



# **Aanvraag watervergunning wijzigingen hoogwatergeul Lomm**

Bepaling hydraulische effecten  
eindsituatie en tijdelijke situatie

EINDRAPPORT



Datum 7 oktober 2013  
Status Definitief, versie 1.0  
Project Wijzigingen hoogwatergeul Lomm  
Deelproject Aanvraag watervergunning ingevolge de Waterwet

---

	Naam	Paraaf	Datum
Auteurs	R. Agtersloot C. Michels		07-10-2013
Reviewers	R. van Ark		
Vrijgave	T. Reintjes		

---



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
1.1	Aanleiding voor aanvraag watervergunning ingevolge de Waterwet.....	1
1.2	Aansluiting op eerder verricht onderzoek.....	1
1.3	Opbouw van het rapport.....	2
<b>2</b>	<b>Referentiesituatie</b> .....	<b>3</b>
2.1	Inleiding.....	3
2.2	Beoordeling van Referentiesituatie (huidige situatie inclusief Hoogwatergeul Lomm)..	4
2.2.1	Beschrijving en modellering Referentiesituatie .....	4
2.2.2	Resultaten 1/250 Referentiesituatie .....	4
2.2.3	Resultaten 1/1250 Referentiesituatie .....	6
<b>3</b>	<b>Eindsituatie Lomm, BPRW-ontwerp</b> .....	<b>9</b>
3.1	Beschrijving BPRW-ontwerp .....	9
3.2	Beoordeling van BPRW-ontwerp Lomm .....	11
3.2.1	Beschrijving en modellering BPRW-ontwerp .....	11
3.2.2	Resultaten 1/250 BPRW-ontwerp .....	13
3.2.3	Resultaten 1/1250 BPRW-ontwerp .....	15
<b>4</b>	<b>Tijdelijke situatie Lomm, depot bypass</b> .....	<b>18</b>
4.1	Beschrijving depot bypass en mitigerende maatregelen .....	18
4.2	Beoordeling van depot bypass .....	19
4.2.1	Beschrijving en modellering depot bypass.....	19
4.2.2	Resultaten 1/250 depot bypass .....	21
4.2.3	Resultaten 1/1250 depot bypass .....	23
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>25</b>
5.1	Eindsituatie, BPRW-ontwerp.....	25
5.2	Tijdelijke situatie, depot bypass .....	25
<b>6</b>	<b>Referenties</b> .....	<b>26</b>

# Figuren

Figuur 1-1	De drie planonderdelen van het BPRW-ontwerp Hoogwatergeul Lomm .....	2
Figuur 2-1	Inrichtingsplan “droge” natuurontwikkeling Hoogwatergeul Lomm Tracébesluit	3
Figuur 2-2	Bodemhoogte Referentiesituatie in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5).....	4
Figuur 2-3	Waterstanden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/250 Referentiesituatie.....	5
Figuur 2-4	Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/250 Referentiesituatie.....	5
Figuur 2-5	Stroomsnelheden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/250 Referentiesituatie .....	6
Figuur 2-6	Waterstanden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/1250 Referentiesituatie.....	7
Figuur 2-7	Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/1250 Referentiesituatie.....	7
Figuur 2-8	Stroomsnelheden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/1250 Referentiesituatie .....	8
Figuur 3-1	Voorgenomen activiteit Lomm, natuur (links) en inrichtingsplan (rechts).....	9

Figuur 3-2 BPRW-ontwerp Lomm, hoogtemodel.....	10
Figuur 3-3 Bodemhoogte BPRW-ontwerp in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5).....	11
Figuur 3-4 Overlaten (ligging + hoogte) BPRW-ontwerp in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5) .....	11
Figuur 3-5 Ruwheden (Nikuradse m) BPRW-ontwerp in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5) .....	12
Figuur 3-6 Bodemhoogteverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie (rkm 114,5 – 118,5) .....	12
Figuur 3-7 Ruwheidverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie (rkm 114,5 – 118,5) .....	13
Figuur 3-8 Waterstandverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/250 .....	13
Figuur 3-9 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/250 BPRW t.o.v. Referentiesituatie .....	14
Figuur 3-10 Stroomsnelheidverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/250 .....	14
Figuur 3-11 Waterstandverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/1250.....	15
Figuur 3-12 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/1250 BPRW t.o.v. Referentiesituatie .....	16
Figuur 3-13 Stroomsnelheidverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/1250 .....	16
Figuur 4-1 Depot ten behoeve van bypass Lomm .....	18
Figuur 4-2 Tijdelijke situatie hoogwatergeul Lomm, hoogtemodel van depot en compensatiegebied.....	19
Figuur 4-3 Bodemhoogte depot bypass in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5) .....	20
Figuur 4-4 Overlaten (ligging + hoogte) depot bypass in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5) .....	20
Figuur 4-5 Bodemhoogteverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie (rkm 114,5 – 118,5). .....	21
Figuur 4-6 Waterstandverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie, 1/250.....	21
Figuur 4-7 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/250 depot bypass t.o.v. vergunde situatie .....	22
Figuur 4-8 Stroomsnelheidverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie, 1/250.....	22
Figuur 4-9 Waterstandverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie 1/1250.....	23
Figuur 4-10 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/1250 depot bypass t.o.v. vergunde situatie .....	23
Figuur 4-11 Stroomsnelheidverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie, 1/1250.....	24

## Tabellen

Tabel 3-1 Samenvattingstabel waterstandeffecten (cm) t.o.v. 1/250 huidige situatie .....	15
Tabel 3-2 Samenvattingstabel waterstandeffecten (cm) t.o.v. 1/1250 huidige situatie .....	17

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding voor aanvraag watervergunning ingevolge de Waterwet

Delfstoffen Combinatie Maasdal (DCM) Exploitatie Lomm BV werkt sinds 2006 aan de realisatie van de hoogwatergeul Lomm, zoals vergund conform het Tracébesluit Zandmaas/Maasroute. Met de aanleg van de oorspronkelijk vergunde hoogwatergeul is reeds in 2006 gestart. Op dit moment is de noordelijke helft van het plangebied van de hoogwatergeul ontgrond.

Inmiddels heeft DCM BV plannen om deze hoogwatergeul op meerdere aspecten te optimaliseren. Deze optimalisatie heeft onder andere betrekking op het realiseren van een extra waterstandsverlaging op de Maas, het ter plaatse winnen van de nog aanwezige (niet vergunde) specie, het creëren van extra ruimte voor de berging van niet vermarktbaar materiaal en het verbeteren van het sectoraal eindplan in een integraal gebiedsplan.

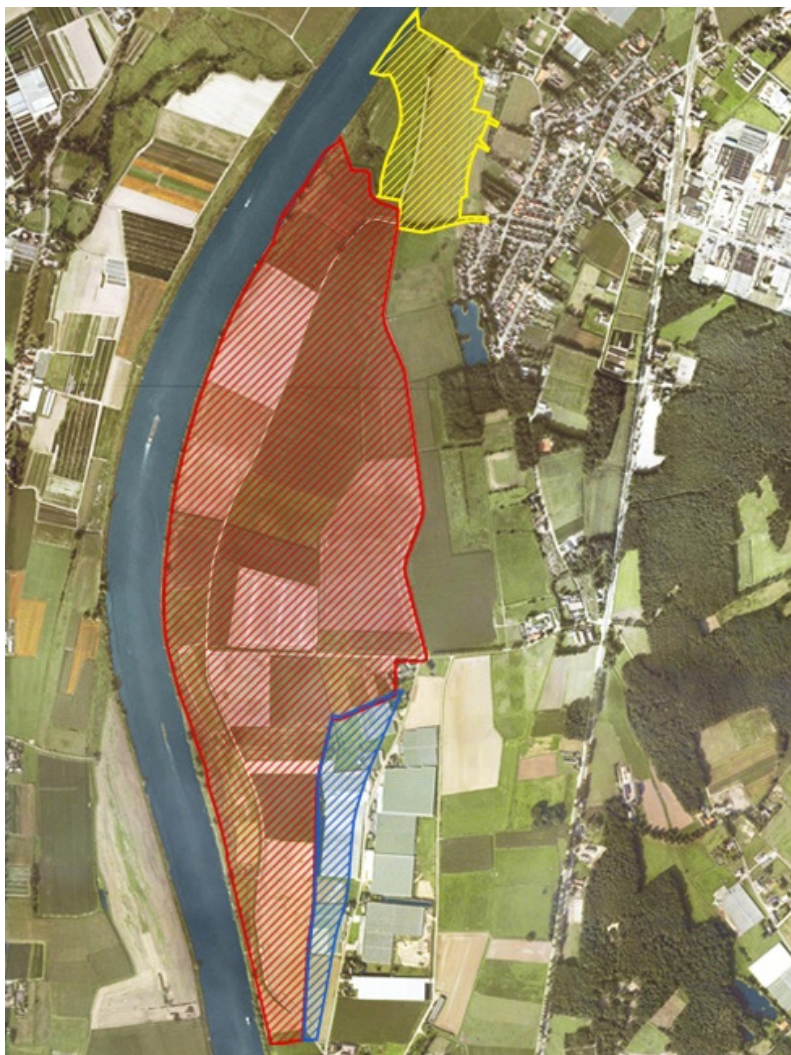
Ten behoeve van de aanpassingen in het kader van de optimalisatie is een MER (Milieu Effect Rapportage) opgesteld en worden vergunningen (onder andere Waterwet waarvoor de BPRW-toets wordt opgesteld) aangevraagd. De optimalisatie 'Wijzigingen hoogwatergeul Lomm' bestaat globaal uit drie onderdelen (zie Figuur 1-1):

1. De optimalisatie van de hoogwatergeul Lomm (rood);
2. De aanleg van een bypass (geel);
3. De herontwikkeling van het te saneren kassengebied (blauw).

Op basis van de resultaten van het MER (Grontmij, 2013a) en de resultaten van de BPRW-toets (Grontmij, 2013b) is een definitief ontwerp voor de eindsituatie van Lomm opgesteld. Voor deze eindsituatie zal een watervergunning ingevolge de Waterwet worden aangevraagd en de voorliggende rapportage bevat de hydraulische onderbouwing voor deze aanvraag. Naast de eindsituatie wordt ook een hydraulische beoordeling gemaakt van de tijdelijke situatie waarin een dekgronddepot aanwezig is aan de oostzijde van de bypass (een worst case).

## 1.2 Aansluiting op eerder verricht onderzoek

Het onderzoek sluit aan op eerder verricht hydraulisch onderzoek in het kader van de MER-Wijzigingen Lomm (Grontmij, 2013a) en de daarin onderzochte varianten. De Voorkeursvariant zoals deze uit het MER naar voren kwam is als basis gebruikt. Op basis van de resultaten van de BPRW-toets (Grontmij, 2013b) is een aanpassing gemaakt van het hoogtemodel om het areaal ondiep/diep water in ecologisch opzicht te optimaliseren. De wijzigingen hebben geresulteerd in het BPRW-ontwerp zoals dat in Hoofdstuk 3 wordt besproken.



Figuur 1-1 De drie planonderdelen van het BPRW-ontwerp Hoogwatergeul Lomm

### 1.3 Opbouw van het rapport

In het vervolg van dit rapport wordt met 'Hoogwatergeul Lomm' geduid op het huidige vergunde ontwerp van de hoogwatergeul dat momenteel in uitvoering is. Met de 'BPRW-ontwerp Lomm' wordt geduid op het ontwerp waarvoor de watervergunning wordt aangevraagd.

In dit rapport worden in Hoofdstuk 2 de referentiesituaties besproken en de hydraulische resultaten. In Hoofdstuk 3 wordt het BPRW-model beschreven inclusief de hydraulische effecten, zowel absoluut als in vergelijking met de referentiesituatie. Hoofdstuk 4 beschrijft de tijdelijke situatie waarin een depot aan de oostzijde van de bypass is opgenomen. Tot slot volgen in Hoofdstuk 5 de conclusies.

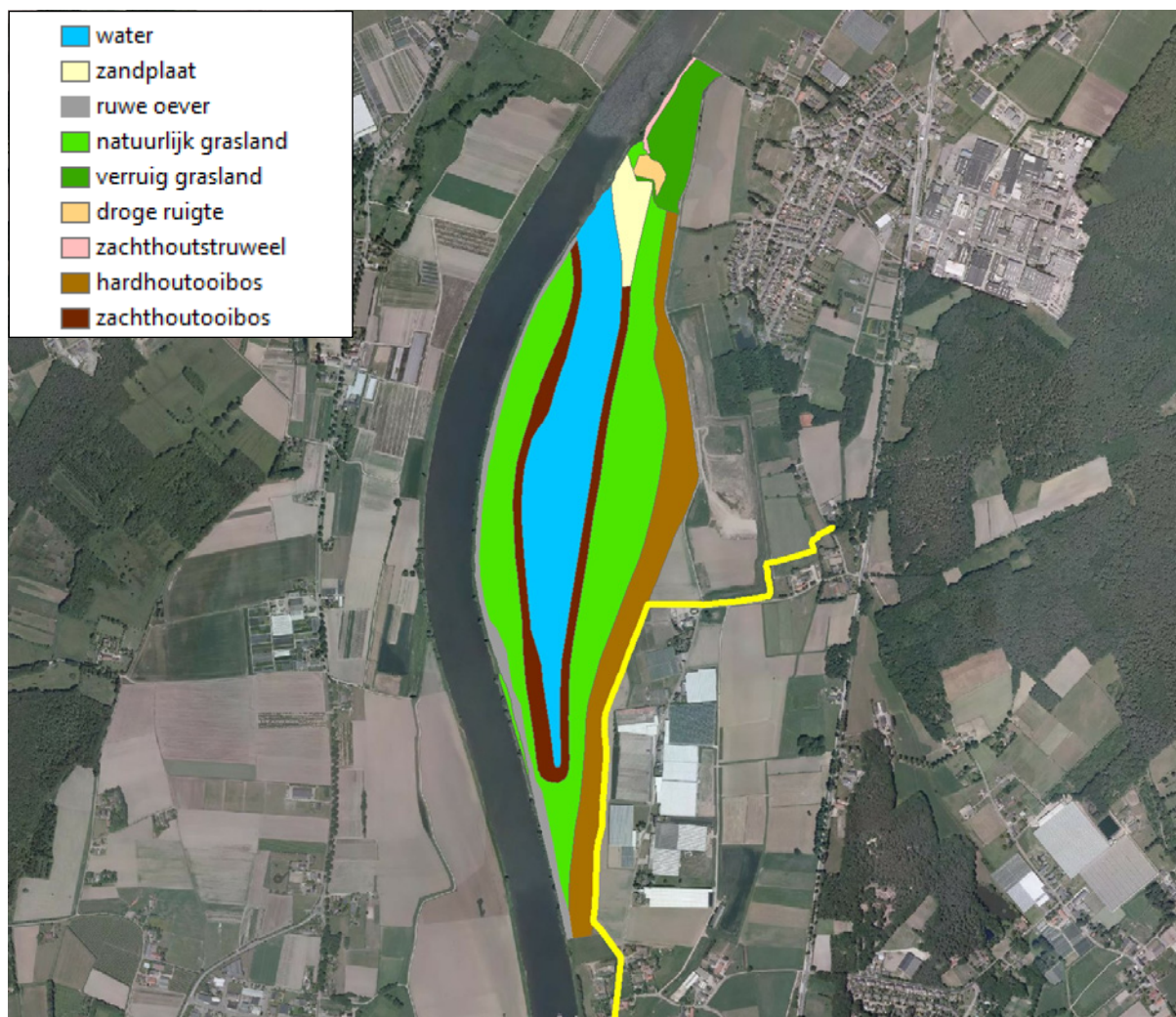
De meeste vergelijkingen in dit rapport worden gemaakt ten opzichte van de Referentiesituatie, dus de realisatie van hoogwatergeul Lomm conform het Tracébesluit. Op enkele plekken in de rapportage wordt verwezen naar de huidige situatie. Hiermee wordt de situatie bedoeld zonder uitvoering van hoogwatergeul Lomm; wel zijn alle andere Maaswerken-ingrepen en vergunde situaties (zie paragraaf 2.1) opgenomen.



## 2 Referentiesituatie

### 2.1 Inleiding

De beoordeling van BPRW-model wordt gemaakt ten opzichte van een referentiesituatie, het Nulalternatief. In het Nulalternatief vindt de realisering van de voorgenomen activiteiten niet plaats en zijn er enkel autonome ontwikkelingen. Dit zijn peilopzet Sambeek, de verdieping Stuwwand Sambeek, de realisatie van de Hoogwatergeul Lomm conform het Tracébesluit en de realisatie van verleende vergunningen. De benodigde vergunningen voor de aanleg van de Hoogwatergeul Lomm conform het Tracébesluit zijn verleend in de periode december 2008/januari 2009 en in november 2010 gewijzigd. Het peilopzet bij Sambeek is inmiddels gerealiseerd en met de verdieping van stuwwand Sambeek is in april 2013 begonnen. In Figuur 2-1 is het inrichtingsplan voor de vergunde hoogwatergeul afgebeeld. De gele lijn aan de oostzijde van de hoogwatergeul is de kade behorende bij dit ontwerp van de hoogwatergeul. De naam van dit referentiemodel is *Lomm\_TB*.



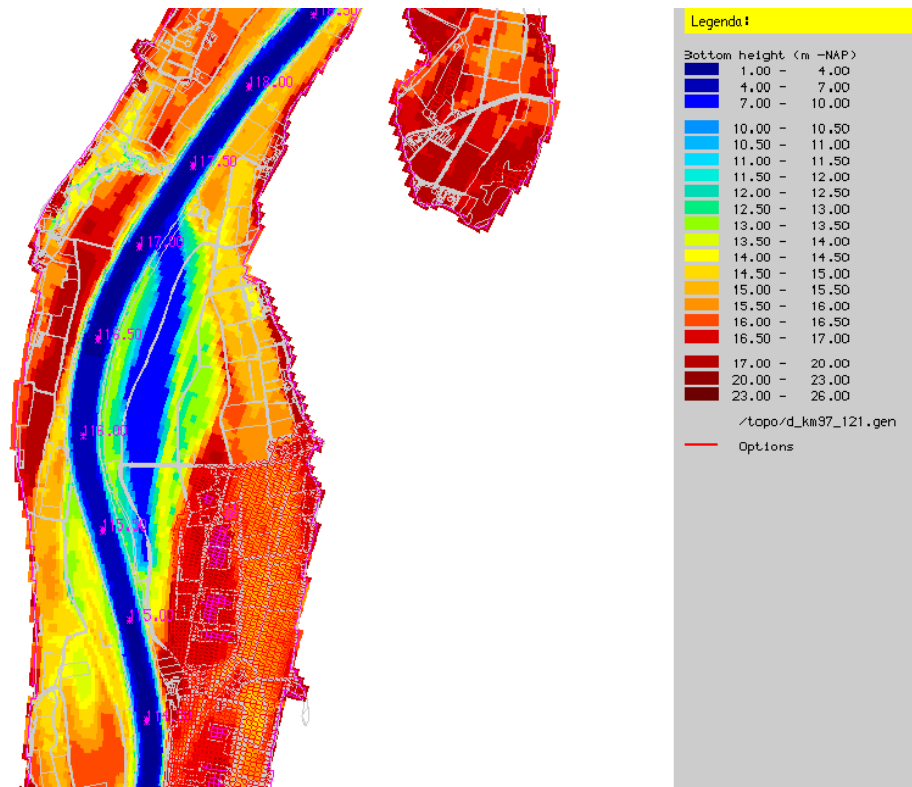
Figuur 2-1 Inrichtingsplan "droge" natuurontwikkeling Hoogwatergeul Lomm Tracébesluit

Het effect van dit ontwerp van de hoogwatergeul Lomm wordt bepaald ten opzichte van de 'huidige situatie', de situatie waarin de hoogwatergeul Lomm niet is opgenomen.

## 2.2 Beoordeling van Referentiesituatie (huidige situatie inclusief Hoogwatergeul Lomm)

### 2.2.1 Beschrijving en modellering Referentiesituatie

In de Referentiesituatie is het uitgangspunt dat de ingrepen van RWS Maaswerken volgens het ontwerp van het Tracébesluit Zandmaas/Maasroute zijn uitgevoerd. Voor het plangebied is het grootste verschil de aanwezigheid van Hoogwatergeul Lomm. De bodemhoogte ter plaatse van Lomm wordt getoond in Figuur 2-2. De hoogwatergeul is goed zichtbaar tussen rkm 114 – 116.



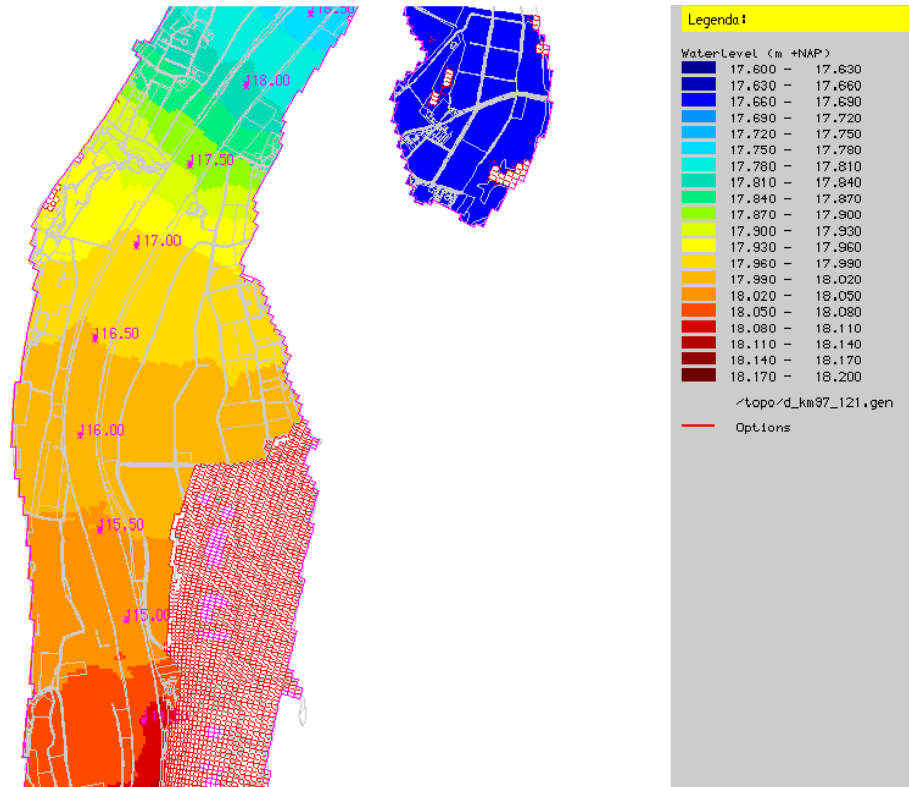
Figuur 2-2 Bodemhoogte Referentiesituatie in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5)

In normale omstandigheden staat het gebied volledig onder invloed van stuw Sambeek met een stuwpeil van 11,10 m+NAP.

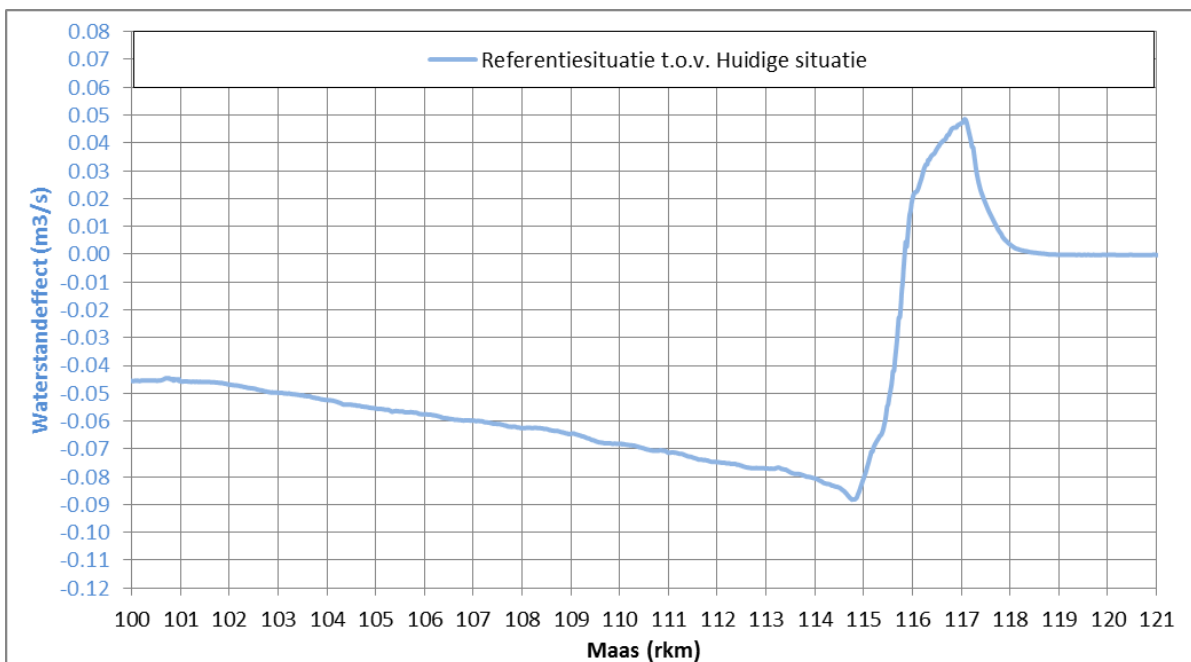
### 2.2.2 Resultaten 1/250 Referentiesituatie

In Figuur 2-3 en Figuur 2-5 hieronder zijn de waterstand en de stroomsnelheid zichtbaar ten tijde van de piek van de 1/250 hoogwatergolf. Goed zichtbaar is het door een kade en hoge gronden beschermde Lomm wat droog blijft. In de Referentiesituatie is de waterstand bij Lomm in een 1/250 situatie circa 18,00 m+NAP, dit is meer dan 8 cm lager dan in de situatie zonder de ingreep Hoogwatergeul Lomm van het Tracébesluit. De waterstandeffecten ten opzichte van de huidige situatie in de as van de rivier worden getoond in Figuur 2-4.

De nu berekende waterstandverlaging is circa 1 cm groter dan eerder door Maaswerken is berekend voor het ontwerp van het Tracébesluit. De reden hiervoor is waarschijnlijk dat in voorliggend project een fijner (gedetailleerder) rekenrooster is gebruikt dan in het hydraulisch onderzoek van Maaswerken. Hierdoor wordt de hoogwatergeul nu beter weergegeven en dat levert een iets grotere waterstandverlaging op.

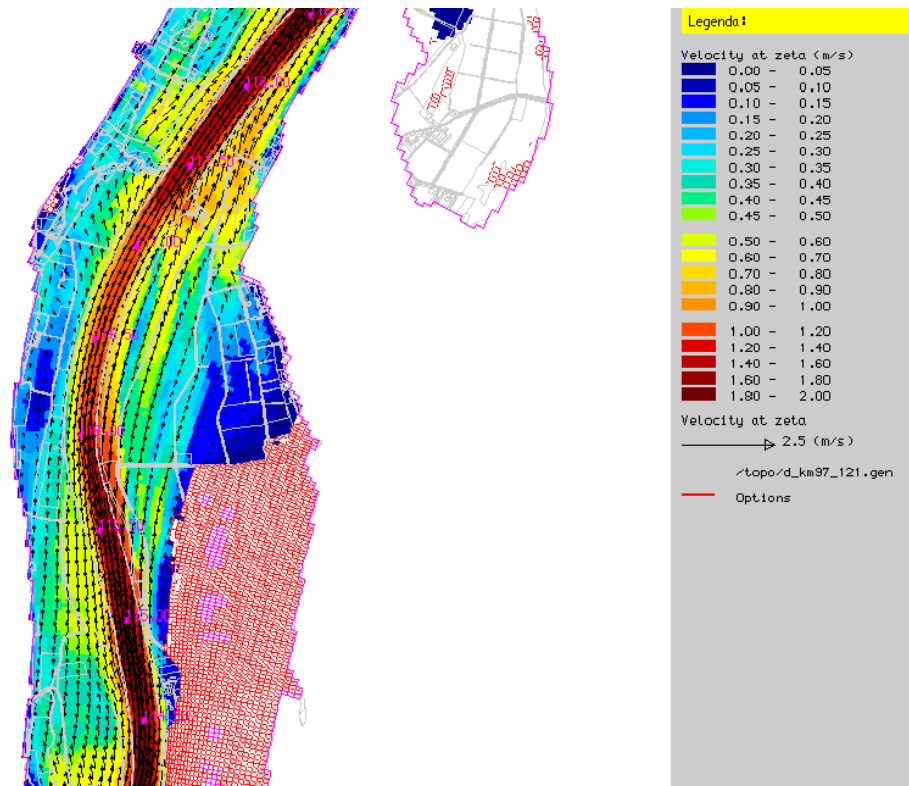


Figuur 2-3 Waterstanden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/250 Referentiesituatie



Figuur 2-4 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/250 Referentiesituatie

De stroomsnelheden in de Maas zijn zowel afgenomen (ter plaatse van de hoogwatergeul) als toegenomen (vooral bovenstrooms van de hoogwatergeul). De stroomsnelheden in de hoogwatergeul zijn maximaal 0,7 m/s; gemiddeld is de stroomsnelheid circa 0,5 m/s.

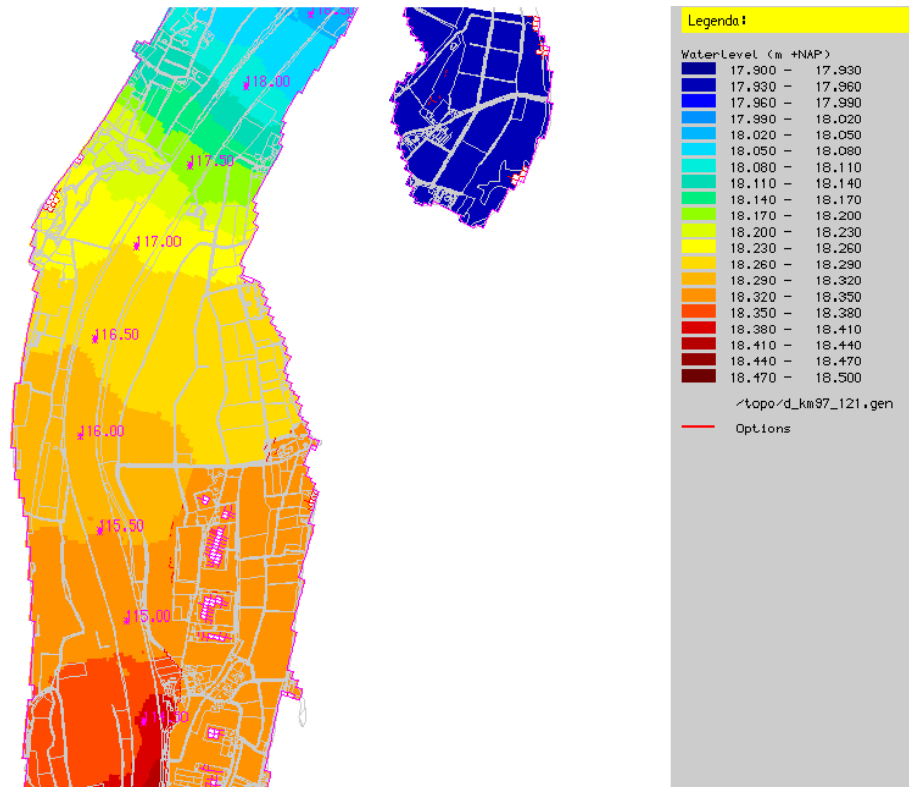


Figuur 2-5 Stroomsnelheden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/250 Referentiesituatie

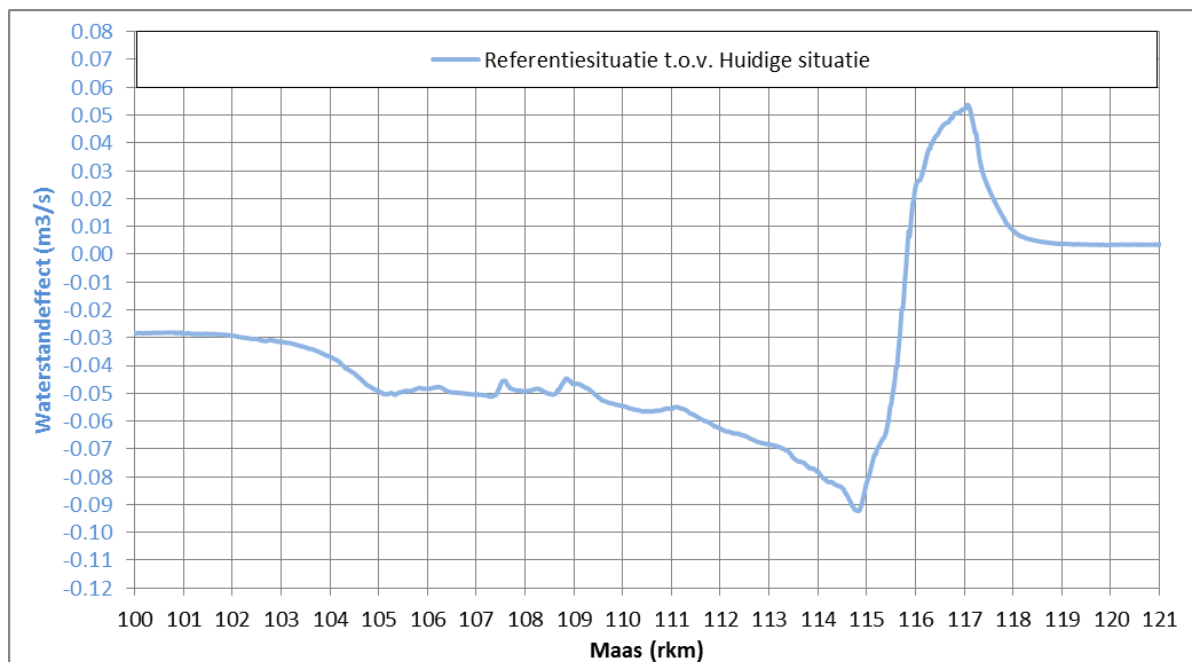
### 2.2.3 Resultaten 1/1250 Referentiesituatie

In Figuur 2-6 en Figuur 2-8 hieronder zijn de waterstand en de stroomsnelheid zichtbaar ten tijde van de piek van de 1/1250 hoogwatergolf. Duidelijk is dat de bewoonde gebieden (Lomm, Hasselt) in deze situatie inunderen. In de 1/1250 Referentiesituatie is de waterstand bij Lomm circa 18,30 m+NAP, dit is meer dan 9 cm lager dan in de situatie zonder de ingreep Hoogwatergeul Lomm van het Tracébesluit. De waterstandeffecten ten opzichte van de huidige situatie in de as van de rivier worden getoond in Figuur 2-7.



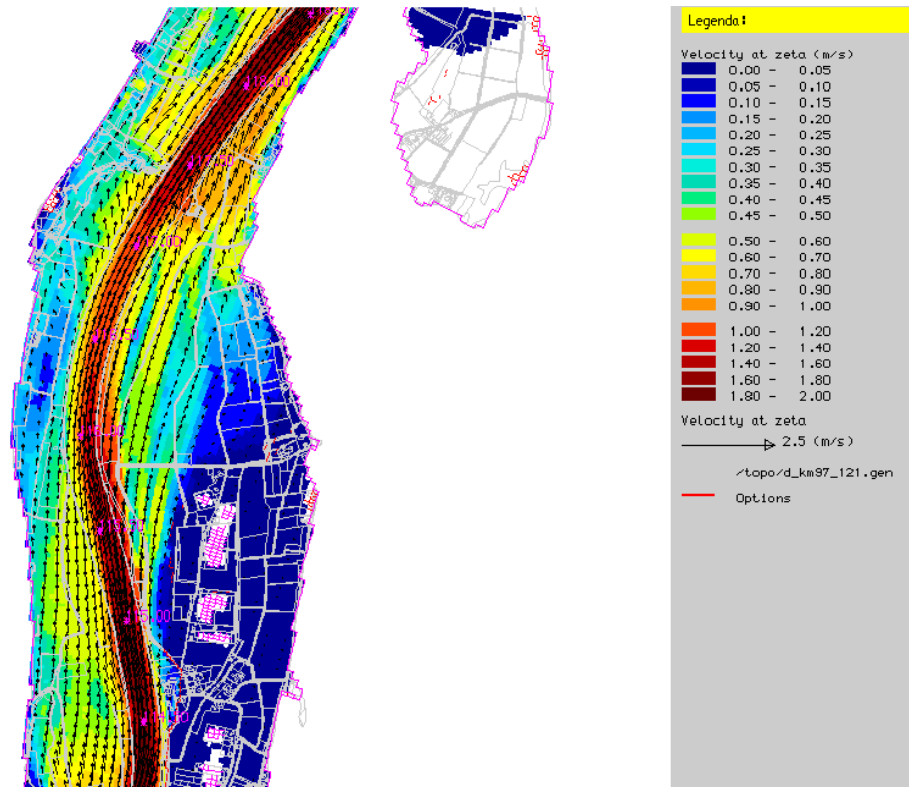


Figuur 2-6 Waterstanden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/1250 Referentiesituatie



Figuur 2-7 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/1250 Referentiesituatie

De stroomsnelheden in de Maas zijn zowel afgenomen (ter plaatse van de hoogwatergeul) als toegenomen (vooral bovenstrooms van de hoogwatergeul). De stroomsnelheden in de hoogwatergeul zijn maximaal 0,8 m/s; gemiddeld is de stroomsnelheid circa 0,55 m/s.



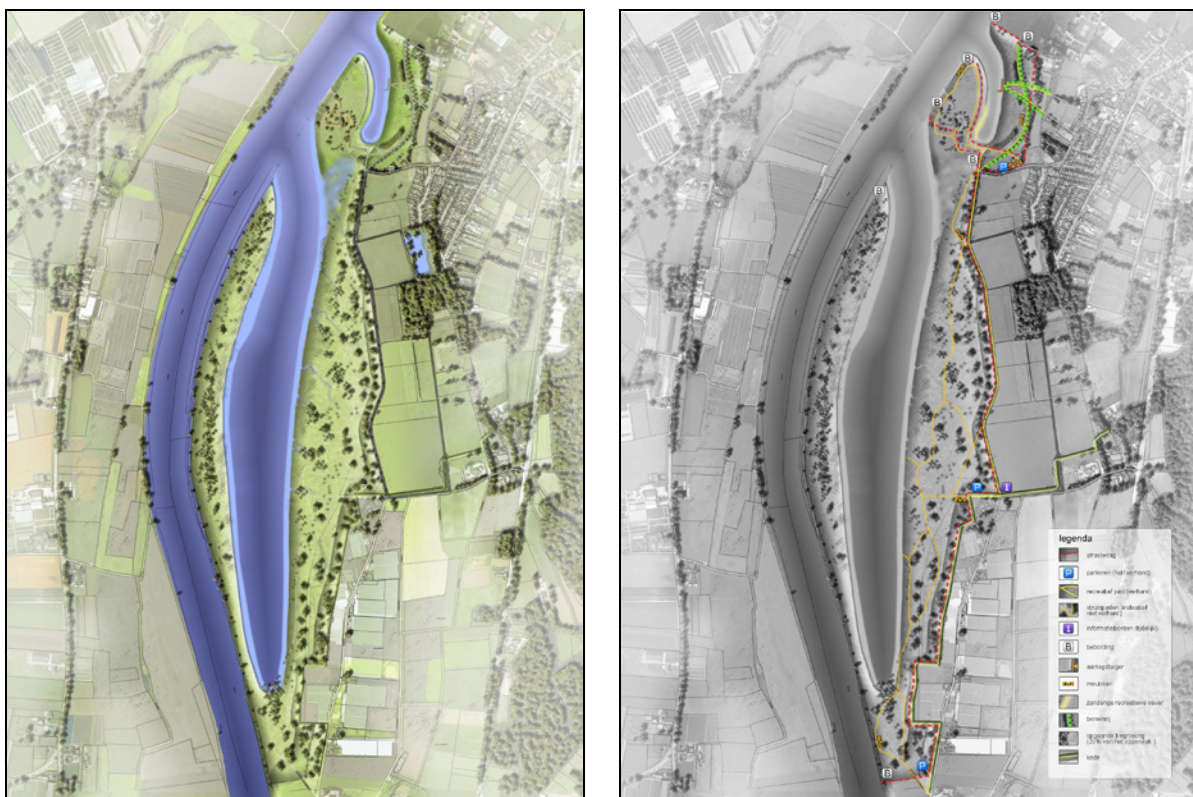
Figuur 2-8 Stroomsnelheden in de Maas (rkm 114,5 – 118,5), 1/1250 Referentiesituatie

## 3 Eindsituatie Lomm, BPRW-ontwerp

### 3.1 Beschrijving BPRW-ontwerp

Zoals in de inleiding al is uitgelegd bouwt het BPRW-ontwerp voort op de voorgenomen activiteit zoals beschreven in (Agtersloot, 2013). De uitgangspunten van de voorgenomen activiteit waren:

- 1) optimalisatie van de hoogwatergeul;
- 2) herontwikkeling van het kassengebied door de twee noordelijke kassen te saneren;
- 3) aanleg van de bypass waarbij de ruïne van de watermolen (een archeologisch monument) blijft bestaan;
- 4) riviergebonden natuur met 20% zachthout oobos en 80% natuurlijk grasland.



Figuur 3-1 Voorgenomen activiteit Lomm, natuur (links) en inrichtingsplan (rechts)

Op basis van de toetsing voor de BPRW is door Grontmij nog eens kritisch gekeken naar de inrichting van de oeverzones (Grontmij, 2013). Uit deze beoordeling is geconcludeerd dat er ecologische meerwaarde kan worden bereikt door enerzijds de oevers ondieper en breder te maken, en anderzijds in het midden van geul een diepere zone aan te leggen waar onder andere slib kan bezinken. Voor dit ontwerp is een hoogtemodel gemaakt waarvan Figuur 3-2 de hoogtelijnen toont.



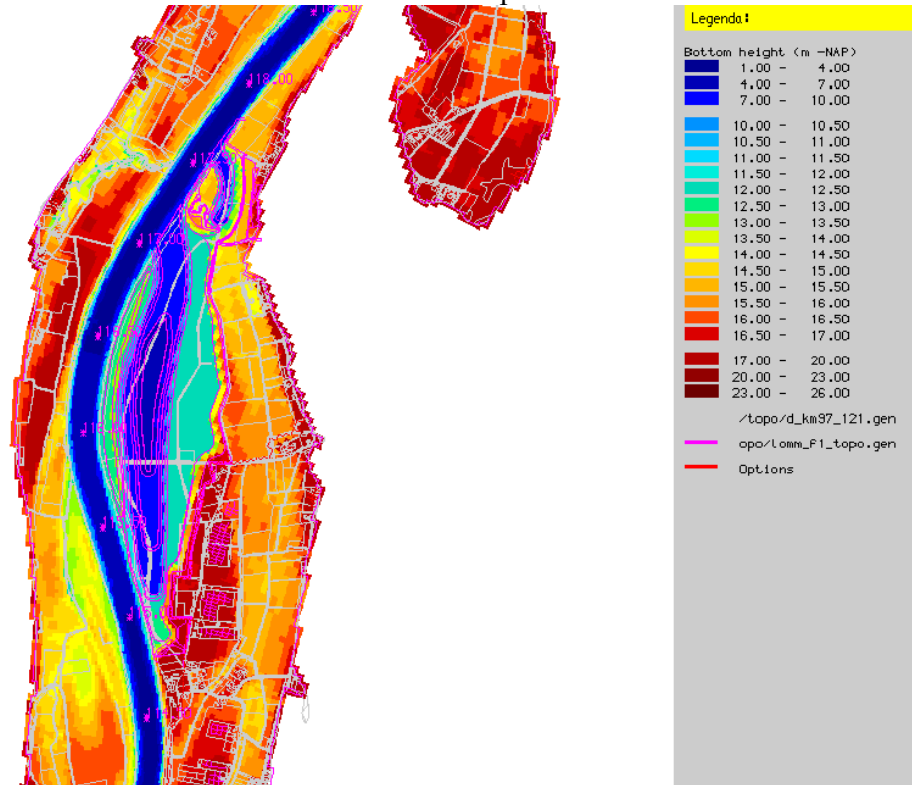




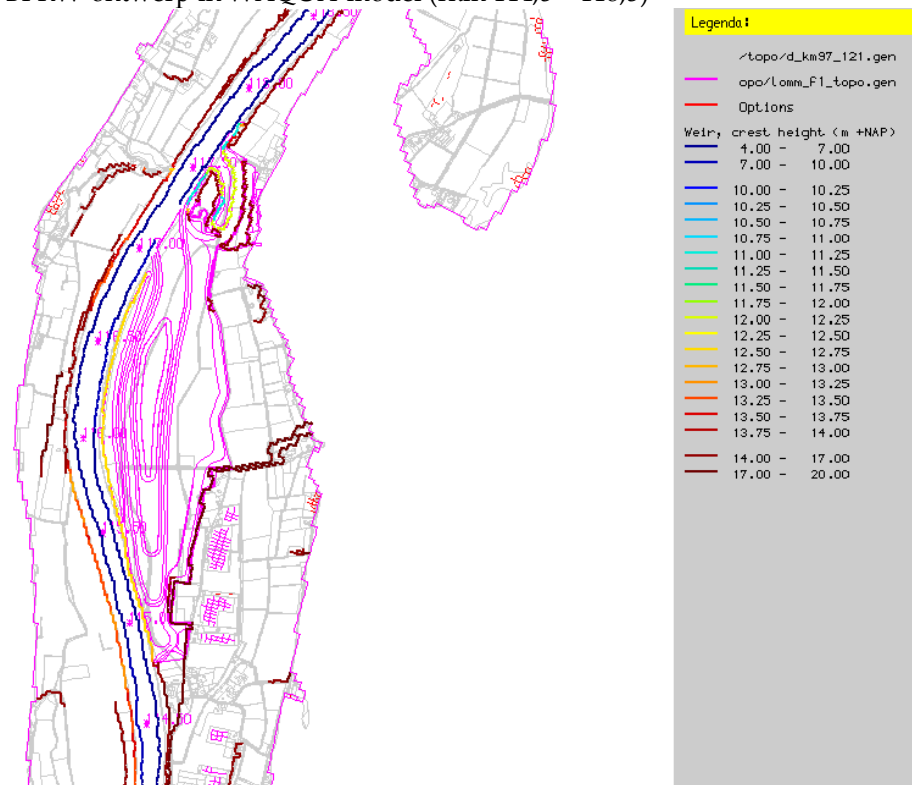
## 3.2 Beoordeling van BPRW-ontwerp Lomm

### 3.2.1 Beschrijving en modellering BPRW-ontwerp

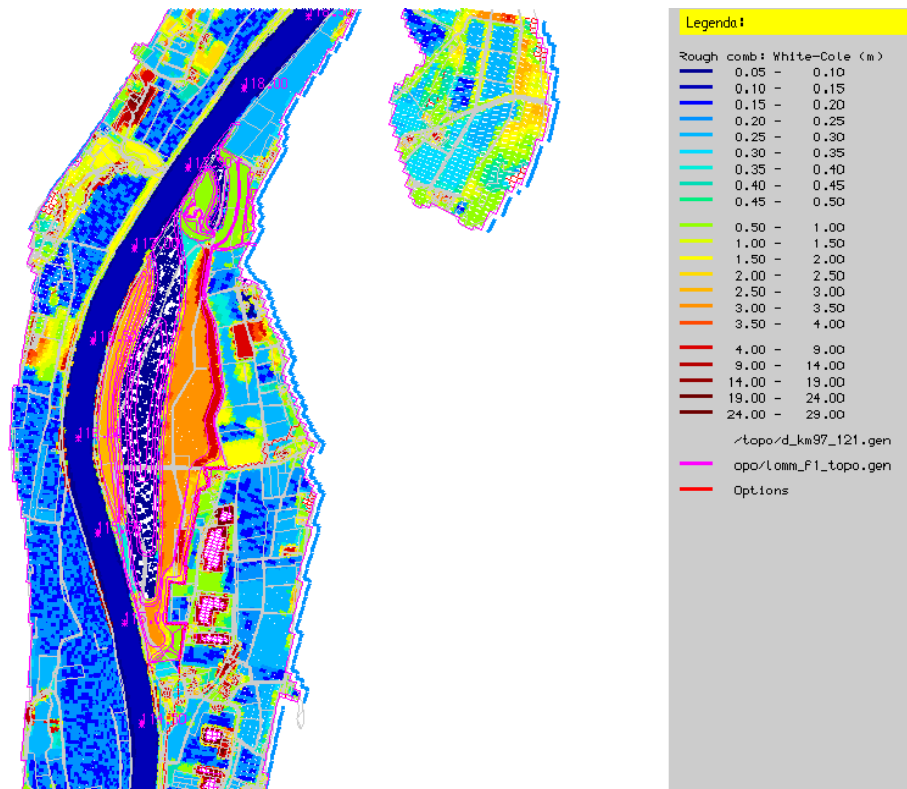
Het BPRW-ontwerp van hoogwatergeul Lomm is vanuit de ontwerptekeningen vertaald naar Baseline en vervolgens omgezet naar WAQUA. De onderstaande figuren tonen de bodemhoogte, overlaten en ruwheden van het BPRW-ontwerp.



Figuur 3-3 Bodemhoogte BPRW-ontwerp in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5)

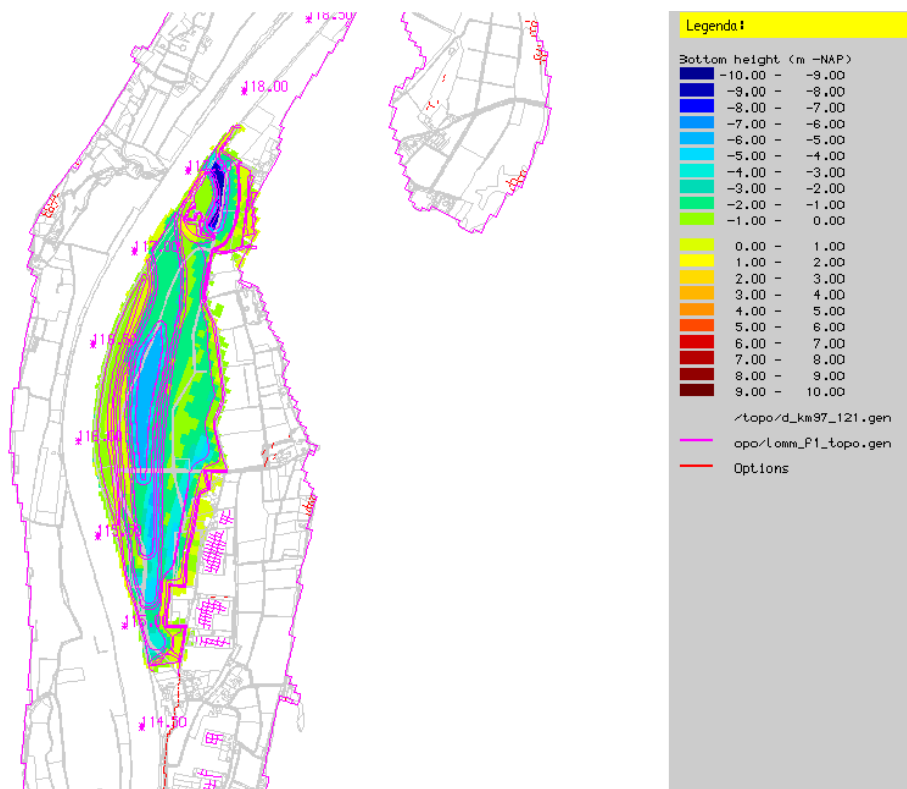


Figuur 3-4 Overlaten (ligging + hoogte) BPRW-ontwerp in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5)

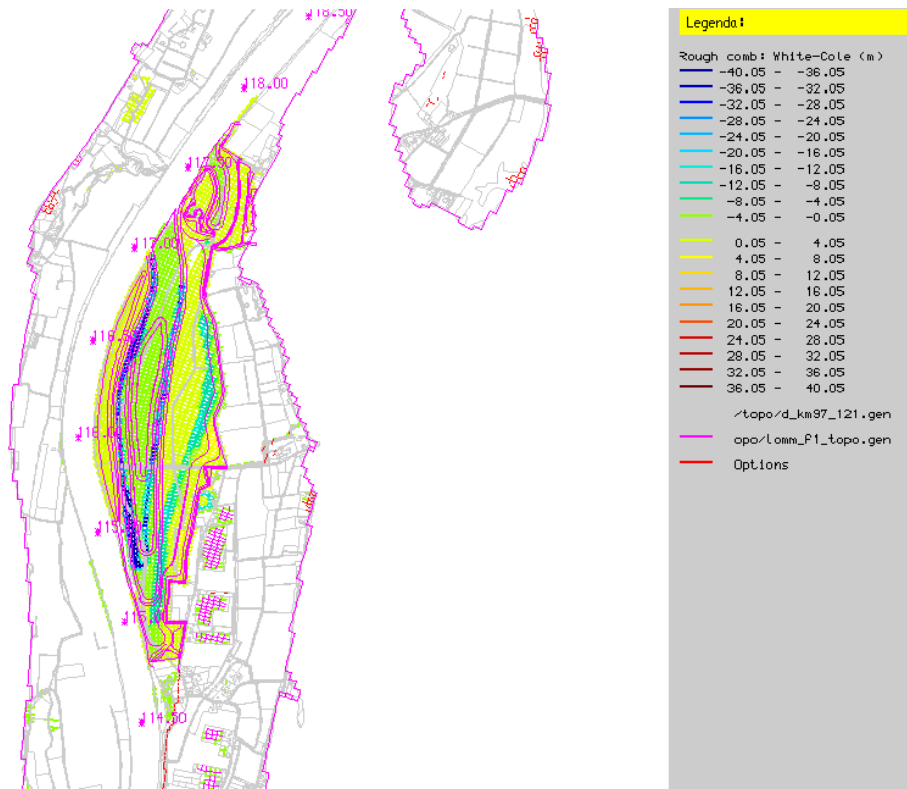


Figuur 3-5 Ruwheden (Nikuradse m) BPRW-ontwerp in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5)

Het verschil ten opzichte van de Referentiesituatie (hoogwatergeul Lomm conform het ontwerp van het Tracébesluit) wordt getoond in de volgende twee figuren.



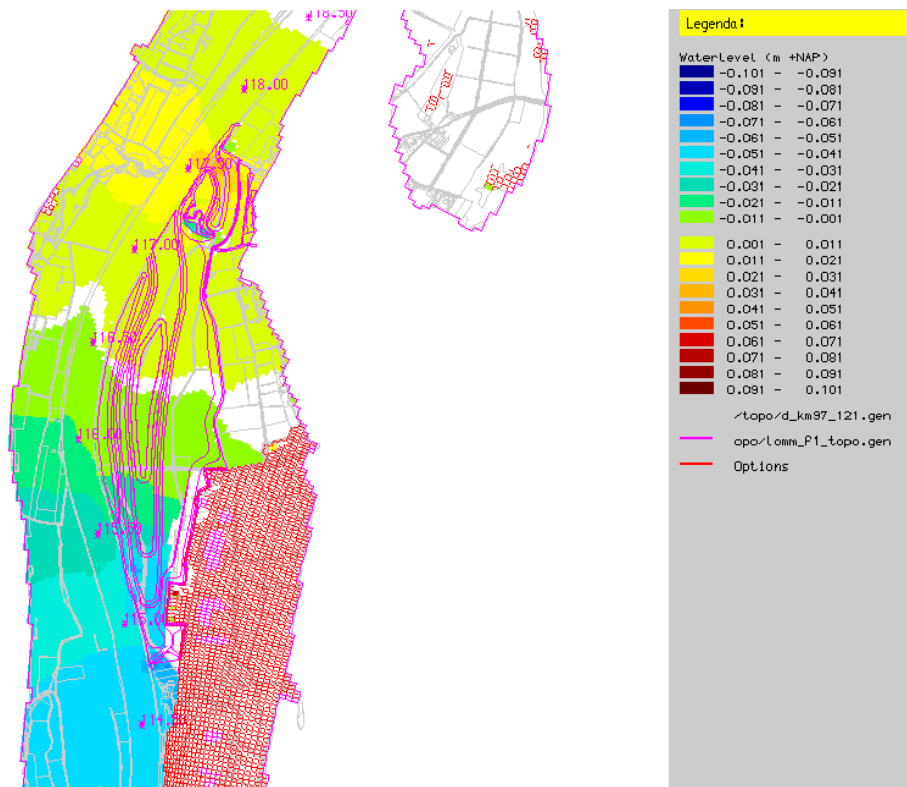
Figuur 3-6 Bodemhoogteverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie (rkm 114,5 – 118,5)



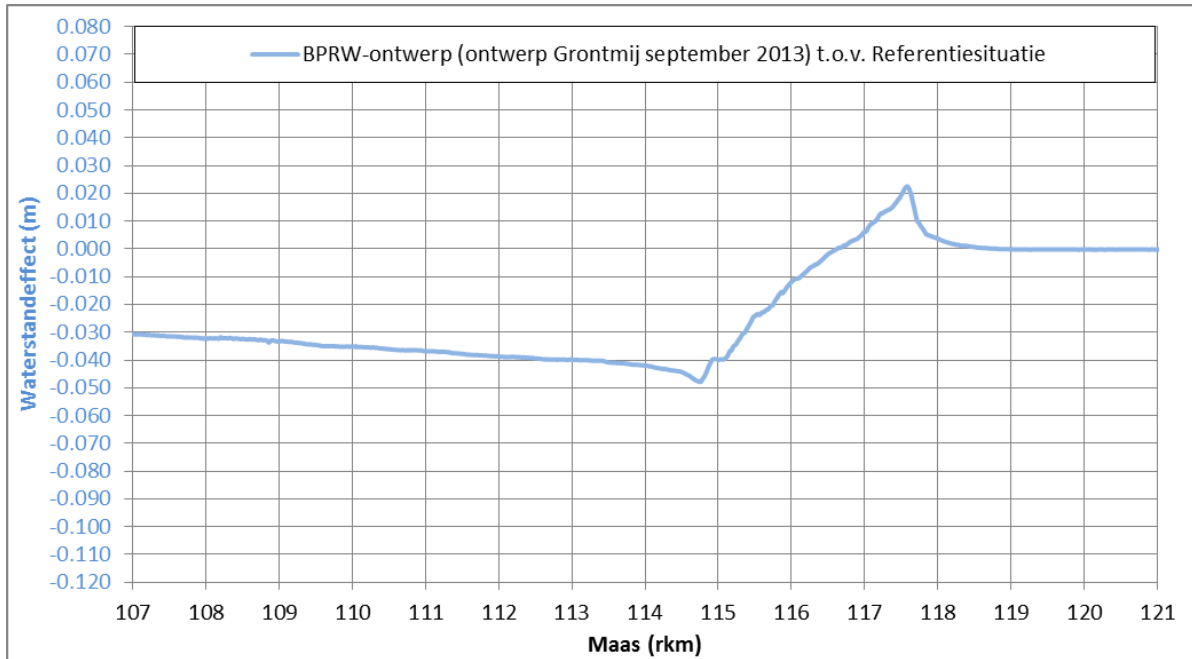
Figuur 3-7 Ruwheidverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie (rkm 114,5 – 118,5)

### 3.2.2 Resultaten 1/250 BPRW-ontwerp

In Figuur 3-8 en Figuur 3-10 hieronder zijn de verschillen tussen het BPRW-ontwerp en de Referentiesituatie zichtbaar. De waterstandeffecten ten opzichte van de Referentiesituatie in de as van de rivier worden getoond in Figuur 3-9.

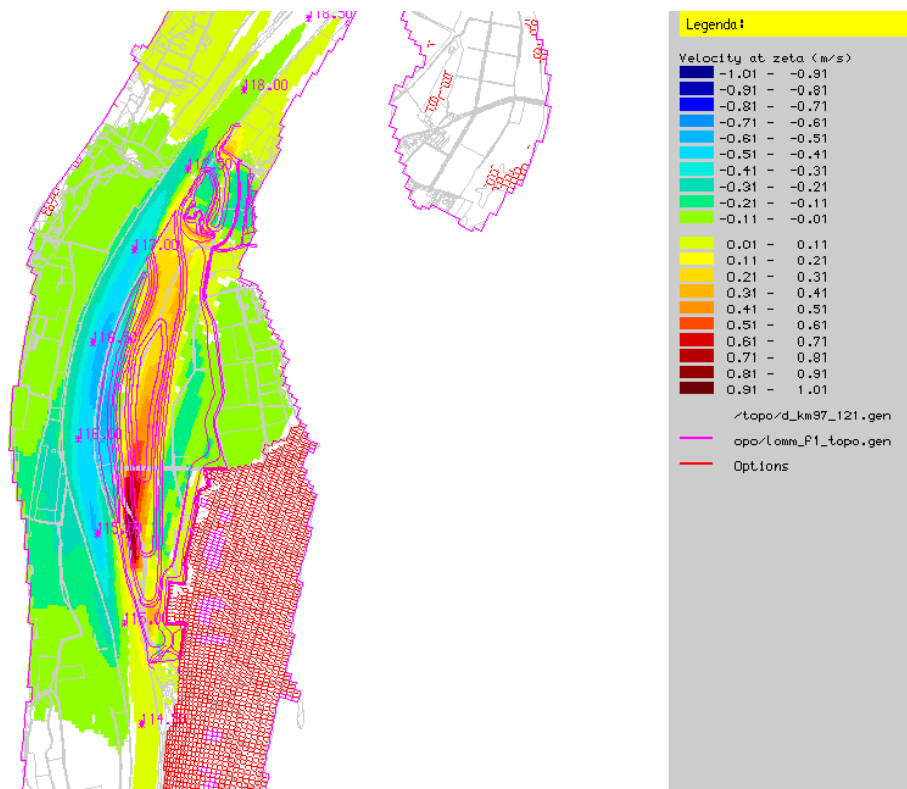


Figuur 3-8 Waterstandverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/250



Figuur 3-9 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/250 BPRW t.o.v. Referentiesituatie

Het BPRW-ontwerp leidt tot 4,8 cm meer waterstandverlaging in de as van de rivier. De benedenstroomse piek is circa 2 cm hoger dan de Referentiesituatie. In absolute zin (ten opzichte van de huidige situatie) is de piek in het BPRW-ontwerp slechts 0,8 cm hoger dan de piek in het TB-ontwerp. De oorzaak ligt in het feit dat de benedenstroomse piek in het BPRW-ontwerp meer uitgesmeerd is als gevolg van de bypass.



Figuur 3-10 Stroomsnelheidverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/250

Het BPRW-ontwerp leidt tot hogere stroomsnelheden, met name aan de bovenstroomse zijde van de hoogwatergeul. Bij de monding zijn de snelheden beperkt hoger.

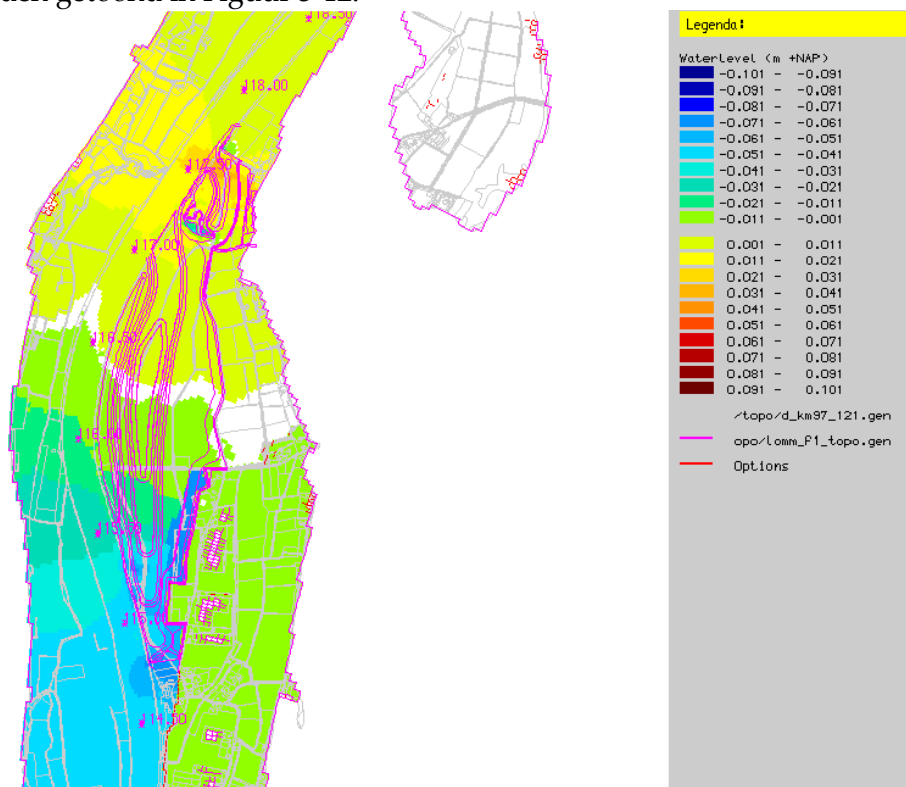
De waterstandeffecten in de 1/250 situatie worden in Tabel 3-1 nogmaals getoond maar nu uitgezet tegen de huidige situatie, dus zonder hoogwatergeul Lomm. Omdat de locaties van 'Maximale verlaging' respectievelijk 'Maximale verhoging' in de verschillende modellen op verschillende locaties kunnen vallen wordt hier geen exacte rivierkilometer aangeduid. Zichtbaar zijn de extra waterstandverlaging van 4,8 cm en de toename in de benedenstroomse piek van 0,8 cm van de situatie BPRW ten opzichte van de Referentiesituatie.

Tabel 3-1 Samenvattingstabel waterstandeffecten (cm) t.o.v. 1/250 huidige situatie

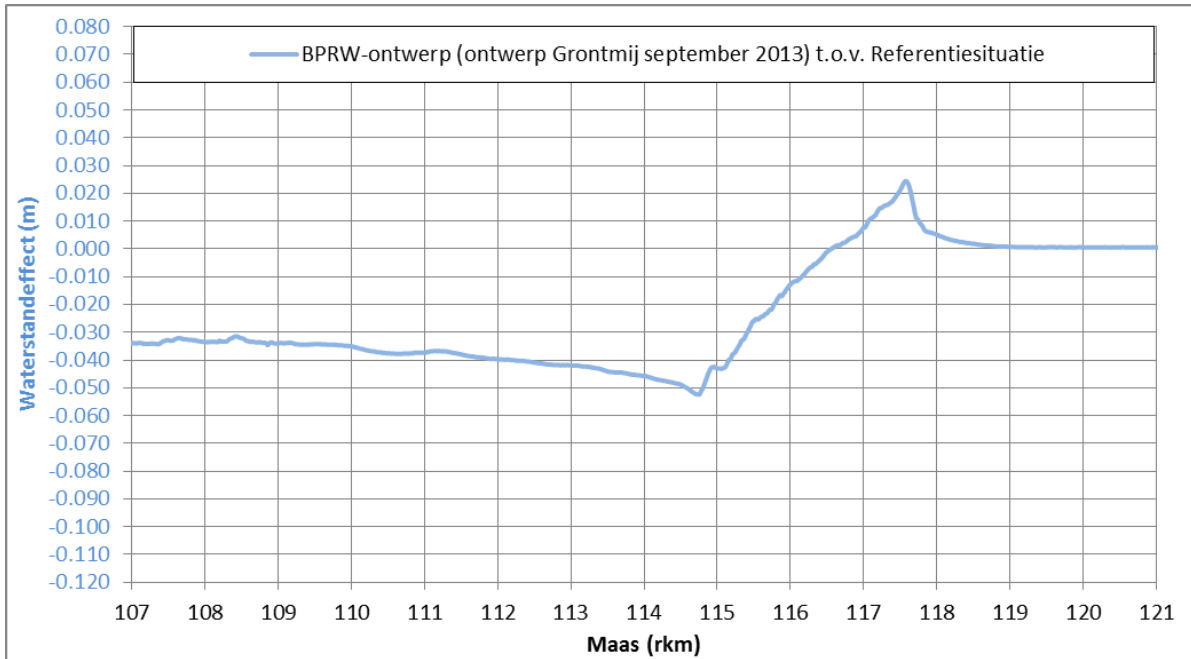
Locatie	Plaats	Huidig	Referentie	BPRW
Rkm 109	Venlo	0.000	-0.065	-0.098
Rkm 113	Velden	0.000	-0.077	-0.117
Rkm 114	Grubbenvorst	0.000	-0.080	-0.122
Rkm 114,xx	Maximale verlaging	0.000	-0.088	-0.136
Rkm 115	Hasselt	0.000	-0.081	-0.120
Rkm 116	De Voort	0.000	0.020	0.008
Rkm 117	Lomm	0.000	0.047	0.053
Rkm 117,xx	Maximale verhoging	0.000	0.049	0.057
Rkm 119	Lottum	0.000	0.000	0.000

### 3.2.3 Resultaten 1/1250 BPRW-ontwerp

In Figuur 3-11 en Figuur 3-13 hieronder zijn de verschillen tussen het BPRW-ontwerp en de Referentiesituatie zichtbaar. De waterstandeffecten ten opzichte van de Referentiesituatie in de as van de rivier worden getoond in Figuur 3-12.

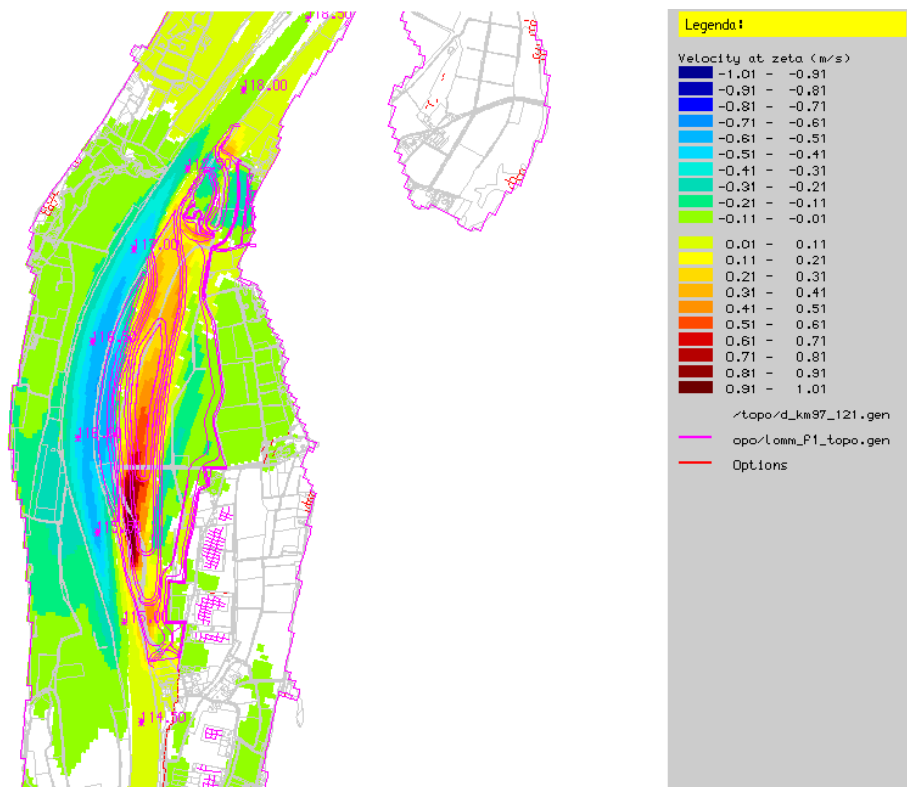


Figuur 3-11 Waterstandverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/1250



Figuur 3-12 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/1250 BPRW t.o.v. Referentiesituatie

Het BPRW-ontwerp leidt tot 5,2 meer waterstandverlaging in de as van de rivier. De benedenstroomse piek is circa 2,4 cm hoger dan de Referentiesituatie. In absolute zin (ten opzichte van de huidige situatie) is de piek in het BPRW-ontwerp slechts 1,0 cm hoger dan de piek in het TB-ontwerp. De oorzaak ligt in het feit dat de benedenstroomse piek in het BPRW-ontwerp meer uitgesmeerd is als gevolg van de bypass.



Figuur 3-13 Stroomsnelheidverschil BPRW-ontwerp t.o.v. Referentiesituatie, 1/1250



Net als in de 1/250 situatie geeft het BPRW-ontwerp ook in de 1/1250 situatie hogere stroomsnelheden aan de bovenstroomse zijde van de hoogwatergeul. In de Maas zelf is sprake van een afname van de snelheden. De uitstraling in boven- en benedenstroomse richting is relatief beperkt.

De waterstandeffecten in de 1/1250 situatie worden in Tabel 3-2 nogmaals getoond maar nu uitgezet tegen de huidige situatie, dus zonder hoogwatergeul Lomm. Omdat de locaties van 'Maximale verlaging' respectievelijk 'Maximale verhoging' in de verschillende modellen op verschillende locaties kunnen vallen wordt hier geen exacte rivierkilometer aangeduid. Zichtbaar zijn de extra waterstandverlaging van 5,2 cm en de toename in de benedenstroomse piek van 1,0 cm van de situatie BPRW ten opzichte van de Referentiesituatie.

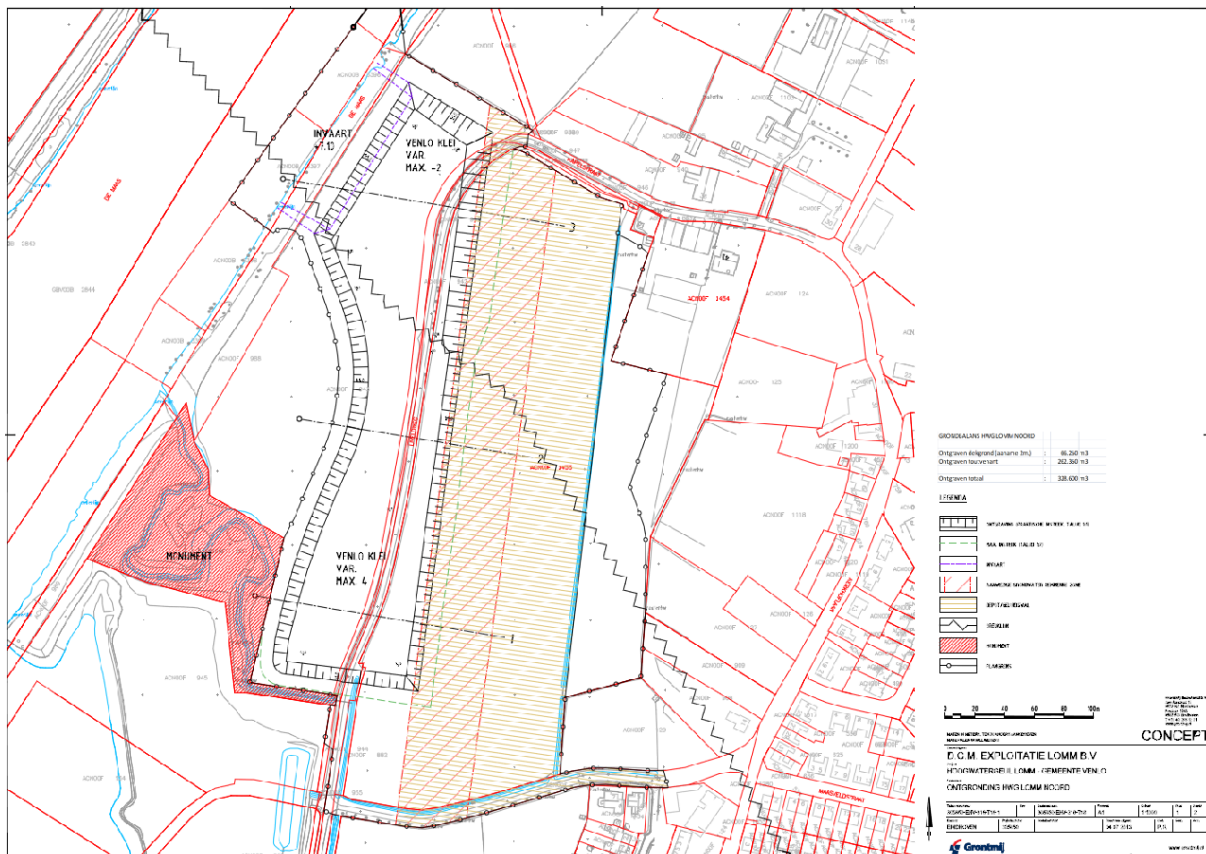
Tabel 3-2 Samenvattingstabel waterstandeffecten (cm) t.o.v. 1/1250 huidige situatie

Locatie	Plaats	Huidig	Referentie	BPRW
Rkm 109	Venlo	0.000	-0.047	-0.081
Rkm 113	Velden	0.000	-0.068	-0.110
Rkm 114	Grubbenvorst	0.000	-0.078	-0.124
Rkm 114,xx	Maximale verlaging	0.000	-0.092	-0.144
Rkm 115	Hasselt	0.000	-0.082	-0.125
Rkm 116	De Voort	0.000	0.024	0.011
Rkm 117	Lomm	0.000	0.052	0.060
Rkm 117,xx	Maximale verhoging	0.000	0.054	0.064
Rkm 119	Lottum	0.000	0.004	0.004

## 4 Tijdelijke situatie Lomm, depot bypass

### 4.1 Beschrijving depot bypass en mitigerende maatregelen

De bypass wordt gemaakt door de dekgrond ter plaatse van de bypass tijdelijk in depot te zetten, de delfstoffen te winnen en vervolgens het gebied weer af te werken met de dekgrond uit het depot. De locatie waar het depot is voorzien wordt getoond in Figuur 4-1.

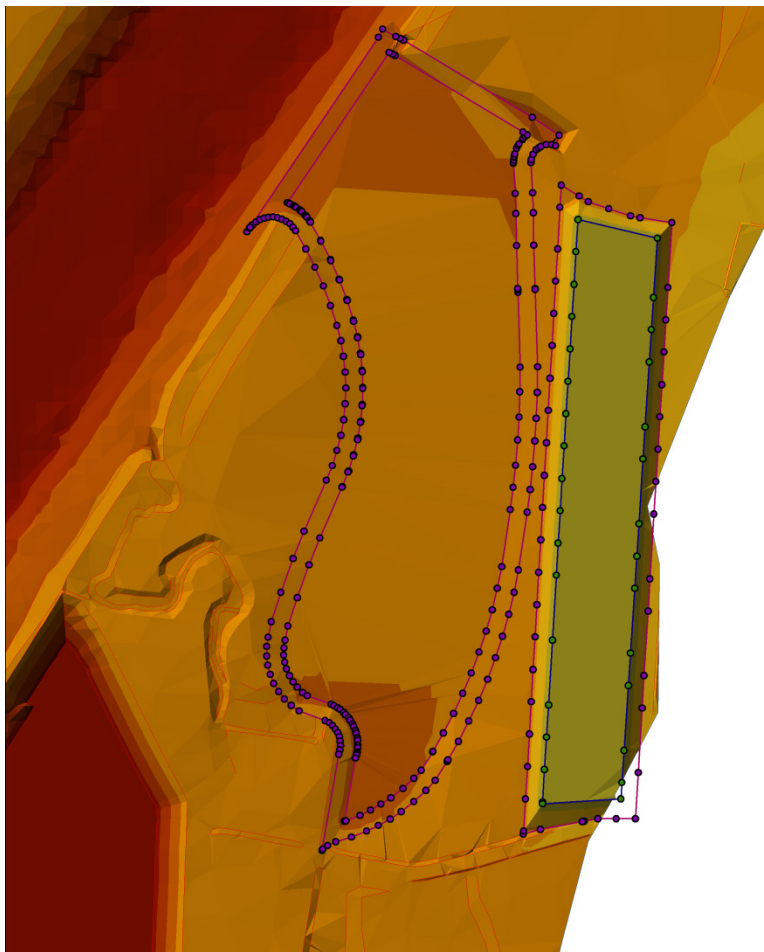


Figuur 4-1 Depot ten behoeve van bypass Lomm

Het depot is voorzien in het stroomvoerende winterbed van de Maas en hiermee vergunningsplichtig in het kader van de Waterwet. In overleg met het bevoegd gezag is de situatie vastgesteld ten opzichte waarvan de effecten van het depot (en eventuele mitigerende maatregelen) bepaald moeten worden. Het gaat hier om de tijdelijke situatie Lomm inclusief kadeverlegging en depots waarvoor in 2012 een watervergunning ingevolge de Waterwet is verkregen. Deze situatie staat beschreven in (Agtersloot, 2012).

Het depot heeft een hoogte van circa 5 meter ten opzichte van het maaiveld en is hiermee grotendeels hoogwatervrij. Het volume van het depot bedraagt circa 120.000 m<sup>3</sup>. In eerste instantie is enkel het depot zelf in de schematisatie opgenomen. Dit leverde een waterstandverhoging in bovenstroomse richting op van circa 4 mm. In overleg met DCM is daarom ook een deel van de verruiming (circa 80.000 m<sup>3</sup>) uit de bypass meegenomen.. Het gaat hier om een laag dekgrond van gemiddeld 1,2 meter dik ter plaatse van de te maken bypass. Omdat het depot wordt opgebouwd met de vrijkomende dekgrond staat de verruiming in direct verband met het depot.



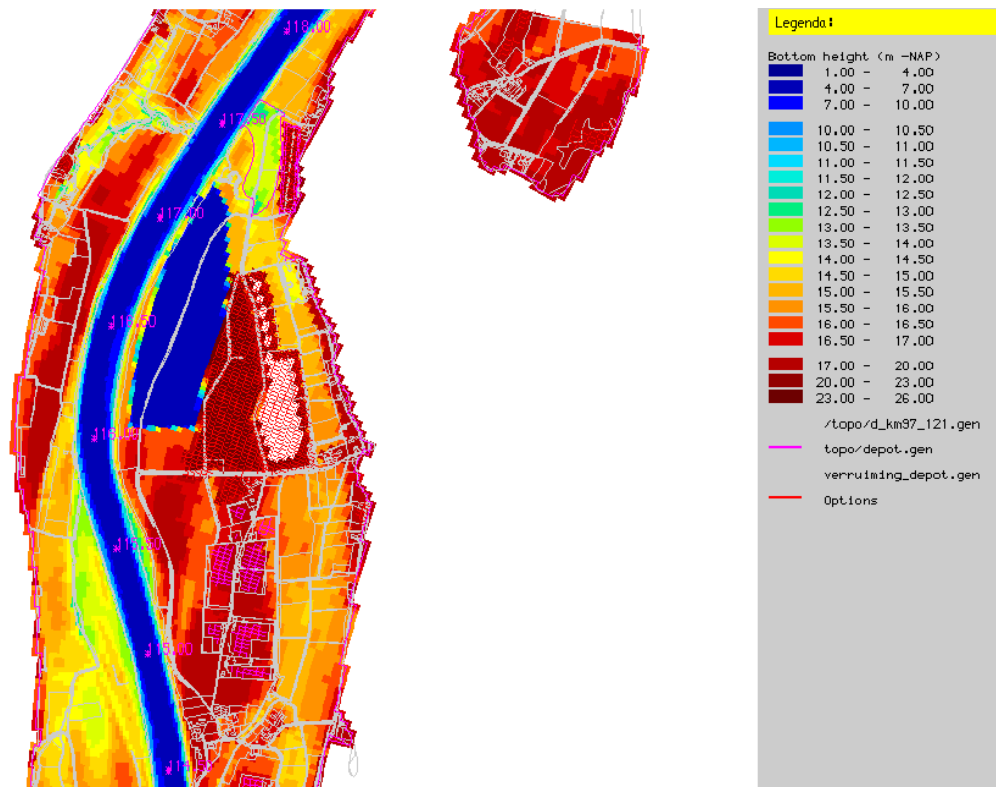


Figuur 4-2 Tijdelijke situatie hoogwatergeul Lomm, hoogtemodel van depot en compensatiegebied

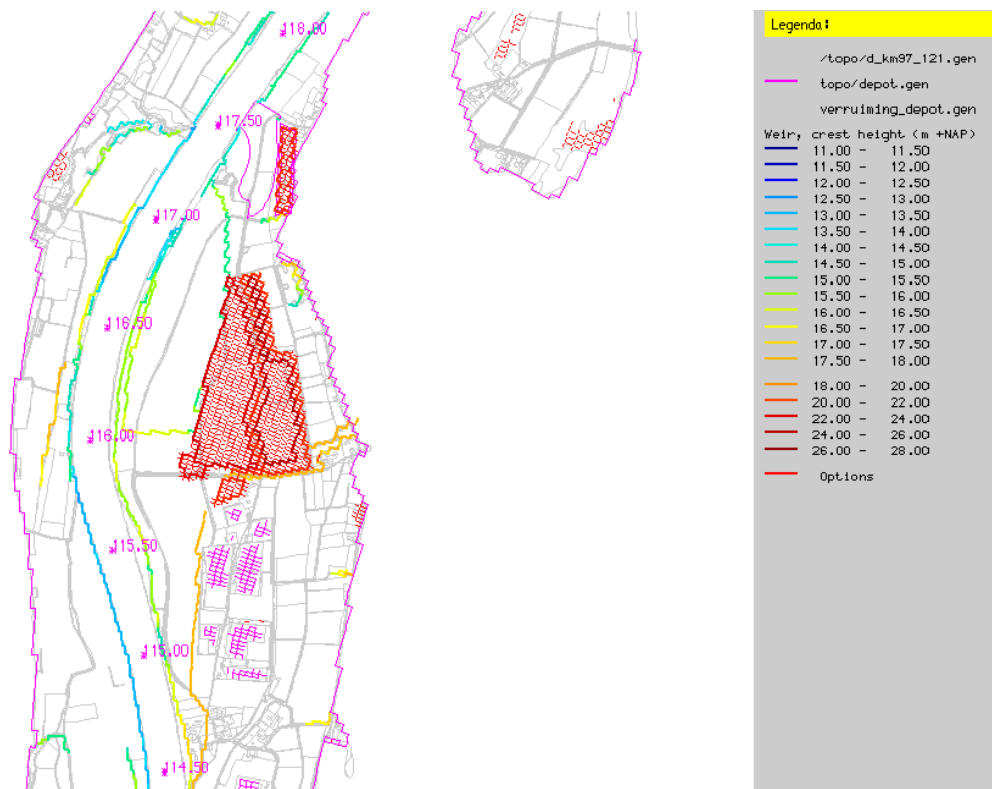
## 4.2 Beoordeling van depot bypass

### 4.2.1 Beschrijving en modellering depot bypass

Het depot van de bypass is vanuit de ontwerptekeningen vertaald naar Baseline en vervolgens omgezet naar WAQUA. Na de eerste simulatie is hieraan ook de verruiming ter plaatse van de bypass toegevoegd. De onderstaande figuren tonen de bodemhoogte en overlaten van het ontwerp van het depot bypass en het bodemhoogteverschil ten opzichte van de vergunde situatie. Er zijn geen veranderingen in de ecotopen gemaakt.

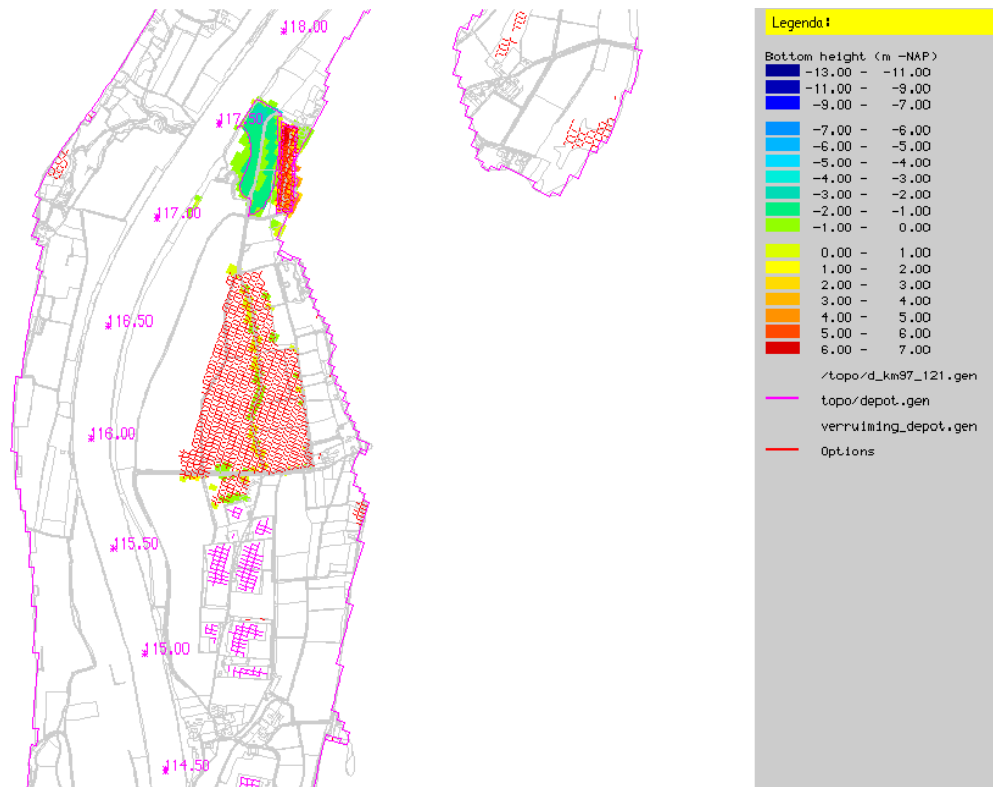


Figuur 4-3 Bodemhoogte depot bypass in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5)



Figuur 4-4 Overlaten (ligging + hoogte) depot bypass in WAQUA-model (rkm 114,5 – 118,5)

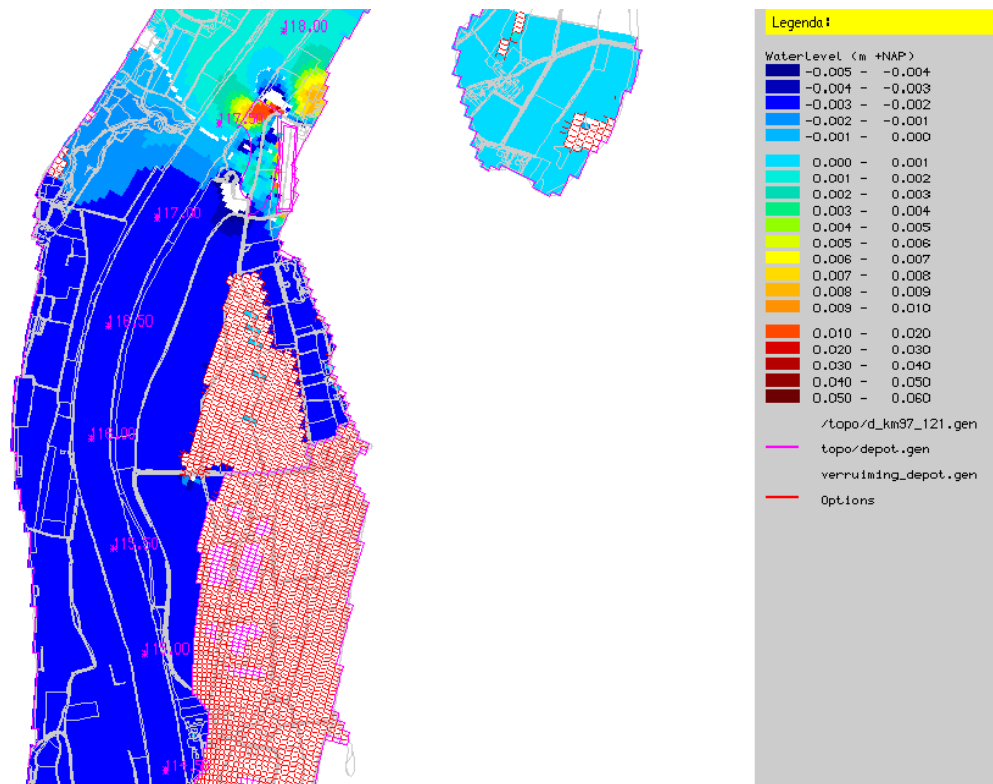
Het verschil ten opzichte van de vergunde situatie wordt getoond in het volgende figuur. Zowel het nieuwe depot als de verruiming ter plaatse van de bypass komen duidelijk naar voren. Het vlak met de rode cellen ten zuiden van de bypass is het vergunde grote depot bij Lomm, zie (Agtersloot, 2012).



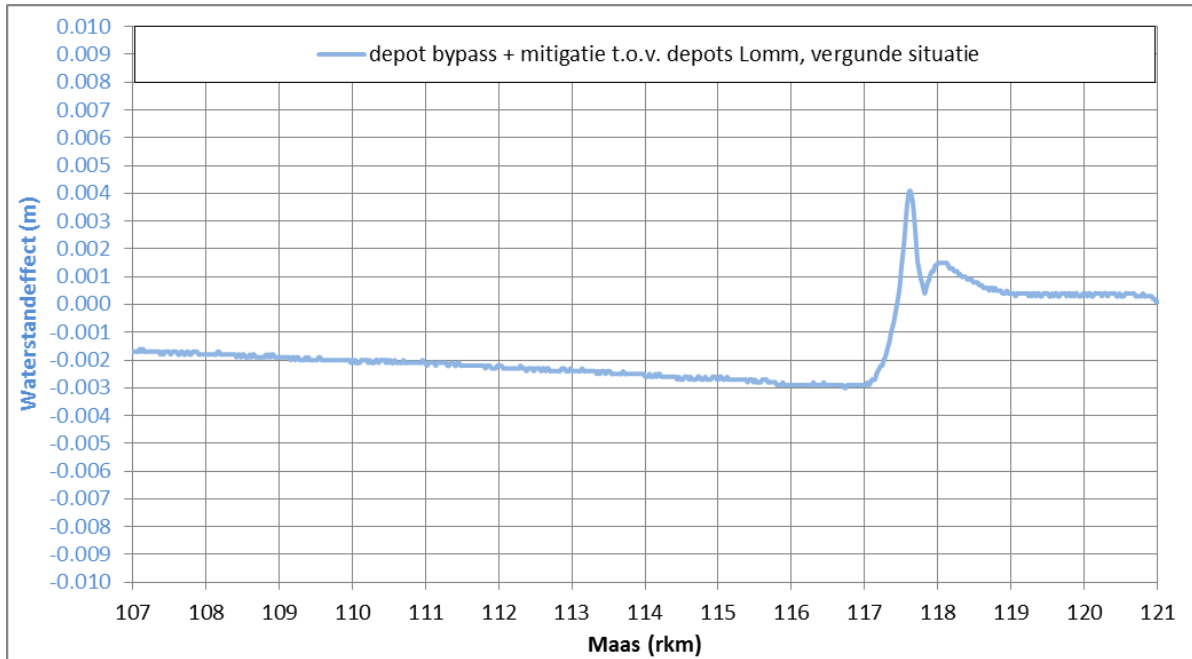
Figuur 4-5 Bodemhoogteverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie (rkm 114,5 – 118,5)

#### 4.2.2 Resultaten 1/250 depot bypass

In Figuur 4-6 en Figuur 4-8 hieronder zijn de verschillen tussen het depot bypass en de vergunde situatie zichtbaar. De waterstandeffecten ten opzichte van de vergunde situatie in de as van de rivier worden getoond in Figuur 4-7.

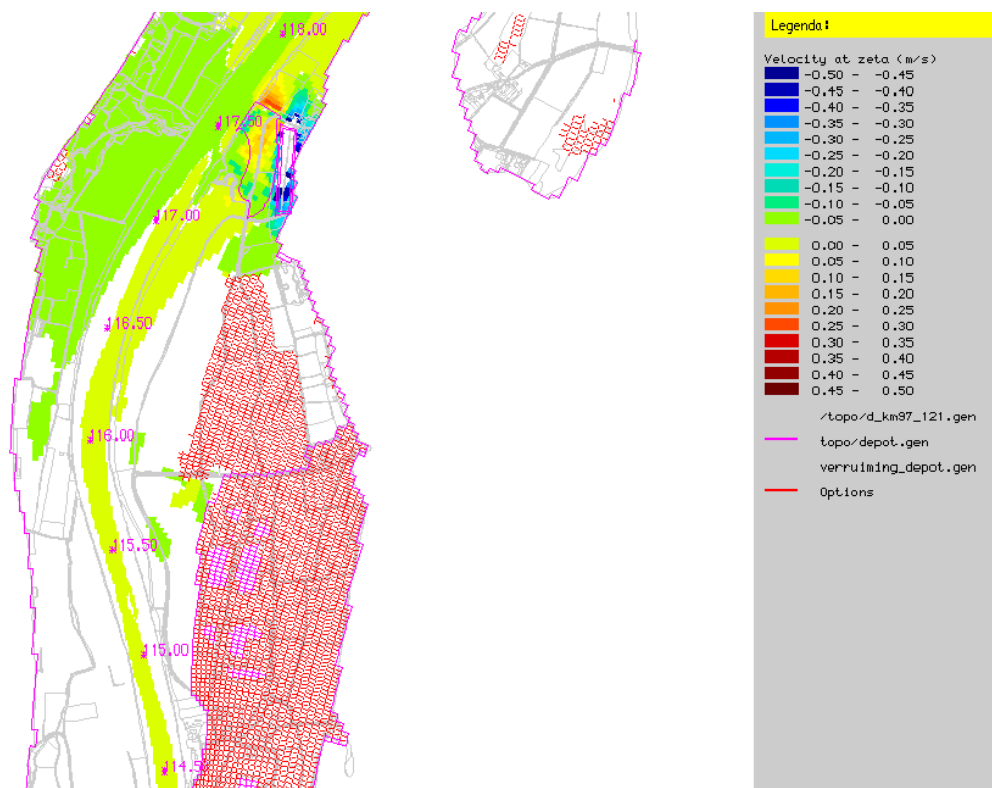


Figuur 4-6 Waterstandverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie, 1/250



Figuur 4-7 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/250 depot bypass t.o.v. vergunde situatie

Het depot bypass inclusief mitigerende maatregelen (de verruiming in de vorm van ontgraven dekgrond) leidt tot een waterstandverlaging van circa 3 mm in de as van de rivier. De benedenstroomse piek ter hoogte van rkm 117,6 bedraagt 4 mm.

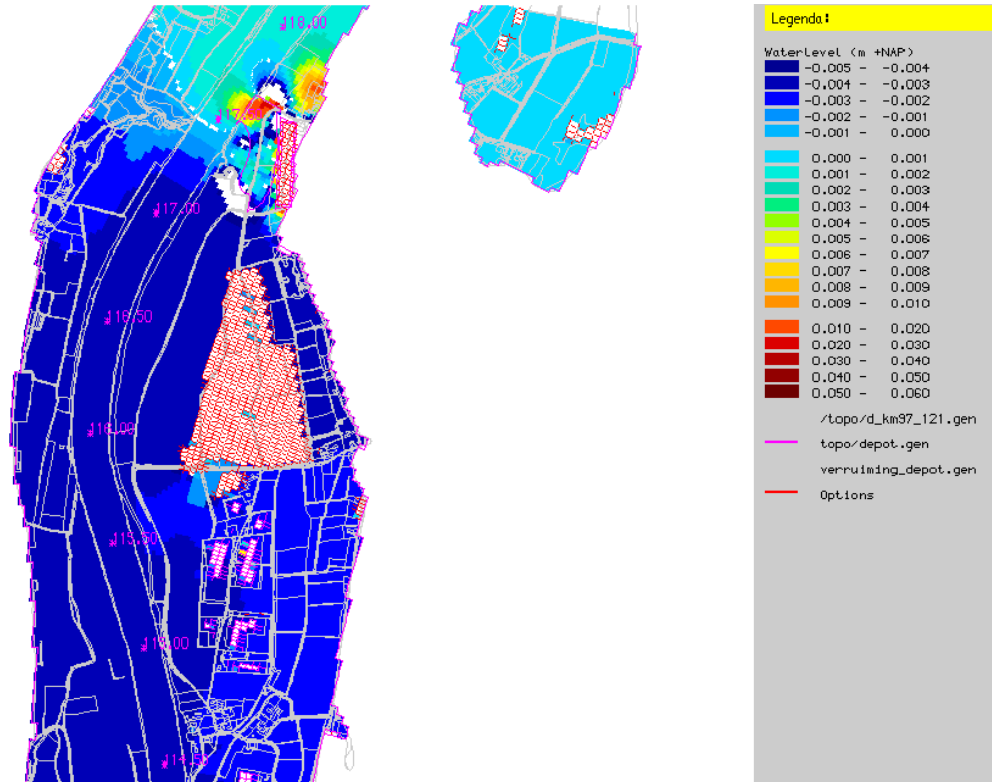


Figuur 4-8 Stroomsnelheidverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie, 1/250

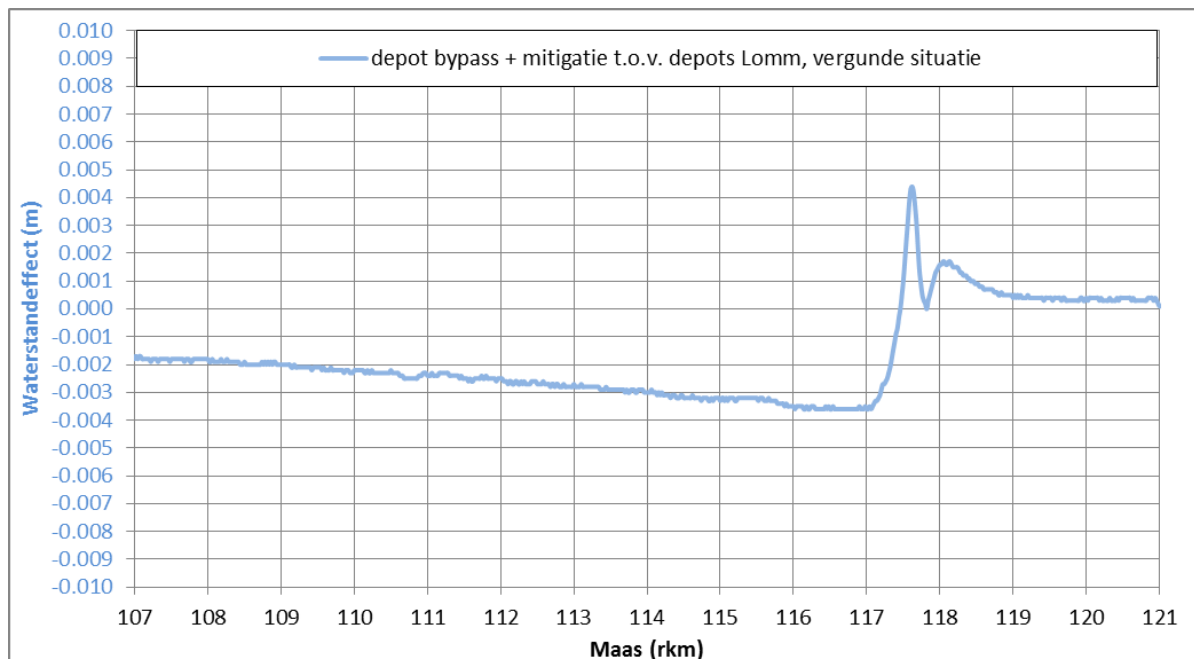
Er is sprake van vooral een lokaal effect op de stroomsnelheden, in de rivier zelf zijn de verschillen minder dan 0,05 m/s. Lokaal (met name nabij het depot) zijn de verschillen groter. De afname is maximaal 1,0 m/s, de toename circa 0,3 m/s.

### 4.2.3 Resultaten 1/1250 depot bypass

In Figuur 4-9 en Figuur 4-11 hieronder zijn de verschillen tussen het depot bypass en de vergunde situatie zichtbaar. De waterstandeffecten ten opzichte van de vergunde situatie in de as van de rivier worden getoond in Figuur 4-10.

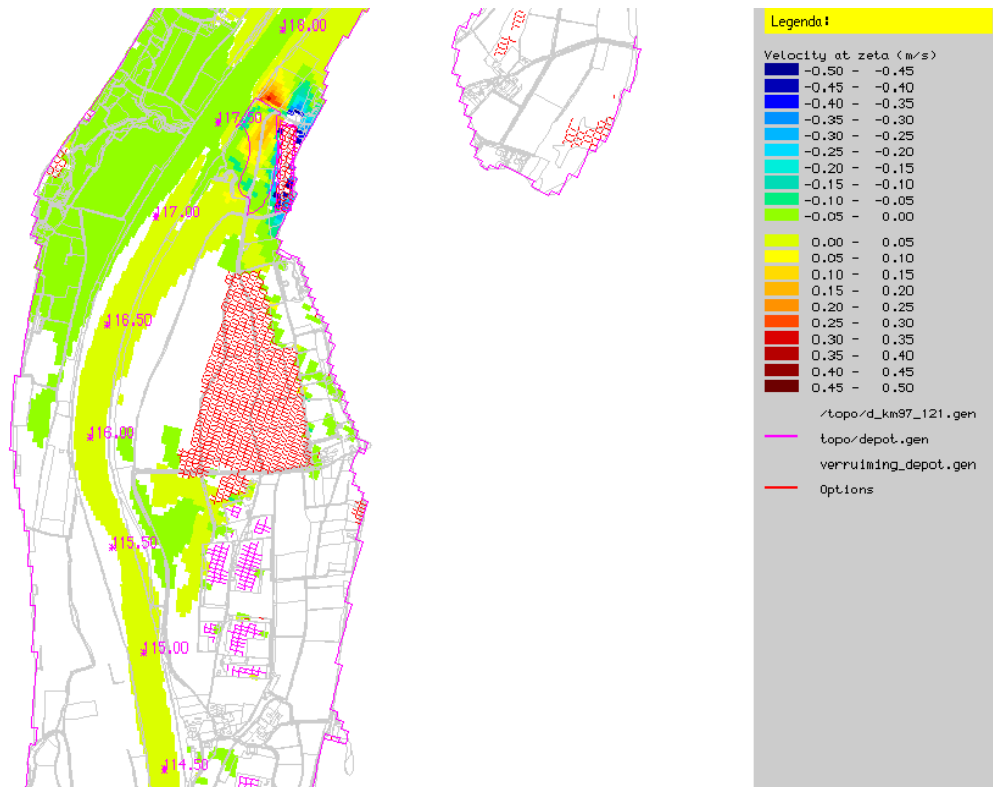


Figuur 4-9 Waterstandverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie 1/1250



Figuur 4-10 Waterstandverschil (m) in de as van de rivier, 1/1250 depot bypass t.o.v. vergunde situatie

De effecten in de 1/1250 situatie zijn iets groter dan in de 1/250 situatie; dit geldt voor zowel de waterstandverlaging (bijna 4 mm) als de benedenstroomse piek (ruim 4 mm).



Figuur 4-11 Stroomsnelheidverschil depot bypass t.o.v. vergunde situatie, 1/1250

Er is sprake van vooral een lokaal effect op de stroomsnelheden, in de rivier zelf zijn de verschillen minder dan 0,05 m/s. Lokaal (met name nabij het depot) zijn de verschillen groter. De afname is maximaal 1,0 m/s, de toename circa 0,3 m/s.

## 5 Conclusies

### 5.1 Eindsituatie, BPRW-ontwerp

Het BPRW-ontwerp is de definitieve uitwerking van de wijziging voor hoogwatergeul Lomm. Het bevat de aspecten zoals deze zijn onderzocht in het MER en de verwerking van de conclusies uit de BPRW-toets. Ten opzichte van het ontwerp van het Tracébesluit levert het BPRW-ontwerp 4,8 cm (1/250 situatie) respectievelijk 5,2 cm (1/1250 cm) extra waterstandverlaging op, zie Tabel 3-1 en Tabel 3-2.

De benedenstroomse piek neemt in beide situaties toe met circa 2 cm ten opzichte van het ontwerp van het Tracébesluit. Ten opzichte van de situatie zonder hoogwatergeul Lomm is de extra toename van de benedenstroomse piek veel minder groot, respectievelijk 0,8 (1/250 situatie) en 1,0 cm (1/1250 situatie), zie Tabel 3-1 en Tabel 3-2. Afgezet tegen de extra waterstandverlaging die het BPRW-ontwerp geeft is sprake van een marginale toename van de benedenstroomse piek.

Zowel in de 1/250 als in de 1/1250 situatie is sprake van een toename van de stroomsnelheid in de hoogwatergeul, met name aan de bovenstroomse zijde. In de Maas zelf is sprake van een afname van de stroomsnelheid.

### 5.2 Tijdelijke situatie, depot bypass

Tijdens de aanleg van de bypass is een tijdelijk dekgronddepot noodzakelijk. De hydraulische effecten van dit depot en een mitigerende maatregel (afgraving dekgrond ter plaatse van de toekomstige bypass) zijn onderzocht in een 1/250 en een 1/1250 situatie. In beide situaties is sprake van een waterstandverlaging van 3 á 4 mm in bovenstroomse richting. De lokale benedenstroomse piek ligt in dezelfde orde van grootte als de verlaging.

De aanleg van het dekgronddepot bypass (en de verruiming) heeft slechts een lokaal en beperkt effect op de stroomsnelheden.



## 6 Referenties

- Agtersloot, R.C., 2012: Hydraulische beoordeling uitbreidingsdepot hoogwatergeul Lomm, WAQUA-simulaties ten behoeve van Waterwetaanvraag hoogwatergeul Lomm, P0003.47, Definitief versie 2.1, 17 juni 2012
- Agtersloot, R.C., 2013: Hydraulisch onderzoek wijzigingen Hoogwatergeul Lomm, Bepaling hydraulische effecten, eindrapport versie 2.2, 17 juni 2013
- De Maaswerken, 2002: Tracébesluit Zandmaas / Maasroute, 12 maart 2002, De Maaswerken
- Grontmij, 2013a: Wijzigingen Hoogwatergeul Lomm, Project-MER, DCM Exploitatie Lomm BV, 305850.ehv.341.R002, 5 augustus 2013
- Grontmij, 2013b: BPRW-Toets Wijzigingen hoogwatergeul Lomm, GM-0110254, 28 augustus 2013
- Velzen, E.H. van, P. Jesse, P. Cornelisse en H. Coops, 2003a: Stromingsweerstand vegetatie in uiterwaarden. Deel 1 Handboek versie 1.0. Rijkswaterstaat-RIZA rapport 2003.028
- Velzen, E.H. van, P. Jesse, P. Cornelisse en H. Coops, 2003b: Stromingsweerstand vegetatie in uiterwaarden. Deel 2 Achtergronddocument versie 1.0. Rijkswaterstaat-RIZA rapport 2003.029



