

Rivierkundige effecten voorgenomen ingrepen haven 't Plaatje te Sliedrecht

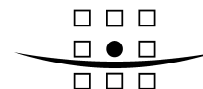
Gemeente Sliedrecht

12 april 2010

Definitief rapport

9V5558.A0

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND B.V.
KUST & RIVIEREN

Barbarossastraat 35

Postbus 151

6500 AD Nijmegen

(024) 328 42 84 Telefoon

(024) 360 54 83 Fax

info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoning.com Internet

Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Rivierkundige effecten voorgenomen ingrepen haven 't Plaatje te Sliedrecht
Verkorte documenttitel	Effecten Ingrepen haven 't Plaatje
Status	Definitief rapport
Datum	12 april 2010
Projectnaam	Rivierkundige berekeningen voorgenomen ingrepen haven 't Plaatje
Projectnummer	9V5558.A0
Opdrachtgever	Gemeente Sliedrecht
Referentie	9V5558.A0/R0002/902199/MJANS/Nijm

Auteur(s)	ing. Klaas Pieter Visser	
Collegiale toets	dr. Petra Dankers	
Datum/paraaf	12 april 2010 ...	
Vrijgegeven door	dr. Petra Dankers	
Datum/paraaf	12 april 2010 ...	

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING EN DOEL	1
	1.1 Inleiding	1
	1.2 Doel	1
2	UITGANGSPUNTEN	2
3	REFERENTIE	3
	3.1 Bodemhoogte	3
	3.2 Hoogtelijnen	3
	3.3 Ruwheden	3
4	VOORGENOMEN INGREPEN	5
	4.1 Overzicht voorgenomen ingrepen	5
	4.2 Schematisatie van de voorgenomen ingrepen	6
5	RIVIERKUNDIGE EFFECTEN	8
	5.1 Effecten bij randvoorwaarden 12.000 m ³ /s te Lobith	8
	5.2 Effecten bij randvoorwaarden 16.000 m ³ /s te Lobith	11
6	CONCLUSIE	14

BIJLAGEN

- A Aangeleverde gegevens
- B Schematisatie in GIS-Baseline
- C Schematisatie in WAQUA
- D Tabel rivierkundige beoordelingsaspecten

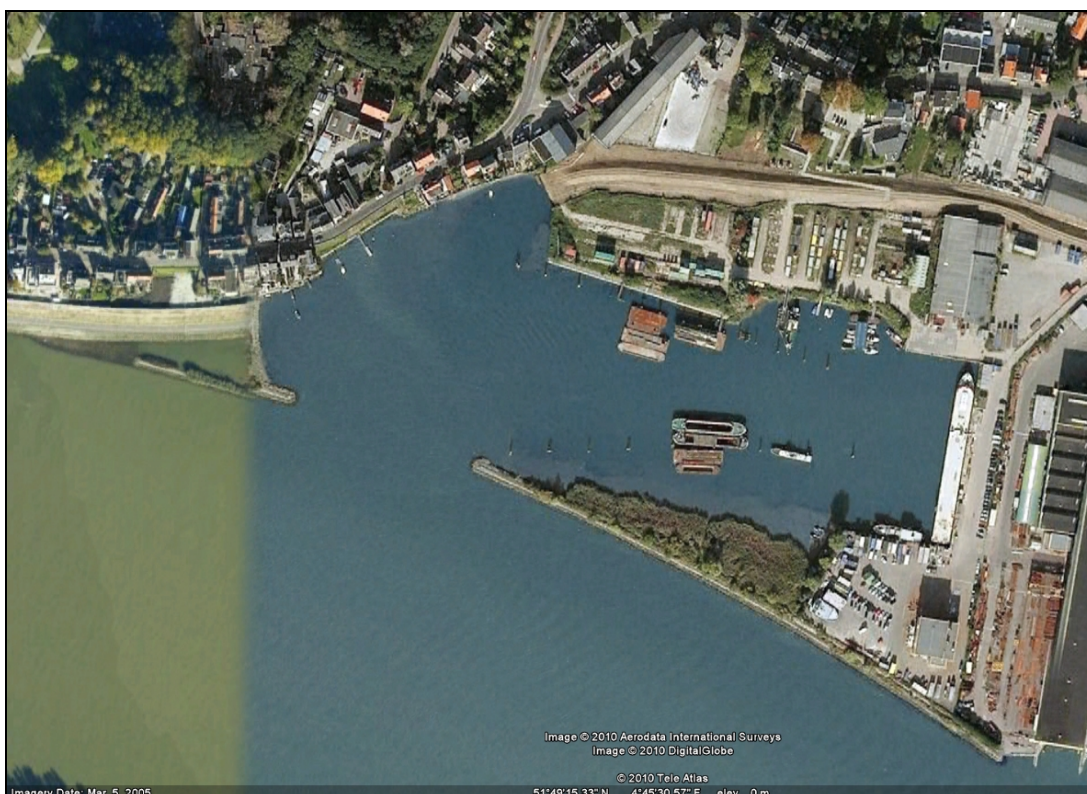
1 INLEIDING EN DOEL

1.1 Inleiding

In 2007 heeft Royal Haskoning voor de Gemeente Sliedrecht een rivierkundige analyse uitgevoerd voor de herinrichting van de haven 't Plaatje te Sliedrecht. Vervolgens heeft de Gemeente Sliedrecht een optimalisatie slag uitgevoerd waardoor de uitgangssituatie zoals deze in 2007 gold, enigszins is aangepast. Op verschillende plaatsen wordt de haven gedempt. Hier staat tegenover dat de overige delen van de haven verder worden uitgediept. Het effect van de voorgenomen ingrepen dient aangetoond te worden doormiddel van rivierkundige berekeningen.

1.2 Doel

Met het oog op Wbr-vergunning is Royal Haskoning gevraagd om doormiddel van rivierkundige berekeningen te onderzoeken wat de effecten zijn van de voorgenomen ingrepen in haven 't Plaatje te Sliedrecht. Hierbij dienen de hydraulische effecten voor de aspecten 1.1 en 1.2 (zie bijlage D) uit het rivierkundig beoordelingskader¹ te worden bepaald.



Figuur 1-1: Luchtfoto van haven 't Plaatje uit 2005 (bron google earth)

¹ Rivierkundig beoordelingskader versie 2.01, 1 juli 2009. Het rivierkundig beoordelingskader is de handleiding voor de beoordeling van aanvragen van vergunningen in het kader van de Wbr voor wat betreft rivierkundige effecten van ingrepen in de grote rivieren. Tevens kan het rivierkundig beoordelingskader gebruikt worden om te kijken of een project voldoet aan de hydraulische eisen (toetsingtaakstelling) zoals opgelegd door de projectdirectie Ruimte voor de Rivier (PDR).

2 UITGANGSPUNTEN

Voordat de berekeningen werden uitgevoerd zijn de uitgangspunten, randvoorwaarden en schematisaties voorgelegd aan Rijkswaterstaat Zuid-Holland (beoordelaar) en de gemeente Sliedrecht (initiatiefnemer) doormiddel van een uitgangspuntennotitie.

In dit hoofdstuk worden de hydraulische randvoorwaarden en uitgangspunten ten aanzien gebruikte modellen gegeven. De beschrijving van het referentiemodel, de voorgenomen ingrepen en bijbehorende modelschematisaties worden beschreven in hoofdstuk 3 en 4.

De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor de rivierkundige berekeningen:

- De voorgenomen ingrepen in de haven worden gemodelleerd met behulp van de GIS-applicatie Baseline versie 3.31.
- Het gebruikte referentie model is het WERKENDAM-deelmodel. Dit model is gebaseerd op het NDB_2004 model welke door Rijkswaterstaat Zuid-Holland aan Royal Haskoning is geleverd. Dit model bleek echter niet de juiste dieptegegevens van de haven te bevatten. Daarnaast bleken enkele hoogtelijnen niet te voldoen aan de huidige situatie. Daarom is een maatregel aangemaakt om het referentiemodel hierop aan te passen (zie hoofdstuk 3).
- Het inmixen van de maatregelen in Baseline en de conversie naar WAQUA zijn volgens de eisen en richtlijnen van Rijkswaterstaat uitgevoerd ("Baseline eisen - richtlijnen en maatregelen" juli 2007).
- De rivierkundige berekeningen zijn uitgevoerd met WAQUA versie 2006-01.
- WAQUA-berekeningen zijn uitgevoerd voor de referentie situatie en de situatie met de voorgenomen ingrepen bij de volgende hydraulische randvoorwaarden:
 - matige storm (WNW, 293 graden) op de Noordzee, hoogwaterstand Hoek van Holland van NAP +2,0 m met afvoerniveau bij Lobith van 16.000 m³/s;
 - stevige storm (WNW, 293 graden) op de Noordzee, hoogwaterstand Hoek van Holland van NAP +3,0 m met afvoerniveau bij Lobith van 12.000 m³/s;
- Voor het aanmaken van de verschilplaatjes ten aanzien van effect bepaling wordt het meest extreme hoogwatermoment gekozen. Dit moment doet zich voor tijdens de piek van de stormsituatie. Voor de condities bij 12.000 m³/s is dit tijdstap 85440 en bij 16.000 m³/s is dit tijdstap 84960.

3 REFERENTIE

Het gebruikte referentie model is het WERKENDAM-deelmodel. Dit model is gebaseerd op het NDB_2004 model. Zoals eerder vermeld bleek dit model niet de juiste dieptegegevens van de haven te bevatten en bleken enkele hoogtelijnen niet te voldoen aan de huidige situatie. Om voorgenoemde punten in het referentiemodel aan te passen is de maatregel 'BE_PLAATJE_A1' aangemaakt.

Het aangepaste referentiemodel is weergegeven in figuur 3-1 (GIS-Baseline) en figuur 3-2 (WAQUA), en is gebruikt als referentie voor de rivierkundige berekeningen. Een visuele vergelijking tussen het oorspronkelijke referentiemodel en het aangepaste referentiemodel is terug te vinden in bijlage A (GIS-Baseline) en bijlage B (WAQUA).

3.1 Bodemhoogte

In het aangeleverde referentie model heeft de haven een uniforme diepte van NAP -5m. Uit dieptemetingen gedaan door Van den Herik in 2007 blijkt echter dat de haven een gemiddelde diepte heeft van ca. NAP -3m en dat grote delen van de haven zelfs ondieper zijn. Gezien deze verschillen diende de diepte van de haven in het referentiemodel aangepast te worden, mede gezien gemeente Sliedrecht de verdieping van de haven juist aandraagt als een mogelijke compensatie voor het verlies aan waterbergend volume. De door gemeente Sliedrecht aangeleverde dieptemetingen (zie figuur A1 bijlage A) zijn gebruikt voor het aanpassen van het referentiemodel. De dieptegegevens zijn als hoogtelijnen verwerkt in het baselinebestand 'bodemhoogte' doormiddel van het verwijderen en toevoegen van lijnen in het baselinebestand 'breukplas'.

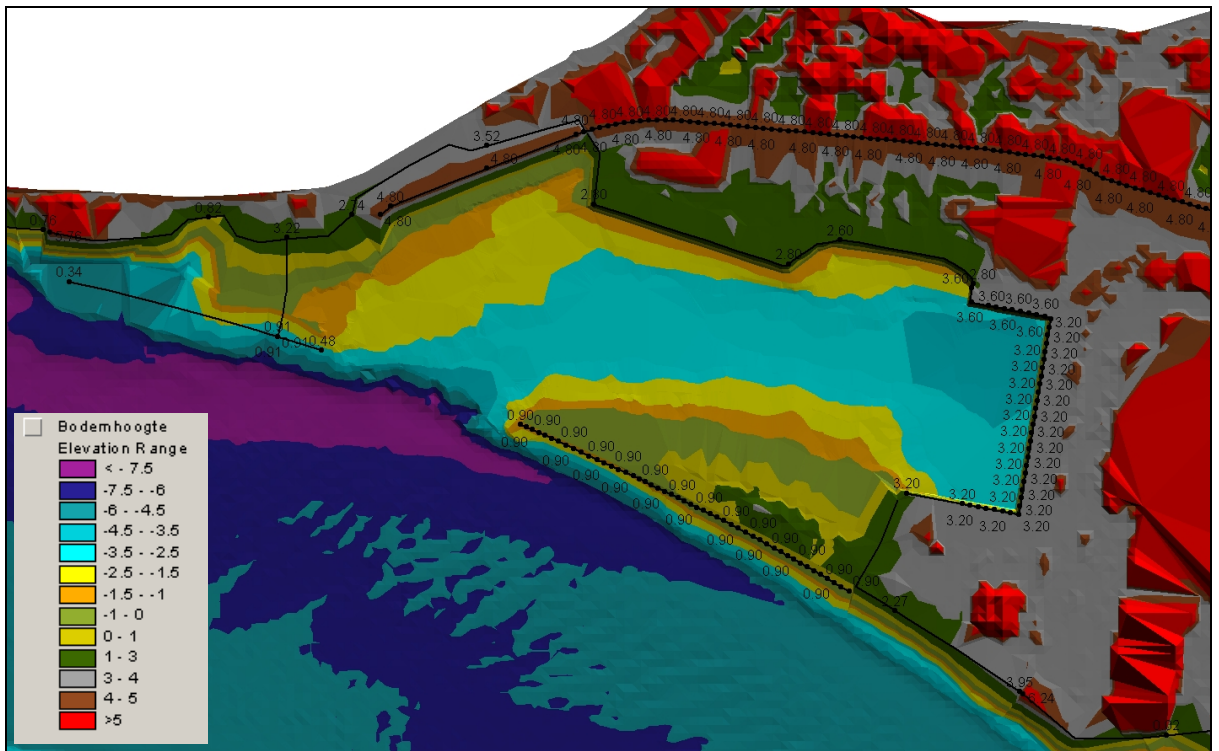
3.2 Hoogtelijnen

Enkele hoogtelijnen in het referentiemodel waren niet correct geschematiseerd in het referentiemodel. De volgende aanpassingen zijn gedaan:

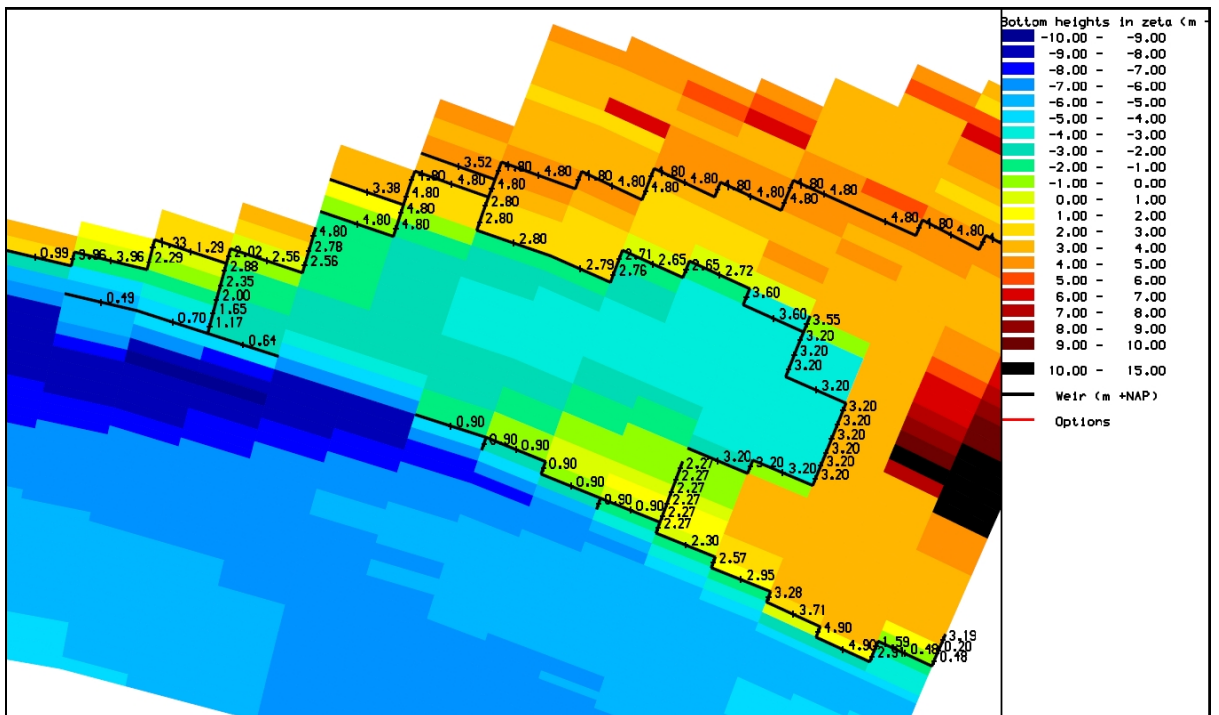
- De noordelijke kade in de haven was geschematiseerd als lijnelement 'kade' waardoor deze niet werd opgenomen in het bestand 'bodemhoogte'. Deze lijn is veranderd naar het lijnelement 'hverschil'.
- De westelijke kadelijng langs IHC lag een meter te hoog in het referentie model. In het door de gemeente Sliedrecht aangeleverde ontwerp in Autocad (zie figuur 2 in bijlage 1) zijn ook meetgegevens opgenomen van de bestaande situatie. Hieruit is af te leiden dat de kade op NAP+ 3.20 m ligt. Het betreffende lijnelement 'hverschil' is aangepast.
- Het lijnelement 'krib', welke de zuidelijke langskrib schematiseert, bleek een verkeerde linkerhoogte te bevatten. Deze hoogte is aangepast.

3.3 Ruwheden

De referentie ruwheden bestanden in GIS-Baseline bleken ook niet helemaal te voldoen aan de huidige situatie. Deze zijn echter niet aangepast vanwege modelbeperkingen.



Figuur 3-1 Schematisatie bodemhoogte en overlaten in GIS-Baseline – aangepast referentie model



Figuur 3-2 Schematisatie bodemhoogte en overlaten in WAQUA – aangepast referentie model

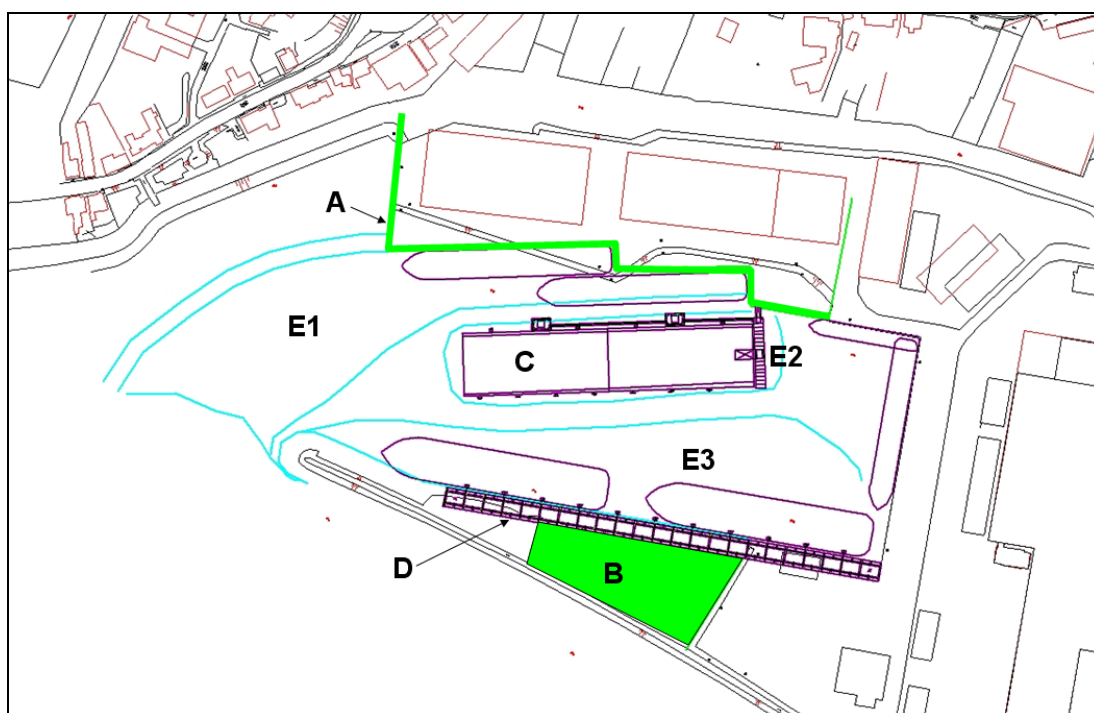
4 VOORGENOMEN INGREPEN

4.1 Overzicht voorgenomen ingrepen

De gemeente Sliedrecht heeft het voornemen om haven 't Plaatje te herinrichten waarbij meer ruimte komt voor ligplaatsen en overslagplaatsen voor schepen. De herinrichting bestaat uit de volgende ingrepen (zie ook figuur 4-1):

- A. Uitbreiding en verhoging van het noordelijke terrein. Het terrein wordt uitgebreid met een oppervlakte van ca. 1200 m² en het gehele terrein wordt opgehoogd van ca. NAP+ 2.80m naar ca. NAP+ 3.5m.
- B. Aanleg zuidelijke overslag terrein IHC. Ter plaatse van de huidige verlanding langs de zuidelijke langskrib wordt een overslagterrein (ca. 3500 m²) ingericht op een hoogte van NAP+ 1,0m. De huidige verlanding ligt heeft een hoogte van ca. 0 tot +1m NAP.
- C. Ponton aan meerpalen voor het laden en lossen van schepen.
- D. Steiger op palen voor kraan ten behoeve van laden en lossen schepen. De onderkant van de steiger bevindt zich boven MHW op een hoogte van ca. NAP+ 3.5m.
- E. Ter compensatie van het verlies aan bergend oppervlak door de terreinuitbreidingen en ten behoeve van doorvaart schepen wordt de haven verdiept. De verdieping heeft de volgende deelgebieden:
 - Langs noordelijk terrein tot de havenmonding tot -5,0m NAP;
 - Onder ponton tot -8,0m NAP;
 - Langs zuidelijk terrein tot -3,5m NAP.

Voor alle verdiepingen geldt een taludsteilheid van 1:3.



Figuur 4-1 Overzicht voorgenomen ingrepen (bron: gemeente Sliedrecht)

4.2 Schematisatie van de voorgenomen ingrepen

Om de voorgenomen ingrepen te schematiseren is de maatregel 'BE_PLAATJE_B1' aangemaakt. De schematisatie is gedaan op basis van het door de gemeente Sliedrecht toegestuurde ontwerp in Autocad (Overzicht Plaatje.dwg). Weergaven van deze ontwerp-tekening zijn opgenomen in bijlage A.

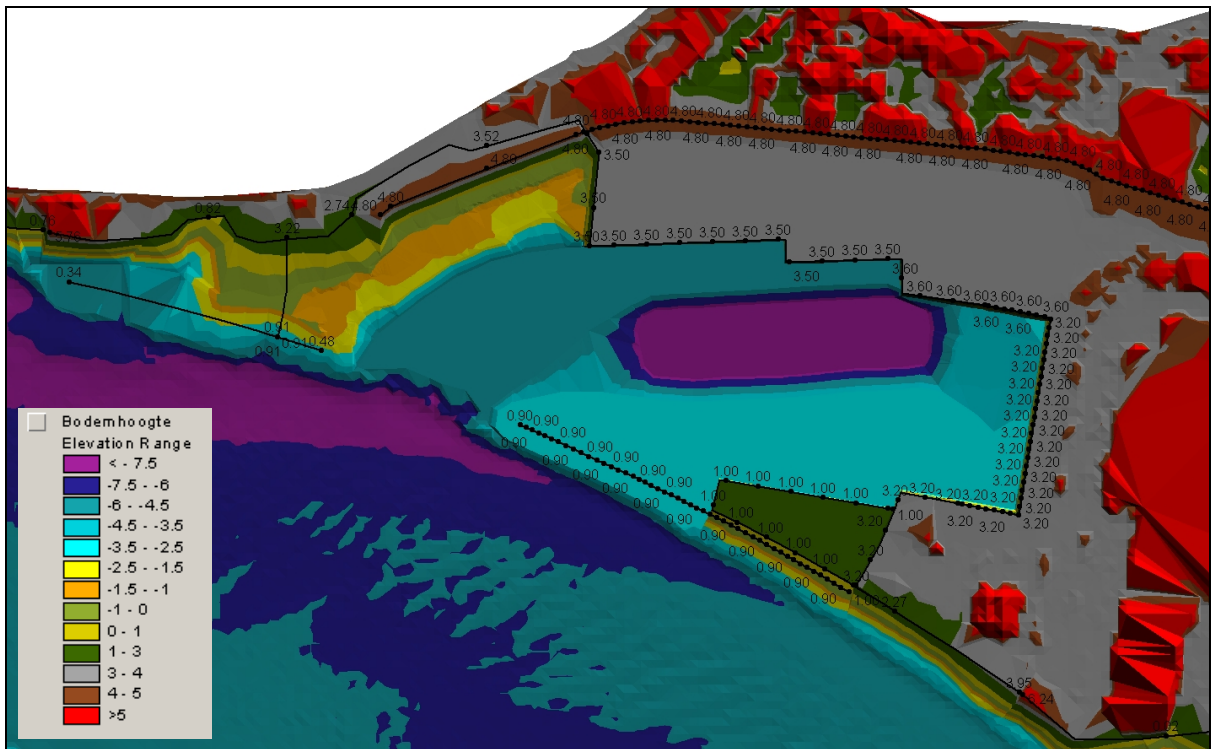
In de onderstaande tabel is beschreven hoe de verschillende voorgenomen ingrepen zijn geschematiseerd in GIS-Baseline. Een weergave van de schematisatie is terug te vinden in figuur 4-2 (GIS-Baseline) en figuur 4-3 (WAQUA)

Tabel 4-1: GIS-Baseline schematisatie

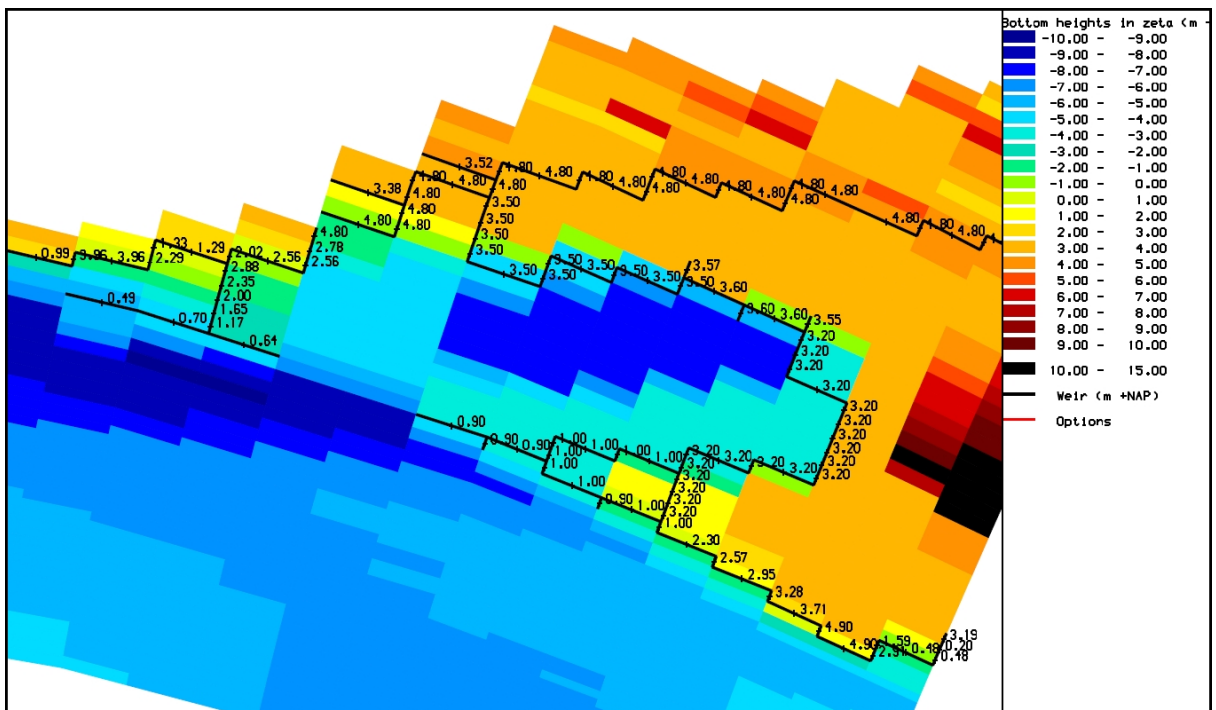
Beschrijving onderdeel		Baseline maatregel
A	<u>Uitbreiding noordelijk terrein</u> . Contouren volgens ontwerp-tekening en gehele terrein op 3.5m NAP	aanpassen hverschil en breukplasp, toevoegen breukl en verwijderen huidige winbedhgt.
B	<u>Aanleg zuidelijk terrein tegen strekdam</u> . Contouren volgens IHE-gebied in ontwerp-tekening (opp circa 3500 m2) en gehele terrein op +1,0mNAP	Aanpassen en toevoegen hverschil en breukplasp en verwijderen huidige winbedhgt
C	<u>Zuidelijke steiger op palen</u> . Steiger zelf bevindt zich boven maatgevend hoogwater en hoeft dus niet geschematiseerd te worden	niet geschematiseerd*
D	<u>Ponton aan meerpalen</u>	niet geschematiseerd**
E	<u>Verdieping haven</u> Langs noordelijk terrein en havenopening tot -5mNAP Diepere put onder ponton. Diepste deel op -8mNAP, taluds 1:3 en contouren volgens omtrek ponton uit ontwerp-tekening. Langs zuidelijk terrein tot -3,5 mNAP.	verwijderen en aanpassen breukplasp

* Steigerpalen zouden in het ruwheden bestand als pijlers kunnen worden opgenomen. Dit wordt echter niet gedaan vanwege de foutgevoeligheid (modelbeperkingen) van de ruwheden bestanden in het referentiemodel (zie ook paragraaf 3.3). Daarnaast zou de schematisatie van de palen 'wegvallen' in het grovere WAQUA-grid. Het feit dat het ruwheden bestand ter plaatse van het nieuwe terrein niet kan worden aangepast kan mogelijk gelden als compensatie voor het weglaten van de 'ruwheid' van de steigerpalen. In het referentie model is de ruwheid van het zuidelijk terrein namelijk geschematiseerd als 'open ruigte'. In de nieuwe situatie zou dit 'verhard terrein' moeten worden. Het ruwheden bestand wordt echter niet aangepast.

** Drijvende objecten kunnen worden geschematiseerd door lokaal de bodem iets te verhogen, maar gezien de voorgenomen verdieping onder het ponton is dit nu niet van toepassing.



Figuur 4-2: Schematisatie bodemhoogte en overlagen in GIS-Baseline

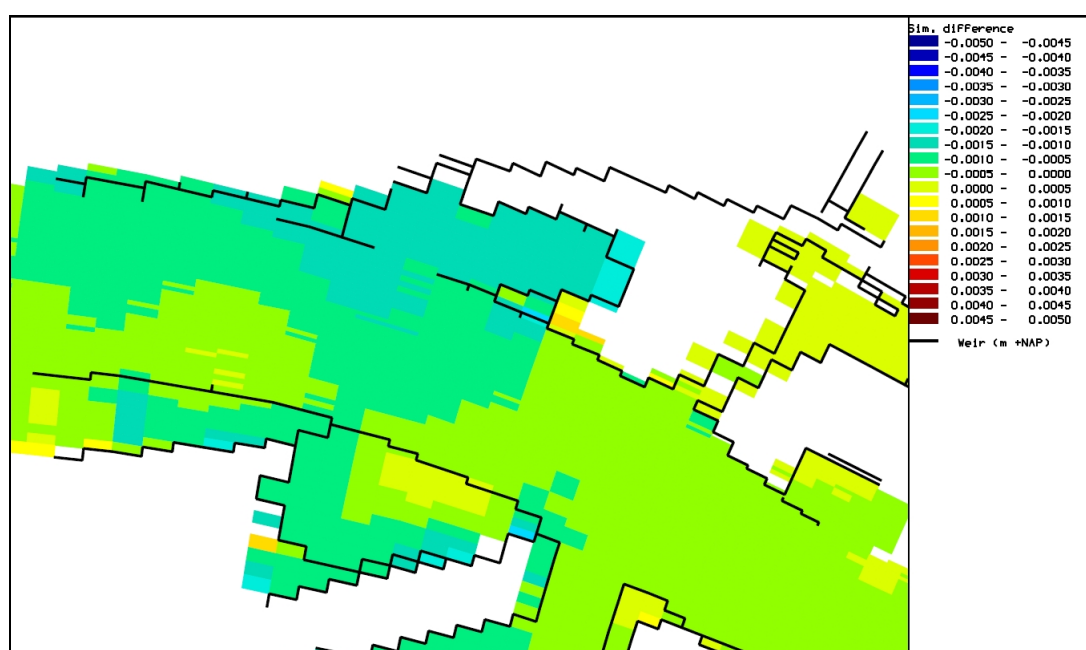


Figuur 4-3: Schematisatie bodemhoogte en overlagen in WAQUA

5 RIVIERKUNDIGE EFFECTEN

5.1 Effecten bij randvoorwaarden 12.000 m³/s te Lobith

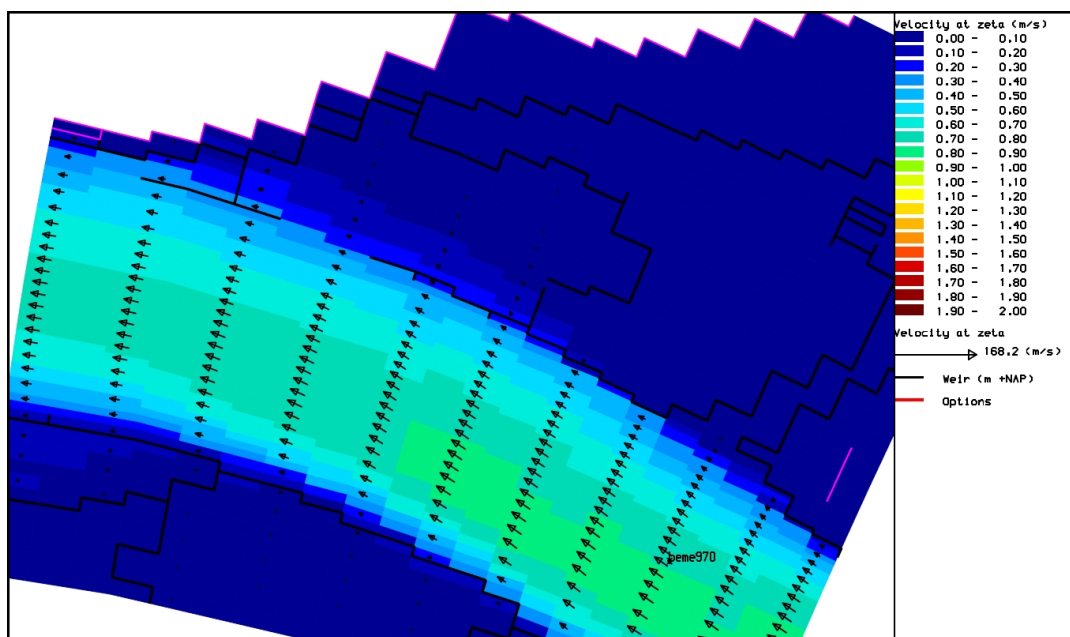
Figuur 5.1 toont in bovenaanzicht de waterstandsverschillen bij de randvoorwaardenset van 12.000 m³/s tussen het aangepaste referentiemodel en de situatie met de voorgenomen ingrepen. Allereerst valt op dat de effecten in waterstandsverschillen ten gevolge van de ingrepen zeer gering zijn. In de haven is daarnaast zelfs een lichte daling van de waterstand te zien van ca. 1mm (zie het (licht)blauwe vlak in de figuur). Ter hoogte van de havenmondning werkt deze daling ook iets door in het zomerbed. De maximale daling van de waterstand in de as van de rivier is 1,0 mm, dit is ter hoogte van de havenmondning.



Figuur 5-1 Waterstandverschillen (m) t.g.v de ingrepen bij een afvoer van 12.000 m³/s te Lobith

De daling van de waterstand in de haven zou kunnen worden verklaard door de verdieping van de haven ter hoogte van de havenmondning. Het zuidelijk deel van de haven stroomt bij MHW namelijk licht mee (zie figuur 5-2). Verdieping in dit deel zou een licht rivierverruimend effect kunnen geven. Dat dit effect ook doorwerkt in het stromingsluwe deel van de haven kan hiermee echter niet verklaard worden. Opgemerkt wordt dat de grootte van de waarneembare effecten rond de haven binnen de modelinstabiliteit vallen van 1 a 2 mm, en dat dergelijke effecten ook op andere plaatsen van het model te zien zijn.

Daarnaast werd verwacht dat de lichte ophoging van het zuidelijke terrein zou leiden tot een kleine lokale opstuwing. Dit is echter niet waarneembaar. Mogelijk valt dit effect weg tegen het bovengenoemde rivierverruimende effect, maar het kan ook toegeschreven worden aan de modelinstabiliteit.

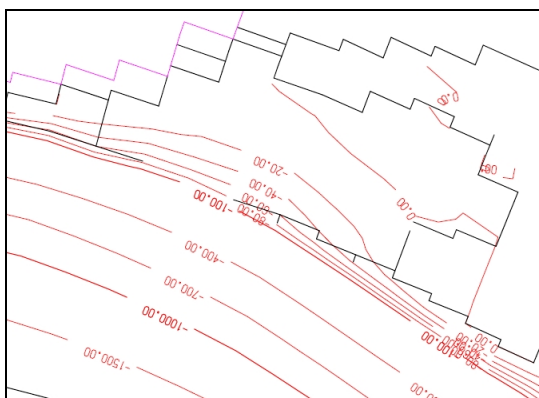


Figuur 5-2: Stroomsnelheden en richting bij 12.000 m³/s in de aangepaste referentie

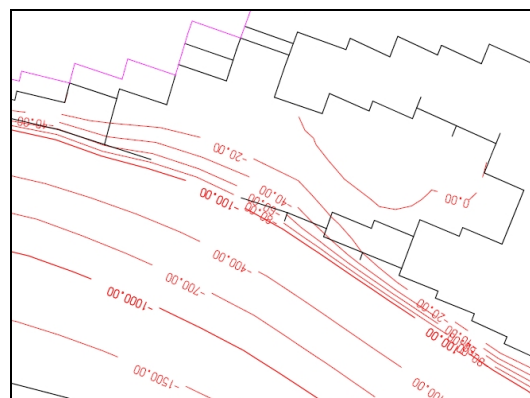
Opgemerkt wordt dat op één plaats lokaal een geringe opstuwung is te zien, en wel ter hoogte van de zuidelijke kade van IHC (zie het geel/oranje vlakje in figuur 5-1). De maximale opstuwung is hier lokaal 1,4 mm. Dit effect wordt verklaard door een onbedoeld verschil tussen het referentiemodel en de schematisatie van de voorgenomen ingrepen. In het referentiemodel ligt de zuidelijke kade langs IHC 1m te laag (hoogte 2.27m NAP). In werkelijkheid ligt de kade op ca. 3.2 m NAP. Voor de situatie met de voorgenomen ingrepen is deze kade wel op de werkelijke hoogte van 3.2m NAP geschematiseerd. Dit verschil tussen de twee schematisaties zorgt voor een opstuwung die dus niet veroorzaakt wordt door de ingrepen zelf. Aangezien dit verschil een nadelig effect heeft wordt verwacht dat aanpassing in het referentiemodel juist zal leiden tot een positief effect ten aanzien van de voorgenomen ingrepen.

Ondanks voorgenoemde onzekerheden kan met het oog op rivierkundige beoordeling worden geconcludeerd dat de effecten van de ingrepen waterstand neutraal zijn, m.a.w. de effecten zijn kleiner dan 1 mm.

Figuur 5.3 en figuur 5.4 tonen de debietlijnen (stroombanen) voor beide situaties. Zoals al opgemerkt kan worden uit figuur 5.2 stroomt alleen het zuidelijk deel van de haven licht mee. In de situatie met de ingrepen buigen de stroomlijnen iets later de haven in. Dit kan in eerste instantie verklaard worden door de hogere zuidelijke kade t.o.v. het referentiemodel (onbedoeld effect, zie boven) maar ook door de iets hogere ligging van het zuidelijke terrein dat in de referentiesituatie nog braak ligt.

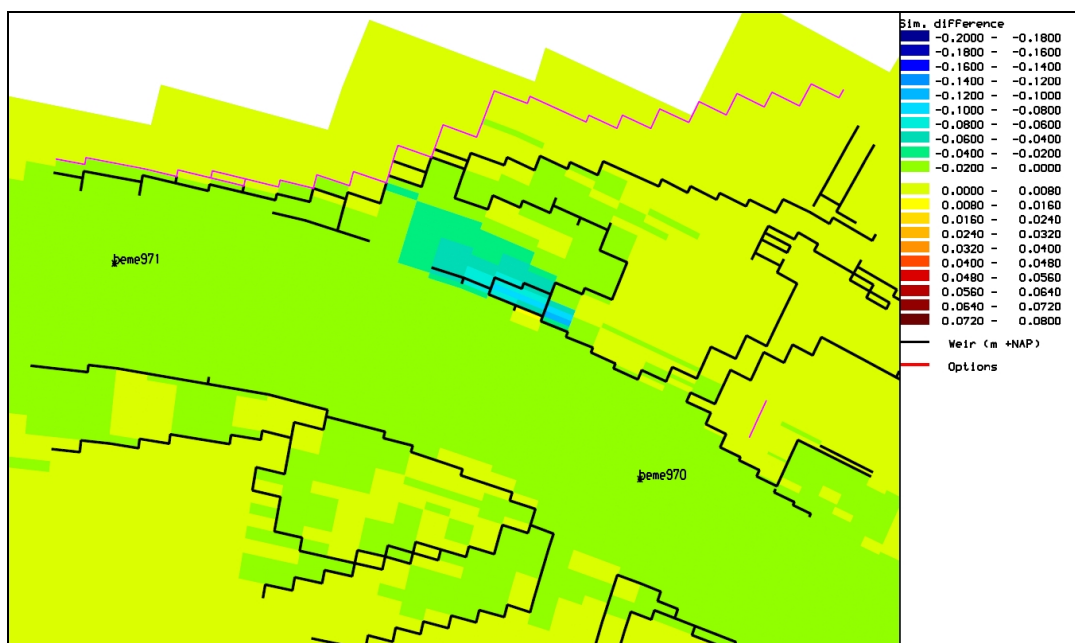


Figuur 5-3 Debietlijnen bij 12.000 m³/s in de aangepaste referentie



Figuur 5-4 Debietlijnen bij 12.000 m³/s in de situatie met voorgenomen ingrepen

Figuur 5.5 toont in bovenaanzicht de verschillen in stroomsnelheid bij de randvoorwaardenset van 12.000 m³/s tussen het aangepaste referentiemodel en de situatie met de voorgenomen ingrepen.

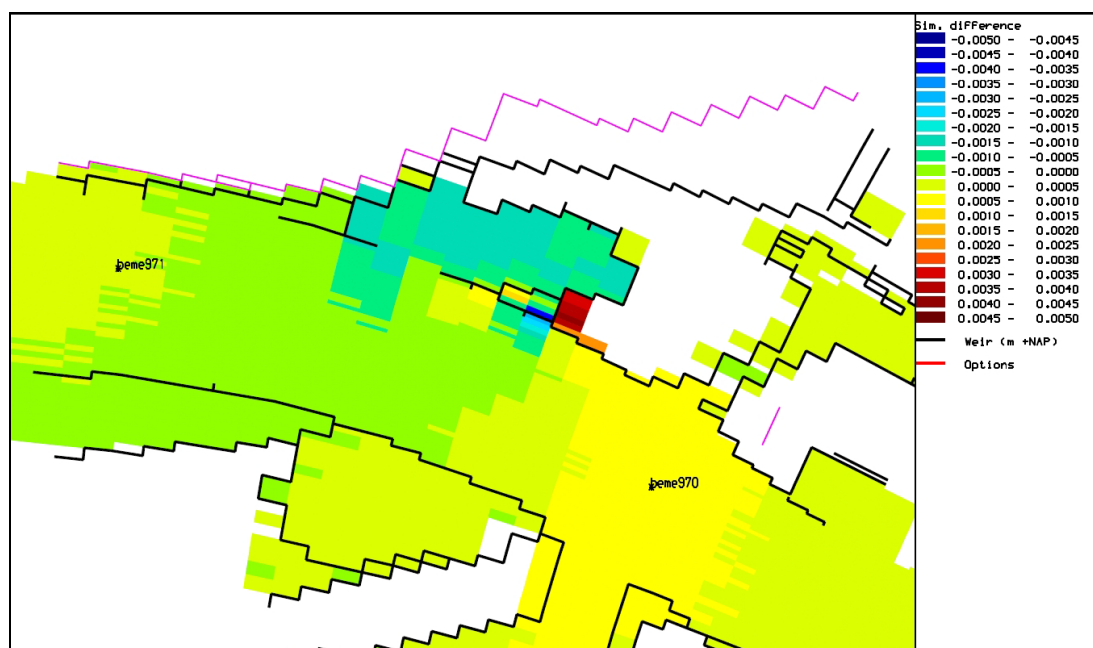


Figuur 5-5 Verschillen in stroomsnelheden (m/s) t.g.v de voorgenomen ingrepen bij een afvoer van 12.000 m³/s te Lobith

De figuur laat een afname van de stroomsnelheid zien ter hoogte van het zuidelijke terrein (zie de (licht)blauwe kleur in de figuur). De afname is gemiddeld 0,10 m/s. Deze afname van de stroomsnelheden wordt verklaard door het onbedoelde effect van het verschil in hoogte tussen de maatregel en het referentiemodel van de zuidelijke kade van IHC. In de situatie met voorgenomen ingrepen stuwt de stroming op tegen de hogere kade en kan dan ook pas later de haven instromen. Dit leidt tot een afname van stroomsnelheden er direct achter. Verwacht zou worden dat vervolgens de snelheden rond de punt van de zuidelijke kade en rondde punt van het zuidelijke terrein (naast de langskrib) licht zouden toenemen. Dit is echter niet terug te zien in de figuur.

5.2 Effecten bij randvoorwaarden 16.000 m³/s te Lobith

Figuur 5-6 toont in bovenaanzicht de waterstandsverschillen bij de randvoorwaardenset van 16.000 m³/s tussen het aangepaste referentiemodel en de situatie met de voorgenomen ingrepen. De effecten bij 16.000 m³/s zijn redelijk gelijk aan die bij 12.000 m³/s. Net als bij de randvoorwaardenset van 12.000 m³/s valt op dat de effecten in waterstandsverschillen ten gevolge van de ingrepen zeer gering zijn. In de haven is weer een lichte daling van de waterstand te zien van ca. 1 mm (zie het (licht)blauwe vlak in de figuur). Ter hoogte van de havenmondung werkt deze daling ook weer iets door in het zomerbed. De maximale daling van de waterstand in de as van de rivier is 0,5 mm, dit is ter hoogte van de havenmondung.



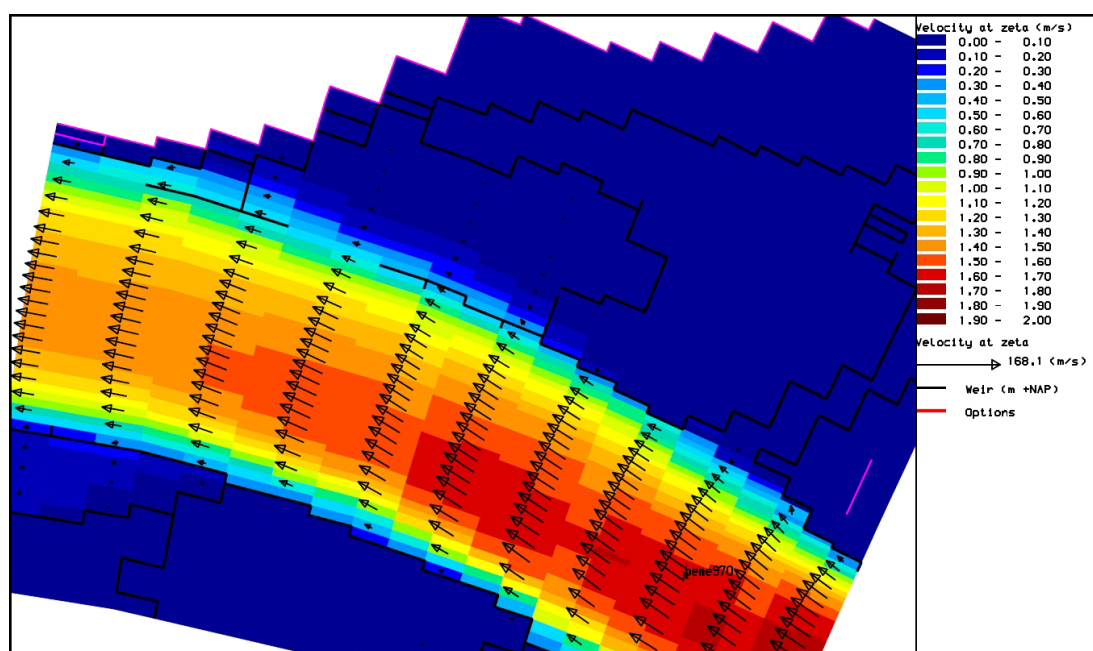
Figuur 5-6 Waterstandverschillen (m) t.g.v de voorgenomen ingrepen bij een afvoer van 16.000 m³/s te Lobith

Een verschil met de resultaten bij 12.000 m³/s is dat de opstuwing tegen de verhoogde zuidelijke kade verder doorwerkt het zomerbed in. De opstuwing tegen de zuidelijke kade (effect van onbedoeld verschil tussen referentie en situatie met ingrepen – zie paragraaf 5.1) is in het rood zichtbaar in de figuur. Lokaal is de maximale opstuwing daar 4,1 mm en in de as van de rivier is deze opstuwing al teruggelopen tot 0.6 mm. Zoals al eerder opgemerkt is dit dus geen effect van de voorgenomen ingrepen zelf. Bij aanpassing van het referentie model aan de werkelijke situatie zal dit effect naar verwachting ook compleet verdwijnen.

Een effect van de voorgenomen ingrepen dat duidelijker zichtbaar wordt in de resultaten bij een afvoer van 16.000 m³/s is de lichte opstuwing die waarneembaar is bij de punt van het zuidelijke terrein (zie kleine geel/oranje vlakje bij de langskrib). Deze opstuwing kan worden verklaard door de iets hogere ligging van het zuidelijke terrein, deze ligt in de situatie met de ingrepen 10 cm hoger dan de langskrib. De (licht)blauwe kleur tussen de twee opstuwingspunten wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een lichte toename van de stroomsnelheid langs de punt van de relatief hoger geworden zuidelijke kade.

Ondanks de lokale lichte opstuwung ter plaatse van het zuidelijke terrein kan ook voor de berekeningen bij een afvoer van 16.000 m³/s met het oog op rivierkundige beoordeling worden geconcludeerd dat de effecten van de ingrepen waterstand neutraal zijn, m.a.w. de effecten zijn kleiner dan 1 mm.

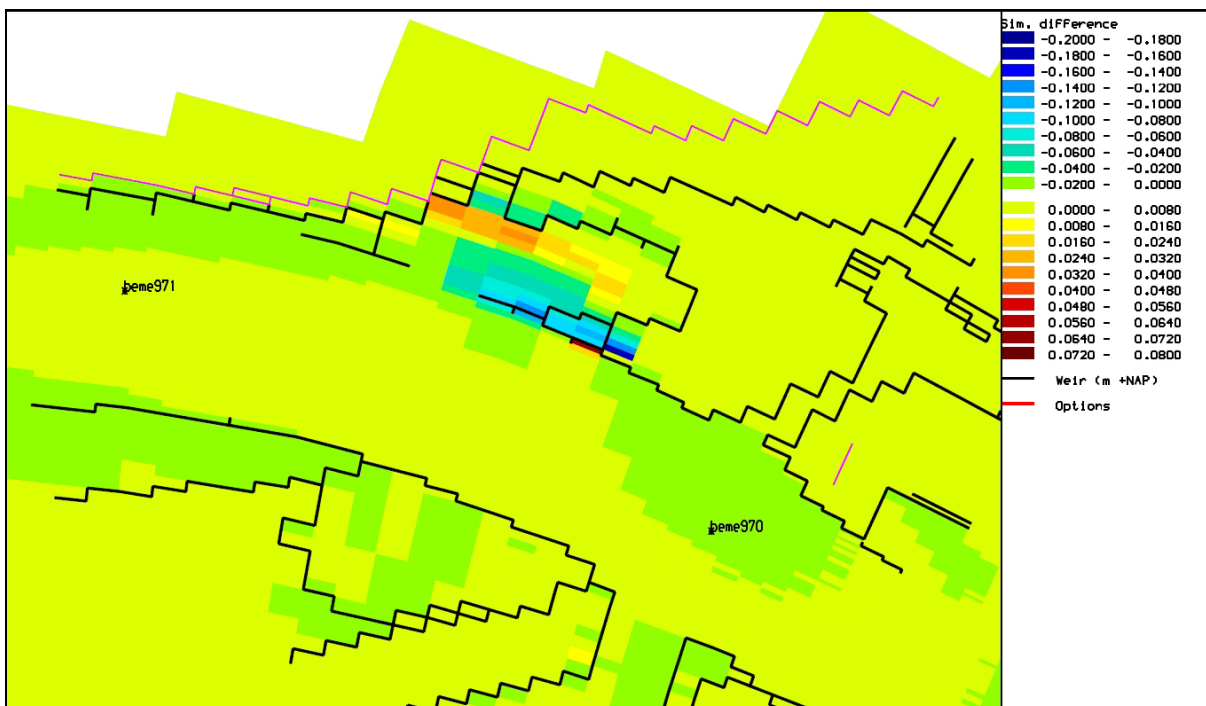
Figuur 5-7 toont de stroomsnelheden en richting rond de haven 't Plaatje bij een afvoer van 16.000 m³/s te Lobith. Het stroombeeld is gelijk aan het stroombeeld bij een afvoer van 12.000 m³/s, enkel zijn de snelheden een factor twee groter. Ook uit dit plaatje blijkt dat enkel het zuidelijke deel van de haven stroomvoerend is, en het overgrote deel stromingsluw is.



Figuur 5-7 Stroomsnelheden (m/s) en richting in het aangepaste bij een afvoer van 16.000 m³/s te Lobith

Figuur 5-8 toont de verandering in stroomsnelheid ten gevolge van de ingrepen bij een afvoer van 16.000 m³/s. Hierin is te zien dat de stroomsnelheden ter plaatse van de zuidelijke kade en het zuidelijke terrein licht afnemen. Dit wordt veroorzaakt door de lichte opstuwung rond deze twee punten. Een stromingstoename is te zien rond de punt van de zuidelijke kade. Hier wordt de stroming in de situatie met de ingrepen rond de verhoogde kade gedrukt, wat leidt tot lokale toename van de stroomsnelheid. Zoals eerder vermeld is geen effect van de ingrepen zelf.

In het zuidelijk deel van de haven zelf nemen de stroomsnelheden af, waarschijnlijk ten gevolge van de verdieping in dit stroomvoerende deel. In het noordelijke deel van de haven is een lichte toename van stroomsnelheden te zien (zie de geel/oranje kleur). Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat dit deel van de haven als een gevolg van de ingrepen (verdieping zuidelijke deel haven) wordt betrokken bij het stroomvoerend deel, waar het daarvoor stromingsluw was.



Figuur 5-8 Verschillen in stroomsnelheden (m/s) t.g.v de voorgenoemde ingrepen bij een afvoer van 16.000 m³/s te Lobith

6 CONCLUSIE

De hydraulische effecten ten gevolge van de voorgenomen ingrepen zijn gering. Met het oog op aspect 1.1 uit het beoordelingskader (zie bijlage D) zijn de effecten voor beide randvoorwaarden condities minimaal waterstandsneutraal (opstuwing <1mm in de as van de rivier). Voor beide randvoorwaarden condities geldt zelfs een geringe waterstands daling in de as van de rivier. De maximale verlaging in de as van de rivier bij een afvoer van 12.000 m³/s te Lobith is -1,0 mm. De maximale verlaging in de as van de rivier bij een afvoer van 16.000 m³/s te Lobith is -0,5mm. In beide situaties vindt de maximale verlaging plaats ter hoogte van de havenmonding.

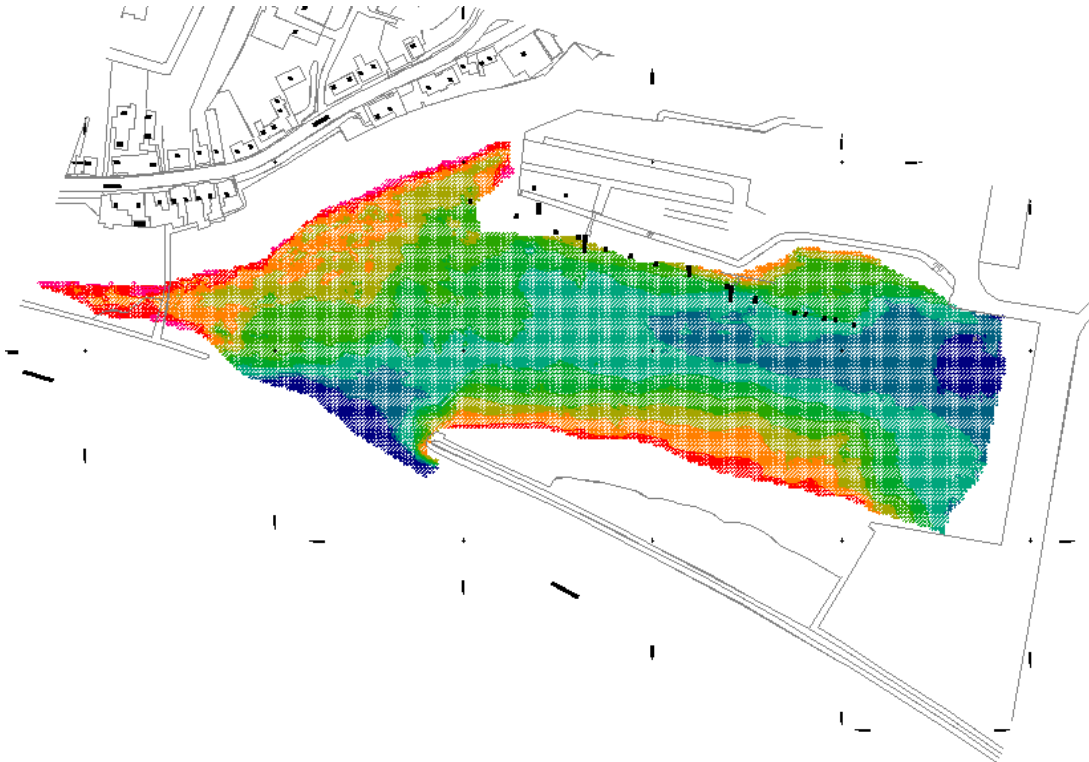
Met het oog op aspect 1.2 uit het beoordelingskader zijn ook de effecten buiten de as van de rivier ten gevolge van de ingrepen minimaal waterstandsneutraal (opstuwing <1mm). Op de meeste plaatsen in en rond de haven is sprake van een waterstands daling, welke varieert van ca. -0,1 mm tot ca. -1,4 mm. Enkel de aanleg van het zuidelijke terrein zorgt lokaal voor een lichte opstuwing. De maximale opstuwing is hier 0,7 mm (ter plaatse van de punt van het terrein). Dit effect is echter zeer lokaal en werkt niet verder door naar de as van de rivier.

Naast de effecten van de ingrepen zelf is, door een onbedoeld verschil tussen de schematisatie van de huidige situatie en de schematisatie van de situatie met ingrepen, bovenstrooms van de haven een lokale opstuwing te zien. Bij een afvoer van 16.000 m³/s werkt deze opstuwing licht door naar de as van de rivier en is daar maximaal +0,6 mm. Benadrukt wordt dat dit effect niet wordt veroorzaakt door de ingrepen zelf, maar door het eerder vermelde en onbedoelde verschil in schematisatie.

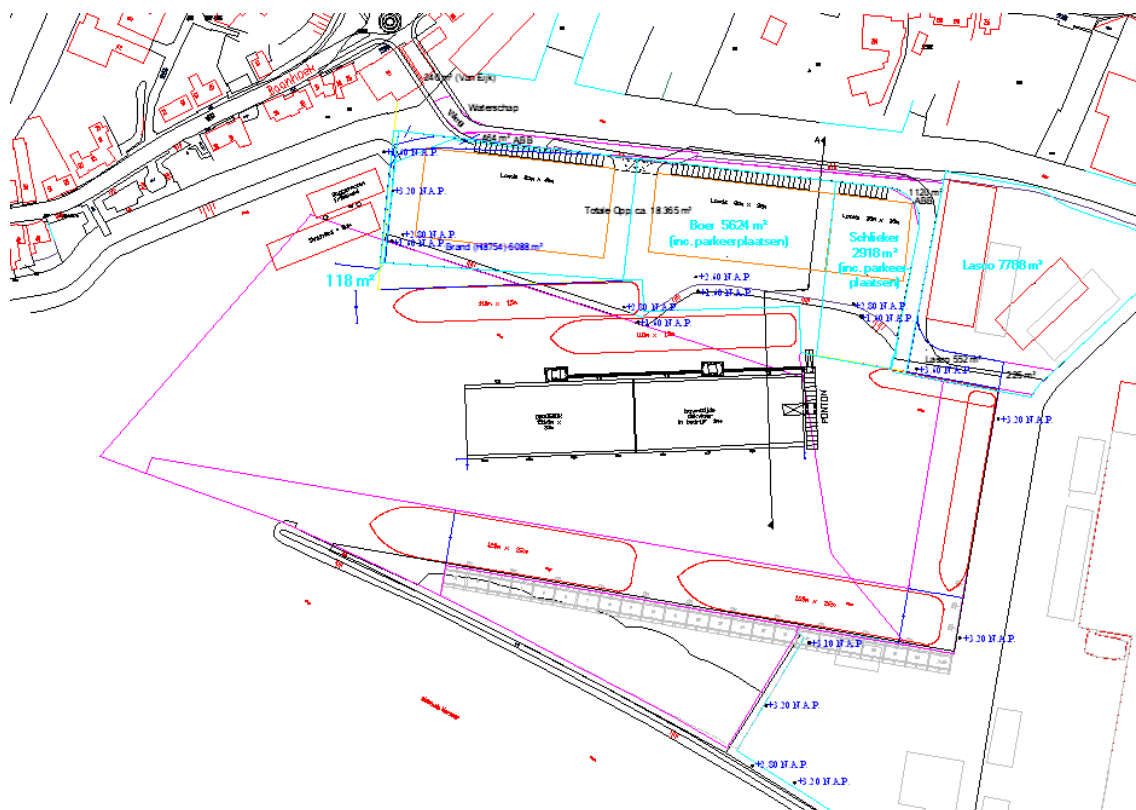
Ondanks het feit dat het bergend vermogen van de haven formeel afneemt met 1200 m² als gevolg van de uitbreiding van het noordelijk terrein blijkt uit het onderzoek dat dit geen negatieve gevolgen heeft voor de waterstand. Er is bij beide condities zelfs sprake van een geringe waterstands daling in de as van de rivier. De structurele verdieping van met name het zuidelijke deel van de haven zou daaraan debet kunnen zijn. Dit deel van de haven maakt namelijk deel uit van het stroomvoerend deel van de rivier. Verdiepingen in deze delen zorgen voor een licht rivierverruimend effect, dit kan de geringe waterstands daling ter hoogte van de haven(monding) mogelijk verklaren.

Bijlage A

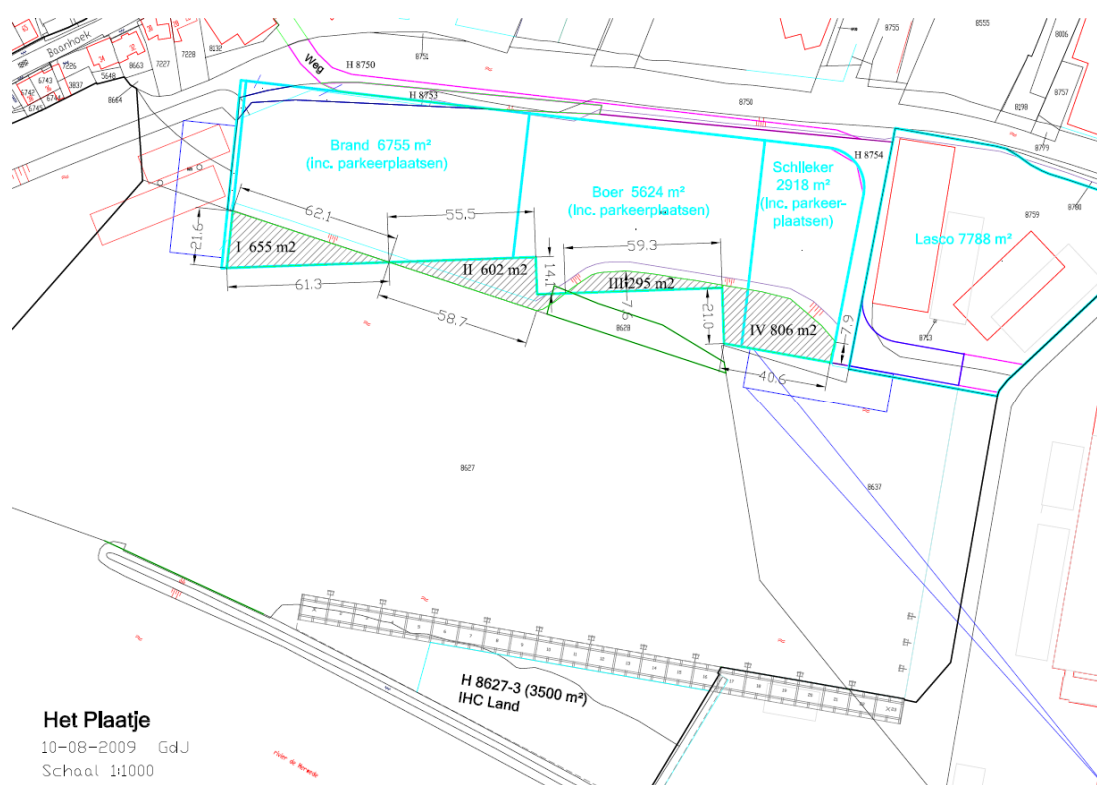
Aangeleverde gegevens



Figuur A1: Dieptemetingen haven 't Plaatje uit 2007 (bron: gemeente Sliedrecht)

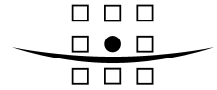


Figuur A2: Ontwerptekening voorgenoemen ingrepen (bron gemeente Sliedrecht)



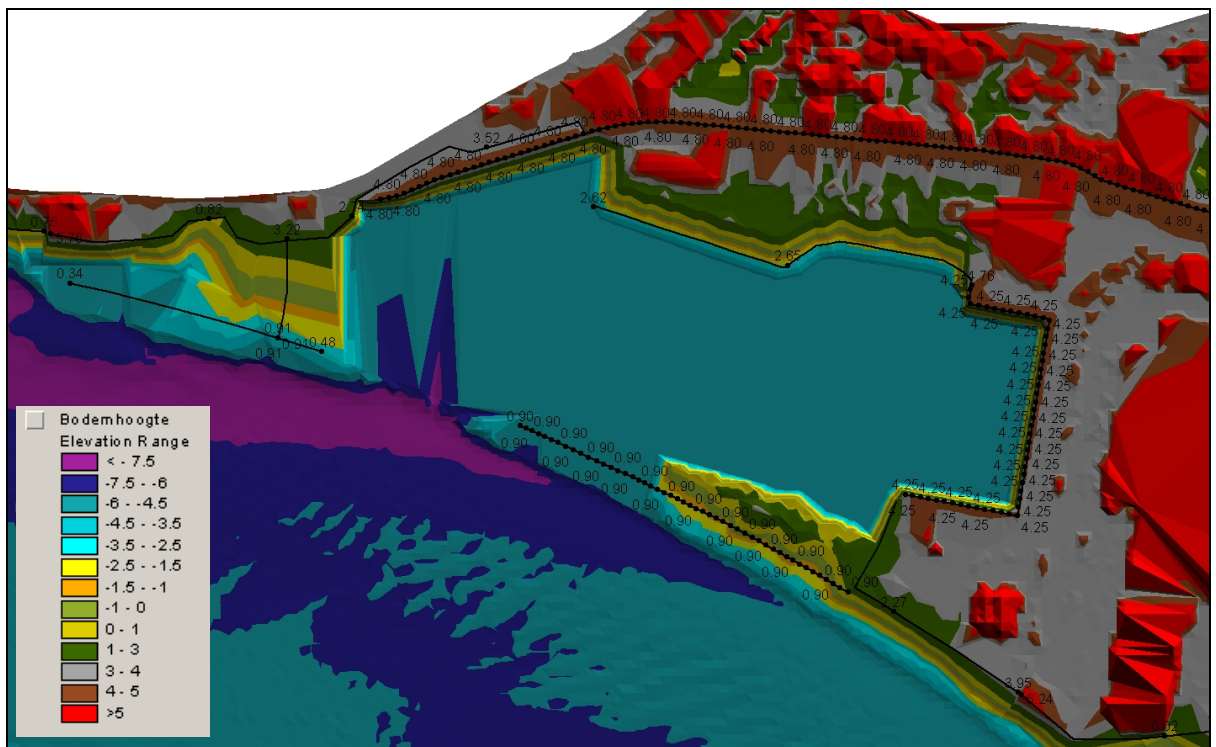
Figuur A3: Oppervlaktes voorgenomen terreinuitbreiding (bron gemeente Sliedrecht)

A COMPANY OF

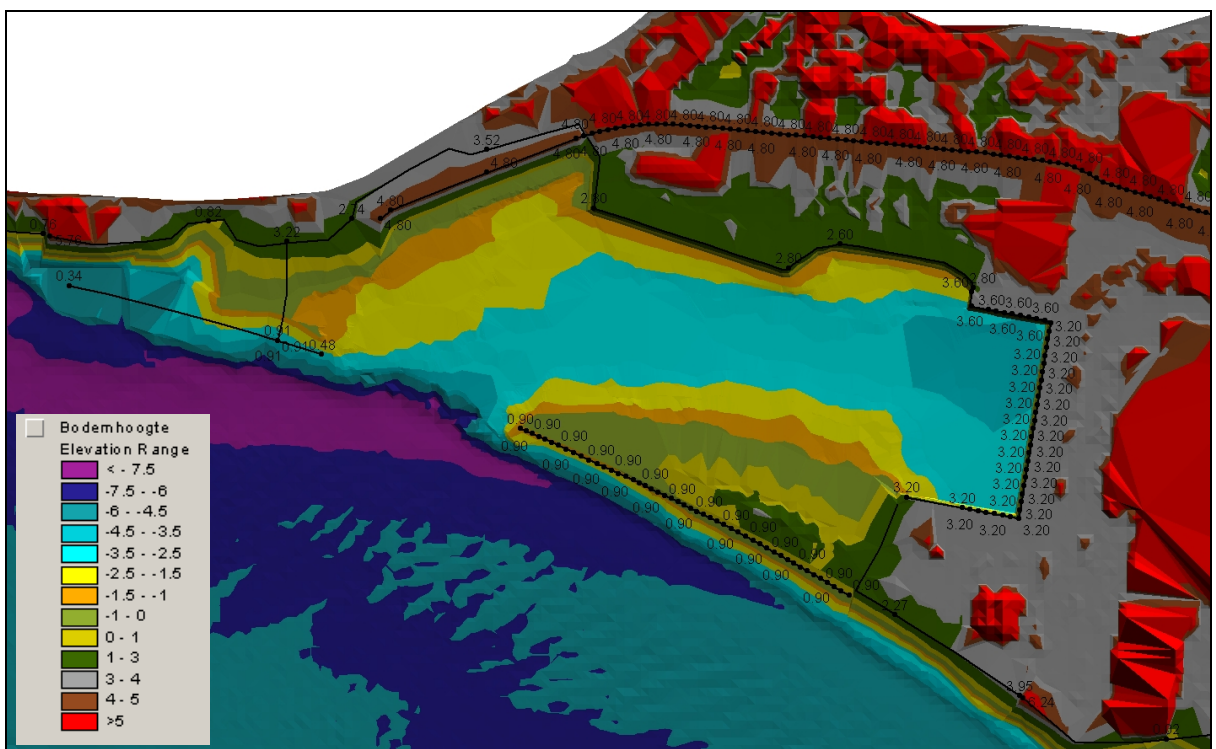


ROYAL HASKONING

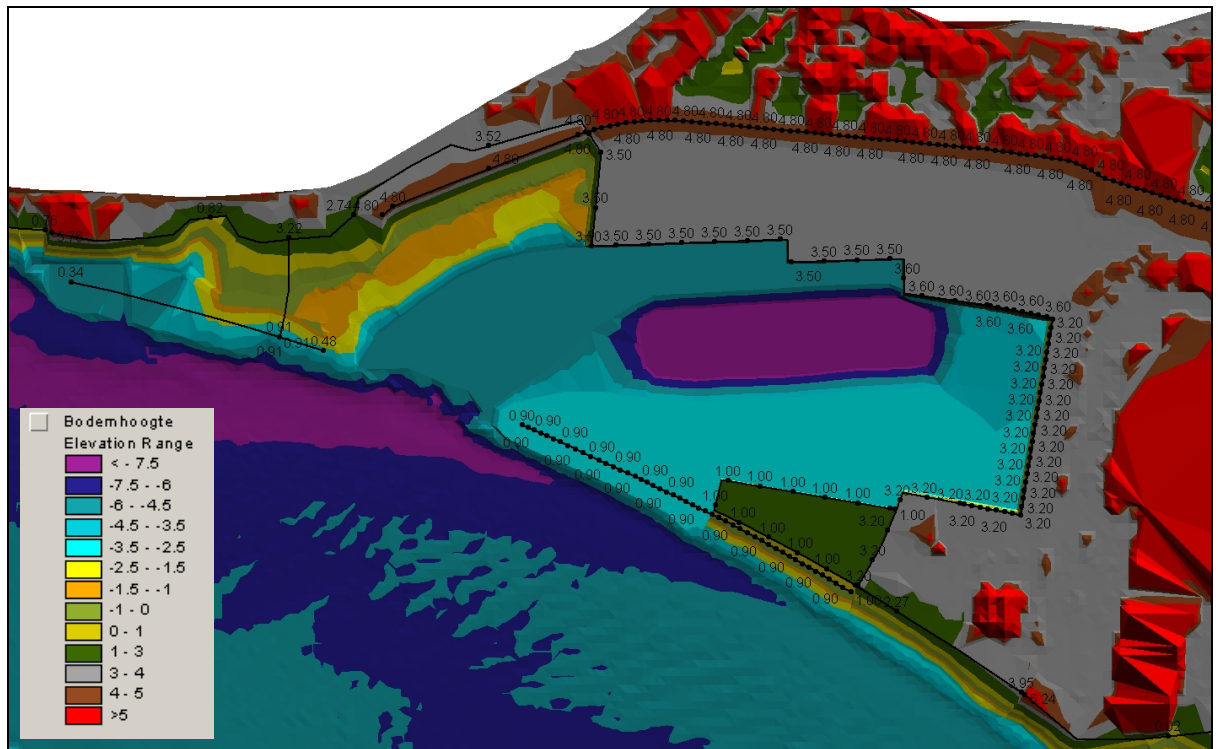
Bijlage B **Schematisatie in GIS-Baseline**



Figuur B1: GIS-Baseline schematisatie – referentie model

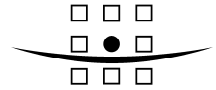


Figuur B2: GIS-Baseline schematisatie – aangepast referentie model



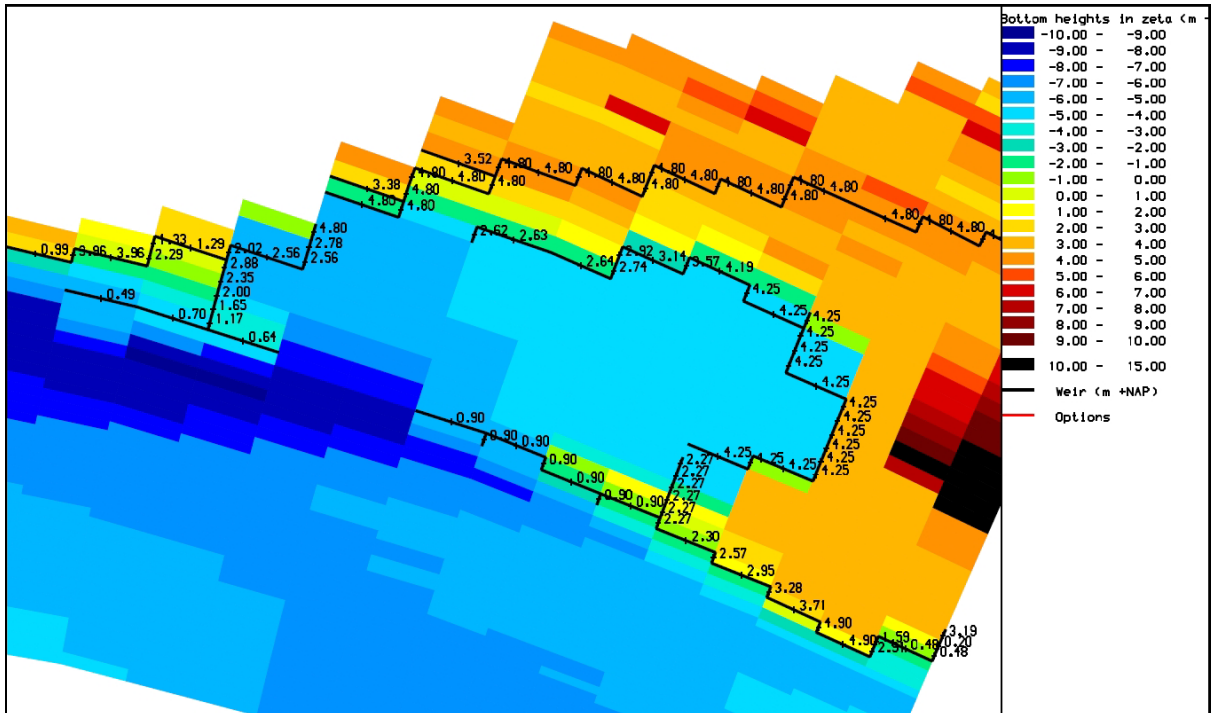
Figuur B3: GIS-Baseline schematisatie – schematisatie voorgenoemen ingrepen

A COMPANY OF

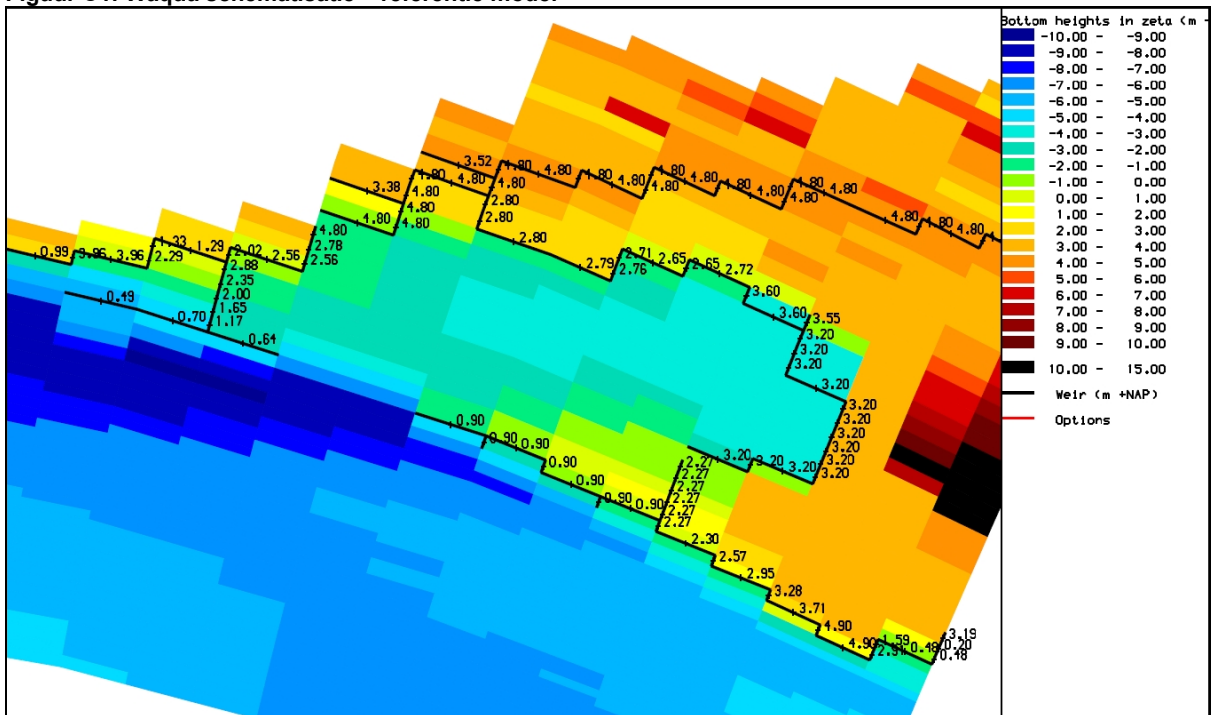


ROYAL HASKONING

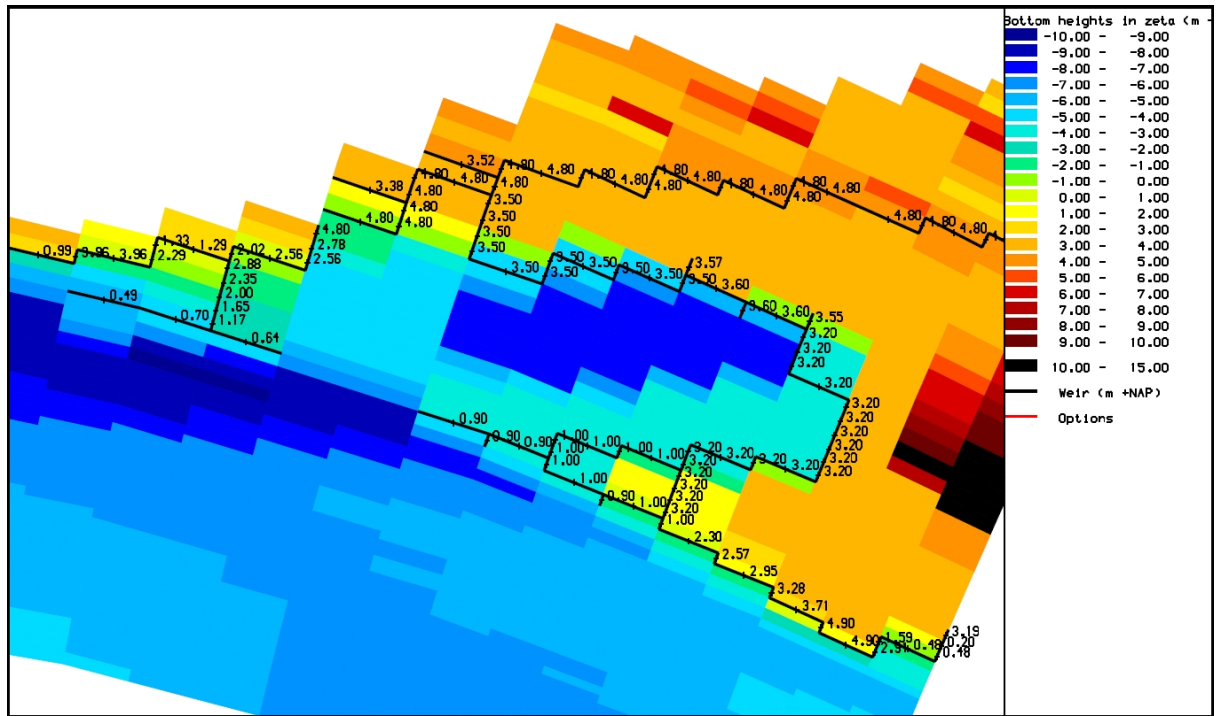
Bijlage C **Schematisatie in WAQUA**



Figuur C1: Waqua schematisatie – referentie model



Figuur C2: Waqua schematisatie – aangepast referentie model



Figuur C3: Waqua schematisatie – voorgenomen ingrepen

Bijlage D

Tabel rivierkundige beoordelingsaspecten

	Te beoordelen effect		Wbr-aanvragen			Projecten met aanvullende criteria
	§		Rijntakken	Maas	Rijn-Maasmonding	
Hydraulische effecten	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel: MHW stand op de as van de rivier	X	X	X	RvdR: toets op taakstelling; Maaswerken: realisatie pakket maatregelen ¹⁾
		Maatregel bergend deel rivier: Volume waterberging				
	1.2	MHW stand buiten as van de rivier	X	X	X	
	1.3	Afvoerverdeling bij MHW	X	nvt	X	RvdR: toets op beperking afwijking afvoerverdeling
1.4	Afvoerverdeling bij normaal hoogwater	X	nvt	nvt		
Hinder of schade	2.1	Waterstanden / inundatie-frequentie van de uiterwaard	X	nvt	X	
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	X	X	X	
	2.3	Stroombeeld in hoofdgeul bij de aan- en aftakking van nevengeul	X	X	X	
	2.4	Afvoerverdeling bij normaal hoogwater	X	nvt	nvt	
	2.5	Afvoerverdeling bij lage afvoeren / waterstanden	X	nvt	nvt	
	2.6	Verziltiging in de Rijn-Maasmonding	nvt	nvt	X	
Bodemligging en morfologie	3.1	Aanzanding en erosie van het zomerbed (incl. oevers)	X	X	X	
		- door ingrepen zomerbed - door ingrepen winterbed				
	3.2	Aanzanding en erosie van uiterwaard en nevengeulen	X	X	X	
- sedimentatie winterbed - erosie winterbed						

¹⁾ Voor de Maaswerken geldt, anders dan bij Ruimte voor de Rivier (PDR), dat er geen toezicht is op een te realiseren taakstelling of waterstand. Maaswerken moet een pakket maatregelen realiseren zonder dat daarvoor een 'hard' opgelegde verhanglijn geldt. Er is dus geen directe toets op te realiseren taakstelling maar voor de Maaswerken geldt wel dat hiermee een waterstandverlagend effect moet worden bereikt.