



DELTAPROGRAMMA RIVIEREN: VOORKEURSSTRATEGIE MAASVALLEI ONDERZOEKSRAPPORTAGE FASE 2 REGIOPROCES

DECEMBER 2013



DELTAPROGRAMMA RIVIEREN:
VOORKEURSSTRATEGIE
MAASVALLEI

**ONDERZOEKSRAPPORTAGE FASE 2
REGIOPROCES**

BBOM

PROVINCIE LIMBURG, IN SAMENWERKING MET:
DELTAPROGRAMMA RIVIEREN, RIJKSWATERSTAAT,
WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS, WATERSCHAP PEEL
EN MAASVALLEI, WATERSCHAP AA EN MAAS,
MAASGEMEENTEN

17 december 2013
077412720
Status: Definitief
C03021.000215.0300

Inhoud

Colofon	3
Samenvatting	4
1 Deltaprogramma in de regio: een introductie	6
1.1 Procesbeschrijving en fasering regioproces.....	6
1.2 Status en context onderzoeksrapportage.....	7
1.3 Definities begrippen.....	8
1.4 Leeswijzer.....	8
2 Opdracht en afbakening	9
2.1 De opdracht: opstellen van een voorkeursstrategie.....	9
2.2 Beschrijving Proces fase 2.....	9
2.3 Uitgangspunten voor opbouw voorkeursstrategie.....	11
2.3.1 Bestuurlijke uitgangspunten.....	11
2.3.2 Rivierkundige uitgangspunten.....	12
3 Ruimtelijke visie Maasvallei 2100	15
3.1 Waarom een ruimtelijke visie 2100.....	15
3.2 Relatie met de voorkeursstrategie.....	17
3.3 Waarom een aparte visie?.....	18
3.4 De ruimtelijke visie: en hoe nu verder?.....	19
4 De oogst van fase 2 regioproces Maasvallei	20
4.1 Inleiding.....	20
4.2 De oogst uit het regioproces.....	20
4.2.1 Op zoek naar rivierverruimende maatregelen.....	21
4.2.2 welk draagvlak is er voor rivierverruiming.....	21
4.2.3 Rivierverruiming en meekoppelkansen.....	24
4.2.4 Onderzoeksvragen.....	24
4.2.5 Informatie voor eerste aanzet uitvoeringsfasering.....	25
4.3 Resultaten systeemwerking Maas en piltos meerlaagsveiligheid.....	25
4.4 Maatregelen in beeld voor een voorkeursstrategie.....	26
4.5 Maatregelenpakket per traject.....	28
4.5.1 Bovenmaas en Maastricht.....	29
4.5.2 Grensmaas.....	30
4.5.3 Plassenmaas en Roermond (traject Masterplan MAassplassen).....	32
4.5.4 Peelhorstmaas en Venlo (traject Maascorridor).....	33
4.5.5 Venloslenk (traject Maasdal Noord).....	35
4.6 Onzekerheden en risico's.....	36
4.7 Effecten en kosten van maatregelenpakket.....	39
5 Aanzet tot uitvoeringsfasering Maasvallei	40
5.1 Op weg naar 2100.....	40

5.2	Gevolgde werkwijze.....	41
5.3	Uitwerking van een uitvoeringsfasering 2030, 2050 en 2100	42
5.3.1	Werkwijze	42
5.3.2	Korte termijn: 2030.....	42
5.3.3	Middellange termijn 2050	44
5.3.4	Lange termijn 2100.....	44
5.4	Uitvoeringsfasering in beeld	44
5.4.1	Eerste aanzet voor de linker oever 2030, 2050 en 2100.....	44
5.4.2	Eerste aanzet voor de rechter oever 2030, 2050 en 2100.....	51
5.4.3	Geactualiseerde referentie en overhoogten t.o.v. klimaatopgave	55
5.4.4	Verhanglijnen voorkeursstrategie 2030, 2050 en 2100 in beeld.....	56
6	Conclusies en aanbevelingen	57
	Literatuurlijst.....	64
Bijlage 1	Definitielijst.....	66
Bijlage 2	Kaartenatlas.....	67
Bijlage 3	Maatregelenlijst.....	68
Bijlage 4	Regionale bestuurlijke uitgangspunten fase 2	84
Bijlage 5	Analysenorm dijkringen in tabel	85
Bijlage 6	Toelichting rivierkundige opgave.....	87
Bijlage 7	Systeemwerking Maas	92
Bijlage 8	Achterliggende gedachten bij motto ‘Ruimte waar het kan, dijken waar het moet’	95
Bijlage 9	Kansen voor Meerlaagsveiligheid: conclusies uit de pilots	97
Bijlage 10	Uitvoeringsfasering 2030, 2050 en 2100 in beeld.....	101
Bijlage 11	Toelichting op maatregelen.....	105
Bijlage 11.1	Resultaten fase 1: maatregelen Boxmeer en Cuijk (Noord-Brabant)	105
Bijlage 11.2	Ontwerpsessie Bovenmaas.....	106
Bijlage 11.3	Ontwerpsessie Maascorridor en Venlo	108
Bijlage 11.4	Beelden n.a.v. stedenworkshops	119
Bijlage 12	Verhanglijnen per traject.....	121
Bijlage 13	Resterende opgave per dijkkring/traject	132
Bijlage 14	Deelnemers overleggen.....	136
Bijlage 15	Dijksterkte (in het bijzonder piping)	139

Bijlage 16	KOSWAT	145
Bijlage 17	Ruimtelijke visie Maasvallei 2100.....	147

Colofon

REGIOPROCES DELTAPROGRAMMA: VOORKEURSSTRATEGIE MAASVALLEI ONDERZOEKSRAPPORTAGE FASE 2 REGIOPROCES

OPDRACHTGEVER:

BBOM

UITVOEREND OPDRACHTGEVERSCHAP:
PROVINCIE LIMBURG, IN SAMENWERKING MET:
DELTAPROGRAMMA RIVIEREN, RIJKSWATERSTAAT, WATERSCHAP ROER EN OVERMAAS,
WATERSCHAP PEEL EN MAASVALLEI, WATERSCHAP AA EN MAAS, MAASGEMEENTEN

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

A.M. Berkhof (ARCADIS)
D.G. Meijer (RiQuest)
H. Leushuis

17 december 2013
077412720:0.1

Samenvatting

De onderzoeksoopdracht

De primaire aanleiding voor het regioproces is gelegen in het nationaal Deltaprogramma Rivieren. Opdrachtgever voor het regioproces Maasvallei is de Stuurgroep Delta Maas. De kern van de opdracht voor fase 2 van het regioproces was:

Ontwikkel voor de Maasvallei in samenwerking met de betrokken overheden op basis van de in fase 1 opgeleverde kansrijke strategieën een voorkeursstrategie waarmee invulling wordt gegeven aan de toekomstige hoogwateropgave.

Die toekomstige hoogwateropgave voor de Maasvallei stelt zich samen uit twee elementen: De verwachte stijging van de maatgevende hoogwaterstanden van de Maas als gevolg van de klimaatveranderingen (kortweg de klimaatopgave) en de opgave die een eventueel hoger beschermingsniveau van de dijkringen met zich meebrengt (kortweg de analysenorm).

In een intensief ambtelijk werkproces (fase 2 van het regioproces) zijn van april tot en met november 2013 feiten en inzichten verzameld. Op basis daarvan zijn analyses gedaan om de opdracht uit te werken. De voor u liggende onderzoeksrapportage geeft weer wat er is gedaan, wat er is verzameld, wat de waarde daar van is en welke conclusies daaruit voor nu getrokken kunnen worden.

'Ruimte waar het, dijken waar het moet'

Het winterbed van de Maas in de Limburgse Maasvallei is niet overal even breed. Waar de Maas zich op het ene traject breed kan laten gaan (Maasplassen), wordt zij op een volgend traject sterk ingesnoerd (Peelhorstmaas tussen Neer en Venlo). Er is al van nature niet overal de ruimte beschikbaar om de Maas alle bewegingsvrijheid te geven.

Pas in de laatste decennia zijn er in de Limburgse Maasvallei op grote schaal dijken aangelegd om het huidige beschermingsniveau van 1/250 te realiseren. In tegenstelling tot de andere grote rivieren in Nederland is in Limburg geen sprake van één aaneengesloten dijk. De Limburgs Maas wordt vergezeld van een 40 tal dijkringen.

'Ruimte waar het kan, dijken waar het moet': is het motto en bestuurlijk uitgangspunt dat leidend is geweest voor de insteek waarmee invulling is gegeven aan fase 2 van het regioproces Maasvallei. Ruimte is het eerste vertrekpunt, omdat het ruimte biedt voor de rivier én voor regionale economische ontwikkeling en voor landschappelijke ontwikkeling. Maar dijken zullen altijd nodig blijven, want rivierverruiming is niet altijd mogelijk, haalbaar of betaalbaar.

'Leven met de Maas'

Hoogwaterveiligheid langs de Maas voor mens, dier en bebouwing heeft de hoogste prioriteit. Maar er is meer belangrijk en van waarde langs de Maas. Met de opdracht is de uitdaging meegegeven om bij de regionale uitwerking van de voorkeursstrategie rekening te houden met de vanuit de regio gewenste regionale ruimtelijke-economische ontwikkelingen en met de waarden op gebied van landschap, cultuurhistorie en natuur. Met het motto 'Leven met de Maas' is hieraan met de deelnemers aan het regioproces invulling gegeven bij de totstandkoming van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen. De resultaten geven inzicht in de belangen en argumenten die een rol spelen bij de haalbaarheid en/of het draagvlak. Er is een eerste inzicht in waar zich spanningsvelden openbaren tussen rivierverruiming en dijkverhoging, maar net zo goed tussen verschillende rivierverruimende maatregelen.

'De grootste knelpunten eerst'

In de geest van de twee bovenstaande motto's wordt er in de Limburgse Maasvallei al gewerkt aan de toekomstige hoogwateropgave (zoals in het project Ooijen-Wanssum). Met de uitvoering van rivierverruimende maatregelen langs de Grensmaas in Vlaanderen wordt op dat traject ook voor Nederland een hele grote stap gezet voor de invulling van de hoogwateropgave.

Het resultaat van fase 2 van het regioproces laat zien dat we in de Maasvallei al goed op weg zijn op een aantal plekken. De resultaten laten ook zien waar de grootste uitdagingen liggen voor de toekomstige hoogwateropgave in de Maasvallei. Die liggen vooral op de trajecten waar een van nature smal Maasdal samenkomt met een hoge bevolkingsconcentratie en hoge economische waarden. Dan gaat het om Maastricht, Roermond (Alexanderhaven), Venlo-Blerick en de in de kop van Limburg bij Gennep.

Op basis van de grootste opgave en de hoogste urgentie wordt in deze rapportage een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering gepresenteerd en daarmee een eerste aanzet voor de contouren van een voorkeursstrategie. Daarbij is allereerst ingezet op rivierverruiming. Uit de analyse valt echter nu al af te leiden dat een voorkeursstrategie voor het invullen van een mogelijk toekomstige hoogwaterveiligheidsopgave voor de Limburgse Maasvallei altijd is opgebouwd uit rivierverruimende maatregelen én dijkverhogingen (met bijbehorende verlengingen).

'Nog veel uit te zoeken'

In het regioproces is intensief naar verschillende aspecten en facetten gekeken die relevant zijn voor de meegegeven opdracht. Dit moest noodgedwongen in een erg korte tijdspanne. Binnen deze tijdspanne was er enerzijds geen gelegenheid voor een adequate kwaliteitscontrole en/of second opinion, anderzijds is tegen aspecten aangelopen waarbij sprake is van onzekerheden die relevant zijn voor de invulling en de omvang van het maatregelpakket in relatie tot doelbereik. Dit heeft bij elkaar geresulteerd in een aantal onzekerheden en vragen die nadere uitwerking en analyse vragen. De uitkomst hiervan is relevant om tot nadere keuzes op het gebied van maatregelen te komen. Om de waarde van de resultaten uit fase 2 van het regioproces goed te kunnen duiden is in deze rapportage beschreven van welke relevante onzekerheden en risico's men op de hoogte moet zijn.

1

Deltaprogramma in de regio: een introductie

1.1 PROCESBESCHRIJVING EN FASERING REGIOPROCES

In 2010 is het nationale Deltaprogramma gestart met het doel de waterveiligheid en zoetwatervoorziening in Nederland op de lange termijn veilig te stellen. Onder regie van de Deltacommissaris wordt in de periode tot 2014 een vijftal Deltabeslissingen en een uitvoeringsprogramma voorbereid. In 2015 neemt het kabinet hierover en over de programmering van het Deltafonds een beslissing.

In de nazomer van 2012 is gestart met de regioprocesen van het Deltaprogramma Rivieren (DPR). Het regioproces gaat over de lange termijn (2100). De opdracht(en) voor deze regioprocesen staan uitgebreid beschreven in respectievelijk de Technische Opdrachtschrijving en het Bestuurlijk Opdrachtdocument, beiden besproken en vastgesteld door de Stuurgroep Delta Maas op 20 juni 2012.

Voor de hele rivier de Maas zijn er twee regioprocesen: Maasvallei (Limburg) en Benedenmaas (Brabant en Gelderland). De provincie Limburg is trekker van het regioproces voor de Limburgse Maasvallei. Dit regioproces kent vanuit de opdracht van DPR twee fases, daarop aansluitend wil de provincie Limburg een 3e fase toevoegen:

- Fase 1: opstellen kansrijke strategieën (september 2012 – januari 2013);
- Fase 2: uitwerken voorkeursstrategie (april 2013 – november 2013);
- Fase 3: uitwerken regionaal bidbook.

Fase 1

Fase 1 is afgerond (januari 2013) en heeft twee kansrijke strategieën opgeleverd, uitgaande van alles met dijken óf alles met rivierverruiming, waarbij gekeken is naar de rivierkundige opgave die voortvloeit uit de hogere afvoeren ten gevolge van klimaatverandering. Daarmee zijn de theoretische uitersten van het speelveld verkend en is inzicht gegeven in kansen voor meekoppelen van regionale ontwikkeling. Uit fase 1 is te concluderen dat door reeds uitgevoerde en vastgestelde projecten een deel van de toekomstige hoogwateropgave op deeltrajecten van de Maasvallei al wordt opgepakt. Op basis van de resultaten van fase 1 zijn bestuurlijke noties gedeeld en regionale bestuurlijke uitgangspunten voor fase 2 vastgesteld waarmee richting is gegeven aan de invulling van de opdracht voor fase 2. In bijlage 4 zijn deze uitgangspunten opgenomen.

Fase 2

De opdracht voor het regioproces fase 2 werd ingekaderd door de randvoorwaarden meegegeven vanuit de Stuurgroep Delta Maas en de regionale bestuurlijke uitgangspunten voor fase 2 (hoofdstuk 2).

In het regioproces fase 2 is met de vertegenwoordigers van de deelnemende organisaties verkend hoe een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei er uit kan zien. Hierbij lag de focus op het verkennen van draagvlak voor rivierverruimende maatregelen en het in beeld brengen van een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering. Er is toegewerkt naar een nu maximaal haalbaar geacht (o.a. op basis van draagvlak) voorstel voor een verruimingsstrategie die is opgebouwd uit rivierverruimende maatregelen. Indien daarmee nog niet aan de rivierkundige opgave voldaan kan worden is in beeld gebracht wat er minimaal met dijkverhoging dient te worden opgelost. De uitdaging voor het vervolg ligt erin om voor de totale opgave een afweging te gaan maken tussen rivierverruiming en dijkverhoging op basis van het principe: 'ruimte waar het kan, dijken waar het moet'. Aan deze afweging is het regioproces niet voldoende toegekomen in fase 2.

Deze onderzoeksrapportage is geschreven door het projectteam van de provincie Limburg met bijdragen van de deelnemers aan het regioproces Maasvallei (gemeenten, waterschappen, Rijkswaterstaat, provincie Noord-Brabant en programmabureau Rivieren).

1.2 STATUS EN CONTEXT ONDERZOEKSRAPPORTAGE

De eindproducten van het regioproces fase 2 zijn een onderzoeksrapportage en een bestuurlijke notitie. Deze twee producten vormen (samen met o.a. producten uit het regioproces Benedenmaas) bouwstenen voor het advies van de Stuurgroep Delta Maas aan de Deltacommissaris welke weer ten grondslag ligt aan strategische keuzes die uiteindelijk op rijksniveau worden gemaakt. Omdat de condities (keuze norm beschermingsniveau, financiering, etc.) nog moeten worden vastgesteld, kan pas na nationale besluitvorming daadwerkelijk betekenis gegeven worden aan de uiteindelijke omvang en realisatie van de toekomstige hoogwateropgave voor de Maas.

De insteek van het regioproces is het ontwikkelen van een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei met zo groot mogelijk draagvlak. Binnen de beschikbare tijd is het nog niet bij alle trajecten gelukt om het meningsvormende proces en het proces van afwegingen volledig af te ronden. De waarde van deze onderzoeksrapportage stoelt op de feiten en bijdragen zoals die op moment van aftappen beschikbaar waren. Deze onderzoeksrapportage is gebaseerd op de oogst uit het regioproces per november 2013. De weergegeven resultaten in deze rapportage beogen daarmee wel een objectieve weergave te zijn van de bijdragen die de deelnemers aan het regioproces tot dat moment hebben geleverd.

Het resultaat van fase 2, zoals in deze onderzoeksrapportage weergegeven, geeft een eerste beeld van een mogelijke voorkeursstrategie voor het invullen van de toekomstige hoogwaterveiligheidsopgave voor de Limburgse Maasvallei. De resultaten geven inzicht in de belangen en argumenten die een rol spelen bij de haalbaarheid en/of het draagvlak. Er is een eerste inzicht in waar zich spanningsvelden openbaren tussen rivierverruiming en dijkverhoging, maar net zo goed tussen verschillende rivierverruimende maatregelen. Van de aanvullend noodzakelijke dijkverhoging is echter nog niet overal helder waar dit acceptabel is en waar dit tot discussie leidt.

In de tijd parallel aan het regioproces heeft een aantal (onderzoeks)processen gelopen (of lopen nog) waarvan de resultaten nu al, dan wel in de nabije toekomst van invloed zijn bij het opstellen van een voorkeursstrategie voor de Maasvallei. Een deel van de deelnemers aan het regioproces is ook betrokken (geweest) bij deze processen. Dit betreft de volgende (onderzoeks)processen:

- Ruimtelijke visie Maasvallei 2100 (bijlage 17);
- Diverse pilots Meerlaagsveiligheid (bijlage 9);
- Systeemwerking Maas (bijlage 7).

De voor deze onderzoeksrapportage relevant geachte stand van zaken en resultaten uit deze trajecten is beknopt opgenomen in de genoemde bijlagen. Hierin wordt ook aanbevolen in een vervolgfase nader onderzoek uit te voeren.

1.3 DEFINITIES BEGRIPPEN

In bijlage 1 is een definitielijst opgenomen van termen, afkortingen en begrippen die in het regioproces en in dit rapport gebruikt zijn.

1.4 LEESWIJZER

Deze onderzoeksrapportage is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 1 en 2 lichten het proces, de opdracht en uitgangspunten voor fase 2 nog eens kort toe en geven inzicht in de consequenties daarvan voor de opgave. De kern van deze rapportage wordt gevormd door de oogst uit het regioproces fase 2. Met die resultaten tekenen zich de eerste contouren van een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei af en is een eerste aanzet gemaakt voor een uitvoeringsfasering (hoofdstukken 4 en 5).

In het laatste deel van de rapportage komen conclusies en aanbevelingen aan de orde (hoofdstuk 6). In bijlagen zijn de voor deze rapportage noodzakelijke verdieping, achtergrondinformatie en verbeeldingen opgenomen.

2 Opdracht en afbakening

2.1 DE OPDRACHT: OPSTELLEN VAN EEN VOORKEURSSTRATEGIE

De primaire aanleiding voor het regioproces is gelegen in het nationaal Deltaprogramma Rivieren. De opdracht fase 2 vanuit het Deltaprogramma Rivieren is het opleveren van een regionale uitwerking van de voorkeursstrategie, de vanuit de regio gewenste invulling van de hoogwaterbeschermingsmaatregelen, afgestemd op de gewenste regionale ruimtelijke-economische ontwikkeling.

De opdracht voor het regioproces (vastgesteld door de Stuurgroep Delta Maas (SDM)) is met de ervaringen van fase 1 op onderdelen geactualiseerd, en houdt in grote lijn het volgende in:

- Ontwikkel in samenwerking met de betrokken overheden op basis van de kansrijke strategieën een voorkeursstrategie voor de hoogwaterveiligheid;
- De uitwerking van de voorkeursstrategie bestaat uit:
 - Een ruimtelijke visie Maasvallei 2100;
 - Een maatregelenpakket dat de hoogwateropgave voor 2100 (pipingproblematiek, eventueel nieuw beschermingsniveau en de klimaatverandering) het hoofd kan bieden;
 - Het toetsen van de analysenormen op haalbaarheid;
 - Een aanzet tot uitvoeringsfasering van maatregelen in de tijdvakken 2030, 2050 en 2100;
 - Het duiden van meekoppelkansen voor ruimtelijk-economische ontwikkelingen;
 - De uitwerking van mogelijkheden van meerlaagsveiligheid in de tweede en derde laag. In Limburg is dit verkend in drie (steden) 'pilots', in het buitendijkse gebied nabij Roermond en voor de evacuatie van zogenaamde 'eilanddijkingen';
 - Effectbeschrijving.

In de opdracht voor het regioproces is geen financieel kader mee gegeven. DPR heeft op basis van de door de regio aangereikte maatregelen de kosten voor dijken en rivierverruimende maatregelen in beeld gebracht. De kostenschatting is globaal, doch passend bij een project in de onderzoeksfase, en heeft een nauwkeurigheid van +/-70%.

2.2 BESCHRIJVING PROCES FASE 2

Bij aanvang van fase 2 is een plan van aanpak geschreven over de uitwerking van fase 2. In dat document is aangegeven welke kaders de opdracht richting geven, hoe het regioproces fase 2 is georganiseerd en op welke wijze en met wie de participatie heeft plaatsgevonden. Hieronder volgt een korte samenvatting:

Trajecten Maas

Op basis van de karakteristiek van de Maas is deze opgedeeld in vijf trajecten, die op basis van hun geologische kenmerken een eigen karakter aan de Maas geven. Deze indeling is ook gebruikt voor de uitwerking van de ruimtelijke visie. Een korte toelichting op de trajecten volgt hieronder:

- Bovenmaas en Maastricht (rkm 0 -15);
- Grensmaas (rkm 15 – 55);
- Plassenmaas en Roermond (rkm 55 – 87);
- Peelhorstmaas en Venlo, traject Maascorridor (rkm 87 – 121);
- Venloslenk, traject Maasdal Noord (rkm 121- 165).

De karakteristiek van deze trajecten is na te lezen in 'De karakteristiek van de Maas (Meijer, 2013).

Trajectgroepen

Het regioproces in fase 2 is ingedeeld in een vijftal ambtelijke trajectgroepen op basis van de bovengenoemde trajectindeling en rekening houdende met bestaande organisatieverbanden:

- Bovenmaas en Maastricht;
- Grensmaas;
- Plassenmaas en Roermond;
- Maascorridor (Peelhorstmaas en Venlo);
- Maasdal Noord (Venloslenk).

Stedenworkshops

De analysenorm is in de stedelijke gebieden significant hoger dan de huidige norm. (Extra) dijkversterking in de stad is vaak niet gewenst en/of een kostbaar en technisch uitdagend vraagstuk. Dit legde in de verkenning in het regioproces een extra claim op de zoektocht naar ruimtelijke mogelijkheden. Hiertoe zijn in de drie steden aan de Limburgse Maas (Maastricht, Roermond en Venlo) in stedenworkshops nieuwe verruimingsmogelijkheden verkend in de stedelijke omgeving zelf. De resultaten hiervan (zie ook bijlage 11) bieden interessante aanknopingspunten voor verdere uitwerking.

Participatie Noord-Brabant in regioproces Maasvallei en afstemming met regioproces Benedenmaas

De invulling van de voorkeursstrategie voor de Benedenmaas (Noord-Brabant en Gelderland) bepaalt mede de opgave van de stroomopwaarts gelegen Limburgse Maasvallei. Het in fase 2 gelegde contact met het regioproces Benedenmaas heeft op moment van afronding van deze rapportage nog niet geleid tot een inhoudelijk afgestemde voorkeursstrategie. De provincies Brabant en Limburg zijn beide van plan om, met Gelderland, tot afstemming te komen. De voorkeursstrategie voor de Benedenmaas biedt mogelijkheden daartoe.

Ambtelijke vertegenwoordigers van de gemeenten Cuijk en Boxmeer, Waterschap Aa en Maas en provincie Noord-Brabant hebben deelgenomen aan het regioproces Maasvallei (traject Maasdal Noord). De resultaten beschreven in deze rapportage zijn mede tot stand gekomen met hun bijdrage.

Participatie Vlaanderen

Op ambtelijk niveau is er in het regioproces goede samenwerking geweest met Vlaanderen. Het beheer van de Grensmaas (Gemeenschappelijke Maas) is aan Vlaamse zijde in handen van nv de Scheepvaart, die in het regioproces informatie heeft aangeleverd voor de rivierverruimingsmaatregelen die aan Vlaamse zijde van de Maas in beeld zijn en heeft meegedacht in de fasering van de maatregelen. De aldus verkregen Vlaamse maatregelen zijn als 'autonome ontwikkelingen' meegenomen in de opbouw van de voorkeursstrategie. Voor de Vlaamse dijkringen is in het regioproces rekening gehouden met een analysenorm van minimaal 1/500. Deze aanname is in overleg met nv De Scheepvaart gedaan, gebaseerd

op bestaande afspraken in het VNBM (Vlaams-Nederlands Bilateraal Maasoverleg) ten aanzien van een harmonisering van beschermingsniveaus.

Klimaatneutraal richting Wallonië

In fase 2 zijn nog geen mogelijkheden geweest tot afstemming met Wallonië. Als uitgangspunt is gehanteerd geen opgave naar Wallonië af te wentelen. Daarom is er vanuit gegaan dat er (als gevolg van de klimaatopgave) op de grens geen waterstandsverhoging optreedt ten opzichte van de huidige maatgevende hoogwaterstanden.

2.3 UITGANGSPUNTEN VOOR OPBOUW VOORKEURSSTRATEGIE

Voor het opbouwen van de voorkeursstrategie in fase 2 van het regioproces is een aantal richtinggevende uitgangspunten, voorwaarden en aannames meegegeven. Deze zijn grofweg te splitsen in een set bestuurlijke uitgangspunten en een set rivierkundige uitgangspunten en aannames.

De belangrijkste worden hieronder nog een keer op een rijtje gezet.

2.3.1 BESTUURLIJKE UITGANGSPUNTEN

De vijf belangrijkste bestuurlijke uitgangspunten zijn verwoord in de bestuurlijke notitie fase 1 (bijlage 4):

- **Uitgangspunt 1:** De voorkeursstrategie wordt uitgewerkt op basis van het principe “Ruimte waar het kan, dijken waar het moet”.
- **Uitgangspunt 2:** De combinatie van maatregelen moet leiden tot een robuust en duurzaam systeem. *Waar mogelijk creëren we met rivierverruimingsmaatregelen overruimte, zodat we flexibiliteit in beheer en de ruimtelijke ontwikkeling op kunnen vangen. Rivierverruiming doen we in één keer goed. Daarnaast maken we het dijkenstelsel geschikt om zo nodig een extra dijkverhoging te kunnen doorvoeren. Het streven naar een robuust systeem met zo min mogelijk hydraulische afhankelijkheden tussen de maatregelen maakt ook dat we het overstroombaarheidsprincipe van onze dijken heroverwegen. We streven naar maatregelen die doelmatig, kosteneffectief en betrouwbaar zijn, zowel in aanleg als in beheer.*
- **Uitgangspunt 3:** Koppeling van de hoogwateropgave met ruimtelijke ontwikkelingen is gewenst om de ruimtelijke kwaliteit en regionale economische ontwikkeling te vergroten.
- **Uitgangspunt 4:** We borduren waar mogelijk voort op bestaande plannen voor rivierverruiming en dijkversterking, maar laten niet na deze in de voorkeursstrategie te optimaliseren (no regret). *Dit optimaliseren vindt in principe plaats op de lange(re) termijn. Momenteel en in de komende jaren wordt de waterveiligheid in Limburg conform de in 2010 en 2011 gesloten bestuursovereenkomsten op orde gebracht voor het vigerende beschermingsniveau (1/250). De maatregelen die hiervoor nodig zijn worden onverkort uitgevoerd. Hierbij is (o.a. middels een no-regret toets) wel aandacht voor koppelingen met de lange termijn.*
- **Uitgangspunt 5:** Bij het realiseren van de wettelijke veiligheidsnorm (huidige of eventueel nieuwe) gaan we in principe uit van preventie in laag 1. *Aanpassingen in de ruimtelijke ordening (laag 2) en calamiteitenbeheer bij overstromingen (laag 3) vullen daarop aan.*

2.3.2 RIVIERKUNDIGE UITGANGSPUNTEN

In deze paragraaf zijn de belangrijkste rivierkundige uitgangspunten en aannames op een rijtje gezet.

'verzwaarde' rivierkundige opgave in fase 2 – klimaatopgave + analysenorm

De rivierkundige opgave in fase 1 richtte zich enkel op de klimaatopgave in combinatie met de vigerende overschrijdingskans van 1/250 per jaar. Op grond van nieuwe inzichten in slachtofferrisico's en/of economische waarde is in toekomst mogelijk een hogere bescherming tegen overstromingen wenselijk. Om de consequenties voor de maatregelen in beeld te brengen is voor fase 2 de rivierkundige opgave 'verzwaard' met een zgn. analysenorm. Deze kan per dijkkring anders zijn. De analysenorm is 1/4000 voor dijkkring 36 (Land van Heusden – De Maaskant) en dijkkring 90 (Maastricht-Oost), voor een aantal vnl. stedelijke dijkringen is dit 1/1250 en voor de rest van de dijkringen is dit 1/500. Een tabel met dijkkringnummers en analysenormen is opgenomen in bijlage 5. Verder is bij de opgave meegegeven dat de analysenorm in 2050 gerealiseerd dient te zijn.

Maatgevende afvoeren en aanname maximale afvoeren Maas

Het Regioproces Maasvallei is voor Fase 1 ingezet met een rivierkundige opgave die uitgaat van een normering van 1/250 per jaar voor alle Limburgse dijkringen. De 1/250 maatgevende afvoer neemt hierbij volgens geldende klimaatprognoses toe van 3275 m³/s (referentie) naar 3615 m³/s (jaar 2050) tot 3950 m³/s (jaar 2100). Op deze maatgevende afvoeren is de rivierkundige opgave van het regioproces in fase 1 gebaseerd geweest.

De maximale mogelijke afvoer van de Maas is tevens de afvoer met een voorkomen van 1/1250 jaar. Deze is door DPR meegegeven en bepaald op 4600m³/s. Consequentie van deze aanname is dat in Maastricht-Oost, waar de analysenorm 1/4000 is geen hogere waterstandopgave ontstaat (maatgevende afvoer 1/1250 bepaalt immers de maximale waterstand).

Door de analysenorm van 1/4000 zal de waterkering voor Maastricht-Oost wel iets zwaarder in de breedte moeten zijn. Dit geldt tevens voor dijkkring 36 bij Boxmeer en Cuijk waarvoor ook een analysenorm van 1/4000 van toepassing is.

Geactualiseerde referentiesituatie Maasvallei – netto rivierkundige opgave

De referentiesituatie van de Maasvallei in 2020 zoals die in fase 1 is gebruikt is voor fase 2 geactualiseerd. Er zijn projecten toegevoegd die reeds uitgevoerd zijn en/of vastgesteld zijn om op korte termijn uitgevoerd te gaan worden. Dit is onderbouwd in memo 'Geactualiseerde referentiesituatie Limburgse Maas' (Provincie Limburg, 2013).

De belangrijkste toegevoegde projecten zijn:

- Ooijen-Wanssum;
- Lus van Linne (Roermond);
- Nevengeul Stadsweide (Roermond);
- Maaspark Well;
- Hoogwatergeul Raaijweide;
- Diverse Vlaamse projecten langs de Grensmaas.

De netto rivierkundige opgave voor de Limburgse Maasvallei is dan als volgt opgebouwd:

- de waterstandstijging als gevolg van de klimaatopgave 2100;
- de waterstandstijging als gevolg van de analysenorm;
- de aangepaste referentie (gerealiseerde / in uitvoering zijnde / zeker te realiseren projecten);
- de aanwezige overhoogte van de waterkeringen.

In bijlage 6 is dit nader toegelicht.

Aanname instroming Limburgse dijkringen

Bij het in beeld brengen van de effecten van de voorkeursstrategie is aangenomen dat de Limburgse dijkringen niet instromen. Op deze wijze wordt als gevolg van de voorkeursstrategie in de Limburgse Maasvallei op behoudende wijze rekening gehouden met de benedenstroomse effecten in de Benedenmaas.

Aanname werking retentiegebieden

De gedifferentieerde analysenormen van de dijkringen in de Maasvallei betekent dat er voor fase 2 een aanname gemaakt diende te worden over de werking van het retentiegebied Lateraalkanaal-West (LKW). De aanname is gemaakt dat LKW wordt ingezet voor de bescherming van de benedenstrooms gelegen stedelijke dijkringen (analysenorm 1/1250 en hoger).

In de huidige situatie wordt LKW ingezet voor de aftopping van de 1/250 golf. (voor Limburg zelf dus).

Voor de Lob van Gennep is een soortgelijke aanname gedaan. Dit retentiegebied dient de Benedenmaas (provincies Gelderland en Noord-Brabant). Hier is gekozen om deze in te zetten voor (1/4000).

Piping/sterkte dijken:

Op basis van resultaten van fase 1 blijkt dat piping nationaal gezien een bepalend faalmechanisme is. Daarnaast worden de ontwerp- en toetscriteria voor piping op basis van nieuwe inzichten, aangescherpt. De aanleg van pipingvoorzieningen aan de waterkeringen, volgens de 'oude' inzichten, wordt in Limburg afgedekt op basis van de bestuursovereenkomst uit 2011. De opgave voor pipingproblemen volgens de 'nieuwe' inzichten is in kaart gebracht voor de Limburgse situatie.

Ook bij de huidige dijken is er een extra piping opgave. Er moet dus zondermeer extra aan de dijken gewerkt worden, los van klimaatontwikkeling en een eventuele normverhoging (bijlage 15). Als deze beide ook (deels) worden vertaald in een opgave in waterkeringen zullen de nieuwe pipingregels gevolgen kunnen hebben voor het invullen van de voorkeursstrategie. In fase 2 van het regioproces is het niet gelukt om dit te betrekken bij het opstellen van de voorkeursstrategie.

Bodemdaling

Voor de Limburgse situatie wordt op basis van de geologische gesteldheid van de Maasvallei geen bodemdaling verwacht richting 2100. DPR heeft deze regio daartoe ook aanvullende opgave mee gegeven.

Instrumentarium

In fase 2 is gewerkt met bestaande modellen: de Blokkendoos, de Dijkentool en WAQUA-berekeningen. De maatregelenpakketten alsmede de in fase 2 uitgewerkte maatregelen zijn in de Blokkendoos opgenomen.

Blokkendoos

- De Blokkendoos is gebruikt om de waterstandseffecten van de diverse rivierverruimingsmaatregelen in kaart te brengen.
- Kostenindicatie in Blokkendoos: De kostenindicatie in de Blokkendoos is door DPR in fase 2 ingevuld. Omdat de bandbreedte op de kosten onrealistisch breed zijn, zijn ze lastig te gebruiken voor de uitvoeringsfasering. Bij effectenbepaling zijn deze kosten gebruikt om een globaal inzicht te geven in de kosteneffectiviteit per type maatregel. DPR heeft op basis van de door de regio aangereikte maatregelen de kosten voor dijken en rivierverruimende maatregelen in beeld gebracht. De kostenschattings is globaal, doch passend bij een project in de onderzoeksfase, en heeft een nauwkeurigheid van +/-70%. De resultaten van DPR hebben geen plek meer kunnen krijgen in deze rapportage.

- Er is ook in fase 2 bij de meeste rivierverruimende maatregelen geen rekening gehouden met inrichtingselementen die een waterstand verhogend effect hebben (bijv. natuurontwikkeling, rode ontwikkelingen en andere inrichtingszaken die de weerstand in het winterbed verhogen).
- De pakketten Maasplassen en Maasdal Noord zijn gesplitst in de Blokkendoos. Pakket Maasplassen is in drieën gesplitst (in rivierverruimingen, natuurontwikkeling en rode gebieds-/leisure ontwikkelingen). Van pakket Maasdal Noord zijn alle individuele maatregelen opgenomen. Hiermee kon gedifferentieerder invulling worden gegeven aan de voorkeursstrategie.
- Het assortiment aan maatregelen in de Blokkendoos is gedurende fase 2 uitgebreid met regionale aanleveringen en actualisaties. Tevens zijn enkele maatregelen door het projectteam geschematiseerd (zie bijlage 11). Deze zijn aangeleverd aan DPR en opgenomen in de Blokkendoos.

Dijkentool

In fase 2 zijn de dijkenmaatregelen op kosten gezet. Het nieuwe dijkinstrument van DPR (Koswat) is nu niet geëquipeerd voor Limburg. Daarom is afgesproken met DPR dat in het Limburgse regioproces de werkwijze conform fase 1 gehanteerd (extrapoleren op basis van representatieve dijkringen uit de Dijkentool). Dit maakt de onzekerheidsmarges van schatting groter en de mogelijkheden voor vergelijkbaarheid beperkter.

Er zijn, net als in fase 1, aannames gedaan voor de benodigde verlenging van dijkringen die aan dienen te sluiten op de hoge gronden. Er wordt in fase 2 naar gestreefd om een minimale variant in beeld te brengen. Wat is minimaal nodig aan dijkverhogingen op dat de basis goed is en zonodig adaptief aangevuld/verhoogd kan worden.

Waqua-berekeningen

De maatregelenpakketten 2030, 2050 en 2100 van de voorkeursstrategie worden in WAQUA doorgerekend. Hiermee zijn de waterstandseffecten van de maatregelen (verruiming en retentie) op samenhangende wijze bepaald. Dit is met de Blokkendoos niet mogelijk, omdat daarmee alleen effecten van individuele maatregelen bij elkaar opgeteld worden.

3

Ruimtelijke visie Maasvallei 2100

3.1 WAAROM EEN RUIMTELIJKE VISIE 2100

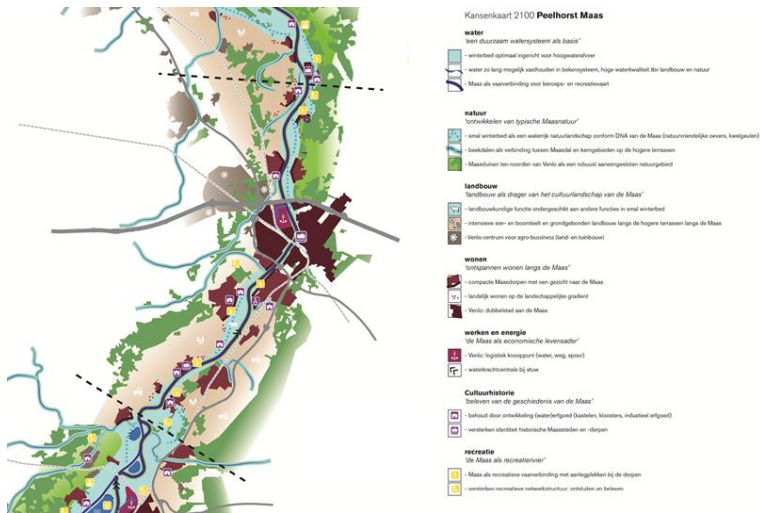
Er is in het kader van het regioproces Maasvallei een ruimtelijke visie Maasvallei 2100 opgesteld (Arcadis/Bosch Slabbers, 2013). Deze visie is als zelfstandige rapportage beschikbaar (zie ook bijlage 17). Bij het opstellen van de visie is gebruik gemaakt van bestaande regionale visies en Masterplannen en is gebruik gemaakt van kennis over bij het Maassysteem passende ingrepen. Hiermee is voor de Maasvallei op een eenduidige manier een ruimtelijk toekomstbeeld op hoofdlijnen geschetst, waarbij mogelijk 'passende' maatregelen zijn aangegeven. De toegevoegde waarde is voor de regio's met een recente eigen ruimtelijke visie dan ook minder dan in regio's waar nog geen visie lag.

Het rapport Ruimtelijke visie Maasvallei 2100 heeft 2 doelen:

1. Een doorkijk geven naar de Maasvallei van de toekomst met als zichtjaar 2100;
2. Het bieden van een (aanzet tot) een kwaliteitskader / ruimtelijk toetsingskader.

Ad1: Doorkijk naar Maasvallei 2100

Om een doorkijk te geven naar 2100 zijn aan de hand van regionale input richting gevende uitspraken opgesteld voor de volgende gebruiksfuncties / thema's: water, natuur, landbouw, wonen, werken, cultuurhistorie en recreatie. Dit in relatie tot de veiligheidsvraag en overige functies die in de regio wenselijk zijn. Deze richtinggevende uitspraken zijn ruimtelijk vertaald in kansencarten per traject. Hieronder is een voorbeeld weergegeven van een kansencarta. Het resultaat is een lange termijnvisie 2050-2100, met inzicht op de uitbreiding van stedelijke gebieden, locaties van natuur, landbouw, recreatie en infrastructuur. Dit is onderbouwd met een toekomstbeeld 2100. Deze langetermijnvisie, gericht op 2050-2100 is een goed middel om de dialoog te faciliteren over de ruimtelijke ontwikkelingen en waterveiligheid in de Maasvallei, voor de korte termijn (toetsen op toekomstvastheid) en de lange termijn.



Figuur 1: Voorbeeld van kansenkaart Maasvallei 2100

Ad2: Het bieden van (een aanzet tot) een kwaliteitskader

Van principes naar detail als aanzet tot een kwaliteitskader

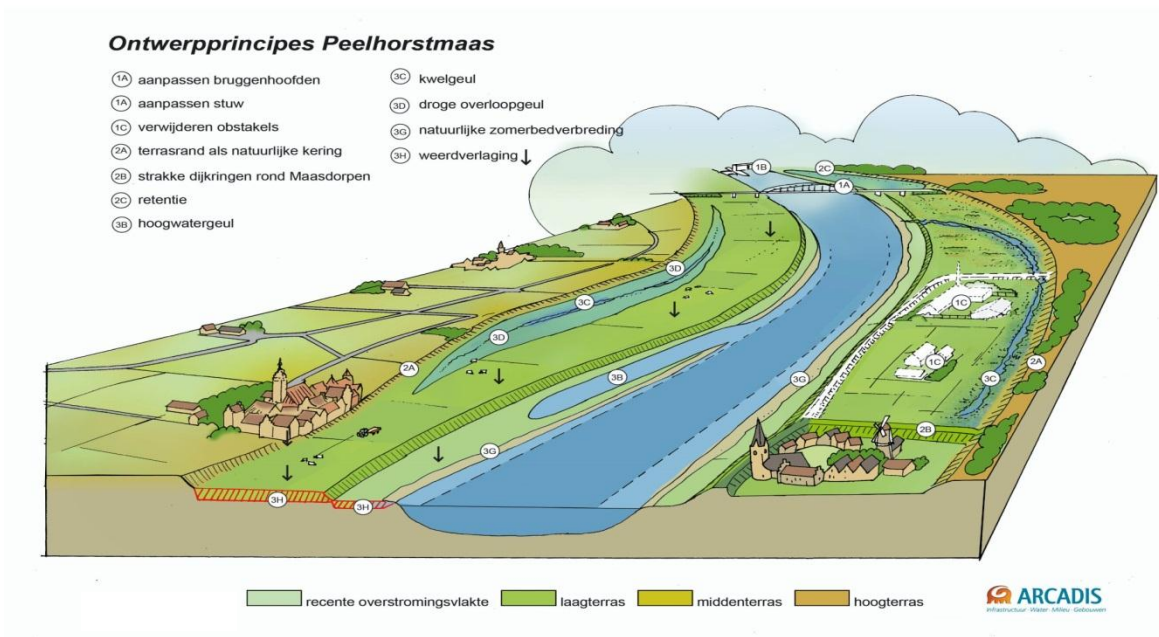
In het visierapport zijn uitgangspunten opgesteld en ontwerpprincipes uitgewerkt die kunnen dienen als houvast voor beschikbare rivierverruimende maatregelen en dijkverbeteringsmaatregelen (figuur 2). Op basis van deze algemene en trajectspecifieke ontwerpprincipes is een vertaalslag gemaakt naar ruimtelijk maatregeleniveau. Door deze uitwerking was het mogelijk de lokale situatie mee te nemen, afgestemd op kenmerken waarop men besluit of bepaalde maatregelen legitiem zijn. Hiermee is een Maasbrede 'toolbox' van maatregelen gepresenteerd waaruit de regio zelf (toegesneden op de lokale omstandigheden) het gewenste maatregelenpakket kan samenstellen (figuur 3). Ook zijn per type maatregelen de generieke meekoppelkansen voor de gebruiksfuncties gegeven.

Dijken

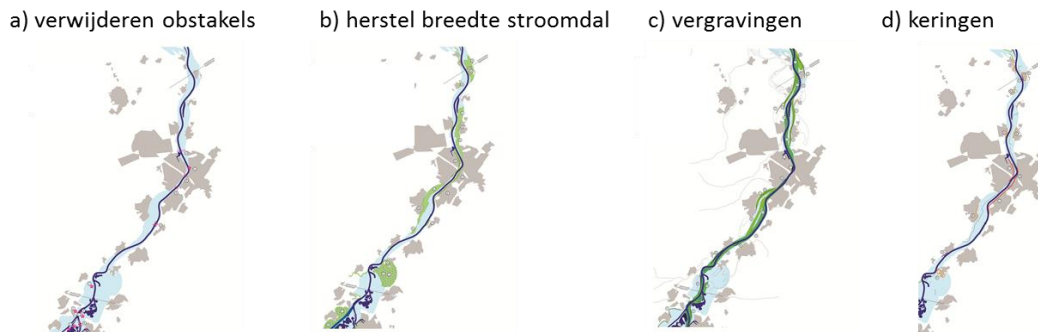
Voor de uitwerking van de dijken is een eerste ruimtelijke uitwerking opgesteld. De volgende stap is deze in gezamenlijkheid met waterkeringbeheerders nader uit te werken en vorm te geven.

Steden

Voor de uitwerking in de steden is een eerste ruimtelijke uitwerking opgesteld. Er is nadrukkelijk geen blauwdruk gepresenteerd hoe de steden zich dienen te ontwikkelen, maar een ontwikkelingsrichting die op gegaan kan worden op basis van bestaande en toekomstige kwaliteiten. Zwakke plekken en kansen zijn opgezocht om die een kwaliteitsimpuls te geven.



Figuur 2: Voorbeeld van schematische weergave van passende maatregelen met ontwerpprincipes voor een specifiek Maas-traject.



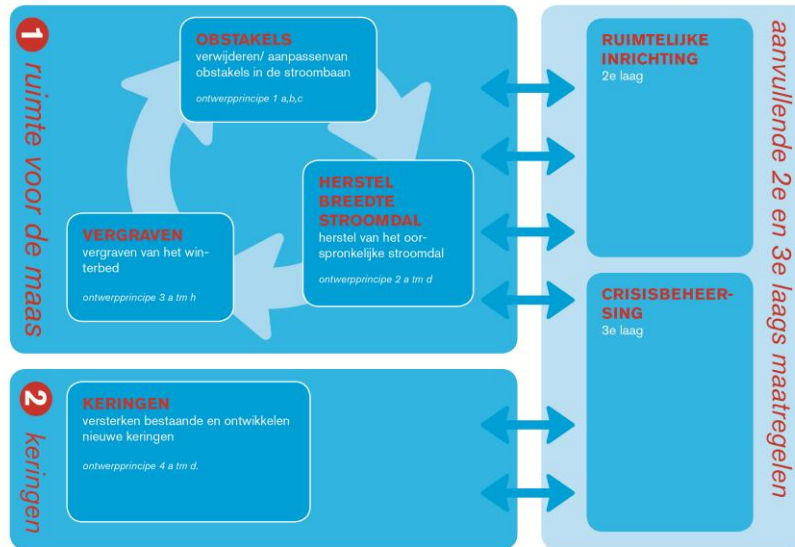
Figuur 3: Voorbeeld van ruimtelijke uitwerking van potentiële maatregelen van de passende ontwerpprincipes voor bepaald traject voor a: verwijderen objecten, b: herstel breedte stroomdal, c: vergravingen en d: keringen.

3.2 RELATIE MET DE VORKEURSSTRATEGIE

De ruimtelijke visie heeft als motto 'Leven met de Maas' en dit resulteert in de volgende denklijn ten aanzien voor de hoogwaterbeschermingsopgave: 'Ruimte waar het kan, dijken waar het moet' (zie figuur 4). De ruimtelijke visie Maasvallei 2100 is hierbij een instrument waarmee gaande fase 2 van het regioproces nieuwe verruimingsmaatregelen in beeld zijn gebracht, en waarmee al bestaande voorstellen van verruimingsmaatregelen zijn beoordeeld. Daarmee is op een transparante manier bijgedragen aan de invulling van een voorkeursstrategie (VKS). De VKS kan mede hiermee een strategie worden die de korte- en lange termijn opgaven met elkaar verbindt, waarbij eerst gekeken wordt naar maximaal haalbaar geachte verruiming (op basis van effectiviteit, draagvlak en/of bijdrage aan de ruimtelijke kwaliteit) en daarna naar de dijken.

“LEVEN MET DE MAAS”

- ruimte waar het kan, keringen waar het moet -



Figuur4: Beslisschema ruimte waar het kan, dijken waar het moet.

Tussen de 3 typen rivierverruimende maatregelen bestaat enige hiërarchie, maar uiteindelijk is het hiërarchisch onderscheid niet heel erg sterk, de lokale situatie met specifieke kansen en knelpunten is uiteindelijk het meest bepalend: **verruiming is maatwerk**. Er dient een iteratief proces doorlopen te worden om de meest optimale invulling van de rivierverruiming te definiëren.

Ook de potentiële maatregel dijken kent, naast het grondbeslag van de dijk zelf, een ruimtelijke component. Door slim naar de huidige dijktracés te kijken en desgewenst aan te passen, worden ook rivierkundige obstakels verminderd, ontstaat er een breder stroomdal en worden meer vergravingen mogelijk.

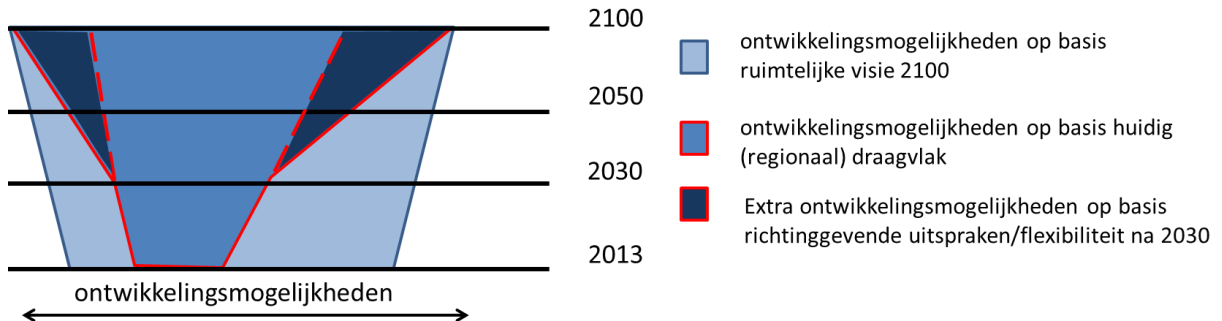
Met de bovenstaande aanpak is gezocht naar de bovengrens van haalbare verruiming, waarbij ook in beeld gebracht wordt wat er dan minimaal met dijken dient te worden verhoogd. In een (bestuurlijk) vervolg zal de definitieve afweging gemaakt dienen te worden tussen invulling met verruiming, dijkverhoging en/of een mix van beide.

3.3 WAAROM EEN APARTE VISIE?

Regionaal opgestelde masterplannen zijn door de betreffende regio opgesteld. Er is een traject doorlopen met de inzet van diverse deskundigen. Er is aandacht besteed aan maatschappelijk draagvlak in de regio. En daarmee worden, begrijpelijk, ook compromissen op gemeentelijk niveau gesloten op gebied van haalbare verruiming of locatie van een ingreep.

De ruimtelijke visie Maasvallei 2100 is opgesteld om inzicht te krijgen in de vraag: hoe ziet de Maas eruit in 2100? Hier is nadrukkelijk niet teveel gekeken naar lopende ruimtelijk-economische ontwikkelingen langs de Maas richting 2020 en verder, omdat deze vertroebeld kunnen worden door huidige

ontwikkelingen in het gebied: 'Op die plek kan absoluut geen natuur komen, want daar staat nu de schuur van agrariër Berend'. Er is gekeken naar 100 jaar verder. Kijk eens honderd jaar terug en dan is duidelijk dat dat geen enkele rol meer speelt.



Figuur5: Bandbreedte voor ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden richting 2100 op basis van ruimtelijke visie 2100 en huidige regionaal draagvlak.

De maatregelen in de voorkeursstrategie hebben een adaptieve aanpak:

- 2015 -2030 – erg concreet, met maatregelen. Bepaalde maatregelen zijn opgenomen in de geactualiseerde referentie;
- 2013 – 2050 – iets globaler, toekomstige maatregelen;
- 2050 – 2100 – richtinggevende uitspraken

3.4 DE RUIMTELIJKE VISIE: EN HOE NU VERDER?

De ruimtelijke visie, inclusief 5 onderliggende deelrapporten, geeft een aanzet voor het opstellen van een kwaliteitskader / ruimtelijk toetsingskader van de Maas. In het rapport zijn uitgangspunten opgesteld en ontwerpprincipes uitgewerkt die kunnen dienen als houvast voor beschikbare rivierverruimende maatregelen en dijverbeteringsmaatregelen. Hiermee is een 'toolbox' gepresenteerd waaruit men (toegesneden op de lokale situatie) iets kan kiezen.

Echter, er ontbreken ook zaken die in een vervolg moeten worden uitgewerkt, zoals de wijze waarop bepaald wordt hoe de gewenste kwaliteit bereikt gaat worden, en hoe dat te toetsen is. Een voorwaarde om dit te bereiken is door hierover met betrokkenen de dialoog aan te gaan, gericht op het verkrijgen van een gedragen kwaliteitskader. Dit kader is aan te vullen met beheersaspecten vanuit de waterbeheerders. Uiteraard dienen dan de financiële kaders ook bekend te zijn.

Het nu voorliggende product kan goed gebruikt worden om de dialoog over het opstellen van een dergelijk kader te faciliteren. Daartoe zijn uitgangspunten opgesteld die van belang zijn bij het opstellen van dit kwaliteitskader. Met het opnemen van een toekomstbeeld 2100 is een eerste aanzet gegeven voor een ruimtelijke uitwerking.

Daarnaast heeft de visie geholpen de door de regio ingebrachte maatregelen te beoordelen en daarnaast aanvullende maatregelen te selecteren, voor zover de trajectinbreng niet voldoende was. Hierbij kon worden gekozen uit een breed scala van potentiële maatregelen dat in beeld was gebracht door de vertaling van de ontwerpprincipes naar een ruimtelijke uitwerking per traject.

Hiermee blijven nu en straks alternatieven in beeld en kunnen toekomstige ontwerpen getoetst worden.

Het is aan de regio om hier verder handen en voeten aan te geven.

4

De oogst van fase 2 regioproces Maasvallei

4.1 INLEIDING

Fase 2 van het regioproces Maasvallei diende in beeld te brengen hoe een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei er uit kan zien. In fase 2 is daartoe verder gegaan met het verzamelen van informatie die nodig is om een voorkeursstrategie te kunnen ontwikkelen. Uiteindelijk doel is dat het met een voorkeursstrategie voor de Maasvallei mogelijk is de meest optimale mix van hoogwaterbeschermingsmaatregelen te realiseren.

De kern van dit hoofdstuk (in 4.2) beschrijft welke informatie in fase 2 van het regioproces Maasvallei geoogst is. In de bijlagen zijn verdieping, achtergrondinformatie en verbeeldingen opgenomen. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk (in 4.3) kort ingegaan op de resultaten van een tweetal parallelle (onderzoeks)processen: systeemwerking Maas en pilots meerlaagsveiligheid. In 4.4 wordt beschreven hoe het maatregelenpakket voor een voorkeursstrategie zich opbouwt en in bijlage 10 wordt verbeeld hoe dit per traject uitpakt. Om de waarde van de resultaten goed te kunnen duiden is in dit hoofdstuk (in 4.6) beschreven van welke onzekerheden en risico's men op de hoogte moet zijn. In 4.7 is toegelicht hoever in fase 2 gekomen kon worden met effectbepaling en kostenschattingen.

4.2 DE OOGST UIT HET REGIOPROCES

'Ruimte waar het kan, dijken waar het moet': vooral dit motto en bestuurlijk uitgangspunt is leidend geweest voor de insteek waarmee invulling is gegeven aan fase 2 van het regioproces Maasvallei. In bijlage 8 is kort op een rijtje gezet welke gedachte hier achter zit en welke voordelen deze insteek heeft. In fase 2 van het regioproces Maasvallei is met de deelnemers in de trajecten:

- vooral gericht gezocht naar mogelijkheden voor effectieve rivierverruimende maatregelen (4.2.1);
- verkend welk draagvlak er voor deze rivierverruimende maatregelen is (4.2.2);
- in beeld gebracht welke meekoppelkansen er zijn bij deze rivierverruimende maatregelen (4.2.3);
- in beeld gebracht welke onderzoeksvragen geagendeerd dienen te worden bij deze rivierverruimende maatregelen (4.2.4);
- nagedacht over een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering van deze rivierverruimende maatregelen (4.2.5).

4.2.1 OP ZOEK NAAR RIVIERVERRUIMENDE MAATREGELN

Het zoeken naar effectieve rivierverruimende maatregelen in de Limburgse Maasvallei is niet nieuw. In de recente historie (de hoogwaters van '93 en '95 hebben daarvoor een impuls gegeven) zijn hiervoor in de regio inzichten opgedaan. Die inzichten zijn veelal voortgekomen uit Maas brede, regionale en lokale projecten en verkenningen. Bekende zijn: Maaswerken, Integrale Verkenningen Maas (IVM I en II), Vlaamse Flessenhalsstudie, Masterplan Maasplassen, Maascorridor, Masterplan Maasdal Noord-Limburg. Daarnaast zijn er op lokaal niveau door gemeenten inzichten opgedaan en voorkeuren uitgesproken voor rivierverruimende maatregelen.

In fasen 1 en 2 van het regioproces Maasvallei zijn deze inzichten gebruikt, zijn deze gespiegeld met de deelnemers en zijn nieuwe maatregelen ingebracht. Dat voorwerk heeft geholpen om in fase 2 per trajectgroep toe te kunnen werken naar een verkenning van draagvlak voor een pakket aan rivierverruimende maatregelen waarmee de rivierkundige opgave kan worden ingevuld.

En dijkverhogingen dan?

In fase 2 van het regioproces is niet voor alle in de Maasvallei gelegen dijkkringen verkend welke mogelijkheden voor dijkverhoging, afgezet tegen de gevolgen van rivierverruimende maatregelen, draagvlak hebben bij de deelnemers. De gekozen insteek en de beperkte tijd hebben tot nu toe verhinderd om deze verkenning uit te voeren. Aanbevolen wordt om deze verkenning spoedig uit te voeren. Voor deze onderzoeksrapportage wordt geput uit de informatie en inzichten die in fase 1 van het regioproces zijn verzameld bij het in beeld brengen van de kansrijke strategie 'doe meer met dijken'.

4.2.2 WELK DRAAGVLAK IS ER VOOR RIVIERVERRUIMING

Het draagvlak voor rivierverruimende maatregelen is in beeld gebracht op basis van de input uit de trajectoverleggen en een overleg met de waterbeheerders. Het resultaat hiervan is weergegeven in bijlage 2 (kaartatlas), bijlage 3 (per maatregel), bijlage 10 (per traject en norm) en hoofdstuk 5.

De verbeelding van draagvlak

Het draagvlak is beeldend gemaakt door de reflecties van de deelnemers aan het regioproces in te delen in drie met de kleuren rood, geel en groen aangegeven categorieën. De kleuren moeten als volgt geïnterpreteerd worden:

- Groen – (categorie kansrijk) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie heeft de maatregel bij alle deelnemers draagvlak om als kansrijk te worden opgenomen in een voorkeursstrategie. Dit betekent niet dat er daarmee groen licht gegeven wordt voor de uitvoering;
- Geel – (categorie voorbehoud) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie roept de maatregel bij één of meerdere deelnemers nog zo veel vragen op dat een indeling in groen of rood nog niet gemaakt kan worden. In potentie zijn dit de maatregelen die in toekomst eerder groen dan rood zullen score;
- Rood – (categorie verre van kansrijk) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie heeft de maatregel totaal geen draagvlak bij één of meerdere deelnemers.

Wie kiest kleur?

Het draagvlak is aangegeven door de deelnemers aan het regioproces. Die deelnemers zijn de ambtelijke vertegenwoordigers van gemeenten, provincies en de waterbeheerders. Ieder van die partijen kijkt door een andere bril als zij aangeven wat hun draagvlak voor een maatregel is. Hieronder is kort beschreven vanuit welke invalshoek / welk belang de partijen reflecteren.

Gemeenten

Gemeenten kijken naast de effectiviteit van een maatregel vooral of de maatregel past binnen hun eigen visies en plannen op de inrichting van hun grondgebied. Een aantal gemeenten kan daarbij teruggrijpen op recent opgestelde visies en plannen waarin voorstellen voor rivierverruimende maatregelen zijn verwoord. Het Masterplan Maasplassen is daar het meest ver uitgewerkte voorbeeld van.

Provincies

Voor provincies gaat in grote lijnen hetzelfde op als hiervoor bij gemeenten is beschreven. Naast effectiviteit van een maatregel wordt vooral gespiegeld aan eigen visies en plannen op het gebied van ruimte, economie, veiligheid, natuur en landschap.

Waterbeheerders

Een belangrijk aandachtspunt bij de keuze voor rivierverruimingsmaatregelen is dat de middels de rivierverruimingen gerealiseerde waterstanddaling in stand moet worden gehouden. Beheer en onderhoud dienen goed geborgd te zijn om dit te allen tijde waar te kunnen maken. In de huidige praktijk is in Nederland Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor het op orde houden van de afvoercapaciteit van de grote rivieren en voert het beheer en onderhoud hier voor uit.

Naast de effectiviteit van maatregelen is voor de waterschappen en Rijkswaterstaat daarom de beheerbaarheid en uitvoerbaarheid van maatregelen leidend geweest voor hun aanduiding van draagvlak.

Deze organisaties hebben veel kennis en ervaring als het gaat om te weten welke maatregelen goed werken en daarnaast ook nog eens goed (lees tegen zo gering mogelijke kosten) te beheren en onderhouden zijn. Bij de waterbeheerders zijn diverse (grote) vragen en onzekerheden rondom uitvoeringsaspecten. Deze hebben geen (expliciete) rol gespeeld bij de draagvlakbepaling, maar dienen in een vervolgstadium wel respectievelijk beantwoord en weggenomen te worden.

De waterschappen zijn voorstander van zoveel mogelijk realistische ruimtelijke maatregelen die hydraulisch effectief zijn. De waterschappen achten het principe "Ruimte voor de rivier" de meest natuurlijke wijze om bescherming tegen hoogwater te bieden. Meer ruimte voor de rivier en daarmee minder weerstand voor de waterafvoer levert in principe een minder grote opgave op voor de waterkeringen van de waterschappen. Als de bescherming echter onvoldoende is komen waterkeringen als oplossing in beeld. Waterkeringen zijn een middel om te komen tot een verantwoorde veiligheid voor de bewoners van de Limburgse Maasvallei, maar zijn geen doel op zich. Het werkelijke doel is de bescherming van de bewoners en hun eigendommen. Feit is dat voor dit doel nu en in de toekomst waterkeringen een blijvend en essentieel onderdeel van de waterveiligheid voor Limburg zullen uitmaken.

Vanuit de waterschappen is de algemene regel gesteld: niet te dicht bij de waterkeringen. De algemene hoofdlijn is dat maatregelen minstens 50 meter uit de waterkering blijven en het geen hele diepe plassen (meer dan 10 meter diep t.o.v. dijk kruin) zijn waar zettingsvloei een rol kan spelen. Ook dient er voldoende ruimte over te blijven voor (toekomstige) dijkaanpassingen.

Geconstateerd is dat voor de meeste maatregelen in deze fase nog geen ontwerpen beschikbaar zijn om hier iets over te kunnen zeggen. Dit is een belangrijk aandachtspunt bij nadere uitwerking van maatregelen.

E.e.a. leidt tot de volgende generieke beoordeling van de ruimtelijke maatregelen:

- Groen zijn in principe alle ruimtelijk maatregelen op voldoende afstand van de dijken en die substantieel bijdragen aan waterstandverlaging.
- Geel zijn maatregelen dichter dan 50 meter bij de bestaande waterkering en dijkerugleggingen als maatregel. Om groen te worden is voor dijkeruglegging randvoorwaardelijk dat er een verantwoorde waterkeringstechnische inpassing op de nieuwe locatie plaats vindt met heldere verantwoordelijkheden en draagvlak in de regio voor het dijkerugleggingsplan.
- Rood zijn ruimtelijke maatregelen waardoor er onvoldoende ruimte voor de dijken is en “harde” oplossingen zijn in principe ongewenst. Dit geldt zowel voor bestaande als eventueel nieuwe dijktracés.

Deze generieke beoordeling in combinatie met de onzekerheden en de informatie die uit het regioproces per maatregel beschikbaar is gekomen ligt ten grondslag aan de verbeelding met groen, geel of rood van het draagvlak van de waterschappen.

Rijkswaterstaat heeft op basis van de aanwezige inzichten per maatregeltipe een generieke beoordeling gemaakt. Het betreft maatregeltipen die relevant zijn voor de Maas. Naast beheerbaarheid en uitvoerbaarheid is daarbij ook leidend geweest om maatregelen te prefereren die meer ruimte voor de rivier opleveren en daarmee proberen om de maatgevende hoogwaterstanden (MHW) niet te laten toenemen. Maatregelen die de overstromingsvlakte van de rivier vergroten, en die het in zich hebben om hydraulische optimalisatie mogelijk te maken zonder dat er meteen veel hoeft te worden vergraven in het zomer- en winterbed van de rivier zelf genieten de grootste voorkeur. E.e.a. leidt tot de volgende generieke beoordeling van maatregeltipen:

- Groen zijn maatregelen zoals opheffen van hydraulische knelpunten (mits goed gefaseerd) en herstel breedte overstromingsvlakte, zoals retentie en dijkerugleggingen. Daarnaast zijn vergravingen groen, mits het maaiveld boven stuwpeil blijft liggen, zoals weerdverlagingen, groene rivieren en hoogwatergeulen.
- Geel zijn maatregelen waarbij het maaiveld rond of onder het stuwpeil komt te liggen, zoals strangen en nevengeulen. Uit ervaring is gebleken dat deze maatregelen veel beheer en onderhoud vragen.
- Rood: zomerbedverdieping en zomerbedverbreding. De mogelijkheden voor zomerbedverdiepingen in de Maas zijn nagenoeg maximaal uitgeput door Project Maaswerken. Een belangrijk aandachtspunt om terughoudend te zijn met deze typen maatregelen is dat op bepaalde Maastrajecten fijne zanden in de ondergrond aanwezig zijn (met name tussen Venlo tot Roermond), die bij aantasting voor systeeminstabiliteit kunnen gaan zorgen.

Deze generieke beoordeling in combinatie met de onzekerheden en de informatie die uit het regioproces per maatregel beschikbaar is gekomen ligt ten grondslag aan de verbeelding met groen, geel of rood van het draagvlak van Rijkswaterstaat.

Liggen de kleuren vast?

De verbeelding met groen, geel en rood is tot stand gekomen op basis van de **huidige** inzichten van de partijen t.a.v. de opgevoerde maatregelen. De kleuren kunnen op basis van voortschrijdende inzichten in toekomst van kleur verschieten. Ze zijn dus niet per definitie in ‘beton gegoten’.

4.2.3 RIVIERVERRUIMING EN MEEKOPPELKANSSEN

Het duiden en benutten van meekoppelkansen heeft bij het in beeld brengen van een voorkeursstrategie expliciete aandacht gekregen. De deelnemers aan de trajectoverleggen zijn in fase 2 in de gelegenheid geweest om voor de in beeld gebrachte rivierverruimende maatregelen aan te geven welke meekoppelkansen ze zien. Op een aantal trajecten zijn in het kader van recente regionale planprocessen concrete wensen en voorstellen voor ruimtelijke, economische en landschappelijke ontwikkelingen uitgewerkt en beschikbaar. Van enkele van die wensen zijn ook schematisaties beschikbaar (Maasplassen, Noord-Limburg). Die informatie helpt om inzichtelijk te krijgen wat het effect van de inrichting van een uiterwaard is op de effectiviteit van een rivierverruimende maatregel in diezelfde uiterwaard.

Dit heeft geresulteerd in meekoppelkansen, waar één of meerdere deelnemers aan het regioproces meekoppeling kansrijk acht. In bijlage 3 zijn deze per van toepassing zijnde maatregel benoemd met de naam van de organisatie(s) die deze meekoppelkansen zien / hebben ingebracht.

Bij het opstellen van de ruimtelijke visie Maasvallei 2100 zijn per type maatregel generiek meekoppelkansen voor de diverse gebruiksfuncties benoemd. Zo is landbouw bij een droge overloopgeul nog zeker goed mogelijk, maar bij een (natte) hoogwatergeul niet of minder. Uit de ruimtelijke visie Maasvallei 2100 blijkt op hoofdlijnen waar en in welke aspecten een integrale ruimtelijke ontwikkeling in samenhang met hoogwaterbescherming perspectiefvol is.

Daarnaast zijn concrete meekoppelkansen in beeld gebracht waar het relevant is voor de concrete invulling van de voorkeursstrategie en de programmering van maatregelen. Het betreft:

- Investeringsmomenten voor te verleggen infrastructuur (kabels en leidingen, bruggen);
- Inpassen in lopende dijkversterkingprojecten;
- Stedelijke ontwikkelingen / gebiedsontwikkelingen in combinatie met ruimte voor de rivier;

Een specifieke potentiële meekoppelkans die zich in de loop van de komende decennia kan voordoen is het aanhaken op de vervangingsopgave van de Maasstuwen (VONK).

Voor alle meekoppelkansen geldt dat nadere uitwerking in een vervolg de potenties en de kansen beter en concreter in beeld moet brengen. Aanbevolen wordt om hier regie op te zetten om meekoppelkansen actief te benutten en te betrekken bij het opstellen van een uitvoeringsfasering.

Er moet voor gewaakt worden dat meekoppelen geen meeliften / legitimatie van ongewenste projecten wordt op de balans tussen ruimtelijke maatregelen en dijkverbetering.

4.2.4 ONDERZOEKSVRAGEN

De deelnemers aan de trajectoverleggen zijn in fase 2 in de gelegenheid geweest om aan te geven waar behoefte is aan nader onderzoek. In bijlage 3 zijn deze per maatregel benoemd.

In algemene zin geldt dat voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie in een vervolg nadere uitwerking nodig is t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.

In paragraaf 4.6 wordt beschreven welke onzekerheden en risico's een rol spelen bij de duiding van de waarde van de resultaten van fase 2. Uit deze onzekerheden en risico's zijn onderzoeksvragen afgeleid die agendering in een vervolg behoeven.

4.2.5 INFORMATIE VOOR EERSTE AANZET UITVOERINGSFASERING

Tot de opdracht voor fase 2 behoorde het in beeld brengen van een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering. Binnen de voor fase 2 beschikbare tijd is het niet gelukt om in alle 5 trajecten het meningsvormende proces hierover met de deelnemers volledig af te ronden. De informatie die deelnemers hiertoe hebben aangeleverd is door het projectteam gebruikt om een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering te formuleren. In hoofdstuk 5 is die aanzet uitgewerkt.

4.3 RESULTATEN SYSTEEMWERKING MAAS EN PILTOS MEERLAAGSVEILIGHEID

In de tijd parallel aan het regioproces heeft een aantal (onderzoeks)processen gelopen (of lopen nog) waarvan de resultaten nu al, dan wel in de nabije toekomst van invloed zijn bij het opstellen van een voorkeursstrategie voor de Maasvallei. Een deel van de deelnemers aan het regioproces is ook betrokken (geweest) bij deze processen. Dit betreft de volgende (onderzoeks)processen:

- Systeemwerking Maas;
- Pilots Meerlaagsveiligheid

Systeemwerking Maas

Binnen het Deltaprogramma wordt het gebruik van het overstroombaarheidsprincipe als onderdeel van het veiligheidssysteem van de Maas heroverwogen. Om zicht te krijgen op de werking van het huidige principe en de voor- en nadelen daarvan heeft een werkgroep hiernaar onderzoek verricht. Deze werkgroep bestond uit de waterschappen Peel en Maasvallei, Aa en Maas, Rivierenland en Roer en Overmaas, de provincies Limburg, Brabant en Gelderland, Rijkswaterstaat en het ministerie van I&M. Op basis van dit onderzoek en de aanbevelingen van de werkgroep heeft een bestuurlijk overleg met de Limburgse betrokken partijen (WPM, WRO, provincie Limburg, RWS Zuid Nederland) plaatsgevonden en is een gezamenlijke redeneerlijn uitgewerkt. Deze redeneerlijn is inmiddels met het waterschap Aa en Maas bestuurlijk afgestemd. Hierbij is een aantal uitwerkingpunten benoemd die in de vervolgaanpak worden meegenomen. Hiermee is een eerste stap gezet naar overeenstemming over hoe in de toekomst om te gaan met het veiligheidssysteem van de Maas.

Een visie hierop moet echter in het perspectief van de gehele Nederlandse Maas worden gezien. Het is dan ook van belang dat de partijen die in de werkgroep hebben meegedaan, ook meepraten over de redeneerlijn. Hierom worden een aantal vervolgacties ingezet.

Met de notitie opgenomen in bijlage 7 is de stuurgroep Delta Maas geïnformeerd over de redeneerlijn zoals bovenstaande partijen deze hebben opgesteld en over de vervolgstappen tot de stuurgroep Delta Maas in april 2014.

In fase 2 van het regioproces Maasvallei zijn voorstellen gedaan voor aanpassing van een aantal dijkringen opdat deze vroegtijdig in beeld komen voor opname in een voorkeursstrategie. De verdere uitwerking van die voorstellen maakt deel uit van het vervolg zoals beschreven in de notitie in bijlage 7.

Pilots Meerlaagsveiligheid

In het kader van het Deltaprogramma zijn in 2013 diverse gebiedspilots uitgevoerd voor verbetering van de hoogwaterbescherming in meerdere “lagen”: (1) preventie (klassieke wijze van bescherming middels keringen of rivierwerken), (2) ruimtelijke ordening en/of (3) crisisbeheersing. Dit concept wordt ‘meerlaagsveiligheid’ genoemd.

Er zijn in 2013 twee gebiedspilots uitgevoerd voor de toepassing van het concept Meerlaagsveiligheid langs de Limburgse Maas:

- Proeftuin Meerlaagsveiligheid Maasvallei Roermond;
- Verkenning Meerlaagsveiligheid Aijen-Bergen, Itteren en Borgharen (focus evacuatiebruggen).

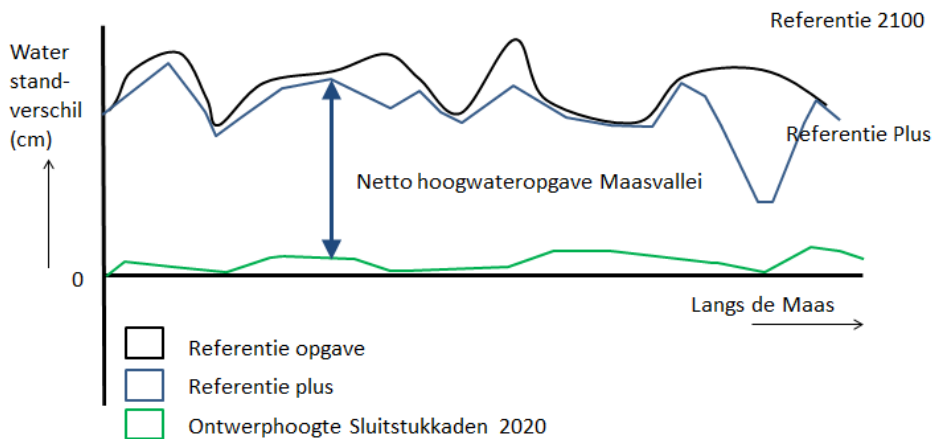
Uit beide pilots is een aantal conclusies te trekken over het concept Meerlaagsveiligheid en de toepassing daarvan in de Limburgse Maasvallei. In bijlage 9 zijn een samenvatting en de betekenis voor toepassing in de Limburgse Maasvallei op hoofdlijnen weergegeven.

Reeds in 2011 is een gebiedspilot uitgevoerd voor toepassing van het concept Meerlaagsveiligheid in de steden Maastricht en Venlo. De hoofdconclusies uit die pilot zijn ook in bijlage 9 opgenomen.

Maatregelen in de 2^e en 3^e laag zijn op dit moment nog niet opgenomen in de voorkeursstrategie.

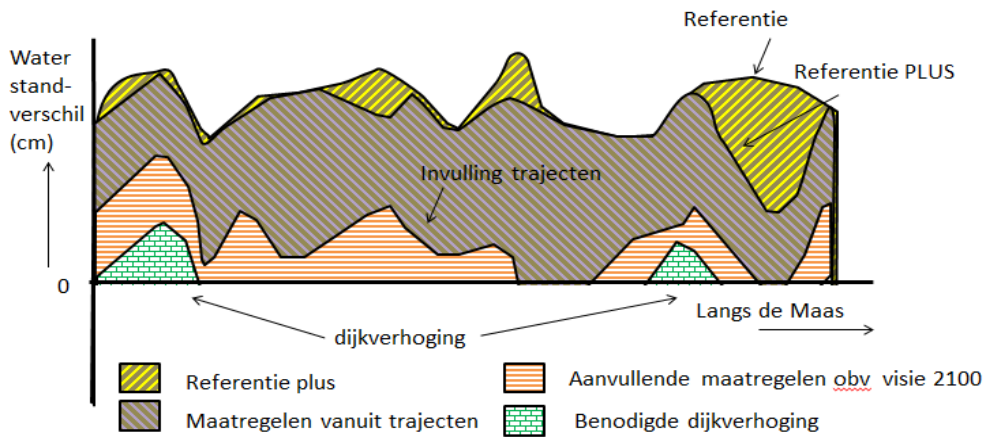
4.4 MAATREGELEN IN BEELD VOOR EEN VORKEURSSTRATEGIE

In hoofdstuk 2.3.2 is toegelicht hoe de netto hoogwateropgave voor de Maasvallei is opgebouwd. Het onderstaande figuur geeft dit schematisch weer.



Figuur 6: Schematische weergave van de netto hoogwateropgave Maasvallei.

Om deze netto hoogwateropgave het hoofd te kunnen bieden is strikt het motto “Ruimte waar het kan, dijken waar het moet” gevolgd. Dat betekent dat eerst bekeken is in hoeverre met rivierverruimende maatregelen in de opgave kan worden voorzien. Indien met rivierverruimende maatregelen de opgave niet kan worden ingevuld, is dit opgelost door middel van dijkverhoging. Het figuur 7 geeft dit schematisch weer.



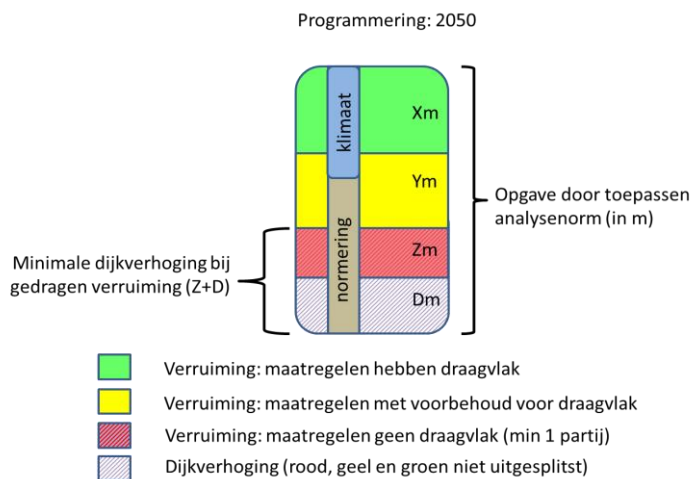
Figuur 7: Schematische weergave opbouw voorkeursstrategie met invulling veruimingsmaatregelen en minimaal benodigde dijkverhogingen als sluitstuk.

Draagvlak rivierverruimende maatregelen voorkeursstrategie in beeld

Voor het in beeld brengen van een voorkeursstrategie, is gebruik gemaakt van veruimingsmaatregelen waar op dit moment draagvlak voor is, of waar de potentie er is dat draagvlak te krijgen is (dat zijn de maatregelen in de groene en gele categorie). Hierbij is gewerkt met het principe dat de ‘minste’ score het eindbeeld kleurt. Daarnaast is ook de bijdrage van de rode maatregelen, waarbij minimaal één partij heeft aangegeven hier nu geen draagvlak voor te geven, inzichtelijk gemaakt.

De invulling van de opgave per traject verbeeld

Voor elk traject in de Limburgse Maasvallei is uitgewerkt en verbeeld hoe de opgave op basis van de hiervoor beschreven aanpak is ingevuld. In hoofdstuk 5 is dit nader toegelicht. In bijlage 10 is dit verbeeld. In figuur 8 is dit schematisch weergegeven:



Figuur 8: Bijdrage van veruimingsmaatregelen met regionaal draagvlak (groen, geel, rood) en dijkverhogingen aan het invullen van de hoogwateropgave. X_m , Y_m , Z_m en D_m zijn de bijdrage aan de hoogwateropgave uitgedrukt in meters.

'Rode' maatregelen blijven in beeld

De rode maatregelen gaan nu nog geen deel uit maken van de contouren van een voorkeursstrategie. Eerst dient ook het draagvlak voor dijkverhoging per dijkkring volledig in beeld te zijn. Pas dan is er per traject en per dijkkring compleet in beeld welke 'groene', 'gele' en 'rode' maatregelen er zijn en pas dan komt in beeld of voor het invullen van de hoogwateropgave een beroep moet worden gedaan op 'rode' maatregelen. Kortom: pas als alle informatie volledig voorhanden is, kan een brede discussie en afweging plaatsvinden over de in te zetten maatregelen. Dan komt meteen ook de vraag aan de orde of de (conform de opdracht) toegepaste analysenorm haalbaar en wenselijk is in het licht van de hoogwaterbeschermingsmaatregelen die daarvoor nodig zijn. Fase 2 van het regioproces levert voeding om deze discussie te kunnen voeren. Bij de aanzet tot een uitvoeringsfasering (hoofdstuk 5 en bijlage 10) zijn de effecten van de verruiming naar draagvlak in beeld gebracht.

In aanzet is deze discussie gevoerd in de trajectgroep Plassenmaas. Een voorbeeld waar dit langs de Maas speelt is de Peelhorstmaas tussen Buggenum en Belfeld. Hier helpt verdere verruiming door weerdverlaging en/of zomerbedverbreding mogelijk bij het invullen van de opgave in plaats van dijkverhogingen in de omgeving van Roermond. Dat kan betekenen dat bovenstrooms gelegen gemeenten die rivierverruimende maatregelen wel graag op 'groen' zouden willen zetten. Een vergelijkbare situatie speelt in Noord Limburg ter hoogte van Cuijk en Mook. Door het meewegen van alle 'rode' maatregelen in dit maatschappelijk debat zijn (inter)regionale afwegingen en keuzen in breder perspectief te maken. Het in moeten zetten van 'rode' maatregelen geeft ook een belangrijk signaal af over de haalbaarheid van de analysenorm. Daarnaast is de ene rode maatregel de andere niet en moet weerstand versus totale effectiviteit onderdeel van de afweging gaan vormen. Dit is verder niet uitgewerkt kunnen worden in de tijd die beschikbaar was in fase 2 van het regioproces Maasvallei.

4.5 MAATREGELENPAKKET PER TRAJECT

In deze paragraaf en de bijlagen 2, 3 en 11 wordt de informatie gepresenteerd die in fase 2 van het regioproces Maasvallei is opgehaald.

Hierna is per traject op hoofdlijnen verwoord welke maatregelen in beeld zijn gebracht, wat de belangrijkste / meest in het oog springende meekoppelkansen zijn en wat de belangrijkste onderzoeksvragen zijn.

Bijlage 2 bevat kaartmateriaal waarop maatregelen zijn aangegeven. Bijlage 3 bevat een tabel waarin per maatregel de meest relevante in fase 2 opgehaalde informatie is opgenomen (zoals naamgeving, effect waterstandsaling, meekoppelkansen, draagvlak, indicatie uitvoeringsfasering). Bijlage 11 bevat informatie over maatregelen, voor zover deze niet verwoord is in regionale (master)plannen.

Voor nog meer achtergrondinformatie over de individuele rivierverruimende maatregelen moet men terug grijpen op de documenten en rapporten waar deze maatregelen oorspronkelijk in zijn opgenomen.

In hoofdstuk 5 is per traject in een eerste aanzet voor uitvoeringsfasering beschreven (zoals in paragraaf 4.4 toegelicht) hoe het maatregelenpakket zich opbouwt qua draagvlak ('groene', 'gele' en 'rode' rivierverruimende maatregelen) en welk deel van het maatregelenpakket dan met het sluitstuk dijkverhoging wordt opgevuld. Wanneer 'rode' maatregelen niet uitgevoerd gaan worden zal de dijkverhoging met de bijdrage van deze maatregelen worden verzwaard.

In de tabel opgenomen in bijlage 3 is ook te zien welke van alle in beeld gebrachte rivierverruimende maatregelen in fase 2 zijn afgevallen om nu in aanmerking te komen voor opname in een voorkeursstrategie.

Daar zijn twee redenen voor: de maatregelen hebben bij één of meerdere deelnemers aan het regioproces geen draagvlak (rood gescoord) of ze zijn (ondanks voldoende draagvlak) niet meer nodig omdat in de opgave al kan worden voorzien met maatregelen die qua draagvlak nog beter scoren. Zoals in de paragraaf hiervoor vermeld blijven deze maatregelen 'rood' tot het moment daar is dat een meer complete afweging kan worden gemaakt t.a.v. nut en noodzaak van die maatregelen.

4.5.1 BOVENMAAS EN MAASTRICHT

Maatregelen op hoofdlijnen

De voorgestelde rivierverruimende maatregelen op dit traject vinden hun belangrijkste oorsprong in:

- de inzichten die zijn opgedaan ten tijde van het opstellen van de structuurvisie Maastricht 2030;
- de Integrale Verkenning Maas.

In fase 1 en 2 van het regioproces zijn met inbreng van de deelnemers nog meer rivierverruimende maatregelen in beeld gekomen.

Een 'verdiepingsworkshop' Maastricht leverde zeer interessante en kansrijke nieuwe aanknopingspunten op voor rivierverruimende maatregelen die grote potentie hebben om te combineren met stedelijke inrichtingsopgaven.

Vanuit de Strategische visie Eijsden-Margraten zijn wensen ingebracht die in potentie te combineren zijn met voorgestelde rivierverruimingsmaatregelen.

De voorgestelde rivierverruimingsmaatregelen richten zich op dit traject in het noordelijke deel (stedelijke zone van Maastricht) vooral op zomerbedverdieping en zomerbedverbreding. Dit is mede een gevolg van de zeer beperkte ruimte die er in deze stedelijke zone naast het zomerbed is.

In het zuidelijke deel van dit traject (bovenstrooms Maastricht) zijn verruimende maatregelen in beeld die de ruimte en de doorstroming van de aanwezige plassen optimaliseren.

Verder is er op dit Maastraject (beperkt) ruimte beschikbaar voor weerdverlagende maatregelen.

In theorie heeft het gebied van de ENCI-groeve de potentie om te worden gebruikt als retentiegebied. Die maatregel dient dan voor al de hoogwaterbescherming van Maastricht en steden stroomafwaarts.

Deze potentiële maatregel roept nog zeer veel vragen op t.a.v. de technische haalbaarheid en maatschappelijke haalbaarheid. Gezien de grote hydraulische potentie van zo een maatregel is het de moeite meer dan waard om in een vervolg hiervoor een onderzoeksvoorstel op te stellen. Deze maatregel is opgenomen in de voorkeursstrategie voor de bescherming van de steden met een hogere beschermingsnorm (vanaf 1/1250: Maastricht, Roermond-Alexanderhaven, Tegelen-Venlo-Velden, Blerick, Arcen, Gennep-Mook, Boxmeer-Cuijk) en de Benedenmaas.

In fase 2 van het regioproces is in beeld gebracht welke (over)hoogte de dijkeringen op dit Maastraject hebben.

Dijkenmaatregelen

In bijlage 13 wordt per dijkkring aangegeven welk deel van de opgave door middel van dijkverhoging is opgelost (omdat het niet met ruimte opgelost kon worden).

Niet specifiek genoemd worden de dijkeringen waar dijkverbeteringen als gevolg van piping en de overgang van overschrijdingskans naar overstromingskans nodig zijn.

Meekoppelkansen

De potenties voor meekoppelkansen concentreren zich op dit traject op een tweetal nautische zaken:

- Gemeente Eijsden-Margraten heeft wensen in ontwikkeling t.a.v. het voor recreatievaart bevaarbaar maken van het nu nog onbevaarbare deel van de Bovenmaas. Een zomerbedverdieping past in deze ontwikkelingswensen.
- In theorie biedt profielverruiming van het zomerbed van het Maastraject door Maastricht de kans om de bij de hoogwater voorkomende zeer hoge stroomsnelheden, die vooral bij Limmel tot problemen leiden, beter te beheersen.

Het verdient aandacht om de op handen zijnde renovatie van de Noorderbrug nader te onderzoeken op meekoppelkansen, omdat ter plaatse van dit hydraulisch knelpunt een profielverruiming deel uitmaakt van de voorgestelde verruimingsmaatregelen.

Er is potentie om rivierverruiming te koppelen aan stedelijke ontwikkelingen zowel in combinatie van de inrichtingsopgave als ook door te onderzoeken wanneer beide in de tijd (uitvoeringsfasering) samen kunnen komen.

Geadviseerd wordt snel inzicht te krijgen in vervangings- en investeringsmomenten van de aanwezige infrastructuur. Op die manier komt in beeld welke van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen eventueel te koppelen zijn aan die momenten (uitvoeringsfasering).

Onderzoeksvragen

De belangrijkste onderzoeksvragen die in fase 2 voor dit traject naar voren kwamen richten zich op het beter in beeld brengen van de potentie, de technische en maatschappelijke haalbaarheid van een tweetal potentiële maatregelen:

- Omleiding van een deel van de Maasafvoer bij hoogwater via het Belgische Albertkanaal.
- Retentie in de ENCI-groeve.

In algemene zin geldt dat voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie in een vervolg nadere uitwerking nodig is t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.

4.5.2 GRENSMAAS

Maatregelenpakket

Voor de Grensmaas is in de afgelopen decennia zowel aan Nederlandse als aan Vlaamse zijde veel onderzoek gedaan naar kansrijke rivierverruimende maatregelen. De voorgestelde rivierverruimende maatregelen op dit traject vinden hun belangrijkste oorsprong in:

- Maatregelen die zijn 'overgebleven' uit verkenning en onderzoek in het kader van de Maaswerken;
- De recent beschikbaar gekomen Vlaamse Flessenhalsstudie;
- Masterplan Maasplassen;
- Een eerste verkenning naar de mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie van dijkringen.

In fase 1 en 2 van het regioproces zijn met inbreng van de deelnemers nog meer rivierverruimende maatregelen in beeld gekomen (veelal varianten op eerder voorgestelde maatregelen).

Het in uitvoering zijnde programma Maaswerken en de Vlaamse werken zorgen er op dit traject voor dat het huidige beschermingsniveau wordt gerealiseerd (zit in de referentie-plus).

Ten aanzien van de toekomstige (gewenste) Vlaamse ingrepen (gebaseerd op de Flessenhalsstudie) worden enkele knelpunten genoemd die nog overwonnen dienen te worden:

- De ingrepen bij Maaswinkel-Mazenhoven en Leut-Meeswijk kunnen alleen uitgevoerd worden indien de nutsleidingen uit de oever verplaatst kunnen worden naar een binnendijks tracé. Dit vereist nog veel voorbereiding.
- De rivierverruiming bij Kotem wordt vooralsnog belemmerd door een eigendoms kwestie, niet-vermarktbaar bodemmateriaal en een viaduct waarvan de pijlers beschermingsconstructies behoeven.

Hierbij zijn mogelijk ook inspanningen van Nederlandse zijde noodzakelijk om tot deze ingrepen te kunnen komen.

Bij de voorgestelde rivierverruimende maatregelen is speciale aandacht uit gegaan naar het voorkomen en waar mogelijk mitigeren van hoge stroomsnelheden die op dit Maastraject optreden in een hoogwatersituatie. Daarnaast is speciaal aandacht besteed aan de waterverdeling in het noordelijke deel van dit Maastraject (Contelmo). De waterverdeling op dat punt in de Grensmaas mag niet verstoord worden door rivierverruimende ingrepen.

In fase 2 van het regioproces is in beeld gebracht welke (over)hoogte de dijkkringen op dit Maastraject hebben. Voor een aantal dijkkringen (81, 84 en 88) is grote potentie voor hydraulische optimalisatie (aanpassen dijktracés en potentie voor retentie / berging in niet bebouwde delen van de huidige dijkkringen).

Dijkenmaatregelen

In bijlage 13 wordt per dijkkring aangegeven welk deel van de opgave door middel van dijkverhoging is opgelost (omdat het niet met ruimte opgelost kon worden).

Niet specifiek genoemd worden de dijkkringen waar dijkverbeteringen als gevolg van piping en de overgang van overschrijdingskans naar overstromingskans nodig zijn.

Meekoppelkansen

De potentie voor meekoppelkansen concentreren zich op dit traject vooral in de versterking van het grensoverschrijdende rivierpark Maasvallei.

Geadviseerd wordt snel inzicht te krijgen in vervangings- en investeringsmomenten van de aanwezige infrastructuur. Op die manier komt in beeld welke van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen eventueel te koppelen zijn aan die momenten (uitvoeringsfasering).

Onderzoeksvragen

De belangrijkste onderzoeksvragen die in fase 2 voor dit traject naar voren kwamen zijn:

- Is retentie in het Julianakanaal een kansrijke maatregel?. De Grensmaas heeft deze maatregel niet nodig. De potentie van deze maatregel is voor de benedenstrooms gelegen Maastrajecten. Hier dient de effectiviteit, inzetbaarheid, capaciteit, de aanpassingen (o.a. aan de sluizen en de waterdichte bekleding) nader onderzocht te worden.
- Tracéverleggingen dijkkringen (81, 84 en 88): effectiviteit en vormgeving dienen nader uitgezocht te worden.
- Verruimingsmaatregelen Roosteren. Hier dienen de verruimingsmaatregelen bekeken te worden in relatie met het waterwingebied. (doorlaatbaarheid brug en verlegging waterkering).

- Inlaatwerk Bosscherveld: dit is ingebracht door NV De Scheepvaart, waarmee een suggestie wordt gedaan hoe het scheepvaartprobleem op de vaarweg Maastricht - Limmel gereduceerd kan worden met als bijkomstigheid een gunstig hoogwatereffect op Maastricht. Dit verdient nader onderzoek.

In algemene zin geldt dat voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie in een vervolg nadere uitwerking nodig is t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.

4.5.3 PLASSENMAAS EN ROERMOND (TRAJECT MASTERPLAN MAASSPLASSEN)

Maatregelenpakket

Het zuidelijke deel van dit Maastraject bevat een deel van de Grensmaas. Een deel van de rivierverruimende maatregelen liggen op en over de grens van deze twee Maastrajecten. In de beschrijving hieronder komen dan ook enkele passages terug die ook hiervoor bij het traject Grensmaas zijn opgenomen.

De voorgestelde rivierverruimende maatregelen op dit traject vinden hun belangrijkste oorsprong in:

- Masterplan Maasplassen;
- De recent beschikbaar gekomen Vlaamse Flessenhalsstudie;
- Een eerste verkenning naar de mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie van dijkringen.

In fase 1 en 2 van het regioproces zijn met inbreng van de deelnemers nog meer rivierverruimende maatregelen in beeld gekomen (veelal varianten / uitbreidingen op eerder voorgestelde maatregelen).

De voorgestelde rivierverruimingsmaatregelen richten zich op dit traject vooral op diverse vormen van weerdvergravingen in het noordelijke deel (ten noorden van spoorbrug Buggenum), op optimalisatie van doorstroming van de vele aanwezige plassen in de omgeving Roermond, Herten, Ool en Linne, alsmede oeververlagingen en weerdvergravingen in het zuidelijke deel (Roosteren – Stevensweert).

Het in uitvoering zijnde project Lus van Linne zorgt voor significante waterstandsdeling (zit in de referentie-plus).

Bij de voorgestelde rivierverruimende maatregelen is speciale aandacht uit gegaan naar het voorkomen en waar mogelijk mitigeren van hoge stroomsnelheden die op dit Maastraject optreden in een hoogwatersituatie. Daarnaast is speciaal aandacht besteed aan de waterverdeling op een bepaalde locatie in dit Maastraject (Contelmo). De waterverdeling op dat punt mag niet verstoord worden door rivierverruimende ingrepen.

In fase 2 van het regioproces is in beeld gebracht welke (over)hoogte de dijkringen op dit Maastraject hebben. Voor dijkkring 79 is grote potentie voor hydraulische optimalisatie (aanpassen dijktracés en potentie voor retentie / berging in het niet bebouwde deel van de huidige dijkkring).

Dijkenmaatregelen

In bijlage 13 wordt per dijkkring aangegeven welk deel van de opgave door middel van dijkverhoging is opgelost (omdat het niet met ruimte opgelost kon worden).

Niet specifiek genoemd worden de dijkringen waar dijkverbeteringen als gevolg van piping en de overgang van overschrijdingskans naar overstromingskans nodig zijn.

Meekoppelkansen

In het Masterplan Maasplassen en in de recent gereedgekomen Intergemeentelijke structuurvisie Maasplassen is uitgebreid beschreven welke gewenste ontwikkelingen er op dit Maastraject zijn.

Geadviseerd wordt snel inzicht te krijgen in vervangings- en investeringsmomenten van de aanwezige infrastructuur. Op die manier komt in beeld welke van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen eventueel te koppelen zijn aan die momenten (uitvoeringsfasering). Recent is dit gesignaleerd voor de N280, eerder al voor de spoorbrug Buggenum.

De bestaande en nieuwe dijktrajecten bieden bij verbetering een goede kans voor (recreatief) fietsen en wandelen langs de Maas. Dorps en stadsfronten kunnen door de dijverbetering een extra impuls krijgen en op elkaar worden afgestemd.

Onderzoeksvragen

De belangrijkste onderzoeksvragen die in fase 2 voor dit traject naar voren kwamen zijn:

- Rivierverruimingen uit het pakket Maasplassen zijn nu niet uitgesplitst geschematiseerd. Deze dienen op individueel niveau te worden geschematiseerd en uitgewerkt op effectiviteit.
- Is retentie Julianakanaal een kansrijke maatregel?. De Grensmaas heeft deze maatregel niet nodig. De potentie van deze maatregel is voor de benedenstrooms gelegen Maastrajecten. Hier dient de effectiviteit, inzetbaarheid, capaciteit, de aanpassingen (o.a. aan de sluisen en de waterdichte bekleding) nader onderzocht te worden.
- Tracéverleggingen dijkkring 79: effectiviteit en vormgeving dienen nader uitgezocht te worden.
- Verruimingsmaatregelen Roosteren. Hier dienen de verruimingsmaatregelen bekeken te worden in relatie met het waterwingebied. (doorlaatbaarheid brug en verlegging waterkering).
- Optimaliseren doorstroombaarheid spoorbrug Buggenum: deze verruiming wordt verwacht effectief te zijn, mits goed afgestemd op de stroombanen.

In algemene zin geldt dat voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie in een vervolg nadere uitwerking nodig is t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.

4.5.4 PEELHORSTMAAS EN VENLO (TRAJECT MAASCORRIDOR)

Maatregelenpakket

De voorgestelde rivierverruimende maatregelen op dit traject vinden hun belangrijkste oorsprong in:

- Maascorridor;
- Lokale en regionale visies (zoals rondom Baarlo 'Stromen van geluk');
- Voorstellen vanuit de delfstoffensector, waar gemeenten al dan niet in gewijzigde vorm hun mening over hebben verwoord / dan wel hun voorkeuren over hebben uitgesproken.
- Een eerste verkenning naar de mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie van dijkningen.

In fasen 1 en 2 van het regioproces zijn met inbreng van de deelnemers nog meer rivierverruimende maatregelen in beeld gekomen.

Een 'verdiepingsworkshop' Venlo leverde zeer interessante en kansrijke nieuwe aanknopingspunten op voor rivierverruimende maatregelen die grote potentie hebben om te combineren met stedelijke inrichtingsopgaven.

De voorgestelde rivierverruimingsmaatregelen richten zich op dit traject vooral op diverse vormen van weerdverlagingen en hoogwatergeulen.

De in uitvoering zijnde projecten in het kader van Maaswerken Zandmaas (hoogwatergeul Lomm en de hoogwatergeul nabij Well) zorgen er op dit traject voor dat het huidige beschermingsniveau wordt gerealiseerd (zit in de referentie-plus).

De in voorbereiding zijnde gebiedsontwikkelingen Ooijen-Wanssum en Maaspark Well gaan het komende decennium voor significante waterstandsaling zorgen (zit in de referentie-plus).

In fase 2 van het regioproces is in beeld gebracht welke (over)hoogte de dijkkringen op dit Maastraject hebben. Voor een aantal dijkkringen (61, 65, 68 en 70) is potentie voor hydraulische optimalisatie (aanpassen dijktracés en potentie voor retentie / berging van niet bebouwde delen van de huidige dijkkringen).

Dijkenmaatregelen

In bijlage 13 wordt per dijkkring aangegeven welk deel van de opgave door middel van dijkverhoging is opgelost (omdat het niet met ruimte opgelost kon worden).

Niet specifiek genoemd worden de dijkkringen waar dijkverbeteringen als gevolg van piping en de overgang van overschrijdingskans naar overstromingskans nodig zijn.

Meekoppelkansen

Er is potentie om rivierverruiming te koppelen aan stedelijke ontwikkelingen zowel in combinatie van de inrichtingsopgave als ook door te onderzoeken wanneer beide in de tijd (uitvoeringsfasering) samen kunnen komen.

In het gebied rondom Baarlo (Laerbroeck / Hout-Blerick) komen diverse actuele inrichtingsopgaven op zeer korte termijn bijeen, in dit gebied heeft recent een investering plaats gevonden om de vele tuinbouwkassen weg te halen. Voor dit gebied is grote potentie aanwezig om korte termijn opgaven en lange termijn hoogwaterveiligheid in één keer, in één gebiedsplan vorm te geven.

Geadviseerd wordt snel inzicht te krijgen in vervangings- en investeringsmomenten van de aanwezige infrastructuur. Op die manier komt in beeld welke van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen eventueel te koppelen zijn aan die momenten (uitvoeringsfasering).

De bestaande en nieuwe dijktrajecten bieden bij verbetering een goede kans voor (recreatief) fietsen en wandelen langs de Maas. Dorps en stadsfronten kunnen door de dijkverbetering een extra impuls krijgen en op elkaar worden afgestemd.

Onderzoeksvragen

De belangrijkste onderzoeksvragen die in fase 2 voor dit traject naar voren kwamen zijn:

- Tracéverleggingen dijkkringen (61, 65, 68 en 70): effectiviteit en vormgeving dienen nader uitgezocht te worden.
- Potentie en haalbaarheid uitwerken van verruimingsmaatregelen in de stedelijke zone van Venlo.
- Hoe kan de weerdverlaging bij Blerick worden geoptimaliseerd.

In algemene zin geldt dat voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie in een vervolg nadere uitwerking nodig is t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.

4.5.5 VENLOSLENK (TRAJECT MAASDAL NOORD)

Maatregelenpakket

De voorgestelde rivierverruimende maatregelen op dit traject vinden hun belangrijkste oorsprong in:

- De resultaten van fase 1 van het regioproces Noord Brabant (Boxmeer en Cuijk);
- Masterplan Maasdal Noord Limburg en de opvolger daarvan Mooi Maasdal (met daarin ook verwerkt voorstellen vanuit de delfstoffensector);

In fase 1 en 2 van het regioproces zijn met inbreng van de deelnemers nog meer rivierverruimende maatregelen in beeld gekomen (veelal varianten / uitbreidingen op eerder voorgestelde maatregelen).

De voorgestelde rivierverruimingsmaatregelen richten zich op dit traject vooral op diverse vormen van weerdverlagingen, groene rivieren (= zelfde als droge overloopgeulen), hoogwatergeulen en opheffen van hydraulische knelpunten.

De ontwerpen in Mooi Maasdal zijn een in opdracht van de gemeenten Mook&Middelaar, Bergen en Gennepe uitgevoerde optimalisatie van maatregelen uit het Masterplan Maasdal Noord. Hierbij is ook gebruik gemaakt van voorstellen gedaan vanuit de delfstoffensector. Een grotere dimensionering van deze maatregelen zorgt niet voor een substantieel verdere waterstandsdeling, en is daarnaast niet meer passend in het karakteristiek van het landschap (ruimtelijke kwaliteit). De drie gemeenten aan de Limburgse zijde van de Venloslenk zien na deze optimalisatie geen / weinig aanvullende maatregelen over die ingezet kunnen worden voor verdere verruiming. Een factor die hierbij een rol speelt is dat verdere verruiming benedenstrooms van de instroomdrempel van de Lob van Gennepe (rkm 156) de werking van het retentiegebied verslechterd. Optimale werking van dit retentiegebied is van groot belang voor de Benedenmaas.

In fase 2 van het regioproces is in beeld gebracht welke (over)hoogte de dijkkringen op dit Maastraject hebben.

In verband met de optimalisatie van de werking van de Lob van Gennepe is er potentie voor hydraulische optimalisatie (aanpassen dijktracés (sluitend maken aan de zijde van de Lob van Gennepe; zie kaartenatlas bijlag 2) en de potentie voor retentie / berging van niet bebouwde delen van de huidige dijkkringen) van dijkkring 54.

Dijkenmaatregelen

In bijlage 13 wordt per dijkkring aangegeven welk deel van de opgave door middel van dijkverhoging is opgelost (omdat het niet met ruimte opgelost kon worden).

Niet specifiek genoemd worden de dijkkringen waar dijkverbeteringen als gevolg van piping en de overgang van overschrijdingskans naar overstromingskans nodig zijn.

Meekoppelkansen

In het Masterplan Maasdal Noord Limburg is uitgebreid beschreven welke gewenste ontwikkelingen er op dit Maastraject bij de gemeenten aan Limburgse zijde zijn. Herstel van het Maasheggenlandschap is daar een voorbeeld van.

De gemeente Boxmeer heeft de wens ingebracht om de relatie van Boxmeer met de Maas te versterken middels het initiatief 'Waterfront Boxmeer'. Dit is planologisch nog punt van discussie (met de provincie Brabant).

Op dit traject zijn potenties om werken aan de dijken te combineren met de grotere rivierverruimende maatregelen door het daaruit geschikte vrijkomende materiaal te benutten voor de dijkversterkingen. Er is voor de dijk aan Brabantse zijde (dijkkring 36) potentie voor het versterken van de recreatieve relatie binnen-buitendijks ten zuiden van Oeffelt door een aantal passages voor langzaam verkeer over de dijk te maken.

Ook aan de Limburgse zijde bieden bestaande en nieuwe dijktrajecten een goede kans voor (recreatief) fietsen en wandelen langs de Maas. Dorps en stadsfronten kunnen door de dijverbetering een extra impuls krijgen en op elkaar worden afgestemd.

Geadviseerd wordt snel inzicht te krijgen in vervangings- en investeringsmomenten van de aanwezige infrastructuur. Op die manier komt in beeld welke van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen eventueel te koppelen zijn aan die momenten (uitvoeringsfasering).

Onderzoeksvragen

- Geadviseerd wordt om spoedig uit te zoeken in welke situatie en hoe de werking van de Lob van Gennep het meest optimaal kan worden vormgegeven. Daarmee verband houdend is een mogelijke tracéverlegging van dijkkring 54: effectiviteit en vormgeving dienen nader uitgezocht te worden.
- Het verdient snel nader onderzoek om de mogelijkheid te onderzoeken of en hoe de twee voorgestelde groene rivieren (droge overloopgeulen) aan Brabantse zijde van de Maas te combineren zijn met de in het gebied aanwezige beeklopen (o.a. Jansbeek). Daarin dient dan ook de optimalisatie van de ligging en dimensies te worden meegenomen in relatie tot de in die gebieden gelegen Maasheggen en Natura2000 gebieden. Dit laatste geldt dit geldt ook als de voorgestelde zomerbedverbredingen toch in beeld zouden komen voor een voorkeursstrategie.
- In fase 2 van het regioproces Maasvallei zijn er met name vanuit Boxmeer voorstellen aangereikt om te komen tot meer ruimte voor de rivier door buiten de grens van het huidige winterbed te verruimen en zo bergingslocaties te creëren. Deze maatregelen konden binnen het tijdsbestek van fase 2 van het regioproces niet op hun rivierkundige effectiviteit worden beoordeeld. Aanbevolen wordt deze voorstellen in beeld te houden bij het zoeken naar en afwegen van alternatieven voor verruiming op dit traject.

In algemene zin en vooral in Maasdal Noord geldt dat voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie in een vervolg nadere uitwerking nodig is t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.

4.6 ONZEKERHEDEN EN RISICO'S

In het regioproces is intensief naar verschillende aspecten en facetten gekeken die relevant zijn voor het doelbereik en afwegingen hierbij. Dit moest noodgedwongen in een erg korte tijdspanne. Binnen deze tijdspanne was er enerzijds geen gelegenheid voor een adequate kwaliteitscontrole en/of second opinion, anderzijds is tegen aspecten aangelopen waarbij sprake is van onzekerheden die relevant zijn voor de invulling en de omvang van het maatregelpakket in relatie tot doelbereik. Dit heeft bij elkaar geresulteerd in een aantal onzekerheden/vragen die nadere uitwerking/analyse vragen. De uitkomst hiervan is relevant om tot nadere keuzes op het gebied van maatregelen te komen. Om de waarde van de resultaten uit fase 2 van het regioproces goed te kunnen duiden is in deze paragraaf beschreven van welke relevante onzekerheden en risico's men op de hoogte moet zijn.

De onzekerheden hebben vooral betrekking op de waarde en de nauwkeurigheid verzamelde informatie, de analyses die daarmee zijn gedaan en de resultaten die dat heeft opgeleverd.

De risico's hebben vooral betrekking op de consequenties van de keuze voor de tot nu toe met de voorkeursstrategie ingeslagen weg 'Ruimte waar het kan, dijken waar het moet'.

De hoeveelheid relevante onzekerheden die nog in het spel zijn bepalen mede de bandbreedte van de te kiezen voorkeursstrategie. Het verder elimineren van onzekerheden (en risico's) helpt om gezamenlijk goed doordacht en stap voor stap de weg naar de uiteindelijke voorkeursstrategie te bewandelen en in de tussentijd te voorkomen dat er keuzes worden gemaakt waar men spijt van krijgt.

Dit is geen uitputtend overzicht en in het vervolg zullen nog vele onzekerheden en risico's het pad van het opstellen van de voorkeursstrategie voor de Maasvallei kruisen.

Onzekerheden

Gebruikte basisinformatie, gebruikt instrumentarium en gepresenteerde resultaten

- Gebruikte ontwerpen en schematisaties van rivierverruimende maatregelen.

In fase 1 en 2 van het regioproces Maasvallei is voor het berekenen van de waterstandseffecten van de rivierverruimende maatregelen gebruik gemaakt van voorhanden zijnde ontwerpen en schematisaties. Tot de opdracht behoorde niet het schematiseren van nieuwe rivierverruimende maatregelen en ook niet het optimaliseren van bestaande ontwerpen en schematisaties. Deze tijdrovende werkzaamheden hadden binnen de doorlooptijd van het regioproces ook niet of nauwelijks tot tijdige afronding kunnen komen.

Daarom is het goed het volgende te beseffen (wat tevens tot aanbeveling leidt om hier verbeteringsacties op te zetten):

 - Veelal zijn globale ontwerpen / schematisaties beschikbaar gesteld;
 - Veelal bevatten de ontwerpen / schematisaties geen inrichtingselementen, maar enkel de rivierverruimende ingreep;
 - Uitvoeringseisen, tegengaan / compenseren van ongewenste effecten op/in de omgeving (zoals voorkomen grondwaterstanddaling), eisen aan de vaarweg, eisen aan de afstand van vergravingen t.o.v. waterkeringen zijn veelal niet in de gebruikte ontwerpen en schematisaties verwerkt;
 - Ut voorgaande moge duidelijk worden dat nadere verfijning van de ontwerpen en schematisaties van de rivierverruimingsmaatregelen invloed hebben op de uitkomst van de waterstands daling waarmee in fase 2 van het regioproces gerekend is. Dit kan betekenen dat in vervolgfases, met nadere detaillering en verfijning van het ontwerp op basis van gestelde eisen en wensen (zoals inpassen inrichtingselementen) de nu begrootte waterstands daling niet haalbaar blijkt te zijn.
- In deze onderzoeksrapportage worden getallen, grafieken en tabellen gepresenteerd. Hierbij past het nodige voorbehoud. De bevindingen zijn vooralsnog gebaseerd op het instrument 'Blokkenoos', een maatregelendatabase waarin hydraulische effecten van individuele ingrepen, zoals bekend uit eerdere studies, bij elkaar opgeteld worden. Eventuele interactie tussen maatregelen (synergie of juist afnemende meeropbrengst) is geen onderdeel van het resultaat. Om deze reden zijn de uitkomsten met een ruime technische onzekerheidsmarge omgeven.

Niettemin geven de uitkomsten een kwalitatief inzicht passend bij het doel en de opdracht voor fase 2 van het regioproces. Gebruikte gegevens en instrumentarium zijn in deze fase van het proces voldoende van nauwkeurigheid voor de onderlinge vergelijkbaarheid van resultaten voor de gehele Maas en voldoende nauwkeurig om verder richting te geven aan het opstellen van een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei.

In 2014 komen modelresultaten beschikbaar die een geringere (*technische*) onzekerheidsmarge zullen hebben.

Volgorde van uitvoering - programmering

- Er is nu een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering gegeven in hoofdstuk 5. Voor het verder vorm geven aan een uitvoeringsfasering zal rekening moeten worden gehouden met een aantal belangrijke factoren en voorwaarden die nu niet zijn meegenomen bij deze eerste aanzet. Dat kan en zal waarschijnlijk tot gevolg hebben dat de nu in dit rapport gepresenteerde aanzet voor een uitvoeringsfasering op goede gronden nog zal wijzigen.

Opgave Noordelijke deel Maasvallei nog niet volledig in beeld

- De opgave in het noordelijke deel van de Maasvallei (rondom Mook/Cuijk) is mede afhankelijk van de benedenstroomse invulling van de voorkeursstrategie (Bedijkte Maas, Noord-Brabant en Gelderland). Het in fase 2 gelegde contact met het regioproces Bedijkte Maas heeft op moment van afronding van deze rapportage nog niet geleid tot een inhoudelijk afgestemde voorkeursstrategie. De provincies Noord-Brabant en Limburg zijn beide van plan om, met Gelderland, tot afstemming te komen. De voorkeursstrategie voor de Bedijkte Maas biedt mogelijkheden daartoe. Als de uitkomst hiervan bekend is kan nadere verfijning van de benodigde maatregelen in Noord Limburg plaatsvinden.

Risico's

- Gezien de hiervoor beschreven onzekerheden is er een serieus risico dat de in deze onderzoeksrapportage gepresenteerde waterstandsdalingen (als gevolg van rivierverruimende maatregelen) niet gerealiseerd kunnen worden. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de nadere invulling van de voorkeursstrategie voor de Maasvallei.
- Op verschillende locaties in het winterbed van de Maas moet rekening worden gehouden met gebieden die een grote juridische en beleidsmatige bescherming genieten. Dit kan beperkingen opleggen (die nu nog niet volledig in beeld zijn) aan de mogelijkheden voor rivierverruiming. Een voorbeeld hiervan zijn de Natura-2000 gebieden die in het winterbed zijn gelegen.
- Een belangrijk aandachtspunt bij de keuze voor rivierverruimingsmaatregelen is dat dit onderdeel uit gaan maken van het beschermingsniveau. Dat betekent dat de middels de rivierverruiming gerealiseerde waterstanddaling in stand moet worden gehouden (net als de dijken moeten de rivierverruiming het 'altijd' doen bij maatgevende hoogwaters). In de huidige praktijk is in Nederland Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor het op orde houden van de afvoercapaciteit van de grote rivieren en voert het daarvoor noodzakelijke beheer en onderhoud uit (bekostigd uit Rijksmiddelen). Beheer en onderhoud dienen goed (financieel) geborgd te zijn om dit te allen tijde waar te kunnen maken.
- Het maximaal inzetten op rivierverruimingsmaatregelen (mede om dijkverhogingen te voorkomen, maar vooral ook om de maatgevende hoogwaterstanden niet te (veel te) laten stijgen) kan een keerzijde hebben: verdere afname van de gebruiksruimte voor andere functies in het winterbed.

4.7 EFFECTEN EN KOSTEN VAN MAATREGELENPAKKET

In fase 2 van het regioproces is niet per maatregel verkend welke effecten er op de omgeving kunnen zijn. Ook is niet in beeld gebracht welke kosten er met de afzonderlijke maatregelen gemoeid kunnen zijn, anders dan reeds indicatief in de Blokkendoos is opgenomen. Beide behoorden in die nauwkeurigheid ook niet tot de opdracht voor deze fase.

In deze paragraaf wordt kort toegelicht wat er op het vlak van effecten en kosten wel in beeld is gebracht.

Effecten

De voorgestelde rivierverruimende maatregelen hebben niet alleen een positief effect op de maatgevende hoogwaterstanden en op de hoogwaterveiligheid, maar ook effecten op het landschap, op grondgebruik, op de natuur, op het grondwater, op de gebruiksruimte en op de potenties voor toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden. Die effecten kunnen gewenst of ongewenst zijn, afhankelijk van de specifieke lokale situatie.

In fase 2 is enkel per type rivierverruimende maatregel een generieke beoordeling gedaan van de potentiële effecten en wel in termen van meekoppelkansen. In de ruimtelijke visie Maasvallei 2100 (ARCADIS, Bosch Slabbers, 2013) is hiervan een overzicht gegeven.

Pas als meer richting kan worden gegeven aan de nader uit te werken rivierverruimende maatregelen kunnen en moeten gericht op de lokale situatie toegesneden de effecten in beeld worden gebracht en gezien worden wat die betekenen voor de inpasbaarheid van een maatregel.

Verlenging dijkringen en toename overstromingsgebied

Bij het (deels) invullen van de hoogwateropgave met dijkverhogingen zullen de maatgevende hoogwaters stijgen. Hierdoor neemt het overstromingsgebied van de Maasvallei toe. Hiertoe dienen de dijkringen die aansluiten op hoge grond, verlengd te worden. De omvang in zowel verlenging van dijkringen als de toename van het overstromingsgebied, zijn in fase 2 vanwege tijdgebrek niet in kaart gebracht. Het is aan te bevelen deze alsnog uit te werken om de effecten (in onder andere kosten en risico) in de afwegingen tussen verruiming en dijkverhoging mee te kunnen nemen.

Kostenindicaties

In de opdracht voor het regioproces is geen financieel kader mee gegeven. DPR heeft op basis van de door de regio aangereikte maatregelen en expertise de kosten voor dijken en rivierverruimende maatregelen in beeld gebracht. De kostenschatting is globaal, doch passend bij een project in de onderzoeksfase, en heeft een nauwkeurigheid van +/-70%. De resultaten van DPR hebben geen plek meer kunnen krijgen in deze rapportage. Kostenramingen zullen op een hoger niveau door DPR worden gepresenteerd.

5

Aanzet tot uitvoeringsfasering Maasvallei

5.1 OP WEG NAAR 2100

De oogst uit de regio (hoofdstuk 4) bestaat uit een groot aantal voorgestelde rivierverruimende maatregelen. Deze maatregelen zijn dusdanig omvangrijk in aantal en omvang en vergen nog zo veel nader onderzoek dat deze niet in een kort tijdsbestek te realiseren zijn. En daartoe is ook niet de noodzaak: de klimaatopgave wordt stapsgewijs verzwaaard in drie perioden tot 2100. Het invoeren van een eventuele hogere normering voor de dijkringen in de Limburgse Maasvallei (in dit onderzoek ingevuld middels de analysenorm) is verondersteld plaats te vinden tussen 2030 en 2050. Niettemin is bij de waterstandseffectbeschrijving voor alle zichtjaren (2030, 2050 en 2100) naar de effecten van de analysenorm en naar de afzonderlijke bijdragen van de klimaatopgave en de normopgave. Een prioritering van rivierkundige ingrepen is van belang om een uitvoeringsfasering aan te kunnen brengen. Hiermee is een verbinding te maken tussen het aanpakken van de urgente opgaven en échte meekoppelkansen voor de korte termijn en de maatregelen die op de langere termijn nodig zijn om aan de hoogwaterveiligheidsopgave te voldoen.

In dit hoofdstuk is door het projectteam een eerste aanzet gegeven voor een uitvoeringsfasering voor de Maasvallei, voor de drie tijdvakken: tot 2030, 2030 tot 2050, 2050 tot 2100.

Totstandkoming van deze eerste aanzet

Tot de opdracht voor fase 2 behoorde het in beeld brengen van een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering. Binnen de voor fase 2 beschikbare tijd is het niet gelukt om in alle 5 trajecten het meningsvormende proces hierover met de deelnemers op te starten en helemaal niet om dit volledig af te ronden. De informatie die deelnemers wel hiertoe hebben kunnen aanleveren is door het projectteam gebruikt om zelf een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering te formuleren.

Enkele belangrijke noties vooraf

Het resultaat hierna gepresenteerd is de resultante van een eerste exercitie uitgevoerd door het projectteam. Dit resultaat is niet met de deelnemers aan het regioproces teruggekoppeld. Een doel van deze eerste aanzet is dan ook om een aftrap te geven voor een proces dat uiteindelijk moet leiden tot een realistische en breed gedragen programmering van toekomstige hoogwaterbeschermingsmaatregelen voor de Limburgse Maasvallei. Dat proces dient met de betrokken partijen te worden ingevuld en dient (vanwege de vele onderlinge afhankelijkheden) in afstemming te geschieden met de programmering die voor de Benedenmaas moet worden gemaakt. Dat moet leiden tot een realistische programmering van hoogwaterbeschermingsmaatregelen voor de gehele Nederlandse Maas.

Dijkverhoging dient een evenwichtige en logische plaats te krijgen in de programmering. Dat hoeft niet per definitie aan het begin of aan het einde van een programmering te zijn. Om te voorkomen dat de dijkopgave en daarmee de opgave voor de dijkbeheerder gaat variëren is het van groot belang dat de verruimingsopgave, zowel planologisch, in tijd als in effect (taakstelling opgave) helder wordt vastgelegd. Tevens is het van belang dat de risicodragende partij(en) bekend is/zijn. De waterkeringen moeten de wettelijke veiligheidstoetsing kunnen doorstaan. Als er een actuele opgave is mag dijkverbetering niet worden uitgesteld omdat op lange termijn een onzeker ruimtelijk plan de opgave mogelijk op gaat lossen.

Er is voor deze eerste aanzet geen iteratief proces doorlopen waarbij steeds weer wordt doorlopen en geoptimaliseerd op welk moment een hoogwaterbeschermingsmaatregel het beste tot uitvoering kan komen. Kortom er moet nog gewerkt worden aan een slimme programmering: een optimaal en slim samenspel tussen 'ruimte waar het kan en ruimte waar het moet'.

Hierna wordt eerst toegelicht welke werkwijze door het projectteam is gevolgd (paragraaf 5.2). De eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering is uitgewerkt in paragraaf 5.3. In paragraaf 5.4 volgt een hydraulische effectbeschrijving, waarbij de consequenties van gemaakte en te maken keuzen in beeld komen.

5.2 GEVOLGDE WERKWIJZE

Hieronder is weergegeven welke werkwijze het projectteam heeft gevolgd om een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering voor de Limburgse Maasvallei te maken.

Het projectteam is daarbij uitgegaan van het halen van analysenorm en deel klimaatopgave in 2050 voor 2100 komt daar dan nog het resterende deel van de klimaatopgave bovenop.

1. Urgentie. Er is risico gestuurd geprogrammeerd. Dit betekent dat allereerst is ingezet op het halen van de analysenorm voor de locaties met de grootste risico's: dat is in en rondom de stedelijke gebieden. De omliggende landelijke gebieden liften mee op de te realiseren waterstandsdeling.
2. Uitgaande van het motto 'ruimte waar kan, dijken waar moet' is eerst ingezet op rivierverruiming. Gezien de urgentie is dit allereerst gedaan binnen en benedenstrooms van de stedelijke gebieden. Die krijgen daarmee vooraan in de uitvoeringsfasering een plek.
3. Verfijning rondom stedelijke gebieden:
 - a. Rivierverruimende maatregelen die op een kosteneffectieve wijze bijdragen aan waterstandsdeling worden vooraan geprogrammeerd. Te denken valt aan:
 - obstakelverwijdering (zoals doorstroombaar maken bruggen, verlaging dwarsdammen, verwijdering obstakels in uiterwaarden);
 - verbredingen van het winterbed, zoals hydraulisch optimaliseren van een aantal dijkringen (aanpassen tracés waterkeringen, benutten van de potenties voor berging en retentie)
 - meestroombaar maken van plassen;
 - b. Projecten die door partijen zelf zijn ingebracht met concrete meekoppelkansen, die onafhankelijk van prioriteringsoverwegingen tot ontwikkeling kunnen komen. Autonome ontwikkelingen met als meest in het oog springend enkele Vlaamse maatregelen langs de Grensmaas.
 - c. Haalbaarheid in 2030: wat is wel en niet haalbaar? Niet alleen urgentie maar ook doorlooptijd planproces en realisatietijd voor de uitvoering van maatregelen speelt een rol in de keuze. Stedelijke ontwikkelingsprojecten hebben tijd nodig, vraag en aanbod van delfstoffen dienen in balans te blijven indien men optimaal gebruik wil maken van financiële opbrengsten uit delfstoffen, dat zo maar zou kunnen pleiten voor niet teveel grote verruimingsprojecten tegelijkertijd.

Eerst verruiming in beeld, dan opgave dijken bekend

Op basis van de bovenstaande werkwijze / criteria is door het projectteam hierna een eerste aanzet voor een uitvoeringsvolgorde van de rivierverruimingsprojecten gemaakt. Vervolgens is er een eventuele opgave in beeld gebracht, die door middel van dijkverhoging is ingevuld.

Bij het bepalen van de uitvoeringsvolgorde van de verruimingsmaatregelen is het draagvlak hiervoor niet expliciet meegewogen als criterium, maar wel specifiek in beeld gebracht. Indien een verruimingsmaatregel waar nu geen draagvlak voor is niet uitgevoerd gaat worden, is de consequentie dat dit opgevangen wordt door extra dijkverhoging (zie figuur 8: het vlakje Zm wordt dan vervangen door Dm).

In paragraaf 5.3 is de bijdrage van rivierverruiming en dijkverhoging aan de klimaatopgave toegelicht, waarbij ingegaan wordt op de balans in draagvlak voor verruiming. Daarnaast wordt duiding gegeven aan de vraag in hoeverre de gedragen verruiming de analyzenorm haalt.

5.3 UITWERKING VAN EEN UITVOERINGSFASERING 2030, 2050 EN 2100

5.3.1 WERKWIJZE

Voor alle verruimingsmaatregelen uit de voorkeursstrategie is door het projectteam een uitvoeringstermijn voorgesteld op basis van de bovengenoemde criteria. In het overzicht van maatregelen in bijlage 3 en in de externe kaartserie (bijlage 2). Hieronder is voor de Maasvallei deze aanzet tot uitvoeringsfasering samengevat. Deze is hierna per termijn toegelicht.

5.3.2 KORTE TERMIJN: 2030

Aan het zichtjaar 2030 is, in tegenstelling tot 2050 en 2100, geen doelstelling voor de hoogwateropgave gekoppeld. Niettemin heeft het projectteam gedaan alsof ook in 2030 aan de analyzenorm moet worden voldaan (+ een deel van de klimaatopgave), teneinde op schema te zijn voor de tijd die erna komt.

- Verruiming: focus op de steden (binnen en benedenstrooms): in het algemeen heeft het projectteam hier voor de korte termijn al gekozen voor enkele relatief zware en moeilijke ingrepen binnen en benedenstrooms van de steden. Er is geen reden hiermee te wachten, omdat de analyzenorm (te behalen in 2050) in alle gevallen een zware rivierkundige opgave bij de steden legt. Die zal hoe dan ook deels met waterkeringen moeten worden opgevangen. Om het aandeel 'waterkeringen verhogen' te minimaliseren is voorrang gegeven aan beheersen van de maatgevende waterstanden bij de steden (1/1250 en 1/4000) door rivierverruimende maatregelen.
 - Maastricht: rivierverruiming in de Stadsmaas is alleen mogelijk door verbreding en verdieping van het zomerbed. Verbreding is op deze korte termijn niet mogelijk, maar dit geldt niet voor verdieping. Hier wordt een meekoppelkans gezien. Er is hier een actueel probleem voor de scheepvaart: bij de splitsing van de Maas en het Julianakanaal kunnen de stroomsnelheden als gevolg van reeds uitgevoerde verruiming op de Grensmaas relatief zeer hoog oplopen, wat het invaren van het kanaal bij Limmel bemoeilijkt. Het vergroten van het zomerbed draagt bij aan het matigen van stroomsnelheden. Rijkswaterstaat maakt een zeer groot voorbehoud voor zomerbedverdiepingen (zie 4.2.2).

- Roermond (Alexanderhaven): bij Roermond is rivierverruiming aan benedenstroomse zijde in potentie zeer effectief. Hiertoe is door het projectteam de benedenstroomse helft van het pakket Maasplassen voor 2030 geprogrammeerd. Hieraan toegevoegd is een zomerbedverbreding bij Beesel. Deze laatste ingreep heeft op dit moment geen draagvlak bij Rijkswaterstaat, noch bij de gemeente Beesel.
- Venlo: het gebied rondom Tegelen-Venlo-Blerick-Velden is één van de grootste hydraulische knelpunten in de Limburgse Maasvallei. Smal Maasdal, de Maas heeft zich hier door de Peelhorst moeten snijden en daarbij een relatief smal, diep dal ingesneden. Daardoor liggen de hoger gelegen gronden relatief dicht bij de Maas en dientengevolge ligt ook de bebouwing dicht bij de rivier. De bestaande bruggen laten relatief weinig ruimte aan de Maas. Hier is op korte termijn niet veel aan te doen. Maar aan benedenstroomse zijde van dit knelpunt wel. Hier zijn door het projectteam op het traject Venlo-Velden een dijkteruglegging, een weerdverlaging en een smalle hoogwatergeul voor 2030 geprogrammeerd. Een hoogwatergeul bij Grubbenvorst staat ook voor 2030 in de eerste aanzet voor uitvoeringsfasering.
- Arcen profiteert sterk van de ingrepen Ooijen-Wanssum en Maaspark-Well, waardoor de resterende opgave zeer beperkt is. Niettemin levert Arcen zelf ook een bijdrage door een dijkteruglegging waarbij de brouwerij buitendijks komt. De brouwerij kan een eigen kleine waterkering terugkrijgen, waardoor een geïsoleerde kleine ringdijk ontstaat. Tussen de brouwerij en Arcen kan stroomvoering plaatsvinden.
- Het traject Gennep-Mook en Boxmeer-Cuijk is mede afhankelijk van maatregelen in de Benedenmaas. Niettemin kan binnen dit traject ook veel bereikt worden met behulp van zomerbedverbredingen bij Mook, Katwijk en Oeffelt. Voor deze verbredingen is op dit moment geen draagvlak bij de gemeente Cuijk, provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat. Daarnaast is hoogwatergeul Maaskemp vooraan in de uitvoeringsfasering opgenomen, omdat deze deels benedenstrooms en langs Gennep ligt.
- Landelijke gebieden (norm 1/500):
 - In de Grensmaas zijn aan Vlaamse zijde reeds lopende initiatieven, waarvan de haalbaarheid voor de genoemde zichtjaren door nv De Scheepvaart is ingeschat en door het projectteam is overgenomen in deze aanzet voor uitvoeringsfasering.
 - In het pakket Maasplassen zijn ook bovenstrooms van Roermond enkele onderdelen op 2030 gezet, omdat deze naar verwachting kosteneffectief zijn en snel tot resultaat kunnen leiden (op basis van expertoordelen, immers de hydraulische effecten noch kosten van individuele ingrepen van het pakket Maasplassen zijn bekend).
- In de gehele Maasvallei zijn diverse ingrepen die met waterkeringen te maken hebben (potenties voor dijkterugleggingen bij Meers, Thorn, Wessum, Velden, Well, Wanssum / Geijsteren, Arcen, Ottersum, Milsbeek (Lob van Gennep) ook voor 2030 geprogrammeerd. Hier doet zich een meekoppelkans voor met de lopende dijkverbeteringsprogramma's. Dit geldt echter niet voor dijkterugleggingen in Maastricht en Venlo-Blerick, omdat deze naar verwachting niet zo snel te realiseren zijn.
- Dijkverhoging:
 - Uitgaande van het halen van de analysenorm in 2030 blijkt dat bij deze door het projectteam gevolgde werkwijze in 2030 al dijkverhogingen in de steden nodig zijn. Indien een hogere normering in 2030 nog niet van kracht is, kunnen dijkverhogingen worden uitgesteld tot 2050.
 - Dijkverhogingen bij Maastricht-oost, Gennep-Middelaar en Venlo zijn echter een onvermijdelijk gevolg van de analysenorm en kunnen no-regret plaatsvinden, zodra de norm een feit wordt. Op deze locaties lijken dijkverhogingen ook relatief gemakkelijk realiseerbaar, met uitzondering van de stadsfronten. Een uitzondering hierop vormt het stadsfront van Cuijk dat reeds op de toekomstige opgave is aangelegd.

5.3.3 MIDDELLANGE TERMIJN 2050

In 2050 moet worden voldaan aan de analysenorm en een deel van de klimaatopgave. Hierdoor ontstaat tijdsdruk om zo veel mogelijk hoogwaterbeschermingsmaatregelen in 2050 gerealiseerd te hebben. Dit is in de eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering verwerkt. Het projectteam heeft alle nog resterende rivierverruimingsmaatregelen op 2050 gezet, met uitzondering van twee Vlaamse ingrepen die volgens nv De Scheepvaart niet voor 2050 haalbaar zijn. Een belangrijke maatregel is retentie in de ENCI-groeve. Deze ingreep is als noodmaatregel bedoeld voor het hoge afvoerbereik (1/1250 en 1/4000). Hier profiteert de gehele benedenstrooms gelegen regio van.

5.3.4 LANGE TERMIJN 2100

In 2100 moet worden voldaan aan analysenorm en aan de gehele klimaatopgave. De twee Vlaamse maatregelen Herbricht en Maaswinkel zijn nu door het projectteam aan de uitvoeringsfasering toegevoegd. Verder is het pakket identiek aan dat van 2050. Verder zullen aanvullende ingrepen vooral in de dijken plaatsvinden, indien de maatgevende afvoeren na 2050 de huidige klimaatscenario's blijven volgen.

5.4 UITVOERINGSFASERING IN BEELD

5.4.1 EERSTE AANZET VOOR DE LINKER OEVER 2030, 2050 EN 2100

2030 linker oever

De *klimaatopgave* (bij 1/250) is in 2030 nog beperkt tot gemiddeld 0,25 m (Figuur 9: lichtblauwe lijn). Hier wordt over de gehele linie door het voorstel van de gefaseerde uitvoering al ruimschoots aan voldaan (donkerblauwe lijn), met uitzondering van het traject Borgharen - Meers / Kotem (rkm 15-30). Indien de analysenorm in 2030 zou worden toegepast, zijn de waterstanden weergegeven door middel van toeslagen (oranje lijn) van ca. 0,30 m in de dijkkringgebieden met norm 1/500, ca. 0,60 m bij de dijkkringen met een norm van 1/1250 (Maastricht-West, Blerick) en ca. 1,00 m bij de dijkkringen met een norm van 1/4000 (Boxmeer-Cuijk, die nu al een norm van 1/1250 hebben).

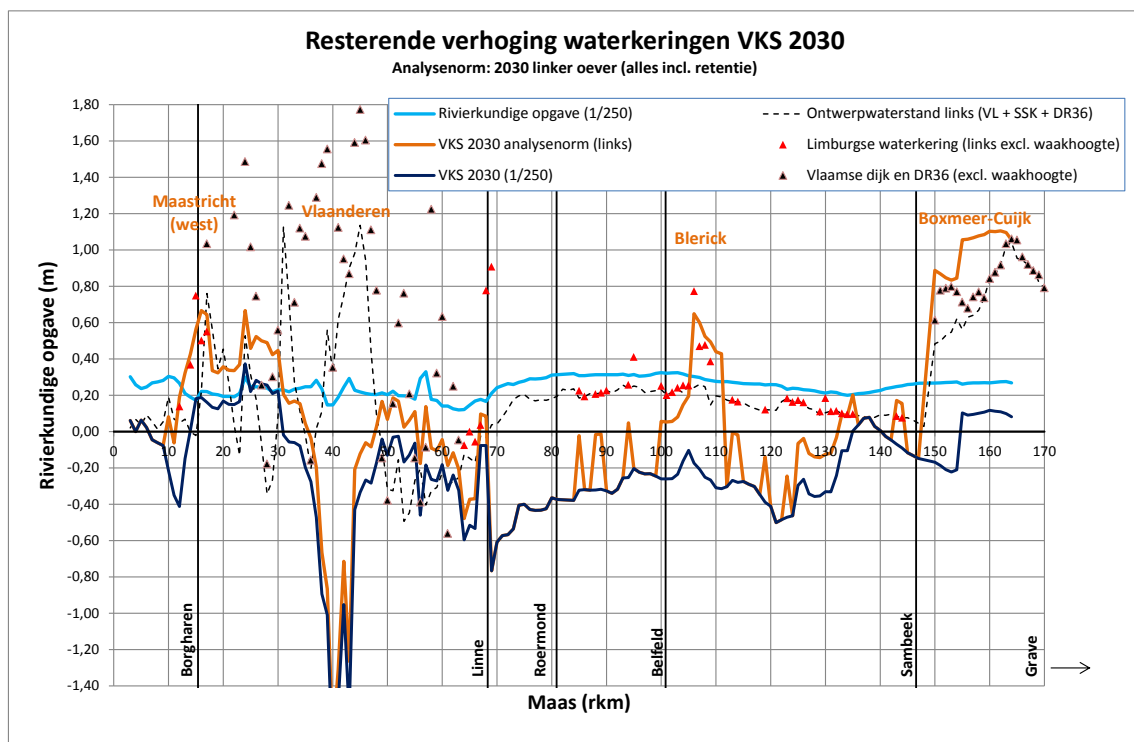
De werkelijke opgave beschouwt ten opzichte van de actuele dijkhoogte ontstaat het volgende beeld. Bij de 1/500 norm zijn de dijken in principe al voldoende hoog. De dijkkringen met een 1/1250 analysenorm (Maastricht-West, Blerick) moeten dan tussen de 20 en 30 cm worden verhoogd en de waterkering bij Cuijk en Boxmeer (analysenorm 1/4000) maximaal. 20 cm.

De *veiligheidsopgave* is uiteindelijk het verschil tussen de analysenorm (oranje lijn) en de ontwerpwaterstanden (stippellijn), waar de waterkeringen op berekend zijn. Deze ontwerpwaterstanden komen niet overeen met de nullijn, omdat de waterkeringen ooit op basis van een afgesproken geometrie en hydraulische randvoorwaarden tot stand zijn gekomen. Op de linker oever bevinden zich drie categorieën waterkeringen:

- Limburgse waterkeringen (berekend op 3275 m³/s na Maaswerken volgens inzichten 2001);
- Vlaamse dijk (berekend op 3000 m³/s voor Maaswerken volgens geometrie 1995);
- Brabantse dijkkring 36 (berekend op 3650 m³/s voor Maaswerken volgens geometrie 1985, ofwel HR1985).

Een leeswijzer voor figuren 9 t/m 14:

- De nullijn staat voor de referentiewaterstand in 2020 (0-lijn DPR)
- De stippellijn staat voor de ontwerpwaterstand (behorende bij de sluitstukkaden 1/250) en de driehoekjes geven de werkelijke hoogte van de waterkeringen aan (Deze zijn weergegeven met het voorbehoud dat er geen garantie is dat deze keringen aan de sterkte-eisen voldoen, indien op deze overhoogten aanspraak gemaakt wordt)
- De lichtblauwe lijn is de klimaatopgave (voor respectievelijk 2030, 2050 of 2100)
- Met het uitvoeren van de verruimingsmaatregelen (in respectievelijk 2030, 2050 of 2100) zakt de maatgevende verhanglijn naar het niveau van de donkerblauwe lijn
- De normopgave (oranje lijn) komt daar weer bovenop;
- De restopgave voor dijkverhoging is dus het verschil tussen de oranje lijn en de stippellijn, waarbij er geen restopgave is als de stippellijn boven de oranjelijijn ligt.



Figuur 9 Rivierkundige opgave in 2030, effecten van gefaseerde maatregelen (VKS 2030) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (links)

Traject Bovenmaas en Maastricht

- Op dit traject wordt als eerste ingezet op het halen van de analysenorm in Maastricht middels een zomerbedverdieping ter hoogte van Maastricht. Hiermee wordt tevens een actueel scheepvaartprobleem op dit traject aangepakt (zie Grensmaas en ook meekoppelkansen).
- Om te voldoen aan de klimaatopgave richting de Belgische grens wordt een zomerbedverdieping ten zuiden van Eijsden ingezet. Eijsden-Margraten wil hiermee tevens doorgaande recreatievaart via de stuw bij Lixhe mogelijk maken (zie meekoppelkansen). Rijkswaterstaat maakt een zeer groot voorbehoud voor zomerbedverdieping (zie 4.2.2).
- Figuur 9 laat zien dat Maastricht-West bij toepassen van de analysenorm ca. 0,60 m te hoge maatgevende waterstanden te verduren krijgt. Bestaande overhoogten zouden dit juist kunnen opvangen, indien de waterkering hier constructief op berekend is.

Traject Grensmaas

- Op basis van informatie van nv De Scheepvaart blijkt voor enkele Vlaamse maatregelen geen belemmeringen om uitgevoerd te worden en staat daarom geprogrammeerd tot 2030 (Heppeneert, Heerenlaak). Deze laatste ingreep hangt af van een compenserende maatregel bij Contelmo, teneinde de afvoerverdeling rondom dijkkring Stevensweert in evenwicht te houden.
- In de noordelijke sector is een veiligheidstekort tussen Heppeneert en Ophoven (rkm 50 en 60), waar ook Maaseik ligt. Hier heeft de Vlaamse dijk ook relatief geringe overhoogten.
- Bij Kotem (rkm 30), juist bovenstrooms van een grote reeks verruimingslocaties in de Grensmaas, is ook een veiligheidstekort. Een rivierverruiming van Kotem is wenselijk, maar niet haalbaar voor 2030. Bovenstrooms hiervan (Uikhoven) is voldoende overhoogte van de waterkering beschikbaar.
- Het is niet wenselijk de Grensmaas in te zetten voor het halen van de analysenorm in Maastricht, omdat dit gepaard zou gaan met hogere stroomsnelheden onder bevaarbare condities (risico's scheepvaart). De verruimingslocaties van de Grensmaas bij Borgharen, Hochter Bampd en Itteren zorgen bij normale en frequent voorkomende hoogwaters nu al voor een moeilijke situaties voor de scheepvaart bij Limmel (invaart Julianakanaal). Op dit traject is extra waterstandsaling niet gewenst, juist bovenstrooms hiervan echter wel.

Plassenmaas en Roermond

- Op dit traject wordt ingezet op het halen van de analysenorm in Roermond (m.n. Alexanderhaven) door diverse ingrepen uit het Masterplan Maasplassen:
 - uitvoeren van de benedenstroomse verruimingsmaatregelen, zoals het meestroombaar maken van enkele plassen, zoals de Asseltse plas en de verruiming van de N280 en spoorbrug Buggenum;
 - uitvoeren van verruimingsmaatregelen bovenstrooms om Roermond te ontlasten, zoals meestroombaar maken Plas Hatenboer door opening ten westen van Oolderhuukse en extra retentie bij LKW-zuid (om normingsopgave Roermond en Venlo te halen);
- Aan de linker oever zijn geen dijkkringen met een veiligheidstekort.

Peelhorstmaas en Venlo (Maascorridor)

- Op dit traject wordt ingezet op het halen van de analysenorm in Blerick, waarbij het landelijk gebied 'meelift'.
- Er wordt ingezet op enkele hoogwatergeulen (Venlo-Velden en Grubbenvorst), weerden verlaagd (Tegelen) en enkele dijken (Océ en ten noorden Venlo-Velden) teruggelegd.
- In Venlo zelf wordt ingezet op enkele verruimingsmaatregelen, die op basis van de stedenworkshop zijn vormgegeven: zoals verruiming bij havengebied Venlo.
- Bij Blerick is, ondanks een overhoogte van ca. 0,20 m bij een hogere norm (1/1250) een veiligheidstekort van ca. 0,25 m.
- Dit traject speelt ook een bepalende rol in de haalbaarheid (d.m.v. rivierverruiming) van de analysenorm bij Roermond-Alexanderhaven. Daartoe is Baarlo-Laerbroek, een verruimingsmaatregelen bovenstrooms van Venlo, ingezet in de uitvoeringsfasering.

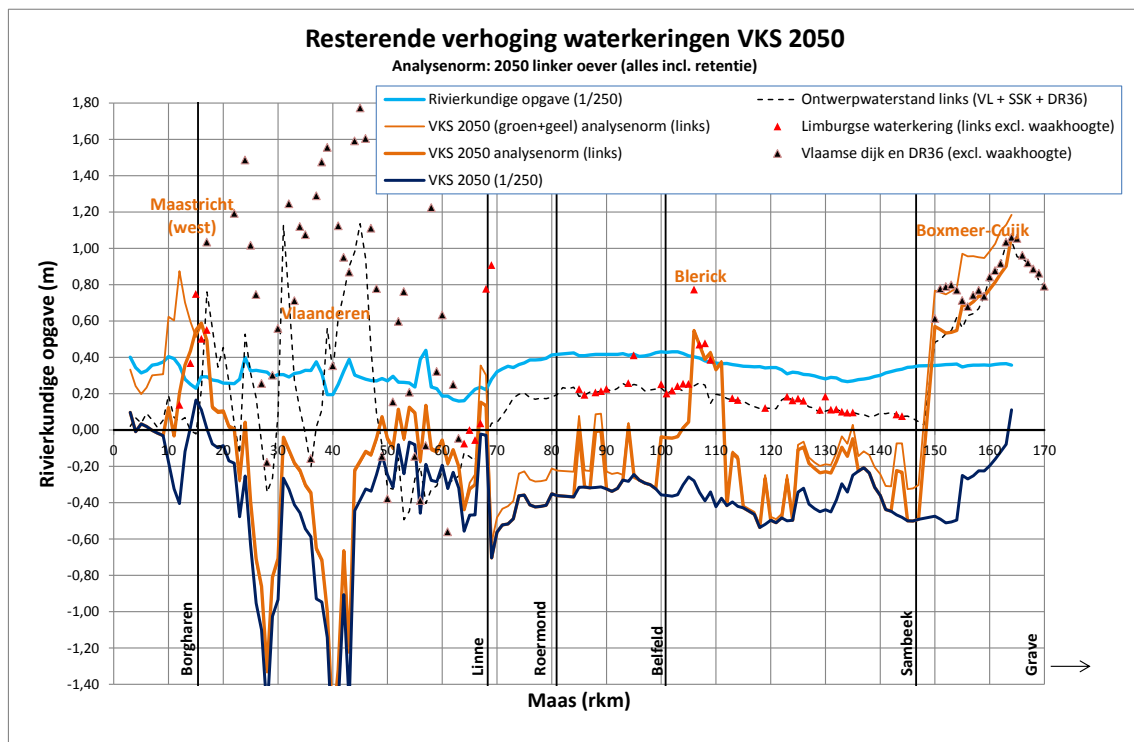
Venloslenk (traject Maasdal-Noord)

- Op dit traject wordt ingezet op het halen van de analysenorm in Gennep, door het inzetten van enkele maatregelen uit Mooi Maasdal.
- Maatregelen Mooi Maasdal: gelijktijdig met HWG Maaskemp wordt de Groene rivier bij Oeffelt ingezet, waarmee de eerste zou kunnen dienen als dekgrondberging van de tweede (beperken uitvoeringskosten).

- Zomerbedverbredingen bij Mook, Katwijk en Oeffelt worden hier ingezet, deze hebben in de huidige omvang vooralsnog geen draagvlak bij Rijkswaterstaat, waterschap Aa en Maas, provincie Brabant en de gemeente Cuijk. Het zijn op zich potentieel effectieve maatregelen, maar de verwerkelijking is problematisch i.v.m. gebrek aan ruimte, afstand tot de dijk en Natura 2000 gebied, te verwachten extra onderhoud.
- Benedenstrooms (regio Benedenmaas) kiezen Gelderland en Brabant deels voor dijkversterking als middel om de klimaatopgave in te vullen. Bij Boxmeer-Cuijk kan dit in combinatie met een normverhoging van 1/1250 tot 1/4000 tot een veiligheidstekort leiden, waarbij de maatgevende waterstanden maximaal 0,40 m boven de huidige ontwerpwaterstanden uitkomen. Nader overleg zal later plaatsvinden over wat exact nodig is nabij Cuijk op het grensgebied van 3 provincies. De concept voorkeursstrategieën voorzien nog in voldoende mogelijkheden voor flexibiliteit. Dit heeft ook te maken met de vraag in hoeverre de rivierverruimingsmaatregelen in het zomerbed in de Maas bij Cuijk realistisch uitvoerbaar zijn.

2050 linker oever

De overgang van 2030 naar 2050 bevat twee tegengestelde trends die elkaar ongeveer in evenwicht houden: hogere maatgevende afvoeren door klimaateffecten en voortschrijdende rivierverruiming. De resulterende maatgevende waterstanden (Figuur 10: oranje lijn) blijven gemiddeld ongeveer even hoog. Lokaal zijn er echter belangrijke verschillen t.o.v. 2030 op te merken.



Figuur 10 Rivierkundige opgave in 2050, effecten van gefaseerde maatregelen (VKS 2050) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (links)

Traject Bovenmaas en Maastricht

- Maastricht-West profiteert van de ingreep bij Kotem. Er is een theoretisch veiligheidstekort van 0,60 m, maar dit past binnen de bestaande overhoogte. Mogelijk zijn hier constructieve ingrepen noodzakelijk, maar geen dijkverhoging.¹
- Tot 2050 wordt ingezet op de uitvoering van de verruimingsmaatregelen uit de structuurvisie Maastricht, aangevuld met verdere rivierverruiming en stadsontwikkeling rondom de Noorderbrug. Deze maatregelen worden als 1 pakket doorgerekend voor 2050, terwijl bepaalde maatregelen voor 2030 uitgevoerd zouden kunnen worden (ingrepen met draagvlak).
- De retentie bij de ENCI-groeve wordt operationeel gemaakt en wordt ingezet voor bescherming van de steden (vanaf 1/1250) langs de gehele Maas. Hiervan profiteren in theorie alle steden en de Benedenmaas.

Traject Grensmaas

- De Vlaamse maatregelen die meer voorbereidingstijd nodig hebben, vanwege het verleggen van nutsleidingen en het verwerven van grond (o.a. Kotem) staan in 2050 geprogrammeerd. Hiermee wordt in nagenoeg de hele Grensmaas de analysenorm gehaald. Bijzondere aandacht verdient ingreep Kotem. In de verhanglijn van 2030 is nog een overduidelijk knelpunt te zien (rkm 15-30), in die van 2050 is een enorm waterstandverlagend effect zichtbaar, dat tot Maastricht reikt. Dit is echter geen ingreep die als Vlaamse autonome ontwikkeling beschouwd mag worden. Ook van Nederlandse zijde worden aanzienlijke inspanningen gevraagd om zo ver te komen, omdat hier complicaties spelen met eigendomsverhoudingen, te verdedigen brugpijlers en grotendeels onvermarktbaar grond. Enkele knelpunten aan Nederlandse zijde dienen voor 2050 uitgevoerd te zijn om te hoge stroomsnelheden bij stijgende afvoeren te voorkomen, zoals de aanpassing van enkele dijktracés, de sanering bij Urmond en de verruiming bij Roosteren (opening in Pater Sangersbrug en weerdverlaging).
- De Vlaamse dijk heeft in de noordelijke sector nog enkele zwakke punten die vandaag ook al spelen. De maatgevende waterstand komt hier ongeveer terug op het niveau van vandaag. Verder is er op dit traject geen enkel probleem met dijkhoogten.

Plassenmaas en Roermond

- De overige (rivierverruimende) maatregelen uit het Masterplan Maasplassen worden nu ingezet, waaronder het meestroombaar maken van het Lateraalkanaal via sluis Heel (dit is niet eerder voorzien, omdat deze sluis in het kader van project Maaswerken in 2013 is gerenoveerd en dus vanuit kosteneffectiviteit op kortere termijn geen vervanging aan de orde is). Aanvullend op het Masterplan Maasplassen wordt extra capaciteit gecreëerd door na het zuidelijk bekken nu ook het noordelijk bekken van het retentiegebied Lateraalkanaal West te verdiepen, teneinde de normeringopgave voor Roermond-Alexanderhaven en Venlo te halen. Ook is een aanvullende brugverruiming bij Buggenum ingezet.
- De extra rivierverruiming is in evenwicht met de klimaatafvoer. De verhanglijn is ongewijzigd ten opzichte van 2030. Aan de linkerzijde voldoen de dijkeringen (1/500) en is verhoging niet noodzakelijk.

¹ Hier is een voorbehoud op zijn plaats: het geraadpleegde kruinhoogtebestand dekt het noordoostelijk deel (bij Bosscherveld) en niet de gehele stadskade, omdat die samenvalt met de modelgrens van het Baseline-gebiedsmodel.

Peelhorstmaas en Venlo (Maascorridor)

- Het knelpunt Venlo-Blerick is nu opgelost, echter met zeer ingrijpende maatregelen. Hierbij worden enkele verruimingsmaatregelen uitgevoerd, die op basis van de stedenworkshop zijn vormgegeven: zoals dijkterugleggingen, brugverruimingen en verruiming bij havengebied Venlo.
- Hoogwatergeul Lottum is nu aan de beurt. Vanwege kosteneffectiviteit voor Venlo is voor 2030 eerst Grubbenvorst ingezet. Gelijktijdige uitvoering wordt geacht de vraag en aanbod verhouding van delfstoffen ongunstig te beïnvloeden.
- De landelijke dijkringen (1/500) komen exact op de nullijn uit, waardoor aanwezige kruinhoogte die ca. 0,20 m hoger ligt in stand blijft. Blerick heeft als enige stedelijke dijkring aan de linkerzijde van dit traject een veiligheidstekort na verruiming, dat opgelost moet worden met ca. 0,25 m dijkverhoging. Dit was ook in 2030 al het geval waardoor geconcludeerd wordt dat voor Blerick een dijkverhoging met ca. 0,25 m hier een effectieve no regret maatregel is, die dan al voor 2030 uitgevoerd dient te worden.

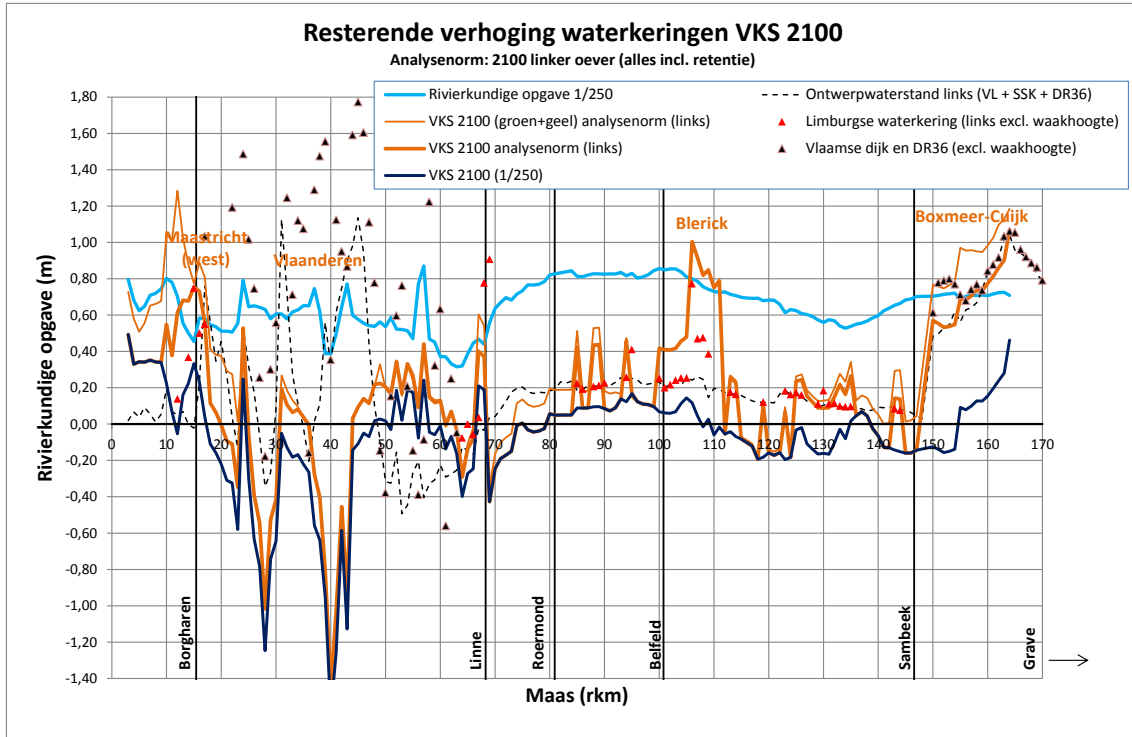
Venloslenk (traject Maasdal-Noord)

- De overige maatregelen uit het Mooi Maasdal worden in de fasering ingezet. Gelijktijdig met hoogwatergeul Afferden wordt de groene rivier Vortumse geul ingezet, waarmee de eerste zou kunnen dienen als dekgrondberging van de tweede (beperken uitvoeringskosten). In de Benedenmaas is nu ook het totale rivierverruimingspakket voltooid, wat gunstig uitwerkt op Boxmeer-Cuijk. De nieuwe maatgevende waterstanden (oranje lijn) voldoen weer exact aan de ontwerpwaterstanden van 1985 (stippellijn)!
- Indien de nu geen draagvlak hebbende zomerbedverbredingen niet uitgevoerd worden, dan heeft dat consequenties voor de maatgevende waterstanden bij Boxmeer en Cuijk. Dit is uitgedrukt in de dunne oranje lijn. Dan is er wel sprake van noodzakelijke dijkverhoging (tot ca. 0,20 m).

2100 linker oever

De enige ingrepen die na 2050 geprogrammeerd staan zijn Maaswinkel en Herbricht in de Grensmaas, waarbij een doorlaatwerk van nv De Scheepvaart de nieuwe plas bij Herbricht doorstroombaar maakt (hoofdzakelijk om ecologische redenen). Op het geheel genomen zijn de hydraulische effecten hiervan bij hoogwater beperkt.

Veel belangrijker is het effect van toenemende klimaatafvoeren. Met een nagenoeg identiek maatregelenpakket zijn de verschillen ten opzichte van 2050 hierop terug te voeren. De reserves die in 2050 beschikbaar waren worden nu aangesproken of slaan om in tekorten. Waar al veiligheidstekorten waren worden ze groter (figuur 11).



Figuur 11 Rivierkundige opgave in 2100, effecten van totaalpakket (VKS 2100) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (links)

Traject Bovenmaas en Maastricht

- De maatgevende waterstanden zijn in Maastricht ook iets opgelopen, maar passen grotendeels nog in bestaande overhoogten (met de eerder genoemde voorbehouden ten aanzien van sterkte en de stadskade).
- Bij St. Pieter zal een geringe verhoging van de waterkering nodig zijn.
- Zonder verdieping van de Stadsmaas (draagvlak: rood) zijn de maatgevende waterstanden aanzienlijk hoger (dunne oranje lijn). Grotere dijkverhogingen zijn dan aan de orde om de analysenorm te halen.

Traject Grensmaas

- De laatste Vlaamse ingrepen zijn voltooid, met gering hydraulisch effect.
- Op dit traject spelen nergens aanvullende noodzakelijke dijkverhogingen (Vlaamse zijde).

Plassenmaas en Roermond

- De waterkeringen (1/500) moeten ca. 0,20 m verhoogd worden.

Peelhorstmaas en Venlo (Maascorridor)

- Blerick: hiervoor is al aangegeven dat voor 2030 hier een dijkverhoging van ca. 0,25 meter noodzakelijk is. De verdere verhoging tussen 2050 en 2100 zou dan naar verwachting nog ca. 0,35 meter bedragen.
- De overige waterkeringen (1/500) behoeven geen aanpassingen.

Venloslenk (traject Maasdal-Noord)

- Voor dijkkring 36 (Boxmeer-Cuijk) verandert er niets, want in 2050 was het fysisch maximale debiet (4600 m³/s) al bereikt. Dit is in 2100 niet meer toegenomen.

- De Limburgse dijkeringen worden nu weer zwaarder belast (maatgevend debiet is van 3615 naar 3950 m³/s gegroeid) en gebruiken de in 2050 gecreëerde reserve nu wel. Ze voldoen net aan de veiligheidsopgave met de analysenorm van 1/500 zonder noodzaak tot grootschalige verhoging van waterkeringen (lokaal in de orde van 0,10 tot 0,20 m).
- Ook hier is te zien dat de situatie zonder de zomerbedverbredingen (Mook, Katwijk en Oeffelt) de benodigde dijkverhogingen laten stijgen (dunne oranje lijn).

5.4.2 EERSTE AANZET VOOR DE RECHTER OEVER 2030, 2050 EN 2100

Hydraulisch is de situatie aan de linker en rechter zijde van de Maas vrijwel identiek. De bevindingen kunnen echter aanzienlijk afwijken omdat dijkeringen met gedifferentieerde normen nu op ander locaties liggen. Langs de Grensmaas kijken we nu niet naar de Vlaamse dijk maar naar de (Nederlands) Limburgse waterkeringen. In Maasdal Noord zien we nu geen Brabantse dijk, maar Limburgse dijken. Overal geldt dat er geen dijkverhogingen noodzakelijk zijn bij de bestaande norm (1/250). De beschreven bevindingen gelden bij de analysenorm (1/500, 1/1250 of 1/4000).

De onderstaande tekst richt zich vooral op de verschillen ten opzichte van de linker oever en bevat geen herhalingen van bevindingen.

2030 rechter oever

Traject Bovenmaas en Maastricht

- Maastricht-oost heeft met een normsprong van 1/250 naar 1/4000 een onvermijdelijke verhoging van ontwerpwaterstanden te realiseren, die (met de nodige voorbehouden) deels binnen bestaande overhoogten passen. Let op: hierbij is de zomerbedverdieping in de stad al verdisconteerd.
- Bij Eijsden (1/500) is er waarschijnlijk geen probleem. Feitelijk wordt de ontwerpwaterstand ruim 0,20 m overschreden, maar hier is 0,60 m overhoogte beschikbaar. Op sterkte moet getoetst worden.

Traject Grensmaas

- In de omgeving Roosteren-Stevensweert voldoen de waterkeringen ternauwernood of ontstaan tekorten tot 0,20 m. Dit traject is in de referentiesituatie ook al zwak.
- Bovenstrooms van Kotem (bij Geulle aan de Maas, Itteren, Borgharen) worden ontwerpwaterstanden overschreden, maar kan met de nodige voorbehouden aanspraak gemaakt worden op bestaande overhoogte. De ingreep bij Kotem is niettemin gewenst.

Plassenmaas en Roermond

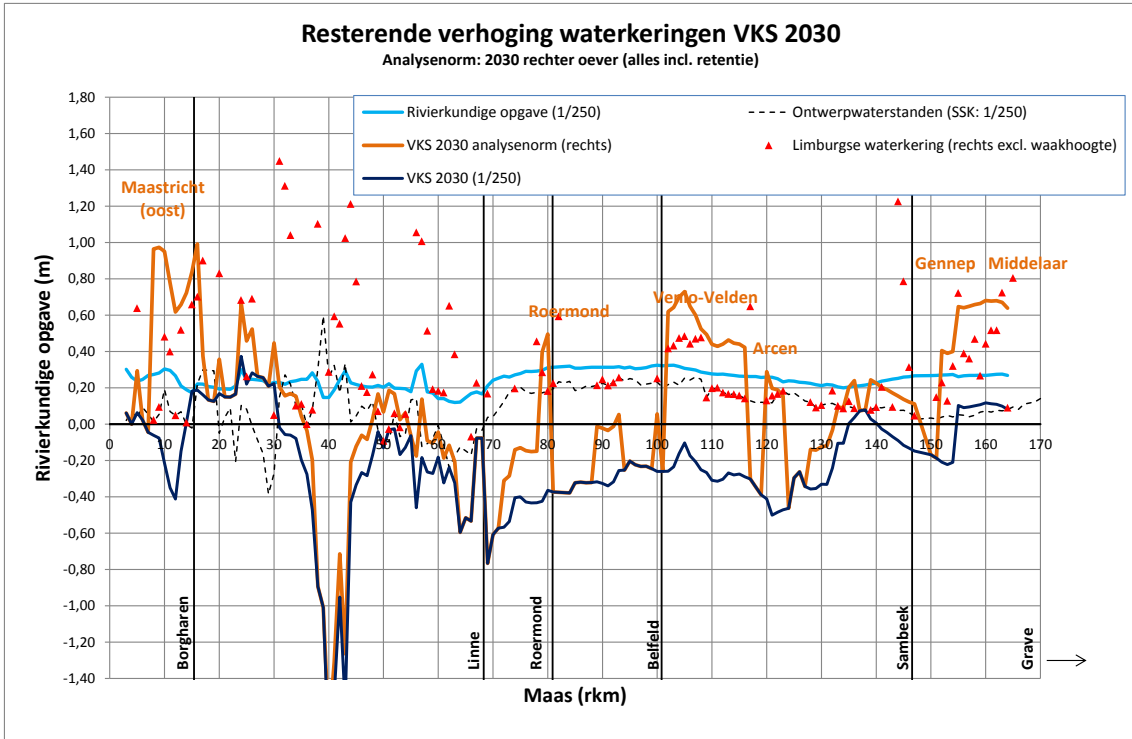
- Door een voortvarende aanpak van het pakket Maasplassen benedenstrooms van Roermond, kan de stad met een beperkte dijkverhoging (tot ca. 0,25) volstaan. Dit zal in 2050 niet ingelopen worden.
- De landelijke waterkeringen voldoen ruimschoots.

Peelhorstmaas en Venlo (Maascorridor)

- Arcen (1/1250) is op orde. Venlo-Velden (1/1250) heeft een tekort van ca. 0,25 m wat met waterkeringen opgevangen moet worden. Dit geldt alleen bij de analysenorm.

Venloslenk (traject Maasdal-Noord)

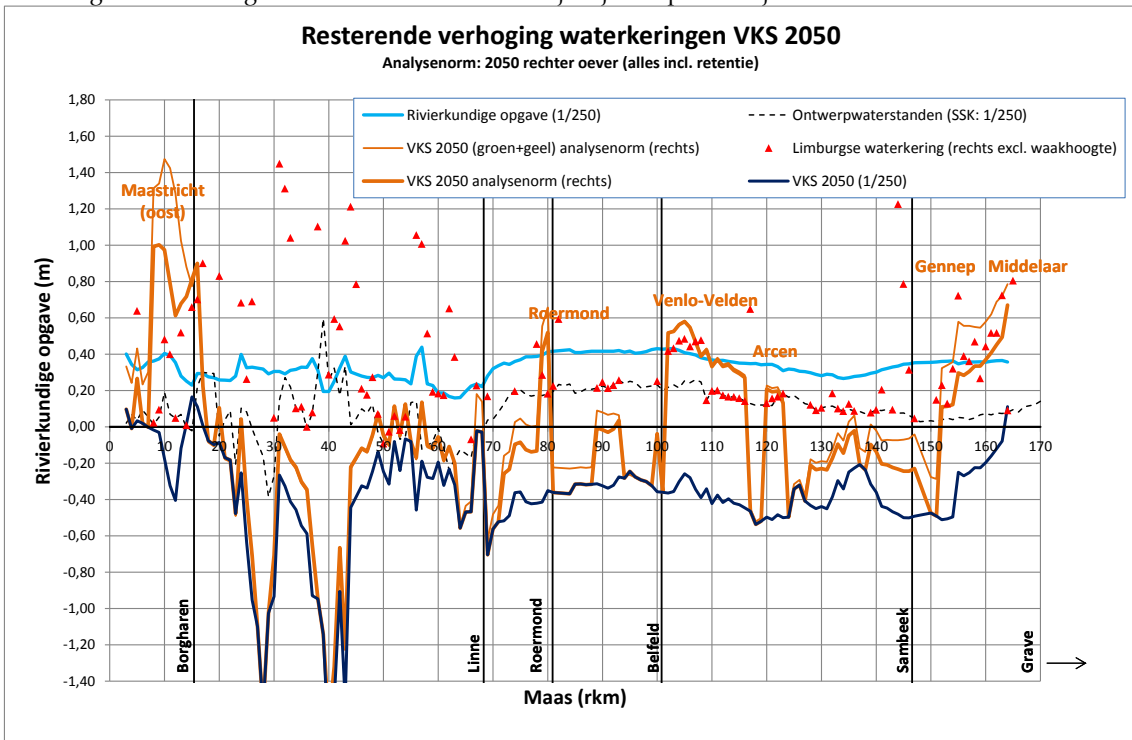
- Bij de dijkeringen 54 en 55 (traject Gennep-Mook) is direct verhoging van de waterkeringen noodzakelijk zodra de analysenorm een feit is. Daarmee komt de beveiliging van Mook/Middelaar en Gennep op een vrijwel vergelijkbaar niveau met de overliggende Brabantse zijde.
- Well en Afferden (1/500) komen iets tekort, maar dit is tijdelijk, zo zal in 2050 blijken.



Figuur 12 Rivierkundige opgave in 2030, effecten van gefaseerde maatregelen (VKS 2030) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (rechts)

2050 rechter oever

Doorgaande rivierverruiming en toenemende klimaatafvoeren werken tegen elkaar in en houden elkaar over de gehele lijn ongeveer in evenwicht. Plaatselijk zijn er opmerkelijke effecten.



Figuur 13 Rivierkundige opgave in 2050, effecten van gefaseerde maatregelen (VKS 2050) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (rechts)

Traject Bovenmaas en Maastricht

- De waterstanden in Maastricht veranderen vrijwel niet ten opzichte van 2030 (evenwicht tussen extra maatregelen en toegenomen afvoer). Het dunne oranje lijntje (figuur 13) laat zien hoe de opgave wordt verzwaard zonder inzet van de zomerbedverdieping in Maastricht.
- De ENCI-groeve is nu in werking (vanaf 1/1250) en daar profiteren alle steden in de regio en de Benedenmaas van.

Traject Grensmaas

- Het noordelijk deel (Roosteren-Stevensweert) gaat er sinds 2030 iets op vooruit omdat het bovenstroomse deel van het pakket Maasplassen zijn vruchten afwerpt. Voorbehoud: dit is inclusief de weerddverlaging bij Roosteren, waarover nog niet alle vragen beantwoord zijn.
- Het effect van Kotem is een enorme waterstandsaling bovenstrooms van rkm 30. Dit geeft veel lucht aan Geulle aan de Maas en Uikhoven (links), Itteren, Borgharen en reikt zelfs tot Maastricht.
- Er zijn er nergens veiligheidstekorten en verhoging van waterkeringen is dus niet aan de orde.

Plassenmaas en Roermond

- Voor de Plassenmaas en Roermond geldt hetzelfde als in 2030. Nu is wel het verschil te zien als de geen draagvlak hebbende zomerbedverbreding bij Beesel niet wordt ingezet (figuur 13, dunne oranje lijn). In Roermond komt er dan ca. 0,15 m bij de waterkering op.
- De landelijke dijkringen zijn voldoende in hoogte en hebben nog enige marge over.

Peelhorstmaas en Venlo (Maascorridor)

- Op de benodigde verhoging van Venlo in 2030 wordt iets ingelopen door rivierverruiming. Er gaat per saldo ca. 0,10 m vanaf. In 2030 was er ook een beperkte dijkverhoging nodig waardoor geconcludeerd wordt dat voor Venlo een dijkverhoging met ca. 0,25 meter hier een effectieve no regret maatregel is, die al voor 2030 uitgevoerd dient te worden.

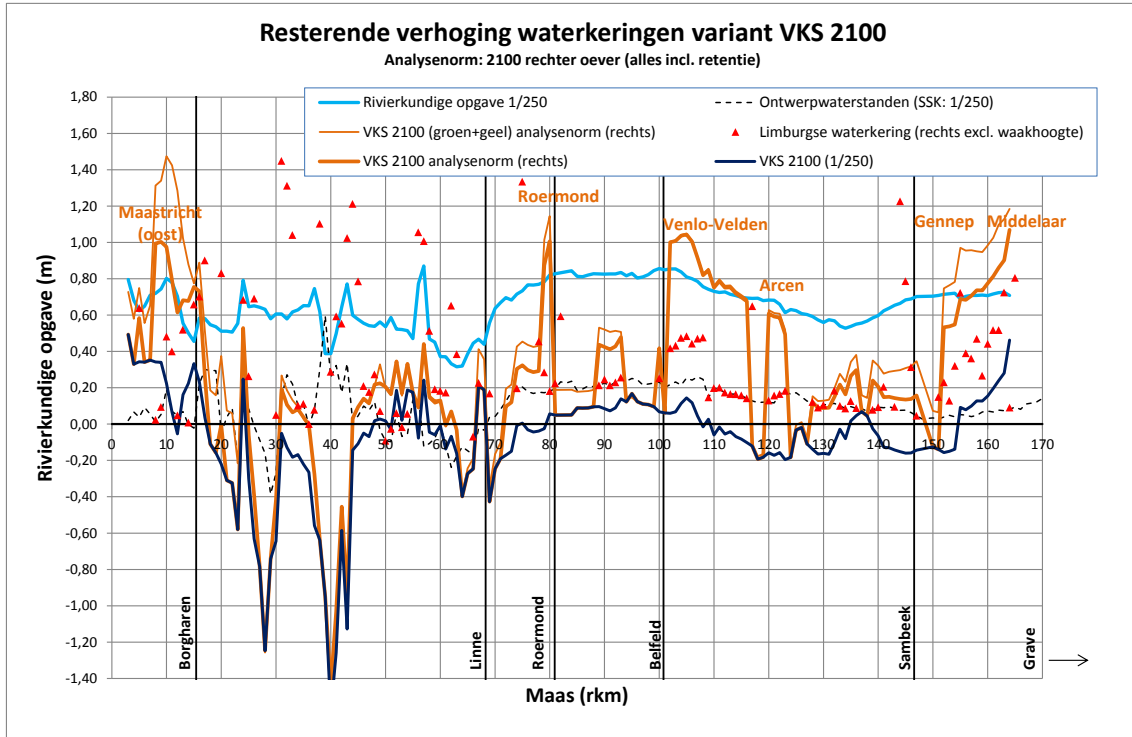
Venloslenk (traject Maasdal-Noord)

- Het niet uitvoeren van de zomerbedverbredingen (dikke resp. dunne oranje lijn) heeft consequenties voor verhogingen van de dijkringen 54 en 55 (traject Gennep-Mook). De opgave om in 2050 aan de analysenorm van 1/1250 te voldoen voor Mook en Gennep daalt van ca. 0,20 meter in 2030 tot vrijwel nihil in 2050. Voor Afferden en Well (1/500) is dit ook het geval omdat het verschil juist in de reserve ruimte valt.

2100 rechter oever

Ten opzichte van 2050 wijzigen alleen de afvoeren en dientengevolge de waterstanden. Het algemene beeld hierbij is dat de steden nu alsnog aanzienlijke dijkverhogingen te realiseren hebben (ca. 0,40 m). De landelijke waterkeringen blijven met dit pakket gevrijwaard van grootschalige verhogingen. Lokale verhogingen tot ca. 0,20 m zijn er echter wel.

De dunne oranje lijn in figuur 14 laat opnieuw op de drie trajecten (Maastricht, Roermond, Maasdal Noord) zien wat het voor verhoging van de waterkeringen betekent als de (nu geen draagvlak hebbende) zomerbedverruiming niet worden ingezet.



Figuur 14: Rivierkundige opgave in 2100, effecten van totaalpakket (VKS 2100) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (rechts)

Zoals deze eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering nu is ingestoken, wordt het verhogen van de meeste (landelijke) dijkringen zoveel mogelijk tot na 2050 uitgesteld. Dit geldt niet altijd voor de stedelijke dijkringen zoals hiervoor al is omschreven. Om de veiligheid binnen deze dijkringen op orde te houden geldt dat de waterkeringen al voor of rond 2030 verhoogd moeten zijn als effectieve no-regret maatregelen. Dit lijkt goed te passen op de resultaten van de verlengde 3^e toetsronde.

In bijlage 10 zijn per zichtjaar (2030, 2050, 2100) verbeeldingen opgenomen waarin gecombineerd is: Het effect van deze eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering, het draagvlak en de opbouw van de hoogwateropgave.

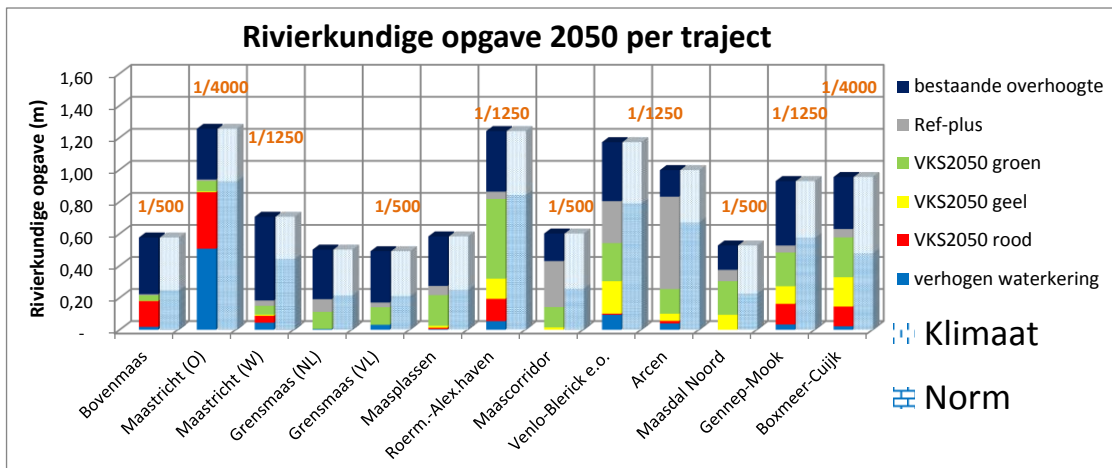
Bijlage 13 laat een schatting zien van de resterende benodigde verhoging van de waterkeringen bij het volgen van de uitvoeringsfasering zoals in dit hoofdstuk hiervoor is beschreven.

Met deze eerste aanzet in gedachten en alle voor deze aanzet nog niet gebruikte inzichten (zoals voorkomen negatieve benedenstroomse effecten, werken met een aantal iteraties, sturen op cofinanciering uit meekoppelkansen) dient door de regio toegewerkt te worden naar een verfijndere en realistische programmering. Dan kan ook veel beter worden afgewogen hoe met de inzet van dijkverhogingen kan worden omgegaan (in omvang en in de timing van de uitvoering).

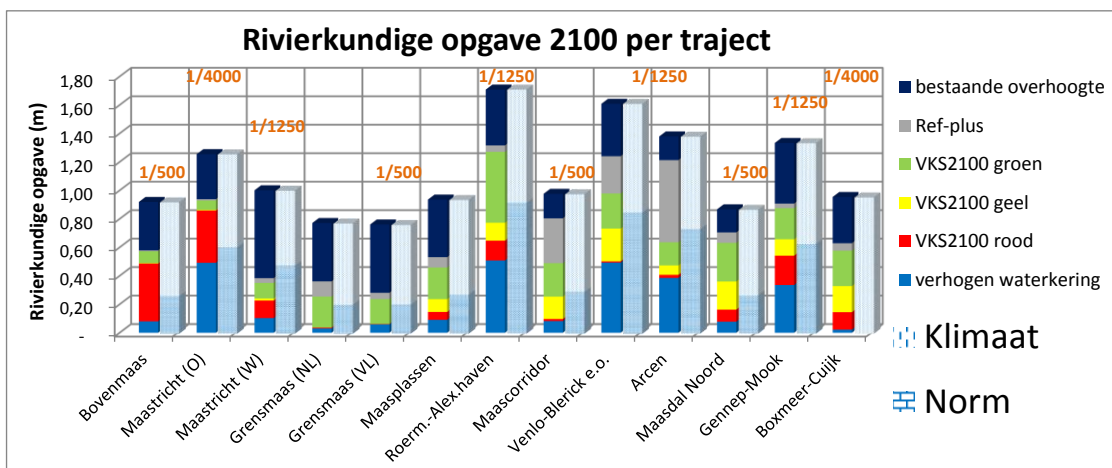
5.4.3 GEACTUALISEERDE REFERENTIE EN OVERHOOGTEN T.O.V. KLIMAATOPGAVE

Uit de onderstaande twee figuren is te concluderen dat tot 2050 weinig hoogwatermaatregelen hoeven te worden genomen voor de klimaatopgave, als de normen niet aangepast worden. Door het benutten van overhoogte op de waterkeringen en door de verruimingsprojecten die voor 2020 uitgevoerd gaan worden (referentie plus) is voldoende om in ieder geval de klimaatopgave in te vullen. Bij de Maasdal-Noord (incl. Boxmeer en Cuijk, exclusief Gennep-Mook) is (beperkte) rivierverruiming aan de orde. Bij bijvoorbeeld Venlo is dit dus niet nodig, mede vanwege de projecten Ooijen-Wanssum en Maaspark-Well).

Voor 2100 stijgt de klimaatopgave ten opzichte van 2050. De referentieprojecten en de bestaande (over)hoogte zijn dan niet voldoende om de klimaatopgave in te vullen. Uitzonderingen zijn Maastricht-West (als gevolg van het Maaswerken-/Grensmaasproject) en Arcen (als gevolg van de projecten Ooijen-Wanssum en Maaspark-Well).



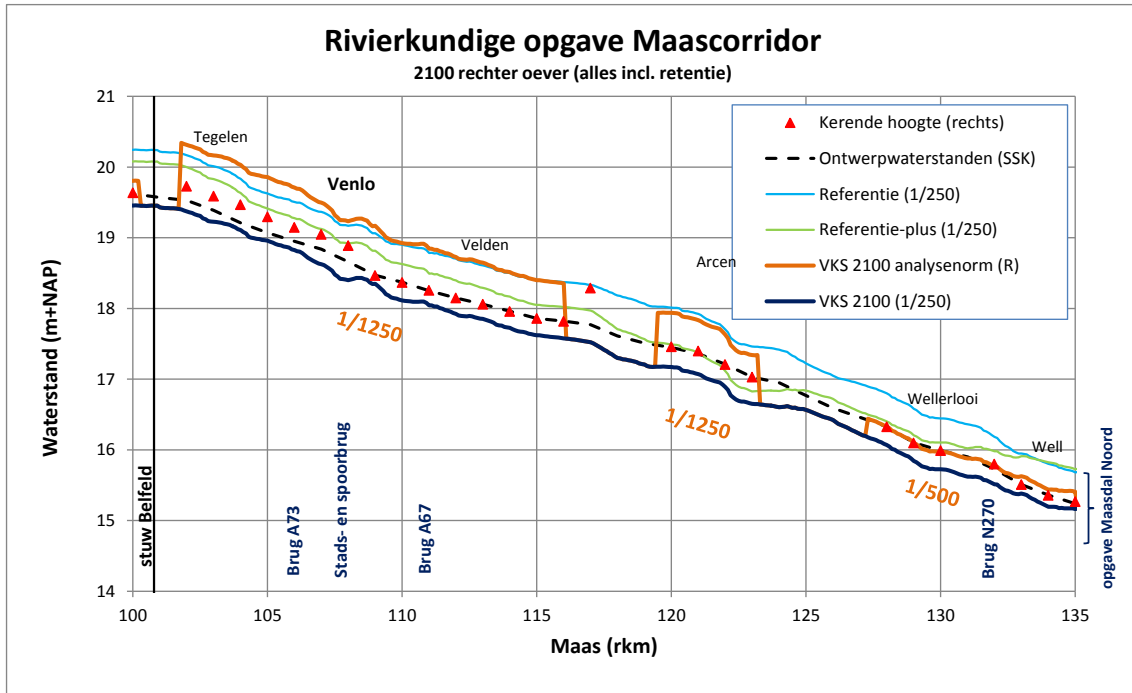
Figuur 15: Invulling rivierkundige opgave Maasvallei, zichtjaar 2050



Figuur 16: Invulling rivierkundige opgave Maasvallei, zichtjaar 2100

5.4.4 VERHANGLIJNEN VOORKEURSSTRATEGIE 2030, 2050 EN 2100 IN BEELD

In bijlage 12 zijn voor de vijf trajecten de verhanglijnen weergegeven voor zowel de linker als de rechter oever, voor de zichtjaren 2030, 2050 en 2100 (totaal 30 plots). Figuur 17 geeft hiervan een voorbeeld waarbij te zien is dat in de Maascorridor de landelijke waterkeringen (1/500) in 2100 volgens het pakket voldoen aan de opgave en de stedelijke waterkeringen (1/1250) verhoogd moeten worden. Bijlage 12 bevat ook een inhoudelijke toelichting.



Figuur 17: Rivierkundige opgave in 2100, effecten van totaalpakket (VKS 2100) en benodigde resterende verhoging van waterkeringen (rechter oever).

6

Conclusies en aanbevelingen

Deze onderzoeksrapportage wordt met dit hoofdstuk conclusies en aanbevelingen afgesloten. Voor de opbouw van dit hoofdstuk is gespiegeld aan de opdracht voor fase 2 van het regioproces (zie H2.1). De conclusies en aanbevelingen zijn per opdrachtonderdeel geformuleerd.

De lezer dient hierna steeds voor ogen te houden dat de conclusies en aanbevelingen gebaseerd zijn op de informatie en de inzichten die tot en met november 2013 zijn vergaard in het regioproces Maasvallei. Niet voor alle onderdelen van de opdracht is het gelukt om het proces van informatievergaring en meningsvorming samen met de deelnemers aan het regioproces volledig af te ronden.

Het denkproces over de invulling van een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei houdt niet op met het verschijnen van deze onderzoeksrapportage. Deze rapportage vormt een bouwsteen waarmee inhoudelijk en bestuurlijk richting kan worden gegeven aan een vervolg.

Opdrachtonderdeel: Ontwikkel in samenwerking met de betrokken overheden op basis van de kansrijke strategieën een voorkeursstrategie voor de hoogwaterveiligheid.

Conclusies

- Een voorkeursstrategie voor het invullen van een mogelijk toekomstige hoogwaterveiligheidsopgave voor de Limburgse Maasvallei is opgebouwd uit rivierverruimende maatregelen en dijkverhogingen.
- Het resultaat van fase 2, zoals in deze onderzoeksrapportage weergegeven, geeft een eerste beeld van de voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei. De resultaten geven inzicht in de belangen en argumenten die een rol spelen bij de haalbaarheid en/of het draagvlak. Er is een eerste inzicht in waar zich spanningsvelden openbaren tussen rivierverruiming en dijkverhoging, maar net zo goed tussen verschillende rivierverruimende maatregelen.
- Op basis van de inzichten vergaard in het regioproces Limburgse Maasvallei wordt geconcludeerd dat voor de Maasvallei als geheel enkel aan de meegegeven hoogwateropgave kan worden voldaan als naast hoogwaterbeschermingsmaatregelen met draagvlak ook maatregelen worden ingezet die op dit moment geen draagvlak hebben bij één of meerdere bij het regioproces betrokken partijen. Dit betreft zowel rivierverruimende maatregelen als op bepaalde, niet nader in beeld gebrachte, locaties een dijkverhoging.
- De invulling van de voorkeursstrategie voor de Benedenmaas (Noord-Brabant en Gelderland) bepaalt mede de opgave van de stroomopwaarts gelegen Limburgse Maasvallei en vice versa. Voor het Maastraject rond de overgang van de Limburgse Maasvallei naar de Benedenmaas (Mook, Cuijk) is onvoldoende tijd geweest om alle inzichten, afhankelijkheden en belangen in beeld te brengen. Op het moment van de afronding van deze rapportage is er nog geen inhoudelijk afgestemde voorkeursstrategie op dit deel van de Maas. De provincies Noord-Brabant, Gelderland en Limburg zijn van plan om op korte termijn tot afstemming te komen om hier alsnog, met betrokken partijen, nader invulling aan te geven.

Aanbevelingen

- In fase 2 van het regioproces is niet voor alle in de Maasvallei gelegen dijkringen verkend welke mogelijkheden voor dijkverhoging draagvlak hebben bij de deelnemers. Het in beeld brengen van kosten voor de verkende maatregelen maakte geen deel uit van het regioproces. Een uitdaging voor een vervolg ligt erin om voor de hoogwateropgave voor de Maasvallei op basis van een volledig beeld een afweging te gaan maken tussen rivierverruiming en dijkverhoging. Aanbevolen wordt om dit spoedig uit te voeren.
- De samenwerking met de Vlaamse partners is succesvol te noemen. Met de Waalse rivierautoriteiten zijn dergelijke contacten (nog) niet ver ontwikkeld. Niettemin is dit van belang, omdat er een gemeenschappelijk riviertraject van 6,5 km lengte bestaat (Bovenmaas) en er mogelijk potentie is om het Belgische kanalenstelsel (Albertkanaal, Kanaal Briegden-Neerharen) in te zetten tijdens maatgevende hoogwaters.

Opdrachtonderdeel: Ruimtelijke visie Maasvallei 2100*Conclusies*

- De ruimtelijke visie geeft een goede basis voor het opstellen van een kwaliteitskader / ruimtelijk toetsingskader van de Maasvallei. In het rapport zijn uitgangspunten opgesteld en ontwerpprincipes uitgewerkt die kunnen dienen als houvast voor beschikbare rivierverruimende maatregelen en dijkverbeteringsmaatregelen.
- Met het opnemen van een toekomstbeeld 2100 is een eerste aanzet gegeven voor een ruimtelijke uitwerking.
- De visie heeft geholpen de door de regio ingebrachte maatregelen te beoordelen en daarnaast aanvullende maatregelen te selecteren, voor zover de trajectinbreng niet voldoende was. Hierbij kon worden gekozen uit een breed scala van potentiële maatregelen die in beeld waren gebracht door de vertaling van de ontwerpprincipes naar een ruimtelijke uitwerking per traject.
- Uit de ruimtelijke visie Maasvallei 2100 blijkt op hoofdlijnen waar en in welke aspecten een integrale ruimtelijke ontwikkeling in samenhang met hoogwaterbescherming perspectiefvol is.

Aanbevelingen

- Aan te bevelen is om enkele zaken die nu nog ontbreken in de ruimtelijke visie in een vervolgfase uit te werken, zoals de wijze waarop wordt bepaald hoe de gewenste kwaliteit bereikt gaat worden in combinatie met het realiseren van de hoogwateropgave.
- Aanbevolen wordt om het kader aan te vullen met aspecten vanuit het waterbeheer.

Opdrachtonderdeel: Maatregelenpakket dat de hoogwateropgave (klimaatopgave, analysenorm, piping-problematiek) voor 2100 het hoofd kan bieden*Conclusies*

- In fase 2 van het regioproces is het inzicht voor de mogelijkheden voor rivierverruimende maatregelen voor de Limburgse Maasvallei vergroot en aangescherpt.
- In fase 2 van het regioproces is over de gehele linie een goed inzicht verkregen in draagvlak bij de deelnemende partijen voor de voorgestelde rivierverruimende maatregelen.
- In fase 2 van het regioproces is onvoldoende inzicht verkregen in de mogelijkheden van en het draagvlak voor dijkverhogingen in de Limburgse Maasvallei.

- In fase 2 van het regioproces is onvoldoende inzicht verkregen in de financiële en economische consequenties van de verruimingsmaatregelen en benodigde dijkverhogingen in de Limburgse Maasvallei.
- Uit informatie van de waterschappen is gebleken dat veel dijken in de recente dijkverhogingen (Programma Sluistukkaden) uitbreidbaar worden aangelegd, waardoor deze zonder ingrijpende en kostbare ingrepen enkele decimeters verhoogd kunnen worden.
- Indien de nieuwe rekenregels voor piping worden vastgesteld is er bij circa de helft van de huidige dijkeringen een extra versterkingsopgave. Er moet dus zondermeer extra aan de dijken gewerkt worden, los van klimaatontwikkeling en een eventuele normverhoging. Als deze beide ook (deels) worden vertaald in een opgave in waterkeringen zullen de nieuwe pipingregels gevolgen kunnen hebben voor het invullen van de voorkeursstrategie: indien dijken versterkt moeten worden ligt het voor de hand om dit te combineren met de eventueel benodigde dijkverhoging. In fase 2 van het regioproces is het niet gelukt om dit te betrekken bij het opstellen van de voorkeursstrategie.
- Geconstateerd is dat voor veel van de verkende rivierverruimende maatregelen in deze fase nog geen voldoende uitgewerkte ontwerpen beschikbaar zijn om al goed onderbouwde uitspraken te doen over effecten op de wateropgave, op de omgeving en op de inpasbaarheid.
- Dijkverhoging heeft enkele minder wenselijk gevolgen in het algemeen. Daarnaast is op kritische punten, zoals bij oude binnensteden, dijkverhoging een lastige en vaak minder gewenste oplossing. Op vele, meer landelijke locaties kan dijkverhoging een goede oplossing zijn om een deel van de totale opgave mee in te vullen wanneer het areaal aan acceptabele ruimtelijke maatregelen is uitgeput. Dit vergt uiteraard maatwerk per dijkkring.

Aanbevelingen

- Aanbevolen wordt de dijkeringen en –vakken waar in 2020 sprake is van waterkerende ‘overhoogte’ in samenspraak met de waterschappen in kaart te brengen, zodat inzichtelijk is welke dijktrajecten op een kosteneffectieve manier zijn op te hogen.
- Aanbevolen wordt om in een vervolgfase daar waar het eerst nodig een verfijning aan te brengen in de schematisatie, de omvang en de inrichting van de verkende rivierverruimende maatregelen.
- Voor alle rivierverruimende maatregelen die in aanmerking komen om te worden opgenomen in de voorkeursstrategie is in een vervolg nadere uitwerking nodig t.a.v. haalbaarheid, vormgeving, inpassing, effecten op de omgeving en consequenties voor beheer en onderhoud.
- In de maatregelenlijst en in de kaartenatlas staan enkele maatregelen genoemd en afgebeeld, waaraan geen zichtjaar gekoppeld is. Er zijn ook geen hydraulische effecten bekend, omdat er geen uitgewerkte ontwerpen beschikbaar zijn. Niettemin betreffen het veelbelovende concepten die nadere uitwerking verdienen om eventueel daarna alsnog aan het maatregelenpakket toegevoegd te worden.
- De maatregelen met classificatie geel (voorbehoud t.a.v. draagvlak omdat er nog veel vragen leven) dienen zodanig uitgewerkt te worden dat er antwoorden op deze vragen komen, op basis waarvan definitieve standpunten kunnen worden ingenomen waarna besluitvorming kan plaatsvinden.
- In de rapportage zijn enkele maatregelen genoemd die een draagvlakprobleem hebben (classificatie rood), maar wel een substantiële bijdrage aan de rivierkundige opgave kunnen leveren. Het verdient aanbeveling hierover met de participanten in overleg te blijven en op besluitvorming aan te sturen.
- Bij het (deels) invullen van de hoogwateropgave met dijkverhogingen neemt het overstromingsgebied van de Maasvallei toe. Hiertoe dienen de dijkeringen die aansluiten op hoge grond, verlengd te worden. De omvang in zowel verlenging van dijkeringen als toename van het overstromingsgebied, zijn in fase 2 vanwege tijdgebrek niet in kaart gebracht. Het is aan te bevelen deze alsnog uit te werken om de effecten (in onder andere kosten en risico) in de afwegingen tussen verruiming en dijkverhoging mee te kunnen nemen.

Opdrachtonderdeel: Toets de hoogwateropgave (analysenorm) op haalbaarheid

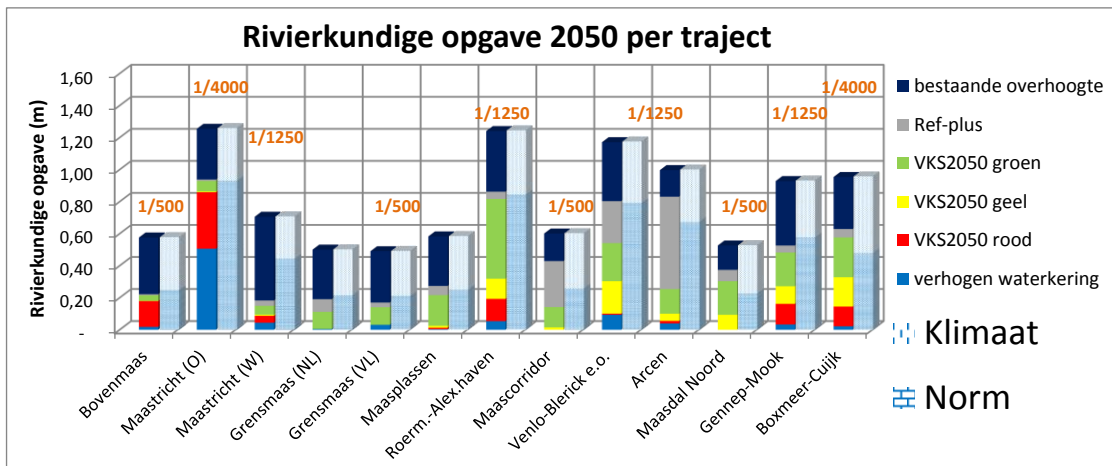
Conclusies

- Op basis van de inzichten vergaard in het regioproces Limburgse Maasvallei wordt geconcludeerd dat voor de Maasvallei als geheel enkel aan de meegegeven hoogwateropgave kan worden voldaan als naast hoogwaterbeschermingsmaatregelen mét draagvlak ook verruimingsmaatregelen worden ingezet die op dit moment geen draagvlak hebben bij één of meerdere bij het regioproces betrokken partijen, evenals dijkverhogingen.
- Wanneer enkel de klimaatopgave als leidend zou worden beschouwd, dus zonder een normverhoging, dan wordt in 2050 op bijna alle trajecten in de Maasvallei een substantieel deel van de opgave ingevuld met bestaande (over)hoogte² van de waterkeringen (in 2020) en voorziene autonome ontwikkelingen (geactualiseerde referentie). Voor het traject Maasdal Noord (exclusief Gennep-Middelaar) lukt dit alleen door ook de gedragen verruimingsmaatregelen voor die tijd uit te voeren. In 2100 gaat dit niet meer op en zijn aanvullende verruimingsmaatregelen en/of dijkverhogingen aan de orde (behalve dijkeringen Maastricht-West en Arcen). De onzekerheden t.a.v. de opgave zijn tussen 2050 en 2100 ook groter en zullen voor die tijd mogelijk bijgesteld gaan worden door voortschrijdende klimaatontwikkeling. Nb. de in deze rapportage gepresenteerde figuren zijn een samenvatting per traject, dus hier kunnen geen conclusies voor afzonderlijke dijkeringen in deze trajecten aan worden verbonden.
- Als gevolg van de meegegeven hoogwateropgave en de karakteristieken van het winterbed van de Maas is de uitdaging voor de hoogwaterbescherming in de Limburgse Maasvallei het grootst rondom de stedelijke gebieden (Maastricht, Roermond-Alexanderhaven, Venlo, Gennep) en in de kop van Limburg (rondom Mook). Hier staan ruimtelijke kwaliteit en veiligheid op gespannen voet met elkaar.
- Op enkele trajecten in de Maasvallei kan de hoogwateropgave in 2050 niet worden gehaald met enkel gedragen rivierverruimingsmaatregelen (zie onderstaande figuren). Voor invulling van het resterende deel van de opgave moet dan ingezet worden op dijkverhoging (ongeacht draagvlak) en / of op rivierverruimingsmaatregelen waar op dit moment onvoldoende draagvlak voor is. Dit speelt:
 - Rondom Maastricht,
 - Rondom Roermond,
 - Rondom Venlo,
 - In de kop van Limburg (Maasdal Noord).
- Op de Grensmaas wordt de hoogwateropgave al voor het grootste gedeelte gerealiseerd door de uitvoering van autonome Vlaamse projecten en bestaande overhoogte op de waterkeringen als gevolg van de verruiming van het project Maaswerken.
- Enkele van deze Vlaamse projecten vereisen ook aandacht van Nederlandse zijde. Het belang van project Kotem is voor Nederland groter dan voor Vlaanderen. Hier spelen nog vele beletselen die opgelost moeten worden. Voor de ingrepen bij Mazenhoven, Maaswinkel, Leut en Meeswijk moeten eerst nutsleiding uit de oever verlegd worden, wat een ingrijpende aangelegenheid is. De financiering van deze projecten is nog verre van zeker gesteld.

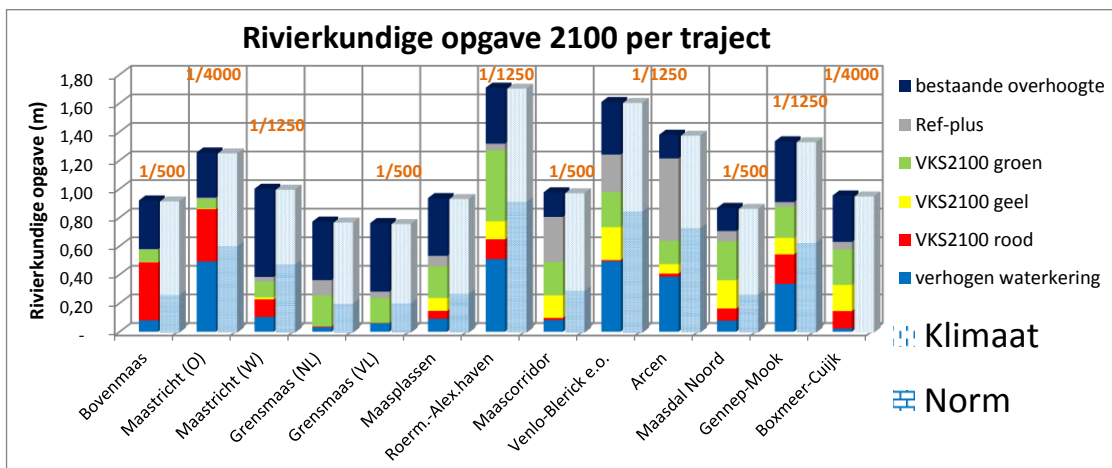
Aanbevelingen

- Aanbevolen wordt om te overwegen een eventueel nieuw beschermingsniveau mee te laten groeien met het tempo waarmee de rivierverruimende maatregelen uitgevoerd kunnen worden.

² Overhoogte betekent nog niet dat aan alle sterkte-eisen voldaan is, dus constructieve aanpassingen zijn mogelijk noodzakelijk.



Figuur 18: Invulling rivierkundige opgave Maasvallei, zichtjaar 2050



Figuur 19: Invulling rivierkundige opgave Maasvallei, zichtjaar 2100

Opdrachtonderdeel: Programmering van maatregelen in de tijdvakken 2030, 2050, 2100

Conclusies

- Tot de opdracht voor fase 2 behoorde het in beeld brengen van een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering. Binnen de voor fase 2 beschikbare tijd is het niet gelukt om in alle 5 trajecten het meningsvormende proces hierover met de deelnemers volledig af te ronden. De informatie die deelnemers hiertoe hebben aangeleverd is door het projectteam gebruikt om zelf een eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering te formuleren. De in dit rapport gepresenteerde eerste aanzet voor een uitvoeringsfasering is niet met de deelnemers aan het regioproces teruggekoppeld.
- Er is ingezet op het halen van de analysenorm voor de locaties met de grootste risico's: de stedelijke gebieden. Dit door middel van rivierversmalling binnen en benedenstrooms van de steden, die vooraan in de uitvoeringsfasering een plek hebben gekregen. De eventuele resterende opgave is dan ingevuld met dijkverhogingen.
- Bij het volgen van de voorkeursstrategie en het voldoen aan de analysenorm blijkt dat:
 - De verruimingsmaatregelen van de voorkeursstrategie voorzien vrijwel geheel in de klimaatopgave (bij 1/250), maar slechts deels in de normopgave (1/500, 1/1250 en 1/4000).

- Voor een aantal dijkkringen (1/1250 en 1/4000) naast de rivierverruimende maatregelen er voor 2030/2050, ook (beperkte) dijkverhogingen aan de orde zijn. Na 2100 zijn dijkverhogingen onvermijdelijk.
- Voor de landelijke gebieden (1/500) de rivierverruimende maatregelen voldoende rivierverruiming biedt om op de lange termijn grootschalige verhogingen van de landelijke waterkeringen te voorkomen. Hierbij wordt aanspraak gemaakt op bestaande (over)hoogten van de waterkeringen.
- Uitgaande van de voorkeursstrategie is het voldoen aan de analysenorm voor 2050 een omvangrijke uitdaging gezien:
 - de omvang van de rivierverruimende maatregelen om hieraan te voldoen,
 - het (ontbreken van) draagvlak op dit moment voor bepaalde verruimingsmaatregelen,
 - de te verwachten kosten van deze maatregelen.
- Voor de programmering van hoogwaterbeschermingsmaatregelen (rivierverruiming en dijkverhoging) is het van belang dat er een Maasbrede regie wordt gevoerd.

Aanbevelingen

- Aanbevolen wordt om bij de programmering uit te gaan van de urgentie, juist ook om de (omvangrijke) benodigde maatregelen op tijd gerealiseerd te krijgen.
- Aanbevolen wordt om de dijkkringen die aangelegd zijn met een zekere uitbreidbaarheid (na 2020) een expliciete plek in de programmering 2030/2050 te geven.
- Aanbevolen wordt enkele overwegingen die bij de aanzet voor de uitvoeringsfasering geen expliciete rol hebben gespeeld bij een verdere concretisering van de programmering wel mee te nemen:
 - Systeemwerking Maas en daarmee de samenhang tussen de Benedenmaas en de Limburgse Maas;
 - Maatschappelijke kosten baten analyse (MKBA);
 - Taakstellende maatregelen met een heldere zo flexibel mogelijke tijdlijn t.a.v. de volgorde van de maatregelen;
 - Regierol en verantwoordelijkheid;
 - Grondstromen;
 - Eigendomsverhoudingen;
 - Technische uitvoeringsoverweging in de regio;
 - Inzet van dijkverhogingen ten opzichte van de verruimingsmaatregelen: zijn dijken het sluitstuk van de opgave of juist niet.
- Aanbevolen wordt om maatregelen die op de korte termijn in de Maasvallei worden uitgevoerd 'Deltaproof' aan te leggen.
- In de aanzet tot uitvoeringsfasering (programmering) zijn de maatregelen die tracés van waterkeringen betreffen naar voren gehaald. Voor de (beperkte) dijkverhoging tussen nu en 2030/2050 dient waar mogelijk in de lopende uitvoeringsprogramma's te worden geanticipeerd. Daar waar dijkverbetering nodig is voor de nieuwe wijze van normeren, piping en nHWBP zou deze meegenomen dienen te worden.
- Het zou een maatschappelijke verspilling zijn waterkeringen te verhogen en te versterken die vervolgens worden verwijderd. Hiermee kan een oude fout (te ruime tracés op basis van de noodwet van 1995) worden hersteld.
- In het bovenstroomse deel van de Grensmaas bevindt zich overhoogte in de waterkeringen en de Vlaamse dijk, alsmede Maastricht-Noordwest, waar in de toekomst volgens de onderzochte scenario's aanspraak op gemaakt zal worden. Het verdient aanbeveling in het lopende programma Sluitstukkaden zeker te stellen dat deze overhoogten ook belastbaar zijn. Het is kosteneffectief dit aspect meteen mee te nemen en past in de gangbare filosofie van robuust ontwerpen en uitbreidbaarheid van de keringen.

Opdrachtonderdeel; Duid meekoppelkansen voor ruimtelijk economische ontwikkelingen*Conclusies*

- Het duiden en benutten van meekoppelkansen heeft bij het in beeld brengen van een voorkeursstrategie expliciete aandacht gekregen.
- Dit heeft geresulteerd in een overzicht van meekoppelkansen, waar één of meerdere deelnemers aan het regioproces meekoppeling kansrijk acht. Deze zijn per van toepassing zijnde maatregel benoemd met de naam van de organisatie(s) die deze meekoppelkansen zien / hebben ingebracht. Benadrukt dient te worden dat diverse ingebrachte meekoppelkansen zorgen voor waterstandsverhogend effect.
- Rivierverruimingsmaatregelen die gekoppeld zijn aan infrastructurele werken dienen bij voorkeur gekoppeld te worden aan de vervangingstermijnen van de betreffende objecten, zoals beter doorstroombaar maken van bruggen of het verleggen van leidingen.

Aanbevelingen

- Geadviseerd wordt snel inzicht te krijgen in vervangings- en investeringsmomenten van de aanwezige infrastructuur. Op die manier komt in beeld welke van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen eventueel te koppelen zijn aan die momenten (uitvoeringsfasering).
- Aanbevolen wordt om voor alle meekoppelkansen de potenties en de kansen beter en concreter in beeld te brengen. Dit geldt ook voor meekoppelkansen bij de dijkverbeteringen.
- Aanbevolen wordt om regie / sturing te zetten om meekoppelkansen op toegevoegde waarde te beoordelen en indien positief beoordeeld actief te benutten en te betrekken bij het opstellen van een uitvoeringsfasering.
- Aanbevolen wordt om financiën beschikbaar te stellen voor het op korte termijn uitkopen van objecten op locaties die kansrijk worden geacht voor rivierverruimende maatregelen.

Opdrachtonderdeel: Werk mogelijkheden uit voor de 2e en 3e laag uit het concept Meerlaagsveiligheid*Conclusies*

- In het regioproces fase 2 is meerlaagsveiligheid niet aan de orde geweest. De hoogwateropgave wordt volledig ingevuld met maatregelen uit de 1^e laag (preventie).
- In de tijd parallel aan het regioproces hebben diverse pilots voor meerlaagsveiligheid gelopen, waarvan de resultaten nu al, dan wel in de nabije toekomst van invloed zijn bij het opstellen van een voorkeursstrategie voor de Maasvallei.
- De voor deze onderzoeksrapportage relevant geachte stand van zaken en resultaten uit deze trajecten is beknopt opgenomen in de genoemde bijlage. Het betreft conclusies op het gebied van evacuatiebruggen, buitendijkse gebieden en kansrijke maatregelen voor meerlaagsveiligheid in de steden.
- Gezien de uniciteit van het Maasdal is sprake van een relatief grote hoeveelheid buitendijkse gebouwen. Bij het bepalen van de 'Deltaproof' ligging van dijktracés en het uit het vervolgonderzoek naar systeemwerking Maas neemt deze oppervlakte naar verwachting toe en wordt meerlaagsveiligheid een belangrijk thema voor het vervolg.

Aanbevelingen

- Aanbevelingen zijn in de betreffende bijlage opgenomen.

Literatuurlijst

Akkerman G.J., 2003: MER Grensmaas, Achtergronddocument 2, Morfologie, maart 2003, De Maaswerken en Provincie Limburg

ARCADIS, 2013: MER voor de Intergemeentelijke Structuurvisie Maasplassen 2030, Opdrachtgever: Provincie Limburg, Gemeente Echt-Susteren, Gemeente Maasgouw, Gemeente Leudal, Gemeente Roermond, Gemeente Beesel, 5 september 2013, B01055.000682.0100, ARCADIS Nederland BV

ARCADIS /Bosch Slabbers, 2013: Leven met de Maas, een ruimtelijke visie voor 2100 (hoofdrapport en deelrapporten Bovenmaas, Grensmaas, Plassenmaas, Venloslenk en Peelhorstmaas), 30 oktober 2013, opdrachtgever: Provincie Limburg

Asselman N., 2013: Normeringsopgave (Limburgse) dijkringen, memo 28 mei 2013, Deltares

Berkhof A.M, Meijer D.G., Essen E. van, 2013: Regioproces Deltaprogramma Limburgse Maas, Fase 1: Verkenning speelveld, opdrachtgever: Provincie Limburg, C03021.000161.0100, ARCADIS

CSO Adviesbureau in opdracht van Rijkswaterstaat Zuid Nederland, november 2013. Hydraulische analyse dijkringen Maas.

CSO, HydroLogic en Infram, 2011: Pilot integrale verkenning, waterveiligheid Limburgse Maas, Rapportage van een gebiedspilot, gericht op de toepasbaarheid van meerlaagsveiligheid voor dijkringen 68 (Venlo-Velden) en 90 (Geulle-Maastricht oostoever), OPDRACHTGEVER: Provincie Limburg en Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 09i036AP, september 2011, Opdrachtgever: Provincie Limburg en Ministerie van Infrastructuur en Milieu

De Maaswerken, 2002: Tracébesluit Zandmaas/Maasroute, 12 maart 2002, De Maaswerken

DLA+ rural and urban landscapes, 2013: Masterplan Maasdal Noord-Limburg, visie op de regionale ontwikkeling en rivierverruiming, juni 2013 (conceptversie: mei 2012)

Dongen B. van, Meijer D.G., 2008: Zomerbedbodemveranderingen van de Maas (1889-2007), opdrachtgever: Rijkswaterstaat Limburg, Meander Advies en Onderzoek

Gemeente Maastricht, 2012: Structuurvisie Maastricht 2030, Ruimte voor ontmoeting, Deel II, 29 mei 2012

Goossen W.J., 2013: Conceptadvies beschermingsniveau rivieren, Agendastuk SG14_3b aan Stuurgroep Delta Maas op 11 april 2013, memo 4 april 2013, aanvullend document: Bijlage 1 d.d. 22 april 2013: "Waterveiligheidsopgave Maas", Programmabureau DP Rivieren i.s.m. ambtelijke begeleidingsgroep

Herik, K.J. van den, 2013: Kwaliteits- en beoordelingskader Deltaprogramma Maascorridor, concept, augustus 2013, uitgave: Maascorridor

- Heusschen Copier, 2012: Masterplan Maasplassen, in samenwerking met GOML, Heusschen Copier De vierde dimensie in stad + landschap
- HKV/Deltares, 2013: Veiligheid eilandgebieden Borgharen, Itteren en Bergen, Gebiedspilot Meerlaagsveiligheid in het Kader van het Nationale Deltaprogramma, Werkplan, PR2638.10, Opdrachtgever: Deltaprogramma Rivieren, HKV lijn in water en Deltares
- Meijer D.G. en Vos S.E., 2003: Nader Onderzoek SOBEK Morfologie Grensmaasproject, eindrapport, 18 juli 2003, LB-7231/9M4711.A0/10064.3, Royal Haskoning en Meander Advies en Onderzoek
- Meijer D.G., Berkhof A., Drosen W., Mortel J. van de, 2010: Ruimte voor de Maas, Rivierkundige Quick Scan naar mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling en hoogwaterbescherming in het Maasdal, Opdrachtgever: Provincie Limburg, 24 september 2010, C03021.9 10420, Arcadis-Meander en Grontmij | Groen-planning
- Meijer D.G., 2011: Inventarisatie en interpretatie ondergrondgegevens Maas, Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Limburg, 23 december 2011, C03021.910426.0100, ARCADIS Nederland BV, in samenwerking met Rijkswaterstaat, TNO en Deltares
- Meijer D.G., 2012: Gemeenschappelijke Maas: Rivierkundige haalbaarheidsstudie 'Opheffen van resterende flessenhalzen', Deelrapport 3-4: Hydraulische effecten van clusters en voorkeursalternatief, Opdrachtgever: nv De Scheepvaart, 27 december 2012, ARCADIS Belgium nv en ARCADIS Nederland BV
- Meijer D.G., 2013: Consequenties analyzenorm voor Deltaprogramma Maas (Fase 2 stap 0), 30 juli 2013, Provincie Limburg
- Meijer D.G., 2013: Rivierkarakteristieken van de Limburgse Maas, memo (concept), 31 juli 2013, Provincie Limburg
- Ministerie van VenW, Rijkswaterstaat Dienst Limburg, 2006. Integrale Verkenning Maas, Advies, Hoofdrapport, Achtergronddocumenten (cd-rom).
- Provincie Limburg, 2013. Geactualiseerde referentiesituatie Limburgse Maas.
- Strootman en Acacia Water, februari 2013: Ruimtelijke visies dijken en rivierverruiming. Regioproces Noord-Brabant. Deltaprogramma Rivieren.
- Stuurgroep Regiovisie BGMM, 2013: Bestuurlijk document MOOI MAASDAL, Integrale gebiedsontwikkeling van het Maasdal: een Programmalijs van de Regiovisie Bergen, Gennep & Mook en Middelaar, Stuurgroep Regiovisie Bergen, Gennep & Mook en Middelaar, 7 oktober 2013
- Wing, 2013: Proeftuinen meerlaagsveiligheid. Rapportage ontwerpend onderzoek meerlaagsveiligheid.
- Wit M. de, 2008: Van regen tot Maas, Grensoverschrijdend waterbeheer in droge en natte tijden, Veen Magazines, ISBN-9789085712305, Met medewerking van Rijkswaterstaat en Deltares

Bijlage 1 Definitielijst

- Afkortingen:
 - DPR = Programmabureau Rivieren
 - VKS: voorkeursstrategie
 - VONK: vervangingsopgave natte kunstwerken. Het project VONK ontwikkelt een systematiek voor de onderbouwing van de programmering van de vervangingsopgave van kunstwerken in het hoofdvaarwegennet (HVWN) en het hoofdwatersysteem (HWS) die het einde van hun technische levensduur naderen, en de besluitvorming hierover binnen het ministerie van I&M.
 - MHW: Maatgevend hoogwater
- Analysenorm: de gecombineerde opgave van een klimaatopgave en een normopgave.
- Dijkkring: (ook: dijkkringgebied) is een gebied dat beschermd wordt tegen buitenwater door een primaire waterkering of door hoge gronden.
- Klimaatopgave: de waterstandstijging als gevolg van de toegenomen rivierafvoer (bij 1/250): dit is de toename van de zwarte nullijn naar de lichtblauwe waterstandslijn;
- Meekoppelkans: kansen voor water, economie en natuur bij uitvoering van een hoogwatermaatregel waarbij (financiële) baten te verwachten zijn.
- Meerlaagsveiligheid: deze benadering werkt in drie 'lagen' aan onze bescherming. De eerste laag is preventie: het voorkómen van een overstroming. Dit is én blijft de belangrijkste pijler van het waterveiligheidsbeleid. Een overstroming is echter nooit uit te sluiten. De tweede en derde laag zijn dan ook gericht op het beperken van de gevolgen van een overstroming. De tweede laag richt zich op het realiseren van een duurzame ruimtelijke inrichting van ons land. De derde laag zet in op een betere organisatorische voorbereiding op een mogelijke overstroming (rampenbeheersing).
- Normopgave: de waterstandstijging als gevolg van de analysenorm (van 1/250 naar 1/500, 1/1250 of 1/4000). De normopgave wordt door middel van een toeslag gesuperponeerd op de waterstandslijn van referentie-plus.
- Ontwerpwaterstanden van de waterkeringen: de verhanglijnen, waarop de waterkeringen berekend zijn.
- Piping: (of onderloopsheid) is een erosiemechanisme dat een dijk of kunstwerk kan ondermijnen en doen bezwijken als gevolg van water dat onder de dijk door stroomt.
- Referentiesituatie: de verwachte ruimtelijke indeling van de Maas (rivierkundige schematisatie) in 2020, die als basis (0-lijn) is genomen voor het berekenen van de klimaatopgave door DPR.
- Referentie plus: (of: geactualiseerde referentie): de aangepaste referentiesituatie met vastgestelde projecten die voor 2020 uitgevoerd gaan worden, maar niet in de referentiesituatie opgenomen zijn. Als vastgestelde projecten worden beschouwd: projecten waarvoor een planning, financiering en bestuurlijk akkoord voor bestaat.
- Resterende klimaatopgave: de aangepaste referentie (gerealiseerde / in uitvoering zijnde / zeker te realiseren projecten): projecten die al uitgevoerd of vastgesteld zijn, hoeven in het regioproces niet meer te worden overwogen en behoren tot de referentie-plus.
- Veiligheidsopgave:
 - het verschil tussen de analysenorm en de ontwerpwaterstanden, waar de waterkeringen in 2020 op berekend zijn.
 - de resterende klimaatopgave (op basis van de referentie plus), verhoogd met de normopgave, en de ontwerpwaterstanden.

Bijlage 2 Kaartenatlas

Toelichting

De kaartenatlas is een separaat document, dat in papieren vorm en als Pdf-bestand beschikbaar is. De kaarten tonen de ligging van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen in de Limburgse Maasvallei in combinatie met het draagvlak zoals dat is opgehaald in fase 2 van het regioproces (zie hoofdstuk 4).

De kleuren voor draagvlak in de kaart moeten als volgt geïnterpreteerd worden:

- Groen (groen op de kaarten) – (categorie kansrijk) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie heeft de maatregel bij alle deelnemers draagvlak om als kansrijk te worden opgenomen in een voorkeursstrategie. Dit betekent niet dat er daarmee groen licht gegeven wordt voor de uitvoering;
- Geel (oranje op de kaarten) – (categorie voorbehoud) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie roept de maatregel bij één of meerdere deelnemers nog zo veel vragen op dat een indeling in groen of rood nog niet gemaakt kan worden. In potentie zijn dit de maatregelen die in toekomst eerder groen dan rood zullen scoren;
- Rood (rood op de kaarten) – (categorie verre van kansrijk) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie heeft de maatregel geen draagvlak bij één of meerdere deelnemers.

De in de kaartatlas weergegeven wijzigingen in dijktracés zijn indicatief en hebben alleen tot doel inzicht te geven in locaties waar dijktracés gewijzigd kunnen worden.

Met een grijze rand zijn op de kaarten aangegeven de ingrepen van de referentie-plus, de Vlaamse ingrepen, en de ingrepen die voor nader onderzoek aan bevolen zijn.

Op de kaarten zijn ook de maatregelen die in de referentie-plus zitten weergegeven (lichtgeel).

Verder zijn op de kaarten maatregelen weergegeven die interessant zijn maar nog onvoldoende uitgewerkt om nu in de voorkeursstrategie op te nemen (aanbeveling tot nader onderzoek: gearceerd).

Bijlage 3 Maatregelenlijst

Toelichting op de tabel

De in deze bijlage opgenomen tabel vormt een directe relatie met de kaartatlas (toegelicht in bijlage 2). In de hiernavolgende tabel zijn de volgende verruimingsmaatregelen opgenomen:

- Maatregelen die in de geactualiseerde referentie-situatie (ref plus) zijn opgenomen. Deze maatregelen vormen de basis voor een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei.
- Maatregelen die nu de grootste potentie hebben om deel uit te kunnen maken van een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei. Met deze maatregelen is ook de aanzet voor de uitvoeringsfasering gemaakt (hoofdstuk 5).
- Maatregelen die niet zijn meegenomen, maar wel met een onderzoeksvraag;
- Meekoppelkansen: voor enkele meekoppelkansen zijn schematisaties beschikbaar (uit Masterplan Maasplassen en Mooi Maasdal). Die konden worden verdisconteerd in de waterstandeffecten, er is daarom voor gekozen om deze meekoppelkansen ook apart in de tabel weer te geven. Benadrukt wordt dat dit dus geen rivierverruimende maatregelen zijn. Deze meekoppelkansen kunnen in potentie gecombineerd met een rivierverruimende maatregel tot uitvoering komen.

Per maatregel zijn de volgende onderwerpen weergegeven:

- Naam: naam van de maatregel, correspondeert met de naam in de Blokkendoos en de kaartatlas;
- Type: type rivierverruiming;
- Km van en km tot: ligging langs de Maas op linker (L) of rechter (R) oever of in het zomerbed (M) (L/M/R);
- Meekoppelkans: dit zijn maatregelen die zelf geen rivierverruimend effect hebben, maar die in potentie te verbinden zijn aan een rivierverruimende maatregel. Hier is aangegeven wat de meekoppelkans is en welke partij deze heeft ingebracht. De meekoppelkansen zijn niet op draagvlak beoordeeld bij andere partijen;
- Draagvlak:
 - Groen – (categorie kansrijk) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie heeft de maatregel bij alle deelnemers draagvlak om als kansrijk te worden opgenomen in een voorkeursstrategie. Dit betekent niet dat er daarmee groen licht gegeven wordt voor de uitvoering;
 - Geel – (categorie voorbehoud) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie roept de maatregel bij één of meerdere deelnemers nog zo veel vragen op dat een indeling in groen of rood nog niet gemaakt kan worden. In potentie zijn dit de maatregelen die in toekomst eerder groen dan rood zullen score;
 - Rood – (categorie verre van kansrijk) –op basis van nu voorliggende inzichten / informatie heeft de maatregel totaal geen draagvlak bij één of meerdere deelnemers.
- Toelichting draagvlak: ten aanzien van het draagvlak bevatten ingrepen die als geel of rood zijn geclassificeerd een toelichting.
- Fasering: dit is de fasering zoals die in hoofdstuk 5 is uitgewerkt, in het kader van de aanzet tot de uitvoeringsfasering.

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Omleiding via Albertkanaal (300 m ³ /s)	Afvoer-onttrekking	0	21	L			Agenderen als onderzoeksmaatregel	(aanbevelen)
Recreatiegeul Lixhe-Lanaye	Zomerbedverdieping	2,56	5,5	R	recreatievaart van Maastricht naar Lixhe via de Bovenmaas i.p.v. Albertkanaal (ingebracht door gemeente Eijsden-Margraten)	rood	RWS maakt een zeer groot voorbehoud voor zomerbedverdiepingen (zie 4.2.2) Nader onderzoek moet uitwijzen of deze maatregel ooit te realiseren is.	2030
Nevengeul Eijsden (IVM)	Nevengeul	3	4	R	uitruil met Wallonië voor bijvoorbeeld BM05	-	niet direct Limburgs belang, mogelijk wisselgeld met Wallonië	(aanbevelen)
Watersportgebied Eijsden (QS) Hoogwatergeul richting Pietersplas	Hoogwatergeul	5	7	R	recreatievaart (op termijn), bij aanleg sluis voor recreatievaart (verbinden jachthaven Eijsden met Pietersplas)	groen	In regioproces is dit besproken als het meestroombaar maken van de grote recreatieplas. Toen is ook nadrukkelijk een groene rivier als optie genoemd. M.a.w. vormgeving is nog niet goed doorgesproken, principe wel (benutten potentie meestroombaar maken van de recreatieplas)	2050
NVO Eijsder-Beemden	NVO	5	6	R		-		ref-plus
Retentie ENCI groeve (QS)	Retentie	10	10	L	Agenderen als onderzoeksmaatregel, nu wel in VKS wegens groot belang en effectiviteit.	geel	nog veel onduidelijk: hoeveel volume is feitelijk beschikbaar? Laat men grondwater opkomen? Gebruikt men de groeve als bergingslocatie voor verdieping Stadsmaas?.	2050

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Stadsmaas Maastricht (QS)	Zomerbedverdieping	12	15	M	- Gunstig effect op scheepvaart wegens verlaging stroomsnelheden (Limmel) - Verondiepen Pietersplas (door storten mergel)	rood	RWS maakt een zeer groot voorbehoud voor zomerbedverdiepingen (zie 4.2.2) Nader onderzoek moet uitwijzen of deze maatregel ooit te realiseren is.	2030
Zomerbedverbreding Maastricht (3 locaties)	Zomerbedverbreding	12,1	14,4	LR	stadsontwikkeling (zie ook Rivierenpark)	groen	Deze maatregel is gebruikt als rivierkundige bijdrage van het Rivierenpark (stedelijke uitwerking, zie bijlage 11.4). Die is namelijk niet rivierkundig doorgerekend.	2050
Retentie Julianakanaal	Retentie	15	60	R		geel	nog veel onduidelijk, maar wel het overwegen waard. Agenderen als onderzoeksmaatregel	(aanbevelen)
Inlaatwerk Bosscherveld		14,9	15,3	L	Bij vervangingsvraag stuw Borgharen. De ingreep kan tijdelijk (zomers bij lage afvoeren) de stuw bij herbouw zelfs geheel vervangen. Positief effect op scheepvaart bij Limmel !!	geel	De maatregel is tijdens het regioproces niet besproken, maar enkele malen ingebracht door nv De Scheepvaart naar aanleiding van de problematiek bij Limmel. Daarnaast is er een extra hoogwatereffect naar Maastricht toe.	(aanbevelen)
Hochter Bampd en Herbricht	Obstakelverwijdering en oeververlaging	18,3	23	L		-		ref-plus
Geulerweg	Uiterwaardproject	20,9	21,1	L		-		ref-plus
Herbricht (Steengoed)	Uiterwaardproject	21,8	24,3	L		groen	Autonome ontwikkeling	2100

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Herbricht (doorlaatconstructie)	Uiterwaard-project	22	22	L		groen		2100
Waterkering Geulle aan de Maas (QS)	Dijkverlegging	24	26	R		geel	Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2050
Kotem I	Uiterwaard-project	26	28	L		groen	Autonome ontwikkeling	2050
Hal	Uiterwaard-project	27,7	27,9	L		-		ref-plus
Maaswinkel-Mazenhoven II	Zomerbed-maatregel	30	32	L		groen	Autonome ontwikkeling	2050
Waterkering houtzagerij	Dijkverlegging	30,8	30,8	R		groen	Autonome ontwikkeling	2030
Maaswinkel (Steengoed)	Uiterwaard-project	32,8	34,5	L		groen	Autonome ontwikkeling	2100
Leut-Meeswijk 0	Zomerbed-maatregel	34	37	L		-		ref-plus
Leut-Meeswijk I	Zomerbed-maatregel	35	37	L		groen	Autonome ontwikkeling	2050
Weerdverlaging Urmond (herstel Maaswerken-ontwerp)	Uiterwaard-project	35,5	38	R		groen	In principe goede maatregel, wel veel onzekerheden.	2050
Dijkteruglegging Oude Urmond: saneren vuilstort (DPR)	Dijkverlegging	37	37	R	Saneren vuilstort	groen	Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2050

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Negenoord	Zomerdijk-teruglegging en verlaging	38,4	43,5	L		-		ref-plus
Retentie Nattenhoven-Roosteren (dijkkring 84) <i>(niet in kaartatlas weergegeven)</i>	Retentie	40	51	R		geel	WRO: in beginsel ja, maar voorliggend ontwerp is niet realistisch (RP). Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	(aanbevelen)
Booien-Veurzen II	Zomerbedmaatregel	42,5	45	L		-		ref-plus
Bichterweerd-Koggegreend	Uiterwaardproject	44	46,2	L		-		ref-plus
Elerweerd (Steengoed)	Uiterwaardproject	46,3	49,6	L		-		ref-plus
Geul van de Hoogte (Heppeneert)	Uiterwaardproject	50	50,1	L		-		ref-plus
Doorlaatbaar maken Pater Sangersbrug (Schansberg)	Nevengeul, dijkverlegging en verwijdering obstakel	51	52	R		groen	Let op met evt. dubbeling met Roosteren De Rug.	2050
Roosteren - De Rug	Weerdverlaging, kronkelwaard (open karakter)	51	54	R		geel	Bezien in combinatie met Contelmo, Roosteren, Heerenlaak ("splitsingspunt Maas"). Let op hier zit ook het doorlaatbaar maken van de Pater Sangersbrug in. Let op weerdverlaging i.r.t. WML !!	2050

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Heppeneert II	Zomerbedmaatregel	52	53	L		groen	Autonome ontwikkeling	2030
Heerenlaak II	Hydraulisch obstakel	54	59	L		groen	Autonome ontwikkeling	2030
Contelmo	Afvoerverdeling	55	55	R		groen	Bezien in combinatie met Contelmo, Roosteren, Heerenlaak ("splittingspunt Maas"),	2030
Stevolplas - Geleenbeek	Verleggen Geleenbeek en profiel-aanpassing (breder en ondieper)	55	64	R		groen	Bezien in combinatie met Contelmo, Roosteren, Heerenlaak ("splittingspunt Maas")	2050
Schroevendaalse plas	Weerdverlaging	56	57,5	R		groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2050
Maasterp	Obstakelverwijdering	57,3	57,3	R		groen		2030
Dilkensplas	Obstakelverwijdering	57,5	58,2	R		groen		2050
Retentie Ohé-Stevensweert (dijkkring 81) <i>(niet in kaartatlas weergegeven)</i>	Retentie	57	61	R		geel	nog teveel onduidelijk t.a.v. retentiewerking. Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	(aanbevelen)
Oeververlaging Laak - Stevensweert	Weerdverlaging	58,2	61,6	R		groen	Geen duurzame maatregel in deze vorm.	2050

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Randzones Kessenich (Steengoed)	Verlaging oever en scheidingsdam	59,6	63,4	L		-	Autonome ontwikkeling	ref-plus
Walborgh	Obstakelverwijdering	59,8	59,9	R		groen		2050
Geistingen zomerbedverbreding	Uiterwaardproject	62	63	L		-	Autonome ontwikkeling	ref-plus
Oeververlaging Molensteen / Te Neden	Weerdverlaging	62,5	65	R		groen	Geen duurzame maatregel in deze vorm.	2050
Porto Isola / Huyskensplas		62,6	62,7	R	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen			
Kadeverwijdering Koningsteen	Obstakelverwijdering	63,5	64,9	L		groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2050
Oeververlaging Wessem	Kronkelwaard en obstakelverwijdering	64,9	66,8	L		groen		2050
Verlaging Dijkkring Wessem (Regio)	Retentie	64	67	L	Programma Sluitstukkaden	groen	Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2030
Verlaging geleidedam A2	Obstakelverwijdering	66	67,5	Z R		groen		2030
Oeververlaging Maasbracht - Molengreend	Weerdverlaging	66,5	67,6	Z R		groen		2030

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Knelpunt A2 Roermond (IVM)	Obstakelverwijdering	67	67	R	alleen i.g.v. renovatie A2	groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	(aanbevelen)
Hooiland Ravenburg	Beheeraanpassing	67,5 N	70,2	R	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen			
Natuur Clauscentrale	Beheeraanpassing	67,5 N	68 N	L	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen			
Oeververlaging De Slaag	Obstakelverwijdering en weerdverlaging	68 Z	67,8 N	L		groen		2050
Lateraalkanaal West 1/500 Optimaal	Retentie	68 N	84	L		-	In principe is RWS voor verder optimaliseren van de retentie. Let op uitgangspunt was 50 m ³ /s door verdiepen hele retentiegebied. Let op	ref-plus
LKW 2e fase (QS): LKW-zuid en noord	Retentie	68 N	84	L		geel	of we ons niet rijk rekenen.	2050
Verdiepen LKW-Zuid	Retentie	68 N	79,5	L		groen	Let op uitgangspunt was 50 m ³ /s door verdiepen hele retentiegebied. Let op of we ons niet rijk rekenen.	2030
Lus van Linne (vastgesteld ontwerp)	Beheeraanpassing en nevengeulen	68,5 N	73,9	L		-	Is al vastgesteld.	ref-plus
Doorstroming Lateraalkanaal	Afvoeronttrekking	68,5 N	68,5 N	L	Waarschijnlijk niet voor 2030 haalbaar (indien mogelijk wel wenselijk)	groen		2050

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Verlaging dam Oolderplas	Obstakelverwijdering en kronkelwaard	72	76	R		groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2030
Hoogwatervluchtplaats Oolderplas	hoogwater-vluchtplaats	72,9	73	R	Meekoppelkansen in het kader van Masterplan Maasplassen	-		
Natuur LKW	Beheeraanpassing	74	81,9	L	Meekoppelkansen in het kader van Masterplan Maasplassen			
Natuur Lateraalkanaal	Beheeraanpassing	74	84	L	Meekoppelkansen in het kader van Masterplan Maasplassen			
Opening Oolderhuuske	Instroomopening	75,9	76	L		groen		2030
Kronkelwaard Hatenboer	Kronkelwaard (open karakter)	77	80	R		groen		2050
Knelpunt N280 verwijderen (IVM)	Hydraulisch obstakel	79	80	L	lopend project N280 heeft compensatie voor ophoging, dit kan uitgebreid worden t.b.v. Deltaplan Rivieren	groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2030
Verruiming N280 en groene rivier	Obstakelverwijdering	79,4	81,8	L		groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2030
Verlaging dam Lateraalkanaal	Obstakelverwijdering	79,5	84	L		groen		2030
Nautisch Kwartier	Ontwikkeling	79,5	80,1	L	Meekoppelkansen in het kader van Masterplan Maasplassen			

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
De Weerd	Beheer-aanpassing	80,2	81,5	L	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen			
Nevengeul Stadsweide (Mp)	Beheer-aanpassing en nevengeulen	80,2	84,5	R		-	Nevengeul is nu zo uitgevoerd en gesitueerd om toekomstige weerdverlaging te kunnen toepassen.	ref-plus
Spoorbrug Buggenum doorstroombaarder maken (DPR)	Hydraulisch obstakel	80	82	R	indien renovatie of verbreding spoorlijn aan de orde is	groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2030
Verruiming spoorbrug Buggenum bij RWZI	Obstakel-verwijdering	84,45	84,6	LR		groen	Net als bij alle obstakelverwijdering is de juiste fasering van de uitvoering een randvoorwaarde	2030
Natuur Asseltse plassen	Beheer-aanpassing	84,5	86	R	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen			
Verlaging kade Buggenum	Obstakel-verwijdering en weerdverlaging	84,6	85,8	L		groen		2030
Oeververlaging Asseltse plassen	Weerdverlaging	84,6	86,8	R		groen		2030
Neer-Hanssum 2	Hoogwatergeul, nevengeul en weerdverlaging	85,8	88,8	L		geel	Meer vergraven in hoge gronden is rivierkundig een optie voor oplossen knelpunt op dit traject. Hiervoor lijkt nu geen draagvlak bij gemeente.	2030
Neer-Hanssum 1 (oplevering 2013)	Uiterwaard-project	87,5	89	L		-		ref-plus
Oeververlaging Wieler	Weerdverlaging	86,9	89,1	R		groen		2030

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Weerdverlagingen traject 4 (IVM) <i>(niet weergegeven in kaartatlas)</i>	Uiterwaard-project	87	100	LR		rood	Meer vergraven in hoge gronden is rivierkundig een optie voor oplossen knelpunt op dit traject en richting Roermond.	(aanbevelen)
Recreatiewoningen	Ontwikkeling	87,7	88,7	L	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen Geulen van Neer-Hanssum 2 (plan Wijnaerden) voor recreatief gebruik;			
Oude Maasarm		88,1	88,3	R		groen		2030
Oeververlaging Rijkkel	Weerdverlaging	88,2	89,1	R		groen	Indien vrij van begroeiing	2030
Rijkelse benden	Kronkelwaard	90	92,5	R		groen		2030
Weerbeemden	Weerdverlaging	91,2	93	L		groen		2030
Oeververlaging Beesel	Weerdverlaging	92	95,1	R		groen		2030
Zomerbedverbreding Beesel	Zomerbedverbreding	92,5	97	R	delfstoffenwinning Kuypers-Kessel (zelfrealisatie)	rood	RWS maakt een groot voorbehoud voor zomerbedverbredingen (zie 4.2.2) Nader onderzoek moet uitwijzen of deze maatregel ooit te realiseren is. Gemeente Beesel maakt voorbehoud.	2030
Plas Kessel	Hoogwatergeul	93	94,7	L		groen		2030
Natuur Kessel en Beesel	Beheeraanpassing	93	99,5	R	Meekoppelkans in het kader van Masterplan Maasplassen			

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Weerdverlaging Beesel	Weerdverlaging	93	95	R		groen	Meer vergraven in hoge gronden is rivierkundig een optie voor oplossen knelpunt op dit traject.	2030
Weerdverlaging Kessel-Baarlo resp. Reuver-Belfeld	Weerdverlaging	95	100	LR		groen		2030
Nevengeul Baarlo-Laerbroeck	Nevengeul / Hoogwatergeul	101	105	L	gebiedsontwikkeling investering in sluis- en stuwcomplex	geel	Meer inzichten nodig voor deze maatregel. Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2030
Ondiepten Venlo	Zomerbed-verdieping	101,0	109,0	M		-		ref-plus
Romeinenweerd (QS)	Overig	104	105	L		-		ref-plus
Tegelen	Weerdverlaging	102,7	105,3	R		groen		2030
Stedensessie Venlo: dijkverleggingen Venlo en Blerick, jachthaven Blerick, brug A67, Raaijweide II	Herstel breedte stroomdal/ dijkteruglegging	105,3	112	LR	Stadsontwikkeling, Stad aan de Maas	groen	Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2050
Maasveld-Tegelen (QS)	Overig	105	105	L		-		ref-plus
Hoogwatergeul Raaijweide (QS)	Hoogwatergeul	108	109	L		-	Al uitgevoerd. Gebied kan in potentie nog verder benut worden voor weerdverlaging.	ref-plus
NVO Raaijweide (QS)	NVO	108	109	L		-	Al uitgevoerd. Gebied kan in potentie nog verder benut worden voor weerdverlaging.	ref-plus
Océ-Velden natuur		109	111	R		-		ref-plus

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Velden (Regio)	Dijkteruglegging weerdverlaging en hoogwatergeul	109	114	R		geel	RWS: voorkeur voor droge geul (groene rivier). Meer inzichten nodig over de invulling van deze maatregel.	2030
Hoogwatergeul Grubbenvorst	Nevengeul / Hoogwatergeul	113	116	L		geel	een natte geul heeft niet de voorkeur.	2030
Hoogwatergeul Lomm plus	Nevengeul / Hoogwatergeul	117	118	R		-		2030
Hoogwatergeul Lottum incl. teruglegging waterkering bij kasteel	Nevengeul / Hoogwatergeul	118	121	L		geel	niet voorgelegd aan regio, door inbreng laatste moment. CDA-plan heeft instemming, maar dijkteruglegging onbekend.	2050
NVO Lottum	NVO	119	120	L		-		ref-plus
Verleggen Dijkkring Arcen (Regio)	Dijkverlegging	116	123	R		groen	-	2030
Ooijen-Wanssum (inclusief hoogwatergeulen)	Nevengeul / Hoogwatergeul	124	134	L		-		ref-plus
NVO Wellerlooi waarden	NVO	129	130	R		-		ref-plus
Groene Rivier Well (incl. hoogwatergeul Well)	Nevengeul / Hoogwatergeul	130,5	135	R		groen	stroomt mooi uit in Maaspark Well. WPM: let op waterkering en overschat effect niet. Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2030
Zuidgeul Well	Nevengeul / Hoogwatergeul	132,8	134,5	R		-	Ontwerpwijziging ingreep Maaswerken	ref-plus

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Verlegging dijkkring Wanssum-west (dijkkring 61)		133	135	L		groen	WPM: voorbehoud t.a.v. retentiewerking (meer info graag). Verleggen van waterkeringen biedt mogelijkheden voor hydraulische optimalisatie en vergoten overstromingsvlakte.	2030
Maaspark Well eindontwerp	Uiterwaard-project	134	138	R		-		ref-plus
Hoogwatergeul Vierlingsbeek (QS)	Nevengeul / Hoogwatergeul	138	140	L		geel	Hydraulisch effect is wellicht verbeterbaar, anders niet interessant.	2050
Vortumse geul	Nevengeul / Hoogwatergeul Groene rivier	141	148	L	kleiwinning t.b.v. dijkversterkingen, berging in Maaskemp, suggestie door projectteam ingebracht	geel	Draagvlak bij partners N-Brabant indien volledig als groene rivier uitgevoerd en de dimensionering is afgestemd met de aanwezige gebiedswaarden (beeklopen, aardkunde, Maasheggen en of Natura 2000) Zie ontwerpvoorstel fase 1 regioproces	2050
Hoogwatergeul Afferden en haven Heijen (BGMM)	Hoogwatergeul en haven	145,5	153	R	Berging specie uit Vortumse geul, suggestie door projectteam ingebracht	geel	WPM: haven Heijen te dicht bij waterkering.	2050
Natuurpark Maaseilanden	Weerdverlaging	148	153	LR			Geen onderdeel Mooi Maasdal, maar is in te zetten t.b.v. normopgave	(Afvallen)
Waterfront Boxmeer	Ontwikkeling	150,5	155	R	Meekoppelkans, ingebracht door gemeente Boxmeer			
Brug A77	Hydraulisch obstakel	151	151	L			Als niet kosteneffectief beoordeeld	(Afvallen)

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Bergingsgebied Sambeek <i>(niet weergegeven in kaartatlas)</i>	Vergravingen/ breedte stroombed				Drie vergravingslocaties ten zuiden Sambeek: buiten winterbed, zijn in fase 2 niet rivierkundig beoordeeld		Ingebracht door gemeente Boxmeer	(aanbevelen)
Groene rivier Oeffelt	Hydraulisch obstakel	152	159	R	Berging specie in Hoogwatergeul Maaskemp, suggestie door projectteam ingebracht	geel	Draagvlak bij partners N-Brabant indien volledig als groene rivier uitgevoerd en de dimensionering is afgestemd met de aanwezige gebiedswaarden (beeklopen, aardkunde, Maasheggen en of Natura 2000 (Oeffelter Meent). Zie ontwerpvoorstel fase 1 regioproces.	2030
Hoogwatergeul Maaskemp (BGMM)	Hoogwatergeul	155	157	R	berging specie uit Groene rivier Oeffelt	groen	WPM: aandachtspunt: t.h.v. Gennepe dicht tegen de waterkering (bij N271).	2030
Zomerbedverbreding Oeffelt	Zomerbedmaatregel	155	161	R		rood	RWS maakt een groot voorbehoud voor zomerbedverbredingen (zie 4.2.2) Nader onderzoek moet uitwijzen of deze maatregel ooit te realiseren is. Prov. Brabant en gemeente Cuijk tegen indien significante effecten op Natura2000 gebied Oeffelter Meent.	2050
Lob van Gennepe 1/4000 optimaal	Retentie	156,5	157	R		groen		2030
Lob van Gennepe: herinrichting dijkkring 54	Retentie	156	164	R		groen		2030

Naam	Type	Km van	Km tot	LMR	Meekoppelkansen	Draagvlak	Toelichting (t.a.v. draagvlak)	fasering
Zomerbedverbreding Mook	Zomerbedmaatregel	162,5	163,7	R		rood	RWS maakt een groot voorbehoud voor zomerbedverbredingen (zie 4.2.2) Nader onderzoek moet uitwijzen of deze maatregel ooit te realiseren is.	2050
Herstel Maasheggenlandschap (gestroomlijnd) (BGMM)	Uiterwaardproject	159	164	R	Meekoppelkans in het kader van Mooi Maasdal			
Waterfront Mook met kleine hoogwatergeul (BGMM)	Uiterwaardproject	159	159	R		groen	WPM: te dicht bij kering: uitvoeringsaspect	2050
Middelwaard Katwijk	Uiterwaardproject	164	166	L		geel	Gem. Cuijk betwijfelt de beschikbaarheid van de ruimte tot de waterkering.	2050
Zomerbedverbreding Katwijk	Zomerbedmaatregel	164	166	L		rood	RWS maakt een groot voorbehoud voor zomerbedverbredingen (zie 4.2.2) Nader onderzoek moet uitwijzen of deze maatregel ooit te realiseren is.	2050

Bijlage 4

Regionale bestuurlijke uitgangspunten fase 2

Onderstaande uitgangspunten zijn afkomstig uit de bestuurlijke notitie fase 1 Regioproces Limburgse Maasvallei: verkenning van het speelveld en richting geven voor fase 2.

Uitgangspunt 1: De voorkeursstrategie wordt uitgewerkt op basis van het principe “Ruimte waar het kan, dijken waar het moet”.

Ruimte is het eerste vertrekpunt, omdat het ruimte biedt voor de rivier én voor regionale economische ontwikkeling. Maar dijken zullen altijd nodig blijven, want rivierverruiming is niet altijd mogelijk, haalbaar of betaalbaar.

Uitgangspunt 2: De combinatie van maatregelen moet leiden tot een robuust en duurzaam systeem.

Waar mogelijk creëren we met rivierverruimingsmaatregelen overruimte, zodat we flexibiliteit in beheer en de ruimtelijke ontwikkeling op kunnen vangen. Rivierverruiming doen we in één keer goed. Daarnaast maken we het dijkenstelsel geschikt om zo nodig een extra dijkverhoging te kunnen doorvoeren. Het streven naar een robuust systeem met zo min mogelijk hydraulische afhankelijkheden tussen de maatregelen maakt ook dat we het overstroombaarheidsprincipe van onze dijken heroverwegen. We streven naar maatregelen die doelmatig, kosteneffectief en betrouwbaar zijn, zowel in aanleg als in beheer. In dat kader past ook het principe van zelfonderhoudende riviersystemen.

Uitgangspunt 3: Koppeling van de hoogwateropgave met ruimtelijke ontwikkelingen is gewenst om de ruimtelijke kwaliteit en regionale economische ontwikkeling te vergroten.

We zoeken bij de uitwerking van het voorkeursalternatief actief naar koppelingsmogelijkheden tussen hoogwaterveiligheidsmaatregelen en economische initiatieven. Dat is al vertrekpunt bij bestaande plannen, maar daar waar nog geen bestaande plannen zijn uitgewerkt, ligt hier een belangrijke ontwerpopgave. Ruimtelijke kwaliteit is, naast de hoogwateropgave, een belangrijk criterium voor de uitwerking van het profiel van de rivier.

Uitgangspunt 4: We borduren waar mogelijk voort op bestaande plannen voor rivierverruiming en dijkversterking, maar laten niet na deze in de voorkeursstrategie te optimaliseren (no regret).

In diverse regionale plannen en visies die in ontwikkeling zijn, zoals Masterplan Maasplassen en Masterplan Maasdal-noord, is de hoogwateropgave een belangrijk element. Daarop sluiten we aan en zoeken we naar de optimalisatiemogelijkheden voor de lange termijn. Ook in het heroverwegen van enkele dijktracés ten behoeve van rivierverruiming, zoeken we naar verdergaande optimalisatiemogelijkheden.

Uitgangspunt 5: Bij het realiseren van de wettelijke veiligheidsnorm (huidige of eventueel nieuwe) gaan we in principe uit van preventie in laag 1.

Bij het toepassen van het principe van meerlaagsveiligheid sluiten we aan bij de landelijke insteek dat de veiligheidsnorm in principe gehaald moet worden met preventie (laag 1). Met de uitwerking van het voorkeursalternatief zal de opgave dus volledig gehaald moeten worden met rivierverruimingsmaatregelen, aangevuld met dijkenmaatregelen waar dit niet lukt. Omdat in buitendijks gebied (relatief groot in Limburg) deze veiligheidsnorm niet geldt, gaan we voor het buitendijks gebied maatregelen in de 2e en 3e laag uitwerken. Voor binnendijkse gebieden brengen we hotspots in beeld waar aanvullend maatregelen in de 2e of 3e laag nuttig of wenselijk kunnen zijn om het restrisico te verkleinen.

Bijlage 5

Analysenorm dijkringen in tabel

DR	Naam	L/R	van rkm	tot rkm	huidige norm	analyse-norm
36	Land van Heusden / De Maaskant	L	147,5	165,4	1250	4000
54	Mook-Middelaar-Ottersum	R	156,0	165,4	250	1250
55	Gennep-Heijen	R	151,3	156,0	250	1250
56	Afferden	R	144,0	147,0	250	500
57	Nieuw Bergen	R	140,5	143,1	250	500
58	Groeningen	L	142,5	144,5	250	500
59	Aijen-Bergen	R	138,1	141,1	250	500
60a	Kamp / Kapelhof	R	135,2	136,8	250	500
60b	Well	R	131,6	135,0	250	500
60c	Wellerlooi	R	127,3	133,0	250	500
61	Wanssum-west	L	133,0	135,5	250	500
62	Wanssum-oost	L	128,5	133,0	250	500
63	Ooijen	L	124,5	128,5	250	500
64	Broekhuizenvorst	L	122,6	123,5	250	500
65	Arcen	R	119,5	123,2	250	1250
66	Lottum	L	118,4	119,2	250	500
67	Grubbenvorst	L	113,0	114,0	250	500
68	Venlo-Velden	R	101,8	116,0	250	1250
69	Blerick	L	105,1	111,0	250	1250
70	Baarlo	L	99,1	105,1	250	500
71	Belfeld	R	99,4	100,2	250	500
72	Kessel	L	94,0	94,5	250	500
73	Beesel	R	88,8	93,0	250	500
74	Neer	L	88,0	89,4	250	500
75	Buggenum	L	84,5	85,5	250	500
76a ³	Roermond (Alexanderhaven)	R	78,3	80,5	250	1250
76b ³	Roermond Het Ham	R	78,2	78,5	250	500
77	Merum Roermond-Hambeek	R	71,7	78,2	250 (noord) 1250 (zuid)	500
78	Heel	L	67,8 Z	68,0 N	1250	500
79	Thorn – Wessem	L	63,5	67,3 Z	250	500

³ De dijkkringnummering die DPR hanteert wijkt af van de dijkkringnummering van Waterschap Roer en Overmaas. De laatste is aangehouden: "DPR 76" is "WRO 76a" en "DPR 76a" is "WRO 76b".

DR	Naam	L/R	van rkm	tot rkm	huidige norm	analyse-norm
80	Clauscentrale	R	67,3 Z	67,3 N	250	500
81	Ohé en Laak - Stevensweert	R	56,0	63,5	250	500
82	Aasterberg	R	55,6	56,0	250	500
83	Visserweert	R	48,8	49,3	250	500
84	Nattenhoven - Roosteren	R	39,2	54,5	250	500
85	Urmond	R	37,0	37,5	250	500
86	Maasband	R	34,4	35,0	250	500
87	Meers	R	30,0	36,1	250	500
88	Geulle aan de Maas	R	23,9	26,0	250	500
89	Voulwames	R	22,6	22,9	250	500
90	Maastricht oost	R	7,8	16,0	250	4000
91	Itteren	R	19,4	20,1	250	500
92	Borgharen	R	16,0	17,5	250	500
93	Maastricht NW	L	11,5	17,3	250	1250
94	St. Pieter	L	9,4	11,5	250	500
95	Eijsden	R	4,9	5,8	250	500
VL	Vlaamse dijk	L	17,3	63,5	250	500

rood = toegevoegd t.o.v. tabel van DPR

Bijlage 6 Toelichting rivierkundige opgave

De figuren in deze bijlage verbeelden de rivierkundige opgave voor de Limburgse Maasvallei voor 2030, 2050 en 2100. Onderstaand zijn deze figuren toegelicht. Hierbij komen enkele definities aan bod (onderstreept). De totale rivierkundige opgave is als volgt opgebouwd (voor linker en rechter oever hetzelfde):

- Klimaatopgave: de waterstandstijging als gevolg van de toegenomen rivierafvoer (bij 1/250): dit is de toename van de zwarte nullijn naar de lichtblauwe waterstandslijn;
In de legenda van de figuren hierna is dit de blauwe lijn (rivierkundige opgave 1/250)
- resterende klimaatopgave: de aangepaste referentie (gerealiseerde / in uitvoering zijnde / zeker te realiseren projecten): projecten die al uitgevoerd of vastgesteld zijn, hoeven in het regioproces niet meer te worden overwogen en behoren tot de referentie-plus.
In de legenda van de figuren hierna is dit de groene lijn (restopgave referentie-plus 1/250)

De volgende factoren zijn voor de linker en rechter oever verschillend en bovendien ruimtelijk gedifferentieerd:

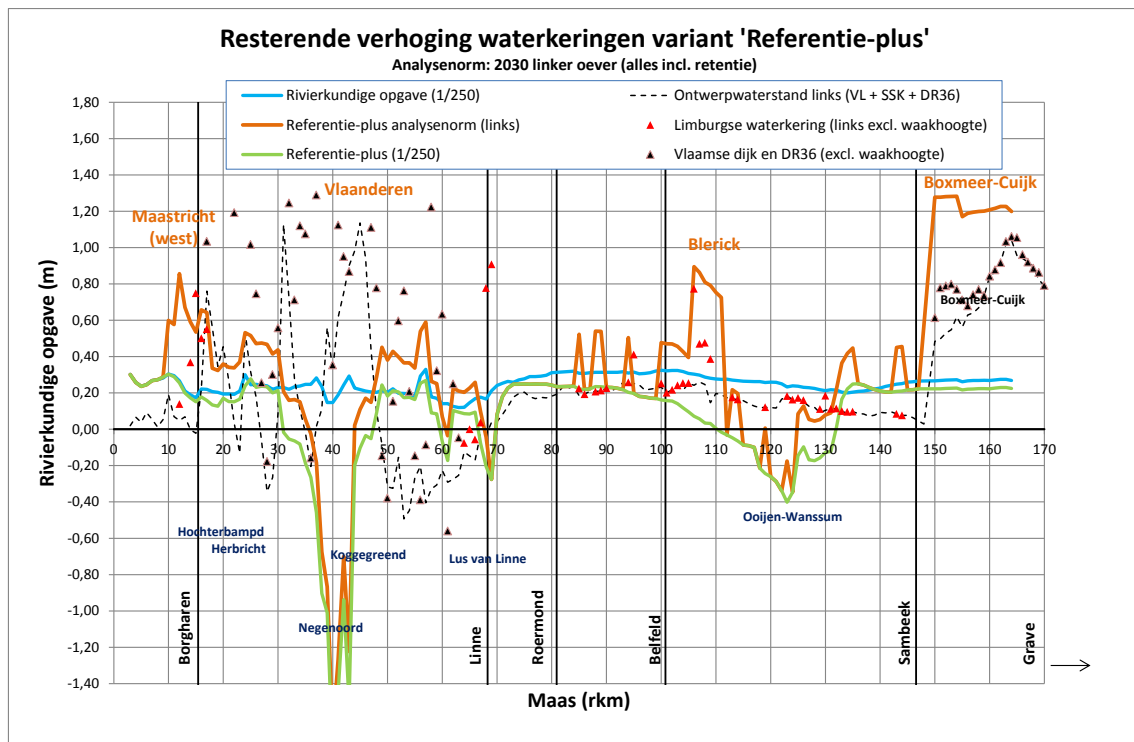
- Normopgave: de waterstandstijging als gevolg van de analysenorm (van 1/250 naar 1/500, 1/1250 of 1/4000). De normopgave wordt door middel van een toeslag gesuperponeerd op de waterstandslijn van referentie-plus.
In de legenda van de figuren hierna is dit de oranje lijn (restopgave analysenorm)
- De ontwerpwaterstanden van de waterkeringen (in de legenda van de figuren hierna is dit de stippellijn): de verhanglijnen, waarop de waterkeringen berekend zijn. Deze komen niet vanzelfsprekend overeen met de nullijn van de klimaatopgave, immers waterkeringen zijn in verschillende tijdperken aangelegd op basis van verschillende uitgangspunten. Binnen de regio Maasvallei zijn er verschillende groepen waterkeringen te onderscheiden:
 - Limburgse waterkeringen (links en rechts): voormalige Maaskaden, aangelegd met een noodwet in 1995, sinds 2005 officiële waterkeringen (dijkkringen 54 t/m 95), onderwerp van het lopende programma Sluitstukkaden (SSK), waarvan het eindbeeld onderdeel van onze referentiesituatie is. De ontwerpwaterstanden (3275 m³/s) houden anticiperend rekening met de effecten van Programma Maaswerken en zijn vastgelegd in een Bestuursvereenkomst van 2010.
 - Vlaamse dijk (links): langs de Grensmaas (Gemeenschappelijke Maas), ontworpen op een afvoer van 3000 m³/s bij de geometrie van vóór het Programma Maaswerken. Om deze reden zijn de Vlaamse ontwerpwaterstanden langs de Grensmaas soms hoger en soms lager dan de Nederlandse.
 - Brabantse dijk (links): een deel van dijkkring 36 valt binnen de regio Maasvallei. Hier gelden ontwerpwaterstanden behorende bij 3650 m³/s bij de geometrie van vóór Programma Maaswerken uit 1985.
 - Regionale waterkeringen: aangelegd tussen 1995 en 2005 geldt voor deze keringen hetzelfde regime als dat van de Brabantse dijk (3800 m³/s bij de geometrie van vóór Programma Maaswerken). Het betreft Oolderveste (rechts: dijkkring 77 zuid) en Heel (links: dijkkring 78). Rondom Sleijdal dijkkring 78 (Heel) en Tegelen dijkkring 68 (Venlo) liggen 1/1250 waterkeringen (pijplijnprojecten uit 1996).
 - Er liggen dijken in het gebied (gelegen buiten het juridisch begrensde winterbed) die geen primaire waterkering zijn, maar het feitelijk wel zouden moeten zijn omdat ze gelegen zijn in het feitelijk winterbed van de Maas. Ze zijn deels aangelegd in het kader van Deltawet Grote Rivieren in 1996 (ze geven bescherming tegen het buitenwater van de Maas, zoals bij Wellerlooi en Swalmen).

- Veiligheidsopgave: het verschil tussen de resterende klimaatopgave, verhoogd met de normopgave, en de ontwerpwaterstanden.
- Overhoogte van de waterkeringen: indien de waterstanden na aanleg van een waterkering lager worden (bijvoorbeeld door rivierkundige ingrepen), dan ontstaat overhoogte.

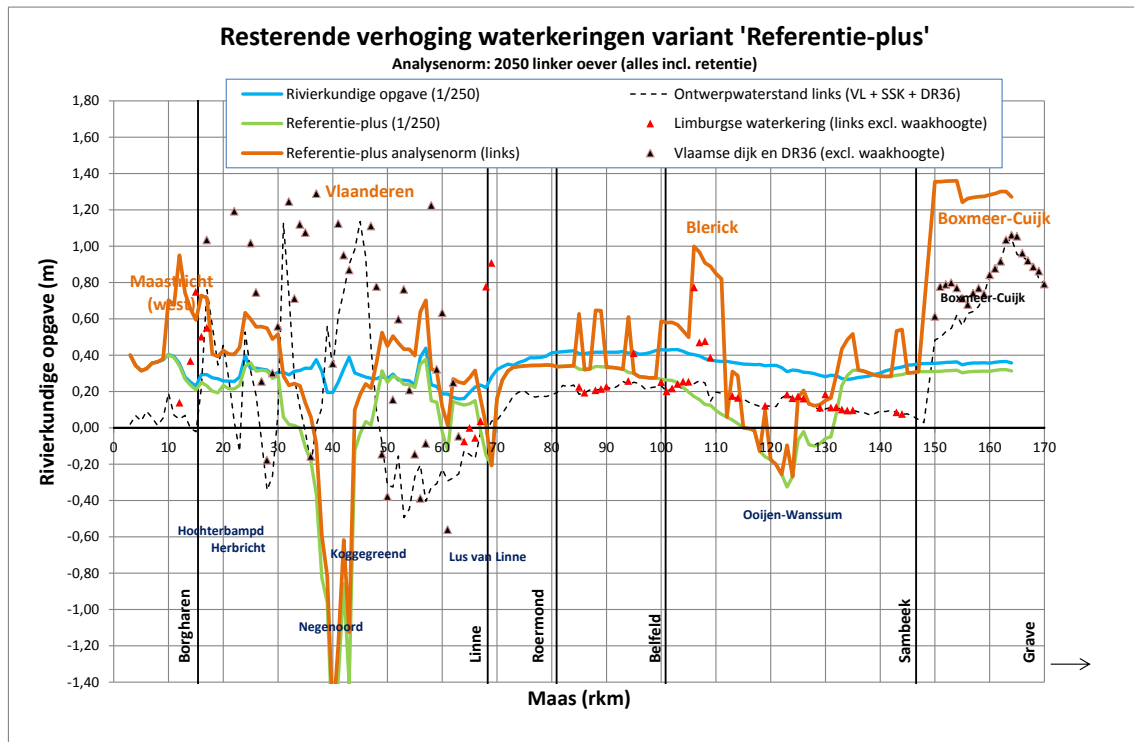
De overhoogten kunnen niet per definitie verdisconteerd worden in de opgave. In Limburg is alleen mogelijk sprake van enige 'over'hoogte langs de Grensmaas. De Limburgse waterkeringen dateren uit 1995, toen er nog geen strenge constructieve en kwalitatieve eisen gesteld werden. De waterkeringen zijn gegarandeerd belastbaar tot de ontwerpwaterstand (SSK-verhanglijn, stippellijn), daarboven geldt deze garantie niet. Niettemin worden deze overhoogten in beeld gebracht, omdat deze overhoogten met evt. aanpassingen van de sterkte van de keringen inzetbaar gemaakt kunnen worden en als afgeleid resultaat een beeld geeft van de benodigde feitelijke dijkverhoging om de impact op het uitzicht te kunnen schatten. De overhoogten van de Vlaamse en Brabantse dijk, en die van de regionale waterkeringen zijn gegarandeerd belastbaar (behoudens piping) tot de ontwerpwaterstanden ten tijde van aanleg.

Analysenorm in beeld voor de linker oever voor 2030, 2050 en 2100

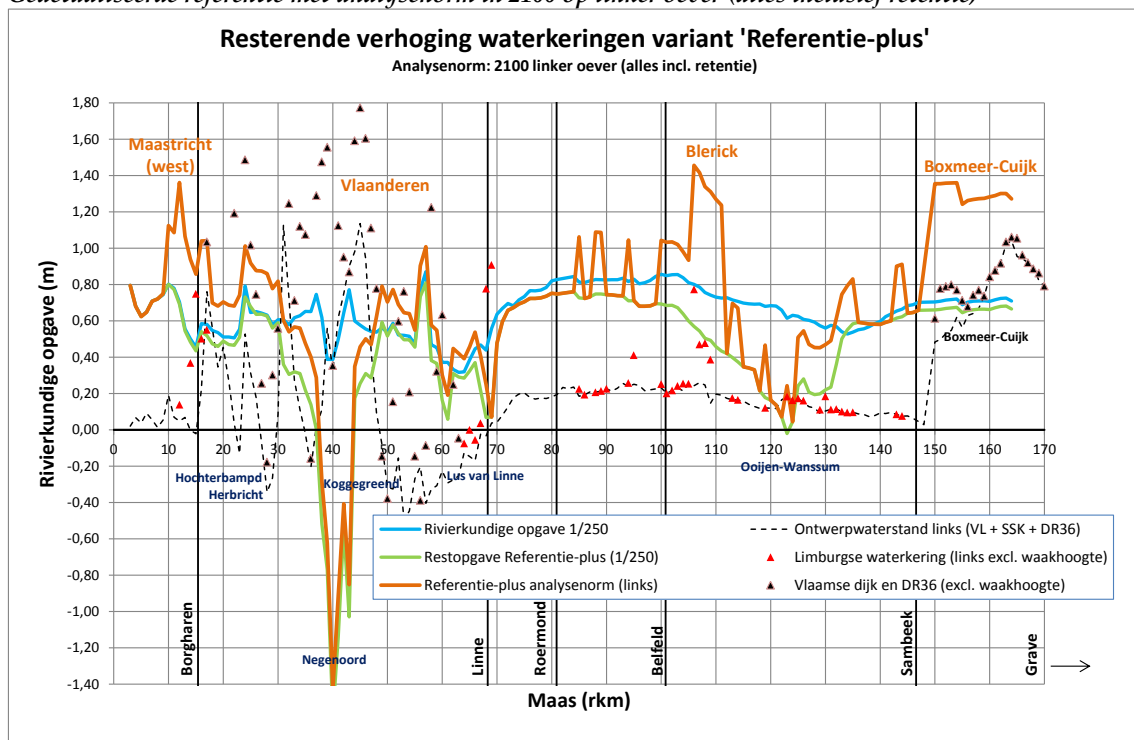
Geactualiseerde referentie met analysenorm in 2030 op linker oever (alles inclusief retentie)



Geactualiseerde referentie met analysenorm in 2050 op linker oever (alles inclusief retentie)

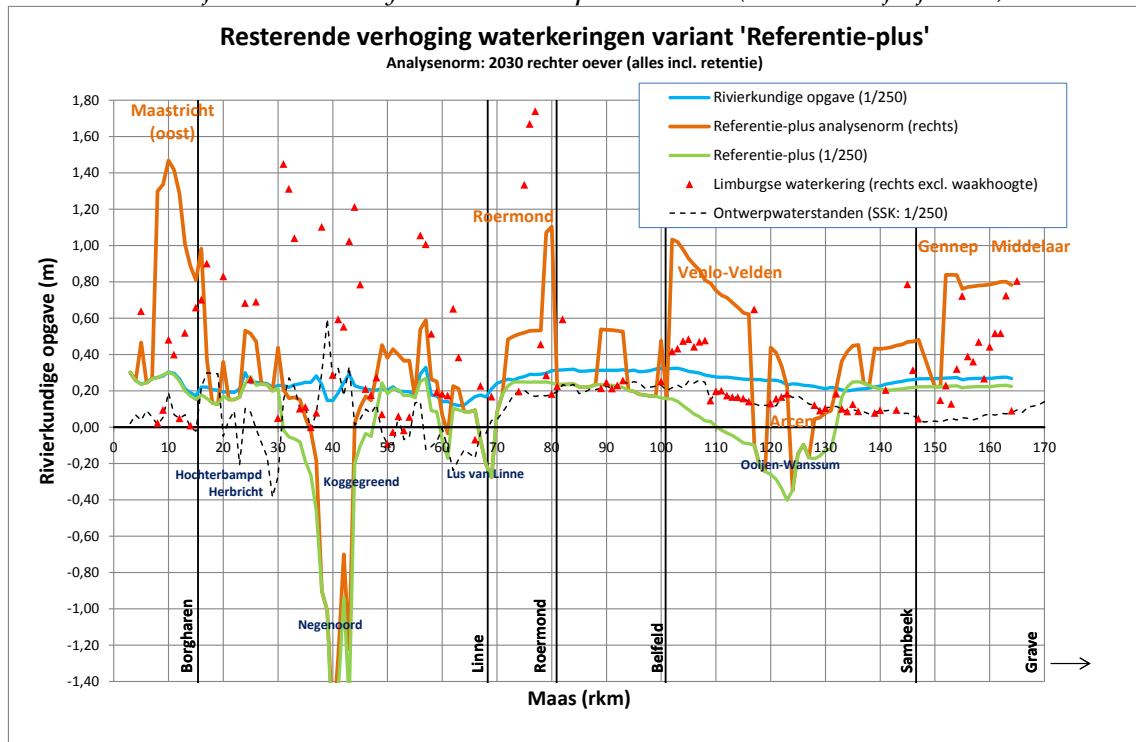


Geactualiseerde referentie met analysenorm in 2100 op linker oever (alles inclusief retentie)

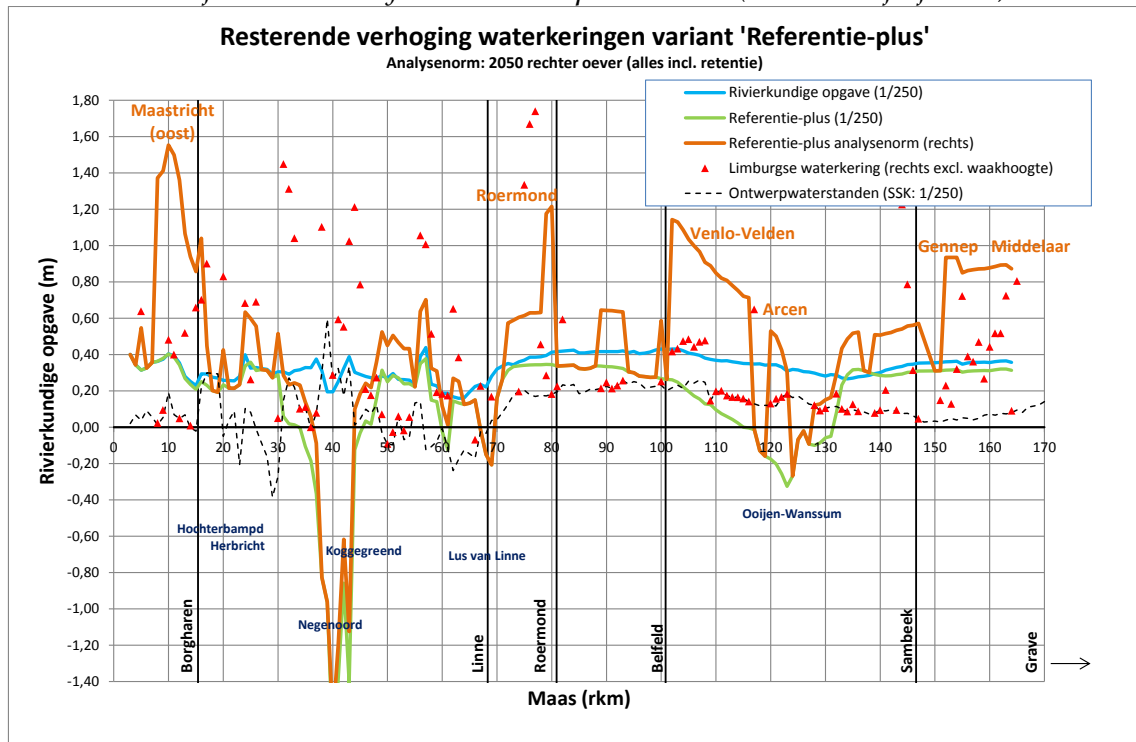


Analysenorm in beeld voor de rechter oever voor 2030, 2050 en 2100

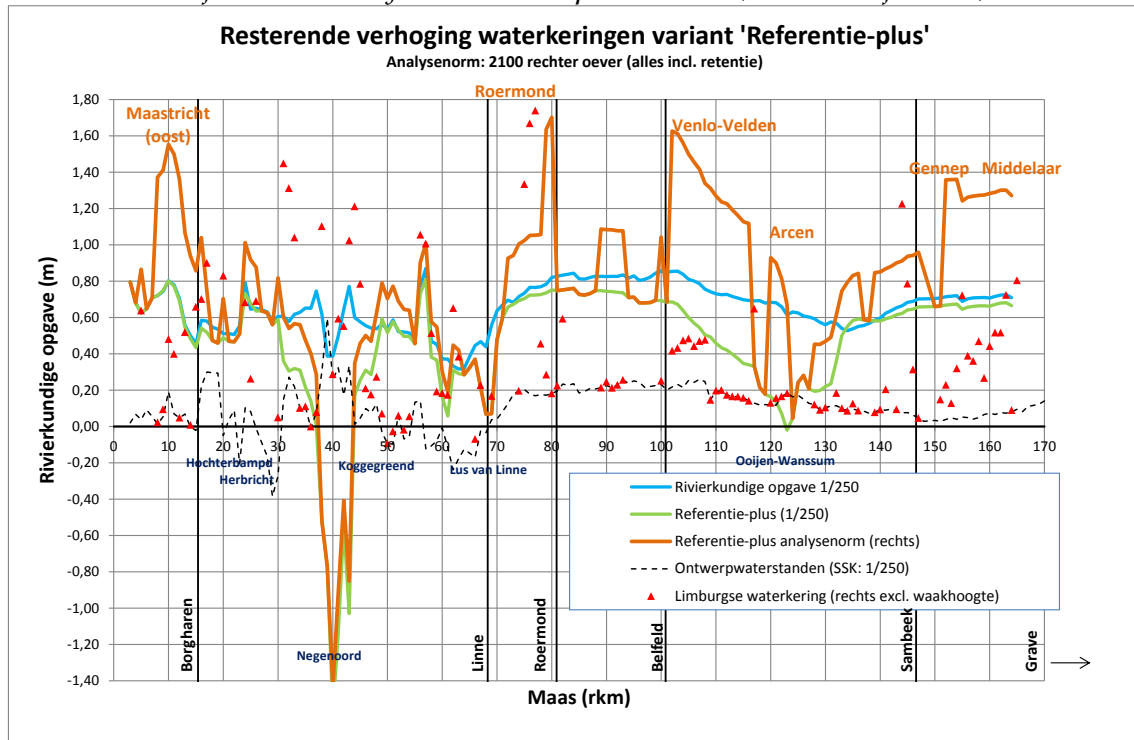
Geactualiseerde referentie met analysenorm in 2030 op rechter oever (alles inclusief referentie)



Geactualiseerde referentie met analysenorm in 2050 op rechter oever (alles inclusief referentie)



Geactualiseerde referentie met analysenorm in 2100 op rechter oever (alles inclusief retentie)



Bijlage 7 Stroomafvoer Maas

Inleiding

Binnen het Deltaprogramma wordt het gebruik van het overstroombaarheidsprincipe als onderdeel van het veiligheidssysteem van de Maas heroverwogen. Om zicht te krijgen op de werking van het huidige principe en de voor- en nadelen daarvan heeft een werkgroep hiernaar onderzoek verricht. Deze werkgroep bestond uit de waterschappen Peel en Maasvallei, Aa en Maas, Rivierenland en Roer en Overmaas, de provincies Limburg, Brabant en Gelderland, Rijkswaterstaat en het ministerie van I&M. Op basis van dit onderzoek en de aanbevelingen van de werkgroep heeft een bestuurlijk overleg met de Limburgse betrokken partijen (WPM, WRO, provincie Limburg, RWS Zuid Nederland) plaatsgevonden en is een gezamenlijke redeneerlijn uitgewerkt. Deze redeneerlijn is inmiddels met het waterschap Aa en Maas bestuurlijk afgestemd. Hierbij is een aantal uitwerkingpunten benoemd die in de vervolgaanpak worden meegenomen. Hiermee is een eerste stap gezet naar overeenstemming over hoe in de toekomst om te gaan met het veiligheidssysteem van de Maas.

Een visie hierop moet echter in het perspectief van de gehele Nederlandse Maas worden gezien. Het is dan ook van belang dat de partijen die in de werkgroep hebben meegedaan, ook meepraten over de redeneerlijn. Hierom worden een aantal vervolgaanpakpunten ingezet. Met deze notitie willen we u informer over de redeneerlijn zoals bovenstaande partijen deze hebben opgesteld en over de vervolgstappen tot de stuurgroep DeltaMaas in april 2014.

Conclusies en redeneerlijn

De partijen op 21 oktober 2013 concluderen dat:

1. De uitvoering van Maaswerken (tussen 1995 en 2024) geen nadelig effect⁴ heeft op de waterstanden benedenstrooms van Limburg (zie rapport werkgroep systeemwerking).
2. Als we kijken naar individuele keringen, de huidige ligging van deze keringen op een aantal locaties een significant nadelig waterstandseffect oplevert.
3. We een veiligheidssysteem willen dat technisch goed werkt: vanuit het perspectief van alle beheerders moet er sprake zijn van duidelijk en betrouwbaar systeem. Hiermee bedoelen we:
 - Geen status aparte voor de keringen in Limburg; de werkwijze en uitgangspunten voor de aanleg van de keringen passen binnen de landelijk gangbare lijn.
 - Overstroombaarheid van alle keringen in Limburg als generieke maatregel mag geen randvoorwaarde voor de werking van het systeem zijn, omdat dit teveel technische en bestuurlijke onzekerheden met zich meebrengt.
 - Een systeem dat werkt zoals het ontworpen is. Waar retentiewerking een bewuste keuze is wordt dit met duidelijke constructies geregeld.
 - Een systeem dat past bij de belangen in het rivierdal en deze optimaal beschermt. Dit betekent enerzijds het geven van zoveel mogelijk ruimte aan de rivier om te voorkomen dat het water onnodig hoog komt en anderzijds met keringen die belangen beschermen die te groot zijn om onder te laten lopen.
 - Duidelijkheid voor burger en bestuurder: we kunnen het uitleggen.

⁴De berekening zijn uitgevoerd bij een afvoer die 1 keer per 1250 jaar voorkomt.

Uitwerking

De gedachtegang achter de huidige systeemwerking is gebaseerd op twee uitgangspunten: de dijkringen liggen alle, geheel of gedeeltelijk, in het (juridisch) rivierbed van de Maas (1:1250) en moeten overstromen voor de 1:1250 situatie bereikt is. Alle dijkringen zouden moeten functioneren als retentiegebied.

Om tot een systeem te komen dat voldoet aan de omschrijving die we hierboven hebben gegeven, kijken we nader naar het effect dat dijkringen hebben op de hoogwaterstanden, afgezet tegen de beschermde waarde achter de dijk. Er is dan een onderverdeling te maken in drie categorieën van dijkringen die een verschillende uitwerking behoeven, zoals weergegeven in de figuur op de volgende pagina.

	Effect op hoogwaterstanden	Beperkt effect op hoogwaterstanden
Stedelijk gebied	(A) Geen aanpassingen > normale kering volgens norm KBA	(C) Normale kering volgens norm MKBA
Niet stedelijk gebied	(B1) Berging waar mogelijk behouden	

Categorie A

Deze dijk(ring)en hebben een duidelijk waterstandsverhogend effect. Ze beschermen echter sterk verstedelijkte gebieden die veel waarde vertegenwoordigen. Daarom zijn er geen mogelijkheden om aanpassingen te doen. Voor deze dijkringen kan een normering gekozen worden die past bij de te beschermen belangen.

Categorie B

Deze dijkringen hebben, net als de dijkringen in de vorige categorie, een duidelijk waterstandsverhogend effect. Ze beschermen veel minder waarde omdat ze in landelijk gebied met een of meerdere dorpskernen liggen. Deze dijken willen we nader bestuderen om te bezien hoe ze een bijdrage aan de hoogwateropgave kunnen leveren zonder dat belangen daarmee onacceptabel geschaad worden.

Een eerste verkenning levert op dat er een tiental dijkringen zijn die potentieel daadwerkelijk kansrijk lijken zijn om deze bijdrage te leveren (*rapport Hydraulische analyse dijkringen Maas, november 2013*).

Voor deze dijkringen geldt dat een normering gekozen kan worden die past bij de te beschermen belangen van de dorpskernen maar dat op maatregelen niveau, met behulp van het hierboven vermelde onderzoek, tot hydraulische optimalisatie van de niet dorpsdelen deze dijkringen kan worden overgegaan.

Categorie C

Het overgrote deel van de keringen heeft een marginale invloed op afvoer/berging, waardoor er geen wens is ze actief deel uit te laten maken van de afvoerende functie van de Maas. Het maakt dan dus ook

niet uit welke waarde ze beschermen. Ook voor deze ringen geldt dat een normering gekozen kan worden die past bij de te beschermen belangen.

Toekomstige RO ontwikkeling in het Maasdal

Voor de gebieden die straks achter keringen liggen die niet meer actief bijdragen aan de hoogwaterbescherming, moet gezamenlijk onderzocht worden wat we met elkaar moeten regelen met het oog op de huidige juridische status van de dijkringen (buitendijks gebied volgens de Beleidslijn grote rivieren en binnendijks volgens de waterwet) in relatie tot toekomstige RO ontwikkelingen.

Vervolg

Het streven is om de vervolgstappen tot een gezamenlijk (Maasbreed) standpunt over een robuust riviersysteem te laten worden. In de komende periode wordt daarom gewerkt volgens een paar lijnen:

- Het verder uitwerken van de redeneerlijn. Deze wordt bestuurlijk besproken met de partners en waar nodig aangevuld of aangepast met aspecten die worden ingebracht in de afstemming met de partners langs de gehele Maas.
- Hierbij hoort het definiëren van onderzoeksvragen en onzekerheden en (indien mogelijk) het uitwerken hiervan.
- Het beantwoorden van de vragen die er liggen in afstemming met alle betrokken partners. Het gaat dan om:
 - Heroverweging van en uitwerken van maatregelen voor de kaderingen in categorie B. Voor deze dijkringen willen we onderzoeken:
 - of de tien dijkringen die we nu benoemd hebben inderdaad de dijkringen zijn waarnaar we moeten kijken.
 - wat de beste maatregel voor ieder van deze dijkringen is. Dit zal een mix zijn van het verleggen van keringen om stromingspatronen te optimaliseren (B2) en het creëren van waterberging (retentie) (B1) binnen dijkringen. Dorpskernen worden daarbij beschermd door keringen strakker tegen de kernen aan te leggen.
 - Nagaan wat de rol van de Lob van Gennep is in het toekomstige systeem.
 - Nadenken over de kosten/baten: de juiste maatregel op de juiste plek op de hele Maas.
 - Het in beeld brengen van de samenhang lopende dijkverbeteringsprojecten: waar zijn meekoppelkansen.

Een en ander zal moeten landen in het advies van de SDM over de voorkeursstrategie en het advies beschermingsniveau voor het rivierengebied. Beide met als einddatum april 2014. Het streven is om de vervolgstappen tot een gezamenlijk (Maasbreed) standpunt over een robuust riviersysteem te laten worden.

Bijlage 8

Achterliggende gedachten bij motto ‘Ruimte waar het kan, dijken waar het moet’

“Ruimte waar het kan, dijken waar het moet”: vooral dit motto en uitgangspunt is leidend geweest voor de invulling van fase 2 van het regioproces Maasvallei. Hieronder wordt nog eens kort op een rijtje gezet welke gedachte hier achter zit en welke voordelen deze insteek heeft.

De belangrijkste reden om voor deze insteek te kiezen komt voort uit de wens om de risico’s die gepaard gaan met hogere maatgevende waterstanden te vermijden dan wel beheersbaar te houden.

Door de verwachte klimaatopgave zal er in toekomst meer water door de Maas moeten worden afgevoerd. Bij ongewijzigde dimensies van het rivierbed zal dit leiden tot hogere maatgevende hoogwaterstanden (MHW).

Hogere maatgevende hoogwaters (MHW) hebben de volgende consequenties:

- Verhoging van MHW kan er toe leiden dat bij een dijkdoorbraak een groter oppervlak sneller onder water loopt en dat de binnendijkse overstromingsdiepten bij dijkdoorbraken stijgen.
- Bij hogere MHW wordt een deel van het probleem op de (vrij afstromende) zijrivieren en stedelijke wateren afgewenteld, waarvan de afwatering vaker en langer gestremd zal raken.
- Langs de Limburgse Maas ligt relatief veel buitendijkse individuele bebouwing. Bij het invullen van met name de klimaatopgave met verruimingsmaatregelen profiteren deze objecten mee van de waterstanddaling door rivierverruiming. Wanneer de klimaatopgave (deels of geheel) met het verhogen van dijken wordt ingevuld zal de MHW toenemen en zal ook de overstromingsfrequentie toenemen. Aannemelijk is dan dat de schade van deze buitendijkse bebouwing zal toenemen. In dat geval zal de druk op aanvullende maatregelen in de 2e laag (aangepast bouwen) en 3e laag (rampenbeheersing) toenemen.
- In het verlengde van het vorige punt: langs de Maas zijn meerdere dijkkringen in het winterbed (zoals Borgharen, Itteren, Maasband, Visserweert, Aijen-Bergen), die bij hoogwater geïsoleerd raken van de buitenwereld, of ten minste enkele (buitendijks gelegen) toegangswegen moeten ontberen. Bij hogere waterstanden zal er een hogere frequentie en langere duur van onbereikbaarheid van deze woonkernen ontstaan.
- Groter winterbed. Anders dan bij de Benedenmaas is er in de Limburgse Maasvallei geen doorlopende waterkering aan weerszijden van de Maas. Op plaatsen die niet beschermd worden door een waterkering, bij hogere MHW zal het winterbed (bij een 1/1250 afvoer) breder worden.

Wanneer de klimaatopgave (deels of geheel) met het verhogen van dijken wordt ingevuld dan heeft dat een aantal belangrijke consequenties:

- Langere dijkkringen: veel dijkkringen in de Maasvallei sluiten aan op hoge gronden. Verhogen van dijken betekent daarmee ook verlengen van dijkkringen.
- Hogere dijken worden vanuit ruimtelijke kwaliteit op een aantal locaties als minder aantrekkelijk beoordeeld, zeker in bewoonde gebieden aan het water, of historische stadsfront. Ophogen betekent daarnaast soms ook bredere dijken. Daar is niet altijd zo maar ruimte voor. “Dijken” liggen soms al in de achtertuin.

- Ophogen van demontabele waterkeringen is maar beperkt mogelijk. In veel stedelijke gebieden zijn nu demontabele keringen waarvan ook de funderingen aangepast dienen te worden.
- In 1996 zijn de toenmalige waterkeringen niet altijd even doordacht t.a.v. de doorstroming in de rivierbedding aangelegd.
- Hydraulische knelpunten blijven bij het alleen maar verhogen van de huidige dijken bestaan en leiden niet alleen tot hogere waterstanden maar ook tot hogere stroomsnelheden. Hierbij kunnen stabiliteitsproblemen van de rivierbodem, oevers en dijkbekledingen gaan ontstaan. Om deze reden is de wil er om daar waar dit verantwoord kan de dijken terug te leggen en weeffouten uit 1996 te herstellen.
- Vanuit het oogpunt van risico is een scenario met hoge dijken niet gelijkwaardig aan een scenario met lage dijken en rivierverruiming, ook indien de faalkans in beide gevallen 1/500 per jaar is. Immers een overstroming met een iets grotere diepte heeft een hoger schade- en risicoprofiel dan een ondiepere overstroming.
- Rivierverruiming hoeft niet noodzakelijkerwijs grootschalige vergravingen te betekenen. Tot in 1995 waren er geen waterkeringen in het Limburgse Maasdal. De aanleg van deze 'Maaskaden' heeft enerzijds veiligheid opgeleverd maar de doorstroming en bergingscapaciteit van de rivier negatief beïnvloed. Rivierverruiming kan ook betekenen: herzien van de dijktracés, waardoor een deel van de verloren stroomvoerende en bergende capaciteit kan terugkeren.

De enige manier om hogere MHW te voorkomen is door het rivierbed hierop te dimensioneren, dit kan met rivierverruimende maatregelen. Hiermee wordt voortgeborduurd op het beleid Ruimte voor de Rivier, zoals door het Rijk medio jaren '90 in gang is gezet.

Bijlage 9

Kansen voor Meerlaagsveiligheid: conclusies uit de pilots

Inleiding

In het kader van het Deltaprogramma zijn in 2013 diverse gebiedspilots uitgevoerd voor verbetering van de hoogwaterbescherming in meerdere “lagen”:

1. preventie (klassieke wijze van bescherming middels keringen of rivierwerken);
2. ruimtelijke ordening en/of;
3. crisisbeheersing.

Dit concept wordt “meerlaagsveiligheid” genoemd.

Er zijn in 2013 twee gebiedspilots uitgevoerd voor de toepassing van het concept Meerlaagsveiligheid (MLV) langs de Limburgse Maas:

- Proeftuin MLV Maasvallei Roermond;
- Verkenning Meerlaagsveiligheid Aijen-Bergen, Itteren en Borgharen (focus evacuatiebruggen).

Uit beide pilots is een aantal conclusies te trekken over het concept Meerlaagsveiligheid en de toepassing daarvan in de Limburgse Maasvallei Hieronder zijn een samenvatting en de conclusies op hoofdlijnen voor de rapportage van de Voorkeursstrategie weergegeven.

Daarnaast is er reeds in 2011 een gebiedspilot uitgevoerd voor toepassing van het concept Meerlaagsveiligheid in de steden Maastricht en Roermond. De hoofdconclusies uit die pilot zijn hieronder ook opgenomen.

Evacuatiebruggen

De dijkkringgebieden die bij hoogwater omringd worden door het water (zgn. “eilandgebieden”) Borgharen, Itteren en Bergen-Aijen hebben een specifieke evacuatieproblematiek. Als de toegangswegen diep onder water komen te staan is het niet goed meer mogelijk om te evacueren. De verwachte evacuatiefractie (het gedeelte van de bewoners dat tijdig evacueert) ligt hierdoor aanzienlijk lager dan bij de andere Limburgse dijkkringen. Een evacuatiefractie tussen 0,25 en 0,75 lijkt realistisch, terwijl dit getal voor de overige Limburgse dijkkringen rond de 0,75 of mogelijk nog hoger ligt. De evacuatiefractie ligt bij Borgharen en Itteren waarschijnlijk nog wat lager dan bij Bergen-Aijen aangezien de waarschuwings-/voorspeltijd voor het hoogwater bij de eerstgenoemde dijkkringen een stuk korter is (binnen een nacht kan het water onverwacht daar sterk stijgen).

In elk van deze dijkkringen zullen volgens de hiervoor gangbare berekeningen naar verwachting enkele dodelijke slachtoffers per overstroming van de dijkkring vallen. In verband hiermee wordt met name in Itteren, maar ook in Bergen-Aijen en Borgharen, in de uitgangssituatie (1/250 beschermingsniveau) waarschijnlijk niet aan de voorwaarde $LIR < 10^{-5}$ voldaan. De berekening van het LIR is overigens wel met grote onzekerheden omgeven en zou verbeterd kunnen worden door meer gedetailleerde berekeningen.

Een evacuatiebrug zorgt er voor dat het slachtofferrisico tot vrijwel 0 wordt gerealiseerd (iedereen kan immers de dijkkring gemakkelijk via de evacuatiebrug verlaten) en dat zeker wél aan de LIR voorwaarde wordt voldaan.

Indien elk slachtoffer gelijk wordt gesteld aan 6,7 miljoen Euro schade (hetgeen gebruikelijk is bij risicoberekeningen) dan zou de evacuatiebrug enkele miljoenen Euro's mogen kosten om deze kosteneffectief te laten zijn. Hieraan ligt een berekening van de contante waarde van het slachtofferrisico, uitgespreid over langere periode (tot het jaar 2100) aan ten grondslag. Een gedegen evacuatiebrug is waarschijnlijk duurder en zou in dit opzicht, puur kosten-baten technisch, mogelijk niet kosteneffectief zijn.

Naast beperking van het slachtofferrisico zijn er de volgende aanvullende argumenten voor een evacuatiebrug:

- wanneer deze dijkringen geïsoleerd raken tijdens hoogwater kunnen hulpdiensten de dijkringen niet goed bereiken. Dijkbewaking en het treffen van noodmaatregelen door het waterschap is niet goed mogelijk. Met een brug wordt ook hiervoor een oplossing geboden.
- met een evacuatiebrug kunnen de bewoners tijdens een hoogwater vrijwel ongehinderd naar en van de eilandgebieden komen. De bewoners ondervinden dus veel minder overlast door een hoogwatersituatie waarbij de eilandgebieden omringd zijn door het water (dit komt meerdere keren per eeuw voor).
- In de huidige situatie worden ten tijde van het hoogwater (hoge) kosten gemaakt voor voorzieningen ten behoeve van de evacuatie, hulpverlening, en pendeldiensten naar de hoge grond. Indien er een evacuatiebrug is zijn veel minder van deze voorzieningen nodig en dat werkt kostenbesparend (deze kosten zijn niet in de pilot berekend)
- met een evacuatiebrug is minder vaak besluitvorming omtrent evacuatie meer nodig. Dit reduceert de bestuurlijke complexiteit tijdens lagere hoogwaters. Het risico dat onnodig wordt geëvacueerd, met alle gevolgen van dien, is veel kleiner dan in de huidige situatie.

Deze argumenten leveren in feite aanvullende baten van een evacuatiebrug op.

Met name vanwege het effectief beperken van het slachtofferrisico, zodat aan de LIR voorwaarde voldaan wordt, wordt in het onderzoek geadviseerd om voor de eilandgebieden een evacuatiebrug aan te leggen. De bovengenoemde aanvullende argumenten ondersteunen de keuze voor een evacuatiebrug.

Er zijn drie situaties waarin de keuze voor een evacuatiebrug serieus moet worden overwogen:

- Indien er een hoogwatergeul/rivierverruiming wordt gepland achter de dijkringen langs, waardoor de huidige evacuatieroutes vanuit de eilandgebieden naar de hoge grond lager zouden komen te liggen en evacuatiemogelijkheden dus zouden verslechteren. Een evacuatiebrug kan dan onderdeel vormen van het rivierverruimingsproject. Bij o.a. Keent en langs de IJssel (Duursche Waarden) zijn al evacuatiebruggen gerealiseerd die één pakket vormden met rivierverruiming.
- Indien er nieuwe "eilandgebieden" worden gerealiseerd door dijkverlegging dan moet bekeken worden of de evacuatiemogelijkheden dusdanig wijzigen (verslechteren) dat overwogen moet worden om een evacuatiebrug te incorporeren. In het project Ooijen-Wanssum is daarin voorzien en zullen evacuatiebruggen naar de nieuwe eilandgebieden worden aangelegd.
- Indien voor de strategie dijkverhoging wordt gekozen neemt het slachtofferrisico in de loop van de eeuw toe als gevolg van de groter wordende inundatiediepte binnen de dijkkring (aannemende dat de piekafvoer groter wordt door klimaatverandering). Als compensatie voor het toenemende slachtofferrisico zou in de strategie dijkverhoging een evacuatiebrug naar de drie eilandgebieden aannemelijker kunnen worden.

Aandachtspunten voor uitvoering:

- Een evacuatiebrug dient zodanig te worden uitgevoerd dat pijlers en/of landhoofden geen opstuwing veroorzaken. Anders leidt een evacuatiemaatregel tot een extra opgave. Een brug moet daarom zo slank mogelijk worden uitgevoerd en zo min mogelijk belemmering vormen voor de afvoercapaciteit van de rivier. Zonodig zou aanvullend het bestaande maaiveld bij en onder de brug verlaagd kunnen worden. Let op dat dit een essentiële voorwaarde is, de kosten van een brug worden hierdoor extra hoog t.o.v. een 'gewone brug' met grondlichaam. Voorkomen moet worden dat er straks een discussie ontstaat tussen kosten – opstuwing – evacuatie.
- Omdat men met een evacuatiebrug later kan evacueren, blijven de bewoners langer in hun huis. Men gaat pas evacueren net voordat de dijkkring het kan gaan begeven of overstromen. Tijdige evacuatie blijft een aandachtspunt en bewoners moeten zich terdege bewust zijn van het overstromingsgevaar. Er moet voor gewaakt worden dat niet de kans ontstaat dat de evacuatiefractie juist niet gehaald wordt door een brug.

Buitendijkse gebieden

In buitendijkse gebieden kan de optredende hoogwaterschade beperkt worden door maatregelen in laag 2 (ruimtelijke ordening) en laag 3 (crisisbeheersing) van het concept meerlaagsveiligheid. Eén van de meest kansrijke maatregelen om buitendijkse hoogwaterschade te beperken is het hoogwaterbestendig maken van woningen. In grote lijnen kan dit door dry-proofing (de woning wordt waterdicht gemaakt zodat het water niet binnenkomt) of wet-proofing (de inrichting van de woning wordt waterbestendig bijv. door tegelvloeren i.p.v. parketvloeren). Weliswaar zijn dit voor de bewoners meestal geen kosteneffectieve maatregelen, maar indien dit te combineren is met andere werkzaamheden aan woningen kan dit toch een handelingsperspectief voor hen zijn. De woning zal dan veel minder schade oplopen bij hoogwater. Ook kan worden overwogen om voorzieningen te treffen om bij hoogwater vloedschotten of zandzakken te kunnen plaatsen. Weliswaar levert dit (anders dan bij dry-proofing) geen garantie dat het water buiten blijft, maar er kan aanzienlijke schadereductie meer worden bereikt.

Hierbij speelt de vraag naar verantwoordelijkheden en financiering. Indien de situatie buitendijks niet verslechtert (in de voorkeursstrategie is dit op de meeste plaatsen zo) dan lijkt het niet nodig om dergelijke maatregelen van overheidswege te financieren.

Wanneer echter voor dijkverhoging wordt gekozen zullen de buitendijkse gebieden langs de betreffende riviertrajecten te maken krijgen met hogere waterstanden en hogere overstromingsfrequenties. De overheid kan ervoor kiezen om dit gedeeltelijk te compenseren, bijvoorbeeld door maatregelen in laag 2 te subsidiëren. Te denken valt met name aan het dry-proof of wet-proof maken van woningen of het treffen van voorzieningen voor het plaatsen van vloedschotten en/of zandzakken. N.B. als de situatie buitendijks verslechtert door natuurlijke oorzaken zoals klimaatverandering is de overheid waarschijnlijk niet verplicht om hiervoor compensatie te bieden.

In de casus Horn bleek dat de aanleg van een korte dijk waarmee veel woningen beschermd worden kosteneffectief kan zijn. Op twee andere trajecten is dijkaanleg echter bij lange na niet kosteneffectief gebleken (langere dijk, minder woningen). Lokaal maatwerk is dus nodig als dijkaanleg wordt overwogen waarbij andere argumenten zoals verlies aan bergend vermogen of impact op de omgeving een hoofdrol kunnen spelen. De casus toonde ook aan dat het leggen van een dijk van zandzakken om buitendijkse bebouwing bij hoogwater (en het vooraf treffen van voorzieningen die dit mogelijk maken) in sommige gevallen kosteneffectief is.

Bij nieuwbouw van woningen of bedrijven is hoogwatervrij bouwen (verhoogd, op palen of drijvend) of het dry-proof of wet-proof maken veelal wél kosteneffectief. Te overwegen is om dergelijke maatregelen als voorwaarde op te nemen voor nieuwbouwplannen in buitendijkse gebieden (voor zover toelaatbaar).

De casus Jazz City heeft aangetoond dat het voor nieuwe stedelijke uitleglocaties zeer kosteneffectief kan zijn om het gebied op te hogen zodat het hoogwatervrij is, of om een soort “uiterwaardenpark” te realiseren waarbij de bebouwing en infrastructuur hoogwatervrij (bijv. op palen) wordt aangelegd. Dat laatste biedt bovendien de mogelijkheid om een stedenbouwkundig attractieve omgeving te maken.

Meerlaagsveiligheid in Maastricht en Venlo

Binnen de stedelijke dijkringen Venlo en Maastricht lijken de meest kansrijke maatregelen:

- Laag 1: rivierverruiming, waardoor waterstanddaling ontstaat (met vermindering van schade en slachtoffers tot gevolg);
- Laag 2: compartimenteringsmaatregelen, met name het tijdelijk kunnen dichtzetten van de onderdoorgangen in de spoordijk in Venlo en het Kennedysingel in Maastricht;
- Laag 3: de maatregelen uit laag drie (crisisbeheersing) die leiden tot een verbetering van de evacuatie.

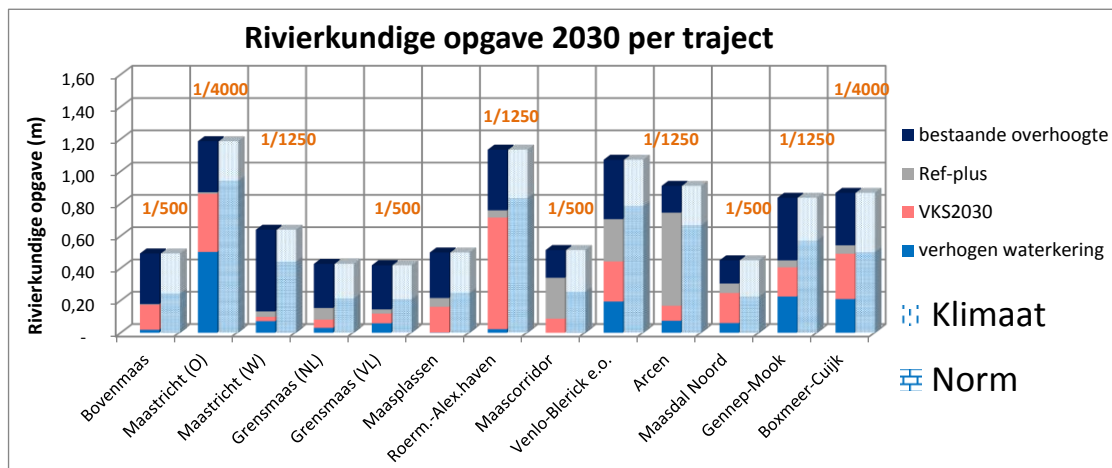
Bijlage 10 Uitvoeringsfasering 2030, 2050 en 2100 in beeld

Toelichting

Onderstaande staafgrafieken laten de invulling van de rivierkundige opgave per traject zien. De figuren tonen voor welk deel de opgave uit klimaatopgave resp. normopgave bestaat. De resultaten van de analyse exclusief analysenorm bedragen steeds het bovenste deel van elke staaf. De staafdiagram is in meters. Hieruit wordt in één oogopslag per traject de verdeling van de rivierkundige opgave in klimaatopgave en opgave als gevolg van analysenorm (rechter staafje) duidelijk, en de invulling ervan door rivierverruimende maatregelen en verhoging van waterkeringen (linker staafje). Per zichtjaar zijn de resultaten nader toegelicht.

Door tijdgebrek is voor het zichtjaar 2030 voor het deel VKS 2030 geen onderscheid gemaakt in draagvlak (groen, geel en rood) zoals in de figuren voor de zichtjaren 2050 en 2100 wel is gedaan.

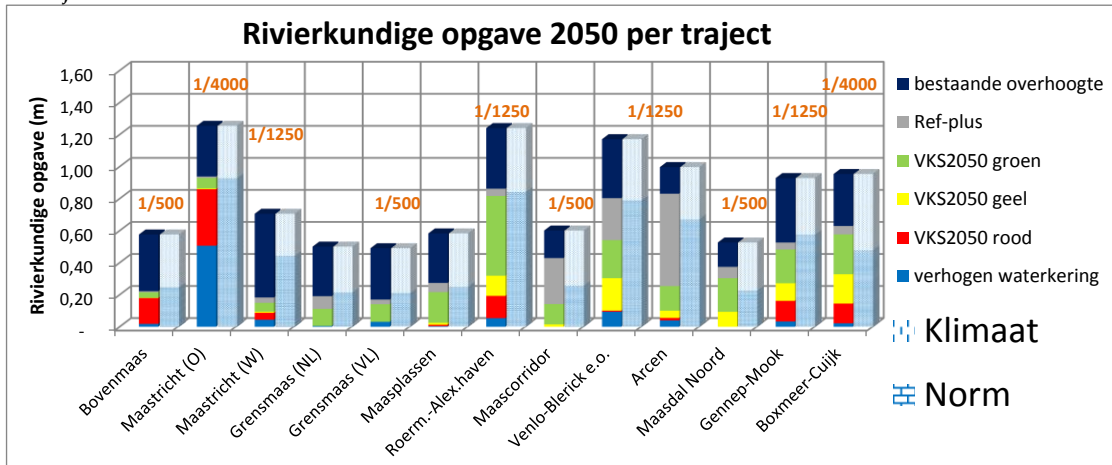
Zichtjaar 2030



Voor de landelijke dijkkringgebieden (1/500) zien we dat de klimaatopgave en de normopgave in 2030 ongeveer gelijk verdeeld zijn. Bij de steden (1/1250) weegt de normopgave uiteraard zwaarder. Het pakket is voor 2030 over de hele lijn zo gefaseerd, dat de klimaatopgave ongeveer met verruiming opgevangen wordt, en de normopgave met bestaande overhoogten⁵ en dijkverhogingen. Indien in 2030 nog van 1/250 uitgegaan mag worden geldt alleen de klimaatopgave, die deels met bestaande overhoogten opgevangen kan worden. Indien de 1/1250 analysenorm wordt ingevoerd zullen met name bij Blerick, Gennep en Mook dijkverhogingen/verzwaringen moeten worden uitgevoerd.

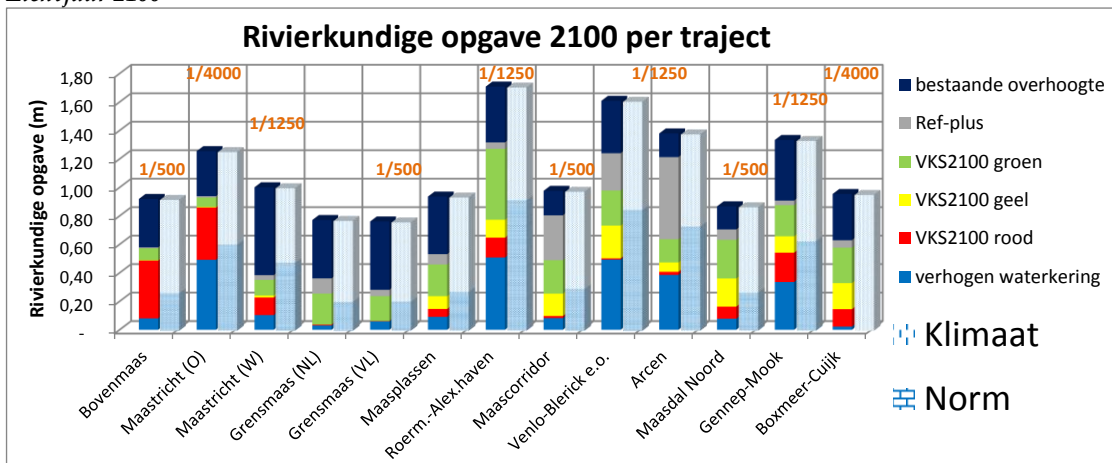
⁵ Overhoogten zijn niet altijd constructief gegarandeerd, hetgeen betekent dat dijkversterking noodzakelijk kan zijn.

Zichtjaar 2050



In 2050 neemt het aandeel van de klimaatopgave in de totale rivierkundige iets toe. In de staafdiagrammen is nu ook onderscheid gemaakt naar draagvlak voor de ingezette maatregelen. Dit is uitgedrukt in kleuren voor draagvlak (zie 4.2.2 voor de uitleg van de kleuren). Het niet uitvoeren van een 'rode' maatregel leidt dan automatisch tot meer dijkverhoging (rood wordt lichtblauw). Hetzelfde geldt vervolgens voor geel.

Zichtjaar 2100



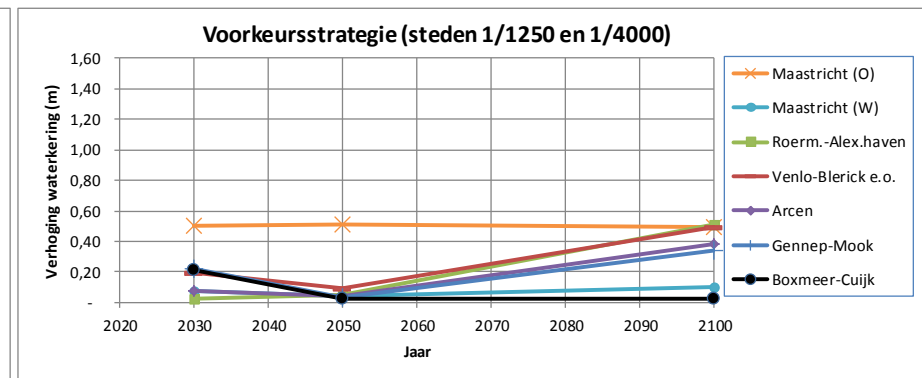
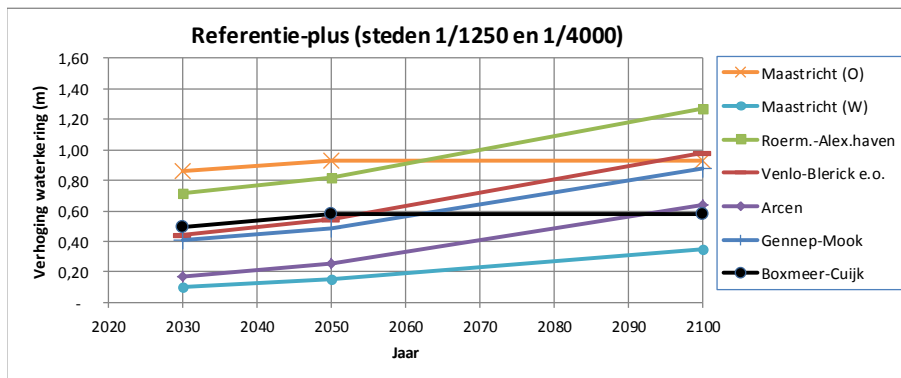
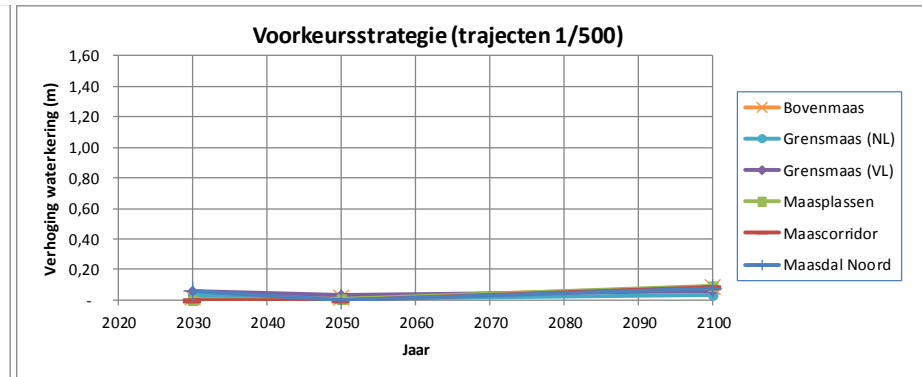
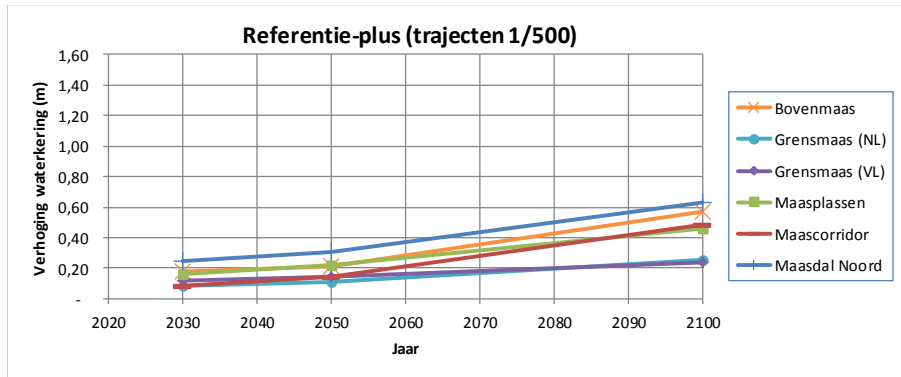
In 2100 trekt de klimaatopgave de totale rivierkundige opgave verder omhoog. In de stedelijke gebieden wordt dit verschil vooral ingevuld door meer dijkverhoging (blauwe staafjes). De hydraulische betekenis van de 'rode' ingrepen neemt nu toe, ook buiten de steden.

Sequenties in de tijd – benodigde maatregelen gedurende de 21^e eeuw (inclusief analysenorm)

Grafieken “Referentie-plus”: deze grafieken laten de benodigde dijkverhoging zien in het geval dat geen nieuwe rivierverruimende ingrepen worden uitgevoerd (alleen de referentie-plus ingrepen zijn gerealiseerd). Dit is dus niet de strategie ‘ruimte waar het kan, dijken waar het moet’, maar de “dijkenstrategie” (gehele opgave wordt opgevangen met dijkverhogingen). In deze grafieken is te zien dat in dit geval forse verhoging van de waterkeringen noodzakelijk is. Deze loopt op tot maximaal 0,70 m (Maasdal Noord) in de landelijke dijkringgebieden (jaar 2100). Het traject Grensmaas is reeds het best voorbereid en heeft tot 2100 zonder aanvullende ingrepen gemiddeld niet meer dan 0,20 m dijkverhoging nodig. Voor de steden is de maximale benodigde dijkverhoging 1,45 m (Roermond-Alexanderhaven). Arcen is van de gebieden met 1/1250 analysenorm de meest begunstigde: door haar ligging juist bovenstrooms van de reeds vastgestelde ingrepen Ooijen-Wanssum en Maaspark-Well zal de benodigde dijkverhoging in 2100 niet meer dan ca. 0,40 m hoeven te bedragen. Voor Maastricht-Oost en Boxmeer-Cuijk geldt dat na 2050 geen aanvullende dijkverhoging meer nodig is, omdat de dijken vanwege de 1/4000 analysenorm reeds in 2050 gedimensioneerd moeten zijn op het fysisch afvoermaximum van 4600 m³/s.

De grafiek rechtsboven laat zien dat het voor de uitvoeringsfasering ingezette pakket aan maatregelen (hoofdstuk 5) bij de dijkringen met analysenorm van 1/500 dijkverhogingen vrijwel overbodig maakt (ook tussentijds). In de steden geldt dat niet, hier is dijkverhoging tot max. 0,75 m, ondanks alle ingezette verruiming, nog steeds noodzakelijk.

Met de term voorkeursstrategie in de twee rechter grafieken wordt bedoeld de eerste aanzet voor uitvoeringsfasering zoals in hoofdstuk 5 is beschreven. Dit is dus **niet** de vastgestelde voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei.



Bijlage 11 Toelichting op maatregelen

Bijlage 11.1 Resultaten fase 1: maatregelen Boxmeer en Cuijk (Noord-Brabant)

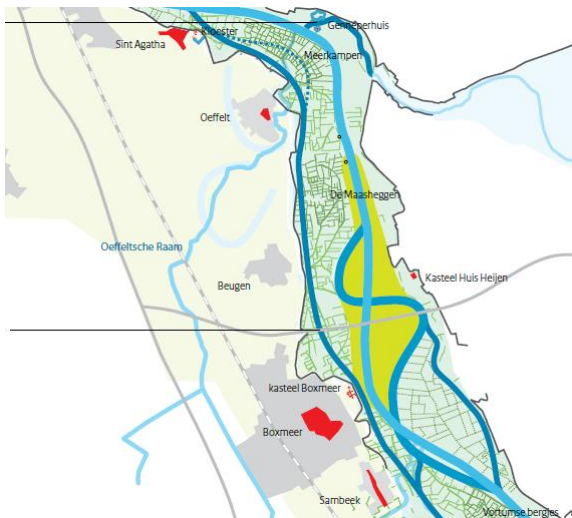
In fase 1 van het regioproces Noord-Brabant zijn de Brabantse maatregelen uit het Masterplan Maasdal Noord beoordeeld en zijn enkele wijzigingen voorgesteld. Deze wijzigingen zijn hieronder weergegeven: Er wordt voorgesteld de voorstellen uit het toen geldende Masterplan Maasdal Noord-Limburg mee te nemen. Het gaat hierbij om:

- Middelwaert Mook weer eiland maken door een meestromende nevengeul aan te leggen.
- Extra hoogwatergeul Oeffelt in combinatie met een nieuwe aanbrug N264 op pijlers.
- Aanleg Vortumse Geul, waarbij de Sint Jansbeek in accolade profiel wordt aangelegd.

Deze maatregelen dienen wel beter te worden afgestemd op het microreliëf en de geomorfologische ondergrond. Het maken van extra geulen heeft de voorkeur boven het verbreden van bestaande geulen. Er liggen voorstellen voor aanpassing van deze geulen en extra nevengeulen (bij Vortum, Diekendaal, Oeffelt/uitbreiding Virdsche Graaf, Middelaar), zoals in de onderstaande figuur is weergegeven.

De nadere inrichting van de nevengeulen verdient nader onderzoek in verband met aanwezige gebiedswaarden (beeklopen, aardkundige waarden, Maasheggen en Natura2000 gebied).

Dit nader onderzoek is in fase 2 niet aan de orde gekomen. De hydraulische effecten van deze voorstellen zijn verder niet inzichtelijk gemaakt, waardoor in fase 2 gebruik is gemaakt van de maatregelen uit het Masterplan Maasdal Noord.



Figuur 206: voorstel voor aanpassing maatregel Oeffeltse geul en Vortumse geul, inclusief een verbinding tussen beide (regioproces fase 1, Noord-Brabant)

Bijlage 11.2 Ontwerpsessie Bovenmaas

Op 15 en 18 oktober zijn interne ontwerpessies geweest om een herontwerp te maken van de zomerbedverdieping op het traject Bovenmaas tussen Eijsden en de Belgische grens. Hieronder is het resultaat daarvan beschreven.

De oorspronkelijke maatregel is een IVM maatregel zomerbedverdieping op het traject rkm 3 t/m 15. Deze zorgt voor een aanzienlijke waterstandsval van -110cm. De verruimingsmaatregelen die in Maastricht worden voorgesteld werken bovenstrooms door waardoor een dergelijke waterstandsval te omvangrijk en niet nodig is.

Gemeente Eijsden heeft nadrukkelijk aangegeven veel waarde te hechten aan het bevaarbaar maken van de Maas tussen Eijsden en Lixhe om daarmee een doorgaande recreatieve vaarroute te krijgen, die gescheiden is van de beroepsvaart.

Om die reden is door het projectteam een herontwerp gemaakt van de zomerbedverdieping op dit traject die enerzijds van een veel geringere omvang is dan de oorspronkelijke in IVM opgenomen ingreep, maar die wel tegemoet komt aan de wens van de gemeente Eijsden-Margraten om recreatievaart op dit traject mogelijk te maken.

De rivierbeheerder (Rijkswaterstaat) is niet geconsulteerd over dit herontwerp.

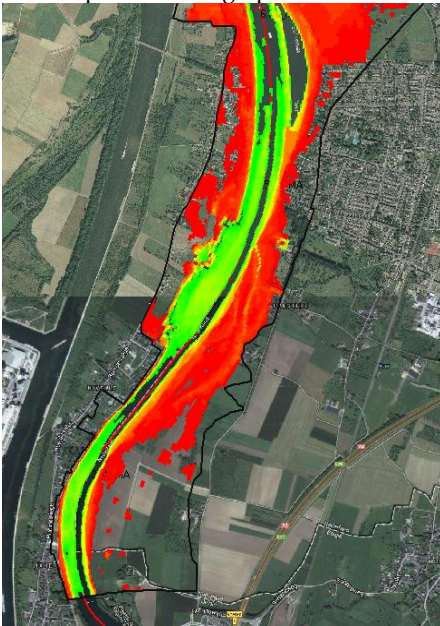
Bovenmaas:

MapTable: recreatiegeul Eijsden

Locatie: rkm 2,4 - 5,5 (in hoofdgeul rechts)

Volume: 0,33 mln. m³

Ontwerp: Regioproces Maasdal

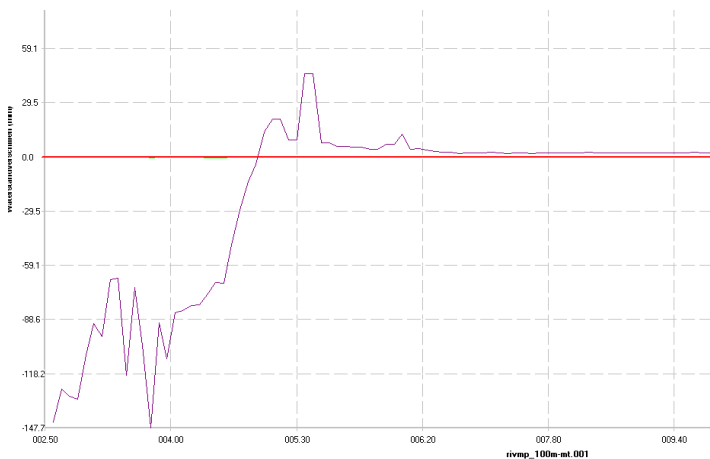


Op basis van de huidige bodemgegevens van de Maas blijkt dat de vaarweg ten noorden van Eijsden al voldoende diepgang biedt voor recreatievaart (vanaf rkm 5,5) (zie bovenstaande figuur). Ten zuiden van Eijsden is deze diepgang niet aanwezig. Daar is de maatregel 'nieuwe vaarweg t.b.v. recreatievaart'

gesitueerd (rkm 2,5 – 5,5). De nieuwe vaargeul ligt op 39,90 m+NAP en heeft daarmee een gegarandeerde diepgang van 4 m (stuwpeil 44,05 met garantie tot 43,90 m+NAP), is 40 m breed en heeft een lengte van ongeveer 3400 m. Er moet hiervoor 330.000 m³ gebaggerd worden (kalksteen). De figuur geeft waarden boven 39,90 m+NAP weer. De geul is dus zichtbaar en juist diep genoeg.



Na de berekening van de maatregel 'aanleg vaargeul' is er een benedenstrooms effect ontstaan bij bewoond gebied tussen Lanaye en Eijsden. Gekozen is om het uiteinde van de havendam bij Eijsden te vergraven. Het effect hiervan was beperkt (ca. 5 mm), maar deze ingreep is toch behouden in het totaalontwerp.



Het benedenstrooms effect bij Eijsden/Lanaye in de rivieras is niet gecompenseerd. Uit analyse bleek het effect bij de waterkeringen ongeveer nul te zijn. Overigens bieden andere ingrepen "NVO Eijsder Beemden" en "Watersportgebied Eijsden (QS)" genoeg compensatie.

Vastgesteld moet worden dat de nieuwe geul voor de recreatievaart (traject Lixhe-Lanaye) geen duidelijke meerwaarde heeft voor de hoogwaterveiligheid voor Eijsden en Lanaye, enkel bovenstrooms hiervan waar weinig tot geen bebouwing is. Voor de klimaatopgave draagt deze geul wel bij, maar voor de hoogwaterveiligheidsopgave niet.

Mogelijke optimalisatie:

In een vervolg kan onderzocht worden of het waterstandsverlagende effect bij Eijsden te vergroten is (verdere verbreding en verdieping van de geul). Hierbij dient ook een verdere verlaging van het deel bovenstrooms van Eijsden meegenomen te worden, omdat daar het waterstandsverlagende effect voor Eijsden te verkrijgen is. Dan wordt het een gecombineerde hoogwatermaatregel en meekoppelkans voor de recreatievaart. De geul dient dan dusdanig gedimensioneerd te worden dat daarmee de resterende hoogwateropgave kan worden ingevuld.

Bijlage 11.3 Ontwerpsessie Maascorridor en Venlo

Op 15 en 18 oktober 2013 zijn ontwerpessies geweest om nieuwe voorgestelde rivierverruimende maatregelen voor het traject Maascorridor in Maptable te zetten en daarmee het rivierkundig effect te bepalen. Hieronder zijn de resultaten beschreven per maatregel.

Advies vanuit deze ontwerpessie voor het vervolg is:

- Enkele locaties nog verder optimaliseren (Blerick, Lottum/Broekhuizerweerd, misschien Grubbenvorst nog iets verder richting DCM-dimensies);
- Venlo-Velden: er is draagvlak voor voorgestelde teruglegging van de kering en het afgraven van de weerd. Echter, tegen aanleggen van de geul wel: men ziet liever een droge overloopgeul/groene rivier. Er is in fase 2 niet onderzocht wat de maatregel doet zonder de bijdrage van de geul: een duidelijke aanbeveling voor vervolg.

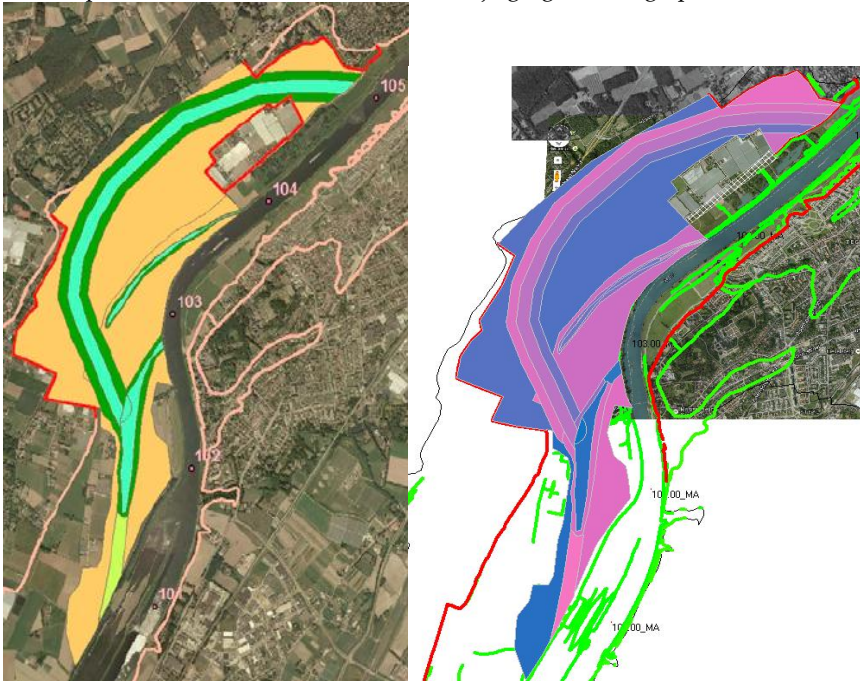
Baarlo-Laerbroeck

Maptable: Baarlo_regio

Locatie: rkm 101-105

Volume: 1,05 mln. m³

Ontwerp: Smart Rivers met kleine wijziging door Regioproces Maasdal



Beschrijving ingrepen:

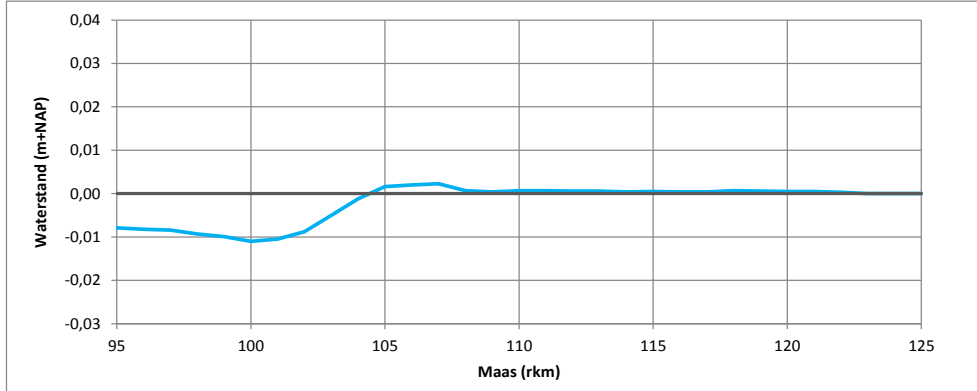
Bestaand plan Baarlo is aanleggen van hoogwatergeul, functieverandering tot ruig grasland, verwijderen van bomen en heggen (figuur links).

Aanpassing regioproces:

Kering bij Romeinenweerd verwijderd. Hierdoor is het 'oude' kasseneiland opgeheven (figuur rechts). De effectiviteit is desalniettemin teleurstellend (1 cm). Het hydraulisch effect van het originele ontwerp (2,4

cm) kon niet gereproduceerd noch overtroffen worden. Dit verdient nog nadere aandacht. Op trajectgroep overleg is besloten het ontwerp dat al in de Blokkendoos aanwezig was voor de bepaling van de waterstandseffecten mee te nemen (dat doet 16cm).

Hydraulisch effect (bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp):

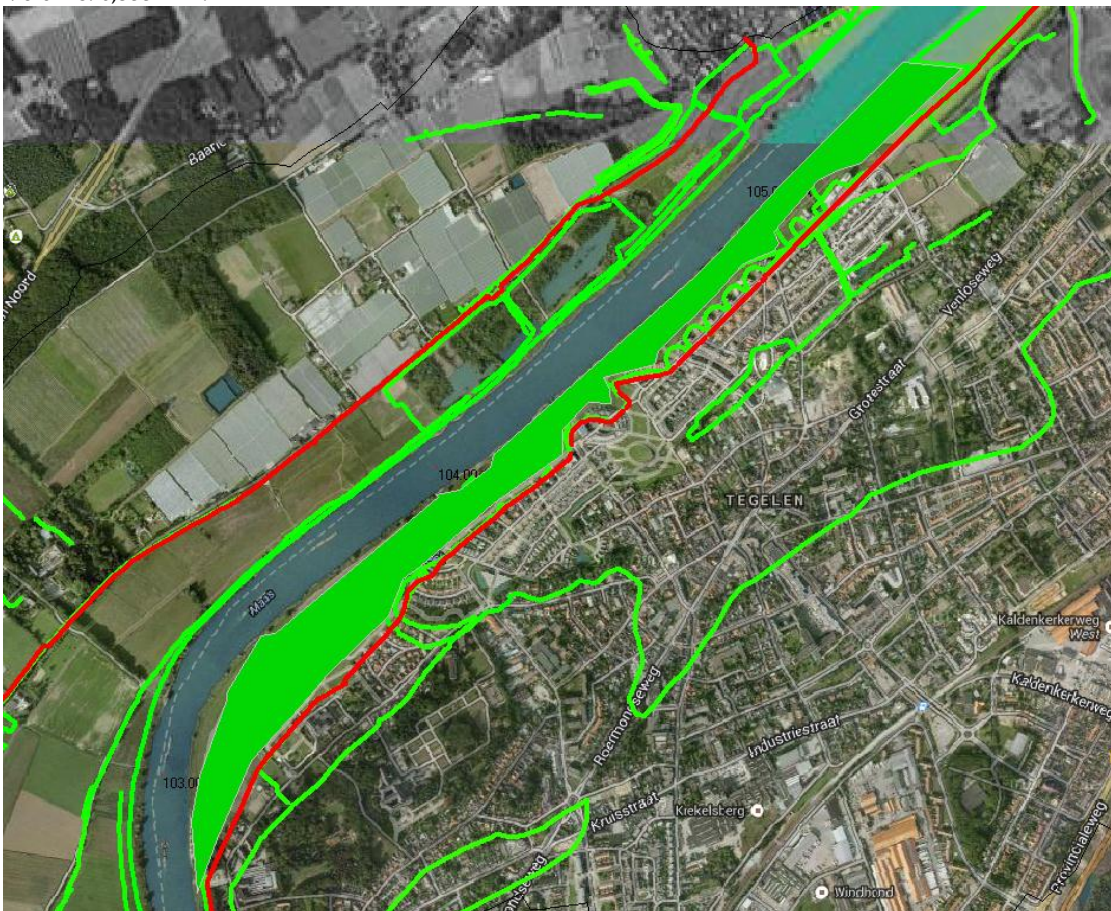


Tegelen:

Maptable: Tegelen

Locatie: rkm 102,8-105,5 (R)

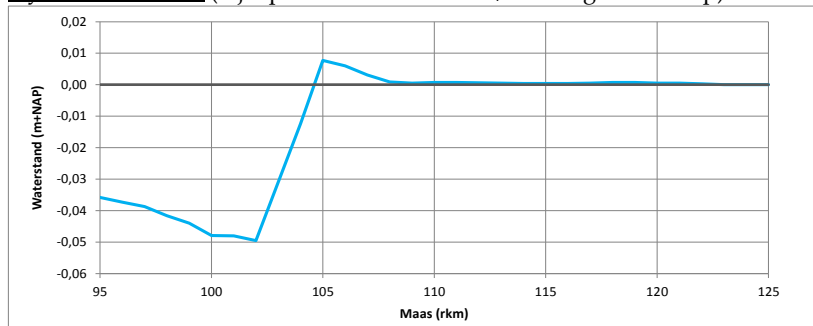
Volume: 0,355 mln. m³



Een weerdverlaging van 1,5 tot 2 m tot 13,40 m+NAP met als doelvegetatie natuurlijk grasland levert een verruiming van 355.000 m³ in de binnenbocht van de rivier. Hiertegenover bevinden zich Baarlo-Laerbroeck en Maasveld-Tegelen (NVO). Deze ingreep is op eigen initiatief van het projectteam

toegevoegd conform Quick Scan (door DPR niet in Blokkendoos opgenomen, desondanks nuttig) en besproken met deelnemers aan het trajectoverleg. Het uitgangspunt dient te zijn dat het toekomstig maaveld boven het stuwpeil blijft liggen (dus geen vernatting).

Hydraulisch effect (bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp):



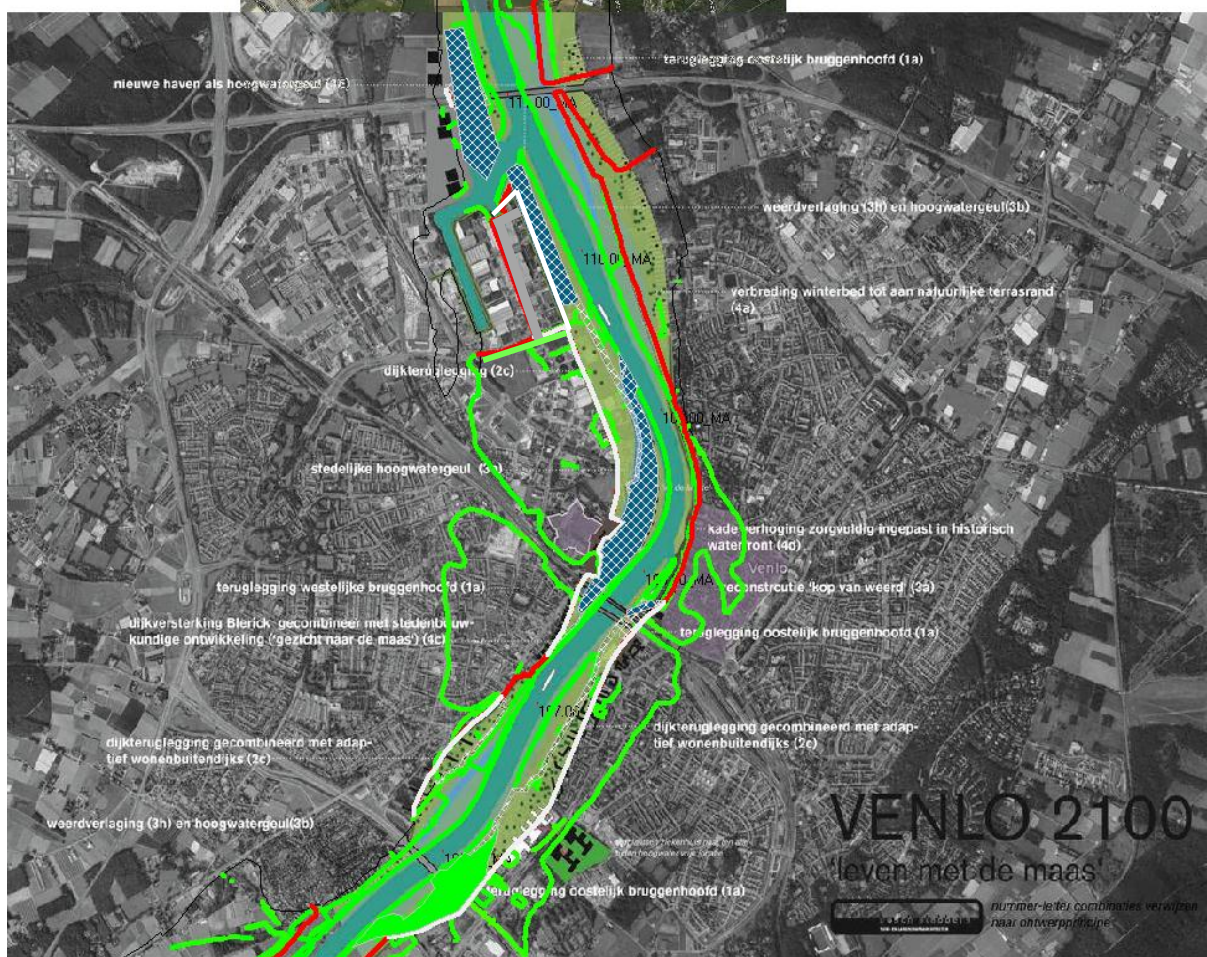
Venlo:

Maptable: 00_Venlo_regio_nieuw (= venlo_regio2 na correcties)

Locatie: rkm 106-111 (L/R)

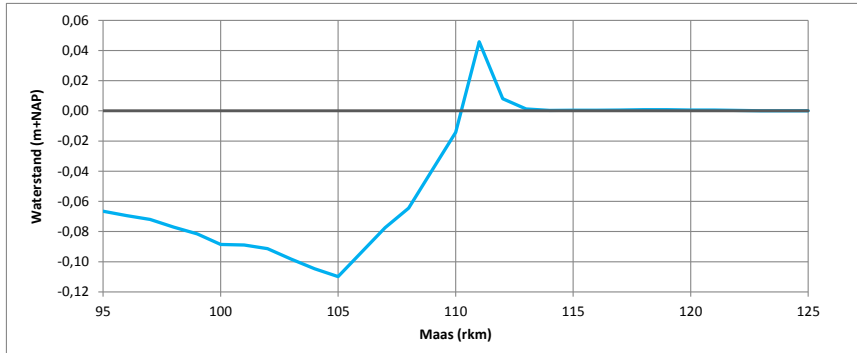
Volume: 1,7 mln. m³

Ontwerp: Regioproces Maasdal

**Beschrijving ingrepen:**

- Dijkteruglegging met adaptief wonen startend bij rkm 106 t/m 107 aan beide zijden van de Maas.
- Dijkteruglegging startend bij rkm 107,5 t/m 109,5 aan linker oever. Daarbij aanleggen van stedelijke hoogwatergeul ter plaatse van huidige locatie Raaijweide (dus uitbreiding t.o.v. uitgevoerd project).
- Uitbreiding haven Venlo met nieuwe keringen die tevens als hoogwatergeul dient. Linker oever.
- Brughoofden:
 - A73-brug (Zuid): Rechter oever brughoofd teruglegging c.a. 200 m. en brughoofd afgegraven tot 14 m. +NAP (meestroombaar).
 - Stadsbrug en spoorbrug (centrum): brughoofd teruglegging LO ca. 50 m. en 'reconstructie kop van weerd' met o.a. een hoogwatergeul.
 - A67-brug (noord): teruglegging brughoofden LO + RO ca. 200 m.

Hydraulisch effect (bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp):

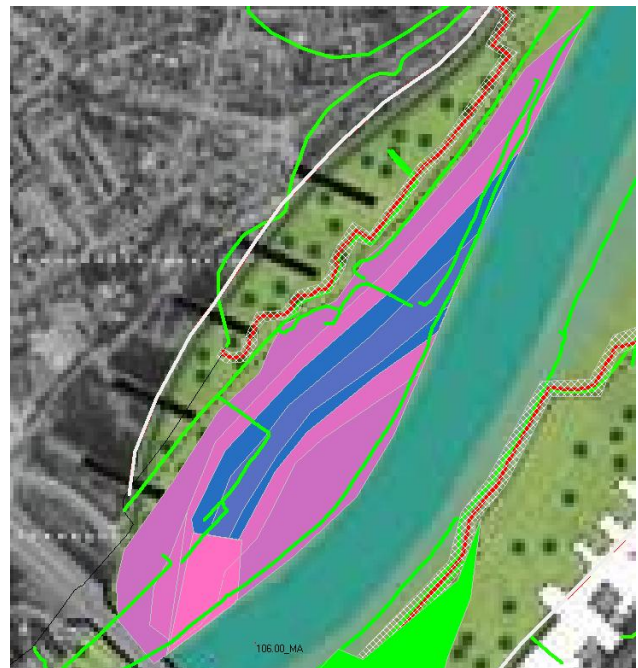


Blerick

Maptable: Blerick
 Locatie: rkm 106-107 (L)
 Volume: 0,16 mln. m³
 Ontwerp: Smart Rivers

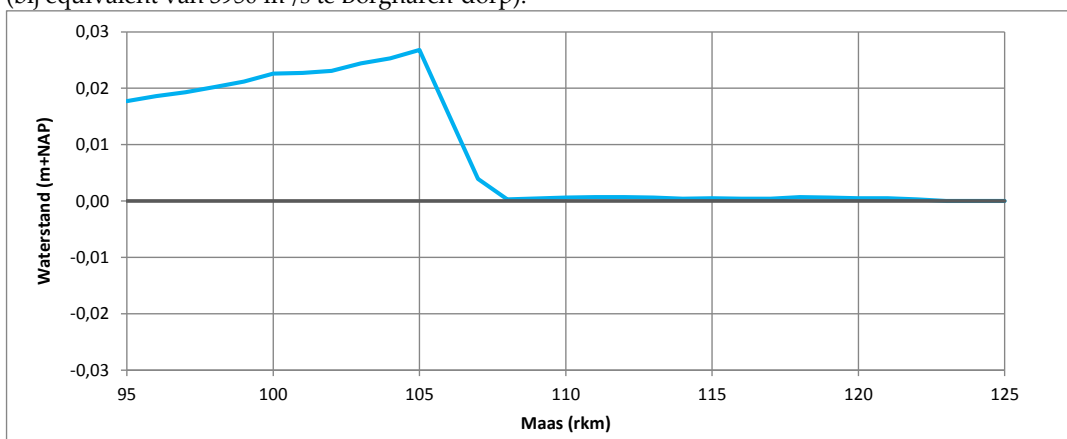
Beschrijving ingreep:

Bestaande plan (paars): landgebruik ruig grasland.
 Afgraven weerd langs geul tot 11 m+NAP, geul zelf ligt op 10 m+NAP. Dit is afgraving van 3,3 m. t.o.v. maaiveld. Verwijderen drempels.
 Aanpassing regioproces (onderdeel van venlo_regio): teruglegging van waterkering in combinatie met adaptief wonen.

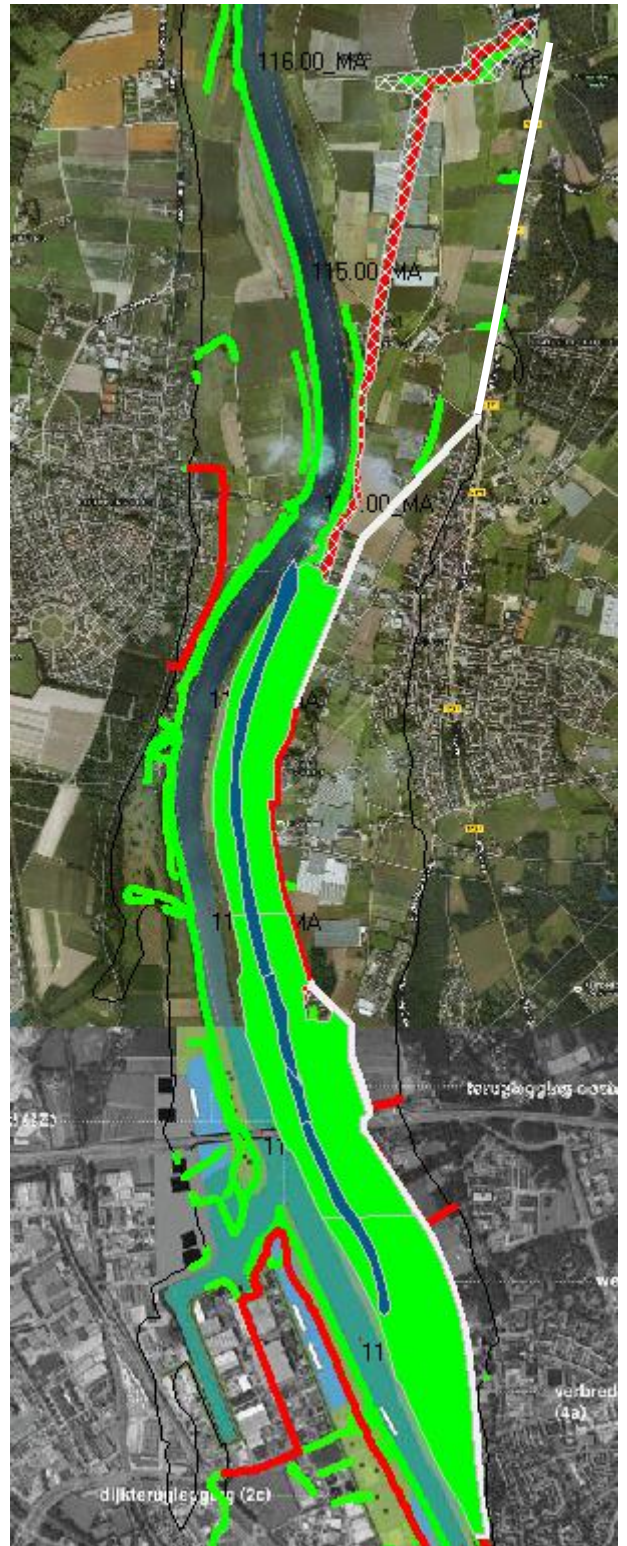


Hydraulisch effect

(bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp):

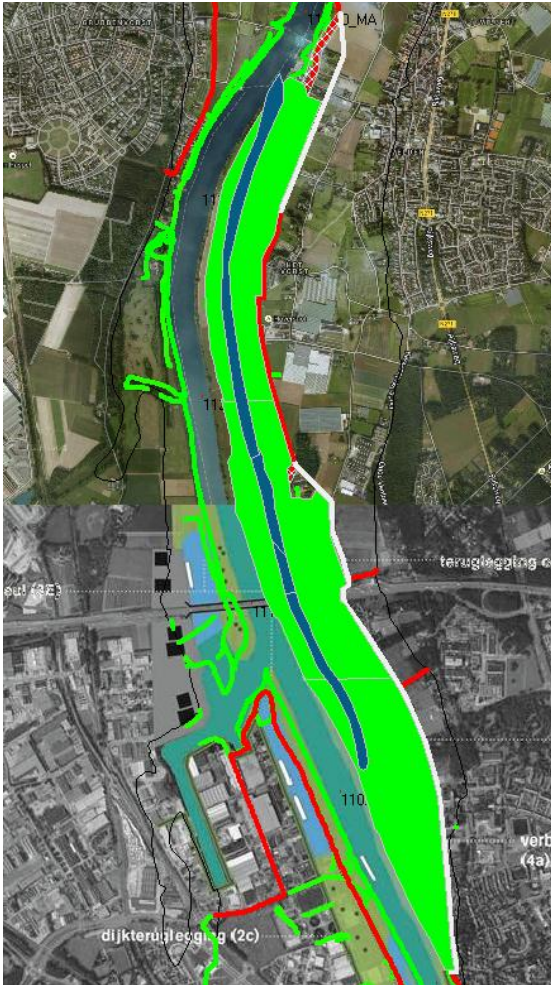


De waterstandstoename in Blerick is te verklaren uit het feit dat het maaiveld hier al laag ligt en effectief nauwelijks verhoogd wordt. Smart Rivers heeft dit ontwerp dan ook niet gepresenteerd. Een volledige herziening van het ontwerp (blerick_regio) wordt aanbevolen, omdat waterstandsdaling op deze locatie absoluut haalbaar lijkt (suggestie: natte i.p.v. droge geul). Deze maatregel kan nu nog geen deel uitmaken van een voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei.



Velden

Maptable: Velden_regio
 Locatie: rkm 109-114 (R)
 Volume: 3,8 mln. m³
 Ontwerp: Regioproces Maasdal



variant 1

variant 2

Beschrijving ingrepen:

1. Teruglegging keringen WRO tussen rkm 109-111,5 en 113-114.
2. Afgraven van weerd -2.5 m t.o.v. maaiveld. Plus verwijderen van drempels.
3. Hoogwatergeul afgraven tot op 9 m+NAP

Variant met rigoureuze dijkteruglegging bij Lomm (variant 2)

Maptable: Velden_regio2
 Locatie: rkm 109-116 (R)
 Volume: 3,8 mln. m³

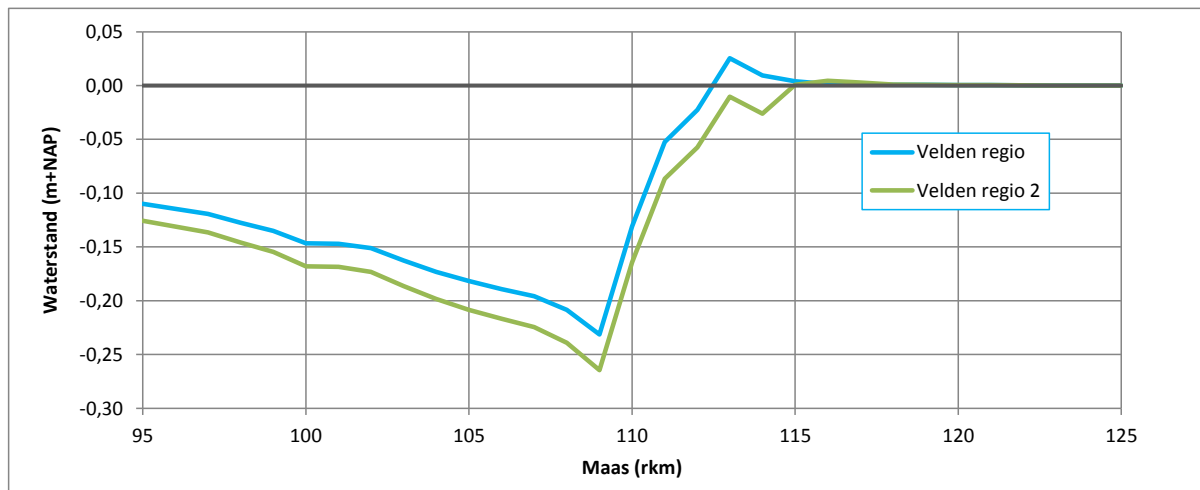
Beschrijving ingrepen:

Het verschil in variant 2 t.o.v. variant 1 is het terugleggen van de kering beginnend bij km 114, deze buigt in deze variant af naar de hoge gronden rechts. Hierdoor komt het gehucht Hasselt buitendijks te liggen.

Hydraulisch effect (bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp):

variant 1: 23,1 cm

variant 2: 26,5 cm

Regiobijeenkomst 18-10-2013:

Tegen teruglegging kering en afgraven werd zijn geen bezwaren. Echter, tegen aanleggen van de geul wel: men ziet liever een droge overloopgeul/groene rivier. Er is niet onderzocht wat de maatregel doet zonder de bijdrage van de geul: een duidelijke aanbeveling voor vervolg.

Grubbenvorst

Maptable: grubbenvorst_regio
 Locatie: rkm 114-116 (L)
 Volume: 2,5 mln. m³
 Ontwerp: Regioproces Maasdal

Beschrijving ingrepen:

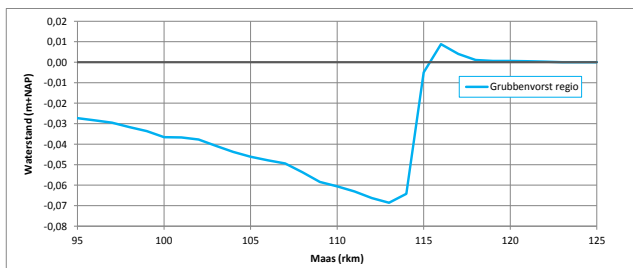
Dit ontwerp ligt tussen dat van DCM en Smart Rivers in. Weerdverlaging tot 13 m+NAP (natuurlijk grasland). Hoogwatergeul afgraven tot 5 m+NAP. De geul is aanzienlijk smaller dan die van DCM maar wel permanent nat (en diep).

Aanvulling trajectgroepoverleg 18-10:

Er is gekozen voor de dimensies van Deelproject 3
 Grubbenvorst: Overzichtstekening Initiatiefplan Noordelijke Zandmaas. Groen-planning, 2005 (zie onderstaand figuur): 6-9cm

Hydraulisch effect

(bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp):



a. Deelproject 3	Natuuronwikkelingsplan Grubbenvorst
b. Gemeente	Horst aan de Maas
c. Inkadering	- Tracébesluit Pakket II Plus - POL Zandmaas - Plan Maasconidrar
d. Geplande uitvoering	ca. 2008 - 2015
e. Uitvoeringsorganisatie/ Initiatiefnemer	Deelstoffen Combinatie Maasdal BV (DCM BV)
f. Inrichtingsaspecten	Aanleg beperkte hoogwatergeul en riviergebonden natuuronwikkeling Grondstoffenwinning: ca. 2,7 milj./m
g. Kostenaspect	Budgetair neutraal i.c.m. een bijdrage van het Ministerie van LNV.
h. Bijdrage aan veiligheid	Ca. 6-9 cm
i. Kenmerken eindsituatie	Oppervlakte toelaat ca. 80 ha
j. Eigendomsituatie	DCM BV ca. 50 ha Derden ca. 30 ha
k. Planologische medewerking	Gedeeltelijke wijziging POL Zandmaas

Figuur: Door regio voorgesteld eindbeeld Grubbenvorst: Deelproject 3 Grubbenvorst: Overzichtstekening Initiatiefplan Noordelijke Zandmaas. Groen-planning, 2005

Lottum / Broekhuizerwaard

Maptable: broekhuizerwaard_regio
 Locatie: rkm 119-122
 Volume: 0,9 mln. m³
 Ontwerp: Smart Rivers met aanvulling

Beschrijving ingrepen:

Bestaande plan (paars): landgebruik ruig grasland.
 Delen van weerd langs geul afgegraven 1m t.o.v. maaiveld. Hoogwatergeul ligt op 11 m+NAP.

Aanpassing regioproces:

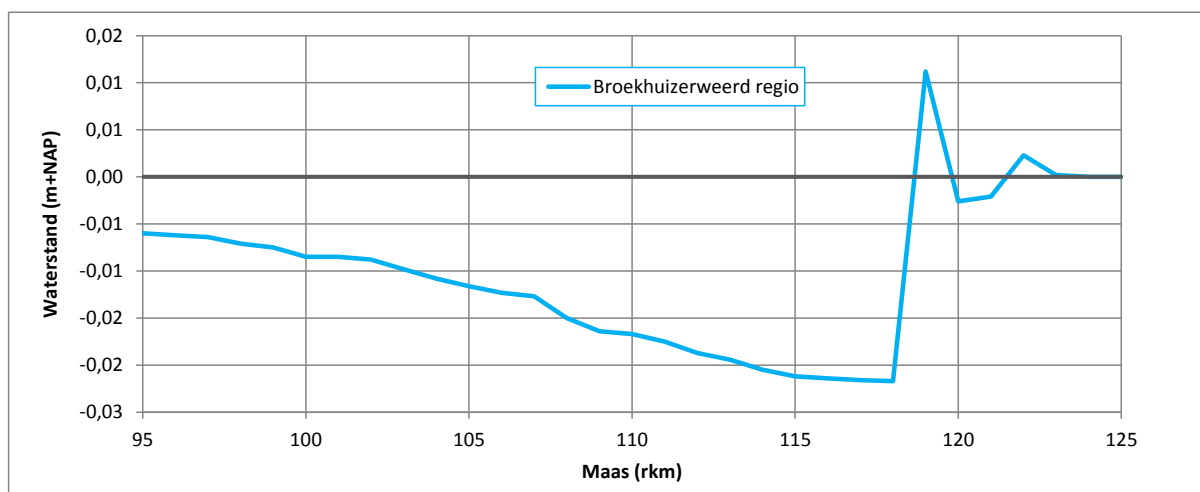
waterkering langs kasteel Lottum verwijderd.

Aanvulling trajectgroepoverleg 18-10:

Er is gekozen voor de dimensies van Deelproject 5 Lottum: Overzichtstekening Initiatiefplan Noordelijke Zandmaas. Groen-planning, 2005 (zie onderstaand figuur): 15cm

Hydraulisch effect

(bij equivalent van 3950 m³/s te Borgharen-dorp): De originele versie had een waterstandsval van maximaal 3,5 cm (glad) en een toename van 0,5 cm (volgroeid). De daling nu is 2 cm (volgroeid) en uitsluitend toe te schrijven aan de verwijdering van de waterkering. Ter plaatse van de waterkering is een lokale toename door het wegvallen van het Bernoulli-effect.



Herontwerp van hoogwatergeul Lottum wordt ten stelligste aanbevolen (of kiezen voor DCM-variant).



Figuur: Door gemeente Horst aan de Maas voorgesteld eindbeeld Grubbenvorst: Deelproject 5 Lottum: Overzichtstekening Initiatiefplan Noordelijke Zandmaas. Groen-planning, 2005.

Arcen:

Beschrijving ingrepen:

Voor de waterstandseffecten is gebruik gemaakt van een ander ontwerp: Quick Scan Maasvallei (2010) ontwerp gebruikt. Deze zit nu al in de Blokkendoos:

- Brouwerij krijgt eigen kering
- Keringen worden aangepast
- Er komt geen geul achterlangs Arcen/kasteeltuinen

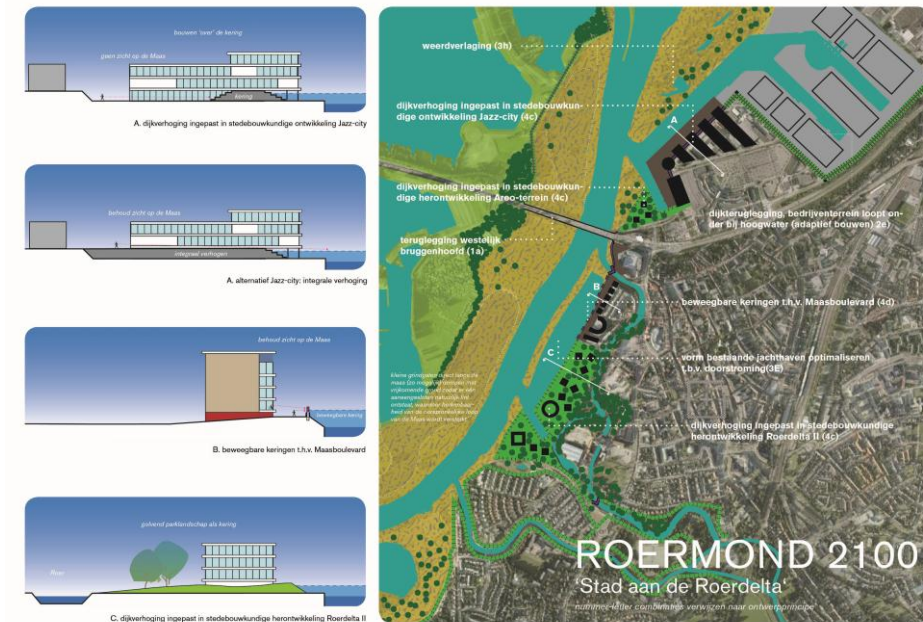
Bijlage 11.4 Beelden n.a.v. stedenworkshops

In fase 2 zijn drie stedenworkshops (Maastricht, Venlo en Roermond) gehouden waarin met medewerkers van deze gemeenten nagedacht is over een ruimtelijke uitwerking in 2100. Daarbij is gekeken naar het oplossen van (bestaande) rivierkundige knelpunten in relatie tot (meekoppel)kansen vanuit stedelijke ontwikkelwensen. De resultaten van deze workshops zijn een visionaire weergave van deze workshops. Deze kaarten zijn toegelicht in de ruimtelijke visie Maasvallei 2100 (2013).

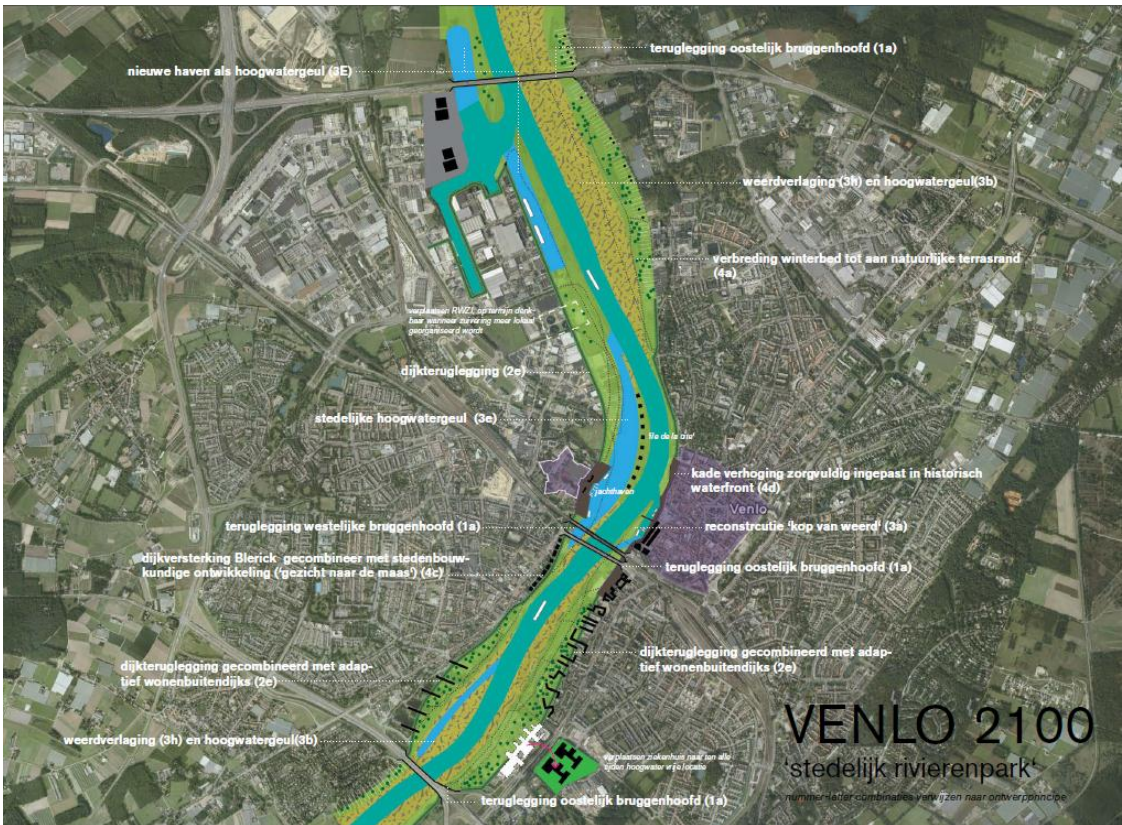
Maastricht



Roermond



Venlo



Bijlage 12 Verhanglijnen per traject

Toelichting

Deze bijlage laat verhanglijnen van de hoogwaterstanden in de Maas per traject zien. Er zijn aparte grafieken voor de linker- en rechteroever van de Maas gemaakt. De verhanglijnen zijn als volgt opgebouwd:

- klimaatopgave volgens DPR-referentiegeometrie en maatgevende afvoer van bijbehorend zichtjaar (bij 1/250) in de figuren hierna is dat de lichtblauwe lijn;
- restopgave na uitvoering ingrepen referentie-plus (bij 1/250) in de figuren hierna is dat de groene lijn;
- restopgave na uitvoering van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde uitvoeringsfasering (uitvoeringsstadium van zichtjaar bij 1/250) exclusief maatregelen zonder draagvlak in de figuren hierna is dat de dunne donkerblauwe lijn (alleen Maasplassen, Maascorridor en Maasdal-Noord);
- restopgave na uitvoering van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde uitvoeringsfasering (uitvoeringsstadium van zichtjaar bij 1/250) inclusief maatregelen zonder draagvlak in de figuren hierna is dat de dikke donkerblauwe lijn;
- restopgave na uitvoering van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde uitvoeringsfasering (uitvoeringsstadium van zichtjaar bij 1/250) inclusief maatregelen zonder draagvlak met toepassing van de analysenorm in de figuren hierna is dat de dikke oranje lijn.

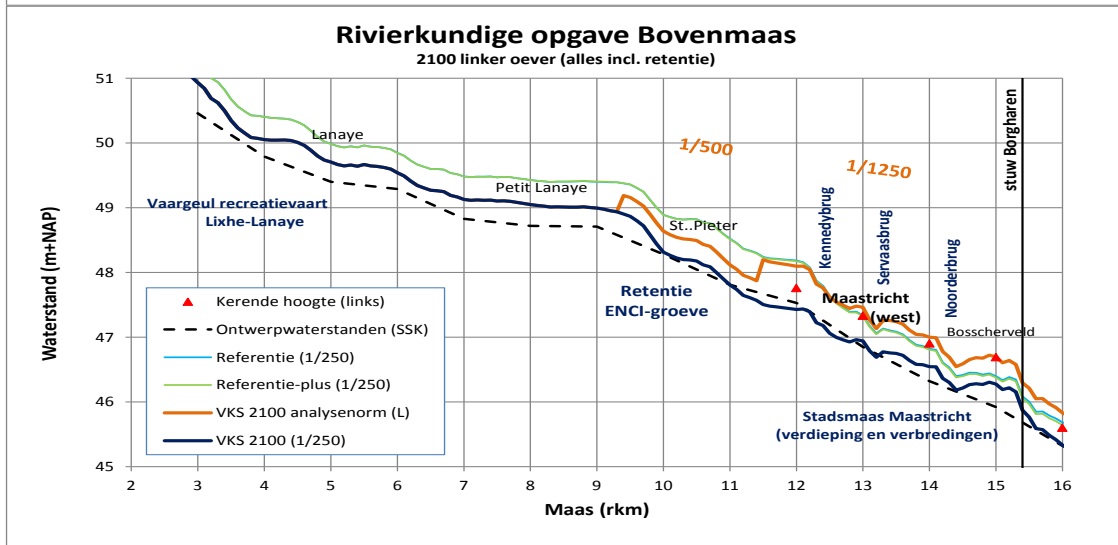
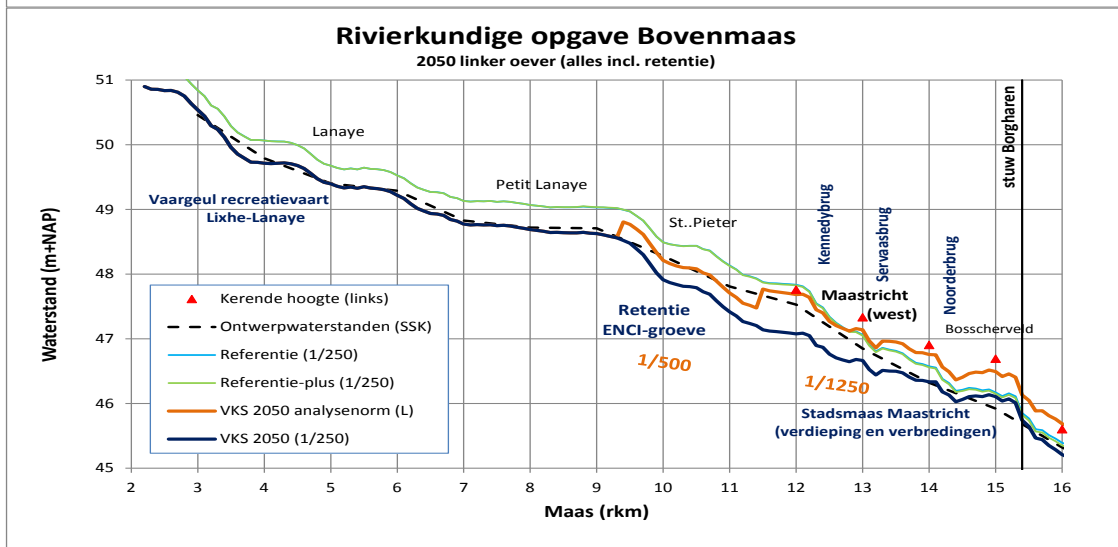
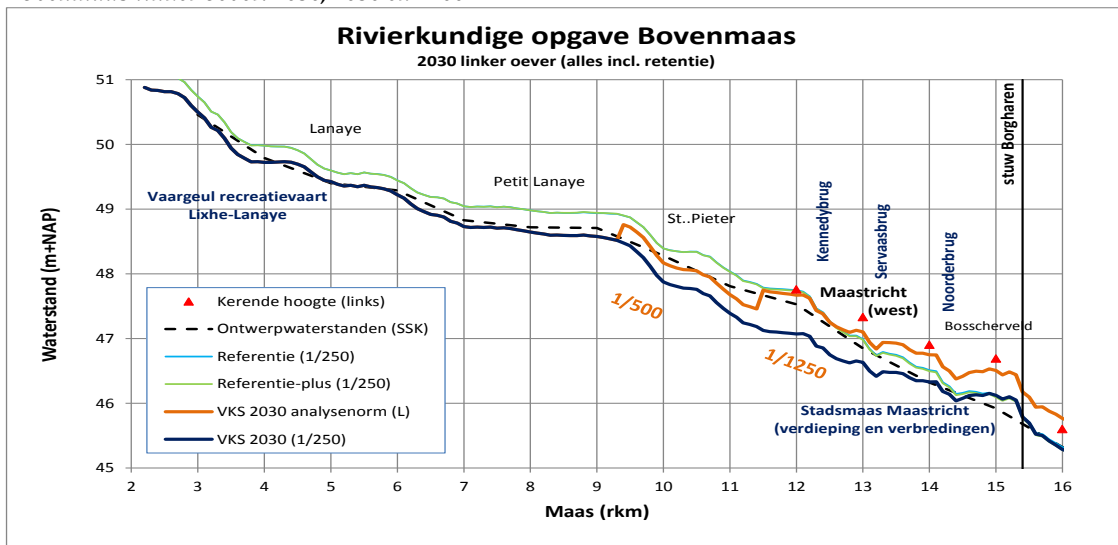
Daarnaast zijn gegevens van de waterkeringen op de volgende wijze weergegeven:

- ontwerpwaterstanden (zwarte streepjeslijn), waarop de keringen gegarandeerd berekend zijn;
- werkelijke kerende hoogten van de waterkeringen (= kruinhoogte minus waakhoogte) zonder sterktegarantie. Het verschil t.o.v. de ontwerpwaterstanden is overhoogte. Indien aanspraak gemaakt wordt op de overhoogten, dan zijn constructieve ingrepen potentieel noodzakelijk.

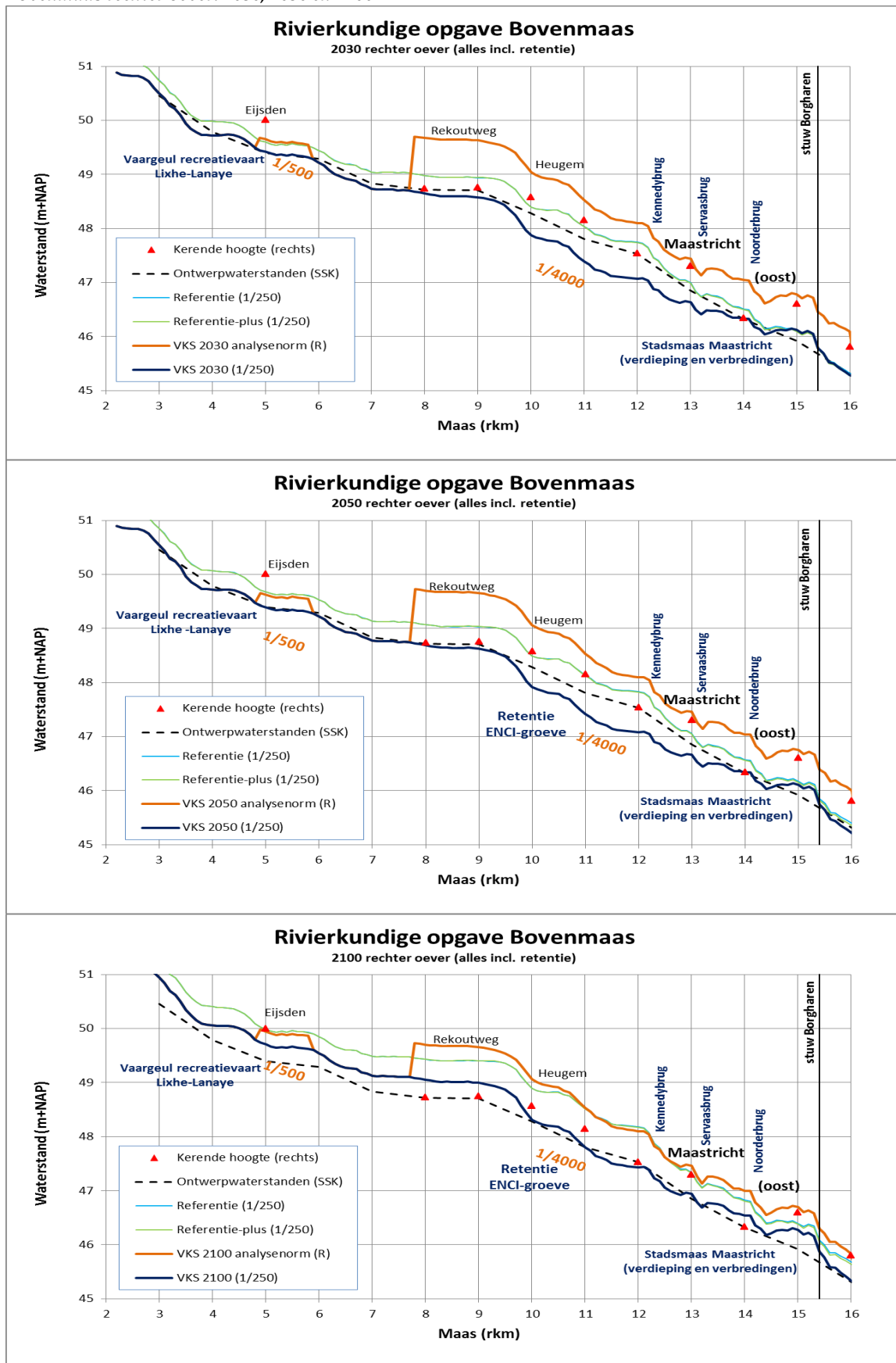
Deze opbouw laat zien wat de componenten van de uiteindelijke rivierkundige (rest)opgave zijn en hoe deze de eventuele noodzaak tot dijkverhoging en versterking beïnvloeden.

In de grafieken voor 2030 is de opgave inclusief analysenorm wel in beeld gebracht, maar is het waarschijnlijk nog niet nodig om al aan de analysenorm te voldoen. Een eventuele gewijzigde normering hoeft naar verwachting pas rond 2050 te zijn uitgevoerd.

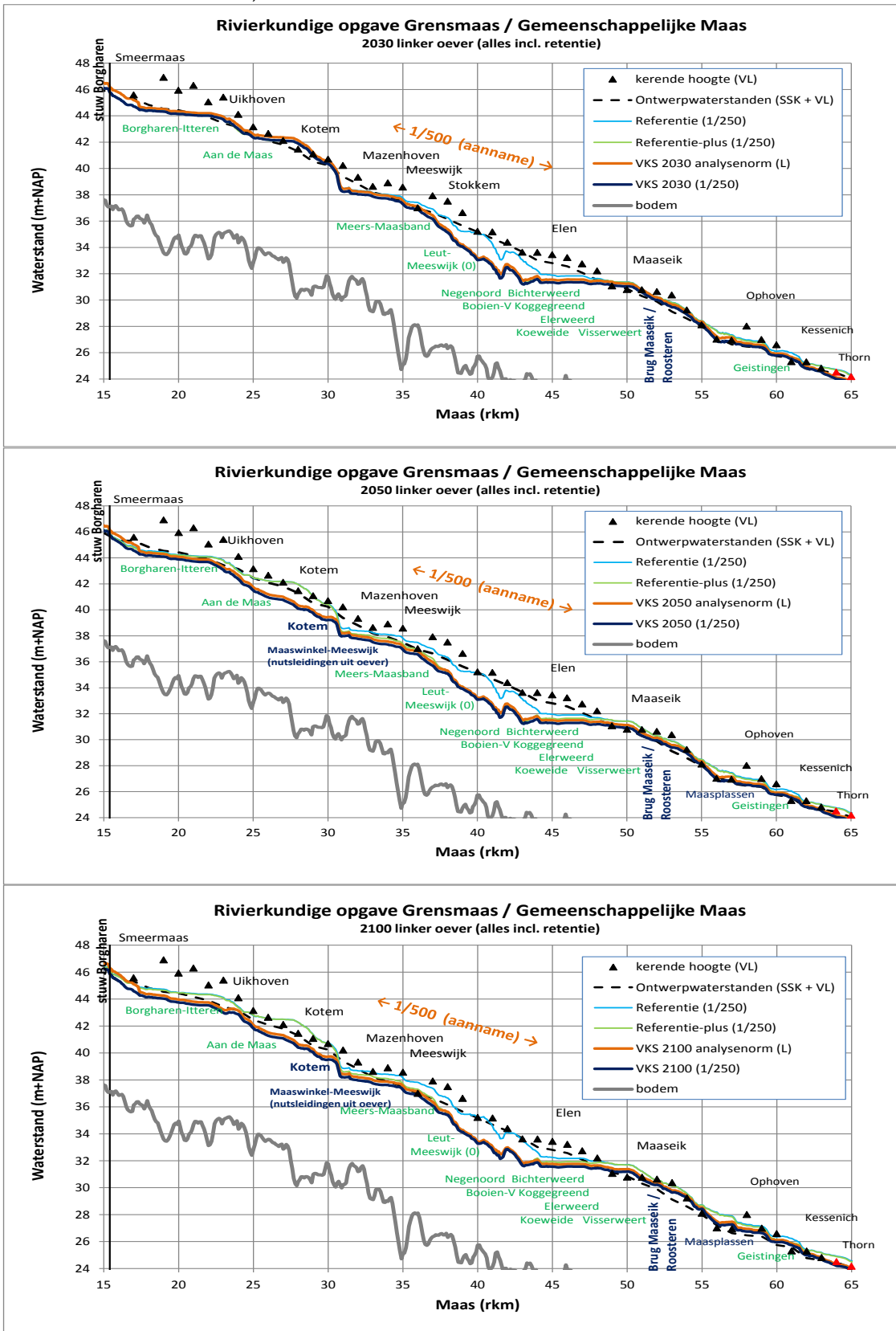
Bovenmaas linker oever: 2030, 2050 en 2100



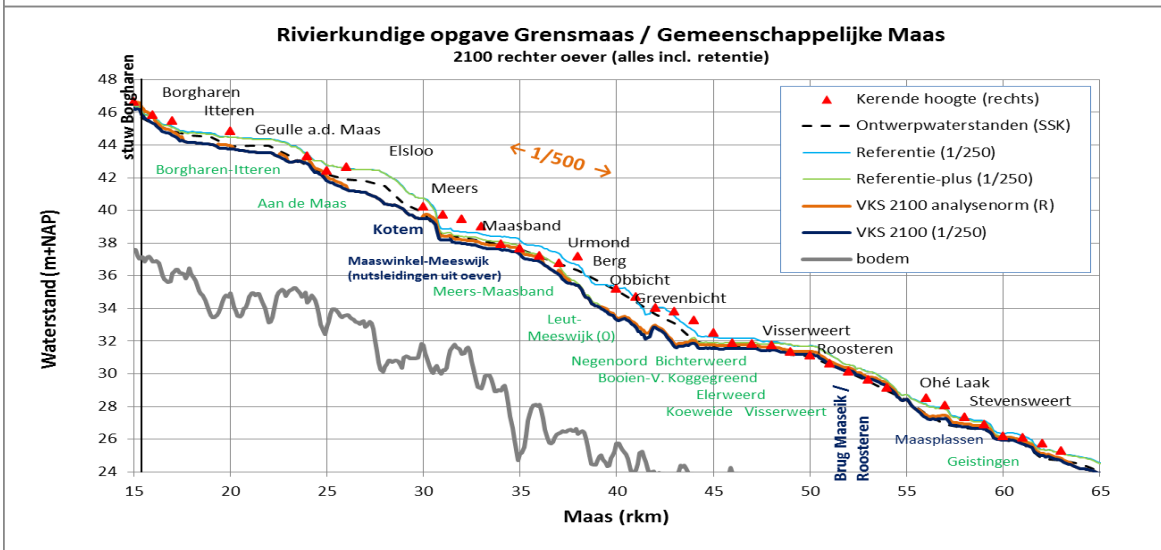
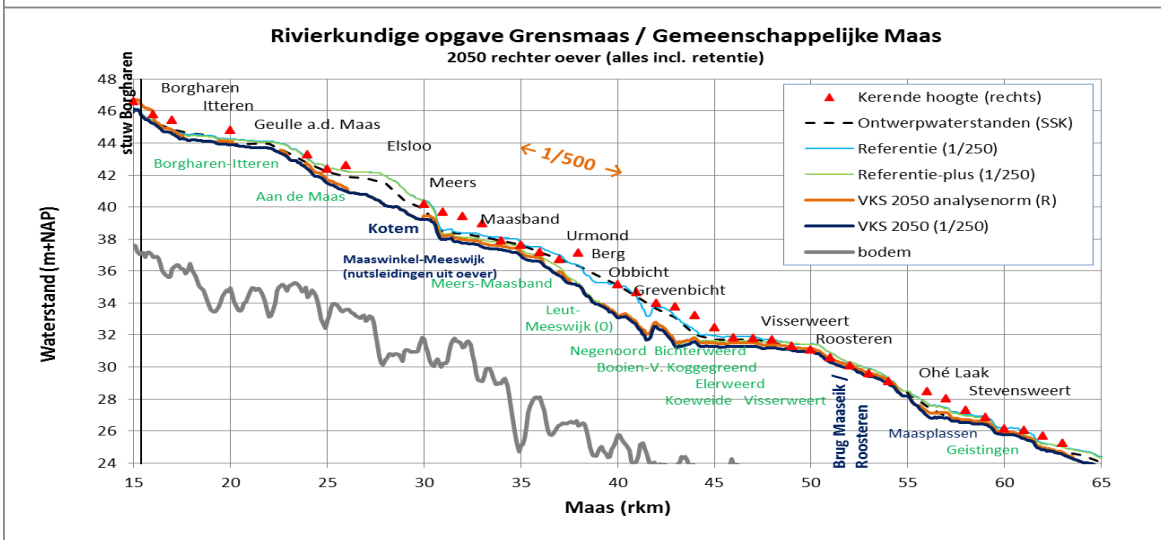
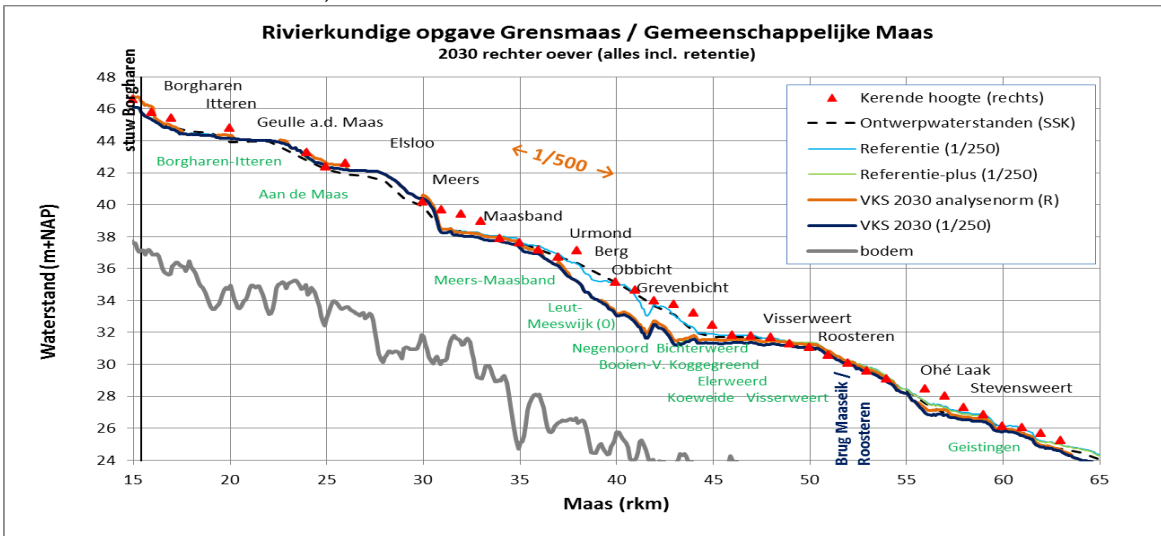
Bovenmaas rechter oever: 2030, 2050 en 2100



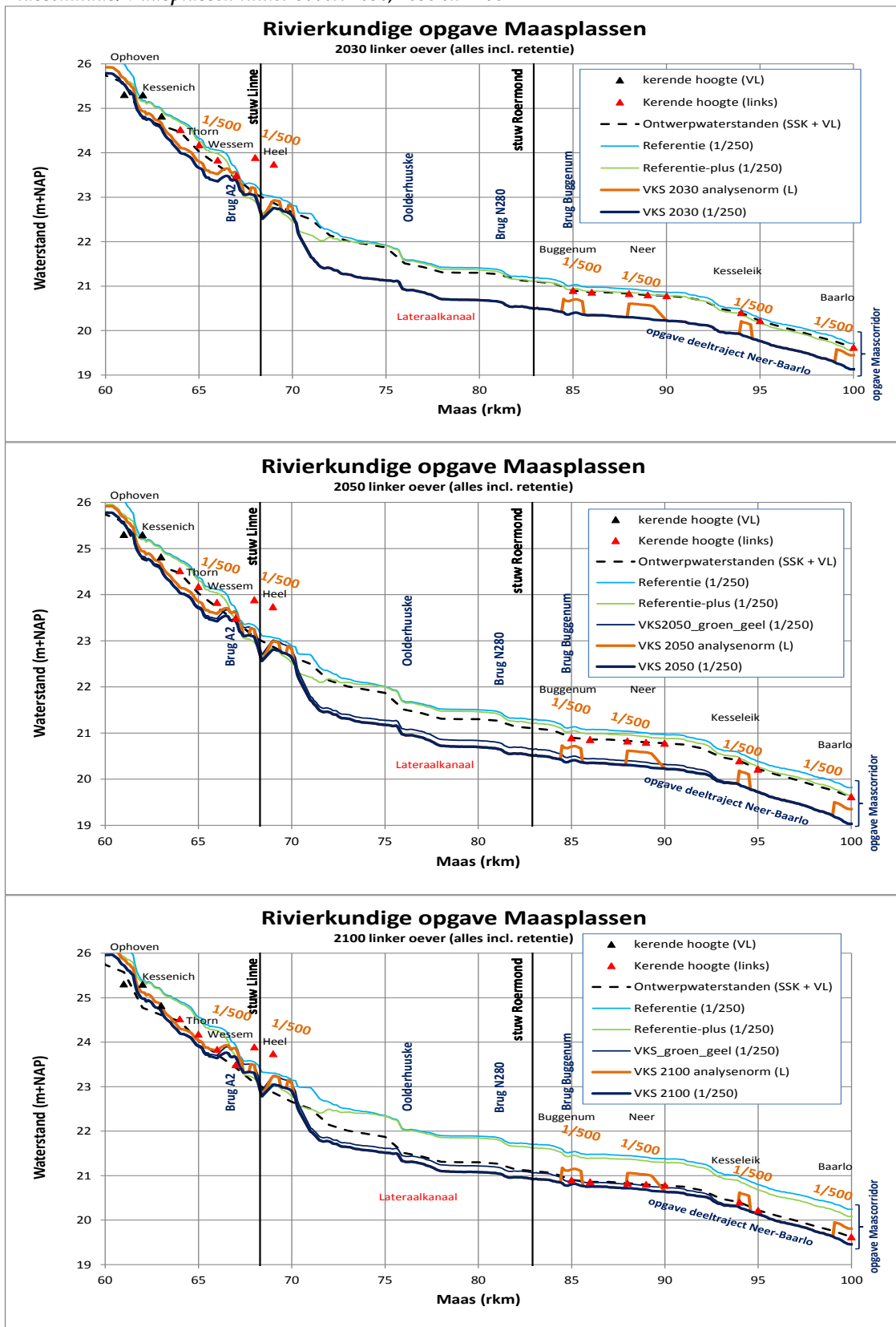
Grensmaas linker oever: 2030, 2050 en 2100



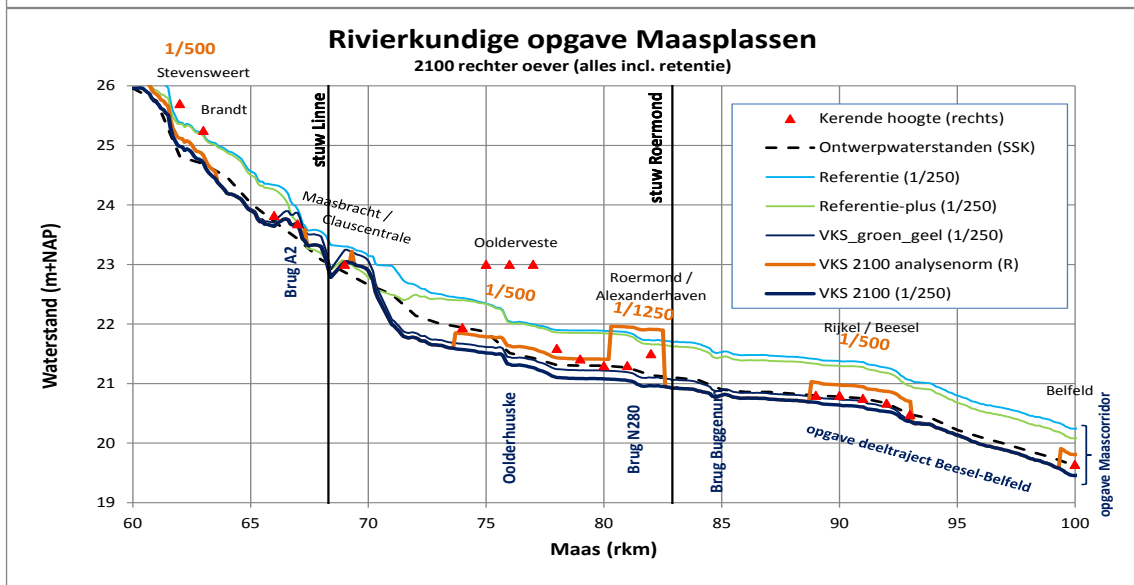
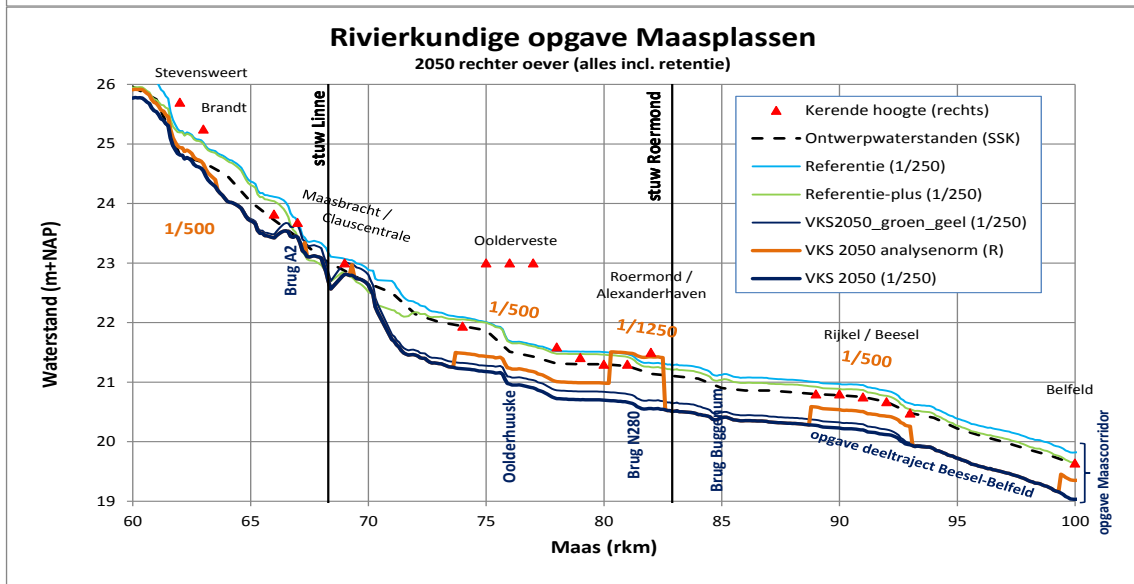
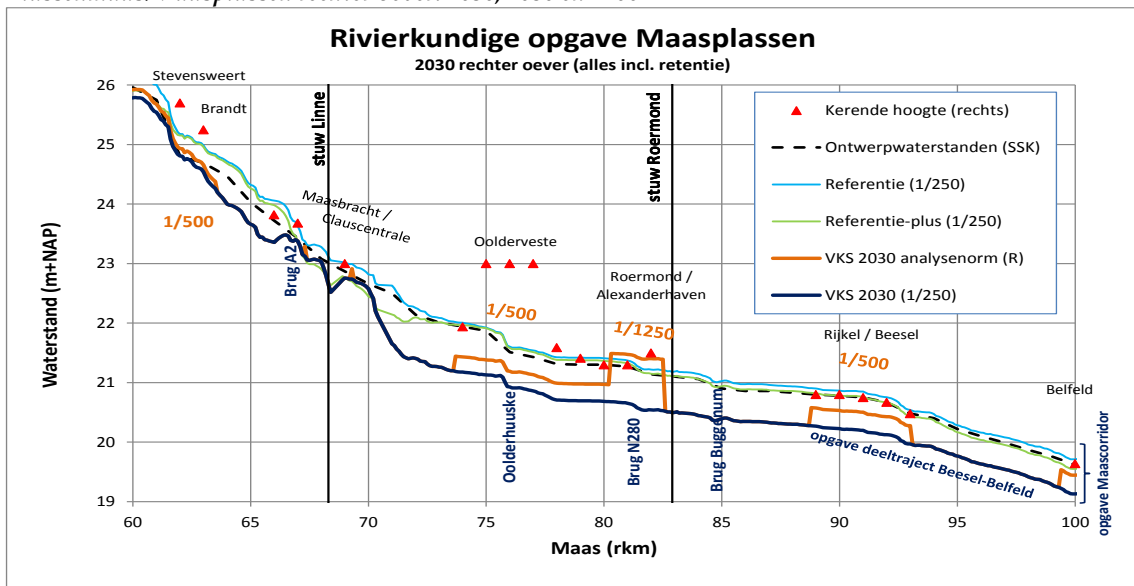
Grensmaas rechter oever: 2030, 2050 en 2100



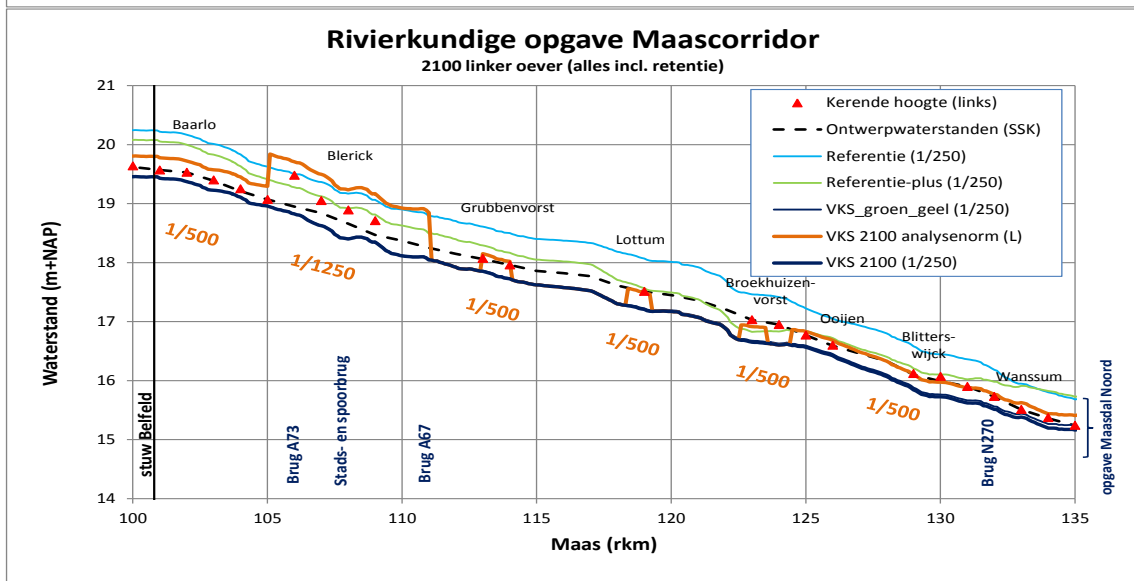
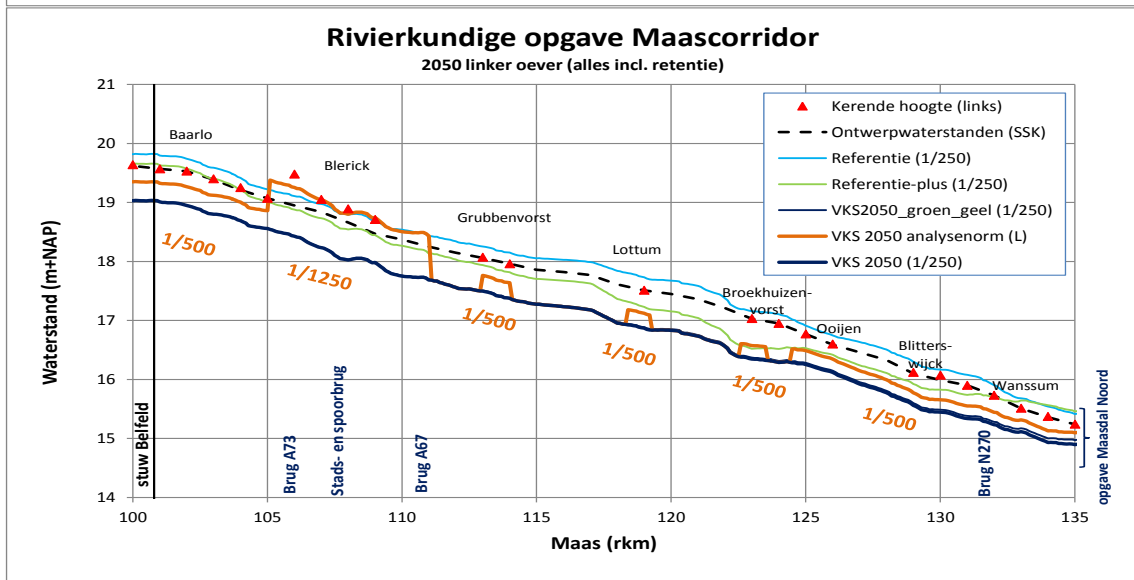
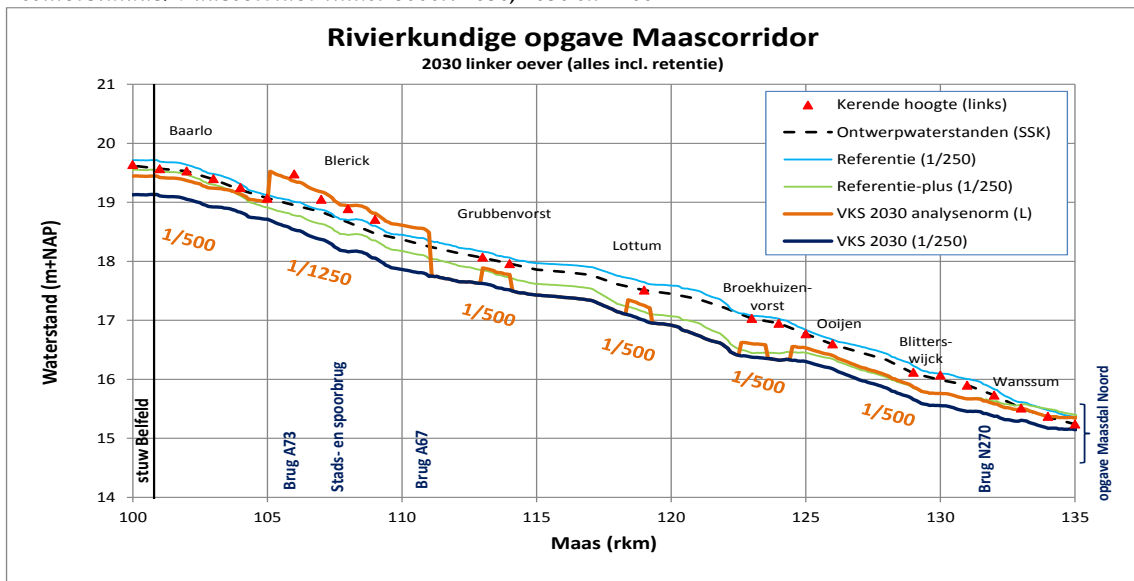
Plassenmaas/Maasplassen linker oever: 2030, 2050 en 2100



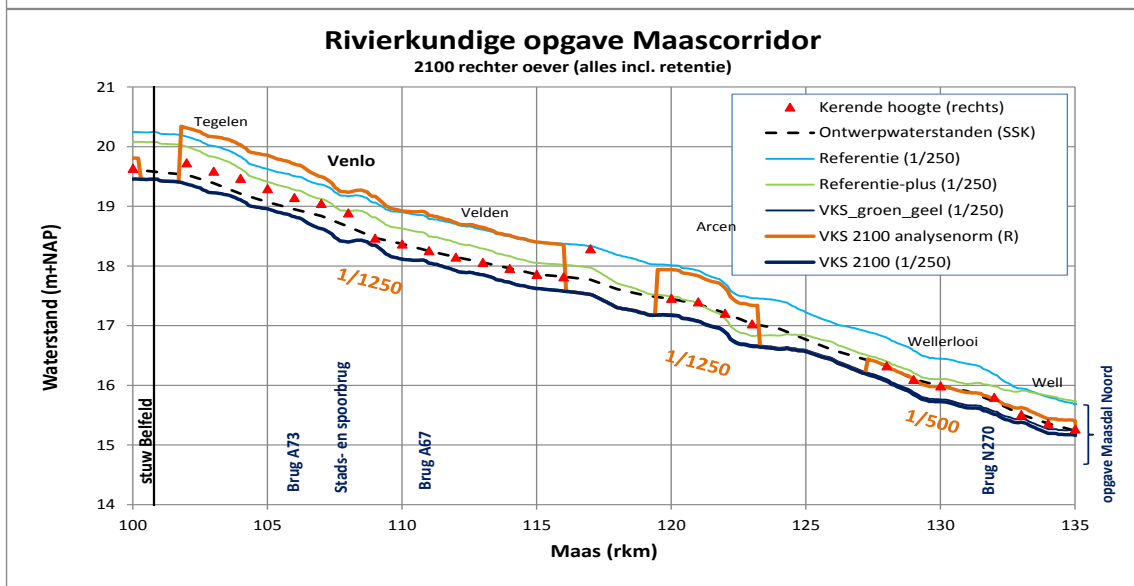
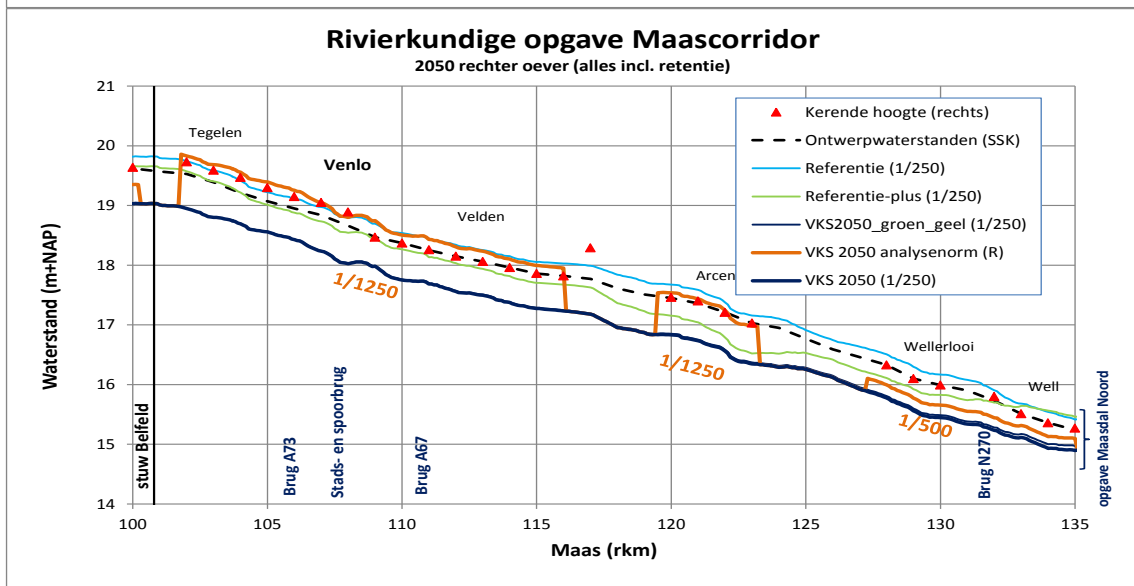
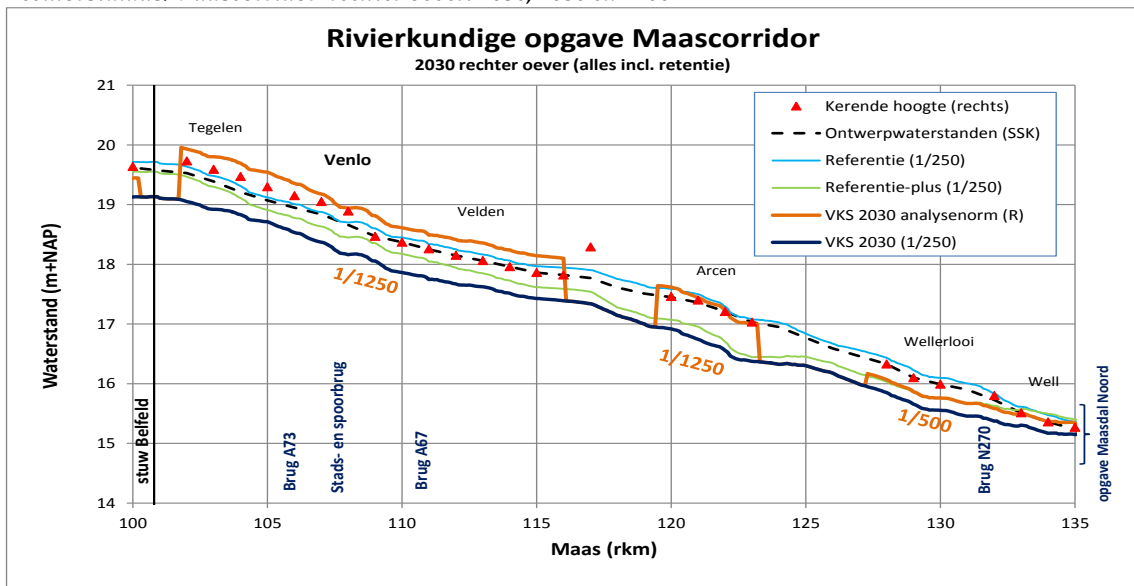
Plassenmaas/Maasplassen rechter oever: 2030, 2050 en 2100



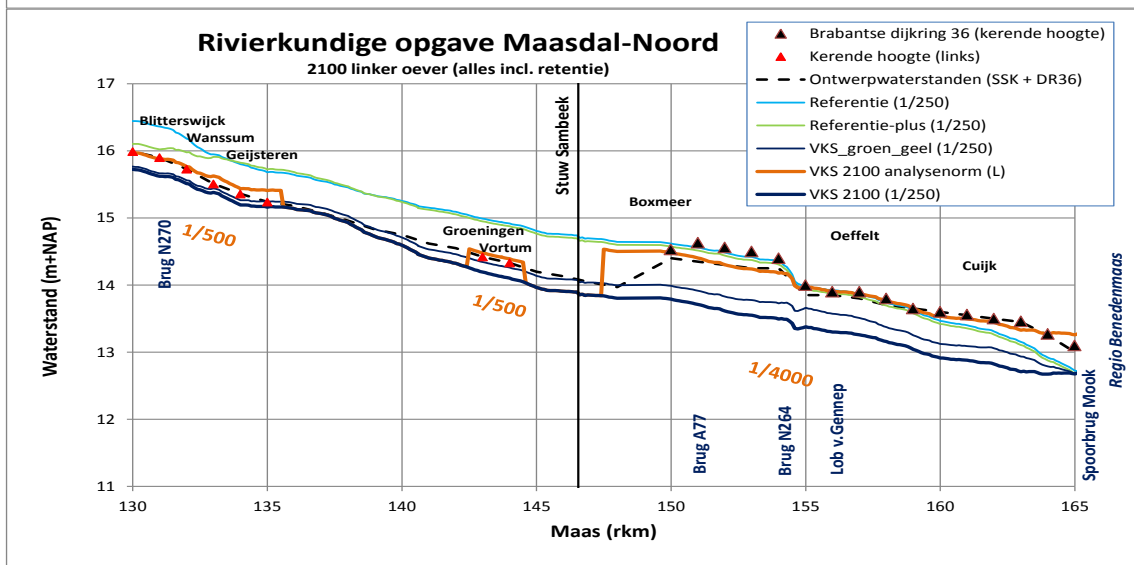
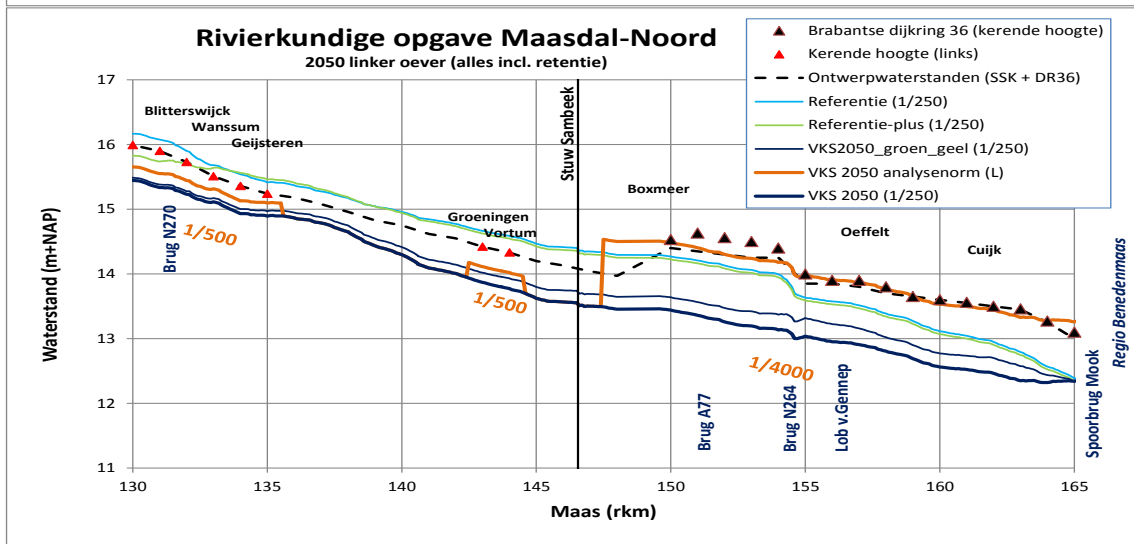
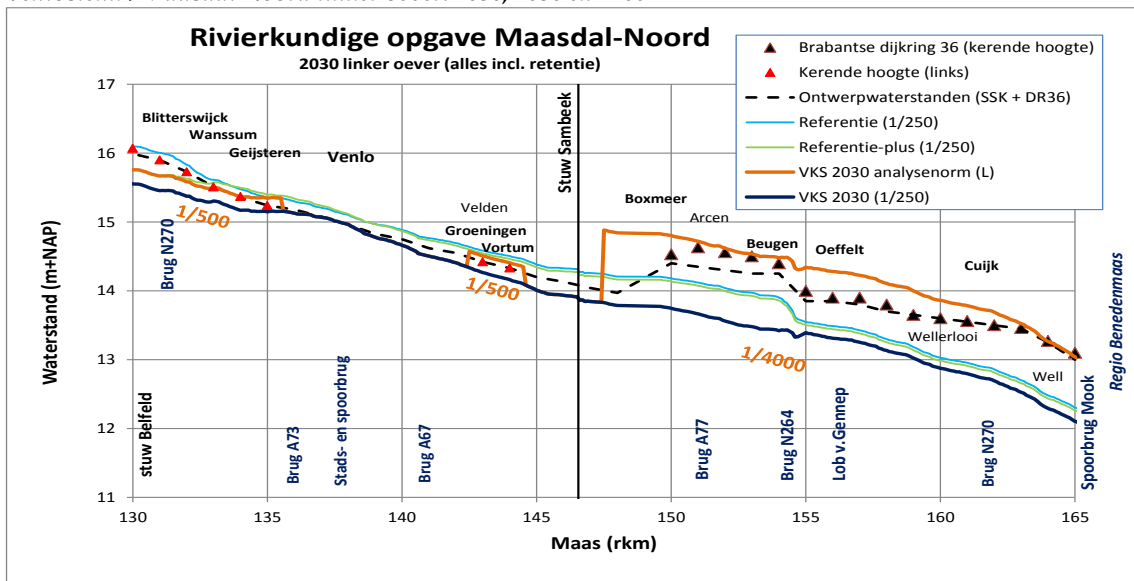
Peelhorstmaas/Maascorridor linker oever: 2030, 2050 en 2100



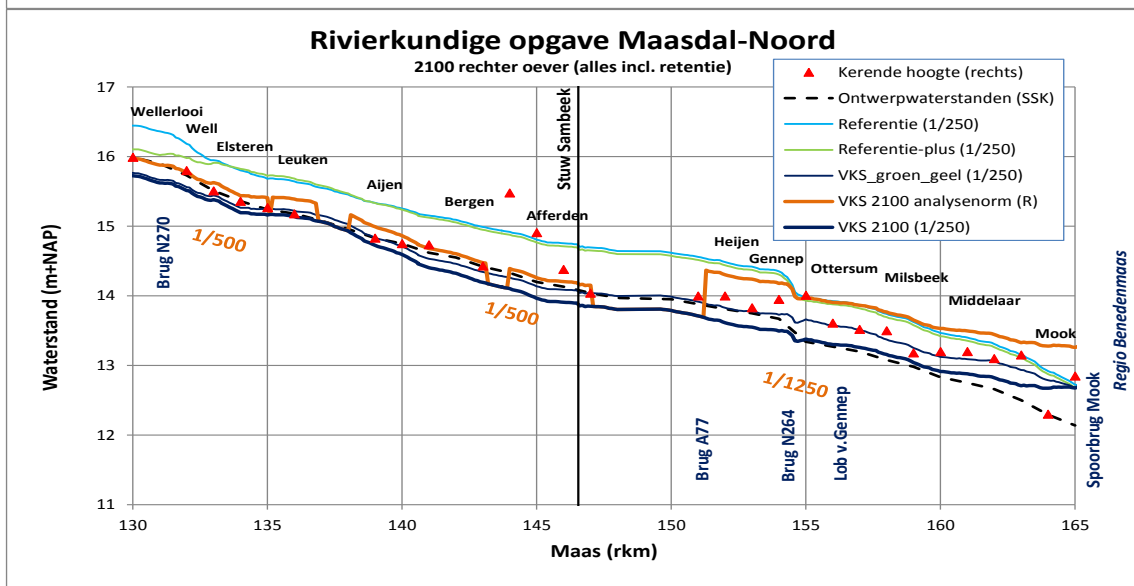
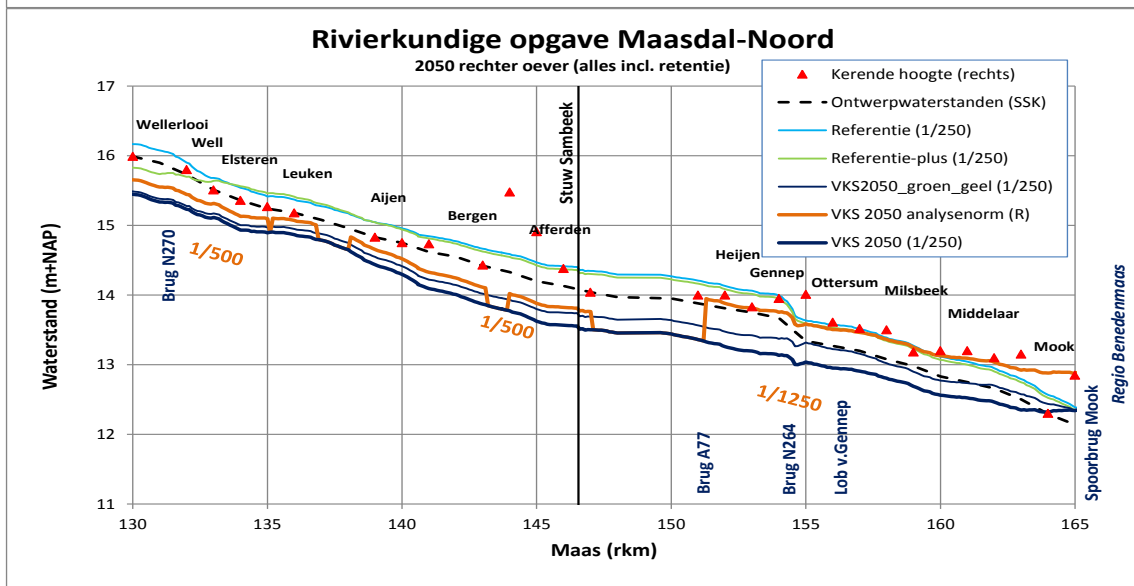
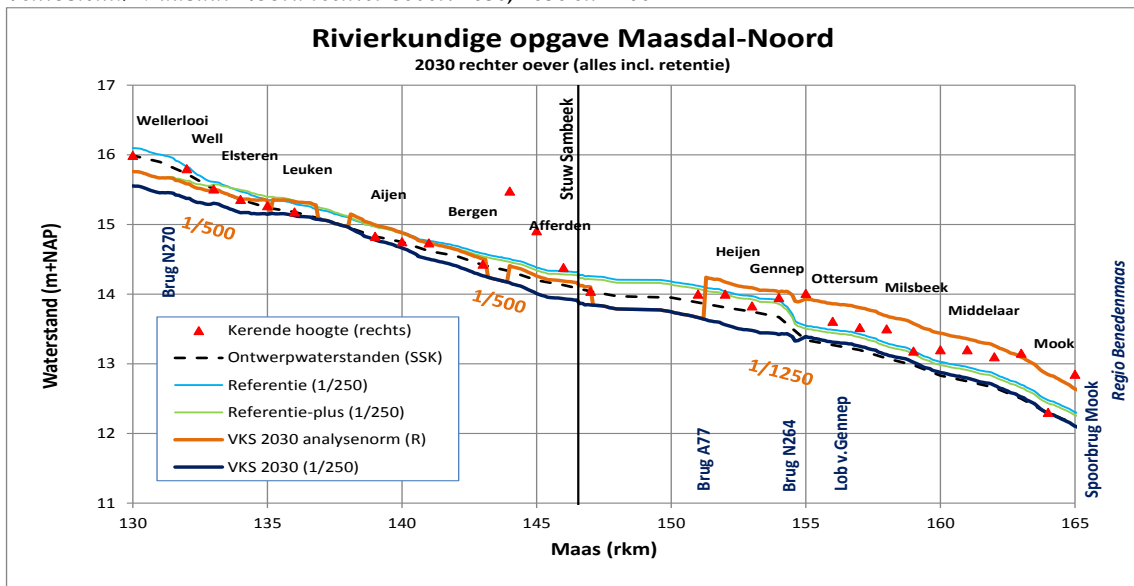
Peelhorstmaas/Maascorridor rechter oever: 2030, 2050 en 2100



Venloslenk / Maasdal Noord linker oever: 2030, 2050 en 2100



Venloslenk/ Maasdal Noord rechter oever: 2030, 2050 en 2100



Bijlage 13

Resterende opgave per dijkkring/traject

Toelichting

Onderstaande tabel laat een schatting zien van de resterende benodigde verhoging van de waterkeringen (in meters) naast de verruimingsmaatregelen zoals die in hoofdstuk 5 en bijlage 3 zijn toegelicht. Hierbij wordt reeds gebruik gemaakt van aanwezige overhoogten (indien beschikbaar). Dit betekent in sommige gevallen dat ook naar constructieve eisen gekeken moet worden, zelfs al is er geen verhoging noodzakelijk.

Met de kolommen voorkeursstrategie wordt bedoeld de eerste aanzet voor uitvoeringsfasering zoals in hoofdstuk 5 is beschreven. Dit is dus **niet** de vastgestelde voorkeursstrategie voor de Limburgse Maasvallei.

Zoals reeds eerder in deze rapportage vermeld (paragraaf 4.6) zijn deze getallen hoogst indicatief. Ze zullen nog bijgesteld worden na een in 2014 af te ronden modelstudie. Daarnaast is er uiteraard nog geen zekerheid of de maatregelen opgenomen in de aanzet van de uitvoeringsfasering in deze vorm, samenstelling en volgorde vastgesteld en uitgevoerd zullen worden. Niettemin geeft de onderlinge verhouding wel inzicht in de kritische trajecten en verwachte trends.

DR	Naam	L/R	van rkm	tot rkm	huidige norm (j)	analysenorm (j)	Referentie-plus			Voorkeursstrategie		
							2030	2050	2100	2030	2050	2100
36	Land van Heusden/ De Maaskant	L	147,5	165,4	1250	4000	0,49	0,58	0,58	0,21	0,02	0,02
54	Mook Ottersum	R	156,0	165,4	250	1250	0,36	0,43	0,81	0,25	0,05	0,37
55	Gennep-Heijen	R	151,3	156,0	250	1250	0,50	0,60	1,01	0,17	-	0,27
56	Afferden	R	144,0	147,0	250	500	0,13	0,15	0,45	0,01	-	0,02
57	Nieuw Bergen	R	140,5	143,1	250	500	0,28	0,36	0,72	0,06	-	0,03
58	Groeningen	L	142,5	144,5	250	500	0,37	0,46	0,83	0,09	-	0,06
59	Aijen-Bergen	R	138,1	141,1	250	500	0,35	0,42	0,77	0,14	-	0,12
60a	Kamp / Kapelhof	R	135,2	136,8	250	500	0,36	0,43	0,76	0,17	-	0,22
60b	Well	R	131,6	135,0	250	500	0,27	0,32	0,64	0,05	-	0,11
60c	Wellerlooi	R	127,3	133,0	250	500	-	0,02	0,34	-	-	-
61	Wanssum-west	L	133,0	135,5	250	500	0,34	0,40	0,72	0,04	-	0,15
62	Wanssum-oost	L	128,5	133,0	250	500	0,06	0,10	0,42	-	-	0,03
63	Ooijen	L	124,5	128,5	250	500	-	0,01	0,33	-	-	0,03
64	Broekhuizenvorst	L	122,6	123,5	250	500	-	-	0,09	-	-	-
65	Arcen	R	119,5	123,2	250	1250	0,17	0,25	0,64	0,07	0,04	0,39
66	Lottum	L	118,4	119,2	250	500	-	0,00	0,35	-	-	-
67	Grubbenvorst	L	113,0	114,0	250	500	0,04	0,13	0,51	-	-	0,07
68	Venlo-Velden	R	101,8	116,0	250	1250	0,47	0,57	1,01	0,22	0,12	0,52
69	Blerick	L	105,1	111,0	250	1250	0,31	0,41	0,85	0,07	0,01	0,37
70	Baarlo	L	99,1	105,1	250	500	0,22	0,32	0,77	-	-	0,20
71	Belfeld	R	99,4	100,2	250	500	0,24	0,35	0,80	-	-	0,18
72	Kessel	L	94,0	94,5	250	500	0,22	0,32	0,76	-	-	0,18
73	Beesel	R	88,8	93,0	250	500	0,30	0,41	0,85	-	-	0,20

DR	Naam	L/R	van rkm	tot rkm	huidige norm (j)	analysenorm (j)	Referentie-plus			Voorkeursstrategie		
							2030	2050	2100	2030	2050	2100
74	Neer	L	88,0	89,4	250	500	0,32	0,43	0,87	-	-	0,21
75	Buggenum	L	84,5	85,5	250	500	0,31	0,42	0,86	-	-	0,21
76a ⁶	Roermond (Alexanderhaven)	R	78,3	80,5	250	1250	0,71	0,82	1,27	0,02	0,05	0,51
76b ⁶	Roermond Het Ham	R	78,2	78,5	250	500	0,13	0,19	0,63	-	-	0,03
77	Merum Roermond-Hambeek (Oolderveste)	R	71,7	78,2	250 noord (1250 zuid)	500	0,13	0,18	0,38	-	-	0,01
78	Heel	L	67,8 Z	68,0 N	1250	500	-	-	-	-	-	-
79	Thorn – Wessem	L	63,5	67,3 Z	250	500	0,22	0,26	0,44	0,00	0,01	0,06
80	Clauscentrale	R	67,3 Z	67,3 N	250	500	0,08	0,10	0,20	0,01	0,02	0,10
81	Ohé en Laak - Stevensweert	R	56,0	63,5	250	500	0,04	0,05	0,12	-	-	-
82	Aasterberg	R	55,6	56,0	250	500	-	-	-	-	-	-
83	Visserweert	R	48,8	49,3	250	500	0,27	0,34	0,61	-	-	0,06
84	Nattenhoven – Roosteren	R	39,2	54,5	250	500	0,14	0,19	0,33	0,04	0,01	0,08
85	Urmond	R	37,0	37,5	250	500	-	-	0,05	-	-	-
86	Maasband	R	34,4	35,0	250	500	0,01	0,07	0,41	0,01	-	-
87	Meers	R	30,0	36,1	250	500	0,05	0,08	0,27	0,05	-	0,00
88	Geulle aan de Maas	R	23,9	26,0	250	500	0,08	0,11	0,37	0,06	-	-
89	Voulwames	R	22,6	22,9	250	500	0,27	0,34	0,64	0,27	-	-
90	Maastricht oost	R	7,8	16,0	250	4000	0,86	0,93	0,93	0,50	0,51	0,49
91	Itteren	R	19,4	20,1	250	500	-	-	0,03	-	-	-
92	Borgharen	R	16,0	17,5	250	500	-	-	0,12	-	-	-

⁶ De dijkkringnummering die DPR hanteert wijkt af van de dijkkringnummering van Waterschap Roer en Overmaas. De laatste is aangehouden: DPR: 76 is WRO: 76a en DPR 76a is WRO 76b.

DR	Naam	L/R	van rkm	tot rkm	huidige norm (j)	analysenorm (j)	Referentie-plus			Voorkeursstrategie		
							2030	2050	2100	2030	2050	2100
93	Maastricht NW	L	11,5	17,3	250	1250	0,10	0,15	0,35	0,07	0,04	0,10
94	St. Pieter	L	9,4	11,5	250	500	0,24	0,30	0,66	-	-	0,07
95	Eijsden	R	4,9	5,8	250	500	0,08	0,10	0,45	0,04	0,04	0,10
VL	Vlaamse dijk	L	17,3	63,5	250	500	0,12	0,14	0,24	0,06	0,03	0,06

Bijlage 14 Deelnemers overleggen

Limburgse Ambtelijke Begeleidingsgroep:

Andel	van	Bas	Provincie	Brabant
Berkhof		Adriaan	Onderzoek	Arcadis
Bijl	de	Joop	Waterschap	Aa en Maas
Broekmans		Peter	Gemeente	Cuijk
Gielen		H.	Belgie	NV de Scheepvaart
Goudriaan		Jaap	Provincie	Limburg
Hal	van	Arjan	Waterschap	Peel en Maasvallei
Heegde	ter	Harrie	Provincie	Limburg
Heijligers		Tom	DPR	DPR
Herik	van den	K.	Onderzoek	Projectbureau Ooijen-Wanssum
Jansen		Christine	Gemeente	Roermond
Laar	van 't	Silvia	DPR	DPR / DWS
Leushuis		Hans	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Molleman		Jan	Provincie	Limburg
Potter		Rinus	Waterschap	Roer en Overmaas
Reuber		Jens	DPR	DPR
Schreurs		Carla	Provincie	Limburg
Setz		Rob	Gemeente	Boxmeer
Smeets		Chrit	Gemeente	Roermond
Wit	de	José	Gemeente	Venlo

Trajectgroep Maasdal Noord:

Herik	van den	K.	Onderzoek	Projectbureau Ooijen-Wanssum
Hoeben		Ingrid	Provincie	Limburg
Janssen		Wil	Gemeente	Mook en Middelaar
Klimsop		Raymond	Gemeente	Bergen
Leushuis		Hans	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Middel		Gert	Waterschap	Peel en Maasvallei
Molleman		Jan	Provincie	Limburg
Muijtjens		Cindy	Provincie	Limburg
Oosterhout	van	Harrie	Veiligheid	Veiligheidsregio Limburg Noord
Schreurs		Carla	Provincie	Limburg
Setz		Rob	Gemeente	Boxmeer
Strijbosch		Jan-Willem	Gemeente	Gennep
Thijssen		Tonnie	Gemeente	Mook en Middelaar
Verheijen		Ruud	Provincie	Limburg
Vossen		Paul	Provincie	Limburg

Trajectgroep Maascorridor:

Berkhof		Adriaan	Onderzoek	Arcadis
Enckevort	van	Ingrid	Gemeente	Peel en Maas
Engelen		Hans	Gemeente	Beesel
Hal	van	Arjan	Waterschap	Peel en Maasvallei
Heijligers		Tom	DPR	DPR

Herik		K.	Onderzoek	Projectbureau Ooijen-Wanssum
Huijs		Peter	Gemeente	Venray
Kikkert		Jan-Erik	Gemeente	Venray
Leushuis		Hans	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Middel		Gert	Waterschap	Peel en Maasvallei
Molleman		Jan	Provincie	Limburg
Muijtjens		Cindy	Provincie	Limburg
Oosterhout	van	Harrie	Veiligheid	Veiligheidsregio Limburg Noord
Reutelingsperger		Louis	Gemeente	Venlo
Schreurs		Carla	Provincie	Limburg
Setz		Rob	Gemeente	Boxmeer
Sommerdijk		Hans	Gemeente	Horst a/d/ Maas
Strijbosch		Jan-Willem	Gemeente	Gennep
Thijssen		Tonnie	Gemeente	Mook en Middelaar
Verheijen		Ruud	Provincie	Limburg
Vossen		Paul	Provincie	Limburg
Wierda		Hans	Gemeente	Horst a/d/ Maas
Wit	de	José	Gemeente	Venlo

Trajectgroep Maasplassen:

Ankum	van	Alinda	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Berkhof		Adriaan	Onderzoek	Arcadis
Engelen		Hans	Gemeente	Beesel
Gielen		H.	Belgie	NV de Scheepvaart
Goudriaan		Jaap	Provincie	Limburg
Heijligers		Tom	DPR	DPR
Huntjens		Roger	Gemeente	Maasgouw
Jansen		Christine	Gemeente	Roermond
Janssen		Ellen	Gemeente	Echt-Susteren
Molleman		Jan	Provincie	Limburg
Muijtjens		Cindy	Provincie	Limburg
Oosterhout	van	Harrie	Veiligheid	Veiligheidsregio Limburg Noord
Potter		Rinus	Waterschap	Roer en Overmaas
Storms		Chantal	Gemeente	Leudal
Verheijen		Ruud	Provincie	Limburg
Verheijen		Elly	Waterschap	Roer en Overmaas
Vossen		Paul	Provincie	Limburg

Trajectgroep Grensmaas:

Berkhof		Adriaan	Onderzoek	Arcadis
Gielen		H.	Belgie	NV de Scheepvaart
Goudriaan		Jaap	Provincie	Limburg
Heijligers		Tom	DPR	DPR
Hermans		Ger	Provincie	Limburg
Janssen		Ellen	Gemeente	Echt-Susteren
Kicken		Kenny	Veiligheid	Veiligheidsregio Limburg Zuid
Koppers		Renee	Gemeente	Meerssen
Laar	van 't	Silvia	DPR	DPR / DWS

Leushuis		Hans	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Maeghe		Koen	Belgie	NV de Scheepvaart
Muijtjens		Cindy	Provincie	Limburg
Nieuwenhuijzen		Marion	Gemeente	Sittard-Geleen
Potter		Rinus	Waterschap	Roer en Overmaas
Sijstermans		Tom	Gemeente	Stein
Verheijen		Ruud	Provincie	Limburg
Wijnands		Gerard	Gemeente	Maastricht
Zandvoort-Bemelmans	van	Marieke	Waterschap	Roer en Overmaas

Trajectgroep Bovenmaas:

Berkhof		Adriaan	Onderzoek	Arcadis
Boorn	van den	Luc	Gemeente	Eijsden-Margraten
Goudriaan		Jaap	Provincie	Limburg
Heijligers		Tom	DPR	DPR
Hermans		Ger	Provincie	Limburg
Katzschner		Denise	Gemeente	Eijsden-Margraten
Kicken		Kenny	Veiligheid	Veiligheidsregio Limburg Zuid
Leushuis		Hans	Rijkswaterstaat	Rijkswaterstaat
Muijtjens		Cindy	Provincie	Limburg
Potter		Rinus	Waterschap	Roer en Overmaas
Verheijen		Ruud	Provincie	Limburg
Wijnands		Gerard	Gemeente	Maastricht
Zandvoort-Bemelmans	van	Marieke	Waterschap	Roer en Overmaas

Bijlage 15 Dijksterkte (in het bijzonder piping)

Achtergronden bij deze notitie

Deze notitie is opgesteld om te dienen als basis en achtergronddocument voor de (samenvattende) tekst in de voorkeursstrategie, betreffende sterkte van dijken.

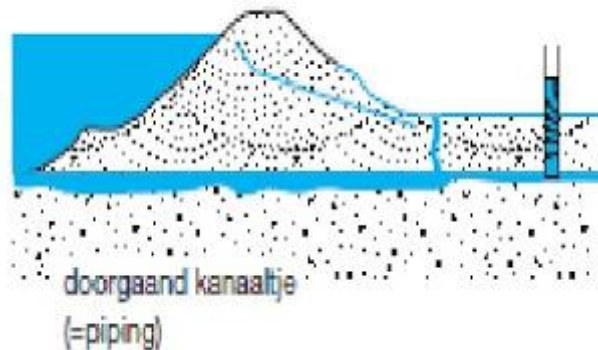
De informatie voor deze notitie is afkomstig uit literatuur en van medewerkers van het programmabureau DPR en de waterschappen Roer en Overmaas (WRO) en Peel en Maasvallei (WPM),

In de notitie wordt met name ingezoomd op piping, als één van de faalfactoren op basis waarvan de sterkte van een dijk kan worden gekenschetst. Rondom piping zijn nog veel onduidelijkheden. En de problematiek rondom dit aspect zal, in tegenstelling tot de andere aspecten die de sterkte van een dijk bepalen, niet geheel worden opgelost middels de lopende uitvoeringsprogramma's.

Het begrip piping

Bij hoogwater zal er water stromen van buiten- naar binnendijks door de grondlagen onder een kade of dijk, al dan niet geleid door een kunstwerk of leiding als gevolg van een (groot) waterstandsverschil tussen binnen en buitendijks.

Als deze waterstromen zand meenemen uit de ondergrond, kunnen door erosie ondergrondse kanaaltjes (pipes) onder de constructie ontstaan. Als dit proces niet op natuurlijke wijze stopt of er geen afdoende maatregelen zijn genomen kan dit verschijnsel leiden tot een doorgaande pijp en wordt het zand onder de dijk vandaan afgevoerd naar binnendijks. Dit kan vervolgens aanleiding zijn tot stabiliteitsverlies en uiteindelijk tot een dijkdorbraak.



Parameters die piping beïnvloeden

Voor het berekenen van (de kans op) piping zijn diverse rekenmodellen ontwikkeld. Getoetst wordt nu nog met de vrij eenvoudige methode van Bligh. Nieuwere modellen die meer kennis van dit bezwijkmechanisme vragen (o.a. Sellmeijer) geven echter het beeld dat nu gebruikte methode van Bligh in vele situaties de faalkansen onderschat (Uit: 'Piping: realiteit of rekenfout').

In de rekenmodellen worden met name de navolgende parameters meegenomen:

- de grootte van de waterstandsverschillen (het verval) aan weerszijden van de dijk/constructie. Een toename van het verval zorgt voor een grotere benodigde pipinglengte. Dat betekent dat er meer maatregelen voor het voorkomen van piping nodig kunnen zijn als de waterstanden stijgen als gevolg van klimaatverandering of een hogere beschermingsnorm, tenzij de waterstands stijging wordt opgevangen met ruimtelijke maatregelen.
- Tevens is inmiddels uit onderzoek gebleken dat de huidige rekenregels rond piping aangescherpt moeten worden omdat de faalkans groter is dan voorheen werd gedacht. De eenvoudige, als conservatief bestempelde regel van Bligh blijkt substantieel nog te optimistisch. De dijkverbeteringswerken die dit met zich mee brengt zijn per definitie niet met ruimtelijke maatregelen op te lossen.
- Een goed beeld van de constructie van het dijklichaam en de laag opbouw van de ondergrond van binnen- tot buitendijks) is van groot belang. Piping kan alleen maar optreden als er sprake is van dunnere, ondoorlatende (klei) deklagen op een zandige ondergrond of bij een kleidijk op zand. Fijn tot zeer fijn zand is het meest pipinggevoelig. Grove zandgronden/grind (minder kans op meenemen zanddeeltjes) zijn minder gevoelig.
- De kwelweglengte: de afstand die het water onder de grond moet afleggen. Een grote kwelweglengte zorgt voor een kleinere faalkans.

Daarnaast is de kans op het voorkomen van (en schade door) piping ook groter bij een langere duur van het maatgevend hoogwater (als het water langer tegen de dijk staat) In het algemeen kan worden gesteld dat, als een waterstand 24 uur of langer hoog tegen een dijk staat, zich een stationaire kwelstroom heeft ingesteld. Als deze kwelstroom zanddeeltjes mee gaat voeren ontstaat piping, dat bij langere duur kan leiden tot bezwijken van de dijk. Als het pipingproces opgang komt gaat bezwijken echter (zeer) snel.

Het probleem gekwantificeerd

Bij beide Limburgse waterschappen zijn diverse gegevens over de gevoeligheid van de dijken voor piping aanwezig. o.a. analyse op basis van bodemkaarten en data van geometrie en ondergrond.

Op basis hiervan is een ruwe inschatting gemaakt dat binnen het beheersgebied van WPM ca. 50 km dijk lengte op een ondergrond ligt die potentieel piping-gevoelig is. Een deel is uit de toetsing naar voren gekomen, andere delen zijn restmaatregelen van Maaswerken, nog weer andere delen komen in de dijkverbetering tot 2024 aan de orde. Op een aantal dijkvakken zijn al pipingmaatregelen getroffen, op andere dijkvakken nog niet.

Waterschap Peel en Maasvallei (WPM) schat dat op een 35 tot 50 km daadwerkelijk pipingmaatregelen nodig zijn en dat over deze lengte de bestaande pipingmaatregelen moeten worden uitgebreid of nog volledig moeten worden aangebracht. Waterschap Roer en Overmaas (WRO) komt op basis van een ruwe inschatting op ca. 50% aan piping-gevoelige dijk lengte.

Bij alle onderzoeken/ontwerpen en de (verlengde) 3^e toetsronde zijn de toetspeilen 2006 gehanteerd dan wel de ontwerpwaterstanden van Maaswerken. Er is geen rekening gehouden met aanscherping van de pipingregels, eventuele normverhoging en de waterstanden (klimaat-effect) in 2050 en 2100, zowel bij de huidige norm als de toekomstige overstromingskansnorm. Bij WRO is gekeken naar de huidige situatie en de uitvoering van Grensmaas (en dus lagere peilen).

O.a. doordat de kennisontwikkeling over piping nog gaande is en het uiteindelijke waterstandverschil (ΔH) in 2100 afhankelijk is van de maatregelen mix tussen dijkverhoging en rivierverruiming (voorkeursvariant) in het kader van het Deltaprogramma, is het aangeven van piping gevoelige gebieden niet meer dan een eerste ruwe inschatting. Mede afhankelijk van de keuzes die gemaakt worden in het regioproces is een forse onder- of overschatting van de omvang van de noodzakelijke pipingmaatregelen, mogelijk in deze fase van het proces. Duidelijk is echter wel dat de nieuwe piping-regels extra versterking van de dijken vragen, ook na uitvoering van de afspraken uit het huidige bestuursakkoord en los van een

(gedeeltelijke) keuze voor ruimtelijke maatregelen in het kader van het deltaprogramma. In het verdere verloop van het regioproces, en daarna in de besluitvorming op nationaal niveau, wordt duidelijk welk deel van de voorgestelde ruimtelijke maatregelen uit het VKS er werkelijk komen en wat de effecten zijn van de mogelijk nieuwe normen.

Onzekerheden

Het aspect piping kent nog een groot aantal onzekerheden en is in Nederland nog op diverse fronten in ontwikkeling.

De onzekerheden betreffen vooral:

- de toe te passen formules/rekenmodellen voor het berekenen van de omvang van het probleem en de oplossingen;
- veldgegevens over de opbouw en samenstelling van de dijklichamen en ondergrond;
- de oplossingen en de bijbehorende kosten (er worden momenteel innovatieve oplossingen voor piping ontwikkeld)

Naar verwachting duurt het nog ca. 3 jaar voordat er algemeen geaccepteerde nieuwe richtlijnen en onderzoeksmethoden bekend zijn.

Mogelijke oplossingen

Er zijn diverse oplossingen om piping tegen te gaan:

- verlengen van de kwelweglengte door het verlengen van het voorland (wordt in Limburgse situatie het meest toegepast). Daar waar binnendijks ruimte beschikbaar is kunnen pipingbermen een robuuste en betrouwbare oplossing bieden. Bij een waterkering is de bermbreedte afhankelijk van ΔH . Bij een ΔH van 2 tot 3 meter varieert de benodigde pipingberm- of voorland lengte tussen de ca. 20 en ca. 30 meter volgens de huidige rekenmethode. Daarbij kan rekening gehouden worden met het reducerende effect van het (buitendijkse) voorland. Bij een norm verzwaring van 1/250 naar van 1/1.250 per jaar moet de berm, of het voorland met ongeveer 10 m verlengd worden. Soms is deze verlenging in het voorland van nature aanwezig.
- Er worden ook duurdere, ruimte besparende oplossingen ontwikkeld, zoals het aanbrengen van verticale kwelschermen/damwanden, diepwanden en cement-bentoniet schermwanden en innovatieve oplossingen die nu nog in de experimentele fase zijn zoals folie;
- filteren van het kwelwater, zodat geen zanddeeltjes met het kwelwater meegevoerd kunnen worden, bijvoorbeeld met waterdoorlatend geo-textiel. Deze oplossing vergroot wel het kwelwaterbezwaar binnendijks;
- Verkleinen van het waterstandsverschil (verhang) aan weerszijden van de dijk. Dit kan door middel van rivierverruimende maatregelen, door het ophogen van het binnendijks maaiveld of door opzet van het binnendijks waterpeil (dit laatste alleen als dit zonder grote bezwaren/overlast mogelijk is).

Beide waterschappen zetten, waar fysiek voldoende ruimte aanwezig is, in deze fase van de uitvoering in op een relatief beperkte binnenberm gecombineerd met een verbetering / verlenging voorland (met bijvoorbeeld een kleischerm). Dit is qua kosten, voor zowel aanleg als grondverwerving als herbruikbaarheid (landbouwkundig gebruik kan vaak doorgaan), als ruimte beschikbaar is op veel plaatsen de meest interessante optie.

Zoals reeds aangegeven is het piping-probleem afhankelijk van het verval tussen de waterstand aan weerszijden van de dijk. Lagere waterstanden die kunnen worden bereikt door rivierverruiming, maken de omvang van de pipingmaatregelen kleiner, echter alleen daar waar piping een maatgevend ontwerpcriterium is.

De bestaande piping-opgave (achterstand en nieuwe ontwerp-/rekenmethoden) worden door de in de VKS voorgestelde rivierverruimingsmaatregelen niet opgelost. Aanvullende dijkverbeteringen zullen nodig blijven.

Inpassing in lopende uitvoeringsprogramma's

In Limburg zijn nu 2 dijkverbeteringsprogramma's in uitvoering:

- bestuursovereenkomst inzake Sluitstukkaden Maasdal (prioritaire kademaatregelen - € 65 + 10 miljoen)
 - Taakstellend budget WRO € 23 mln.
 - Taakstellend budget WPM € 42 mln.
 - Risicoreservering € 10 mln.
- bestuursovereenkomst waterveiligheid Maas; Droge voeten voor Limburg (nHWBP)
 - 9 jaarlijks tranches van 20 M€ (prijspeil 2011) vanaf 2017.

In deze programma's wordt, waar van toepassing, piping wel meegenomen. Dit gebeurt echter tot nu toe op basis van 'oude inzichten/rekenregels'. De waterschappen verzoeken het Deltaprogramma om de 'nieuwe' regels ook bij bovenstaande projecten kunnen worden gebruikt.

Kosten

DPR heeft gerekend aan de kosten van dijkversterking.

Het op sterkte brengen van de dijken, inclusief klimaatopgave (2050) en analysenorm, wordt ingeschat op € 500 mln.

Het totaal van de rivierverruimende maatregelen uit de VKS zorgt voor een afname van de kosten voor dijkversterking met ca. € 300 mln, waardoor ca. € 200 mln resteert. Dit betreft dan de dijkvakken die verhoogd moeten worden en de kosten voor het op sterkte brengen van de dijken conform de nieuwe inzichten.

Ingeschat wordt dat puur het op sterkte brengen van de dijken in de orde van grootte van € 200 mln kost. Hiervan zal ca. de helft nodig zijn voor de dijken in stedelijke gebieden en de helft voor het oplossen van de piping-problematiek.

De kostenberekeningen zijn grove benaderingen. Er zijn afwijkingen mogelijk in de orde van grootte van 30 à 50 % naar boven en beneden.

Gevolgen voor de hoogwaterveiligheid

Met de lopende uitvoeringsprogramma's worden de dijken in het Maasdal qua hoogte op een 1/250beschermingsniveau gebracht. Deze huidige norm is uitgedrukt als "overschrijdingskans" van de waterstand waarop de afzonderlijke dijktrajecten moeten worden gedimensioneerd.

In de toekomst worden de hoogwaterveiligheidsnormen uitgedrukt als "overstromingskans" van de gehele dijkkring. Als er geen aanvullende versterkingsmaatregelen worden genomen zal de overstromingskans van de dijkkringen door uitvoering van de lopende uitvoeringsprogramma's nog altijd groter zijn dan de toekomstige 1/250 norm.

Hiervoor moeten aanvullende maatregelen worden genomen, die met name betrekking hebben op het oplossen van het piping probleem. Daarom is het van groot belang dat de nieuwe ontwerpregels al in de huidige dijkverbeteringsronde zoveel als mogelijk worden meegenomen.

Conclusies

- piping is een issue in Limburg: ruim 50% van de dijk lengte is piping-gevoelig, afhankelijk van de opbouw van de ondergrond zijn hier al dan niet maatregelen nodig;
- in huidige projecten (tot 2020/24: dijken op orde) worden nieuwe inzichten/rekenregels (tot nog toe) niet meegenomen (zie openstaande actie);

- kennis en inzichten rondom piping zijn de komende jaren nog volop in ontwikkeling, helder is wel dat de randvoorwaarden aan een waterkering rond het faalmechanisme piping zwaarder worden;
- DPR heeft met een grofstoffelijke benadering berekend dat het oplossen van de piping-problematiek sec ca. € 100 miljoen zal kosten (N.B. grove kostenraming!);
- kosten voor oplossen bestaande pipingprobleem moet je ook maken bij rivierkundige benadering, ook als de waterpeilen worden verlaagd. Rivierverruimende maatregelen kunnen echter wel zorgen voor een verminderde toename van het verhang tussen de waterstand aan weerszijden van de dijk en hebben hiermee een positieve invloed hebben op het piping probleem.

Bijlage 16 KOSWAT

KOSWAT is een model waarmee de kosten van dijkverbetering kunnen worden berekend. Een kijkje in de keuken bij KOSWAT.

KOSWAT vergelijkt de 'oude' en de 'nieuwe' dijk.

- inclusief stabiliteit en piping (ondergrond);
- houdt rekening met zetting;
- bodemdaling is niet van toepassing in Limburg;
- match met beschikbare ruimte. Als het fysiek niet past: constructieve oplossing (kwelscherm, stabiliteitswand, kistdam o.i.d.);
- dijkbekleding;
- infrastructuur (vervanging)
- kunstwerken.

Kruinhoogtebepaling: absolute NAP-hoogtes, huidige dijk exact op hoogte (dus zonder overhoogte!! Omdat overhoogte bijna nergens oversterkte blijkt) Macrostabiliteit/piping: relatieve toename t.o.v. referentie.

De **kostenraming** bestaat uit:

- hoeveelheden
- eenheidsprijzen
- opslagfactoren: - kabels en leidingen (Niet meer dan elders) vertrekpunt dijken in Limburg in 2024 op orde.
- NIET: - dijkverleggingen
 - toename dijk lengte door hogere waterpeilen (aansluiting op hogere gronden)
 - sloop van bebouwing
- Maatwerk: - je kunt kiezen voor buitendijkse versterking
 - kosten infrastructuur (op en nabij de dijk)
 - kosten bekleding: curve, afhankelijk van ΔH .
- Kostenpeil 2013

Bandbreedte van de ramingen: plus of min 35%.

Dijkvakindeling volgens WV21. Bij DPR wordt aangesloten bij de opgave uit de Blokkendoos.

De opgave voor dijkversterking wordt eenduidig vastgesteld voor ieder dijkvak:

- dijkprofiel in uitgangssituatie;
- eigenschappen van de ondergrond;
- hydraulische belasting (nu en in de toekomst)

Dijk Analyse Module (DAM) berekent dimensies van versterkingsmaatregelen in grond:

- 2 mechanismen macrostabiliteit (Bishop en Van);
- mechanisme piping (Selmeijer);
- gemiddelde maatregel per dijkvak (ondergrond-scenario's).

Bijzonderheden voor de Limburgse situatie:

- kostenberekeningen hebben plaatsgevonden op basis van de 4 WV 21 dijkvakken. Van hieruit is geëxtrapoleerd. Dit geeft de grofheid aan de berekeningen;
- vanuit het Limburgse is randvoorwaardelijk dat bij de uiteindelijke berekeningen de situatie 2020/2024 wordt meegenomen voor wat betreft de dijkhoogte en –sterkte. Dit zijn immers afspraken uit het bestuursakkoord, die bestuurlijk en financieel gedekt zijn (referentie-situatie)

- ook bestaat de wens om inzichtelijk te maken welke kosten gemoeid zijn met de extra dijk lengte bij hogere peilen (aansluiting op hogere gronden)
- aangezien de buitendijkse schade in Limburg een onderscheidende parameter lijkt t.o.v. de rest van het rivierengebied, is het wenselijk om de wijze waarop deze schade is bepaald nogmaals goed tegen het licht te houden.

Bijlage 17

Ruimtelijke visie Maasvallei 2100

- Hoofdrapport
- Deelrapporten:
 - Deeltraject 1: Bovenmaas en Maastricht
 - Deeltraject 2: Grensmaas
 - Deeltraject 3: Plassenmaas en Roermond
 - Deeltraject 4: Peelhorstmaas en Venlo
 - Deeltraject 5: Venloslenk