ten zuiden van de geul en de strip kan de landbouw in z'n huidige vorm naar alle waarschijnlijkheid blijven bestaan.

De geul doorsnijdt op veel plaatsen de huidige infrastructuur, waaronder enkele hoofdontsluitingswegen. Er ontstaan mogelijkheden om de wegenstructuur te optimaliseren, mede door een goede aansluiting op het hoofdwegennet van de A15. Iconische bruggen markeren de geul en zorgen voor een goede toegankelijkheid.

Mogelijk kan dit alternatief zo'n waterstandsdeling bewerkstelligen dat over langere lengte dijkophoging langs de rivier niet nodig is, maar dit dient nog nader onderzocht te worden.

Samenvattend blijkt dat dit ontwikkelperspectief een bijdrage kan leveren op regionaal niveau, door de mogelijkheden voor impulsen direct grenzend aan de geul.

Ruimtelijke effect:

- Deels blijft de ruimtelijke hoofdstructuur bestaan en deels ontstaat een nieuwe structuur.
- Grote transformatie ter plaatse van geul; weinig transformatie in overige gebied.
- De geul zorgt voor zonering, structurering, vormt nieuwe drager. Langs de geul een zone, waarbinnen een mengvorm van diverse functies en verschijningsvormen.
- Geul is opvallend en afwijkend ten opzichte van de omgeving.
- Iconen markeren de geul.
- Levert veel bouwstenen voor gebiedsontwikkeling op alle vlakken.
- Veel aanleiding voor nieuwe ontwikkelingen op het vlak van woningbouw, werkgelegenheid / bedrijvigheid, natuur en recreatie en toerisme.
- Infrastructuur: groot effect, ook op enkele hoofdontsluitingswegen; herstructurering noodzakelijk.
- Geen dwingende koppeling tussen deze oplossingsrichting en de inrichting van de uiterwaarden.

Economische dragers:

- Veel aanleidingen voor extra impulsen en nieuwe economische dragers op het vlak van woningbouw, bedrijvigheid, natuur en recreatie en toerisme. In de strip langs de geul bijvoorbeeld: landgoederen, luxe villa's, zorgfuncties, golfbaan, horeca, wellness. In de geul recreatieplassen met bijpassende functies, natuur (plas-dras, rietmoeras), kanoën/varen, bijzondere woningen (vlonders, drijvend, terpen) in een natuurlijke omgeving, recreatie gekoppeld aan natuur, nieuwe (natte) teelt in de geul, inzetten op duurzaamheid door middel van CO2-emissie in de geul (teelt) of langs de geul (bos-ontwikkeling) in combinatie met innovatieve woningen en bedrijven.
- Landbouw: behoud huidige landbouw, waaronder fruitteelt, ten zuiden van de Bommelsestraat. Omvorming landbouw in de geul naar natte landbouw of natuur.
- Grondbalans: binnen de geul wordt de, voor de dijken benodigde, grond gewonnen.

HOOGWATERGEUL TIEL-OPIJNEN

Geul



werkgelegenheid



wonen



landbouw



recreatie en
toerisme



ontsluiting



water



natuur

Zone



werkgelegenheid



wonen



landbouw



recreatie en
toerisme



ontsluiting



water



natuur

Uiterwaarden



werkgelegenheid



wonen



landbouw



recreatie en
toerisme



ontsluiting



water



natuur

RDENBURG

BOMMEL

land · id

TIEL



wonen

Agrarische bebouwing op terp



Incidenteel uniek wonen

recreatie
en tourisme

Diverse recreatieve mogelijkheden als wandelen, vissen, waterrecreatie, etc.



landbouw

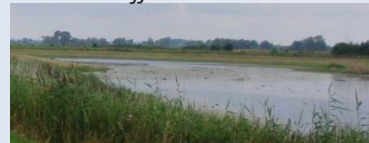
Grasland met veeteelt



Innovatieve landbouw

water
natuur

Waterbuffer voor de landbouw



Natte natuur

werk-
gelegenheid

Unieke werklocaties, zorg en dienstverlening



Unieke woonlocaties, landgoederen, individuele woonplekken en enclaves



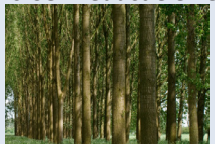
wonen



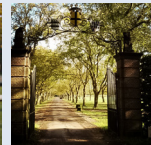
Nieuw grondgebruik zoals CO2 reductie en energielandschappen



landbouw

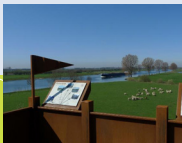
recreatie
en tourisme

Veel recreatieve mogelijkheden als golfbanen, wellness, maneges, parken, etc.



ontsluiting

Iconische bruggen markeren de geul en zorgen voor snelle ontsluiting

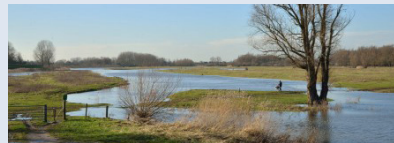
recreatie
en tourisme

landbouw

Extensieve landbouw en recreatie



natuur



Natte natuur



2.9 VERLEGGEN WAAL

De verlegging van de Waal levert veel bouwstenen op voor het gebied en kan veel economische impulsen geven voor recreatie en toerisme, wonen en bedrijvigheid. De verlegging van de Waal is echter rivierkundig niet vergunbaar en daarom is deze oplossingsrichting niet verder uitgewerkt in een ontwikkelperspectief.



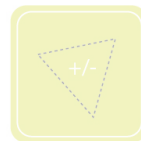
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen



combinatie maatregel

2.10 WATERTUNNEL VARIK-HEESSELT

De oplossingsrichting van de watertunnel betekent een ondergrondse maatregel. De oplossingsrichting heeft geen ruimtelijk effect op het omliggende gebied en levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.



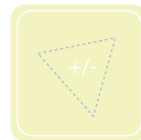
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



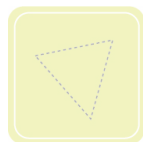
geen economische impulsen



combinatie maatregel

2.11 WAAL-MAASVERBINDING

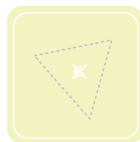
De oplossingsrichting van de Waal-Maasverbinding wordt uitgevoerd aan de overzijde van de rivier. Dit betekent dat er geen direct ruimtelijk effect is op het omliggende gebied. Wel ontstaan er kansen voor recreatie, natuur en energie ('Plan Overstroom').



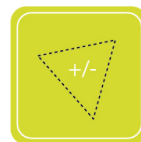
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen

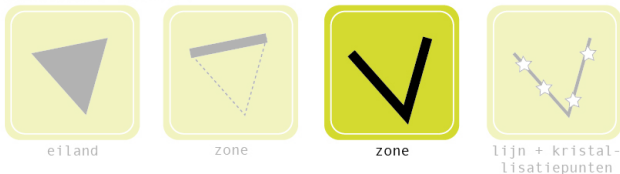


combinatie maatregel

2.12 DIJKTERUGLEGGINGEN

De oplossingsrichting van de dijkterugleggingen is geen op zichzelf staande oplossingsrichting. Deze wordt meegenomen bij de oplossingsrichting 2.1 "dijkverzwaring Tiel-Waardenburg" en/of 2.13 "dikke dijk".

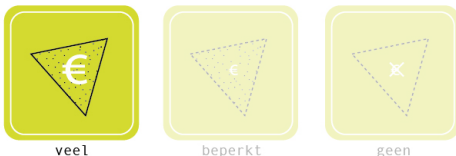
HOOFDORDENING / CONCEPT - - - - -



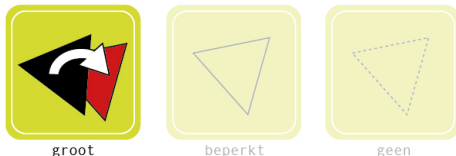
BOUWSTENEN - - - - -



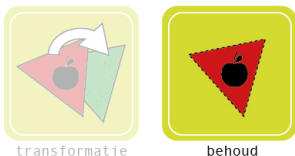
ECONOMISCHE IMPULSEN - - - - -



TRANSFORMATIE RUIMTELIJKE HOOFDSTRUCTUUR - - - - -



GRONDGEBRUIK BINNENDIJKS - - - - -



GRONDGEBRUIK UITERWAARDEN - - - - -



GRONDGEBRUIK GEUL - - - - -



3.13 DIKKE DIJK (PLAN WAALZINNING)

Ontwikkelperspectief:

De dikke dijk heeft een kruinbreedte van gemiddeld 40 meter breed. Er ontstaat een heel nieuw dijklandschap; een lint waaraan een programma met verschillende functies gekoppeld kan worden. Over grote lengte en breedte wordt de bestaande dijk flink 'opgedikt'. Dit gebeurt buitendijks en binnendijks. Door de grote kruinbreedte is er (pleksgewijs) ruimte voor wonen, zorg en (verblijfs)recreatie. Door aansluitend aan de dorpen of op bijzondere plekken functies toe te voegen, ontstaan er lokaal impulsen voor het gebied. In het huidige landschap zijn hiervoor voldoende aanknopingspunten aanwezig, denk aan de aanwezigheid van de dijkopgangen, de veerstoep, fraaie uitzichten, bochten in de rivier, reeds aanwezige bedrijfsterreinen/steenfabrieksterreinen, et cetera. Daarnaast is er ruimte voor een doorgaande routestructuur voor wandelen en fietsen dat aansluit op de andere netwerken. Op de dijkhellingen liggen ook mogelijkheden voor natuur en bos. Voorwaarde is dat de kernzone van de dijk 'vrij blijft' van functies.

Het realiseren van de dikke dijk vraagt om veel grond. Vanuit het streven naar een gesloten grondbalans worden de uiterwaarden uitgegraven. Daarnaast dient het 'verlies' aan het watervoerende winterbed gecompenseerd te worden. Door deze twee punten ontstaan geulen en mogelijk (recreatie)plassen. Deze bieden mogelijkheden voor 'stille' vormen van recreatief gebruik en iconische overnachtingsmogelijkheden. Het is de verwachting dat het uiterlijk van de uiterwaarden, door de dikkere dijk en het uitgraven, een heel ander uiterlijk krijgen; veel meer water en opener van karakter. Het binnendijkse gebied zal naar verwachting weinig veranderen, de bestaande functies kunnen worden gehandhaafd. De dijk kan een grote rol gaan spelen in de verbetering van de ontsluiting, door het opwaarderen van de huidige weg op de dijk. Dit dient in samenhang beschouwd te worden met het eventueel na te streven woon- en leefklimaat langs de nieuwe dijk.

Samenvattend kan gesteld worden dat het ontwikkelperspectief van een nieuwe landschapsstructuur met enkele ankerpunten, aangevuld met routenetwerken, lokaal een impuls geven.

Ruimtelijke effect:

- De ruimtelijke hoofdstructuur van de dijk en uiterwaarden wijzigt sterk; het overige deel blijft bestaan.
- Grote transformatie ter plaatse van de dijk en de uiterwaarden; weinig/geen transformatie overige gebied.
- De dijk is manifeste drager van het landschap.
- Iconen (kristallisatiepunten) markeren de bijzondere plekken langs de dijk.
- Levert bouwstenen voor gebiedsontwikkeling, vooral op het vlak recreatie en toerisme en wonen.
- Aanleiding voor nieuwe ontwikkelingen op het vlak van woningbouw, werkgelegenheid/bedrijvigheid, recreatie en toerisme. Uitbreidingsmogelijkheden voor woningbouw bij de dorpen.
- Infrastructuur: geen effect, behalve reconstructie van enkele aansluitingen.
- De dijk benutten als hoofdontsluiting en recreatieve functie (gescheiden); relatie woon- en leefklimaat.
- Dwingende koppeling tussen deze oplossingsrichting en de inrichting van de uiterwaarden: vooral water (geulen en plassen) met sporadisch plekken met meer natuurlijke inrichting.

Economische dragers:

- Aanleidingen voor extra impulsen en nieuwe economische dragers op het vlak van woningbouw, werkgelegenheid en recreatie en toerisme. Bijvoorbeeld landgoederen, luxe villa's, bijzondere woningen langs de dijk in een natuurlijke omgeving, zorgfuncties, horeca, wellness, recreatieplas met (grootschaliger) voorzieningen in de uiterwaarden, stille recreatie gekoppeld aan natuur, kano-mogelijkheden in de uiterwaarden, zonnepanelen op de dijk in combinatie met innovatieve woningen et cetera.
- Landbouw: behoud huidige landbouw overgrote deel van het gebied. Geen landbouwmogelijkheden in de uiterwaarden.
- Grondbalans: uit de hoogwatergeulen en plassen in de uiterwaarden wordt de, voor de dijken benodigde, grond gewonnen.

DIKKE DIJK (PLAN WAALZINNIG)





werk-
gelegenheid



Horeca en verkooppunten nabij kristallisatiepunten op de dijk



Horeca met uitkijpunten op de dijk



wonen



Landgoederen aan de dijk



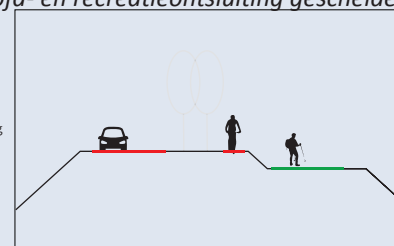
Dijkwoningen



recreatie
en toerisme



Hoofd- en recreatieontsluiting gescheiden



ontsluiting

Lange afstandsfiets-/wandelpad



werk-
gelegenheid



Horeca met terras



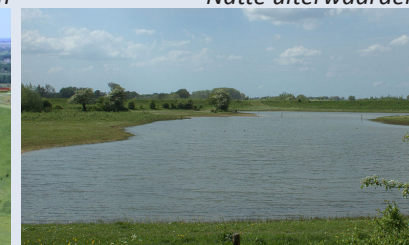
Recreatieplas en voorzieningen



water



Nevengeulen



Natte uiterwaarden



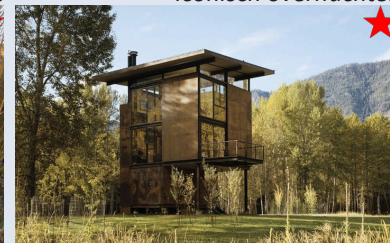
recreatie
en toerisme



kanoën in nevengeulen



Vogelkijkhut

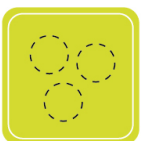


Iconisch overnachten





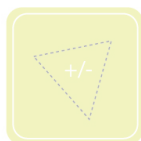
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen



combinatie maatregel

2.14 DIJKVERLEGGING EN NEVENGEUL (PLAN ROSSUM- HURWENEN)

De oplossingsrichting plan Rossum-Hurwenen wordt uitgevoerd aan de overzijde van de rivier. Dit betekent dat er geen direct ruimtelijk effect is op het omliggende gebied en dat deze oplossingsrichting geen bouwstenen oplevert voor de gebiedsvisie.



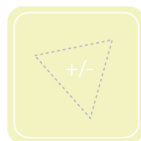
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen



combinatie maatregel

2.15 SAMENWERKING DUITSLAND

Deze oplossingsrichting heeft geen ruimtelijk effect op het omliggende gebied en levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.



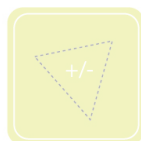
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen



combinatie maatregel

2.16 OPENEN SLUIZEN HARINGVLIETDAM

Deze oplossingsrichting heeft geen ruimtelijk effect op het omliggende gebied en levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.



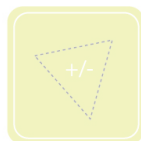
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen



combinatie maatregel

2.17 BOVENSTROOMS; MEER RETENTIE, MINDER KANALISATIE

Deze oplossingsrichting heeft geen ruimtelijk effect op het omliggende gebied en levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.



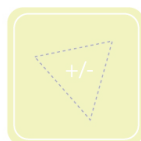
geen ruimtelijk effect



geen bouwstenen



geen economische impulsen

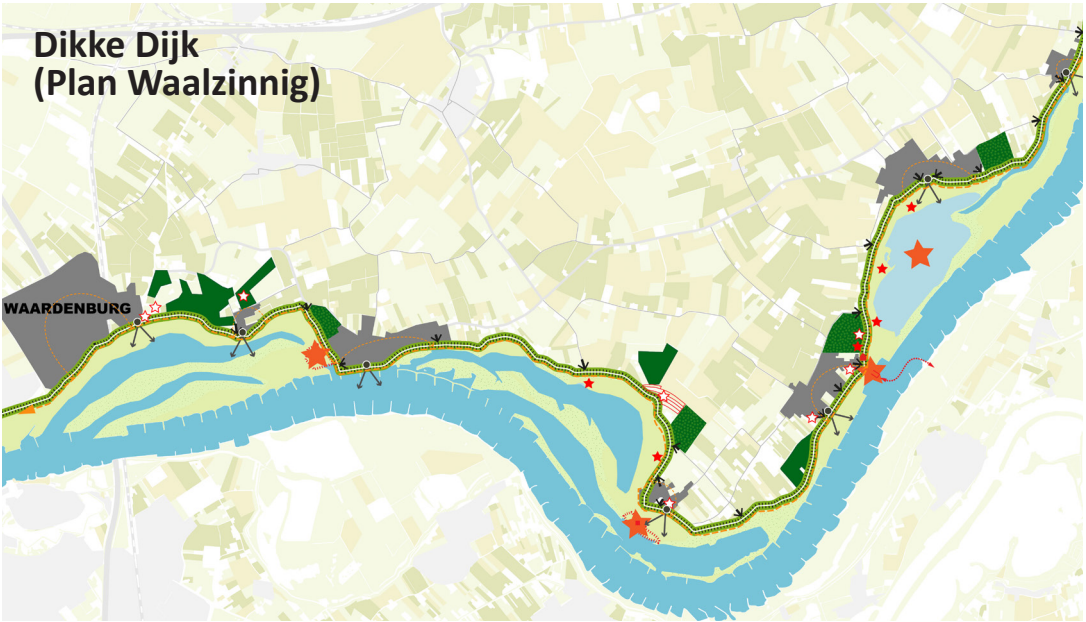


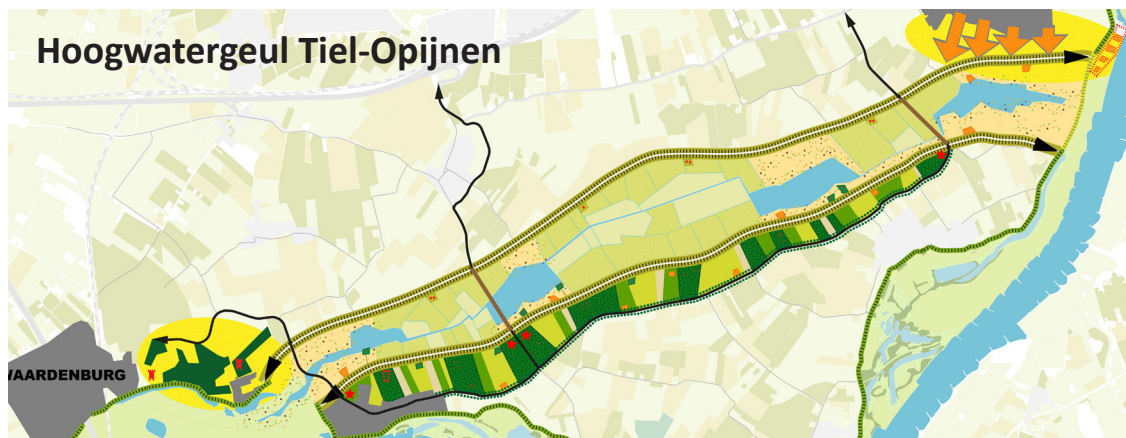
combinatie maatregel

2.18 ANDERE BEREKENINGSWIJZE

Deze oplossingsrichting heeft geen ruimtelijk effect op het omliggende gebied en levert geen bouwstenen op voor de gebiedsvisie.

2.19 OVERZICHT ONTWIKKELPERSPECTIEVEN





Geul	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Eiland	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Uiterwaarden	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Geul	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Eiland	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Uiterwaarden	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Geul	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Zone	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur
Uiterwaarden	werkgelegenheid	wonen	landbouw	recreatie en tourisme	ontsluiting	water	natuur

Projectnummer: 20160208

Concept

10 maart 2017



Bijlage 5 Beschouwing natuur oplossingsrichtingen

t.b.v. Notitie Kansrijke Oplossingen

1. Dijkversterking Tiel-Waardenburg

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

Uitgangspunt is dat dijkversterking binnendijs plaatsvindt. In dat geval is geen sprake van oppervlakteverlies van Natura 2000. Daar waar dijkversterking binnendijs niet mogelijk is, zou oppervlakteverlies op Natura 2000 kunnen plaatsvinden. Direct langs de dijk komen lokaal kwalificerende habitats voor. Indien deze worden ontzien gaan geen kwalificerende habitats verloren.

GNN/GO

- Beperkte effecten op GNN/GO (grotendeels buiten begrenzing)

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus in te slopen woningen;
- Kans op (tijdelijke) effecten op vissen en amfibieën in te dempen/om te leggen watergangen;
- Kans op aantasting foerageergebied/vliegroutes vleermuizen bij verwijdering (lijnvormige) begroeiing;
- Kans op aantasting nestplaatsen vogels bij verwijderen begroeiing.

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Geen mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls (dijk ligt buiten begrenzing N2000)

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls (binnenzijde dijk ligt grotendeels buiten begrenzing)

Soorten

- Mogelijkheden voor nieuwe geleidende groenstructuren voor vleermuizen en andere zoogdieren;
-

Score: Middel (beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Hoog (waarschijnlijk vergunbaar)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten wanneer de lokaal langs de dijk aanwezige kwalificerende habitats worden ontzien. Beperkte tijdelijke verstoring mogelijk in de realisatiefase. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase, maar waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

2. Alleen dijkversterking, geen ophoging

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

Uitgangspunt is dat dijkversterking binnendijs plaatsvindt. In dat geval is geen sprake van oppervlakteverlies van Natura 2000. Daar waar dijkversterking binnendijs niet mogelijk is, zou oppervlakteverlies op Natura 2000 kunnen plaatsvinden. Direct langs de dijk komen lokaal kwalificerende habitats voor. Indien deze worden ontzien gaan geen kwalificerende habitats verloren.

GNN/GO

- Beperkte effecten op GNN/GO (grotendeels buiten begrenzing)

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus in te slopen woningen

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Geen mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls (buiten begrenzing N2000)

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls (binnenzijde dijk grotendeels buiten begrenzing)

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus in te slopen woningen

Score: Middel (beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Hoog (waarschijnlijk vergunbaar)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten wanneer de lokaal langs de dijk aanwezige kwalificerende habitats worden ontzien. Beperkte tijdelijke verstoring mogelijk in de realisatiefase. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase, maar waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

3. Geulen in uiterwaarden

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Geul doorsnijdt habitatype H6510A Glanshaverhooiland in HRL-deelgebied Rijswaard
- Geul doorsnijdt habitattypen H6510A Glanshaverhooiland en H91E0A Vochtige alluviale bossen in HRL-deelgebied Kil van Hurwenen

- Geul doorsnijdt habitatype H6510A Glanshaverhooiland en leefgebied bever in HRL-deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden
- Geul doorsnijdt habitatype H6510A Glanshaverhooiland in HRL-deelgebied Stiftsche Uiterwaarden
- Geulen doorsnijden foerageergebied kwalificerende vogelsoorten in verschillende VRL-deelgebieden

GNN/GO

- Geulen doorsnijden diverse GNN/GO gebieden, maar mogelijk per saldo beperkte invloed op wezenlijke kenmerken en waarden van GNN/GO).

Soorten

- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving bestaande watergangen/plassen
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages, (riet)ruigtes en weidegebied.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages rond plassen

Score: Hoog (neemt toe)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls door creëren laag-dynamische riviernatuur rond de geulen. Voorwaarde is dat er gradiënt aanwezig is van veel naar weinig invloed van rivierwater. Dicht bij de rivier is de waterkwaliteit en de hoge dynamiek o.a. beperkend voor kenmerkende macrofauna. Zo ver mogelijk van de rivier af voldoet de waterkwaliteit, is er voldoende vegetatie aanwezig en zijn peilfluctuaties en stroming niet te hoog. Soorten zijn namelijk gebonden aan meerdere plekken in de gradiënt. Bovendien gebruiken mobiele soorten verschillende onderdelen van het landschap tijdens hun levenscyclus. Tevens zijn hooggelegen plekken voor veel diersoorten essentieel als vluchtplaats tijdens hoog water.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls door creëren laag-dynamische riviernatuur rond de geulen (zie verder bij Natura 2000).

Soorten

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls door creëren laag-dynamische riviernatuur als leefgebied voor tal van soorten rond de geulen (zie verder bij Natura 2000).

Score: Hoog (Aanwezig)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

In de HRL-deelgebieden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten zoals bever en kamsalamander. In de VRL-deelgebieden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg

van vernietiging van leefgebied van kwalificerende vogelsoorten zoals herbivore watervogels. Indien deze waarden grotendeels ontzien kunnen worden, mogelijk vergunbaar.

4. Plan Kooman

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Nieuwe rivierbocht doorsnijdt habitattypen H6510A Glanshaverhooiland en leefgebied bever in HRL-deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden
- Door nieuwe rivierbocht worden twee grote plassen aangetast die (mogelijk) fungeren als slaapplekken voor kwalificerende niet-broedvogels (ganzen en eenden)

GNN/GO

- Nieuwe rivierbocht doorsnijdt GNN/GO gebieden, maar mogelijk per saldo beperkte invloed op wezenlijke kenmerken en waarden van GNN/GO).

Soorten

- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving bestaande watergangen/plassen
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages, (riet)ruigtes en weidegebied.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages rond plassen in de Heesseltsche Uiterwaarden.

Score: Hoog (neemt toe)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van kwalificerende soorten zoals bever, grote karekiet, porseleinhoen en roerdomp.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van soorten.

Soorten

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van soorten.

Score: Hoog (Aanwezig)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

In het HRL-deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten zoals bever en kamsalamander. In de VRL-deelgebieden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van leefgebied van kwalificerende vogelsoorten zoals herbivore watervogels. Indien deze waarden grotendeels ontzien kunnen worden, mogelijk vergunbaar.

5. Verwijderen obstakels

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Verlies aan oppervlakte en kwaliteit H91E0A Vochtige alluviale bossen door verwijderen van zachthoutooibos.
- Verlies aan oppervlakte en kwaliteit H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) door verwijderen van ruigtes.
- Verlies aan leefgebied (foerageergebied) bever door verwijderen van zachthoutooibos.

GNN/GO

- Effecten op kwaliteit GNN/GO gebieden door verwijderen van begroeiing en (riet)ruigtes.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus en uilen (steenuil, kerkuil) in te amoveren steenfabrieken
- Kans op effecten op leefgebied/overwinteringshabitat rugstreeppad en ringslang door verlagen hooggelegen terreindelen. Deze zijn nu hoogwatervrij waardoor ze belangrijk overwinteringshabitat (kunnen) vormen.
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages en (riet)ruigtes.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages.

Score: Hoog (neemt af)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls op locaties die momenteel geen/weinig waarde hebben i.r.t. de Natura 2000 doelen, zoals de steenfabrieksterreinen. Hier zou zachthoutooibos, glanshaverhooiland of leefgebied voor soorten gecreëerd kunnen worden.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls op locaties die momenteel geen/weinig waarde hebben i.r.t. de wezenlijke kenmerken en waarden van GNN/GO.

Soorten

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls op de steenfabrieksterreinen. Hier zou nieuw leefgebied voor soorten (vissen, amfibieën, reptielen, vaatplanten, vogels) gecreëerd kunnen worden.

Score: Middel (beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

In de HRL-deelgebieden zoals Kil van Hurwenen, Rijswaard, Heesseltsche Uiterwaarden en Stifse Uiterwaarden is verwijderen van zachthoutooibos (habitattype en leefgebied bever) en ruigtes (habitattype) waarschijnlijk niet vergunbaar. In VRL-deelgebieden waarschijnlijk wel. Amoveren van steenfabrieksterreinen is waarschijnlijk wel vergunbaar.

6. Uitbaggeren Waal

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Geen wezenlijke effecten op Natura 2000 (alleen tijdelijke verstoring en stikstofdepositie)

GNN/GO

- Beperkte effecten op GNN/GO (alleen tijdelijke verstoring en stikstofdepositie)

Soorten

- Beperkte effecten op soorten, met name vissen zoals rivierdonderpad. Verder tijdelijke verstoring van soorten tijdens de uitvoeringsfase.

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Geen mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

GNN/GO

- Geen mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Soorten

- Geen mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Score: Laag (Geen)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten. Beperkte verstoring mogelijk in de realisatiefase. Significante verstoring wordt niet verwacht. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase. Waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

7. Hoogwatergeul Varik-Heesselt

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Als gevolg van maaiveldverlaging in Stifische Uiterwaarden verlies aan habitatype H6510A Glanshaverhooiland en leefgebied bever in HRL-deelgebied Stifische Uiterwaarden
- Als gevolg van maaiveldverlaging in Stifische Uiterwaarden verlies aan leefgebied kwalificerende vogelsoorten, waaronder herbivore watervogels zoals ganzen en eenden.
- Mogelijk verandering dynamiek in Heesseltsche Uiterwaarden waar de uitstroom van de hoogwatergeul is voorzien.

GNN/GO

- Geul doorsnijdt met name buitendijks GNN/GO gebieden, maar mogelijk per saldo beperkte invloed op wezenlijke kenmerken en waarden van GNN/GO.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus en uilen (steenuil, kerkuil) in te amoveren bebouwing
- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving deel Stiftsche uiterwaarden bij instroomgebied hoogwatergeul
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages en (riet)ruigtes.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages in deel Stiftsche Uiterwaarden bij instroomgebied hoogwatergeul.

Score: Hoog (neemt af)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Beperkte mogelijkheden, hoogwatergeul ligt grotendeels buiten begrenzing N2000

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor bestaande GNN/GO, hoogwatergeul ligt grotendeels buiten begrenzing GNN/GO.
- Wel mogelijkheden voor creëren nieuwe (natte) natuur in de hoogwatergeul die begrenst kan worden als GNN/GO.

Soorten

- Mogelijkheden voor creëren nieuw leefgebied voor soorten. Door natte natuur (plas-dras) te creëren, ontstaan mogelijkheden voor soorten als kamsalamander, heikikker, waterspitsmuis, diverse plantensoorten en (moeras)broedvogels zoals porseleinhoen.

Score: Middel (beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

Met name in het HRL-deelgebied Stiftsche Uiterwaarden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging habitatype H6510A glanshaverhooiland en leefgebied bever en kwalificerende vogelsoorten. Indien deze waarden grotendeels ontzien kunnen worden, mogelijk vergunbaar.

8.a Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Beperkte impact, want grotendeels buiten begrenzing N2000.
- Mogelijk verandering dynamiek in Heesseltsche Uiterwaarden waar de uitstroom van de hoogwatergeul is voorzien.

GNN/GO

- Beperkte impact, want grotendeels buiten begrenzing GNN/GO.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus en uilen (steenuil, kerkuil) in te amoveren bebouwing
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages en (riet)ruigtes.

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Beperkte mogelijkheden, hoogwatergeul ligt grotendeels buiten begrenzing N2000

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor bestaande GNN/GO, hoogwatergeul ligt grotendeels buiten begrenzing GNN/GO.
- Wel mogelijkheden voor creëren nieuwe (natte) natuur in de hoogwatergeul die begrenst kan worden als GNN/GO.

Soorten

- Mogelijkheden voor creëren nieuw leefgebied voor soorten. Door natte natuur (plas-dras) te creëren, ontstaan mogelijkheden voor soorten als kamsalamander, heikikker, waterspitsmuis, diverse plantensoorten en (moeras)broedvogels zoals porseleinhoen.

Score: Middel (Beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten. Beperkte verstoring mogelijk in de realisatiefase. Significante verstoring wordt niet verwacht. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase. Waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

8.b Hoogwatergeul Tiel-Heesselt

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Beperkte impact, want grotendeels buiten begrenzing N2000.
- Mogelijk verandering dynamiek in Heesseltsche Uiterwaarden waar de uitstroom van de hoogwatergeul is voorzien.

GNN/GO

- Beperkte impact, want grotendeels buiten begrenzing GNN/GO.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus en uilen (steenuil, kerkuil) in te amoveren bebouwing
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages en (riet)ruigtes.

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Beperkte mogelijkheden, hoogwatergeul ligt grotendeels buiten begrenzing N2000

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor bestaande GNN/GO, hoogwatergeul ligt grotendeels buiten begrenzing GNN/GO.
- Wel mogelijkheden voor creëren nieuwe (natte) natuur in de hoogwatergeul die begrenst kan worden als GNN/GO.

Soorten

- Mogelijkheden voor creëren nieuw leefgebied voor soorten. Door natte natuur (plas-dras) te creëren, ontstaan mogelijkheden voor soorten als kamsalamander, heikikker, waterspitsmuis, diverse plantensoorten en (moeras)broedvogels zoals porseleinhoen.

Score: Middel (Beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten. Beperkte verstoring mogelijk in de realisatiefase. Significante verstoring wordt niet verwacht. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase. Waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

9. Verlegging Waal

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Grote impact op kwalificerende habitattypen en/of habitats van soorten, met name in de Stiftsche en Heesseltsche Uiterwaarden. In andere deelgebieden mogelijk aantasting huidige kwaliteit kwalificerende habitattypen en/of habitats van soorten door verandering dynamiek of grondwaterstandverlaging als gevolg van de rivierverlegging.

GNN/GO

- Grote impact op bestaande buitendijkse GNN/GO gebieden, met name in Stiftsche en Heesseltsche Uiterwaarden. In andere GNN/GO gebieden mogelijk aantasting huidige natuurwaarden door verandering dynamiek of grondwaterstandverlaging als gevolg van de rivierverlegging.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus en uilen (steenuil, kerkuil) in te amoveren bebouwing
- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving deel Stiftsche Uiterwaarden en Heesseltsche Uiterwaarden.
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages en (riet)ruigtes.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages in deel Stiftsche uiterwaarden en Heesseltsche Uiterwaarden.

Score: Hoog (neemt af)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van kwalificerende soorten zoals bever, grote karekiet, porseleinhoen en roerdomp.
- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls nieuwe Waaluiterswaarden.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van soorten.
- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls nieuwe Waaluiterswaarden.

Soorten

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van soorten.
- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls nieuwe Waaluiterswaarden.

Score: Hoog (Aanwezig)

Vergunbaarheid N2000

- Laag (waarschijnlijk niet vergunbaar)

Door oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten in de Stiftsche Uiterwaarden en de Heesseltsche Uiterwaarden waarschijnlijk significante gevolgen. Significante verstoring mogelijk in de realisatiefase. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase, maar waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

10. Watertunnel Varik-Heeselt

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Impact op kwalificerende habitattypen en/of habitats van soorten, met name in de Stiftsche en Heesseltsche Uiterwaarden. De tunnelmonden worden aangelegd in deze beide HRL-deelgebieden waar kwalificerende habitattypen als H6510A Glanshaverhooiland en H91E0A Zachthoutoobossen en leefgebied van de habitatsoorten bever en kamsalamander en kwalificerende vogelsoorten aanwezig is.

- Waarschijnlijk grote impact als gevolg van verdroging / verandering kwelstromen op omliggende verdrogingsgevoelige habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten.

GNN/GO

- Impact op bestaande buitendijkse GNN/GO gebieden, met name in Stiftsche en Heesseltsche Uiterwaarden. De tunnelmonden worden aangelegd in deze beide HRL-deelgebieden waar kwalificerende habitattypen als H6510A Glanshaverhooiland en H91E0A Zachthoutooibossen en leefgebied van de habitatsoorten bever en kamsalamander en kwalificerende vogelsoorten aanwezig is.
- Waarschijnlijk grote impact als gevolg van verdroging / verandering kwelstromen op omliggende verdrogingsgevoelige natuurwaarden.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen, huismus en uilen (steenuil, kerkuil) in te amoveren bebouwing
- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving deel Stiftsche Uiterwaarden en Heesseltsche Uiterwaarden.
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages en (riet)ruigtes.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages in deel Stiftsche Uiterwaarden en Heesseltsche Uiterwaarden.

Score: Hoog (neemt af)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Geen mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls, mogelijk creëren van natuurwaarden op het dak van de tunnel, maar deze ligt grotendeels buiten de begrenzing van GNN/GO.

Soorten

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls, mogelijk creëren van natuurwaarden op het dak van de tunnel (lijnvormige verbindingselementen als geleiding voor zoogdieren, amfibieën en reptielen).

Score: Middel (Beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Laag (waarschijnlijk niet vergunbaar)

Als gevolg van oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten en verdroging door grondwaterstandsverlaging of afname kwelstromen waarschijnlijk significante gevolgen voor Natura 2000. Significante verstoring mogelijk in de realisatiefase. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase, maar waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

11. Waal-Maasverbinding

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Nieuwe verbinding doorsnijdt geen HRL-deelgebieden, dus geen sprake van oppervlakteverlies kwalificerende habitattypen en/of leefgebieden van habitatsoorten.
- Nieuwe verbinding doorsnijdt wel VRL-deelgebieden en leidt tot verlies aan graslanden die foerageergebied vormen voor herbivore watervogels (ganzen, zwanen, eenden).
- Tijdens de realisatiefase tijdelijk verstoring en toename stikstofdepositie, maar de (blijvende) impact hiervan is waarschijnlijk beperkt.

GNN/GO

- Nieuwe verbinding doorsnijdt zowel buitendijks als binnendijks gelegen GNN/GO gebieden. Hier is zowel natte natuur (enkele plassen en kolken) als droge natuur (graslanden) aanwezig.

Soorten

- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving bestaande watergangen/plassen
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages, (riet)ruigtes en weidegebied.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages rond plassen langs de Maas.

Score: Hoog (neemt toe)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls rond verbindingsgeul in uiterwaarden Waal.
- Mogelijkheden voor uitwisseling trekvissen tussen Waal en Maas.

GNN/GO

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls rond verbindingsgeul in uiterwaarden Waal.

Soorten

- Beperkte mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls rond verbindingsgeul in uiterwaarden Waal.

Score: Middel (Beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van habitatsoorten. Beperkt verlies aan foerageergebied van kwalificerende herbivore watervogels. Beperkte tijdelijke verstoring mogelijk in de realisatiefase. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase, maar waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

12. Dijkterugleggingen

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of leefgebieden van kwalificerende soorten
- In de realisatiefase tijdelijke verstoring mogelijk en toename aan stikstofdepositie.

GNN/GO

- Beperkte effecten op GNN/GO, begrenzing GNN/GO ligt veelal buitendijks.
- In de realisatiefase tijdelijke verstoring mogelijk en toename aan stikstofdepositie.

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus in te slopen woningen;
- Kans op (tijdelijke) effecten op vissen en amfibieën in te dempen/om te leggen watergangen;
- Kans op aantasting foerageergebied/vliegroutes vleermuizen bij verwijdering (lijnvormige) begroeiing;
- Kans op aantasting nestplaatsen vogels bij verwijderen begroeiing.

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls (vergroting oppervlakte N2000).
- Met name ruimte voor creëren extra H6510A Glanshaverhooilanden en ganzenfoerageergebied.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls (vergroting oppervlakte buitendijkse GNN/GO).

Soorten

- Mogelijkheden voor creëren extra kwaliteitsimpuls door creëren extra buitendijkse leefgebieden van soorten zoals kamsalamander, heikikker, ringslang, diverse plantensoorten en broedvogels.

Score: Hoog (Aanwezig)

Vergunbaarheid N2000

- Hoog (waarschijnlijk vergunbaar)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten. Beperkte tijdelijke verstoring mogelijk in de realisatiefase. Tijdelijke toename aan stikstof in de realisatiefase, maar waarschijnlijk vergunbaar via het PAS.

13. Plan Waalzinnig

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Brede dijk doorsnijdt habitattypen H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea), H91E0A Vochtige alluviale bossen in de HRL-deelgebieden Rijswaard, Heesseltsche Uiterwaarden en Stiftsche Uiterwaarden.
- Geul doorsnijdt habitatype H6510A Glanshaverhooiland in HRL-deelgebied Rijswaard
- Geul doorsnijdt habitattypen H6510A Glanshaverhooiland en H91E0A Vochtige alluviale bossen in HRL-deelgebied Kil van Hurwenen
- Geul doorsnijdt habitatype H6510A Glanshaverhooiland en leefgebied bever in HRL-deelgebied Heesseltsche Uiterwaarden
- Geul doorsnijdt habitatype H6510A Glanshaverhooiland in HRL-deelgebied Stiftsche Uiterwaarden
- Geulen doorsnijden foerageergebied kwalificerende vogelsoorten in verschillende VRL-deelgebieden

GNN/GO

- Brede dijk doorsnijdt diverse GNN/GO gebieden
- Geulen doorsnijden diverse GNN/GO gebieden, maar mogelijk per saldo beperkte invloed op wezenlijke kenmerken en waarden van GNN/GO).

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus in te slopen woningen door aanleg brede dijk
- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving bestaande watergangen/plassen
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages, (riet)ruigtes en weidegebied.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages rond plassen.

Score: Hoog (neemt toe)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls door creëren laag-dynamische riviernatuur rond de geulen. Voorwaarde is dat er gradiënt aanwezig is van veel naar weinig invloed van rivierwater. Dicht bij de rivier is de waterkwaliteit en de hoge dynamiek o.a. beperkend voor kenmerkende macrofauna. Zo ver mogelijk van de rivier af voldoet de waterkwaliteit, is er voldoende vegetatie aanwezig en zijn peilfluctuaties en stroming niet te hoog. Soorten zijn namelijk gebonden aan meerdere plekken in de gradiënt. Bovendien gebruiken mobiele soorten verschillende onderdelen van het landschap tijdens hun levenscyclus. Tevens zijn hooggelegen plekken voor veel diersoorten essentieel als vluchtplaats tijdens hoog water.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls door creëren laag-dynamische riviernatuur rond de geulen (zie verder bij Natura 2000).

Soorten

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls door creëren laag-dynamische riviernatuur als leefgebied voor tal van soorten rond de geulen (zie verder bij Natura 2000).

Score: Hoog (Aanwezig)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

In de HRL-deelgebieden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten zoals bever en kamsalamander. In de VRL-deelgebieden zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van leefgebied van kwalificerende vogelsoorten zoals herbivore watervogels. Indien deze waarden grotendeels ontzien kunnen worden, mogelijk vergunbaar.

14. Plan Rossum-Hurwenen

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Rivierverlegging doorsnijdt habitattypen H6510A Glanshaverhooiland en H91EOA Vochtige alluviale bossen en leefgebied bever in HRL-deelgebied Kil van Hurwenen
- Tijdelijke verstoring en toename stikstofdepositie in realisatiefase

GNN/GO

- Rivierverlegging doorsnijdt GNN/GO in de Kil van Hurwenen
- Tijdelijke verstoring en toename stikstofdepositie in realisatiefase

Soorten

- Kans op effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen en huismus in te slopen woningen door dijkeruglegging
- Kans op effecten op leefgebied vissen, amfibieën en ringslang door vergraving bestaande watergangen/plassen
- Kans op effecten op broedvogels door verwijderen van bosschages, (riet)ruigtes en weidegebied.
- Kans op effecten op foerageergebied bever door verwijderen van bosschages rond plassen in de Kil van Hurwenen.

Score: Hoog (neemt toe)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van kwalificerende soorten zoals bever, grote karekiet, porseleinhoen en roerdomp.
- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls uiterwaarden rond nieuwe rivierbocht.

GNN/GO

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van soorten.
- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls uiterwaarden rond nieuwe rivierbocht.

Soorten

- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls ter plaatse van de oude rivierbocht. Hier kan (riet)moeras ontstaan als leefgebied voor tal van soorten.
- Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls uiterwaarden rond nieuwe rivierbocht.

Score: Hoog (Aanwezig)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

In het HRL-deelgebied Kil van Hurwenen zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten zoals bever en kamsalamander. In het VRL-deelgebied zouden significante gevolgen kunnen optreden als gevolg van vernietiging van leefgebied van kwalificerende vogelsoorten zoals herbivore watervogels. Indien deze waarden grotendeels ontzien kunnen worden, mogelijk vergunbaar.

19 Tunnel onder Waal

Impact op bestaande kwaliteiten

Natura 2000

- Geen wezenlijke effecten op Natura 2000 (alleen tijdelijke verstoring)

GNN/GO

- Beperkte effecten op GNN/GO (alleen tijdelijke verstoring)

Soorten

- Beperkte effecten op soorten (alleen tijdelijke verstoring)

Score: Middel (blijft gelijk)

Mogelijkheden voor kwaliteitsimpuls

Natura 2000

- Waarschijnlijk afname aan geluidverstoring op het Natura 2000-gebied en beperkte mogelijkheden voor creëren nieuwe habitattypen (glanshaverhooiland) of leefgebied van kwalificerende soorten ter plaatse van de oude bruggenhoofden.

GNN/GO

- Waarschijnlijk afname aan geluidverstoring op het GNN/GO en beperkte mogelijkheden voor creëren nieuwe natuurwaarden die passen binnen de wezenlijke kenmerken en waarden van GNN/GO ter plaatse van de oude bruggenhoofden.

Soorten

- Waarschijnlijk afname aan geluidverstoring op soorten en beperkte mogelijkheden voor creëren nieuw leefgebied voor soorten ter plaatse van de oude bruggenhoofden.

Score: Middel (beperkt)

Vergunbaarheid N2000

- Middel (vergunbaar, mits)

Geen oppervlakteverlies op kwalificerende habitattypen en/of habitats van kwalificerende soorten. Alleen beperkte verstoring mogelijk in de aanlegfase. Significante verstoring wordt niet verwacht.

Bijlage 6 Beschouwing rivierkundige gevolgen oplossingsrichtingen

T.b.v. Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen

De Oplossingsrichtingen zijn beoordeeld op de rivierkundige aspecten. De invloed op de hoogwaterveiligheid is meegenomen bij de waterstandsverlaging (zie bijlage 3).

Bij de beoordeling is vooral gekeken naar de hinder en schade door morfologische effecten, het effect van versnelling of vertraging van de afvoer en gevolgen voor de scheepvaart is hierna verwoord. De gekozen methodiek geldt alleen voor zeef 1 in het kader van de Nota Kansrijke Oplossingen.

Criterium	Toelichting	Methodiek Zeef 1
Erosie(Morfologie)	Door aanpassingen binnen het rivierbed worden stroomsnelheden beïnvloed. Hierdoor zijn morfologische effecten te verwachten.	Expert judgement, riviermodel
Sedimentatie (Morfologie)	Door aanpassingen binnen het rivierbed worden stroomsnelheden beïnvloed. Hierdoor zijn effecten aan vaardiepten te verwachten.	Expert judgement, riviermodel
Versneld/vertraagd afvoeren	Door ingrepen in het zomer- en/of winterbed zal een afvoergolf versneld of juist vertraagd tot afstroming komen.	Expert judgement, riviermodel
Gevolgen scheepvaart	De scheepvaart ondervindt gevolgen door verminderde diepgang (lagere waterstand), dwarsstroming en zicht op de ligging van de vaargeul.	Expert judgement
Situatie waarbij sprake is van waterstands-verlaging of verhoging	De mate van waterstandsverlaging zie beoordeling zoals vermeld in bijlage 3. Beoordeling of waterstandsverlaging alleen bij hoogwatersituaties of ook in normale situaties plaatsvindt.	Expert judgement

De verschillende ingrepen hebben diverse effecten op de rivier. De ingrepen betreffen: rivierverruiming of vernauwing, verandering van afvoercapaciteit en aanpassing van de lengte van de rivier. Deze ingrepen hebben effect op de morfologie: erosie en sedimentatie van de rivier. Daarnaast hebben ingrepen invloed op de snelheid waarmee een afvoergolf wordt getransporteerd en de mate waarin er effecten zijn voor de scheepvaart. De effecten kunnen positieve, geen, beperkt negatieve of negatieve gevolgen hebben.

De belangrijkste effecten van de oplossingsrichtingen zijn hierna beschreven:

Dijkversterking: Bij traditionele dijkversterking zonder buitenwaartse versterking, zullen de hoogwaterstanden niet dalen, maar zijn er ook geen andere (ongewenste of gewenste) effecten. Indien buitenwaarts (rivierwaarts) wordt versterkt zal de waterstand in hoogwatersituaties stijgen. Bij buitenwaartse dijkversterking zal de ingenomen ruimte moeten worden gecompenseerd. Er is dus sprake van beperkte negatieve effecten.

Rivierverruiming: Bij binnen- en buitendijkse rivierverruiming zullen de hoogwaterstanden dalen. Stroomsnelheden dalen ter plekke van de ingreep, maar zullen bovenstrooms iets toenemen omdat de waterstanden omlaag getrokken worden op een traject waar geen verruiming is. Ter plaatse van de verruiming is er in beginsel neiging tot aanzanding. De mate hiervan hangt vooral af van de rivierafvoer, waarbij het extra profiel begint mee te stromen. Als de extra ruimte al bij lage afvoeren meestroomt (of altijd meestroomt zoals bij zomergeulverdieping), dan is het effect groot. Ook in normale situaties en bij weinig afvoer zullen de waterstanden dalen. Stroomt de extra ruimte in de vorm van bijvoorbeeld een hoogwatergeul pas bij hogere afvoeren mee (zoals ook bij hoogwatergeulen die slechts zelden meestromen bij een herhalingsijd van T=15 jaar of meer), dan is het morfologische effect gering.

Profielvernuwing: bij profielvernuwing zullen de hoogwaterstanden bovenstrooms stijgen. Dit is afhankelijk van of de vernauwing zich in het zomer- of winterbed bevindt. Indien de vernauwing zich in het zomerbed bevindt dan zal het effect bij hoge en lage afvoeren merkbaar zijn. Indien de vernauwing zich in het winterbed bevindt dan zullen de waterstanden bovenstrooms van de vernauwing vooral bij hogere afvoeren stijgen. De rivier heeft de neiging te eroderen.

Aanpassing lengte van de Waal: Bij verkorting of verlenging van de Waal zal de verhanglijn respectievelijk steiler of flauwer worden. Hierdoor treden effecten op zoals erosie en sedimentatie. Ook zal bij een kortere loop van de Waal een hoogwatergolf sneller worden getransporteerd.

Oplossingsrichting 1 dijkversterking

De waterkering wordt verhoogd en versterkt. Hiermee neemt de ruimte in verticale richting toe, aangezien de waterstanden nabij de oever meer kunnen stijgen. Bij buitenwaartse dijkversterkingen zullen de hoogwaterstanden stijgen, maar zal dit gecompenseerd worden. Er zijn geen andere (ongewenste of gewenste) effecten.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Geen negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Beperkt negatief effect, dit zal moeten worden gecompenseerd

Oplossingsrichting 2. Alleen dijkversterking, geen ophoging

De waterkering wordt versterkt, maar niet in hoogte. De ruimte neemt in dit geval niet toe in verticale richting. Bij buitenwaartse dijkversterkingen zullen de hoogwaterstanden stijgen, maar zal dit gecompenseerd worden. Er zijn geen andere (ongewenste of gewenste) effecten.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Geen negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Beperkt negatief effect, dit zal moeten worden gecompenseerd

Oplossingsrichting 3. Geulen in uiterwaarden plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het optimaliseren van bestaande geulen en het toevoegen van geulen in de uiterwaarden met als doel om de Waal meer ruimte te geven. Deze oplossingsrichting biedt meer ruimte voor de rivier bij hoge afvoeren waardoor waterstands daling kan worden gerealiseerd. Te optimaliseren geulen betreffen de geulen op de volgende plaatsen: Wamel, Dreumel, Heerewaarden, Stiftsche Waard, Heesseltsche uiterwaarden, Rijswaard en Hurwenense Kil.

Ter plaatse van de ingreep zal sedimentatie in het zomerbed plaatsvinden. Dit moet worden afgezet tegen de neiging tot erosie van de Waal die 1 tot 2 cm per jaar bedraagt. Ter plaatse van de uitstroom kunnen effecten zoals dwarsstroming optreden wat gevolgen heeft voor scheepvaart. Dit kan bij de uitwerking worden meegenomen.¹

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect ² (vermindering autonome erosie van de Waal)
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Positief effect door meer ruimte voor de rivier
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Mogelijk lokaal negatief effect door dwarsstroming en aanzanding (ontwerp op gave)
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Positief effect door verruiming geulen in winterbed, verlaging waterstand in hoogwatersituatie

Oplossingsrichting 4. Plan Kooman plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting Plan Kooman is het voorstel om de rivierbocht bij Heesselt te verkorten door de uiterwaarden langs de dijk bij Varik en Heesselt uit te graven en het bevaarbaar stroomgebied van de Waal in noordelijke richting te verleggen. Zo worden de rivierstanden bovenstrooms verlaagd. Door aanpassing van de bocht wordt de veiligheid en afwikkeling van scheepvaart bevorderd. Door de afsnijding van de bocht wordt de lengte van de Waal verkort en zal de verhanglijn steiler worden. Hierdoor zal bovenstrooms erosie optreden en benedenstrooms sedimentatie. Door verkorting van de Waal zal de Waal uiteindelijk de neiging hebben tot verdere insnijding. Dit moet worden opgeteld bij de neiging van insnijding van 1 tot 2 cm per jaar.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	negatief effect, versnelde afvoer hoogwatergolf
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Door steilere verhanglijn, beperkte waterdiepte in normale situaties waardoor beperking scheepvaart
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Negatief effect door verkorten zomer- en winterbed waardoor ook verlaging waterstanden in normale situaties

¹ Op systeemniveau is het gunstig als er meer sediment in het riviersysteem blijft, op lokaal niveau kan dit ongunstig uitpakken indien er regelmatig onderhoudswerken nodig zijn.

² Op systeemniveau is het gunstig als er meer sediment in het riviersysteem blijft, op lokaal niveau kan dit ongunstig uitpakken indien er regelmatig onderhoudswerken nodig zijn.

Oplossingsrichting 5 Verwijderen obstakels plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het verwijderen van hydraulische obstakels in de rivier en de uiterwaarden en wil zo de waterveiligheidsopgave volledig buitendijks oplossen om de binnendijkse waarden te sparen. Het is een rivierverruimende oplossingsrichting.

De opruiming van obstakels zoals bossages, het verlagen van uiterwaarden en wegnemen van obstakels zorgt voor een verminderde weerstand bij hogere afvoeren en meer ruimte voor de rivier. Als gevolg hiervan zal de afvoergolf bij piekafvoer afvlakken met als gevolg een waterstandverlagend effect. Ter plaatse van de ingreep zal sedimentatie plaatsvinden. Dit moet worden afgezet tegen de neiging tot erosie van de Waal die 1 tot 2 cm per jaar bedraagt.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect ³ (vermindering autonome erosie van de Waal)
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Positief effect door meer ruimte voor de rivier
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Mogelijk lokaal negatief effect door lokale aanzanding (ontwerpogave)
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Positief effect door verruiming winterbed, verlaging waterstand in hoogwatersituatie

Oplossingsrichting 6. Uitbaggeren Waal plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het uitbaggeren van het zomerbed van de Waal, waardoor de rivier meer water kan afvoeren. Het is een rivierverruimende oplossingsrichting.

Het uitbaggeren van de Waal zorgt voor een verruiming van het zomerbed dat ingrijpt op de afvoer en morfologie bij lage en hoge afvoeren. Naast verlaging van de waterstanden bij hoge afvoeren zorgt dit ook in normale situaties en lage afvoeren voor verlaging van de waterstanden. Dit is ongunstig voor de scheepvaart op de enkele plekken waar de bodem niet omlaag kan (doorgangen kabels en leidingen, verdedigde bodem en het bovenstrooms uiteinde van het baggertraject). De ongewenste morfologische effecten zijn bij dit type ingreep het sterkst van alle typen ingrepen. Aan de bovenstroomse zijde ontstaat een bodemsprong. In combinatie met lagere laagwaterstanden. Hier ontstaan diepgangprobleem ontstaat. Daarnaast treedt een stroomversnelling op met als gevolg daarvan een terugschrijdende erosie en voortschrijdende aanzanding.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	negatief effect bovenstrooms
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	negatief effect ter plaatse van verdieping en benedenstrooms
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Door vergroting capaciteit snellere afvoer
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Door verdieping waterbodem zomerbed is er een beperktere waterdiepte in overgangszones (meerdere kilometers) in normale situaties en situaties met lagere afvoeren waardoor beperking scheepvaart
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Negatief effect door verruiming en verlaging zomerbed ook verlaging waterstand in normale situaties met verdroging tot gevolg

³ Op systeemniveau is het gunstig als er meer sediment in het riviersysteem blijft, op lokaal niveau kan dit ongunstig uitpakken indien er regelmatig onderhoudswerken nodig zijn.

Oplossingsrichting 7. Hoogwatergeul Varik-Heesselt plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul van Varik naar Heesselt. Het is een rivierverruimende oplossingsrichting.

De extra hoogwatergeul zorgt voor extra ruimte voor de rivier bij hoogwatersituaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (bij inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer).

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect, goede aansluiting via uitstroom door Heesseltsche uiterwaarden
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, Hoogwatergeul alleen inzet en waterstandsverlaging bij hoogwatersituatie gemiddeld een in de 15 jaar of meer

Oplossingsrichting 8.a. Hoogwatergeul Tiel-Neerijnen plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul van de zuidzijde van Tiel naar de noordzijde van Neerijnen. Dit is een langere geul dan van Tiel naar Heesselt. Het is ook een rivierverruimende oplossingsrichting.

De extra hoogwatergeul zorgt voor extra ruimte voor de rivier bij hoogwatersituaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (bij inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer)

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	De uitstroming door de Rijswaard is gunstig (geen dwarsstroming)
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, Hoogwatergeul alleen inzet en waterstandsverlaging bij hoogwatersituatie gemiddeld een in de 15 jaar of meer

Oplossingsrichting 8.b Hoogwatergeul Tiel – Heesselt plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul van Tiel naar Heesselt. Dit is een langere geul dan van Varik naar Heesselt. Het is ook een rivierverruimende oplossingsrichting. De extra hoogwatergeul zorgt voor extra ruimte voor de rivier bij hoogwatersituaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (bij inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer).

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect, goede aansluiting via uitstroom door Heesseltsche uiterwaarden
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, Hoogwatergeul alleen inzet en waterstandsverlaging bij hoogwatersituatie gemiddeld een in de 15 jaar of meer

Oplossingsrichting 9. Verlegging Waal plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het noordwaarts verleggen en verkorten van de Waalbedding waardoor de rivierbocht wordt verflauwd. De bocht in de Waal verdwijnt en het water kan rechtdoor stromen. De oude bedding wordt afgesloten van de nieuwe bedding van de Waal. Dit is een rivierverruimende maatregel.

In een ongestuwde rivier als de Waal wordt hierdoor de totale rivierlengte gereduceerd waardoor de waterstand bij alle afvoerniveaus zal dalen. Het morfologisch effect zal zich in bovenstroomse richting in theorie oneindig voortplanten (terugschrijdende erosie), in een gebied dat al met bodemdaling te maken heeft. De bovenstroomse effecten lijken op die van de zomerbedverdieping.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Groot negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Groot negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Versnelde afvoer door steiler verhang
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Negatief effect door verminderde diepgang
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Negatief effect, door verkorting Waal en verlaging waterstanden in normale situaties en hoogwatersituaties

Oplossingsrichting 10. Watertunnel Varik-Heesselt plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het aanleggen van de watertunnel. De watertunnel loopt vanaf de noordzijde van Varik tot de zuidzijde van Heesselt. De maatregel is geïnspireerd op een watertunnel bij Kuala Lumpur. Dit is een rivier verruimende oplossingsrichting.

De watertunnel lijkt op de inzet van een extra hoogwatergeul die zorgt voor extra afvoercapaciteit bij hoogwater situaties. Hierdoor treedt een afvlakking van de hoogwatergolf op en dalen de waterstanden. De invloed op de morfologie is beperkt aangezien de geul in normale situaties niet wordt ingezet (bij inzet gemiddeld eens in de 15 jaar of meer).

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Geen negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect, goede aansluiting via uitstroom door Heesseltsche uiterwaarden
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, Hoogwatergeul alleen inzet en waterstandsverlaging bij hoogwatersituatie gemiddeld een in de 15 jaar of meer

Oplossingsrichting 11. Waal-Maasverbinding plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van een verbinding tussen de Waal en de Maas bij St. Andries aan de zuidzijde van de Waal. Dit is een rivierverruimende oplossingsrichting.

Een Waal-Maasverbinding zal geen van de andere alternatieven in de weg staan, maar kan nooit volledig een oplossing bieden gelet op de relatief beperkte afvoercapaciteit van de Maas. Dit concept zou als zelfstandig project onderzocht kunnen worden (wel is het zo dat de QH-relaties in de Waal bij St. Andries wijzigen onder invloed van rivierverruiming die al in de Waal plaatsvindt, en dat kan weer van invloed zijn op het ontwerp van een kunstwerk). Bij het beoordelen van de haalbaarheid moeten langjarige tijdreeksen worden.

geanalyseerd, omdat de waterstanden in de Waal en in de Maas door seizoens- en weersinvloeden gecorreleerd zijn. In een onderzoek uit 2006⁴ is voor deze maatregel aangegeven dat deze indruist tegen het principe dat problemen in het ene riviersysteem niet mogen worden afgewenteld op het andere riviersysteem. Ook brengt het aanbrengen van een nieuw splitsingspunt risico's en onzekerheden met zich mee bij extreem hoogwater. In het hiervoor vermelde rapport is uitgegaan van relatief frequente inzet die niet vergelijkbaar is met de beoogde inzet en wordt ingegaan op bezwaren bij incidentele inzet bij extreem hoogwater. Het samenvallen van hoogwatersituaties in beide riviersystemen is reeel en daarmee wordt het probleem van hoogwater niet opgelost, maar verplaatst. Ook in dit rapport wordt aangegeven dat alleen inzet mogelijk is als de hoogwater situaties niet samenvallen. Deze onzekerheid is groot en vergt nader onderzoek. Vanwege de verwachte incidentele inzet zijn er vooralsnog beperkte negatieve effecten voorzien.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Negatief effect afhankelijk van de frequentie van inzet. Vooralsnog is uitgegaan van incidentele inzet
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Geen negatief effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Beperkt negatief effect vanwege beoogde incidentele inzet
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, extra afvoer en verlaging waterstand alleen in hoogwatersituatie

⁴ De Waal/Maas connectie als rivierverruimende maatregel, projectorganisatie Ruimte voor de rivier, 2006

Oplossingsrichting 12. Dijkterugleggingen plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het terugleggen van de dijk op vijf plaatsen aan de noordzijde van de Waal en de zuidzijde van de Waal. Dit is een rivierverruimende maatregel.

De dijkterugleggingen zorgen voor een waterstandsverlagend effect vooral in situaties bij hoge afvoeren. Hierdoor zal de afvoergolf afvlakken en zullen waterstanden in die situaties dalen. Ter plaatse van de ingreep zal sedimentatie plaats vinden.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect ⁵ (vermindering autonome erosie van de Waal)
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Positief effect door meer ruimte voor de rivier
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, verruiming winterbed, verlaging waterstand in hoogwatersituatie

Oplossingsrichting 13. Plan Waalzinnig

Dit plan is een oplossingsrichting, opgebouwd uit verschillende ideeën en oplossingsmogelijkheden aangedragen door belanghebbenden uit de streek. Oorspronkelijk is dit het plan Waalzinnig dat voor 1 december 2016 is ingediend. Sindsdien is het plan geëvolueerd en heeft het ook componenten in zich die zijn aangedragen door de heren Spaargaren en v.d. Geijn. De belangrijkste karakteristiek van deze oplossingsrichting zoals deze nu voor ligt is dat er geen binnendijkse ingreep plaatsvindt in de vorm van een hoogwatergeul of dijkversterking binnendijks. In deze oplossingsrichting de hoogwatergeul door uit te gaan van een 'dikke dijk' over bijna de gehele lengte van het projecttraject. De dikke dijk heeft een zodanige breedte dat deze niet kan doorbreken, maar wel overslagbestendig is. We noemen dit ook wel een dikke dijk.



Figuur: De langgerekte geulen in de uiterwaarden liggen parallel aan het zomerbed en worden afgescheiden door grond of langsdammen. Er zijn drie geulen aangemerkt. Note: De tweede geul is te lang ingetekend (alleen het bovenste gedeelte kan gerealiseerd worden), doordat je ook een dikke dijk moet hanteren, blijft er geen ruimte over voor een geul.

⁵ Op systeemniveau is het gunstig als er meer sediment in het riviersysteem blijft, op lokaal niveau kan dit ongunstig uitpakken indien er regelmatig onderhoudswerken nodig zijn.

De dijkverbreding zorgt voor profielvernaauwing waardoor bij hogere afvoeren de stroomsnelheden stijgen en er meer erosie optreedt in de Waal. Dit effect wordt deels gecompenseerd door het aanbrengen van langsgeulen in de uiterwaarden waardoor rivierverruiming optreedt. Hierdoor zullen de waterstanden per saldo dalen.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Profiel in winterbed wordt versmald waardoor snellere afvoer hoogwatergolf (marginaal effect)
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Negatief effect door dwarsstroming uit de langsgeulen (ontwerpopgave)
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Versmalling winterbed wordt gecompenseerd in winterbed door langsgeulen

Oplossingsrichting 14. Plan Rossum-Hurwenen plus dijkversterking

Bij deze oplossingsrichting is het voorstel om een nevengeul aan te leggen aan de zuidzijde van de Waal bij Rossum en Hurwenen. Ook vindt een dijkeruglegging plaats aan de zuidzijde van de Waal, daar waar de bocht verflauwt. Dit is een rivierverruimende oplossingsrichting. De verruiming van de geul in de Hurwenense Kil en doortrekking van de nevengeul is een rivierverruimende maatregel. Ter plaatse van de ingreep zal sedimentatie plaatsvinden. Ter plaatse van de uitstroom kunnen effecten zoals dwarsstroming optreden wat gevolgen heeft voor scheepvaart. Dit kan bij de uitwerking worden meegenomen.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Beperkt negatief effect ⁶ (vermindering autonome erosie van de Waal)
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd	Positief effect door meer ruimte voor de rivier
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Mogelijk negatief effect door dwarsstroming (ontwerpopgave)
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties	Geen negatief effect, waterstandsverlaging in winterbed/nevengeulen uiterwaarden

⁶ Op systeemniveau is het gunstig als er meer sediment in het riviersysteem blijft, op lokaal niveau kan dit ongunstig uitpakken indien er regelmatig onderhoudswerken nodig zijn.

Oplossingsrichting 19. Tunnel onder Waal i.p.v. twee bruggen bij Zaltbommel plus dijkversterking

Deze oplossingsrichting gaat uit van het verwijderen van de twee bruggen bij Zaltbommel en deze te vervangen door twee tunnels onder de Waal door. De landhoofden worden gezien als grote hydraulische obstakels in de rivier en de uiterwaarden voor de waterafvoer en worden op deze manier verwijderd. Het is een rivier verruimende oplossingsrichting.

De opruiming van obstakels zorgt voor een waterstandverlagend effect door vermindering van de weerstand.

Morfologie (Erosie)	Erosie van de rivierbodem	Geen negatief effect
Morfologie (Sedimentatie)	Sedimentatie in de hoofdgeul	Geen negatief effect
Versneld/vertraagd afvoeren	Verandering van de geometrie van de Waal profiel waarmee de afvoergolf versneld of vertraagd wordt afgevoerd.	Vrijwel geen effect
Gevolgen scheepvaart	Waterdiepte, dwarsstroming	Geen negatief effect
Situatie waarbij sprake is van verandering van de waterstand (verlaging of verhoging)	Waterstand verlaging of verhoging in hoogwater situaties of ook in normale situaties,	Positief effect, verruiming winterbed, verlaging waterstand in hoogwatersituatie

Bijlage 7: Kaarten Cultuurhistorie en Archeologie (RAAP)

CULTUURLANDSCHAPPEN

- met gewaardeerd
- laag
- gemiddeld
- hoog
- zeer hoog

DIJKLANDSCHAPPEN

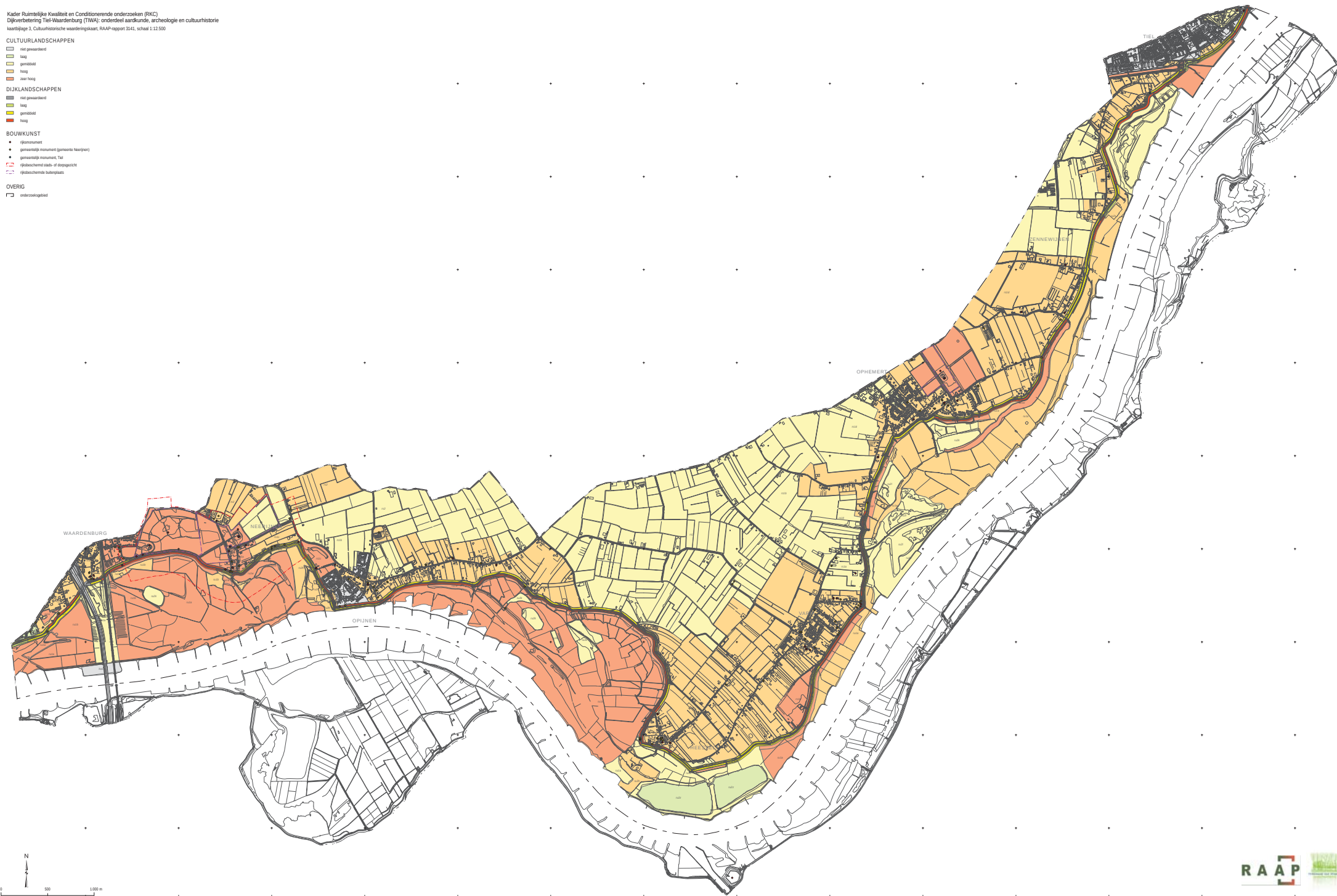
- met gewaardeerd
- laag
- gemiddeld
- hoog

BOUWKUNST

- () (monument)
- (gemeentelijk monument (gemeente Nieuw-))
- (gemeentelijk monument, Tiel)
- (historisch-eenheden of -onderdelen)
- (historische buitenplaats)

OVERIG

- onderzoekgebied



BEKEND ARCHEOLOGISCHE VINDPLAATSEN

- Archeologische vindplaatsen
- Stalwart
 - Uitendal
 - Romeinse tijd
 - Vroege middeleeuwen
 - Late middeleeuwen
 - Middelouwen
 - Nieuwe tijd
 - Onbekend
- Archeologisch waardevolle terreinen
- terreinen van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
 - terreinen van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
 - vindplaats BATO

ARCHEOLOGISCHE VINDPLAATSEN

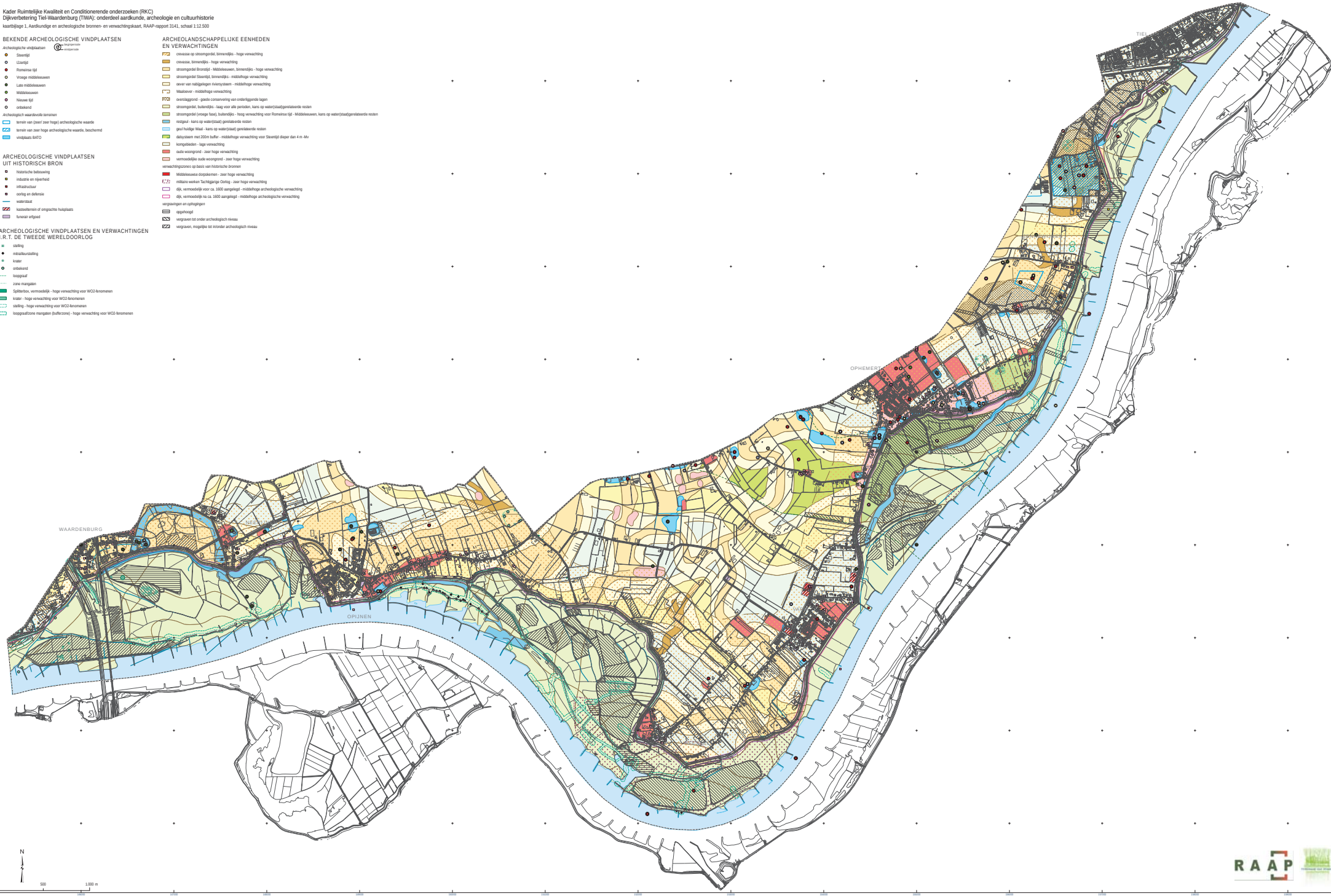
- UIT HISTORISCH BRON
- Historische documenten
 - Industrie en nijverheid
 - Infrastructuur
 - Verkeer en defensie
 - Waterstaat
 - Kastelen/burchen of omringde gebieden
 - Funerale erfgoed

ARCHEOLOGISCHE VINDPLAATSEN EN VERWACHTINGEN

- I.R.T. DE TWEEDE WERELDOORLOG
- Stelling
 - Infrastructuur
 - Kraan
 - Onbekend
 - Loopgraaf
 - Zandvering
 - Stelling, vermoedelijk - hoge verwachting voor WOII-bronnen
 - Kraan - hoge verwachting voor WOII-bronnen
 - Stelling - hoge verwachting voor WOII-bronnen
 - Loopgraafzone (bufferzone) - hoge verwachting voor WOII-bronnen

ARCHEOLANDSCAPPELIJKE EENHEDEN EN VERWACHTINGEN

- Archeolandschappelijke eenheden
- overeenkomstige bronnen - hoge verwachting
 - overeenkomstige bronnen - hoge verwachting
 - stromendal Bronnen - Middelouwen, bronnen - hoge verwachting
 - stromendal Bronnen, bronnen - middelste verwachting
 - over van vallei/vallei bronnen - middelste verwachting
 - Waalover - middelste verwachting
 - overstroomd - goede conservering van onderliggende lagen
 - stromendal, buitenrij - laag voor alle perioden, kans op waterstaatsgerelateerde resten
 - stromendal (vroege laag), buitenrij - hoge verwachting voor Romeinse tijd - Middelouwen, kans op waterstaatsgerelateerde resten
 - roegraaf - kans op waterstaats gerelateerde resten
 - grijs huidige Waal - kans op waterstaats gerelateerde resten
 - duistertoren met 200m buffer - middelste verwachting voor Stalwart dieper dan 4 m diep
 - komplexe - hoge verwachting
 - oude overgrond - zeer hoge verwachting
 - vermoedelijke oude overgrond - zeer hoge verwachting
 - verwachtingzones op basis van historische bronnen
 - Middelouwen droogkassen - zeer hoge verwachting
 - middeleeuwse landbouwgebieden - zeer hoge verwachting
 - dijk, vermoedelijk voor ca. 1800 aangelegd - middelste archeologische verwachting
 - dijk, vermoedelijk na ca. 1800 aangelegd - middelste archeologische verwachting
 - vergaarden en opgravingen
 - opgravingen
 - vergaarden of onder archeologisch niveau
 - vergaarden, mogelijk te vinden archeologisch niveau



Bijlage 8: Advies Q-team

Q-team MIRT-verkenning Varik-Heesselt

Dijkversterking Tiel-Waardenburg en rivierverruiming Varik-Heesselt

Aan: Stuurgroep MIRT-verkenning Varik-Heesselt

Onderwerp: advies Q-team toekomstbestendigheid

Bijlage: opdrachtschrijving Q-team MIRT-verkenning Varik-Heesselt

Varik, 8 februari 2017

Geachte leden van de Stuurgroep,

In december 2016 is het Q-team MIRT-verkenning Varik-Heesselt van start gegaan. Tijdens de startbijeenkomst zijn wij geïnformeerd over de opgave voor waterveiligheid en gebiedsontwikkeling. Tevens hebben wij samen met de projectorganisatie de opdracht en werkwijze aangescherpt (zie bijlage). Op 8 februari 2017 zijn we voor de tweede keer bijeengekomen en door de projectorganisatie uitgebreid geïnformeerd over de inventarisatie van denkbare oplossingsrichtingen voor hoogwaterveiligheid en het proces om tot de selectie van kansrijke oplossingsrichtingen te komen. Dit proces leidt tot de keuze van de te onderzoeken alternatieven en varianten in het MER. Wij hebben de projectorganisatie voorzien van advies en zien in maart 2017 de concept-Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO) met belangstelling tegemoet.

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft u de beoordelingscriteria (zeef 1) voor de NKO vastgelegd. Belangrijke aspecten van deze criteria zijn verduurzaming en integraliteit. We vinden deze aspecten van zodanig groot belang voor de selectie van oplossingsrichtingen dat wij u hierover graag van advies willen voorzien.

Advies

Het Q-team adviseert de Stuurgroep om, binnen haar mogelijkheden, te bevorderen dat de selectie van kansrijke oplossingsrichtingen in belangrijke mate wordt gebaseerd op de toekomstbestendigheid. Dit vraagt om een brede benadering van de waterveiligheidsopgave, gericht op het duurzaam beheersen van de overstromingsrisico's in het licht van een door de klimaatverandering dynamischer wordende rivier. Het is essentieel om voor de lange termijn een robuust overstromingsrisicosysteem in te richten, waarbij met een brede blik wordt gekeken naar zowel de dijk, de uiterwaarden als het binnendijks gebied. Een robuust systeem betekent niet alleen dat het overstromingsrisico in enge zin klein is, maar ook dat de kans op een onbeheersbare ramp minimaal is. Dat vraagt dus niet alleen aandacht voor verkleining van de kans op een overstroming, maar ook voor het beheersen van de mogelijke gevolgen en het borgen dat relatief snel herstel mogelijk is.

Toekomstbestendigheid betekent ook dat in de ruimtelijke alternatieven ('de geul'-opties) een zekere overmaat of doorgroeimogelijkheden aanwezig moeten zijn, met het oog op doorgaande klimaatontwikkelingen. Wij vinden dat moet worden geanticipeerd op toekomstige vergroting van de hydraulische capaciteit zonder dat dat meteen verlies aan ruimtelijk kwaliteit zou impliceren.

Ook voor dijk-opties is die aanpasbaarheid essentieel. Enerzijds is geleidelijke aanpassing van de dijk mogelijk, met achtereenvolgens ingrepen om bijvoorbeeld eerst de sterkte te vergroten en later de hoogte, anderzijds moet ook worden geanticipeerd op mogelijke vervolgstappen waar dijkverzwaring met gebiedsontwikkeling wordt gecombineerd.

Het werken aan een duurzame toekomst vraagt om een integrale benadering van hoogwaterveiligheid en gebiedsontwikkeling. De streek heeft een aantal interessante toekomstperspectieven aangereikt, die op voorhand lastig zijn te beoordelen en vragen om nadere uitwerking. Wij adviseren u het sociaal-economisch langetermijnperspectief voor de streek nadrukkelijk te betrekken bij uw keuzes in de NKO, en interessante en in de context van de streek passende ontwikkelperspectieven (woningbouw, vrijetijdseconomie, landbouw, natuur, cultuur, et cetera) de kans te geven een voldragen alternatief te worden voor de milieueffectbeoordeling en maatschappelijke kosten-batenanalyse (zie 2).

Als u vragen heeft over dit advies, dan gaan wij graag met u in gesprek.

Met vriendelijke groet,



ir. Berno Strootman

Rijksadviseur voor de Fysieke Leefomgeving

Voorzitter van het Q-team MIRT-verkenning Varik-Heesselt

Het Q-team MIRT-verkenning Varik-Heesselt bestaat uit Berno Strootman (voorzitter), Peter van Rooy, Frans Klijn en Sjem Jansen. Het doel van het Q-team is het borgen van de ruimtelijke kwaliteit en integraliteit van de MIRT-verkenning, de dijkversterking en de gebiedsvisie. Voor contact met het Q-team kunt u zich richten tot secretaris Kees van der Velden, 026 3598140 of k.vander.velden@gelderland.nl.