

## ONTWERPNOTITIE DO-GM-ENG-0269





Aan: Leendert den Herder, François Verhoeven, Luuk de Gier  
 Kopie: Kees van der Veeken, Wilma van Heugten

Project: Grensmaas: Hydraulische beoordeling dijkverbetering CG  
 Referentie: DO-GM-ENG-0269  
 Versie: 1  
 Status: definitief  
 Datum: 20 januari 2016

### Revisie geschiedenis

Revisie	Datum:	Opgesteld door:	Wijzigingen:
A	15-01-2016	R.C. Agtersloot	n.v.t
1	20-01-2016	R.C. Agtersloot	verwerking intern commentaar

### Controle status

	Naam:	Datum:	Paraaf:
Opgesteld:	R.C. Agtersloot	20-01-2016	
Tweede lezer:	F. Verhoeven	27/01/2016	
Geaccordeerd:	L. Den Herder	28-1-16	
Vrijgave:	C.P.J. van der Veeken	28-01-16	

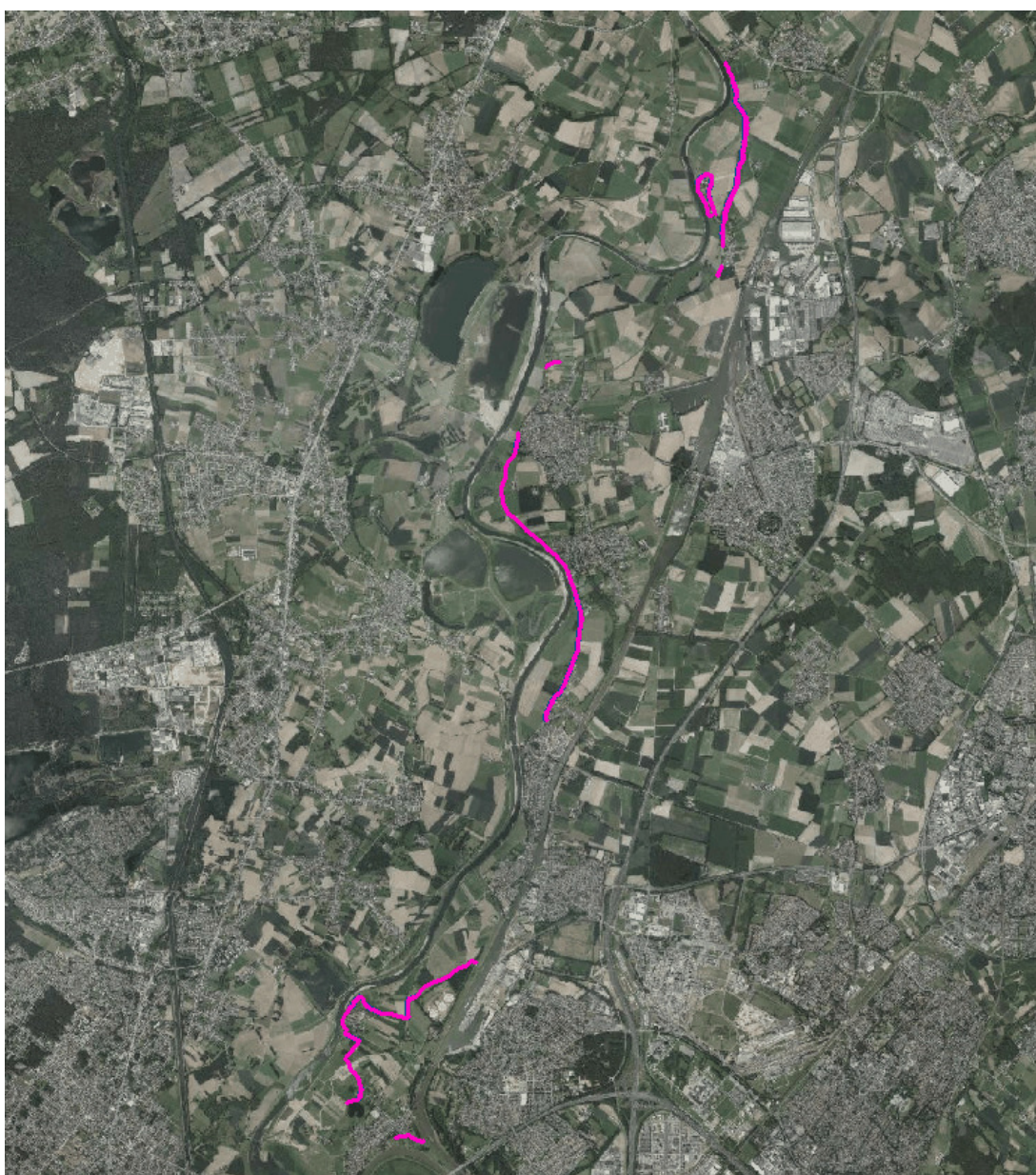
<b>INHOUD</b>		<b>blz.</b>
1	INLEIDING .....	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Versterkingsopgave	2
1.3	Kader	2
1.4	Doel	2
1.5	Leeswijzer	2
2	BASISGEGEVENS .....	3
2.1	Het WAQUA-model es_cgc	3
2.2	Rivierkundige beoordeling dijkverbetering	4
3	MODELLERING DIJKVERBETERING GRENSMAAS.....	5
3.1	Dijkverbetering Meers - Maasband	5
3.2	Dijkverbetering Nattenhoven – Grevenbicht	6
3.3	Dijkverbetering Grevenbicht - Illikhoven	7
3.4	Dijkverbetering Visserweert	8
3.5	Dijkverbetering Illikhoven - Roosteren	8
4	HYDRAULISCHE EFFECTEN .....	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Hydraulische effecten dijkverbetering Meers – Maasband	11
4.3	Hydraulische effecten dijkverbetering Nattenhoven – Grevenbicht	11
4.4	Hydraulische effecten dijkverbetering Grevenbicht – Illikhoven – Visserweert	13
	– Roosteren	13
5	CONCLUSIES.....	15
6	REFERENTIES .....	16

## 1 INLEIDING

### 1.1 Achtergrond

In het Maasdal is Consortium Grensmaas B.V. (CG) bezig met de uitvoering van het Grensmaasproject. Eén van de doelstellingen van het Grensmaasproject is het verhogen van de hoogwaterbescherming in het projectgebied. In eerste instantie gebeurt dit door middel van rivierverruiming, die zorgt voor lagere waterstanden tijdens hoogwater.

Ondanks de verruiming van de rivier en de verlaging van de waterstanden, hebben de bestaande dijken niet op alle locaties voldoende hoogte. Op een aantal locaties neemt CG maatregelen om de waterkeringen zodanig te versterken, dat deze voldoen aan de wettelijke norm voor dijkveiligheid. Dit betekent niet alleen het ophogen van de waterkering maar ook het versterken van de waterkering ten behoeve van de stabiliteit. Met het Rijk is de afspraak gemaakt dat vóór 1 januari 2018 het beschermingsniveau tegen overstromen van deze primaire waterkeringen is verhoogd tot 1/250 jaar.



Figuur 1.1 Trajecten dijkverbetering CG, ontwerp Grensmaasplan (CG, 2015)

## 1.2 Versterkingsopgave

De versterkingsopgave betreft het tijdelijk danwel permanent ophogen en versterken van bestaande dijken en het aanbrengen van nieuwe dijken langs de Maas in het gebied van de grindwinning om de waterveiligheid in de aanwezige dijkringen te vergroten.

Consortium Grensmaas is verantwoordelijk voor dijkverbeteringen op (gedeeltes van) de trajecten uit Tabel 1.1. Omdat het traject Voulwames reeds is gerealiseerd aan de binnendijkse zijde wordt dit traject niet nader beschouwd in voorliggende notitie.

**Tabel 1.1: Overzicht trajecten**

Traject	Dijkkring	Dijkvakbenaming
Voulwames	89	50.310
Meers - Maasband	86/87	50.410
Nattenhoven - Grevenbicht	84	50.510
Grevenbicht - Illikhoven	84	50.530
Visserweert	83	50.540
Illikhoven - Roosteren	84	50.550

## 1.3 Kader

Deze notitie beschrijft de hydraulische effecten van de te nemen maatregelen op de verschillende dijktrajecten. De principes van de te nemen maatregelen zijn toegelicht in de notitie 'Principe ontwerpen dijkverbeteringen' (DO-GM-ENG-0266-1) [ref. 1].

Voor de hydraulische beoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 1) Er is gebruik gemaakt van het Vergunningenmodel van Consortium Grensmaas (es\_cg) waarin de eindsituaties van alle CG-projecten zijn opgenomen;
- 2) Voor de simulaties ten behoeve van de hydraulische taakstelling zal een 1/250 ontwerphoogwatergolf worden beoordeeld conform de HR2001, dat wil zeggen een maximale afvoer van 3.275 m<sup>3</sup>/s bij Borgharen-dorp.

## 1.4 Doel

Het doel van de ontwerpnotitie is:

- 1) Het in beeld brengen van de hydraulische effecten van de dijkverbeteringen waarvoor CG verantwoordelijk is (zie Tabel 1.1);
- 2) bepaling op welke wijze mogelijk negatieve effecten moeten worden gemitigeerd.

## 1.5 Leeswijzer

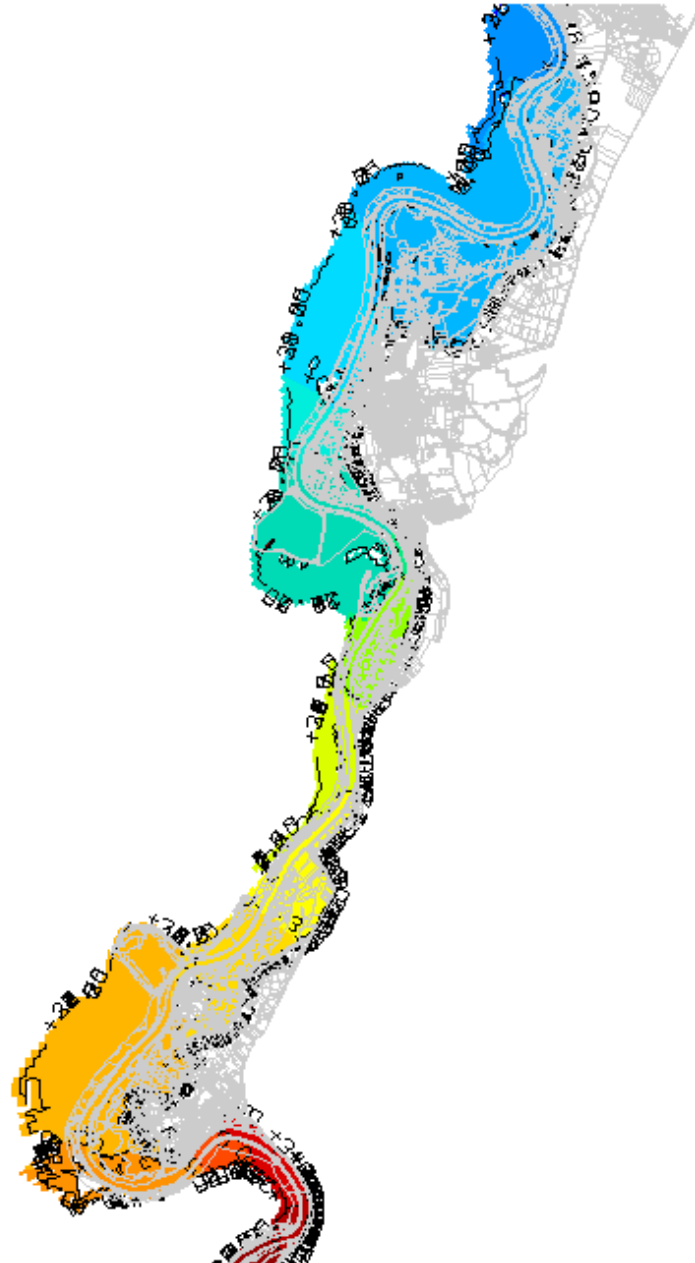
In hoofdstuk 2 worden de gegevens beschouwd die als basis zijn gebruikt voor de hydraulische analyse. In hoofdstuk 3 wordt per dijktraject de modellering toegelicht. De hydraulische effecten worden per traject in hoofdstuk 4 beschouwd en in hoofdstuk 5 volgen de conclusies.

## 2 BASISGEGEVENS

### 2.1 Het WAQUA-model es\_cgc

Het gebruikte WAQUA-model ten opzichte waarvan de hydraulische effecten worden bepaald is es\_cgc. Dit WAQUA-model bevat de eindsituaties van alle ingrepen in de Grensmaas, waarvoor Consortium Grensmaas verantwoordelijk is.

**Figuur 2.1 1/250 waterstand (m+NAP) in de referentiesituatie (es\_cgc)**



In dit WAQUA-model zijn in de 1/250 situatie alle waterkeringen als niet-overstroombaar opgenomen, dat wil zeggen met een hoogte van 99 m+NAP. Deze hoogte wordt **ook** toegepast voor de waterkeringen waarvoor CG verantwoordelijk is. In de praktijk zullen de keringen worden aangelegd met de juiste ontwerphoogte.

Waterkeringen in het WAQUA-model komen voor als lijn-elementen. Dit betekent dat voor een waterkering enkel de as van de waterkering van belang is; zolang de as niet wijzigt zal de ligging van de waterkering ongewijzigd blijven. Bij de beoordeling van de effect van de dijkverbetering wordt dan ook enkel gekeken naar de tracés waar de as van de dijk wijzigt.

## **2.2 Rivierkundige beoordeling dijkverbetering**

Dijkverbetering is net als andere ingrepen in het rivierbed onderhavig aan de Beleidsregels Grote Rivieren. Vanwege het specifieke karakter van dijkverbetering heeft Rijkswaterstaat een notitie gemaakt waarin de proces- en inhoudelijke afspraken zijn beschreven over de manier waarop met de beleidsregels rekening gehouden wordt bij het ontwerp van kaden/dijken. Deze notitie is integraal opgenomen in Bijlage 1.

Specifiek dient het belang van de waterbeheerders te worden afgewogen en dat van derden. In dat verband dient er een hydraulische berekening plaats te vinden (tijdelijke en eindsituatie). Voor het belang van het Rijk als rivierbeheerder geldt bij sluitstukkaden dat er in de as van de rivier eventuele verhoging beperkt moet blijven tot 1 cm.

### 3 MODELLERING DIJKVERBETERING GRENSMAAS

In de paragrafen 3.1 tot en met 3.5 zijn de verschillende trajecten beschreven inclusief de modellering in het WAQUA-model. De onderbouwing van de gemaakte keuzes met betrekking tot binnendijkse of buitendijkse maatregelen is opgenomen in de notitie 'Principe ontwerpen dijkverbeteringen' (DO-GM-ENG-0266-1) [ref. 1].

Het traject Voulwames is niet nader beschouwd omdat deze dijkversterking reeds is gerealiseerd aan de binnendijkse zijde.

#### 3.1 Dijkverbetering Meers - Maasband

Het traject Meers-Maasband (50.410) bestaat in totaal uit 22 dijkvakken. Het traject begint ten zuiden van Meers en loopt om Meers en Maasband heen richting het noorden van de waterzuiveringsinstallaties. De dijk sluit hier aan op de Urmonder Parallelweg en de dijk van het Julianakanaal.

In Figuur 3.1 zijn de te versterken en op te hogen trajecten weergegeven en in Figuur 3.2 is de WAQUA-modellering te zien van de trajecten die aan de buitendijkse zijde worden versterkt.



Figuur 3.1 Dijkverbetering Meers – Maasband



**Figuur 3.2 WAQUA-modellering as-verlegging dijken Meers – Maasband**

### 3.2 Dijkverbetering Nattenhoven – Grevenbicht

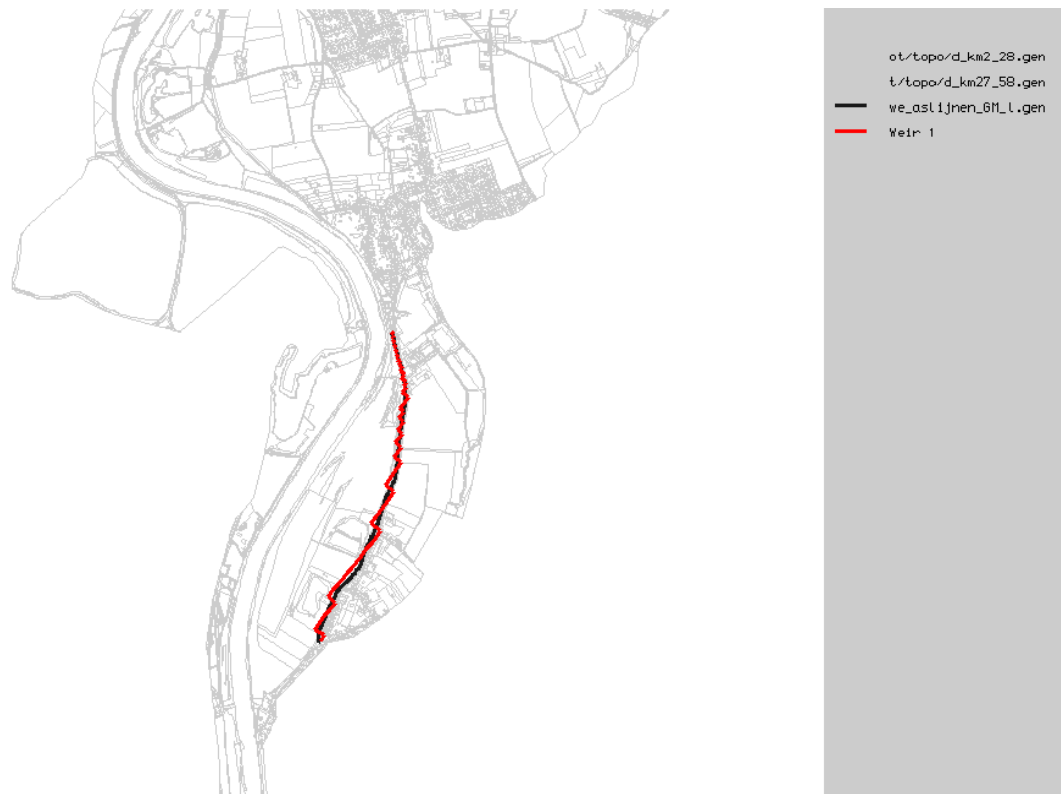
Het traject Nattenhoven - Grevenbicht (50.510) bestaat in totaal uit 16 dijkvakken. Dijkvakken 50.510.1 t/m 50.510.12 zijn onderdeel van de versterkingsopgave van CG. Dit traject begint bij Nattenhoven en loopt langs de Bergerstraat en de Kasteelweg naar Obbicht. Daar loopt het traject dicht langs de stroomgeul van de Maas richting het natuurgebied Elba. Dijkvak 50.510.12 eindigt in Grevenbicht.

In Figuur 3.3 zijn de te versterken en op te hogen trajecten weergegeven en in Figuur 3.4 en Figuur 3.5 is de WAQUA-modellering te zien van de trajecten die aan de buitendijkse zijde worden versterkt.



**Figuur 3.3 Dijkverbetering Nattenhoven - Grevenbicht**





**Figuur 3.4 WAQUA-modelling as-verlegging dijk Nattenhoven**



**Figuur 3.5 WAQUA-modelling as-verlegging dijk Grevenbicht**

### 3.3 Dijkverbetering Grevenbicht - Illikhoven

Het traject Grevenbicht - Illikhoven (50.530) bestaat in totaal uit 16 dijkvakken. Dijkvak 50.530.13 is onderdeel van de originele scope van de versterkingsopgave van CG. Dijkvak 50.530.16 is hier in een later stadium aan toegevoegd.

In Figuur 3.6 zijn de te versterken en op te hogen trajecten weergegeven en in Figuur 3.9 is de WAQUA-modellering te zien van de trajecten die aan de buitendijkse zijde worden versterkt.

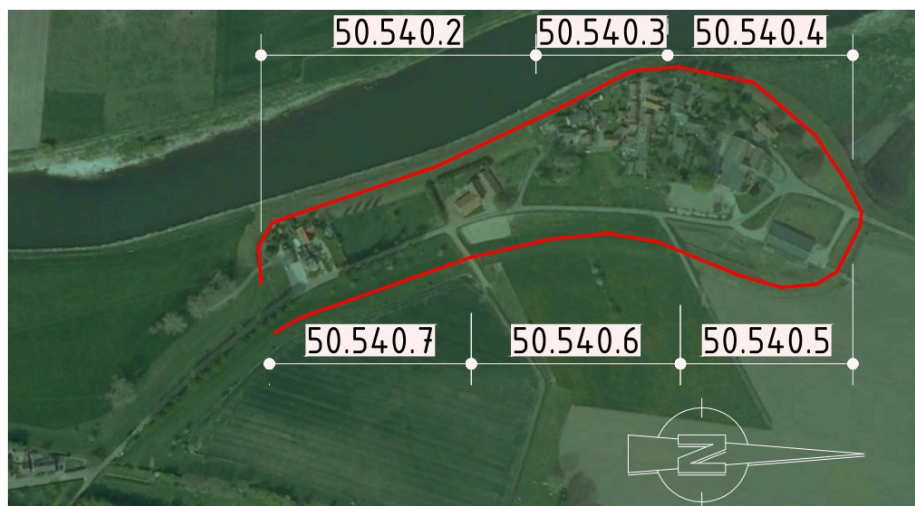


**Figuur 3.6 Dijkverbetering Grevenbicht - Illikhoven**

### 3.4 Dijkverbetering Visserweert

Het traject Visserweert (50.540) bestaat in totaal uit 7 dijkvakken. Deze dijkvakken lopen rondom het dorp Visserweert. Dijkvakken 50.540.2 t/m 50.540.7 zijn onderdeel van de versterkingsopgave van CG. Dijkvakken 50.540.1 en een gedeelte van dijkvak 50.540.7 komen te vervallen na de aanleg van de hoogwatergeul.

In Figuur 3.7 zijn de te versterken en op te hogen trajecten weergegeven en in Figuur 3.9 is de WAQUA-modellering te zien van de trajecten die aan de buitendijkse zijde worden versterkt.



**Figuur 3.7 Dijkverbetering Visserweert**

### 3.5 Dijkverbetering Illikhoven - Roosteren

Het traject Illikhoven - Roosteren (50.550) bestaat in totaal uit 15 dijkvakken. Dijkvakken 50.550.1 t/m 50.550.5 zijn onderdeel van de versterkingsopgave van CG. Het traject begint in Illikhoven, op de locatie waar de toekomstige hoogwaterbrug naar Visserweert wordt gerealiseerd. De dijk verloopt vervolgens richting de Ruitersbaan en wendt dan weer af richting de Maas en eindigt in Kokkelert.

In Figuur 3.8 zijn de te versterken en op te hogen trajecten weergegeven en in Figuur 3.9 is de WAQUA-modellering te zien van de trajecten die aan de buitendijkse zijde worden versterkt.

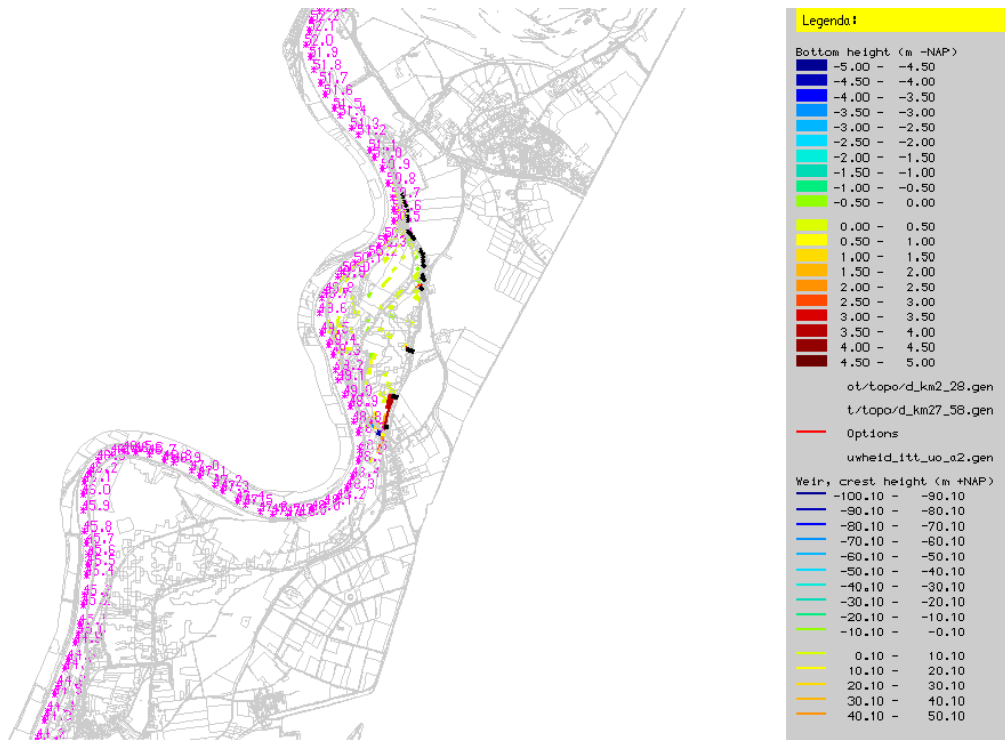


**Figuur 3.8 Dijkverbetering Illikhoven - Roosteren**



**Figuur 3.9 WAQUA-modellering as-verlegging dijken Grevenbicht – Visserweert – Illikhoven - Roosteren**

Naast de werkzaamheden aan de dijk is ook het grondlichaam ten behoeve van de oprit-ten en landhoofden van de hoogwaterbrug in Visserweert/Illikhoven in de beschouwing meegenomen. In het onderstaande figuur worden de verschillen in bodemhoogte en over-laten getoond ten opzichte van de oorspronkelijke vergunde situatie ES\_CGC. Goed zichtbaar is de hogere bodem als gevolg van het landhoofd op de oostelijke oever van de brug naar Visserweert.



**Figuur 3.10: Verschil in bodemhoogte en overlaten, locatie Koeweide - Visserweert, ontwerp dijken versus ES\_CGC**

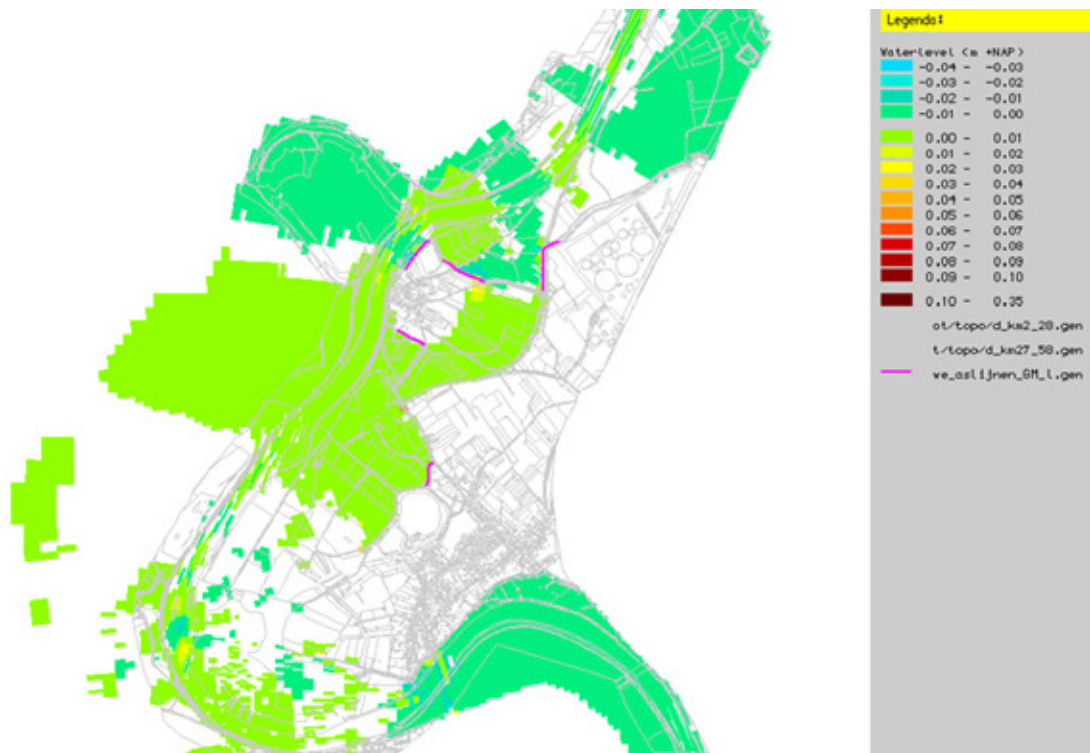
## 4 HYDRAULISCHE EFFECTEN

### 4.1 Algemeen

Met de aanpassingen in het rekenmodel zoals beschreven in paragrafen 3.1 tot en met 3.5 is de 1/250 simulatie uitgevoerd zoals beschreven in paragraaf 2.1. De resultaten worden in 2D-figuren getoond voor de waterstanden en de stroomsnelheden.

### 4.2 Hydraulische effecten dijkverbetering Meers – Maasband

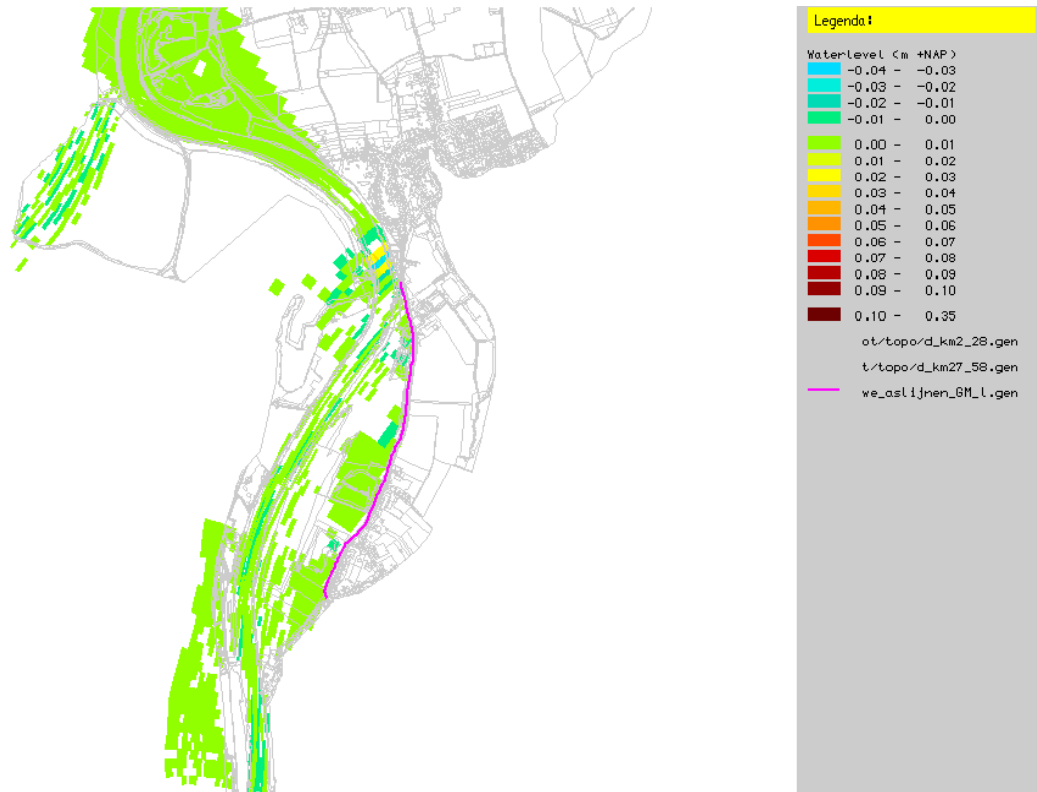
Het 2D-waterstandseffect van de as-verlegging van de dijken bij Meers – Maasband wordt getoond in Figuur 4.1. Zichtbaar is een klein waterstandseffect in de nevengeul van Maasband, verder is er nergens sprake van een waterstandsverhoging van meer dan 1 cm. Dit wordt ook getoond in Figuur 4.5 voor de as van de Maas.



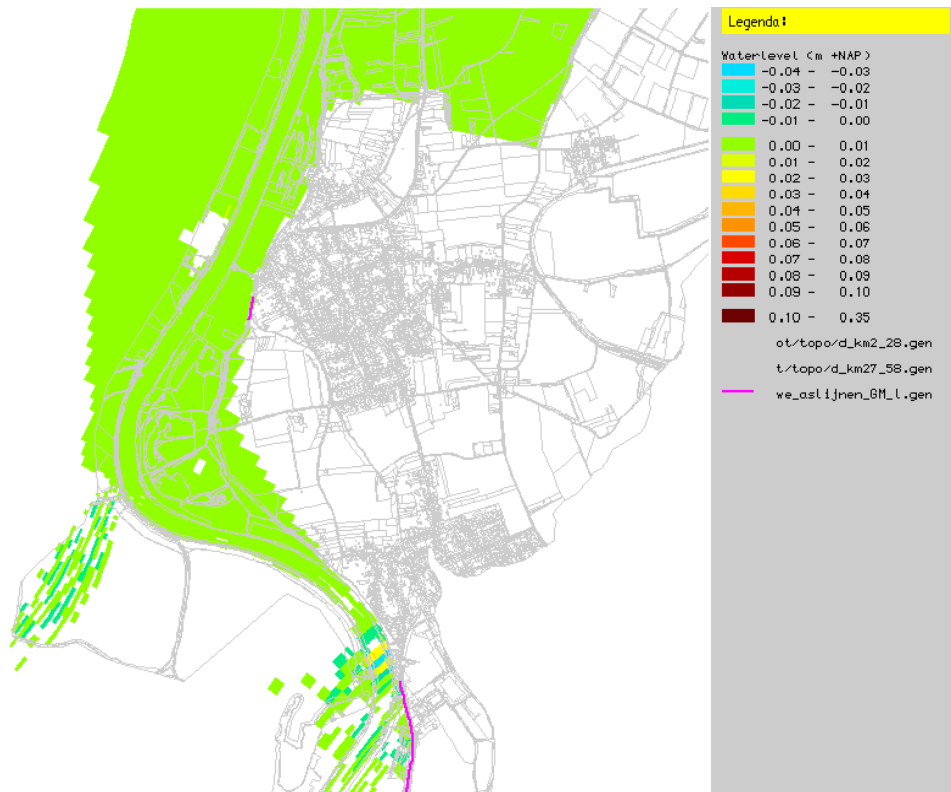
Figuur 4.1 2D-waterstandseffect as-verlegging dijken Meers - Maasband

### 4.3 Hydraulische effecten dijkverbetering Nattenhoven – Grevenbicht

Het 2D-waterstandseffect van de as-verlegging van de dijken bij Nattenhoven - Grevenbicht wordt getoond in Figuur 4.2 en Figuur 4.3. Zichtbaar is dat er nergens sprake van een waterstandsverhoging van meer dan 1 cm. In de Maas is bij Obbicht enkel een kleine (bekende) instabiliteit zichtbaar. Het effect in de as van de Maas wordt ook getoond in Figuur 4.5.



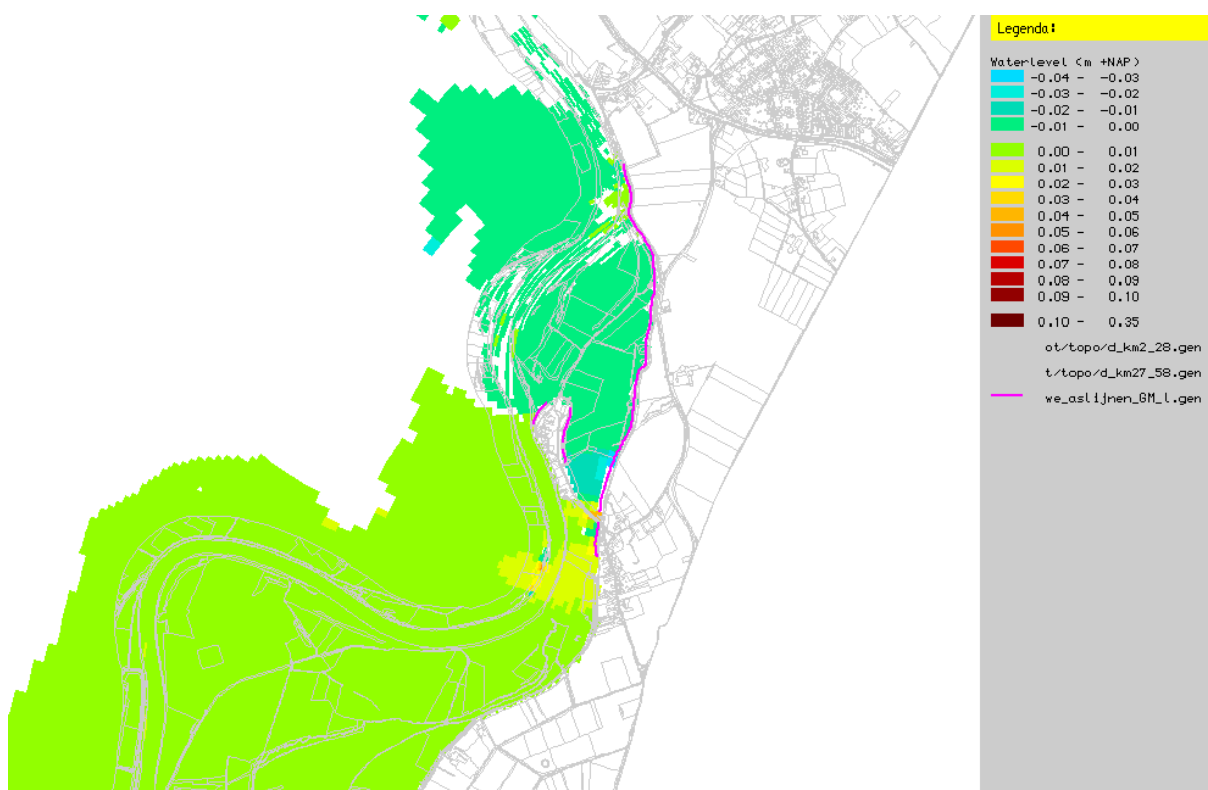
**Figuur 4.2 2D-waterstandseffect as-verlegging dijk Nattenhoven**



**Figuur 4.3 2D-waterstandseffect as-verlegging dijk Grevenbicht**

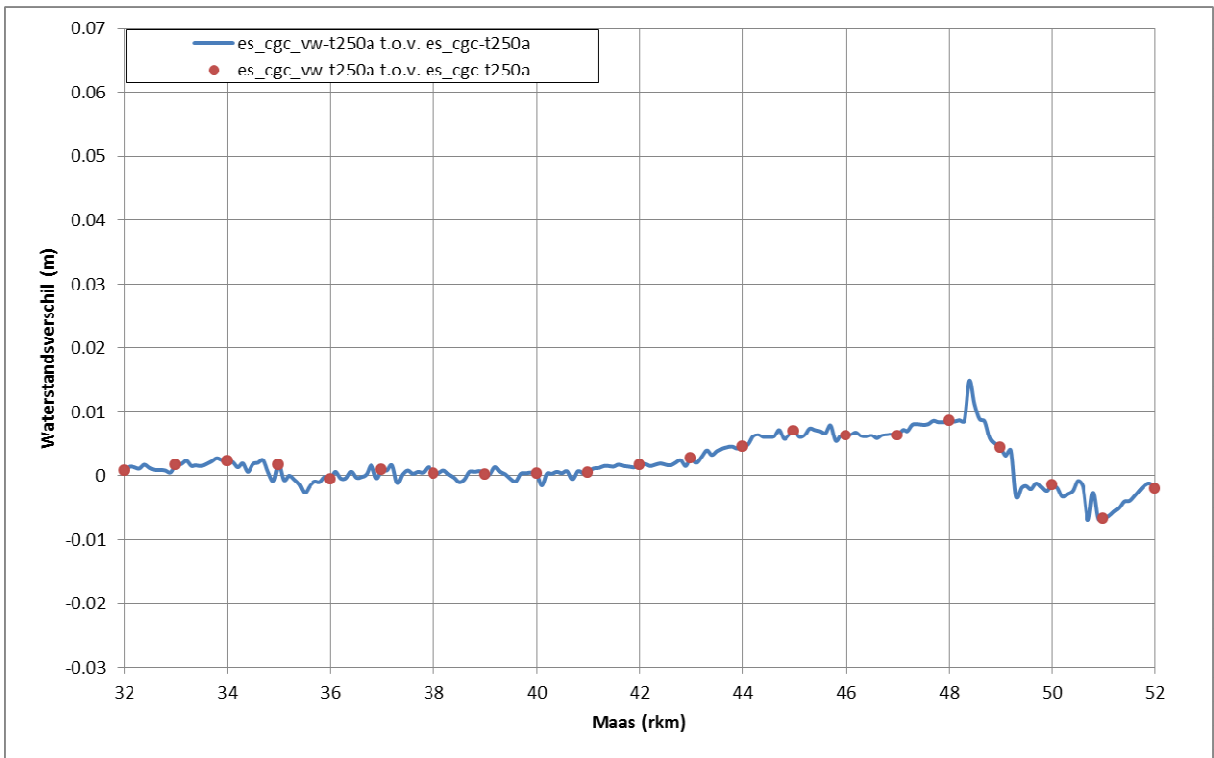
#### 4.4 Hydraulische effecten dijkverbetering Grevenbicht – Illikhoven – Visserweert – Roosteren

Het 2D-waterstandseffect van de as-verlegging van de dijken bij Grevenbicht – Illikhoven – Visserweert – Roosteren wordt getoond in Figuur 4.4. Zichtbaar is dat er bij Illikhoven sprake is van een waterstandsverhoging van net meer dan 1 cm. De oorzaak is de buitendijkse dijkverlegging als gevolg van de aanwezige bebouwing in Illikhoven. Het gebied met waterstandsverhoging van meer dan 1 cm blijft beperkt tot het zomerbed van de Maas en een klein deel van het Vlaamse winterbed. Er zijn geen derden die een nadelig effect ondervinden van deze waterstandsverhoging.



**Figuur 4.4 2D-waterstandseffect as-verlegging dijk Grevenbicht – Illikhoven – Visserweert - Roosteren**

Het effect in de as van de Maas wordt ook getoond in Figuur 4.5.



Figuur 4.5 1D-waterstandsverschil (m) eindsituatie t.o.v. Grensmaasplan, 1/250 situatie



## 5 CONCLUSIES

Het buitendijkse gebied is in de Beleidsregels Grote Rivieren op alle locaties aangeduid als Stroomvoerend regime. Het binnendijkse gebied fungeert grotendeels als Bergend regime. In de ontwerpen is zoveel mogelijk gekozen voor binnendijkse maatregelen. Deze maatregelen zijn daarmee voorzien in het Bergend regime. Pas indien er geen andere redelijke oplossing mogelijk is, zijn er maatregelen in het Stroomvoerend regime voorzien.

Door de voorziene dijkverbeteringen is op sommige plaatsen de dijkas verschoven. Aan de binnendijkse zijde betekent dit een afname van het bergend regime. Aan de buitendijkse zijde betekent dit een afname van het stroomvoerend regime.

De afname van het bergend regime is niet beschouwd. Immers, het verlies aan bergend vermogen wordt veroorzaakt door het realiseren van het vereiste veiligheidsniveau. Er is geen sprake van 'overmatige' werkzaamheden.

Het nieuwe ontwerp van de dijken geeft in de as van rivier (gezien in de rivierkilometerpunten) geen waterstandsverhoging groter dan 1 cm. Enkel tussen de rivierkilometerpunten rkm 48 en 49 (nabij Ilikhoven) is sprake van een verhoging die juist groter is dan 1 cm. Er zijn geen derden die hinder ondervinden van de waterstandsverhoging van 1,2 cm. Het ontwerp van de nieuwe dijken voldoet hiermee aan het gestelde in de beleidsregel en het veroorzaakt ten opzichte van de ontwerpwaterstanden geen verslechtering van het beschermingsniveau.

## 6 REFERENTIES

- [1] Consortium Grensmaas, 2016: "Principe ontwerpen dijkverbeteringen", DO-GM-ENG-0266-1

## **BIJLAGE 1**

**Uitgangspunten rivierkundige beoordeling Sluitstukkaden (notitie Rijkswaterstaat, 27 januari 2014)**

## Aanleg sluitstukkaden

### Inleiding

Het Rijk (lees: Maaswerken) heeft als opdracht om een 1:250 beschermingsniveau te realiseren. Hiertoe wordt de rivier op plaatsen verruimd. Niet overal kan echter door rivierverruiming het vereiste beschermingsniveau gerealiseerd worden. Versterking en/of aanleg van kaden is dan de enige oplossing om voornoemd niveau te realiseren. Maaswerken heeft aan de beide Limburgse Waterschappen de opdracht gegeven om een aantal kaden c.q. kadevakken aan te passen. Dit project wordt passend genoemd: aanleg sluitstukkaden, het sluitstuk van de uit te voeren werken ter bereiking van het vereiste beschermingsniveau.

### Aanleg<sup>1</sup> door de waterbeheerder

De Waterwet bepaalt dat de aanleg door de waterbeheerder vrijgesteld is van het verbod om zonder vergunning deze handeling uit te voeren. Zie artikel 6.12 lid 2 onder c van het Waterbesluit. Rijkswaterstaat en Waterschappen zijn de waterbeheerders in casu. Alvorens tot aanleg van dijken/kaden over te gaan dient echter een projectplan door de waterbeheerder te zijn vastgesteld. Zie artikel 5.4 van de Waterwet. Nu aan de **beleidsregels Grote rivieren** (hierna: de beleidsregels) alleen bij een aanvraag watervergunning getoetst mag/moet worden, dienen er proces- en inhoudelijke afspraken te worden gemaakt over de manier waarop met de beleidsregels rekening gehouden wordt bij het ontwerp van kaden/dijken.

### Afspraak toetsing projectplan

De waterbeheerders toetsen het ontwerp o.a. aan de beleidsregels en de afweging dient in het projectplan te worden opgenomen. Het projectplan moet immers getoetst worden aan de doelstellingen van de Waterwet (artikel 2.1) die mede het voorkomen van overstromingen inhoudt.

### Wijze van toetsen aan de beleidsregels

Bij dijk aanleg door waterbeheerders is artikel 3b van de beleidsregels van overeenkomstige toepassing. De dijk aanleg wordt gezien als activiteiten ten behoeve van rivierbeheer en –verruiming. Dijk aanleg kan daarmee in principe vergund worden op grond van de beleidsregels. Er moet echter wel aan de voorwaarden genoemd in artikel 7 lid 1 van de beleidsregels worden voldaan, te weten:

1. er is sprake van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat het veilig functioneren van het waterstaatswerk gewaarborgd blijft, en
2. er is geen sprake van een feitelijke belemmering voor vergroting van de afvoercapaciteit, en
3. er is sprake van een zodanige situering en uitvoering van de activiteit dat de waterstandverhoging of de afname van het bergend vermogen zo gering mogelijk is.

Als aan deze voorwaarden is voldaan, is er alles aan gedaan om de waterstandverhogende effecten zo gering mogelijk te houden. De compensatieverplichting is vervolgens conform de beleidsregels niet meer aan de orde.

De voorwaarde genoemd onder 3 behoeft nadere bespreking bij rivierwaartse dijkversterking.

Dijkversterking moet in het kader van deze voorwaarde binnendijs plaatsvinden, tenzij dat redelijkerwijs niet mogelijk is. Redenen hiervoor zijn vaak te vinden in:

- extreme toename van de kosten van de maatregel ten opzichte van een binnendijkse versterking

---

<sup>1</sup> Met aanleg wordt ook bedoeld wijziging.

- maatschappelijke omstandigheden
- technische beperkingen
- inpassing in de omgeving

Per geval zal hiertoe een beslissing worden genomen. Een goede onderbouwing om rivierwaarts te versterken moet ter beoordeling worden voorgelegd aan de rivierbeheerder (Rijkswaterstaat ZN). De wijze van toetsing en de specifieke afweging daaromtrent dient in het projectplan terecht te komen als motivering.

Voor de goede orde wordt opgemerkt dat kadeaanleg valt onder 3b voor zover de aanleg plaatsvindt in het kader van de hoogwaterbescherming. Een overmatige bescherming (lees: te hoge kades) met waterstandverhoging tot gevolg elders op het traject past niet onder 3b.

### **Beoordelen waterstandseffecten?**

Conform de beleidsregels is er geen noodzaak tot een toets/onderzoek van/naar de effecten op de waterstanden. Er hoeft immers geen compensatie plaats te vinden bij 3b. Wat wel moet gebeuren is dat in veel gevallen door rivierkundige berekeningen moet worden aangetoond dat de uitvoering hydraulisch gezien zo gunstig mogelijk is uitgevoerd.

Daarnaast dient in het projectplan getoetst te worden aan het gestelde in artikel 2.1 van de Waterwet, waaronder voorkoming en beperking van overstroming en wateroverlast. Meer specifiek dient het belang van de waterbeheerders te worden afgewogen en dat van derden. In dat verband dient er een hydraulische berekening plaats te vinden (tijdelijke en eindsituatie). Voor het belang van het Rijk als rivierbeheerder geldt bij sluitstukkaden dat er in de as van de rivier eventuele verhoging beperkt moet blijven tot 1 cm. In het kader van een goede belangenafweging mag natuurlijk geen sprake zijn van aantasting van een beschermingsniveau van een kade/dijk bij een ander in beheer (waterschap veelal). Bij derden kan het principe van geen achteruitgang in beschermingsniveau worden gehanteerd, zoals dat bij Maaswerken ingrepen gebeurt.

### **Sluitstukkaden zelfstandig beoordelen of niet?**

Bij sluitstukkaden doet zich een bijzondere situatie voor. Sluitstukkaden vormen het sluitstuk van de opdracht aan Maaswerken om de 1:250 doelstelling te halen. Deze wordt gerealiseerd door rivierversmalling en daar waar dat niet kan door kadeaanpassing.

De rivierversmalling en kadeaanpassing vormen aldus één gezamenlijk pakket van maatregelen. Effecten kunnen aldus in beginsel met elkaar verrekend worden. Hierbij dient een onderscheid te worden gemaakt te worden in een tijdelijke en een eindsituatie.

## **Beoordeling kadeaanpassingen niet zijnde sluitstukkaden?**

Hieromtrent dient een pas op de plaats gemaakt te worden, vanwege de ontwikkelingen in het kader van het Deltaprogramma. Mocht een project in uitvoering gaan, dan zal maatwerk geleverd moeten worden.

## Bijlage 1

### Schematiseren van kades in baseline:

Kades worden in baseline geschematiseerd als een lijnstuk met hoogtepunten. Door deze aanpak wordt bij de kadeversterking in het model alleen de hoogte van de kade aangepast. Indien er een verlegging van de kade plaatsvindt dan kan deze worden geschematiseerd (verlegging van het lijnstuk).

Of de binnen- of buitendijkse verbreding (versterking) van de kade effecten heeft, zal moeten worden aangetoond aan de hand van expert judgement. Een gevolg van het expert judgement kan zijn dat er een berekening zal moeten worden uitgevoerd met een fijnmaziger rooster. Met name bij kritische trajecten (dichtbij de rivier, flessenhalzen), zal een berekening worden gevraagd.

#### Welke referentie?

Om de effecten van de kadeversterking **in de eindsituatie** door te rekenen dient een dynamische  $1/250^e$  en  $1/1250^e$  som te worden berekend. De referentie voor de berekening is de huidige situatie zoals vergund (inclusief Maaswerken projecten) en de kadehoogtes zoals in de eindsituatie van Maaswerken. Op deze manier worden de waterstandeffecten ten opzichte van de beoogde eindsituatie van Maaswerken bepaald. **Aandachtspunt** is de zekerheid van uitvoering van de deelprojecten. Hierbij moet worden uitgegaan van afgegeven vergunningen, planologische grondslag of Tracébesluit.

In de **tijdelijke situatie** dienen de effecten ten opzichte van de huidige vergunde situatie te worden bepaald. Deze berekening laat zien wat de effecten van kadeversterking in het hier en nu zijn. **Aandachtspunt**: de onderlinge relaties tussen deelprojecten - voor zover nodig<sup>2</sup>- (indien deelprojecten nog niet zijn uitgevoerd) dienen te worden verwerkt in voorschriften bij de watervergunning.

---

<sup>2</sup> Betreft afhankelijkheden, die negatieve effecten van de te beoordelen ingreep wegnemen.