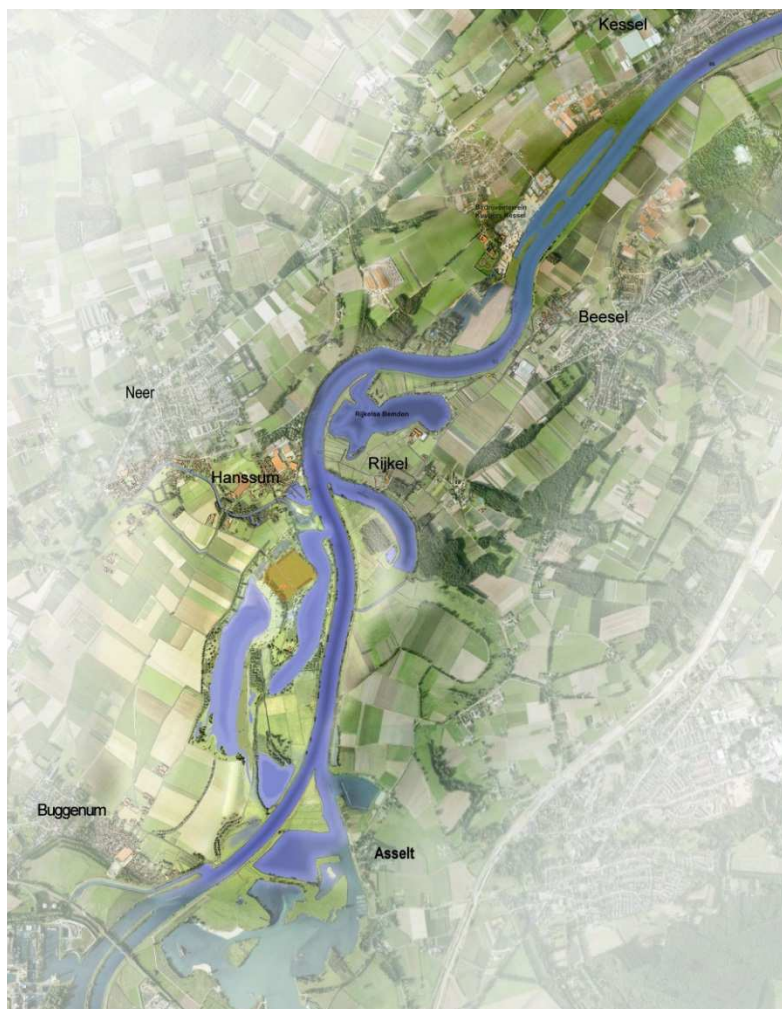


Integrale Gebiedsontwikkeling

Wijnaerden

Hydraulische effectenstudie

Voorkeursalternatief (VKA)





Gebiedsontwikkeling Wijnaerden

Bepaling hydraulische milieueffecten inrichtingsalternatieven
en VoorkeursAlternatief als onderdeel van Plan-MER

DEFINITIEF

Datum 30 november 2016
Status Definitief, versie 2.1
Project Gebiedsontwikkeling Wijnaerden
Deelproject Bepaling hydraulische milieueffecten als onderdeel van Plan-MER

	Naam	Paraaf	Datum
Auteurs	R. Agtersloot H. Bouwmeester		30 november 2016
Reviewers	D. Meijer		
Vrijgave	S. Westheim		

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Ligging van het plangebied.....	3
1.3	Doel van het hydraulisch onderzoek.....	4
1.4	Leeswijzer.....	4
2	Nulalternatief, inrichtingsalternatieven en varianten	5
2.1	Ontwerpbasis2006.....	5
2.2	Nulalternatief.....	6
2.3	Inrichtingsalternatief 1, natuur/extensieve recreatie.....	8
2.4	Inrichtingsalternatief 2, natuur/waterrecreatie.....	9
2.5	Inrichtingsalternatief 3, natuur/watersport/wonen op en aan het water.....	10
2.6	Varianten.....	11
2.7	Beoordelingscriteria en scoring.....	13
3	Aanpak oppervlaktewatermodellering	14
3.1	Oppervlaktewatermodel.....	14
3.2	Randvoorwaarden.....	14
3.3	Uitgangspunten met betrekking tot de waterkeringen.....	15
4	Ontwerpbasis2006 en nulalternatief	16
4.1	Inleiding.....	16
4.1.1	Beschrijving en modellering ontwerpbasis2006.....	16
4.1.2	Resultaten ontwerpbasis2006.....	18
5	Effecten nulalternatief, inrichtingsalternatieven en varianten	20
5.1	Nulalternatief.....	20
5.1.1	Beschrijving en modellering nulalternatief.....	20
5.1.2	Resultaten nulalternatief.....	22
5.2	Inrichtingsalternatief 1 (model <i>alternatief 1</i>).....	26
5.3	Inrichtingsalternatief 2, model <i>alternatief 2</i>	32
5.4	Inrichtingsalternatief 3, model <i>alternatief 3</i>	35
6	Voorkeursalternatief	39
6.1	Beschrijving Voorkeursalternatief.....	39
6.2	Modellering Voorkeursalternatief (model VKA).....	40
6.3	Hydraulische effecten Voorkeursalternatief.....	41
7	Vergelijking alternatieven en varianten	46
7.1	Vergelijking waterstandeffecten.....	46
7.2	Vergelijking scoringstabellen.....	46
8	Compenserende en mitigerende maatregelen	47
8.1	Compensatie/mitigatie waterstandeffecten.....	47

8.2	Compensatie/mitigatie hydraulische stabiliteit	47
8.3	Compensatie/mitigatie scheepvaart.....	47
9	Conclusies.....	48
10	Referenties.....	49

Figuren

Figuur 1-1	Ligging plangebied, alternatieven 1, 2 en 3.....	4
Figuur 2-1	Plas Bouxweerd ten zuiden van Wijnaerden	5
Figuur 2-2	Wijnaerden, Nulalternatief	7
Figuur 2-3	Wijnaerden, Alternatief 1	8
Figuur 2-4	Wijnaerden, Alternatief 2.....	9
Figuur 2-5	Wijnaerden, Alternatief 3.....	10
Figuur 2-6	Variant herontwikkeling industrieterrein en aanleg hoogwatergeul Meeuwisshof.....	12
Figuur 4-1	Ontwerpbasis2006 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik	16
Figuur 4-2	Ontwerpbasis2006 Meeuwisshof, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik	17
Figuur 4-3	Bodemhoogte in het WAQUA-model, ontwerpbasis2006	17
Figuur 4-4	Waterstanden 1/250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006	18
Figuur 4-5	Stroomsnelheden 1/250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006	18
Figuur 4-6	Waterstanden 1/1250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006	19
Figuur 4-7	Stroomsnelheden 1/1250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006	19
Figuur 5-1	Nulalternatief Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik	20
Figuur 5-2	Bodemhoogte in het WAQUA-model, nulalternatief	21
Figuur 5-3	Bodemhoogteverschil (m), nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006.....	21
Figuur 5-4	Ruwheidsverschil (Nikuradse m), nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006.....	22
Figuur 5-5	Waterstandeffect (m) as Maas, nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006.....	22
Figuur 5-6	Waterstandeffect (m) nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	23
Figuur 5-7	Stroomsnelheidseffect (m/s) nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	23
Figuur 5-8	Morfologie, nulalternatief, jaargemiddelde erosie/sedimentatie	24
Figuur 5-9	Scheepvaart, nulalternatief, veranderingen in dwarsstroming.....	25
Figuur 5-10	Inrichtingsalternatief 1 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik	26
Figuur 5-11	Variant A Meeuwisshof, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik ..	27
Figuur 5-12	Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 1 t.o.v. ontwerpbasis2006.....	27
Figuur 5-13	Waterstandeffect (m) Alternatief 1 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie.....	28
Figuur 5-14	Stroomsnelheidseffect (m/s) Alternatief 1 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	28
Figuur 5-15	Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 1 excl. Meeuwisshof t.o.v. nulalternatief.....	29
Figuur 5-16	Morfologie, Alternatief 1, jaargemiddelde erosie/sedimentatie	30
Figuur 5-17	Scheepvaart, Alternatief 1, veranderingen in dwarsstroming.....	31
Figuur 5-18	Inrichtingsalternatief 2 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik	32

Figuur 5-19 Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 2 t.o.v. ontwerpbasis2006.....	32
Figuur 5-20 Waterstandeffect (m) Alternatief 2 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie.....	33
Figuur 5-21 Stroomsnelheidseffect (m/s) Alternatief 2 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	33
Figuur 5-22 Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 2 excl. Meeuwisshof t.o.v. nulalternatief.....	34
Figuur 5-23 Inrichtingsalternatief 3 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik.....	35
Figuur 5-24 Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 3 t.o.v. ontwerpbasis2006.....	35
Figuur 5-25 Waterstandeffect (m) Alternatief 3 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie.....	36
Figuur 5-26 Stroomsnelheidseffect (m/s) Alternatief 3 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	36
Figuur 5-27 Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 3 excl. Meeuwisshof t.o.v. nulalternatief.....	37
Figuur 5-28 Morfologie, Alternatief 3, jaargemiddelde erosie/sedimentatie.....	37
Figuur 5-29 Scheepvaart, Alternatief 3, veranderingen in dwarsstroming.....	38
Figuur 6-1 Inrichtingsplan Wijnaerden, Voorkeursalternatief.....	39
Figuur 6-2 Voorkeursalternatief Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik.....	40
Figuur 6-3 Variant A+ Meeuwisshof, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik ..	41
Figuur 6-4 Waterstandeffect (m) as Maas, Voorkeursalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006.....	41
Figuur 6-5 Waterstandeffect (m) Voorkeursalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	42
Figuur 6-6 Stroomsnelheidseffect (m/s) Voorkeursalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie.....	42
Figuur 6-7 Waterstandeffect (m) as Maas, Ingrep Wijnaerden Voorkeursalternatief.....	43
Figuur 6-8 Morfologie, Voorkeursalternatief, jaargemiddelde erosie/sedimentatie.....	44
Figuur 6-9 Scheepvaart, Voorkeursalternatief, veranderingen in dwarsstroming.....	44

Tabellen

Tabel 3-1 Randvoorwaarden hydraulische simulaties.....	15
Tabel 5-1 Scoringstabel nulalternatief.....	25
Tabel 5-2 Scoringstabel Alternatief 1.....	31
Tabel 5-3 Scoringstabel Alternatief 2.....	34
Tabel 5-4 Scoringstabel Alternatief 3.....	38
Tabel 6-1 Scoringstabel Voorkeursalternatief.....	45
Tabel 7-1 Samenvattingstabel waterstandeffecten (cm) t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie	46
Tabel 7-2 Samenvattingstabel alternatieven.....	46

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Sinds 1997 wordt door Zand- en Grindbedrijf Kuypers B.V. (ook wel Kuypers Kessel genoemd) door middel van een delfstoffenwinning gewerkt aan een hoogwatergeul ten zuiden van de kernen Neer en Hanssum, in de gemeente Leudal. Vanuit dit project wordt voor een belangrijk deel voorzien in de behoefte aan bouwgrondstoffen (zand en grind) in de regio Noord- en Midden-Limburg. Gedurende en na afloop van de ontgroning wordt het gebied omgevormd tot een natuurgebied met extensief recreatief medegebruik. Het project was aanvankelijk enkel bedoeld voor de delfstoffenwinning, zoals genoemd in het provinciaal ontgrondingsplan uit 1992 en had slechts een zeer beperkte nevendoelelstelling in het kader van de hoogwaterbescherming.

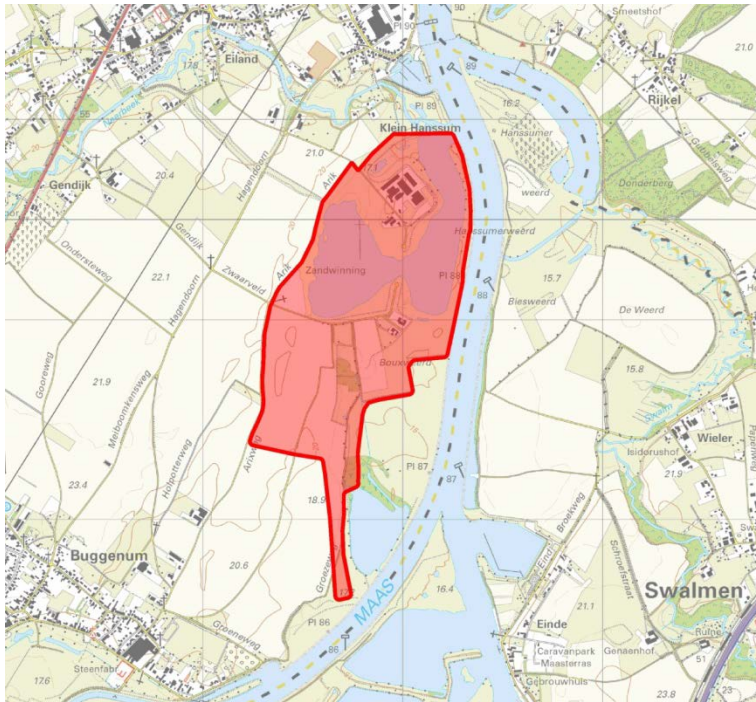
Gelet op de nieuwe eisen en beleidsambities ten aanzien van hoogwaterbescherming (meer 'ruimte voor de rivier'), is het initiatief ontstaan om ten zuiden van de bestaande locatie een groter gebied te ontwikkelen. Het oorspronkelijke inrichtingsplan wordt daarom met de werkgroep Wijnaerden doorontwikkeld tot een volledig nieuw plan, waarbij een totale gebiedstransformatie tussen de haven van Hanssum en het gebied Bouxweerd plaats vindt en de bestaande intensieve veehouderij wordt gesaneerd. Dit leidt uiteindelijk tot de integrale gebiedsontwikkeling Wijnaerden (zie Figuur 1-1 voor de ligging van het plangebied Wijnaerden). Naast rivierverruiming in het kader van hoogwaterbescherming, komt hierbij ook ruimte vrij voor andere ontwikkelingen, waaronder natuurontwikkelingen en rode ontwikkelingen. Daarnaast kunnen er dankzij dit project, middelen gegenereerd worden waaruit projecten in de directe omgeving van het plangebied Wijnaerden kunnen worden gefinancierd die bijdragen aan een maatschappelijke meerwaarde voor de omgeving.

Voordat de uitvoering van de integrale gebiedsontwikkeling Wijnaerden kan worden opgestart, dienen diverse procedures te worden doorlopen. Zo moet een nieuw bestemmingsplan worden opgesteld en moeten diverse vergunningen worden aangevraagd. Ook moet een milieueffectrapport worden opgesteld.

Voorliggende rapportage is een achtergronddocument bij de genoemde plan-MER, waarin de hydraulische effecten van de rivierverruiming (als onderdeel van de structuurvisie) worden beschreven.

1.2 Ligging van het plangebied

Het plangebied waar de integrale gebiedsontwikkeling Wijnaerden is voorzien, is gelegen op het grondgebied van de gemeente Leudal. De globale ligging van het plangebied is afgebeeld in Figuur 1-1. Ten oosten van het plangebied ligt de Maas. Ten noorden van het plangebied liggen de kernen Neer en Hassum en ten zuiden liggen de kern Buggenum en het natuurgebied Bouxweerd. Ten westen van het plangebied ligt de N273, ook wel de Napoleonsweg genoemd. Dit is de provinciale weg van Blerick naar de Belgische grens bij Ittervoort.



Figuur 1-1 Ligging plangebied, alternatieven 1, 2 en 3

1.3 Doel van het hydraulisch onderzoek

Om te komen tot een afgewogen beoordeling zijn verschillende inrichtingsalternatieven en varianten van de rivierverruiming gemaakt. De hydraulische effecten van deze alternatieven en varianten worden bepaald middels oppervlaktewatermodellering. Met het oppervlakte-watermodel worden tijdelijke en permanente effecten bepaald. De effecten waarop getoetst zijn:

- 1) de (waterstand)effecten tijdens hoogwater op de Maas;
- 2) het bergend vermogen van de Maas;
- 3) de hydraulische stabiliteit van de ingreep;
- 4) de gevolgen voor de scheepvaart.

Naast de rivierverruiming bevat de structuurvisie ook andere (rode) ontwikkelingen die slechts op hoofdlijnen zijn uitgewerkt. In de voorliggende studie worden deze ontwikkelingen daarom niet meegenomen. In een later stadium wanneer de andere ontwikkelingen verder ontwikkeld zijn zullen ze wel meegenomen worden.

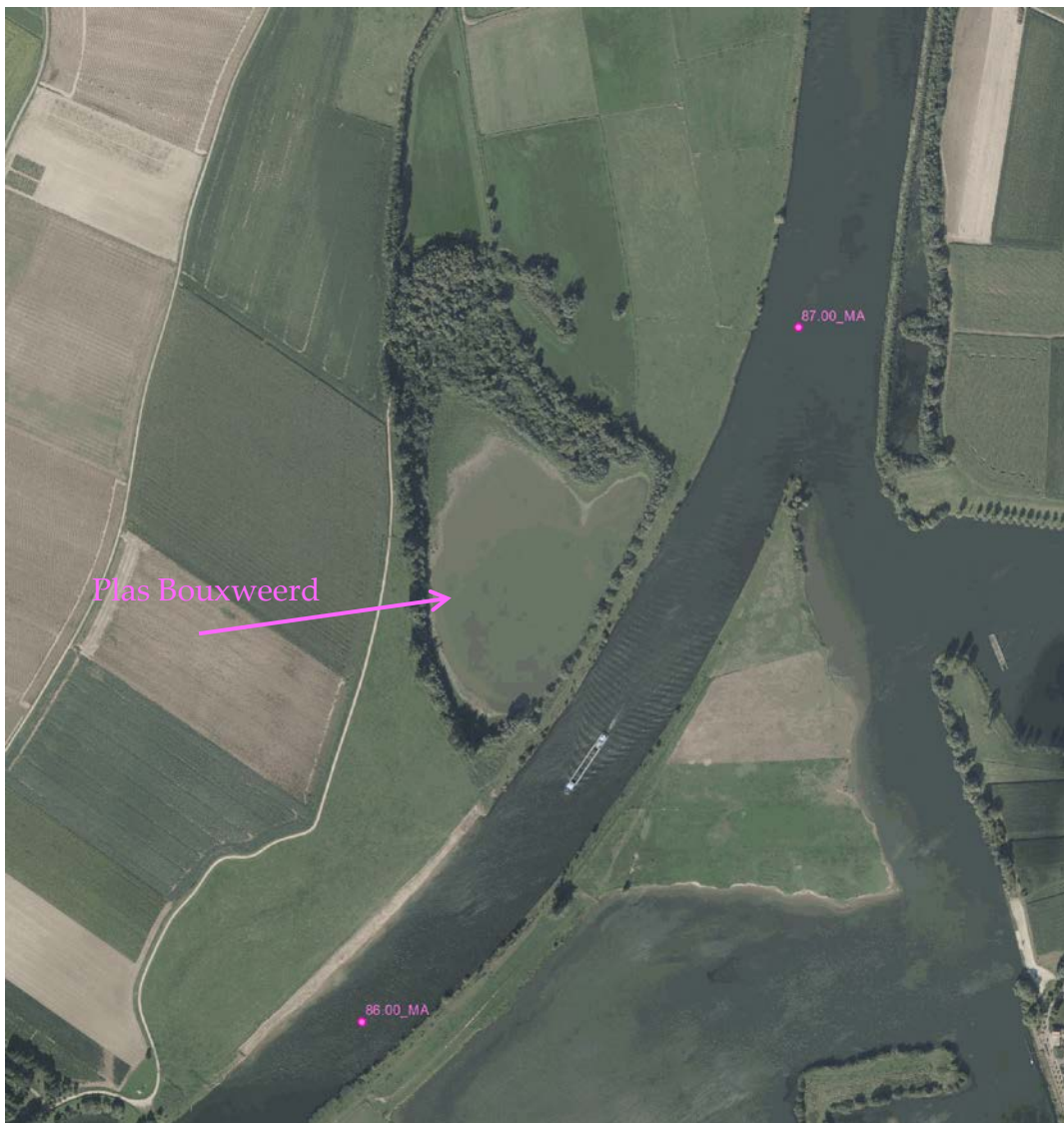
1.4 Leeswijzer

De met het model doorgerekende alternatieven en varianten worden in Hoofdstuk 2 nader toegelicht. In Hoofdstuk 3 wordt de gevolgde aanpak beschreven, waarna de resultaten worden besproken in Hoofdstuk 4 (huidige situatie en autonome ontwikkeling) en Hoofdstuk 5 (alternatieven en varianten). De vergelijking van de alternatieven en varianten wordt gemaakt in Hoofdstuk 6, waarna in Hoofdstuk 7 de compenserende maatregelen en in Hoofdstuk 8 de conclusies aan de orde komen.

2 Nulalternatief, inrichtingsalternatieven en varianten

2.1 Ontwerpbasis2006

Voor de hydraulische beoordeling is met Rijkswaterstaat Zuid-Nederland (RWS ZN) afgesproken dat de waterstandseffecten bepaald moeten worden ten opzichte van de situatie 2006, dat wil zeggen de situatie waarin bij Wijnaerden enkel een deel van de geul is uitgevoerd. Andere verruiming (waaronder bijvoorbeeld het Oog) is nog niet aanwezig. Voor de plas Bouxweerd geldt dat deze de toenmalige diepte heeft, circa 4 meter t.o.v. stuwpeil. De geometrie van 2006 is enkel voor het gebied Wijnaerden opgenomen, voor het overige gaat de ontwerpbasis2006 uit van de meest actuele en vergunde situatie langs de Maas. In deze situatie zijn alle rivierverruimende projecten van Maaswreken uitgevoerd (zomerbedverdieping, hoogwatergeulen, retentiegebied Lateraalkanaal-West), is het project Sluitstukkaden uitgevoerd en zijn ook overige werken (ingrepen KRW3, natuurvriendelijke oevers) opgenomen. Deze situatie is opgenomen in de basisschematisatie BenO15_5-v2.



Figuur 2-1 Plas Bouxweerd ten zuiden van Wijnaerden

2.2 Nulalternatief

Het nulalternatief is een verplicht onderdeel in een MER. Dit alternatief vormt de referentiesituatie voor de effectvergelijking. In het nulalternatief vindt de realisering van de inrichtingsalternatieven niet plaats en zullen het plangebied en de omgeving ervan zich autonoom ontwikkelen.

In het nulalternatief wordt de bestaande ontgronding (inclusief de afrondingsvergunning) conform het inrichtingsplan uit 1995 afgerond en zal het gebied in 2017 worden opgeleverd. De hoofdbestemming van dit gebied na afloop van de ontgronding, is gericht op natuurontwikkeling met beperkt extensief recreatief medegebruik. Als 'tegenprestatie' voor de medewerking bij de afrondingsvergunning zullen enkele kleine recreatieve voorzieningen in het gebied worden aangebracht. Ter plaatse van het cultuurhistorische eiland Wienerte wil de initiatiefnemer een beperkte rode ontwikkeling realiseren; deels in de bestaande boerderijcomplexen en deels in een beperkte nieuwbouw. Het veehouderijbedrijf blijft voortbestaan in dit alternatief. Daarnaast wordt er een kleine geul/verbinding tussen het gebied van de afrondingsvergunning en de Bouxweerd gerealiseerd. De Bouxweerd zal als onderdeel van het programma stroomlijn worden opgeknapt (onder andere bomenkap). Het nulalternatief is verbeeld in Figuur 2-2.

De meest relevante onderdelen voor het hydraulisch onderzoek zijn:

- De verruiming zoals deze aanwezig was begin 2006 (zie Figuur 2-2) zal niet verder worden uitgebreid. Dit betekent dat een deel van het 'Oog' niet wordt uitgevoerd;
- Voor de locatie Meeuwissenhof wordt het eindplan opgenomen inclusief de vergunde depots;
- De huidige bedrijven/woningen in het plangebied blijven gehandhaafd.

ONTWIKKELINGSVISIE NEER - HANSSUM

Fase 1



Figuur 2-2 Wijnaerden, Nulalternatief

2.3 Inrichtingsalternatief 1, natuur/extensieve recreatie

Dit alternatief (dat is afgebeeld in Figuur 2-3) gaat uit van een sanering van de bestaande intensieve veehouderij, sloop van bestaande agrarische gebouwen en sanering van de bodem. Aan de zuidzijde van het oog komt een uitbreiding van de ontgronding. Hier wordt een hoogwatergeul gegraven om onder andere bij te dragen aan de hoogwaterbescherming. Er is in dit alternatief slechts sprake van lokale waterrecreatieve ontwikkeling (aanleg strand) en extensieve begrazing van het gebied. In dit alternatief is nog geen sprake van herontwikkeling van het agrarisch perceel waar thans het IV-bedrijf is gesitueerd. De verwachting is dat door de hoge kosten van sanering van het agrarisch bedrijf de afdracht aan de gemeente in het kader van de gebiedsontwikkeling / kwaliteitsimpuls aan het Maasfront Hanssum, beperkt zal zijn. Wel is in dit alternatief ruimte voor ontwikkeling van een breed aaneengesloten natuurgebied tussen Buggenum en Neer-Hanssum.

ONTWIKKELINGSVISIE NEER - HANSSUM



Figuur 2-3 Wijnaerden, Alternatief 1

2.4 Inrichtingsalternatief 2, natuur/waterrecreatie

In dit alternatief (dat is afgebeeld in Figuur 2-4) wordt het bestaande veehouderijbedrijf gesloopt en de ondergrond gesaneerd. Op deze hoger gelegen locatie vindt een nader te bepalen rode ontwikkeling plaats. Er wordt gedacht om op het hoger gelegen terreindeel een uniek verblijfs-recreatief project te realiseren, maar permanente bewoning wordt voorslagnog niet uitgesloten. De hoogwatergeul krijgt een rechtstreekse verbinding met de jachthaven Hanssum en wordt opgesteld voor de kleine watersport (zeilschool plus bevaarbaar voor motorboten, maximaal 6 km/uur). Verder zal de recreatieve dooradering van het gebied aandacht krijgen, een en ander afgestemd en in balans met de geplande natuurontwikkeling. De afdracht ten behoeve van de gebiedsontwikkeling in het Maastricht is in dit alternatief substantieel. Grondstofwinning vindt conform alternatief 1 plaats.

ONTWIKKELINGSVISIE NEER - HANSSUM



Figuur 2-4 Wijnaerden, Alternatief 2

2.5 Inrichtingsalternatief 3, natuur/watersport/wonen op en aan het water

In dit alternatief (afgebeeld in Figuur 2-5) wordt het bestaande veehouderijbedrijf gesaneerd. Het overige / zuidelijke deel van het plangebied wordt ontgrond en nadien ingericht als natuurgebied met recreatief medegebruik. Dit derde alternatief zet verder vooral in op de ontwikkeling van watersport en de ontwikkeling van waterwoningen en recreatiewoningen op en aan het water en kenmerkt zich als een maximaal doorstroombaar uiterwaardenlandschap. De grondstofwinning vindt conform de alternatieven 1 en 2 plaats. Door de uitbreiding van de rode ontwikkeling, ontstaat een hogere opbrengst, waardoor wellicht de mogelijkheid bestaat voor een nog ruimere afdracht ten behoeve van de gebiedsontwikkeling in het Maasfront.

ONTWIKKELINGSVISIE NEER - HANSSUM



Figuur 2-5 Wijnaerden, Alternatief 3

2.6 Varianten

Naast de in de vorige paragraaf genoemde inrichtingsalternatieven, wordt er in het MER tevens aandacht besteed aan de effecten van een aantal varianten voor onderdelen van het plan.

- Variant A: Het betrekken van het project 'herontwikkeling industrieterrein en aanleg hoogwatergeul Meeuwissenhof'. Deze variant betreft de uitvoering van een aantal maatregelen in en aan de haven van de initiatiefnemer in Kessel (zie Figuur 2-6). Het gaat om het verwijderen van het bestaande grinddepot (1), de begroeiing ten zuiden van dit grinddepot (2) en een strook grasland (3), het versmallen van het eiland (4) en het vergroten van de uit-stroomopening naar de Maas aan de noordzijde (5) en het wat verondiepen van de plas (6). Deze gronden zijn al in eigendom van de initiatiefnemer, waardoor de uitvoering relatief snel kan aanvangen en de maatregelen leiden vanwege de beperkte breedte van de Maas in dit gedeelte direct tot een substantiële waterstandsverlaging.
- Variant B: Methodiek van winnen:
 - met behulp van een additionele bagger/zandzuiger met ter plaatse een aanwezige drijvende verwerkingsinstallatie en afvoer van het bewerkt product per schip;
 - met behulp van een elektrisch aangedreven knipper, waarbij het gewonnen ruwe materiaal (toutvenant) per schip wordt vervoerd naar de verwerkingslocatie van de initiatiefnemer in de haven van Kessel circa 5 km noordwaarts van waaruit het deels per as en deels per schip naar de afnemers wordt vervoerd. Deze wijze wordt op dit moment gehanteerd bij de bestaande winning.
- Variant C: De wijze van winnen (gelet op de specifieke hydrologische situatie):
 - winning met een open verbinding met de Maas conform bovengeschreven methodiek en conform de bestaande winning;
 - winning met een gesloten verbinding met de Maas waarbij het gewonnen toutvenant met een transportband naar een laad-/loswal wordt getransporteerd;
 - integrale winning (voor de voet weg), eventueel met peilopzet in 'het oog' of met een leem scherm op de westelijke oever ter mitigatie van eventuele grondwaterstandseffecten op het Leudal.

Varianten B en C zijn niet van belang voor de hydraulische beoordeling van de eindsituatie; wel kan er onderscheid zijn in de tijdelijke situaties. Variant A is wel meegenomen in de beoordeling van de alternatieven van de eindsituatie.

Ontwikkelingsvisie Plan Meeuwissenhof te Kessel



Figuur 2-6 Variant herontwikkeling industrieterrein en aanleg hoogwatergeul Meeuwissenhof

2.7 Beoordelingscriteria en scoring

Om een eenduidige vergelijking van de alternatieven en varianten te kunnen maken zijn vier beoordelingscriteria gemaakt waarop de ontwerpen met elkaar worden vergeleken. Het betreft hier:

- 1) waterstandseffecten
- 2) bergende capaciteit
- 3) hydraulische stabiliteit
- 4) scheepvaart

Voor de waterstandseffecten (1) geldt de volgende scoring t.o.v. het Nulalternatief:

- '++' waterstandsverlaging meer dan 40 mm
- '+' waterstandsverlaging tussen 32 en 40 mm
- '0/+' waterstandsverlaging tussen 30 en 32 mm
- '0' waterstandsverlaging 30 mm
- '0/-' waterstandsverlaging tussen 28 en 30 mm
- '-' waterstandsverlaging tussen 20 en 28 mm
- '--' waterstandsverlaging minder dan 20 mm

Voor de bergende capaciteit geldt de volgende scoring t.o.v. het Nulalternatief:

- '++' toename bergende capaciteit meer dan $3,0 \cdot 10^6$ m³
- '+' toename bergende capaciteit tussen $2,6 \cdot 10^6$ en $3,0 \cdot 10^6$ m³
- '0/+' toename bergende capaciteit tussen $2,5 \cdot 10^6$ en $2,6 \cdot 10^6$ m³
- '0' toename bergende capaciteit met $2,5 \cdot 10^6$ m³
- '0/-' toename bergende capaciteit tussen $2,4 \cdot 10^6$ en $2,5 \cdot 10^6$ m³
- '-' toename bergende capaciteit tussen $2,0 \cdot 10^6$ en $2,4 \cdot 10^6$ m³
- '--' toename bergende capaciteit met minder dan $2,0 \cdot 10^6$ m³

Voor de hydraulische stabiliteit geldt de volgende scoring t.o.v. het Nulalternatief:

- '0' sedimentatie en/of erosie minder dan 0,5 meter
- '0/-' sedimentatie en/of erosie tussen 0,05 en 0,25 meter
- '-' sedimentatie en/of erosie tussen 0,25 en 1 meter
- '--' sedimentatie en/of erosie meer dan 1 meter

Voor de dwarsstroming geldt de volgende scoring t.o.v. het Nulalternatief:

- '++' afname dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte meer dan 250 meter
- '+' afname dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte tussen 100 meter en 250 meter
- '0/+' afname dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte tussen 25 meter en 100 meter
- '0' verandering dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte minder dan 25 meter
- '0/-' toename dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte tussen 25 en 100 meter
- '-' toename dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte tussen 100 en 250 meter
- '--' toename dwarsstroming $> 0,3$ m/s over lengte van meer dan 250 meter

3 Aanpak oppervlaktewatermodellering

3.1 Oppervlaktewatermodel

Voor de hydraulische beoordeling is gebruik gemaakt van het WAQUA-deelmodel 'beno15_5_20m_km086_107-v2' met verfijnd rooster (gemiddeld 20 m in lengterichting) en het hieraan ten grondslag liggende Baseline-gebiedsmodel. Dit model is anticiperend op de toekomst en beschrijft de Maas na afronding van alle op dit moment vastgestelde projecten, zoals Programma Maaswerken, Prioritaire Sluitstukkaden, HWBP3¹ en KRW3. Dit model is het formele vergunningenmodel van Rijkswaterstaat Zuid-Nederland (RWS ZN).

In het nulalternatief is ter plekke van het plangebied Wijnaerden in overleg met RWS ZN gezocht naar een goede gebiedsbeschrijving. Uiteindelijk is ervoor gekozen om in plangebied de situatie over te nemen zoals deze voorkomt in de schematisatie HR2006_4. Buiten het plangebied blijft de oorspronkelijke BenO15_5-v2 situatie gehandhaafd. Door deze wijze van modellering van het nulalternatief wordt enerzijds aangesloten bij de eerder uitgevoerde studies, en anderzijds bij het formele vergunningenmodel. De alternatieven en varianten voor de realisatie en inrichting van het project Wijnaerden worden gemodelleerd in overeenstemming met het nulalternatief.

3.2 Randvoorwaarden

De simulaties voor maatgevende condities zijn uitgevoerd voor een 1/250 en 1/1250 ontwerpsituatie met een constante afvoer conform de TMR2006-randvoorwaarden. Bij deze ontwerpsituatie hoort een piekafvoer van 3.430 respectievelijk 4.0000 m³/s bij St. Pieter (Maastricht). In deze situatie is de waterstand bij Wijnaerden circa 20,85 m+NAP.

Daarnaast zijn ook simulaties gemaakt voor lagere (dagelijkse) afvoeren. In Tabel 3-1 is een overzicht opgenomen van de verschillende afvoeren en het aantal dagen per jaar dat de betreffende afvoer voorkomt. Om een gevoel te krijgen bij de betreffende situatie is ook de optredende waterstand bij Neer (rkm 90) opgenomen. De benedenrand van het rekenmodel ligt bij rkm 107 (Venlo). Hier is een Qh-relatie opgelegd. De waterstand die hoort bij de verschillende afvoeren is opgenomen in de laatste kolom van de tabel.

¹ Derde hoogwaterbeschermingsprogramma: strikt genomen niet vastgesteld, toch als zodanig meegenomen, omdat het ingrepen betreft die onder de oorspronkelijke doelstelling van Programma Maaswerken vielen.

Tabel 3-1 Randvoorwaarden hydraulische simulaties

Afvoer rkm 85 (m ³ /s)	Frequentie (#dag/jaar)	Terugkeertijd (jaar)	Waterstand Neer (m+NAP)	Waterstand Venlo (m+NAP)
250	150	-	14,25	11,54
500	60	-	14,58	12,23
800	25	-	15,03	13,18
1.200	8	-	16,45	14,44
1.700	-	1/2	17,99	16,05
2.300	-	1/10	19,32	17,17
3.000	-	1/100	20,44	18,17
3.275	-	1/250	20,82	18,53
3.879	-	1/1250	21,47	19,08

3.3 Uitgangspunten met betrekking tot de waterkeringen

In het rekenmodel zijn de omkade gebieden beschermd in een 1/250 situatie waarbij de keringen een waakhoogte hebben van circa 50 cm ten opzichte van de ontwerpwaterstand. In de 1/1250 situatie kunnen de waterkeringen overstromen.

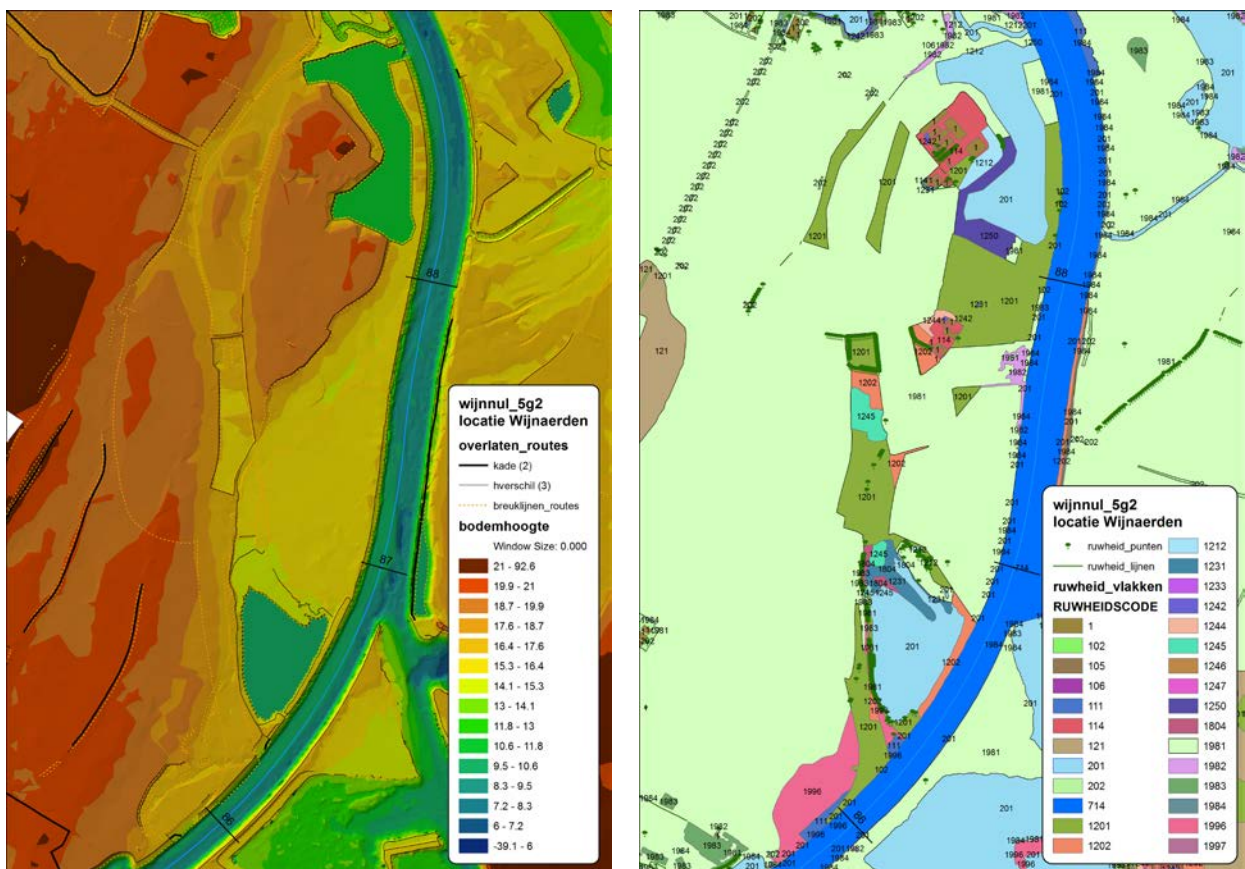
4 Ontwerpbasis2006 en nulalternatief

4.1 Inleiding

De beoordeling van de ingrepen vindt plaats ten opzichte van zowel de ontwerpbasis2006 (hydraulische aspecten) als het nulalternatief (overige aspecten) zoals beschreven in paragraaf 2.1.

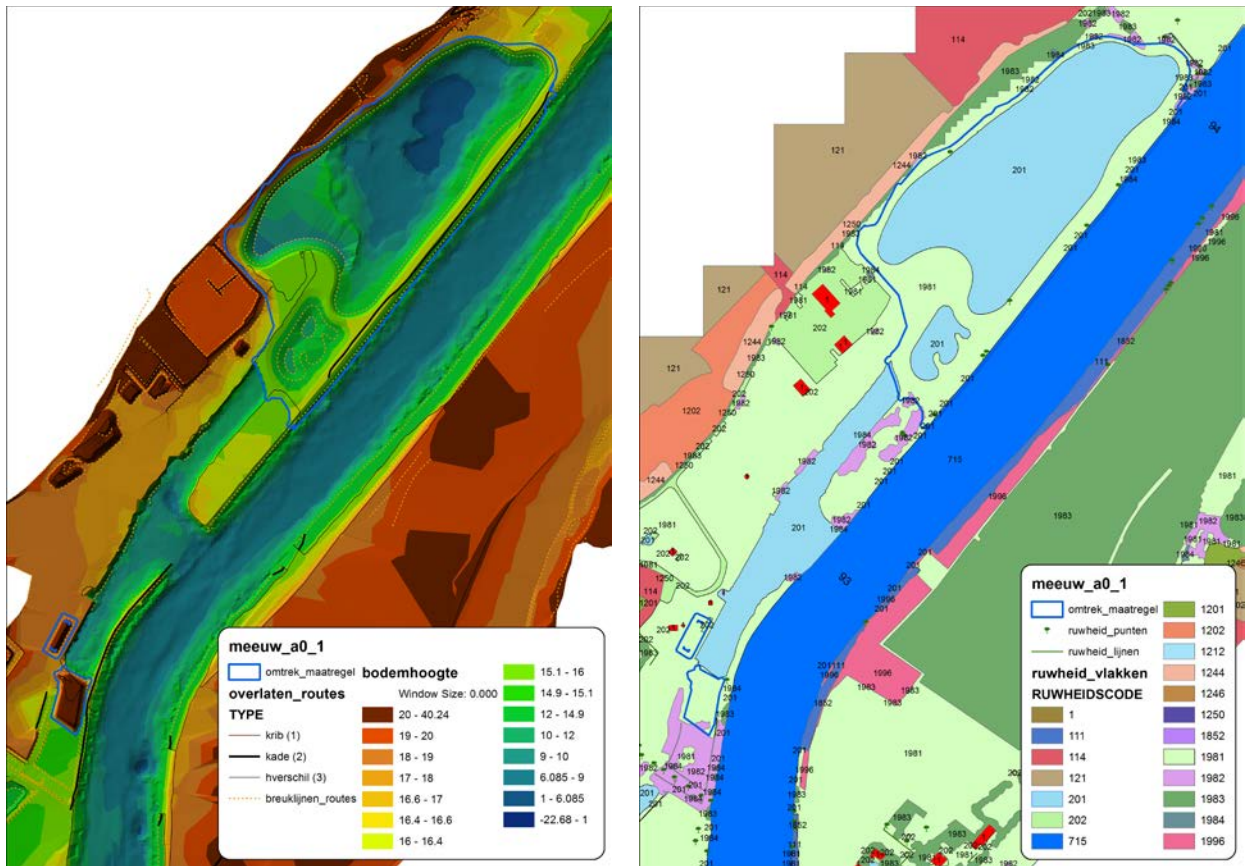
4.1.1 Beschrijving en modellering ontwerpbasis2006

Figuur 4-1 toont de bodemhoogte en het landgebruik van het plangebied in de ontwerpbasis2006. Goed zichtbaar is dat de verruiming bij Wijnaerden niet aanwezig is in deze situatie. De van nature aanwezige laagte in dit gebied is wel goed zichtbaar evenals de Neerbeek aan de noordzijde van het projectgebied.

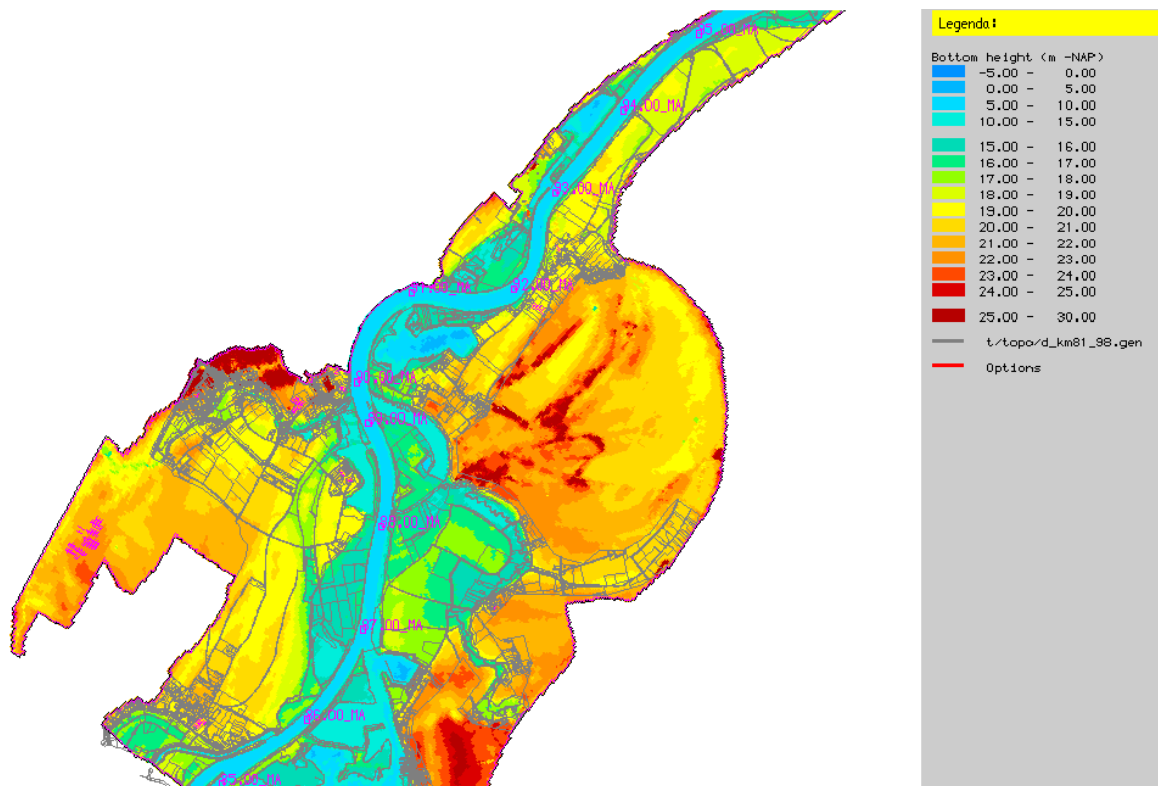


Figuur 4-1 Ontwerpbasis2006 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

Het landgebruik staat beschreven met zogenaamde 'ruwheidscodes'. De uitleg van de verschillende ruwheidscodes in daadwerkelijk landgebruik (gras, bos, water etc.) is gegeven in Bijlage 1.



Figuur 4-2 Ontwerpbasis2006 Meeuwissenhof, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

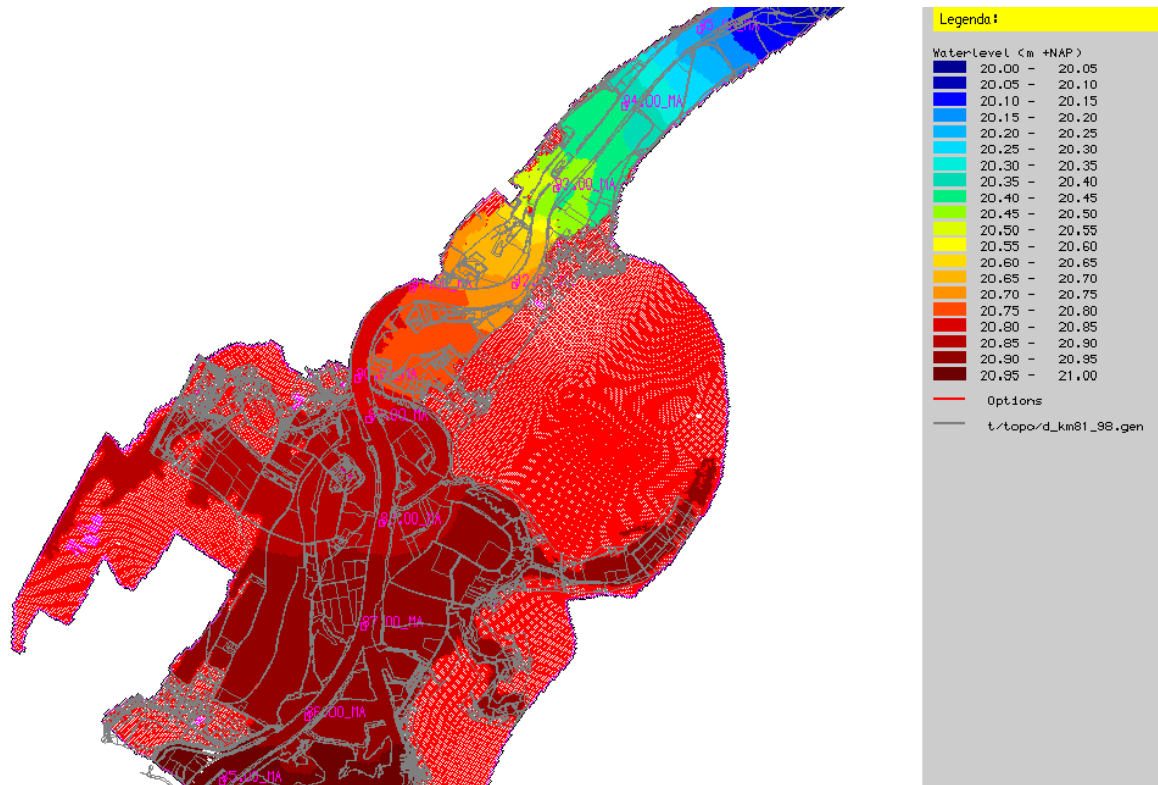


Figuur 4-3 Bodemhoogte in het WAQUA-model, ontwerpbasis2006

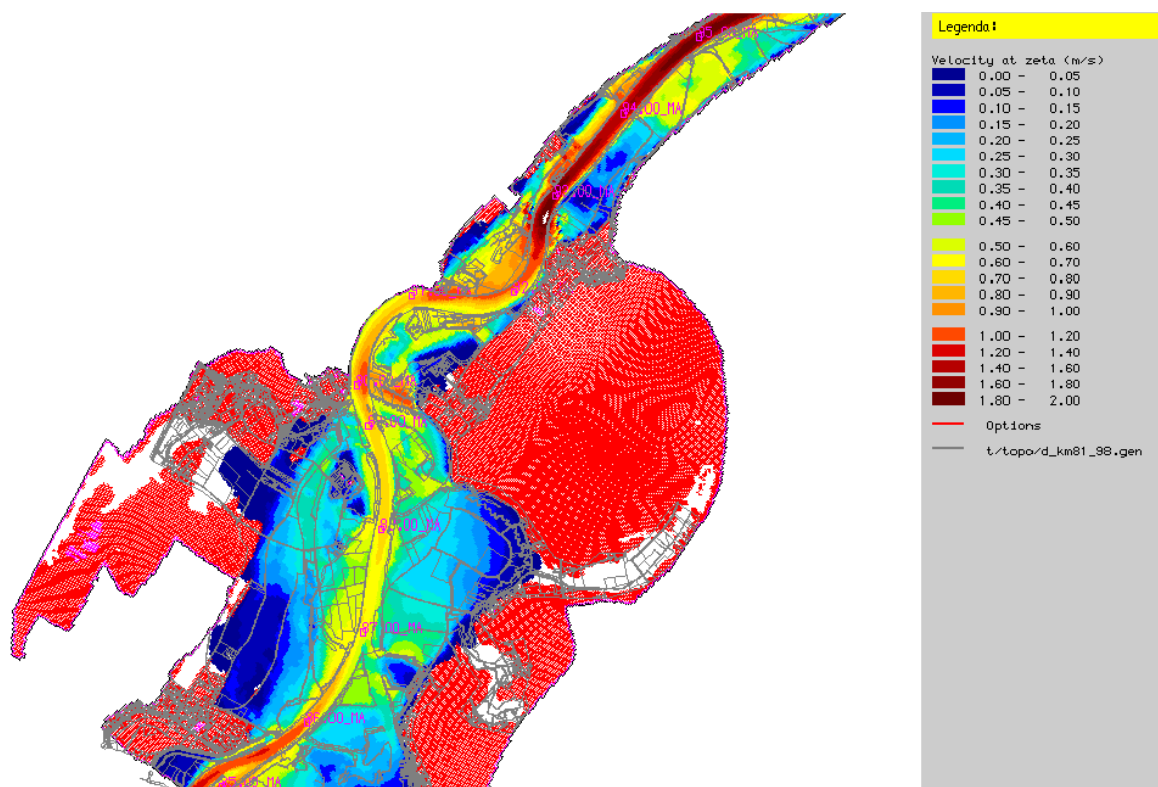
In normale omstandigheden staat het gebied volledig onder invloed van stuw Belfeld met een stuwpeil van 14,10 m+NAP.

4.1.2 Resultaten ontwerpbasis2006

In Figuur 4-4 en Figuur 4-5 hieronder zijn respectievelijk de waterstand en de stroomsnelheid zichtbaar in de 1/250 situatie. Goed zichtbaar zijn de door de waterkeringen beschermde gebieden (Buggenum, Neer, Beesel) die droog blijven. De stroomsnelheden in de Maas zelf bedragen circa 2,0 m/s, in de uiterwaarden stroomt het water circa 0,75 m/s.

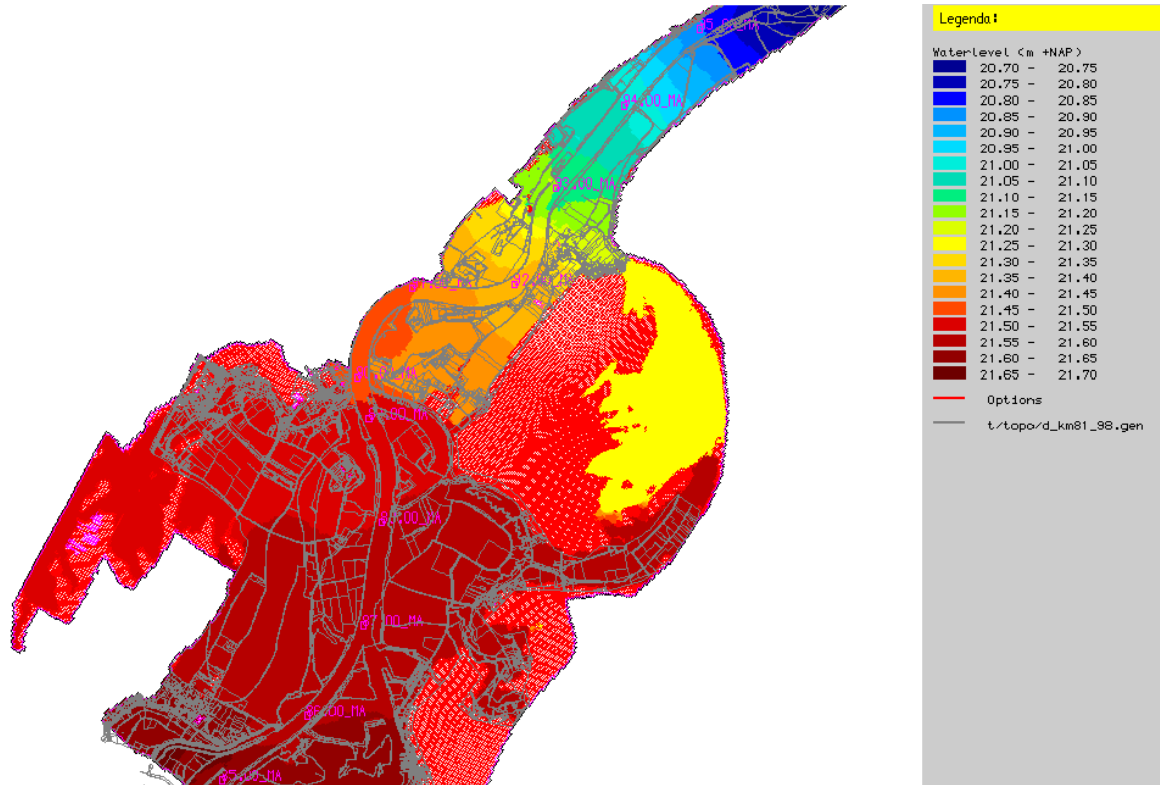


Figuur 4-4 Waterstanden 1/250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006

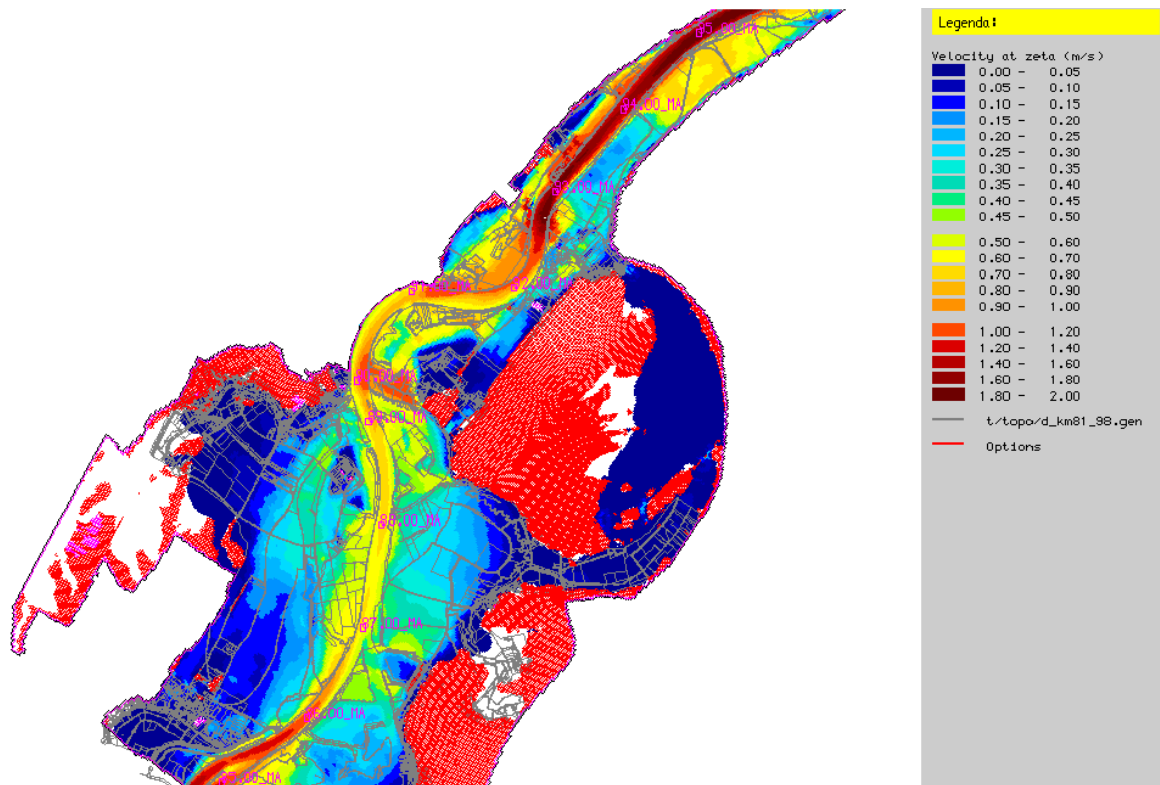


Figuur 4-5 Stroomsnelheden 1/250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006

In Figuur 4-6 en Figuur 4-7 hieronder zijn respectievelijk de waterstand en de stroomsnelheid zichtbaar in de 1/1250 situatie. Wat opvalt is dat de door de waterkeringen beschermde gebieden (Buggenum, Neer, Beesel) inuinderen. De stroomsnelheden in de Maas zelf bedragen circa 2,0 m/s, in de uiterwaarden stroomt het water circa 0,75 m/s.



Figuur 4-6 Waterstanden 1/1250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006



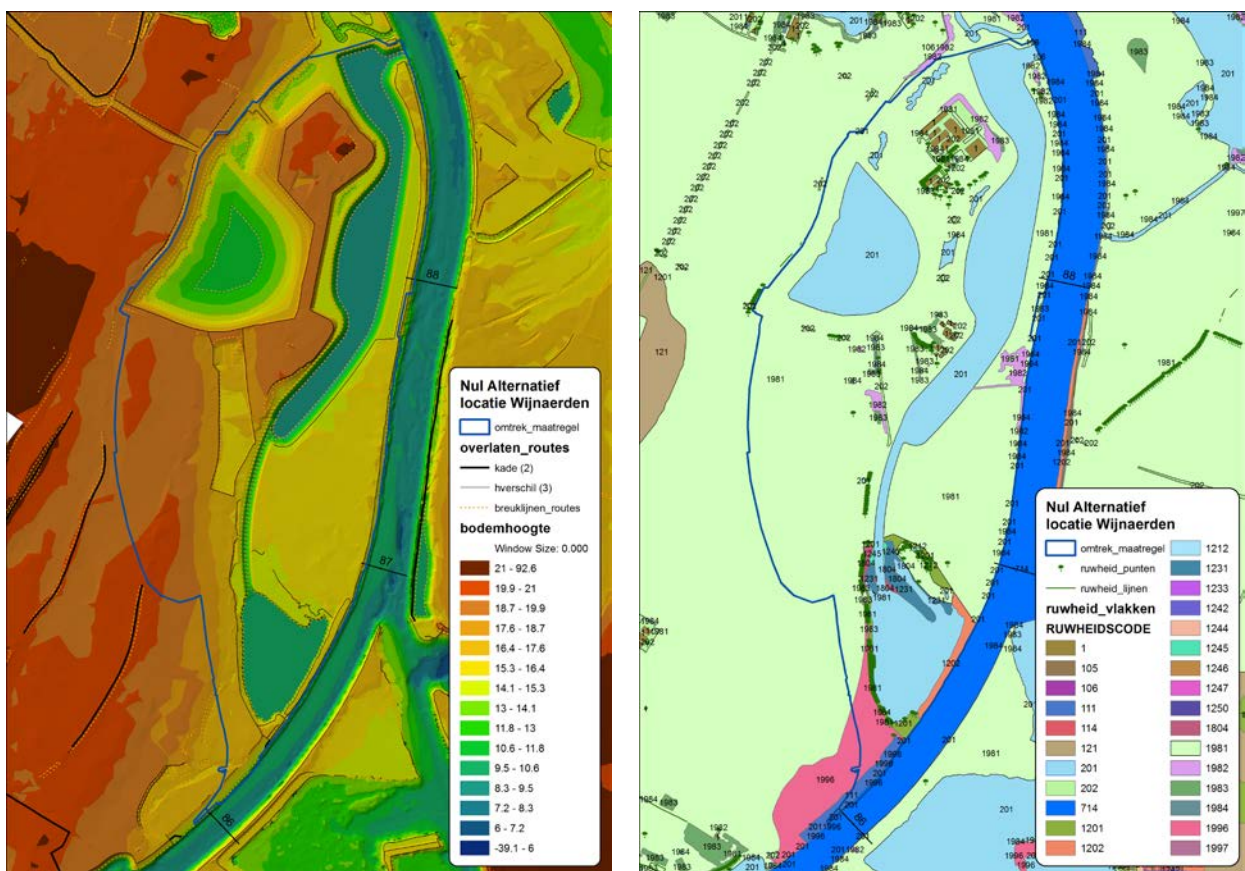
Figuur 4-7 Stroomsnelheden 1/1250 situatie in de Maas (rkm 84 - 94), ontwerpbasis2006

5 Effecten nulalternatief, inrichtingsalternatieven en varianten

5.1 Nulalternatief

5.1.1 Beschrijving en modellering nulalternatief

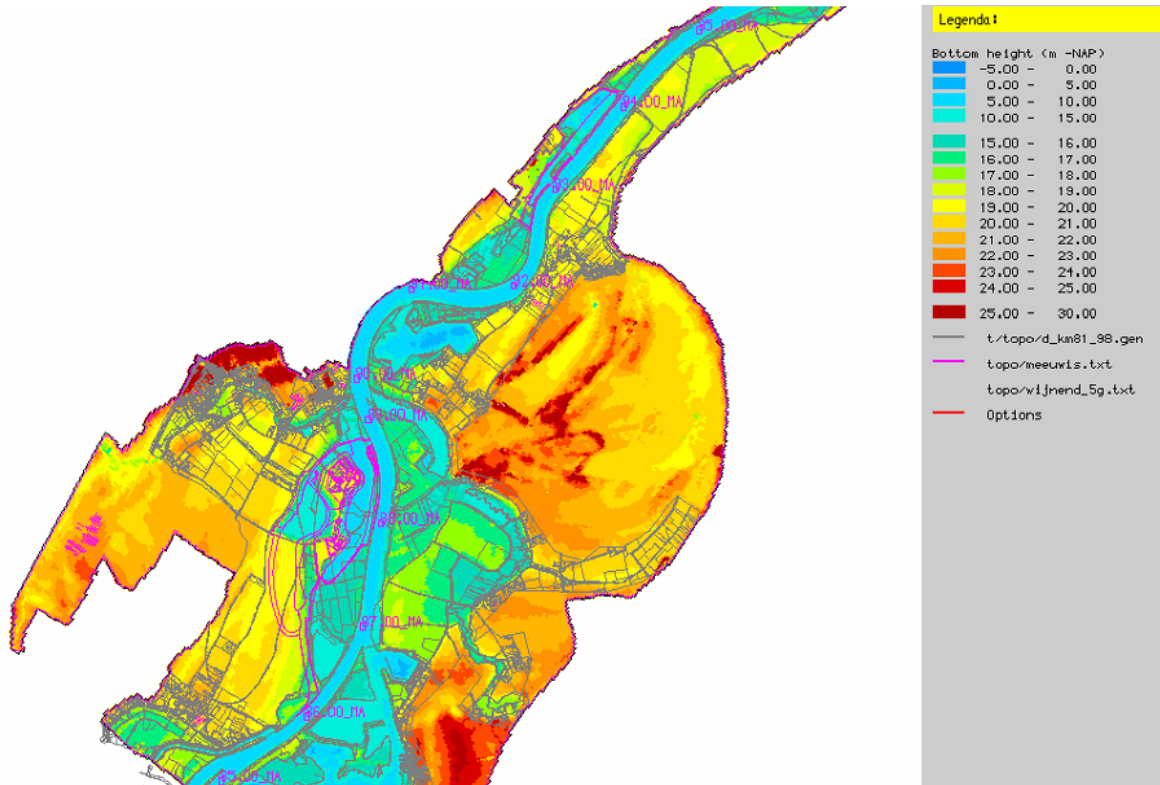
De afrondingsvergunning bij Wijnaerden is vertaald naar een ontwerp in Baseline. De ontwerphoogtes zijn opgenomen in het hoogtemodel (zie Figuur 5-1). Als gevolg van de vergraving van de hogere delen is er sprake van een toename van de bergende capaciteit van de Maas. De inrichting van het gebied bij Meuwissenhof is conform de ontwerpbasis2006, zie Figuur 4-2.



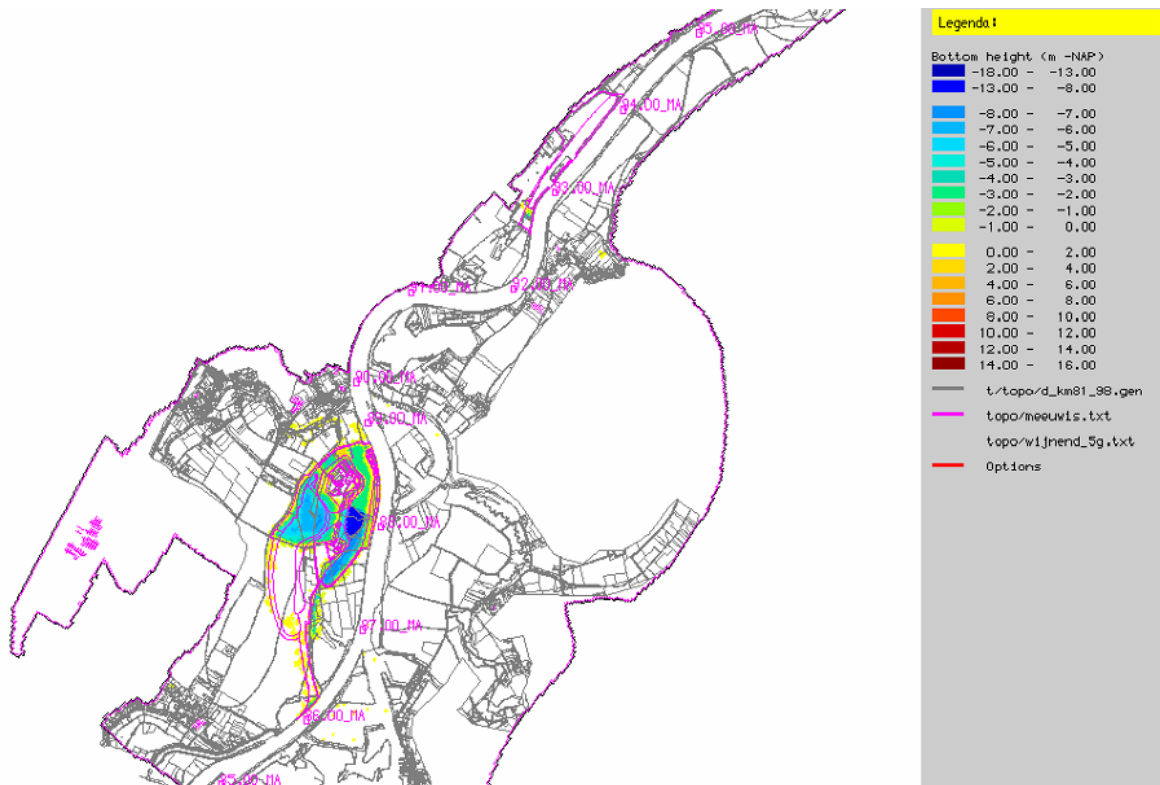
Figuur 5-1 Nulalternatief Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

Alle lanen, bomen en heggen zijn uit het gebied verwijderd. Bij het bepalen van de natuurontwikkeling is als uitgangspunt een intensief natuurbeheer aangenomen. Dat betekent dat de groene delen van het gebied met natuurlijk grasland zijn begroeid.

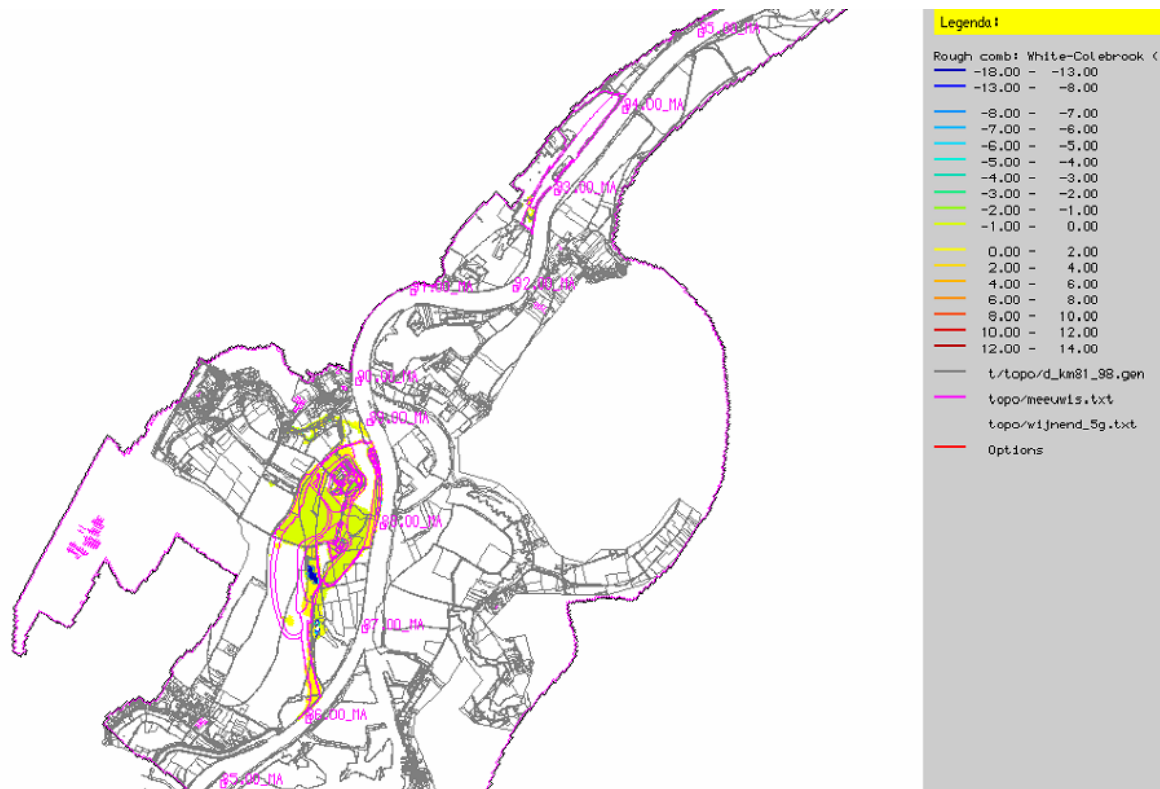
Het ontwerp zoals hierboven beschreven is vertaald naar WAQUA en Figuur 5-2 toont de bodemhoogte in het WAQUA-model.



Figuur 5-2 Bodemhoogte in het WAQUA-model, nulalternatief



Figuur 5-3 Bodemhoogteverschil (m), nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006



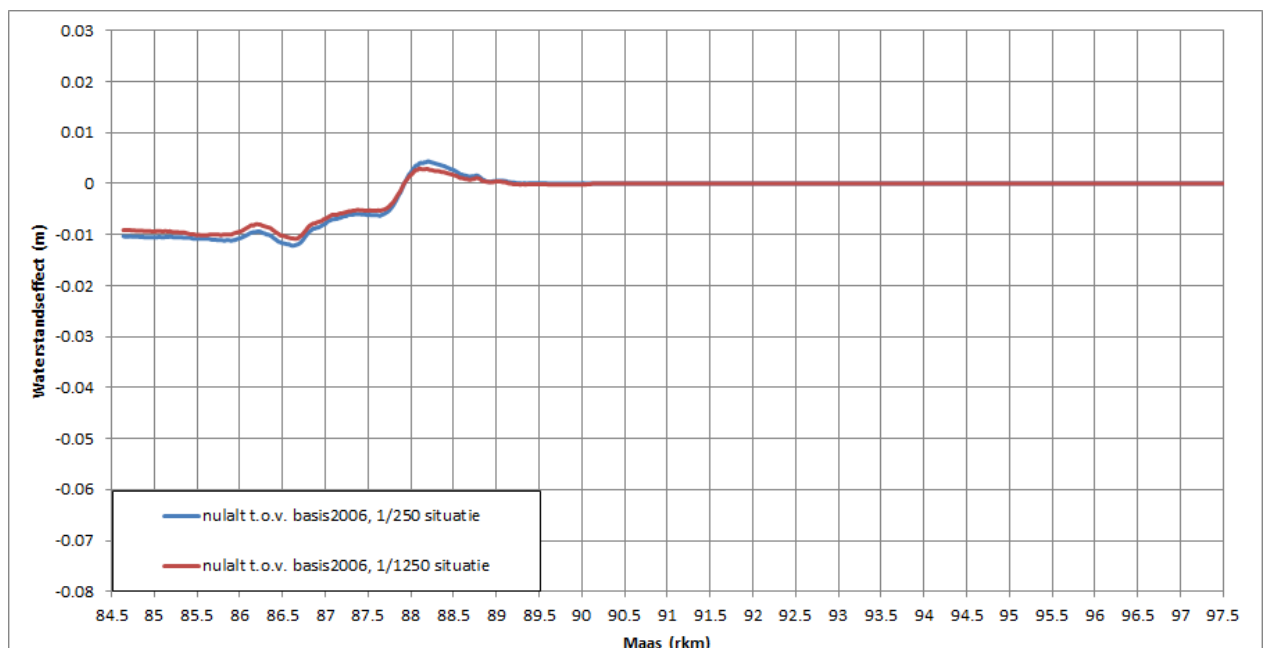
Figuur 5-4 Ruwheidsverschil (Nikuradse m), nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006

5.1.2 Resultaten nulalternatief

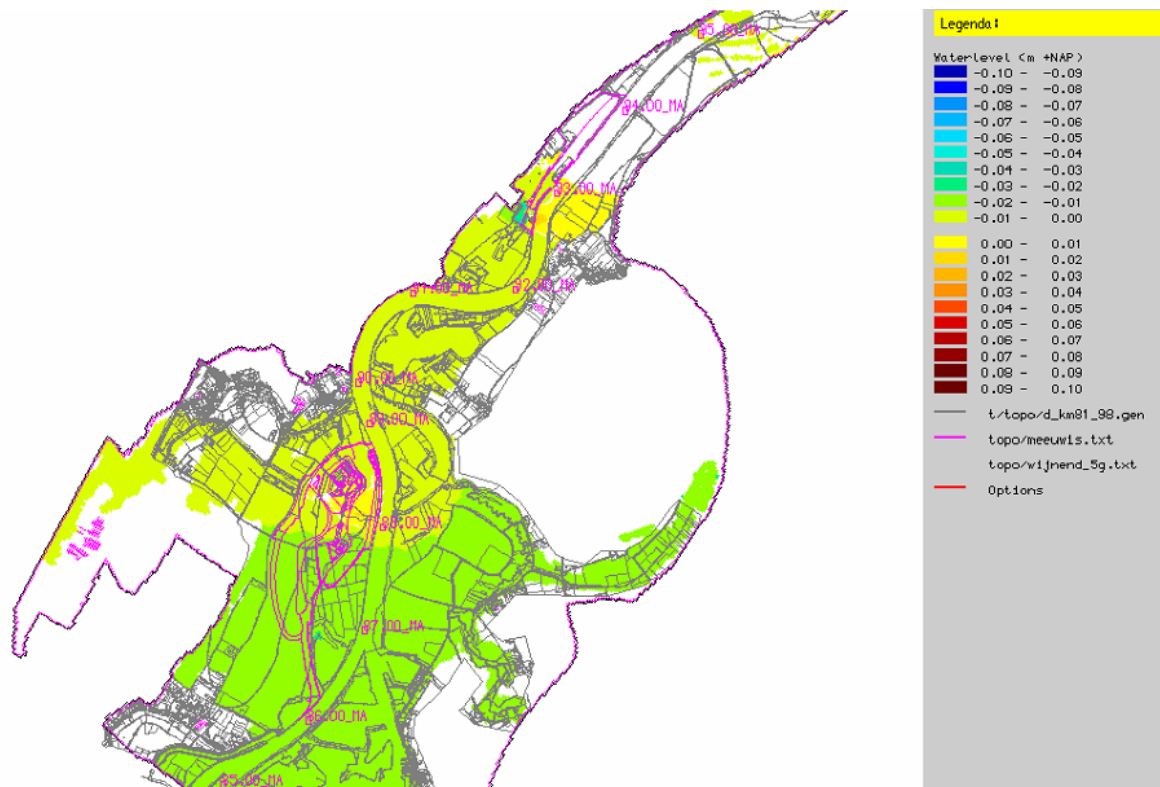
Conform het gestelde in paragraaf 1.2 wordt de beoordeling van de ingreep uitgevoerd voor vier verschillende aspecten, namelijk de waterstandverlaging tijdens hoogwater op de Maas, het bergend vermogen, de hydraulische stabiliteit en de gevolgen voor de scheepvaart.

De (waterstand)effecten tijdens hoogwater op de Maas

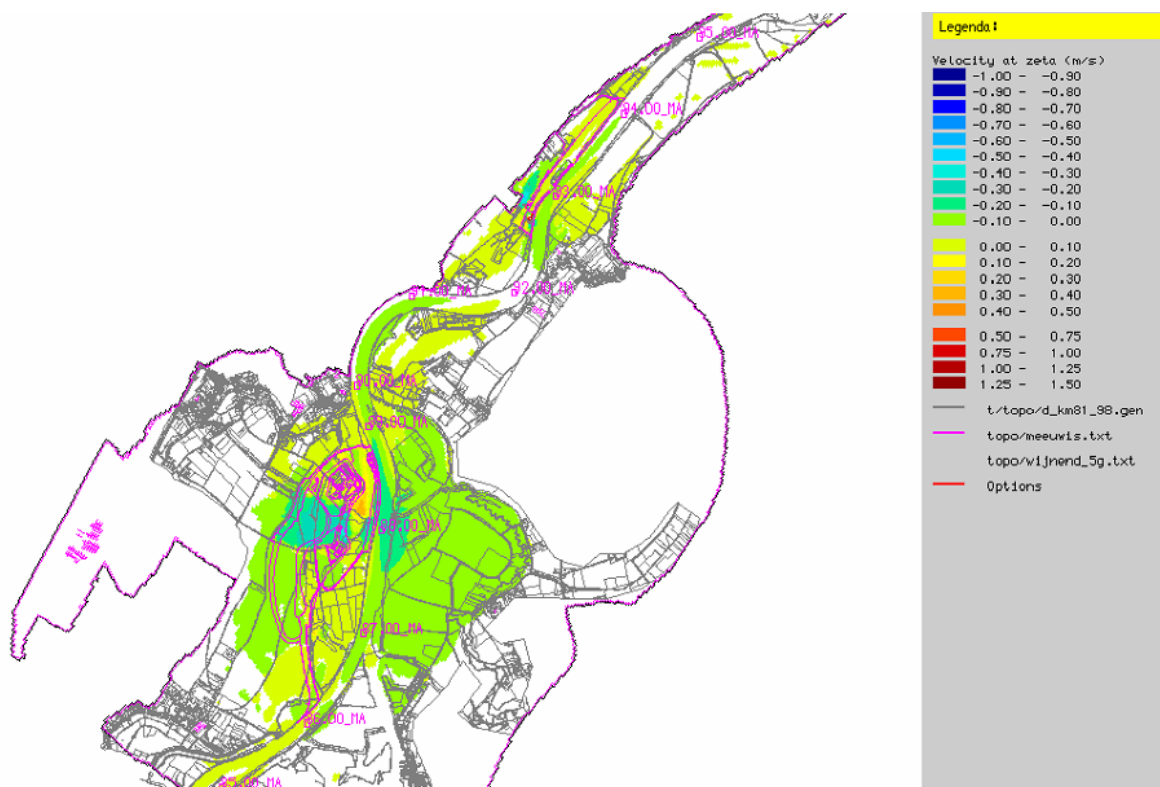
Met dit model is een simulatie uitgevoerd om het waterstandeffect te beoordelen. Het effect wordt beoordeeld ten opzichte van de ontwerpbasis2006. Er is sprake van een waterstandsverlaging van circa 1,1 cm. Figuur 5-6 toont de waterstandeffecten in de as van de rivier.



Figuur 5-5 Waterstandseffect (m) as Maas, nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006



Figuur 5-6 Waterstandeffect (m) nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 5-7 Stroomsnelheidseffect (m/s) nulalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie

Bergend vermogen

Als gevolg van de vergraving bij Wijnaerden is sprake van een toename van het bergend vermogen in de orde van circa $1,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

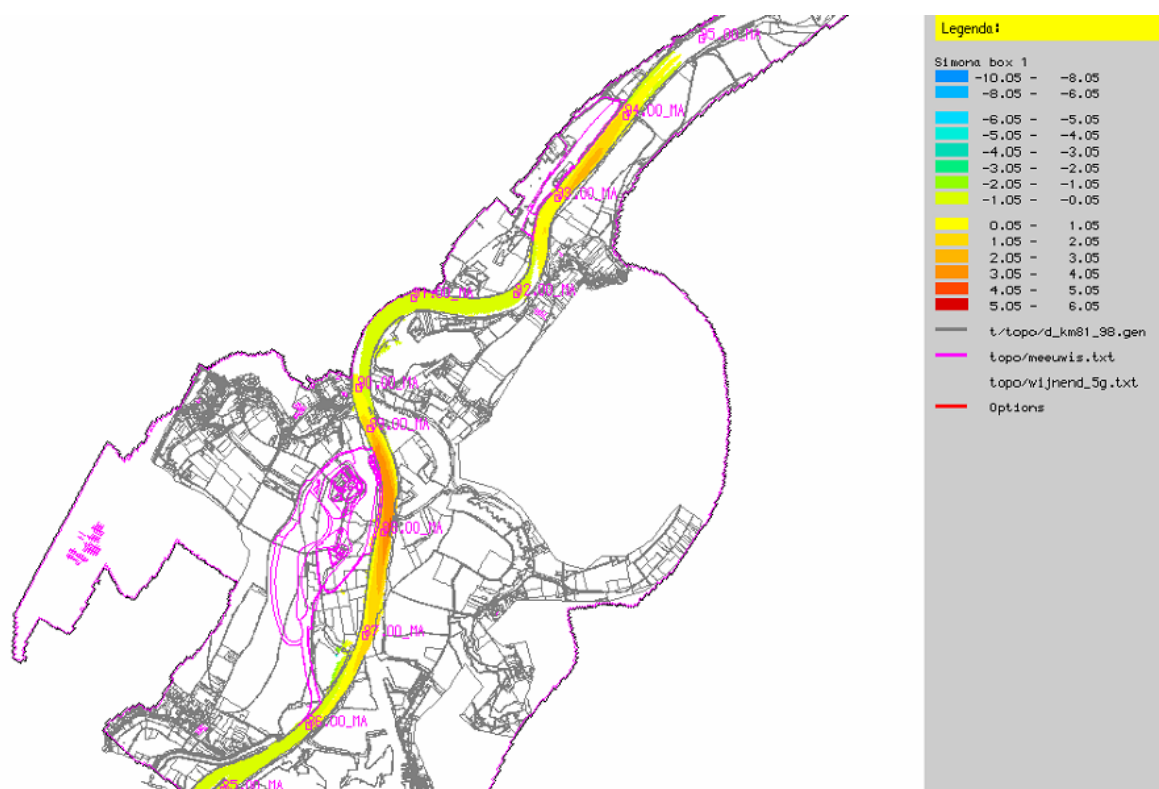
De hydraulische stabiliteit van de ingreep

Zichtbaar in Figuur 5-7 is dat er ten opzichte van de ontwerpbasis2006 (zie Figuur 4-5) sprake is van een afname van de stroomsnelheden in de Maas. In het zomerbed tussen rkm 87,5 en rkm 89 en tussen rkm 93 en rkm 94 nemen de stroomsnelheden af met circa 0,2 m/s. Dit betekent dat er in het zomerbed sprake kan zijn van sedimentatie van fijn materiaal. Dit sediment zal tijdens lagere afvoeren (deels) weer wegspoelen; het is echter niet uit te sluiten dat een baggerinspanning noodzakelijk is. Bovenstrooms van het projectgebied (tussen rkm 84 en 87) is er sprake van een beperkte toename van de stroomsnelheid tot circa 0,10 m/s. Langs de waterkeringen is de toename van de stroomsnelheid minder dan 0,1 m/s waardoor de hydraulische stabiliteit niet in het geding komt.

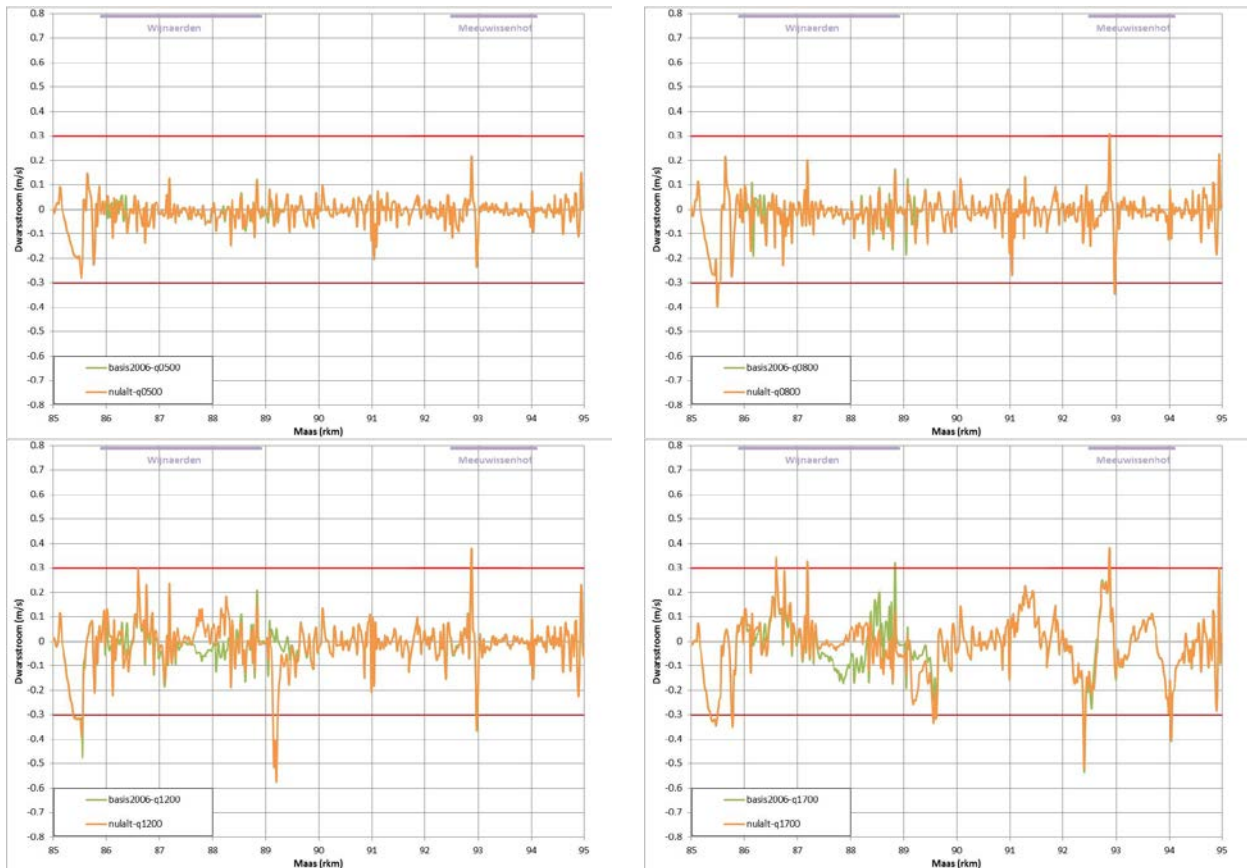
Met behulp van WAQmorf is een eerste benadering gemaakt van de morfologische effecten. Als gevolg van de ingreep is er sprake van sedimentatie ter hoogte van Wijnaerden, zie Figuur 5-8.

De gevolgen voor de scheepvaart

Als gevolg van het nulalternatief is er voor de scheepvaart sprake van een toename van de dwarsstroom ter plaatse van Wijnaerden. Bij een afvoer van ongeveer 2.300 m³/s (het moment waarop de scheepvaart niet meer mogelijk is) bedraagt de toename circa 0,2 m/s vlak bij de oever. In het midden van de rivier zijn de effecten minder groot. De verandering op de normaallijn van de Maas worden getoond in Figuur 5-9. Bij Wijnaerden is ter hoogte van rkm 89.2 sprake van een toename van dwarsstroming vanaf een afvoer van 1.200 m³/s. Aan de bovenstroomse zijde (rkm 86.8 – 87.2) is sprake van een beperkte toename van de dwarsstroming.



Figuur 5-8 Morfologie, nulalternatief, jaargemiddelde erosie/sedimentatie



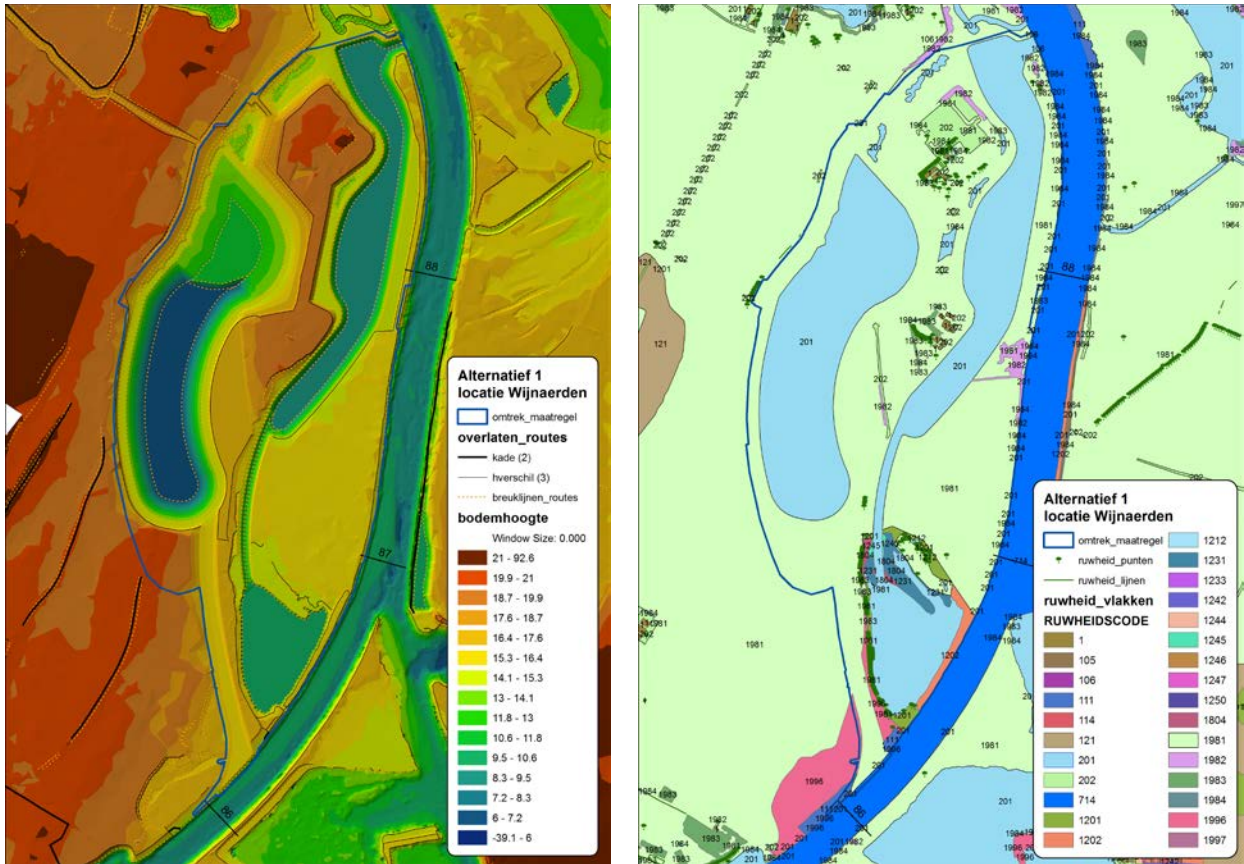
Figuur 5-9 Scheepvaart, nulalternatief, veranderingen in dwarsstroming

Tabel 5-1 Scoringstabel nulalternatief

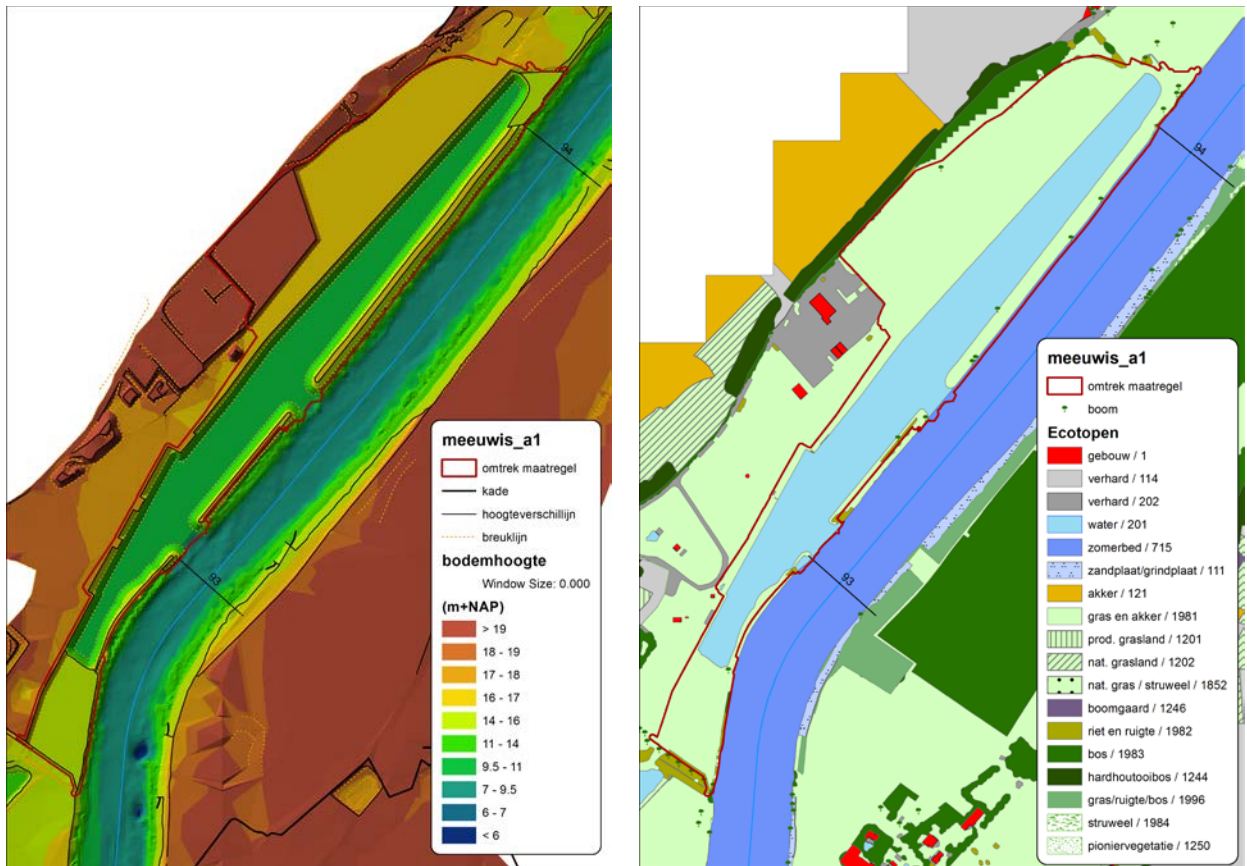
Aspect	Score	Toelichting
Waterstandseffect	--	De ingrepen resulteren in een waterstandsverlaging van circa 11 mm
Bergende capaciteit	--	Er is sprake van een verruiming van circa 1,2 miljoen m ³
Hydraulische stabiliteit	--	Lokaal is sprake van aanzanding van meer dan 1 meter, met name bij rkm 88
Dwarsstroming	-	Bij de monding van geulen van Wijnaerden is sprake van een toename van dwarsstroming.

5.2 Inrichtingsalternatief 1 (model *alternatief 1*)

Het inrichtingsalternatief 1 bevat extra verruiming bij Wijnaerden en het eindplan bij de locatie Meeuwissenhof (Variant A).



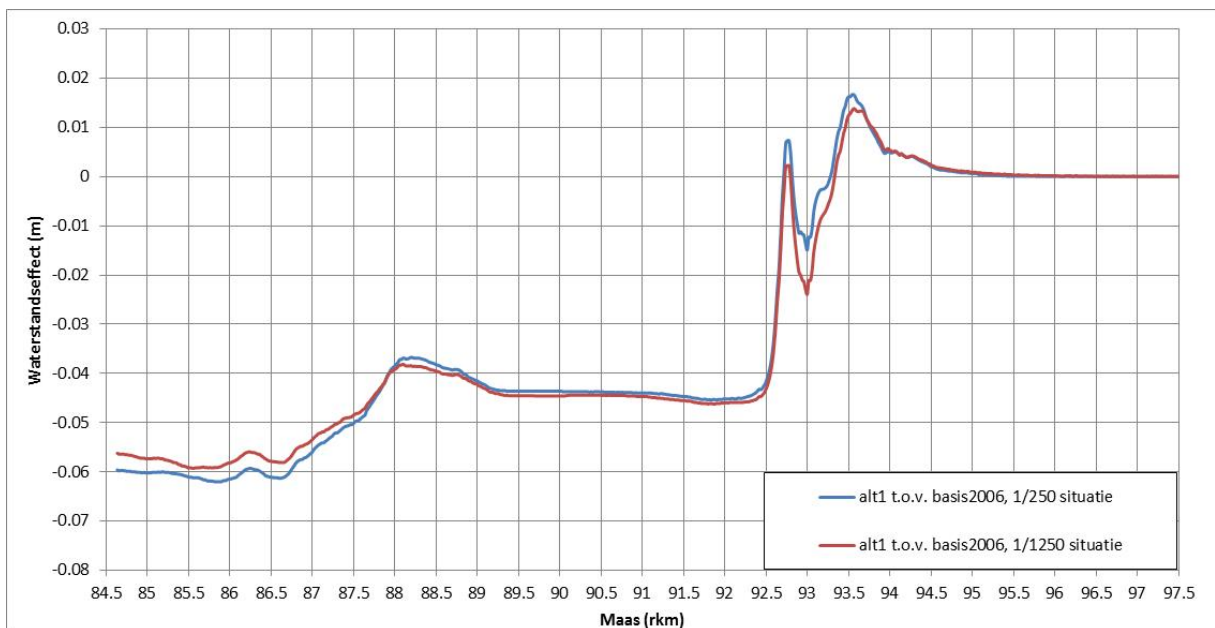
Figuur 5-10 Inrichtingsalternatief 1 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik



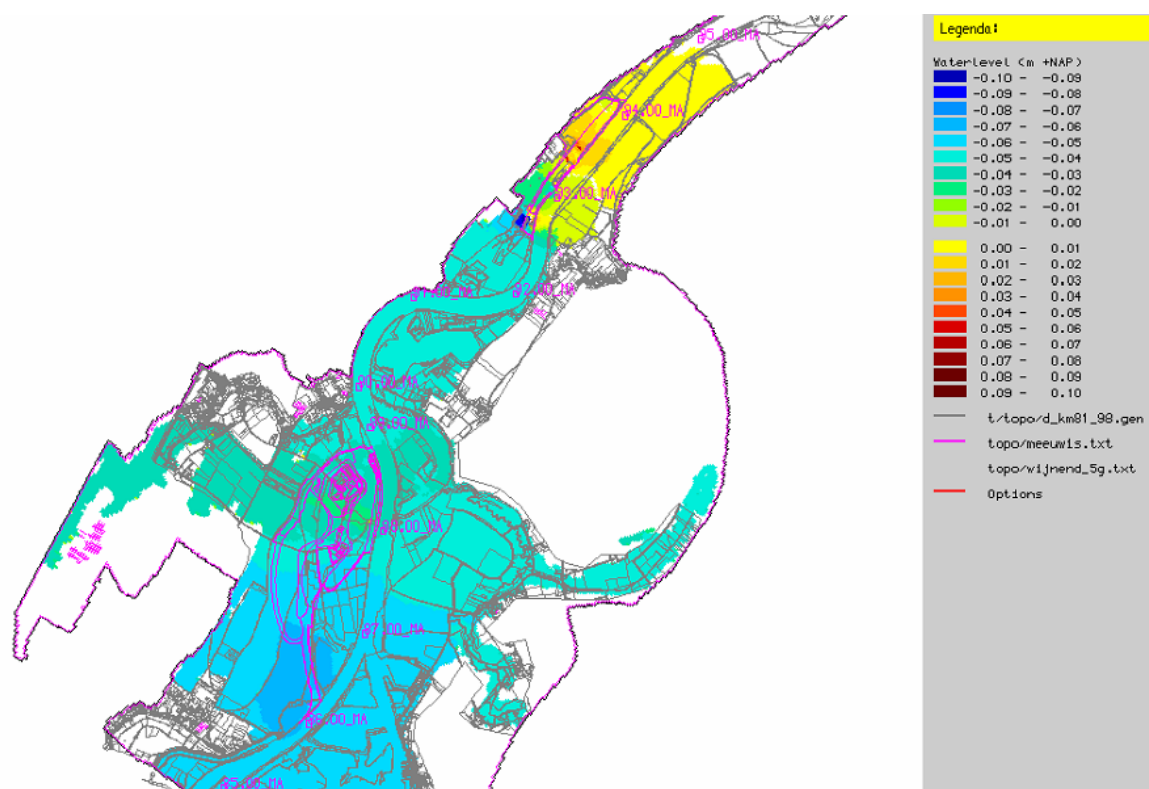
Figuur 5-11 Variant A Meeuwissenhof, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

De (waterstand)effecten tijdens hoogwater op de Maas

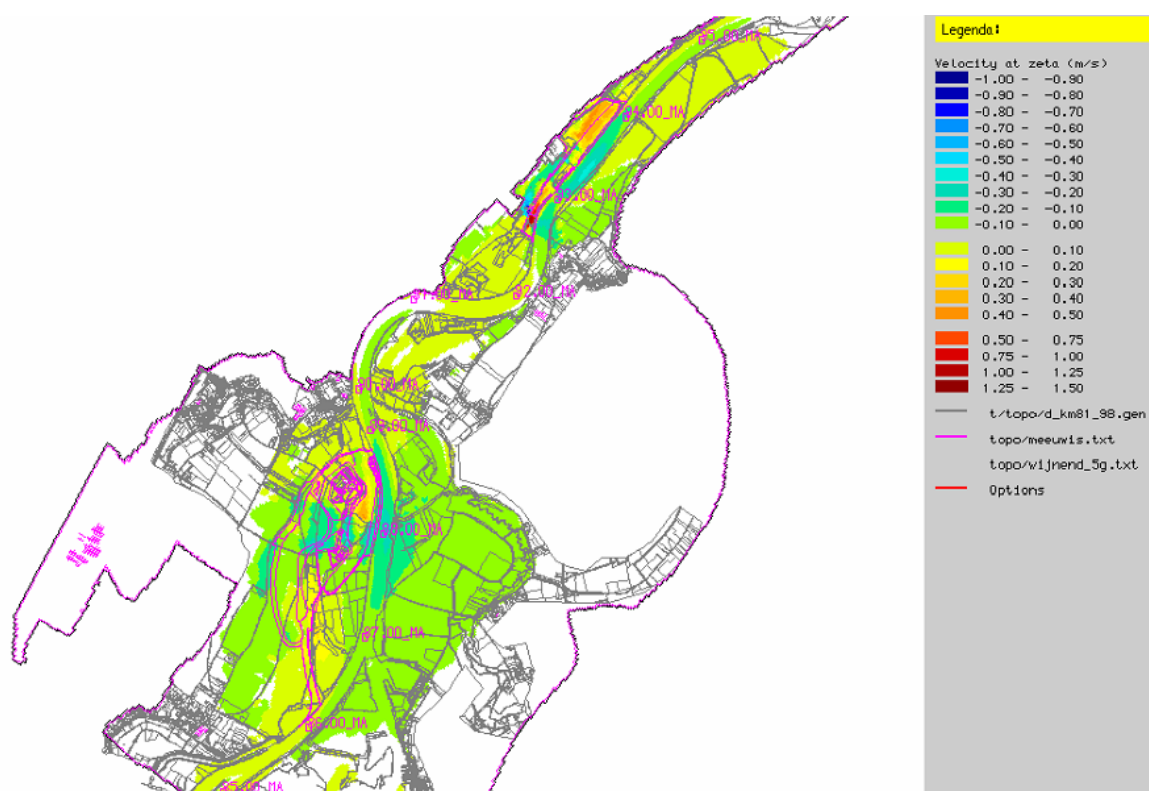
Met dit model is een simulatie uitgevoerd om het waterstandeffect te beoordelen. Het effect wordt beoordeeld ten opzichte van de ontwerpbasis2006. Er is sprake van een waterstandsverlaging van circa 6,2 cm. Figuur 5-6 toont de waterstandeffecten in de as van de rivier.



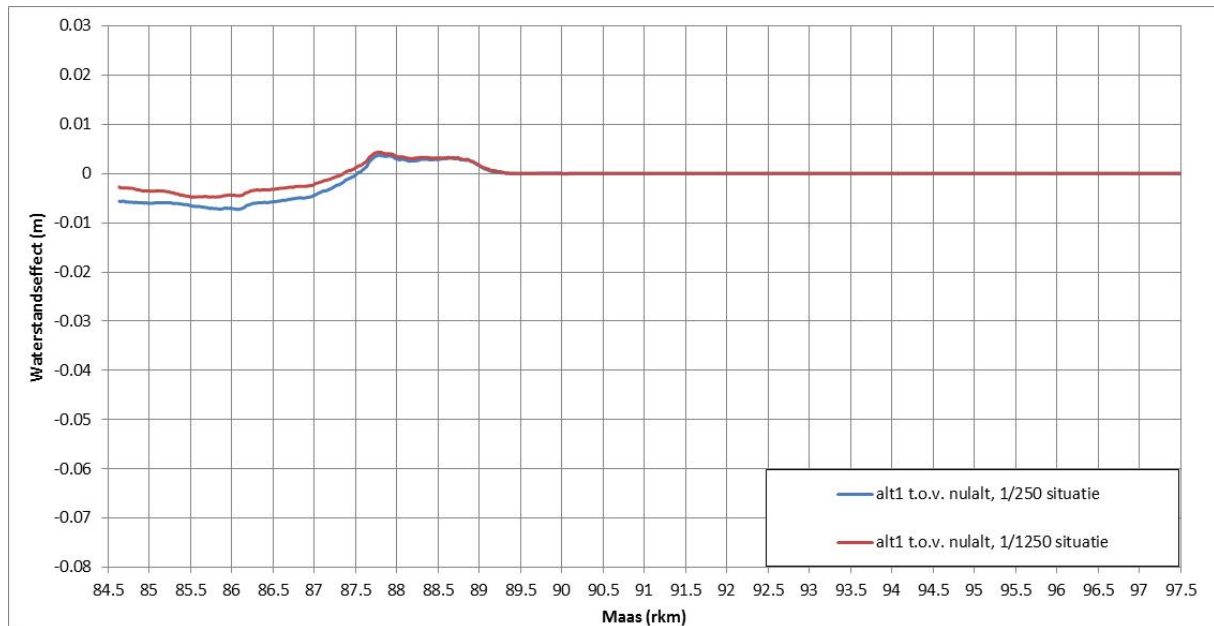
Figuur 5-12 Waterstandseffect (m) as Maas, Alternatief 1 t.o.v. ontwerpbasis2006



Figuur 5-13 Waterstandeffect (m) Alternatief 1 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 5-14 Stroomsnelheidseffect (m/s) Alternatief 1 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 5-15 Waterstandseffect (m) as Maas, Alternatief 1 excl. Meeuwisshof t.o.v. nulalternatief

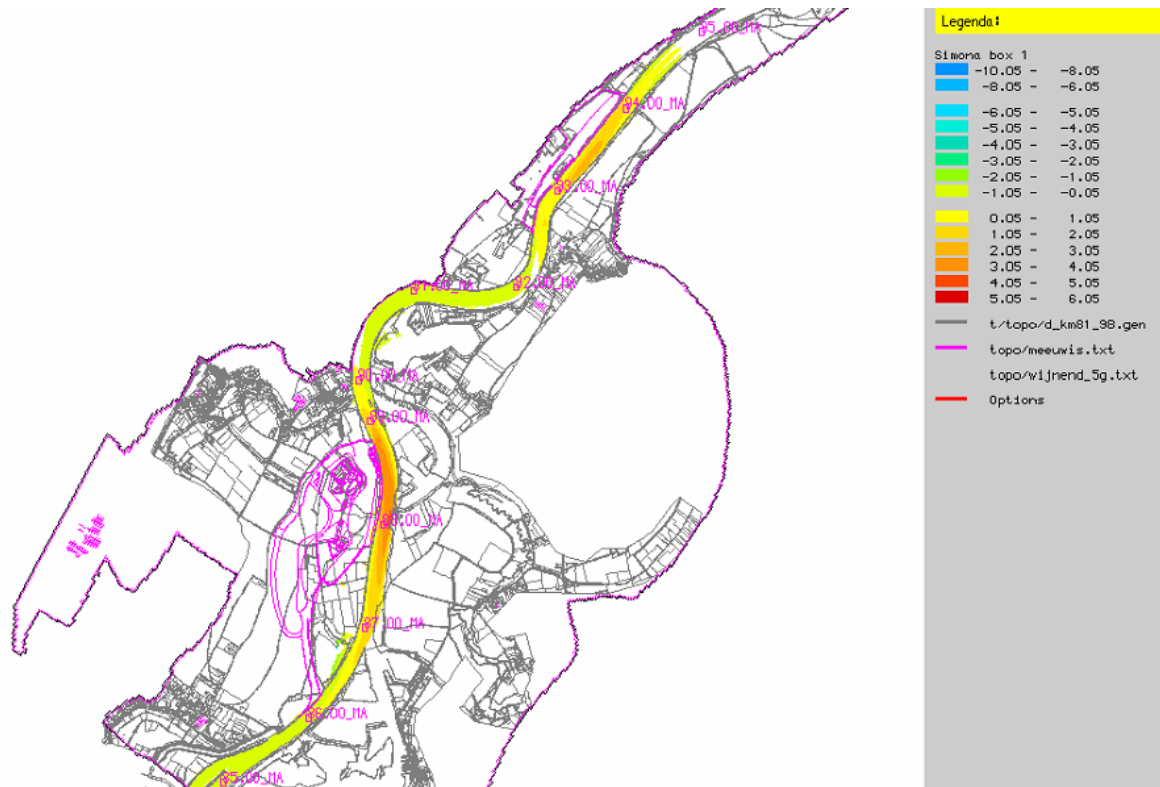
Bergend vermogen

Als gevolg van de extra vergraving bij Wijnaerden is sprake van een toename van het bergend vermogen in de orde van circa $2,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. In Variant A is bij Meeuwisshof sprake van zowel verruiming als van aanvulling. De netto verandering in het bergend vermogen als gevolg van Variant A is zo goed als nihil.

De hydraulische stabiliteit van de ingreep

Zichtbaar in Figuur 5-14 is dat er ten opzichte van de ontwerpbasis2006 sprake is van een afname van de stroomsnelheden in de Maas. In het zomerbed tussen rkm 87,5 en rkm 89 en tussen rkm 93 en rkm 94 nemen de stroomsnelheden af met circa 0,2 m/s. Dit betekent dat er in het zomerbed sprake kan zijn van sedimentatie van fijn materiaal. Dit sediment zal tijdens lagere afvoeren (deels) weer wegspoelen; het is echter niet uit te sluiten dat een baggerinspanning noodzakelijk is. Bovenstrooms van het projectgebied (tussen rkm 84 en 87) is er sprake van een beperkte toename van de stroomsnelheid tot circa 0,10 m/s. Langs de waterkeringen is de toename van de stroomsnelheid minder dan 0,1 m/s waardoor de hydraulische stabiliteit niet in het geding komt.

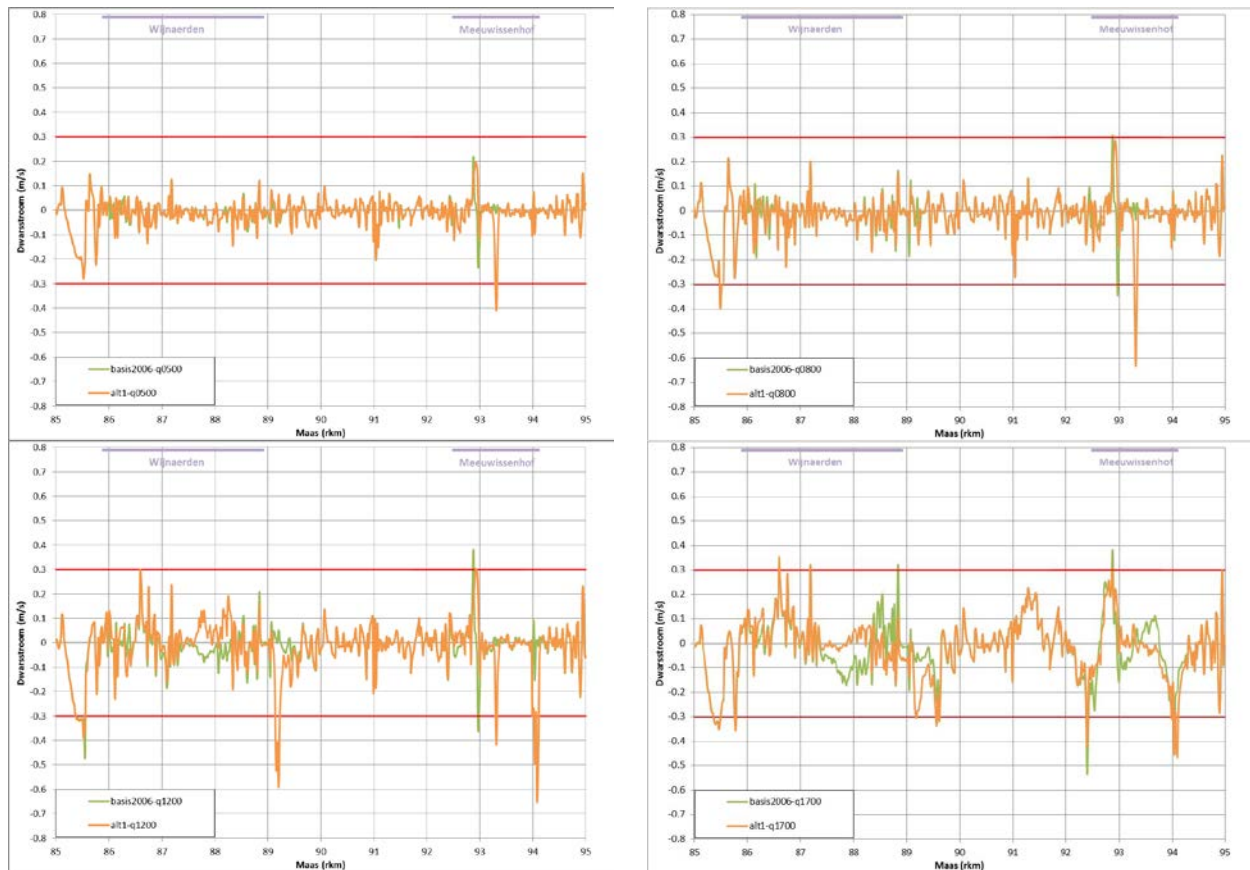
Met behulp van WAQmorf is een eerste benadering gemaakt van de morfologische effecten. Als gevolg van de ingreep is er sprake van sedimentatie ter hoogte van zowel Wijnaerden als Meeuwisshof, zie Figuur 5-8.



Figuur 5-16 Morfologie, Alternatief 1, jaargemiddelde erosie/sedimentatie

Gevolgen voor de scheepvaart

Ten opzichte van de ontwerpbasis2006 is er voor de scheepvaart sprake van een toename van de dwarsstroom ter plaatse van Wijnaerden en Meeuwisshof. Bij een afvoer van ongeveer 2.300 m³/s (het moment waarop de scheepvaart niet meer mogelijk is) bedraagt de toename circa 0,2 m/s vlak bij de oever. In het midden van de rivier zijn de effecten minder groot. De verandering op de normaallijn van de Maas worden getoond in Figuur 5-17 Figuur 5-9. Bij Meeuwisshof is ter hoogte van rkm 93.3 sprake van een toename van dwarsstroming vanaf een afvoer van 500 m³/s. Bij rkm 89.2 neemt de dwarsstroming toe vanaf een afvoer van 800 m³/s. Bij rkm 93 is dan juist sprake van een lagere dwarsstroming. Bij 1.700 m³/s is in het algemeen sprake van minder hoge dwarsstroming.



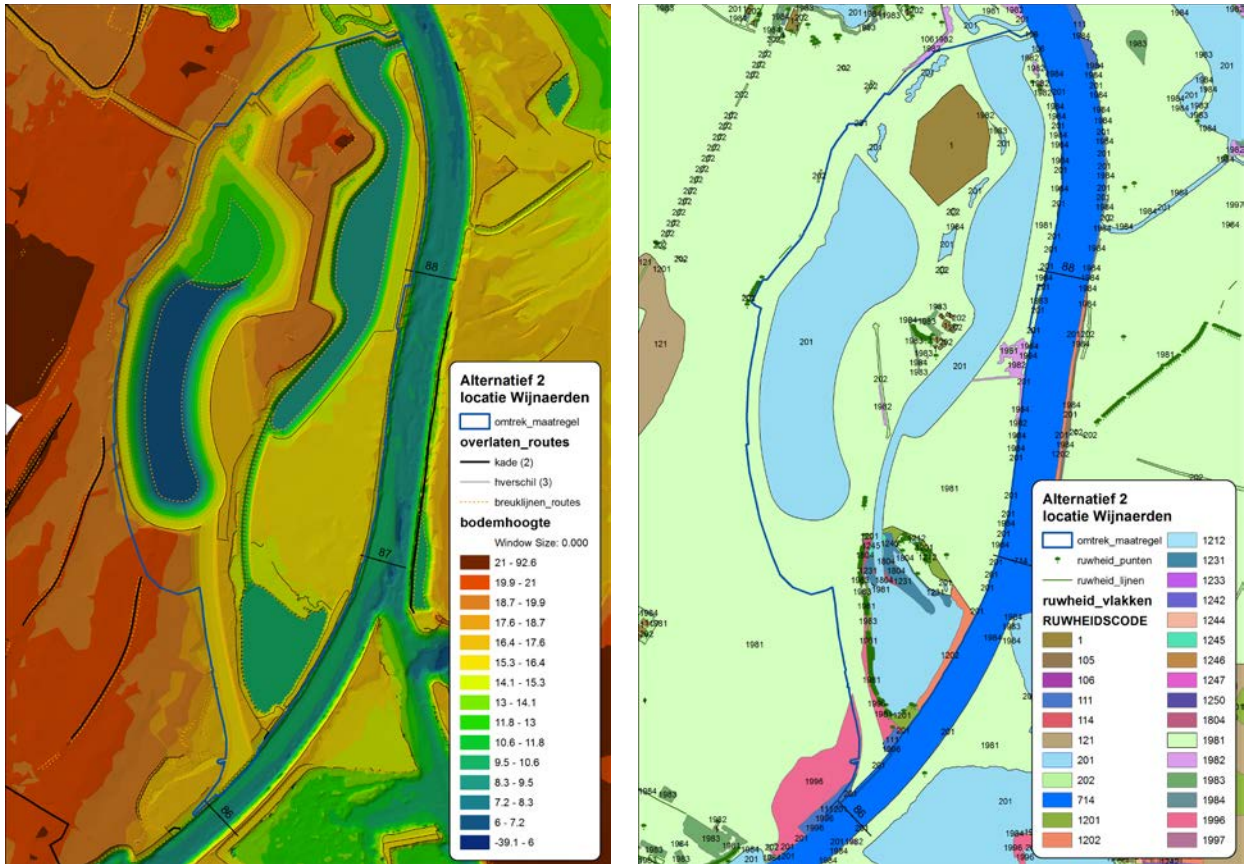
Figuur 5-17 Scheepvaart, Alternatief 1, veranderingen in dwarsstrooming

Tabel 5-2 Scoringstabel Alternatief 1

Aspect	Score	Toelichting
Waterstandseffect	++	De ingrepen resulteren in een waterstandsverlaging van 62 mm, voornamelijk als gevolg van de ingrepen bij Meeuwissenhof (Variant A). Op zichzelf geeft Alternatief 1 een verlaging van 6 mm.
Bergende capaciteit	0	Er is sprake van een verruiming van circa 2,5 miljoen m ³
Hydraulische stabiliteit	--	Lokaal is sprake van aanzanding van meer dan 1 meter, met name bij rkm 88
Dwarsstrooming	-	Zowel bij de monding van geulen van Wijnaerden als bij Meeuwissenhof is sprake van een toename van dwarsstrooming.

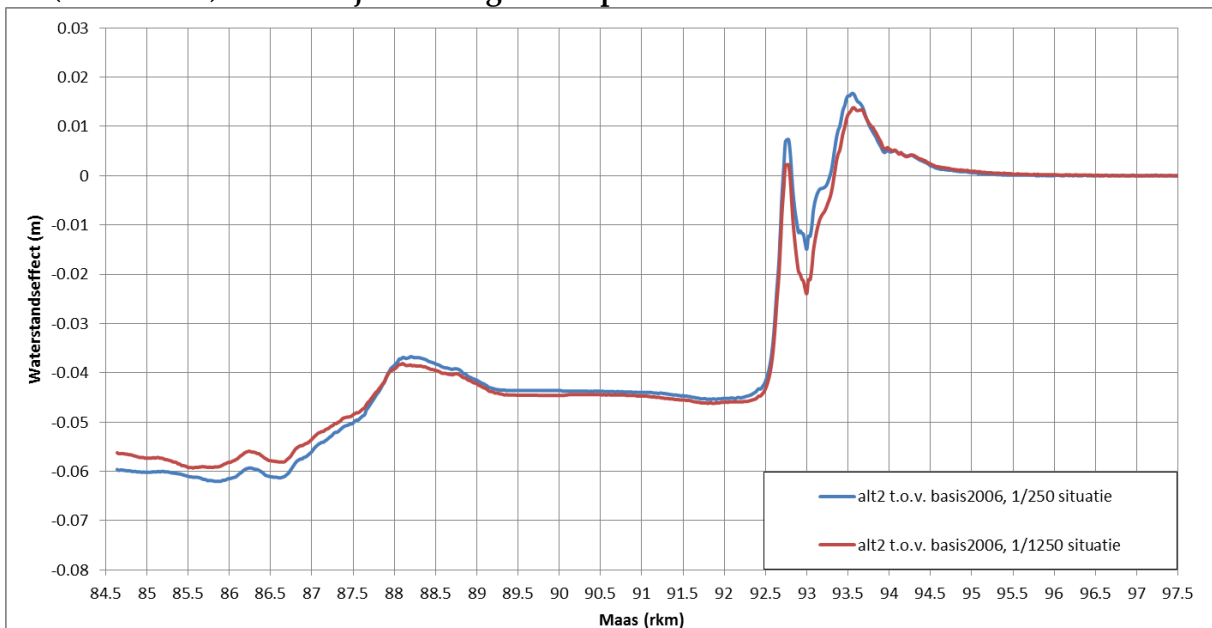
5.3 Inrichtingsalternatief 2, model *alternatief 2*

Het inrichtingsalternatief 2 bevat extra verruiming bij Wijnaerden en het eindplan bij de locatie Meeuwissenhof (Variant A).



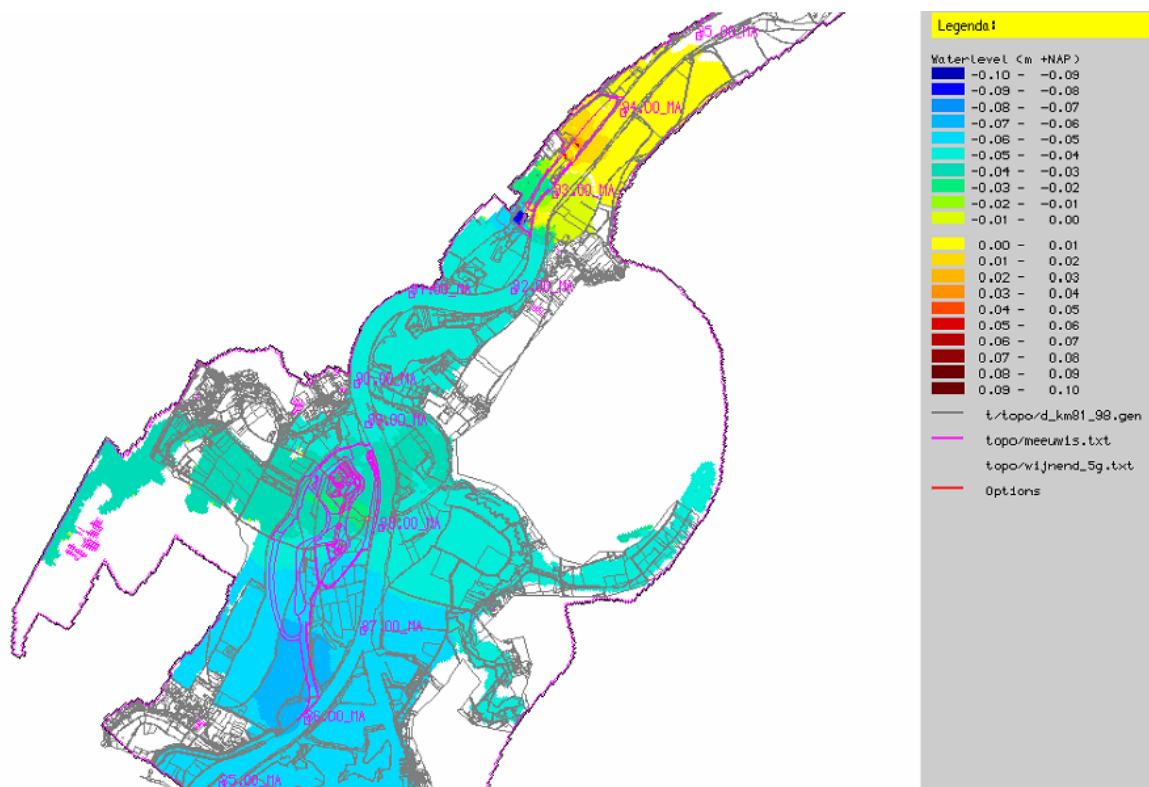
Figuur 5-18 Inrichtingsalternatief 2 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

De (waterstand)effecten tijdens hoogwater op de Maas

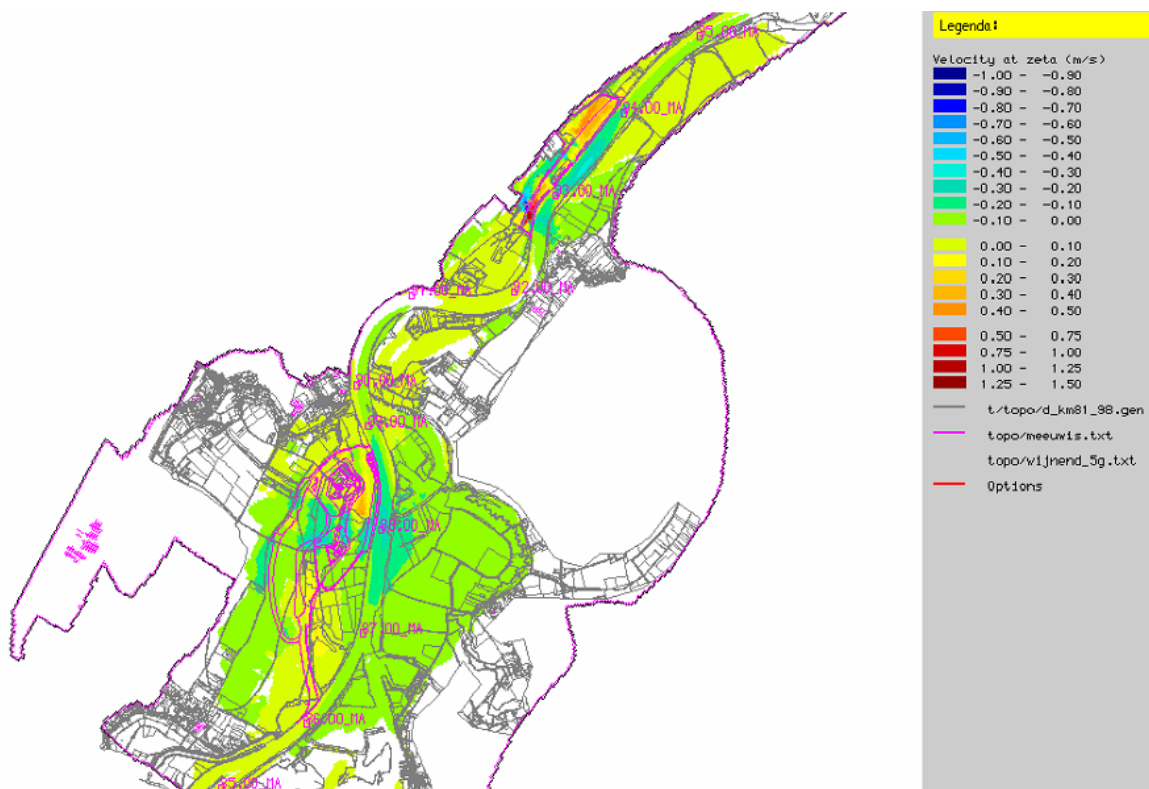


Figuur 5-19 Waterstandseffect (m) as Maas, Alternatief 2 t.o.v. ontwerpbasis2006

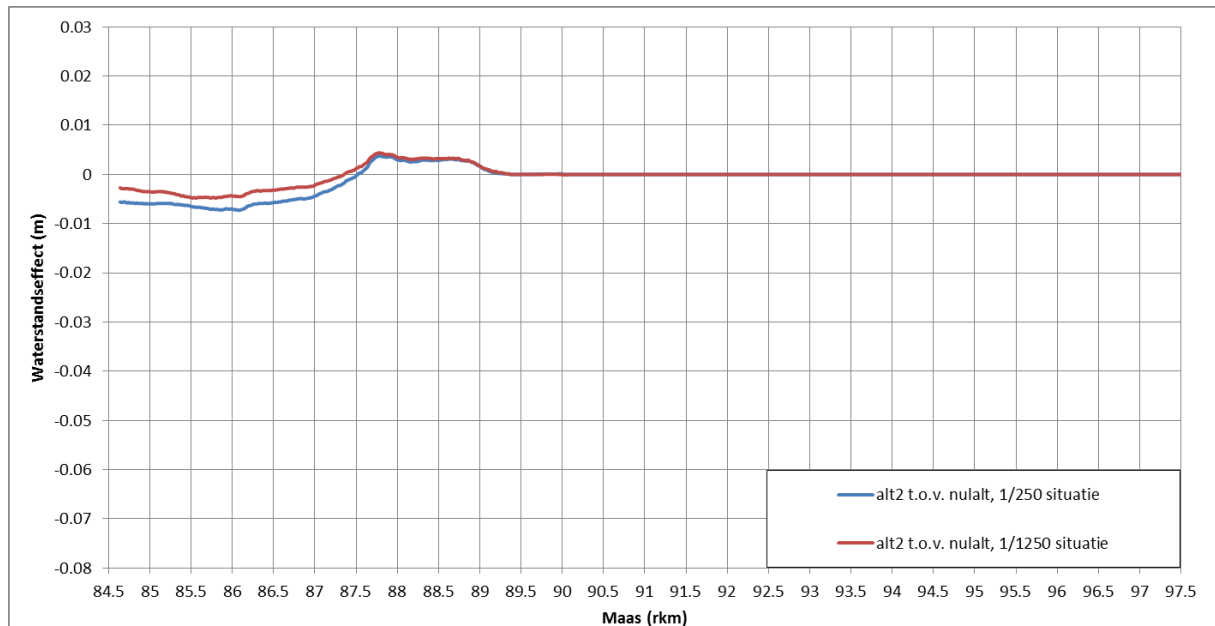
Met dit model is een simulatie uitgevoerd om het waterstandeffect te beoordelen. Het effect wordt beoordeeld ten opzichte van de ontwerpbasis2006. Er is sprake van een waterstandsverlaging van circa 6,2 cm. Figuur 5-19 toont de waterstandeffecten in de as van de rivier.



Figuur 5-20 Waterstandeffect (m) Alternatief 2 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 5-21 Stroomsnelheidseffect (m/s) Alternatief 2 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 5-22 Waterstandseffect (m) as Maas, Alternatief 2 excl. Meeuwisshof t.o.v. nulalternatief

Bergend vermogen van de Maas

De effecten zijn niet anders dan voor Alternatief 1, zie paragraaf 5.2.

De hydraulische stabiliteit van de ingreep

De effecten zijn niet anders dan voor Alternatief 1, zie paragraaf 5.2.

Gevolgen voor de scheepvaart

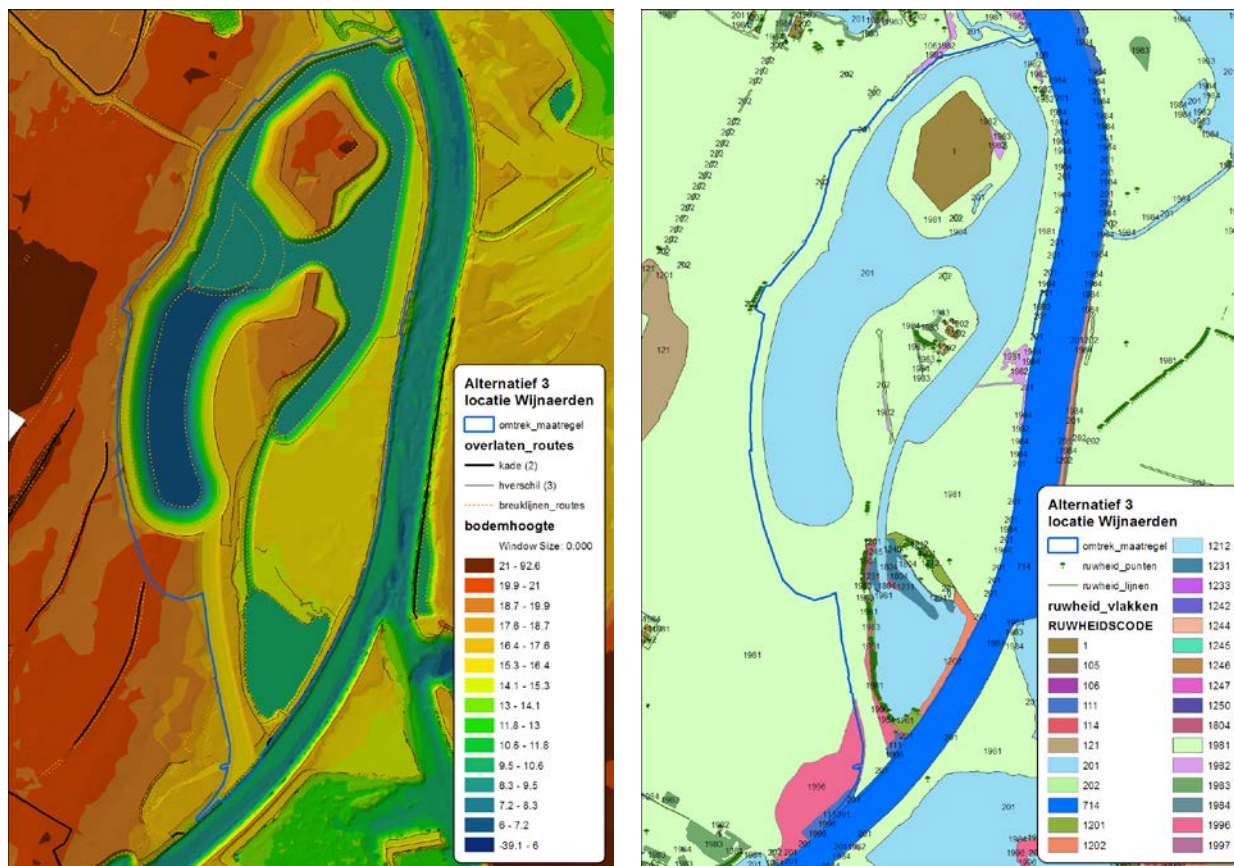
De effecten zijn niet anders dan voor Alternatief 1, zie paragraaf 5.2.

Tabel 5-3 Scoringstabel Alternatief 2

Aspect	Score	Toelichting
Waterstandseffect	++	De ingrepen resulteren in een waterstandsverlaging van 62 mm, voornamelijk als gevolg van de ingrepen bij Meeuwisshof (Variant A). Op zichzelf geeft Alternatief 1 een verlaging van 6 mm.
Bergende capaciteit	0	Er is sprake van een verruiming van circa 2,5 miljoen m ³
Hydraulische stabiliteit	--	Lokaal is sprake van aanzanding van meer dan 1 meter, met name bij rkm 88
Dwarsstroming	-	Zowel bij de monding van geulen van Wijnaerden als bij Meeuwisshof is sprake van een toename van dwarsstroming.

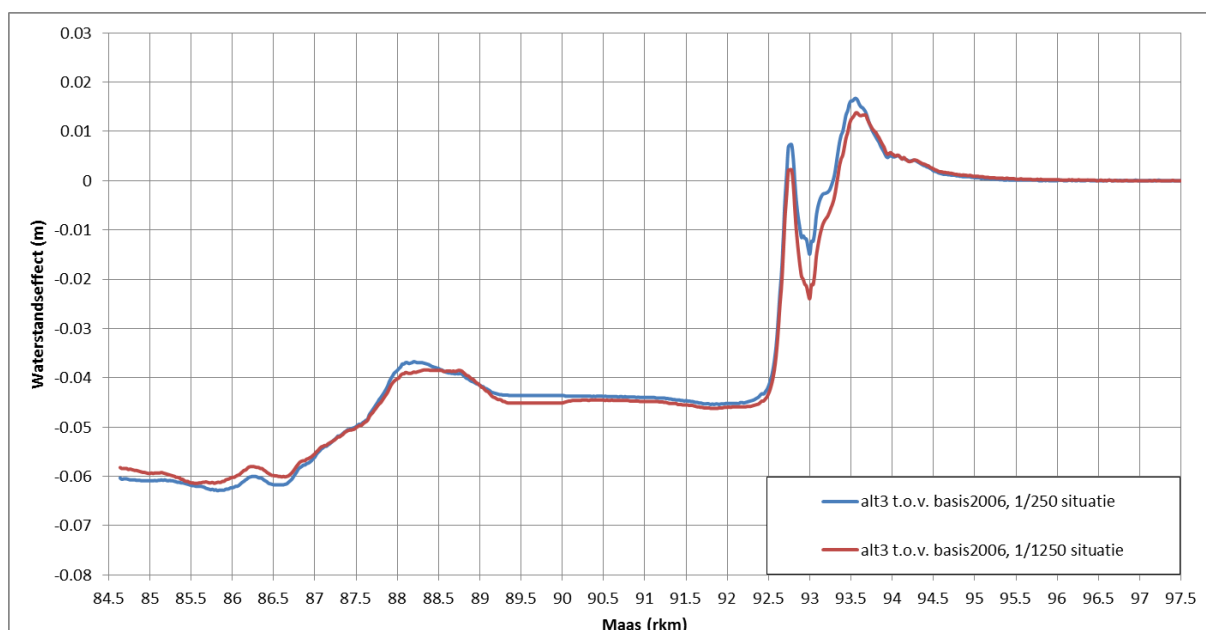
5.4 Inrichtingsalternatief 3, model *alternatief 3*

Het inrichtingsalternatief 3 bevat extra verruiming bij Wijnaerden en het eindplan bij de locatie Meeuwissenhof (Variant A). Ten opzichte van inrichtingsalternatief 1 zullen de geulen vaker meestromen omdat enkele dammen zijn verwijderd.



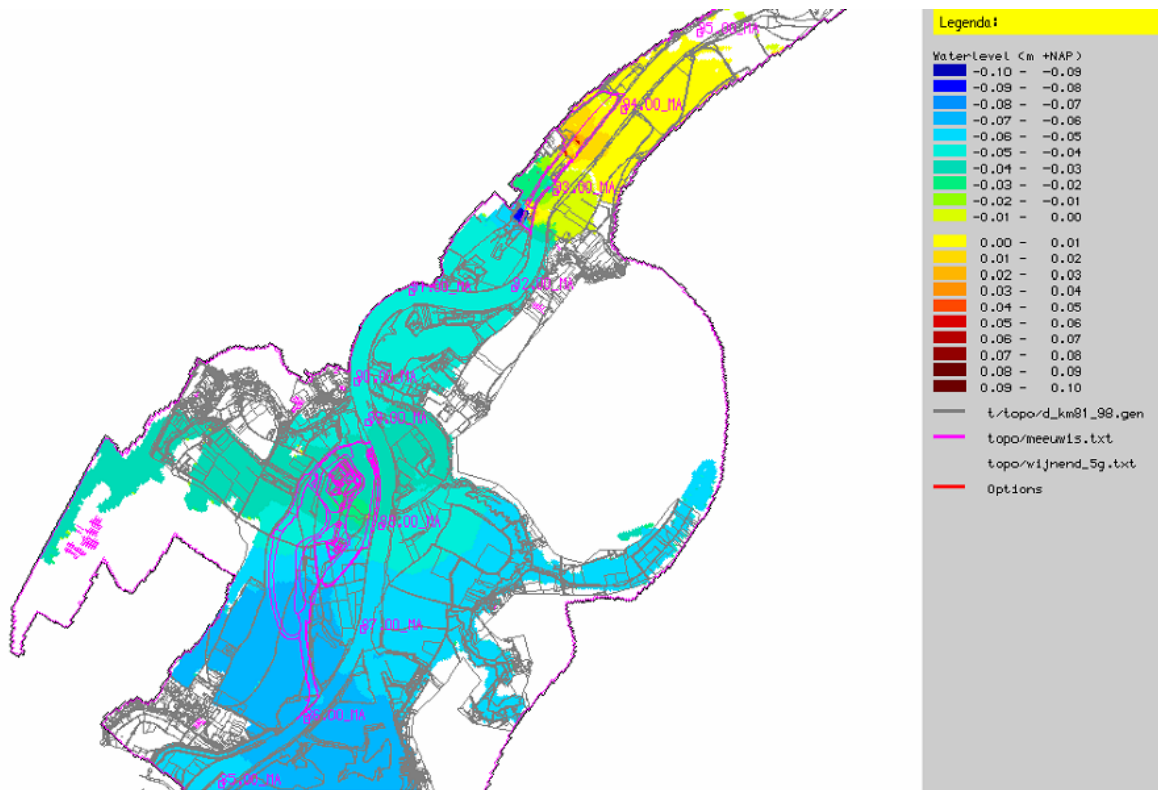
Figuur 5-23 Inrichtingsalternatief 3 Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

De (waterstand)effecten tijdens hoogwater op de Maas

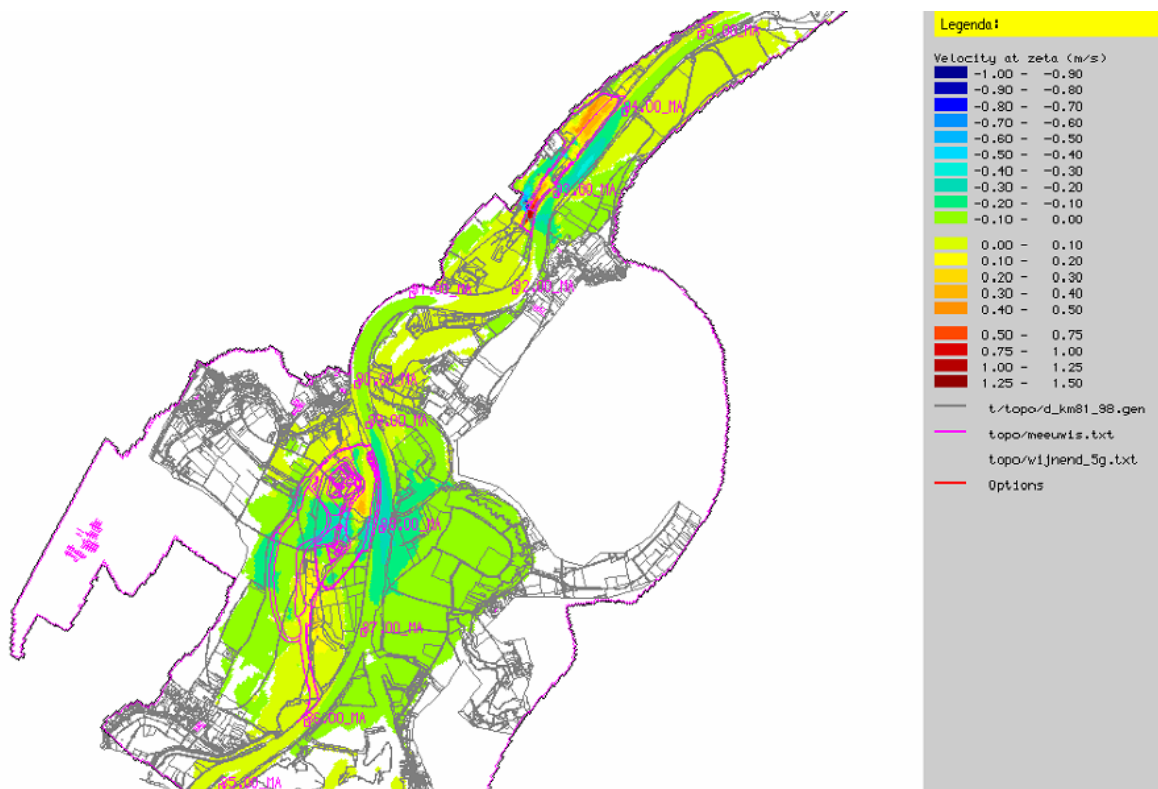


Figuur 5-24 Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 3 t.o.v. ontwerpbasis2006

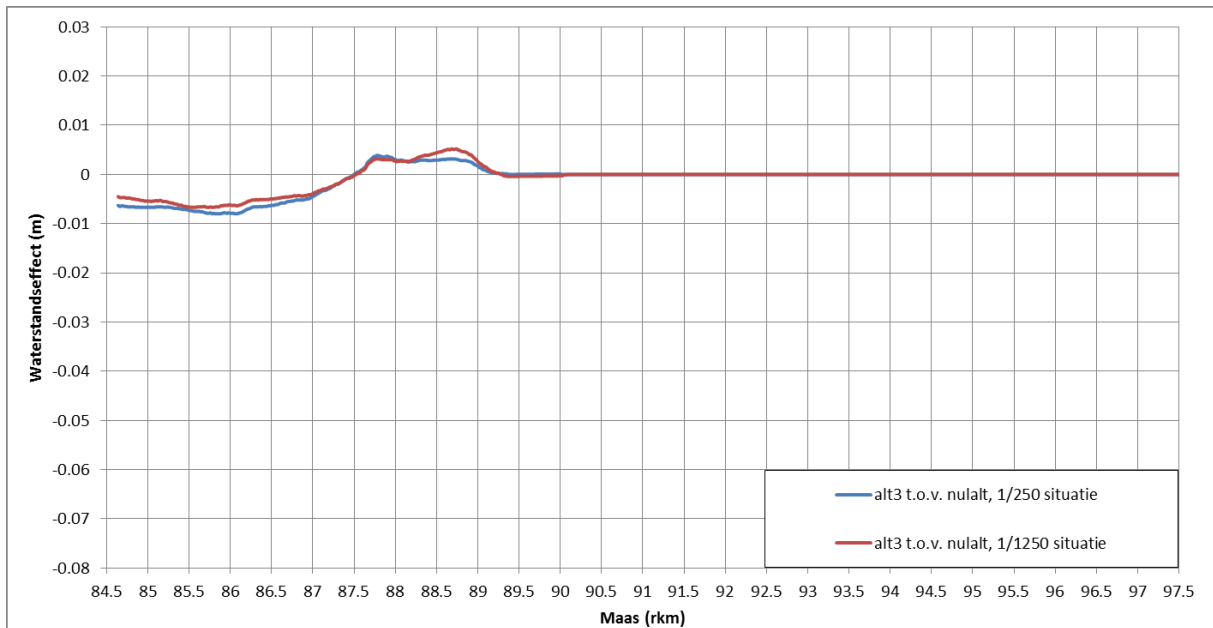
Met dit model is een simulatie uitgevoerd om het waterstandeffect te beoordelen. Het effect wordt beoordeeld ten opzichte van de ontwerpbasis2006. Er is sprake van een waterstandsverlaging van circa 6,3 cm. Figuur 5-24 toont de waterstandeffecten in de as van de rivier.



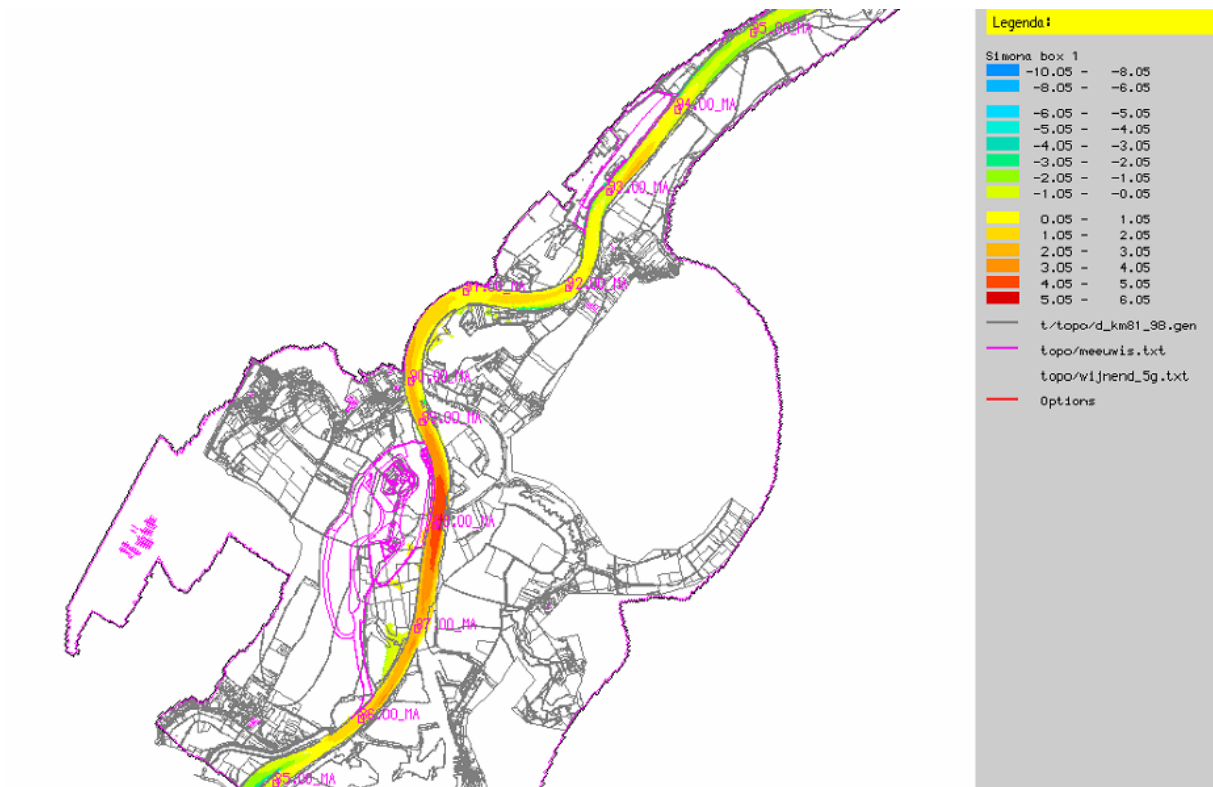
Figuur 5-25 Waterstandeffect (m) Alternatief 3 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 5-26 Stroomsnelheidseffect (m/s) Alternatief 3 t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie

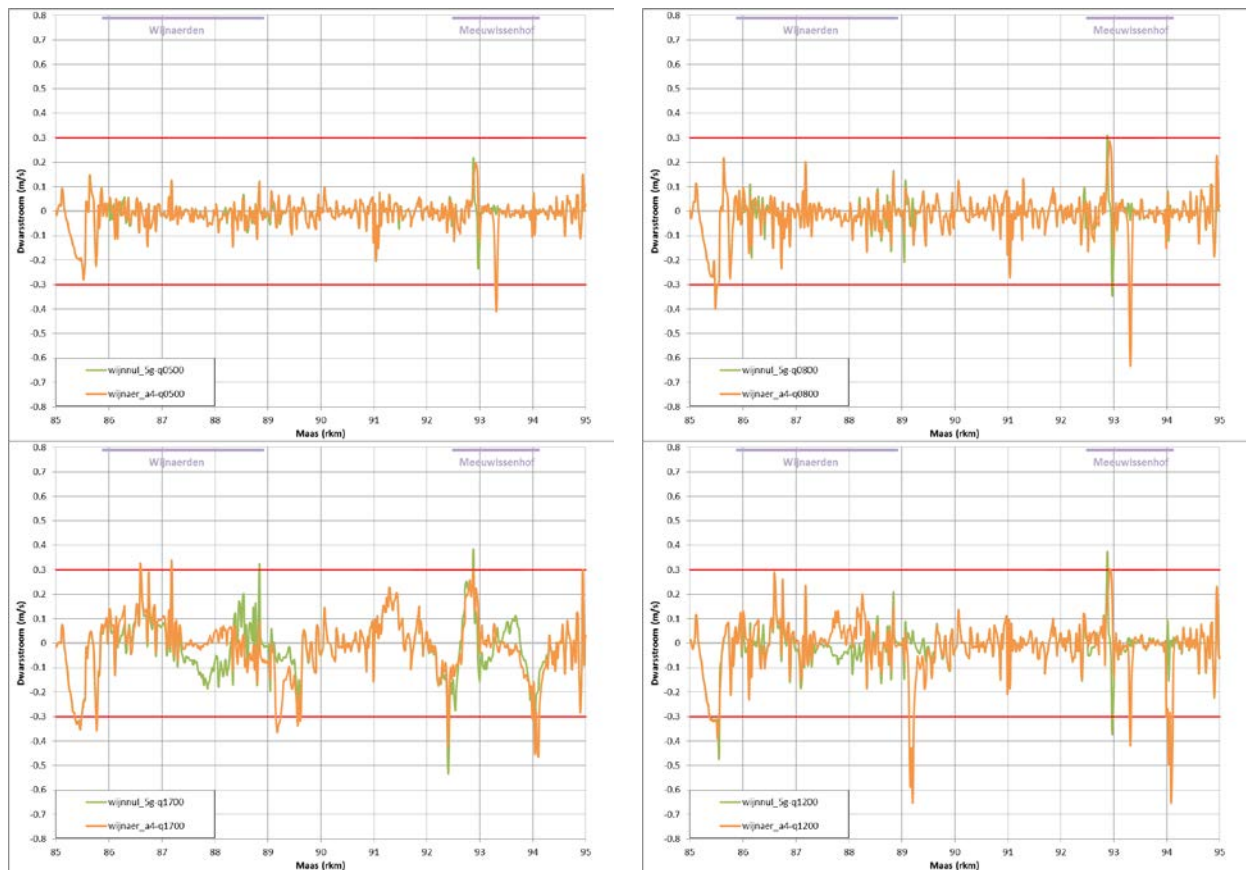


Figuur 5-27 Waterstandeffect (m) as Maas, Alternatief 3 excl. Meeuwisshof t.o.v. nulalternatief



Figuur 5-28 Morfologie, Alternatief 3, jaargemiddelde erosie/sedimentatie

Ten opzichte van Alternatief 1 is in Alternatief 3 sprake van een betere doorstroming van de geulen rondom Wijnaerden. Als gevolg hiervan is sprake van een toename van de erosie en een iets grotere dwarsstroming bij de in- en uitstroomopening van de geulen.



Figuur 5-29 Scheepvaart, Alternatief 3, veranderingen in dwarsstrooming

Tabel 5-4 Scoringstabel Alternatief 3

Aspect	Score	Toelichting
Waterstandseffect	++	De ingrepen resulteren in een waterstandsverlaging van 63 mm, voornamelijk als gevolg van de ingrepen bij Meeuwissenhof (Variant A). Op zichzelf geeft Alternatief 3 een verlaging van 7 mm.
Bergende capaciteit	0	Er is sprake van een verruiming van circa 2,5 miljoen m ³
Hydraulische stabiliteit	--	Lokaal is sprake van aanzanding van meer dan 1 meter, met name bij rkm 88
Dwarsstrooming	--	Zowel bij de monding van geulen van Wijnaerden als bij Meeuwissenhof is sprake van een toename van dwarsstrooming.

6 Voorkeursalternatief

6.1 Beschrijving Voorkeursalternatief

Uit de verschillende alternatieven is geconcludeerd dat het totale waterstandsverlagend effect van de alternatieven in combinatie met Variant A niet veel meer wordt dan 6,3 cm. Daarom is onderzocht op welke wijze het waterstandseffect vergroot kan worden en wat de consequenties zijn voor de gebiedsontwikkeling. Basis voor het Voorkeursalternatief (VKA) is Inrichtingsalternatief 1.



Figuur 6-1 Inrichtingsplan Wijnaerden, Voorkeursalternatief

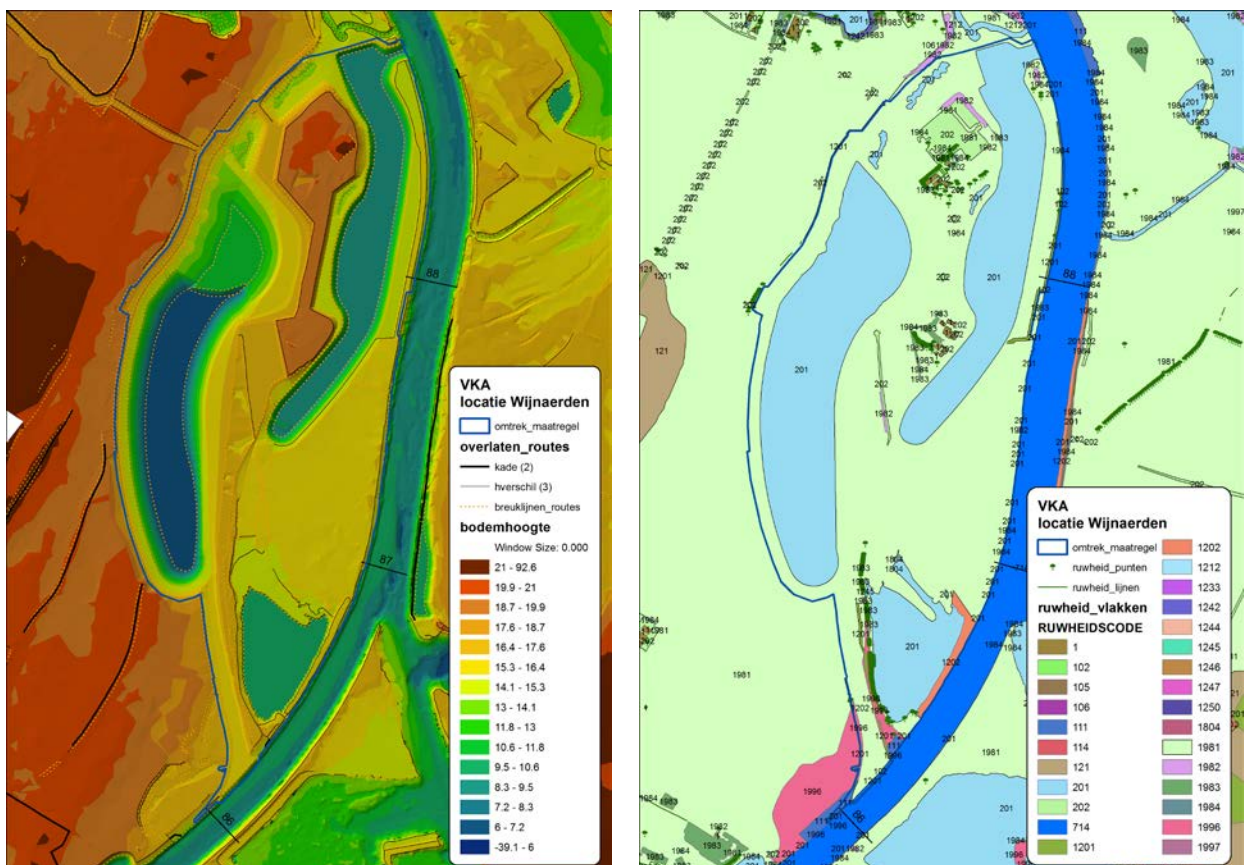
De belangrijkste wijzigingen tussen het VKA en het eerder beschreven Inrichtingsalternatief 1 zijn:

- 1) de westelijke geul is verlengd in zuidelijke richting;
- 2) de natuurontwikkeling in het gebied is teruggezet naar grasland (n.b. Figuur 6-1 toont een streefbeeld met meer natuurontwikkeling);
- 3) de terp van Verheijen is aan weerszijden versmald om een betere doorstroming van het gebied te krijgen;
- 4) lokaal zijn maaiveldverlagingen toegepast (tot boven stuwpeil) om een betere doorstroming van het gebied te krijgen;
- 5) daarnaast zijn ook optimalisaties uitgevoerd in Variant A, de herinrichting van het terrein van Kuypers.

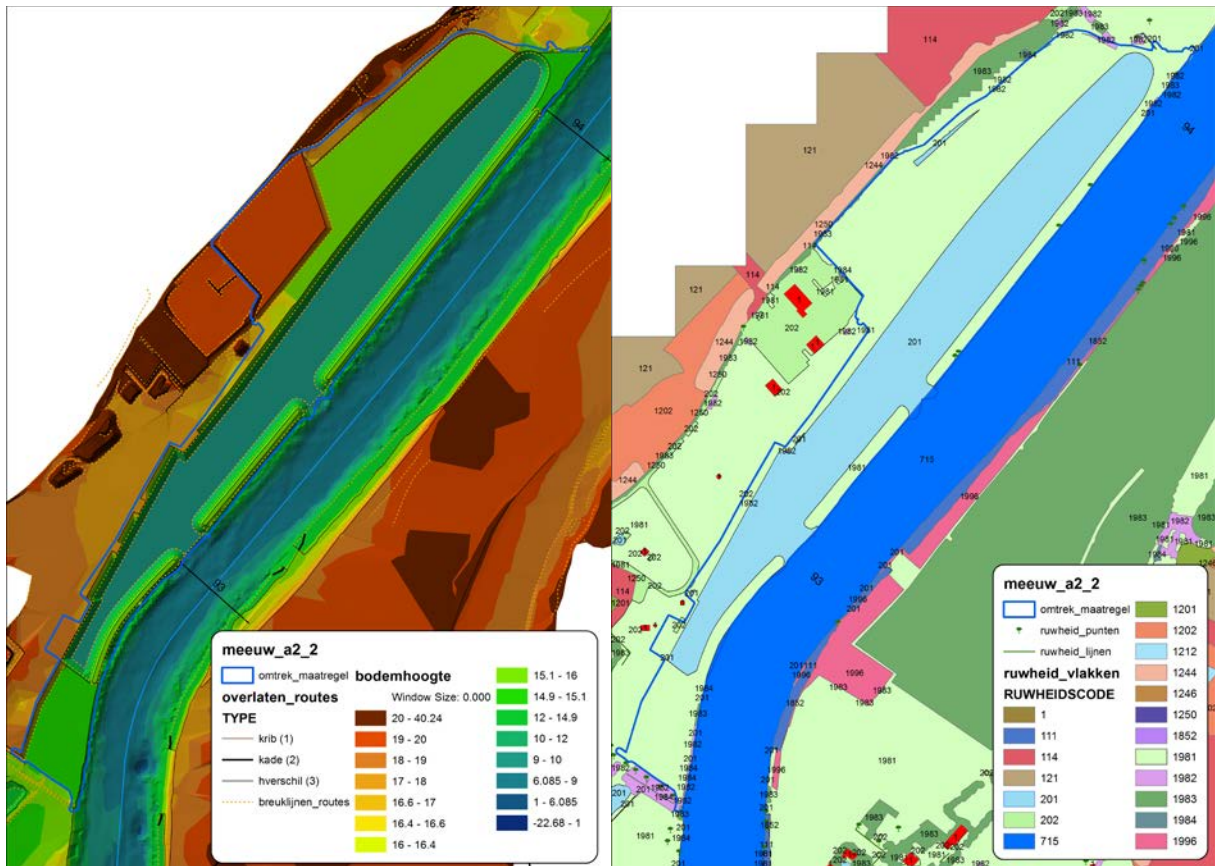
Ten opzichte van de Voorgenomen activiteit is sprake van extra verruiming. Hierdoor is er sprake van een extra toename van de bergende capaciteit van de Maas.

6.2 Modellerings Voorkeursalternatief (model VKA)

De beschreven wijzigingen in het ontwerp zijn opgenomen in GIS en verwerkt. De onderstaande figuren tonen de bodemhoogte van zowel Wijnaerden als Meeuwissenhof.

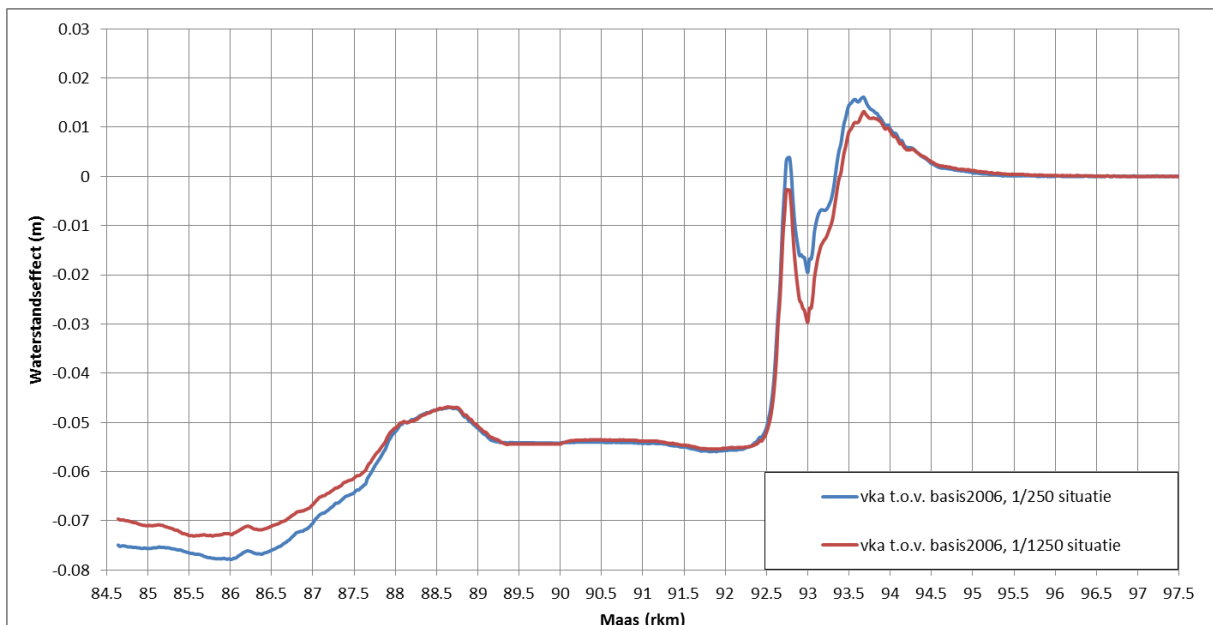


Figuur 6-2 Voorkeursalternatief Wijnaerden, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik



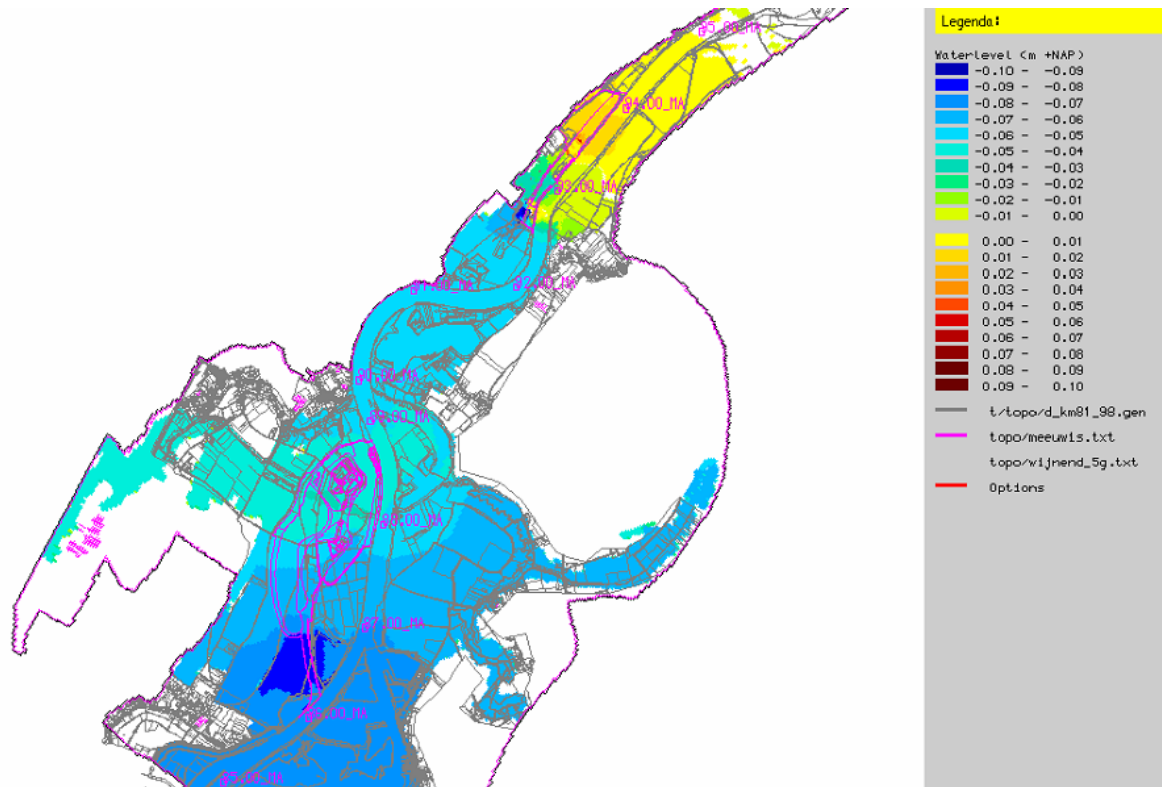
Figuur 6-3 Variant A+ Meeuwissenhof, links bodemhoogte (m+NAP), rechts landgebruik

6.3 Hydraulische effecten Voorkeursalternatief

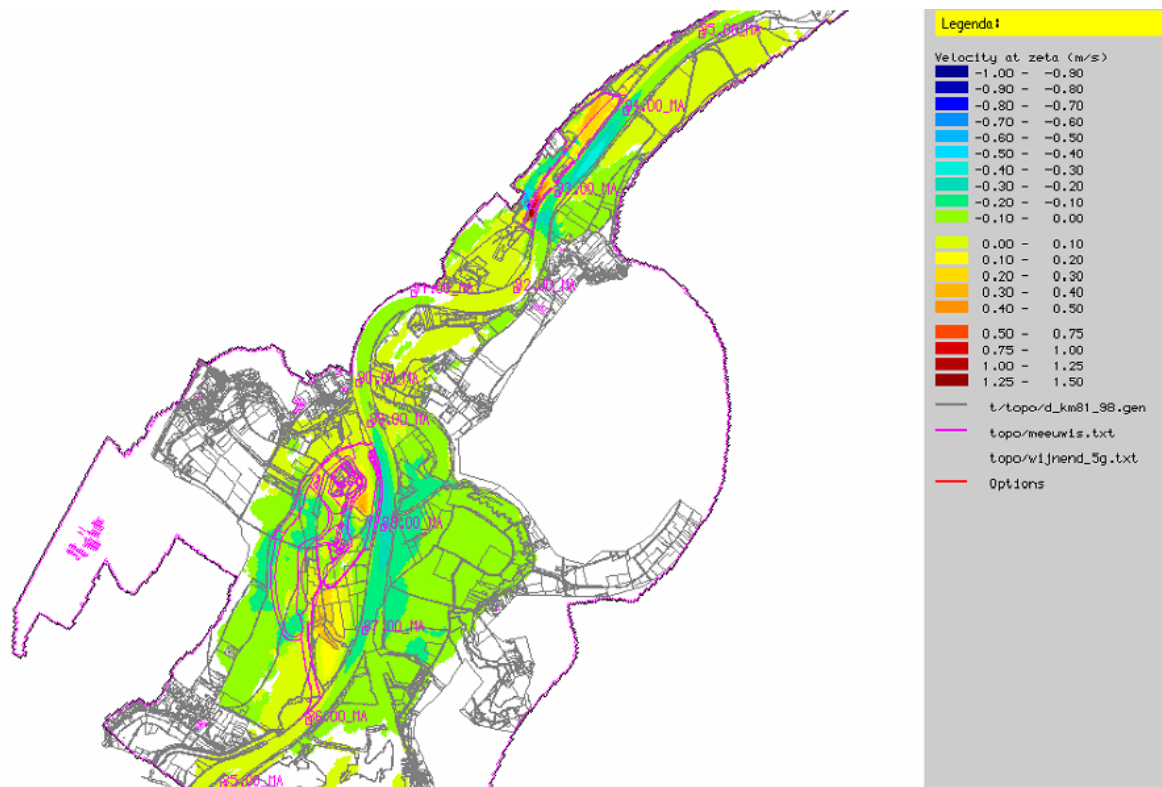


Figuur 6-4 Waterstandseffect (m) as Maas, Voorkeursalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006

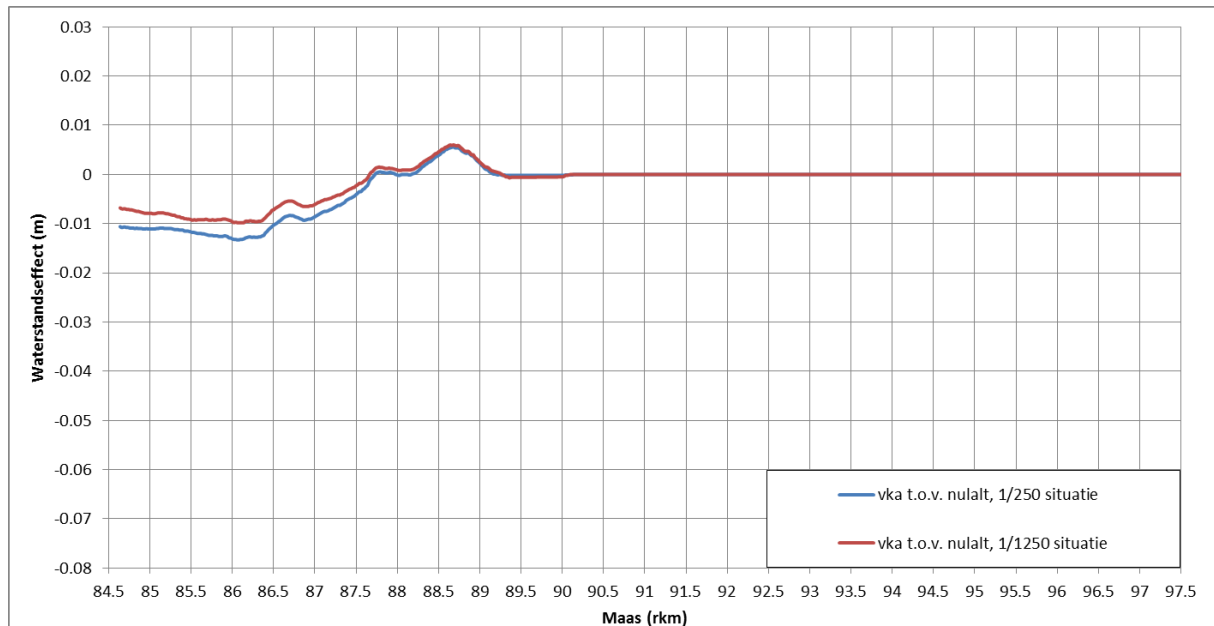
Met dit model is een simulatie uitgevoerd om het waterstandseffect te beoordelen. Het effect wordt beoordeeld ten opzichte van het Nulalternatief. Er is sprake van een waterstandsverlaging van circa 7,8 cm. Figuur 6-4 toont de waterstandseffecten in de as van de rivier.



Figuur 6-5 Waterstandeffect (m) Voorkeursalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 6-6 Stroomsnelheidseffect (m/s) Voorkeursalternatief t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie



Figuur 6-7 Waterstandeffect (m) as Maas, Ingrep Wijnaerden Voorkeursalternatief

De hydraulische stabiliteit van de ingrep

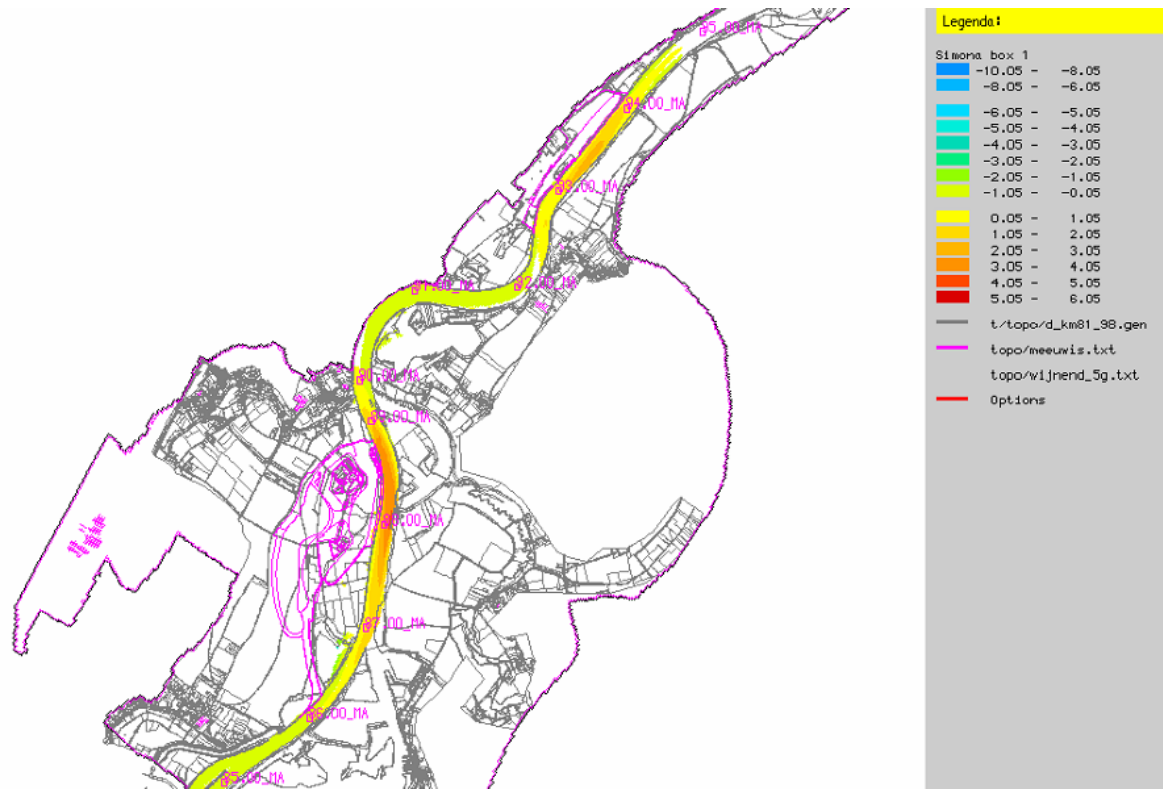
Zichtbaar in Figuur 6-6 is dat er ten opzichte van het Nulalternatief (zie Figuur 4-5) sprake is van een afname van de stroomsnelheden in de Maas. In het zomerbed tussen rkm 87,5 en rkm 89 en tussen rkm 93 en rkm 94 nemen de stroomsnelheden af met circa 0,2 m/s. Dit betekent dat er in het zomerbed sprake kan zijn van sedimentatie van fijn materiaal.

Dit sediment zal tijdens lagere afvoeren (deels) weer wegspoelen; het is echter niet uit te sluiten dat een baggerinspanning noodzakelijk is. Bovenstrooms van het projectgebied (tussen rkm 84 en 87) is er sprake van een beperkte toename van de stroomsnelheid tot circa 0,10 m/s. Langs de waterkeringen is de toename van de stroomsnelheid minder dan 0,1 m/s waardoor de hydraulische stabiliteit niet in het geding komt.

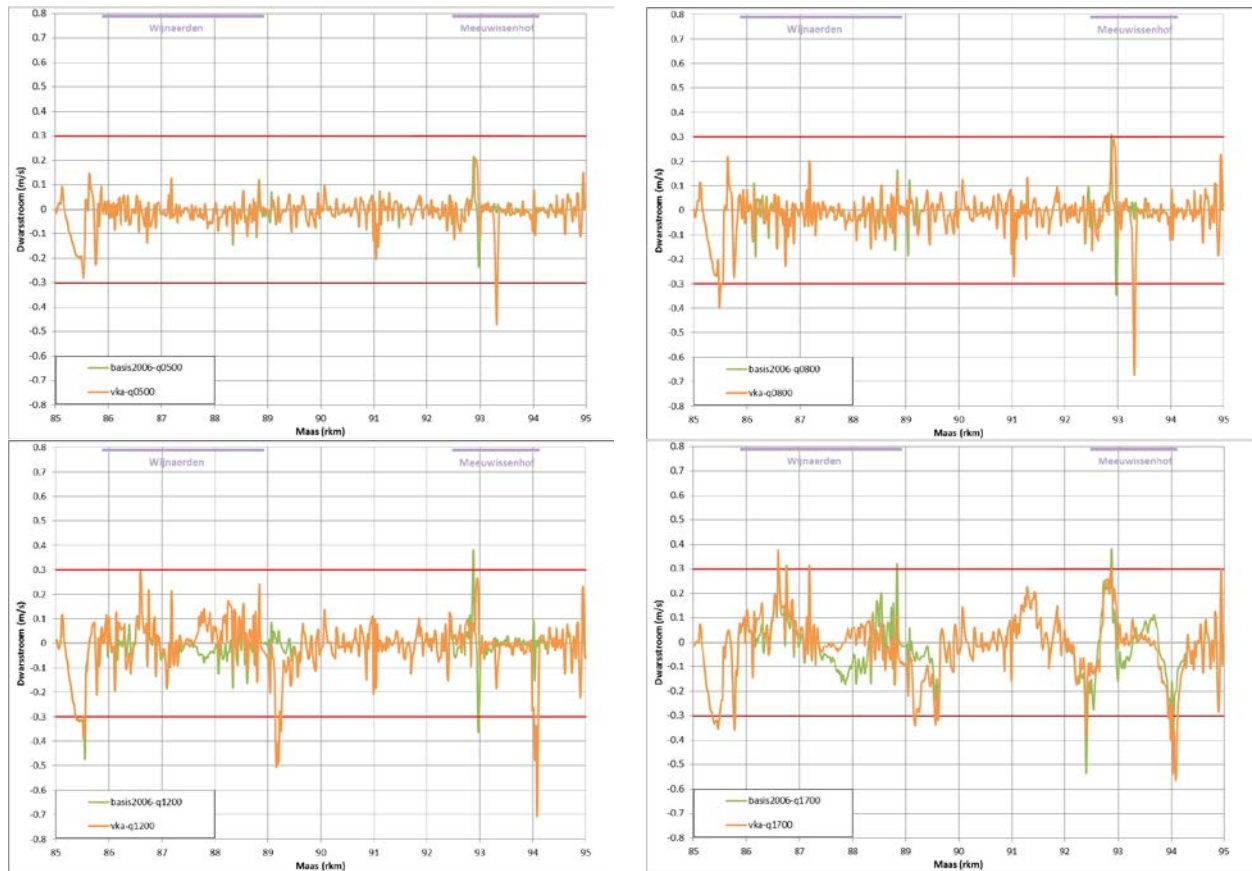
Met behulp van WAQmorf is een eerste benadering gemaakt van de morfologische effecten. Als gevolg van de ingrep is er sprake van sedimentatie ter hoogte van zowel Wijnaerden als Meeuwisshof, zie Figuur 5-8.

De gevolgen voor de scheepvaart

Ten opzichte van het Nulalternatief is er voor de scheepvaart sprake van een toename van de dwarsstroom ter plaatse van Wijnaerden. Bij een afvoer van ongeveer 2.300 m³/s (het moment waarop de scheepvaart niet meer mogelijk is) bedraagt de toename circa 0,2 m/s vlak bij de oever. In het midden van de rivier zijn de effecten minder groot. De verandering op de normaallijn van de Maas worden getoond in Figuur 5-9. Bij Meeuwisshof is ter hoogte van rkm 93.3 sprake van een toename van dwarsstroming vanaf een afvoer van 500 m³/s. Bij rkm 89.2 neemt de dwarsstroming toe vanaf een afvoer van 800 m³/s. Bij rkm 93 is dan juist sprake van een lagere dwarsstroming. Bij 1.700 m³/s is in het algemeen sprake van minder hoge dwarsstroming.



Figuur 6-8 Morfologie, Voorkeursalternatief, jaargemiddelde erosie/sedimentatie



Figuur 6-9 Scheepvaart, Voorkeursalternatief, veranderingen in dwarsstroming

Tabel 6-1 Scoringstabel Voorkeursalternatief

Aspect	Score	Toelichting
Waterstandseffect	++	De ingrepen resulteren in een waterstandsverlaging van 78 mm, voornamelijk als gevolg van de ingrepen bij Meeuwissenhof (Variant A+). Op zichzelf geeft de inrichting bij Wijnaerden een verlaging van 1,3 mm.
Bergende capaciteit	0	Er is sprake van een verruiming van circa 2,5 miljoen m ³
Hydraulische stabiliteit	--	Lokaal is sprake van aanzanding van meer dan 1 meter, met name bij rkm 88
Dwarsstroming	-	Zowel bij de monding van geulen van Wijnaerden als bij Meeuwissenhof is sprake van een toename van dwarsstroming.

7 Vergelijking alternatieven en varianten

In Hoofdstuk 5 en 6 zijn de effecten van het Nulalternatief en de verschillende inrichtingsalternatieven weergegeven ten opzichte van de ontwerpbasis2006. De betekenis van de afkortingen boven de kolommen is:

N.a. = Nulalternatief (zie paragraaf 5.1)

I.a. 1 = Inrichtingsalternatief 1 (zie paragraaf 5.2)

I.a. 2 = Inrichtingsalternatief 2 (zie paragraaf 5.3)

I.a. 3 = Inrichtingsalternatief 3 (zie paragraaf 5.4)

VKA = Voorkeursalternatief (zie paragraaf 6.1)

Var A = Variant A (zie paragraaf 5.2)

Var A+ = Variant A+ (zie paragraaf 6.1)

7.1 Vergelijking waterstandeffecten

Tabel 7-1 Samenvattingstabel waterstandeffecten (cm) t.o.v. ontwerpbasis2006, 1/250 situatie

Locatie	Plaats	N.a.	I.a. 1	I.a. 2	I.a. 3	VKA	Var A	Var A+
Rkm 84	Buggenum	-1.0	-5.9	-5.9	-6.0	-7.5	-4.7	-5.3
Rkm 86	Wijnaerden	-1.1	-6.2	-6.2	-6.3	-7.8	-4.8	-5.4
Rkm 90	Neer	0.1	-4.4	-4.4	-4.4	-5.4	-4.9	-5.5
Rkm 92	Beesel	0.0	-4.5	-4.5	-4.5	-5.6	-5.0	-5.6
Rkm 95	Kesseleik	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

7.2 Vergelijking scoringstabellen

Tabel 7-2 Samenvattingstabel alternatieven

Aspect	N.a.	I.a. 1	I.a. 2	I.a. 3	VKA	Var A	Var A+
Waterstandseffect	--	++	++	++	++	++	++
Bergende capaciteit	0	0	0	0	0	--	--
Hydraulische stabiliteit	--	--	--	--	--	-	-
Dwarsstroming	-	-	-	--	-	-	-

8 Compenserende en mitigerende maatregelen

8.1 Compensatie/mitigatie waterstandeffecten

Het project Wijnaerden leidt tot een aanzienlijke waterstandverlaging. Indien een minder grote waterstandverlaging nodig is kan dit worden bereikt door de landtongen te verhogen of een extensievere variant van natuurbeheer toe te passen. Om meer waterstandsverlaging te bereiken kunnen bijvoorbeeld de hoger gelegen toegangswegen vervangen worden door bruggen.

8.2 Compensatie/mitigatie hydraulische stabiliteit

De mogelijke morfologische effecten kunnen niet eenvoudig gemitigeerd worden. Er is een directe relatie tussen de beoogde rivierverruiming en de gevolgen voor de riviermorfologie. Een beperking van de morfologische effecten is enkel mogelijk door minder rivierverruiming en daarmee valt direct één van de uitgangspunten voor dit project weg.

8.3 Compensatie/mitigatie scheepvaart

Voor de dwarsstroming is er sprake van zowel verbeteringen als verslechtingen. De grootste effecten zijn aanwezig bij Meeuwisshof en worden veroorzaakt doordat het water meer door de geul gaat stromen. Een eenvoudige mitigerende maatregel zou kunnen zijn om één van de beide opening (deels) af te sluiten waardoor de stroming bij de laagste afvoeren wordt beperkt. Dit is echter pas aan de orde op het moment dat het terrein opnieuw wordt ingericht; in de huidige situatie zijn hier nog geen mitigerende ingrepen nodig.

9 Conclusies

Het nulalternatief leidt tot een waterstandverlaging van 1,1 cm ten opzichte van de ontwerpbasis2006. Voor de inrichtingsalternatieven geldt dat deze meer waterstandverlaging geven, vooral als gevolg van de extra verruiming en de inrichting van Meeuwissenhof. Het waterstandsverlagend effect van het Voorkeursalternatief is 7,8 cm.

Een belangrijk aspect betreft de natuurontwikkeling. Om de beoogde waterstandsverlaging te bereiken is een extensieve vorm van natuurbeheer nodig om het beschreven grasland niet te laten verruigen.

Er is in bovenstroomse richting sprake van een beperkte toename van de stroomsnelheid waarbij het risico op ongewenste erosie van het zomerbed beperkt is en de hydraulische stabiliteit van de waterkeringen niet in het geding is.

10 Referenties

- De Maaswerken, 2002: Tracébesluit Zandmaas / Maasroute, 12 maart 2002, De Maaswerken
- LievensCSO, 2015: Jaarlijkse Actualisatie Modellen Maas 2015, actuele WAQUA-beno15_5-v1 schematisatie, documentcode 15M2021.RAP003, 25 november 2015
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001: Hydraulische Randvoorwaarden 2001, voor het toetsen van primaire waterkeringen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, RIKZ, DWW, RIZA, december 2001
- 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

BIJLAGE 1

Overzichtstabel Baseline-maatregelen, Baseline-varianten en WAQUA-modellen

Tabel 1: Baseline maatregelen 5^e generatie (referentie Maas-Beno15_5-v2)

nr	Ontwerp	Baseline maatregel	Wijziging	Baseren op
M01	Meeuwisshof 0-situatie	ma_meeuwis_a0	Actualiseren	
M02	Meeuwisshof Eindsituatie	ma_meeuwis_a1	Opname vergunde eindsituatie	
M03	Wijnaerden 0-situatie	ma_wijnaer_a0	Actualiseren	
M04	Wijnaerden Eindsituatie Variant 2	ma_wijnaer_a1	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas, verbinden Oog met Maas ten zuiden.	
M05	Wijnaerden Eindsituatie Variant 3	ma_wijnaer_a2	Smal verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas, verbinden Oog met Maas ten zuiden.	
M06	Wijnaerden Eindsituatie Variant 4	ma_wijnaer_a3	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas op twee plekken waardoor eiland ontstaat, verbinden Oog met Maas in zuiden.	
M07	Wijnaerden Eindsituatie Variant 4	ma_wijnaer_a4	Afgraven stuk eiland veehouderij	
M08	Meeuwisshof 0-situatie optimalisatie 1	ma_meeuw_a0_1	Vergroten grove grind depot, toevoegen 2 ^e depot	ma_meeuwis_a0
M09	Meeuwisshof Eindsituatie optimalisatie 1	ma_meeuw_a2_1	Noordzijde smaller aanvullen, aanpassen niveau westzijde, verwijderen depots	ma_meeuwis_a1
M10	Meeuwisshof Eindsituatie optimalisatie 2	ma_meeuw_a2_2	Natuur op de landtongen grasland (ruwcode 1981), verwijderen depots	ma_meeuw_a2_1
M11	Wijnaerden Eindsituatie variant 4 / optimalisatie 1	ma_wijn_a5_1	niet meenemen natte geul vanuit Bouxweerd (verbinding plas)	ma_wijnaer_a3
M12	Wijnaerden Eindsituatie variant 4 / optimalisatie 2	ma_wijn_a5_2	Aanpassingen aan de terp (loodsen/schuur verwijderen, verlagen landtong tussen nevengeul en Maas	ma_wijnaer_a3
M13	Wijnaerden Eindsituatie variant 4 / optimalisatie 3	ma_wijn_a5_3	afschuinen linker punt terp	ma_wijn_a5_2
M14	Wijnaerden Eindsituatie variant 4 / optimalisatie 4	ma_wijn_a5_4	afschuinen rechterpunt terp	ma_wijn_a5_2
M15	Wijnaerden Eindsituatie Variant 4 / optimalisatie 6	ma_wijn_a5_6	<i>Gebied binnen de ovaal verlagen tot 17 m+NAP'</i>	ma_wijn_a5_2
M22	De-actualisatie referentiesituatie	Ma_wijnact_5g	De-actualisatie maatregel waarbij voor de ingreeplocaties (wc_omtrek ma_wijnaer_4g, ma_meeuw_4g_1, ma_wijn_4g_2) de situatie wordt teruggezet naar de 4G referentiesituatie (wijnact_4g). NB: Incl. Neerbeek en depots!	Clip van va_wijnact_4g
M23	Meeuwisshof geoptimaliseerde eindsituatie	ma_meeuw_5g_1	Maatregel ma_meeuw_4g_1 omgezet naar 5g met de maatregelen-convertor. Daarna met hand aangepast (aansluitingen).	ma_meeuw_4g_1
M24	Wijnaerden geoptimaliseerde	ma_wijn_5g_2	Maatregel ma_wijn_4g_2 omgezet naar 5g met de maatregelen-convertor. Daarna met	ma_wijn_4g_2

nr	Ontwerp	Baseline maatregel	Wijziging	Baseren op
	eindsituatie (Variant 2)		hand aangepast (aansluitingen).	
M25	De-actualisatie locatie Wijnaerden	ma_neeract_5g	De-actualisatie maatregel locatie Wijnaerden naar maas2015hk_4a. Kopie van Ma_wijnact_5g maar nu locatie Meeuwisshof verwijderd en hechtnaad toegepast (wc_omtrek als breuklijn met hoogtes uit beno15)	ma_wijnact_5g
M26	Wijnaerden geoptimaliseerde eindsituatie (Variant 2)	ma_wijn_5g_3	Optimalisatie van ma_wijn_5g_2 (M24) waarin brede korte geul vanaf het Oog wordt vervangen door een smalle lange geul, twee horizontale vlakken van 16m op oost talud Oog en geul ten zuiden van Oog worden gelegd, hoge deel tussen de twee geulen op 17m wordt gelegd, en het rechthoekige kleigat op het hoge deel uit nul-situatie wordt teruggelegd.	ma_wijn_5g_2
M27	Meeuwisshof geoptimaliseerde eindsituatie	ma_meeuw_5g_2	Kopie van ma_meeuw_5g_1, met wijziging van overlaat bij depots (hverschil) die nu meer parallel aan rivier loopt.	ma_meeuw_5g_1
M28	Wijnaerden geoptimaliseerde eindsituatie (Variant 2)	ma_wijn_5g_4	Kopie van ma_wijn_5g_3. Wijziging is dat de geul vanaf het Oog die breder wordt.	ma_wijn_5g_3
M29	Wijnaerden geoptimaliseerde eindsituatie (Variant 2)	ma_wijn_5g_5	Kopie van ma_wijn_5g_4. Wijziging is dat bij ecoruw, ruwcode 1981 vervangen wordt door 1201	ma_wijn_5g_4
M30	Meeuwisshof geoptimaliseerde eindsituatie	ma_meeuw_5g_3	Kopie van ma_meeuw_5g_2, met wijziging dat bij ecoruw, ruwcode 1981 vervangen wordt door 1201	ma_meeuw_5g_2
M31	Actualisatie loc. Wijnaerden	ma_plasbou_a0	Aanpassing nul-situatie bij Wijnaerden. Diepe plas van Bouxweerd erin zoals in j95. Incl. ruwheden 1804, 1231, 1245, 1212 en 121 (>1981) aan noordkant plas.	n.v.t.
M32	Wijnaerden geoptimaliseerde eindsituatie (Variant 2)	ma_wijn_5g_6	Kopie ma_wijn_5g_4, met wijziging dat ruwe stuk boven plas Bouxweerd is vervangen door 1981 en dat maatregelcontour is uitgebreid waarbinnen 1982 en 1984 wordt vervangen door 1981.	ma_wijn_5g_4
M33	Wijnaerden geoptimaliseerde eindsituatie (Variant 2)	ma_wijn_5g_7	Kopie van ma_wijn_5g_6, met bebouwing op terp als hoogwatervrij vlak.	ma_wijn_5g_6
M34	Wijnaerden Nulalternatief	ma_wijn_nulalt	De-actualisatie maatregel waarbij voor de ingreeplocaties (wc_omtrek ma_wijnaer_4g, ma_meeuw_4g_1, ma_wijn_4g_2) de situatie wordt teruggezet naar de 4G referentiesituati. Voor Meeuwisshof vergunde eindsituatie	
M35	Wijnaerden Eindsituatie Alternatief 1	ma_wijn_alt1	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas, verbinden Oog met Maas ten zuiden.	ma_wijnaer_a0
M36	Wijnaerden Eindsituatie Alternatief 2	ma_wijn_alt2	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas, verbinden Oog met Maas ten zuiden, herinrichting terrein Wijnaerden.	ma_wijnaer_a0
M37	Wijnaerden Eindsituatie Alternatief 3	ma_wijn_alt3	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas op twee plekken waardoor eiland ontstaat, verbinden Oog met Maas in zuiden.	ma_wijnaer_a0
M38	Wijnaerden Eindsituatie Voorkeursalternatief	ma_wijn_vka	Optimalisaties van Alternatief 1: brede korte geul vanaf het Oog wordt vervangen door een smalle lange geul, twee horizontale vlakken van 16m op oost talud Oog en geul ten zuiden	ma_wijn_alt1

nr	Ontwerp	Baseline maatregel	Wijziging	Baseren op
			van Oog worden gelegd, hoge deel tussen de twee geulen op 17m wordt gelegd, en het rechthoekige kleigat op het hoge deel uit nul-situatie wordt teruggelegd. de geul vanaf het Oog die breder wordt, ruwe stuk boven plas Bouxweerd is vervangen door 1981 en dat maatregelcontour is uitgebreid waarbinnen 1982 en 1984 wordt vervangen door 1981. Bij Meeuwisshof noordzijde smaller aanvullen, aanpassen niveau westzijde, natuur op de landtongen grasland (ruwcode 1981), verwijderen depots met wijziging van overlaat bij depots (hverschil) die nu meer parallel aan rivier loopt.	

Tabel 2: Baseline varianten en WAQUA schematisaties 5^e generatie (referentie Maas-Beno15_5-v2)

Nr	Omschrijving	Baseline model	WAQUA Schematisatie	Baseline maatregelen	Wijziging	Vergelijken met WAQUA
V01	Referentie	va_wijnaer_a0	wijnaer_a0	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0	Actualiseren Wijnaerden	X
V02	Meeuwisshof Eind	va_meeuw_a1	meeuw_a1	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuwis_a1	Actualiseren Meeuwisshof	wijnaer_a0
V03	Wijnaerden Eind var2	va_wijnaer_a1	wijnaer_a1	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuwis_a1 + ma_wijnaer_a1	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas, verbinden Oog met Maas ten zuiden.	meeuw_a1
V04	Wijnaerden Eind var3	va_wijnaer_a2	wijnaer_a2	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuwis_a1 + ma_wijnaer_a2	Smal verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas, verbinden Oog met Maas ten zuiden.	wijnaer_a1
V05	Wijnaerden Eind var4	va_wijnaer_a3	wijnaer_a3	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuwis_a1 + ma_wijnaer_a3	Breed verlengen geul Bouxweerd en verbinden met plas op twee plekken waardoor eiland ontstaat, verbinden Oog met Maas ten zuiden.	wijnaer_a2
V06	Aanpassing eiland veehouderij	va_wijnaer_a4	wijnaer_a4	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuwis_a1 + a_wijnaer_a3 + ma_wijnaer_a4	Afgraven stuk eiland veehouderij	wijnaer_a3
V07	Optimalisatie referentie	va_wijn_a0_1	wijn_a0_1	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0	Vergroten grove grind depot, toevoegen 2e depot	wijnaer_a0
V08	Optimalisatie 1 Eind Meeuw	va_meeuw_a2_1	meeuw_a2_1	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_1	Noordzijde aanvullen, aanpassen niveau west, verwijderen depots	wijn_a0_1
V09	Optimalisatie 2 Eind Meeuw	va_meeuw_a2_2	meeuw_a2_2	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_2	Natuur op de landtongen grasland, verwijderen depots	wijn_a0_1
V10	Optimalisatie 1 Eind Wijn	va_wijn_a5_1	wijn_a5_1	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_1 + ma_wijn_a5_1	niet meenemen van natte geul Bouxweerd (verbinding plas)	wijn_a0_1
V11	Optimalisatie 2 Eind Wijn	va_wijn_a5_2	wijn_a5_2	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_1 + ma_wijn_a5_2	(loodsen/schuur verwijderen, verlagen dam nevengeul - Maas)	wijn_a0_1
V12	Optimalisatie 3 Eind Wijn	va_wijn_a5_3	wijn_a5_3	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_1 + ma_wijn_a5_3	afschuinen linker punt terp	wijn_a5_2
V13	Optimalisatie 4 Eind Wijn	va_wijn_a5_4	wijn_a5_4	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_1 + ma_wijn_a5_4	afschuinen rechterpunt terp	wijn_a5_2
V14	Optimalisatie 5 Eind Wijn	va_wijn_a5_5	wijn_a5_5	-	ref95_5 met kades van beno15_5	?
V15	Optimalisatie 6 Eind Wijn	va_wijn_a5_6	wijn_a5_6	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_a2_1 + ma_wijn_a5_6	Gebied binnen de ovaal verlagen tot 17 m+NAP'	wijn_a0_1

Nr	Omschrijving	Baseline model	WAQUA Schematisatie	Baseline maatregelen	Wijziging	Vergelijken met WAQUA
V21		va_wijnact_5g		ma_wijnact_5g	Gedeactualiseerd beno15	
V22	Eind-situatie Meeuwisshof	va_meeuw_5g_1	meeuw_5g_1	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_5g_1	eindsituatie alleen Meeuwisshof	wijn_a0_1
V23	Eind-situatie beide locaties	Va_wijn_5g_2	wijn_5g_2	ma_meeuw_a0_1 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuw_5g_1 + ma_wijn_5g_2	eindsituatie Meeuwisshof en eindsituatie Wijnaerden	wijn_a0_1
V24	Nul-situatie beide locaties	Va_wijnnul_5g	wijnnul_5g	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g	Actualisatie Meeuwisshof (incl. optimalisatie) De-actualisatie Wijnaerden naar Maas2015HK_4a (incl. Neerbeek)	n.v.t.
V25	Eind-situatie beide locaties	Va_wijnend_5g	wijnend_5g	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_meeuw_5g_1 + ma_wijn_5g_2	Eindsituatie Meeuwisshof (incl. optimalisaties) Eindsituatie Wijnaerden (variant 2 incl. optimalisaties)	wijnnul_5g
V26	Eind-situatie beide locaties	Va_wijnend_5g2	wijnend_5g2	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_meeuw_5g_1 + ma_wijn_5g_3	Eindsituatie Meeuwisshof (incl. optimalisaties) Eindsituatie Wijnaerden (variant 2 incl. optimalisaties)	wijnnul_5g
V27	Eind-situatie beide locaties	va_wijnend_5g3	wijnend_5g3	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_meeuw_5g_2 + ma_wijn_5g_4	Eindsituatie Meeuwisshof (incl. optimalisaties) Eindsituatie Wijnaerden (variant 2 incl. optimalisaties)	wijnnul_5g
V28	Eind-situatie beide locaties	va_wijnend_5g5	wijnend_5g5	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_meeuw_5g_3 + ma_wijn_5g_5	Eindsituatie Meeuwisshof Eindsituatie Wijnaerden (incl. optimalisaties). Ecoruw 1981>1201	wijnend_5g3
V29	Nul-situatie beide locaties	Va_wijnnul_5g2	wijnnul_5g2	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_plasbou_a0	Aanpassing nulsituatie. Toevoegen diepe plas Bouxweerd + ruwheden	Va_wijnnul_5g
V30	Eind-situatie beide locaties	va_wijnend_5g6	wijnend_5g6	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_plasbou_a0 + ma_meeuw_5g_2 + ma_wijn_5g_6	Eindsituaties Meeuwisshof en Wijnaerden Glad boven plas Bouxweerd	wijnnul_5g2
V31	Eind-situatie beide locaties	va_wijnend_57	wijnend_5g7	ma_meeuw_a0_1 + ma_neeract_5g + ma_plasbou_a0 + ma_meeuw_5g_2 +	Eindsituaties Meeuwisshof en Wijnaerden Glad boven plas Bouxweerd	wijnnul_5g2

Nr	Omschrijving	Baseline model	WAQUA Schematisatie	Baseline maatregelen	Wijziging	Vergelijken met WAQUA
				ma_wijn_5g_7	Hwatvrij op terp op terp	
V31	Nulalternatief	va_wijn_nulalt	nulalt	ma_meeuwis_a0 + ma_wijnaer_a0 + ma_meeuwis_a1	Nulalternatief	-
V34	Alternatief 1	va_wijn_alt1	alt1	ma_meeuwis_a0 + ma_wijn_nulalt + ma_meeuwis_a1 + ma_wijn_alt1	Eindsituaties Meeuwisshof en Wijnaerden Conform Alternatief 1	nulalt
V35	Alternatief 2	va_wijn_alt2	alt2	ma_meeuwis_a0 + ma_wijn_nulalt + ma_meeuwis_a1 + ma_wijn_alt2	Eindsituaties Meeuwisshof en Wijnaerden Conform Alternatief 2	nulalt
V36	Alternatief 3	va_wijn_alt3	alt3	ma_meeuwis_a0 + ma_wijn_nulalt + ma_meeuwis_a1 + ma_wijn_alt3	Eindsituaties Meeuwisshof en Wijnaerden Conform Alternatief 3	nulalt
V37	Voorkeursalternatief	va_wijn_vka	vka	ma_meeuwis_a0 + ma_wijn_nulalt + ma_meeuwis_a2_2 + ma_wijn_vka	Eindsituaties Meeuwisshof en Wijnaerden Conform Voorkeursalternatief	nulalt

BIJLAGE 2

Overzichtstabel ruwheidscodes

Ruwcode	Beschrijving
1	Hoogwatervrij terrein
102	Diepte bedding
105	Nevengeul
106	Plas/haven/slikkige oever
111	Kribvakstrand/zandplaat/grindplaat
114	Bebouwd/verhard terrein
121	Akker
201	Water (vegetatielegger)
202	Verhard (vegetatielegger)
714	Zomerbed
1201	Productie grasland
1202	Natuurlijk grasland
1212	Droge ruigte
1231	Zachthoutstruweel
1233	Doornstruweel
1242	Productiebos zachthout
1244	Hardhoutoibos
1245	Zachthoutoibos
1246	Boomgaard laagstam
1247	Boomgaard hoogstam
1250	Pioniervegetatie
1804	75% rietgras, 25% water
1981	Gras en akker (vegetatielegger)
1982	Riet en ruigte (vegetatielegger)
1983	Bos (vegetatielegger)
1984	Struweel (vegetatielegger)
1996	Mengklasse 90/10 (vegetatielegger)
1997	Mengklasse 70/30 (vegetatielegger)