



MIRT-onderzoek Maasoeverpark

Eindrapport opgaven en oplossingsrichtingen

projectnummer 0415074.01
definitief
20 februari 2018

MIRT-onderzoek Maasoeverpark

Eindrapport opgaven en oplossingsrichtingen

projectnummer 0415074.01

Definitief, revisie 03
20 februari 2018

Auteurs

Renier Koenraadt
Eveline de Groot

Opdrachtgever

Gemeente 's-Hertogenbosch

datum vrijgave	beschrijving revisie 03	goedkeuring	vrijgave
14-02-2017	Nagekomen opmerkingen ABG Maasoeverpark verwerkt	R. Koenraadt	D. van de Wetering
14-01-2017	Nagekomen opmerkingen ABG Maasoeverpark verwerkt	R. Koenraadt	D. van de Wetering
16-11-2017	Nagekomen opmerkingen ABG Maasoeverpark verwerkt	R. Koenraadt	D. van de Wetering

Managementsamenvatting Maasoeverpark

Klimaatverandering en aanscherping van de waterveiligheidsnormen leiden tot een grote waterveiligheidsopgave langs de bedijkte Maas. Het Maasoeverpark is één van de gebieden waar zich veel kansen voordoen voor het oplossen van deze opgave. Het Maasoeverpark ligt tussen Fort Oud Sint Andries bij Heerewaarden en Fort Crèvecœur in de monding van de Dieze bij 's-Hertogenbosch. In het Bestuurlijk Overleg MIRT 2016 hebben Rijk en regionale partners besloten om een MIRT-onderzoek te starten. Dit MIRT-onderzoek beschrijft voor het Maasoeverpark de ruimtelijke opgave(n), ambities en oplossingsrichtingen (rivierverruimingsmaatregelen) die naar verwachting effectief en kansrijk zijn en in aanmerking komen voor nadere uitwerking. De resultaten van het MIRT-onderzoek geven aanleiding voor een vervolg.

Opgaven in het Maasoeverpark

Er is sprake van een gevarieerde, veelal onderling samenhangende set aan opgaven en ambities voor het Maasoeverpark. Meest in het oog springend en significant van invloed op de toekomstige ruimtelijke inrichting is de opgave voor het verbeteren van de hoogwaterveiligheid langs de Maas. De provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel, de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, Rijkswaterstaat en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hebben deze opgave benoemd als hoofdoggave voor het Maasoeverpark. De hoogwaterveiligheidsopgave kan uitstekend gekoppeld worden aan andere opgaven en ambities op het gebied van waterkwaliteit, natuur, recreatie & toerisme, cultuurhistorie, wonen, werken en bereikbaarheid. In de navolgende paragrafen worden beide opgaven nader toegelicht.

Hoogwaterveiligheid

Leidend voor de hoogwaterbescherming van de (bedijkte) Maas zijn de veiligheidsnormen die sinds 1 januari 2017 wettelijk gelden voor alle waterkeringen in Nederland. Waar de dijken niet aan deze normen voldoen, vinden in de periode tot 2050 maatregelen plaats. In de opgave wordt tevens de verwachte klimaatverandering meegenomen. In het kader van het Deltaprogramma en het Nationaal Waterplan 2016 – 2021 hebben Rijk en regio gekozen voor een strategie om de hoogwaterbescherming te borgen door een krachtig samenspel tussen dijkversterking en rivierverruiming. Deze maatregelen worden zoveel mogelijk gecombineerd met andere ruimtelijk-economische ambities. Voor de Maas wordt de komende jaren gewerkt aan de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2050 (AUM). Binnen deze ambitie maken Rijk en regionale partijen langs de Maas afspraken over een gedragen, haalbaar en betaalbaar maatregelenpakket voor de hoogwaterveiligheid langs de Maas. Ook sluiten ze een bestuursovereenkomst op de schaal van de gehele Maas (van Eijsden tot Geertruidenberg). Daarin worden de waterstandslijn, de financiering en de governance voor de uitvoering van de afgesproken rivierverruimingen vastgelegd.

Parallel aan de AUM beoordelen de dijkbeheerders langs de Maas of de dijken voldoen aan de veiligheidsnormen. Verwacht wordt dat een groot deel van de dijken niet zal voldoen aan de nieuwe normen. Dat wordt in 2021 duidelijk, wanneer de waterschappen Rivierenland en Aa en Maas hun beoordeling afronden. Daarna wordt de prioritering van de dijkversterkingen in het voortschrijdend Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) vastgelegd. Het is zaak om met een maatregelenpakket voor rivierverruiming in te spelen op de opgaven zoals die bekend zijn (klimaatverandering) en bekend worden (afgekeurde dijkvakken).

In het bovenstrooms gelegen dijktraject Ravenstein-Lith is nu al sprake van een urgente dijkopgave. Dit dijktraject is opgenomen in het HWBP 2017-2022.

Daarnaast liggen in het Maasoeverpark en in het bovenstroomse gebied bijzondere dijktrajecten, trajecten waar dijkverhoging leidt tot aantasting van aanwezige bijzondere kenmerken en kwaliteiten van de dijk in haar omgeving. Het waterstandverlagend effect van rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark werkt ter plaatse en bovenstrooms door. Deze maatregelen hebben een grote potentie om ervoor te zorgen dat de hoogteopgave voor de dijken in het traject Ravenstein-Lith en in een aantal bijzondere dijktrajecten elders wordt verminderd, zodat versterking minder impact heeft op de ruimtelijke kwaliteit in deze gebieden.

Andere opgaven

Naast hoogwaterveiligheid gelden er ook andere opgaven en ambities in het Maasoeverpark, bijvoorbeeld op het gebied van natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, cultuurhistorie en bereikbaarheid. Dat blijkt uit de Gebiedsagenda Maasoeverpark die de partijen binnen dit project (Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdiel en de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland) in 2016 hebben opgesteld. De Gebiedsagenda zet in op het ontwikkelen van een landschapspark dat de Gelderse en de Brabantse zijde van de Maas verbindt, waardoor het Maasoeverpark meer als eenheid wordt ervaren en beter wordt ontsloten. Verder gelden vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) opgaven om de waterkwaliteit van de Maas te verbeteren. Uit de MIRT-verkenning van het KRW-programma zijn voor het Maasoeverpark 6 concrete KRW-maatregelen naar voren gekomen, waarvoor beoogd wordt dat die in 2027 moeten zijn uitgevoerd en opgeleverd. De potentie tot combinatie van waterveiligheids- en gebiedsopgaven heeft het in zich om van het Maasoeverpark een van de beeldbepalende projecten langs de Maas te maken.

Oplossingsrichtingen voor het Maasoeverpark

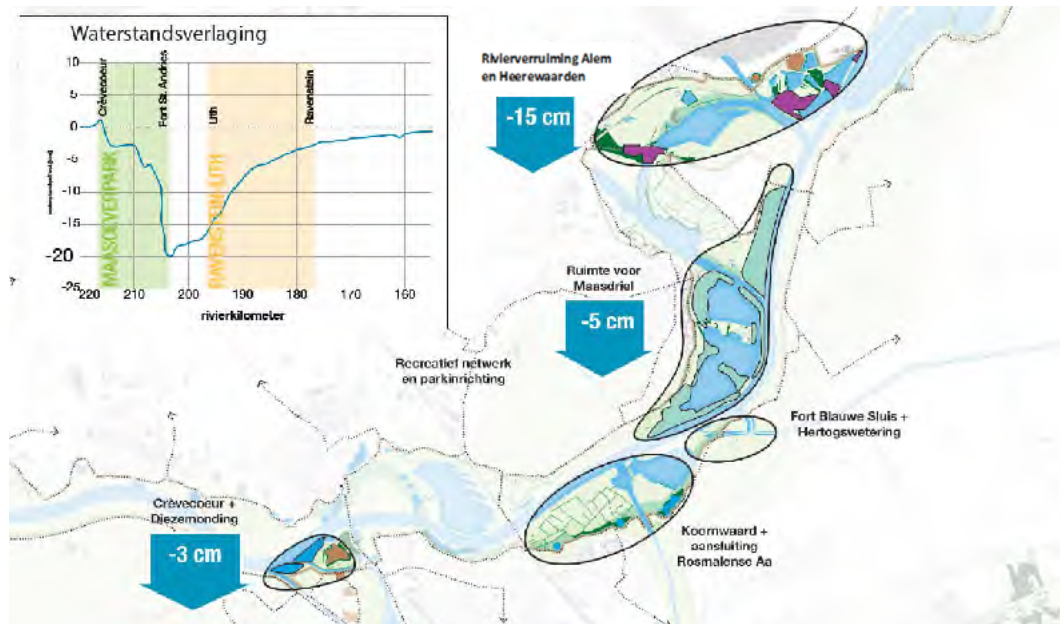
In het MIRT-onderzoek Maasoeverpark is breed gekeken naar mogelijke oplossingsrichtingen die bijdragen aan de opgaven in het Maasoeverpark. Daarbij lag de focus op het verbeteren van de hoogwaterveiligheid langs de Maas door rivierverruiming, maar er is ook gekeken naar meekoppelkansen en optimalisaties vanuit de andere opgaven en ambities in het Maasoeverpark. Er is gebruik gemaakt van het voorwerk dat de afgelopen jaren is uitgevoerd. In de Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas (VKS), in de Gebiedsagenda Maasoeverpark en in de MIRT-verkenning KRW 2^e Tranche zijn immers al veel oplossingsrichtingen geïnventariseerd en afgewogen.

Rivierverruiming in het Maasoeverpark

Voor het MIRT-onderzoek Maasoeverpark is een hydraulisch raamwerk opgesteld, dat helpt bij het beoordelen van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe ideeën voor rivierverruiming. Daarvoor bevat het raamwerk een aantal vuistregels waarmee is te bepalen welke maatregelen effectief zijn. Met het raamwerk zijn voor het Maasoeverpark rivierverruimende maatregeltypen met geschikte locaties afgeleid, die in potentie effectief zijn voor de hoogwaterveiligheid. Uiteraard is maatwerk voor dimensionering en inpassing gewenst en noodzakelijk. De volgende maatregelen zijn in beeld:

- Waterkeringen verleggen/winterbedverbreding (zoals bij de schaarlijk op de rechteroever tussen km 201 en 202.5 (Doorbraakdijk), de dijk op de rechteroever bij Alem (km 209.5-211) en de dijk op de linkeroever tussen km 209 en 214 (bij Maren));
- Opheffen hydraulisch knelpunten/verwijderen obstakels;
- Uiterwaardverlaging/weerdverlaging;
- Geulen (bijv. groene rivieren of hoogwatergeulen) die alleen mee stromen bij hogere rivierafvoeren;
- Zomerbedverbreding.

Binnen het Deltaprogramma Rivieren zijn verschillende van deze maatregelen in beeld gekomen om de waterveiligheid in het Maasoeverpark te verbeteren. Deze maatregelen zijn in 2014 opgenomen in de VKS Bedijkte Maas en deels overgenomen en uitgewerkt in de Gebiedsagenda Maasoeverpark. Eerste inzichten, nog gebaseerd op de maatregelen uit de Gebiedsagenda Maasoeverpark, duiden op een potentie tot 20 centimeter waterstandsverlaging in het gebied zelf, met daarbij een significante doorwerking naar het bovenstrooms gelegen Maastraject (zie onderstaande figuur).



Met betrekking tot het gebied rondom Alem heeft het hydraulisch raamwerk de volgende kwalitatieve inzichten opgeleverd:

- Rondom Alem zijn verschillende typen rivierverruimende maatregelen mogelijk die, indien hydraulisch in samenhang ontworpen, potentie hebben voor een significant ~~lokaal~~ waterstandverlagend effect dat zich in bovenstroomse richting uitstrekt. Dit zijn:
 1. het vergroten van het doorstroomprofiel van het winterbed door het lokaal terugleggen van dijken en het verlagen van uiterwaarden;
 2. het optimaliseren van stroombanen bij hoge afvoeren door heel gericht delen van het winterbed meer te laten stromen (door obstakels weg te nemen, door op de juiste locaties weerden te vergraven en geulstructuren aan te brengen);
 3. het vergroten van het volume van het zomerbed door zomerbedverbreding (wellicht in combinatie met langsdammen).
- Deze rivierverruimende maatregelen hebben effect op het gedrag van de rivier in de normale situatie en in een hoogwatersituatie. Dit vraagt nog nader onderzoek in het licht van het maatregelpakket voor de gehele bedijkte Maas. Dit kan opgepakt worden in het vervolg op het MIRT-onderzoek om tot goede keuzen te kunnen komen.

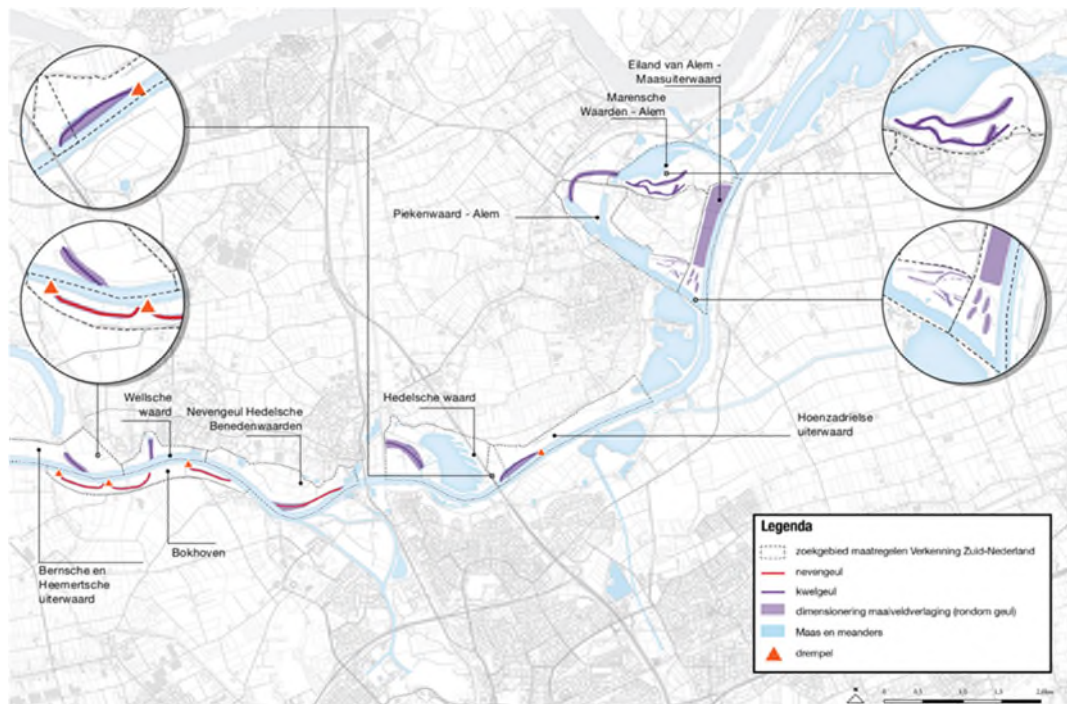
Gezien de aanwezige potentie voor de hoogwaterveiligheid verdient het aanbeveling om de mogelijkheden voor rivierverruiming rondom Alem in een nader onderzoek in samenhang te beschouwen, om zo tot een optimaal voorstel voor de omgeving van Alem te komen. Hierbij dient o.a. naar het hydraulisch en het morfologisch gedrag van de rivier te worden gekeken, maar ook naar potenties voor ecologie en landschap.

Dit met het oog op een duurzame inpassing en instandhouding. Een nadere verdieping van maatregelen in een vervolg op het MIRT-onderzoek heeft draagvlak vanuit de partners¹ in het Maasoeverpark.

Ruimte voor MAASdriel en de herinrichting van Crèvecoeur en de Diezemonding zijn autonome projecten die weliswaar een bijdrage leveren aan de waterveiligheidsopgave, maar om andere redenen (natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, cultuurhistorie en bereikbaarheid) worden uitgevoerd. In deze projecten doen zich kansen voor om de waterstandsdeling binnen de vastgestelde projectdoelstellingen te maximaliseren. De rivierverruiming rond Alem is geen autonoom project.

Meekoppelkansen en optimalisaties

De in beeld gekomen rivierverruimende maatregelen lijken goed te koppelen aan de realisatie van beleidsdoelen op het gebied van natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, en cultuurhistorie en landschap. Gedacht wordt aan de versterking van de landschappelijke structuur en het natuurnetwerk, de opwaardering van de verdedigingslijnen van de Zuiderwaterlinie en Linie 1629 en de verbetering van aanwezige routenetwerken over land en over water. Andersom lijken enkele eerder in het gebied geïnventariseerde maatregelen, mits geoptimaliseerd en rekening houdend met toekomstig rivierbeheer, potentie te hebben voor significante waterstandsverlaging. Vooral enkele beoogde maatregelen uit het programma Kaderrichtlijn Water (KRW) komen hierbij in beeld (zie onderstaande figuur). Overigens geldt ook voor de KRW-maatregelen dat zich kansen voordoen om de waterstandsdeling binnen de vastgestelde projectdoelstellingen te maximaliseren.



¹ Gemeente 's-Hertogenbosch, gemeente Maasdriel, Provincie Noord-Brabant, Provincie Gelderland, Waterschap Aa en Maas, Waterschap Rivierenland, Rijkswaterstaat en Ministerie van I&M.

Kosten, baten en financiële dekking

Op basis van beschikbare informatie uit de vorige onderzoeksfase is een voorzichtige proeve gegeven van de verhouding tussen de kosten en de baten van de eerder geïnventariseerde lokale ruimtelijke ambities en de daaraan verbonden rivierverruimende ingrepen (waaronder Ruimte voor MAASdriel en Crèvecœur). De eerste indruk is veelbelovend. Verwacht wordt dat een groot deel van de kosten kan worden gedekt. Daarnaast wordt Ruimte voor MAASdriel door aanzienlijke private investeringen zonder Rijks- of regionale overheidsbijdrage gefinancierd. Onder voorwaarden kunnen er nog twee potentiële kostendragers in beeld komen:

- **Uitwisselingsgelden:** door rivierverruiming kan worden bespaard op de kosten op de dijkversterking. De vermeden kosten voor dijkversterking als gevolg van een rivierverruimingsmaatregel, mogen worden ingezet voor de financiering van de betreffende maatregel. Het is de bedoeling om over de wijze waarop deze uitwisseling vorm krijgt, in het voorjaar van 2018 een besluit te nemen. Het betreft hier een aangelegenheid die primair een zaak van de HWBP-partijen is. Afstemming zal plaatsvinden binnen het proces om tot een Lange Termijn Ambitie Rivieren (LTAR) te komen.
- **Gelden die beschikbaar zijn voor het KRW programma:** enkele van de in het gebied beoogde KRW maatregelen dragen autonoom bij aan waterstandsverlaging. Gesignaleerd wordt dat er kansen zijn om dit nog te optimaliseren.

Bestuurlijk draagvlak resultaat MIRT onderzoek Maasoeverpark

Er is sprake van brede bestuurlijke betrokkenheid bij het MIRT onderzoek Maasoeverpark. Dit heeft zich mede geuit in een constructieve ambtelijke inzet bij alle betrokken partners bij de uitvoering en totstandkoming van het MIRT onderzoek. Met de opgedane nieuwe hydraulische inzichten zijn de eerder vanuit de Gebiedsagenda Maasoeverpark aangedragen ambities en oplossingsrichtingen opnieuw onder de loep genomen. Dit is ook gedaan voor de maatregelen uit de Potentiele Voorkeursstrategie Bedijkte Maas 2014 (VKS) en de beoogde maatregelen uit het KRW-programma. Veel van deze maatregelen hebben de potentie om een significante bijdrage aan waterstandsverlaging te leveren en komen daarmee in beeld als kansrijke oplossing voor de geformuleerde hoofdpoging in het gebied Maasoeverpark. Om die potentie optimaal te kunnen waarmaken, is in een vervolg op dit MIRT-onderzoek veelal nader onderzoek en een optimalisatie van het vigerende ontwerp nodig. Daarvoor geldt een aantal belangrijke aandachtspunten:

- Het **gebied rondom Alem** heeft veel potenties voor rivierverruimende maatregelen. Een veelheid aan opties dient zich aan. De effecten van deze opties (omvang waterstandsval, ander gedrag rivier, landschap, ecologie) beïnvloeden elkaar onderling sterk. Dit gebied vereist dan ook allereerst een hydraulisch goed doordachte aanpak die past in een groter geheel en een brede, integrale uitwerking en afweging om te komen tot een gemotiveerde keuze voor een voorkeursoplossing.
- Provincie Gelderland beoordeelt **Ruimte voor MAASdriel** in principe positief, omdat het plan substantieel bijdraagt aan de ontwikkeling van het Maasoeverpark. Daarbij kunnen doelen zoals recreatie, natuur en rivierverruiming door middel van gebiedsontwikkeling worden gerealiseerd. Om het project ook daadwerkelijk tot een succes te laten worden, wil de provincie echter meer weten over:
 - o De regionale behoefte aan de bouw van 200 recreatiewoningen in de Zandmeren;
 - o De toetsing van de bouw van recreatiewoningen in het stroomvoerend deel van het rivierbed aan artikel 2.4.4 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro);
 - o De ruimtelijke kwaliteit van en de verkeersafwikkeling in en rondom het plangebied;
 - o De noodzaak om twee zandbedrijven te verplaatsen naar een locatie in de Gelderse Ontwikkelingszone (GO) en de effecten hiervan op landschappelijke en ecologische kernkwaliteiten van dit gebied en die van de nabijgelegen Piekenwaard.

De gemeente en provincie zijn in gesprek over een nieuwe locatie voor de zandoverslagbedrijven. De gemeente heeft in overleg met de provincie de mogelijke locaties nader beoordeeld, mede aan de hand van het programma van eisen van de bedrijven.

Dit heeft inzichtelijk gemaakt dat er enkele locatiemogelijkheden zijn welke nader afgewogen moeten worden. Bij de verdere afweging van de locaties is van belang dat de vestiging van de zandoverslagbedrijven zoveel als mogelijk aansluit bij bestaande bedrijfsbebouwing en dat de inpassing geen of zo weinig mogelijk inbreuk maakt op de aanwezige waarden (Groene ontwikkelingszone en Gelders Natuurnetwerk). Uiteraard zijn ook de eigendomsposities van belang. Mogelijkheden van kleinschalige uitbreidingen of reconstructies van oevers kunnen worden betrokken. Een deel van de beoogde rivierverruiming in het plan Ruimte voor MAASdriel past in principe binnen de opgedane hydraulische inzichten met een kans om het effect daarvan binnen het plan verder te optimaliseren.

- Enkele van de beoogde maatregelen uit het *KRW-programma* passen goed in de opgedane hydraulische inzichten en hebben, mits geoptimaliseerd, potentie voor significante waterstandsverlaging. Het uitvoeren van KRW-maatregelen kan gevolgen hebben voor het huidige gebruik van de uiterwaarden. De gemeente Maasdriel wil de huidige (veelal agrarisch) functies in de uiterwaarden handhaven. De precieze gevolgen voor deze functies dienen in een vervolg op dit MIRT-onderzoek nader te worden onderzocht.
- De *herinrichting van Fort Crèvecoeur en de Diezemonding* past goed in de opgedane hydraulische inzichten en heeft, mits geoptimaliseerd, potentie voor waterstandsverlaging.

Conclusies en aanbevelingen

Het MIRT-onderzoek schetst de mogelijkheden en potenties voor rivierverruiming in het Maasoeverpark. Omdat waterstandsverlaging door deze rivierverruiming in potentie een uitstraling heeft bovenstrooms van het Maasoeverpark, dient de meerwaarde van deze bijdrage aan de waterveiligheid Maasbreed nader te worden gezien. Voor de Rijntakken en de Maas stellen Rijk en regionale partijen de komende jaren ambities en het ambitieniveau en de daarbij behorende maatregelenpakketten vast. Het maatregelenpakket voor de Maas wordt aangeduid als de *Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2050 (AUM)*. Binnen deze ambitie maken Rijk en regionale partijen afspraken over een gedragen, haalbaar en betaalbaar maatregelenpakket voor de hoogwaterveiligheid langs de Maas. Het maatregelenpakket omvat een mix van rivierverruiming en dijkversterking, waarbij het streven is om maatregelen waar mogelijk te combineren met ruimtelijke ontwikkelingen. De AUM wordt geprogrammeerd in de tijd en adaptief ingericht. Met het programmeren komen maatregelen met initiatiefnemers in een eerste uitvoeringsperiode in beeld. De uitkomsten van het MIRT-onderzoek tot nu toe verdienen een vervolg. Op dit vlak gelden de volgende constatering:

- 1) De uitkomsten van het MIRT-onderzoek Maasoeverpark moeten worden meegenomen bij de vorming van een maatregelenpakket voor de (bedijkte) Maas in het kader van de LTAR.
- 2) RWS beziet en benut de mogelijkheden om KRW-maatregelen zoveel mogelijk ook ten dienste te stellen van waterstandsdeling ten behoeve van de hoogwaterbescherming.
- 3) Het plan Ruimte voor MAASdriel vraagt om nadere uitwerking tussen onder andere de provincie Gelderland en de gemeente Maasdriel. Optimalisatiemogelijkheden t.a.v. waterstandsdeling vragen hierbij om aandacht.
- 4) Om tot een vervolg te komen, is het gewenst dat het MIRT-onderzoek wordt afgesloten met het opstellen van een plan van aanpak.

De gemeente 's-Hertogenbosch zal het opstellen van het Plan van Aanpak trekken. Dit plan bevat een nadere beschrijving van:

- *De opgave(n) en het doel van het vervolg*: het door de regionale partijen inbedden van de resultaten in de AUM in het vervolg op het MIRT-onderzoek en het bepalen welke onderdelen de regio zelf kan oppakken.
- *De onderzoeksvragen en de te volgen aanpak* (scope, strategie voor het vervolg (BO MIRT 2018), inclusief de relatie met andere (beneden- en bovenstroomse) projecten, programmering etc.).

- De wijze waarop rekening wordt gehouden met onzekerheden en hoe wordt ingespeeld op *nieuwe ontwikkelingen en inzichten*.
- De besluitvorming, organisatie (en trekkers), financiering en communicatie/participatie.
- *Uitwerking van de financiering* (van onderdelen) om te kunnen voldoen aan de vereisten die samenhangen met de besluitvorming over het vervolg van dit MIRT-onderzoek.

Het voornemen is om het plan van aanpak in het voorjaar van 2018 te laten vaststellen door de Stuurgroep Maasoeverpark en daarna het MIRT-Onderzoek – inclusief het plan van aanpak voor het vervolg – voor advisering te agenderen in de Stuurgroep Delta Maas en voor besluitvorming in het BO-MIRT 2018.

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Maasoeverpark	1
1.2	Aanleiding en doel van dit MIRT-onderzoek	1
1.3	Samenwerking Rijk en regio	2
1.4	Leeswijzer	3
2	Het plangebied	4
2.1	Afbakening	4
2.2	Landschappelijke kenmerken	4
3	Relevante opgaven	7
3.1	Wateropgaven Maas	7
3.1.1	Hoogwaterbescherming	7
3.1.2	Waterkwaliteit	12
3.1.3	Rivierbeheer	13
3.2	Regionale en lokale opgaven en ambities	14
3.2.1	Natuur	14
3.2.2	Recreatie en toerisme	16
3.2.3	Wonen en werken	18
3.2.4	Cultuurhistorie en landschappelijke waarden	18
3.2.5	Doorstroming A2 Deil-Vught	19
3.3	Conclusies	20
4	Mogelijke oplossingsrichtingen	21
4.1	Inzichten uit het hydraulisch raamwerk Maasoeverpark	21
4.2	Oplossingsrichtingen voorgaand onderzoek	25
4.2.1	Rivierverruimende maatregelen	25
4.2.2	Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties	27
4.3	Hydraulische beoordeling oplossingsrichtingen	30
4.3.1	Rivierverruimende maatregelen	31
4.3.2	Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties	32
4.4	Landschappelijke beoordeling van oplossingsrichtingen	33
4.4.1	Rivierverruimende maatregelen	34
4.4.2	Meekoppelkansen en optimalisaties	35
4.5	Conclusies kansrijkheid oplossingsrichtingen	35
5	Kosten en financieringsbronnen	37
5.1	Inleiding	37
5.2	Kosten en financieringsbronnen	37
5.3	Fasering van maatregelen	40

6	Vervolg MIRT-onderzoek	43
6.1	Besluiten naar aanleiding van dit MIRT-onderzoek	43
6.2	Draagvlak vervolg MIRT-onderzoek	44
6.3	Voorstel organisatie vervolg MIRT-onderzoek	46
6.4	Conclusies en aanbevelingen	47
7	Samenvatting conclusies MIRT-onderzoek	49
8	Referenties	52

Bijlagen

1. Oplossingsrichtingen Maasoeverpark
2. Analyse KRW-maatregelen
3. Hydraulisch raamwerk Maasoeverpark, Rivierkundige bouwsteen voor ontwerp en toetsing
4. Onderbouwing kosten, baten en financiële onderbouwing
5. Informatieprofiel Startbeslissing MIRT-spelregelkader

1 Inleiding

1.1 Maasoeverpark

Klimaatverandering en aanscherping van de waterveiligheidsnormen leiden tot een grote waterveiligheidsopgave voor de gezamenlijke partijen langs de Maas. De voorkeursstrategie voor de Bedijkte Maas uit het Deltaprogramma 2015 is erop gericht om het beschermingsniveau langs de gehele Maas uiterlijk in 2050 te laten voldoen aan de nieuwe normen en om in te spelen op de verwachte klimaatverandering. De strategie voorziet in dijkversterkingen en rivierverruimingen. Deze maatregelen worden zoveel mogelijk gecombineerd met andere ruimtelijk-economische ambities. Er is een aantal Maastrajecten benoemd, waar zich wat dat betreft veel kansen voordoen. Eén van deze zogenoemde koploperprojecten is het Maasoeverpark. Dit gebied ligt ingesloten tussen Fort Crèvecoeur in de monding van de Dieze bij 's-Hertogenbosch en Fort Oud Sint Andries bij Heerewaarden.

1.2 Aanleiding en doel van dit MIRT-onderzoek

In januari 2015 vroeg de minister van Infrastructuur en Milieu de Stuurgroep Deltaprogramma Maas (SDM) om een regionaal voorstel voor rivierverruimingen langs de Maas tot 2028. Voor de meerkosten van deze rivierverruimende projecten stelde de minister een rijksbudget van € 100 miljoen beschikbaar². In haar brief gaf de minister criteria mee voor de informatie die nodig was om te komen tot een weloverwogen besluit over de start van één of meer MIRT-Verkenningen naar rivierverruimende maatregelen. In 2015 en 2016 hebben voor alle koploperprojecten in de Maas onderzoeken en uitwerkingen plaatsgevonden. Voor het Maasoeverpark was dit onderzoek vooral gericht op het opstellen van een gezamenlijke Gebiedsagenda. Daarvoor werkten de provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel en de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland ambtelijk en bestuurlijk intensief met elkaar samen. De Gebiedsagenda Maasoeverpark is gericht op het ontwikkelen van een landschapspark. De agenda omvat 10 projecten, waarvan er 5 in de periode tot 2030 kunnen worden uitgevoerd. Van deze 5 hebben er 3 potentie om een bijdrage te leveren aan de waterveiligheidsopgave langs de Maas, te weten: de rivierverruiming rond Alem, Ruimte voor MAASdriel en de herinrichting van de Diezemonding bij Fort Crèvecoeur.

Regionaal voorstel Maas 2016

In zijn brief aan de voorzitter van de SDM stelde de wethouder van de gemeente 's-Hertogenbosch namens de partners van het Maasoeverpark voor om het onderzoek voort te zetten, met als doel om in 2017 een MIRT-Verkenning te starten³. Voorgesteld werd om een MIRT-Onderzoek uit te voeren, dat zich richt op het optimaliseren van de samenwerking tussen overheden én marktpartijen, zodat gekomen kan worden tot een sluitende businesscase.

In haar regionaal voorstel Maas 2016 onderkende SDM dat het Maasoeverpark goede potenties heeft en dat het belangrijk is om een MIRT-onderzoek te starten. Tegelijkertijd constateerde SDM dat drie andere koploperprojecten en vijf systeemverbeteringsmaatregelen op dat moment al voldeden aan de criteria van de minister en dat het ter beschikking gestelde rijksbudget (€ 100 miljoen) onvoldoende was om de kosten in deze acht projecten te dekken. In SDM-verband wordt gezien hoe kan worden omgegaan met deze overprogrammering. Gedacht wordt aan kostenbesparingen, scope-aanpassingen, aanvullende financiële bijdragen en of nadere prioriteringen in projecten.

² Programmteam Deltaprogramma Maas, Cals Consultancy, Infram, Tekstbureau met Andere Woorden, Alterra in opdracht van Stuurgroep Deltaprogramma Maas (2016). Samen werken aan een veilige en mooie Maas – Regionaal voorstel Maas 2016.

³ Gemeente 's-Hertogenbosch (2016). Brief van Stuurgroep Maasoeverpark aan de Stuurgroep Deltaprogramma Maas: Aanvraag MIRT-onderzoek Maasoeverpark, d.d. 30 september 2017, kenmerk SO/MIL 5765573

Omdat er vanuit het Rijk geen middelen resteren voor rivierverruimingsprojecten voor de korte termijn (de periode tot 2028), moet met het Maasoeverpark ook aansluiting worden gezocht bij de Lange Termijn Ambitie Rivieren. Daarover vindt in 2018 besluitvorming plaats.⁴

MIRT-onderzoek Maasoeverpark

Naar aanleiding van het regionaal voorstel van SDM is in het BO MIRT van 12 oktober 2016 besloten om het MIRT-onderzoek Maasoeverpark op te starten. Het onderzoek heeft tot doel om de gebiedsgerichte of thematische opgave(n), scope en stakeholders objectief in kaart te brengen en is gebaseerd op het informatieprofiel van het MIRT-spelregelkader (zie bijlage 5). Belangrijke aspecten in het MIRT-onderzoek voor het Maasoeverpark zijn onder andere:

- **Scope en opgaven:** Het formuleren van logisch samenhangende opgaven (vanuit samenhang en synergie) voor het Maasoeverpark, zodat bepaald kan worden welke oplossingen effectief, kansrijk en realistisch zijn en welke meekoppelkansen zich voordoen, ook in relatie tot de Meanderende Maas verkenning Ravenstein-Lith en de bereikbaarheidsopgave voor de A2 Deil Vught (zoals onderzocht in het MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch – knooppunt Vught).
- **Oplossingsrichtingen;** Er wordt gezocht naar kansrijke oplossingsrichtingen, onder meer door te kijken naar:
 - o de bijdrage aan de opgaven voor het Maasoeverpark;
 - o de bijdrage aan de waterveiligheidsopgaven van de Maas als geheel en in relatie met de Meanderende Maas verkenning Ravenstein-Lith;
 - o de synergiemogelijkheden en meekoppelkansen;
 - o de te nemen informele en formele besluiten die deze verdere uitwerking van de kansrijke oplossingsrichtingen mogelijk moeten maken;
- **Draagvlak:** Bestuurlijk moet voldoende draagvlak aanwezig zijn voor kansrijke oplossingsrichtingen in het Maasoeverpark.
- **Financiering:** Er moet globaal inzicht zijn in de kosten van inrichtings-, beheer- en onderhoudsmaatregelen, de baten en de financiële dekking. Een MKBA is in dit stadium niet nodig.

De opgaven, oplossingsrichtingen en maatregelen die eerder in de Voorkeursstrategie Bedijkte Maas en in de Gebiedsagenda Maasoeverpark zijn gevonden, zijn opnieuw beschouwd in dit MIRT-onderzoek. Dat geldt ook voor de maatregelen die voortvloeien uit de MIRT verkenning KRW 2^e tranche en voor nieuwe inzichten die in het kader van een hydraulisch raamwerk zijn opgedaan (zie hoofdstuk 4).

Besluit over het vervolg

Op basis van dit MIRT-onderzoek wordt gezien welk vervolg nodig is om de opgaven voor het Maasoeverpark verder te brengen. Het MIRT-onderzoek heeft dus niet tot doel om een voorkeursalternatief met maatregelen voor de korte en de lange termijn vast te stellen.

1.3 Samenwerking Rijk en regio

Het MIRT-onderzoek Maasoeverpark is tot stand gekomen in een samenwerking van de provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel, waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Rijkswaterstaat. Namens het Rijk fungeerde het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat als opdrachtgever. Namens de regio fungeerde de gemeente 's-Hertogenbosch als opdrachtgever. De kosten voor het MIRT-onderzoek zijn door de regionale partners gedeeld.

⁴ Stuurgroep Deltaprogramma Maas (2016). Brief van Stuurgroep Deltaprogramma Maas aan de Minister van Infrastructuur en Milieu: Regionaal voorstel Maas 2016.

Voor het Maasoeverpark zijn een stuurgroep, een projectgroep en een ambtelijke voorbereidingsgroep actief. De *Stuurgroep Maasoeverpark* begeleidt het proces in bestuurlijk zin. Daarbij wordt de Stuurgroep ondersteund door de *Projectgroep Maasoeverpark*. De Projectgroep wordt bemenst door medewerkers van de Gemeenten Maasdriel en 's-Hertogenbosch en de Provincie Noord-Brabant en Gelderland en de waterschappen Rivierenland en Aa en Maas. De *Ambtelijke Voorbereidingsgroep* met vertegenwoordigers van alle organisaties in de stuurgroep, bereidt besluiten van de Stuurgroep voor.

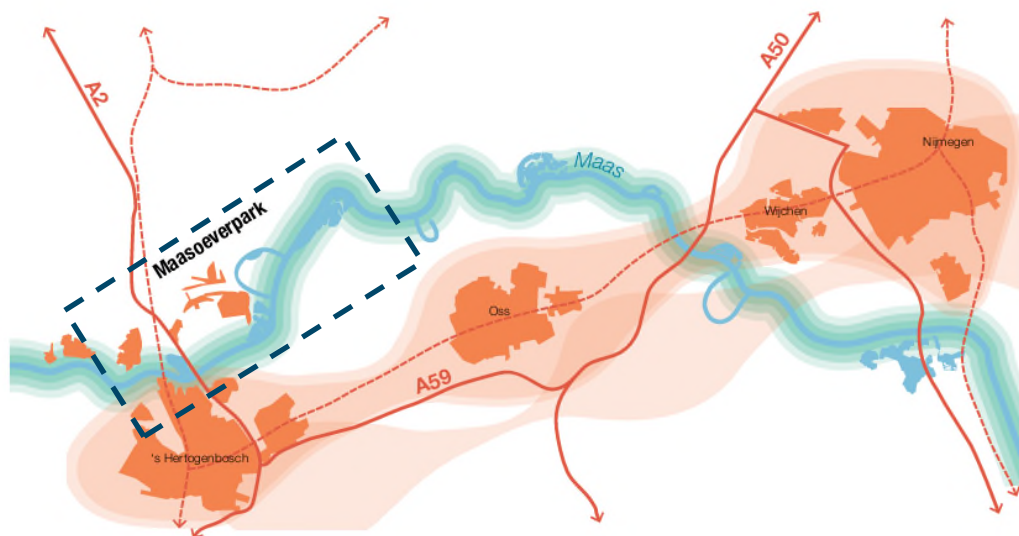
1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit MIRT-onderzoek gaat in op de kenmerken van het plangebied. Afbakening en landschappelijke kenmerken komen hierin aan de orde. Hoofdstuk 3 gaat in op de relevante nationale en regionale opgaven in het Maasoeverpark. Hiervoor is een inventarisatie gemaakt van de relevante wettelijke kaders en beleidskaders. Hoofdstuk 4 beschrijft de oplossingsrichtingen om invulling te geven aan de opgaven uit hoofdstuk 3. De oplossingsrichtingen zijn in dit hoofdstuk getoetst aan het hydraulisch en landschappelijk raamwerk. Kosten, baten en financiële dekking worden beschreven in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 geeft een doorkijk naar een mogelijk vervolg voor het MIRT-onderzoek. Tot slot staan in hoofdstuk 7 de conclusies van het MIRT-onderzoek.

2 Het plangebied

2.1 Afbakening

Het Maasoeverpark ligt in de gemeenten Maasdriel, 's-Hertogenbosch en Oss en omvat het buitendijkse gebied aan weerszijden van de Maas. Aan de westzijde start het plangebied bij de monding van de Dieze. Aan de oostzijde eindigt het plangebied tussen rivierkilometer 209 en 210, ter hoogte van het dorp Maren (zie figuur 2.1). Voor deze begrenzing is gekozen, omdat het buitendijks gebied het zoekgebied is voor rivierverruimende maatregelen. Uit de voorkeursstrategie Bedijkte Maas is gebleken dat in het afgebakende plangebied potentieel kansrijke maatregelen getroffen kunnen worden voor rivierverruiming.



Figuur 2.1: Ligging plangebied Maasoeverpark⁵

2.2 Landschappelijke kenmerken

Ondergrond

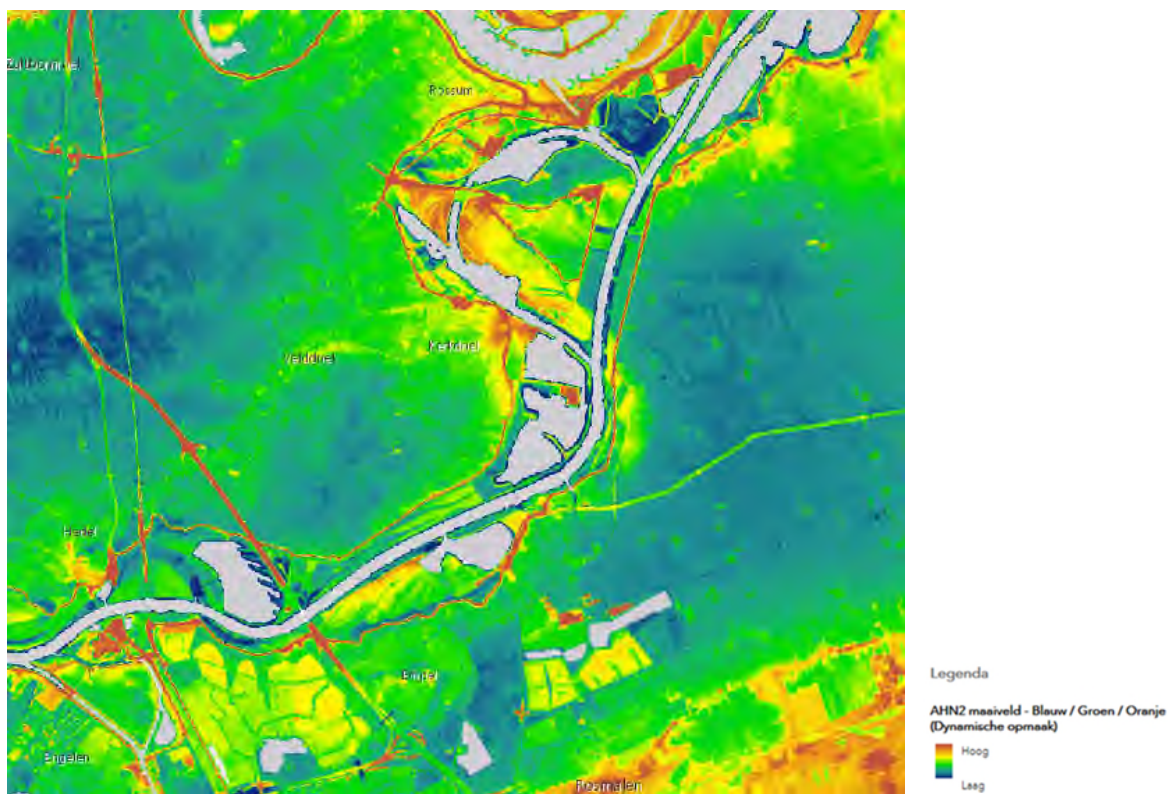
Het plangebied ligt boven de zeespiegel. Direct langs de oevers van de Maas (in de uiterwaarden) is de actuele hoogteligging circa 2,5 meter boven NAP. Tot aan de dijk loopt de hoogteligging op tot circa 4-5 meter boven NAP. De dijken liggen op circa 10 – 11 meter boven NAP. Achter de dijken (in het binnendijks gebied) is de hoogteligging circa 3-4 meter boven NAP (zie figuur 2.2).

Op figuur 2.3 is de archeologische indeling van het landschap rondom de rivier te zien. De ondergrond van het plangebied bestaat voornamelijk uit zand. Op sommige locaties zijn ook klei- of leemafzettingen aanwezig.⁶ Langs de uiterwaarden zijn stroom- en crevasseruggen aanwezig. Deze afzettingen zijn overblijfselen van een oude verlaten rivierloop. De stroom- en crevasseruggen zijn in het Holoceen gevormd.⁷

⁵Gemeente Maasdriel, Gemeente 's-Hertogenbosch, LievenseCSO, Strootman Landschapsarchitecten (2016). Maasoeverpark van Fort tot Fort: Een landschapspark met samenhang én speelruimte; Gebiedsagenda.

⁶TNO (2017). DINO-loket: Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond.

⁷E. Rensink, H.J.T. Weerts, M. Kosian, H. Feiken & B.I. Smit 2016, Archeologische landschappenkaart van Nederland, versie 2.6, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

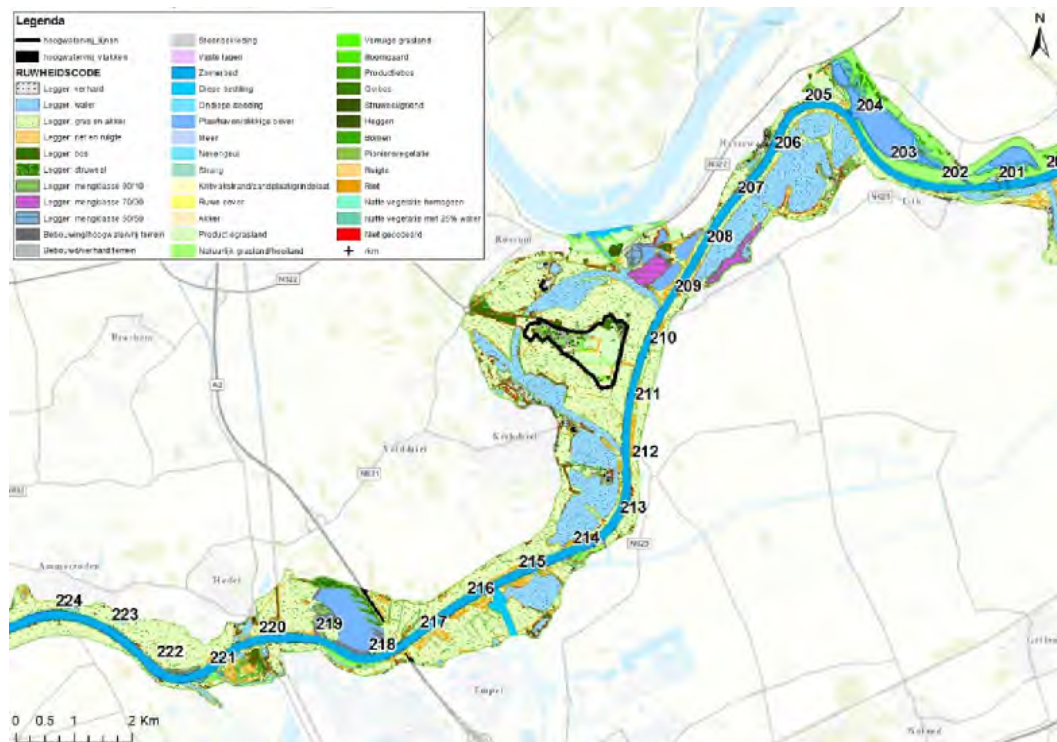


Figuur 2.2: Globale hoogtekarte Nederland, uitsnede Maasoeverpark



Figuur 2.3 : Archeologische landschappen van Nederland. Bron: E. Rensink, H.J.T. Weerts, M. Kosian, H. Feiken & B.I. Smit 2016, Archeologische landschappenkaart van Nederland, versie 2.6, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort

De uiterwaarden worden momenteel veelal gebruikt voor land- en akkerbouw. In het plangebied zijn ook verschillende recreatieve voorzieningen aanwezig, zoals de jachthavens Maas, en Ammerzoden en de recreatiegebieden de Zandmeren en de Lithse Ham. De watergebonden bedrijvigheid is met name rondom Alem en Kerkdriel gesitueerd.



Het plangebied heeft veel natuur- en cultuurhistorische waarden. Het heeft de potentie om zich recreatief en toeristisch verder te ontwikkelen, waarbij de Zandmeren aan de noordzijde van de Maas een belangrijke trekpleister zijn. Het Maasoeverpark is een uitloopgebied voor het intensief verstedelijkt gebied van 's-Hertogenbosch en de stedelijke kernen van Maasdriel, Oss, Waalwijk en Zaltbommel. Uitloopgebieden waar mensen op korte afstand van hun huis kunnen bewegen en afkoelen, leiden tot een gezonder leef- en woonklimaat.

3 Relevante opgaven

Als eerste stap in dit MIRT-onderzoek zijn de relevante opgaven in beeld gebracht. Opgaven worden in dit kader gedefinieerd als het verschil tussen de huidige situatie en de situatie waarin ambities of beleidsdoelstellingen van (een of meer) betrokken overheden zijn gerealiseerd⁸. Vaak is onderscheid te maken tussen hoofd- en nevenopgaven. *Hoofdoggaven* vormen de feitelijke aanleiding om het plangebied te ontwikkelen. De urgentie van deze ontwikkeling wordt bepaald door de termijn waarop de hoofdoggaven gerealiseerd moeten zijn. *Nevenopgaven* worden interessant wanneer – vanwege hoofdoggaven – wordt besloten tot de ontwikkeling van het plangebied. Zowel Rijk als regionale partners kunnen een opgave agenderen en daarmee het initiatief nemen tot een MIRT Onderzoek.

De Stuurgroep Maasoeverpark heeft het verbeteren van de hoogwaterveiligheid langs de Maas benoemd als hoofdoggave voor het Maasoeverpark. Deze hoofdoggave vertoont in delen van het Maasoeverpark een nauwe samenhang met nationale opgaven op het gebied van waterkwaliteit en regionale en lokale ambities op het gebied van natuur, recreatie & toerisme, cultuurhistorie, wonen & werken en bereikbaarheid. De opgaven en ambities worden in de navolgende paragrafen nader toegelicht.

3.1 Wateropgaven Maas

3.1.1 Hoogwaterbescherming

In het *Deltaprogramma* werken Rijk, provincies, gemeenten, waterschappen samen om Nederland beter te beschermen tegen hoogwater. Ook maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven hebben hun inbreng in het Deltaprogramma. Het Deltaprogramma 2015 bevat een aantal nationale Deltabeslissingen en concrete voorkeursstrategieën per regio (waaronder de voorkeursstrategie Maas). Deze dienen als kompas voor het uitvoeren van maatregelen tot 2050. Uitgangspunt voor de waterveiligheidsopgave voor de Maas is een maatgevende afvoer van 4.600 m³/s voor de lange termijn (tot 2100). Dat is vastgelegd in de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta⁹.

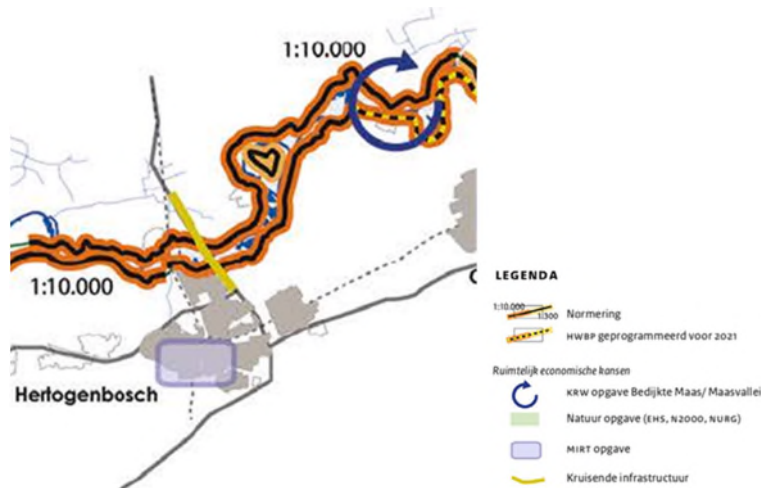
De Deltabeslissing Waterveiligheid geeft *nieuwe veiligheidsnormen* voor de waterkeringen in Nederland. Deze nieuwe normen zijn sinds 1 januari 2017 wettelijk verankerd in de gewijzigde Waterwet. De nieuwe normering is gebaseerd op een risicobenadering. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de kans op een overstroming, maar ook naar het mogelijke gevolg. Hoe groter de kansen en de gevolgen, hoe strenger de norm. Daarmee worden volgende doelen nagestreefd:

- Iedereen in Nederland die achter de dijken woont, krijgt ten minste een beschermingsniveau van 1/100.000 ($1 \cdot 10^{-5}$) per jaar (zie figuur 3.1). Dat wil zeggen dat de kans voor een individu om te overlijden als gevolg van een overstroming niet groter mag zijn dan 0,01% per jaar.
- Er wordt extra bescherming geboden op plaatsen waar kans is op:
 - o Grote groepen slachtoffers en/of;
 - o Grote economische schade en/of;
 - o Ernstige schade door uitval van vitale en kwetsbare infrastructuur van nationaal belang.

Om de nieuwe normen toe te kunnen passen, heeft het Rijk samen met de waterschappen het instrument WBI 2017 ontwikkeld, waarmee de veiligheid van de dijken, duinen en dammen volgens de nieuwe methode eens in de 12 jaar kan worden bepaald.

⁸ Rijkswaterstaat. Toolkit MIRT-onderzoeken Achtergrondinformatie en inspiratiebron, versie 4 augustus 2014.

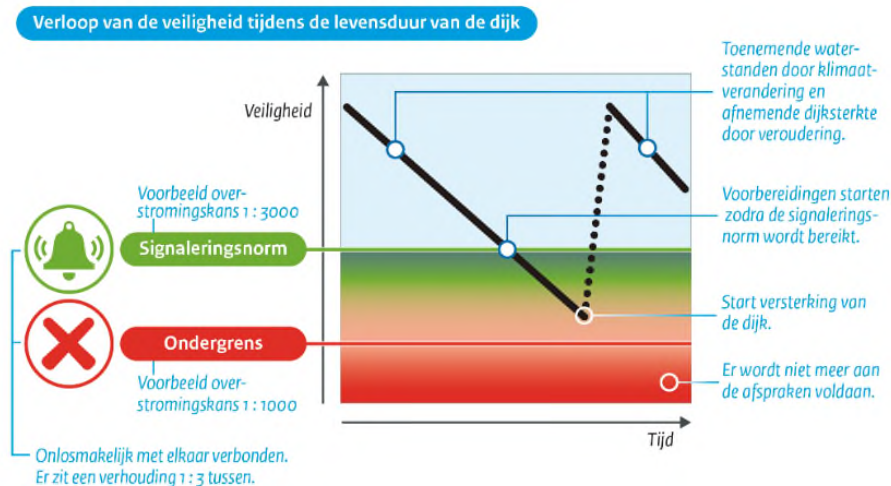
⁹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische zaken (2016). Deltaprogramma 2015.



Figuur 3.1: Opgaven volgens regiovoorstel Maas 2016

Dit instrument werkt van grof naar fijn: eenvoudig waar het kan en gedetailleerd waar het nodig is. In 2017 zijn de beheerders van de dijken en duinen gestart met de beoordeling. In 2023 ontstaat er zo een landelijk beeld van de versterkingsopgave tot 2050. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) wordt vastgelegd welke waterkeringen wanneer worden aangepakt.

Waar de dijken niet aan de nieuwe normen voldoen, vinden in de periode tot 2050 maatregelen plaats. In het kader van het Deltaprogramma en het Nationaal Waterplan 2016 – 2021 hebben Rijk en regio gekozen voor de strategie om waterveiligheid te borgen door een *krachtig samenspel tussen dijkversterking en rivierversuiming*.^{10,11} De inzet is om de maatregelen voor waterveiligheid zo veel mogelijk te combineren met andere ruimtelijk-economische ambities. Het Nationaal Waterplan heeft de juridische status van een Rijksstructuurvisie.



Figuur 3.2: Signaleringsnorm en ondergrenswaarden conform de nieuwe normering

¹⁰ Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken (2015). Nationaal Waterplan 2016-2021.

¹¹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische zaken (2016). Deltaprogramma 2017: Werken aan de Delta. Opgaven verbinden, samen op koers. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Nieuwe normen voor de bedijkte Maas

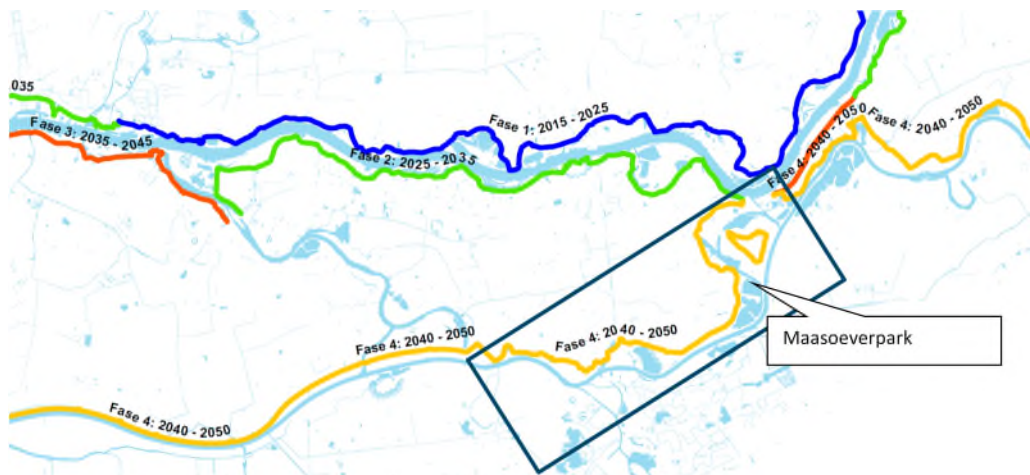
De nieuwe normen bestaan uit een ondergrens en een signaleringswaarde. Bij primaire waterkeringen wordt een signaal gegeven dat voorbereidingen moeten worden getroffen om de dijk te gaan versterken. Voor elke primaire dijk is daarnaast een ondergrens vastgesteld. Daar mag de dijk niet onder komen, omdat dan niet meer aan de afspraken wordt voldaan (zie figuur 3.2). Figuur 3.3 geeft een overzicht van de ondergrenswaarden voor de dijktrajecten langs de bedijkte Maas.



Figuur 3.3: Nieuwe normen (ondergrenswaarden = maximaal toelaatbare faalkans) voor de dijken in het invloedsgebied van de rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark¹².

Consequenties voor het Maasoeverpark

De dijken in het Maasoeverpark zijn nog niet beoordeeld op basis van de nieuwe normen. Daarmee zijn ze formeel niet afgekeurd en kunnen ze ook nog niet geprogrammeerd worden. Waterschap Rivierenland heeft wel een globale fasering gemaakt. Het dijktraject aan de Gelderse zijde is geprogrammeerd voor de periode 2040 – 2050 (zie figuur 3.4).^{13,14} Het dijktraject aan de Brabantse zijde is voorzien in de periode 2030 – 2040 (zie figuur 3.5).¹⁵



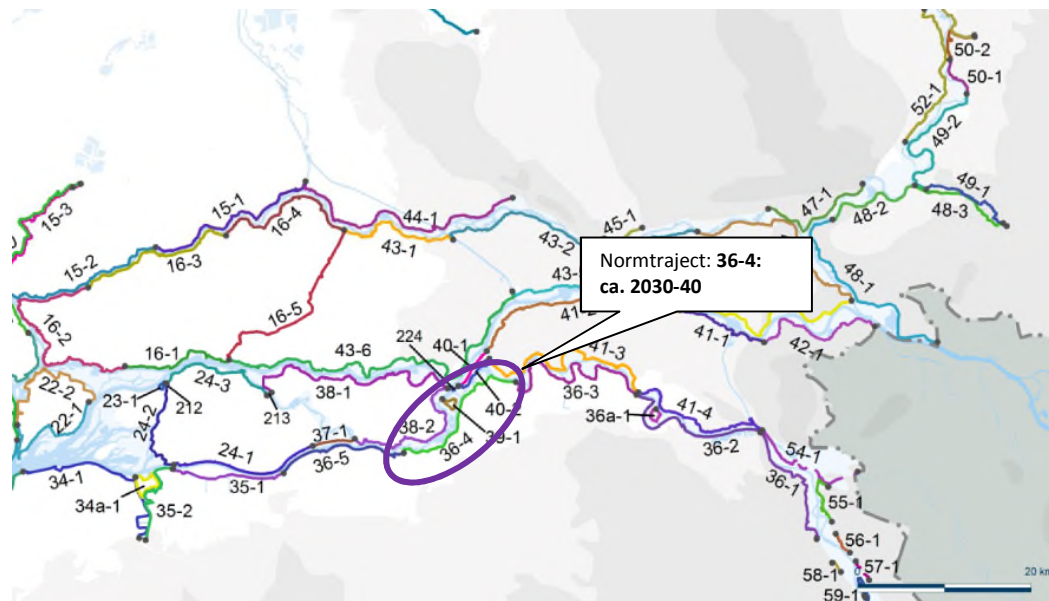
Figuur 3.4: Globale fasering HWBP tot 2050, bron: Waterschap Rivierenland

¹² Waterwet (2017). Bijlage I Primaire waterkeringen en dijktrajecten als bedoeld in artikel 1.3, eerste lid. Kaart 1.

¹³ Waterschap Rivierenland (2017). Voorlopig Programmavoorstel HWBP 2018-2023.

¹⁴ Waterschap Rivierenland (2017). Globale Fasering HWBP tot 2050.

¹⁵ Waterschap Aa en Maas (2017). Urgentieijst HWBP.



Figuur 3.5: Globale fasering dijktraject 36-4, Brabantse zijde Maasoeverpark

Vooruitlopend op de beoordeling om te komen tot landelijk beeld van de versterkingsopgave tot 2050 zijn in 2016 berekeningen uitgevoerd met een methodiek die is ontwikkeld om de overstromingskansen van dijktrajecten en de ontwikkeling ervan in de tijd te bepalen. Daarmee is de faalkans – uitgaande van de nieuwe normen, nieuwe inzichten over piping en macrostabiliteit en nieuwe afvoerstatistiek voor de huidige en toekomstige situatie, rekening houdend met klimaatverandering (GRADE) – berekend als functie van de tijd. Uit deze berekeningen blijkt dat een groot deel van de dijken het Maasoeverpark al in 2025 een opgave heeft. Wanneer alle faalmechanismen tezamen worden beschouwd, blijken alle dijken voor één van de drie faalmechanismen in 2025 een opgave te hebben. In de periode tussen 2025 en 2075 neemt het aantal km dijk met een opgave voor het faalmechanisme overloop/overslag en macrostabiliteit bovendien flink toe. De opgaven voor het faalmechanisme piping nemen niet toe in de tijd. Deze opgaven zijn niet gevoelig voor klimaatverandering (zie tabel 3.1 en figuur 3.6).

Tabel 3.1: Aantal km dijk in het invloedsgebied van het Maasoeverpark met een opgave voor het faalmechanisme Overloop/Overslag, Piping en Macrostabiliteit in 2025 en 2075.

Faalmechanisme	Dijken met een opgave in 2025 (in km)	Dijken met een opgave in 2075 (in km)
Overloop en overslag	118	175
Piping	160	161
Macrostabiliteit	87	132
Alle faalmechanismen samen	180	180
Totale lengte	180	180



Figuur 3.6: Opgave faalmechanisme overloop/overslag tot 2025 (links) en tot 2075 (rechts), uitgaande van de nieuwe norm, GRADE afvoerstatistiek, klimaatverandering en bodemdaling.

Waterveiligheidsopgave in Ravenstein-Lith

Stroomopwaarts van het Maasoeverpark ligt het traject Ravenstein-Lith. In Ravenstein-Lith is sprake van een urgente waterveiligheidsopgave. Dit dijktraject is opgenomen in het HWBP 2017-2022.



Figuur 3.7: Plangebied Ravenstein-Lith

Zonder rivierverruiming moet de dijk in het traject Ravenstein-Lith aan de Brabantse zijde worden verhoogd, zodat hij een 70 tot 120 cm hogere waterstand kan keren. Ook is er een opgave voor het faalmechanisme piping. Doordat de norm aan de Gelderse zijde lager is, is de opgave daar niet urgent. De waterkering aan deze zijde bestaat voor het overgrote deel uit een robuuste dijk zonder beplanting. Dat neemt niet weg dat er ook daar nog steeds een opgave aanwezig is voor de faalmechanismen piping en hoogte (overloop/overslag). Rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark werken bovenstrooms door en hebben de potentie om de hoogteopgave voor de dijken in het traject Ravenstein-Lith te verminderen (zie paragraaf 4.2.1).

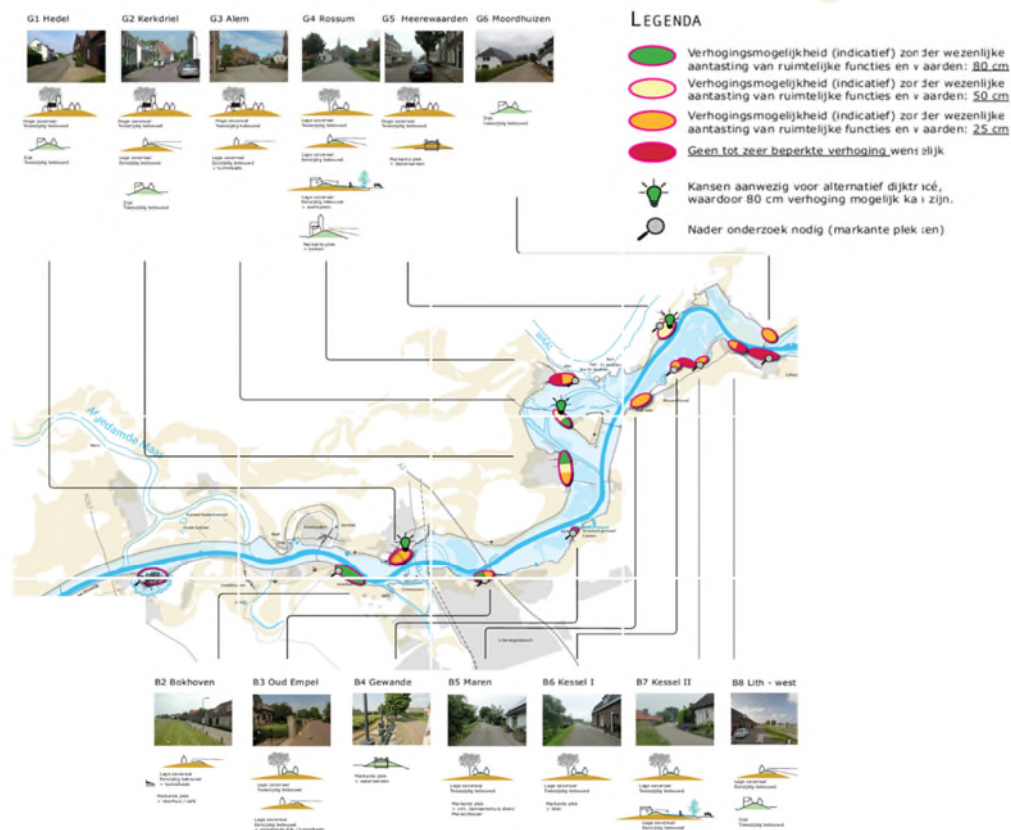
Bijzondere dijktrajecten

In 2016 is onderzoek uitgevoerd naar de dijkversterkingsmogelijkheden langs de Bedijkte Maas¹⁶. Daarbij is bepaald waar dijkverhoging leidt tot aantasting van aanwezige bijzondere kenmerken en kwaliteiten van de dijk in haar omgeving (bijv. landschapsbeeld, cultuurhistorie, maatschappelijk gebruik). In het Maasoeverpark ligt een aantal van dit soort *bijzondere dijktrajecten*, te weten:

- de Gelderse dijken bij Rossum, Hedel en Kerkdriel;
- de Brabantse dijken bij Kessel, Oud-Empel, Maren.

Voor deze trajecten is het interessant om – zodra de dijken er zijn beoordeeld op basis van de nieuwe normering – te verkennen in welke mate rivierverruiming in het Maasoeverpark bijdraagt aan het bereiken van de (nieuwe) normen en de (klimaat)opgaven voor hoogwaterveiligheid.

¹⁶ INFRAM, Van Paridon de Groot, i.o.v. Ambtelijke Begeleidingsgroep Bedijkte Maas (2016). Bijzondere dijktrajecten van de bedijkte Maas: Verkenning naar ophogingsmogelijkheden.



Figuur 3.8: Ligging ruimtelijk bijzondere dijktrajecten volgens regiovoorstel Maas 2016

3.1.2 Waterkwaliteit

De lidstaten van de Europese Unie zijn als gevolg van de *Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)* verplicht om in 2015 te zorgen voor een goede chemische (schone) en ecologische (gezonde) toestand van alle oppervlaktewateren. De opgave betreft de ontwikkeling van een zeer rijk aquatisch rivierhabitat met een hoge habitatkwaliteit en diversiteit. Voorafgaand aan het bepalen van de KRW-opgaven zijn de ecologische en chemische toestand van de Beneden Maas in beeld gebracht¹⁷. Daarvoor is de toestand in de jaren 2009 en 2015 gemonitord. Daarnaast is een prognose voor 2021 en 2027 gemaakt. Opgaven betreffen het verbeteren van de vispasseerbaarheid, ecologisch functioneren van watergangen en hun directe omgeving (oeveren), het bereiken van helder en schoon water en het herstellen van habitats en van de natuurlijke dynamiek.

Voor de implementatie van de KRW stellen de lidstaten iedere 6 jaar *Stroomgebiedbeheerplannen (SGBPs)* op. Deze plannen vormen tevens de verantwoording over de uitvoering van de KRW aan de Europese Commissie. Aan het eind van iedere periode worden opgaven en maatregelen opnieuw beschouwd en geëvalueerd. De eerste tranche verliep van 2009 tot 2015, de tweede verloopt van 2016 tot 2021 en de laatste tot 2027.

Voor de periode van 2016 tot 2021 heeft Rijkswaterstaat als beheerder van de Rijkswateren het KRW-maatregelenpakket 2016-2021 opgesteld.¹⁸ Daarin streeft Rijkswaterstaat naar de toevoeging van ondiep water, verbetering van de doorstroming en optimalisatie van de uitwisseling van water, sediment en organismen met de uiterwaarden.

¹⁷ Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Factsheet NL94_5 Beneden Maas.

¹⁸ Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015), Beheer en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren.

Het bijbehorende maatregelenpakket wordt aangeduid met *KRW-maatregelen 2^e Tranche*.¹⁹ Over deze Tranche is eind 2016 een MIRT-2 besluit (voorkeursbeslissing) genomen. Zes van deze KRW maatregelen bevinden zich in het plangebied van het Maasoeverpark (zie bijlagen 1 en 2). Middels een MIRT2-Verkenning zijn deze maatregelen verder uitgewerkt, zodat hierover een projectspecifiek MIRT2-besluit kan worden genomen. Dit besluit moet nog worden genomen.

In 2027 moeten alle KRW-doelen gerealiseerd zijn. Voor de uitvoering van de tweede en de derde planperiode is in het Deltafonds tot 2027 € 575 mln. beschikbaar. Een deel daarvan is beschikbaar voor de KRW-opgave van de Maas. Het maatregelenpakket en de onderbouwing voor de Rijkswateren is opgenomen in het Beheerplan Rijkswateren (BPRW).

3.1.3 Rivierbeheer

Vervanging en renovatie kunstwerken

In april 2017 is de *Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) 2017* gepubliceerd.²⁰ Onderdeel van de NMCA is de NMCA Vaarwegen. Deze analyse brengt in kaart welke capaciteitsknelpunten in de vaarweginfrastructuur er nog te verwachten zijn na uitvoering van de realisatie- en planstudieprojecten uit het huidige MIRT. Het onderzoek richt zich op de periode tot 2040 met een doorkijk naar 2050. Uit de analyse blijkt dat er een opgave is voor de doorvaarthoogte van de Maasbrug (Oude Rijksweg Hedel) en de spoorbrug (Hedel). Deze bruggen voldoen niet aan de doorvaarthoogtenorm van 4-laags containervaart (9,10 m)²¹.

Het *programma Vervanging & Renovatie* richt zich op het verlengen van de levensduur van kunstwerken en andere objecten van de Rijksinfrastructuur om de veiligheid en beschikbaarheid van de bestaande infrastructuur in stand te houden. De ouderdom van een kunstwerk, of versnelde slijtage door een intensiever gebruik dan bij het ontwerp is voorzien, is hiervoor bepalend. De in de vaarwegen aanwezige kunstwerken, zoals bruggen, hebben een bepaalde verwachte levensduur en dienen aan het eind hiervan te worden vervangen of gerenoveerd. In de komende 10 jaar is geen vervanging en renovatie aan de orde voor de drie Maaskruisende bruggen ter hoogte van Hedel (Maasbrug Oude Rijksweg en spoorbrug) en Empel (A2). Ook voor de verbetering van de doorstroming A2 Deil-Vught is vervanging of renovatie van de Maasbrug niet noodzakelijk. Uitbreiding van de capaciteit van de brug(gen) maakt wel deel uit van het lange termijn pakket. Op welke manier dat gebeurt, wordt nog gezien. In een MIRT onderzoek voor de A2 is bestuurlijk vastgesteld dat grootschalige investeringen in infrastructuur onafwendbaar zijn gelet op aard en ontwikkeling van de doorstromings-problematiek.²¹ Nadere uitwerking zal plaatsvinden in vervolgfases van dit onderzoek.

Beheer en onderhoud

Middels rivierbeheer zorgt Rijkswaterstaat ervoor dat de afvoercapaciteit van het zomer- en winterbed en de vaargeul van de Maas op orde blijven. De beheerinspanningen richten zich voornamelijk op baggeren en op vegetatiebeheer. Daarnaast is beheer en onderhoud van kunstwerken aan de orde om de functies van de rivier in stand te houden. Rivierbeheer is een continue doorlopende opgave voor Rijkswaterstaat.

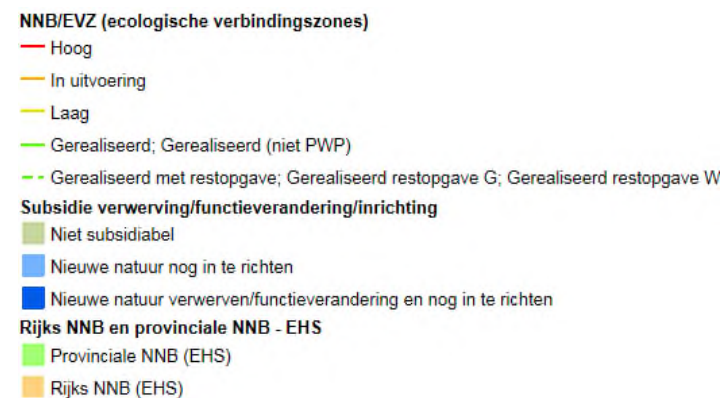
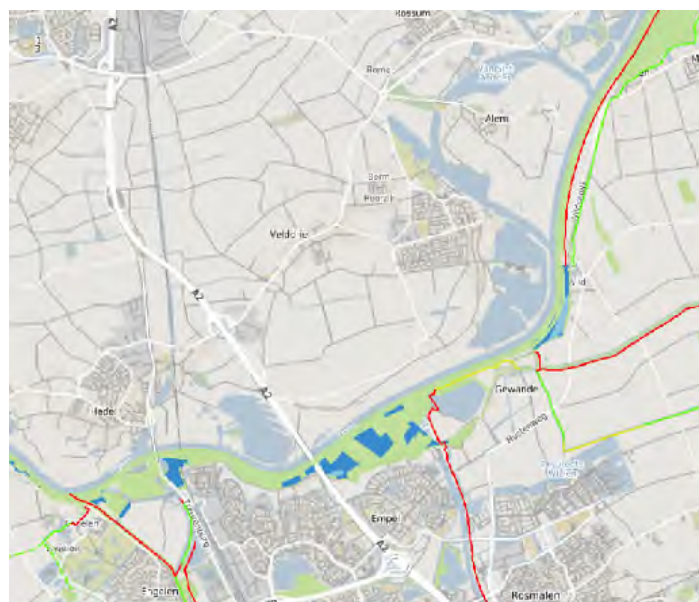
¹⁹ Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (2016). MIRT2-verkenning KRW-maatregelen Zuid-Nederland Tweede Tranche, Overkoepelende rapportage.

²⁰ Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017), Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse.

²¹ MIRT-onderzoek A2, knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch – knooppunt Vught, Twynstra Gudde en Studio Bereikbaar, 30 juni 2017



Figuur 3.10: Gelders Natuurnetwerk, Omgevingsverordening provincie Gelderland)



Figuur 3.11: Natuurnetwerk Brabant, Verordening Ruimte provincie Noord-Brabant

De *Gebiedsagenda Maasoeverpark* zet in op versterking van de landschappelijke structuur en het natuurnetwerk met dijken, bakenbomen, gekanaliseerde delen, oude meanders, plassen en weerden.²³ Door de dynamische historie van het gebied is een complex landschap ontstaan met veel reliëfrijke, zandige en kalkrijke uiterwaarden en oeverwallen zowel rond Heerewaarden als ter hoogte van de Bommelerwaard.

Aan de Bossche zijde kan de samenhang tussen de landschappelijke structuur en het natuurnetwerk met dijken, bakenbomen, gekanaliseerde delen, oude meanders, plassen en weerden worden vergroot door de bestaande ecologische structuur van de Groene Delta te verbinden met het Maasdal. Op deze manier ontstaat een ecologische 'blauwe knoop' in de vorm van een hoefijzer rondom 's-Hertogenbosch. Aan de westzijde ligt de monding van de Aa en Dommel via de Dieze en aan de oostzijde de Rosmalense Aa, die op deze manier meer met elkaar worden verbonden. Dat biedt kansen voor migratie van soorten en landschapsbeleving.

De gemeente Maasdriel heeft in 2011 een integrale gemeentelijke structuurvisie voor het gehele grondgebied en een *Projectstructuurvisie Ruimte voor MAASdriel* vastgesteld.²⁴ Centraal in dit plan staan lokale opgaven en ambities op het gebied van wonen, waterveiligheid, landbouw, natuur en recreatie. Binnen het totale project Ruimte voor MAASdriel zijn de volgende deellocaties te onderscheiden:

- deellocatie *De Zandmeren*: rivierverruiming, natuurontwikkeling, delfstoffenwinning, delfstoffenverwerking, recreatie en het deelproject Maasfront Kerkdriel;
- deellocatie *Hedel*: rivierverruiming, natuurontwikkeling, delfstoffenwinning, delfstoffenverwerking en het deelproject Haven Hedel.

Voor wat betreft natuurontwikkeling zet Ruimte voor MAASdriel in op:

- de ecologische opwaardering van het gebied op basis van agrarisch natuurbeheer;
- de versterking van het (reeds uitgevoerde) project Natuurvriendelijke Oevers Maas;
- de compensatie en versterking van doelsoorten in het gebied met de nadruk op stroomdalgraslanden.

3.2.2 Recreatie en toerisme

De Maas heeft veel potentie voor recreatie en toerisme. Het rapport *Over de Maas* pleit ervoor om de Maas te beschouwen als het hart van het gebied waardoor zij stroomt.²⁵ De Maas wordt nu nog veelal gezien als een grens en is daarmee nog geen centraal thema in de profilering van de regio's langs de Maas. Door het gebied meer als samenhangend geheel 'in de markt te zetten' zien toeristen en recreanten meer mogelijkheden voor activiteiten en verblijf in het gebied en kan het recreatief aanbod worden vergroot. Meer aandacht voor de Maas en haar oevers leidt tot een groter en breder aanbod voor bezoekers en tot meer economische activiteiten en werkgelegenheid aan beide zijden van de Maas.

In het verlengde daarvan zet de *Gebiedsagenda Maasoeverpark* in op een betere versterking en benutting van het recreatief en landschappelijk netwerk.²³ Voortbouwend op bestaande routes en netwerken kunnen ontbrekende schakels worden ingevuld zodat er een aangesloten en herkenbaar netwerk ontstaat. Voorbeelden zijn extra pontjes en een aaneengesloten struin- en wandelnetwerk in de weerden. Van belang is het ontwikkelen van een eigen huisstijl voor bebording op toegangspoorten en knooppunten, en het ontwikkelen van een eigen lijn van 'landschapsmeubilair'.

²³Gemeente Maasdriel, Gemeente 's-Hertogenbosch, LievenseCSO, Strootman Landschapsarchitecten (2016). Maasoeverpark van Fort tot Fort: Een landschapspark met samenhang én speelruimte; Gebiedsagenda.

²⁴ Gemeente Maasdriel (2011). Structuurvisie en plan-MER Maasdriel, Deel A: Ruimtelijk Casco, Deel B: Projectenplan, december 2011, gemeente Maasdriel

²⁵ Strootman Landschapsarchitecten BV (2015). Over de Maas: Verkenning en advies voor meer recreatie en toerisme aan de Maas in Noord-Brabant, Gelderland en Noord-Limburg, p.8. Rapport is opgesteld in opdracht van de gemeente Oss.

Ook over water is de ambitie om het netwerk uit te breiden met een riviercruise, extra pontjes en een “Maasvapporetto” tussen de forten (zoals bijvoorbeeld tussen Woudrichem en Gorinchem).



Figuur 3.12: Uitsnede structuurvisie Maasdriel

De recreatieve opgaven van *Ruimte voor Maasdriel* zijn gericht op het bieden van ontwikkelingsruimte voor recreatieondernemers in de Zandstraat en het verbeteren van de recreatiemogelijkheden van het recreatiegebied ‘de Zandmeren’. Recreatiegebied ‘De Zandmeren’ is als regionaal verzorgingsgebied een belangrijke economische drager voor de gemeente Maasdriel. Echter doordat het recreatiegebied geïsoleerd op een landtong ligt, ontbreekt de relatie met de voorzieningen in het centrum van Kerkdriel. Daarnaast is de recreatie nu voornamelijk watergerelateerd en daarmee seizoensgebonden²⁶. De gemeente Maasdriel wil de (zwem)waterkwaliteit en de ruimtelijke kwaliteit van het recreatiegebied ‘De Zandmeren’ verbeteren²⁷.

In Heerewaarden is het *Bezoekerscentrum De Grote Rivieren* gevestigd. In dit bezoekerscentrum kunnen bezoekers zich laten informeren over de natuur, de rivieren en de Bommelerwaard. Er zijn exposities over de historie van de riviervisserij, de steenindustrie en de forten die kenmerkend zijn voor dit gebied. Staatsbosbeheer en de provincie Gelderland hebben het plan opgevat om te onderzoeken of bij fort St Andries, waar Waal en Maas bij elkaar komen, een nieuw bezoekerscentrum kan worden gecreëerd.

²⁶ BRO (2016). Visie en Haalbaarheidstoets Ruimte voor MAASdriel. Hierover heeft geen besluitvorming plaatsgevonden.

²⁷ Gemeente Maasdriel (2011). Structuurvisie en plan-MER Maasdriel, Deel A: Ruimtelijk Casco, Deel B: Projectenplan, december 2011.

Zij streven naar een aantrekkelijk toeristische recreatief centrum waar naast exposities ook het fort met haar historie kan worden beleefd. Het bezoekerscentrum zou tevens het startpunt kunnen worden van wandel- en fietsroutes en educatieve excursies.

3.2.3 Wonen en werken

In het kader van Ruimte voor MAASdriel zijn lokale opgaven en ambities geformuleerd op het gebied van wonen en werken. Het *deelproject Maasfront Kerkdriel* betreft de aanleg van buitendijks woongebied met circa 200 recreatiewoningen. Dit plan omvat de bouw van appartementen en grondgebonden recreatiewoningen op en rondom het terrein van de voormalige fabriek aan de Steigerboom. Het laaggelegen gebied aan de Hinthamerwaarden biedt ook mogelijkheden voor drijvende recreatiewoningen in de baai. De bouw van recreatiewoningen is voor de gemeente Maasdriel belangrijk om het gebied toekomstbestendig te maken en om te voorkomen dat het in verval geraakt. De recreatieve opgave kan ruimtelijk niet worden verenigd met het handhaven van de zandoverslagbedrijven aan de Zandstraat in Kerkdriel. De locatie van deze bedrijven belemmert de toegang van het Maasfront. Daarnaast zorgen de vele vrachttrossen over de Paterstraat (circa 75 vrachtwagenbewegingen per dag) van en naar deze bedrijven voor geluidsoverlast, overlast van trillingen en een slechte verkeersveiligheid in de kern Kerkdriel²⁸. Ook is de locatie van de zandbedrijven nabij de jachthaven niet optimaal. De gemeente Maasdriel wil deze bedrijven daarom graag verplaatsen en doet onderzoek naar geschikte locaties om de bedrijven nieuw te vestigen.²⁴

3.2.4 Cultuurhistorie en landschappelijke waarden

Stellingroute 1629

In haar *ruimtelijke structuurvisie Stad tussen Stromen* formuleert de gemeente 's-Hertogenbosch de opgave om de cultuurhistorie in en rond de stad te versterken. Gestreefd wordt naar de aanleg van doorgaande fiets- en wandelroutes langs en over de gehele linie van de verdedigingswerken. Dit netwerk wordt in de structuurvisie aangeduid met 'Stellingroute 1629'.

De Provincie Noord-Brabant wil meer bekendheid geven aan de Zuiderwaterlinie. Deze linie wordt gevormd door een aaneenschakeling van vestigingssteden en andere verdedigingswerken die tussen 1582 en 1920 zijn gebouwd. In het plangebied zijn vier forten aanwezig: Fort Crèvecoeur, Fort Sint Andries, Fort Voorne en Fort Blauwe Sluis. De restanten van deze forten zijn van grote, cultuurhistorische betekenis. De provincie streeft naar het herstel van linies en vestingwerken en naar de ontwikkeling van een voet- en fietspadenstructuur. Daarnaast wil de provincie aandacht besteden aan de naamsbekendheid door het organiseren van activiteiten of het maken van een inspiratieatlas.²⁹

Sinds 1999 is Natuurmonumenten beheerder van het 20 hectare grote gebied bij Fort de Voorn. Het gebied wordt beheerd voor het behoud van natuur en historie. Om het als cultuurhistorisch element te behouden wordt jaarlijks alleen het hoognodige gesnoeid en graast er jongvee om de vegetatie onder de bomen kort te houden. Als eigenaar van fort St. Andries heeft Staatsbosbeheer de ambities om het fort op te knappen en er het Bezoekerscentrum De Grote Rivieren en andere maatschappelijk functies te vestigen.

De *Gebiedsagenda Maasoeverpark* streeft eveneens naar het herwaarderen, herinrichten en toegankelijk maken van forten en linies. Dat zorgt voor herkenbare bakens in het landschap. In het Maasoeverpark zijn dat Fort Sint Andries (nieuw en oud), Fort Blauwe Sluis en de verdedigingswerken in de Diezemonding waar Fort Crèvecoeur het meest prominent is.

²⁸ BRO (2016). Visie en Haalbaarheidstoets Ruimte voor MAASdriel.

²⁹ Provincie Noord-Brabant (2016), Zuiderwaterlinie Noord-Brabant, een open boek.

Fort Crèvecoeur is op de cultuurhistorische waardenkaart van de provincie Noord-Brabant aangeduid als complex van cultuurhistorisch belang. Het fort vormde een belangrijk onderdeel van 'zuidelijk frontier', een nieuwe verdedigingslinie van de Republiek. Het is sinds de Tweede Wereldoorlog in gebruik als militair oefenterrein³⁰. Voor Fort Crèvecoeur geldt een behoud en herstelopgave voor de kruitmagazijnen. De kruitmagazijnen verkeren momenteel in een dermate slechte staat dat als er geen restauratie plaatsvindt, deze instorten^{31, 32}.

Bakenbomen

In de tijd van de kanalisatie werden bakenbomen gebruikt om de nieuwe vaarweg te markeren voor binnenvaartschippers. De bakenbomen (hoge populieren en essen) werden om de 110 meter aan weerszijden van de Maas in het traject tussen Boxmeer en Geertruidenberg aangeplant. Door technologische ontwikkelingen hebben de bomen geen functie meer voor de scheepvaart. De bomen vormen echter nog steeds een rol als baken in het landschap. De bakenbomen zijn opgenomen op de *cultuurhistorische waardenkaart* van de provincie Noord-Brabant en de *Lijst bijzondere bomen Oss*. De laatste tientallen jaren zijn er veel bomen weggevallen als gevolg van grote natuurontwikkelingsprojecten en ouderdom. Hierdoor zijn grote gaten in het lint van de bakenbomen ontstaan. Om de bakenbomen te behouden is een verjongingsstrategie nodig. Dit is een regionale ambitie voor een groot deel van de Bedijkte Maas.

3.2.5 Doorstroming A2 Deil-Vught

Langs de A2-corridor liggen belangrijke (inter)nationale toplocaties en functies, zoals innovatiecampussen en Eindhoven Airport. De afgelopen jaren is de capaciteit van grote delen van de A2-corridor op orde gebracht (2x3 en 2x4 rijstroken). Desondanks voldoen de voorziene reistijden op de A2 op termijn niet aan de in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte geformuleerde streefwaarden. De Nationale Markt – en Capaciteitsanalyse (NMCA) van laat zien dat er een *knelpunt op het traject A2 Deil-'s-Hertogenbosch* resteert met forse maatschappelijke kosten en economische schade. De economische verlieskosten lopen hier op tot 100 miljoen euro per jaar in 2040.²⁰ Het is zowel voor de regio als voor de hele Nederlandse economie belangrijk dat kenniscentra en economische toplocaties langs de Kennisas A2 goed bereikbaar zijn. Rijk en regio zijn hiervoor in 2015 het *MIRT Onderzoek 'Kennisas A2'* gestart. Eén van deze opgaven is het traject tussen de knooppunten Deil en Vught. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de provincie Noord-Brabant en de gemeente 's-Hertogenbosch is voor dit traject in 2017 ook een MIRT-onderzoek uitgevoerd.²¹ Uit dit onderzoek blijkt dat waar de A2 het Maasoeverpark passeert, zich kansen voordoen om de verbinding tussen Maasdiel en 's-Hertogenbosch te verbeteren. Vooral vanuit de zijde van Maasdiel is de wens om fietsverkeer over de Maas te verbeteren/stimuleren, ook bijvoorbeeld voor schoolgaande kinderen die in Maasdiel wonen en in 's-Hertogenbosch op school zitten. Daarnaast is de wens om verkeer op de A2 te stimuleren alternatieve vervoermiddelen te kiezen; bijvoorbeeld de (elektrische) fiets i.p.v. de auto. Gedacht wordt aan een langzaamverkeersroute langs de A2. Het ontwikkelen van een snelfietsroute tussen Zaltbommel en 's-Hertogenbosch over de Hedelsebrug (Treurenburg) hoort hierbij tot de mogelijkheden (tracé Oude Rijksweg).

³⁰ Provincie Noord-Brabant (2016), Herziening Cultuurhistorische waardenkaart.

³¹ Gespreksverslag interview Antea Group / Huibert Krijns en Annalies de Graaf, d.d. 6 maart 2017.

³² Rijksvastgoedbedrijf Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2016). Brief betreffende instandhouding kruitmagazijn Fort Crèvecoeur.

3.3 Conclusies

Er is sprake van een gevarieerde, veelal onderling samenhangende set aan opgaven en ambities voor het Maasoeverpark. De Stuurgroep Maasoeverpark heeft het verbeteren van de hoogwaterveiligheid langs de Maas benoemd als hoofdoopgave voor het Maasoeverpark. De omvang en urgentie van deze opgave wordt de komende jaren duidelijk:

De dijken in het Maasoeverpark zijn (nog) niet afgekeurd: Sinds 1 januari 2017 gelden wettelijk nieuwe veiligheidsnormen voor de waterkeringen in Nederland. Rijk en waterschappen hebben samen het instrument WBI 2017 ontwikkeld, waarmee de veiligheid van de dijken, duinen en dammen volgens de nieuwe methode eens in de 12 jaar kan worden bepaald. In 2017 zijn de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland gestart met de beoordeling van de dijken in het Maasoeverpark. De uitkomsten van deze beoordeling worden in 2021 gepresenteerd. Verwacht wordt dat een groot deel van de dijken niet zal voldoen aan de nieuwe normen. Op dat moment wordt in het HWBP vastgelegd welke waterkeringen wanneer worden aangepakt.

- *De Maasbrede behoefte aan rivierverruiming in het Maasoeverpark is (nog) onduidelijk:* De komende jaren wordt in het kader van de AUM gewerkt aan een maatregelenpakket met een mix van rivierverruiming en dijkversterking. Op basis van de AUM maken Rijk en regionale partijen langs de Maas in 2018 bestuurlijk afspraken over de te volgen waterstandslijn, de financiering en de governance voor de uitvoering van rivierverruiming in de AUM. Te zijner tijd wordt ook duidelijk waar rivierverruiming plaats zullen vinden, op basis van welke waterstandlijn de dijken langs de Maas tot 2050 worden versterkt en wat dat betekent voor het Maasoeverpark.

De waterveiligheidsopgave vertoont in delen van het Maasoeverpark een nauwe samenhang met nationale opgaven op het gebied van waterkwaliteit en regionale en lokale ambities op het gebied van natuur, recreatie & toerisme, cultuurhistorie, wonen & werken en bereikbaarheid. Dat blijkt uit de Gebiedsagenda Maasoeverpark die de partijen binnen dit project (Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel en de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland) in 2016 hebben opgesteld. Verder gelden vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) opgaven om de waterkwaliteit van de Maas te verbeteren. De potentie tot combinatie van waterveiligheids- en gebiedsopgaven heeft het in zich om van het Maasoeverpark een icoon langs de Maas te maken.

4 Mogelijke oplossingsrichtingen

Op basis van de voorgaande afbakening van het plangebied, de inventarisatie van opgaven en ambities en nieuw opgedane inzichten over het hydraulisch functioneren van de Maas, wordt in dit hoofdstuk breed gekeken naar mogelijke *oplossingsrichtingen*. Daarbij ligt de focus op de hoofdpoging van dit MIRT-onderzoek: het verbeteren van de hoogwaterveiligheid langs de Maas. Er is gebruik gemaakt van het voorwerk dat de afgelopen jaren is uitgevoerd. In de Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas, in de Gebiedsagenda Maasoeverpark en in de MIRT-verkenning KRW 2^e Tranche zijn al diverse oplossingsrichtingen benoemd. In dit MIRT onderzoek zijn deze beschouwd op hun potentie om invulling te geven aan de hoofdpoging voor het Maasoeverpark (hoogwaterveiligheid), waarna ze landschappelijk en rivierkundig zijn beoordeeld. Zo komt er zicht op een eerste groep van potentiële oplossingsrichtingen en maatregelen, die in de hoofdstukken 5 en 6 vervolgens worden beoordeeld op de aspecten financierbaarheid en bestuurlijk draagvlak. Voor een nadere beschrijving van deze oplossingsrichtingen wordt verwezen naar bijlage 1.

Voor het beoordelen van de hydraulische potentie en voor een eerste inschatting van de consequenties voor rivierkundig beheer is gebruik gemaakt van een hydraulisch raamwerk dat specifiek voor het Maasoeverpark is ontwikkeld. Dit is uitgewerkt in paragraaf 4.1. De paragrafen 4.3 en 4.4 bevatten een eerste hydraulische en landschappelijke beoordeling van oplossingsrichtingen uit eerdere onderzoeken. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de belangrijkste conclusies.

4.1 Inzichten uit het hydraulisch raamwerk Maasoeverpark

Om te kunnen beoordelen of rivierverruimende maatregelen effect hebben op hoogwaterstanden en rivierbeheer en passen bij de rivier, is voor het Maasoeverpark een instrument ontwikkeld: *het hydraulisch raamwerk*.³³ Het hydraulisch raamwerk levert bruikbare inzichten op over type en locaties van rivierverruimingen die effectief zijn voor de hoogwaterveiligheid, goed aansluiten bij het hydraulisch gedrag van de rivier en naar verwachting het minst bezwaarlijk zijn voor het toekomstige (rivier)beheer. Het hydraulisch raamwerk is zowel toetsend (beoordelen van bestaande ideeën voor rivierverruiming) als ontwerpend (ontwikkelen van nieuwe rivierverruimende maatregelen) te gebruiken. Op basis van de fysieke toestand en het hydraulisch gedrag van de rivier is dit voor de huidige fysieke situatie uitgewerkt voor een tweetal hogere afvoeren. Het hydraulisch raamwerk biedt daarmee een fundament om een hydraulisch samenhangend concept voor rivierverruimende maatregelen op dit deel van de Maas nader uit te werken.

De inzichten uit het hydraulisch raamwerk zijn vertaald naar de volgende vuistregels (*guiding principles*) voor rivierverruiming in het Maasoeverpark:

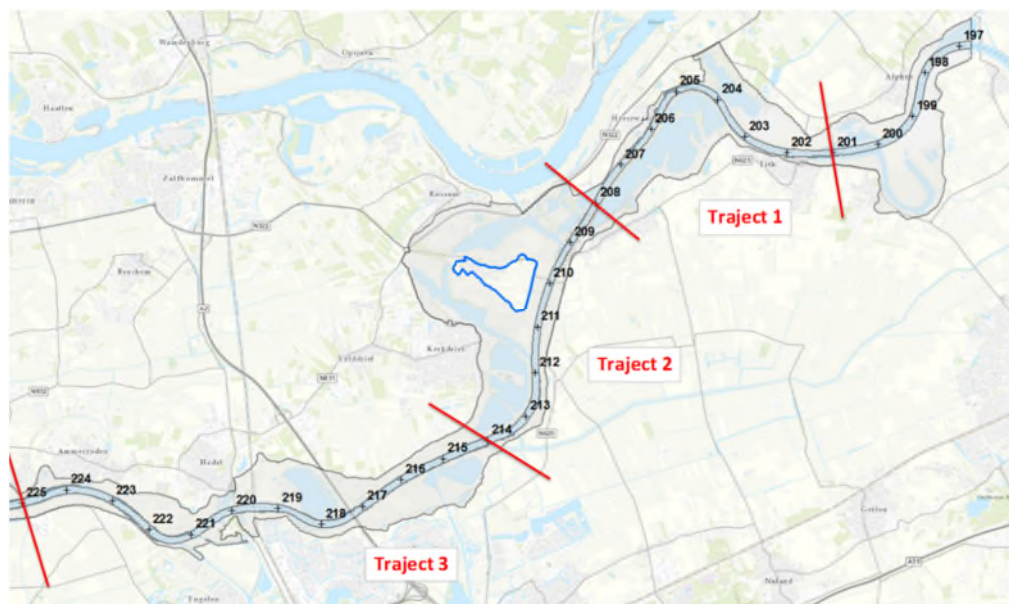
1. Het *waterstandverlagende effect* van maatregelen wordt groter naarmate:
 - a. het rivierverslag in de referentiesituatie groot is of er een duidelijk knikpunt in de verhanglijn is (als het verslag klein is, valt er weinig te halen);
 - b. de rivierverruiming groter is (groter extra doorstroomoppervlak);
 - c. de maatregel meer in de stroombanen ligt, (dicht bij de Maas zelf of in relatief smalle delen van de Maas waar de winterdijken dicht bijeen liggen);
 - d. de maatregel over een langer traject wordt doorgetrokken (gemeten langs de as van de rivier);
 - e. de maatregel in de binnenbocht ligt (de bocht afsnijdt);
 - f. ruwe vegetatie in de stroombanen wordt voorkomen.

³³ HKV, Bouwsteen Hydraulisch raamwerk/concept Maasoeverpark Rivierkundige bouwsteen voor ontwerp en toetsing, PR3529.10 juni 2017

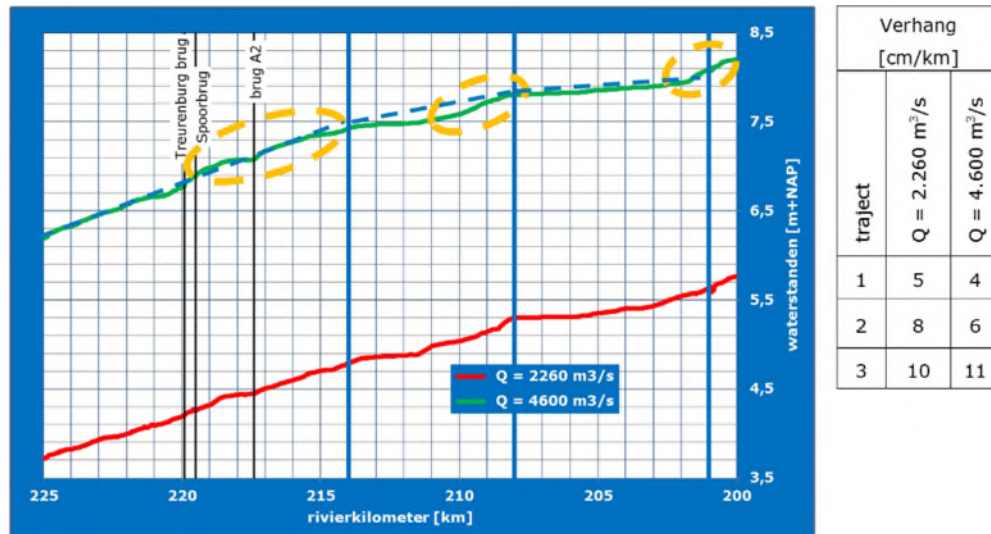
Ongewenste sedimentatie en erosie in de Maas worden beperkt als:

- verruimingsmaatregelen niet bij lage afvoeren meestromen, omdat de verlaagde stroomsnelheden tot aanzanding zullen leiden (de verruimingsmaatregel mag niet onder bankfull (hoofdgeul geheel gevuld) gaan meestromen);
- de afvoerdeling over zomerbed (Maas) en uiterwaard niet te veel en te abrupt wijzigt in stroomrichting (grote variaties van die verdeling in stroomrichting leiden tot variaties in stroomsnelheden in de Maas en daarmee tot erosie en sedimentatie);
- de maatregelen goed verdeeld en gelijkmatig 'aanspringen' (goed op elkaar aansluiten), daarmee worden grote variaties in de afvoerdeling beperkt;
- wordt afgezien van extra vertraging van de stroming (ofwel extra rivierverruiming) in trajecten waar al wordt gebaggerd.

Op basis van de stroombeelden, verhangen, huidige riviergeometrie en het landgebruik van de uiterwaarden is het Maasoeverpark opgedeeld in 3 trajecten (figuur 4.1 en figuur 4.2). Voor deze trajecten is een inschatting gemaakt van de effectiviteit van rivierverruimende maatregelen (tabellen 4.1 en 4.2). Rivierverruiming in traject 1 levert weinig op doordat er sprake is van een beperkt verhang. Daarnaast is er weinig ruimte voor rivierverruiming door de grote plassen aan beide oevers. Een toename van afvoer door de uiterwaarden leidt hier tot een toename van baggerwerk en is daarmee ongewenst. In traject 2 is het verhang groter en is het rivierverruimende effect groter. Ook hier is sedimentatie een aandachtspunt. In traject 3 heeft het landhoofd van de brug A2 op de rechteruiterwaard een grote invloed op de stroombanen bij de hoogste afvoer. Het opheffen van dit hydraulisch knelpunt is effectief en kan gecombineerd worden met verruimingen in de binnenbochten.



Figuur 4.1: Indeling Maas in trajecten



Figuur 4.2: Verhanglijnen en (in tabel) gemiddelde verhang (cm/km) per traject in het Maasoeverspark.

Tabel 4.1: Beoordeling van kansrijkheid rivierverruimende per traject.

Traject [km]	Karakteristieken	Kansrijkheid maatregelen
1 201-208	• Verhang 4-5 cm/km (flauw) • Veel grote plassen in uiterwaarden • Baggerwerk in Maas ter hoogte van plassen	1. Verruiming levert weinig op door beperkt verhang, tenzij flessenhals km 208 wordt verruimd 2. Weinig ruimte door grote plassen aan beide oevers 3. Meer afvoer door uiterwaarden ongewenst vanwege baggerwerk Maas
2 208-214	• Verhang 6-8 cm/km (gemiddeld) • Versmalling bij Alem • Grote plas Kerkdriel en baggerwerk	1. Verruiming ter hoogte van Alem effectief. Om Alem heen is lange weg. Linker uiterwaard smal, dus diepte in 2. Verruiming bij plas Kerkdriel zal effectief zijn, maar zal extra baggerwerk opleveren
3 214-225	• Verhang 10-11 cm/km (steil) • 3 bruggen • Overstekende stroming (van L naar R) • Verspreid klein baggerwerk	1. Landhoofd Brug A2 belemmert doorstroming rechter uiterwaard tussen A2 en spoorbrug 2. Verruiming in binnenbochten

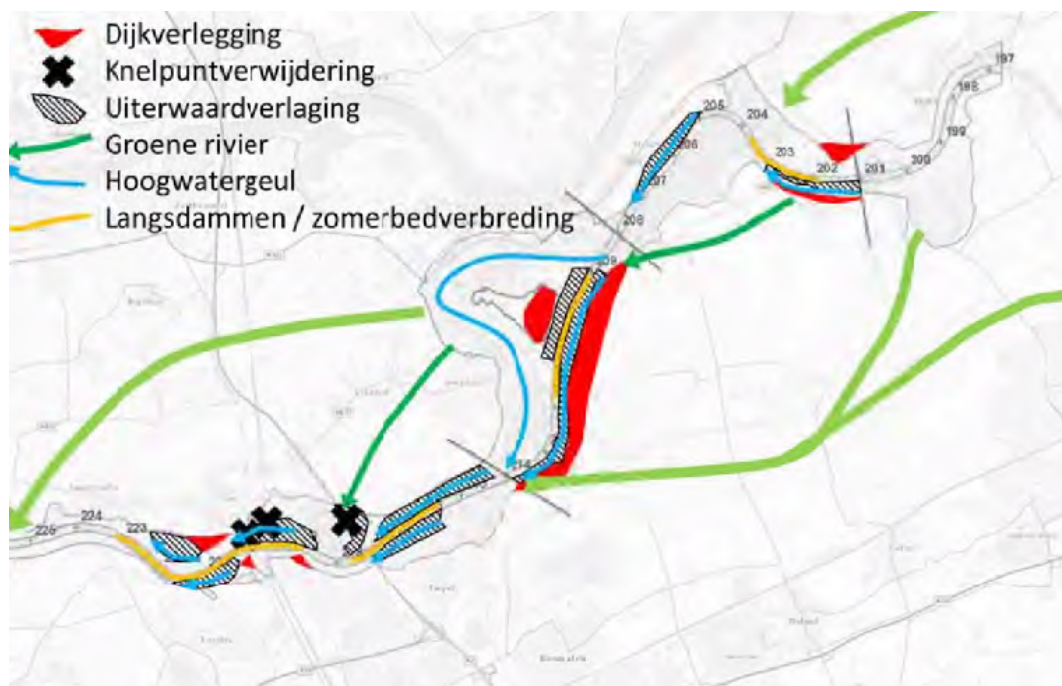
Op basis het hydraulisch raamwerk zijn de volgende maatregelen voor het Maasoeverspark afgeleid, die effectief zijn voor de hoogwaterveiligheid:

- Waterkeringen verleggen/winterbedverbreding (alle trajecten);
- Opheffen hydraulisch knelpunt/ verwijderen obstakel (traject 3);
- Uiterwaardverlaging/weerdverlaging (alle trajecten);
- Groene rivier (droge geul, niet permanent meestromend) (alle trajecten);
- Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent meestromend) (alle trajecten);
- Zomerbedverbreding (alle trajecten).

Deze maatregelen zijn effectief voor de hoogwaterveiligheid en leveren, m.u.v. de zomerbedverbreding, voor toekomstig (rivier)beheer hooguit beperkt extra beheerinspanningen op. Uiteraard is maatwerk voor dimensionering en inpassing gewenst. Op basis van beschikbare ruimte en de guiding principes zijn de mogelijke locaties voor bovenstaande maatregeltypen op kaart gezet in figuur 4.3.

Tabel 4.2: Beoordeling geschiktheid maatregelen Maasoeverpark

		Maatregelen												
traject	Rivierkundig criterium	Oever	Waterkeringen verleggen/ winterbedverbreding	Retentiegebied	Opheffen hydraulisch knelpunt/ verwijderen obstakel	Uiterwaardverlaging/weerdverlaging	Groene rivier (droge geul, niet permanent meestromend)	Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent)	Nevengeul (geheel natte geul, permanent meestromend)	Natuurvriendelijke oevers	Strang, kwelgeul en plas	Zomerbedverbreding	Zomerbedverdieping	Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding
1	Hoogwater- veiligheid	L	0/+	0	0	0/+	0/+	0/+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
		R	0/+	0	0/+	0/+	+	0/+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	-	0	-	-/0	-/0	0	-	-	0
		R	0/-	0	0	-	0	-	-/0	-/0	0	-	-	0
2	Hoogwater- veiligheid	L	+	0	0	+	+	0/+	0	0/+	0	+	+	+
		R	+	0	+	+	0	+	0	0/+	0	+	+	+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0
		R	0/-	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0
3	Hoogwater- veiligheid	L	+	0	+	++	++	+	+	0/+	0/+	++	++	+
		R	+	0	++	++	++	+	+	0/+	0/+	++	++	+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	-	0	0/-	-	0/-	0	--	--	0/-
		R	0/-	0	-	-	0	0/-	-	0/-	0	--	--	0/-



Figuur 4.3: Mogelijke maatregelentypen en -locaties vanuit rivierkundig perspectief (bron: hydraulisch raamwerk Maasoeverpark)

Aangezien de Maas ter hoogte van het Maasoeverpark ongestuwd is, heeft verruiming van het zomerbed ook direct invloed op de laagwaterstanden. Dit is ongunstig voor de diepgang (bij verbreding) en de grondwaterstanden. Bovendien zorgt verruiming van het zomerbed voor lagere stroomsnelheden, waardoor het door de Maas aangevoerde sediment niet allemaal kan worden getransporteerd. Wanneer maatregelen ook bij lage afvoeren gaan meestromen, kan ongewenste sedimentatie en erosie optreden. Daardoor wordt de beschikbare vaardiepte verder beperkt en is periodiek baggerwerk nodig. Grootschalige zomerbedverbreding en -verdieping en permanent meestromende nevengeulen lijken dan ook geen geschikte maatregelen in het Maasoeverpark. Mogelijk kan het wel een maatwerkoplossing zijn op trajecten waar, ook bij lagere afvoeren, de stroomsnelheden hoger zijn dan gemiddeld op de Maas en daling van grondwaterstanden geen probleem is. Natuurvriendelijke oevers, retentiegebieden, strangen, kwelgeulen of plassen hebben geen of een zeer beperkt waterstanddalend effect in het gebied Maasoeverpark, maar kunnen interessant zijn met het oog op andere opgaven. De dijkbeheerder geeft aan dat bij weerdverlaging het risico op piping een aandachtspunt is.

Om te komen tot een samenhangend concept van rivierverruimende maatregelen voor het riviertraject Maasoeverpark is op basis van het hydraulisch raamwerk het volgende aan te bevelen:

- Probeer naast het zomerbed een tweede stroombaan te creëren die pas effectief mee gaat doen vanaf hogere afvoeren.
- Vermijd zoveel mogelijk ingrepen die leiden tot wijzigingen van het zomerbedprofiel, focus juist op het creëren van stroomvoerende ruimte (stroombanen) in het winterbed.

4.2 Oplossingsrichtingen voorgaand onderzoek

4.2.1 Rivierverruimende maatregelen

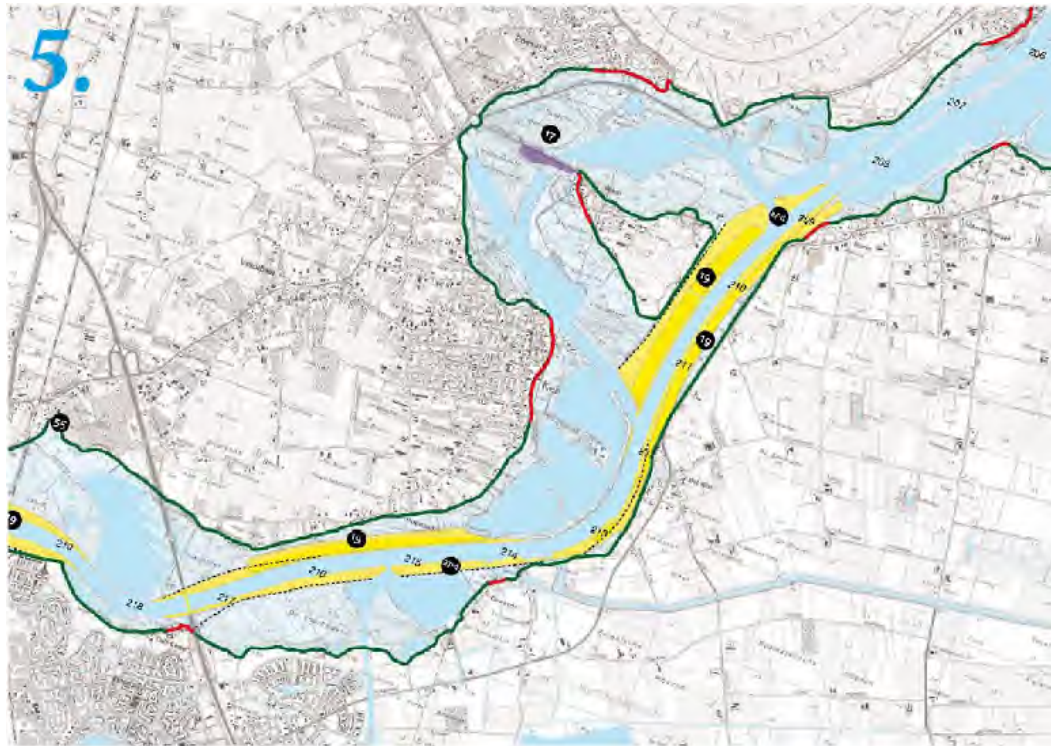
Potentiële voorkeurstrategie Bedijkte Maas (VKS)

Binnen het Deltaprogramma Rivieren is voor de bedijkte Maas een potentiële voorkeurstrategie uitgewerkt voor de hoogwaterbescherming in komende decennia.³⁴ In deze VKS zijn voor het Maasoeverpark de volgende maatregelen voorgesteld:

- weerdvergraving in traject 8 uit de IVM studie (volgnummer 19);
- weerdverlaging (volgnummer 27.4);
- integrale dijkverhoging met 30 cm (volgnummer 55);
- open maken afgedamde Maasmeander Alem (volgnummer 17).

De volgnummers van deze maatregelen zijn weergegeven in figuur 4.4.

³⁴ Provincie Noord-Brabant (2013). Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas. 's Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant.



Figuur 4.4: Overzicht maatregelen potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas

Gebiedsagenda Maasoeverpark

Op basis van de VKS hebben provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel en de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland in 2016 de Gebiedsagenda Maasoeverpark opgesteld. In deze agenda zijn de volgende maatregelen opgenomen:

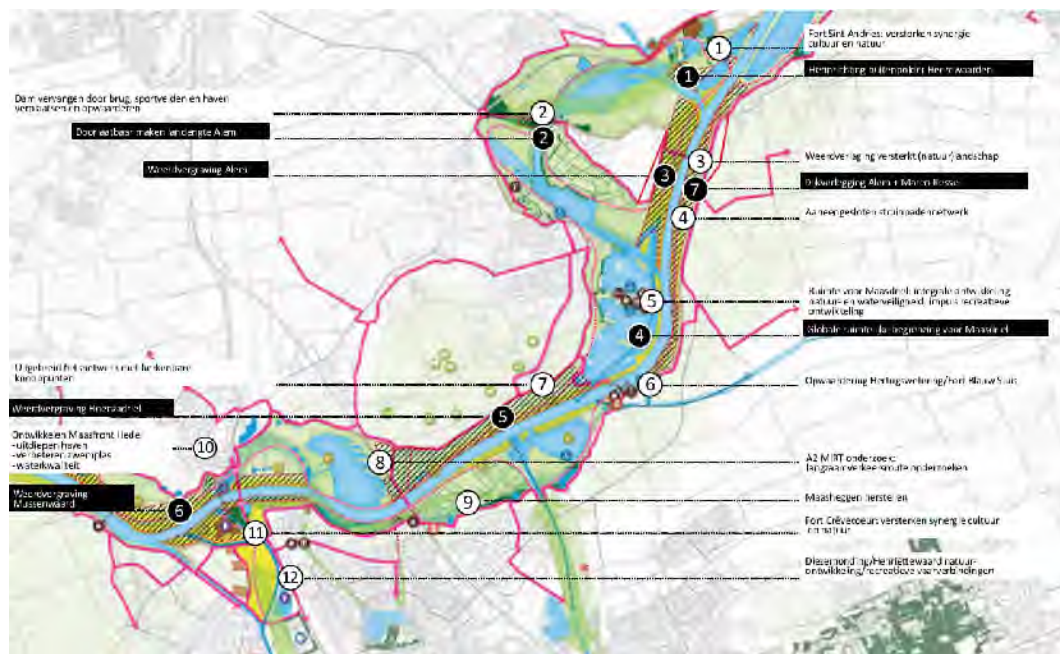
- *verlaging instroom Heerewaarden en verlaging van de dam bij Alem (en de aanleg van een brug)* in combinatie met versterking cultuur en natuur rond Fort Sint Andries en verplaatsing en opwaardering haven;
- *Ruimte voor MAASdriel en verlaging van de kades en verlaging van de instroom aan de zuidzijde van Alem* in combinatie met de integrale ontwikkeling van recreatie en natuur;
- *weerdvergraving Fort Crèvecoeur en Diezemonding* in combinatie met de opwaardering van Fort Crèvecoeur;
- herstel Maasheggen Koornwaard en aansluiting Rosmalense Aa in combinatie met versterking ecologische 'blauwe knoop';
- opwaardering Hertogswetering/Fort Blauw Sluis;
- *weerdvergraving en dijkverlegging Alem en Maren-Kessel* in combinatie met herwaardering van de N625 t.b.v. recreatief verkeer;
- *weerdverlaging Hoenzadriel* in combinatie met versterking natuurlijke en culturele landschapspatronen;
- *herprofilering grondlichaam A2/ versmallen brugpijlers spoor, rijksweg en A2* in combinatie met verbetering langzame en recreatieve verbindingen;
- *herprofilering talud spoorbrug* in combinatie met opwaardering dorpsrand Hedel;
- *weerdverlaging Mussenwaard*.

De eerste vijf maatregelen zijn overgenomen in het Regiobod voor het Maasoeverpark dat in de zomer van 2016 is aangeboden aan de Stuurgroep Delta Maas. Deze kunnen voor 2030 worden uitgevoerd. Daarvan hebben er drie potentie om bij te dragen aan de waterveiligheidsopgave van de Maas (zie figuur 4.6).³⁵

³⁵ HKV (2016). Ontwerpend Rekenen Maas: Invloed Rivierverruiming op Waterveiligheidsopgave: dijkversterking & Maasvallei-specifieke opgaven. Lelystad: HKV

Dat zijn:

1. **Bouw brug dam Alem en verlaging instroom Heerewaarden:** vervangen dam Alem door een brug, verplaatsen sportvelden en jachthaven, herinrichten Fort Sint Andries en omgeving, weerdverlaging/nevengeul bij Heerewaarden.
2. **Ruimte voor MAASdriel:** combineren van rivierverruiming met delfstofwinning en versterking van het recreatiegebied door toevoeging van watergebonden recreatiewoningen, ontwikkelruimte voor bestaande recreatiebedrijven, de verplaatsing van twee zandoverslagbedrijven, verbetering van de waterkwaliteit en de ontwikkeling van natuur.
3. **Weerdvergraving Crèvecoeur en Diezemonding:** combineren van weerdverlaging met de herinrichting van een deel van het fort en het toegankelijk maken van het gebied.



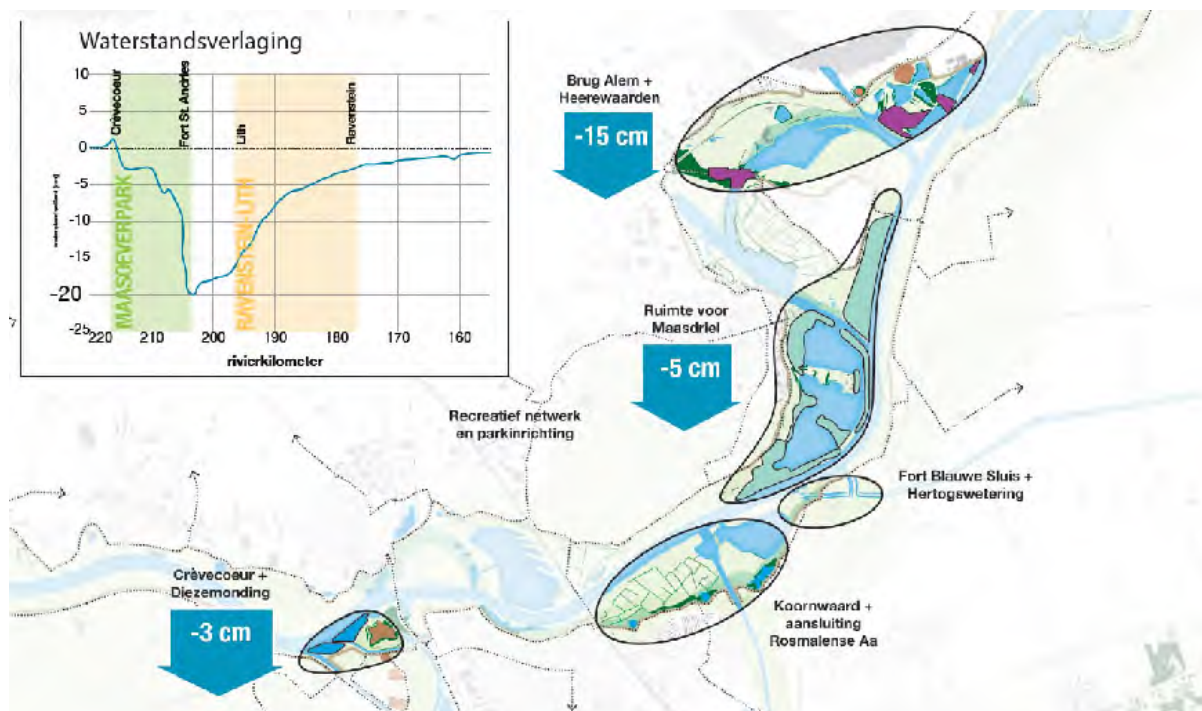
Figuur 4.5: Ambitiekaart met maatregelen Gebiedsagenda Maasoeverpark (rivierverruimende maatregelen in zwarte en meekoppelkansen in witte kaders)^{Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.}

4.2.2 Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties

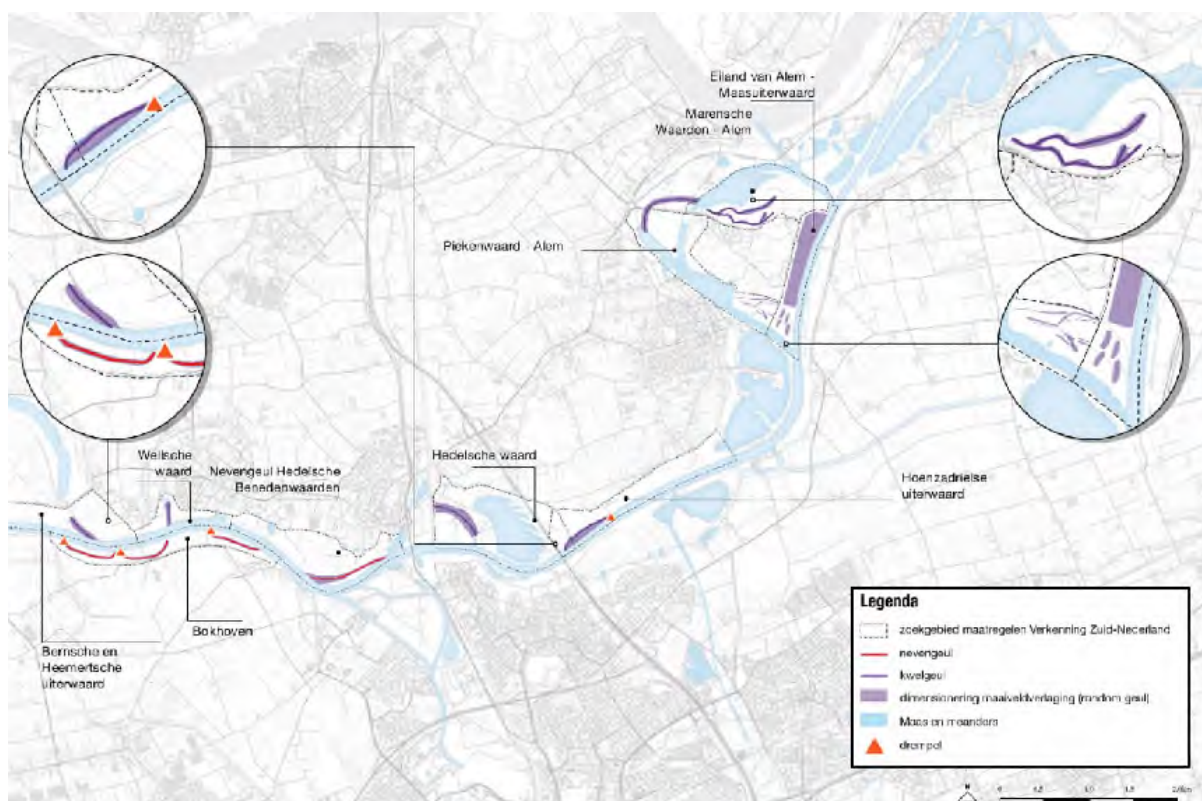
Maatregelen Kaderrichtlijn Water

Voor de Kaderrichtlijn Water wordt in de periode tot 2027 een mix aan maatregelen getroffen gericht op de vispasseerbaarheid, het ecologisch functioneren van watergangen en hun directe omgeving (oeveren), helder en schoon water en herstel van habitats en van de natuurlijke dynamiek. Dat gebeurt in 3 tranches.³⁶ De 1^e tranche met maatregelen werd in het voorjaar van 2017 afgerond. In 2016 werd een MIRT2-besluit genomen over de 2^e tranche met maatregelen. Deze tranche wordt in de periode tot 2021 gerealiseerd. In deze periode wordt ook al gewerkt aan de voorbereiding van de 3^e tranche maatregelen. De planuitwerking en realisatie van deze tranche start formeel in 2022. In 2027 moeten alle KRW-maatregelen uitgevoerd zijn.

³⁶ Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2009). Verbeterprogramma Waterkwaliteit Rijkswateren.



Figuur 4.6: Indicatie waterstandverlaging maatregelen regiobod Maasoeverpark 2016



Figuur 4.7: Plangebieden KRW maatregelen

Zes van de KRW maatregelen uit de 3^e tranche bevinden zich in het plangebied van het Maasoeverpark (zie figuur 4.7). Dat zijn:

- Maatregel 'Eiland van Alem - Maasuiteerwaard'
- Maatregel 'Marensche waarden - Alem'
- Maatregel 'Piekenwaard – Alem'
- Maatregel 'Hoenzadrielse Uiterwaard'
- Maatregel 'Hedelse Waard'
- Maatregel 'Nevengeul Hedelse Benedenwaarden'

Deze maatregelen zijn inmiddels nader verkend, zodat hierover een projectspecifiek MIRT2-besluit kan worden genomen.

Bereikbaarheidsopgave A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch - knooppunt Vught

In het MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch – knooppunt Vught is in lijn met de 'nieuwe werkwijze van het MIRT' gekozen voor een adaptief pakket aan oplossingsrichtingen en quick wins voor de korte, middellange en lange termijn. Zo kan ook rekening worden gehouden met onzekerheden en nieuwe ontwikkelingen. Uitgangspunt hierbij is, dat pas voor ingrepen in de infrastructuur wordt gekozen, als maatregelen aan de vraagzijde (o.a. informeren) onvoldoende het probleem kunnen oplossen. Oplossingen om de problematiek op te lossen aan de vraagzijde hebben bovendien een positief effect op de duurzaamheids-doelstelling. Het MIRT-onderzoek maakt ook onderscheid naar korte, middellange en lange termijn.

Het quick win pakket (2018-2020) bevat vooral maatregelen op het gebied van inrichten en informeren die bewezen en effectief zijn. Ze zitten toekomstige maatregelen niet in de weg (zogenaamde no-regret maatregelen). Het is een mix van het doorzetten van bestaande initiatieven (zoals de werkgeversaanpak), bewezen aanpakken uit andere gebieden (zoals de smart mobility maatregelen uit smartwayZ.NL) en lopende initiatieven die een goede bijdrage leveren aan het oplossen van de problematiek op de A2 (zoals snelfietsroutes en benuttingsmaatregelen op de A2 of op aansluitingen op de A2). Ze lossen de problematiek echter niet structureel op.

Op middellange termijn (2021 – 2025) wordt de vraaggerichte aanpak doorgezet met als doel de groei van het autoverkeer structureel naar beneden af te buigen. Ook komen op middellange termijn de meer innovatieve oplossingsrichtingen in beeld zoals Mobility-as-a-Service, Coöperatieve Adaptive Cruise Control, automatische rijden in Rivierenland. Wanneer deze aanpak onvoldoende blijkt om de opgave van dat moment aan te pakken zijn er ook kansen om onderdelen van de lange termijn aanpak naar voren te halen. De adaptieve aanpak faciliteert dit. De lange termijn richt zich op het ombuigen van groei en oplossen van structurele problemen. Een goede ruimtelijke en vraaggerichte aanpak biedt de basis om de groei op het regionale en landelijke schaalniveau deels los te koppelen van de groei van het autoverkeer. Daarmee wordt de opgave op de weg beheersbaar en kan die langjarig en duurzaam opgelost worden. De structurele aanpak richt zich op het oplossen van de knelpunten op de weg en op de hoofdrelaties voor het openbaar vervoer (HOV en spoor). Uitbreiding van de capaciteit van de brug(gen) maakt nadrukkelijk deel uit van het lange termijn pakket. In het MIRT onderzoek voor de A2 is bestuurlijk vastgesteld dat grootschalige investeringen in infrastructuur onafwendbaar zijn gelet op aard en ontwikkeling van de doorstromingsproblematiek.³⁷ Nadere uitwerking zal plaatsvinden in vervolgfases van dit onderzoek.

³⁷ Twynstra Gudde en Studio Bereikbaar, MIRT-onderzoek A2, knooppunt Deil Vught, eindrapportage en factsheets, 30 juni 2017

Voor wat betreft verbetering van de snelfietsroutes vanuit Zaltbommel naar 's-Hertogenbosch hebben de aangesloten gemeenten, de provincies Noord-Brabant en Gelderland en de Fietzersbond een variantenstudie uitgevoerd.³⁸ De route tussen de zuidzijde van Zaltbommel en de noordzijde van 's-Hertogenbosch biedt goede mogelijkheden voor opwaardering tot de kwaliteitseisen van een snelfietsroute. Een bijzonder aandachtspunt is de Maasbrug; het westelijke fietspad op de brug kan met een beperkte herinrichting verbreed worden. Dit geeft enerzijds een kwaliteitsimpuls, waarbij anderzijds niet gekomen kan worden tot de breedte volgens de kwaliteitseisen van een snelfietsroute. Voor de korte termijn wordt deze herinrichting wel als verbetering gezien en daarmee ook geadviseerd om als zodanig uit te voeren. Voor de lange termijn (gelijktijdig met grootschalig onderhoud/vervang van de brug) moet het kwaliteitsniveau van de snelfietsroute nagestreefd worden.

Ontwikkeling landschapspark

In het kader van dit MIRT-onderzoek zijn drie werksessies georganiseerd voor overheden en maatschappelijke partners. Daarin stond het formuleren van opgaven en ambities, het verkennen van oplossingsrichtingen en het beoordelen van oplossingsrichtingen centraal. De werksessies bevestigden het beeld dat rivierverruimende maatregelen goed zijn te koppelen aan de realisatie van beleidsdoelen op het gebied van landschap, cultuur, natuur, recreatie en mobiliteit. De meekoppelkansen die in de Gebiedsagenda zijn geformuleerd (zie figuur 4.8), blijven actueel. Op een aantal onderdelen van de ambitiekaart zijn nieuwe kansen benoemd. Daarbij gaat het met name om de versterking van de ecologische relatie tussen Maas en Waal.



Figuur 4.8: Versterking van de ecologische relatie tussen Maas en Waal als toevoeging aan de ambitiekaart voor het Maasoeverpark

4.3 Hydraulische beoordeling oplossingsrichtingen

In de navolgende paragrafen worden de eerder geïnventariseerde oplossingsrichtingen hydraulisch beoordeeld. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de inzichten opgedaan in de studie 'Ontwerpend Rekenen Maas'.³⁹ Deze studie geeft een overzicht van de dijkversterkingsopgave en –kosten langs de Maas en geeft aan waar met waterstandsdeling door rivierverruiming de dijkversterkingsopgave langs de Maas (in welke mate) beperkt kunnen worden, en welk effect dit heeft op het kostenbeeld. Dit levert concreet inzicht in waar vanuit waterveiligheidsoogpunt de grootste 'winst-pakkers' liggen voor rivierverruiming in de Maas. Ook is gebruik gemaakt van het hydraulisch raamwerk voor het Maasoeverpark. De belangrijkste inzichten en daaruit afgeleide principes zijn beschreven in paragraaf 4.1.

³⁸Antea Group, Variantenstudie Snelfietsroute Zaltbommel - 's-Hertogenbosch, 4 september 2017 revisie 01

³⁹ HKV, Ontwerpend Rekenen Maas Invloed rivierverruiming op waterveiligheidsopgave: dijkversterking & Maasvallei-specifieke opgaven, PR3231.30, november 2016

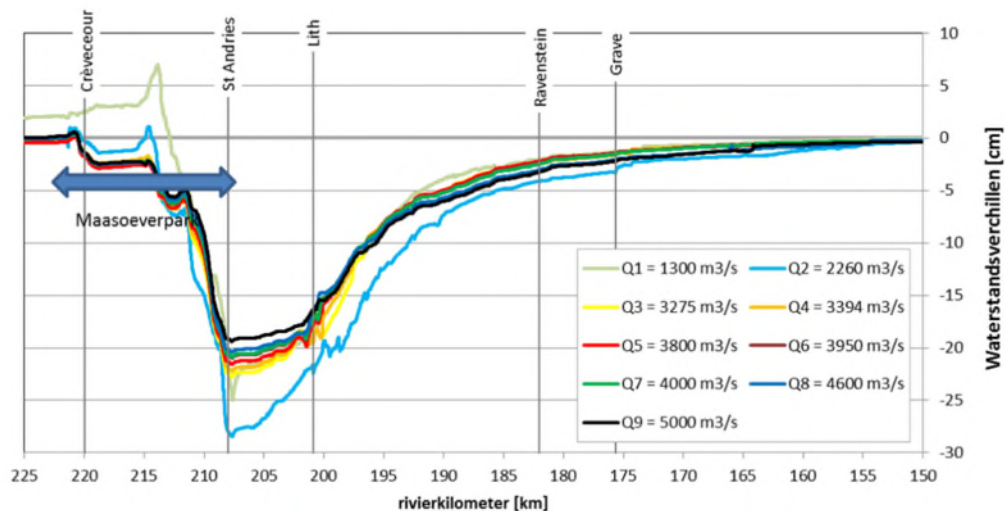
4.3.1 Rivierverruimende maatregelen

Beoordeling waterstandsverlagend effect op basis van 'ontwerpend rekenen Maas'

In 2016 is het effect van vier rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark doorgerekend met het waterbewegingsmodel WAQUA, te weten:

1. de aanleg brug in de dam bij Alem en de aanleg van een instroom bij Heerenwaarden;
2. Ruimte voor MAASdriel (o.a. een nevengeul bij Kerkdriel en uiterwaardvergravingen);
3. een vergraving van de weerd bij Crèveceur en Diezemonding;
4. een vergraving in de uiterwaarden bij Maren Kessel.

De uitkomsten van de berekeningen zijn weergegeven in figuur 4.9. Met de schematisaties zoals ze op dat moment van deze maatregelen beschikbaar waren, wordt ter hoogte van Lith – St. Andries gemiddeld een waterstandsverlaging van circa 20 centimeter berekend en ter hoogte van Ravenstein circa 3 centimeter. Uit de berekeningen blijkt bovendien dat de maatregelen vooral effect hebben op de waterveiligheidsopgave voor overloop/overslag en macrostabiliteit. De invloed van een (verdere) waterstandsvaling op de opgave voor het faalmechanisme piping is beperkt. Dat komt omdat als er een opgave voor piping is, de omvang van deze opgave meteen groot is.



Figuur 4.9: Effect rivierverruimende maatregelen Maasoeverpark op waterstanden in de Bedijkte Maas

Beoordeling op basis van het 'hydraulisch raamwerk Maasoeverpark'

Bij het opstellen van het hydraulisch raamwerk Maasoeverpark is een korte beoordeling uitgevoerd van de maatregelen uit de VKS en de Gebiedsagenda Maasoeverpark. De conclusies zijn samengevat in tabel 4.3. De maatregelen hebben in meer of mindere mate potentie om bij te dragen aan de waterveiligheidsopgave op de Maas, maar ze moeten in een vervolg op dit MIRT-onderzoek wel verder geoptimaliseerd worden vanuit het perspectief van onder andere landschappelijke inpassing, hydraulische effectiviteit en het toekomstige (rivier)beheer. Maatregelen die worden genomen om bij te dragen aan andere opgaven (waterkwaliteit, bereikbaarheid, ontwikkeling van een landschapspark) kunnen ook een waterstandsvalend effect hebben. Paragraaf 4.3.2 en bijlage 2 gaan nader op deze meekoppelkansen in.

Tabel 4.3: Beoordeling maatregelen uit de Gebiedsagenda Maasoeverpark, waarbij het verlagen van de dam bij Alem niet los kan worden gezien van de aanleg van een nevengeul in Heerewaarden

Naam	Max effect [cm]	Opmerkingen
Verlagen dam Alem (code ma_g20_a4)	-13,0	- Groot waterstandseffect omdat groot stroomvoerend gebied wordt toegevoegd - De nieuwe hoogte van de dam bepaalt hoe vaak de oude Maasarm mee stroomt en daarmee hoe groot het hoogwatereffect is en wat de morfologische effecten zijn voor de hoofdgeul van de Maas <i>Conclusie: kan vanwege waterstandverlagende potentie interessante maatregel zijn</i>
Nevengeul Heerewaarden (code ma_hwaard_a2)	-1,3	- Uiterwaard stroomt in huidige situatie al mee. Door nevengeul wordt de doorstroming verbeterd, ook vanwege verwijdering van een zomerkade. - Hoogwatereffect is gering door de beperkte lengte. - Combinatie met verlagen van de dam van Alem lijkt zinvol. <i>Conclusie: op juiste locatie en combinatiemogelijkheid met verlagen dam Alem om hydraulisch knelpunt bij km 208 op te lossen.</i>
Ruimte voor Maasdiel (code mop_rvm_a2)	-4,9	- Doorstroming huidige situatie beperkt door hoger gelegen gebied. Door vergraving daarvan en lengte van de maatregel (ook verlaging ter hoogte van Alem) flink effect. - Baggerwerk Maas zal door verruiming hier verder toenemen, tenzij meestroomfrequentie extra verruiming wordt beperkt. <i>Conclusie: Effectief voor hoogwaterveiligheid en verder te vergroten door verruiming bovenstrooms door te zetten tot km 209. Morfologie is aandachtspunt (beperken meestroomfrequentie).</i>
Weerdverlaging - Crèvecoeur aan de Maas (code ma_wvcrev_a1)	-2,3	- Smalle uiterwaard, maar stroombanen er naar toe te trekken door weedverlaging. - Door lengte verruiming (2 km) is er toch ca 2 cm hoogwatereffect. - Dwarsstroming scheepvaart in kanalen is aandachtspunt. <i>Conclusie: goede lengte van de maatregel, maar in bredere uiterwaard is meer effect te halen.</i>
Weerdverlaging Maren-Kessel (code ma_wvmk_a1)	-1,0	- Smal stuk van de Maas, dus in potentie goed traject. - Hoogwatereffect valt tegen ondanks de lengte van bijna 5 km. Waarschijnlijk te vergroten door verdere verlaging, met name bij hooggelegen weerden ter hoogte van km 209 en km 212. <i>Conclusie: geschikte uiterwaard en traject voor verruiming. Optimalisatie door gedifferentieerde verlaging.</i>

4.3.2 Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties

KRW-maatregelen

Vier van de zes KRW-maatregelen in het Maasoeverpark hebben een rivierverruimend effect. In alle gevallen gaat het daarbij om weedverlaging (zie tabel 4.4). Bij Alem is de aanleg van een lage, brede groene rivier voorzien, die bestaat uit ondiep water, een brede moeraszone en/of natte graslanden. De brede stroomparallelle terreinverlaging moet bij (spring)vloed en kleinere hoogwaters vollopen en bij groter hoogwater goed meestromen. Deze maatregel heeft op zichzelf al een waterstandverlagend effect en is daarmee ook een kansrijke maatregel voor rivierverruiming. De andere weedverlagingen zijn kleiner van schaal en autonoom uit te voeren. Wanneer daar meer waterstandsverlaging gewenst is, kan er meer verlaagd worden. In bijlage 2 zijn de meekoppelmogelijkheden van KRW-maatregelen met rivierverruiming nader toegelicht. In een eventueel vervolg zal verkend moeten worden in hoeverre de waterstandverlaging in deze uiterwaarden met behoud van het KRW-doelbereik is te maximaliseren.

Tabel 4.4: Meekoppelmogelijkheden KRW-maatregelen met rivierverruiming Maasoeverpark met op basis van expert judgement ingeschatte waterstandverlagingen⁴⁰

Naam KRW maatregel	Rivierverruiming volgens hydraulisch raamwerk	Meekoppelmogelijkheden
Eiland van Alem - Maasuiterswaard	Weerdverlaging	Kansrijke maatregel voor samenloop met rivierverruiming (waterstandverlagend effect 1 – 3 cm)
Hoensadrielse Uiterwaard	Weerdverlaging (eventueel in de vorm van een hoogwatergeul) en stroombaan richting, opheffen hydraulisch obstakel grondlichaam naar Maasbrug A2.	Autonome maatregel, kan later worden uitgebreid om het waterstandverlagend effect (3 - 6 cm) te vergroten.
Hedelse Waard	Weerdverlaging (eventueel in de vorm van hoogwatergeul) en stroombaan tussen openingen in hydraulische obstakels grondlichamen spoorbrug en Maasbrug A2.	Autonome maatregel, kan later worden uitgebreid om het waterstandverlagend effect (0-1 cm) te vergroten.
Nevengeul Hedelse Benedenwaarden	Weerdverlaging (eventueel in de vorm van hoogwatergeul).	Autonome maatregel, kan later worden uitgebreid om het waterstandverlagend effect (3 – 6 cm) te vergroten.

Bereikbaarheidsopgave A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch - knooppunt Vught

In het MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch – knooppunt Vught worden geen fysieke maatregelen voorzien, die effect zullen hebben op de doorstroming en de morfologie van de Maas.

Ontwikkeling landschapspark

In het kader van de Gebiedsagenda Maasoeverpark zijn ook rivierverruimende maatregelen opgenomen voor de periode na 2030. Daarbij gaat het om:

- weerdvergraving en dijkverlegging Maren-Kessel;
- weerdverlaging Hoensadriel;
- herprofilering grondlichaam A2/ versmallen brugpijlers spoor, rijksweg en A2;
- herprofilering talud spoorbrug;
- weerdverlaging Mussenwaard.

Afgaande op de vuistregels uit het hydraulisch raamwerk lijken deze maatregelen kansrijk voor het leveren van een bijdrage aan de waterveiligheidsopgave langs de Maas, maar dient het effect op erosie en sedimentatie nog nader te worden onderzocht. Andere maatregelen uit de Gebiedsagenda, zoals de versterking van natuurlijke en culturele landschapspatronen en de verbetering van recreatieve voorzieningen, hebben naar verwachting geen of een beperkt effect hebben op de doorstroming en de morfologie van de Maas.

4.4 Landschappelijke beoordeling van oplossingsrichtingen

Om te kunnen beoordelen of oplossingsrichtingen bijdragen aan de ontwikkeling van het landschapspark, is in het kader van de Gebiedsagenda Maasoeverpark een landschappelijk raamwerk opgesteld. Het overkoepelende doel van dit raamwerk is het verbinden van de Gelderse en de Brabantse zijde met elkaar en het verbinden van de oevers van de verschillende delen van het weerdlandschap over water en over land. Het raamwerk zorgt voor samenhang, waardoor het Maasoeverpark meer als eenheid wordt ervaren en beter wordt ontsloten.

⁴⁰Antea Group, Maatregelendossiers Tweede Tranche Zuid-Nederland, 6 juni 2016

Belangrijke elementen in het landschappelijk raamwerk zijn²³:

- De *landschappelijke structuur* en het *natuurnetwerk* met dijken, bakenbomen, gekanaliseerde delen, oude meanders, plassen en weerden. Door de dynamische historie van het gebied is een complex landschap ontstaan met veel reliëfrijke, zandige en kalkrijke uiterwaarden en met vele oeverwallen zowel rond Heerewaarden als ter hoogte van de Bommelerwaard. Rivierverruiming en dijkversterking kunnen deze samenhang vergroten.
- De cultuurhistorie van de *verdedigingslinies van de Zuiderwaterlinie en Linie 1629*. Het herwaardenen, herinrichten en toegankelijk maken van oude forten en linies zorgt voor herkenbare bakens in het landschap. In het Maasoeverpark zijn dat Fort Sint Andries (nieuw en oud), Fort Blauwe Sluis en de verdedigingswerken in de Diezemonding waar Fort Crèvecoeur het meest prominent is.
- Het *routenetwerk* over land en over water. Voortbouwend op bestaande routes en netwerken kunnen ontbrekende schakels worden ingevuld zodat er een aangesloten en herkenbaar netwerk ontstaat. Van belang is het ontwikkelen van een eigen huisstijl voor bebording op toegangspoorten en knooppunten, en het ontwikkelen van een eigen lijn van 'landschapsmeubilair'. In het rapport 'Over de Maas' is tevens benoemd dat de toeristisch-recreatieve potentie van de Maas nog niet genoeg wordt benut.

4.4.1 Rivierverruimende maatregelen

De rivierverruimende maatregelen in de Gebiedsagenda dragen allen bij aan de verbinding en de samenhang die met het landschappelijke raamwerk voor het Maasoeverpark worden nagestreefd. Drie van deze maatregelen kunnen in de periode tot 2030 worden uitgevoerd:

- *Rivierverruiming rond Alem*: Rondom Alem zijn verschillende rivierverruimende maatregelen mogelijk (zie paragraaf 4.3.1). Eén van de opties is het vervangen van de dam bij Alem door een brug. De historisch landschappelijke structuur in het Maasoeverpark wordt onder andere bepaald door de meanderende rivier. Als onderdeel van het plan Lely voor de normalisatie van de rivier is bij Fort Blauwe Sluis de bocht in de rivier afgesneden. Bij Alem is daartoe een dam geplaatst. Door het vervangen van de bestaande dam wordt de oude meanderende structuur van de rivier beter zichtbaar. Ook zijn er kansen voor het versterken van de ecologische kwaliteit en het natuurlandschap rondom Fort Sint Andries en voor de verplaatsing en opwaardering van de haven.
- *Ruimte voor MAASdriel*: De rivierkundige maatregelen vanuit Ruimte voor MAASdriel bestaan onder meer uit het wegnemen van belemmeringen in de rivier (de oeverwallen en dammen bij de Zandmeren), het afgraven van de kop van de zandstraat om een nevenstroom te maken en het verlagen van de uiterwaarden bij Alem en Heerewaarden om een goede instroom te krijgen. Deze maatregelen gaan samen met de integrale ontwikkeling van recreatie en natuur in dit deel van de Maas. Voor het realiseren van de totale gebiedsontwikkeling is het essentieel dat twee zandbedrijven die nu zijn gelegen aan de Zandmeren worden verplaatst. De gemeente en provincie zijn in overleg over een nieuwe locatie voor de zandbedrijven. De voorgestelde locatie vanuit de gemeente Maasdriel betreft een locatie in de Groene Ontwikkelingszone en/of het Gelders Natuurnetwerk. De provincie Gelderland staat vanuit haar beleid in principe geen grootschalige ontwikkeling toe in de Groene Ontwikkelingszone. Ook andere locaties worden nu verkend.
- *Weerdvergraving Fort Crèvecoeur en Diezemonding*: Een rivierverruiming bij Fort Crèvecoeur biedt kansen voor de opwaardering van Fort Crèvecoeur. Afgraving van het terrein ten behoeve van waterstandsverlaging kan worden gecombineerd met openstellen van het terrein voor recreatie. Door de bestaande recreatieve routenetwerken (het Lange Afstand Wandelpad) aan te sluiten op Crèvecoeur, wordt het landschappelijk raamwerk in het gehele Maasoeverpark versterkt. Het vernatten van het terrein past goed in het landschappelijk beeld van het Maasoeverpark.

4.4.2 Meekoppelkansen en optimalisaties

KRW-maatregelen

De KRW-maatregelen worden uitgevoerd op locaties die vallen in het Gelders Natuurnetwerk (GNN) of in de Groene ontwikkelingszone (zie paragraaf 3.2.1). Daarom is sprake van een synergievoordeel en uitbreidingsmogelijkheden van het GNN. De KRW is er op gericht om de waterkwaliteit van wateren zowel chemisch al ecologisch naar een gewenst niveau te brengen en heeft daarom een positief effect op het bereiken van GNN- doelstellingen. In de meeste gevallen wordt het areaal moeras vergroot. Dat draagt bij aan het areaal natuur, de kwaliteit als leefgebied van een diversiteit aan soorten als de verbindende functie.

In de Hedelse Waard wordt een enkelzijdig aangetakte kwelgeul aangelegd. Als meekoppelkans kan de bestaande geul (ten zuiden van de maatregel) verbreed worden. Hiervoor is afstemming met Natuurmonumenten en de gemeente Maasdiel nodig. Een andere kans betreft het aanvullen van de oorspronkelijke Maasmeander aan de westzijde van de spoorbrug. Knelpunt hierin vormt echter de aanwezigheid van de spoorbrug als obstakel.

Bereikbaarheidsopgave A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch - knooppunt Vught

Belangrijkste kans die in het MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil – 's-Hertogenbosch – knooppunt Vught wordt gesignaleerd is de verbetering van de snelfietsroutes vanuit Zaltbommel naar 's-Hertogenbosch door de aanleg van een fietsbrug. Dat biedt kansen voor verbetering van de verbinding tussen de Gelderse en Brabantse zijde en de toeristisch-recreatieve potentie van de Maas.

4.5 Conclusies kansrijkheid oplossingsrichtingen

Rivierverruimende maatregelen

In het kader van dit MIRT-onderzoek is een hydraulisch raamwerk opgesteld, dat helpt bij het beoordelen van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe ideeën voor rivierverruiming. Om te komen tot een samenhangend concept van rivierverruimende maatregelen voor het riviertraject Maasoeverpark is op basis van het hydraulisch raamwerk het volgende aan te bevelen:

- Probeer naast het zomerbed een tweede stroombaan te creëren die pas effectief mee gaat doen vanaf hogere afvoeren.
- Vermijd zoveel mogelijk ingrepen die leiden tot wijzigingen van het zomerbedprofiel, focus juist op het creëren van stroomvoerende ruimte (stroombanen) in het winterbed.

Het hydraulisch raamwerk bevat een aantal vuistregels om te bepalen welke maatregelen effectief zijn. Voor het Maasoeverpark zijn effectieve maatregelen voor de hoogwaterveiligheid:

- Het verleggen van waterkeringen en winterbedverbreding (zoals bij de schaaldijk op de rechteroever tussen km 201 en 202.5 (Doorbraakdijk), de dijk op de rechteroever bij Alem (km 209.5-211) en de dijk op de linkeroever tussen km 209 en 214 (bij Maren));
- Het opheffen hydraulisch knelpunten/verwijderen obstakels;
- Het verlagen van uiterwaarden en weerden;
- Het aanleggen van geulen (bijv. groene rivieren of hoogwatergeulen) die alleen meestromen bij hogere rivierafvoeren;
- Zomerbedverbreding.

Uit het hydraulisch raamwerk blijkt dat wanneer maatregelen (geulen) ook bij lage afvoeren gaan meestromen, er ongewenste sedimentatie en erosie op kan treden. Daarnaast moeten maatregelen goed verdeeld en zoveel mogelijk tegelijk in werking treden, zodat grote variaties in de afvoerverdeling worden beperkt.

Binnen het Deltaprogramma Rivieren zijn verschillende van deze maatregelen in beeld gekomen om de waterveiligheid in het Maasoeverpark te verbeteren. Deze maatregelen zijn in 2014 opgenomen in de VKS Bedijkte Maas en deels overgenomen en uitgewerkt in de Gebiedsagenda Maasoeverpark. Een aantal van deze maatregelen past binnen de kaders vanuit de analyse van het hydraulisch raamwerk. Eerste inzichten, mede gebaseerd op eerder in het gebied geïnventariseerde maatregelen, duiden op een potentie tot 20 centimeter waterstandsverlaging in het gebied zelf met daarbij een significante doorwerking naar het bovenstrooms gelegen Maastraject.

Het MIRT onderzoek heeft tot het inzicht geleid dat het gebied rondom Alem veel potenties heeft voor rivierverruimende maatregelen. Een veelheid aan opties dient zich aan. De effecten van deze opties (omvang waterstandsval, ander gedrag rivier, landschap, ecologie) beïnvloeden elkaar. Dit gebied vereist dan ook een hydraulisch zeer goed doordachte aanpak en een brede, integrale uitwerking en afweging om te komen tot een gemotiveerde keuze voor een voorkeursoplossing. De rivierverruiming rond Alem is geen autonoom project.

Ruimte voor MAASdriel en de herinrichting van Crèvecoeur en de Diezemonding zijn autonome projecten die weliswaar een positieve bijdrage leveren aan de waterveiligheidsopgave, maar feitelijk om andere redenen (natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, cultuurhistorie en bereikbaarheid) worden uitgevoerd. In deze projecten doen zich kansen voor om de waterstandsval binnen de vastgestelde projectdoelstellingen te maximaliseren.

Meekoppelkansen

De in beeld gekomen rivierverruimende maatregelen zijn goed te koppelen aan de realisatie van beleidsdoelen op het gebied van natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, en cultuurhistorie en landschap. Gedacht wordt aan de versterking van de landschappelijke structuur en het natuurnetwerk, de opwaardering van de verdedigingslijnen van de Zuiderwaterlinie en Linie 1629 en de verbetering van aanwezige routenetwerken over land en over water. Andersom lijken enkele eerder in het gebied geïnventariseerde maatregelen, mits daarop geoptimaliseerd en rekening houdend met toekomstig rivierbeheer, potentie te hebben voor significante waterstandsverlaging. Vooral enkele beoogde maatregelen uit het programma Kaderrichtlijn Water (KRW) komen hierbij in beeld. Overigens geldt ook voor de KRW-maatregelen dat zich kansen voordoen om de waterstandsval binnen de vastgestelde projectdoelstellingen te maximaliseren.

5 Kosten en financieringsbronnen

5.1 Inleiding

Hoofdstuk 4 bevat een overzicht van mogelijke oplossingsrichtingen voor het Maasoeverpark. Een eerste hydraulische en landschappelijke beoordeling bevestigt het beeld dat het Maasoeverpark kansen biedt voor het verbeteren van de waterveiligheid langs de Maas. In een eventueel vervolg op dit MIRT-onderzoek zal op basis van een brede afweging een inhoudelijke keuze worden gemaakt voor één of meer oplossingsrichtingen.

In dit hoofdstuk wordt een eerste proeve gegeven van kosten en baten van oplossingsrichtingen in het Maasoeverpark. Kanttekening hierbij is dat voor vele, mogelijke oplossingsrichtingen geen informatie beschikbaar is over kosten en baten. Daarom is voor deze eerste proeve teruggegrepen op de informatie die al voorhanden was. Er is geen nieuwe informatie gegenereerd. Voor die eerste inzichten is gebruik gemaakt van de beschikbare informatie van de volgende maatregelen:

- de verlaging van de dam bij Alem met de instroom van de Heerewaarden;
- Ruimte voor MAASdriel;
- de herinrichting fort Crèvecoeur en Diezemonding.

Daarnaast is gebruik gemaakt van kosteninformatie uit de MIRT verkenning KRW 2^e tranche.

In de navolgende paragrafen wordt achtereenvolgens ingegaan op de kosten van maatregelen en mogelijke financieringsbronnen en de belangrijkste inzichten. Voor een nadere uitwerking wordt verwezen naar bijlage 4.

5.2 Kosten en financieringsbronnen

Kosten van de maatregelen

Tabel 5.1 bevat een overzicht van de investeringskosten. Het overzicht is gebaseerd op SSK-ramingen die van deze maatregelen beschikbaar zijn.

Tabel 5.1: Investeringskosten maatregelen Maasoeverpark inclusief BTW⁴⁷

Oplossingsrichtingen	Investeringskosten	Geschatte variatie-coëfficiënt	Bandbreedte
Rivierverruiming			
Verlagen Dam bij Alem	€ 53,8 mln	50%	€ 26,9 – € 80,7 mln
Ruimte voor MAASdriel	€ 76,7 mln*	50%	€ 38,4 – € 115,1 mln
Crèvecoeur en Diezemonding	€ 5,7 mln	50%	€ 2,8 – € 8,5 mln
Totaal	€ 136,2 mln		€ 68,1 – € 204,3 mln
Meekoppelkansen			
Eiland van Alem - Maasuiteerwaard	€ 12,7 mln	17%	€ 10,5 – € 15 mln
Marensche waarden - Alem	€ 4,8 mln	31%	€ 3,3 – € 6,4 mln
Piekenwaard - Alem	€ 6,5 mln	29%	€ 4,5 – € 8,4 mln
Hoenzadrielse Uiterwaard	€ 4,4 mln	24%	€ 3,3 – € 5,4 mln
Hedelse Waard	€ 5,1 mln	27%	€ 3,7 – € 6,6 mln
Nevengeul Hedelse Benedenwaarden	€ 3,8 mln	30%	€ 2,6 – € 5,0 mln
Totaal	€ 37,3 mln		€ 27,9 – € 46,8 mln

*Ruimte voor MAASdriel is een initiatief van de gemeente Maasdriel en N.V. Niba te Arnhem. Zij ramen de investeringskosten van deze maatregel op circa € 60.000.000.

In de kosten van de rivierverruimende maatregelen is ervan uitgegaan dat deze grond wordt afgevoerd en gestort. Wanneer deze grond kan worden verkocht in plaats van gestort, kan op deze maatregelen € 4,4 mln, € 9,7 mln. respectievelijk € 0,5 mln. worden bespaard.

De kosten voor de ontwikkeling van het landschapspark zijn in 2016 indicatief geschat:

- Verbetering recreatief netwerk en parkinrichting: € 5,4 mln;
- Fort Blauwe Sluis en Hertogswetering: € 1,4 mln;
- Koornwaard en aansluiting op de Rosmalense Aa: € 1,2 mln.

Financieringsbronnen

Er zijn vier mogelijke bronnen voor dekking van de kosten voor rivierverruiming in het Maasoeverpark verkend:

- **Bijdrage Rijk:** In het kader van de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) maken Rijk en regio bestuurlijk afspraken over de financiering en de governance rond rivierverruiming voor de lange termijn. Of daarmee gelden vrijkomen voor rivierverruiming en of dat leidt tot een financiële bijdrage van het Rijk aan het Maasoeverpark, valt op dit moment niet te voorspellen. De zes KRW-maatregelen in het Maasoeverpark maken onderdeel uit van de 3^e tranche van de KRW. Voor de uitvoering van maatregelen uit de 2^e en 3^e tranche is landelijk in het Deltafonds € 575 mln. beschikbaar. Over deze tranche is eind 2016 een MIRT-2 besluit (voorkeursbeslissing) genomen. De zes KRW maatregelen zijn nader uitgewerkt, zodat hierover een projectspecifiek MIRT2-besluit kan worden genomen.
- **Bijdrage van de partners:**
 - o De provincie Gelderland heeft voor de korte termijn een bedrag van maximaal € 2,5 mln. gereserveerd op haar meerjarenbegroting voor maatregelen waarmee een kwalitatieve plus kan worden gezet op maatregelen voor rivierverruiming. Dit budget is bedoeld voor alle hoogwaterveiligheidsprojecten in de Maas, waaronder Maasoeverpark en de Meanderende Maas verkenning Ravenstein Lith en het project 'Over de Maas'.
 - o Provincie Noord-Brabant is bereid om € 2,0 mln. te investeren in het Maasoeverpark. Deze gelden zijn in de meerjarenbegroting opgenomen voor de korte termijn.
 - o Waterschap Aa en Maas is bereid om € 400.000 te investeren in het herinrichten van Fort Crèvecoeur en in het ontwikkelen van de Zuiderwaterlinie. Deze gelden zijn nog niet opgenomen in de meerjarenbegroting.
 - o Gemeente 's-Hertogenbosch is bereid om € 1,4 mln. te investeren in het herinrichten van de Diezemonding bij Fort Crèvecoeur en in de ontwikkeling van het landschapspark. Deze gelden zijn nog niet opgenomen in de meerjarenbegroting.
- **Overige bijdragen:**
 - o Ruimte voor MAASdriel wordt voor rekening en risico van N.V. Niba gerealiseerd. Niba wil deze maatregel realiseren met opbrengsten uit de verkoop van de bij de rivierverruiming vrijkomende delfstoffen (met name industrie- en metselzand) en de verkoop van bouwpercelen voor recreatiewoningen. Er wordt gerekend met een marktconform rendement op de investeringen.⁴¹
 - o Als blijkt dat de snelfietsroute Zaltbommel – 's-Hertogenbosch voldoende fietspotentie heeft en aangelegd zal worden, gaat dit mee in de lange termijn oplossingen van deze bereikbaarheidsopgave. Dan wordt daar ook de financiering gevonden.

Uitwisselingsbijdragen

Rivierverruimende maatregelen kunnen besparingen opleveren voor toekomstige dijkversterkingen langs de Maas. De vermeden kosten voor dijkversterking als gevolg van een rivierverruimingsmaatregel, mogen worden aangewend voor de financiering van de betreffende maatregel. Dat is wettelijk geborgd in Artikel 7.24 van de Waterwet. In dit MIRT-onderzoek wordt dat aangeduid als *uitwisselingsbijdragen*. Deze bijdragen komen niet eerder beschikbaar dan het moment waarop de financiering voor betreffende dijktraject vanuit het HWBP beschikbaar komt.

Uitgaande van de resultaten van de effectiviteitsanalyse voor de Maas bedraagt de netto contante waarde van de verwachte besparingen van Maasoeverpark op het HWBP € 44 mln. euro NCW.³⁵ De invloed van onzekerheden op de berekende besparingen is moeilijk te kwantificeren. Daarom wordt een bandbreedte van € 22 mln. tot € 66 mln. euro NCW aangehouden.

⁴¹ N.V. Niba, Mail exploitatie Ruimte voor MAASdriel, d.d. 21 juli 2017

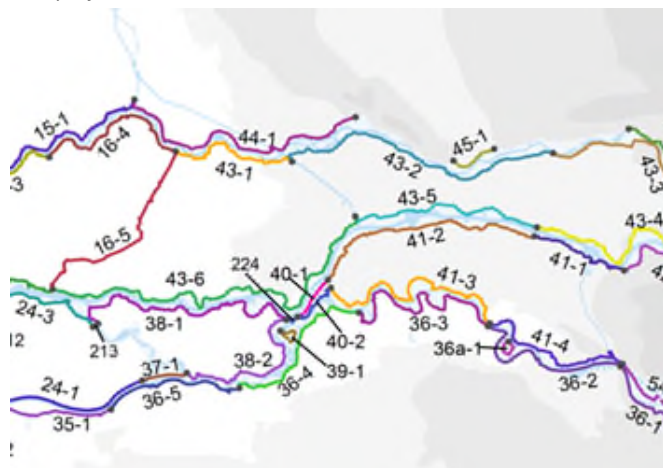
Tabel 5.2 geeft een uitsplitsing van deze vermeden dijkversterkingskosten per normtraject in het invloedgebied van rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark. Trajecten die onderdeel uitmaken van het Maasoeverpark zijn geel gearceerd. Van de totale besparing valt ca. € 18 mln. in het Maasoeverpark zelf. De rest ligt stroomopwaarts. Circa € 5,4 mln. valt in het dijktraject Ravenstein-Lith. Dit traject wordt in de periode tot 2030 uitgevoerd. De andere dijktrajecten volgen in de periode 2030 – 2050.

Rivierverruiming kan ook voordelen hebben als het gaat om het verkrijgen van draagvlak in de omgeving van te versterken dijken. Langs de Bedijkte Maas liggen bijzondere dijktrajecten die met rivierverruiming (enigszins) kunnen worden ontzien. Dat kan het draagvlak voor rivierverruiming vergroten. Deze en andere maatschappelijke baten worden nader beschouwd in de AUM.⁴²

Ook *meekoppelkansen* kunnen leiden tot een verlaging van de waterstanden op de Maas en daarmee tot een besparing op de dijkversterkingskosten. Op basis van de MIRT2-verkenning KRW-maatregelen Zuid-Nederland Tweede Tranche wordt het effect van de individuele maatregelen geschat op maximaal 3 tot 6 cm. Het effect op de dijkversterkingskosten is niet onderzocht. Er is dus ook niet aan te geven tot hoeveel besparing op de dijkversterkingskosten dit leidt. Voor de overige meekoppelkansen is het verwachte effect op de dijkversterkingskosten verwaarloosbaar. Wel zijn slimme meekoppelingen denkbaar, zoals verbetering van het recreatieve netwerk met de herprofilering van de provinciale weg N625. De mogelijkheden hiervoor kunnen in een vervolg op dit MIRT-onderzoek nader worden verkend.

Tabel 5.2: Vermeden kosten dijkversterking door de rivierverruiming in het Maasoeverpark voor de dijken per normtraject in het invloedgebied van het project.

Normtraject	Kostenreductie
	[mln. €] [NCW]
36-1	0.2
36-2	2.3
36-3	5.4
36-4	10.2
36-5	0.4
36a-1	0.2
38-2	3
39-1	4.9
40-2	2.2
41-3	14.6
41-4	1.4
Totaal	44



Subsidiemogelijkheden

In een vervolg op dit MIRT-onderzoek kunnen ook de mogelijkheden voor subsidie worden verkend. Interessante regelingen zijn:

- *Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (ELFPO)*: Met het verstrekken van subsidie via het Plattelandsontwikkelingsprogramma 2014-2020 (POP3) geeft Europa een kwaliteitsimpuls aan het platteland, zodat het innoveert en verduurzaamt. Daarvoor stelt Europa, via het ELFPO, subsidie beschikbaar aan agrariërs, waterschappen, grondeigenaren, gemeenten, kennisinstellingen voor projecten die bijdragen aan innovatie en verduurzaming van het platteland. Het POP3-programma bestaat uit negen maatregelen, waaronder herstellen inrichtingsmaatregelen van natuur en biodiversiteit en herstel- en inrichtingsmaatregelen van het watersysteem.
- *LIFE-programma*: De Europese Unie wil milieu- en klimaatinitiatieven stimuleren. Dat gebeurt via het LIFE-programma. LIFE ondersteunt projecten op het gebied van klimaatverandering, grondstofefficiency, natuurbehoud en biodiversiteit.

⁴² Oplegmemorandum Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas, Stuurgroep Deltaprogramma Maas 22 juni 2017, SDM 17.02.02a

Zo hoopt de EU dat organisaties een bijdrage leveren aan Europese natuur- en milieudoelen. De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van LIFE in Nederland. Het programma ondersteunt ontwikkelings-, implementatieprojecten op het gebied van onder meer natuur en biodiversiteit en klimaatverandering (adaptatie en mitigatie).

- *Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (JESSICA)*: Dit is een initiatief van de Europese Commissie, ontwikkeld in samenwerking met de Europese Investeringsbank (EIB) en de Ontwikkelingsbank van de Raad van Europa. Het ondersteunt duurzame stadsontwikkeling en -vernieuwing via financiële mechanismen.

5.3 Fasering van maatregelen

Zoals het er nu naar uitziet, wordt een aantal rivierverruimende maatregelen en mogelijke meekoppelingen in het Maasoeverpark autonoom en gespreid in de tijd uitgevoerd. Dat heeft een aantal redenen:

- Autonome maatregelen zoals de herinrichting van Crèvecoeur en de Diezemonding en Ruimte voor MAASdriel kunnen worden uitgevoerd, zodra daarvoor een sluitende businesscase is opgesteld en alle benodigde, formele procedures zijn doorlopen.
- Uitwisselingsbijdragen die worden ingezet voor rivierverruimende maatregelen, komen zoals het er nu naar uitziet niet eerder beschikbaar dan het moment waarop de financiering voor betreffende dijktraject vanuit het HWBP aan de orde is. Dat betekent dat de uitwisselingsbijdrage gekoppeld aan de urgente dijkversterking en Meanderende Maasverkenning Ravenstein Lith beschikbaar komt in de periode tot 2030. De uitwisselingsbijdrage die gekoppeld is aan andere (niet urgente) dijkversterkingen komt vrij in de periode van 2030 tot 2050. In 2050 dient het beschermingsniveau langs de gehele Maas te voldoen aan de nieuwe normen voor waterveiligheid.
- De doelen voor de KRW moeten in 2027 gerealiseerd zijn. Voor de uitvoering van KRW-maatregelen in de periode tot 2027 is geld beschikbaar vanuit het Deltafonds. De mogelijkheden om KRW-maatregelen uit te stellen zijn, gezien de afspraken die Nederland hierover in Europees verband heeft gemaakt, beperkt.
- In de komende 10 jaar geldt geen vervangings- of renovatieopgave voor de drie Maaskruisende bruggen ter hoogte van Hedel (Maasbrug Oude Rijksweg en spoorbrug) en Empel (A2). Ook voor de verbetering van de doorstroming A2 Deil-Vught is vervanging of renovatie van de Maasbrug niet noodzakelijk. Uitbreiding van de capaciteit van de brug(gen) maakt wel deel uit van het lange termijn pakket. In het MIRT onderzoek is bestuurlijk vastgesteld dat grootschalige investeringen in infrastructuur onafwendbaar zijn gelet op aard en ontwikkeling van de doorstromingsproblematiek. Nadere uitwerking zal plaatsvinden in vervolgfases van dit onderzoek.

Op basis van deze overwegingen wordt voorlopig uitgegaan van de volgende fasering:

- *Periode tot 2030:*
 - Maatregelen Gebiedsagenda waarvoor zelfstandig een sluitende businesscase kan worden opgesteld en die geen of een positief effect hebben op de stroombaan van de Maas;
 - KRW-maatregelen (gereed in 2027).
- *Periode 2030 – 2050:*
 - Dijkversterking Maasoeverpark (gereed in 2050);
 - Rivierverruiming vanuit AUM (2028 - 2050);
 - Meekoppelmogelijkheden vanuit regionale en lokale opgaven en ambities.
- *Periode na 2050:*
 - Meekoppelmogelijkheden vanuit regionale en lokale opgaven en ambities.

5.4 Inzichten en aanbevelingen

Op basis van beschikbare informatie uit de vorige onderzoeksfase is een voorzichtige proeve gegeven van de kosten en de financieringsbronnen van de eerder geïnventariseerde lokale ruimtelijke ambities en de daaraan verbonden rivierverruimende ingrepen (zoals Ruimte voor MAASdriel en Crèvecœur). Dat leidt tot de volgende inzichten:

- De investeringskosten voor het aanleggen van een nevengeul in Heerewaarden en het verlagen van de dam van Alem (inclusief de bouw van een brug) worden geraamd op ca. € 53,8 mln. Daar staat naar huidige inzichten € 41,5 mln. aan vermeden kosten voor de dijkversterking (uitwisselingsgelden) tegenover.
- Ruimte voor MAASdriel wordt volledig voor rekening en risico uitgevoerd door een private investeerder (NV Niba te Arnhem).
- De investeringskosten voor het herinrichten van Crèvecœur en de Diezemonding worden geraamd op € 5,7 mln, waarvoor de provincie Noord-Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch en waterschap Aa en Maas gezamenlijk bereid zijn € 3,2 mln. in hun meerjarenbegroting op te nemen. Verwacht wordt dat maximaal € 0,5 mln. kan worden bespaard op de investeringskosten door de verkoop van vrijkomende grond. Voor het resterende deel kan wellicht gebruik gemaakt worden van € 2,5 mln. aan vermeden kosten voor de dijkversterking (uitwisselingsgelden). In een vervolg op het MIRT-onderzoek worden de mogelijkheden voor de inzet van deze gelden nader onderzocht.
- De investeringskosten voor het treffen van 6 KRW-maatregelen worden geraamd op € 37,3 mln. en worden gedekt vanuit het Deltafonds.
- De investeringskosten voor het ontwikkelen van het landschapspark worden geschat op € 8 mln. en kunnen mogelijk deels gefinancierd worden door het door provincie Gelderland gereserveerde budget van maximaal 2,5 mln. voor de gehele Maas, een eigen investering door de gemeente 's-Hertogenbosch van € 0,6 mln. en eventuele subsidies.

Verwacht wordt dat er voor een (groot) deel van de geraamde investeringskosten van de nu gebruikte voorbeelden financieringsbronnen beschikbaar zijn. Wel geldt een aantal belangrijke kanttekeningen:

- In het vervolg op dit MIRT-onderzoek kan voor andere oplossingsrichtingen worden gekozen dan nu zijn begroot.
- In het kader van de AUM worden nadere afspraken gemaakt over de financiering van rivierverruimende maatregelen in de Maas. Dat kan gevolgen voor de hoogte en timing van de uitwisselingsbijdragen (en daarmee de kostendekking van de rivierverruiming in het Maasoeverpark).
- De concreet genoemde investeringen in het Maasoeverpark door de genoemde overheden zijn nog niet vastgelegd in meerjarenbegrotingen.
- Voor de kostenramingen voor rivierverruimende maatregelen zijn veel aannames gedaan, die voor een groot deel kostenbepalend zijn. Dat resulteert in hoge variatiecoëfficiënten.

Eventuele maatregelen in het Maasoeverpark zullen in toekomst waarschijnlijk gefaseerd worden uitgevoerd, waarbij ook moet worden toegewerkt naar sluitende businesscases. Aanbevolen wordt om in een eventueel vervolg op dit MIRT-onderzoek niet alleen aandacht te besteden aan het vaststellen van een voorkeursalternatief met maatregelen voor het Maasoeverpark, maar ook aan varianten in de programmering van deze maatregelen.

Tabel 5.3: Financiële dekking Maasoeverpark

Maatregel	Kosten (€)	Dekkingsbron	Dekking (€) excl. verkoop vrijkomende grond	Dekking (€) incl. verkoop vrijkomende grond
Maatregelen regiobod met rivierverruiming				
Nevengeul in Heerewaarden en verlaging van de dam van Alem	€ 53,8 mln.	Uitwisselgelden HWBP	€ 41,5 mln	€ 41,5 mln
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 4,4 mln

Maatregel	Kosten (€)	Dekkingsbron	Dekking (€) excl. verkoop vrijkomende grond	Dekking (€) incl. verkoop vrijkomende grond
Ruimte voor MAASdriel	€ 76,7 mln.	N.V. Niba	€ 60 mln*	€ 60 mln.*
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 9,7 mln
Fort Crèvecœur en de Diezemonding	€ 5,7 mln.	Regionale partners (provincie, Waterschap, gemeente)	€ 3,2 mln	€ 3,2 mln
		Uitwisselgelden HWBP	€ 2,5 mln	€ 2,5 mln
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 0,5 mln
Totaal	€ 136,2 mln		€ 107,2 mln	€ 121,8 mln
Dekkingspercentage			79 %	89 %
Maatregelen landschapspark				
Verbeteren recreatief netwerk en parkinrichting	€ 5,4 mln.	Regionale partners, eventuele subsidies	€ 3,2 mln, mogelijke aanvulling subsidies	n.v.t.
Fort Blauwe Sluis en Hertogswetering	€ 1,4 mln.			n.v.t.
Koornwaard en aansluiting op Rosmalense Aa	€ 1,2 mln.			n.v.t.
Totaal	€ 8 mln.			
KRW Maatregelen				
6 KRW-maatregelen	€ 37,3 mln.	Deltafonds	Volledig	n.v.t.

*De totale kosten van de begroting zijn door de NV Niba geraamd op 60 mln. euro. Om deze reden is een dekking van 60 mln. opgenomen.

6 Vervolg MIRT-onderzoek

In de voorgaande hoofdstukken zijn de opgaven in beeld gebracht en zijn mogelijke oplossingsrichtingen hydraulisch, landschappelijk en financieel beoordeeld. Dat is gebeurd op basis van beschikbare informatie en werksessies die met Rijk en regionale partners zijn uitgevoerd. Dit hoofdstuk geeft richting aan een mogelijk vervolg op dit MIRT-onderzoek. Daarbij wordt aandacht besteed aan de te nemen besluiten, het draagvlak voor het Maasoeverspark en mogelijke aanpassingen in de projectorganisatie.

6.1 Besluiten naar aanleiding van dit MIRT-onderzoek

Met een rivierverruiming in het Maasoeverspark is lokaal een waterstandsverlaging van maximaal 20 cm mogelijk. Omdat de dijken gelegen direct stroomopwaarts van het Maasoeverspark minder behoeven te worden verhoogd, dient de meerwaarde van deze bijdrage aan de waterveiligheid *Maasbreed* te worden gezien.

Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2028 – 2050 (AUM)

Voor de Rijntakken en de Maas stellen Rijk en regionale partijen de komende jaren ambities en maatregelenpakketten vast. Het maatregelenpakket voor de Maas wordt aangeduid als de AUM. Binnen deze ambitie maken Rijk en regionale partijen afspraken over een gedragen, haalbaar en betaalbaar maatregelenpakket voor de hoogwaterveiligheid langs de Maas⁴³. Het maatregelenpakket omvat een mix van rivierverruiming en dijkversterking, waarbij het streven is om deze maatregelen waar mogelijk te combineren met ruimtelijke ontwikkelingen. Om tot bestuurlijke afwegingen en keuzes te komen, wordt o.a. een Maatschappelijke Kosten Baten Analyse (MKBA) uitgevoerd voor verschillende pakketten met rivierverruimingsmaatregelen en wordt een MER-procedure gevolgd.

De AUM wordt *geprogrammeerd in de tijd* en *adaptief ingericht*. Met het programmeren komen maatregelen met initiatiefnemers in een eerste uitvoeringsperiode in beeld. Het adaptief inrichten moet er voor zorgen dat in de tijd aanpassingen aan het maatregelenpakket mogelijk blijven. Het is de planning om de AUM in 2018 vast te stellen. Vervolgens sluiten Rijk en regionale partijen langs de Maas een bestuursovereenkomst op de schaal van de gehele Maas (van Eijsden tot Geertruidenberg). Daarin worden afspraken gemaakt over de waterstandslijn, de financiering en de governance voor de uitvoering van opgenomen rivierverruiming. De AUM wordt verankerd in nationaal en provinciaal beleid (Omgevingsvisie). Het zal dan gaan om een aanvulling op het vigerende Nationaal Waterplan. Wanneer de Omgevingswet nog niet in werking is getreden, wordt de AUM planologisch verankerd in provinciale structuurvisies op grond van de Wet ruimtelijke ordening.

Vervolg MIRT-onderzoek Maasoeverspark

Afhankelijk van de vraag of de rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverspark worden overgenomen in de AUM, kan een vervolg op twee manieren plaats vinden:

a) Vervolg binnen het MIRT-spelregelkader

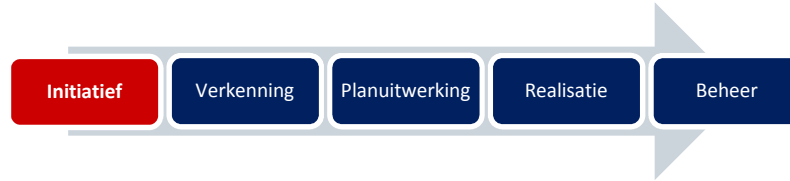
Mocht het Rijk besluiten om een substantiële financiële bijdrage te leveren aan het Maasoeverspark, dan kunnen Rijk en regionale partners besluiten om te starten met een integrale MIRT-verkenning. In dat geval wordt in het BO MIRT op advies van de Stuurgroep Maasoeverspark en SDM een MIRT1-Startbeslissing genomen. De MIRT-verkenning moet dan leiden tot een besluit over één integraal voorkeursalternatief voor de ontwikkeling van het Maasoeverspark. Daarbij wordt vanuit de wateropgave met een gebiedsgerichte benadering en een brede blik opnieuw gezocht naar oplossingsrichtingen en meekoppelkansen. Vanuit mogelijke oplossingsrichtingen wordt een beperkt aantal kansrijke alternatieven geselecteerd.

⁴³ Stuurgroep Deltaprogramma Maas, oplegnotitie Adaptieve Uitvoeringsstrategie, SDM 17.02.02a, Maas 22 juni 2017

Alternatieven kunnen bijvoorbeeld worden samengesteld door waterveiligheidsmaatregelen te combineren met KRW-maatregelen en/of de ontwikkeling van een landschapspark. Kansrijke alternatieven worden uitgewerkt en beoordeeld, waarbij de AUM en het voorliggende MIRT-onderzoek dienen als uitgangspunt. Ook de samenwerking met meer en andere partijen krijgt bij een MIRT-Verkenning een zwaarder gewicht. Om te zorgen voor voldoende samenhang op nationaal, regionaal en lokaal niveau en een optimale inpassing van maatregelen, kan ervoor gekozen worden om te onderzoeken of politiek draagvlak aanwezig is voor het – parallel aan de Verkenning – opstellen van een projectspecifieke structuurvisie, inclusief bijbehorend MER. Uiteindelijk zal dan op basis van een beoordeling van de milieugevolgen, kosten en baten, draagvlak etc. toegewerkt worden naar een MIRT2-Voorkeursbeslissing.

Fasering MIRT-spelregelkader

MIRT staat voor *Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport* en omvat een systematiek voor de planvorming, de besluitvorming en de financiering van projecten van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In het MIRT zijn projecten en programma's opgenomen waarbij het Rijk samen met de regio op een duurzame manier werkt aan bereikbaarheids- en wateropgaven en ruimtelijk economische opgaven in Nederland. In geval van de wateropgaven worden de rijksinvesteringen gefinancierd vanuit het Deltafonds. De MIRT-systematiek doorloopt vier fasen: een onderzoek dat aanleiding geeft tot een startbeslissing (MIRT1), een Verkenning die leidt tot een voorkeursbeslissing (MIRT2), een planstudie die resulteert in een projectbeslissing (MIRT3) en de uitvoering die uitmondt in een opleveringsbeslissing (MIRT4). De MIRT-aanpak heeft geen bindende (planologische) werking. De MIRT-beslissingen staan niet open voor inspraak en beroep. Toch zal tijdens de MIRT verkenning een MER worden opgesteld om de vervolgstappen, zoals de planologische borging en de vergunningverlening - waarvoor wel inspraak en MER plicht geldt - voortvarend te kunnen zetten.



b) Vervolg buiten het MIRT-spelregelkader

Wanneer het Rijk geen substantiële bijdrage levert, kunnen de regionale partners in het Maasoeverpark in afstemming met SDM besluiten om buiten het MIRT-spelregelkader verder te gaan. Ze kunnen dan zelf bestuurlijk afspraken maken over een programmatische aanpak en onderlinge afstemming van maatregelen in het Maasoeverpark. Anders dan bij een project – waar het te behalen resultaat voorop staat – wordt in een programma gestuurd op specifieke programmadoelen (of acties) en op de samenhang daartussen. Middels een adaptieve ‘bottom up’-benadering wordt dan gestart met een beperkt maatregelenpakket (quick wins) dat na verloop van tijd verder wordt uitgebreid. Maatregelen kunnen apart of in samenhang worden voorbereid en uitgevoerd. Overigens geldt dat ook voor rivierverruimende maatregelen die niet zijn meegenomen in de AUM, maar waarvoor zelfstandig een sluitende businesscase kan worden opgesteld en die geen of een positief effect hebben op de stroombaan van de Maas.

6.2 Draagvlak vervolg MIRT-onderzoek

In het kader van dit MIRT-onderzoek is verkend in welke mate de oplossingsrichtingen en meekoppelkansen in het Maasoeverpark kunnen rekenen op draagvlak. Daarbij is gefocust op het draagvlak bij Rijk en regionale partners. Dat heeft een aantal redenen:

- De nadruk van dit MIRT-onderzoek ligt op het in beeld brengen van de (samenhang in) opgaven en ambities in het Maasoeverpark.
- De betrokken overheden kunnen deze opgaven en ambities – mede op basis van de Gebiedsagenda Maasoeverpark – voldoende concretiseren.
- Voor het in beeld brengen van opgaven, ambities en kansrijke oplossingsrichtingen is de inbreng van burgers en ondernemers niet noodzakelijk.

- Er wordt nog geen besluit genomen over de oplossingsrichtingen die daadwerkelijk worden uitgevoerd en over de termijn waarop dat gebeurt.
- Het is nog niet zeker of het MIRT-onderzoek daadwerkelijk een vervolg krijgt en zo ja in welke vorm.

Bestuurlijk draagvlak Rijk en regionale partners

Het draagvlak bij Rijk en regionale partners is bepaald door:

- Het betrekken van Rijk en regionale partners bij werksessies over opgaven, oplossingsrichtingen en besluitvorming;
- Het betrekken van maatschappelijke belangenorganisaties bij een werksessie over oplossingsrichtingen;
- Het informeren van dagelijkse besturen van de decentrale overheden door de projectgroepleden;
- Het interviewen van ambtelijke en bestuurlijk vertegenwoordigers over de financiering en organisatie van en besluitvorming over het vervolg van het MIRT-onderzoek;
- Het consulteren van de Stuurgroep Maasoeverpark over het plan van aanpak van het MIRT-onderzoek, over de opgaven en oplossingsrichtingen en over het vervolg van het MIRT-onderzoek.

Er is sprake van brede bestuurlijke betrokkenheid bij het MIRT onderzoek Maasoeverpark. Dit heeft zich mede geuit in een constructieve ambtelijke inzet bij alle betrokken partners bij de uitvoering en totstandkoming van het MIRT onderzoek. Met de opgedane nieuwe hydraulische inzichten zijn de eerder vanuit de Gebiedsagenda Maasoeverpark aangedragen ambities en maatregelen opnieuw onder de loep genomen. Dit is ook gedaan voor de maatregelen uit de Potentiele Voorkeursstrategie Bedijkte Maas 2014 (VKS) en de beoogde maatregelen uit het KRW programma. Veel van deze maatregelen hebben de potentie om een significante bijdrage aan waterstandsverlaging te leveren en komen daarmee in beeld als kansrijke oplossing voor de geformuleerde hoofdpoging in het gebied Maasoeverpark. Om die potentie optimaal te kunnen waarmaken is in een vervolg op dit MIRT-onderzoek veelal nader onderzoek en een optimalisatie van het vigerende ontwerp nodig. Daarvoor geldt een aantal belangrijke aandachtspunten:

- Het gebied rondom Alem heeft veel potenties voor rivierverruimende maatregelen. Een veelheid aan opties dient zich aan. De effecten van deze opties (omvang waterstandsval, ander gedrag rivier, landschap, ecologie) beïnvloeden elkaar onderling sterk. Dit gebied vereist dan ook allereerst een hydraulisch goed doordachte aanpak die past in een groter geheel en een brede, integrale uitwerking en afweging om te komen tot een gemotiveerde keuze voor een voorkeursoplossing.
- Provincie Gelderland beoordeelt Ruimte voor MAASdriel in principe positief, omdat het plan substantieel bijdraagt aan de ontwikkeling van het Maasoeverpark. Daarbij kunnen doelen zoals recreatie, natuur en rivierverruiming door middel van gebiedsontwikkeling worden gerealiseerd. Om het project ook daadwerkelijk tot een succes te laten worden, wil de provincie echter meer weten over:
 - o De regionale behoefte aan de bouw van 200 recreatiewoningen in de Zandmeren;
 - o De toetsing van de bouw van recreatiewoningen in het stroomvoerend deel van het rivierbed aan artikel 2.4.4 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro);
 - o De ruimtelijke kwaliteit van en de verkeersafwikkeling in en rondom het plangebied;
 - o De noodzaak om twee zandbedrijven te verplaatsen naar een locatie in de Gelderse Ontwikkelingszone (GO) en de effecten hiervan op landschappelijke en ecologische kernkwaliteiten van dit gebied en die van de nabijgelegen Piekenwaard.

De gemeente en provincie zijn in gesprek over een nieuwe locatie voor de zandoverslagbedrijven. De gemeente heeft in overleg met de provincie de mogelijke locaties nader beoordeeld, mede aan de hand van het programma van eisen van de bedrijven. Dit heeft inzichtelijk gemaakt dat er enkele locatiemogelijkheden zijn welke nader afgewogen moeten worden.

Bij de verdere afweging van de locaties is van belang dat de vestiging van de zandoverslagbedrijven zoveel als mogelijk aansluit bij bestaande bedrijfsbebouwing en dat de inpassing geen of zo weinig mogelijk inbreuk maakt op de aanwezige waarden (Groene ontwikkelingszone en Gelders Natuurnetwerk). Uiteraard zijn ook de eigendomsposities van belang. Mogelijkheden van kleinschalige uitbreidingen of reconstructies van oevers kunnen worden betrokken. Een deel van de beoogde rivierverruiming in het plan Ruimte voor MAASdriel past in principe binnen de opgedane hydraulische inzichten met een kans om het effect daarvan binnen het plan verder te optimaliseren.

- Enkele van de beoogde maatregelen uit het programma KRW passen goed in de opgedane hydraulische inzichten en hebben, mits geoptimaliseerd, potentie voor significante waterstandsverlaging. Het uitvoeren van KRW-maatregelen kan gevolgen hebben voor het huidige gebruik van de uiterwaarden. De gemeente Maasdriel wil de huidige (veelal agrarisch) functies in de uiterwaarden handhaven. De precieze gevolgen voor deze functies dienen in een vervolg op dit MIRT-onderzoek nader te worden onderzocht.
- De herinrichting van Fort Crèvecoeur en de Diezemonding past goed in de opgedane hydraulische inzichten en heeft, mits geoptimaliseerd, potentie voor waterstandsverlaging.

Met deze aandachtspunten is er bestuurlijk draagvlak voor een integraal vervolg op dit MIRT-onderzoek. Besloten is om hiervoor een plan van aanpak op te stellen.

Maatschappelijk draagvlak

De resultaten van dit MIRT-onderzoek zijn nog niet gecommuniceerd met burgers, bedrijven en maatschappelijke organisaties in het Maasoeverpark. Wanneer het besluit genomen wordt om een vervolg te geven aan dit MIRT-onderzoek, wordt aanbevolen om hen intensief bij het project te betrekken. Daarvoor wordt op dat moment een communicatie- en participatieplan geschreven.

6.3 Voorstel organisatie vervolg MIRT-onderzoek

Tijdens het MIRT-onderzoek Maasoeverpark werkten de provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel, de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, Rijkswaterstaat en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat ambtelijk en bestuurlijk intensief met elkaar samen. Namens het Rijk fungeerde het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat als opdrachtgever. Namens de regio fungeerde de gemeente 's-Hertogenbosch als opdrachtgever.

De projectorganisatie bestond uit de Stuurgroep Maasoeverpark, de Projectgroep Maasoeverpark en de Ambtelijke Begeleidingsgroep. In de stuurgroep en de ambtelijke begeleidingsgroep participeerden de bovengenoemde partijen. Rijkswaterstaat en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat namen geen deel aan de projectgroep. De stuurgroep begeleidde het proces in bestuurlijk zin, waarbij de bestuurders fungeerden als (strategisch) ambassadeurs van het project naar hun bestuurlijke achterban, maatschappelijke organisaties, de SDM en het BO MIRT. De stuurgroep werd ondersteund door de Projectgroep Maasoeverpark. De projectgroep hield (tactisch) toezicht op de voortgang van het onderzoek. De ambtelijke begeleidingsgroep deed voorstellen aan de stuurgroep voor strategisch te nemen besluiten.

Wanneer besloten wordt om een integraal vervolg te geven aan het MIRT-onderzoek voor het Maasoeverpark, zal geschakeld moeten worden tussen drie abstractieniveaus:

- **regionaal:** besluitvorming op het niveau van de Maas;
- **lokaal:** besluitvorming op het niveau van het Maasoeverpark;
- **maatregel:** besluitvorming op het niveau van de maatregelen en oplossingsrichtingen.

Dit vereist een goed ingeregelde projectorganisatie.

Plan van aanpak

De gemeente 's-Hertogenbosch zal het opstellen van het Plan van Aanpak trekken. Dit plan bevat een nadere beschrijving van:

- De opgave(n) en het doel van het vervolg: het door de regionale partijen inbedden van de resultaten in de AUM in het vervolg van het MIRT-onderzoek en het bepalen welke onderdelen de regio zelf kan oppakken.
- De onderzoeksvragen en de te volgen aanpak (scope, strategie voor het vervolg (BO MIRT 2018), inclusief de relatie met andere (beneden- en bovenstroomse) projecten, programmering etc.).
- De wijze waarop rekening wordt gehouden met onzekerheden en hoe wordt ingespeeld op nieuwe ontwikkelingen en inzichten.
- De besluitvorming, organisatie (en trekkers), financiering en communicatie/participatie.
- Uitwerking van de financiering (van onderdelen) om te kunnen voldoen aan de vereisten die samenhangen met de besluitvorming over het vervolg van dit MIRT-onderzoek.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk beschrijft een aantal bestuurlijk en organisatorische aandachtspunten voor het vervolg van dit MIRT-onderzoek. Het vervolg is afhankelijk van de ambities en maatregelenpakketten die Rijk en regionale partijen de komende jaren vaststellen voor de Rijntakken en de Maas. Het maatregelenpakket voor de Maas wordt aangeduid als de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2028 – 2050 (AUM). Binnen deze ambitie maken Rijk en regionale partijen afspraken over een gedragen, haalbaar en betaalbaar maatregelenpakket voor de hoogwaterveiligheid langs de Maas. Afhankelijk van de vraag of de rivierverruiming in het Maasoeverpark overgenomen wordt in de AUM, kan een vervolg op dit MIRT-onderzoek op twee manieren worden uitgewerkt:

- a) **Vervolg binnen het MIRT-spelregelkader:** Wanneer het Rijk een substantiële financiële bijdrage levert aan een of meer rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark, kan een integrale MIRT-verkenning worden gestart. In dat geval wordt in het BO MIRT op advies van de Stuurgroep Maasoeverpark en SDM een MIRT1-Startbeslissing genomen. De MIRT-verkenning moet dan leiden tot een besluit over één integraal voorkeursalternatief voor de ontwikkeling van het Maasoeverpark.
- b) **Vervolg buiten het MIRT-spelregelkader:** Wanneer het Rijk geen substantiële bijdrage levert, kunnen de regionale partners in het Maasoeverpark in afstemming met SDM besluiten om buiten het MIRT-spelregelkader verder te gaan. Ze kunnen dan zelf bestuurlijk afspraken maken over de programmering en onderlinge afstemming van maatregelen in het Maasoeverpark.

Er is sprake van brede bestuurlijke betrokkenheid bij het MIRT onderzoek Maasoeverpark. Dit heeft zich mede geuit in een constructieve ambtelijke inzet bij alle betrokken partners bij de uitvoering en totstandkoming van het MIRT onderzoek. Wel geldt een aantal belangrijke aandachtspunten voor het vervolg van dit MIRT-onderzoek:

- **Rivierverruiming rond Alem:** Bij Alem ligt nog een uitdagende ontwerpopgave. Een veelheid aan opties dient zich aan. De effecten van deze opties (omvang waterstandsaling, ander gedrag rivier, landschap, ecologie) beïnvloeden elkaar onderling sterk. Dit gebied vereist dan ook allereerst een hydraulisch goed doordachte aanpak die past in een groter geheel en een brede, integrale uitwerking en afweging om te komen tot een gemotiveerde keuze voor een voorkeursoplossing.
- **Ruimte voor MAASdriel:** Provincie Gelderland beoordeelt dit initiatief in principe positief, maar wil meer weten over:
 - o De regionale behoefte aan de bouw van 200 recreatiewoningen in de Zandmeren;
 - o De toetsing van de bouw van recreatiewoningen in het stroomvoerend deel van het rivierbed aan artikel 2.4.4 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro);
 - o De ruimtelijke kwaliteit van en de verkeersafwikkeling in en rondom het plangebied;

- o De noodzaak om twee zandbedrijven te verplaatsen naar een locatie in de Gelderse Ontwikkelingszone (GO) en de effecten hiervan op landschappelijke en ecologische kernkwaliteiten van dit gebied en die van de nabijgelegen Piekenwaard.

Met Rijkswaterstaat zal de vergunbaarheid van deze maatregel moeten worden onderzocht.

- *KRW-maatregelen*: De gemeente Maasdriel wil graag weten in hoeverre de huidige functie na het treffen van de KRW-maatregelen gehandhaafd kan blijven.

Met deze aandachtspunten is er bestuurlijk draagvlak voor een integraal vervolg op dit MIRT-onderzoek. Besloten is om hiervoor een plan van aanpak op te stellen.

7 Samenvatting conclusies MIRT-onderzoek

Op basis van de voorgaande hoofdstukken worden de volgende conclusies getrokken:

De omvang en urgentie van de hoofdpoging wordt de komende jaren duidelijk

Er is sprake van een gevarieerde, veelal onderling samenhangende set aan opgaven en ambities voor het Maasoeverpark. De Stuurgroep Maasoeverpark heeft *het verbeteren van de hoogwaterveiligheid langs de Maas* benoemd als hoofdpoging voor het Maasoeverpark. De omvang en urgentie van deze opgave wordt de komende jaren duidelijk:

- *De dijken in het Maasoeverpark zijn (nog) niet afgekeurd*: Sinds 1 januari 2017 gelden wettelijk nieuwe veiligheidsnormen voor de waterkeringen in Nederland. Rijk en waterschappen hebben samen het instrument WBI 2017 ontwikkeld, waarmee de veiligheid van de dijken, duinen en dammen volgens de nieuwe methode eens in de 12 jaar kan worden bepaald. In 2017 zijn de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland gestart met de beoordeling van de dijken in het Maasoeverpark. De uitkomsten van deze beoordeling worden in 2021 gepresenteerd. Verwacht wordt dat een groot deel van de dijken niet zal voldoen aan de nieuwe normen. Op dat moment wordt in het HWBP vastgelegd welke waterkeringen wanneer worden aangepakt.
- *De Maasbrede behoefte aan rivierverruiming in het Maasoeverpark is (nog) onduidelijk*: De komende jaren wordt gewerkt aan AUM. Het AUM zal een maatregelenpakket gaan bevatten met een mix van rivierverruiming en dijkversterking. Op basis van de AUM maken Rijk en regionale partijen langs de Maas in 2018 bestuurlijk afspraken over de te volgen waterstandslijn, de financiering en de governance voor de uitvoering van rivierverruimingen in de AUM. Te zijner tijd wordt ook duidelijk waar rivierverruimingen plaats zullen vinden, op basis van welke waterstandslijn de dijken langs de Maas tot 2050 worden versterkt en wat dat betekent voor het Maasoeverpark.

Het Maasoeverpark heeft veel te bieden, de bijdrage aan rivierverruiming is groot

In het kader van dit MIRT-onderzoek is een hydraulisch raamwerk opgesteld, dat helpt bij het beoordelen van bestaande en het ontwikkelen van nieuwe ideeën voor rivierverruiming. Voor het Maasoeverpark zijn effectieve maatregelen voor de hoogwaterveiligheid:

- Het verleggen van waterkeringen en winterbedverbreding (zoals bij de schaaldijk op de rechteroever tussen km 201 en 202.5 (Doorbraakdijk), de dijk op de rechteroever bij Alem (km 209.5-211) en de dijk op de linkeroever tussen km 209 en 214 (bij Maren));
- Het opheffen hydraulisch knelpunten/verwijderen obstakels;
- Het verlagen van uiterwaarden en weerden;
- Het aanleggen van geulen (bijv. groene rivieren of hoogwatergeulen) die alleen mee stromen bij hogere rivierafvoeren;
- Zomerbedverbreding.

Binnen het Deltaprogramma Rivieren zijn verschillende van deze maatregelen in beeld gekomen om de waterveiligheid in het Maasoeverpark te verbeteren. Deze maatregelen zijn in 2014 opgenomen in de VKS Bedijkte Maas en deels overgenomen en uitgewerkt in de Gebiedsagenda Maasoeverpark. Eerste inzichten, nog gebaseerd op de maatregelen uit de Gebiedsagenda Maasoeverpark, duiden op een potentie tot 20 centimeter waterstandsverlaging in het gebied zelf, met daarbij een significante doorwerking naar het bovenstrooms gelegen Maastraject. In dit MIRT-onderzoek zijn de maatregelen uit de Gebiedsagenda en andere maatregelen hydraulisch en landschappelijk beoordeeld. Op basis van deze beoordeling worden de volgende conclusies getrokken:

- *Deze maatregelen hebben gezamenlijk de potentie om een bijdrage te leveren aan de waterveiligheidsopgave langs de Maas*: Eerste inzichten, mede gebaseerd op eerder in het gebied geïnventariseerde maatregelen, duiden op een potentie van maximaal 15 tot 20 centimeter waterstandsverlaging in het gebied zelf met daarbij een significante doorwerking naar het bovenstrooms gelegen Maastraject. Dat betekent dat de dijken in dit traject minder behoeven te worden verhoogd.

- *In een verdere uitwerking verdienen de eventuele, negatieve gevolgen van deze maatregelen voor het rivierbeheer (en het wegnemen daarvan) extra aandacht:* Het Maasoeverpark ligt in een ongestuwd deel van de Maas. Het hydraulisch raamwerk bevat een handzame set met vuistregels die kan worden gebruikt om ontwerpen van maatregelen te optimaliseren. Wanneer maatregelen ook bij lage afvoeren gaan mee stromen, kan ongewenste sedimentatie en erosie optreden, met alle gevolgen van dien voor het beheer en onderhoud van de Maas. De meestroomfrequentie is dus een belangrijk aandachtspunt. Verder moeten de maatregelen goed verdeeld en zoveel mogelijk tegelijk in werking treden, zodat grote variaties in de afvoerdeling worden beperkt.
- *De rivierverruiming rond Alem kan op verschillende manieren vorm krijgen:* Bij Alem ligt een uitdagende ontwerpogave op hydraulisch, nautisch, landschappelijk en ecologisch vlak. Het verlagen van de dam naar Alem heeft weliswaar een groot waterstandsverlagend effect, maar leidt ook tot extra beheer en onderhoud op de Maas. Het MIRT onderzoek heeft tot het inzicht geleid dat er voor rivierverruiming rondom Alem alternatieven beschikbaar lijken. Deze alternatieven zijn vanuit perspectief van het rivierbeheer en het hydraulisch gedrag van de rivier zelf aantrekkelijker. Dit verdient nader, verdiepend ontwerp- en draagvlakonderzoek.
- *Ruimte voor MAASdriel en de herinrichting van Crèvecoeur en de Diezemonding zijn autonome projecten:* Deze projecten worden om andere redenen dan hoogwaterveiligheid (namelijk natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, cultuurhistorie en bereikbaarheid) uitgevoerd. In deze projecten doen zich kansen voor om de waterstandsdeling binnen de vastgestelde projectdoelstellingen te maximaliseren. Dit verdient nader, verdiepend ontwerp- en draagvlakonderzoek.
- *Ruimte voor MAASdriel vergt nadere, bestuurlijke afstemming:* Gemeente Maasdriel en provincie Gelderland zijn beiden in principe positief over deze maatregel, maar moeten het nog wel eens worden over de bouw van 200 recreatiewoningen, de ruimtelijke kwaliteit, de verkeersafwikkeling en de verplaatsing van twee zandbedrijven. Met Rijkswaterstaat zal de vergunbaarheid van deze maatregel moeten worden onderzocht.
- *Er doen zich veel meekoppelkansen voor:* De rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark zijn goed te koppelen aan de realisatie van beleidsdoelen en regionale en lokale ambities op het gebied van natuur, recreatie en toerisme, wonen en werken, en cultuurhistorie en landschap. Gedacht wordt aan de versterking van de landschappelijke structuur en het natuurnetwerk, de opwaardering van de verdedigingslijnen van de Zuiderwaterlinie en Linie 1629 en de verbetering van aanwezige routenetwerken over land en over water. Andersom hebben enkele eerder in het gebied geïnventariseerde maatregelen, mits daarop geoptimaliseerd en rekening houdend met toekomstig rivierbeheer, potentie voor significante waterstandsverlaging. Vooral enkele beoogde maatregelen uit het programma Kaderrichtlijn Water (KRW) komen hierbij in beeld. Overigens geldt voor de KRW-maatregelen dat zich kansen voordoen om de waterstandsdeling binnen de vastgestelde projectdoelstellingen te maximaliseren.

Financiële dekking

Op basis van beschikbare informatie uit de vorige onderzoeksfase is een voorzichtige proeve gegeven van de verhouding tussen de kosten en de baten van de eerder geïnventariseerde lokale ruimtelijke ambities en de daaraan verbonden rivierverruimende ingrepen (zoals Ruimte voor MAASdriel en Crèvecoeur). Dat leidt tot de volgende conclusies:

- *Rivierverruiming Alem:* De kosten voor de aanleg van nevengeul in Heerewaarden en de verlaging van de dam en de bouw van een brug in de dam van Alem worden geraamd op € 53,8 mln. Daar staat € 44 mln. aan vermeden kosten voor de dijkversterking (uitwisselingsgelden) tegenover. Daarnaast wordt verwacht dat maximaal € 4,4 mln. kan worden bespaard op de investeringskosten door de verkoop van vrijkomende grond. Voor uitwisselingsgelden geldt dat deze pas beschikbaar komen op het moment waarop de financiering voor het betreffende dijktraject vanuit het HWBP beschikbaar komt.

- **Ruimte voor MAASdriel:** Deze maatregel komt volledig voor rekening en risico van de ontwikkelende en uitvoerende partij N.V. Niba. De kosten van de maatregel worden gefinancierd met opbrengsten uit de verkoop van de bij de rivierverruiming vrijkomende delfstoffen (met name industrie- en metselzand) en de verkoop van bouwpercelen voor recreatiewoningen.
- **Uiterwaardverlaging Crèvecoeur en de Diezemonding:** De kosten van deze maatregel worden geraamd op € 5,7 mln. De provincie Noord-Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch en waterschap Aa en Maas zijn gezamenlijk bereid hiervoor € 3,2 mln. in hun meerjarenbegroting op te nemen. Verwacht wordt dat maximaal € 0,5 mln. kan worden bespaard op de investeringskosten door de verkoop van vrijkomende grond. Voor het resterende deel kan wellicht gebruik gemaakt worden van € 2,5 mln. aan vermeden kosten voor de dijkversterking (uitwisselingsgelden).
- **KRW-maatregelen:** De kosten voor het treffen van 6 KRW-maatregelen in het Maasoeverpark bedragen € 37,3 mln. en worden volledig gedekt vanuit het Deltafonds.
- **Ontwikkeling landschapspark:** De kosten voor het ontwikkelen van het landschapspark worden geschat op € 8 mln. Deze maatregelen kunnen deels gefinancierd worden met investeringen van de provincie Gelderland (maximaal € 2,5 mln) en de gemeente 's-Hertogenbosch (€ 0,6 mln) en eventuele subsidies.

Verwacht wordt dat zodoende een groot deel van de investeringskosten kan worden gedekt. De eerste indruk is dus veelbelovend.

Plan van aanpak

In een vervolg op dit MIRT-onderzoek is het raadzaam om een plan van aanpak uit te werken. De gemeente 's Hertogenbosch zal het opstellen van het Plan van Aanpak trekken. Dit plan bevat een nadere beschrijving van:

- De opgave(n) en het doel van het vervolg: het door de regionale partijen inbedden van de resultaten in de AUM in het vervolg op het MIRT-onderzoek en het bepalen welke onderdelen de regio zelf kan oppakken.
- De onderzoeksvragen en de te volgen aanpak (scope, strategie voor het vervolg (BO MIRT 2018), inclusief de relatie met andere (beneden- en bovenstroomse) projecten, programmering etc.).
- De wijze waarop rekening wordt gehouden met onzekerheden en hoe wordt ingespeeld op nieuwe ontwikkelingen en inzichten.
- De besluitvorming, organisatie (en trekkers), financiering en communicatie/participatie.
- Uitwerking van de financiering (van onderdelen) om te kunnen voldoen aan de vereisten die samenhangen met de besluitvorming over het vervolg van dit MIRT-onderzoek.

8 Referenties

Arcadis (2016). Kostenmemo Koplopers Maas – Maasoeverpark 's Hertogenbosch.

BRO (2016). Visie en Haalbaarheidstoets Ruimte voor MAASdriel. Bostel: BRO.

Gemeente 's Hertogenbosch (2016). Brief van Stuuqroep Maasoeverpark aan de Stuuqroep Deltaproqramma Maas: Aanvraag MIRT-onderzoek Maasoeverpark, d.d. 30 september 2017, kenmerk SO/MIL 5765573.

Gemeente Maasdriel, Gemeente 's Hertogenbosch, LieveuseCSO, Strootman Landschapsarchitecten (2016). Maasoeverpark van Fort tot Fort: Een landschapspark met samenhang én speelruimte; Gebiedsagenda.

Gemeente Maasdriel (2011). Structuurvisie en plan-MER Maasdriel, Deel A: Ruimtelijk Casco, Deel B: Projectenplan, december 2011, gemeente Maasdriel

Gespreksverslag interview Antea Group / Huibert Krijns en Annalies de Graaf, d.d. 6 maart 2017.

HKV (2016). Ontwerpend Rekenen Maas: Invloed Rivierverruiming op Waterveiligheidsopgave: dijkversterking & Maasvallei-specifieke opgaven. Lelystad: HKV.

HKV (2017). Bouwsteen Hydraulisch raamwerk/concept Maasoeverpark Rivierkundige bouwsteen voor ontwerp en toetsing.

INFRAM, Van Paridon de Groot, i.o.v. Ambtelijke Begeleidingsgroep Bedijkte Maas (2016). Bijzondere dijktrajecten van de bedijkte Maas: Verkenning naar ophogingsmogelijkheden.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Factsheet NL94_5 Beneden Maas.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische zaken (2016). Deltaproqramma 2015.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015), Beheer en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische zaken (2016). Deltaproqramma 2017: Werken aan de Delta. Opgaven verbinden, samen op koers. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken (2015). Nationaal Waterplan 2016-2021

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2009). Verbeterprogramma Waterkwaliteit Rijkswateren.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017). Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse.

MIRT-onderzoek A2, knooppunt Deil Vught, eindrapportage en factsheets, 30 juni 2017

Programmateam Deltaproqramma Maas, Cals Consultancy, Infram, Tekstbureau met Andere Woorden, Alterra in opdracht van Stuuqroep Deltaproqramma Maas (2016). Samen werken aan een veilige en mooie Maas – Regionaal voorstel Maas 2016.

Provincie Noord-Brabant (2013). Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas. 's Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant.

Provincie Noord-Brabant (2016). Groenontwikkelfonds Noord-Brabant. Beschikbaar www.groenontwikkelfondsbrabant.nl

Provincie Noord-Brabant (2016), Zuiderwaterlinie Noord-Brabant, een open boek.

Provincie Noord-Brabant (2016), Herziening Cultuurhistorische waardenkaart.

E. Rensink, H.J.T. Weerts, M. Kosian, H. Feiken & B.I. Smit 2016, Archeologische landschappenkaart van Nederland, versie 2.6, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Rijkswaterstaat (2014). Toolkit MIRT-onderzoeken Achtergrondinformatie en inspiratiebron, versie 4 augustus 2014.

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (2016). MIRT2-verkenning KRW-maatregelen Zuid-Nederland Tweede Tranche, Overkoepelende rapportage.

Rijksvastgoedbedrijf Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2016). Brief betreffende instandhouding kruithuis Fort Crèvecoeur.

Strootman Landschapsarchitecten BV (2015). Over de Maas: Verkenning en advies voor meer recreatie en toerisme aan de Maas in Noord-Brabant, Gelderland en Noord-Limburg, p.8. Rapport is opgesteld in opdracht van de gemeente Oss.

Stuurgroep Deltaprogramma Maas (2016). Brief van Stuurgroep Deltaprogramma Maas aan de Minister van Infrastructuur en Milieu: Regionaal voorstel Maas 2016.

TNO (2017). DINO-loket: Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond.

Waterschap Aa en Maas (2017). Urgentieijst HWBP.

Waterschap Rivierenland (2017). Voorlopig Programmavoorstel HWBP 2018-2023.

Waterschap Rivierenland (2017). Globale Fasering HWBP tot 2050

Bijlage 1: Oplossingsrichtingen Maasoeverpark

Deze bijlage bevat oplossingsrichtingen en maatregelen die eerder zijn geïnventariseerd in het kader van de volgende programma's en projecten:

- Voorkeursstrategie Bedijkte Maas
- Gebiedsagenda Maasoeverpark
- Ruimte voor MAASdriel
- De Kaderrichtlijn Water

A. Oplossingsrichtingen vanuit de potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas

Het nationale Deltaprogramma richt zich op een duurzame bescherming van ons land op het gebied van hoogwaterveiligheid en zoetwatervoorziening. Binnen het Deltaprogramma Rivieren (DPR) is voor een aantal deelgebieden – waaronder de bedijkte Maas – een potentiële voorkeurstrategie uitgewerkt voor de hoogwaterbescherming in komende decennia. Om te komen tot een voorkeurstrategie hebben Rijkswaterstaat, provincies, waterschappen en gemeenten gezamenlijk de kansrijke strategieën voor de hoogwaterbescherming in het rivierengebied verkend. Daarvoor is het totale speelveld van mogelijke waterveiligheidsmaatregelen in beeld gebracht.

Beoordeling geschikte maatregelen

De bedijkte Maas is het rivierengebied tussen Heumen/Katwijk en Geertruidenberg. Om te komen tot een potentiële voorkeursstrategie voor dit gebied zijn kansrijke strategieën geïnventariseerd en beoordeeld aan de hand van een aantal 'leidende principes', te weten:

1. het bestuurlijk meegegeven adagium 'Rivierverruiming waar het kan, dijkversterking waar het moet',
2. de vraag of een maatregel past binnen de gebiedsvisie Bedijkte Maas,
3. inschatting van het draagvlak,
4. mogelijkheden om tot meekoppeling te komen,
5. mogelijkheden om tot combinaties van maatregelen te komen en
6. de kostenefficiëntie.

Per maatregel is bekeken hoe de leidende principes uitpakken. Op grond hiervan zijn de voors en tegens van maatregelen in beeld gebracht en zijn de maatregelen ingedeeld in een schaal van 1 (ligt voor de hand/altijd doen) tot 5 (ligt bepaald niet voor de hand/zien te vermijden). Vervolgens is een redeneerlijn op strategieniveau opgesteld die nader is ingevuld met maatregelen. De redeneerlijn die heeft geleid tot de potentiële voorkeurstrategie voor de Bedijkte Maas, is als volgt opgebouwd:

1. De hoofdkeuze bestaat uit buitendijkse rivierverruimende maatregelen (uiterwaardverlagingsen, nevengengelen) en een dijkverhoging van 30 cm (exclusief kwetsbare dijktrajecten).
2. In aanvulling op de hoofdkeuze wordt er voor gekozen om een beperkt aantal grote ingrepen in te zetten die een grote bijdrage leveren aan de opgave. Dit betreft twee retentiegebieden, een dijkverlegging en zomerbedverbreding alsmede aanvullende dijkverhoging in het benedenstroomse deel.
3. Met deze beide onderdelen resteert er op een deel van het riviertraject nog een taakstelling. Hiervoor zijn aanvullende keuzes gemaakt in de vorm van een uiterwaardenproject bij Ravenstein, verlaging van een strekdam langs de Gouden Ham en het open maken van de oude Maasmeander bij Alem.

De maatregelen die behoorden tot de potentiële voorkeurstrategie ter hoogte van het Maasoeverpark zijn weergegeven in figuur B1.1 en tabel B.1.1. Het betreffen drie hoofdkeuzen en één aanvullende keuze. In tabel B.1.2 en figuur B1.2. zijn naast de geselecteerde maatregelen ook de afgevallene maatregelen zichtbaar gemaakt.

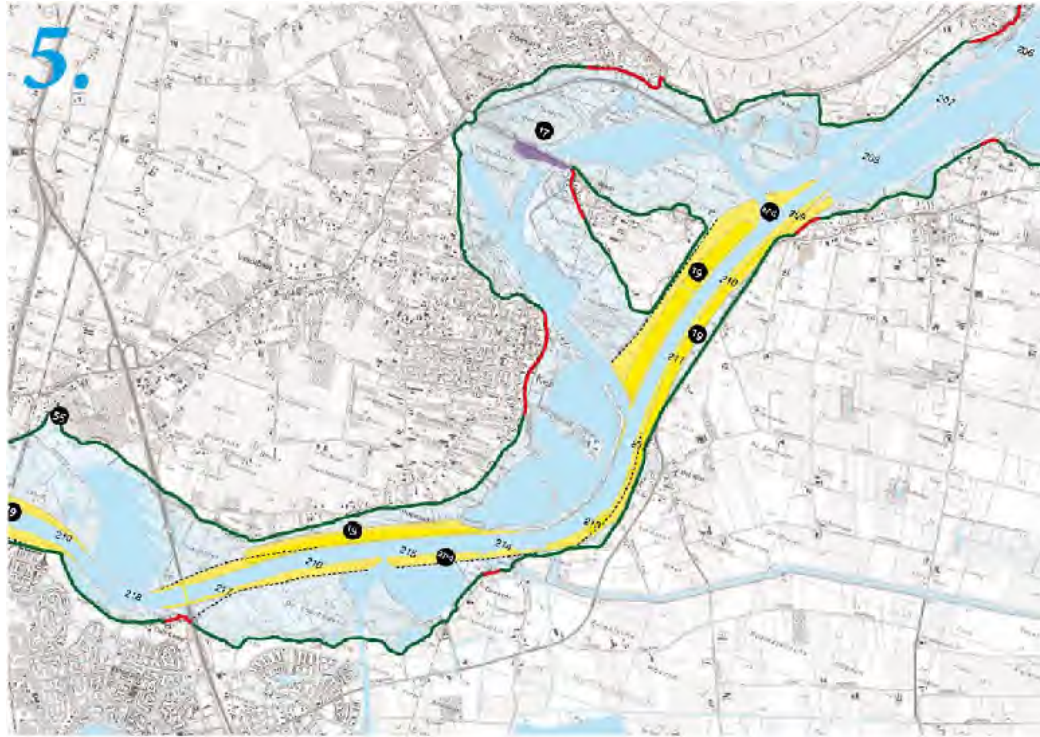
Tabel B.1.1 Overzicht maatregelen potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas

Volgnummer (zie figuur B.1.1)		Maatregel	Type	Hydraulische aspecten		
				Hydraulische effectiviteit	Maximale verlaging (cm)	Kosten-effectiviteit (Keuro/m2)
19	Hoofdkeuze	Weerdvergraving traject 8 uit de IVM studie	Uiterwaardproject	3733	-15,5	28
27	Hoofdkeuze	Weerdverlaging pakket 4	Uiterwaardproject	2172	-12	3
55	Hoofdkeuze	Integrale dijkverhoging met 30 cm	Dijkverhoging/versterking			
17	Aanvullende keuze	Open maken afgedamde Maasmeander Alem	Groene rivier/retentie/rivierkering	1539	-6	22

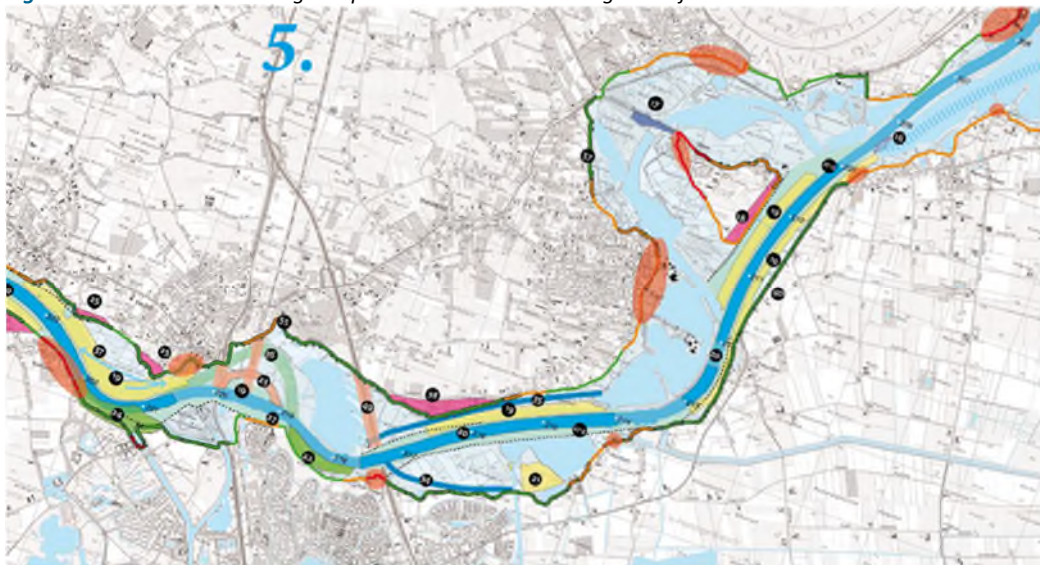
Tabel B.1.2 Overzicht Maatregelen niet in Potentiële Voorkeursstrategie bedijkte Maas (zie figuur B.1.2)

Volgnummer		Maatregel	Type	Hydraulische aspecten		
				Hydraulische effectiviteit	Maximale verlaging (cm)	Kosten-effectiviteit (Keuro/m2)
Parkeren	34	Nevengeul Koorwaard	Nevengeul / Hoogwatergeul	2916	-13,5	28
Parkeren	16	Nevengeul Lithse ham	Nevengeul / Hoogwatergeul	85	-0,5	34
Parkeren	18	Dijkverlegging Alem	Dijkverlegging	610	-3,5	37
Parkeren	22	NVO Empelse waard	Overig	102	-0,6	28
Parkeren	49	Hydraulisch obstakel A2 + spoor + oude rijksweg	Hydraulisch obstakel	1217	-6	315
Parkeren	20	Zomerbedverbreding traject 8	Zomerbedmaatregel	2916	-13,5	28
Parkeren	21	Koorwaard (QS)	Uiterwaardproject	1	-0,1	769
Parkeren	38	Dijkverlegging Hoenzadriel *	Dijkverlegging	472	-2,5	49
Parkeren	57	Aanvullend integraal verhogen dijken vanaf km 185/200 (Batenburg/Lithoijen) tot 223/225 (Bokhoven/Well)	Dijkverhoging			
Overlap	35	Nevengeul Maasdriel Noord	Nevengeul / Hoogwatergeul	577	-2,5	27
Overlap	23	Hydraulisch obstakel A2	Hydraulisch obstakel	399	-2	91
Overlap	27	Weerdverlagingen pakket 5	Uiterwaardproject	1539	-6	22
Overlap	36	Nevengeul Hedel	Hoogwatergeul	592	-3	26

* Deze dijkverleggingen is mogelijk nodig om het doelbereik te halen. Dit hangt af van de rekenkundige onzekerheden rondom maatregel 53, zomerbedverbreding Bergsche Maas. Als de effectiviteit van de zomerbedverbreding tegenvalt, zijn deze dijkverleggingen toch nodig



Figuur B1.1 Overzicht maatregelen potentiële Voorkeurstrategie Bedijkte Maas



Figuur B1.2 Overzicht deels afgevalen maatregelen Voorkeurstrategie Bedijkte Maas

Voor de afgevalen maatregelen (zie tabel B1.2) is onderscheid gemaakt in ‘parkeren’ en ‘overlap’. Met **parkeren** werd bedoeld dat deze maatregelen voorlopig werden geparkeerd omdat ze slecht scoren op een combinatie van leidende principes. Dat betekent niet dat ze helemaal buiten beeld zijn. Als door voortschrijdend inzicht randvoorwaarden veranderen waardoor de opgave ook verandert, worden ze opnieuw op hun merites beoordeeld en wellicht toch ingezet. Met **overlap** werden de maatregelen bedoeld die overlapt met maatregelen die wel zijn ingezet in de voorkeurstrategie. Deze maatregelen konden volgens de Blokkendoos-systematiek (de voorloper van het Nationaal Water Model) niet worden meegenomen in de berekeningen.

B. Oplossingsrichtingen vanuit Gebiedsagenda Maasoeverpark

In 2016 hebben de provincies Noord-Brabant en Gelderland, de gemeenten 's-Hertogenbosch en Maasdriel en de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland gezamenlijk een Gebiedsagenda opgesteld. Deze agenda behelst een visie voor een landschapspark opgespannen tussen Fort Crèvecoeur in de monding van de Dieze bij 's-Hertogenbosch en Fort Oud Sint Andries bij Heerewaarden. Voor de periode tot 2030 voorziet de Gebiedsagenda in zes integrale maatregelen. Deze zijn weergegeven in figuur B1.3. In figuur B1.4 is een overzicht gegeven van de maatregelen zoals opgenomen in de Gebiedsagenda Maasoeverpark. Hierbij zijn watermaatregelen in blauw aangegeven en meekoppelkansen in wit. In de navolgende paragrafen worden de maatregelen nader toegelicht.

I. Fort Sint Andries & dam Alem

Watermaatregelen:

- *Verlagen instroom Heerewaarden (nr. 1):* de oeverwal aan de westzijde en oostzijde bij Heerewaarde wordt verlaagd en er wordt een geul in het gebied aangelegd, conform de wensen en ambities van Staatsbosbeheer voor dit gebied (Maas in beeld, 2006, Bureau Drift).
- *Verlagen landengte Alem (nr. 2):* De dam (Jan-Klingeweg) wordt geheel vergraven tot het niveau van het zomerbed, in combinatie met de aanleg van een brug om de bereikbaarheid van het eiland te waarborgen.

Beide maatregelen beogen samen minimaal 11 cm waterstandsverlaging.

Meekoppelkansen:

- *Versterken synergie cultuur en natuur rond Fort Sint Andries (nr.3):* De unieke verbinding van Maas en Waal bij Fort Sint Andries is van groot cultuurhistorisch belang. De meestromende rivierarm versterkt de ecologische verbinding en biedt kansen voor recreatie. Door de ontwikkeling van het natuurlandschap rondom Fort St. Andries te relateren aan de culturele forten wordt de synergie van cultuur & natuur versterkt.
- *Dam vervangen door brug. Sportvelden en haven verplaatsen en opwaarderen (nr. 4):* De dam bij Alem verbindt het eiland met het vaste land en biedt daardoor een belangrijke rol in het zichtbaar maken van de oude meanderende rivierloop. Wanneer de dam bij Alem door een brug wordt vervangen ontstaat er een beter leesbaar landschap waarmee de loop van de rivier wordt benadrukt. Daarnaast wordt de haven en de sportvelden verplaatst en opgewaardeerd.

II. Maren-Kessel

De weerden bij Alem en Maren-Kessel liggen in de gekanaliseerde Maas, die zijn aangelegd in de jaren dertig naar een ontwerp van ingenieur Lely als reactie op hoogwaterproblemen in 1926.

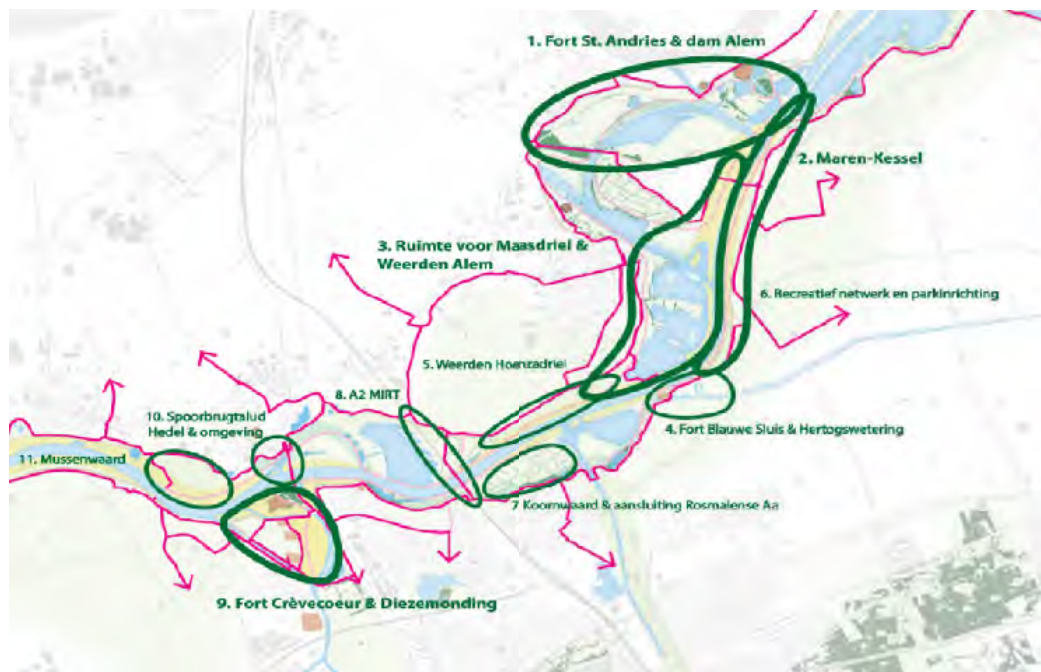
Watermaatregelen:

- *Weerdvergraving Alem (nr. 5):* De manier waarop de weerdvergraving in Alem en Maren-Kessel is vormgegeven, is ingegeven door LTO en ZLTO. Uit overleg met deze organisaties is gebleken dat een lineaire verlaging van de insteek van het zomerbed op de minste bezwaren stuit. Met deze maatregel wordt een peilverlaging bij hoogwater beoogd van circa 5 cm.

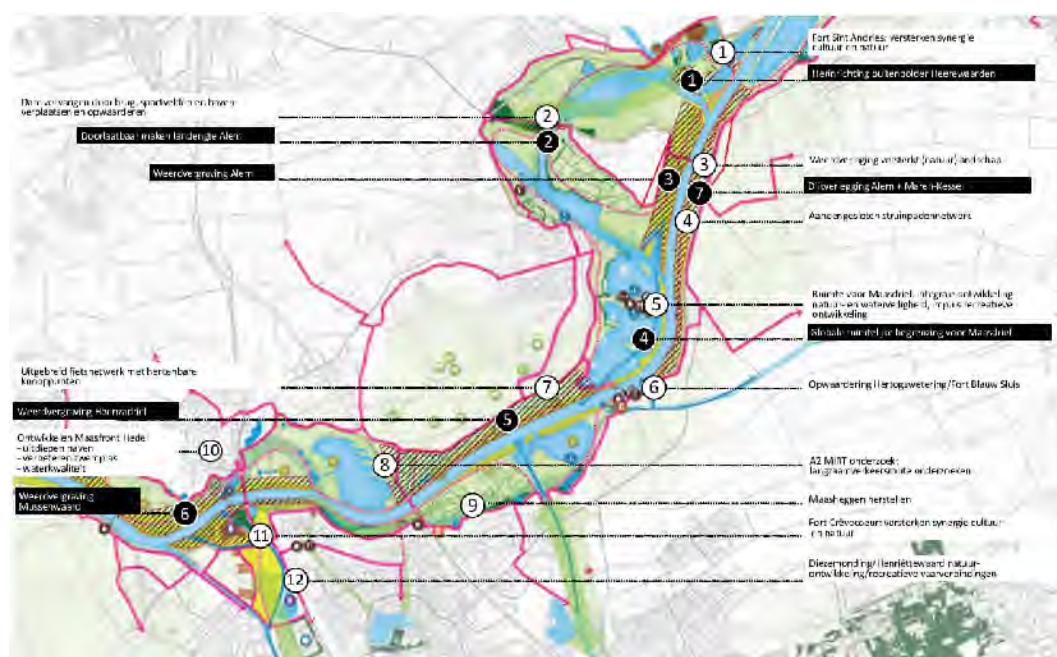
Meekoppelkansen:

- *Weerdverlaging Alem (nr. 5):* Weerdverlaging verstrekt het (natuur)landschap. Weerdverlaging volgens het Deltaprogramma wordt ingezet om de natuurlijke en culturele landschapsstructuur van deze plek te versterken. Een lineaire profielvergraving zorgt ervoor dat de landbouwkundige waarde zoveel mogelijk behouden blijft en dat ook natuurontwikkeling een belangrijkere rol krijgt binnen het bestaande Lelyprofiel.
- *Herwaarderen van de N625 tbv recreatief verkeer (nr. 6):* Een belangrijke meekoppelkans is de mogelijke aanpassing van het verkeersprofiel op de dijk tussen 't Wild en Maren, met name waar de provinciale weg N625 op het dijktracé ligt.

Hier liggen kansen voor een herwaardering van de weg in samenhang met nieuwe betekenis voor recreatief verkeer en het aanpassen van het dijkprofiel. Het gedeelte is nu een missing link in de recreatieve fietspadenstructuur van het Maasoeverpark.



Figuur B1.3 Overzicht maatregelen Maasoeverpark⁴⁴

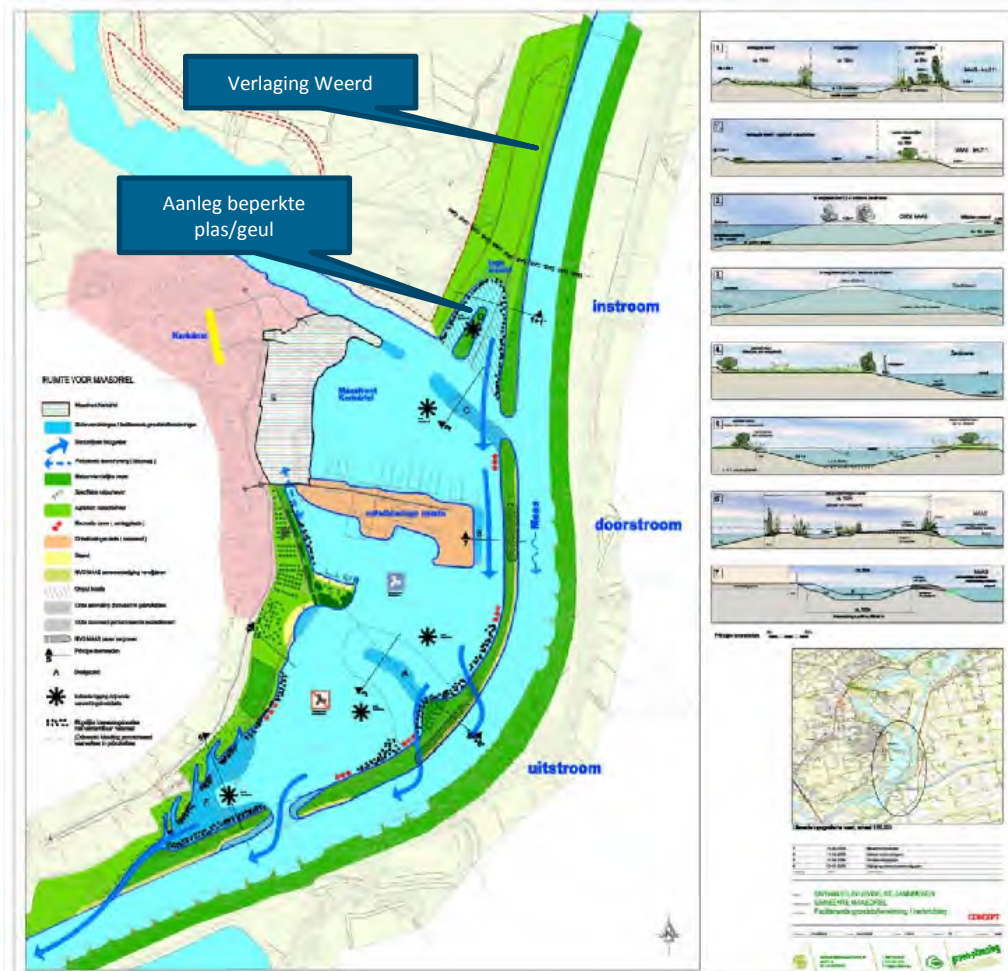


Figuur B1.4 Overzicht maatregelen Gebiedsagenda Maasoeverpark

⁴⁴ Maasoeverpark van fort tot fort Een landschapspark met samenhang én speelruimte Gebiedsagenda, 30 september 2016

III. Ruimte voor MAASdriel & Weerden Alem

Ter hoogte van de Zandmeren aan de oostzijde van Kerkdriel is Ruimte voor MAASdriel gesitueerd. Deze maatregel omvat naast substantiële rivierverruiming, plannen voor de versterking van het recreatiegebied door toevoeging van watergebonden recreatiewoningen, ontwikkelruimte voor bestaande recreatiebedrijven, de verplaatsing van twee (verkeershinderlijke) zandoverslagbedrijven, verbetering van de waterkwaliteit (blauwalg) en de ontwikkeling natuur.



Figuur B1.5 Inrichtingsplan Ruimte voor MAASdriel

Watermaatregelen:

- *Verlaging van de kades en verlaging van de instroom bij Alem (nr. 7):* met het verwijderen dan wel verlagen van de kade om de Zandmeren wordt ruim 5 cm waterstandsverlaging beoogd.

Meekoppelingen:

- *Integrale ontwikkeling van recreatie en natuur (nr. 8).* Ruimte voor MAASdriel biedt veel mogelijkheden en kansen door de integrale ontwikkeling van recreatie (watersport en recreatiewoningen), natuurontwikkeling (incl. de ontwikkeling van o.a. natuuroevers), aanvullende watermaatregelen en de verplaatsing van twee zandwinbedrijven naar een locatie nabij de steenfabriek van Rodruza die is gelegen in de uiterwaarde ten noorden van Alem.

MER Ruimte voor MAASdriel de Zandmeren

In het kader van Ruimte voor MAASdriel is een Milieueffectrapport opgesteld [Gemeente Maasdriel, 2009]. Daarin zijn vier alternatieven onderzocht:

Voorgenomen activiteit: Dit alternatief gaat uit van de aanleg van een hoogwatergeul in de uiterwaard bij Alem.

Nevenfunctie alternatief: In de uiterwaard bij Alem wordt de weerd verlaagd (aanlegniveau van 2 meter boven NAP) en wordt een beperkte plas/geul gerealiseerd. Er wordt voldaan aan de rivierkundige doelstelling met behoud van agrarisch gebruik. De ontwikkeling van blauwalg wordt bestreden door verbetering van de doorstroming en herstel van het ecologisch evenwicht door de aanleg van natuuroevers. Gelet op de ontwikkeling van natuurwaarden worden aanvullingen met slecht doorlatend materiaal afgewerkt met voedselarm zandig materiaal. Het kruispunt met de dijk wordt uitgevoerd met suggestiestroken. Bodemsanering wordt functiegericht uitgevoerd, met een hoger beschermingsniveau voor de woonfunctie dan bij de voorgenomen activiteit.

Terugvalalternatief: Beschrijft de situatie als onderdeel van de voorgenomen activiteit, die de initiatiefnemer niet (volledig) beheerst, niet (tijdig) blijken te kunnen worden uitgevoerd. In het terugvalalternatief wordt rekening gehouden met:

- Aanwezigheid van de zandoverslagbedrijven tijdens (een deel van) de uitvoeringsperiode;
- Ontsluiting via de Zandstraat, Paterstraat en daarna via de bestaande gebiedsontsluitingsweg van Kerkdriel;
- Geen realisatie van de natuurvriendelijke oevers aan de Maaszijde.

Meest milieuvriendelijke alternatief (MMA): Beschrijft de verdere optimalisatie van het nevenfunctiealternatief op basis van milieueffecten. Een verdere optimalisatie kan worden bereikt door het MMA door het kruispunt met de dijk uit te voeren met volwaardige fietsstroken. De emissies van fijn stof worden beperkt door het terrein nat te houden waar en wanneer dat nodig is en door het braakliggend oppervlak zoveel mogelijk te beperken. Bij de sanering van het terrein van de steenfabriek wordt alleen grond hergebruikt onder niet grondgebonden bebouwing. Voor de verdere aanvulling en ophoging van het terrein wordt alleen grond gebruikt die voldoet aan de functie wonen. Voor de voormalige stortplaatsen onder de zandoverslagbedrijven kan een verdere optimalisatie worden bereikt door hier alleen niet grondgebonden bebouwing te realiseren. Deze optimalisatie wordt opgenomen in het MMA. Realisatie van de natuurvriendelijke oevers aan de Maaszijde, indien deze niet door derden worden gerealiseerd, is opgenomen in het MMA. Ter plaatse van het uitstroomb gebied van De Zandmeren wordt nabij de beschermingszone ontgrond onder een talud van 1:4.

Op basis van de vergelijking op milieucriteria heeft de initiatiefnemer gekozen voor een zogenaamd **Nevenfunctiealternatief**. In dit alternatief wordt een beperkte plas/geul in de zuidelijke weerd bij Alem gecombineerd met verlaging van het maaiveld tot 2 meter boven NAP in de noordelijke weerd. Dit alternatief biedt naar het oordeel van de initiatiefnemer een optimum tussen het belang van de bescherming van het milieu en een goede ruimtelijke inpassing. Het alternatief is weergegeven in figuur B1.5.

IV. Fort Blauwe Sluis & Hertogswetering

Als onderdelen van de zuiderwaterlinie speelden Fort Blauwe Sluis en de Hertogswetering een belangrijke rol in de verdediging van 's-Hertogenbosch. Deze belangrijke rol in het netwerk van verdedigingswerken geeft het gebied cultuurhistorische waarde en maakt het interessant voor recreatie en natuur. Dit sluit aan bij het plan Dijkdenken dat recreatie, natuur en cultuurhistorie bij elkaar brengt door 'ruimte voor ontmoeten en ontdekken.

Watermaatregelen:

Geen

Meekoppelkansen:

- *Opwaardering Hertogswetering/Fort Blauw Sluis (nr. 9):* Opwaardering van Fort Blauwe Sluis en de Hertogswetering biedt kansen om het gebied cultuurhistorisch nog meer beleefbaar te maken. In combinatie met natuurontwikkeling kan dit zorgen voor een waardevolle ecologische verbindingzone.

V. Weerden Hoenzadriel

De weerden bij Hoenzadriel worden gekenmerkt door een subtiel reliëf waarin een oud vlechtend Maaspatroon terug te vinden is. Weerdvergraving op deze plek biedt behalve waterstandsdeling de kans om deze patronen weer zichtbaar te maken en mogelijkheden voor natuurontwikkeling.

Watermaatregelen:

- *Weerdverlaging Hoenzadriel (nr. 10):* De manier waarop de weerdvergraving in Hoenzadriel is vormgeven, is ingegeven door LTO en ZLTO. Uit overleg met deze organisaties is gebleken dat een lineaire verlaging van de insteek van het zomerbed, tot 100 meter van de primaire kering op de minste bezwaren stuit. Beoogd wordt een peilverlaging bij hoogwater van circa 5 cm.

Meekoppelkansen:

- *Versterken natuurlijke en culturele landschapspatronen (nr. 11):* Weerdverlaging kan hier worden ingezet om de natuurlijke en culturele landschapsstructuur van deze plek te versterken. Hoewel wordt getracht de landbouwkundige waarde zoveel mogelijk te behouden is er in dit traject ook aanleiding om mogelijkheden van natuurontwikkeling te beoordelen in relatie tot het oude reliëf en de beperkte getijdenwerking.

VI. Koornwaard & aansluiting Rosmalense Aa

In de Koornwaard worden indien mogelijk de Maasheggen hersteld. Daarnaast wordt het struinroute-netwerk naar het noorden gekoppeld en wordt de aansluiting op de Empelse Waard gehandhaafd.

Watermaatregelen:

Geen.

Meekoppelkansen:

- *Maasheggen herstellen (nr. 12):* Een kans betreft het herstellen van de Maasheggen. Karakteristiek voor de Maasheggen is dat het landschap is verdeeld in een groot aantal kleine percelen die van elkaar zijn gescheiden door meidoorn- en sleedoornheggen. De cultuurhistorische betekenis van de Maasheggen maken dit gebied aantrekkelijk voor natuur-recreatie.
- *Kansen voor ecologie en landschap (nr. 13):* In dit gebied is sprake van een ecologische 'blauwe knoop': de monding van de Aa- en Dommel via de Dieze en de Rosmalense Aa in de Maas. Er liggen kansen voor het verbinden van gebieden, migratie van soorten en landschapsbeleving. De landschapsparkontwikkeling rondom het rivierengebied wordt zo verbonden met het natuurgebied het Groene Woud, ten zuiden van 's-Hertogenbosch.
- *Mogelijkheden voor duurzame energie verkennen.*

VII. A2 MIRT-Onderzoek A2 Knooppunt Deil – 's Hertogenbosch – knooppunt Vught

Voor de verkeerscongestie op de A2 bij 's-Hertogenbosch is het MIRT-onderzoek A2 knooppunt Deil – 's Hertogenbosch – knooppunt Vught gestart in 2016. Er zijn raakvlakken met het MIRT-onderzoek Maasoeverpark.

Watermaatregelen:

- *Opheffen grondlichaam A2/ versmallen brugpijlers (nr. 14):* Maatregelen aan de bruggen over de Maas van spoor, rijksweg en A2 zijn niet opgenomen in de voorkeursstrategie van het Deltaprogramma vanwege de slechte kosteneffectiviteit. Er zijn echter grote kansen voor optimalisaties. Indien de A2 brug in de Maas wordt verbouwd dan zijn er kansen voor het opheffen van de grondlichaam barrières of het versmallen van de pijlers in de Maas, zodat de doorstroombaarheid bij hoogwater verbetert. Het individuele effect van aanpassingen aan de A2 is nog niet berekend. In combinatie met een aanpassing aan de spoorbrug wordt een maximale verlaging van 6 cm behaald. Het individuele effect van de spoorbrug bedraagt 2 cm. Resultaat is een verwachte peilverlaging bij hoogwater van circa 2 tot 6 cm.

Meekoppelkansen:

- *Verbeteren langzame en recreatieve verbindingen (nummer 15):* Eventuele aanpassing van de brug van de A2 biedt kansen voor het verbeteren van de langzame en recreatieve verkeersverbindingen over de rivier (onderzoek naar haalbaarheid voet/fietsveer) door het toevoegen van een balkon aan de A2.

VIII. Fort Crèvecœur & Diezemonding

Fort Crèvecœur speelde een belangrijke rol in zowel de verdediging als de aanval van de vesting 's-Hertogenbosch. Het fort is in eigendom van Defensie en Natuurmonumenten beheert het gebied. Gemeente 's Hertogenbosch heeft met Defensie een intentie overeenkomst gesloten, gericht op versterking van de natuurwaarden, behoud van de aanwezige monumenten zoals Kruitmagazijnen, sluizen en op beperkte openstelling van het terrein. Behoud en ontwikkeling van dit historische waterfront wordt gezien als een belangrijke 'meekoppelkans'.

Watermaatregelen:

- *Afgraven uiterwaarden (nr. 16):* Met gedeeltelijke afgraving van het westelijk deel van de uiterwaarden rondom het fort Crèvecœur ontstaat een plas-dras situatie en komt het fort als het ware aan het water te staan. Dit levert een verlaging van de maatgevende rivierwaterstand van maximaal 3.5 cm.

Meekoppelkansen:

- *Opwaardering van Fort Crèvecœur (nr. 17):* Dit biedt kansen om zowel natuur- als cultuurhistorische waarden beter beleefbaar te maken. Investerings in natuurontwikkeling zorgen voor synergie tussen natuur en cultuur. Een vaarverbinding vanuit de Diezemonding naar de binnenstad van 's-Hertogenbosch kan op termijn een impuls geven aan het cultuurtoerisme. De aandacht voor de unieke natuur- en cultuurhistorische waarden van het fortterrein, circa 40 hectare groot, is in de afgelopen jaren sterk toegenomen. Het fortterrein dient -indien opengesteld bij uitstek als een groen uitloopgebied voor de aanliggende woonwijk Maaspoort met 17.000 inwoners. Daarnaast is het terrein een aantrekkelijk cultuurtoeristisch gebied dat verbonden kan worden aan een Lange Afstand Wandelpad. Het terrein is in eigendom van Defensie. Het is onze intentie om tot afgraving te komen met inachtneming van de voorwaarden van Defensie, zoals behoud van de ontsluitingsweg naar het bruggenhoofd.

IX. Spoorbrugtalud Hedel & omgeving

De opgave bestaat uit een samenhangend pakket van maatregelen: verminderen barrièrewerking spoortalud, uitdiepen van de (jacht)haven Hedel, verbeteren van de doorstroming van de zwemplas, robuust ontwerp van de maatregelen ter voorkoming toekomstige problemen, versterking van de recreatieve ontsluiting en betrekken kasteelruïne, en zo mogelijk enige ontwikkeling aan de haven. De maatregelen voor de dorpsrand Hedel vormen een integrale ontwerpogave, gericht op waterveiligheid. Een aantrekkelijk waterfront wordt gecreëerd met interessante mogelijkheden.

Watermaatregelen:

- *Verwijderen talud spoorbrug (nr 18):* Het talud van de spoorbrug bij Hedel is een belangrijke bottleneck in de afvoer van het Maaswater. Als alleen het talud van de spoorbrug aan de noordzijde van de rivier wordt verwijderd op plaatsen waar hydraulische winst te boeken is, is het een effectieve maatregel met een maximale verlaging van de maatgevende hoogwaterstand van 2 cm.

Meekoppelkansen:

- *Opwaarderen dorpsrand Hedel (nr 19):* Het opwaarderen van de dorpsrand van Hedel en omgeving biedt veel recreatieve mogelijkheden, zoals een aantrekkelijk waterfront met zwemplas en een jachthaven.

X. Mussenwaard

De weerden bij de Mussenwaard worden gekenmerkt door een duidelijk zichtbaar reliëf met een hogere zandige oeverwal. Op de Mussenwaard bevinden zich agrarische gronden en natuur. Weerdverlaging op deze plek geeft een betere uitstroom uit 'de flessenhals van Hedel' en heeft daarom een positief effect op de waterstand.

Watermaatregelen:

- *Weerdverlaging resulteert in peilverlaging (nr. 20):* De manier waarop we de weerdvergraving bij Mussenwaard vormgeven is bedoeld om de natuurlijke en culturele landschapsstructuur van deze plek te versterken. Resultaat is een verwachte peilverlaging bij hoogwater van circa 6 cm.

Meekoppelkansen:

- *Weerdverlaging t.b.v. versterken natuurlijke en culturele landschapsstructuur (nr 20).* Weerdverlaging kan hier worden ingezet om de natuurlijke en culturele landschapsstructuur van deze plek te versterken. Hoewel wordt getracht de landbouwkundige waarde zoveel mogelijk te behouden is er in dit traject ook aanleiding mogelijkheden van natuurontwikkeling te beoordelen in relatie tot het oude reliëf en de beperkte getijdenwerking. Gelet op de breedte van het profiel zijn er meerdere mogelijkheden om maatregel uit te voeren.

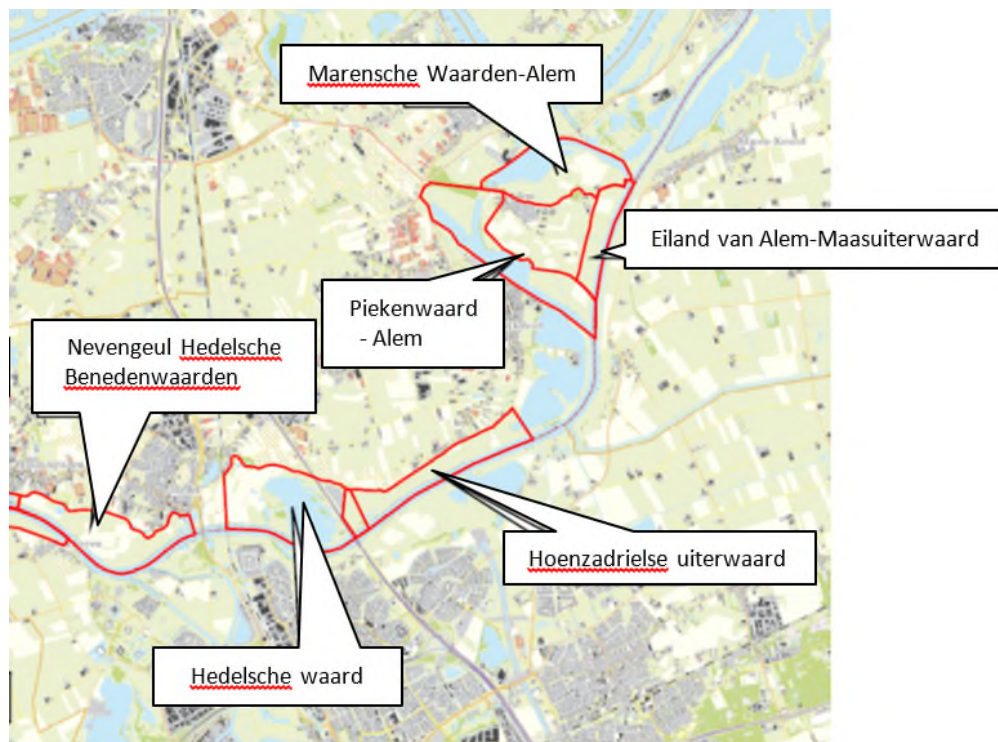
C. Oplossingsrichtingen vanuit Kaderrichtlijn Water (KRW)

De opgave vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is het verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. In 2027 moeten de maatregelen zijn uitgevoerd en de doelen zijn gerealiseerd. Het betreffen onder meer de voor vissen slechte passeerbaarheid van stuwen, gemalen en waterkrachtcentrales, het ontbreken van geleidelijke en ecologisch functionerende overgangen tussen water en land en tussen zoet en zout water, een beperkte uitwisseling tussen hoofdstroom en geulen in de uiterwaarden en de gevoeligheden van diverse wateren voor afwenteling van stofstromen vanuit bovenstrooms gelegen watersystemen.

De knelpunten kunnen grotendeels worden weggenomen door inrichtingsmaatregelen in het watersysteem. Het betreft een mix aan maatregelen gericht op de vispasseerbaarheid, ecologisch functioneren van watergangen en hun directe omgeving (oeveren), helder en schoon water, herstel van habitats en van de natuurlijke dynamiek. Vooruitlopend op de inwerkingtreding van de KRW liep hiervoor een aantal programma's. Deze zijn in 2009 samengevoegd tot het Verbeterprogramma Waterkwaliteit Rijkswateren. In 2015 is de 1^e tranche met maatregelen afgerond. In 2016 is een MIRT2-besluit genomen over de 2^e tranche met maatregelen. Deze 2^e tranche wordt in de periode van 2016 tot 2021 uitgewerkt, gerealiseerd en opgeleverd. In 2022 start de planuitwerking en realisatie van een 3^e tranche met maatregelen.

De oplevering van deze maatregelen is voorzien in 2027. Voor de uitvoering van de tweede en de derde planperiode is in het Deltafonds tot 2027 € 575 mln. beschikbaar. Het maatregelenpakket en de onderbouwing voor de rijkswateren is opgenomen in het Beheerplan Rijkswateren (BPRW).

Rijkswaterstaat heeft (als beheerder van de Rijkswateren) voor de tweede periode SGBP's het KRW-maatregelenpakket 2016-2021 opgesteld.⁴⁵ Gestreefd wordt naar de toevoeging van ondiep water, verbetering van de doorstroming en optimalisatie van de uitwisseling van water, sediment en organismen met de uiterwaarden. Het bijbehorende maatregelenpakket wordt aangeduid met *KRW-maatregelen tweede tranche*.⁴⁶ Over deze tranche is eind 2016 een MIRT-2 besluit (voorkeursbeslissing) genomen. Zes van deze KRW maatregelen bevinden zich in het plangebied van het Maasoeverpark (zie figuur B1.6). Middels een MIRT2-Verkenning worden deze maatregelen verder uitgewerkt, zodat hierover een specifiek MIRT2-besluit kan worden genomen. Onderdeel daarvan is ook een inschatting van de effecten op de rivierafvoer en het rivierbeheer. Dat gebeurt op basis van het hydraulisch raamwerk. Het MIRT2-besluit moet nog worden genomen.



Figuur B1.6 Plangebieden KRW maatregelen Maasoeverpark

⁴⁵ Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015). Beheer en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren.

⁴⁶ MIRT2-verkenning KRW-maatregelen Zuid-Nederland Tweede Tranche, Overkoepelende rapportage, 4 juli 2016, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

I. Maatregel 'Eiland van Alem - Maasuiserwaard'

De KRW ambitie/opgave betreft het realiseren van een lage, brede groene rivier, bestaande uit ondiep water, een brede moeraszone en / of natte graslanden. De brede stroomparallelle terreinverlaging moet bij (spring)vloed en kleinere hoogwaters vollopen en bij grotere hoogwater goed mee stromen. De maatregel bestaat uit een reliëf volgende verlaging zodat er zich een moeraszone kan ontwikkelen.

II. Maatregel 'Marensche waarden - Alem'

Doordat dit deelgebied géén afvoerfunctie heeft voor hoogwater (altijd stroomluw) biedt dit gebied voor de hele Maas een unieke kans voor de ontwikkeling van een zeer Rijk aquatisch rivierhabitat, met veel rivierhout en omgeven door rivierbegeleidende oobossen en moerassen. De KRW-ambitie is om de afgesneden, oude Maasarm te ontwikkelen tot een van de kerngebieden in het aquatisch ecologisch herstel van de Maas (KRW). De ambitie is om de habitatkwaliteit en diversiteit van de afgesneden Oude Maasarm te vergroten, door ondiep water toe te voegen, door enige doorstroming te creëren én door de uitwisseling van water, sediment en organismen met de uiterwaarden te versterken door het ontgraven van oude geulen, het opruimen van kades en reliëfvolgende verlaging. Deze maatregel bestaat uit de aanleg van meerdere kleinere geultjes. Hierbij zijn de bestaande laagten in het gebied geaccentueerd. Daarnaast is er een kwelgeul geprojecteerd om de oude Maasarm weer rond te maken.

III. Maatregel 'Piekenwaard – Alem'

Het streven is om de oude Maasarm te ontwikkelen tot een van de kerngebieden in het aquatisch ecologisch herstel van de Maas (KRW). Vergroot de habitatkwaliteit en ecologische diversiteit van deze niet meer meestromende en niet meer bevaren voormalige Maasbedding én versterk de uitwisseling van water, sediment en organismen tussen de uiterwaarden en de Maas. Doordat dit deelgebied géén doorgaande scheepvaart kent, géén afvoerfunctie heeft voor hoogwater (altijd stroomluw) én een relatief lage actuele sedimentatie (geen doorstroming) biedt dit deelgebied de voor de hele Maas unieke kans voor de ontwikkeling van een zeer Rijk aquatisch rivierhabitat, Rijk aan rivierhout en omgeven door rivierbegeleidende oobossen en moerassen. De Piekenwaard en Alemse Overwaard bieden door hun rijke morfologische opbouw, mineraalrijke ondergrond én stroomluwe ligging een aantal bijzondere kansen. De maatregel bestaat uit het reliëf volgend ontkleien van de gehele uiterwaarden. Binnen deze verlaging vindt nog extra verlaging plaats in de vorm van diverse kwelgeulen in de zandige ondergrond. Het deel ligt in de stromingsluwte van de Maas. Hierdoor is het goed mogelijk om de oevers te beplanten. Voor de locatie van de verlagingen dient het bestaande reliëf zo veel mogelijk gevolgd.

IV. Maatregel 'Hoenzadrielse Uiterwaard'

Het streven is om een frequent tot permanent meestromende nevengemaal te realiseren met een sterke dynamisch karakter en aan de rivierzijde gescheiden van de Maas door een laag zandig eiland en aan de dijkzijde geflankeerd door een boomrijke steile oever. De maatregel bestaat uit de aanleg van een tweezijdig aangetakte geul van ca. 1.000 m. Daarnaast wordt het maaiveld tussen de kwelgeul en de Maas verlaagd.

V. Maatregel 'Hedelse Waard'

Het streven is om de gedempte Oude Maasarm te herstellen tot een incidenteel met de Maas verbonden, stagnante strang, die functioneert als veilig habitat voor paaiende en opgroeiende riviervis, Rijk is aan waterplanten en macrofauna. De bewuste aanleg van geïsoleerde strang (oxbox-lake, site-water) is essentieel voor het ecologische veerkracht van de rivier. Dergelijke nevenwateren ontbreken verder langs Beneden-Maas. De maatregel bestaat uit de aanleg van een enkelzijdig aangetakte kwelgeul.

VI. Maatregel 'Nevengeul Hedelse Benedenwaarden'

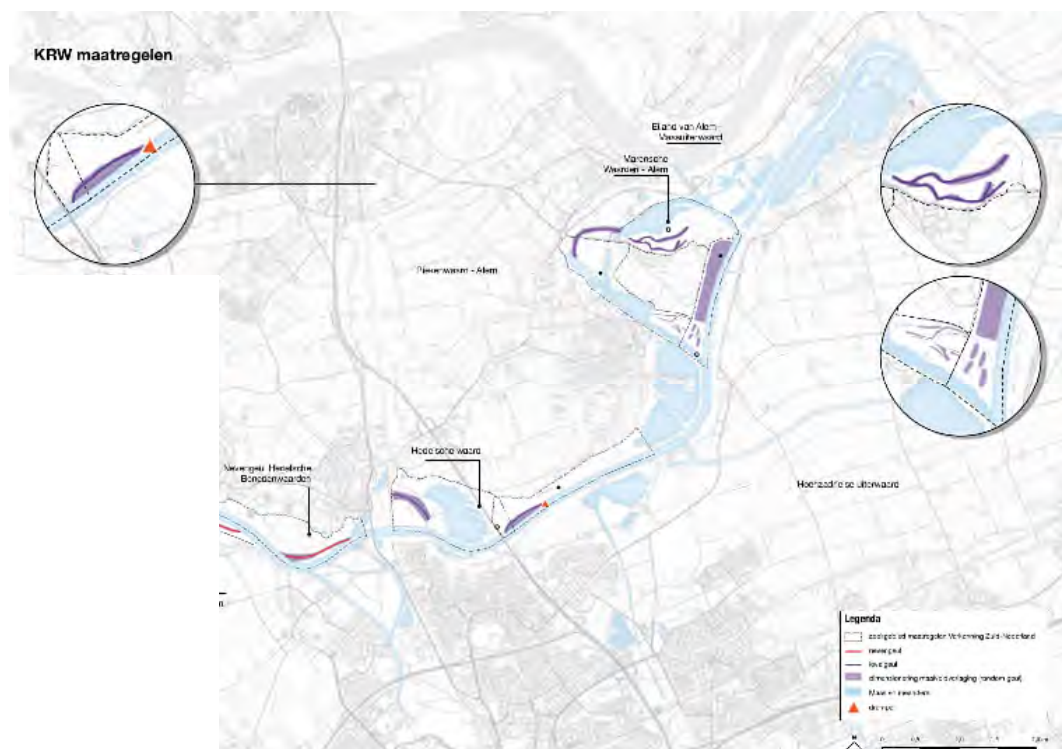
Het streven is om een in eerste aanleg meestromende nevengeul met een sterk dynamisch karakter te realiseren, waarin de natuurlijke aanzanding weer op gang komt. Aan de rivierzijde wordt de geul gescheiden van de Maas door een hoge zandige oeverwal waarop zich de een dynamische stroomdalflora herstelt onder invloed van hoogwaters en wind (rivierduinvorming). De maatregel bestaat uit de aanleg van een meestromende nevengeul. Bovenstrooms is de geul door middel van een zandige verhoging aangetakt op de Maas (niet vastgelegd). Benedenstrooms is geen uitstroomconstructie aanwezig. De Maasoever is een waardevolle oeverwal. Een belangrijk ontwerpdoel is om natuurlijke aanzanding in deze geul op gang te brengen. Het ontwerp is gebaseerd op het Inrichtingsplan 'Hedelsche Benedenwaard'. Het ontwerp is reeds doorgesproken met Natuurmonumenten. Hierin is expliciet aandacht besteed aan de locatie van de bestaande zandduinen. Deze worden niet aangetast.

Bijlage 2:

Hydraulische analyse KRW-maatregelen

In bijlage 1 zijn de KRW-maatregelen in het Maasoeverpark nader beschreven en is per maatregel aangegeven op welke wijze deze een bijdrage kan leveren aan de KRW-doelen (ambitie). Tijdens een expertsessie op 1 juni 2017 heeft Rijkswaterstaat de KRW-maatregelen geanalyseerd met behulp van het hydraulisch raamwerk voor het Maasoeverpark. Daarbij zijn de volgende maatregelen beschouwd:

- 1.1 Maatregel 'Eiland van Alem - Maasuijterwaard'
- 1.2 Maatregel 'Marensche waarden - Alem'
- 1.3 Maatregel 'Piekenwaard - Alem'
- 1.4 Maatregel 'Hoenzadrielse Uiterwaard'
- 1.5 Maatregel 'Hedelse Waard'
- 1.6 Maatregel 'Nevengeul Hedelse Benedenwaarden'



Figuur B2.1: Plangebieden KRW maatregelen Maasoeverpark

Maatregel 'Nevengeul Hedelse Benedenwaarden' is nog meegenomen omdat niet zeker was of deze wel of niet in het projectgebied van Maasoeverpark ligt. Van de andere drie maatregelen (1.7 t/m 1.9) is aangenomen dat ze niet in het projectgebied van Maasoeverpark liggen en deze zijn daarom buiten de beschouwing gelaten.

Naam KRW maatregel	Rivierverruiming volgens hydraulisch raamwerk	Inhoudelijke conclusies uit confrontatie	Voorstel optie vervolg
Eiland van Alem - Maasuiteerwaard	Weerdverlaging	Hier lijkt een kansrijke mogelijkheid voor veel synergie. In aanleg lijkt de KRW maatregel sowieso al voor een bepaalde omvang van rivierverruiming te zorgen. De uitdaging is duurzame instandhouding van de gerealiseerde waterstandsdeling (ontwerpopgave en beheeropgave).	Deze uiterwaard leent zich ervoor om (snel) in beeld te brengen in hoeverre met behoud van KRW doelbereik een maximale waterstandsdeling is te realiseren in deze uiterwaard. In potentie lijkt het erop dat er inhoudelijk in deze uiterwaard twee vliegen in één klap kunnen worden geslagen. Dat moet nader uitgezocht worden.
Marensche waarden - Alem	Geen	Geen conflict / geen synergie	KRW kan no regret door
Piekenwaard – Alem	Geen	Geen conflict / geen synergie	KRW kan no regret door
Hoenzadrielse Uiterwaard	Weerdverlaging (evt. in vorm van hoogwatergeul) en stroombaan richting opheffen hydraulisch obstakel grondlichaam naar Maasbrug A2	Geen conflict / autonome synergie. De KRW maatregel zelf is zeer beperkt van omvang en ligt in het meest benedenstroomse deel van de uiterwaard direct langs de Maas. De beoogde KRW maatregel zorgt al voor een stukje weerdverlaging. Na uitvoering van de KRW maatregel kan aanvullend in de rest van de uiterwaard nog weerdverlaging plaatsvinden. Indien nodig kan in toekomst ook nog een stroombaan ‘achterlangs’ worden gerealiseerd richting een eventuele opening in het grondlichaam van de Maasbrug A2.	KRW kan no regret door (rekening houdende met optimalisatie inpassing i.v.m. toekomstige rvr maatregelen)
Hedelse Waard	Weerdverlaging (evt. in vorm van hoogwatergeul) en stroombaan tussen openingen in hydraulische obstakels grondlichamen spoorbrug en Maasbrug A2	Geen conflict / autonome synergie. De beoogde KRW maatregel zorgt al voor een ‘stukje’ weerdverlaging en een ‘stukje’ stroombaan richting het grondlichaam van de spoorbrug. Na uitvoering van de KRW maatregel kan aanvullend weerdverlaging plaatsvinden. Indien nodig kan in toekomst ook nog een uitbouw van de stroombaan worden gerealiseerd als verbinding tussen een eventuele opening in het grondlichaam van de Maasbrug A2 en een eventuele opening in het grondlichaam van de spoorbrug. Overigens biedt het maken van een opening in het grondlichaam van de spoorbrug nog kansen voor het	KRW kan no regret door (rekening houdende met optimalisatie inpassing i.v.m. toekomstige rvr maatregelen)

		doortrekken van de KRW maatregel (indien nodig / gewenst).	
Nevengeul Hedelse Benedenwaarden	Weerdverlaging (evt. in vorm van hoogwatergeul)	Geen conflict / autonome synergie. De beoogde KRW maatregel zorgt al voor een 'stukje' weerdverlaging. De weerdverlaging situeert zich waarschijnlijk wat verder van de rivier af t.o.v. de KRW maatregel.	KRW kan no regret door (rekening houdende met optimalisatie inpassing i.v.m. toekomstige rvr maatregelen)

Toelichting op de kolom 'voorstel optie vervolg'

Duiding van de uitspraak "KRW kan no regret door"

De realisatie van de beoogde KRW maatregel kan in principe conform voornemens RWS worden voorbereid en uitgevoerd omdat o.b.v. de nu beschikbare inzichten blijkt dat de beoogde KRW maatregel:

- een potentiële toekomstige rivierverruiming niet in de weg ligt (geen conflict);
- niet al een deel van een potentiële toekomstige rivierverruiming kan invullen (geen synergie);
- eenmaal gerealiseerd naar verwachting geen aanpassing behoeft als gevolg van een potentiële toekomstige rivierverruiming (geen risico op hernieuwde investering).

Deze categorie beoogde KRW maatregelen heeft het niet in zich om zelfstandig een significant waterstandverlagend effect te genereren.

Duiding van de uitspraak "KRW kan no regret door (rekening houdende met optimalisatie inpassing i.v.m. toekomstige rvr maatregelen)"

O.b.v. de nu beschikbare inzichten blijkt dat de beoogde KRW maatregel:

- in een gebied is gelegen waarin ook kansen zijn voor een potentiële toekomstige rivierverruiming;
- geringe ruimtelijke overlap lijkt te vertonen met een potentiële toekomstige rivierverruiming;
- een potentiële toekomstige rivierverruiming niet significant in de weg ligt (geen conflict);
- eenmaal gerealiseerd naar verwachting een aanpassing behoeft als de potentiële toekomstige rivierverruiming tot realisatie gaat komen (risico op hernieuwde investering).

Voor deze categorie dient in de voorbereidingsfase te worden bezien in hoeverre met de uitvoering / het ontwerp van de beoogde KRW maatregel binnen het beschikbare KRW budget al zo veel mogelijk kan worden ingespeeld op een toekomstige rivierverruiming met behoud van de beoogde KRW doelen (het zogenaamde Delta-proof maken van de KRW maatregel).

Deze categorie beoogde KRW maatregelen heeft het niet in zich om zelfstandig een significant waterstandverlagend effect te genereren.

Bij de afweging no regret zal de termijn van realisatie ook een rol spelen. KRW maatregelen dienen uiterlijk 2027 te zijn gerealiseerd. Dat criterium is hierboven niet meegenomen.

Algemene aandachtspunten

Generiek aandachtspunt bij alle (KRW) maatregelen is de vegetatieontwikkeling na herinrichting. Welke vegetatieontwikkeling is te verwachten na herinrichting?

Welke invloed heeft deze te verwachten vegetatieontwikkeling op de hoogwaterstanden?

Wat is een acceptabele invloed? Hoe kan de invloed worden beheerst?

Omgaan met bestaande (KRW) waarden winterbed Maas in relatie tot nieuwe ingrepen

Er zijn door RWS ZN de afgelopen jaren in het kader van de KRW (en de voorlopers NURG en H&I) heringerichte oevers, beekmondingen, uiterwaarden en geulen opgeleverd. Het belangrijkste doel van deze heringerichte gebieden, gezien vanuit het perspectief van RWS, is invulling te geven aan opdrachten, taken en verantwoordelijkheden op het gebied van waterkwaliteit.

Daarbij gaat het zowel om ecologisch gezond als chemisch schoon water. De heringerichte gebieden dragen bij aan het bereiken en in stand houden van de vigerende waterkwaliteitsdoelstellingen voor de Maas. Deze 'net' heringerichte gebieden zijn zich nu morfologisch, aquatisch en biologisch aan het ontwikkelen. Dat heeft tijd nodig. Het lijkt daarom wenselijk om deze gebieden voorlopig met rust te laten en ze niet opnieuw te verstoren met vergravingen en ze een ongestoorde ontwikkeling te gunnen.

Bijkomend is het uit perspectief voor omwonenden ook wel fijn als er niet opnieuw 'overlast' is van werkzaamheden binnen korte tijd na oplevering van deze gebieden.

Bijlage 3: Hydraulisch raamwerk Maasoeverpark, Rivierkundige bouwsteen voor ontwerp en toetsing

Opdrachtgever: **Gemeente 's-Hertogenbosch**

Bouwsteen Hydraulisch raamwerk / concept Maasoeverpark

Rivierkundige bouwsteen voor ontwerp en toetsing



Opdrachtgever: **Gemeente 's-Hertogenbosch**

Bouwsteen Hydraulisch raamwerk / concept Maasoeverpark

Rivierkundige bouwsteen voor ontwerp en toetsing



Auteurs

Hermjan Barneveld
Joana Vieira da Silva

Inhoud

Lijst van tabellen	i
Lijst van figuren	iii
Samenvatting	v
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding tot het project	1
1.2 Doelstelling	1
1.3 Leeswijzer	1
2 Aanpak	3
3 Beschrijving van huidige situatie	5
3.1 Geometrie en landgebruik	5
3.2 Afvoerlijnen en stroomsnelheden	6
3.3 Verhanglijnen en waterdieptes	10
3.4 Baggerwerk	12
3.5 Waterviewer	13
4 De opgave	15
5 Effectiviteit van maatregelen	19
5.1 Inleiding	19
5.2 Kansen per traject – aanzet voor een concept	20
5.3 Beoordeling verruimingsmaatregelen	20
5.3.1 Waterkeringen verleggen/winterbedverbreding	21
5.3.2 Retentiegebied	22
5.3.3 Opheffen hydraulisch knelpunt/verwijderen obstakel	22
5.3.4 Uiterwaardverlaging/weerdverlaging	23
5.3.5 Groene rivier (geheel droge geul, niet permanent meestromend)	23
5.3.6 Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent meestromend)	24
5.3.7 Nevengeul (geheel natte geul, permanent meestromend)	24
5.3.8 Natuurvriendelijke oevers	24
5.3.9 Strang, kwelgeul en plas	24
5.3.10 Zomerbedverbreding en Zomerbedverdieping	25
5.3.11 Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding	25
5.4 Fasering maatregelen	29
5.5 Beoordeling maatregelen Maasoeverpark	29
6 Referenties	33
Bijlage A: Bodemhoogtes en landgebruik	37
Bijlage B: Stroomcondities bij 2.260 m³/s	41
Bijlage C: Stroomcondities bij 4.600 m³/s	45

Lijst van tabellen

Tabel 1	afvoerverdeling tussen zomerbed en uiterwaarden bij 2.260 m ³ /s topafvoer bij Maastricht	9
Tabel 2	afvoerverdeling tussen zomerbed en uiterwaarden bij 4.600 m ³ /s topafvoer bij Maastricht	10
Tabel 3	Onderhoudsbaggerwerk GOVa 2010-2013, locaties indicatief (bron: pers. comm. H. Leushuis, 13-04-17)	12
Tabel 4	trajecten en kansen voor verruiming	20
Tabel 5	Geschatte effecten maatregelen voor hoogwaterveiligheid en rivierbeheer	21
Tabel 6	Berekende effecten projecten Maasoeverpark	31

Lijst van figuren

Figuur 1	Bodemhoogtes.....	5
Figuur 2	Landgebruik	6
Figuur 3	Indeling in trajecten	8
Figuur 4	Afvoerlijnen tijdens afvoerpiek van 2.260 m ³ /s (afvoer tussen 2 lijnen = 100 m ³ /s)	8
Figuur 5	Afvoerlijnen tijdens afvoerpiek van 4.600 m ³ /s (afvoer tussen 2 lijnen = 250 m ³ /s)	9
Figuur 6	Verhanglijnen en (in tabel) gemiddelde verhang (cm/km) per traject	10
Figuur 7	Waterdieptes tijdens piekafvoer van 2.260 m ³ /s	11
Figuur 8	Waterdieptes tijdens piekafvoer van 4.600 m ³ /s	12
Figuur 9	Gepland onderhoudsbaggerwerk GOVa6b voor handhaven vaarwegprofiel (bron: pers. comm H. Leushuis, 13-04-17)	13
Figuur 10	Opgave hoogte Bedijkte Maas in 2025 (boven) en 2075 (onder)	16
Figuur 11	Opgave piping (breedte berm) bedijkte Maas in 2025 (boven) en 2075 (onder)	17
Figuur 12	Opgave macrostabiliteit (benodigde verbreding dijk) bedijkte Maas in 2025 (boven) en 2075 (onder)	18
Figuur 13	Maatregelen koploper Maasoeverpark	30

Samenvatting

Om te kunnen beoordelen of oplossingsrichtingen en rivierverruimende maatregelen effect hebben op hoogwaterstanden en rivierbeheer en passen bij de rivier, is er behoefte aan een instrument (hier verder 'hydraulisch raamwerk/concept' genoemd), dat dit voor het projectgebied van het Maasoeverpark in beeld brengt. In voorliggende rapportage is dit uitgewerkt op basis de stroombeelden en waterspiegelverhangen (waterstandsverloop langs de as van de Maas) voor de huidige situatie bij hogere afvoeren. De analyse heeft geleid tot de volgende 'guiding principles' voor rivierverruiming:

1. Het waterstandsverlagende effect van een maatregel wordt groter naarmate:
 - a. Het rivierverslag in de referentiesituatie groot is of er een duidelijk knikpunt in de verslaglijn is (als het verslag klein is, valt er weinig te halen);
 - b. de rivierverruiming groter is (groter extra doorstroomoppervlak);
 - c. de maatregel meer in de stroombanen ligt, dit betekent doorgaans dicht bij de Maas zelf, of in relatief smalle delen van de Maas (winterdijken dicht bijeen);
 - d. de maatregel over een langer traject wordt doorgetrokken (gemeten langs de as van de rivier);
 - e. de maatregel in de binnenbocht ligt (de bocht afsnijdt);
 - f. ruwe vegetatie in de stroombanen wordt voorkomen;
2. Ongewenste sedimentatie en erosie in de (ongestuwde) Maas worden beperkt als:
 - a. verruimingsmaatregelen niet bij te lage afvoeren gaan meestromen, omdat de verlaagde stroomsnelheden tot aanzanding zullen leiden. Als vuistregel geldt dat de verruimingsmaatregel niet onder bankfull (hoofdgeul geheel gevuld) gaan meestromen;
 - b. de afvoerdeling over zomerbed (Maas) en uiterwaard niet te veel en te abrupt wijzigt in stroomrichting (grote variaties van die deling in stroomrichting leidt tot variaties in stroomsnelheden in de Maas en daarmee tot erosie en sedimentatie);
 - c. de maatregelen goed verdeeld en gelijkmatig 'aanspringen' (goed op elkaar aansluiten), daarmee worden grote variaties in de afvoerdeling beperkt;
 - d. wordt afgezien van extra vertraging van de stroming (ofwel extra rivierverruiming) in trajecten waar al wordt gebaggerd.

De stroombeelden en verhangen zijn in dit rapport gegeven voor hoogwatersituaties die conform de afvoerstatistiek 2015 gemiddeld eens per 9-10 jaar (afvoer 2.260 m³/s bij Maastricht, van belang voor sedimentatie en erosie) en eens per ca 24.000 jaar voorkomen (afvoer 4.600 m³/s bij Maastricht, van belang voor hoogwaterveiligheid). De informatie is ook vrij toegankelijk opgenomen in de zogenaamde WaterViewer voor dit project, zie http://demo.hkv.nl/waterviewer/#PR3529_10|Viewer/1/3.

Op basis van de stroombeelden, verhangen, huidige riviergeometrie en het landgebruik op de uiterwaarden is het projectgebied van Maasoeverpark opgedeeld in 3 trajecten, waarvoor een inschatting is gemaakt van de effectiviteit van rivierverruimende maatregelen. De resultaten van de analyse zijn gegeven in Tabel 4 en Tabel 5, die hieronder nogmaals zijn opgenomen. Per maatregel en per traject is de beoordeling toegelicht en is beredeneerd of een combinatie met andere maatregelen effectief kan zijn en of een maatregel in de toekomst eenvoudig kan worden aangepast of bijgeschakeld.

Traject [km]	Karakteristieken	Kansrijkheid maatregelen
1 201-208	• Verhang 4-5 cm/km (flauw) • Veel grote plassen in uiterwaarden • Baggerwerk in Maas ter hoogte van plassen	1. Verruiming levert weinig op door beperkt verhang, tenzij flessenhals km 208 wordt verruimd 2. Weinig ruimte door grote plassen aan beide oevers 3. Meer afvoer door uiterwaarden ongewenst vanwege baggerwerk Maas
2 208-214	• Verhang 6-8 cm/km (gemiddeld) • Versmalling bij Alem • Grote plas Kerkdriel en baggerwerk	1. Verruiming ter hoogte van Alem effectief. Om Alem heen is lange weg. Linker uiterwaard smal, dus diepte in 2. Verruiming bij plas Kerkdriel zal effectief zijn, maar zal extra baggerwerk opleveren
3 214-225	• Verhang 10-11 cm/km (steil) • 3 bruggen • Overstekende stroming (van L naar R) • Verspreid klein baggerwerk	1. Landhoofd Brug A2 belemmert doorstroming rechter uiterwaard tussen A2 en spoorbrug 2. Verruiming in binnenbochten

Tabel 4 trajecten en kansen voor verruiming

traject	Rivierkundig criterium	Oever	Maatregelen											
			Waterkeringen verleggen/ winterbedverbreding	Retentiegebied	Opheffen hydraulisch knelpunt/ verwijderen obstakel	Uiterwaardverlaging/weerdverlaging	Groene rivier (droge geul, niet permanent meestromend)	Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent meestromend)	Nevengeul (geheel natte geul, permanent meestromend)	Natuurvriendelijke oevers	Strang, kwelgeul en plas	Zomerbedverbreding	Zomerbedverdieping	Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding
1	hoogwaterveiligheid	L	0/+	0	0	0/+	0/+	0/+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
		R	0/+	0	0/+	0/+	+	0/+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	-	0	-	-/0	-/0	0	-	-	0
		R	0/-	0	0	-	0	-	-/0	-/0	0	-	-	0
2	hoogwaterveiligheid	L	+	0	0	+	+	0/+	0	0/+	0	+	+	+
		R	+	0	+	+	0	+	0	0/+	0	+	+	+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0
		R	0/-	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0
3	hoogwaterveiligheid	L	+	0	+	++	++	+	+	0/+	0/+	++	++	+
		R	+	0	++	++	++	+	+	0/+	0/+	++	++	+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	-	0	0/-	-	0/-	0	--	--	0/-
		R	0/-	0	-	-	0	0/-	-	0/-	0	--	--	0/-

Tabel 5 Geschatte effecten maatregelen voor hoogwaterveiligheid en rivierbeheer

voor hoogwaterveiligheid: ++=veel waterstandsaling

voor beheerinspanning: 0=geen problemen met sedimentatie te verwachten, -=extra baggerwerk,

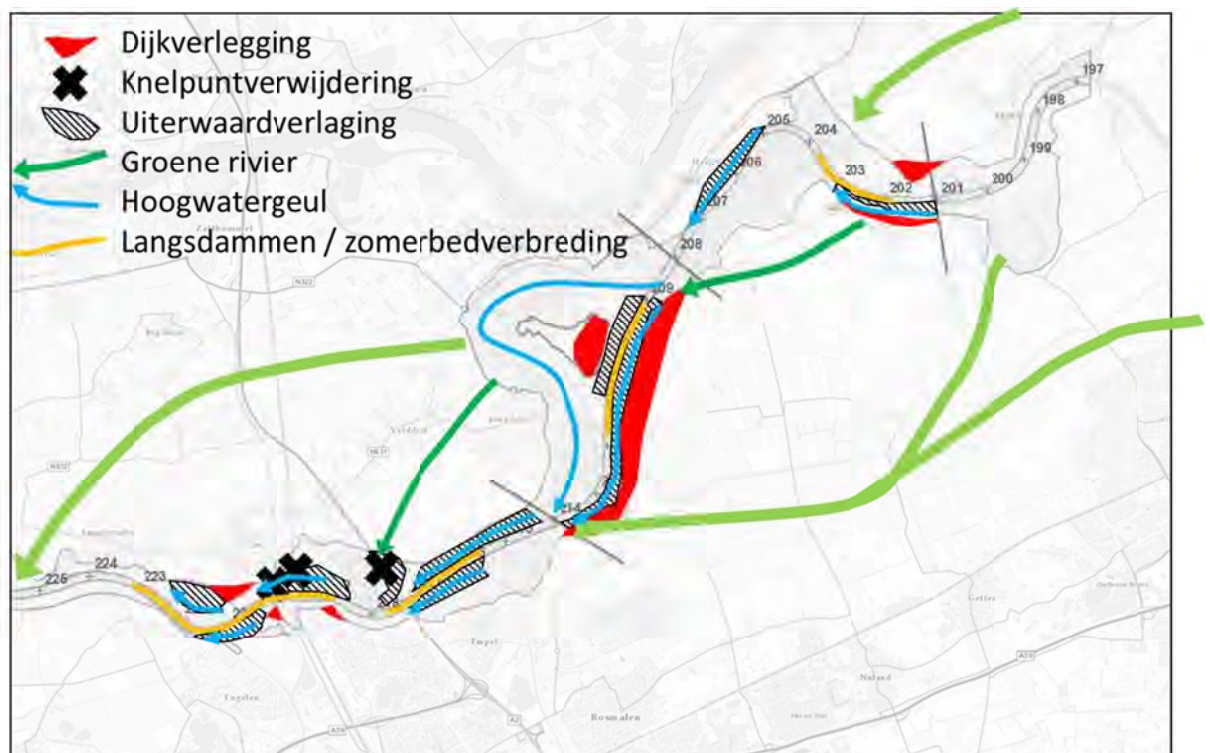
--=veel sedimentatie en baggerwerk

L=linkeroever, R=recheroever

Op basis van bovenstaande tabellen kunnen voor Maasoeverpark maatregelen worden afgeleid die vanuit rivierkundig perspectief in principe geschikt zijn. Hiermee wordt bedoeld, maatregelen die effectief zijn voor de hoogwaterveiligheid en voor rivierbeheer hooguit beperkt extra baggerwerk opleveren (of baggerwerk is te beperken door optimalisatie van de maatregel, bijvoorbeeld een hoge instroomdrempel). De geschikte maatregelen vanuit rivierkundig perspectief zijn:

1. Waterkeringen verleggen/winterbedverbreding (alle trajecten)
2. Opheffen hydraulisch knelpunt/ verwijderen obstakel (traject 3)
3. Uiterwaardverlaging/weerdverlaging (alle trajecten)
4. Groene rivier (droge geul, niet permanent meestromend) (alle trajecten)
5. Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent meestromend) (alle trajecten)
6. Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding (alle trajecten)

Uiteraard is maatwerk voor dimensionering en inpassing gewenst. Op basis van beschikbare ruimte en de guiding principles zijn de mogelijke locaties voor bovenstaande maatregeltypen op kaart gezet in onderstaande figuur.



Figuur 19 (vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke maatregeltypen Maasoeverpark en mogelijke locaties

Voor Groene Rivieren: lichtgroen uit IVM2, donkergroen nieuw geschetst

Tot slot is een korte beoordeling uitgevoerd op de eerder beschouwde maatregelen voor Maasoeverpark. De conclusies zijn samengevat in Tabel 6.

Naam	code	Max effect [cm]	Opmerkingen
Doorlatendheid dam Alem	ma_g20_a4	-13,0	- Groot waterstandseffect omdat groot stroomvoerend gebied wordt toegevoegd - de nieuwe hoogte van de dam bepaalt hoe vaak de oude Maasarm meestroomt en daarmee hoe groot het hoogwatereffect is (hoe lager de dam hoe beter) en wat de effecten zijn voor scheepvaart en baggerwerk (hoe hoger de dam hoe beter) <i>Conclusie: kan vanwege waterstandsverlagende potentie interessante maatregel zijn</i>
Nevengeul Heerewaarden	ma_hwaard_a2	-1,3	- Uiterwaard stroomt in huidige situatie al mee. Door nevengeul wordt de doorstroming verbeterd, ook vanwege verwijdering van een zomerkade. - Hoogwatereffect is beperkt, maar dat komt ook door de beperkte lengte. - Combinatie met doorsteken van de dam van Alem lijkt zinvol. <i>Conclusie: op juiste locatie en combinatiemogelijkheid met verlagen dam Alem om hydraulisch knelpunt bij km 208 op te lossen.</i>
Ruimte voor Maasdriel	mop_rvm_a2	-4,9	- Doorstroming huidige situatie beperkt door hoger gelegen gebied. Door vergraving daarvan en lengte van de maatregel (ook verlaging ter hoogte van Alem) flink effect. - Baggerwerk Maas zal door verruiming hier verder toenemen, tenzij meestroomfrequentie extra verruiming wordt beperkt. <i>Conclusie: Effectief voor hoogwaterveiligheid en verder te vergroten door verruiming bovenstrooms door te zetten tot km 209. Morfologie is aandachtspunt (beperken meestroomfrequentie).</i>
Weerdverlaging - Crèvecoeur aan de Maas	ma_wvcrev_a1	-2,3	- Smalle uiterwaard, maar stroombanen er naar toe te trekken door weerdverlaging. - Door lengte verruiming (2 km) is er toch ca 2 cm hoogwatereffect. - Dwarsstroming scheepvaart in kanalen is aandachtspunt. <i>Conclusie: goede lengte van de maatregel, maar in bredere uiterwaard is meer effect te halen.</i>
Weerdverlaging Maren-Kessel	ma_wvmk_a1	-1,0	- Smal stuk van de Maas, dus in potentie goed traject. - Hoogwatereffect valt tegen ondanks de lengte van bijna 5 km. Waarschijnlijk te vergroten door verdere verlaging, met name bij hooggelegen weerden ter hoogte van km 209 en km 212 (zie ook Figuur 7). <i>Conclusie: geschikte uiterwaard en traject voor verruiming. Optimalisatie door gedifferentieerde verlaging.</i>

Tabel 6 Berekende effecten projecten Maasoeverpark

1 Inleiding

1.1 Aanleiding tot het project

Voor het gebied tussen fort Sint Andries bij Heerwaarden en fort Crèvecoeur in de monding van de Dieze bij 's-Hertogenbosch, het Maasoeverpark, wordt een gebiedsvisie ontwikkeld. Doel is om daarmee het rivierengebied veiliger (hoogwaterveiligheid), functioneler en aantrekkelijker te maken.

Voor het project Maasoeverpark is een MIRT Onderzoek opgestart. Om te kunnen afwegen (toetsen) of de reeds aangedragen oplossingsrichtingen en rivierverruimende maatregelen kansrijk zijn (en daarmee draagvlak hebben) vanuit het perspectief van het hydraulisch functioneren van de Maas en vanuit het te verwachten toekomstige rivierbeheer, is een hydraulisch raamwerk/concept ontwikkeld voor het projectgebied van Maasoeverpark. Dit hydraulisch raamwerk/concept is tevens bruikbaar als bouwsteen om nieuwe voorstellen voor rivierverruimende maatregelen te ontwikkelen.

1.2 Doelstelling

Doel is om voor het volledige winterbedprofiel van de Maas vanaf stuw Lith (km 201) tot benedenstrooms van de monding van de Dieze (km 225), een hydraulisch raamwerk/concept te ontwikkelen, waarmee kwalitatief inzicht wordt verkregen in de potenties van rivierverruimende maatregelen in dat traject en bovenstrooms. Het raamwerk/concept is toepasbaar voor zowel ontwerp van pakketten als bij de beoordeling daarvan.

Met het hydraulisch raamwerk/concept kan men (kwalitatief):

1. Inzicht krijgen in de effecten van (combinaties van) maatregelen op hoogwaterstanden in het gebied en de bovenstroomse doorwerking (van belang voor koploper Ravenstein-Lith);
2. Inzicht krijgen in de inspanningen voor toekomstig rivierbeheer (m.n. morfologie/baggerwerk);
3. Individuele maatregelen (type, locatie, omvang) en combinaties van maatregelen (door)ontwikkelen en beoordelen.

Het hydraulisch raamwerk/concept richt zich alleen op de rivierkundige concepten. Kansen/belemmeringen vanuit andere invalshoeken worden niet beschouwd, maar spelen uiteraard bij de definitieve vaststelling van een maatregelpakket een rol.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de aanpak voor het opstellen van het hydraulisch raamwerk/concept beschreven. De huidige situatie van de Maas in termen van geometrie, landgebruik, stromingsomstandigheden en baggerwerk is beschreven in hoofdstuk 3. Daar is ook een opdeling van het projectgebied in rivierkundig karakteristieke trajecten gegeven.

Op basis van de nieuwe normering is de hoogwateropgave voor de gehele Maas bepaald. De opgave voor de bedijkte Maas is in hoofdstuk 4 samengevat.

In hoofdstuk 5 tenslotte zijn de kansen voor rivierverruiming in het projectgebied beschreven en zijn de typen rivierverruimende maatregelen beschreven en beoordeeld op hun effecten op

hoogwaterbescherming en rivierbeheer. In dit hoofdstuk is op basis van het hydraulisch raamwerk/concept ook een korte beoordeling gegeven van de maatregelen die in de koploper Maasoeverpark worden beschouwd.

2 Aanpak

Om inzicht te krijgen hoe het huidige riviersysteem functioneert en hoe de stromingsomstandigheden zijn bij hoogwater, zijn de volgende stappen uitgevoerd.

1. Korte beschrijving huidige situatie:
 - a. Geometrie/landgebruik – Baseline
 - b. Ontwikkelingen gebied (denk ook aan KRW, NVO's, etc)
 - c. Opgaven met betrekking tot hoogwaterveiligheid (in het traject van het Maasoeverpark is de dijkversterkingsopgave voor de korte termijn nihil, maar voor het bovenstrooms gelegen Ravenstein-Lith is die er wel).
2. Identificatie rivierkundige processen en maatgevend afvoerbereik. De processen worden in beeld gebracht door visualiseren van de stroombeelden (hoe stroomt het water door hoofdgeul en door de uiterwaarden?) en de verhanglijn (zijn er flessenhalzen aan te wijzen?). Dit en informatie over uitgevoerd baggerwerk, zegt tevens wat over de (verandering van) sedimenttransport in de Maas en daarmee over erosie en sedimentatie in de hoofdgeul van de Maas.

Bovenstaande brengen we in beeld door de stroombeelden te beschouwen bij afvoerniveaus van 4.600 m³/s (extreem hoogwater) en 2.260 m³/s (gemiddeld 1/9 à 10 jaar in zichtjaar 2015).

Uitgangspunt van de morfologische analyses is, dat een (in stroomrichting) gelijkmatige verdeling van de afvoer over hoofdgeul en uiterwaard gunstig is. Grote variaties in stromingsrichting in de verdeling van de afvoer over hoofdgeul en uiterwaard zal tot erosie en sedimentatie leiden.
3. Analyse van de verhanglijn bij hoogwater om eventuele knikpunten/flessenhalzen te identificeren. Die kunnen bijvoorbeeld te maken hebben met bruggen/landhoofden in het traject. De vorm van de verhanglijn geeft een indicatie van het effect van eventuele verwijdering van een flessenhals of flessenhalzen, hoe dat in bovenstroomse richting doorwerkt (via de zogenaamde stuwkromme) en welke kansen verwijdering van een flessenhals kan bieden voor de effectiviteit van andere maatregelen (in combinatie met stroombanenkaarten). Voor dit traject is belangrijk dat op korte afstand drie bruggen liggen. In de uitwerking bepalen we of deze bruggen knelpunten zijn, wat de (on)mogelijkheden zijn om de opstuwing daarvan te verminderen en hoever dat effect in bovenstroomse richting doorwerkt (stuwkromme).
4. Analyse van de stroombanenkaarten bij verschillende afvoeren om per traject te identificeren waar, welke maatregel effectief kan zijn. Hieruit volgt ook welke maatregelen voor een traject (vanuit rivierkundig oogpunt) minder voor de hand liggen en of verschillende maatregelen in combinatie elkaar versterken of tegenwerken. Bij de bepaling van de potentie van maatregelen voor het verlagen van hoogwaterstanden gebruiken we ook eerdere effectbepalingen van maatregelen, zoals in VVM¹, IVM² en het Deltaprogramma (denk ook aan de Blokkendoos).

Deze stappen zijn in de hierna volgende hoofdstukken uitgewerkt.

¹ Verkenning Verruiming Maas

² Integrale Verkenning Maas

3 Beschrijving van huidige situatie

Het projectgebied van Maasoeverpark bevindt zich in de zogenaamde Getijden Maas (van Lith tot Ammerzoden). In de Gebiedsvisie (bijlage 1 bij de Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas; Strootman en Acacia, 2013) is dit gebied kort beschreven als het ongestuwde deel van de Maas, vrij afstromend, met een lichte getijde-invloed. Tot de afsluiting van de verbinding met de Waal aan het eind van de 19^e eeuw had de Waal een dominerende invloed. Door de dynamische historie is een complex landschap ontstaan met grote meanders, veel reliëfrijke, zandige en kalkrijke uiterwaarden en met vele oeverwallen, zowel rond Heerewaarden als in de Bommelerwaard. Tevens is in dit deel van de Maas een grote variatie aan cultuurhistorische objecten(forten, sluis, oude nederzettingen) te vinden.

De natuurlijke gevormde Maasmeanders zijn door het proces van opslibbing relatief hoog in het landschap komen te liggen en soms dichtgegroeid. In de meanders zijn in de loop van de tijd akkers ontstaan.

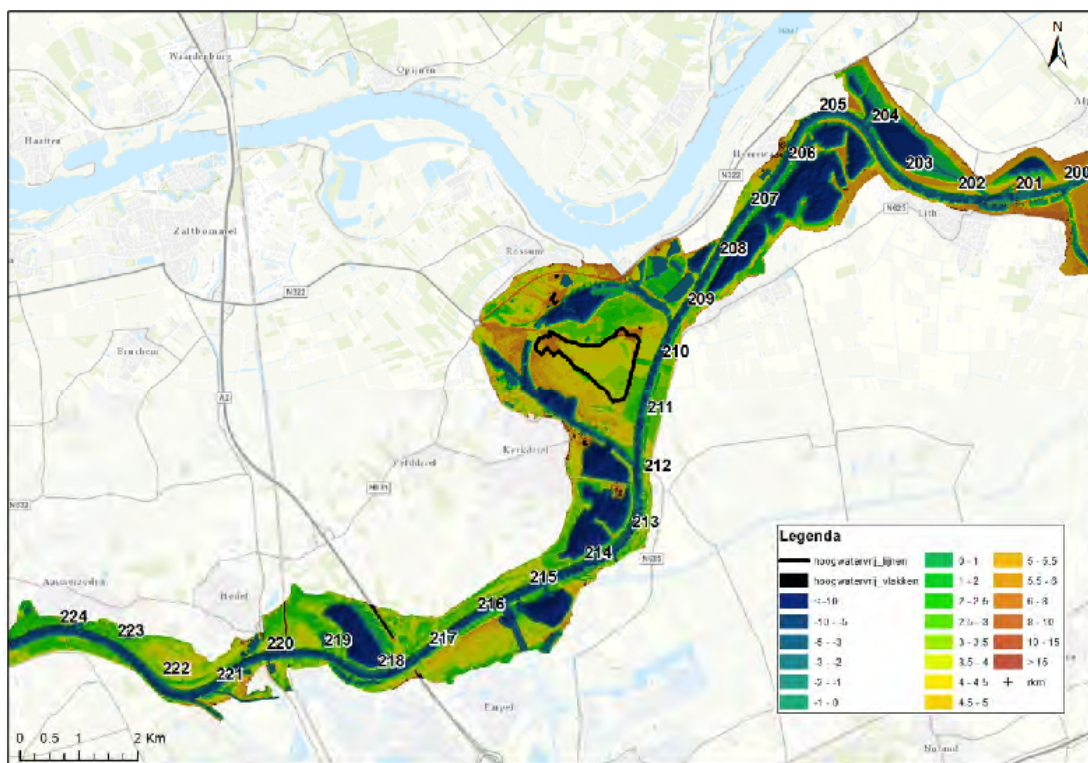
In de afgelopen decennia heeft er in enkele oude Maasmeanders grootschalige zandwinning plaatsgevonden. Deze plekken zijn nu vaak hotspots voor water- en verblijfsrecreatie.

In 1926 is de Maas (plan Lely) genormaliseerd. De meanders zijn afgesneden, de Maas werd een gestuwde rivier en kreeg aan weerszijden een verlaagde uiterwaard.

Voor meer informatie zie Strootman en Acacia (2013).

3.1 Geometrie en landgebruik

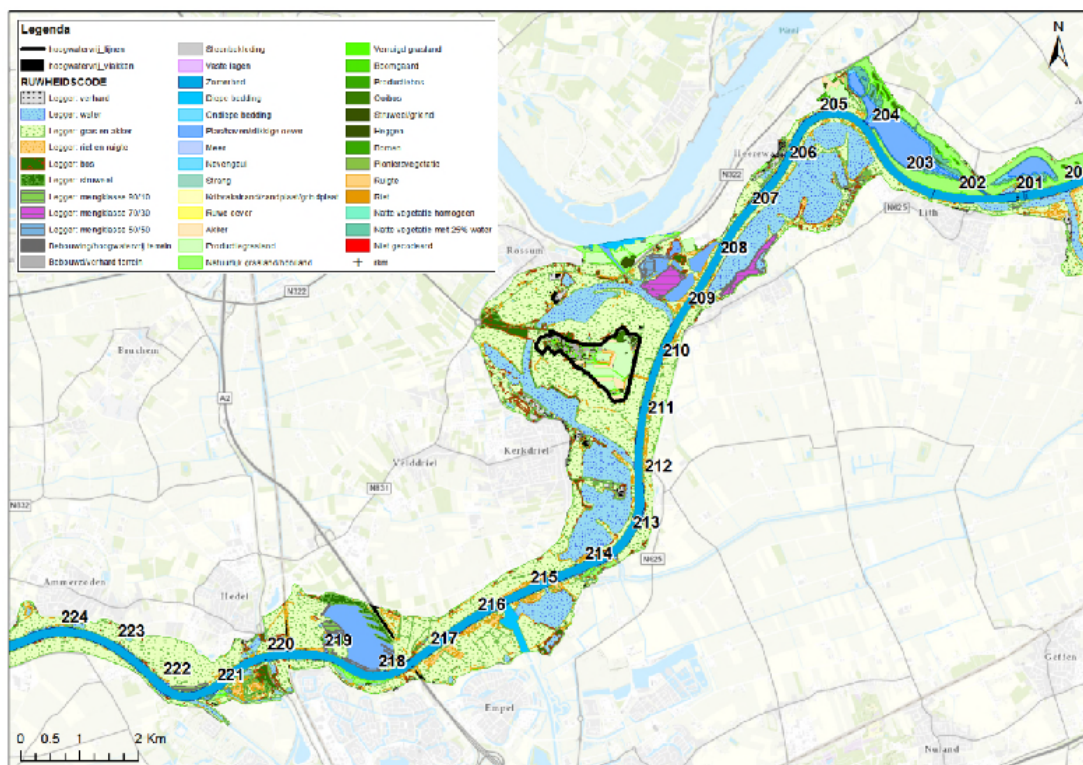
Figuur 1 toont de huidige bodemhoogte van de Maas in het beschouwde traject tussen km 200 en 225.



Figuur 1 Bodemhoogtes

De informatie is afkomstig uit de Baseline-database voor de Maas. De Maas is te zien als het blauwe lint met daarin de rivierkilometers geplot. De plassen, geulen en kanalen langs en naar de Maas zijn als blauwe vlekken/geulen duidelijk te zien. De uiterwaarden hebben een groene (laaggelegen) tot bruine (hooggelegen) kleur.

Voor de stroming is de weerstand in de Maas en op de uiterwaarden van belang. Op de uiterwaarden is naast de hoogteligging (Figuur 1) ook de begroeiing van belang. In Figuur 2 is daartoe het landgebruik (afkomstig uit Baseline) getoond. De kleuren geven aan welk type landgebruik van toepassing is.



Figuur 2 Landgebruik

In Bijlage A zijn de geometrie en het landgebruik in meer detail gegeven (voor de drie trajecten zoals gedefinieerd in paragraaf 3.2). Voor het hydraulisch raamwerk is samenstelling van de ondergrond niet van primair belang. Bij verdere uitwerking van maatregelen kan de bodemsamenstelling uiteraard wel een rol spelen (denk aan erosiebestendigheid en doorlatendheid).

3.2 Afvoerlijnen en stroomsnelheden

In het Deltaprogramma zijn stromingsberekeningen (voor de zichtjaren 2015, 2050 en 2100) uitgevoerd voor de huidige situatie van de Maas. Het betreft golfberekeningen met topafvoeren van 1.300, 2.260, 3.275, 3.317, 3.394, 3.612, 3.800, 3.900, 3.950, 4.000, 4.200, 4.600 en 5.000 m³/s bij Maastricht.

Van deze berekeningen zijn de volgende berekeningen gebruikt:

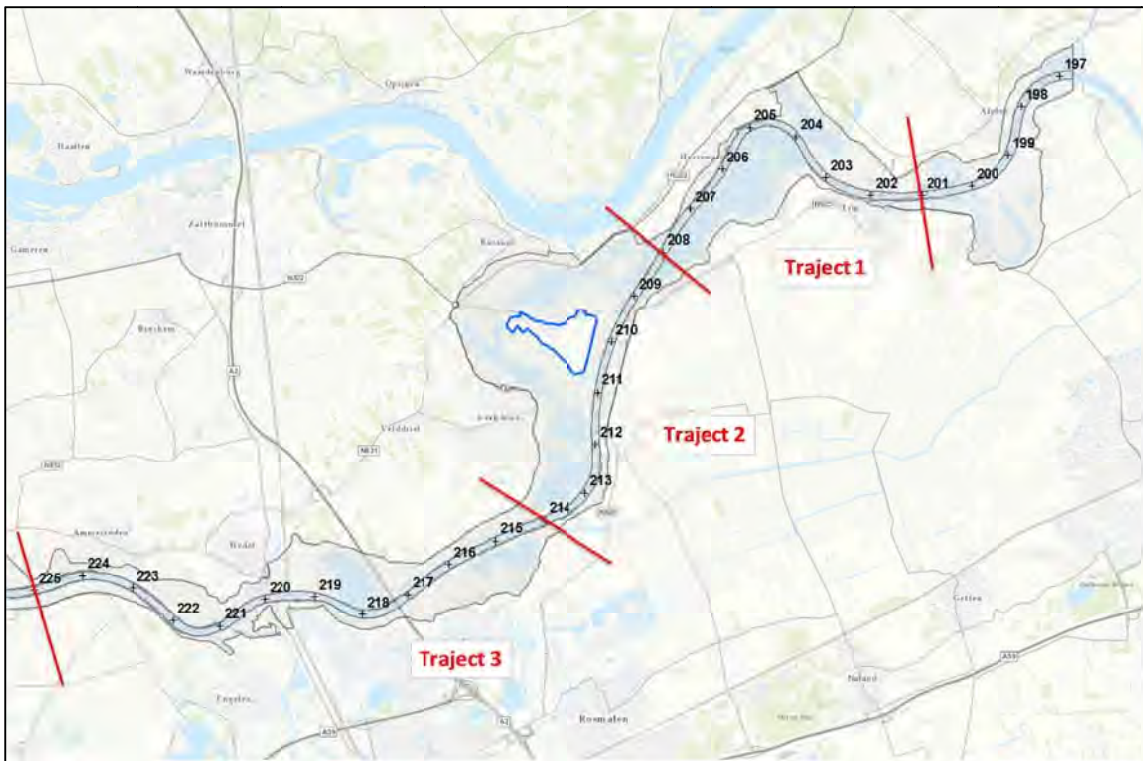
- 2.260 m³/s: een gemiddeld hoogwater, dat in het huidige klimaat met een frequentie van gemiddeld 1/9 à 10 jaar voorkomt. Deze afvoer is van belang voor de morfologie (erosie en sedimentatie) van de Maas.
- 4.600 m³/s (extreem hoogwater). Deze afvoer is relevant voor de hoogwaterveiligheid.

Bij deze afvoeren is de invloed van getij op het traject van Maasoeverpark niet meer merkbaar. Getijwerking speelt derhalve geen rol bij de analyses.

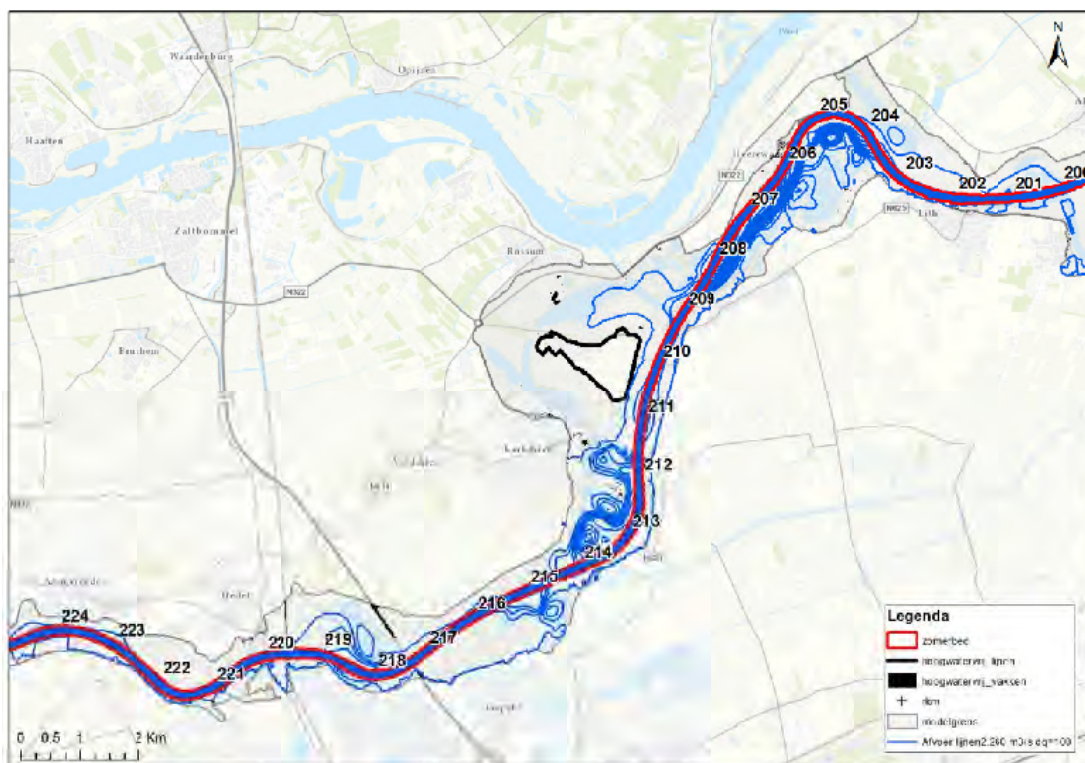
Op basis van de geometrie (Figuur 1), de berekende stroombeelden (zie Figuur 4 en Figuur 5) en berekende verhanglijn (zie Figuur 6) hebben we de Maas tussen km 201 en 225 traject opgedeeld in drie trajecten (zie Figuur 3):

1. Km 201-208: traject met grote plassen (Lithse Ham, Moordhuizen) en relatief flauw waterspiegelverhang (Figuur 6); bij 2.260 m³/s stroomt al substantieel veel water via de plassen, bij 4.600 m³/s nog meer.
 - a. $Q = 2.260 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - i. km 201 - 204: weinig afvoer door uiterwaarden;
 - ii. km 204 - 208: veel afvoer door Lithse Ham, weinig afvoer door de rechter uiterwaard.
 - b. $Q = 4.600 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - i. van km 201 tot 204: links weinig afvoer en rechts matig;
 - ii. van km 204 tot 208: links veel en rechts weinig.
2. Km 208-214: het water perst zich bij hoogwater door een relatief smalle strook, waardoor het waterspiegelverhang groter is dan in het bovenstroomse traject. Afvoerverdeling over uiterwaard en Maas is relatief constant.
 - a. $Q = 2.260 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - i. Hoewel de rechter uiterwaard smal is, toch enige afvoer er over;
 - ii. afgezien van benedenstroomse deel Lithse Ham (km 208-209) weinig afvoer door de linker uiterwaard.
 - b. $Q = 4.600 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - i. veel afvoer door de rechter uiterwaard, wel duidelijke vernauwing ter hoogte van Alem;
 - ii. relatief weinig afvoer door smalle linker uiterwaard.
3. Km 214-225: bij 2.260 m³/s stroomt weinig water via de uiterwaarden. Bij hogere hoogwaters stromen de uiterwaarden flink mee en steekt de stroming een paar keer over van linker naar rechter uiterwaard (en andersom). Wel is het winterbed in dit traject gemiddeld gezien vrij smal en zijn er op dit traject vernauwingen bij brug A2 (km 217.5), spoorbrug (km 219.5) en Treurenburg brug (km 220). Het gemiddelde verhang op dit traject is nog wat groter dan op de bovenstroomse trajecten.
 - a. $Q = 2.260 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - i. weinig tot matige afvoer door de uiterwaarden.
 - b. $Q = 4.600 \text{ m}^3/\text{s}$:
 - i. km 214 - 217.5: ca 80% afvoer door de uiterwaarden, waarvan meeste door brede linker uiterwaard;
 - ii. km 217.5 - 220: ca 60% afvoer door de uiterwaarden. De landhoofden en grondlichamen aan weerszijden van de Maaskruisende bruggen belemmeren uiterwaardstroming. Meeste afvoer door brede rechter uiterwaard.
 - iii. km 220-225: meeste water door Maas (zomerbed). In de uiterwaarden stroomt water door breedste stuk (eerst aan rechter zijde, dan aan linker zijde).

Voor deze trajecten zijn in Figuur 4 en Figuur 5 de stroombanen gegeven (gelijke afvoer tussen twee lijnen) en in Tabel 1 en Tabel 2 enige karakteristieken gegeven, die in meer detail beschrijven in welke verhouding het Maaswater zich (gemiddeld) over zomerbed en uiterwaard verdeelt. Op basis daarvan kan de vertaling naar effectiviteit en effecten van rivierverruimende maatregelen worden gemaakt. In bijlage B en C zijn voor de drie trajecten de berekende stroombeelden en waterdieptes in meer detail getoond voor respectievelijk 2.260 m³/s en 4.600 m³/s.



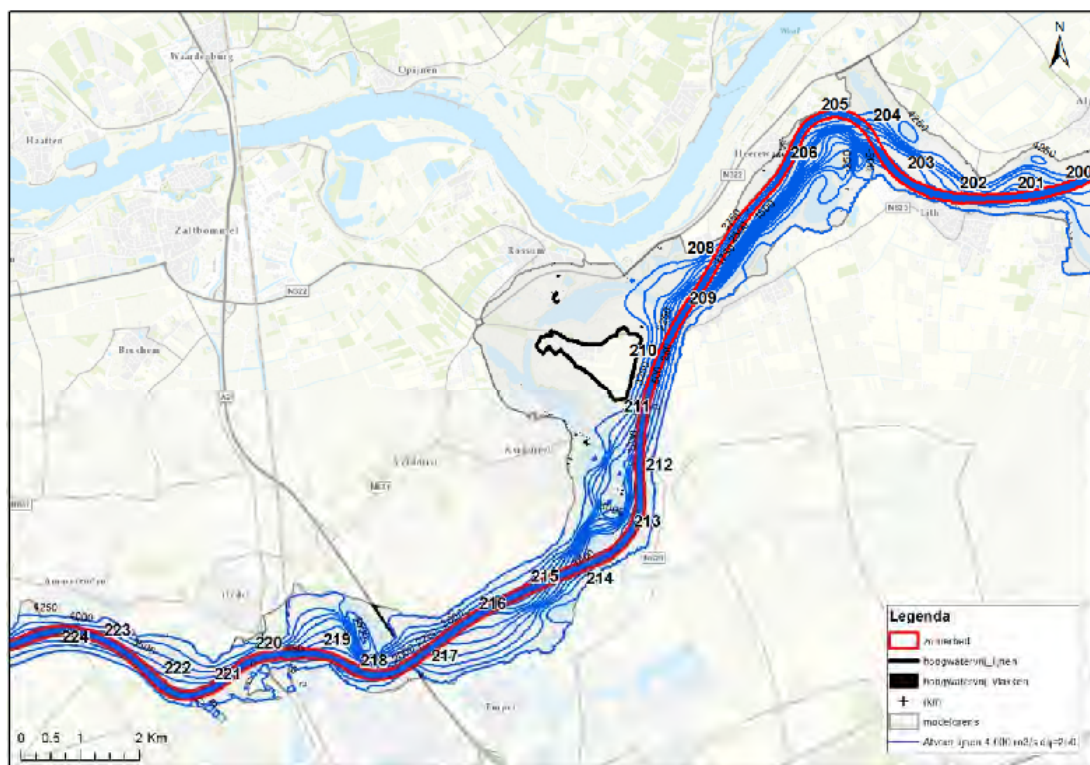
Figuur 3 Indeling in trajecten



Figuur 4 Afvoerlijnen tijdens afvoerpiek van 2.260 m³/s (afvoer tussen 2 lijnen = 100 m³/s)

traject	km	Afvoer [m^3/s]			% van totale afvoer		
		zomerbed	uiterwaard links	uiterwaard rechts	zomerbed	uiterwaard links	uiterwaard rechts
1	[201-204]	1.800	100	200	85%	5%	10%
	[204-208]	1000	1.000	100	45%	50%	5%
2	[208-209]	900	900	300	40%	45%	15%
	[209-211]	1.500	300	300	70%	15%	15%
	[211-214]	1.200	100	800	55%	5%	40%
3	[214-217,5]	1.600	300	200	75%	15%	10%
	[217,5-220]	1.500	200	400	70%	10%	20%
	[220-225]	1.900	100	100	90%	5%	5%

Tabel 1 Afvoerverdeling tussen zomerbed en uiterwaarden bij $2.260 \text{ m}^3/\text{s}$ topafvoer bij Maastricht



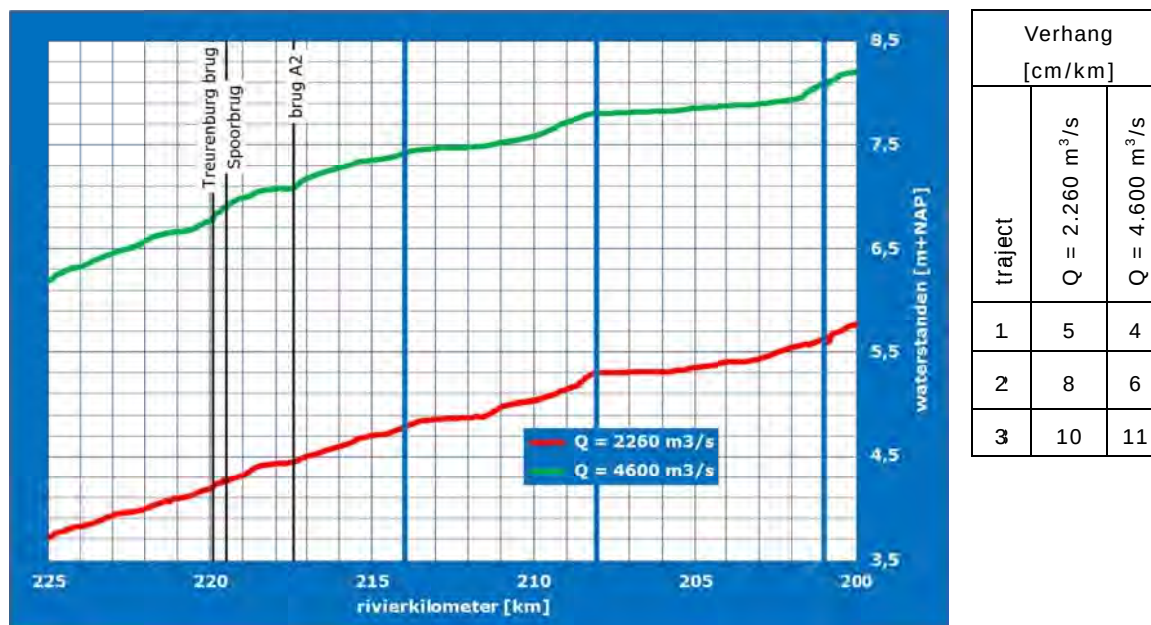
Figuur 5 Afvoerlijnen tijdens afvoerpiek van $4.600 \text{ m}^3/\text{s}$ (afvoer tussen 2 lijnen = $250 \text{ m}^3/\text{s}$)

traject	km	Afvoer [m^3/s]			% van totale afvoer		
		zomerbed	uiterwaard links	uiterwaard rechts	zomerbed	uiterwaard links	uiterwaard rechts
1	[201-204]	2.300	500	1.500	50%	15%	35%
	[204-208]	1.300	3.000	0	30%	70%	0%
2	[208-209]	1.800	500	2.000	35%	15%	50%
	[209-211]	2.300	1000	1.000	50%	25%	25%
	[211-214]	1.550	250	2.500	30%	10%	60%
3	[214-217,5]	2.050	1.500	750	45%	35%	20%
	[217,5-220]	2.050	500	1.750	40%	15%	45%
	[220-225]	2.800	750	750	60%	20%	20%

Tabel 2 Afvoerverdeling tussen zomerbed en uiterwaarden bij $4.600 \text{ m}^3/\text{s}$ topafvoer bij Maastricht

3.3 Verhanglijnen en waterdieptes

Naast de stroombeelden geeft de verhanglijn ook informatie over het stromingsgedrag van de Maas. De verhanglijn verbindt de (berekende) waterstanden in de as van de rivier, bij de passage van de top van de hoogwatergolf. De helling van deze lijn wordt het verhang genoemd. Daar waar het water veel weerstand ondervindt wordt dit verhang groter. Uit dergelijke verhanglijnen kunnen op die manier flessenhalzen of hydraulische knelpunten worden afgeleid. In Figuur 6 zijn de verhanglijnen voor de twee afvoeren gegeven en zijn (in de tabel) de gemiddelde verhangen per traject getoond.



Figuur 6 Verhanglijnen en (in tabel) gemiddelde verhang (cm/km) per traject

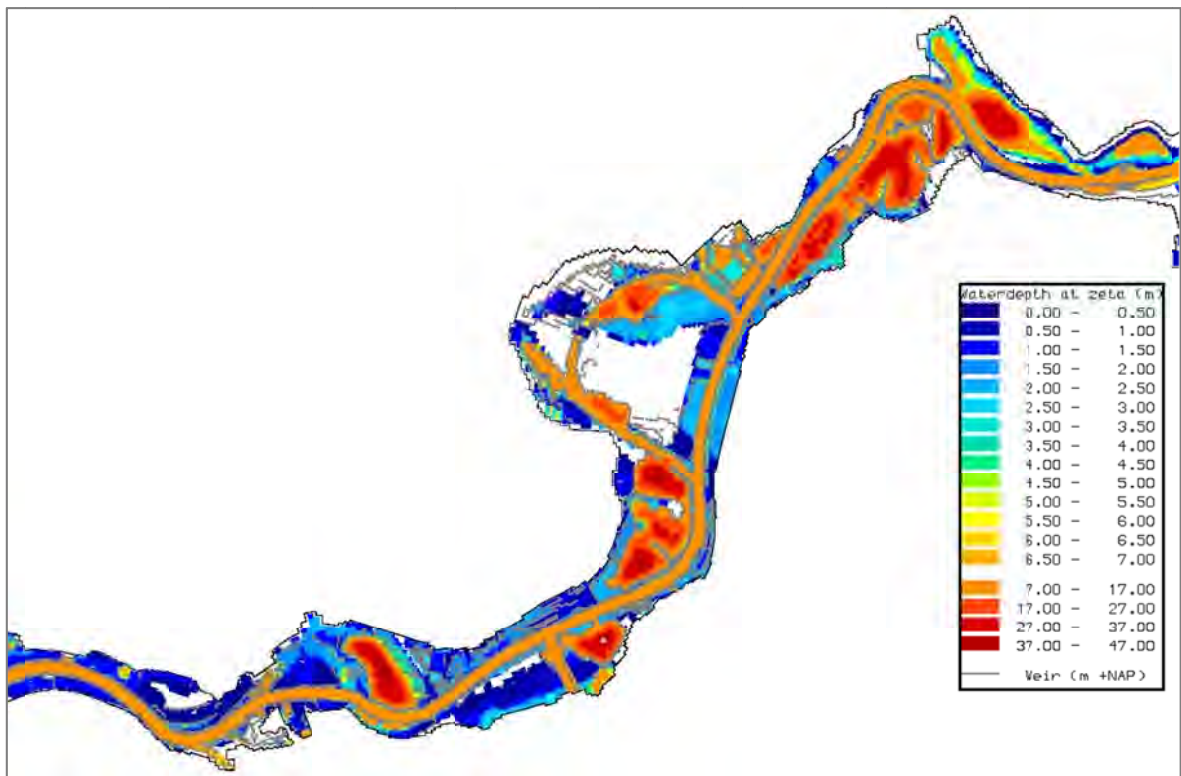
Uit de verhanglijnen kan worden opgemaakt:

1. Op traject 1 is het verhang beperkt. Door (alleen) op dit traject te verruimen zullen de hoogwaterstanden op de Maas niet veel verlagen;
2. Net benedenstrooms van traject 1 (bij km 208) zit een knikpunt in beide verhanglijnen. Het verhang in traject 2 is ca 50% groter dan in traject 1 (zie ook tabel in Figuur 6). Dit

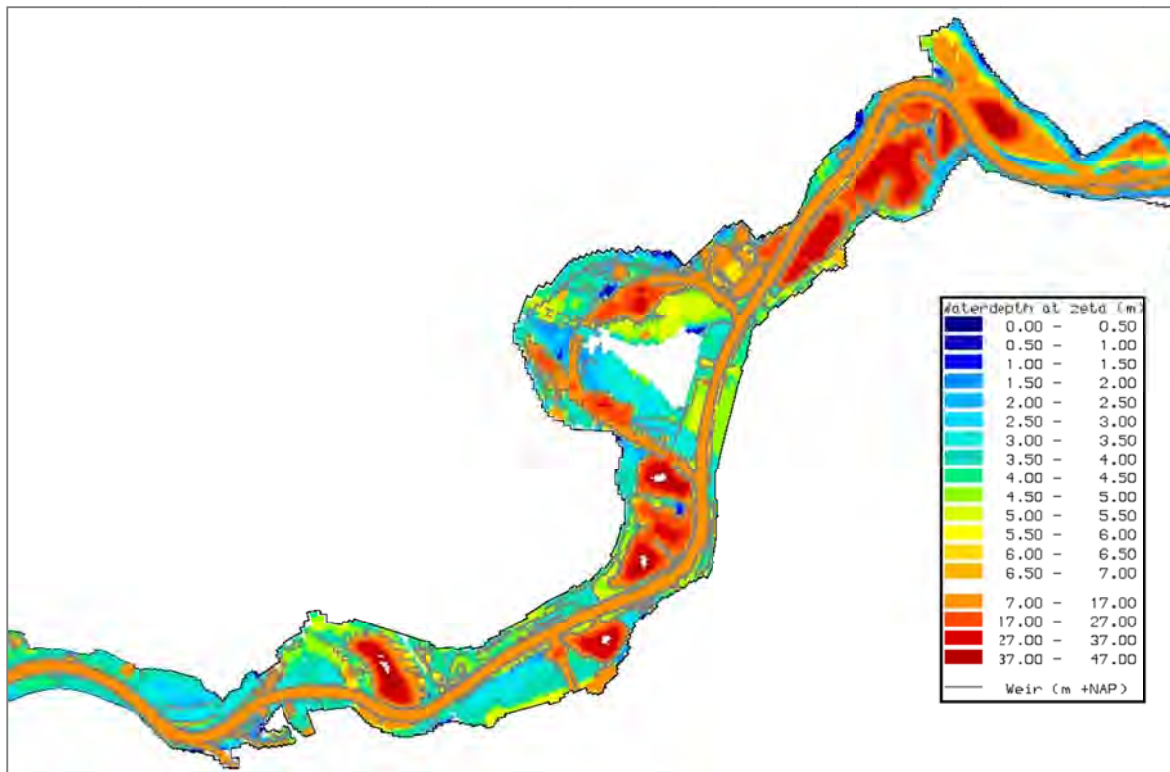
betekent dat het water in traject 2 opstuwt. Om die flessenhals op te lossen zijn maatregelen in traject 2 effectief (en met name in traject km 208-211, waar het verhang het grootste is).

3. In traject 3 is het verhang nog groter dan in traject 2. Voor de afvoer van $4.600 \text{ m}^3/\text{s}$ is het verhang zelfs bijna het dubbele. Ter plaatse van de brug A2 is voor beide hoogwaterafvoeren een knik in de verhanglijn te zien. Dit wordt veroorzaakt door het onregelmatige stroombeeld ter plaatse en benedenstrooms van de brug, mede veroorzaakt door de grote plas op de rechteruiterwaard net benedenstrooms van de brug. Het flauwe verhang bij de plas en de hoge snelheden in de Maas ter plaatse van de brug veroorzaken de knik in de verhanglijn. Dit traject rond de brug A2 stuwt blijkbaar op. Voor de twee bruggen meer benedenstrooms is geen duidelijk knikpunt te zien, maar het verhang voor de hoogste afvoer is op dit traject (km 218-221) wel groot. Op dit traject ondervindt de stroming blijkbaar ook veel weerstand. Benedenstrooms van de bruggen liggen de uiterwaarden relatief hoog. In Figuur 4 is te zien dat bij de afvoer van $2.260 \text{ m}^3/\text{s}$ de uiterwaarden nog nauwelijks instromen. Hierdoor is het doorstroomprofiel op dit traject kleiner dan op de bovenstroomse trajecten.

In Figuur 7 en Figuur 8 zijn de berekende waterdieptes voor de twee afvoeren gegeven. In rood zijn de grote dieptes (rivier, plassen) te zien. De groene en blauwe tinten geven de relatief ondiepe gedeelten. Verruiming van de ondiepe gebieden in stroomvoerende delen zal waarschijnlijk meer waterstandsdeling opleveren dan op trajecten waar de waterdiepte al groot is.



Figuur 7 Waterdieptes tijdens piekafvoer van $2.260 \text{ m}^3/\text{s}$



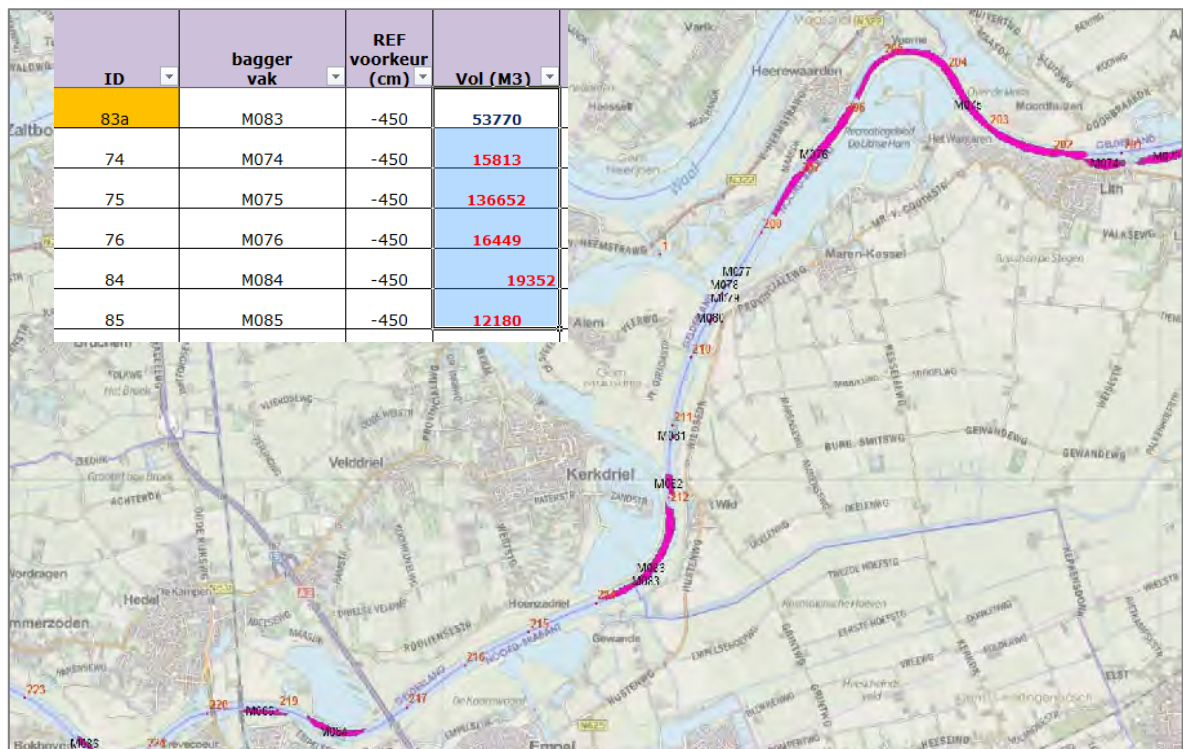
Figuur 8 Waterdieptes tijdens piekafvoer van 4.600 m³/s

3.4 Baggerwerk

Ten behoeve van behoud van de vaardiepte is op sommige stukken van de Maas periodiek baggerwerk nodig. Een langjarig overzicht van uitgevoerd baggerwerk is niet beschikbaar. Wel is enige informatie beschikbaar over baggerwerk uitgevoerd in het kader van GOVa (Groot Onderhoud Vaarwegen) in de periode 2010-2013 (zie Tabel 3) en gepland is (fase6b van GOVa, zie Figuur 9).

Fase	Perceel	Type wer	Vaargeul	Locatie en omschrijvin km	stuwpeil	Diepte-el	hoogte nap	volume	globaal jaar van uitvoering
Fase II	2	Onderhoud Maas	RO, km 203 (WNM 21)	203	1,05	5,40	-4,35	8316	2011
Fase II	2	Onderhoud Maas	RO, km 213 (WNM 22)	213	1,05	5,00	-3,95	17865	2011
Fase II	2	Onderhoud Maas	RO, km 222 (WNM 23)	222	1,05	5,40	-4,35	5354	2011

Tabel 3 Onderhoudsbaggerwerk GOVa 2010-2013, locaties indicatief (bron: pers. com m. H. Leushuis, 13-04-17)



Figuur 9 Gepland onderhoudsbaggerwerk GOVa6b voor handhaven vaarwegprofiel (bron: pers. comm H. Leushuis, 13-04-17)

Deze (beperkte) informatie geeft aan dat de trajecten km 202-208, km 212-214 en rond km 222 gevoelig kunnen zijn voor aanzanding. Dit heeft er vaak mee te maken, dat tijdens hoogwater een groot deel van de afvoer via de uiterwaarden stroomt (en een groter deel dan boven- en benedenstrooms). Hierdoor nemen de stroomsnelheden in de Maas af. Het door de Maas aangevoerde sediment kan door die lagere snelheden niet volledig getransporteerd worden. Daardoor slaat een deel van het sediment neer. In Figuur 9 is te zien dat de baggerlocaties vaak liggen ter hoogte van plassen in de uiterwaarden. In Figuur 4 en Figuur 5 is te zien dat bij hoogwater een groot deel van de afvoer via de plassen stroomt. Indien op deze aanzandingstrajecten verruimingsmaatregelen worden genomen, nemen de stroomsnelheden in de Maas daar verder af. Dit kan dan extra aanzanding tot gevolg hebben. Vanuit rivierbeheer geredeneerd zijn verruimingsmaatregelen op die trajecten dus minder gewenst en een aandachtspunt.

3.5 Waterviewer

De stroombanenkaarten en de verhanglijnen zijn ook opgenomen in de WaterViewer voor het Maasoeverpark, zie http://demo.hkv.nl/waterviewer/#PR3529_10|Viewer/1/3.

In de WaterViewer kunnen de kaarten in detail en met verschillende achtergronden worden bekeken. Tevens kunnen begrenzingen in de rivier (ligging dijken, begrenzing hoofdgeul), zomerkades en eventueel geplande maatregelen worden geselecteerd in de viewer. De gebruiker kan eenvoudig keuzes aanklikken, door de kaarten bewegen en in-/uitzoomen waar gewenst. Daarmee wordt snel inzicht verkregen in de stromingsomstandigheden in het projectgebied. Zoals uit hoofdstuk 5 zal blijken is dit relevant voor de rivierkundige beoordeling en planning van verruimende maatregelen.

4 De opgave

In de Beleidsstudie Kostenreductie Dijkversterking door Rivierverruiming - Toepassing methodiek op Maas (Levelt et.al., 2017) zijn de opgaven voor de gehele Maas in beeld gebracht, voor zowel de korte (2025) als de langere termijn.

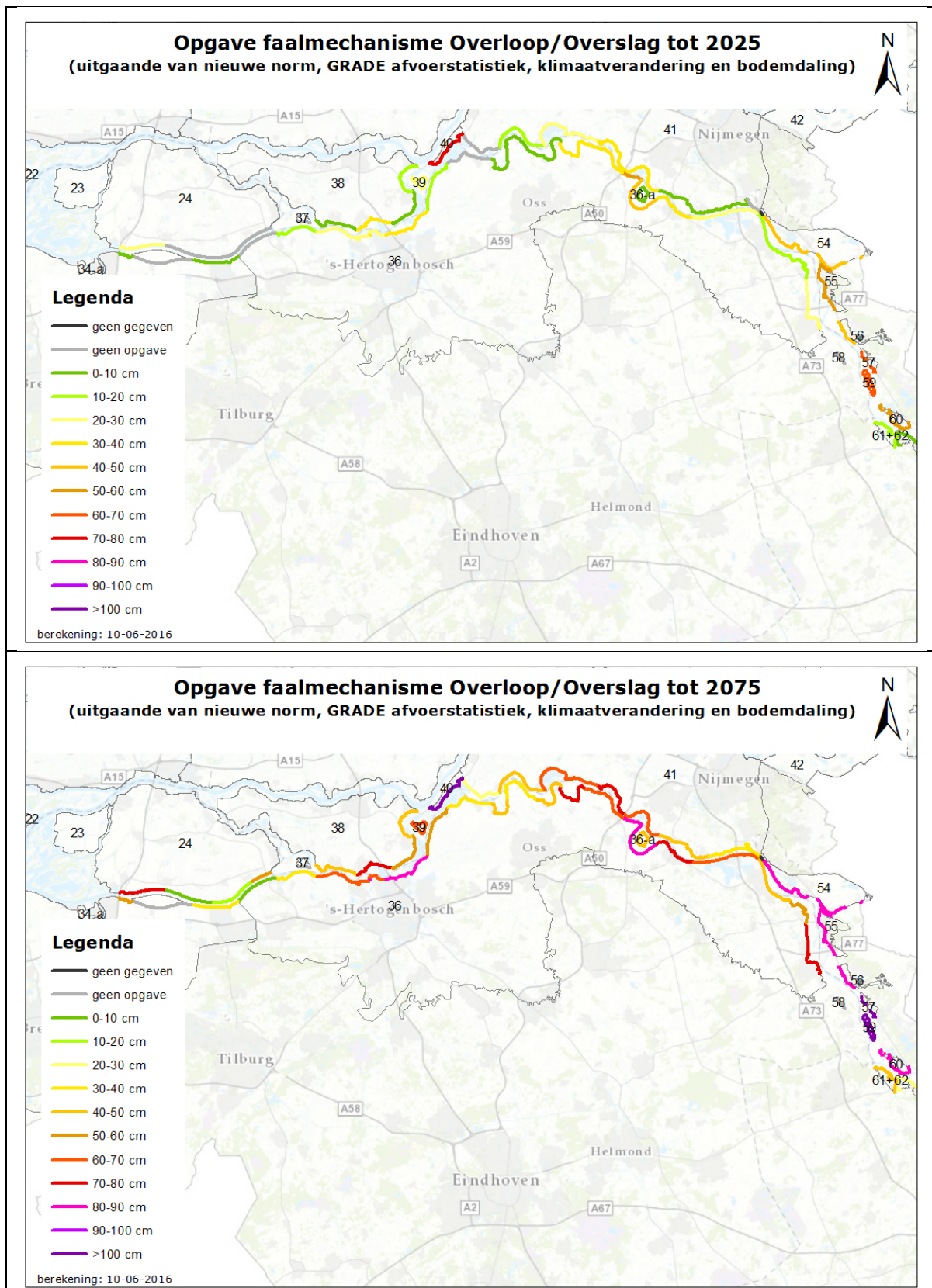
De opgave is in beeld gebracht voor:

1. Hoogte: cm benodigde dijkverhoging (Figuur 10);
2. Piping: benodigde extra kwelweglengte (Figuur 11);
3. Macrostabieliteit: benodigde dijkverbreding (Figuur 12).

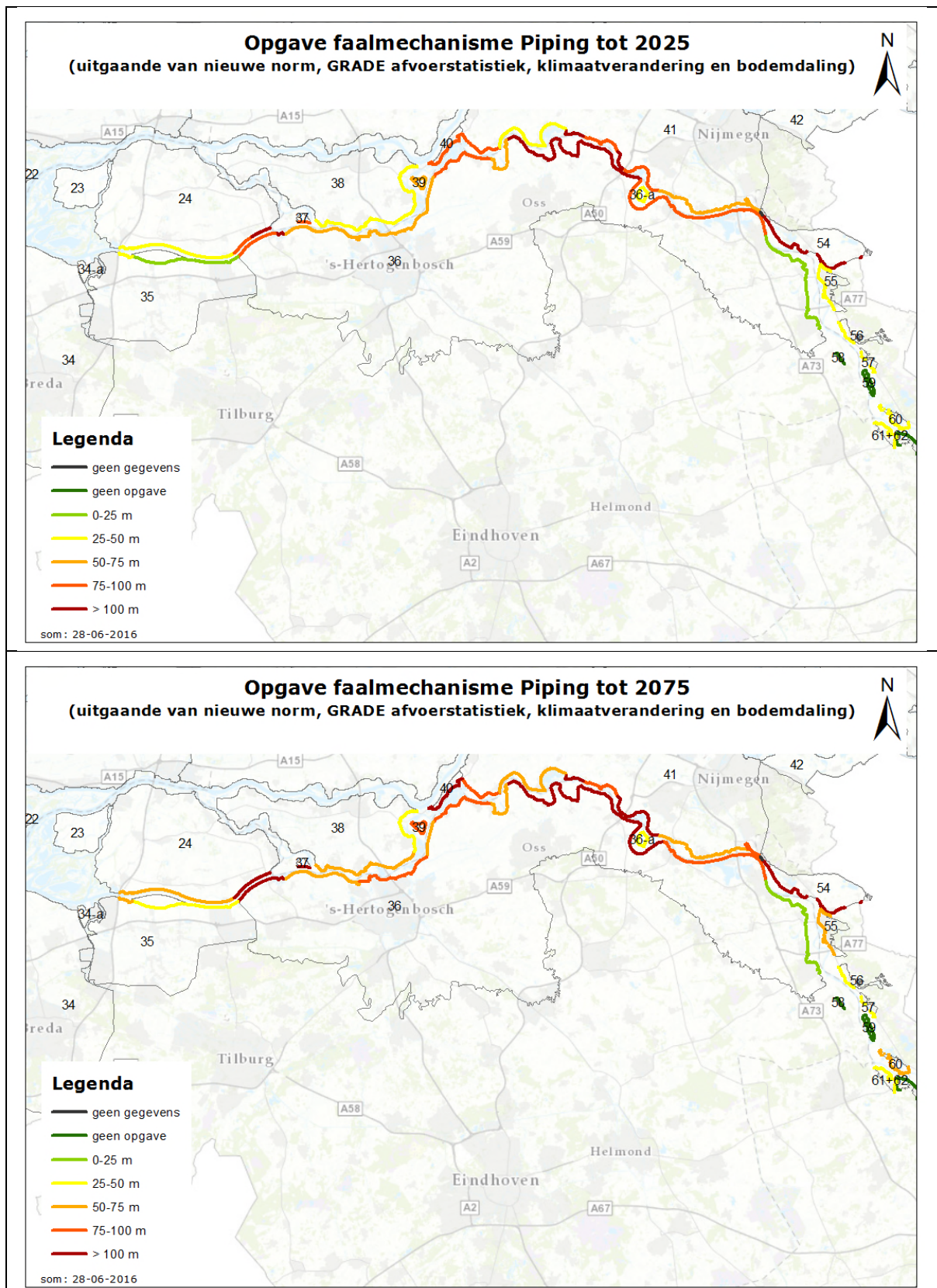
De opgave is gebaseerd op de nieuwe normering, de nieuwe afvoerstatistiek (GRADE), de klimaatverandering, de bodemdaling en de bestaande dijkdimensies (dijkverhoogte meegenomen).

In de figuren is te zien dat er voor Maasoeverpark voor alle faalmechanismen in 2025 een opgave is. In 2075 wordt die opgave door klimaatverandering groter. Ook voor de bovenstrooms gelegen koploper Ravenstein-Lith is er een opgave, met name in het bovenstroomse traject van die koploper.

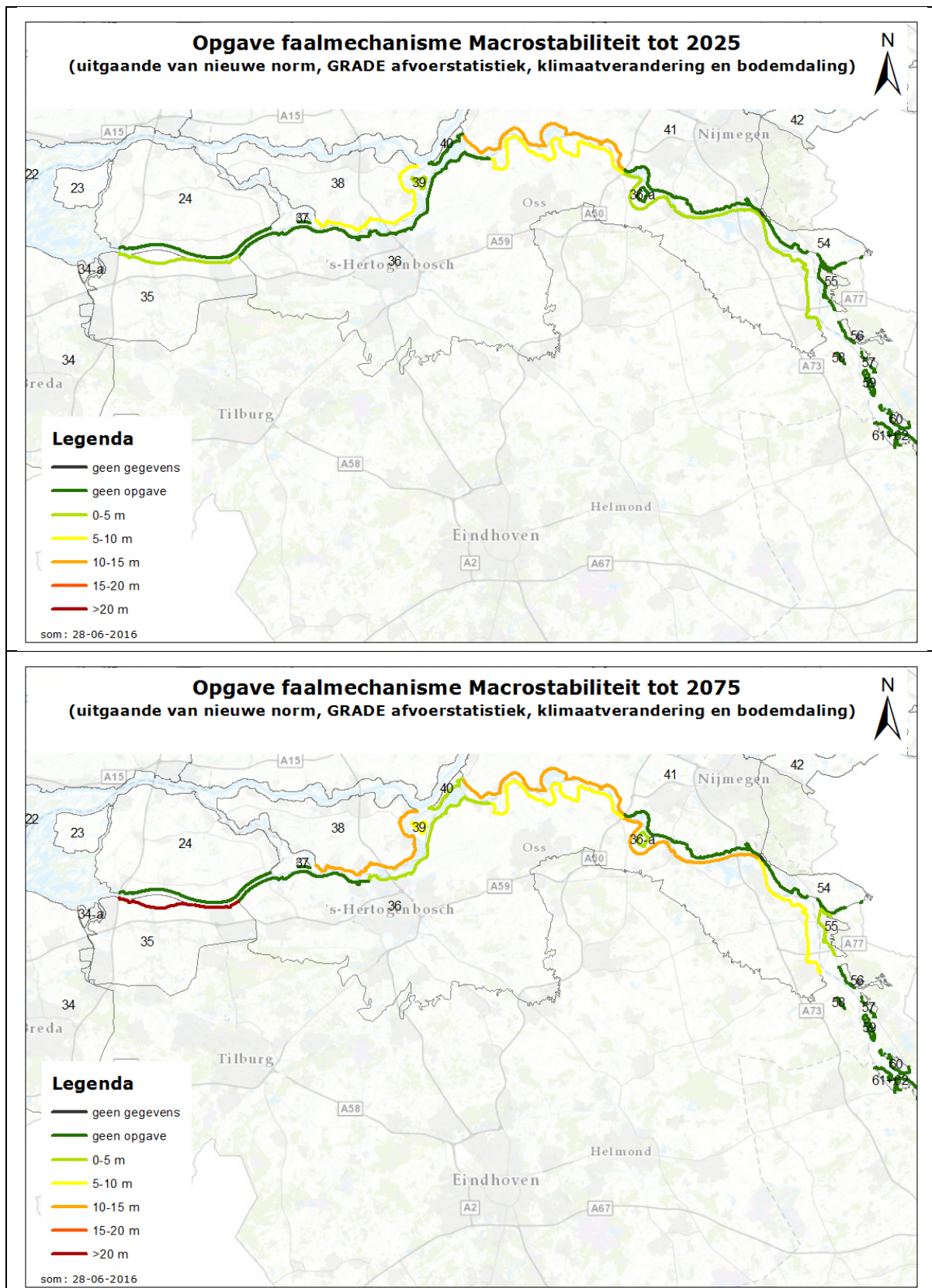
De opgave kan worden opgelost door dijkversterking alleen, of door een combinatie van rivierverruiming met dijkversterking. Voor deze laatste combinatie is voorliggende studie van belang. Daarbij is de waterstandsaling door maatregelen in het traject van Maasoeverpark niet alleen van belang voor de koploper Maasoeverpark zelf, maar zullen de maatregelen ook effect hebben voor het traject Ravenstein-Lith. De waterstandsaling dempt in bovenstroomse richting wel uit (zogenaamde stuwkromme-effect), dus bij Ravenstein zal er slechts een deel van de waterstandsaling merkbaar zijn. Als vuistregel kan worden aangehouden dat van een waterstandsaling bij Lith nog 20% merkbaar is bij Ravenstein. Deze vuistregel is afgeleid uit stromingsberekeningen met rivierverruiming in het traject van Maasoeverpark.



Figuur 10 Opgave hoogte Bedijkte Maas in 2025 (boven) en 2075 (onder)



Figuur 11 Opgave piping (breedte berm) bedijkte Maas in 2025 (boven) en 2075 (onder)



Figuur 12 Opgave macrostabiliteit (benodigde verbreding dijk) bedijkte Maas in 2025 (boven) en 2075 (onder)

5 Effectiviteit van maatregelen

5.1 Inleiding

Als we vanuit rivierkundig perspectief naar rivierverruimende maatregelen kijken zijn twee aspecten van belang:

1. Het robuuste (betrouwbaar, uitbreidbaar) waterstandsverlagende effect van maatregelen
2. De invloed van maatregelen op sedimenttransportcapaciteit van de Maas en daarmee op te verwachten sedimentatie/erosie en dus baggerwerk voor scheepvaart en hoogwaterveiligheid. Voor meer achtergronden over de morfologische effecten van rivierverruimende maatregelen, zie ook Royal HaskoningDHV (2016).

Belangrijke punten hierbij zijn:

1. Het waterstandsverlagende effect wordt groter naarmate:
 - a. Het rivierverhang groot is of er een duidelijk knikpunt in de verhanglijn is (als het verhang klein is, valt er weinig te halen);
 - b. de rivierverruiming groter is (groter extra doorstroomoppervlak);
 - c. de maatregel meer in de stroombanen ligt (daar waar de stroombanen dicht bijeen liggen in Figuur 4 en Figuur 5), dit betekent doorgaans dicht bij de Maas zelf, of in relatief smalle delen van de Maas (winterdijken dicht bijeen);
 - d. de maatregel over een langer traject wordt doorgetrokken (gemeten langs de as van de rivier);
 - e. de maatregel in de binnenbocht ligt (de bocht afsnijdt);
 - f. ruwe vegetatie in de stroombanen wordt voorkomen;
2. Ongewenste sedimentatie en erosie in de Maas worden beperkt als:
 - a. de afvoerverdeling over zomerbed (Maas) en uiterwaard niet te veel en te abrupt wijzigt in stroomrichting (grote variaties van die verdeling in stroomrichting leidt tot variaties in stroomsnelheden in de Maas en daarmee tot erosie en sedimentatie);
 - b. de maatregelen goed verdeeld en gelijkmatig 'aanspringen', daarmee worden grote variaties in de afvoerverdeling beperkt;
 - c. wordt afgezien van extra vertraging van de stroming (ofwel extra rivierverruiming) in trajecten waar al wordt gebaggerd.

Voor wat betreft de morfologie is het van belang om te bedenken dat dit riviertraject (anders dan bovenstroomse Maastrajecten) ongestuwd is en getijdewerking merkbaar is. Daardoor zal er bij lagere afvoeren sprake zijn van lagere stroomsnelheden, waardoor sediment zal neerslaan. De morfologische analyse in dit onderzoek richt zich vooral op hoogwateromstandigheden en de mogelijkheden om te voorkomen dat dan de sedimentatie in de Maas toeneemt als gevolg van rivierverruimende maatregelen.

Op basis van bovenstaande punten is in de volgende paragraaf een eerste beoordeling gegeven van rivierverruimende maatregelen voor de gedefinieerde trajecten.

5.2 Kansen per traject – aanzet voor een concept

Op basis van de karakteristieken per traject (zie ook de indeling in paragraaf 3.2) kan al een eerste beeld worden gegeven over de kansrijkheid van rivierverruimende maatregelen met het oog op waterstandsdeling en beperking van (extra) baggerwerk. In Tabel 4 zijn de kansen voor verruiming per traject aangegeven.

Traject [km]	Karakteristieken	Kansrijkheid maatregelen
1 201-208	• Verhang 4-5 cm/km (flauw) • Veel grote plassen in uiterwaarden • Baggerwerk in Maas ter hoogte van plassen	4. Verruiming levert weinig op door beperkt verhang, tenzij flessenhals km 208 wordt verruimd 5. Weinig ruimte door grote plassen aan beide oevers 6. Meer afvoer door uiterwaarden ongewenst vanwege baggerwerk Maas
2 208-214	• Verhang 6-8 cm/km (gemiddeld) • Versmalling bij Alem • Grote plas Kerkdriel en baggerwerk	3. Verruiming ter hoogte van Alem effectief. Om Alem heen is lange weg. Linker uiterwaard smal, dus diepte in 4. Verruiming bij plas Kerkdriel zal effectief zijn, maar zal extra baggerwerk opleveren
3 214-225	• Verhang 10-11 cm/km (steil) • 3 bruggen • Overstekende stroming (van L naar R) • Verspreid klein baggerwerk	3. Landhoofd Brug A2 belemmert doorstroming rechter uiterwaard tussen A2 en spoorbrug 4. Verruiming in binnenbochten

Tabel 4 trajecten en kansen voor verruiming

5.3 Beoordeling verruimingsmaatregelen

Op basis van de kansen en beperkingen van Tabel 4 is in Tabel 5 vervolgens aangegeven hoe de verschillende verruimingsmaatregelen kunnen worden gescoord op de aspecten hoogwaterveiligheid (+ + = veel waterstandsdeling) en beheerinspanning/baggerwerk (0 = geen problemen met sedimentatie te verwachten, - = extra baggerwerk (mogelijk door optimalisatie van de maatregel te mitigeren), -- veel extra baggerwerk). Hierbij is alleen gekeken naar rivierkundige kansen en bedreigingen. Er is geen rekening gehouden met de haalbaarheid vanuit andere invalshoeken (bebouwing, kosten, natuur, etc). Die aspecten worden uiteraard bij de definitieve beoordeling en keuze van kansrijke oplossingsrichtingen wel meegenomen.

traject	Rivierkundig criterium	Oever	Maatregelen											
			Waterkeringen verleggen/ winterbedverbreding	Retentiegebied	Opheffen hydraulisch knelpunt/ verwijderen obstakel	Uiterwaardverlaging/weerdverlaging	Groene rivier (droge geul, niet permanent meestromend)	Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent meestromend)	Nevengeul (geheel natte geul, permanent meestromend)	Natuurvriendelijke oevers	Strang, kwelgeul en plas	Zomerbedverbreding	Zomerbedverdieping	Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding
1	hoogwaterveiligheid	L	0/+	0	0	0/+	0/+	0/+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
		R	0/+	0	0/+	0/+	+	0/+	0	0	0	0/+	0/+	0/+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	-	0	-	-/0	-/0	0	-	-	0
		R	0/-	0	0	-	0	-	-/0	-/0	0	-	-	0
2	hoogwaterveiligheid	L	+	0	0	+	+	0/+	0	0/+	0	+	+	+
		R	+	0	+	+	0	+	0	0/+	0	+	+	+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0
		R	0/-	0	0	0/-	0	0	0/-	0/-	0	-	-	0
3	hoogwaterveiligheid	L	+	0	+	++	++	+	+	0/+	0/+	++	++	+
		R	+	0	++	++	++	+	+	0/+	0/+	++	++	+
	Morfologie / beheer	L	0/-	0	0	-	0	0/-	-	0/-	0	--	--	0/-
		R	0/-	0	-	-	0	0/-	-	0/-	0	--	--	0/-

Tabel 5 Geschatte effecten maatregelen voor hoogwaterveiligheid en rivierbeheer

In de sub-paragrafen hierna is per maatregel enige toelichting gegeven op bovenstaande beoordeling. Daarbij kan al worden aangegeven dat de beoordeling van maatregelen voor traject 1 (km 201-208), voor wat betreft de hoogwaterveiligheid, wat gunstiger kan uitvallen als benedenstrooms (traject 2) wordt verruimd, zodat het verhang in traject 1 toeneemt.

5.3.1 Waterkeringen verleggen / winterbedverbreding

Door terugleggen van een waterkering wordt de doorstroomcapaciteit van de rivier vergroot.

1. traject1:

- tussen km 201 en 202.5 is het rivierverslag groter dan gemiddeld op dit traject. Het winterbed aan linker zijde is smal, dus verruiming is daar effectief. Terugleggen van de schaaldijk op de rechteroever (Doorbraakdijk) kan effectief zijn.
- Tussen 202.5 en 208 ligt de Lithse Ham in de binnenbocht. Dijkteruglegging heeft daar weinig zin. Op de rechteroever kan dijkteruglegging iets opleveren, maar Lithse Ham zal meeste water blijven trekken.

2. traject2:

- Op de rechteroever zal dijkteruglegging bij Alem (km 209.5-211) effectief zijn.
- Op de linkeroever is de hele uiterwaard smal tussen km 209 en 214 en zal dijkteruglegging effectief zijn (vooral smalle stuk nabij Maren)

3. traject3:

- de afvoer door de uiterwaarden is op dit traject wat kleiner dan in de andere trajecten. Dit beperkt de effectiviteit van dijkteruglegging.

- b. Er zijn wel enige schaar dijken, waar verruiming waterstandsverlaging zal opleveren.

5.3.2 Retentiegebied

Door retentie wordt de hoogwatergolf afgetopt en water tijdelijk geborgen. De waterstanden ter plaatse, bovenstrooms (stuwkromme-effect) en benedenstrooms (minder afvoer) worden verlaagd. Dit onderscheidt retentie van andere verruimingsmaatregelen, die alleen ter plaatse en bovenstrooms ervan tot waterstandsverlagingen leiden.

Retentie kan bovenstrooms in de Maas een geschikte maatregel zijn, omdat dan de hoogwaterstanden op een groot deel van de Maas worden verlaagd. Retentie op dit traject, dicht bij de monding, achten we minder effectief, omdat veel retentievolume nodig is om de waterstanden te verlagen en het benedenstroomse effect beperkt (en door de daar aanwezige overhoogte (nu nog) niet nodig) is. Voordeel van deze benedenstroomse locatie is, dat vroegtijdig bekend is wat voor soort hoogwatergolf er aan komt, zodat in geval van een gestuurde inlaat het juiste moment van openen beter kan worden bepaald dan in een meer bovenstrooms gelegen traject. Dit voordeel weegt wat ons betreft niet op tegen bovengenoemde nadelen.

5.3.3 Opheffen hydraulisch knelpunt /verwijderen obstakel

Als een object, ligging van de dijken of dichte vegetatie de stroming belemmeren, kan verwijderen van een dergelijk knelpunt veel verlaging van hoogwaterstanden opleveren.

1. traject1:

- a. hoewel door verruimen van de instroom naar de Lithse Ham nog meer water naar de plas kan worden geleid, zal dit vanwege het flauwe waterspiegelverhang weinig extra waterstands daling opleveren. Bovendien is dat vanwege de kans op extra baggerwerk niet gewenst.
- b. Terugleggen van de Doorbraakdijk (schaardijk) op de rechteroever bij km 201.5 kan effect hebben, als het knelpunt op traject 2 wordt opgelost (zie ook paragraaf 5.3.1).
- c. Op de linker uiterwaard tussen km 207.5 en 208 is tegen de bandijk dichte vegetatie aanwezig (zie Figuur 2, mengklasse 70/30, paarse kleur). Verwijderen van de vegetatie (en frequent onderhoud) zal de doorstroming bevorderen, maar het effect op de hoogwaterstanden is gering zonder verruiming benedenstrooms.

2. traject 2:

- a. Ter hoogte van Alem is de Maas zeer smal en de oude Maasarm is afgesloten. Heropenen van deze oude Maasarm (door verlagen van de dam) bij hoogwater is kansrijk, al moet het water dan wel een langere weg afleggen.
- b. Op de rechteroever bij km 209 kan uitdunnen van de dichte vegetatie (mengklasse 70/30, zie Figuur 2) de hoogwaterstanden verlagen.
- c. Meer benedenstrooms op de rechteroever bij km 211 kan verwijdering van hoog terrein, bebouwing en dam nabij de marina van Kerkdriel de doorstroming bevorderen. Dit zal dan wel een grotere aanzanding in de Maas tot gevolg hebben.

3. traject3:

- a. In dit traject heeft het landhoofd van de brug A2 op de rechteruiterwaard een grote invloed op de stroombanen bij de hoogste afvoer (zie Figuur 5). Teruglegging van het landhoofd zal dit knelpunt oplossen, door er voor te

- zorgen dat de uiterwaard op de rechter oever beter wordt doorstroomd en de aanstroming van de spoorbrug gunstiger wordt.
- b. Een verruiming van de opening van de spoorbrug op de rechter uiterwaard kan aanvullend de doorstroming verbeteren. In Barneveld et.al. (2005) is berekend dat in dat geval een daling van de hoogwaterstanden van 5-10 cm mogelijk is. Enige extra aanzanding in de Maas is wel te verwachten in dat geval.
 - c. Bij de Treurenburg brug is hooguit enige verbetering van de doorstroming te bereiken in combinatie met een dijkeruglegging op de linker oever.

5.3.4 Uiterwaardverlaging / weerdverlaging

Door vergraven van uiterwaarden in stroomvoerende delen van de rivier wordt de afvoercapaciteit vergroot en dalen de hoogwaterstanden. Vergraving in bergende delen van de uiterwaarden heeft geen/nauwelijks daling van de hoogwaterstanden tot gevolg.

1. traject1 - zeer weinig ruimte in de uiterwaarden, vanwege de vele plassen. Beperkte ruimte beschikbaar:
 - a. op de linkeroever tussen km 201 en 203
 - b. op de rechteroever tussen km 205 en 207
2. traject 2:
 - a. de gehele linker uiterwaard tussen km 209 en 214 biedt kansen voor vergraven, maar de uiterwaard is wel heel smal. Tenminste de hoger gelegen delen ter hoogte van km 209 en km 212 (zie ook Figuur 7) moeten worden verlaagd om effect te hebben.
 - b. Op de rechteroever is het smalle stuk ter hoogte van Alem (km 209-211.5) geschikt voor vergraving. Ook in dit traject zijn er wat hoger gelegen oppervlakten bij km 209.5-210 en bij km 211.
3. traject3:

op dit traject is er afwisselend op rechter en linker uiterwaard ruimte voor vergraving. Grootste effect hebben vergravingen in de binnenbochten. Combinatie met een knelpuntverwijdering (bv bij de A2 is mogelijk en versterkt het effect).

5.3.5 Groene rivier (geheel droge geul, niet permanent meestromend)

Een groene rivier wordt hier gedefinieerd als een by-pass die door binnendijs gebied loopt. Een groene rivier begint vanaf een hoge afvoer mee te stromen en als het extra doorstroomoppervlak groot is erg effectief zijn. Aangezien de groene rivieren alleen bij zeer hoge afvoeren meestromen (denk ter indicatie aan eens per 25 jaar of minder vaak) zijn de effecten voor de morfologie (aanzanding en erosie) niet relevant.

Als de lengte van de groene rivier van in- tot uitstroom kleiner is dan de lengte van de Maas tussen die beide punten (de groene rivier snijdt de bocht af) wordt het effect nog groter.

Mogelijke korte groene rivieren zijn:

1. traject 1
 - o linker oever tussen Lith (km 202) en Maren-Kessel (km 208)
2. traject 2/3
 - o rechter oever tussen Kerkdriel (km 211) en km 218, in dat geval waarschijnlijk wel combineren met doorlaatbaar maken van de dam bij Alem om toestroom te garanderen.

5.3.6 Hoogwatergeul (deels natte, deels droge geul, niet permanent meestromend)

Een hoogwatergeul wordt gegraven in de bestaande uiterwaarden en gaat vanaf een hogere afvoer meestromen (dit in tegenstelling tot een nevengeul die ook al bij lagere afvoeren kan meestromen). De meestroomfrequentie van een hoogwatergeul kan bijvoorbeeld worden beperkt door het aanleggen of behouden van een zomerkade.

Ondanks dat een hoogwatergeul minder vaak meestroomt dan een nevengeul, wordt het morfologische effect (aanzanding/erosie Maas) van een hoogwatergeul groter geschat. Oorzaak hiervan is, dat een hoogwatergeul doorgaans meer afvoercapaciteit heeft dan een nevengeul.

De mogelijke locaties voor een hoogwatergeul zijn vergelijkbaar met die voor Uiterwaardverlaging/weerdverlaging (zie paragraaf 5.3.4) en ook voor hoogwatergeulen geldt dat deze in de binnenbocht effectiever zijn dan in de buitenbocht. Aandachtspunt is wel eventuele aanzanding in de hoogwatergeul die groter kan zijn als de geul in de binnenbocht aftakt.

5.3.7 Nevengeul (geheel natte geul, permanent meestromend)

Een nevengeul is voor wat betreft de werking vergelijkbaar met een hoogwatergeul, maar stroomt (veel) vaker mee. Het doorstroomoppervlak van nevengeulen is doorgaans wat kleiner dan van hoogwatergeulen en in nevengeulen is de natuurfunctie doorgaans belangrijk. De vegetatie in nevengeulen beperkt vaak de doorstroomcapaciteit. Nevengeulen worden bij voorkeur aangelegd in lagere delen van de uiterwaarden en daarmee vaak wat dichterbij de rivier (of langs oude lopen).

Aangezien de uiterwaarden van het beschouwde traject vrij smal zijn, komen de locaties die geschikt zijn voor hoogwatergeulen overeen met de geschikte locaties voor nevengeulen. Korte en kleine nevengeulen zijn ook mogelijk (bij hoogwatergeulen is dat minder goed mogelijk), waardoor maatwerk met nevengeulen mogelijk is.

5.3.8 Natuurvriendelijke oevers

Door (gedeeltelijk) verwijderen van oeverbeschermingen en vergraven/verflauwen van de oevers wordt enige extra doorstroomoppervlakte gecreëerd. Echter, op natuurvriendelijke oevers ontstaat ook vaak vegetatie die de doorstroming beperkt. Het waterstandsverlagende effect van natuurvriendelijke oevers is daarmee beperkt.

Als natuurvriendelijke oevers bij aanleg al deels worden vergraven is het morfologische effecten ervan doorgaans klein. Als alleen de oeverbescherming wordt verwijderd en de flauwere natuurvriendelijke oever ontstaat door erosie van de oever, komt het geërodeerde materiaal in de rivier terecht en kan lokaal tot ondieptes leiden. Natuurvriendelijke oevers zijn op vele locaties mogelijk, zoals ook blijkt uit de vele projecten langs de Maas.

5.3.9 Strang, kwelgeul en plas

Deze maatregel kan worden gezien als een variant op de (tweezijdig aangetakte) nevengeul. Het effect van strangen en kwelgeulen is kleiner dan van een nevengeul omdat het doorstroomoppervlak kleiner is en de eenzijdig aangetakte strangen minder vaak meestromen. Van plassen kan het effect groot zijn, zoals blijkt uit de verhanglijnen en stroombeelden bij bijvoorbeeld de Lithse Ham.

Voor de geschikte locaties geldt hetzelfde als voor nevengeulen.

5.3.10 Zomerbedverbreding en Zomerbedverdieping

Zomerbedverbreding en -verdieping zijn effectieve maatregelen om de hoogwaterstanden te verlagen. In de IVM-studie (Barneveld et.al., 2003) is berekend dat op het riviertraject benedenstrooms van stuw Lith met 25 m zomerbedverbreding een waterstandsdeling van ca 20 cm kan worden bereikt. Met 2 m zomerbedverdieping kan een waterstandsdeling van ca 40 cm worden bereikt.

Aangezien dit traject ongestuwd is, heeft verruiming van het zomerbed ook direct invloed op de laagwaterstanden. Dit is ongunstig voor de diepgang (bij verbreding) en de grondwaterstanden. Bovendien zorgt verruiming van het zomerbed voor lagere stroomsnelheden, waardoor het door de Maas aangevoerde sediment niet allemaal kan worden getransporteerd. Er zal dus aanzanding optreden, waardoor de beschikbare vaardiepte verder wordt beperkt en periodiek baggerwerk nodig is.

Vanuit het oogpunt van scheepvaart, rivierbeheer en grondwaterstanden zijn grootschalige zomerbedverbreding en –verbreding daarom minder gewenst. Mogelijk kan het wel een maatwerkoplossing zijn op trajecten waar, ook bij lagere afvoeren, de stroomsnelheden hoger zijn dan gemiddeld op de Maas en daling van grondwaterstanden geen probleem is.

5.3.11 Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding

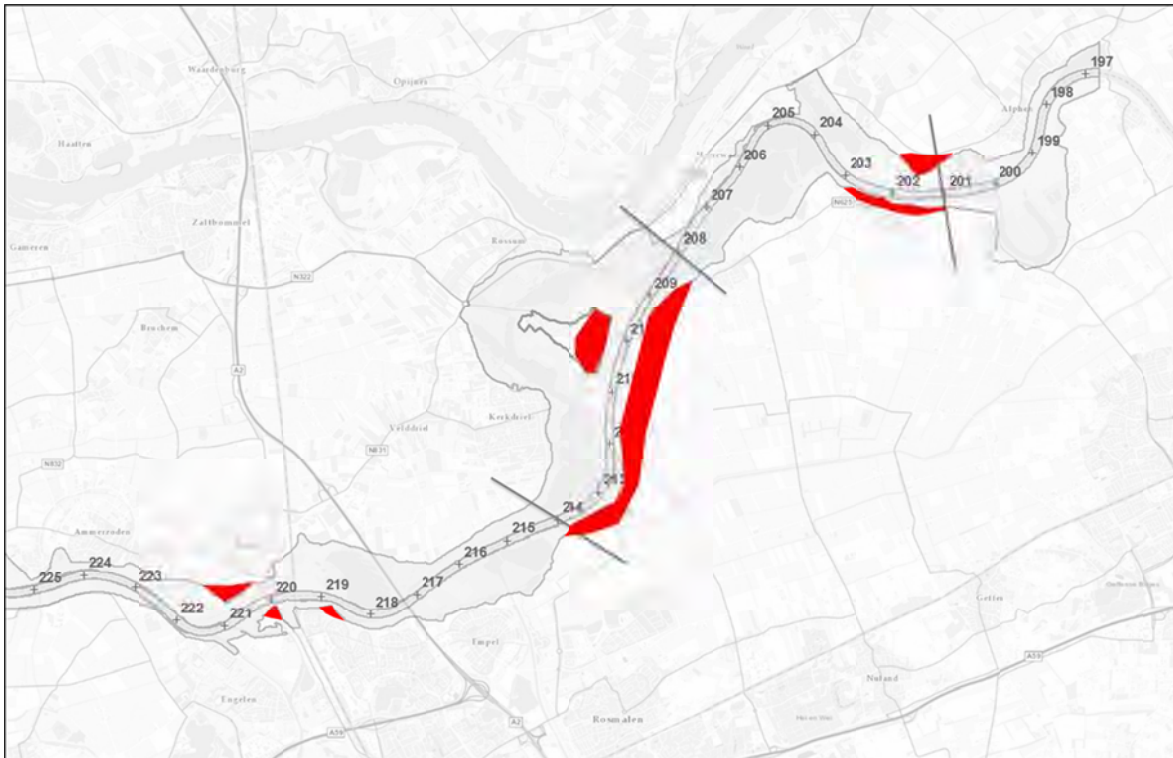
Langsdammen worden op de Waal toegepast als alternatief voor de rivierverruimende maatregel kribverlaging. Doel van de maatregel is om de hoogwaterstanden te verlagen, bij laagwater meer waterdiepte te creëren en de voortgaande bodemdaling op de Waal af te remmen. De maatregel kan ook op de Maas effectief zijn en dan vooral om de negatieve consequenties van zomerbedverbreding te compenseren. Door de Maas te verbreden, maar tegelijkertijd een langsdam aan te leggen, wordt voorkomen dat bij lage afvoeren de waterstanden zakken. Bij hogere afvoeren stroomt de zogenaamde oevergeul tussen langsdam en Maasoever mee en worden de hoogwaterstanden verlaagd (maar wel iets minder dan bij zomerbedverbreding alleen, vanwege het volume van de langsdam). Door te variëren met de ligging van de langsdam (op de huidige oeverlijn, iets naar binnen, etc), de hoogte van de langsdam en de instroomopeningen in de langsdam naar de achterliggende oevergeul, kan het effect van de langsdam worden geoptimaliseerd.

5.4 Vanuit rivierkundig perspectief geschikte maatregelen

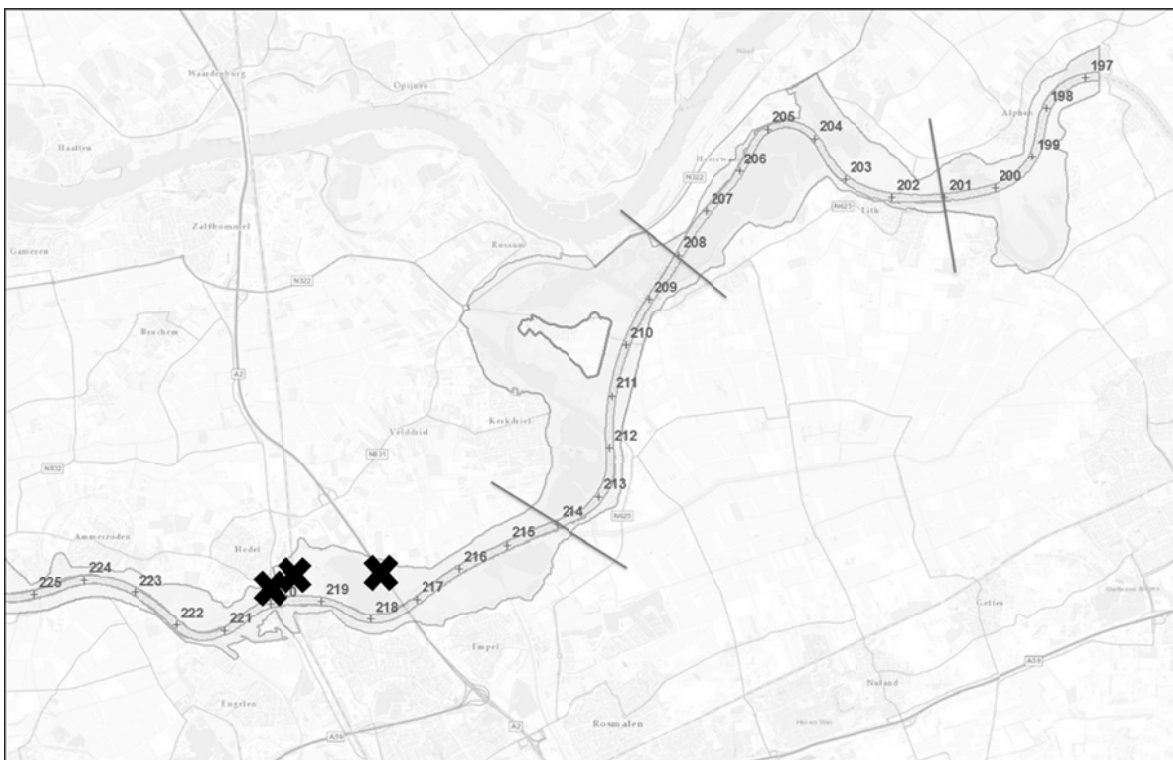
Op basis van Tabel 5 kan worden geconcludeerd, dat vanuit rivierkundig perspectief:

1. op de trajecten 1, 2 en 3 de maatregelen Waterkeringen verleggen/winterbedverbreding, Uiterwaardverlaging/weerdverlaging, Groene rivier, Hoogwatergeul en Langsdammen in combinatie met zomerbedverbreding geschikt kunnen zijn;
2. op traject 3 daar knelpuntverwijdering aan kan worden toegevoegd.

De volgende figuren geven per maatregel de mogelijkheden voor deze maatregelen, waarbij is gekeken naar de beschikbare ruimte en waar en hoe de maatregel veel effect kunnen sorteren (bijvoorbeeld in de binnenbochten, in flessenhalzen, over voldoende lengte).



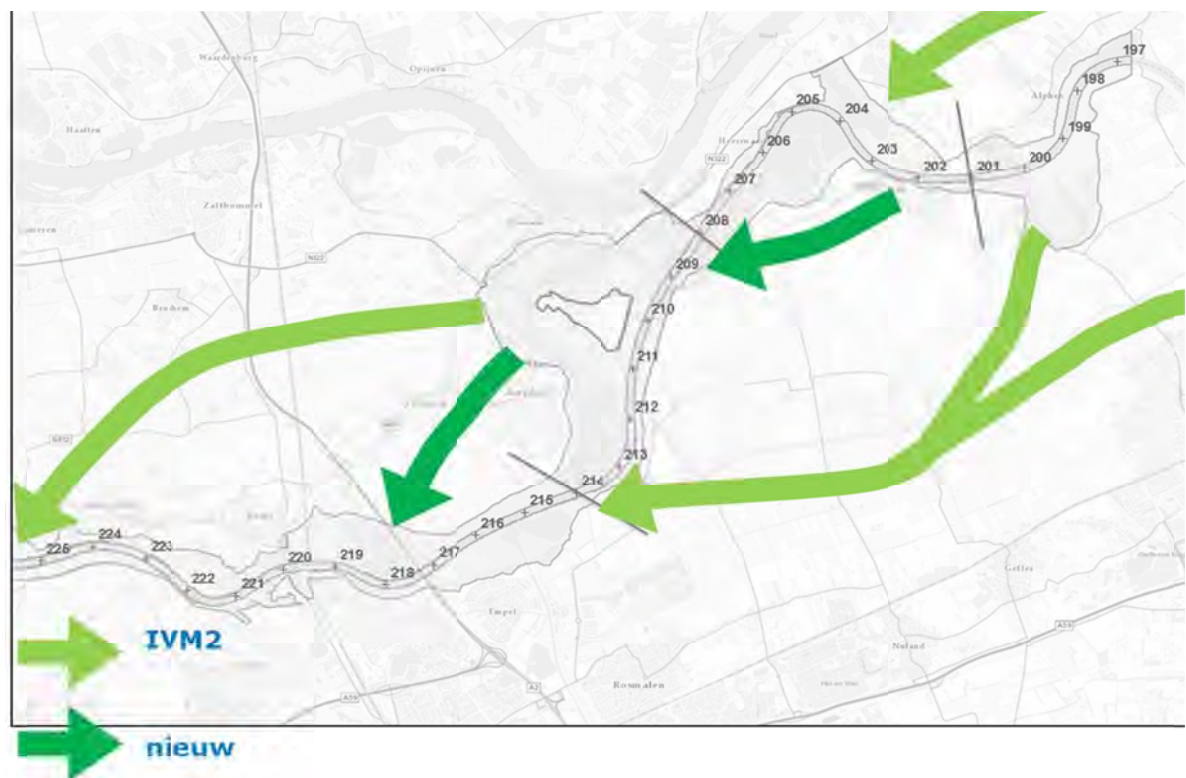
Figuur 13 (Vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke locaties voor dijkerugleggingen



Figuur 14 (vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke locaties voor knelpuntverwijdering



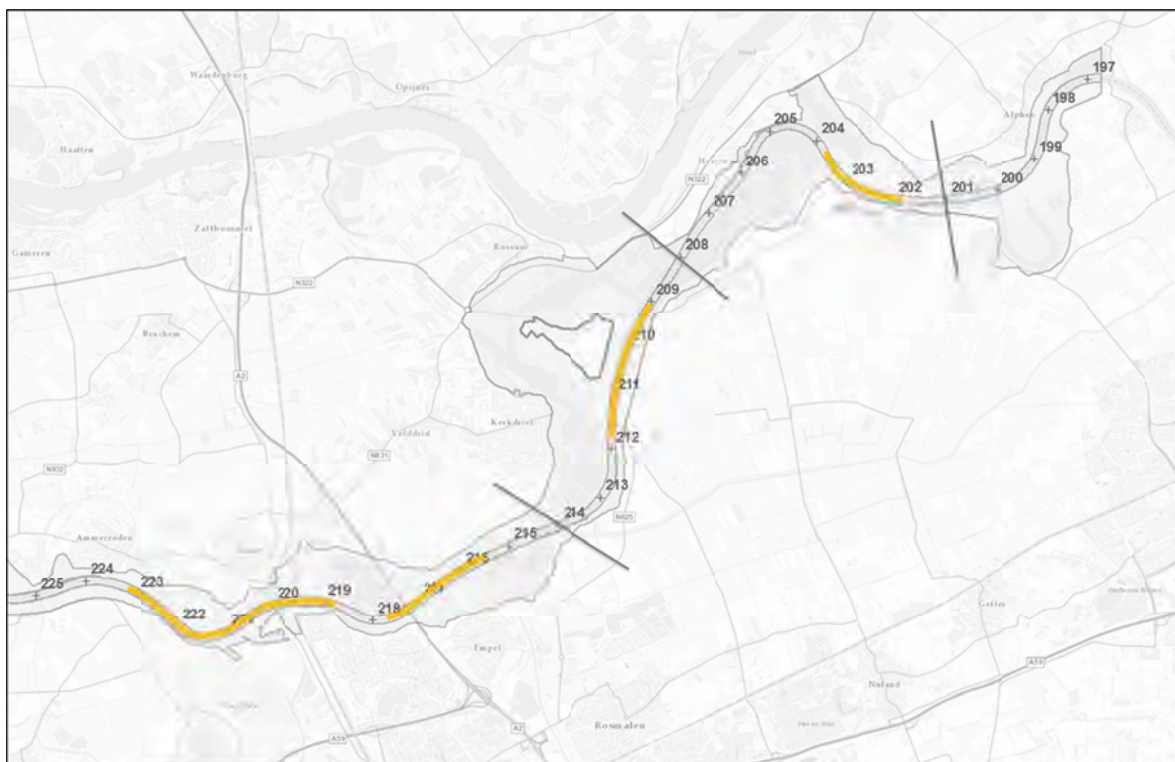
Figuur 15 (Vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke locaties voor uiterwaardverlaging/weerdverlaging



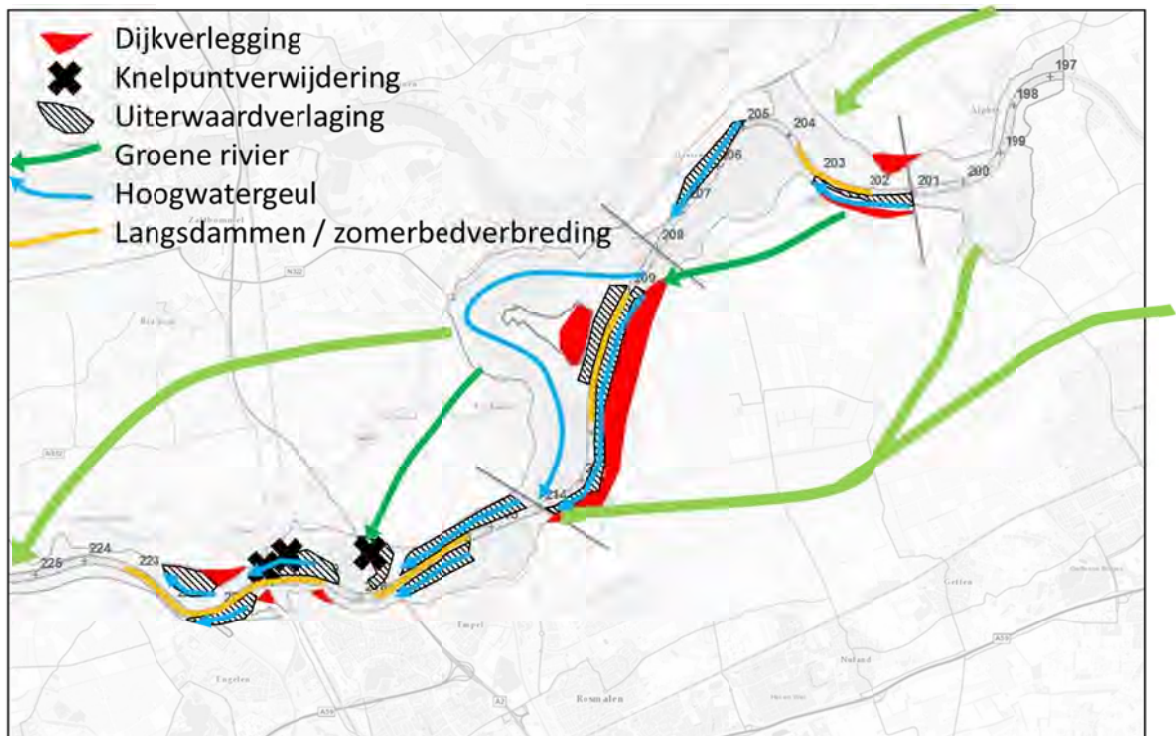
Figuur 16 (Vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke locaties voor Groene Rivieren



Figuur 17 (Vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke locaties voor hoogwatergeulen



Figuur 18 (Vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke locaties voor langsdammen met zomerbedverbreding



Figuur 19 (Vanuit rivierkundig perspectief) mogelijke maatregeltypen Maasoeverpark en mogelijke locaties

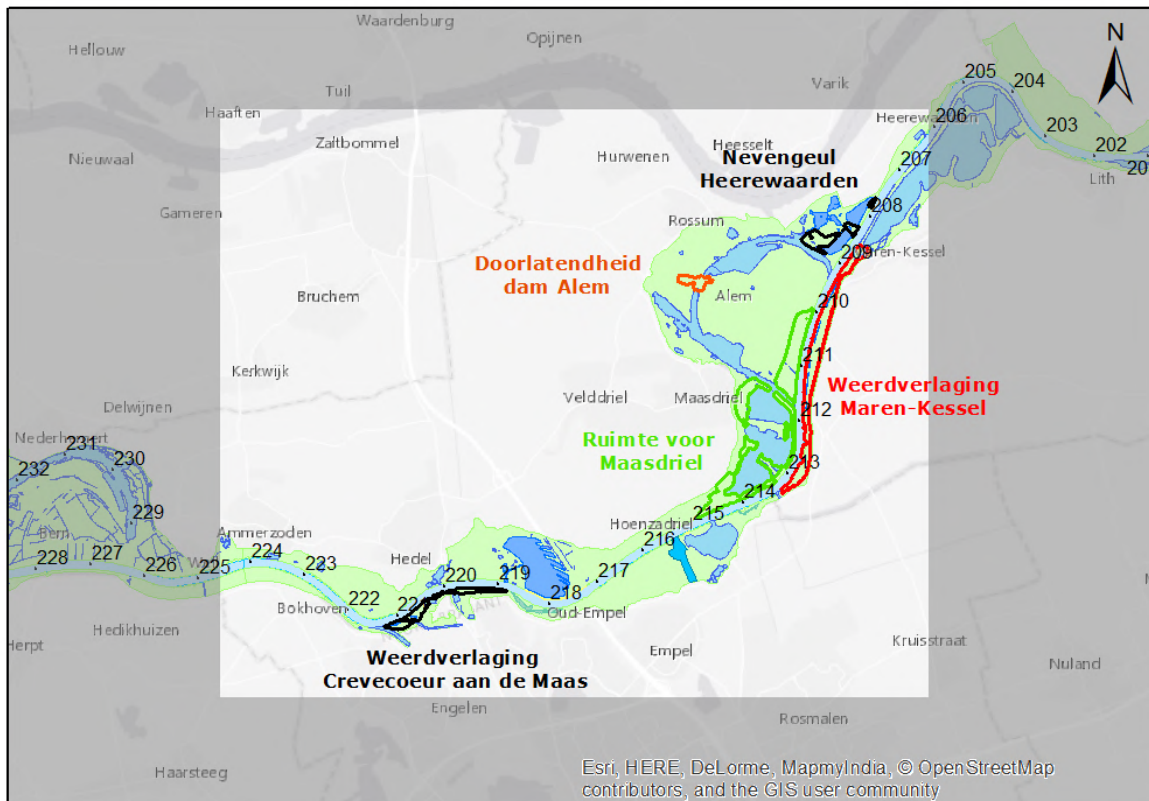
Voor Groene Rivieren: lichtgroen uit IVM2, donkergroen nieuw geschetst

5.5 Fasering maatregelen

De maatregelen die in de voorgaande paragraaf zijn beschreven kunnen de hoogwaterstanden in meer of mindere mate verlagen. De beschreven maatregelen in de uiterwaarden (uiterwaardvergravingen, hoogwatergeulen, nevengeulen, strangen) zijn daarmee het meest flexibel. Dimensies en begroeiing kunnen in de toekomst worden aangepast om meer of minder effect te verkrijgen. De maatregelen als dijkverlegging en knelpuntverwijdering zijn minder flexibel, maar bieden wel mogelijkheden om op termijn extra maatregelen in de uiterwaarden te treffen.

5.6 Beoordeling maatregelen Maasoeverpark

Op basis van de geschatte effecten van maatregeltypen in paragraaf 5.3 kunnen de eerder beschouwde maatregelen van koploper Maasoeverpark worden beoordeeld op de rivierkundige aspecten. De maatregelen zijn opgenomen in Figuur 20. De berekende maximale waterstandseffecten per maatregel zijn opgenomen in kolom 3 van Tabel 6 (afkomstig van berekeningen CSO). In de laatste kolom is een rivierkundige beoordeling van de maatregelen gegeven met suggesties voor optimalisatie.



Figuur 20 Maatregelen koploper Maasoeverspark

Naam	code	Max effect [cm]	Opmerkingen
Doorlatendheid dam Alem	ma_g20_a4	-13,0	- Groot waterstandseffect omdat groot stroomvoerend gebied wordt toegevoegd - de nieuwe hoogte van de dam bepaalt hoe vaak de oude Maasarm meestroomt en daarmee hoe groot het hoogwatereffect is (hoe lager de dam hoe beter) en wat de effecten zijn voor scheepvaart en baggerwerk (hoe hoger de dam hoe beter) <i>Conclusie: kan vanwege waterstandsverlagende potentie interessante maatregel zijn</i>
Nevengeul Heerewaarden	ma_hwaard_a2	-1,3	- Uiterwaard stroomt in huidige situatie al mee. Door nevengeul wordt de doorstroming verbeterd, ook vanwege verwijdering van een zomerkade. - Hoogwatereffect is beperkt, maar dat komt ook door de beperkte lengte. - Combinatie met doorsteken van de dam van Alem lijkt zinvol. <i>Conclusie: op juiste locatie en combinatiemogelijkheid met verlagen dam Alem om hydraulisch knelpunt bij km 208 op te lossen.</i>
Ruimte voor Maasdiel	mop_rvm_a2	-4,9	- Doorstroming huidige situatie beperkt door hoger gelegen gebied. Door vergraving daarvan en lengte van de maatregel (ook verlaging ter hoogte van Alem) flink effect. - Baggerwerk Maas zal door verruiming hier verder toenemen, tenzij meestroomfrequentie extra verruiming wordt beperkt. <i>Conclusie: Effectief voor hoogwaterveiligheid en verder te vergroten door verruiming bovenstrooms door te zetten tot km 209. Morfologie is aandachtspunt (beperken meestroomfrequentie).</i>

Naam	code	Max effect [cm]	Opmerkingen
Weerdverlaging - Crèvecoeur aan de Maas	ma_wvcrev_a1	-2,3	• Smalle uiterwaard, maar stroombanen er naar toe te trekken door weerdverlaging. • Door lengte verruiming (2 km) is er toch ca 2 cm hoogwatereffect. • Dwarsstroming scheepvaart in kanalen is aandachtspunt. • <i>Conclusie: goede lengte van de maatregel, maar in bredere uiterwaard is meer effect te halen.</i>
Weerdverlaging Maren-Kessel	ma_wvmk_a1	-1,0	• Smal stuk van de Maas, dus in potentie goed traject. • Hoogwatereffect valt tegen ondanks de lengte van bijna 5 km. Waarschijnlijk te vergroten door verdere verlaging, met name bij hooggelegen weerden ter hoogte van km 209 en km 212 (zie ook Figuur 7). • <i>Conclusie: geschikte uiterwaard en traject voor verruiming. Optimalisatie door gedifferentieerde verlaging.</i>

Tabel 6 Berekende effecten projecten Maasoeverpark

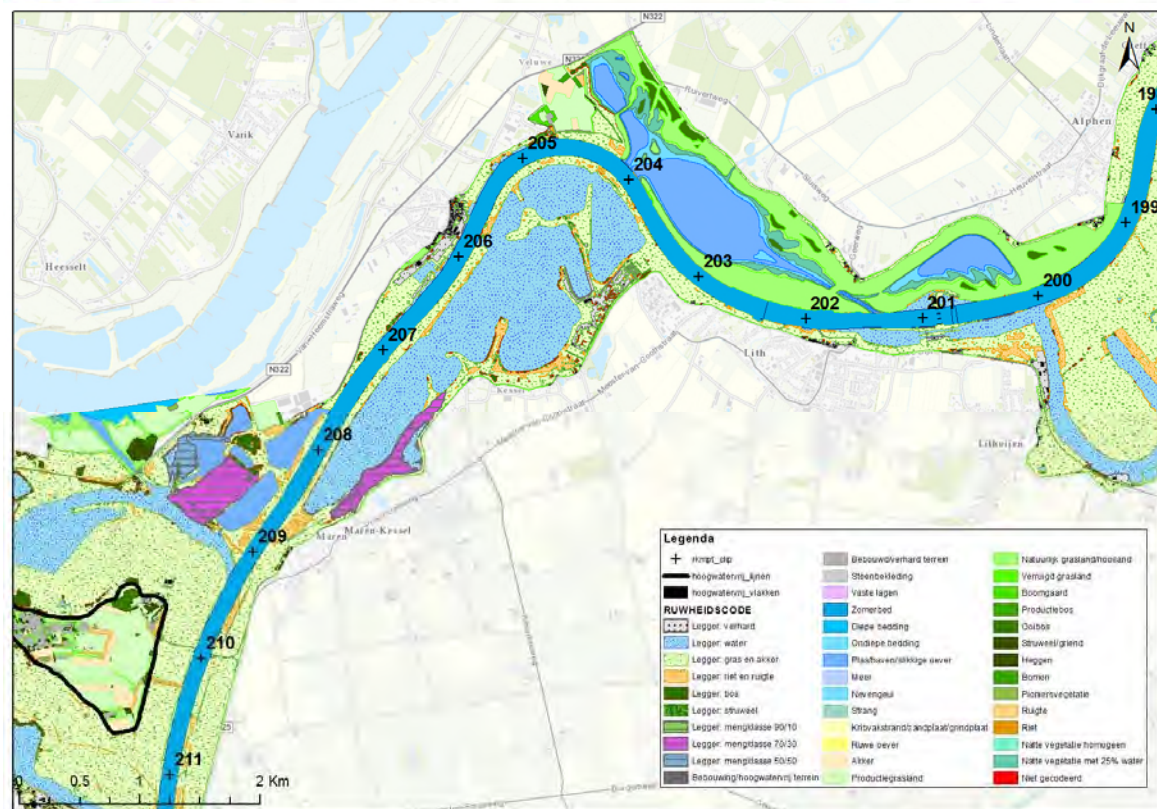
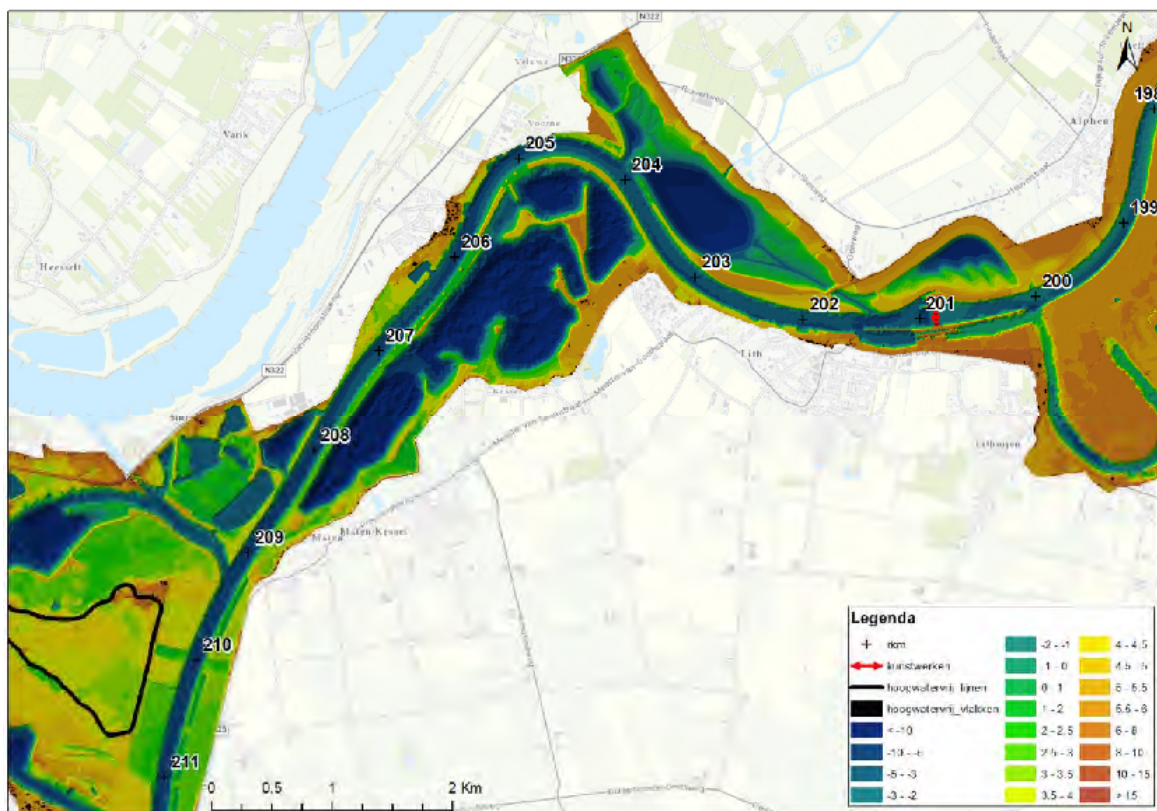
Algemeen kan worden gesteld, dat de reeds beschouwde maatregelen op basis van het hydraulisch raamwerk (vanuit rivierkundig perspectief) interessant zijn, maar wel verder geoptimaliseerd kunnen worden.

6 Referenties

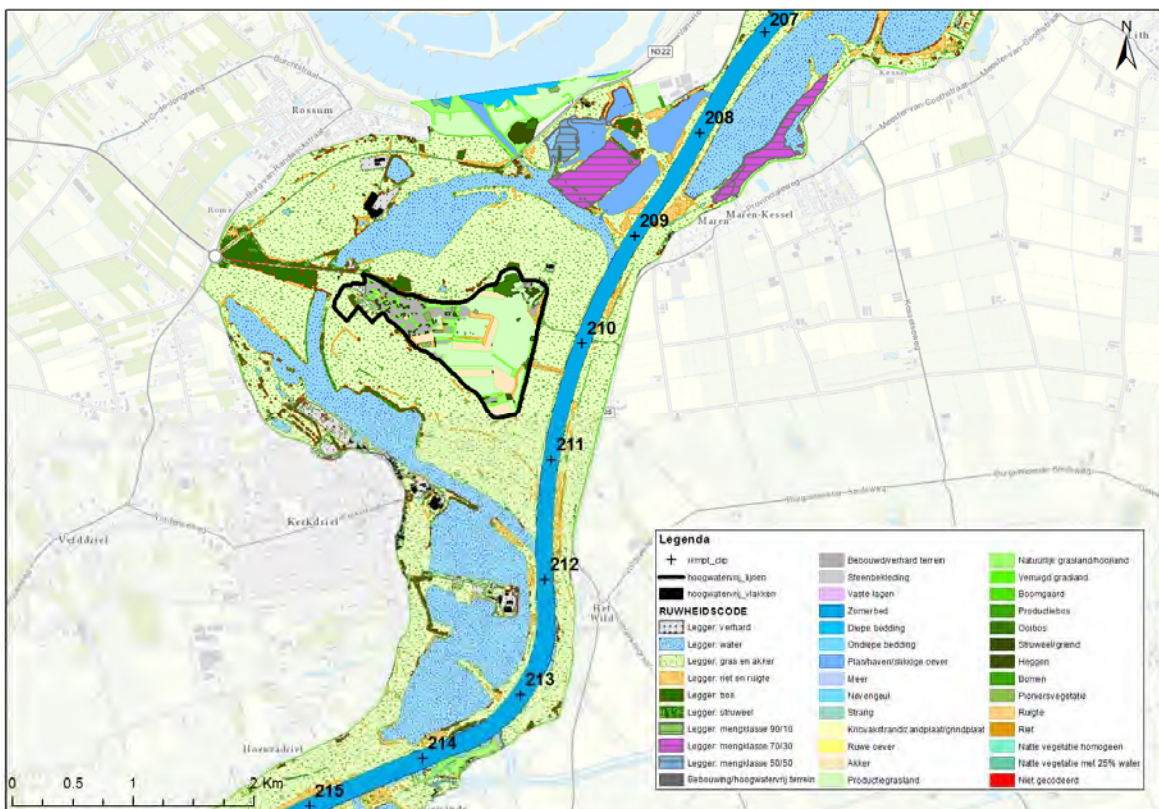
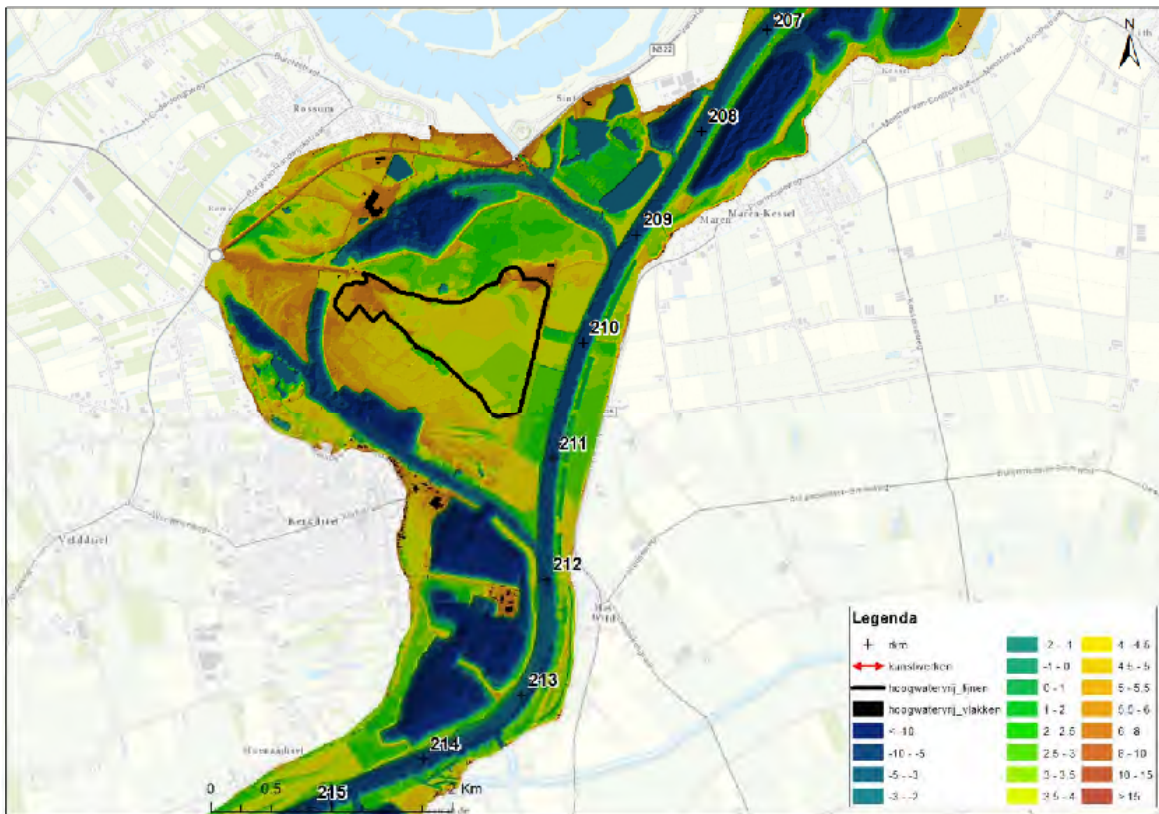
- Barneveld H.J., W.T.B. van der Lee, J. Udo, D.F. Kroekenstoel, R. Schielen (2003): Integrale Verkenning Maas - Verruimende maatregelen en hydraulisch effect, HKV lijn in water en RWS RIZA, Project PR466.
- Barneveld H.J., J. Udo en C.J. van Veen (2005): IVM-2, Nieuwe maatregelen: Rivierkundige analyses, kosten en update Blokkendoos Maas, Project PR876.
- Levelt O., S. van Vuren, J. Pol, R. van der Meij, P. de Grave, D. Nugroho, W. ter Horst, R. Koopmans, P. van der Scheer, A. de Kruif (2017): Beleidsstudie Kostenreductie Dijkversterking door Rivierverruiming - Toepassing methodiek op Maas; Uitgevoerd door Consortium Deltares, HKV lijn in water, Arcadis, Royal HaskoningDHV; januari 2017.
- Royal HaskoningDHV (2016): Morfologische effecten rivierverruiming, Rapport WATRC_BE9738-101_R0001_902199_f1.0, 23 december 2016.
- Strootman en Acacia (2013): Bijlage 1 Gebiedsvisie bedijkte Maas (Concept 1 november 2013), behorend bij Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas, Regioproces Noord-Brabant en Gelderland, Deltaprogramma Rivieren 17 december 2013.

Bijlagen

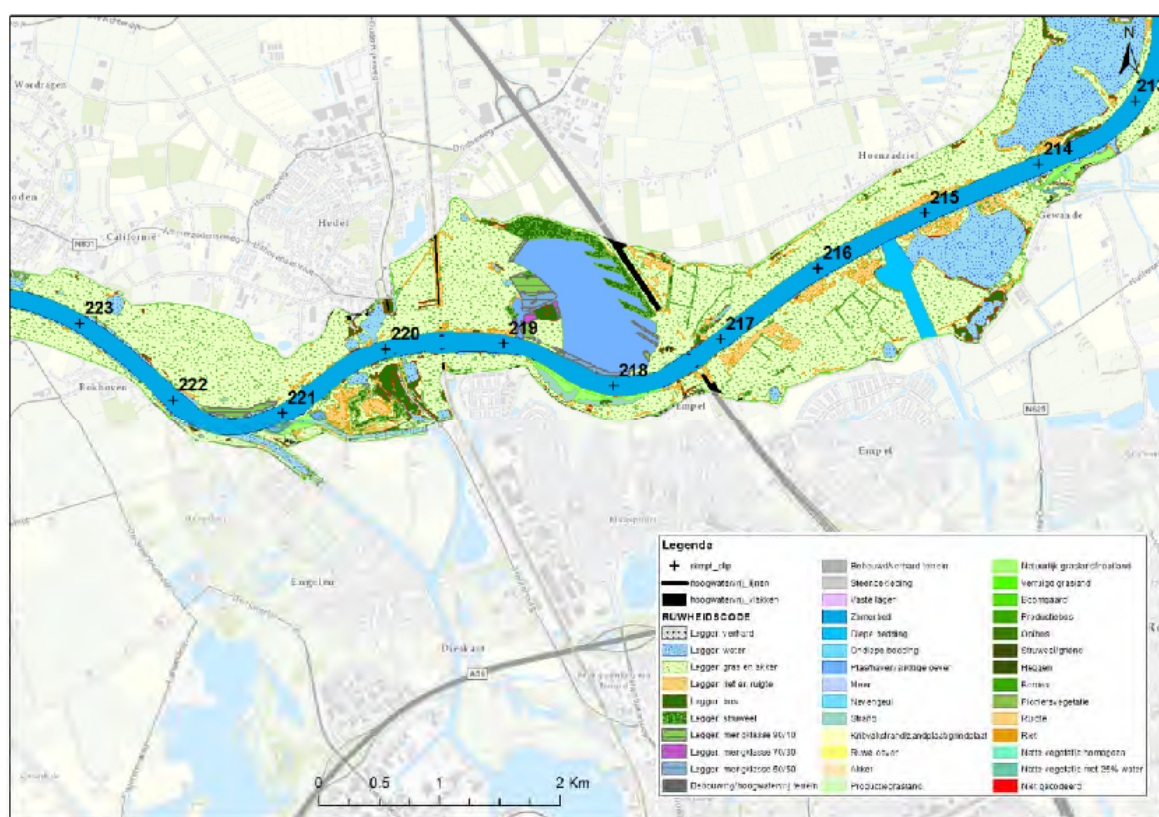
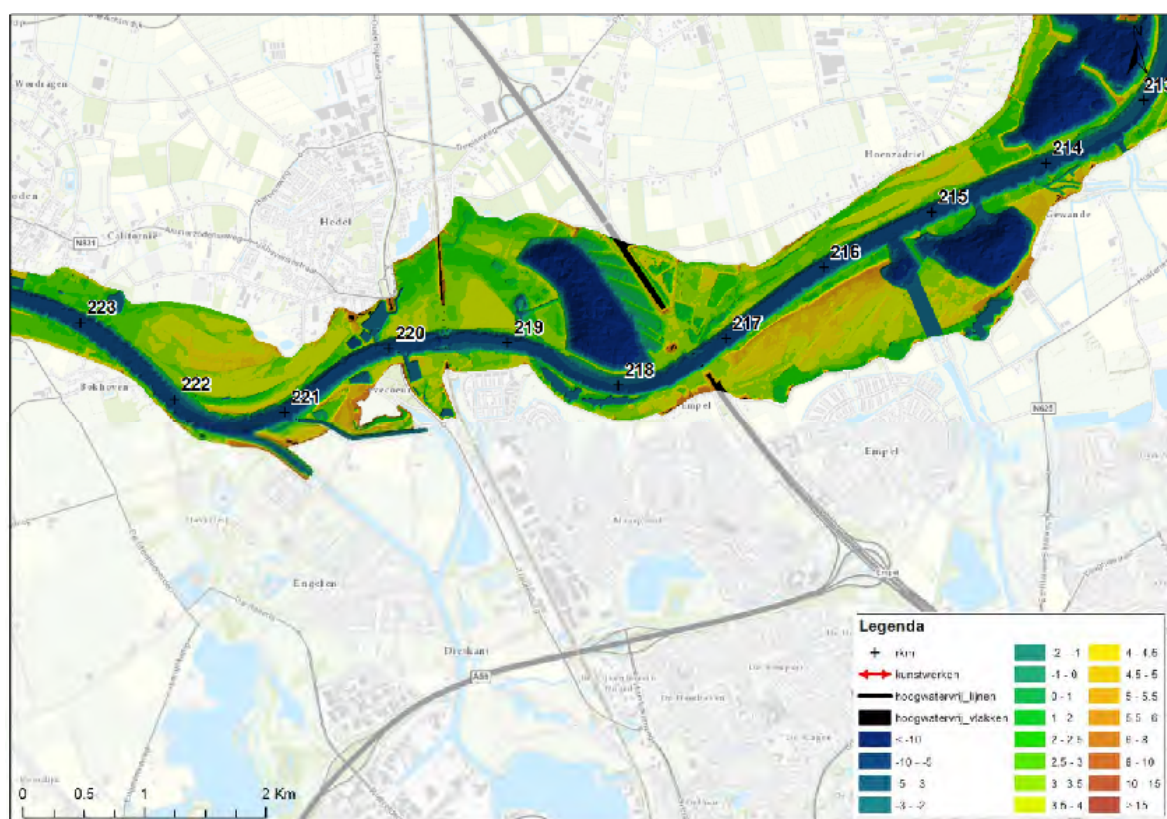
Bijlage A: Bodemhoogtes en landgebruik



deeltraject 1, km 201-208

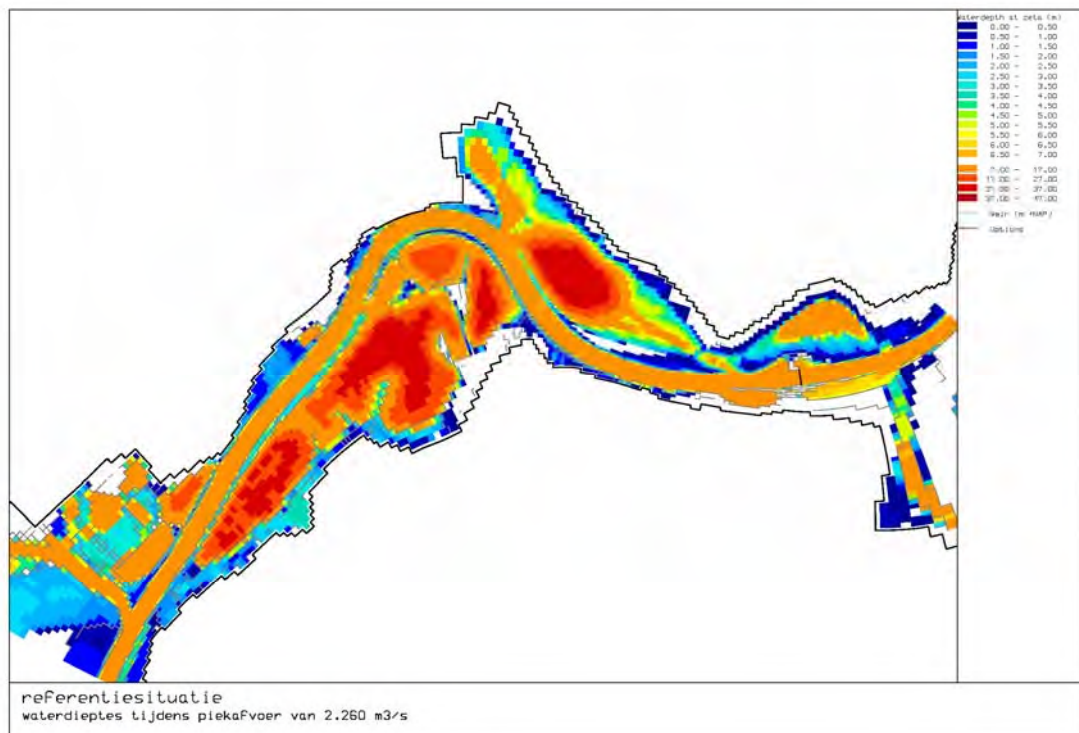
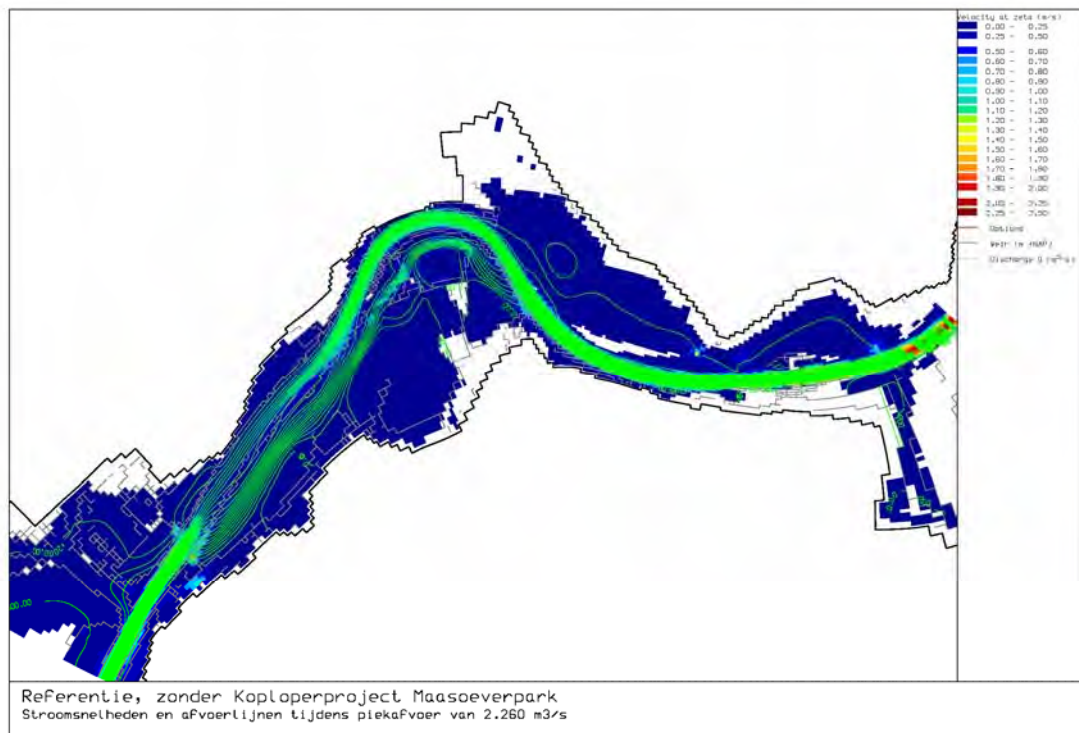


deeltraject 2, km 208-214

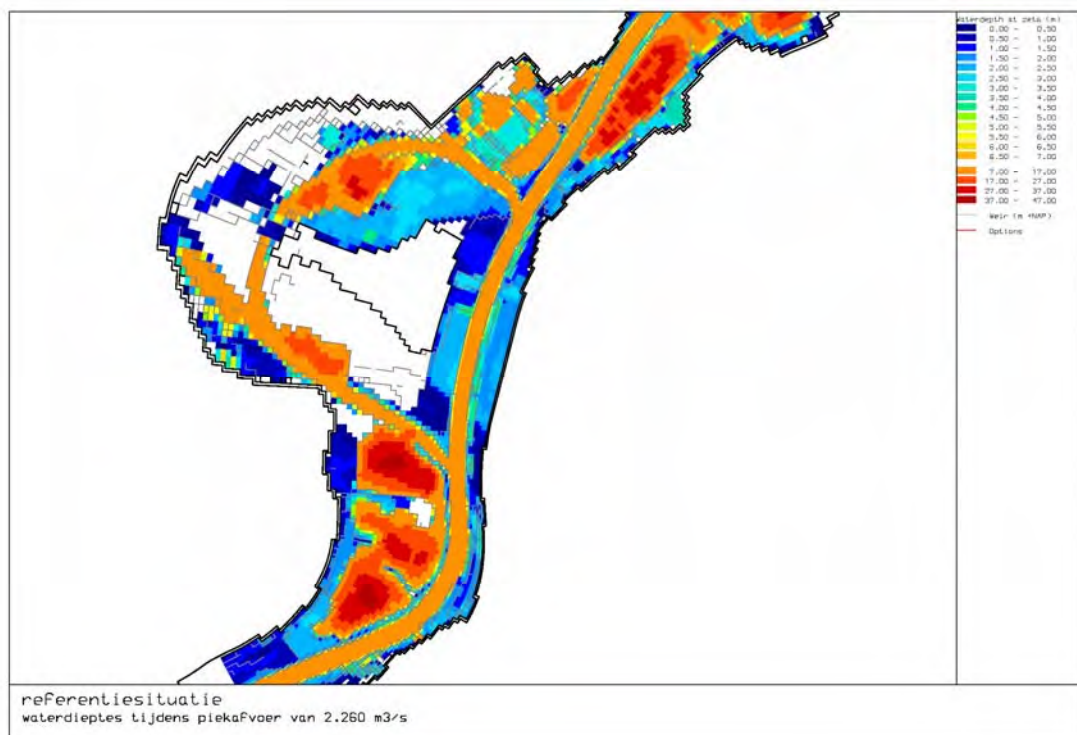
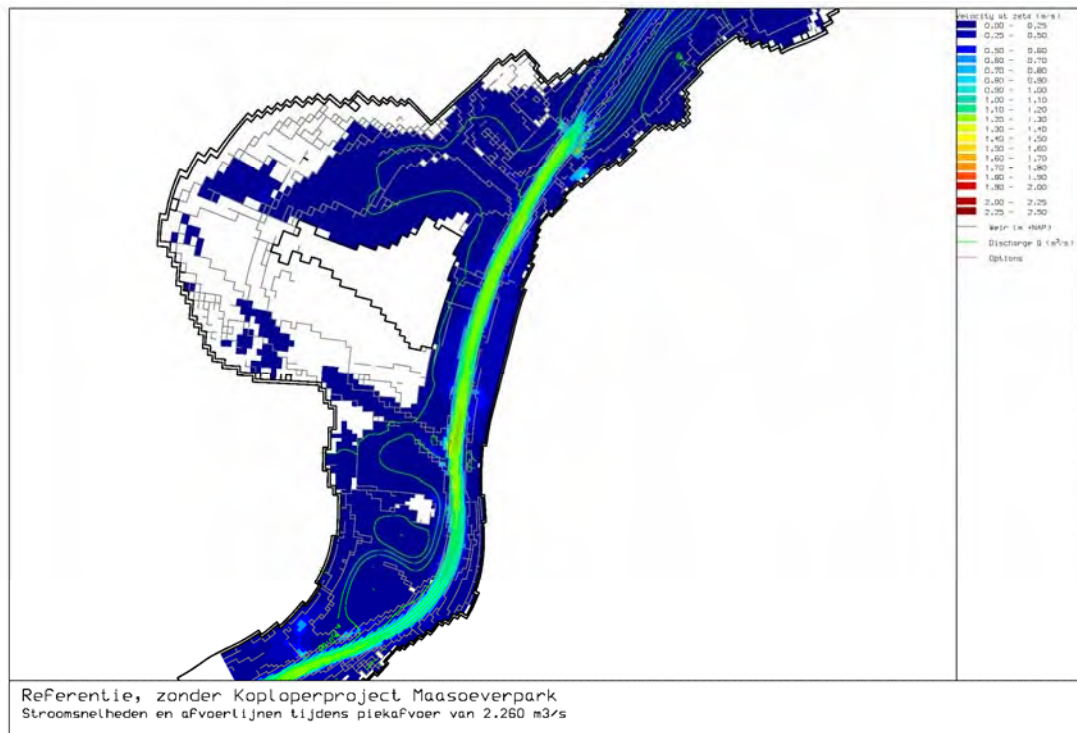


deeltraject 3, km 214-225

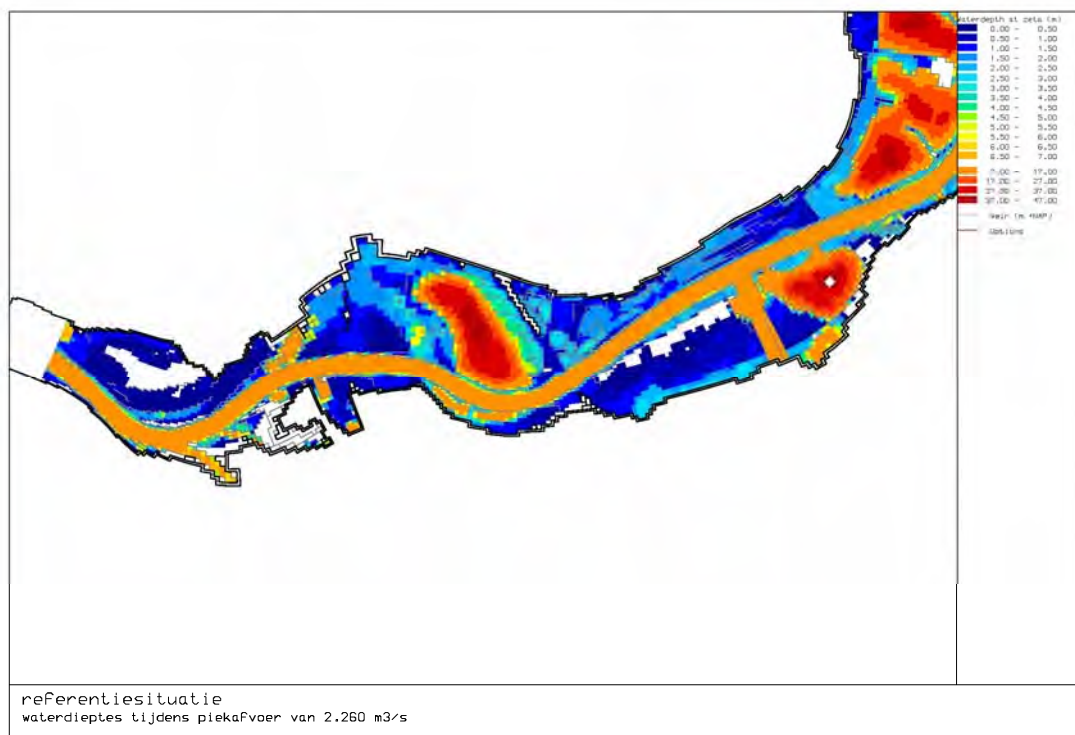
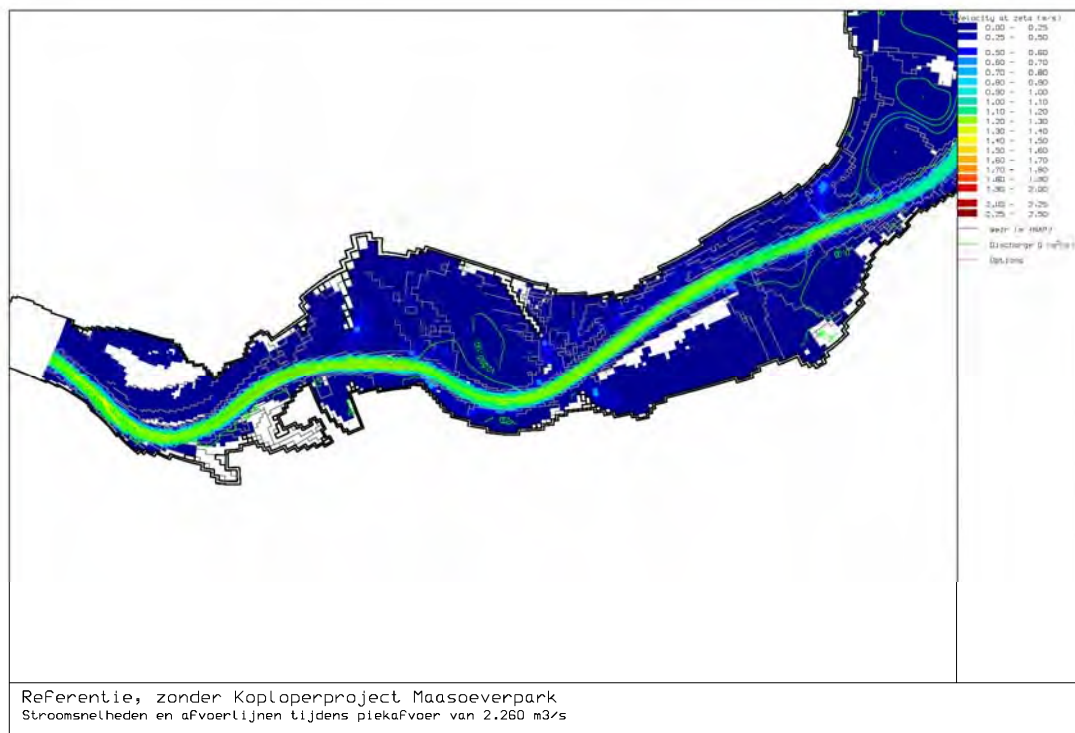
Bijlage B: Stroomcondities bij 2.260 m³/s



Stroomcondities en waterdiepte referentie bij 2.260 m³/s, deeltraject 1, km 201-208

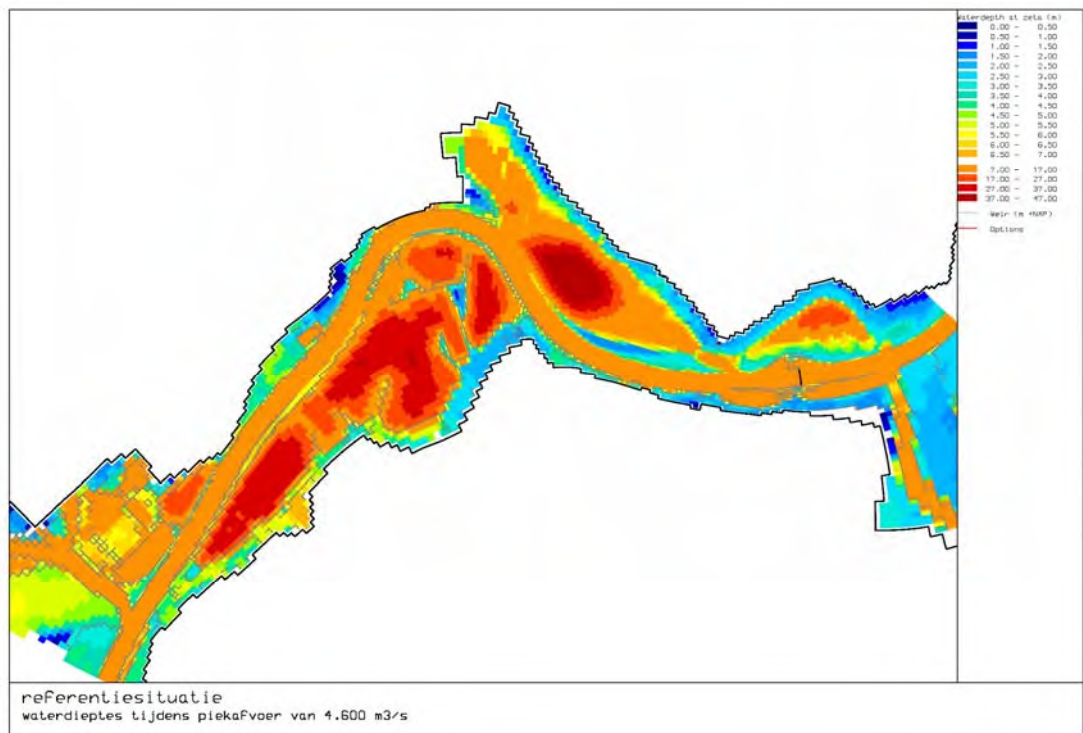
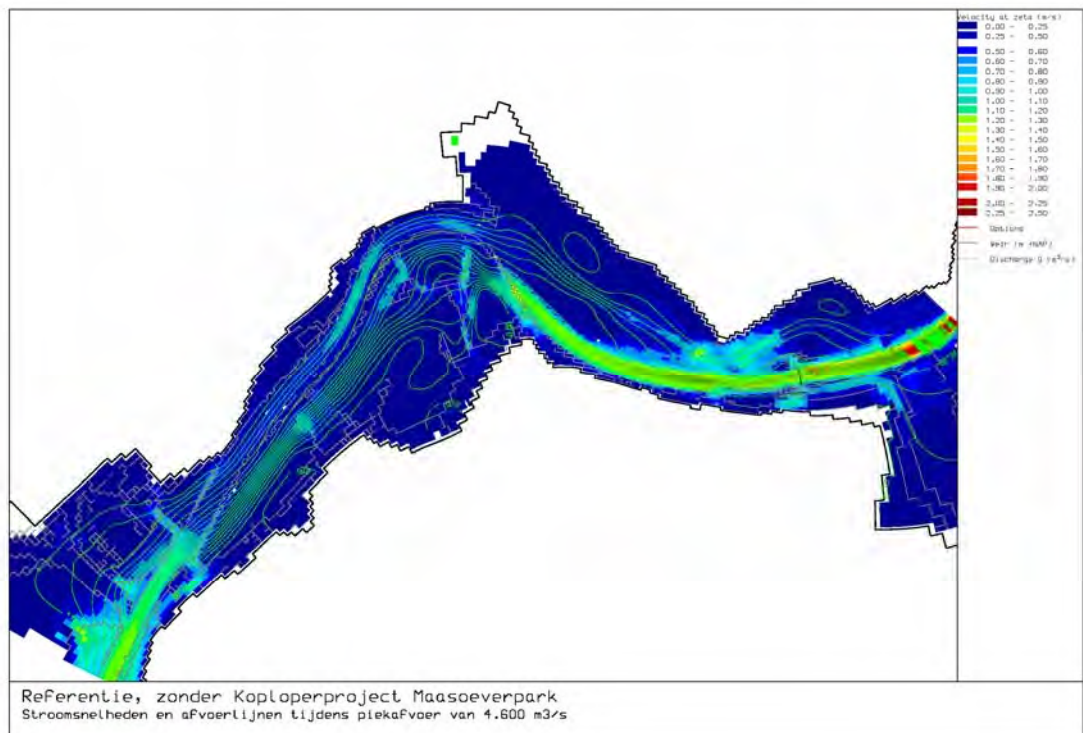


Stroomcondities en waterdiepte referentie bij 2.260 m³/s, deeltraject 2, km 208-214

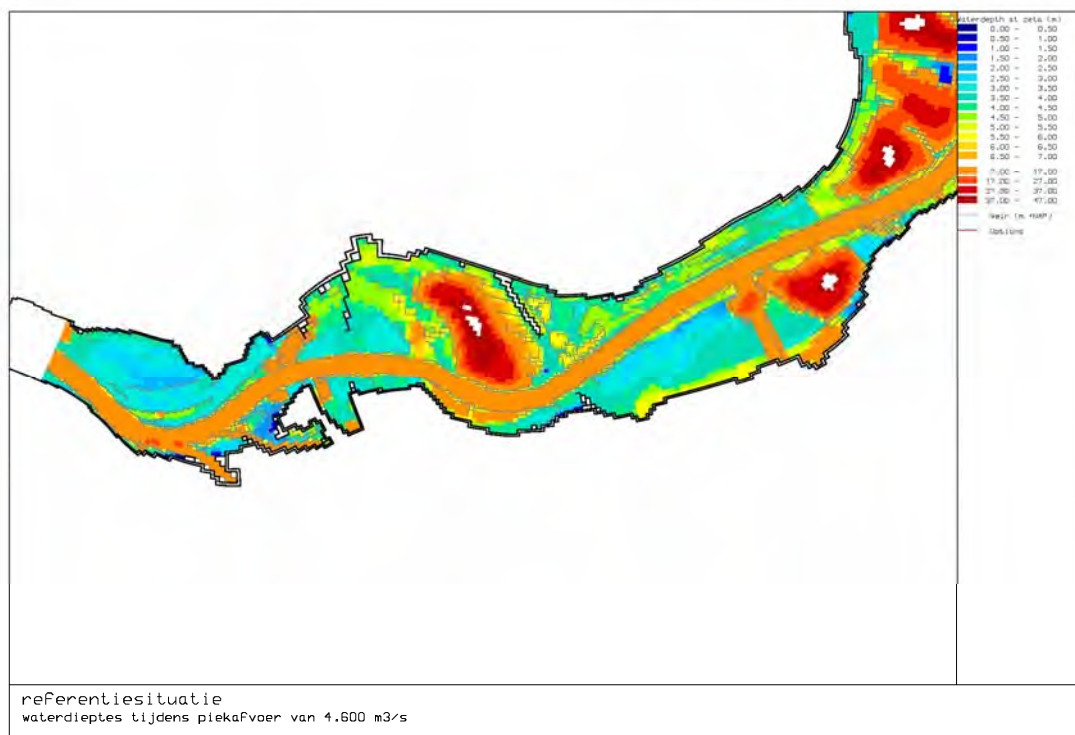
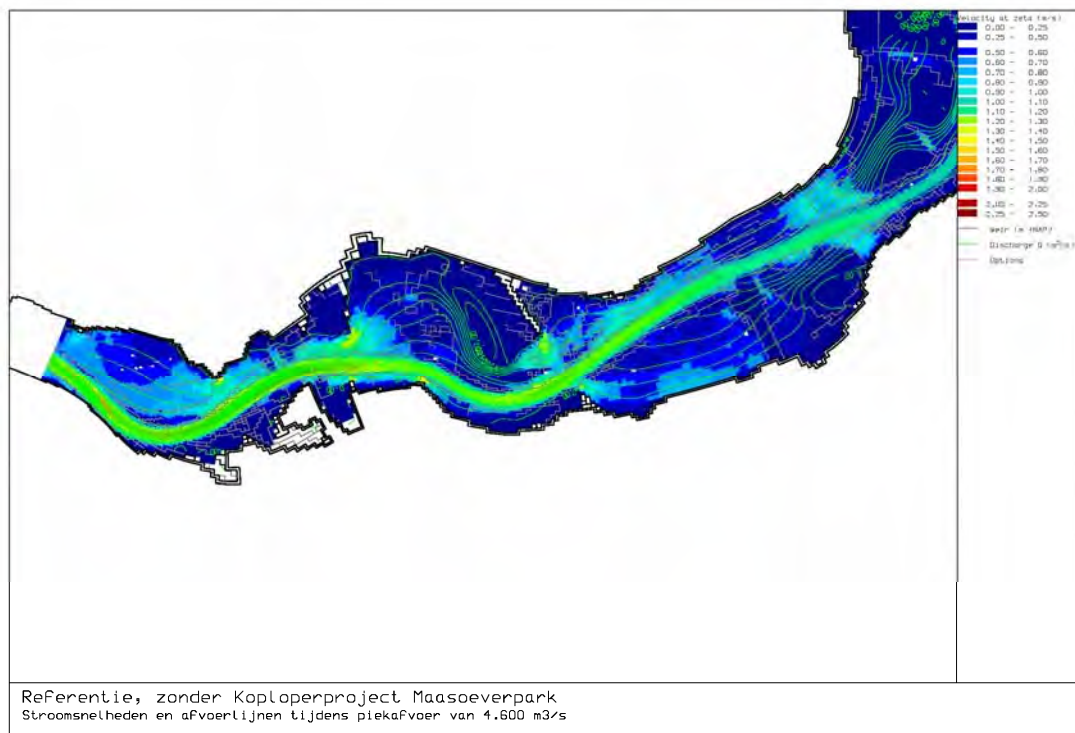


Stroomcondities en waterdiepte referentie bij 2.260 m³/s, deeltraject 3, km 214-225

Bijlage C: Stroomcondities bij 4.600 m³/s



Stroomcondities en waterdiepte referentie bij 4.600 m³/s, deeltraject 1, km 201-208



Stroomcondities en waterdiepte referentie bij 4.600 m³/s, deeltraject 3, km 214-225



HKV lijn in water BV

Postbus 2120
8203 AC Lelystad

Botter 11-29
8232 JN Lelystad

0320 29 42 42
info@hkv.nl
www.hkv.nl

Bijlage 4: Onderbouwing kosten, baten en financiële dekking

1. Inleiding

Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van mogelijke oplossingsrichtingen voor het Maasoeverpark. Een eerste hydraulische en landschappelijke beoordeling bevestigt het beeld dat het Maasoeverpark kansen biedt voor het verbeteren van de waterveiligheid langs de Maas. In een vervolg op dit MIRT-onderzoek zal op basis van een brede afweging een inhoudelijke keuze worden gemaakt voor één of meer oplossingsrichtingen. Voordat tot zo'n vervolg wordt besloten, wordt een eerste proeve gegeven van de verhouding tussen de kosten en de baten van oplossingsrichtingen in het Maasoeverpark. Daarbij is voorlopig uitgegaan van de volgende, rivierverruimende maatregelen (hierna te noemen 'rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark'):

- de verlaging van de dam bij Alem en de instroom van de Heerewaarden;
- Ruimte voor MAASdriel;
- de herinrichting fort Crèvecœur en Diezemonding;

Kanttekening hierbij is wel dat met name rond Alem sprake is van een uitdagende en perspectiefrijke ontwerpogave, waarbij ook gekozen kan worden voor andere rivierverruimende maatregelen, zoals weerdverlagingen en/of dijkverleggingen aan de zuidzijde van Alem en/of bij Maren Kessel. Een aantal van deze maatregelen zijn in het kader van de Potentiële voorkeursstrategie Bedijkte Maas afgefallen, maar zouden in een vervolg op dit MIRT-onderzoek opnieuw in beeld kunnen komen. In dit MIRT-onderzoek is ervan uitgegaan dat voor deze maatregelen alleen wordt gekozen wanneer ze effectiever (meer besparing op de dijkversterkingskosten) of goedkoper blijken of wanneer ze zijn te koppelen aan maatregelen om andere opgaven op te lossen. In het laatste geval worden de meerkosten gedragen door derden. De verlaging van de dam bij Alem en de instroom Heerewaarden is zodoende met dit uitgangspunt te beschouwen als een worst case, waarvoor alleen wordt gekozen wanneer daar Maasbreed behoefte aan is.

Verder is ervoor gekozen om ook de relevante meekoppelkansen mee te nemen in de financiële beschouwing. Dat zijn:

- *de ontwikkeling van het landschapspark:*
 - de aanleg van een recreatief netwerk en parkinrichting;
 - de opwaardering Hertogswetering en Fort Blauw Sluis;
 - het herstel van Maasheggen Koornwaard en de aansluiting Rosmelanse Aa in combinatie met versterking ecologische 'blauwe knoop';
- *6 KRW-maatregelen:*
 - Eiland van Alem – Maasuiteerwaard;
 - Marensche waarden – Alem;
 - Piekenwaard – Alem;
 - Hoenzadrielse Uiterwaard;
 - Hedelse Waard;
 - Nevengeul Hedelse Benedenwaarden.

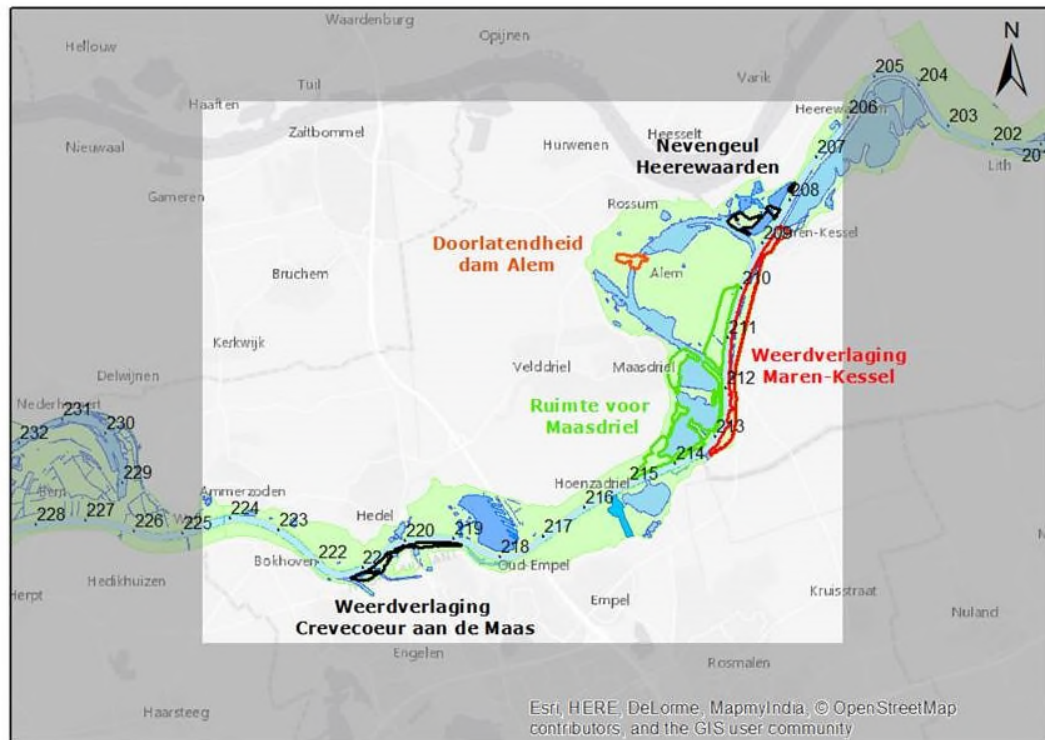
2. Raming kosten inrichting, beheer en onderhoud

Rivierverruimende maatregelen

Arcadis heeft in opdracht van Rijkswaterstaat de kosten geraamd van de rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark.⁴⁷ De kostenraming is opgezet volgens de Standaardsystematiek voor kostenramingen 2010, kortweg SSK 2010 (CROW-publicatie 137). De benodigde activiteiten zijn uitgewerkt in een lijst met hoeveelheden, omschrijvingen en overzichtskaarten. De bouwkosten zijn modulair opgebouwd, zodat bij mogelijke aanpassingen snel de financiële consequenties zichtbaar worden.

⁴⁷ Arcadis (2016). Kostenmemo Koplopers Maas – Maasoeverpark 's Hertogenbosch.

De totale investeringskosten zijn geraamd op € 136 mln. Dat is exclusief de uiterwaardverlaging bij Maren Kessel. Gezien de hoge kosten (ca. € 25 mln) en het beperkte effect (ca. 1 cm waterstandverlaging) wordt deze maatregel in dit MIRT-onderzoek echter als niet kansrijk beschouwd.



Figuur 8B4.1: Ligging maatregelen Maasoeverpark

Tabel B4.1 bevat een overzicht van de investeringskosten per maatregel. Meer dan de helft van de totale investeringskosten van de rivierverruimende maatregelen wordt bepaald door vastgoedkosten (7%), engineeringskosten (37%) kosten voor objectoverstijgende risico's (7%), scheefte (3%) en bijkomende kosten. In de SSK-ramingen zijn de kosten voor beheer en onderhoud niet opgenomen. Het grootste deel van de resterende kosten bestaat uit kosten voor grondontgravingen ten behoeve van zomerbedverbreding, weerddvergraving, geulen en het vergraven van dijken.

Tabel B4.1: Investeringskosten rivierverruimende maatregelen Maasoeverpark inclusief BTW⁴⁷

	Bouwkosten	Investeringskosten	Geschatte variatie-coëfficiënt	Bandbreedte
Verlagen Dam bij Alem	€ 24,3 mln	€ 53,8 mln	50%	€ 26,9 – € 80,7 mln
Ruimte voor MAASdriel	€ 32,0 mln	€ 76,7 mln	50%	€ 38,4 – € 115.1 mln
Crèvecoeur en Diezemonding	€ 2,0 ml	€ 5,7 mln	50%	€ 2,8 – € 8.5 mln
Totaal	€ 58.3 mln	€ 136.2 mln		€ 68,1 - € 204,3 mln

De ingeschatte variatiecoëfficiënt van de kostenraming is 50%. Een grotere nauwkeurigheid is op basis van de beschikbare informatie niet mogelijk. Voor het opstellen van de raming zijn veel aannames gedaan, die voor een groot deel kostenbepalend zijn. Bovendien zijn de exacte maatregellocaties en -grenzen nog onduidelijk en is er te weinig informatie betreffende de directe omgeving.

Ruimte voor MAASdriel betreft een initiatief van de gemeente Maasdriel en N.V. Niba te Arnhem. Niba raamt de investeringskosten van deze maatregel op circa € 60.000.000. Hun raming bestaat uit plan- en procedurekosten en kostenverhaal, (grond)verwervingen, ingrepen ten behoeve van rivierversuiming en zandwinning, bouwrijpmaken, bedrijfskosten (plan- en apparaatskosten), onvoorzien en rentekosten.

Binnen de rivierversuimende maatregelen in het Maasoeverpark komen grote hoeveelheden grond vrij. In de SSK-raming is ervan uitgegaan dat deze grond wordt afgevoerd en gestort. Wellicht is het mogelijk om de grond te verkopen in plaats van te storten. Dat kan leiden tot flinke besparingen op de investeringskosten (zie tabel B4.2).

Tabel B4.2: Mogelijke kostenbesparingen bij verkoop vrijgekomen grond rivierversuimende maatregelen Maasoeverpark inclusief BTW⁴⁷

	Vrijkomende hoeveelheid grond (m3)	Besparing storten (per m3)	Opbrengst verkoop (per m3)	Totaal verkoop
Verlagen Dam bij Alem	976.595	€ 2,00	€ 2,50	€ 4,4 mln
Ruimte voor MAASdriel	2.145.249	€ 2,00	€ 2,50	€ 9,7 mln
Crèvecoeur en Diezemonding	102.524	€ 2,00	€ 2,50	€ 0,5 mln
Totaal	3.666.663			€ 14,6 mln

Er zijn op dit moment nog geen LCC-ramingen (lifecycle kosten) beschikbaar voor het beheer en onderhoud van de maatregelen na herinrichting.

Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties

Ook voor de KRW-maatregelen in het Maasoeverpark zijn SSK-kostenramingen opgesteld. Dat is gebeurd in het kader van de MIRT2-verkenning KRW-maatregelen Zuid-Nederland 3^e Tranche. In tabel B4.3 is een samenvatting gegeven van de verwachte investeringskosten en kosten voor beheer en onderhoud.

Tabel B4.3: Investeringskosten en kosten beheer en onderhoud inclusief BTW

	Investeringskosten	Variatie-coëfficiënt	Betrouwbaarheidsinterval	Bandbreedte	Jaarlijkse onderhoudskosten
Eiland van Alem - Maasuiterswaard	€ 12,7 mln	17%	70%	€ 10,5 - € 15 mln	€ 127.000
Marensche waarden - Alem	€ 4,8 mln	31%	70%	€ 3,3 - € 6,4 mln	€ 48.000
Piekenwaard - Alem	€ 6,5 mln	29%	70%	€ 4,5 - € 8,4 mln	€ 65.000
Hoensdrielse Uiterwaard	€ 4,4 mln	24%	70%	€ 3,3 - € 5,4 mln	€ 44.000
Hedelse Waard	€ 5,1 mln	27%	70%	€ 3,7 - € 6,6 mln	€ 51.000
Nevengeul Hedelse Benedenwaarden	€ 3,8 mln	30%	70%	€ 2,6 - € 5,0 mln	€ 38.000
Totaal	€ 37,3 mln			€ 27,9 - € 46,8 mln	€ 373.000

De totale investeringskosten voor de zes KRW-maatregelen in het Maasoeverpark worden geraamd op € 37,3 mln. De toename van het jaarlijkse onderhoudsbudget is vastgesteld op 1% van de investeringskosten. Per maatregel is de top 5 van de belangrijkste risico's in de investeringsraming bepaald. Hiervoor zijn in de ramingen risicoserveringen opgenomen. Ook binnen de KRW-maatregelen komen grote hoeveelheden grond vrij. In de SSK-raming is ervan uitgegaan dat ca. 30% hiervan moet worden gestort. De rest wordt op locatie toegepast en verspreid. Aan mogelijke besparingen door grond te verkopen in plaats van te storten, is niet gerekend.

De kosten voor de aanleg van een snelfietsroute Zaltbommel – 's-Hertogenbosch volgen uit het lopende haalbaarheidsonderzoek. Naar verwachting zijn de kosten tussen € 4,5 - € 10 mln.

De kosten voor de ontwikkeling van het landschapspark zijn in 2016 indicatief geschat op:

- Verbeteren recreatief netwerk en parkinrichting: € 5,4 mln;
- Fort Blauwe Sluis en Hertogswetering: € 1,4 mln;
- Koornwaard en aansluiting op de Rosmalense Aa: € 1,2 mln.

3. Mogelijke baten en uitwisselingsbijdragen

Rivierverruimende maatregelen

Rivierverruimende maatregelen kunnen besparingen opleveren voor toekomstige dijkversterkingen langs de Maas. De vermeden kosten voor dijkversterking als gevolg van een rivierverruimingsmaatregel, mogen worden aangewend voor de financiering van de betreffende maatregel. Dat is wettelijk geborgd in Artikel 7.24 van de Waterwet. In dit MIRT-onderzoek wordt dat aangeduid als *uitwisselingsbijdragen*. In de stuurgroep HWBP van 2 december 2015 zijn uitgangspunten voor uitwisselingsbijdragen vastgesteld. Kern van de afspraak is dat de financiering vanuit de dijkrekening plaatsvindt naar rato van en in het tempo van de HWBP-programmering en conform de financieringsregeling. Dat betekent dat de uitwisselingsbijdrage niet eerder beschikbaar komt dan het moment waarop de financiering voor betreffende dijktraject vanuit het HWBP beschikbaar komt.

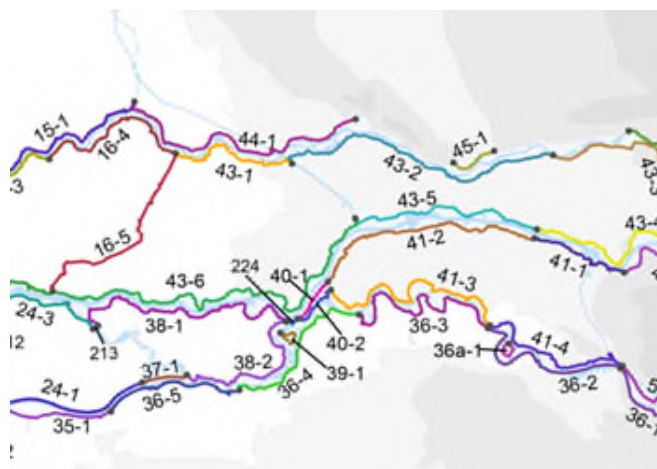
In 2016 is onderzoek uitgevoerd naar de uitwisselingsbijdragen van het Maasoeverpark.³⁵ Dat is gebeurd met de methodiek 'Kostenreductie Dijkversterking door Rivierverruiming'. Met deze methodiek is berekend dat de maatregelen uit de Gebiedsagenda Maasoeverpark over de periode van 2015 -2100 een besparing opleveren van € 44 mln. Wijzigingen in uitgangspunten kunnen leiden tot andere kosteninschattingen. De invloed van onzekerheden op de berekende kostenreductie is moeilijk te kwantificeren. Daarom wordt een bandbreedte van € 22 mln. - € 66 mln. euro NCW aangehouden.

Tabel B4.4 geeft een uitsplitsing van de kostenreductie per normtraject in het invloedgebied van het Maasoeverpark. Trajecten die onderdeel uitmaken van het Maasoeverpark zijn geel gearceerd. Van de € 44 mln. uitwisselingsbijdrage valt ca. € 18 mln. in het Maasoeverpark zelf. De rest ligt stroomopwaarts. Voor de ligging van de normtrajecten wordt verwezen naar figuur B4.2. Deze figuur laat de invloed van waterstandsdeling door de rivierverruiming in het Maasoeverpark op de dijkversterkingskosten zien. De rivierverruiming in het Maasoeverpark levert de grootste kostenreductie in dijkversterkingskosten op in dijktraject 36-4 (dijken aan Brabantse zijde Maasoeverpark) en in dijktraject 14-6 (dijken aan Gelderse zijde Ravenstein-Lith). Daarin is te zien voor welk dijktraject maatregelen in het rivierverruiming in het Maasoeverpark de grootste kostenreductie op de dijkversterkingskosten oplevert.

Rivierverruiming heeft ook voordelen als het gaat om het verkrijgen van draagvlak in de omgeving van te versterken dijken. Langs de Bedijkte Maas liggen bijzondere dijktrajecten die met rivierverruiming (enigszins) kunnen worden ontzien. Dat kan het draagvlak voor rivierverruiming vergroten. Deze en andere, maatschappelijke baten worden nader beschouwd in de AUM.⁴⁸

⁴⁸ Oplegmemo Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas, Stuurgroep Deltaprogramma Maas 22 juni 2017, SDM 17.02.02a

Normtraject	Kostenreductie
	[mln. €] [NCW]
36-1	0.2
36-2	2.3
36-3	5.4
36-4	10.2
36-5	0.4
36a-1	0.2
38-2	3
39-1	4.9
40-2	2.2
41-3	14.6
1-4	1.4
Totaal	44



Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties

De verwachte maatregelen om de verkeersdoorstroming over de Maasbrug te verbeteren, leiden voorsnog niet tot een besparingen op de dijkversterkingskosten. Er is geen rekening gehouden met een aanpassing van de Maasbrug, zodanig dat de doorstroming van de Maas kan worden verbeterd en de waterstanden worden verlaagd.

Maatregelen zoals het verbeteren van het recreatieve netwerk, het verbeteren van ecologische structuren en het herstellen van Maasheggen hebben naar verwachting een verwaarloosbare invloed op de waterstanden op de Maas. Deze maatregelen leiden daarom niet tot besparingen op de dijkversterkingskosten. Wel zijn slimme meekoppelingen denkbaar, zoals verbetering van het recreatieve netwerk met de herprofilering van de provinciale weg N625. De mogelijkheden hiervoor kunnen in een vervolg op dit MIRT-onderzoek nader worden verkend.

4. Financiële dekking

Rivierverruimende maatregelen

Er zijn vier mogelijk bronnen voor de dekking van de kosten voor de rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark:

- *Bijdrage Rijk:* In het kader van de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) maken Rijk en regio bestuurlijk afspraken over de financiering en de governance rond rivierverruiming voor de lange termijn (2030-2050-2075). Of daarmee gelden vrijkomen voor rivierverruiming en dat leidt tot een financiële bijdrage van het Rijk aan het Maasoeverpark, is op dit moment niet te voorspellen.
- *Uitwisselingsbijdragen:* Rivierverruimingsmaatregelen leiden tot een verlaging van de waterstand op de rivier en daarmee tot een reductie van de dijkversterkingsopgave. In 2014 is afgesproken dat de vermeden kosten voor de dijkversterking als gevolg van rivierverruimingsmaatregelen (uitwisselingsbijdragen) aangewend kunnen worden voor de bekostiging van de betreffende rivierverruimingsmaatregel. Uitgaande van de resultaten van de effectiviteitsanalyse voor de Maas bedraagt de netto contante waarde van de verwachte besparingen van Maasoeverpark op het HWBP € 44 mln. euro NCW. De invloed van onzekerheden op de berekende besparingen is moeilijk te kwantificeren. Daarom wordt een bandbreedte van € 22 mln. € 66 mln. euro NCW aangehouden.
- *Bijdrage van de partners:*
 - o De provincie Gelderland heeft een bedrag van € 2,5 mln. gereserveerd op haar meerjarenbegroting voor rivierverruimende maatregelen. Dit budget is bedoeld voor alle hoogwaterveiligheidsprojecten in de Maas, waaronder het Maasoeverpark en Meanderende Maas verkenning Ravenstein-Lithen het project 'Over de Maas'.
 - o Provincie Noord-Brabant is bereid om € 2,0 mln. te investeren in het Maasoeverpark. Deze gelden zijn nog niet opgenomen in de meerjarenbegroting.
 - o Waterschap Aa en Maas is bereid om € 400.000 te investeren in het herinrichten van Fort Crèvecœur en in het ontwikkelen van de Zuiderwaterlinie. Deze gelden zijn nog niet opgenomen in de meerjarenbegroting.
 - o Gemeente 's-Hertogenbosch is bereid om € 1,4 mln. te investeren in het herinrichten van de Diezemonding bij Fort Crèvecœur en de ontwikkeling van het landschapspark. Deze gelden zijn nog niet opgenomen in de meerjarenbegroting.
- *Overige bijdragen:* Rivierverruiming geeft nieuwe impulsen aan het Maasoeverpark en is aanleiding voor private partijen om daarin te investeren. Zo werkt N.V. Niba samen met de gemeente Maasdriel aan Ruimte voor MAASdriel. Niba wil deze maatregel realiseren met opbrengsten uit de verkoop van de bij de rivierverruiming vrijkomende delfstoffen (met name industrie- en metselzand) en de verkoop van bouwpercelen voor recreatiewoningen. Dat gebeurt voor eigen rekening en risico.⁴⁹

⁴⁹ N.V. Niba, Mail exploitatie Ruimte voor MAASdriel, d.d. 21 juli 2017

Resumerend is er in deze fase voldoende zicht op meer dan 75% financiering voor de rivierverruimende maatregelen in het Maasoeverpark:

- De kosten voor het aanleggen van een nevengeul in Heerewaarden en een verlaging van de dam van Alem (inclusief de bouw van een brug) bedragen ca. € 53,8 mln, waarvoor op dit moment mag worden gerekend met € 44 mln. uitwisselingsbijdrage. Verwacht wordt dat maximaal € 4,4 mln. kan worden bespaard op de investeringskosten door de verkoop van vrijkomende grond.
- De kosten voor Ruimte voor MAASdriel worden volledig gedragen NV Niba.
- De kosten voor het herinrichten van Crèvecœur en de Diezemondding worden geraamd op € 5,7 mln, waarvoor de provincie Noord-Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch en waterschap Aa en Maas gezamenlijk bereid zijn € 3,2 mln. in hun meerjarenbegroting op te nemen. Verwacht wordt dat maximaal € 0,5 mln. kan worden bespaard op de investeringskosten door de verkoop van vrijkomende grond.

Tabel B4.5: Overzicht kosten en dekking

Maatregel	Kosten	Dekkingsbron	Kosten exclusief opbrengsten uit verkoop gronden)	Kosten inclusief opbrengsten uit verkoop gronden).
Brug bij Alem	€ 53,8 mln	Uitwisselgelden HWBP	€ 41,5 mln	€ 41,5 mln
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 4,4 mln
Ruimte voor MAASdriel	€ 76,7 mln	N.V. Niba	€ 60 mln*	€ 60 mln.*
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 9,7 mln
Fort Crèvecœur en de Diezemondding	€ 5,7 mln	Regionale partners (provincie, Waterschap, gemeente)	€ 3,2 mln	€ 3,2 mln
		Uitwisselgelden HWBP	€ 2,5 mln	€ 2,5 mln
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 0,5 mln
Totaal	€ 136,2 mln		€ 107,2 mln	€ 121,8 mln
Dekking			79 %	89 %

*De totale kosten van de begroting zijn door de NV Niba geraamd op 60 mln. euro. Om deze reden is een dekking van 60 mln. opgenomen.

Meekoppelmogelijkheden en optimalisaties

De zes KRW-maatregelen in het Maasoeverpark maken onderdeel uit van de 3^e tranche van de KRW. Voor de uitvoering van maatregelen uit de 2^e en 3^e tranche is landelijk in het Deltafonds € 575 mln. beschikbaar. Over deze tranche is eind 2016 een MIRT-2 besluit (voorkeursbeslissing) genomen. De zes KRW maatregelen zijn nader uitgewerkt, zodat hierover een projectspecifiek MIRT2-besluit kan worden genomen. Waarschijnlijk gebeurt dat op korte termijn.

Als blijkt dat de snelfietsroute Zaltbommel – 's-Hertogenbosch voldoende fietspotentie heeft en aangelegd zal worden, gaat dit mee in de lange termijn oplossingen van deze bereikbaarheidsopgave. Dan wordt daar ook de financiering gevonden.

Voor de ontwikkeling van het landschapspark zijn de mogelijke bronnen de provincie Noord-Brabant en Gelderland (provinciale natuurnetwerken), de gemeenten en – voor de forten Voorne en St-Andries –terreinbeherende instanties zoals Staatsbosbeheer en Vereniging Natuurmonumenten. De gemeente 's-Hertogenbosch heeft ca. € 0,6 mln. gereserveerd voor de ontwikkeling van het landschapspark.

De provincie Gelderland heeft maximaal € 2,5 mln. gereserveerd op haar meerjarenbegroting voor aanvullende maatregelen die volgen uit het Deltaprogramma in de Maas. Een deel daarvan kan worden aangewend voor het Maasoeverpark.

In een vervolg op dit MIRT-onderzoek kunnen ook de subsidiemogelijkheden worden verkend. Interessante regelingen zijn:

- *Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (ELFPO)*: Met het verstrekken van subsidie via het Plattelandsontwikkelingsprogramma 2014-2020 (POP3) geeft Europa een kwaliteitsimpuls aan het platteland, zodat het innoveert en verduurzaamt. Daarvoor stelt Europa, via het ELFPO, subsidie beschikbaar aan agrariërs, waterschappen, grondeigenaren, gemeenten, kennisinstellingen voor projecten die bijdragen aan innovatie en verduurzaming van het platteland. Het POP3-programma bestaat uit negen maatregelen, waaronder herstel- en inrichtingsmaatregelen van natuur en biodiversiteit en herstel- en inrichtingsmaatregelen van het watersysteem.
- *LIFE-programma*: De Europese Unie wil milieu- en klimaatinitiatieven stimuleren. Dat gebeurt via het LIFE-programma. LIFE ondersteunt projecten op het gebied van klimaatverandering, grondstofefficiency, natuurbehoud en biodiversiteit. Zo hoopt de EU dat organisaties een bijdrage leveren aan Europese natuur- en milieudoelen. De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van LIFE in Nederland. Het programma ondersteunt ontwikkelings-, implementatieprojecten op het gebied van onder meer natuur en biodiversiteit en klimaatverandering (adaptatie en mitigatie).
- *Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (JESSICA)*: Dit is een initiatief van de Europese Commissie, ontwikkeld in samenwerking met de Europese Investeringsbank (EIB) en de Ontwikkelingsbank van de Raad van Europa. Het ondersteunt duurzame stadsontwikkeling en -vernieuwing via financiële mechanismen.

5. Conclusies en aanbevelingen

Op basis van beschikbare informatie uit de vorige onderzoeksfase is een voorzichtige proeve gegeven van de verhouding tussen de kosten en de baten van de eerder geïnventariseerde lokale ruimtelijke ambities en de daaraan verbonden rivierverruimende ingrepen (zoals Ruimte voor MAASdriel en Crèvecœur). De eerste indruk is veelbelovend:

- De kosten voor het aanleggen van een nevengeul in Heerewaarden en een verlaging van de dam van Alem (inclusief de bouw van een brug) bedragen ca. € 53,8 mln. Deze kosten kunnen naar verwachting grotendeels worden gefinancierd met € 41,5 mln. uitwisselingsbijdragen.
- De kosten voor Ruimte voor MAASdriel worden volledig gedragen door NV Niba.
- De kosten voor het herinrichten van Crèvecœur en de Diezemonding wordt geraamd op € 5,7 mln, waarvoor de provincie Noord-Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch en waterschap Aa en Maas gezamenlijk bereid zijn € 3,2 mln. in hun meerjarenbegroting op te nemen. Verwacht wordt dat maximaal € 0,5 mln. kan worden bespaard op de investeringskosten door de verkoop van vrijkomende grond. Voor het resterende deel kan wellicht gebruik gemaakt worden van € 2,5 mln. aan vermeden kosten voor de dijkversterking (uitwisselingsgelden). In een vervolg op het MIRT-onderzoek worden de mogelijkheden voor de inzet van deze gelden nader onderzocht.

De kosten voor het treffen van 6 KRW-maatregelen bedragen € 37,3 mln. en worden gedekt vanuit het Deltafonds. De kosten voor het ontwikkelen van het landschapspark worden geschat op € 8 mln. Deze maatregelen kunnen mogelijk deels gefinancierd worden door het door provincie Gelderland gereserveerde budget van maximaal 2,5 mln. voor de gehele Maas en de gemeente 's-Hertogenbosch (€ 0,6 mln) en eventuele subsidies.

Tabel B4.6: Financiële dekking Maasoeverpark

Maatregel	Kosten (€)	Dekkingsbron	Dekking (€) excl. verkoop vrijkomende grond	Dekking (€) incl. verkoop vrijkomende grond
Maatregelen regiobod met rivierverruiming				
Brug bij Alem	€ 53,8 mln.	Uitwisselgelden HWBP	€ 41,5 mln	€ 41,5 mln
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 4,4 mln
Ruimte voor MAASdriel	€ 76,7 mln.	N.V. Niba	€ 60 mln*	€ 60 mln.*
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 9,7 mln
Fort Crèvecœur en de Diezemonding	€ 5,7 mln.	Regionale partners (provincie, Waterschap, gemeente)	€ 3,2 mln	€ 3,2 mln
		Uitwisselgelden HWBP	€ 2,5 mln	€ 2,5 mln
		Verkoop vrijkomende grond		Max. € 0,5 mln
Totaal	€ 136,2 mln		€ 107,2 mln	€ 121,8 mln
Dekkingspercentage			79 %	89 %
Maatregelen regiobod landschapspark				
Verbeteren recreatief netwerk en parkinrichting	€ 5,4 mln.	Regionale partners, eventuele subsidies	€ 3,2 mln, mogelijke aanvulling subsidies	n.v.t.
Fort Blauwe Sluis en Hertogswetering	€ 1,4 mln.			n.v.t.
Koorwaard en aansluiting op Rosmalense Aa	€ 1,2 mln.			n.v.t.
Totaal	€ 8 mln.			
KRW Maatregelen				
6 KRW-maatregelen	€ 37,3 mln.	Deltafonds	Volledig	n.v.t.

*De totale kosten van de begroting zijn door de NV Niba geraamd op 60 mln. euro. Om deze reden is een dekking van 60 mln. opgenomen.

Bijlage 5: Informatieprofiel Startbeslissing vernieuwd MIRT-spelregelkader

Informatieprofiel Startbeslissing

I. Opgave(n)

- Omschrijving van de opgave(n): aanleiding, urgentie, omvang, onderbouwing en globale afbakening inclusief samenhang met Gebiedsagenda, rijksdoelen en regionale doelen, prioriteiten en belangen.
- De omschrijving van de opgave start vanuit een brede scope: naast de opgaven voor bereikbaarheid, water en ruimte worden ook zaken als duurzaamheid en energieneutraliteit, cultureel erfgoed, kennis van de bodem en ondergrond en klimaatadaptatie en eventuele internationale aspecten betrokken in de omschrijving van de opgave.
- Omschrijving van de ontwikkeling van de situatie in de toekomst zonder ingreep; hoe ontwikkelt deze zich in de toekomst.
- Beschrijving hoe er rekening gehouden wordt met klimaatverandering, (nieuwe) ontwikkelingen en meekoppelkansen die zich aandienen tijdens het project.
- Globale omschrijving van het gebied waarop de Verkenning is gericht. Dit kan tijdens de Verkenning nader afgebakend worden.
- Globale aanpak van de opgave: onderbouwing van de keuze voor een enkelvoudige of brede aanpak. Hoe wordt gezorgd voor een brede blik en het toepassen van een adaptieve aanpak.
- Omschrijving van de verschillende belangen van betrokken partijen bij de opgave: legitimatie van de rol van het rijk, betrokken decentrale overheden en andere partijen

II. Oplossingsrichtingen

- Beschrijving van de reikwijdte van oplossingsrichtingen die in ogenschouw worden genomen. Dit bepaalt de breedte van de MIRT Verkenning. In sommige gevallen is bij de start van een Verkenning al duidelijk wat voor type oplossing onderzocht zal worden (bijvoorbeeld aanpassing infrastructuur, dijkversterking). In dat geval wordt de oplossingsrichting beschreven en onderbouwd in de Startbeslissing.
- Indien bij de start van de Verkenning bekend, dient aangegeven te worden of een structuurvisie moet worden opgesteld. Een structuurvisie is in ieder geval bij een bereikbaarheidsopgave aan de orde als de aanleg van een hoofdweg, landelijke spoorweg of hoofdvaarweg dan wel de wijziging van een hoofdweg of landelijke spoorweg met meer dan twee rijstroken dan wel twee doorgaande sporen in overweging wordt genomen¹⁷. Ook wordt bij voorkeur een structuurvisie opgesteld in geval er sprake is van meerdere opgaven of doelen. Wanneer een structuurvisie-traject gevolgd wordt, gelden diverse bij wet vastgestelde eisen en verplichtingen ten aanzien van de inhoud en totstandkoming, bijvoorbeeld op het gebied van m.e.r.-plicht.
- Bij een reguliere Tracéwetprocedure is een structuurvisie niet nodig.

III. Betrokken partijen

- Globaal: welke partijen (maatschappelijke en private organisaties, burgers, medeoverheden) worden betrokken en waarover? Welke informatie is nodig van wie om tot besluitvorming te komen?
- Informatie over de wijze waarop de Code Maatschappelijke Participatie wordt toegepast.

IV. Aanpak

- Toelichting welke stappen globaal worden doorlopen en met welk tijdsplan.

V. Besluitvorming

- Bepalen van eigenaarschap of trekkerschap van de Verkenning.
- Voorstel voor de verdeling van rollen, taken en bevoegdheden in de Verkenning, wie beslist waarover en wanneer?
- Beschrijving van de bestuurlijk-juridische procedure(s) die (mogelijk) gevolgd moet(en) worden.

VI. Financiën

- Voor projecten waar de scope – knelpunt en oplossing (inclusief inpassing) – bij de start duidelijk is en die in aanmerking komen voor de reguliere Tracéwet procedure wordt een life cycle budgetindicatie (inclusief beheer en onderhoud), inclusief onderverdeling van de bijdragen, van de betrokken partijen (co-financiering door rijk, regio en/of markt) bij de Startbeslissing opgenomen. Bij een rijksproject wordt aangegeven of er in de beoogde realisatiejaren voldoende budget beschikbaar is.
- Onderbouwing en voorstel met betrekking tot de verdeling van de benodigde middelen en personele capaciteit voor het uitvoeren van de verkenningsfase.
- Er dient zicht te zijn op 75% financiering van de meest voor de hand liggende optie. In de Verkenning wordt breed naar oplossingsrichtingen gekeken.¹⁸

¹⁷ Zie artikel 2, vierde lid, Tracéwet.

¹⁸ Dit geldt voor alle nieuw te starten MIRT Verkenningen waarover thans nog geen bestuurlijke afspraken zijn vastgelegd en waarvoor in de ontwerp-begroting 2017 nog geen budget is gereserveerd. Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is een MIRT-programma in realisatie waarvoor een wettelijke cofinancieringsafpraak met de waterschappen en een subsidieregeling van kracht is om uiterlijk in 2050 te kunnen voldoen aan wettelijke veiligheidsnormen. De (dijkversterkings-)maatregelen op het HWBP doorlopen een werkwijze gebaseerd op de MIRT-systematiek binnen het programma en hebben bij de start van de verkenning zicht op 90% financiering van een sober en doelmatig ontwerp (10% van de kosten draagt het uitvoerend waterschap zelf bij). Rivierverruimingsmaatregelen vallen niet binnen het HWBP. Daarvoor wordt wel de eis voor 75% zicht op financiering bij de start van een verkenning aangehouden.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

E. renier.koenraadt@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.