

RAPPORT

Rivierkunde DO Veerhaven Ochten

Klant: Provincie Gelderland

Referentie: BG6308-ZZ-XX-RP-Z-0011

Status: S0

Datum: 14 juli 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Rivierkunde DO Veerhaven Ochten

Ondertitel: Rivierkunde DO Veerhaven Ochten
Referentie: BG6308-ZZ-XX-RP-Z-0011
Status: S0
Datum: 14 juli 2022
Projectnaam: Veerhaven Ochten
Projectnummer: BG6308-100-124
Auteur(s): QvA

Opgesteld door: QvA

Gecontroleerd door: WdJ & HK

Datum: 17 september 2021

Goedgekeurd door: JC

Datum: 17 september 2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.



Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding voor de gebiedsontwikkeling	1
1.2	Voorgenomen inrichting van het gebied	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Uitgangspunten	3
2.1	Huidige situatie (referentie)	3
2.2	Toetsingskader	8
2.3	Model uitgangspunten	9
3	Proces rivierkundig onderzoek	10
3.1	Resultaten rivierkundig onderzoek 2017-2020	10
3.2	Resultaten rivierkundig onderzoek 2020-2021	11
4	Definitief Ontwerp (DO)	13
4.1	Voorgenomen onderdelen van de gebiedsontwikkeling	13
4.1.1	Tweezijdig aangetakte geul	13
4.1.2	Hoogwatervrij terrein	14
4.1.3	Aanlegvoorziening	15
4.1.4	Vegetatie	15
4.1.5	Mitigerende maatregelen voor aanzanding en dwarsstroming	15
4.2	Vertaling voorgenomen onderdelen naar Baseline en WAQUA	16
5	Rivierkundige beoordeling	17
5.1	Hoogwaterveiligheid	19
5.1.1	Aspect 1.1 Waterstandseffect in de as van de rivier bij maatgevend hoogwater	19
5.1.2	Aspect 1.2 Waterstandseffect buiten de as van de rivier bij maatgevend hoogwater	20
5.1.3	Aspecten 1.3 – 1.4 Afvoerverdelingen	20
5.2	Hinder of schade door hydraulische effecten	21
5.2.1	Aspect 2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard	21
5.2.2	Aspect 2.2 Stroombeeld in de uiterwaard	21
5.2.3	Aspect 2.3 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)	23
5.2.4	Aspect 2.8 Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken	23
5.3	Morfologische effecten	24
5.3.1	Aspect 3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)	24
5.3.2	Aspect 3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen	29

6 Conclusie 30

Tabellen

Tabel 1: Relatie tussen de afvoer (m ³ /s, waterstand (m+NAP) en herhalingstijd (gemiddeld dagen per jaar) voor rivierkilometer 906.	5
Tabel 2: Ontwerpstappen in 2020-2021 ten behoeve van rivierkundige effecten	11
Tabel 3: Modelberekeningen in 2020-2021 voor verschillende modelopties	11
Tabel 4: Resultaten van de modelberekeningen	12
Tabel 5: DO debiet en stroomsnelheid door de geul	16
Tabel 6: Rivierkundige beoordelingsaspecten en -criteria in de Rijntakken en onderbouwing relevantie	17
Tabel 7 Dwarsstroming bij rkm 908	23
Tabel 8: waterstandsval bij 1020 en 2000 m ³ bij Lobith op kmr 906.	24
Tabel 9: Overzicht morfologische effecten definitief ontwerp (VHO_DO-a2)	27

Figuren

Figuur 1: Locatie plangebied	1
Figuur 2: Begrenzing plangebied	3
Figuur 3: Vegetatie referentie (baseline model)	4
Figuur 4: Bodem hoogte referentie (baseline model)	5
Figuur 5: Stroombanen (100 m ³ /s stroomt er tussen 2 zwarte lijnen) referentie situatie bij 16.000 m ³ /s bij Lobith	6
Figuur 6: Stroomsnelheid referentie bij 16.000 m ³ /s Lobith	7
Figuur 7: Waterstandseffect in de as van de rivier van de belangrijkste berekeningen	12
Figuur 8: Overzicht van het definitieve ontwerp	13
Figuur 9: Locaties mitigerende maatregelen ter vermindering aanzanding en dwarsstroming	15
Figuur 10: DO waterstandseffect in de as van de rivier (DO_VHO_a2)	19
Figuur 11: Waterstandseffect buiten de as van de rivier (vho_do_a2)	20
Figuur 12: stroomsnelheidsverschil DO ten opzichte van referentie voor 4000, 6000 en 8000 m ³ /s bij Lobith	22
Figuur 13: Waterdiepte t.o.v. de norm van 2,80m waterdiepte bij OLR in de huidige situatie. (de paars gemarkeerde gebieden betreffen locaties waar gebaggerd materiaal niet stortlocaties)	8
Figuur 14: Breedte gemiddelde diepte in vaargeul t.o.v. de norm van 2,80m waterdiepte bij OLR tussen rkm 906 en 909 in de huidige situatie.	8
Figuur 15: Berekende erosie en sedimentatie per hectometer-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf) ten opzichte van de huidige situatie	25
Figuur 16: Jaargemiddelde aanzanding en erosie in de vaargeul DO	26

Figuur 17: Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm (2,8 m waterdiepte t.o.v. OLR) (boven) en kielspeling ten opzichte van de norm (1,2 m) (onder)

27

Bijlagen

Bijlagen

- A1 Stroomsnelheden
- A1.1 Stroomsnelheid referentie:
- A1.2 Stroomsnelheid Do:
- A1.3 Stroomsnelheid verschil DO - referentie:
- A2 Dwarsstroming
- A3 Kaarten
- A3.1 DO ontwerp kaarten en dwarsprofielen
- A3.2 Baseline bodem
- A3.3 Baseline Ruwheden
- A3.4 Waterstandseffect 2D (vho_do_a2)
- A4 Resultaten eerder optimalisaties
- A5 RBK Tabellen morfologie

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor de gebiedsontwikkeling

Provincie Gelderland, Waterschap Rivierenland, gemeente Neder-Betuwe en Rijkswaterstaat werken nauw samen aan de ambities van deze samenwerkende initiatiefnemers om de Waal en haar oevers duurzaam, mooier, veiliger, natuurlijk, economisch sterker en beleefbaar te maken. Daarnaast geeft de Kaderrichtlijn Water doelstellingen voor het waarborgen van de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater en ecologische waarden. Het gebied rondom de oude veerhaven in Ochten wordt gezien als een kansrijke locatie om bovenstaande ambities en doelstellingen invulling te geven.

In de uiterwaarden van Ochten, ligt een haven die ooit werd gebruikt voor de veerdienst Ochten-Druten, destijds gefinancierd door de Provincie Gelderland. De veerdienst is in 1974 gestopt, toen de Prins Willem-Alexanderbrug over de Waal werd geopend, iets westelijker gelegen, die een snellere verbinding over de rivier bood. Sindsdien ligt de veerhaven er verlaten bij.



Figuur 1: Locatie plangebied

De Provincie Gelderland heeft samen met de gemeente Neder-Betuwe, Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat, het plan opgevat om het gebied rondom de oude veerhaven bij Ochten opnieuw in te richten ten behoeve van natuur en recreatie, en zo het gebied inclusief de haven een nieuw perspectief te geven. Na een preverkenning hebben de vier initiatiefnemers voor de gebiedsontwikkeling op 5 maart 2018 een Samenwerkingsovereenkomst (SOK) gesloten.

1.2 Voorgenomen inrichting van het gebied

Het gebied van de Veerhaven Ochten biedt kansen om bij te dragen aan de kwaliteit en beleefbaarheid van het Waalgebied. Een nieuwe inrichting kan een stimulans geven aan de lokale economie, door onder andere het stimuleren van recreatie en toerisme.

De gebiedsontwikkeling is verdeeld in twee fasen. Er is een 'publieke opgave' (fase 1) voor de herinrichting van de uiterwaard en aanliggende gebied ten behoeve van de ontwikkeling van recreatie en natuur en een 'private opgave' (fase 2) voor de verdere invulling van de recreatieve voorzieningen (incl. het mogelijke Waterbelevingscentrum en horeca zoals hierboven genoemd).

Fase 1 wordt gerealiseerd door de overheid op grond van een plan dat wordt ontwikkeld door de initiatiefnemers van het project (Provincie Gelderland, Waterschap Rivierenland, Gemeente Neder-Betuwe en Rijkswaterstaat), terwijl fase 2 wordt ingevuld door (een) nog te selecteren private partij(en), op grond van plannen die deze partij(en) zelf zal (zullen) maken. Er zijn kaders gesteld waarbinnen het plan voor fase 2 moet worden ontwikkeld, in het zogenaamde Ontwikkelkader Veerhaven Ochten, Provincie Gelderland (15 mei 2019).

De vier samenwerkende initiatiefnemers hebben in het kader van de gebiedsontwikkeling verschillende maatregelen voorzien voor de inrichting en het gebruik van het gebied, namelijk:

1. Aanleg van een natuurlijke geul of plas, die voldoet aan de doelen van de Europese Kader Richtlijn Water (KRW) en een verlaging van een deel van de uiterwaard er omheen. Hiermee wordt een leefgebied gecreëerd voor specifieke plant- en diersoorten, wat zal leiden tot meer biodiversiteit;
2. Om bezoekers de Waal en de uiterwaarden te laten beleven, is de aanleg van een hoogwatervrij terrein gepland, tegen het buitentalud van de Waalbandijk. Vanaf dit “podium” is een goed zicht op de rivier en de uiterwaarden, en het terrein is de basis voor een Toeristisch Overstappunt (TOP), waar in fase 2 een bezoekerscentrum (Waterbelevingscentrum) met horeca wordt gerealiseerd;
3. De havenfunctie van de oude veerhaven wordt hersteld, zodat de herinnering aan de belangrijke vervoerfunctie, herleefd kan worden. De haven is karakteristiek voor de plek en in versterkte vorm zal zij bijdragen aan een unieke Waalbeleving. De aanleg van rondvaartboten verhoogt de beleving;
4. Voor een georganiseerde en prettige aankomst in het gebied zullen parkeerplaatsen voor bezoekers worden aangelegd;
5. Recreatieve voorzieningen, zoals wandel- en struinpaden, uitzichtpunten en bankjes, een recreatieveld met een betonnen zitrand tegen het hoogwatervrij terrein, worden aangelegd in fase 1. Private partij(en) zullen dit verder ontwikkelen.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport is de rivierkundige beoordeling van het definitief ontwerp gepresenteerd. Dit definitief ontwerp is een uitwerking van de voorkeursvariant, die tot stand is gekomen na een afweging van twee varianten. Deze varianten en hun effecten zijn beschreven in het MER. Het voorliggende rapport gaat alleen in op de gekozen en uitgewerkte voorkeursvariant en de effecten die dat met zich meebrengt.

In het Ontwikkelkader voor fase 2 is bepaald dat toegestane activiteiten in de uiterwaard dusdanig zijn beperkt dat rivierkundige effecten niet kunnen optreden of verwaarloosbaar zijn. Daarom wordt fase 2 hier niet apart beoordeeld.

In hoofdstuk 2 staan de uitgangspunten voor de rivierkundige beoordeling. Hoofdstuk 3 gaat in op het proces van het rivierkundig onderzoek en de gerelateerde optimalisatie van het ontwerp. In hoofdstuk 3 wordt het definitieve ontwerp (DO) gepresenteerd. Waarna in hoofdstuk 4 de rivierkundige beoordeling van het definitieve ontwerp is opgenomen gevolgd door een samenvattende conclusie in hoofdstuk 5.

2 Uitgangspunten

2.1 Huidige situatie (referentie)

In hoofdstuk 2 van het MER staat een uitgebreide beschrijving van de ontstaansgeschiedenis en de huidige situatie van het plangebied beschreven.

Topografie

Het plangebied voor de Gebiedsontwikkeling Veerhaven Ochten is als volgt begrensd (zie Figuur 2).

- aan de noordzijde: de teen van de Waalbandijk;
- aan de zuidzijde: de Waal;
- aan de westzijde: de overnachtinghaven van IJzendoorn;
- aan de oostzijde: het smalste deel van de uiterwaard tussen Ochten en de Waal, ter hoogte van de 'kerkkrib'.

De Waalbandijk zelf behoort niet tot het plangebied. Ook het Eethuisje De Veerstoep, dat ten noorden van de veerhaven aanwezig is, en de drie woningen ernaast (geel omcirkeld in Figuur 2) vallen buiten het plangebied. Enkele percelen aan de Waalbandijk, die in particulier eigendom zijn (blauw omcirkeld in Figuur 2), vormen ook geen onderdeel van het plangebied.



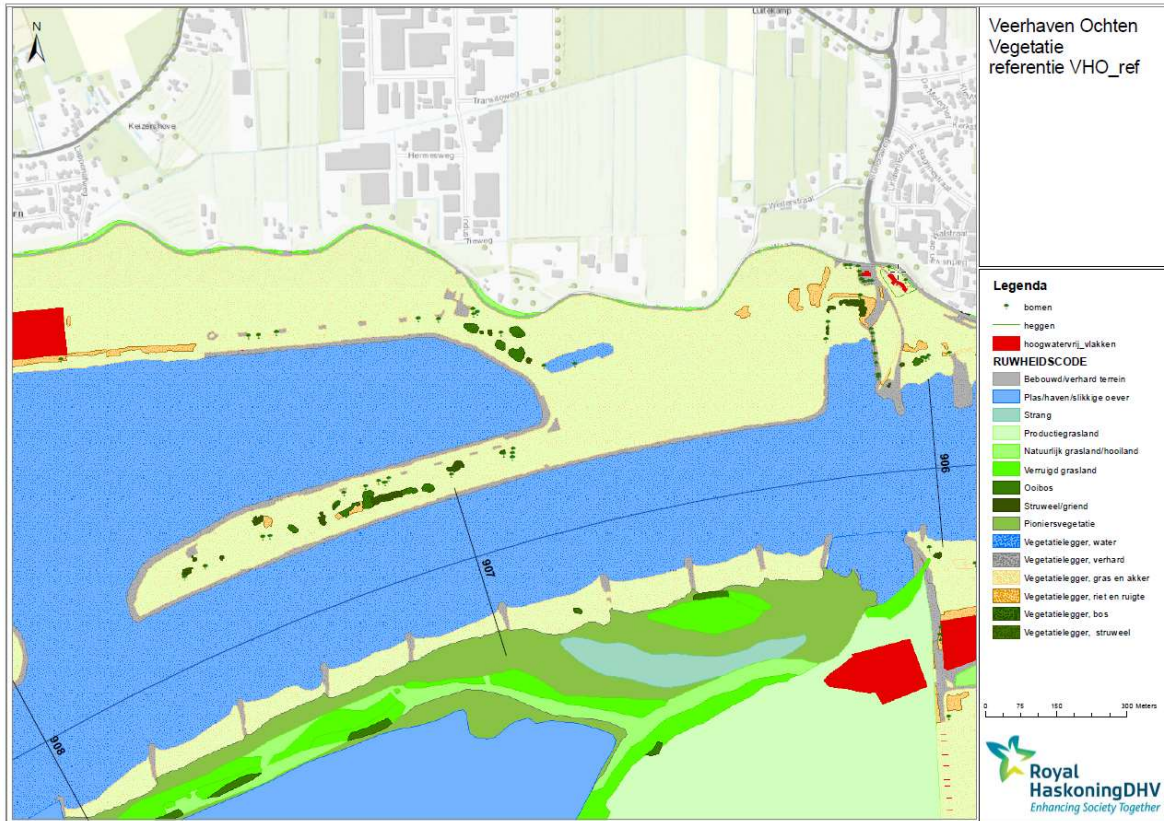
Figuur 2: Begrenzing plangebied

De veerhaven heeft een bodemdpte van 2 tot 4 meter boven NAP (MEET BV, 2019). In het noordelijk deel van de haven loopt de bodemdpte geleidelijk op naar 6 meter boven NAP, overgaand in een zandstrandje. De twee oude veerstoepen, voor aanmeren bij hoog en laag water, liggen respectievelijk op ongeveer 8 en 6 meter boven NAP. De Waalbandijk bevindt zich op een hoogte van ongeveer 12,5 meter boven NAP.

De volgende uitgangspunten van de referentie situatie van het gebied zijn gebruikt bij het bepalen van de rivierkundige effecten:

Ruwheid van de uiterwaard

De uiterwaard bestaat vooral uit grasland met enkele plukjes ruigte/bos. In Figuur 3 is de verspreiding van de vegetatie in de huidige situatie weergegeven, zoals gebruikt in het Baseline model. Uitvoering van Stroomlijn is een uitgangspunt in de berekeningen voor Waterwetaanvragen. In de referentieschematisatie is de vegetatie opgenomen conform de vegetatielegger inclusief Stroomlijn as built, aangevuld met vergunningen.



Figuur 3: Vegetatie referentie (Baseline model)

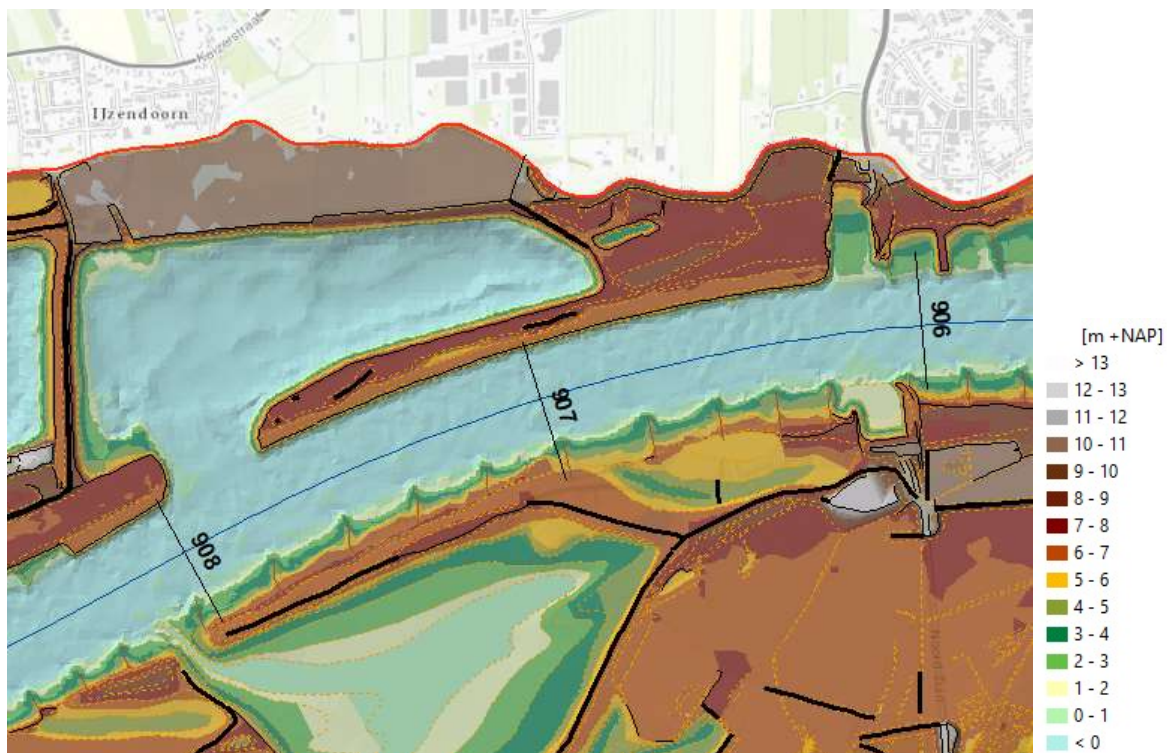
Rivierstroming

In Tabel 1 is de relatie tussen de rivierafvoer in m³/s (bij Lobith) en de waterstand (m+NAP) bij Ochten weergegeven inclusief het aantal dagen per jaar dat deze waterstand gemiddeld voorkomt.

Tabel 1: Relatie tussen de afvoer (m³/s, waterstand (m+NAP) en herhalingsjijd (gemiddeld dagen per jaar) voor rivierkilometer 906

Afvoer Lobith (m ³ /s)	Waterstand Ochten (m+NAP)	Gemiddeld dagen/jaar
739	2,7	364
1100	3,5	336
1630	4,6	245
2000	5,05	175
2440	5,6	109
3000	6,3	61
4000	7,3	26
6000	8,9	6

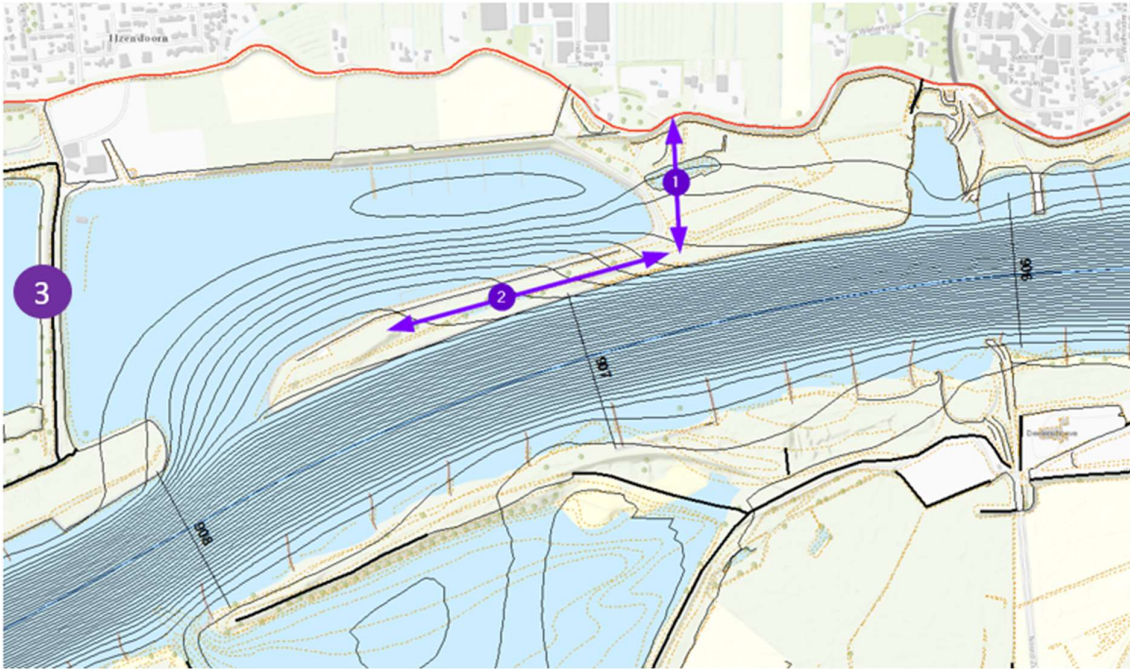
De uiterwaard van Ochten stroomt pas volledig mee bij afvoeren groter dan 4000 m³/s bij Lobith. De maaiveldhoogte ligt tussen de 7 en 8,5 m boven NAP (zie bodemhoogtekaart hieronder).



Figuur 4: Bodem hoogte referentie (Baseline model)

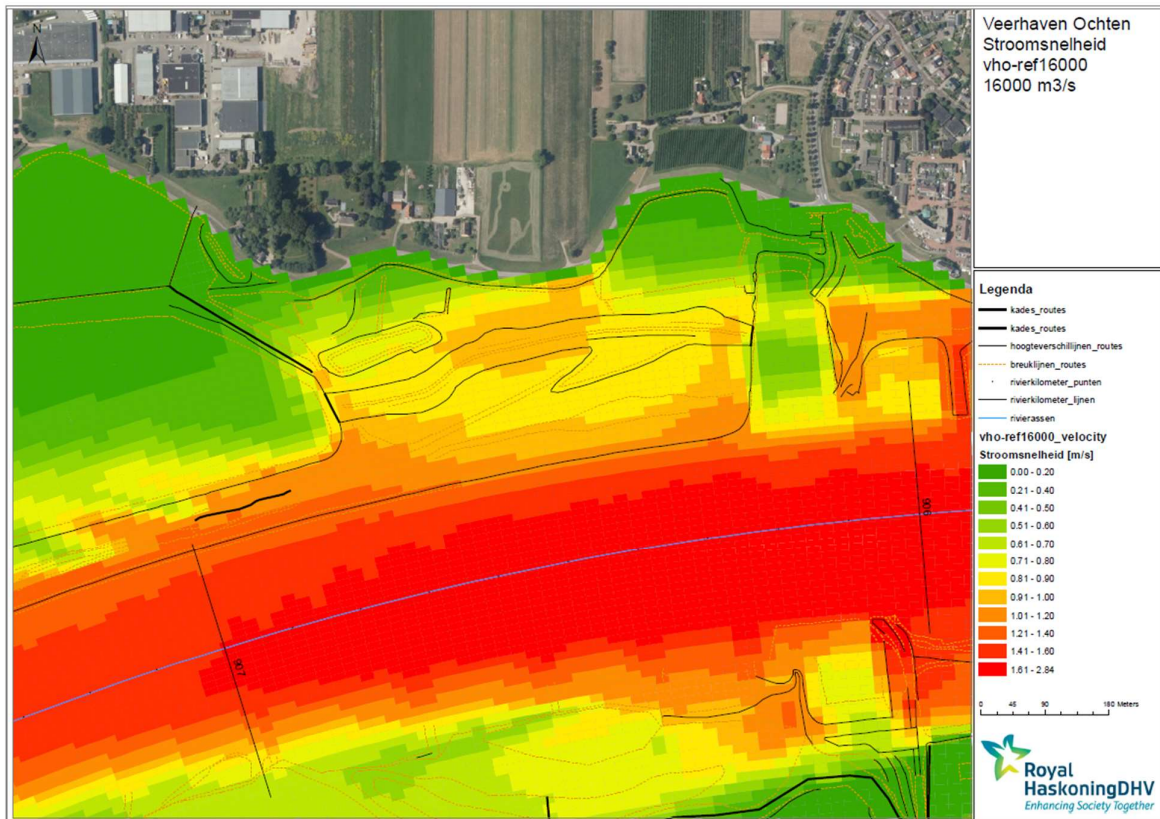
Bij 6.000 m³/s stroomt er ca. 500 m³/s over de uiterwaard en de over landtong bij de overnachtingshaven (zie locatie 1 en 2 in Figuur 5). De waterstand op de landtong is dan plaatselijk 1 à 1,5 m boven maaiveld.

Ten westen van de overnachtingshaven (locatie 3 in Figuur 5) ligt een dam, die de scheiding vormt met de Willemspolder. Deze dam overstroomt bij afvoeren groter dan 6.000 m³/s.



Figuur 5: Stroombanen (100 m³/s stroomt er tussen 2 zwarte lijnen) referentie situatie bij 16.000 m³/s bij Lobith

In Figuur 6 is de stroomsnelheid weergegeven in de referentiesituatie bij 16.000 m³/s bij Lobith.



Figuur 6: Stroomsnelheid referentie bij 16.000 m³/s Lobith

Diepte huidige vaargeul

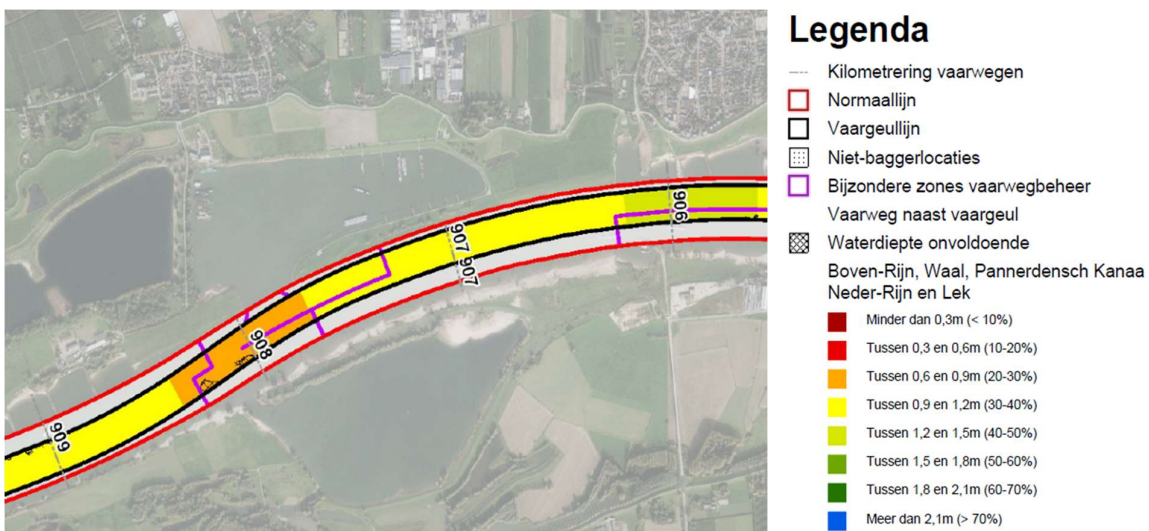
Voor de scheepvaart dient de vaargeul voldoende diepte te hebben. Voor een vlotte, en daarmee zuinige, scheepvaart is ook voldoende kielspeling onder schepen van belang.

Voor de scheepvaart geldt een streefdiepte van 2,80m bij een lage afvoer. De lage afvoer die hierbij ter referentie wordt gebruikt is de Overeengekomen Lage Rivierstand (OLR). Ten behoeve van voldoende kielspeling geldt dat er gemiddeld over de breedte van de vaargeul 1,2m (specifiek voor de Boven-Rijn) kielspeling beschikbaar moet zijn ten opzichte van deze norm van 2,80m waterdiepte bij OLR.

Op dit moment voldoen delen van de vaargeul niet aan de norm van 2,80m diepte bij OLR (Figuur 7). In de binnenbochten zijn er ondieptes (met name rond RKM 908) waar de waterdiepte in de vaargeul kritisch is. Ook aan de eis van voldoende kielspeling wordt niet voldaan in de huidige situatie (Figuur 8).



Figuur 7: Waterdiepte t.o.v. de norm van 2,80m waterdiepte bij OLR in de huidige situatie



Figuur 8: Breedte gemiddelde diepte in vaargeul t.o.v. de norm van 2,80m waterdiepte bij OLR tussen rkm 906 en 909 in de huidige situatie

2.2 Toetsingskader

Het Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren versie 5.0 (RBK 5.0) beschrijft hoe Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaalt en beoordeelt. Dit kader is het belangrijkste toetsingskader voor de rivierkundige effecten van de Gebiedsontwikkeling Veerhaven Ochten.

De KRW Leidraad Rijkswaterstaat geeft ontwerprichtlijnen voor de tweezijdig aangetakte geul voor de stromingminnende vis, namelijk een stroomsnelheid tussen de 0,2 en 0,8 m/s).

2.3 Model uitgangspunten

De rivierkundige beoordeling is uitgevoerd op basis van een kwantitatieve analyse volgens het RBK 5.0, waarbij gebruik is gemaakt van modelberekeningen met het rivierkundig modelinstrumentarium: de GIS-applicatie Baseline en het 2D stromingsmodel WAQUA.

De gehanteerde uitgangspunten bij de toepassing van WAQUA en Baseline zijn als volgt gedefinieerd:

WAQUA en WAQMORF

Met RWS ON is afgestemd (18 november 2019) dat voor een goede rivierkundige analyse het nodig is om de referentie-schematisatie uit te breiden met 24 maatregelen, die de stroming ter plaatse van het projectgebied beïnvloeden. Deze maatregelen zijn ingemixt op de het standaard baseline-rijn-beno18_5-v1 model. Kenmerk van de nieuwe referentie is: VHO_ref.

Voor de WAQUA-berekeningen is het 'waqua-rijn-beno18_5_20m_waal-v1 model' gebruikt. De gebruikte WAQUA- en WAQMORF-versie is SIMONA2017.

In WAQMORF zijn de volgende uitgangspunten aangehouden, zoals afgestemd met RWS-ON):

- De maatregel is stroomvoerend voor alle afvoeren boven de 1000 m³/s bij Lobith, omdat de drempel op 3 m NAP ligt (komt overeen met een afvoer < 1000 m³/s).
- Er is gerekend met de afvoeren: Q1: 2000 m³/s, Q2: 4000 m³/s en Q3: 6000 m³/s.
- Bij stroomsnelheden < dan 0,3 m/s vindt geen bodemerosie plaats.

Baseline

Versie 5.3.3 van BASELINE is gebruikt tezamen met de ArcGIS 10.3.1 versie.

Vegetatie

Het ontwerp is vertaald naar leggerklassen (water, verhard, gras & akker, riet & ruigte, bos, struweel, mengklasse 90/10, mengklasse 70/30 en mengklasse 50/50). Het gebruik van handboekklassen en combinaties van handboekklassen (ook voor vaste k-waarden) is niet meer toegestaan en ook niet gebruikt.

3 Proces rivierkundig onderzoek

Er zijn in twee fasen van rivierkundige onderzoeken uitgevoerd (2017-2020 en 2020-2021). Begin 2020 werd duidelijk dat de oorspronkelijke uitgangspunten voor de KRW-opgave voor de geul in de gebiedsontwikkeling Veerhaven Ochten, zoals ook vastgelegd in de samenwerkingsovereenkomst, niet meer strookten met de nieuwe inzichten van de initiatiefnemers. Het wordt in het definitieve ontwerp gericht op doelsoorten.

Ook is toen het plangebied vergroot ten opzichte van het gebied zoals opgenomen in de oorspronkelijke opzet van het onderzoek. Het destijds geleverde referentiemodel bleek niet meer adequaat. Om die reden is eind 2019 een aangepaste referentie geleverd door RWS, waarin de geometrie in het benedenstroomse gebied rondom de overnachtingshaven IJzendoorn is toegevoegd.

Naar aanleiding van de resultaten van de rivierkundige berekeningen in de periode van 2017 tot 2020 is het ontwerp geoptimaliseerd, meer gericht op een integrale benadering van alle belangen die er rond deze ontwikkeling spelen.

Deze veranderingen hebben geleid tot een nieuwe reeks onderzoeken in de periode 2020-2021. In deze periode is ook nader onderzoek verricht naar het realiseren van waterstandsdeling op de hoofdas van de Waal, om te voldoen aan de eisen van rivierbeheerder RWS. Een groot deel van deze eisen is generiek en bijv. komt voort uit het Rivierkundig beoordelingskader (zie hfst. 5). Er is een projectspecifieke eis die een belangrijk toetsingscriterium vormde, deze komt voort uit het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). In het kader van de gebiedsontwikkeling worden werken gerealiseerd die volgens het Barro niet riviergebonden zijn; daarvan is het hoogwatervrij terrein het belangrijkste. Op grond van het Barro heeft RWS gesteld dat de niet-riviergebonden werken van de gebiedsontwikkeling mogelijk gemaakt kunnen worden, als er per saldo meer ruimte voor de rivier gemaakt wordt, wat voor de gebiedsontwikkeling vertaald is naar een waterstandsverlaging bij Maatgevend Hoogwater (MHW) van minimaal 2 mm. op de as van de rivier. Hierop is getoetst (zie hfst. 5).

3.1 Resultaten rivierkundige onderzoek 2017-2020

Er zijn in deze fase twee onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn gerapporteerd in “Verkenning rivierkundige bandbreedte ontwikkeling Veerstoep Ochten (RHDHV, 2017) en in “Rivierkundige analyse op basis van bouwstenen” (RHDHV, 2019).

Aandachtspunten bij de rivierkundige beoordeling zijn met name het risico op een toename in de dwarsstroming bij de ingang van de overnachtingshaven direct benedenstrooms (ten westen) van het plangebied en een risico op een toename in sedimentatie in de vaargeul van de Waal.

De resultaten van de rivierkundige onderzoeken uit deze fase laten zien dat deze twee aspecten niet voldoen aan de eisen uit het RBK5.0. De negatieve effecten werken hier specifiek door omdat in de huidige situatie ter plaatse (zonder de gebiedsontwikkeling project Veerhaven Ochten) ook niet aan de eisen wordt voldaan. Zo is er in de huidige situatie sprake van een te hoge dwarsstroming bij de uitstroom van de overnachtinghaven: 0,19 m/s, waarbij de norm minder dan 0,15 m/s is. Ook is de diepte van de vaargeul op dit traject in de Waal niet overal voldoende voor de scheepvaart.

Uit de onderzoeken bleek dat het lastig is om de negatieve effecten van het toenmalig voorgenomen ontwerp te vermijden of te verminderen:

1. Het aantrekken van water vanuit de hoofdstroom naar de meestromende geul in de uiterwaard, resulteert in een vermindering van de hoeveelheid water in de hoofdstroom. Hierdoor neemt de stroomsnelheid in de hoofdgeul af, waardoor aanzanding zal toenemen.

- De geplande geul zal afwateren in de overnachtingshaven en deze additionele instroom naar de haven zal uitstromen door de toegang tot de overnachtingshaven en zal hier leiden tot een hogere stroomsnelheid en daarmee ook een verhoging in de dwarsstroming op de vaargeul in de Waal veroorzaken, als geen mitigerende maatregelen worden genomen.

3.2 Resultaten rivierkundig onderzoek 2020-2021

In deze fase zijn de volgende stappen gezet om het ontwerp te optimaliseren om te voldoen aan de rivierkundige eisen en nieuwe inzichten in de gebiedsontwikkeling te verwerken, zoals weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Ontwerpstappen in 2020-2021 ten behoeve van rivierkundige effecten

Onderwerp	Periode	Belangrijkste verandering
Nieuwe referentie situatie opbouwen	Januari 2020	Opstellen nieuwe referentie en huidig ontwerp hierin doorrekenen
Ecologen workshops	Februari - maart 2020	Uitgangpunten geul herzien
Rivierkundige doorrekening	Maart 2020	Resultaat ecologen workshop doorrekenen
Mitigerende maatregel optimaliseren	April – mei 2020	Mitigerende maatregel: oeverwal (tussen Waal en overnachtingshaven)
Optimalisatie na escalatie overleg	Oktober – november 2020	Mitigerende maatregel: weg overnachtingshaven ophogen
Optimalisatie vegetatie	December 2020 – januari 2021	Optimalisatie door toevoegen van vegetatie en kleine model aanpassingen.
DO doorrekenen	Mei 2021	Kleine model aanpassingen

Bovenstaande stappen hebben geresulteerd in verschillende modelberekeningen, gebaseerd op een nieuwe referentiesituatie en verschillende opties in het ontwerp van de gebiedsontwikkeling. De belangrijkste modelberekeningen, waarin verschillende opties in het ontwerp zijn doorgerekend, zijn hieronder weergegeven. Naast deze belangrijkste berekeningen zijn er nog meer dan 15 andere opties doorgerekend.

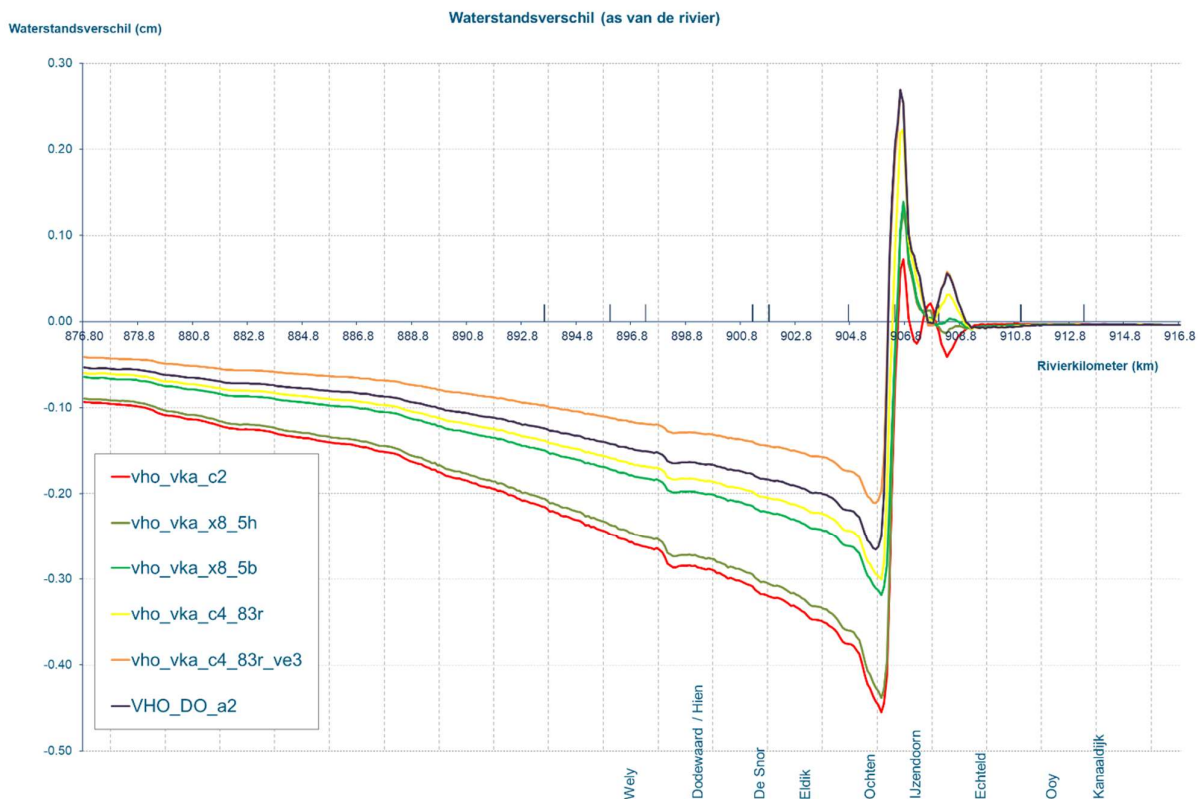
Tabel 3: Modelberekeningen in 2020-2021 voor verschillende modelopties

Modelberekening kenmerk	Ontwerpop optie	Periode
VHO_vka_c2	Nieuw ontwerp geul o.b.v. uitgangspunten Ecologen workshop	Maart 2020
VHO_vka_x8_5h	VHO_vka_c2 met mitigerende maatregel (8,5 m NAP) verhogen van de landtong tussen de Waal en overnachtingshaven	April 2020
VHO_vka_x8_5b	VHO_vka_x8_5h met oeverwal rond om de gehele uiterwaard (zuid en oostzijde)	Mei 2020
VHO_vka_c4_83r	VHO_vka_x8_5h met ophogen weg langs de overnachtingshaven (8,3 m NAP) + ruwheid toevoegen en overige kleine aanpassingen	December 2020
Vho_vka_c4_83r_ve3	VHO_vka_c4_83r met vegetatie rondom de geul	Januari 2020
Vho_DO_a2	Definitief Ontwerp (DO)	Mei 2021

Een overzicht van de resultaten van de modelberekeningen is weergegeven in Tabel 4. Meer detail over deze berekeningen is te vinden in eerdere rapportages (PowerPoint slides) die als bijlage 4 bij dit rapport zijn toegevoegd. Het effect op de waterstand in de as van de Waal is weergegeven Figuur 9.

Tabel 4: Resultaten van de modelberekeningen

	Waterstand daling	Waterstand opstuwung	Dwars stroming Q6000 (rkm 907,8)	Aanzanding volume	Erosie volume	Stroomsnelheid in de geul Q4000
Modelberekening kenmerk	[mm]	[mm]	[m/s]	[m ³]	[m ³]	[m/s]
VHO_ref	-		0,19 m/s	0	0	-
VHO_vka_c2	4,5	0,7	0,22 m/s	34.215	4.172	~ 0,3
VHO_vka_x8_5h	4,4	1,3	0,14 m/s	17.726	4.015	~ 0,3
VHO_vka_x8_5b	3,2	1,4	0,10 m/s	12.823	10.257	~ 0,3
VHO_vka_c4_83r	3,0	2,2	0,08 m/s	11.521	14.432	~ 0,3
VHO_vka_c4_83r_ve3	2,1	2,7	0,08 m/s	~11.521	~14.432	~ 0,3
VHO_DO_a2	2,7	2,7	0,08 m/s	11.489	14.510	~ 0,3

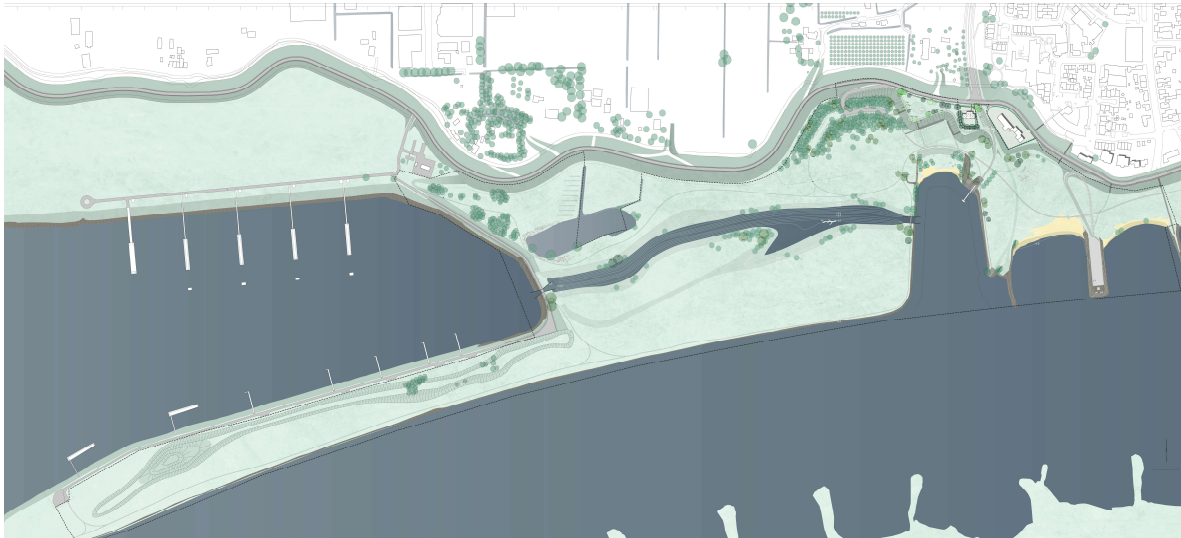


Figuur 9: Waterstandseffect in de as van de rivier van de belangrijkste berekeningen

4 Definitief Ontwerp (DO)

4.1 Voorgenomen onderdelen van de gebiedsontwikkeling

Als onderdeel van de milieueffectrapportage zijn verschillende varianten afgewogen op doelbereik, milieueffecten en kosten. Op basis hiervan is een voorkeursvariant bepaald, welke verder is uitgewerkt in een definitief ontwerp. Figuur 10 geeft een overzicht van het definitieve ontwerp van het inrichtingsplan.



Figuur 10: Overzicht van het inrichtingsplan

Voor meer detail wordt verwezen naar de Ontwerpnota DO. De onderdelen die voor rivierkunde van belang zijn worden hieronder beschreven. Het gaat om de volgende ingrepen:

1. Tweezijdig aangetakte geul;
 2. Hoogwatervrij terrein;
 3. Aanlegvoorziening in de vorm van een steiger;
 4. Nieuwe beplanting;
 5. Mitigerende maatregelen om negatieve effecten van aanzanding en dwarsstroming te verminderen
- Daarnaast is ook de afrit naar de parkeerplaats in het model opgenomen.

4.1.1 Tweezijdig aangetakte geul

Uitwerking heeft geresulteerd in een definitief ontwerp. De kenmerken van dit ontwerp, die relevant zijn voor de rivierkundige aspecten zijn hieronder puntsgewijs beschreven:

- De geul is een tweezijdig aangetakte geul die van de instroomvoorziening in de veerhaven loopt tot de monding via de uitstroomvoorziening in de overnachtingshaven.
 - Afmetingen en inrichting zijn bepaald vanuit de eisen vanuit KRW-doelstelling (snelstromend water) waarbij het ontwerp tegelijkertijd aan de eisen uit het Rivierkundig Beoordelingskader van RWS voldoet.
 - In de hoofdgeul is de hoogste stroomsnelheid (binnen range 0,2-0,8 m/s), de taluds variëren in helling van ca. 1:4 tot 1:7, voor landschappelijke inpassing en het creëren van een ecologisch interessante overgang vormgegeven met hele flauwe hellingen vanaf de waterbodem (orde 1:25) en juist steilere delen van rond 1:2 in de aansluiting naar maaiveld. De bodem ligt op NAP +2,5 m.

- Met de hoofdgeul is een paaigebied verbonden wat stroomlauer is en flauwere taluds kent met meer geleidelijke land-water overgangen. De bodem verloopt van NAP +3,8 m naar NAP +5 m.
- Ten zuiden van de geul, westelijk van het paaigebied, is het lokaal hoger gelegen maaiveld van de uiterwaard verlaagd van ca. NAP +8,3 m naar NAP +7,5 m.
- Afmetingen van de instroomvoorziening:
 - Het bodemniveau/drempelniveau ligt op 3 m+NAP zodat er bij laag water (gemiddeld 10 dagen per jaar) een waterdiepte in de geul over blijft van 0,5 m. De bodem is voorzien van een steenbestorting.
 - De breedte van de instroomvoorziening is 9,0 m (2x zo breed als uitstroomvoorziening).
 - Bovenzijde van de instroomvoorziening ligt minimaal op 7,0 m+NAP zodat voldaan wordt aan de minimale doorstroomhoogte van 4 m.
 - De instroomvoorziening bestaat uit een rechte doorsnijding van de oever met stalen damwanden die de geometrie van het grondtalud en de oever volgen. De damwanden zijn verankerd.
 - Over de open instroomvoorziening ligt een stalen brug voor voetgangers. Deze heeft een breedte van ca. 1,5 m en is voorzien van leuningen.
- Afmetingen uitstroomvoorziening:
 - De uitstroomvoorziening vormt de verbinding tussen de geul en de overnachtingshaven en bestaat uit een doorstroomopening voorzien van een brugdek.
 - Het bodemniveau/drempelniveau ligt op NAP +3 m zodat er bij laag water (gemiddeld 10 dagen per jaar) een waterdiepte in de geul over blijft van 0,5 m. De bodem is voorzien van een steenbestorting.
 - De breedte van de uitstroomvoorziening is 4,40 m om hoge stroomsnelheid te garanderen en tegelijk te voorkomen dat te veel debiet door de geul wordt getrokken (wat negatieve effecten op morfologie kan veroorzaken).
 - Het brugdek ligt op niveau van de verhoogde weg bij de overnachtingshaven op NAP +8,3 m. Daarmee is de minimale doorstroomhoogte van 4 m geborgd.

4.1.2 Hoogwatervrij terrein

In Figuur 10 is de locatie (locatie 2) aangegeven van het hoogwatervrij terrein.

Uitwerking heeft geresulteerd in het volgende definitieve ontwerp, dat hieronder puntsgewijs wordt beschreven.

- De kruinhoogte van het hoogwatervrij terrein is gelijk aan de bestaande terp van Eethuisje "De Veerstoep", rond NAP +12,5 m. Daarmee ligt de kruin 0,5 m hoger dan MHW bij 16.000 m³/s.
- Het grondlichaam van het hoogwatervrij terrein ligt tegen het dijklichaam aan en vormt daardoor geen onderdeel van het dijklichaam.
- Op het hoogwatervrij terrein is in fase 2 een gebouw gepland voor het Waterbelevingscentrum met horeca. Uitgangspunt voor de maximale totale bebouwing is 700 m² en een inhoud van 2.500 m³. Het hoogwatervrij terrein is opgenomen in het rivierkundig model conform het definitief ontwerp. Door de hoogte van het terrein stroomt er zelfs bij de hoogste doorgerekende afvoeren geen water over het terrein. Het bovengenoemde gebouw bevindt zich op het terrein. De berekende rivierkundige effecten gelden dus voor het hoogwatervrij terrein inclusief gebouw. Het gebouw heeft dus geen additionele rivierkundige effecten. Voor de inpassing van het gebouw, wordt verwezen naar de Toelichting van het Inpassingsplan Veerhaven Ochten (PIP).
- De gekozen locatie van het hoogwatervrij terrein ligt in een stroomluw gebied van de uiterwaard.

4.1.3 Aanlegvoorziening

De volgende aspecten voor het herinrichten van de veerhaven zijn van belang voor rivierkunde:

- De veerhaven wordt uitgediept tot 1 m+NAP. In een later stadium bestaat de mogelijkheid om de haven verder uit te diepen tot 0,5 m+NAP, wanneer de noodzaak zich daarvoor aandient. Het effect op de waterstand is voor beide opties vergelijkbaar.
- Nabij het noordelijke strandje verloopt het bodemniveau geleidelijk van het strandje naar bodem van de haven. De bodemhoogtes zijn opgenomen in de kaart in A3.2.
- De bestaande toegangsweg naar de hoge veerstoep wordt in hoogte verlaagd tot NAP +8,8 m om het oostelijk en westelijk gebied meer met elkaar te verbinden.

4.1.4 Vegetatie

De uiterwaard zal worden ingericht als kruidenrijk grasland (verruigd en natuurlijk grasland dat nog binnen de legger klasse gras & akker past) in combinatie met enkele bomen en bos. De nieuwe vegetatiekaart met de ruwheidsfactoren is opgenomen in de bijlage A3.3.

4.1.5 Mitigerende maatregelen voor aanzanding en dwarsstroming

Figuur 11 laat de locaties zien van de mitigerende maatregelen, om de negatieve effecten van aanzanding en dwarsstroming te verminderen:

- Op locaties 1 en 2 zal de landtong tussen overnachtingshaven en Waal over de gehele lengte worden aangevuld tot 8,5 m+ NAP, tussen lokale hoogtes die al hoger zijn dan 8,5 m+ NAP, om te voorkomen dat de dwarsstroming op de Waal te hoog wordt.
- Op locatie 3 wordt de weg tussen de overnachtingshaven en de Veerhaven Ochten opgehoogd naar 8,3 m+NAP. Het ophogen van de weg vermindert het debiet door de geul bij lage afvoeren, waardoor aanzanding in de vaargeul aanzienlijk vermindert.



Figuur 11: Locaties mitigerende maatregelen ter vermindering aanzanding en dwarsstroming

4.2 Vertaling voorgenomen onderdelen naar Baseline en WAQUA

Alle ingrepen uit het DO zijn geschematiseerd in Baseline. Hiervoor is de volgende maatregel ingevoerd: wl-ocht_DO_a2. Deze maatregel is in Baseline ingemixt op de referentie om tot de berekening VHO_DO_a2 (het DO) te komen. De DO vegetatie kaart en bodem kaart zijn opgenomen in de kaarten bijlage A3.3.

Onderbouwing debiet en stroomsnelheid geul

Het debiet door de geul is gemodelleerd door bij zowel de instroom- als de uitstroomvoorziening een onttrekking en lozing op te nemen in WAQUA. Met behulp van vuistregels in Excel is het debiet voor verschillende afvoeren bepaald op basis van het waterstandsverhang (tussen rkm 906 en 908) en het doorstroom oppervlak. In onderstaande tabel zijn de gebruikte afvoeren met de daarbij behorende stroomsnelheid door de geul weergegeven.

Tabel 5: DO debiet en stroomsnelheid door de geul

Debiet Lobith	Waterstand instroom (906)	Waterstand uitstroom (908)	Debiet instroomvoorziening	% afvoer	Stroomsnelheid geul
(m ³ /s)	(m +NAP)	(m +NAP)	(m ³ /s)	%	(m/s)
1220	3,73	3,53	3	0,34%	0,34
1548	4,39	4,19	7	0,60%	0,36
2036	5,05	4,85	12	0,84%	0,35
3226	6,41	6,2	22	0,99%	0,3
4005	7,24	7,03	27	0,99%	0,26

De dikgedrukte debieten zijn gebruikt als onttrekkingen en lozing in de WAQUA berekeningen.

Uit de laatste kolom in Tabel 5 blijkt ook dat het debiet in de geul voldoet aan de KRW eis (stroomsnelheid tussen de 0,2 en 0,8 m/s).

5 Rivierkundige beoordeling

De rivierkundig beoordeling is uitgevoerd volgens de richtlijnen uit het RBK5.0. Er wordt getoetst op (1) hoogwaterveiligheid, (2) hinder of schade door hydraulische effecten en (3) morfologische effecten. In onderstaande tabel is de beoordeling kort samengevat. In de volgende paragrafen wordt er in meer detail in gegaan op de beoordeling van de meest relevante aspecten.

Tabel 6: Rivierkundige beoordelingsaspecten en -criteria in de Rijntakken en onderbouwing relevantie

	Asp.	Te beoordelen effect	Criterium	Beoordeling
Hoogwaterveiligheid	1.1	MHW stand op de as van de rivier	Stroomvoerend: waterstandsverhoging gelijk of kleiner dan 1 mm (bij 16.000 m ³ /s Boven-Rijn) ^{a)}	Voldoet: 2,7 mm waterstandsval. Hiermee voldoet het DO aan de 2 mm taakstelling die nodig is als verruimingsopgave voor het hoogwaterveilig terrein. De opstuwingspiek van 2,7 mm is hoger dan 1 mm opstuwingspiek, echter voldoet deze met behulp van de zaagtand methode.
	1.2	MHW stand buiten de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging langs de primaire kering of hoge grondlijn bij een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m ³ /s.	Langs primaire kering zeer lokaal tot bijna 1 cm waterstandsverhoging. Relevant is dat de dijk op deze locatie binnenkort wordt versterkt. Geen negatieve effecten.
	1.3	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij maatgevende Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 5 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m ³ /s	Geen effect, projectgebied te ver van splitsingspunt (+/- 40 kilometer stroomafwaarts van de Pannerdensch Kop). Waterstandseffect Pannerdensch Kop en IJssel Kop minder dan 1 mm. Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar (<1 m ³ /s volgens de vuistregel). Geen negatieve effecten.
	1.4	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 20 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m ³ /s	Geen effect, projectgebied te ver van splitsingspunt (+/- 40 kilometer stroomafwaarts van de Pannerdensch kop). Geen negatieve effecten.
	1.5	IJsafvoer	Een goede geleiding van water en ijs dient gewaarborgd te blijven	Geen effect op geleiding van ijs doordat het doorstroomprofiel van het rivierbed niet wijzigt, er zijn geen nieuwe obstakels gerealiseerd langs de hoofdgeul of oevers en er worden geen kribben gewijzigd. De ophoging van de weg tussen de nevengeul en de overnachtingshaven heeft geen effect op de geleiding van ijs op de hoofdgeul. Geen negatieve effecten.
Hinder of schade door hydraulische	2.1	Inundatie-frequentie van de uiterwaard	De mate van verandering van de inundatiefrequentie van een of meerdere uiterwaarden. Kies daarvoor een of meerdere afvoeren die dit aspect inzichtelijk maken ^{b)} .	De maaiveld- of kadehoogtes buiten het plangebied zijn niet aangepast en de waterstandsverandering kleiner dan 1,5 cm in de uiterwaard. Hiermee is de inundatiefrequentie ook niet veranderd voor de uiterwaard Veerhaven Ochten of omliggende uiterwaarden. Geen negatieve effecten.
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	De mate van verandering van de grootte en richting stroomsnelheden in een of meerdere uiterwaarden bij de voor de lokale situatie representatieve omstandigheden.	In alle gevallen blijft de stroomsnelheid onder de 1,0 m/s. Bij deze stroomsnelheden treedt nog geen hinder of schade op in deze uiterwaard (indien er een goede grasmat aanwezig is). Geen negatieve effecten.
	2.3	Stroombeeld in vaarweg	De ingreep mag niet resulteren in een absolute dwarsstroming in de vaarweg groter dan 0,15 m/s bij een geconcentreerde dwarsstroming met een debiet groter dan 50 m ³ /s. Of het moet aantoonbaar zijn dat de toename	Op de locaties waar de dwarsstroming in de huidige situatie boven de kritische grens van 0,15 m/s is, neemt deze af of blijft deze minimaal gelijk bij de realisatie van het DO. De situatie m.b.t dwarsstroming voor de scheepvaart verbetert dus. Geen negatieve effecten.

	Asp.	Te beoordelen effect	Criterium	Beoordeling
			<p>padbreedte schip t.g.v. dwarsstroom kleiner is dan $\frac{1}{2}B$;</p> <p>Bij hoge tot extreme Boven-Rijn afvoeren is dit beoordelingscriterium niet van toepassing.</p>	
	2.4	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m ³ /s. Voor dit aspect is er geen beoordelingscriterium.	Geen effect, projectgebied te ver van splitsingspunt (+/- 40 kilometer stroomafwaarts van de Pannerdensch kop). Geen negatieve effecten.
	2.5	Afvoerverdeling bij Pannerdensch Kop en IJsselkop bij een lage Boven-Rijn afvoeren	Afwijking afvoerverdeling < 1 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 1020 m ³ /s (OLR)	Geen effect, projectgebied te ver van splitsingspunt (+/- 40 kilometer stroomafwaarts van de Pannerdensch kop). Tevens stroomt in ingreep bij 1020 m ³ /s (OLR) nauwelijks mee. Geen negatieve effecten.
	2.8	Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken	Geen ongewenste afname van de waterdiepte t.g.v. de onttrekking van water uit het zomerbed bij lage en mediane Boven-Rijn afvoeren	Waterstandsding door onttrekking water uit zomerbed bepaald bij 1020 en 2000 m ³ /s, levert waterstandsding van 1 resp. 25 mm; dit zijn zeer beperkte effecten.
	2.9	Waterstand en stroombeeld in de vaargeul in de Nederlands-Duitse grensregio bij lage en mediane Boven-Rijn afvoeren	Er is geen beoordelingscriterium beschikbaar. Het doel van dit aspect is om te kunnen inschatten of de bevaarbaarheid of vaarwegonderhoud in het Duitse deel van de Rijn niet verslechtert a.g.v. de ingreep.	Niet relevant , het projectgebied is te ver van de grens om effect te hebben. Geen negatieve effecten.

	Asp.	Te beoordelen effect	Onderbouwing relevantie
Morfologische effecten	3.1	<p>Aanzanding en erosie van het zomerbed (+ oevers)</p> <p>1. door ingrepen zomerbed 2. door ingrepen winterbed</p>	<p>Het morfologische effect van het DO eutraal (door de mitigerende maatregelen). Erosie en aanzanding houden elkaar in evenwicht: per saldo afvlakking van de rivierbodembodem.</p> <p>Morfologische effect neutraal</p>
	3.2	<p>Aanzanding en erosie van uiterwaard en nevengeulen</p> <p>1. door ingrepen zomerbed 2. door ingrepen winterbed</p>	<p>Bij het ontwerp van de nevengeul moet rekening gehouden worden met de sedimentinstroom (naar verwachting zal in de geul sediment neerslaan). De stabiliteit van het nevengeulprofiel is ook een aandachtspunt. Op andere plekken in de uiterwaard worden geen significante morfologische effecten verwacht.</p> <p>Geen negatieve effecten.</p>

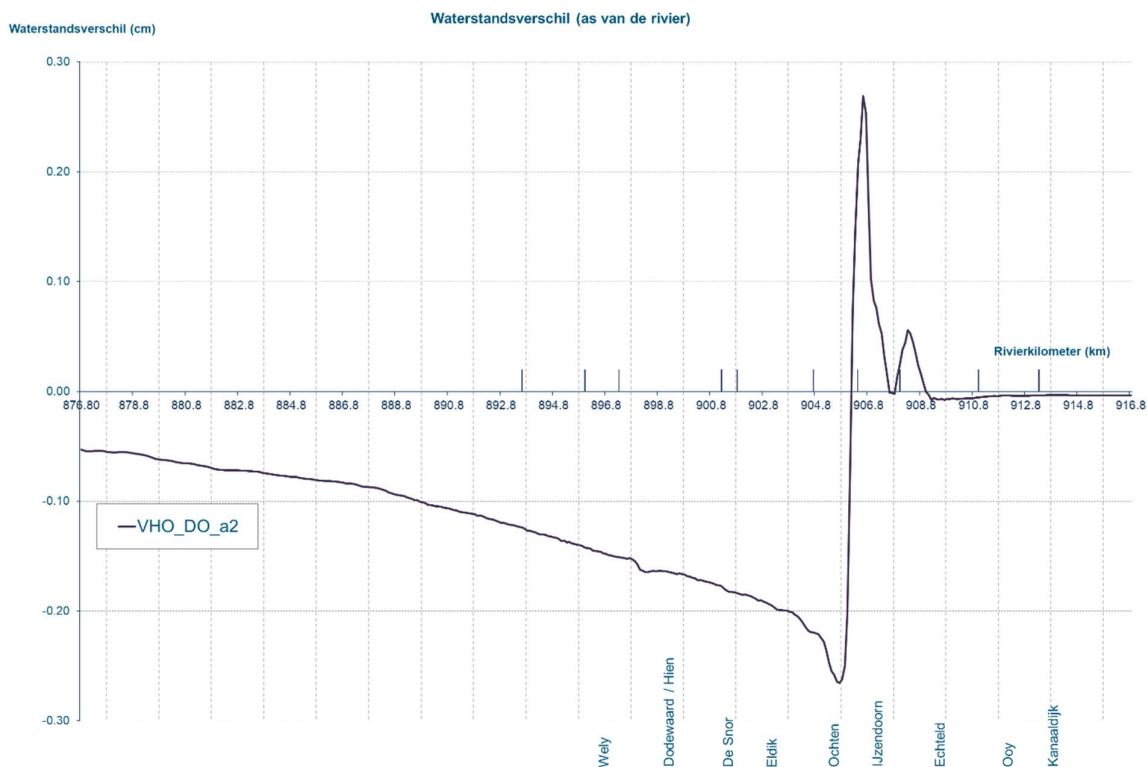
5.1 Hoogwaterveiligheid

5.1.1 Aspect 1.1 Waterstandseffect in de as van de rivier bij maatgevend hoogwater

In Figuur 9 is het waterstandseffect (in mm) in de as van de rivier weergegeven voor het DO bij een afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith. Tabel 4 toont de maximale opstuwings in de as van de rivier. De waterstandsval is maximaal 2,7 mm op rivierkilometer 905,7. Tevens vindt er een opstuwings plaats van 2,7 mm op rivierkilometer 906,6.

Taakstelling

Ten behoeve van het realiseren van het hoogwatervrij terrein dient het project minimaal 2 mm waterstandsval te realiseren (zie hfst .3). Met dit DO ontwerp (VHO_DO_a2) wordt hieraan voldaan, immers de waterstandsval in de as van de rivier is berekend op 2,7 mm.



Figuur 12: DO waterstandseffect in de as van de rivier (DO_VHO_a2)

Opstuwingspiek

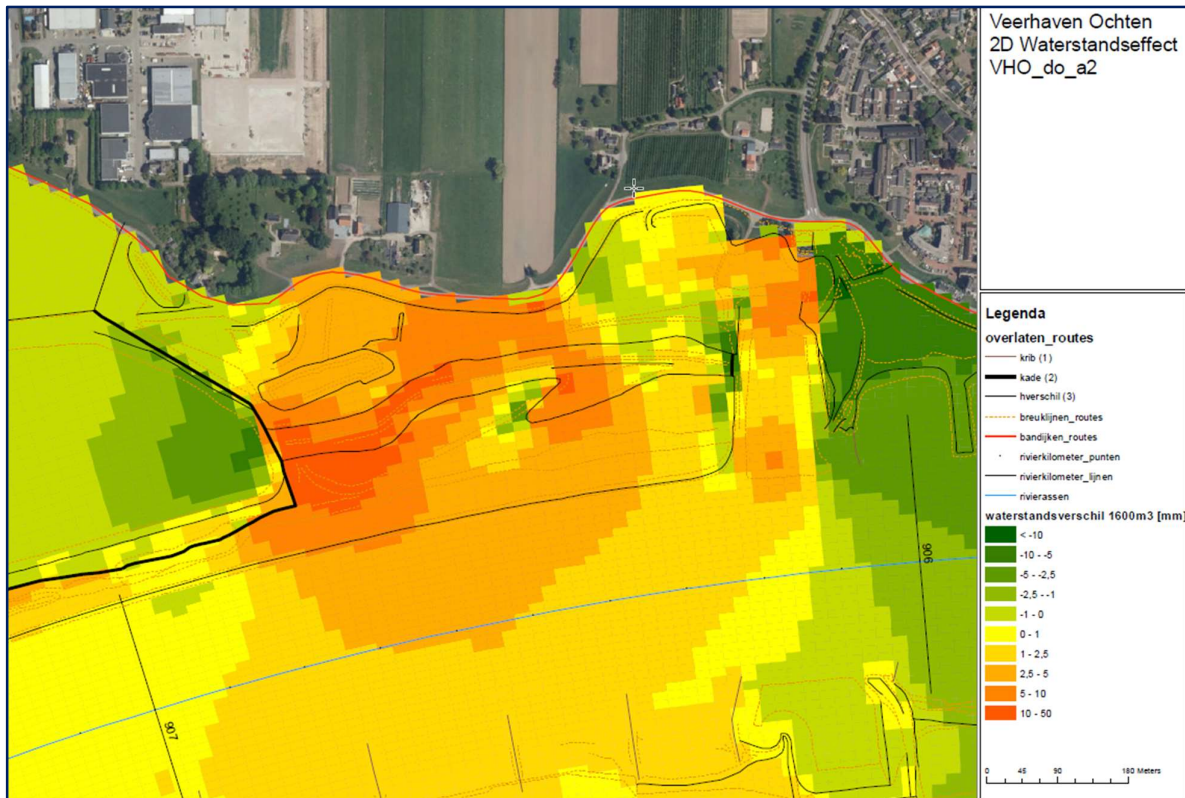
In het geval van de gebiedsontwikkeling Veerhaven Ochten blijkt de lokale opstuwingspiek groter dan de gestelde 1 mm. In meerdere optimalisaties bleef deze opstuwingspiek aanwezig. De afstand waarover waterstandsverlaging plaatsvindt, is aanzienlijk groter dan de lokale waterstandsopstuwings. In overleg met RWS is besloten dat de in het RBK voorgestelde zaagtandmethode hier toegepast mag worden, wat inhoudt dat de verlaging de opstuwingspiek compenseert, doordat het oppervlak van de verlaging in de grafiek vele male groter is dan het oppervlak van het lokale opstuwingspiekje. In overleg met RWS is afgesproken dat hiervoor ook de eerdergenoemde 2 mm taakstelling gebruikt mag worden. Tevens is de waterstandsverhoging buiten het plangebied beperkt, er is alleen een kleine verhoging langs de Bandijk van 1 cm. Zie ook aspect 1.2.

Havendiepte

Op basis van een rivierkundige berekeningen kan worden geconcludeerd dat het verschil op de waterstand zeer beperkt tussen de verschillende baggerdieptes (1,0 en 0,5 m+NAP). Het waterstandseffect is 0,1 mm hoger bij een diepte van 1,0 m+NAP ten opzichte van 0,5 m+NAP. Deze verandering zal tevens niet leiden tot een andere beoordeling op de andere rivierkundige aspecten uit het RBK5.0. Voor de rivierkundige beoordeling maakt het dus niet uit of de haven wordt uitgediept tot 1,0 m+NAP of 0,5 m+NAP.

5.1.2 Aspect 1.2 Waterstandseffect buiten de as van de rivier bij maatgevend hoogwater

De waterstandsveranderingen buiten de as van de rivier zijn zeer lokaal, zie Figuur 13. De maximale waterstandstoename langs de Bandijk is 1 cm aan de noordzijde.



Figuur 13: Waterstandseffect buiten de as van de rivier (vho_do_a2)

5.1.3 Aspecten 1.3 – 1.4 Afvoerverdelingen

Het projectgebied ligt op ongeveer 40km van het splitsingspunt de Pannerdensche kop, mogelijk is er een effect op de afvoerverdeling. Het splitsingspunt de IJsselkop ligt nog veel verder, waardoor er geen effect verwacht wordt op de afvoerverdeling hier.

Pannerdensche kop: Uit de berekeningen blijkt dat het waterstandseffect van het DO bij het splitsingspunt verwaarloosbaar (-0,3mm) is. Als gebruikelijke vuistregel wordt een verschuiving van 2 m³/s

per millimeter waterstandseffect op het splitsingspunt gehanteerd. Dit betekent dat de verschuiving in de afvoerverdeling minder dan 1 m³/s zal zijn bij een afvoer van 16.000 m³/s. Hiermee is de afvoerverdeling bij 16.000 kleiner dan 5 m³/s op de splitsingspunten (aspect 1.3) en voldoet het definitief ontwerp op dit aspect aan de norm. Bij een normaal hoogwater (10.000 m³/s) zijn de waterstandseffecten kleiner dan bij 16.000 m³/s. De inschatting is dat er in deze situatie dan ook geen effecten op de afvoerverdeling plaats zullen vinden. Er kan worden geconcludeerd dat er bij normaal hoogwater wordt voldaan aan de norm van een maximale toelaatbare wijziging van 20 m³/s (aspect 1.4), die binnen het RBK 5.0 gesteld wordt.

5.2 Hinder of schade door hydraulische effecten

5.2.1 Aspect 2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard

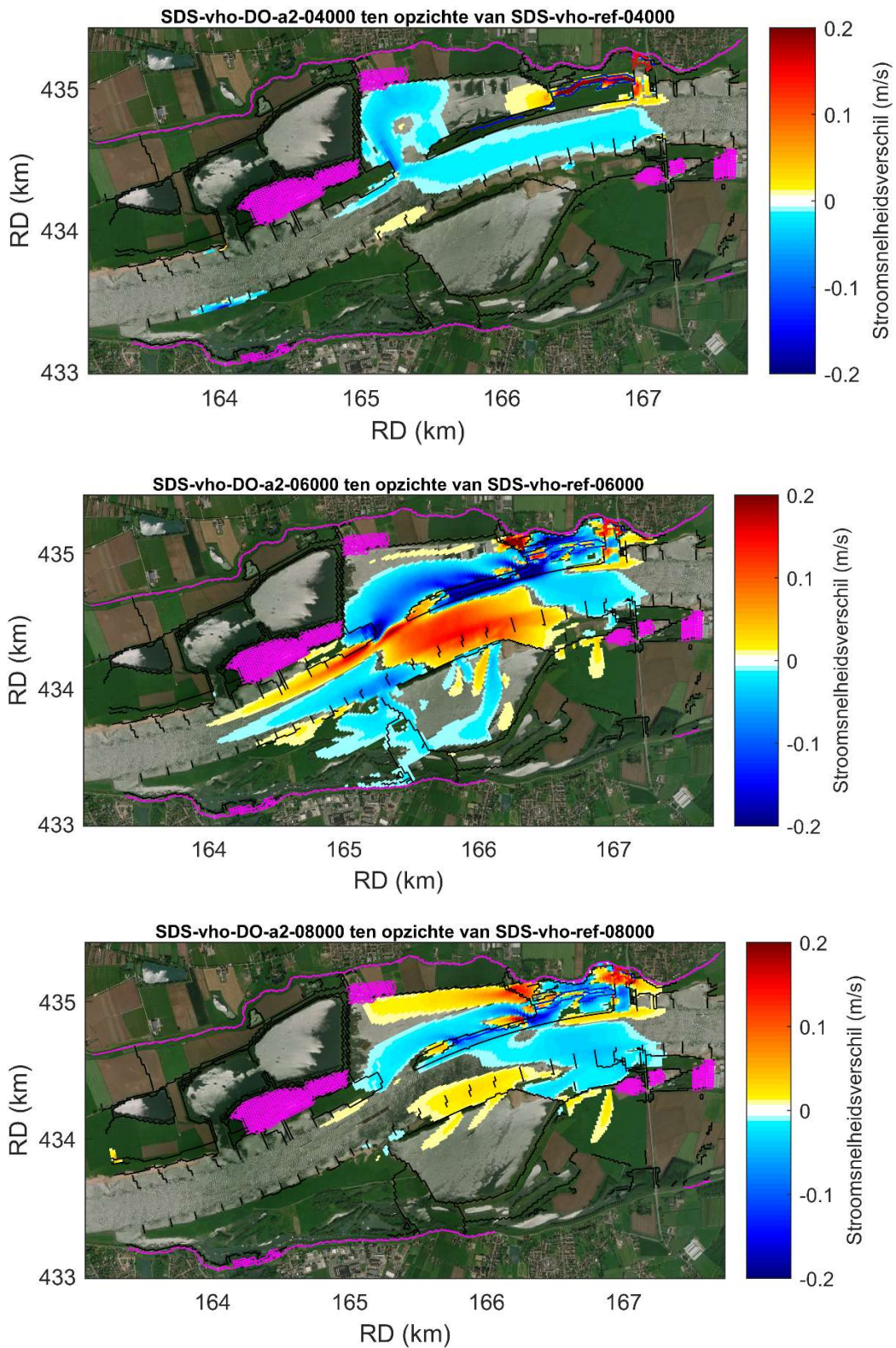
De nieuwe inrichting van de uiterwaard bij Veerhaven Ochten heeft geen invloed op de overstromingsfrequentie van de omliggende uiterwaarden. Ook het moment van overstromen van de zomerkades zal hier niet veranderen. Lokaal in de uiterwaard van Veerhaven Ochten treden er wel veranderingen op, door de aanleg van de tweezijdig aangetakte geul. Deze veranderingen zijn juist een van de doelen van de gebiedsontwikkeling en zijn positief voor de natuurwaarden en recreatie- en belevingsmogelijkheden van het plangebied.

Het verhogen van de weg tussen de overnachtingshaven en de geul naar 8,3 m NAP (was 7,5 m NAP in de referentie) en het ophogen van de oeverwal tussen de Waal en Overnachtingshaven heeft een positief effect op bereikbaarheid van de overnachtingshaven. De haven is hierdoor bij hoogwater langer bereikbaar vanaf het land. Schepen liggen door de ophoging langer beschermt bij hoog water, dus kunnen langer blijven liggen bij hoogwater.

5.2.2 Aspect 2.2 Stroombeeld in de uiterwaard

De stroomsnelheid in de referentiesituatie en het definitief ontwerp voor verschillende afvoeren en de gerelateerde stroomsnelheidsverandering zijn weergegeven in bijlage A1. Rond de geplande geul neemt de stroomsnelheid toe vooral bij de instroom en uitstroom (zie Figuur 14). In het definitief ontwerp zijn hier maatregelen voor opgenomen om erosie te voorkomen.

Overige stroomsnelheidsveranderingen zijn klein en de absolute stroomsnelheid is meestal laag. In alle gevallen blijft de stroomsnelheid onder de 1,0 m/s. Wanneer de uiterwaard een goede grasdekking heeft, treedt er bij deze stroomsnelheden geen hinder of schade op. Er worden er verder geen negatieve effecten verwacht.



Figuur 14: Stroomsnelheidsverschil DO ten opzichte van referentie voor 4000, 6000 en 8000 m³/s bij Lobith

5.2.3 Aspect 2.3 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)

Een sterke dwarsstroming op de rivier kan ongewenste effecten hebben op de scheepvaart in de vaargeul. Ingrepen in de uiterwaard kunnen zorgen voor een toename in deze dwarsstroming doordat er meer uitwisseling van water tussen uiterwaard en vaargeul plaats gaat vinden.

In dit geval is het debiet in de geul groter dan 50 m³/s, dus de dwarsstroming mag maximaal 0,15 m/s zijn.

In onderstaande figuren wordt de dwarsstroming weergegeven voor de huidige situatie en die met de realisatie van het definitief ontwerp. Uit de figuren en Tabel 7 volgt dat er in de huidige situatie al een hoge dwarsstroming (boven de 0,15 m/s) optreedt rond rivierkilometer (rkm) 905,8, 907,9 en 908,3. Met het definitief ontwerp vermindert de dwarsstroming of blijft deze gelijk aan de huidige situatie. Daarnaast zijn ten gevolge van de realisatie van het definitief ontwerp geen nieuwe locaties waar de dwarsstroming boven de 0,15 m/s komt.

Tabel 7: Dwarsstroming bij rkm 908

Afvoer (m ³ /s)	Rivierkm 905,8		Rivierkm 907,9		Rivierkm 908,3	
	Referentie	DO	Referentie	DO	Referentie	DO
4000	0,31 m/s	0,31 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	0,18 m/s	0,18 m/s
6000	0,19 m/s	0,19 m/s	0,19 m/s	0,08 m/s	0,20 m/s	0,19 m/s
8000	0,17 m/s	0,17 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s
10000	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s	< 0,15 m/s

Conclusie:

Op de locaties waar de dwarsstroming in de huidige situatie boven de kritische grens van 0,15 m/s uit komt, neemt deze af of blijft deze gelijk bij het definitief ontwerp. De situatie m.b.t dwarsstroming voor de scheepvaart verbetert dus op een aantal locaties en verslechtert nergens.

5.2.4 Aspect 2.8 Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken

Met de aanleg van een tweezijdig aangetakte geul zal water worden onttrokken vanuit het zomerbed.

Veranderingen zullen vooral plaatsvinden tussen de bovenkant van de drempel van de instroomvoorziening van de geul (3 m+NAP) en de waterstand bij mediane afvoer op de rivier nabij rivierkm 906 (ongeveer 5,5 m+NAP). Om het effect van de onttrekking van water uit het zomerbed bij deze waterstanden te bepalen zijn met WAQUA twee afvoeren doorgerekend: 1020 m³/s (een lage afvoer) en 2000 m³/s (mediaan afvoer). Het waterstandsverschil blijkt zeer beperkt (1 mm en 25 mm) voor deze afvoeren, zoals blijkt uit Tabel 8.

Tabel 8: Waterstandsaling bij 1020 en 2000 m³ bij Lobith op kmr 906

Debiet Lobith (afvoer)	Waterstand instroom (906)	Debiet instroomvoorziening	Q totaal door de Waal	waterstandsaling (WAQUA) in de Waal
(m ³ /s)	(m +NAP)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(cm)
1020	3,3	1,0	832	0,01
2000	5,04	12,0	1386	0,25

5.3 Morfologische effecten

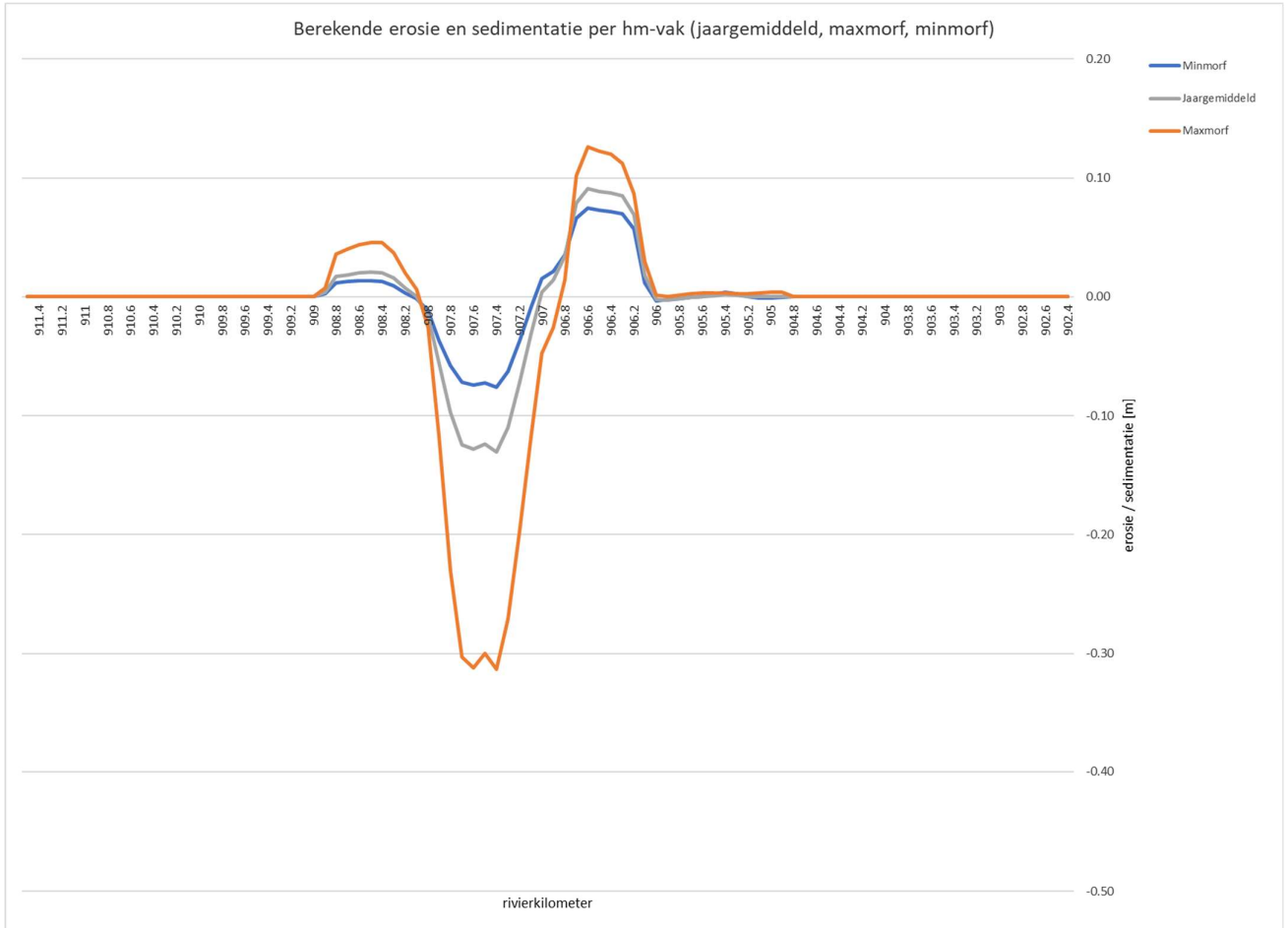
5.3.1 Aspect 3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)

Beoordeling vaardieptes van de realisatie van het definitief ontwerp

Het definitief ontwerp van de gebiedsontwikkeling Veerhaven Ochten is getoetst aan de huidige situatie en of mogelijk een verslechtering zou kunnen optreden. Er zijn meerdere optimalisatieslagen uitgevoerd op het ontwerp om deze verslechtering te voorkomen (zie hoofdstuk 3 en Bijlage A4).

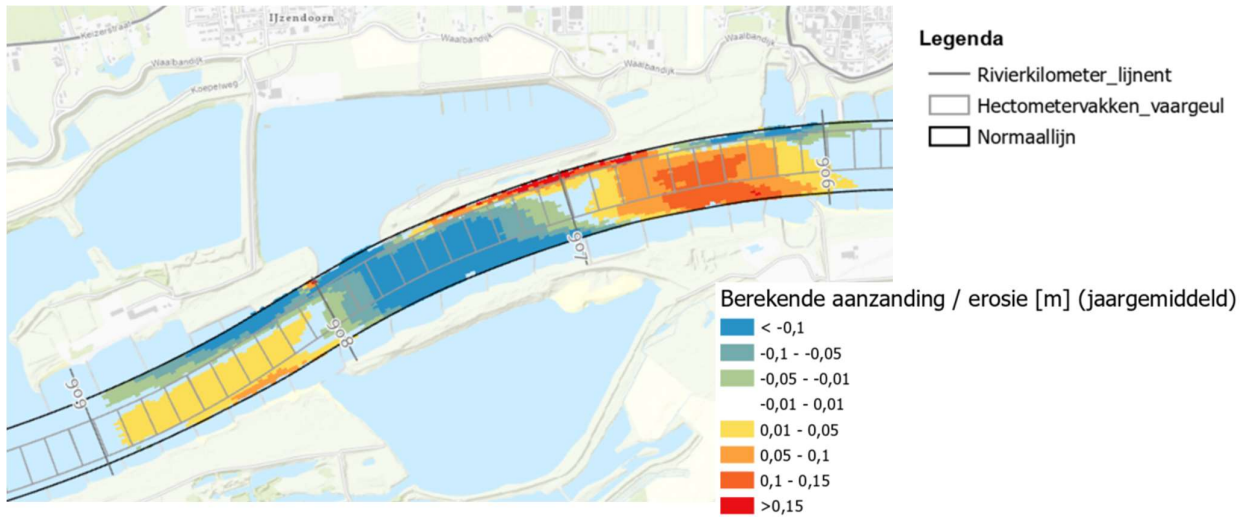
Met behulp van de WAQMORF-analyse en een GIS nabewerking zijn de morfologische effecten bepaald. De effecten zijn gepresenteerd in onderstaande figuren en Tabel 9 waarin de 12 parameters uit het RBK gepresenteerd zijn. De tabellen met informatie per hectometer vak zijn als Excel sheet bij deze rapportage gevoegd in Bijlage A5.

Figuur 15 laat ten opzichte van de huidige waterdiepte (0-lijn) zien dat op bij rivierkm 906-907 sedimentatie zal optreden en op rivierkm 907-908 juist erosie verwacht wordt.



Figuur 15: Berekende erosie en sedimentatie per hectometer-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf) ten opzichte van de huidige situatie

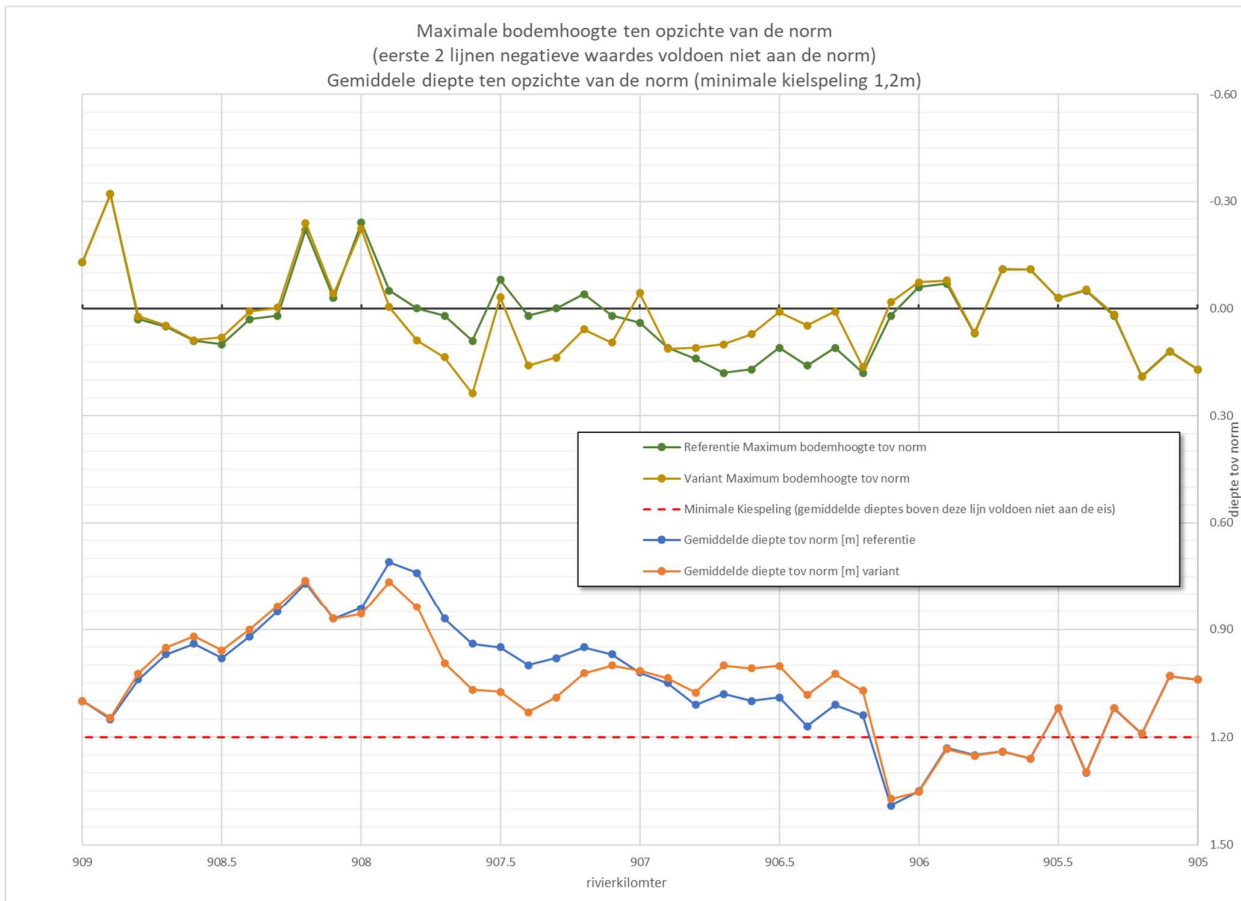
Figuur 16 geeft de verwachte jaargemiddelden aan erosie en aanzanding in het zomerbed. De effecten van het definitief ontwerp zijn na genoeg gelijk aan de eerder aan RWS ON gepresenteerde variant VHO_vka_c4_83r. In overleg met RWS-ON was geconcludeerd dat het totale morfologische effect voor het definitief ontwerp als neutraal beschouwd kan worden.



Figuur 16: Jaargemiddelde aanzanding en erosie in de vaargeul DO

Op basis van Figuur 17 en Tabel 9 kan geconcludeerd worden dat het totale morfologische effect van het definitieve ontwerp neutraal is, erosie en aanzanding houden elkaar in evenwicht. In Figuur 17 is de maximale bodemligging ten opzichte van de OLR_2,8 weergegeven (bovenin groene (referentie) en bruine (DO) lijn). Op rivierkm 906, 906,1 en 907 treedt een zeer kleine verslechtering op en meestal voldoet deze verslechtering nog aan de norm. Echter zal de norm worden overschreden ten gevolge van de realisatie van het definitief ontwerp. Daar staat tegenover dat tussen kmr 907-908 een verbetering optreedt, locaties die in de referentie boven de norm zaten zijn onder de norm gekomen. Het baggerbezwaar in de vaargeul zal gemiddeld niet toenemen.

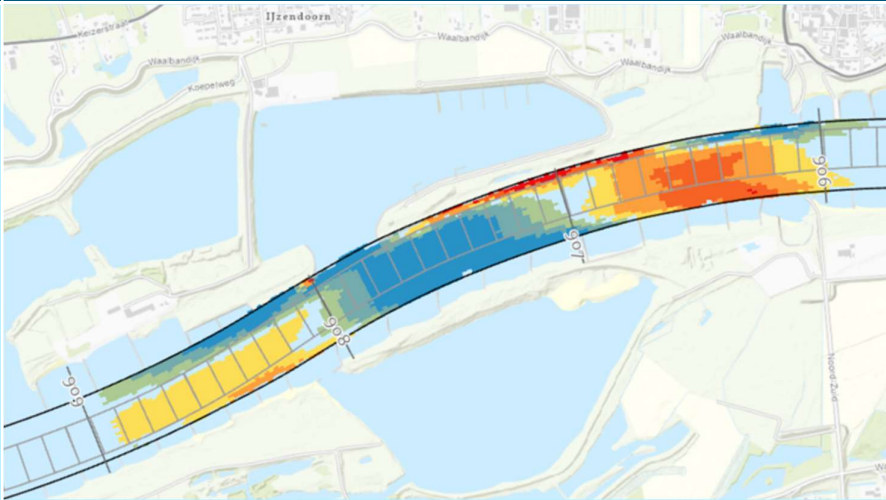
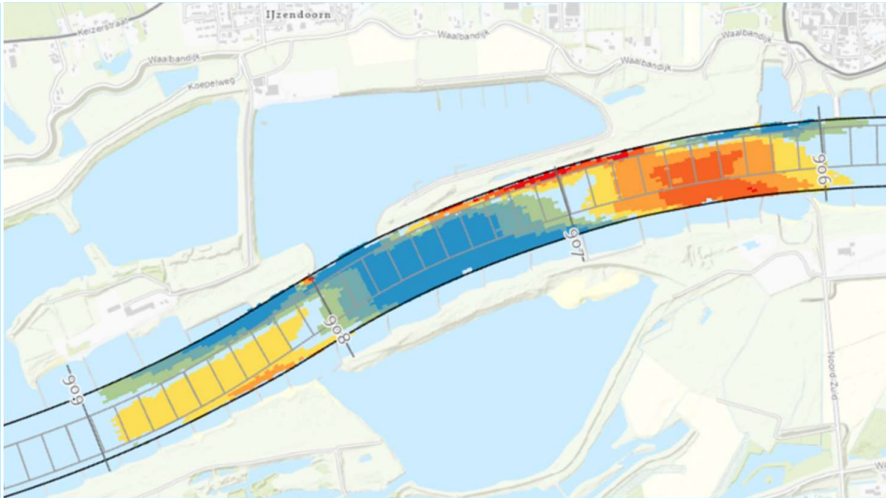
De blauwe (ref) en oranje lijn (DO)) onderin Figuur 17 geven de diepte ten opzichte van de voorgeschreven +1,20m voor de kielspeling op basis van de resultaten van de jaargemiddelde WAQMORF berekening. De rode stippellijn geeft de norm. Waarden boven de rode stippellijn voldoen niet aan de norm. Over kilometer 906-907 treedt er een verslechtering op en op de andere km (907-908) een verbetering. Op beide trajecten wordt de norm niet gehaald in huidige en toekomstige situatie.



Figuur 17: Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm (2,8 m waterdiepte t.o.v. OLR) (boven) en kielsing ten opzichte van de norm (1,2 m) (onder)

Tabel 9: Overzicht morfologische effecten definitief ontwerp (VHO_DO-a2)

nr	Omschrijving	Definitief ontwerp
A1	Aanzanding volume [m ³]	11.489
A2	Erosie volume [m ³]	14.510
B3	Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,24
B4	Effect op de maximum bodem hoogte per Hm-vak	Figuur 17 (bovenin)
C5	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m ³]	57

nr	Omschrijving	Definitief ontwerp
C6	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte per Hm-vak	 <p>en Bijlage A5</p>
D7	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m ³]	2.464
D7	Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m ³]	3.450
D8	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus 30cm per Hm-vak	Zie Bijlage 5
E9	Gemiddelde bodem hoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,44
E10	Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm vak	
F11	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m ³]	-3.226
F12	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak	Zie Bijlage 5

5.3.2 Aspect 3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen

De verwachte aanzanding en erosie in de uiterwaard en in de nevengeul als gevolg van de gebiedsontwikkeling is kwalitatief beoordeeld. Hier zijn debieten van 4.000, 6.000, 8.000 en 10.000 m³/s bekeken. Bijlage A1 geeft de stroomsnelheidskaarten.

Uiterwaard

In de uiterwaard neemt de stroomsnelheid op de meeste locaties af voor de verschillende afvoeren. Daarnaast is de uiterwaard begroeid met gras waardoor er geen toename van erosie verwacht wordt in de uiterwaard. Daarnaast zal de aanslibbing in de uiterwaard vergelijkbaar blijven met andere uiterwaarden langs de Waal. Na een periode van hoogwater zal er een klein laagje sediment (orde enkele mm's) achterblijven in de uiterwaarden.

Nevengeul

Vanwege de locatie van de in- en uitstroomvoorziening van de geul ver van de hoofdgeul, wordt niet verwacht dat de geul zal verzanden vanuit de hoofdgeul. De voormalige veerhaven zal als een soort van zandvang fungeren voor eventueel bodemtransport richting de geul. Doordat de drempel van de instroomvoorziening hoger ligt dan de bedding van het zomerbed en van de nevengeul, zal het resterende bodemtransport niet de geul in lopen.

Aanzanding in de geul kan wel ontstaan door transport van zwevend sediment vanuit de hoofdgeul en door lokale erosie in de geul. Afkalving van oevers en mogelijke erosie nabij stroomversnellingen, zoals bij de ingang van de geul, kan zorgen voor een sedimentlast die ergens in de geul zal aanzanden. Dit soort natuurlijke patronen zijn niet nadelig, maar zorgen juist voor een natuurlijke dynamiek in de geul. Wel belangrijk is dat lokale erosie rondom constructies voorkomen wordt, zoals afdoende bodem- en oeververdediging bij de in- en uitstroomvoorziening. In het definitief ontwerp is deze bodem en oeververdediging opgenomen.

Doordat het vanuit beheer en onderhoud niet waarschijnlijk en efficiënt is om de instroomopening constant uit te baggeren, zal de instroomopening aan de bovenzijde langzaam aanzanden en de drempel langzaam verdwijnen. Hiermee zal er dan vervolgens ook meer sediment de geul in gaan lopen.

Door de ligging van de nevengeul in de buitenbocht van de rivier, is de lengte van de nevengeul langer dan de lengte van het zomerbed. Dit zal leiden tot een kleiner verhang in de nevengeul. De (knijp)duiker reduceert de stroomsnelheden tot max 0,4 m/s in de geul bij gemiddelde afvoeren. Erosie van de geul is bij deze snelheden beperkt.

De instroomopening van de nevengeul ligt in de buitenbocht. Dit is gunstig voor de hoeveelheid sediment die de geul in zal stromen. Het risico op het aanzanden van de instroomopening is hiermee kleiner dan wanneer de instroom opening in de binnenbocht had gelegen. De uitstroomopening ligt gunstig door de grote diepte die in de overnachtingshaven aanwezig is. Het risico dat de uitstroomopening belemmerd zal worden door aanzanding is hiermee klein.

6 Conclusie

Het definitief ontwerp van de Gebiedsontwikkeling Veerhaven Ochten is beoordeeld op alle aspecten uit het rivierkundig beoordelingskader (RBK5.0). Er treden geen significante nadelige rivierkundige effecten op.

Het definitief ontwerp van de gebiedsontwikkeling, waarin de inrichtingsmaatregelen zijn opgenomen van Fase 1 én de realisatie van het gebouw op het hoogwatervrij terrein in Fase 2, leidt tot een waterstandsverlaging bij MHW groter dan 2 mm. Daarmee voldoet de gebiedsontwikkeling aan het criterium 'per saldo meer ruimte voor de rivier', waarvoor RWS een waterstandsverlaging van minimaal 2 mm. bij MHW als criterium had gesteld (zie hfst. 3).

De benedenstroomse lokale piek in de waterstand in de as van de rivier is hoger dan 1 mm, maar deze kan gecompenseerd worden met de in de RBK genoemde zaagtandmethode. Dit betekent dat de waterstandsvaling de lokale opstuwing compenseert, doordat het oppervlak van de verlaging in de grafiek vele male groter is dan het oppervlak van de lokale opstuwingspiek.

De maximale waterstandstoename langs de Bandijk van 1 cm aan de noordzijde.

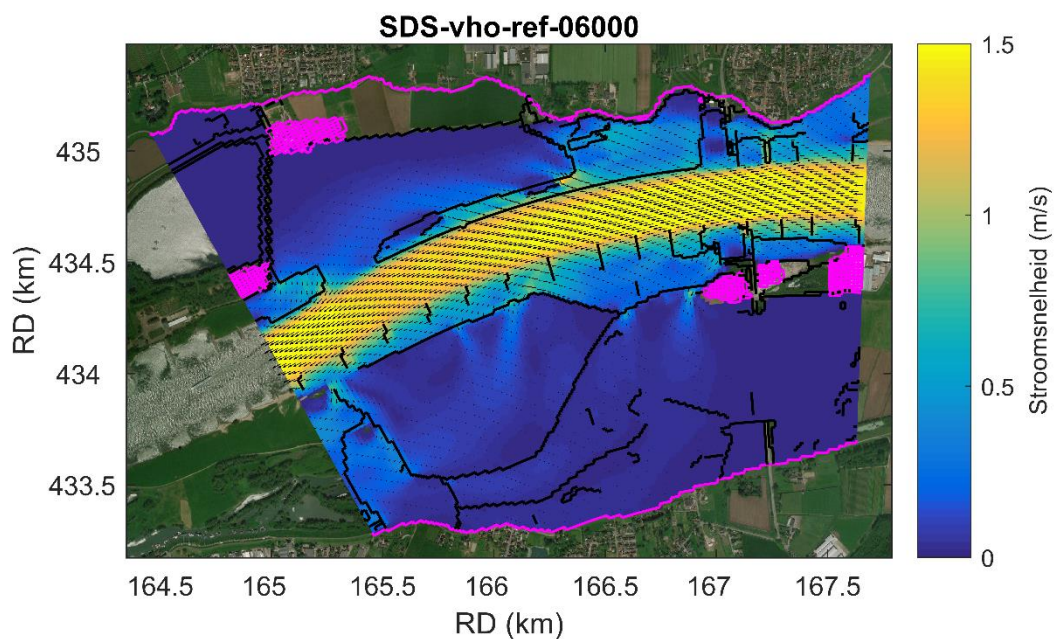
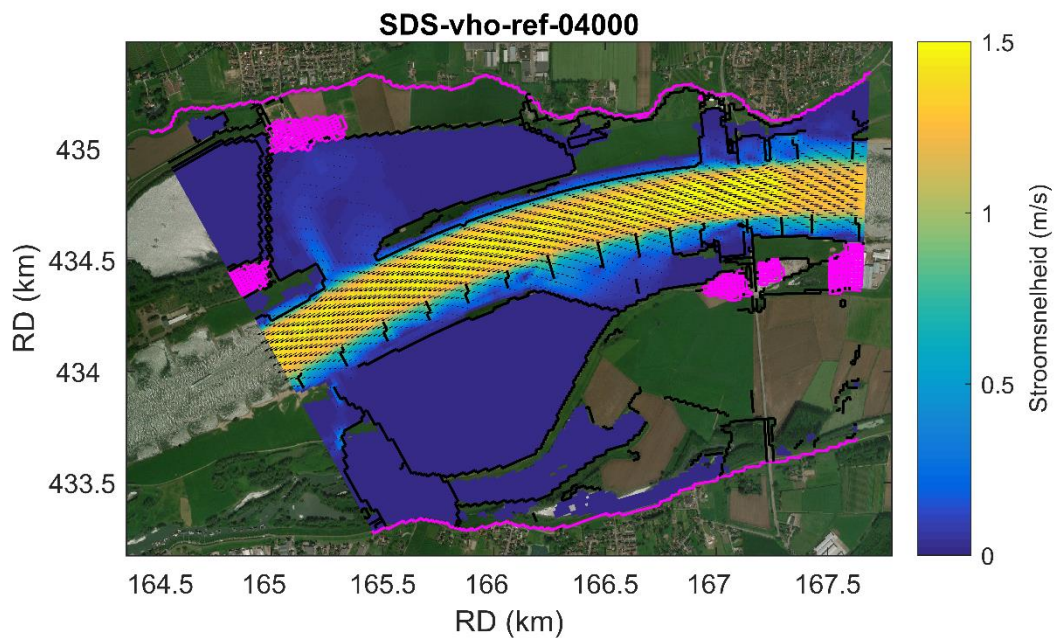
De morfologische effecten variëren per locatie, waarbij zowel erosie als aanzanding optreedt. Het totale effect kan als neutraal beschouwd worden.

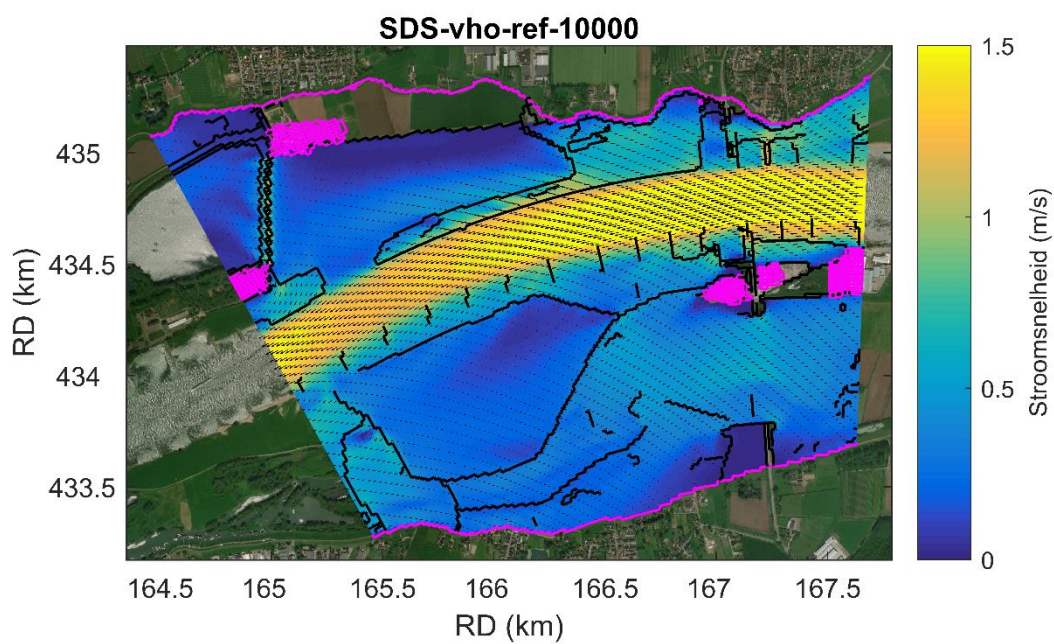
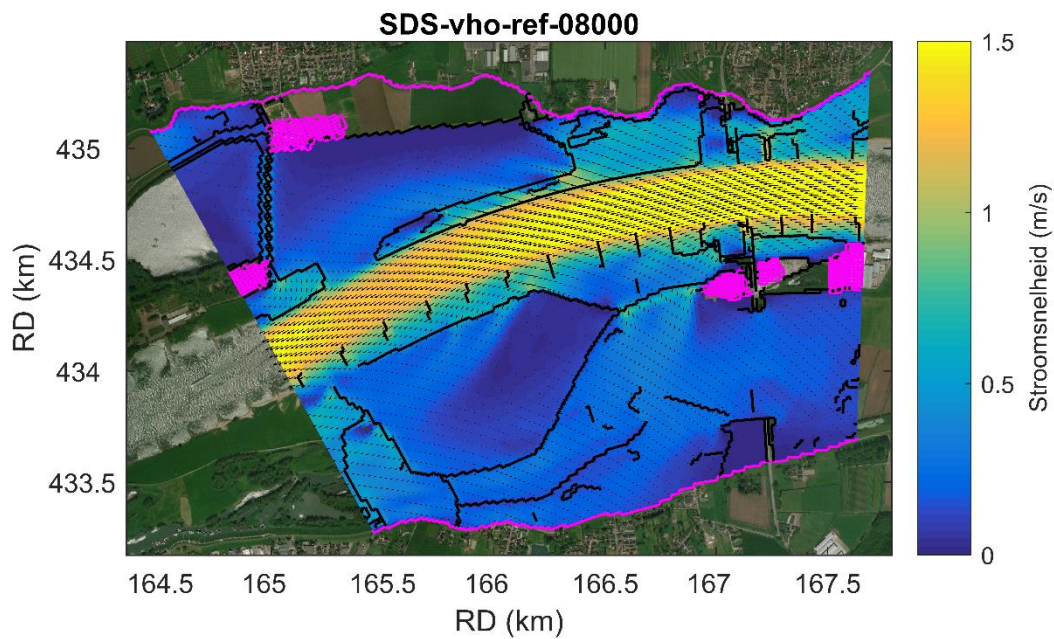


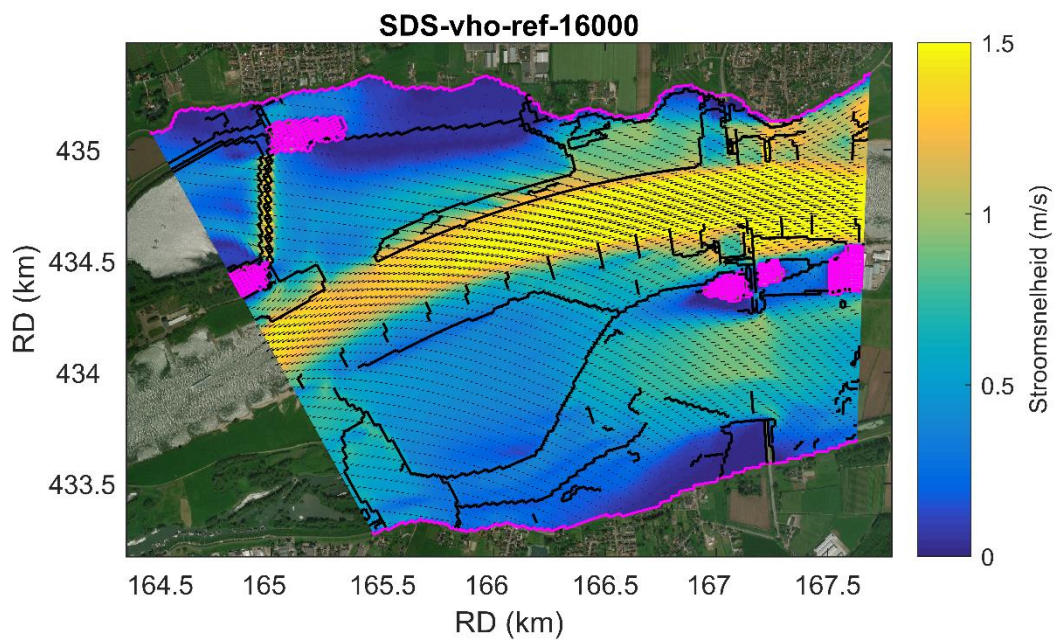
Bijlagen

A1 Stroomsnelheden

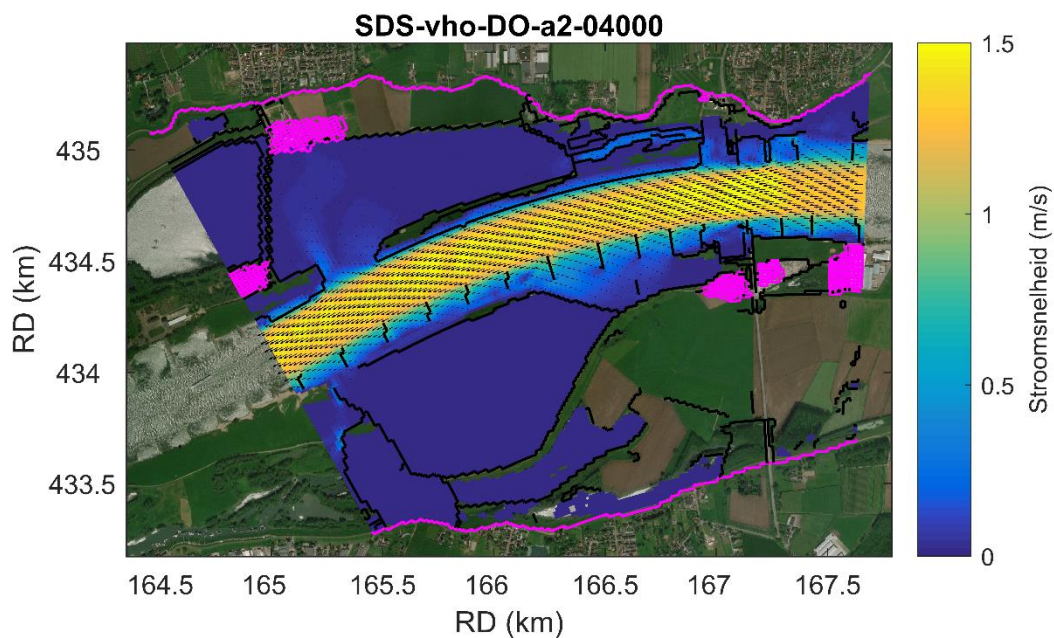
A1.1 Stroomsnelheid referentie:

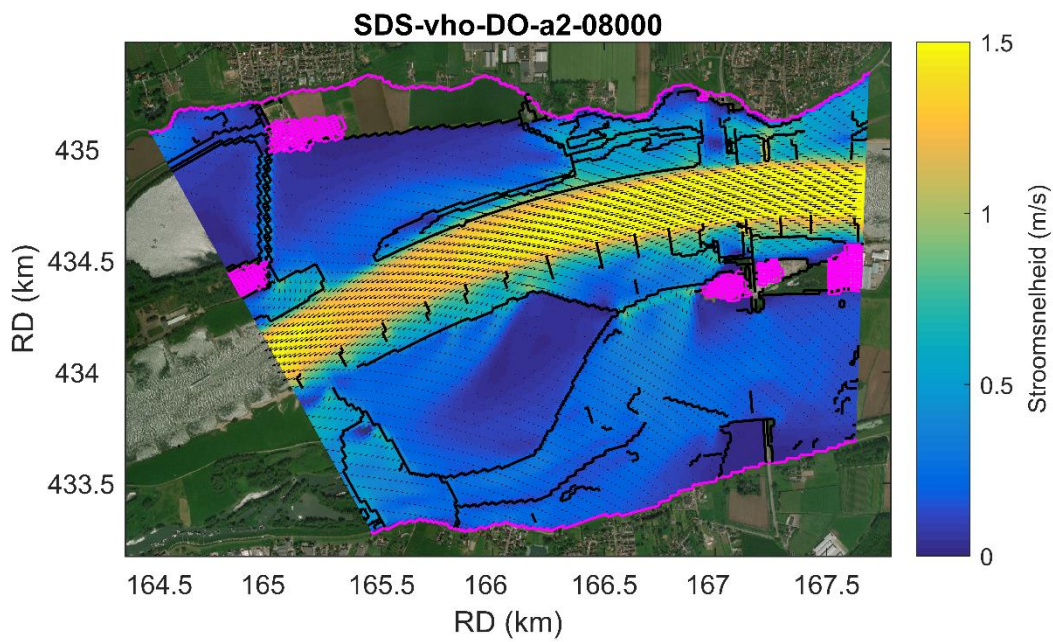
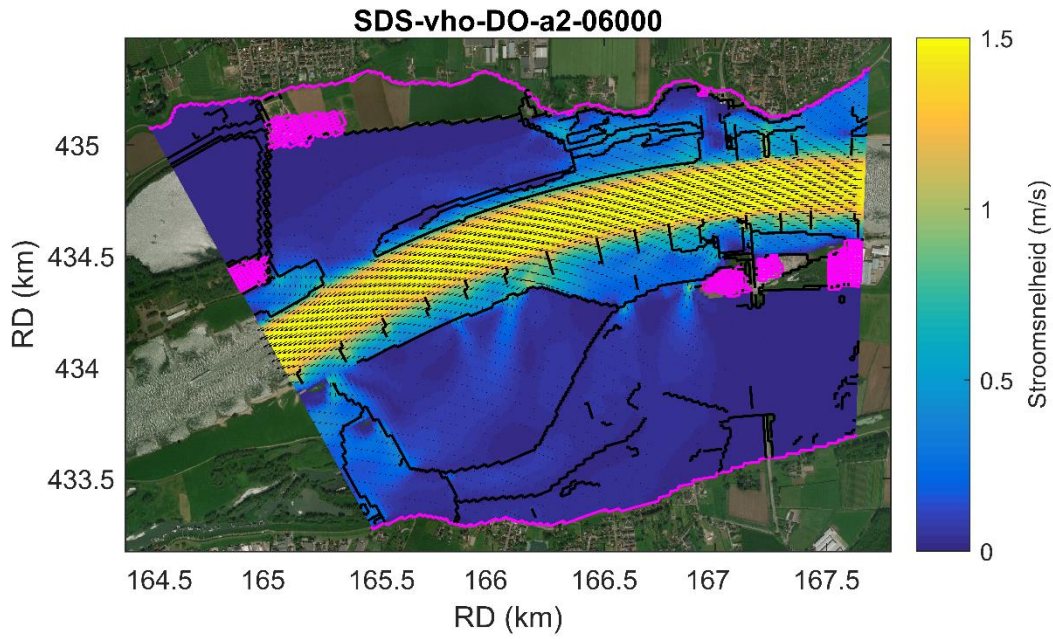


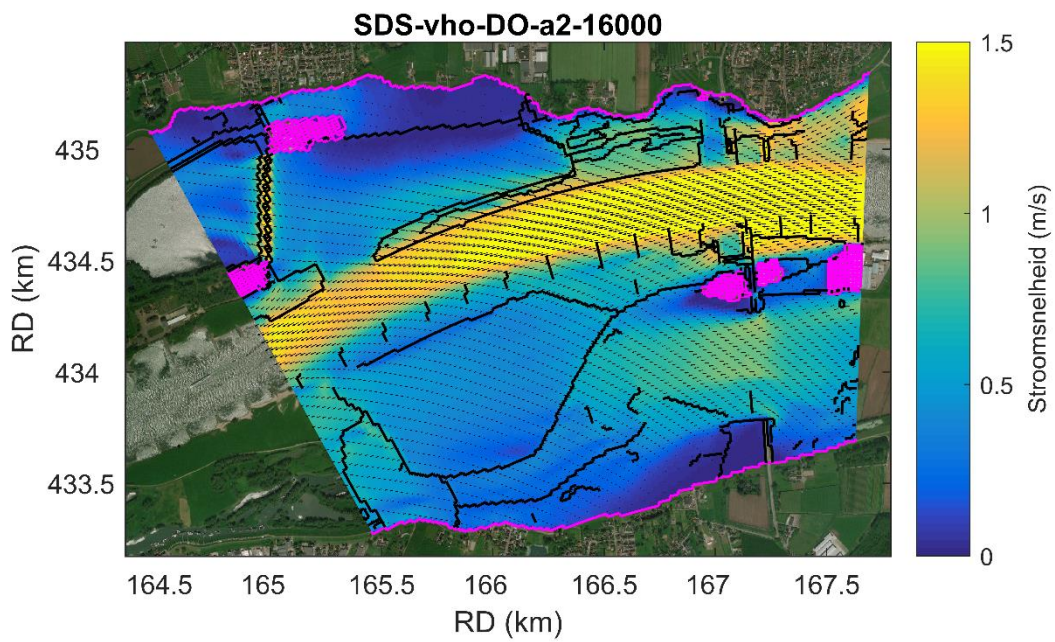
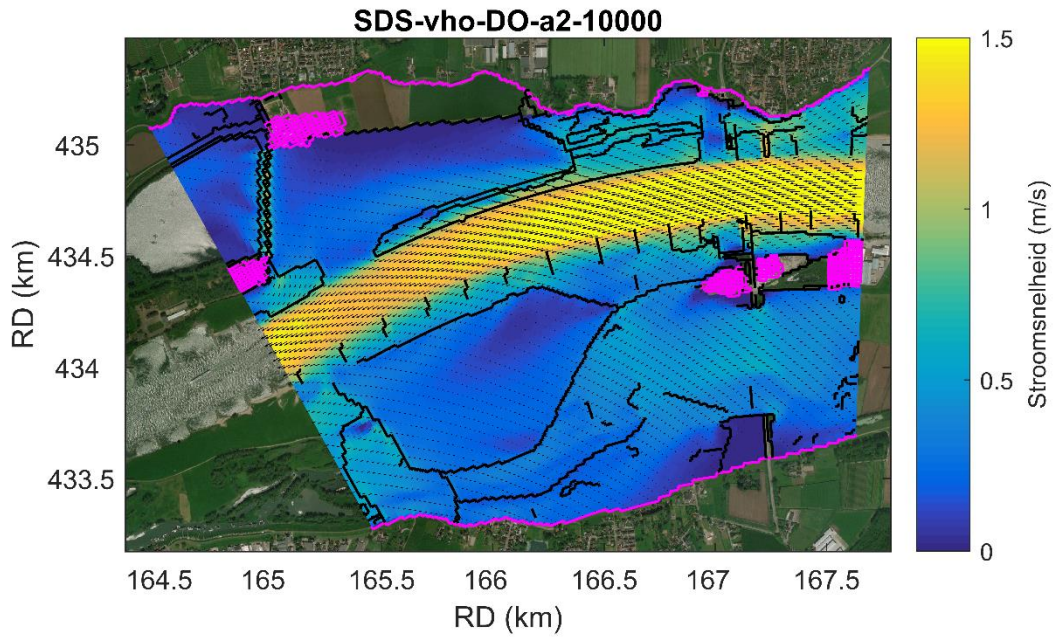




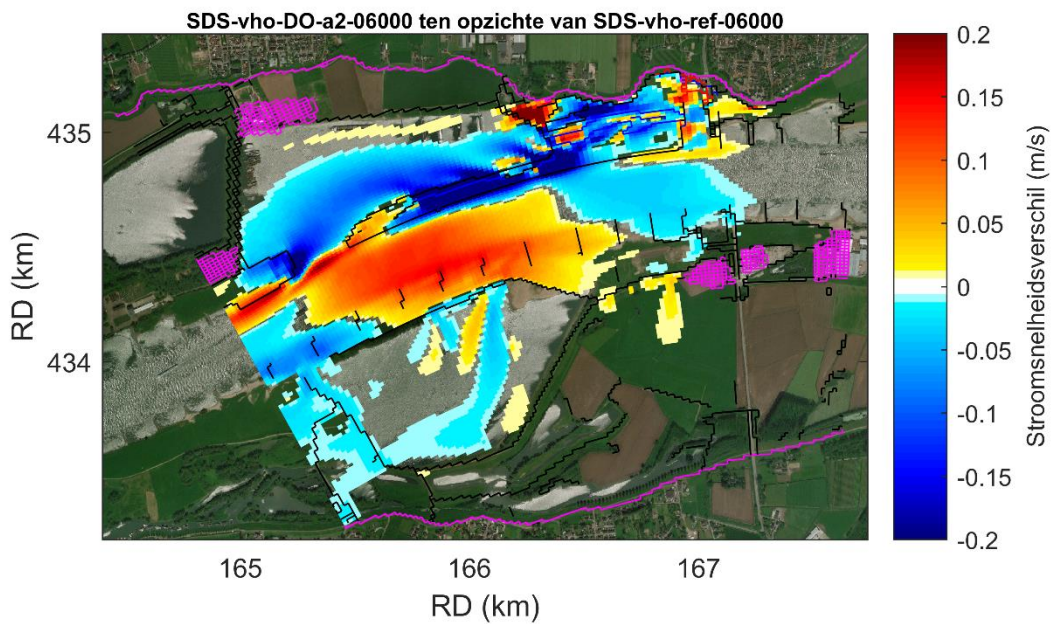
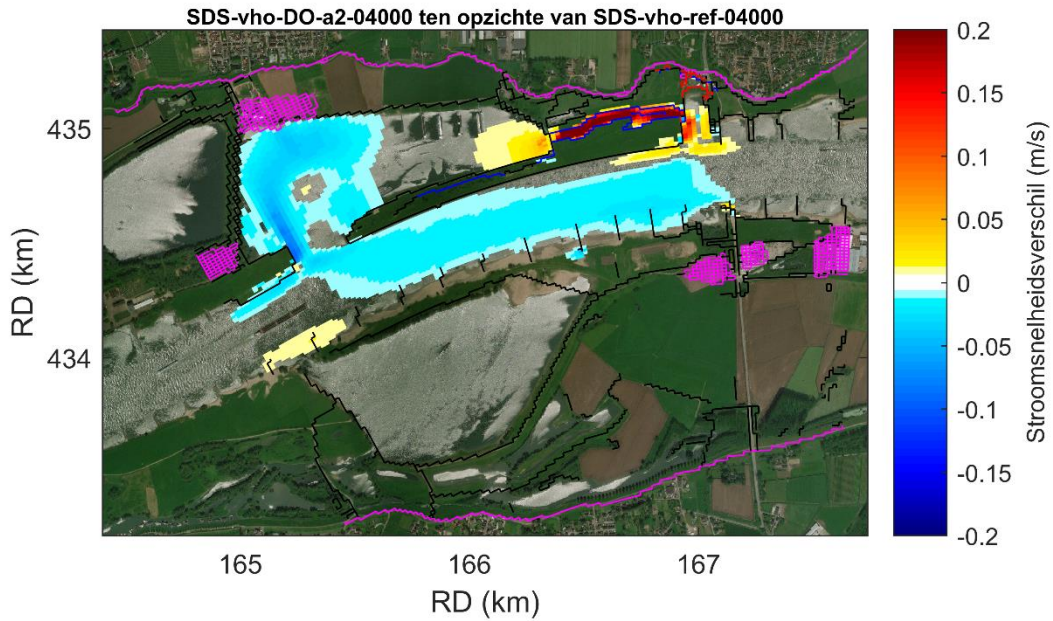
A1.2 Stroomsnelheid Do:

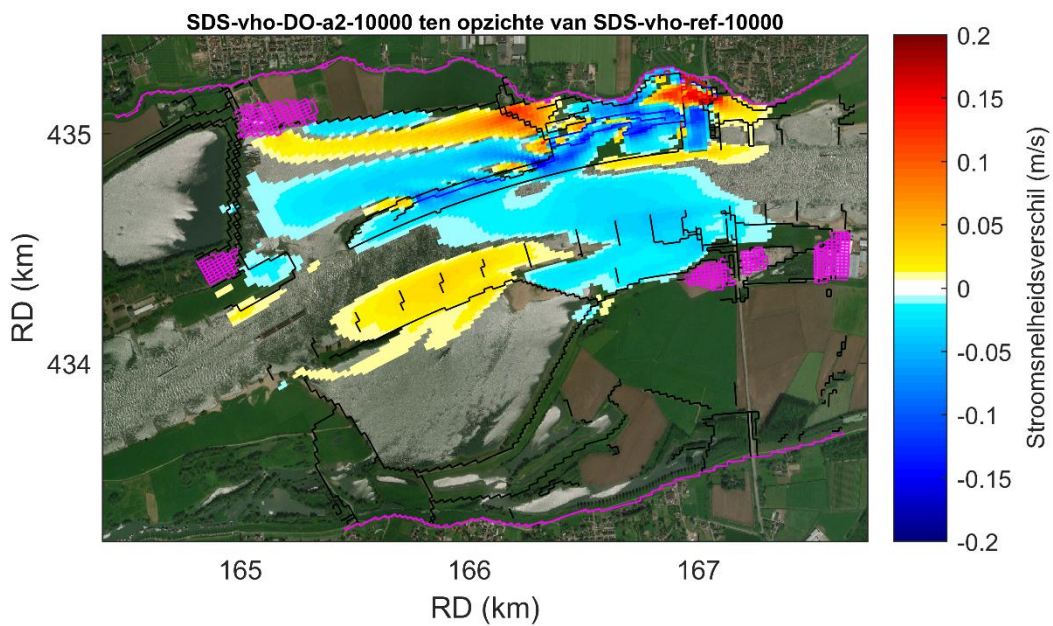
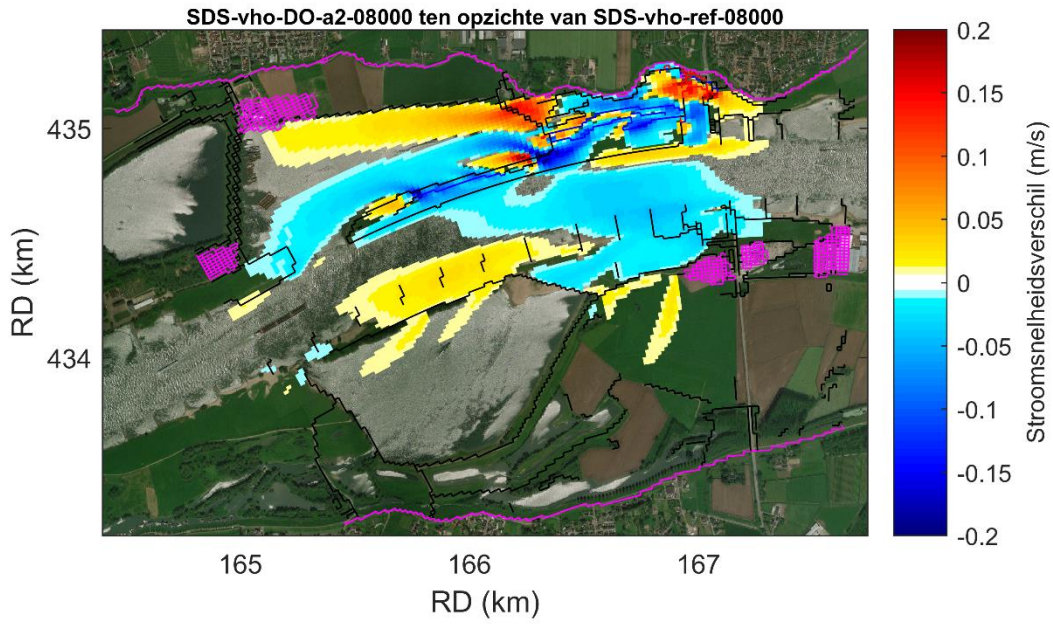


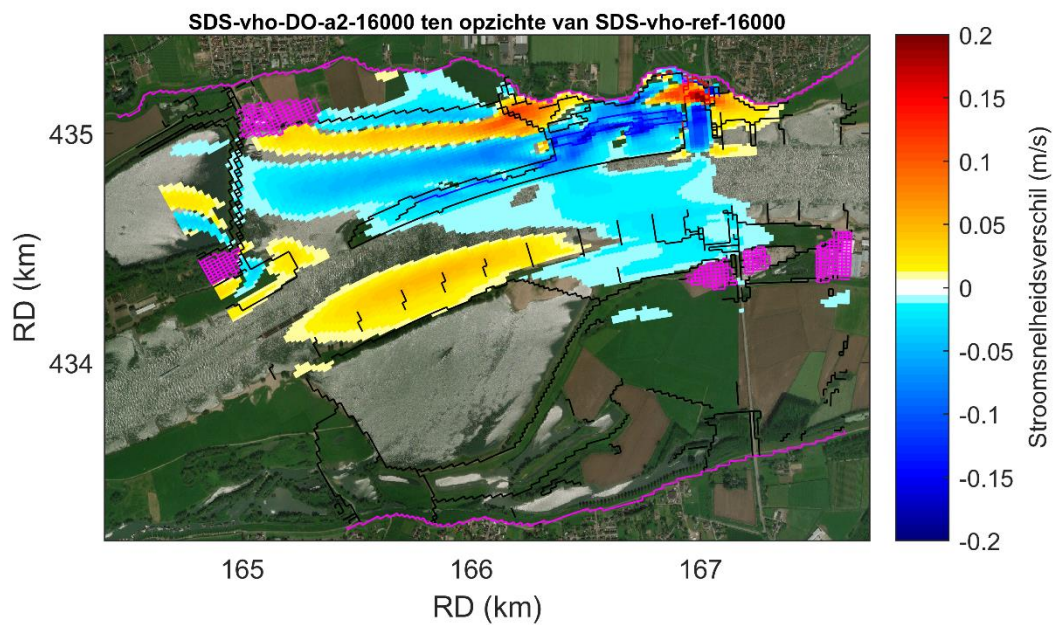




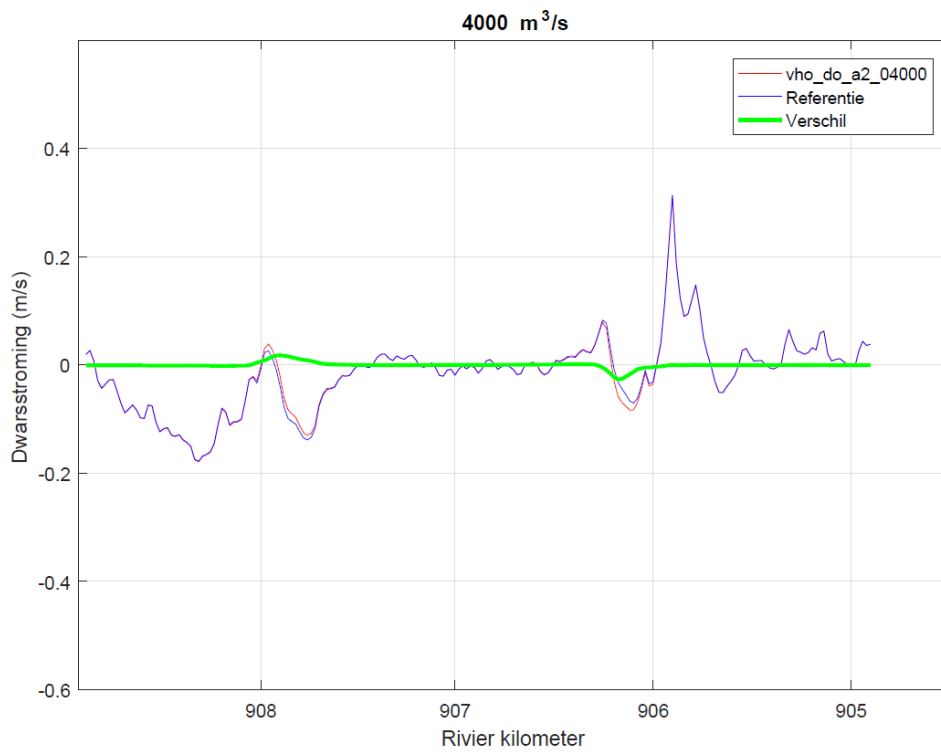
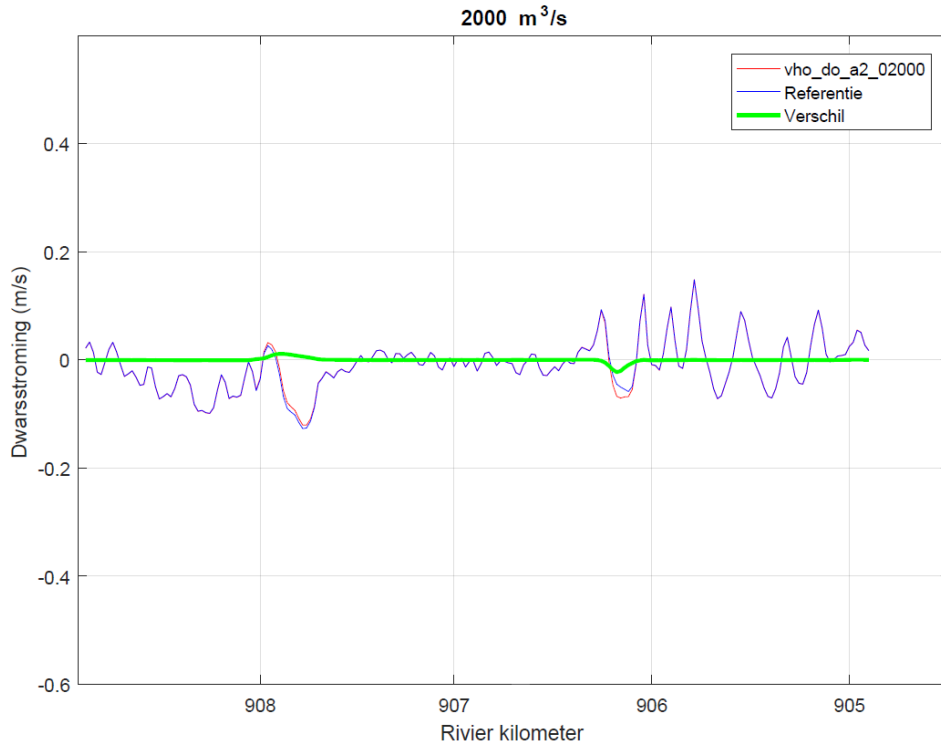
A1.3 Stroomsnelheid verschil DO - referentie:

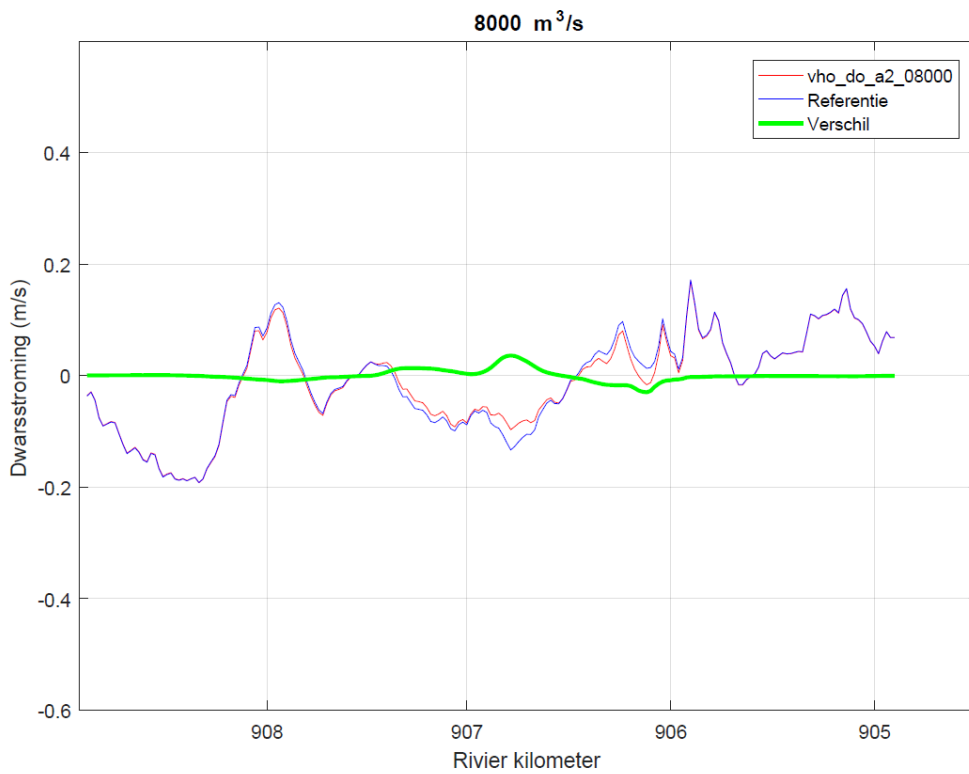
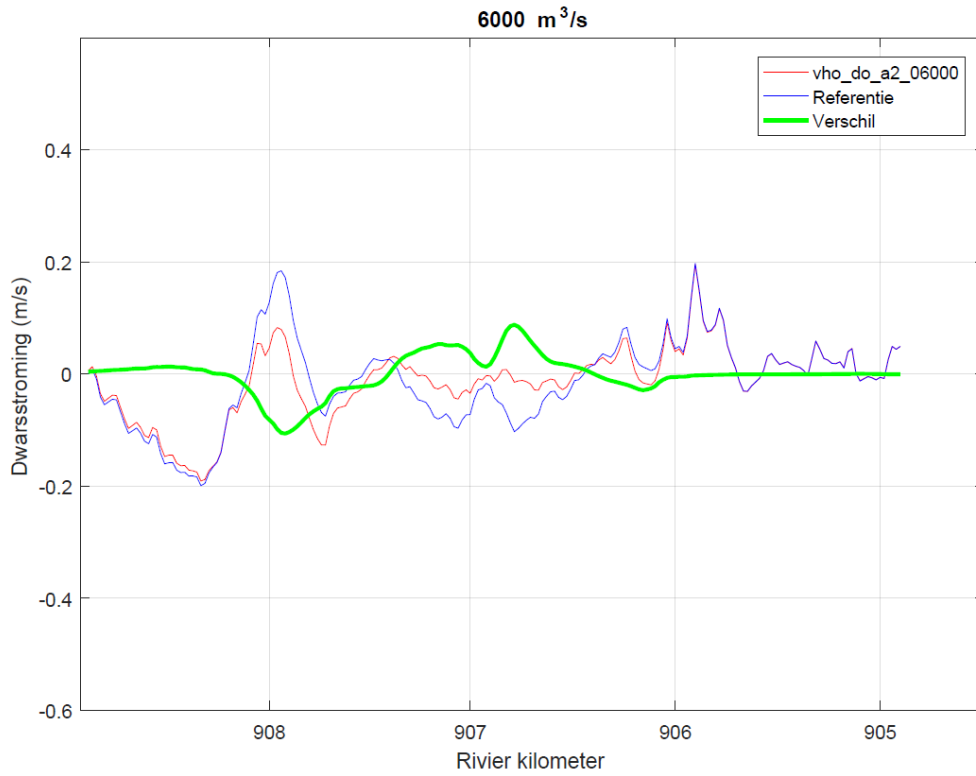


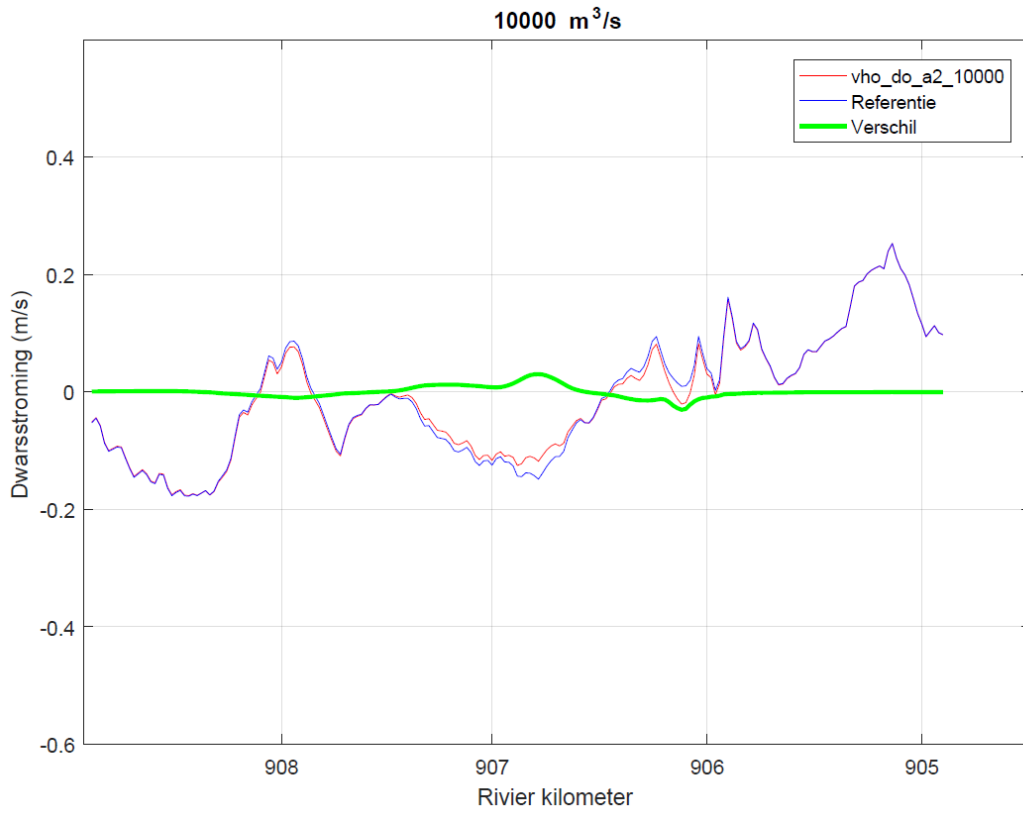




A2 Dwarsstroming







A3 Kaarten

A3.1 DO ontwerp kaarten en dwarsprofielen

A3.2 Baseline bodem

A3.3 Baseline Ruwheden

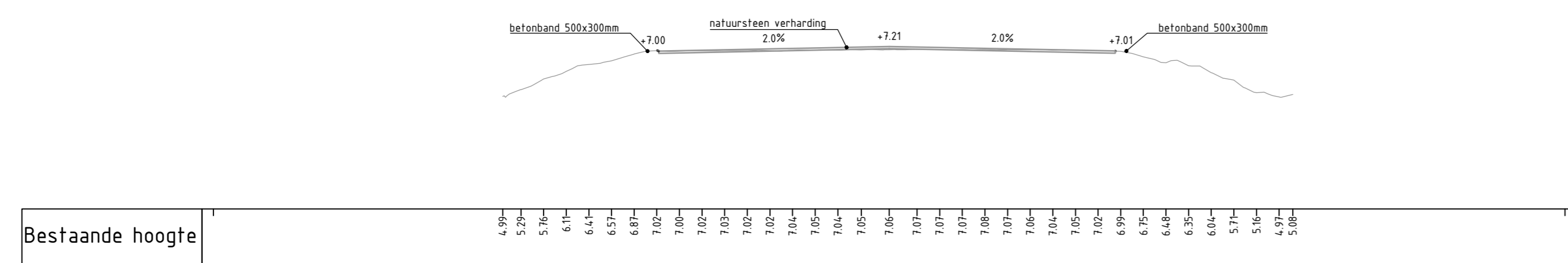
A3.4 Waterstandseffect 2D (vho_do_a2)



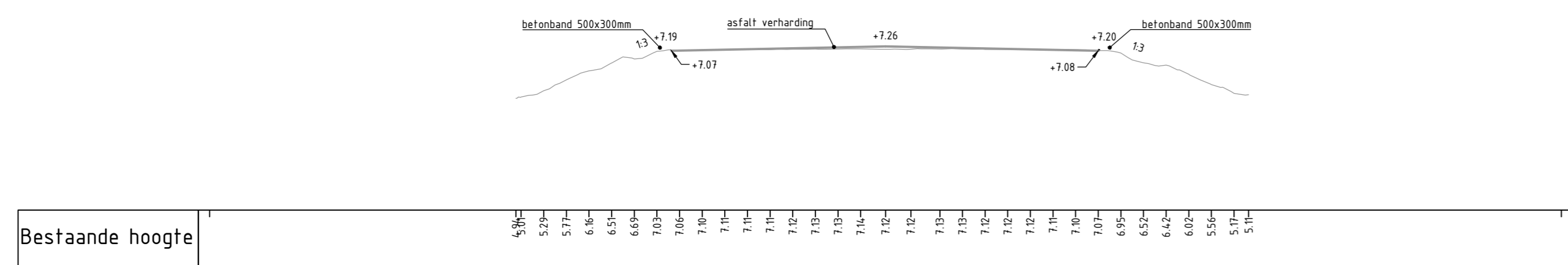
A3 Kaarten

A3.1 DO ontwerp kaarten en dwarsprofielen

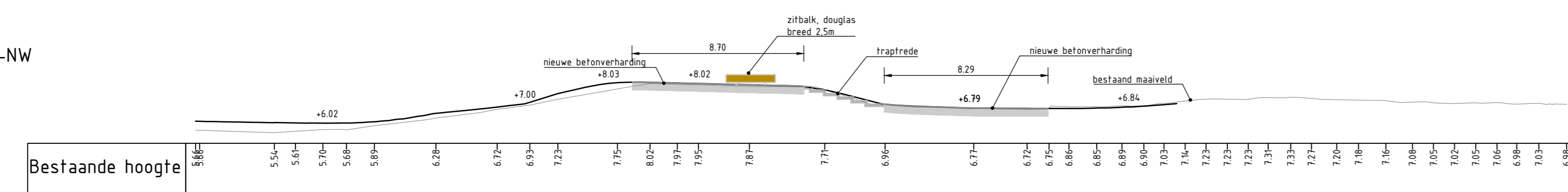
Dwarsprofiel DWP-16
t.o.v. as ALM-Loswal
bij metreering 23.561
Schaal 1:200
0.000m t.o.v. NAP



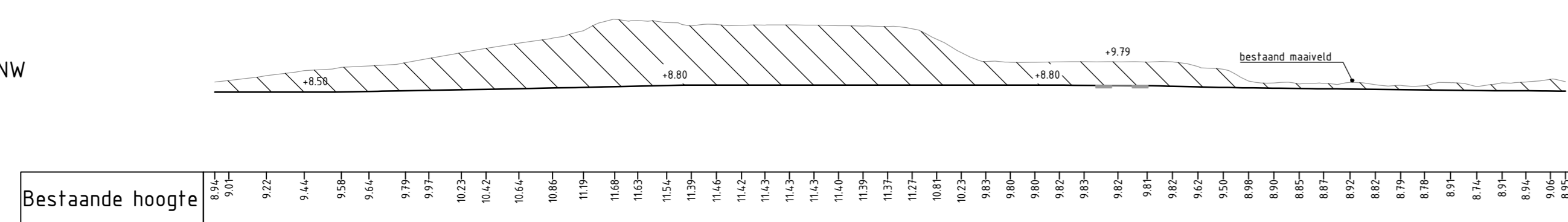
Dwarsprofiel DWP-17
t.o.v. as ALM-Loswal
bij metreering 56.801
Schaal 1:200
0.000m t.o.v. NAP



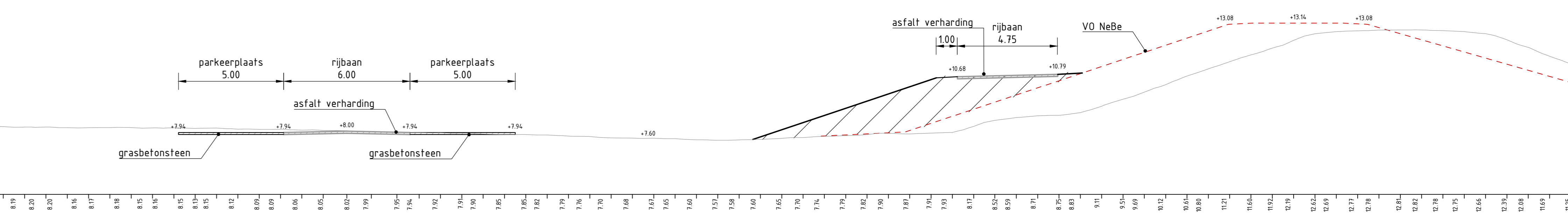
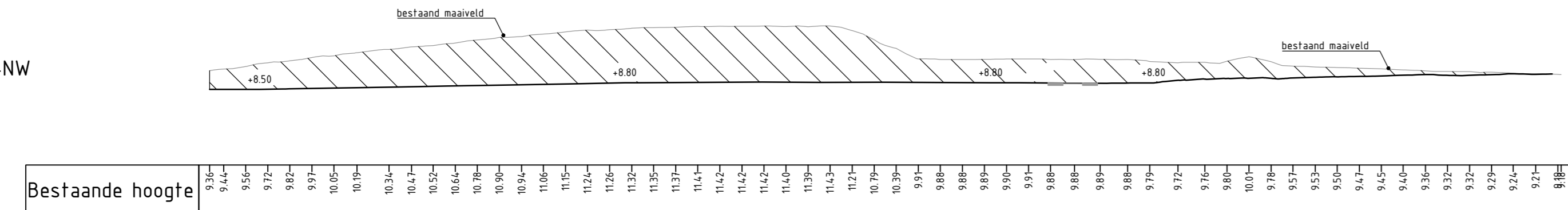
Dwarsprofiel DWP-19
t.o.v. as ALM-Veerstoep-NW
bij metreering 31.823
Schaal 1:200
5.000m t.o.v. NAP



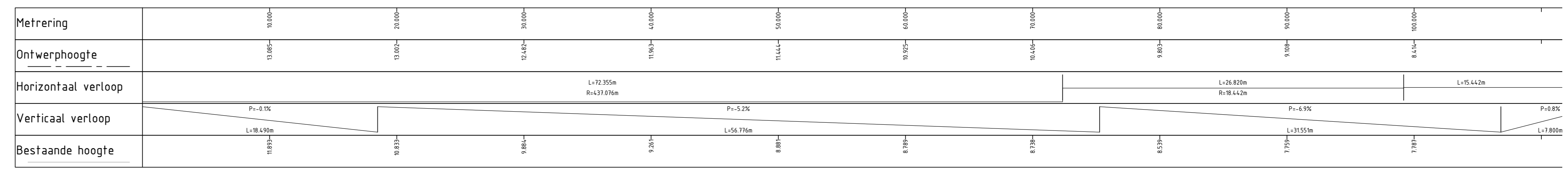
Dwarsprofiel DWP-20
t.o.v. as ALM-Veerstoep-NW
bij metreering 78.415
Schaal 1:200
5.000m t.o.v. NAP



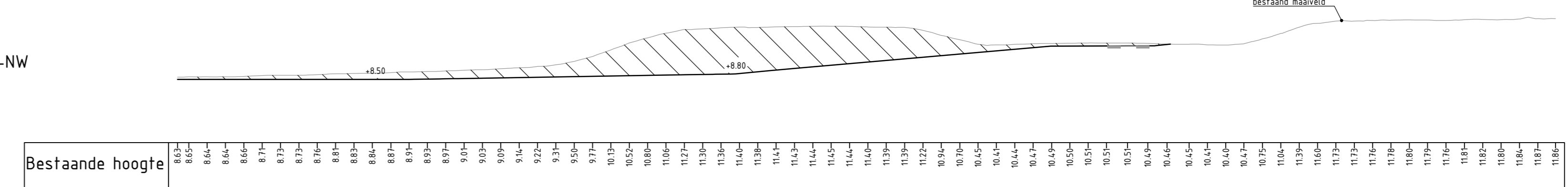
Dwarsprofiel DWP-20a
t.o.v. as ALM-Veerstoep-NW
bij metreering 93.371
Schaal 1:200
5.000m t.o.v. NAP



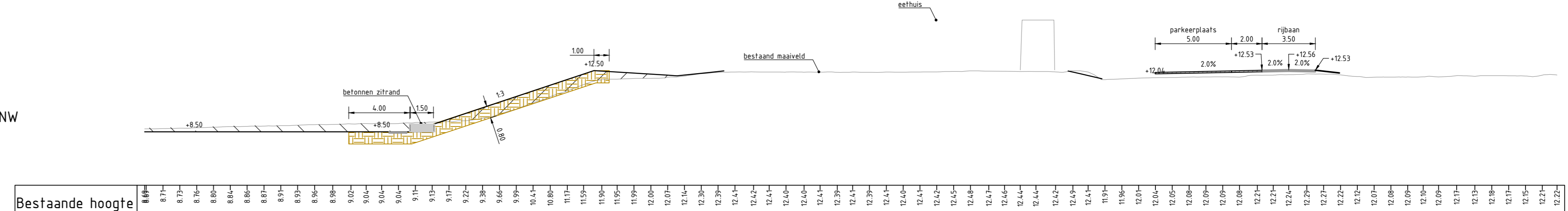
ALM-toegangsweg-parkeerplaats 1
Lengteprofiel als ALM-toegangsweg-parkeerplaats
Metreering 0.000 tot 114.617



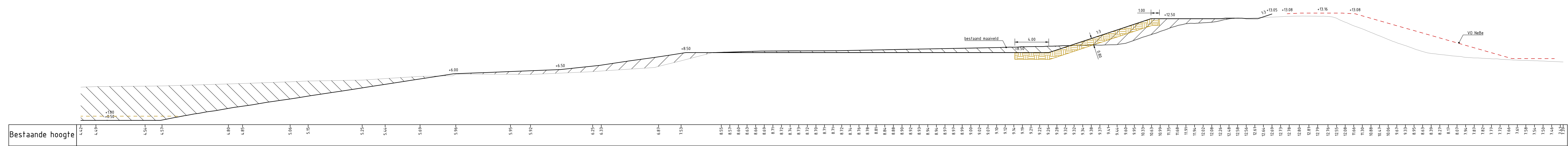
Dwarsprofiel DWP-21
t.o.v. as ALM-Veerstoep-NW
bij metreering 116.313
Schaal 1:200
5.000m t.o.v. NAP



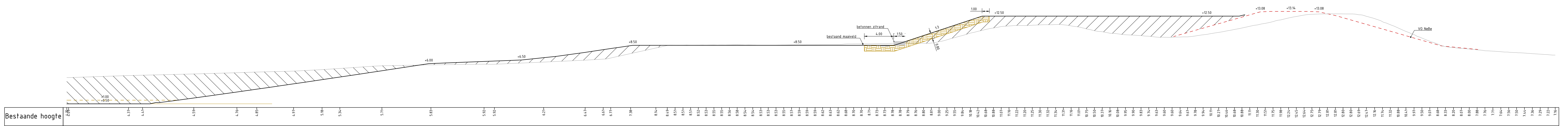
Dwarsprofiel DWP-22
t.o.v. as ALM-Veerstoep-NW
bij metreering 159.849
Schaal 1:200
5.000m t.o.v. NAP



Dwarsprofiel DWP-23
t.o.v. as ALM-Waalbandijk
bij metreering 426.438
Schaal 1:200
0.000m t.o.v. NAP



Dwarsprofiel DWP-24
t.o.v. as ALM-Waalbandijk
bij metreering 463.077
Schaal 1:200
0.000m t.o.v. NAP

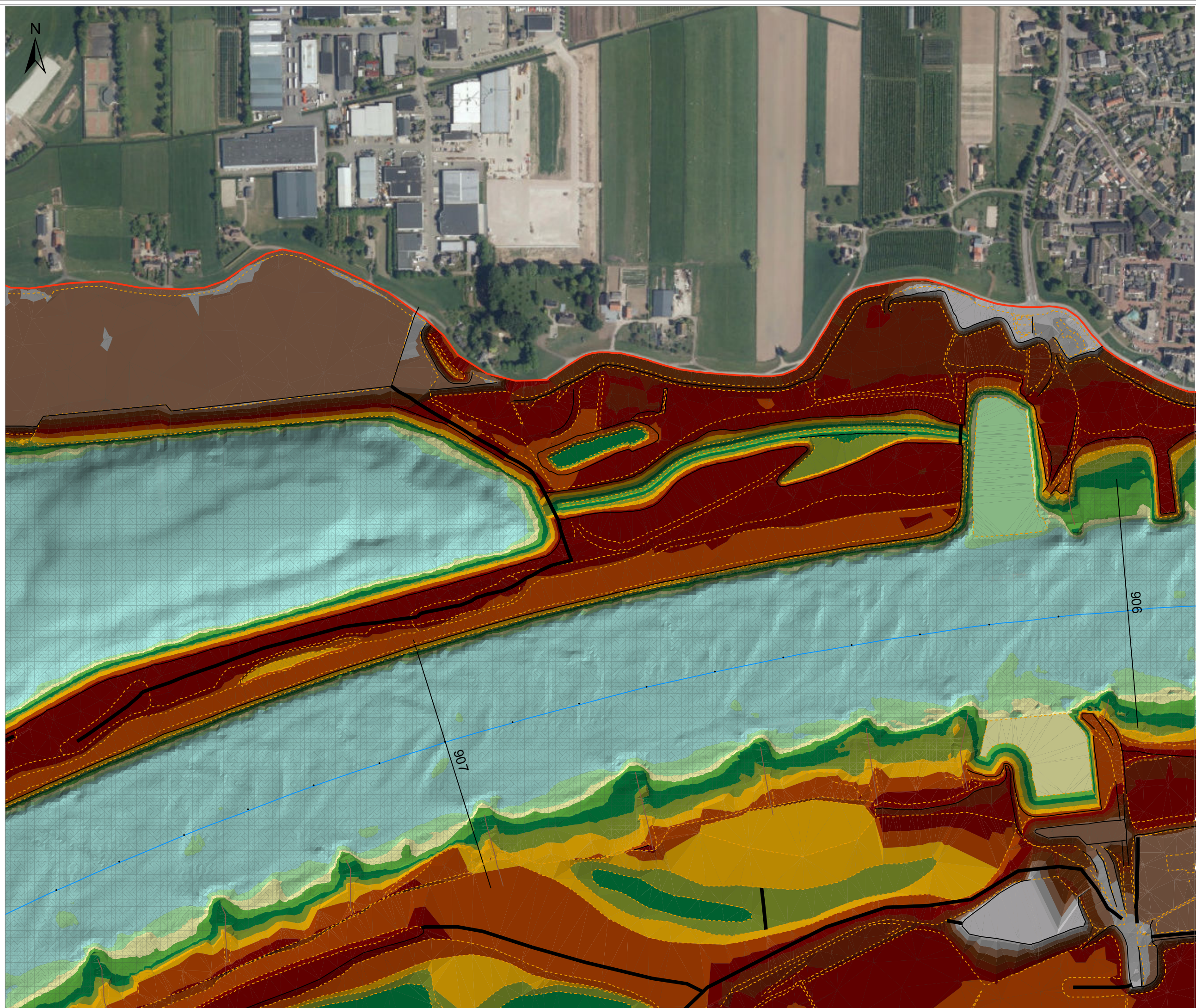


2.0	Change annotations	Vin Pijnen	Jan Cnijn	Daniël Heerak	22-09-2021
1.0	Final design	M. van Rossum			20-08-2021
0.0	Preparation	gebouwd	gevoegd	afgevoerd	afgevoerd
opdrachtgever					
project					
Veerhaven Ochten					
omschrijving					
Dwars- en lengteprofielen					
documentatie					
DEFINITIEF					
documentversie					
2.0					
projectnummer / ontwerpnummer					
BG6308-RHD-DP-XX-DR-C-2003					
versie	titel	schaal	status	van	tot
AD-841x1800		1:200	Definitief Ontwerp	1	2





A3.2 Baseline bodem



Veerhaven Ochten
Bodemhoogte
VHO_do_a2

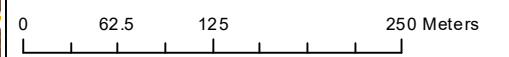
Legenda

- krib (1)
- kade (2)
- hverschil (3)
- - - breuklijnen_routes
- bandijken_routes

bodemhoogte DO

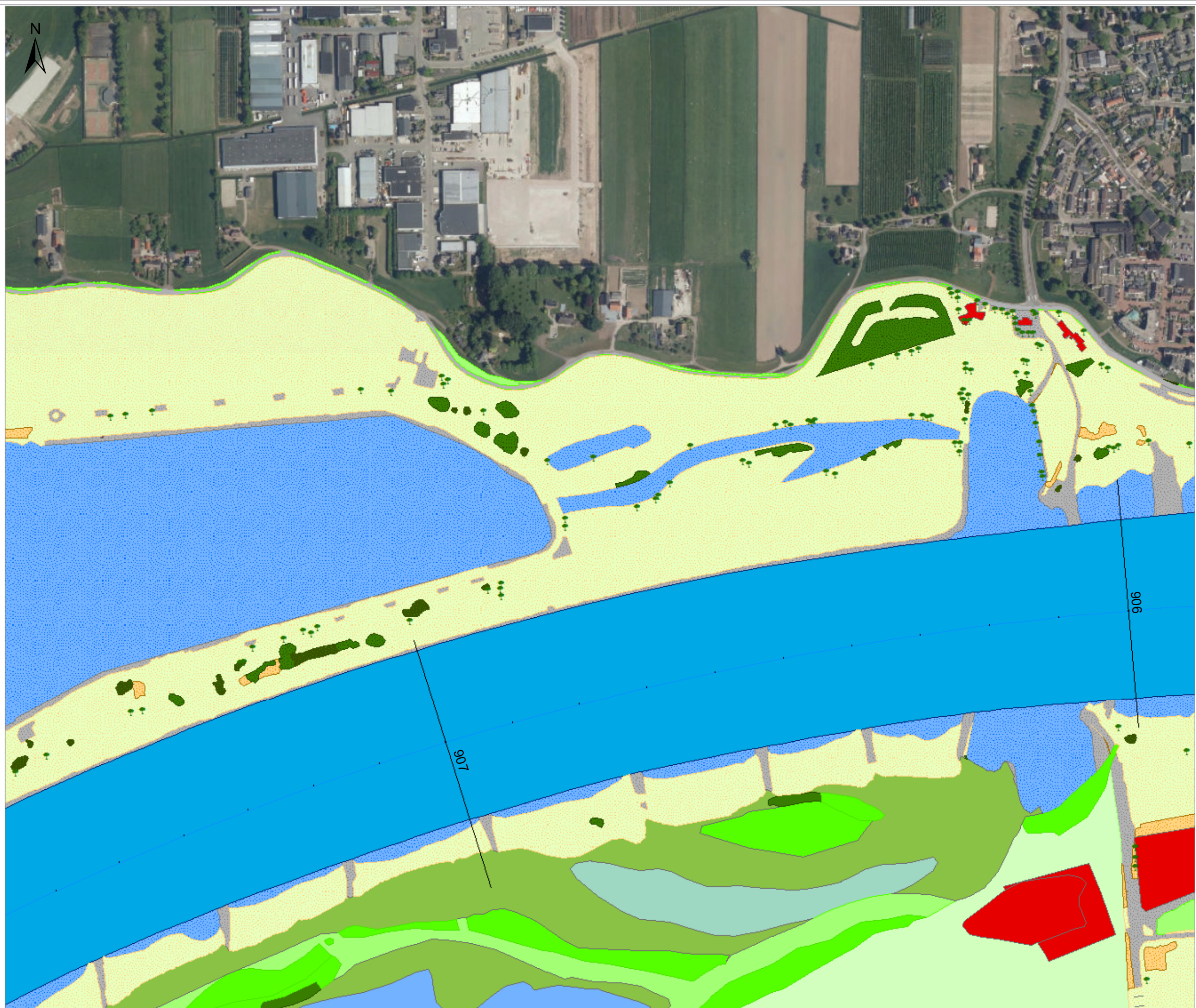
[m +NAP]

- 13 - 50
- 12 - 13
- 11 - 12
- 10 - 11
- 9 - 10
- 8 - 9
- 7 - 8
- 6 - 7
- 5 - 6
- 4 - 5
- 3 - 4
- 2 - 3
- 1 - 2
- 0 - 1
- 22.68 - 0





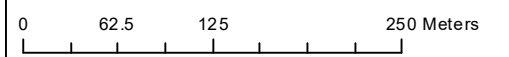
A3.3 Baseline Ruwheden



Veerhaven Ochten
Vegetatie
VHO_do_a2

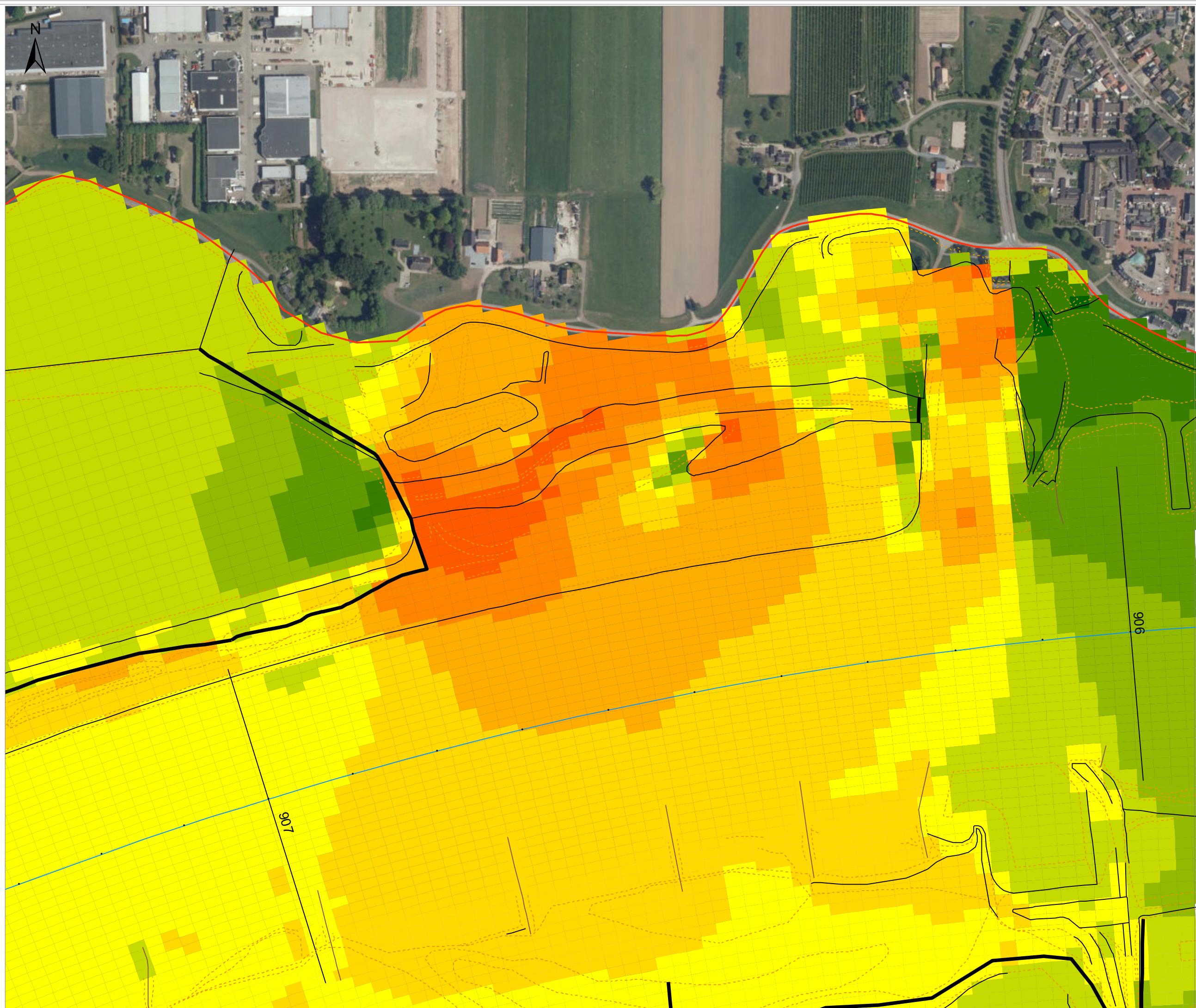
Legenda

-  bomen
-  hoogwatervrij_vlakken
- RUWHEIDSCODE**
-  Bebouwing/hoogwatervrij terrein
-  Bebouwd/verhard terrein
-  Zomerbed
-  Plas/haven/slikkige oever
-  Strang
-  Productiegrasland
-  Natuurlijk grasland/hooiland
-  Verruigd grasland
-  Ooibos
-  Struweel/griend
-  Pioniersvegetatie
-  Vegetatielegger, water
-  Vegetatielegger, verhard
-  Vegetatielegger, gras en akker
-  Vegetatielegger, riet en ruigte
-  Vegetatielegger, bos
-  Vegetatielegger, struweel





A3.4 Waterstandseffect 2D (vho_do_a2)



Veerhaven Ochten
2D Waterstandseffect
VHO_do_a2

Legenda

- overlaten_routes**
- krib (1)
 - kade (2)
 - hverschil (3)
 - - - breuklijnen_routes
 - bandijken_routes
 - rivierkilometer_punten
 - rivierkilometer_lijnen
 - rivierassen

- waterstandsverschil 1600m3 [mm]**
- < -10
 - 10 - -5
 - 5 - -2,5
 - 2,5 - -1
 - 1 - 0
 - 0 - 1
 - 1 - 2,5
 - 2,5 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 50



A4 Resultaten eerder optimalisaties

Resultaten nieuwe referentie - Veerstoep Ochten

Rivierkundige effecten

Quintijn van Agten
27 Januari 2020
Project related





inhoud

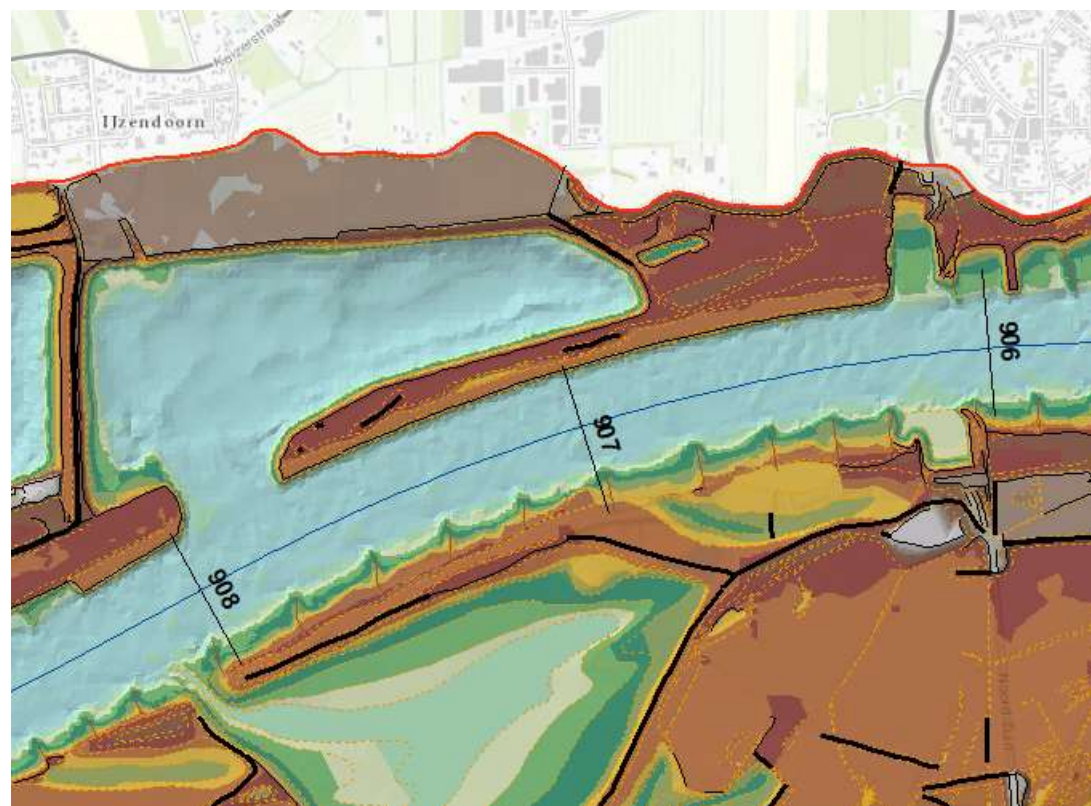
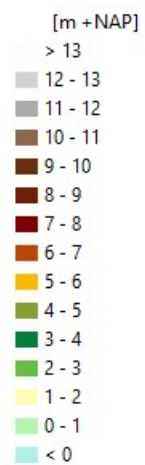
1. Nieuwe referentie
2. Kenmerken uiterwaard bij Ochten (nieuwe ref)
3. VKA ontwerp
4. Rivierkundige effecten
5. Rivierkundige beoordeling



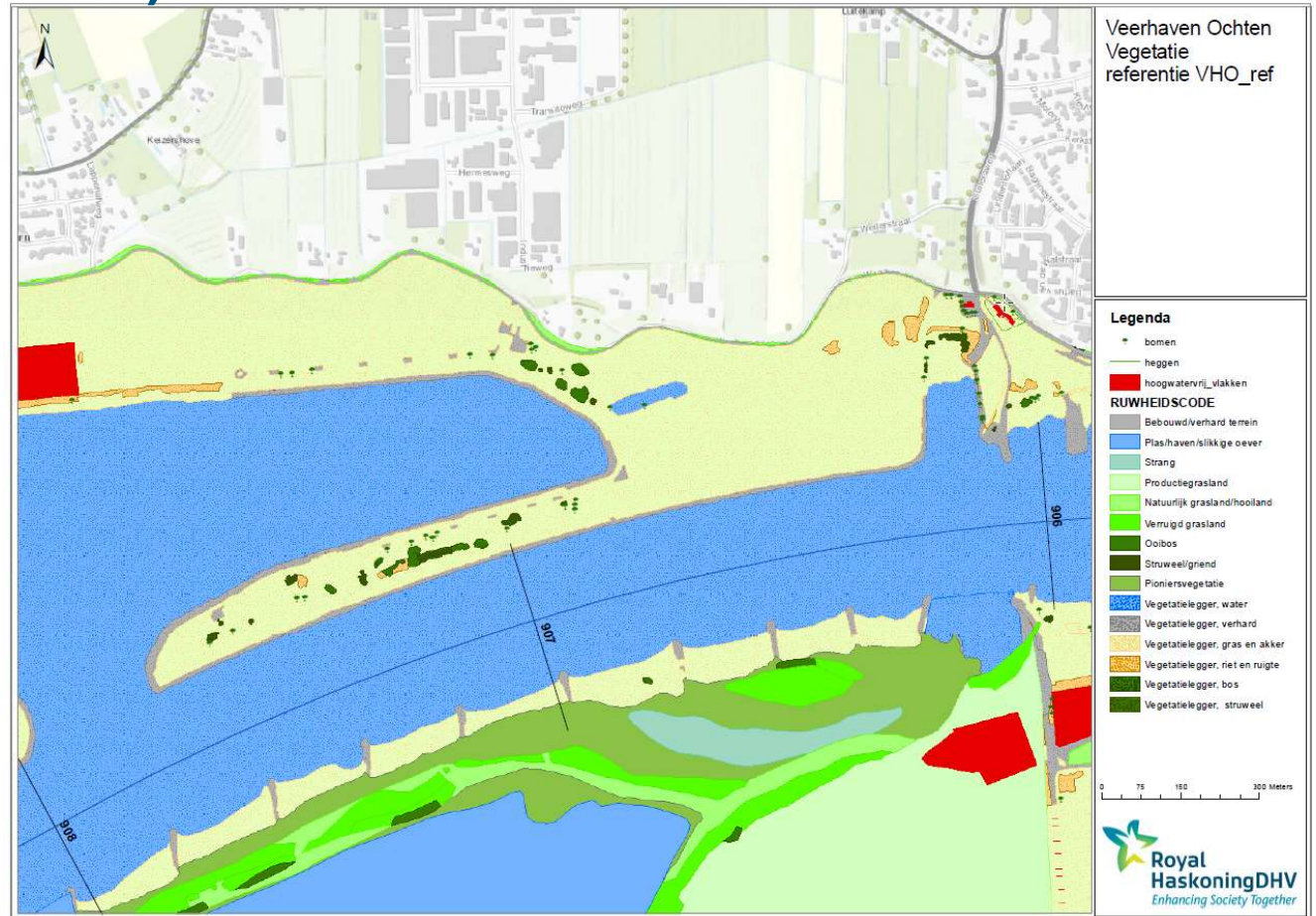
1. Nieuwe Referentie

- Bodemhoogte kaart
- Vegetatie kaart
- Kenmerken Veerhaven ochten (nieuwe referentie)

Bodemhoogte (referentie)



Vegetatie (referentie)



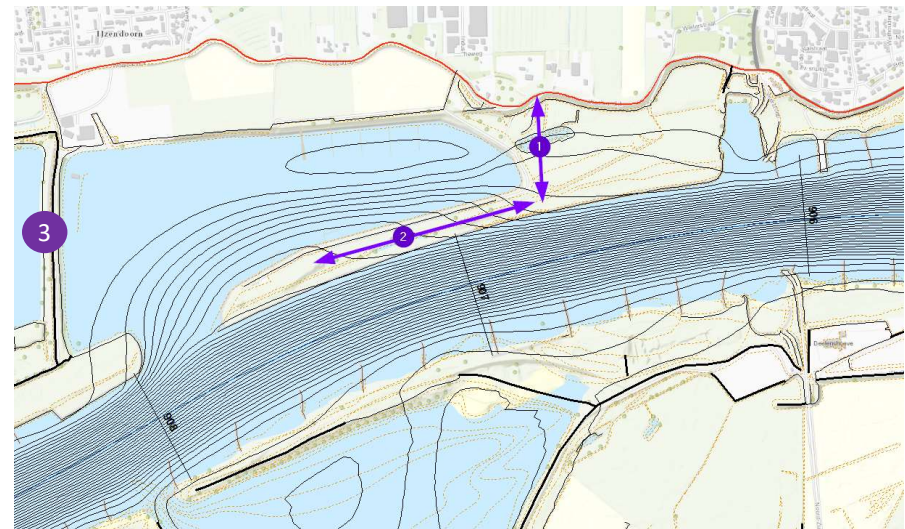
2. Kenmerken uiterwaard bij Ochten (nieuwe ref)

huidige situatie:

- Bij 6.000 m³/s stroomt er ca. 500 m³/s over de landtong+uiterwaard (locatie 1+2), waterstand op de landtong is dan plaatselijk 1 à 1,5 m +mv. Zie onderstaande tabel.
- Ten westen van de overnachtingshaven (locatie 3) ligt een dam die mee gaat stromen bij afvoeren hoger dan 6.000 m³/s.

Afvoeren in huidige situatie (ref) en bij
basisinrichting Veerhaven Ochten (Basis var):

6000 m ³ /s	Over landtong (locatie 2)	Uiterwaard (veerhaven ochten) (locatie 1)
ref	372	142
Basis var (OchtA_a1)	342	250
16000 m ³ /s	Over landtong (locatie 2)	Uiterwaard (veerhaven ochten) (locatie 1)
ref	1334	1018
Basis var (OchtA_a1)	1215	1056



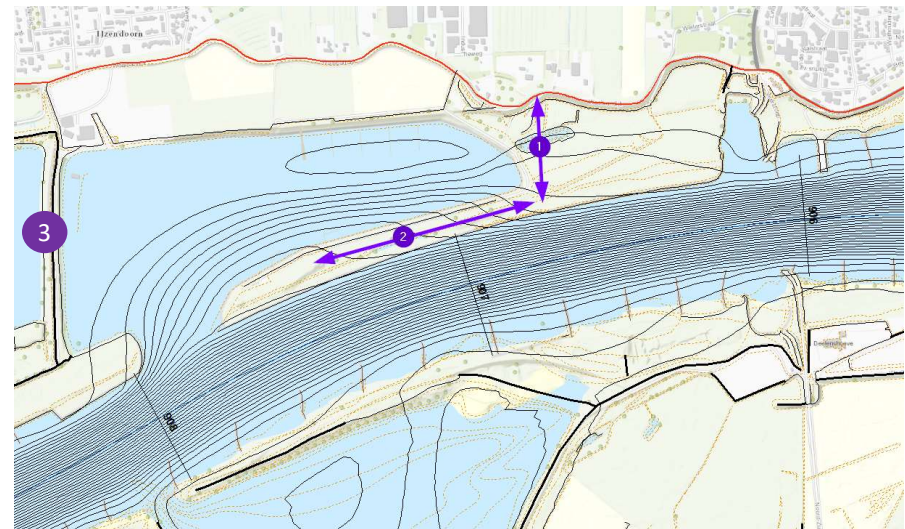
Kenmerken uiterwaard bij Ochten (oude sommen)

huidige situatie:

- Bij 6.000 m³/s stroomt er ca. 700 m³/s over de landtong+uiterwaard (locatie 1+2), waterstand op de landtong is dan plaatselijk 1 à 1,5 m +mv. Zie onderstaande tabel.
- Ten westen van de overnachtingshaven (locatie 3) ligt een dam die mee gaat stromen bij afvoeren hoger dan 6.000 m³/s.

Afvoeren in huidige situatie (ref) en bij
basisinrichting Veerhaven Ochten (Basis var):

6000 m ³ /s	Over landtong (locatie 2)	Uiterwaard (veerhaven ochten) (locatie 1)
ref	546	141
Basis var (OchtA_a1)	517	280
16000 m ³ /s	Over landtong (locatie 2)	Uiterwaard (veerhaven ochten) (locatie 1)
ref	1460	1029
Basis var (OchtA_a1)	1411	1187



3. Variant VKA ontwerp (VHO_VKA_a1)

- Maatregelen in doorgerekende VKA variant
- VKA kaart ruwheden
- VKA kaart bodemhoogte

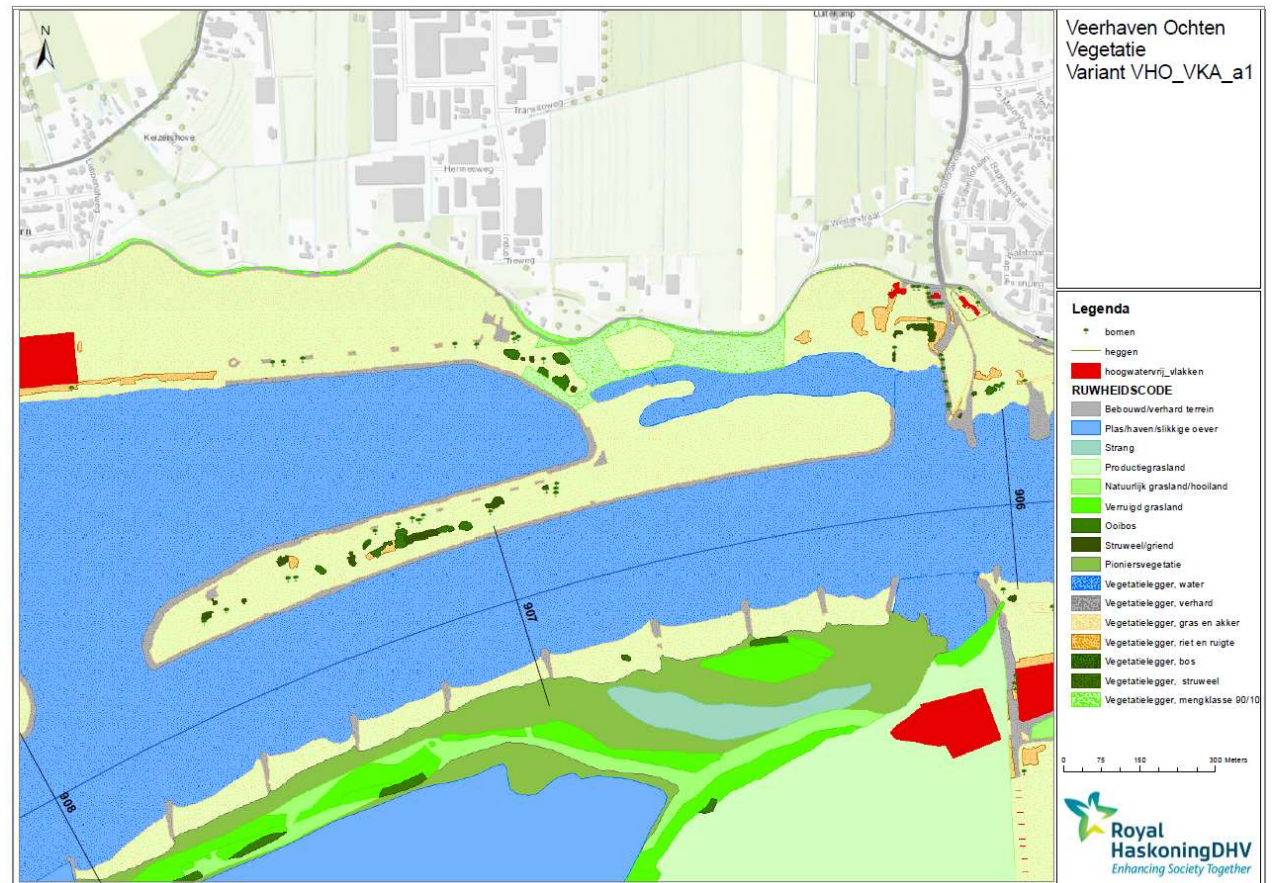
VHO VKA_a1 ontwerp: maatregelen

1. KRW Geul
2. TOP locatie
3. Verruiging van het gebied tussen geul en dijk mengklasse 90-10 (natuurlijk beweid grasland met maximaal 10% struweel, bos en/of riet/ruigte)



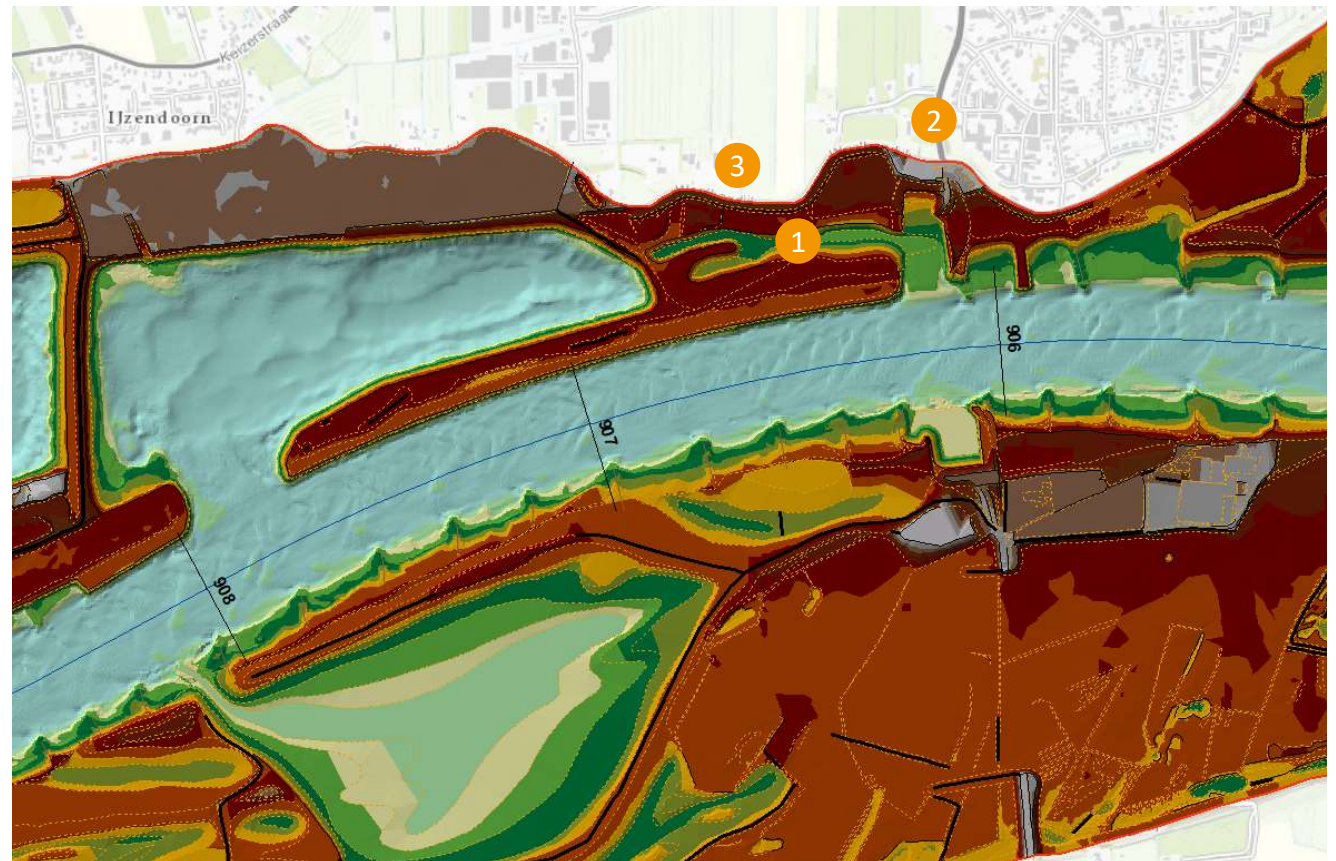
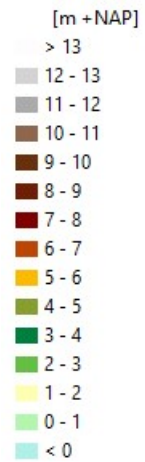
Ontwerp VKA basisinrichting (ruwheid)

1. KRW Geul
2. TOP locatie
3. verruwing vegetatie



Bodemhoogte (VHO_VKA_a1)

1. KRW Geul
2. TOP locatie
3. verruwing vegetatie

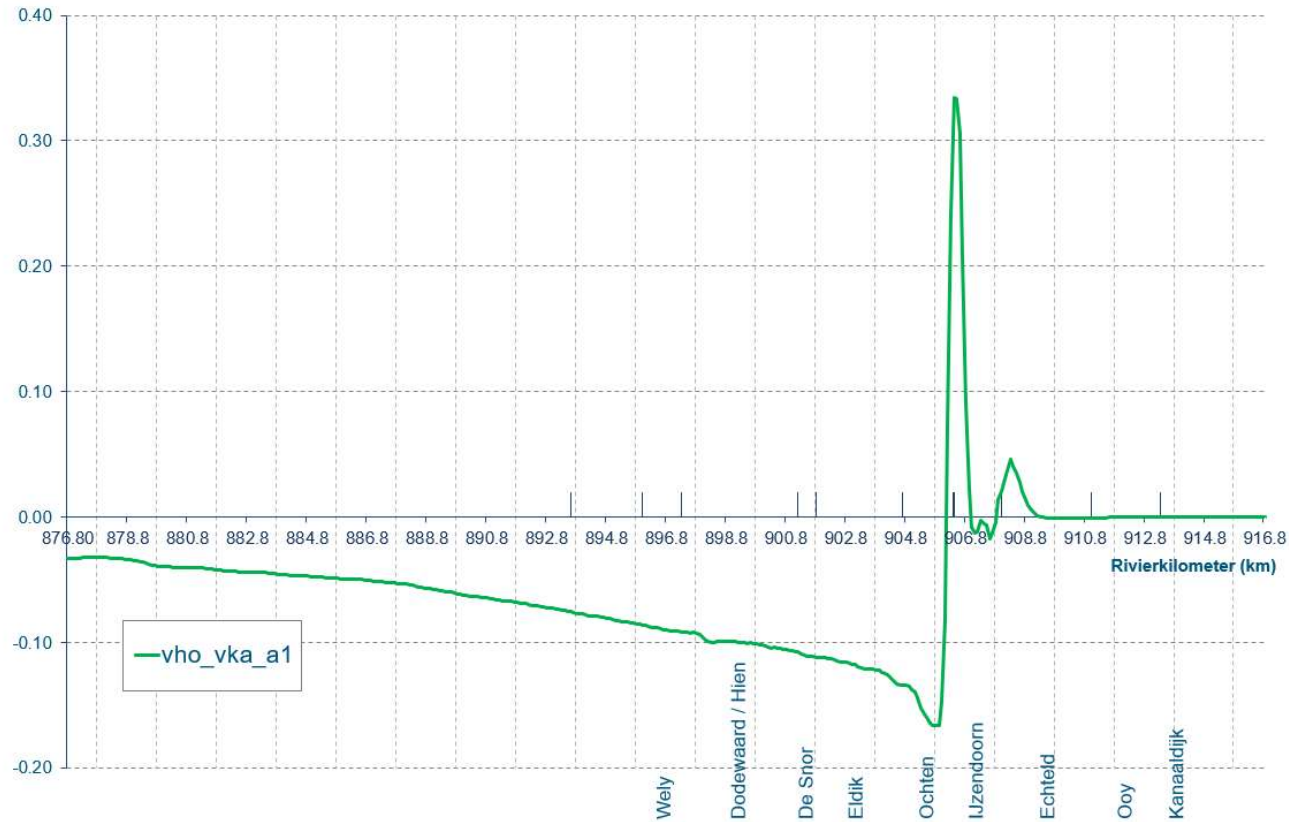


4. Rivierkundige effecten

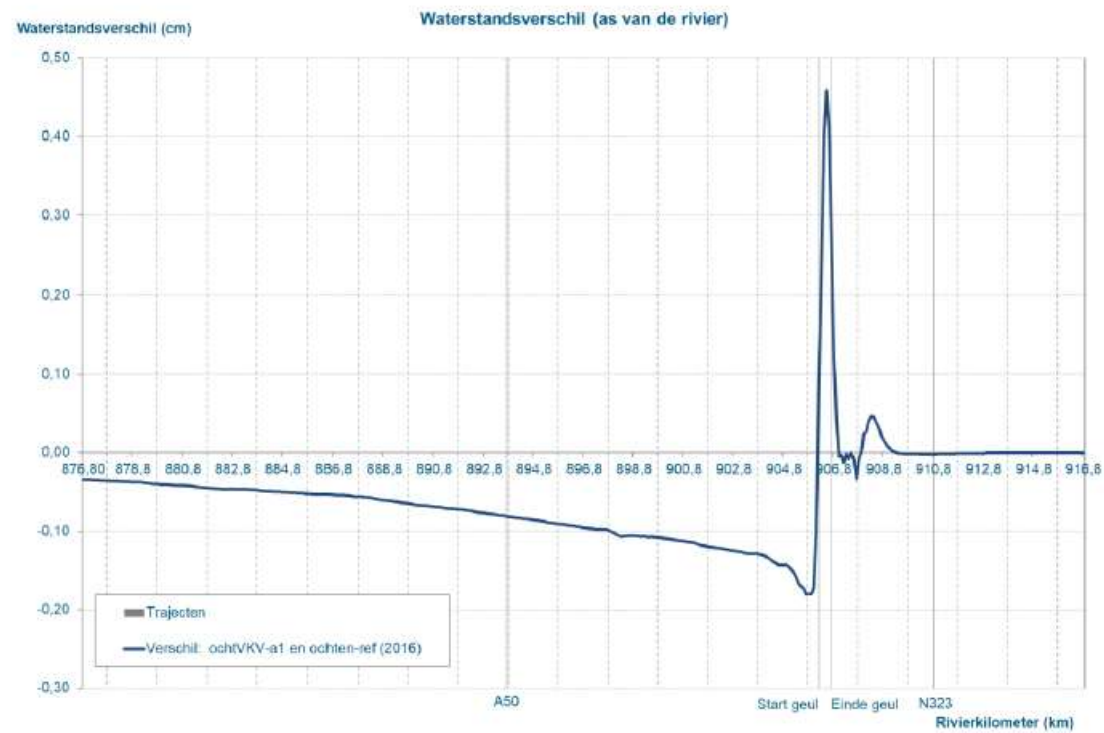
- MHW stand op de as van de rivier
- MHW buiten de as van de rivier
- Stroombeeld in de uiterwaard
- Stroombanen (6000 m³)
- Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)

MHW stand op de as van de rivier

Waterstandsverschil (cm)



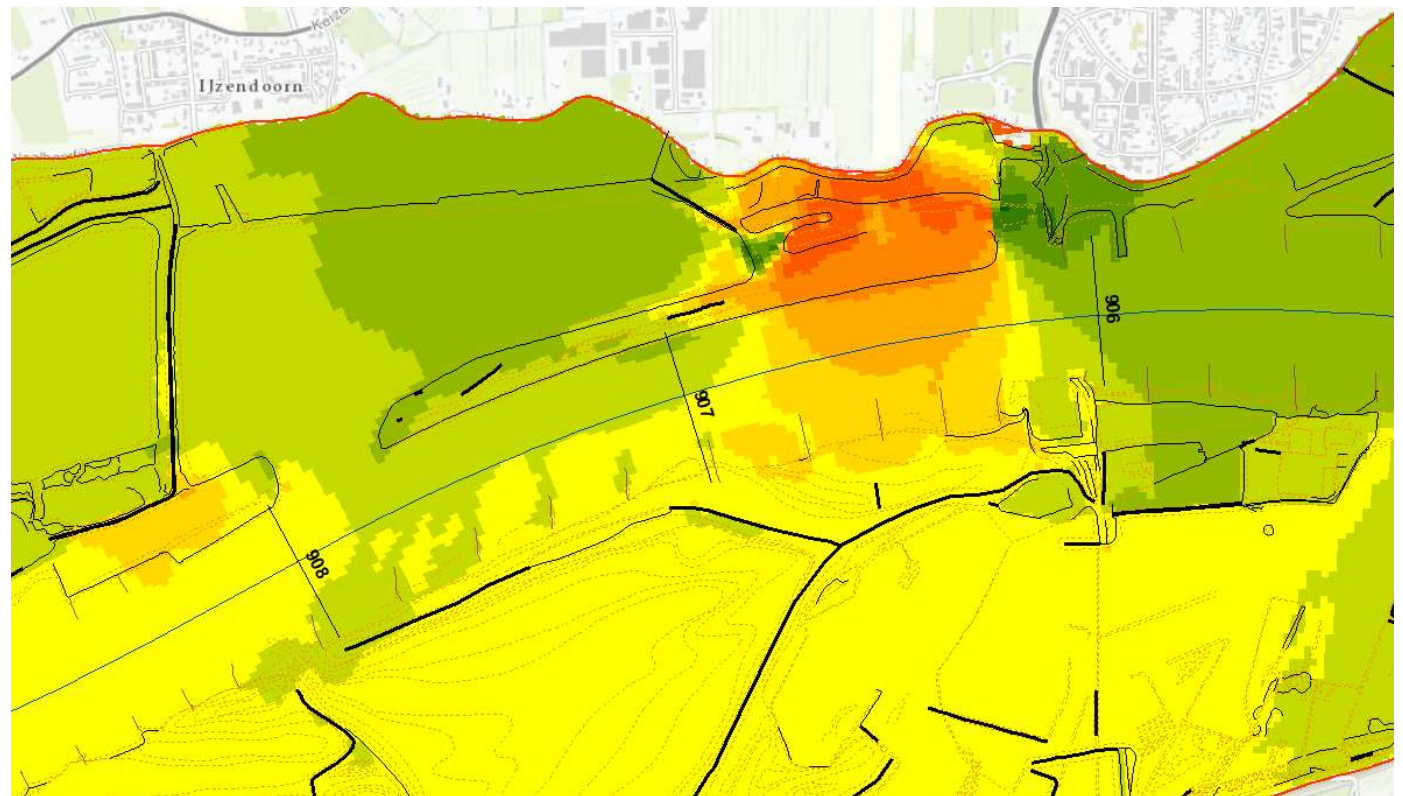
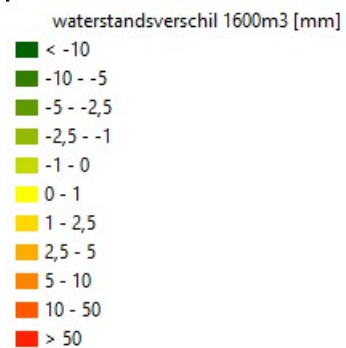
VKA som (met oude referentie)



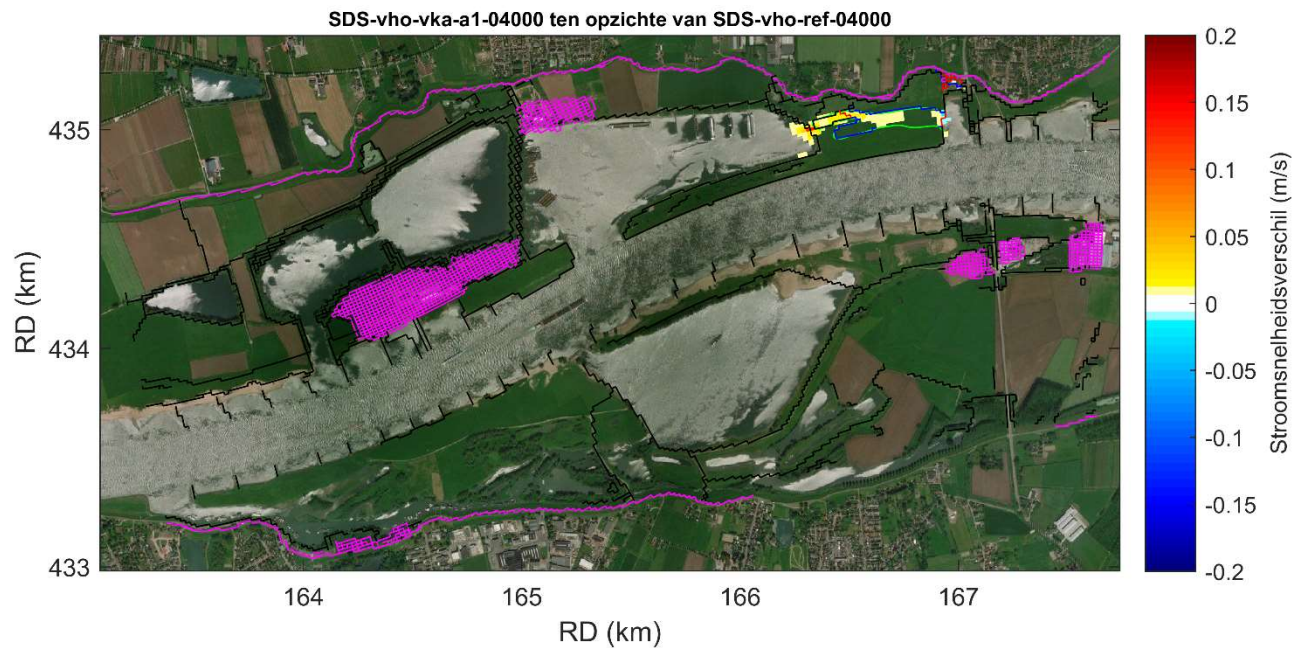
Figuur 18: Waterstandsverschil op de as van de rivier bij maatgevend hoogwater.

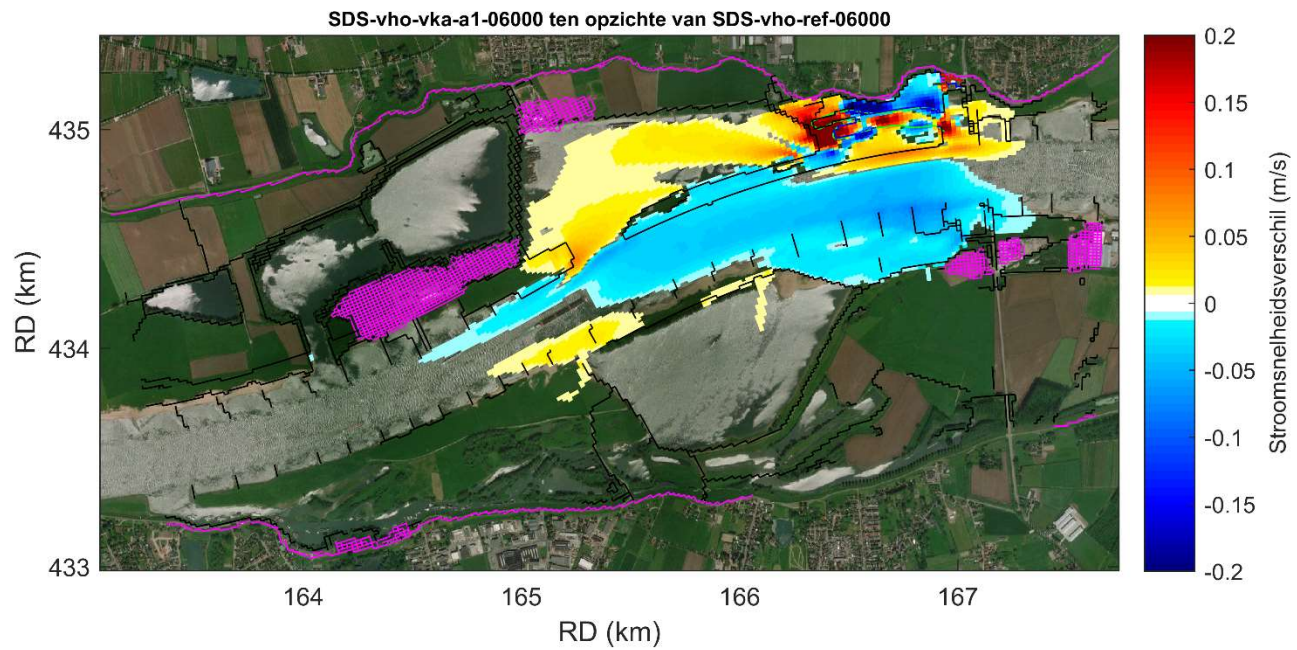
MHW stand buiten as van de rivier

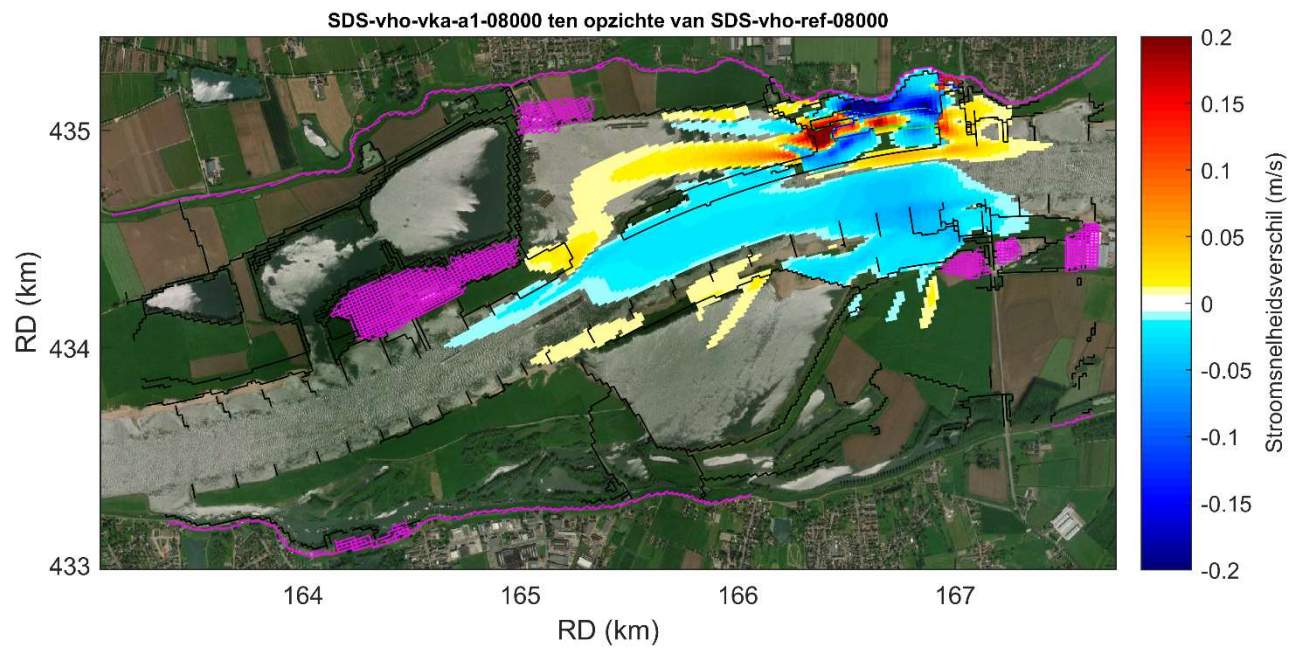
- Langs primaire kering zeer lokaal tot bijna 2 cm.

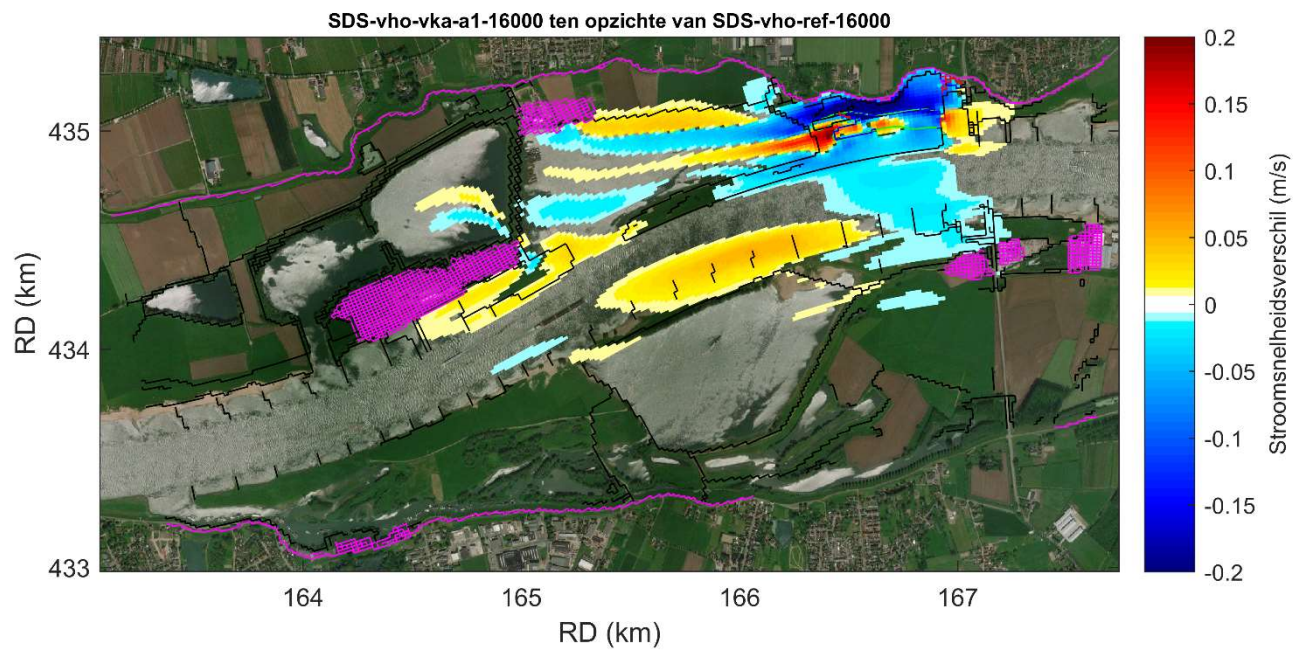


Stroombeeld in de uiterwaard









Stroombanen (6000 m³)

Legenda

— Stroombanen 6000 vka [100 m³s]

— Stroombanen 6000 ref [100 m³s]

Stroomsnelheid [m/s]

0.0 - 0.1

0.1 - 0.2

0.2 - 0.3

0.3 - 0.4

0.4 - 0.5

0.5 - 0.6

0.6 - 0.7

0.7 - 1.0

> 1.0

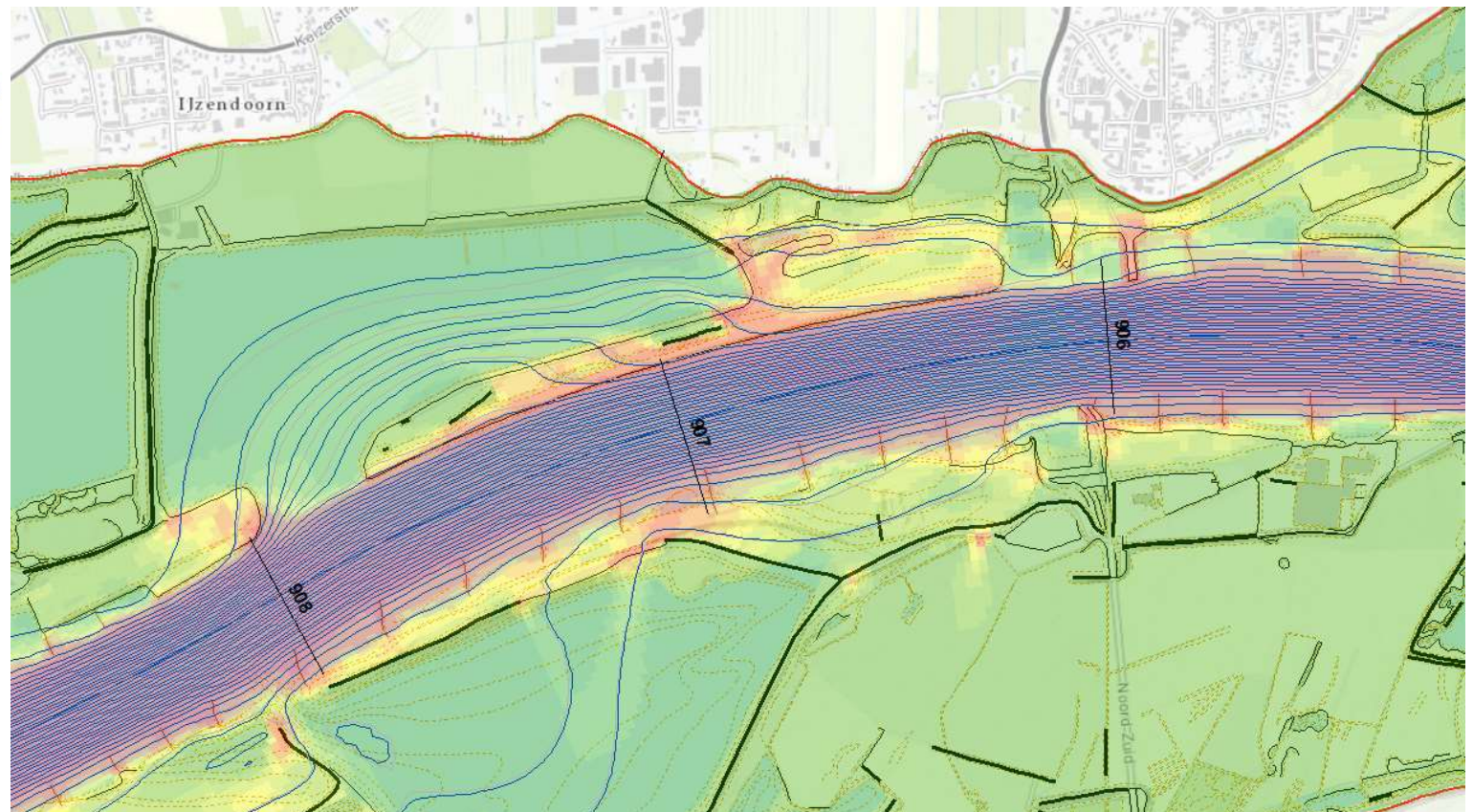
— krib (1)

— kade (2)

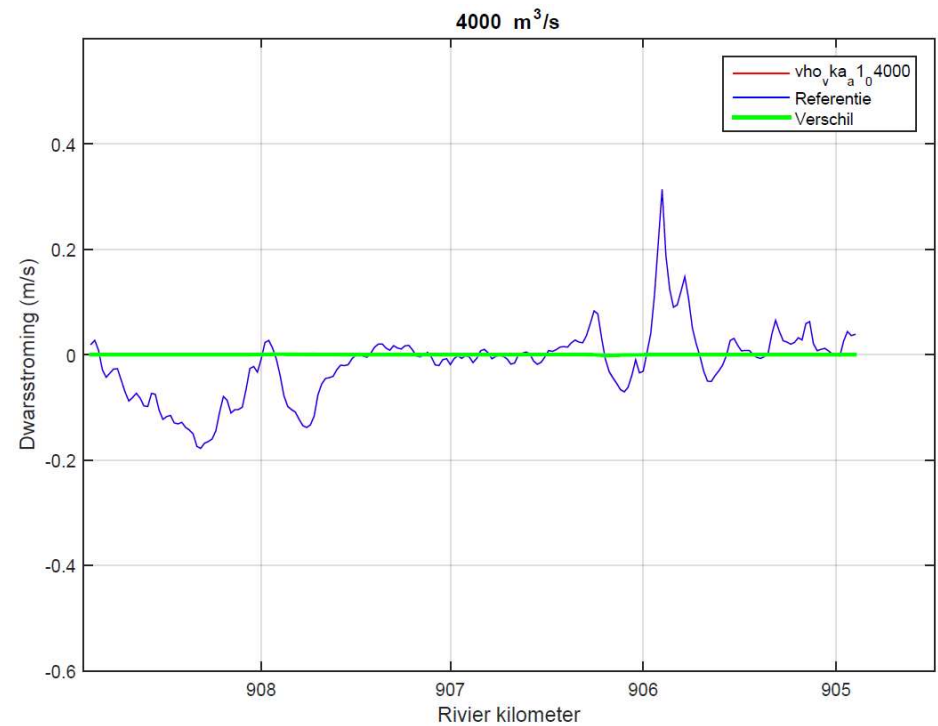
— hverschil (3)

--- breuklijnen_routes

— bandijken_routes



Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)

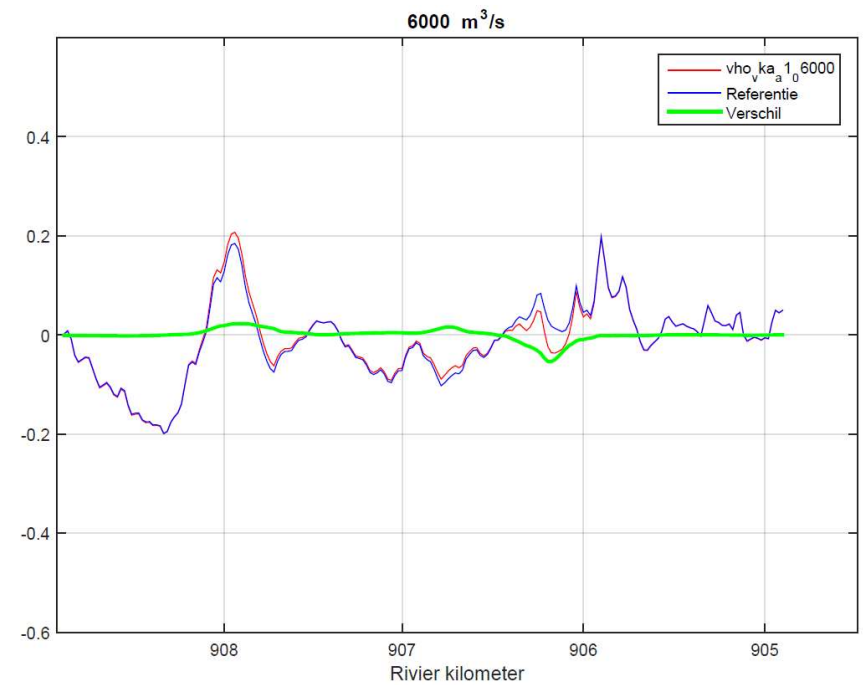


Dwarsstroming 6000 m³/s

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.2 m/s
- Ref: 0.19 m/s

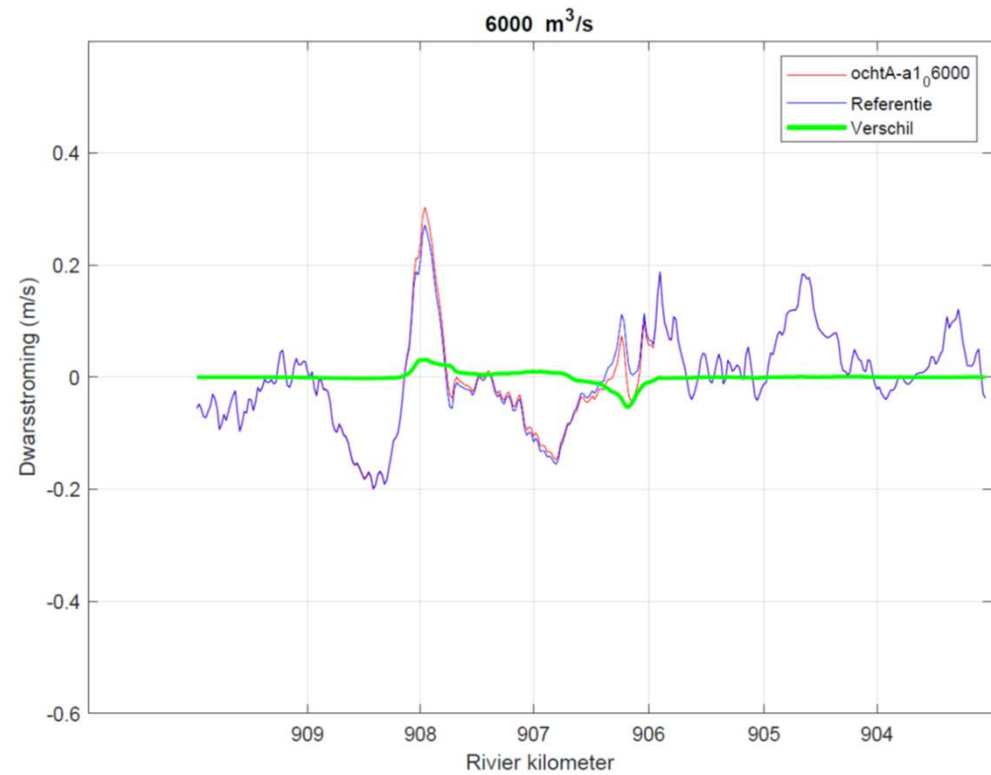
Instroom overnachtingshaven wordt minder
Over landtong (RKM 907)



Dwarsstroming vorige referentie en VKA (6000 m³)

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.31 m/s
- Ref: 0.28 m/s

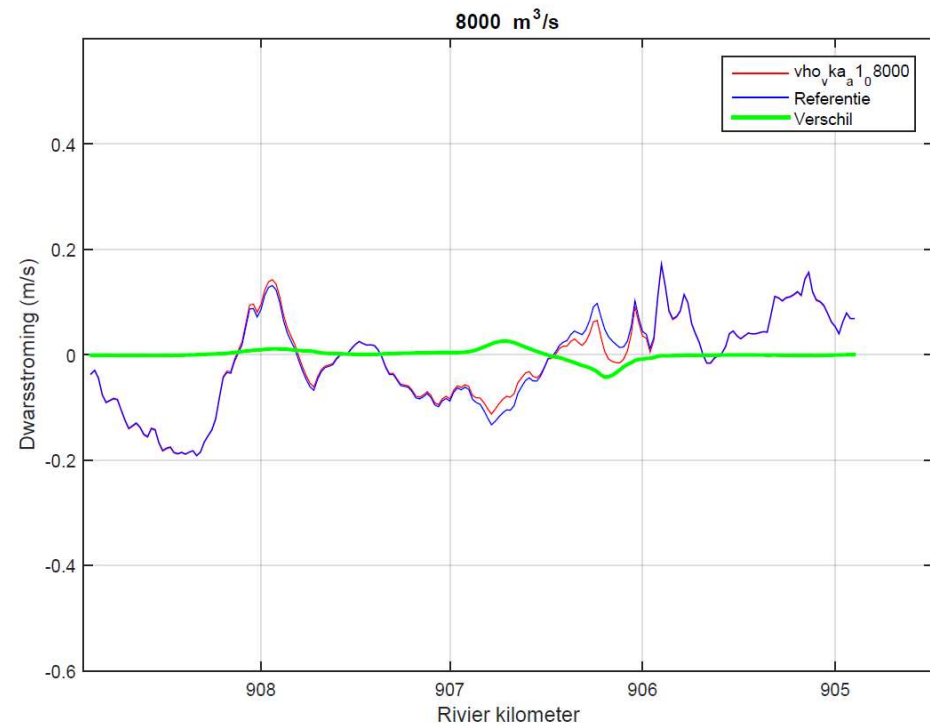


Dwarsstroming 8000 m³/s

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.17 m/s
- Ref: 0.16 m/s

Instroom overnachtingshaven wordt minder Over landtong (RKM 907)



5. Rivierkundige beoordeling

	#	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria	Beoordeling
HYDRAULISCHE EFFECTEN	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: MHW stand op de as van de rivier	Opstuwing op de as van de rivier < 1 mm.	Voldoet, (wel kleine piek na waterstandsverlaging, maar het oppervlak is vele male kleiner dan de verlaging).
	1.2	MHW stand buiten as van de rivier	Geen waterstandverhoging langs de primaire kering of hoge grondlijn bij een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m ³ /s.	Langs primaire kering zeer lokaal tot bijna 2 cm. Dit moet aan keringbeheerder worden voorgelegd.
	1.3	Afvoerverdeling bij MHW	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 5 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m ³ /s	Waterstandseffect Pannerdensch Kop minder dan 1 mm. Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar (<1 m ³ /s volgens de vuistregel).
	1.4	Afvoerverdeling bij hoge afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 20 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m ³ /s	Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar.
	1.5	Ijsafvoer	Een goede geleiding van water en ijs dient gewaarborgd te blijven.	Ijsafvoer wordt niet beïnvloedt door maatregel. Mogelijke bouwsteen waarbij dit aspect relevant wordt is het afgraven van de veerstoep.

	#	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria	Beoordeling
Hinder en Schade	2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	Verandering in de waterstanden en/of inundatiefrequentie mogen niet leiden tot hinder of schade.	Vanwege beperkte wijzigingen in de waterstanden zijn er geen onbedoelde negatieve effecten.
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	Verandering grootte en richting stroomsnelheden.	De stroomsnelheid over de "drempel" of uitstroom van de geul neemt toe. Ook ter plaatse van de afgraving neemt de stroomsnelheid toe. Deze blijft in alle gevallen onder de 1,0 m/s. Bij deze stroomsnelheden treedt nog geen hinder of schade op. Aandachtslocaties bij de planuitwerking zijn de instroom van de geul en de benedenstroomse drempel van de geul (toegangsweg haven).
	2.3	Stroombeeld in vaarweg	Absolute dwarsstroming in de vaarweg niet groter dan 0,3 m/s (debiet kleiner dan 50 m ³ /s) of 0,15 m/s (debiet groter dan 50 m ³ /s).	Vanuit de geul stroomt het water de overnachtingshaven in, bij de ingang van deze haven stroomt het uiteindelijk de vaargeul weer in. Omdat het water zich in de haven al over een groot gebied heeft gespreid blijft de toename in de absolute dwarsstroming beperkt. Debiet is groter dan 50 m ³ /s (ruim 200 m ³ /s), criterium is dus 0,15 m/s. In referentie situatie bij 6.000 m ³ /s is dwarsstroming op deze plek al 0,19 m/s. Dit verslechterd naar 0,20 m/s. Dit is niet acceptabel en moet worden voorgelegd aan RWS-ON. Ten opzichte van de oude referentie is de dwarsstroming wel veel afgenomen (ref: 0,28 m/s en VKA 0,31 m/s)
	2.4	Afvoerverdeling bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m ³ /s.	Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar.
	2.5	Afvoerverdeling bij lage Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling mag niet groter zijn dan 1 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 1020 m ³ /s (OLA).	Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar.

	#	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria	Beoordeling
MORFOLOGISCHEEFFECTEN	3.1	Sedimentatie en erosie van hoofdgeul en vaargeul	Beoordeling van mate van sedimentatie/erosie in het zomerbed, is dit acceptabel?	<p>Op het traject tussen de instroom van de nevengeul en de ingang van de overnachtingshaven vindt sedimentatie plaats. Dit leidt tot een baggerbezwaar (WAQMORF is nog niet gedraaid, dit gebeurt naar optimalisatie van de geul voor KRW.</p> <p>De huidige waterdiepte ten opzichte de norm valt in de categorie voldoet net tot voldoet ruim. In overleg met RWS-ON moet worden bepaald of de sedimentatie acceptabel is.</p> <p>Het ontwerp is wat betreft sedimentatie geoptimaliseerd. De geul onttrekt water uit het zomerbed en zorgt zodoende voor sedimentatie in het zomerbed. Er is dus een balans tussen het waterstandseffect en de mate van sedimentatie. Het meenemen van bouwstenen die het waterstandseffect beperken zal daarom meestal positief bijdragen.</p> <p>tijdens de optimalisatie voor KRW zullen we ook kijken naar een optimalisatie voor Sedimentatie en dwarsstroming.</p>
	3.2	Sedimentatie en erosie in de uiterwaarden	Verwachting morfologische ontwikkeling in de uiterwaarden, is dit acceptabel?	<p>Bij het ontwerp van de nevengeul moet rekening gehouden worden met de sedimentinstroom (naar verwachting zal in de geul sediment neerslaan). De stabiliteit van het nevengeulprofiel is ook een aandachtspunt. Op andere plekken in de uiterwaard worden geen significante morfologische effecten verwacht.</p>

Eisen KRW

- Minimaal 4 hectare uiterwaardverlaging. Hieronder verstaan we ook de geleidelijke overgangen van water naar oevers. Binnen deze minimaal 4 hectare kan ook de reeds aanwezige plas (circa 0,5 hectare) opgenomen worden;
- De strang bevat (minimaal gedeeltelijk) het gehele jaar water en heeft in de maanden mei, juni en juli een minimumdiepte tussen de 0,50m en 1,50m (waterstand 5,6 m +NAP, dus bodem minimaal 5 m +NAP);
- De strang overstroomt gemiddeld tenminste 10 dagen per jaar. (8,7 m +NAP)
- Geleidelijke overgangen van water naar oevers met een verhouding van maximaal 1:10, met een voorkeur voor locaties met een potentie voor waterplanten een oevertalud boven de waterlijn met een verhouding van 1:5 en onder water met een verhouding van 1:7 te hanteren. Oevers met een verhouding van 1:3 voldoen niet aan de basiseisen;
- De geul moet op gepaste afstand worden aangelegd van dijk
vanwege mogelijke kweleffecten bij de dijk;

Afvoer Lobith (m ³ /s)	Waterstand Ochten (m + NAP)	Herhalingstijd (dagen/jaar)
739	2,7	364
1100	3,5	336
1630	4,6	245
2000	5,05	175
2440	5,6	109
3000	6,3	61
4000	7,3	26
6000	8,9	6

Eisen Rivierkunde

- Waterstandsneutraal (effect in de as van de rivier $< 1\text{mm}$)
- Dwarsstroming Kleiner dan $0,15\text{ m/s}$
- Aanzanding eigenlijk niet toegestaan (De waterdieptekaarten geven aan dat in de Hm vakken nabij Rkm 908 (907,6-908,6) de waterdiepte onvoldoende is.)

Mogelijk oplossingen:

- Dwarsstroom: laagtes in de landtong opvullen tot debiet door haven $< \text{REF}$ en havenmond dwarsstroom $< \text{REF}$
- Morfologie: laagtes in Landtong ophogen tot aanzanding in ondiepe delen omslaat in erosie.

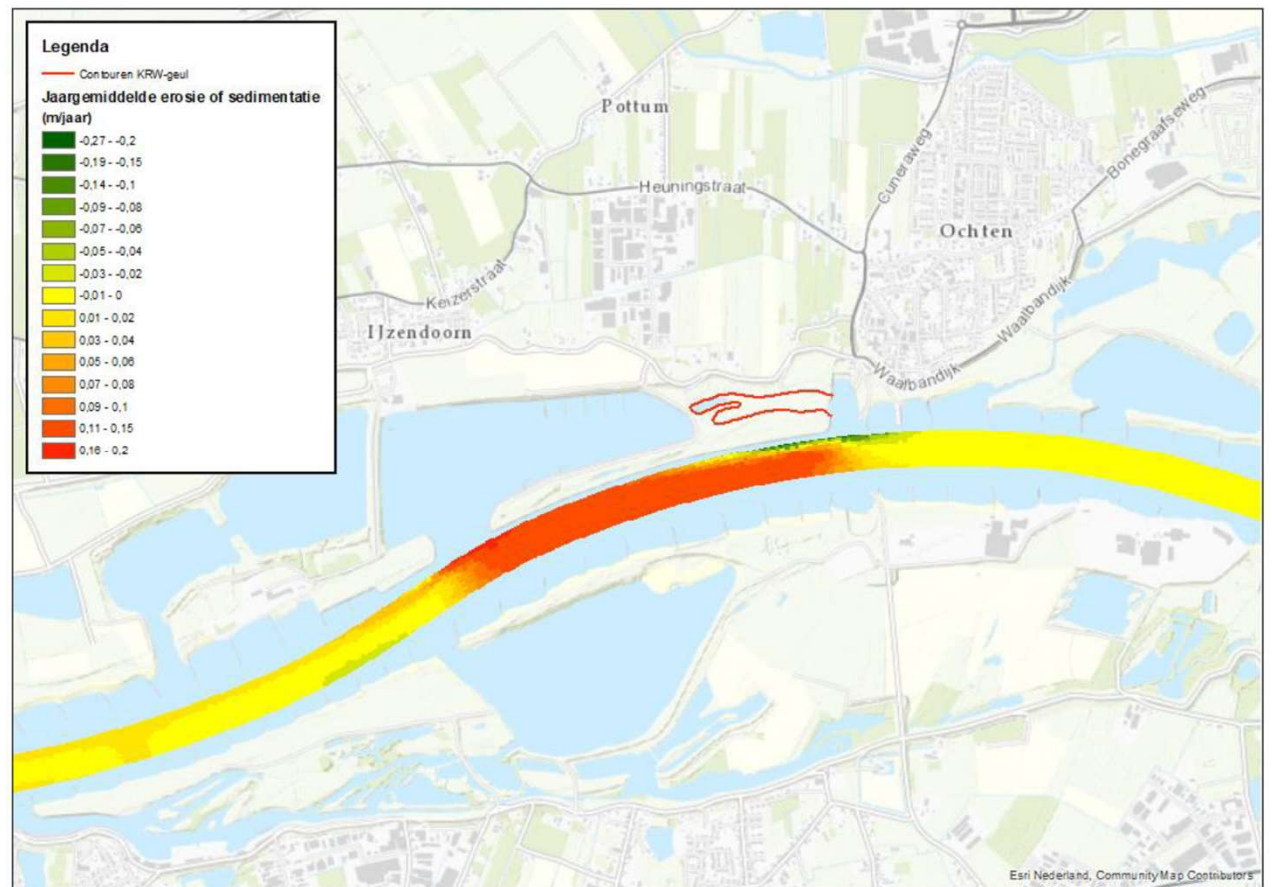
Aandachtspunten Rivierkunde

- 2-zijdig aangetakt resulteert bijna altijd in morfologische effecten: waaronder extra aanzanding in de hoofdgeul. Dit is vanuit scheepvaart belang niet gewenst. Omdat hier de waterdiepte al kritisch is. (is hier al afstemming over geweest tussen het KRW team en Rivierkunde team welke aspecten leidend zijn?)
- Bijvoorkeur werken met flauwe taluds (1:7 of flauwer)
- In dien je verruwing toepast heb je hiervoor voldoende waterstandsdeling nodig (door bv de geul)
- Voorkeur bovenstroomse duiker.

Waterdiepte tov de Norm



Effect morfologische basis variant (geul)





Ontwerp opties:

1. 2-zijdig aangetakte geul
 - Met stroming (voor vis)
2. Uiterwaard verlaging met geïsoleerde strang

2-zijdig aangetakte geul

- Doelsoorten Rheofiele soorten: alver, serpeling, winde, sneep, kopvoorn, rivierrombout en bolle stroommossel (gidssoorten).
- Zie aftellingen in excelsheet voor dimensie”:
 - Diepte 2,5m
 - Gemiddeld talud: 1:4

Uiterwaard verlaging met geïsoleerde strang

- Niet meer dan 20 dagen per jaar overstroming (ongeveer 7,5m)
- Bodem: 2,5m enkele stukjes en overig 3m
- Taluds: Geleidelijke overgangen van water naar oevers met een verhouding van maximaal 1:10, met een voorkeur voor locaties met een potentie voor waterplanten een oevertalud boven de waterlijn met een verhouding van 1:5 en onder water met een verhouding van 1:7 te hanteren.
- Check: voor soorten



Rest van de uiterwaard

Resultaten morfologie – VHO_VKA_c2

Rivierkundige effecten

Quintijn van Agten
Datum april 2020
Project related



Morfologische effecten

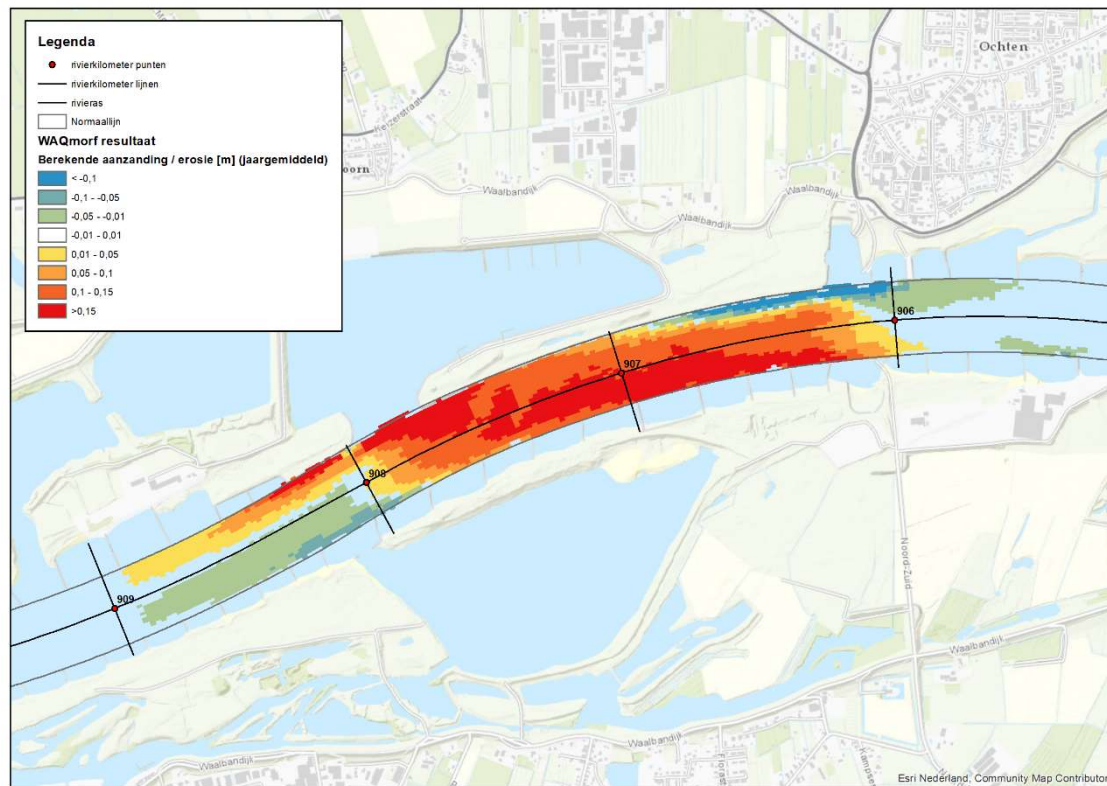
Uitgangspunten waqmorf

- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

Waterdiepte tov de Norm



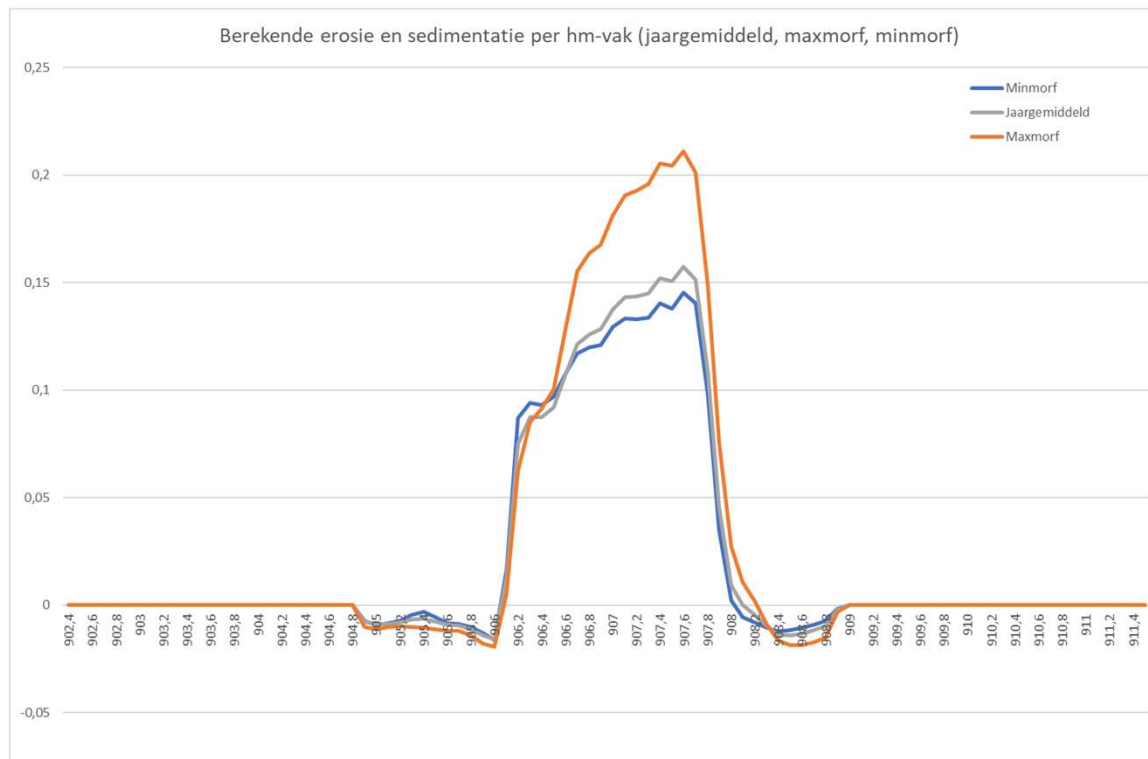
Jaargemiddelde erosie en sedimentatie



- Totale aanzanding nieuwe evenwichtsligging: 32.000 m³.
- Totale erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: 3.000 m³.
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m. In totaal is over 2.000m aanzanding berekend. Na 1 jaar wordt dus de nieuwe evenwichtsligging bereikt.
- Op de meeste plekken is er nog net voldoende diepte aanwezig. De aanzanding resulteert op sommige plaatsen in dieptes minder dan de norm (zie verderop). Echter

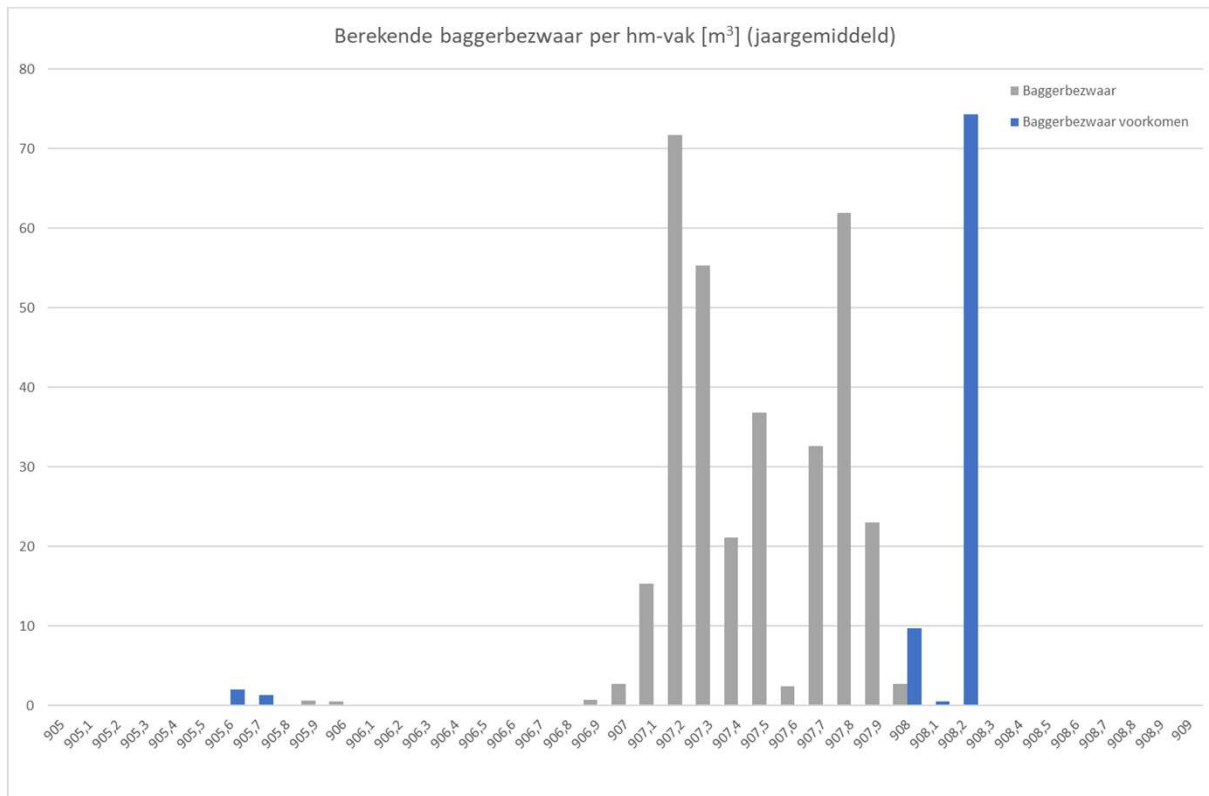
Royal HaskoningDHV

Berekende erosie en sedimentatie (per hm-vak)



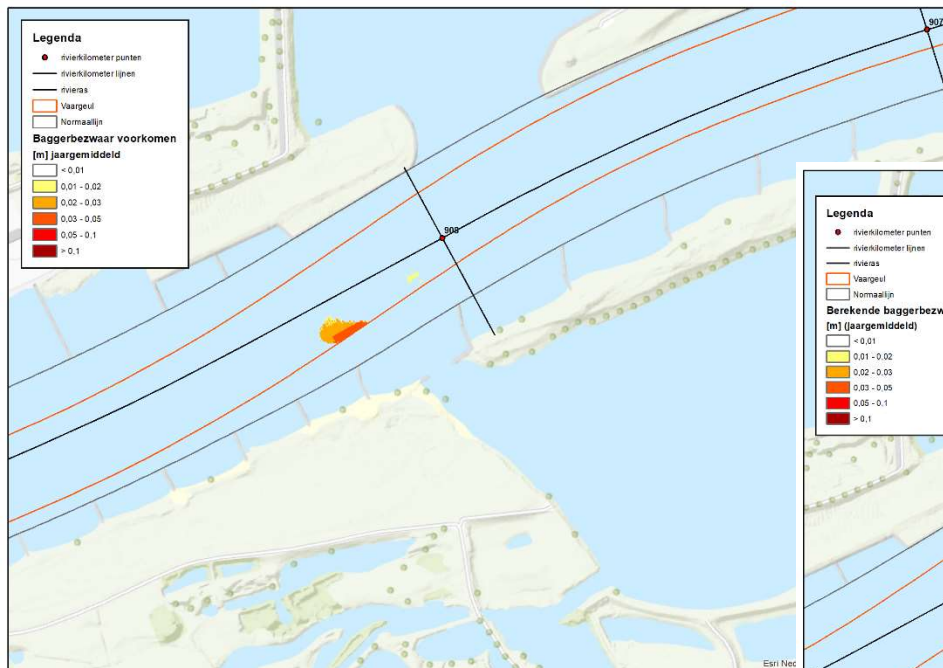
- Gemiddeld is circa 11 cm aanzanding berekend op het traject tussen km 906,1 en 908,1 (jaargemiddelde waarden).
- Na een laagwaterseizoen (minmorf) is dat circa 10 cm en na een hoogwater seizoen (maxmorf) circa 13 cm gemiddeld).
- Gemiddelde erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: circa 1 cm.

Baggerbezwaar



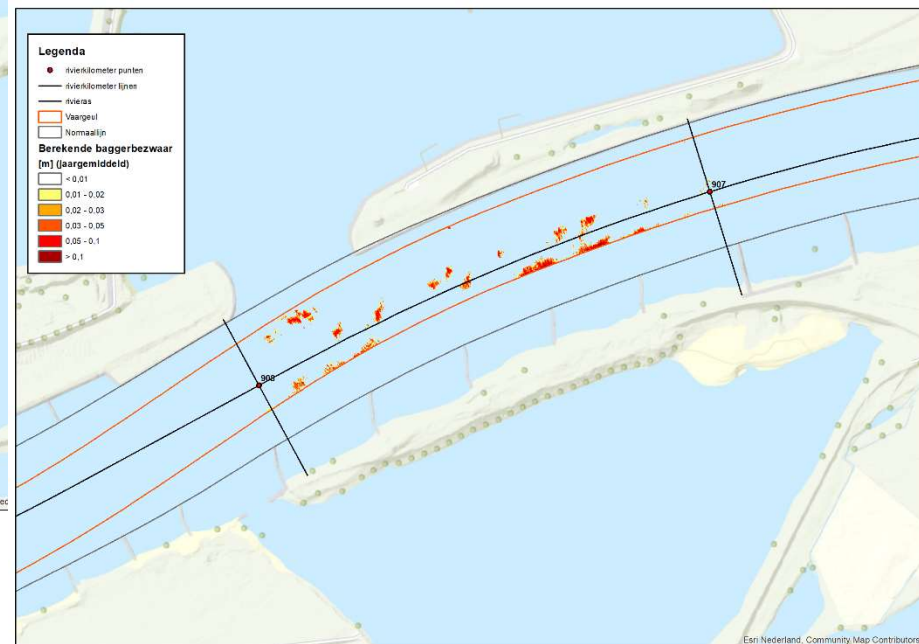
- Berekende baggerbezwaar totaal: 328 m³.
- Op plaatsen die in de huidige situatie al te ondiep zijn en waar erosie is berekend wordt baggerbezwaar voorkomen. Totaal: 88 m³.
- Netto dus een baggerbezwaar van 240 m³.
- Zie figuren op de volgende sheets voor 2D situatie.

Baggerbezwaar



Baggerbezwaar voorkomen

Baggerbezwaar

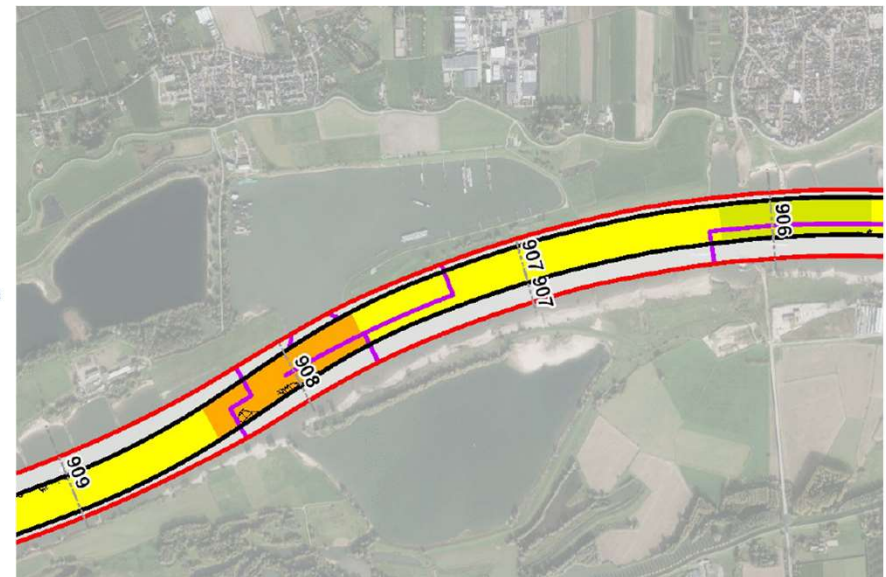


Gemiddelde waterdiepte per hectometervak

- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan wordt.
- Op basis van de waqmorf berekeningen zien we dat de aanzanding verder toeneemt. Wat niet gewenst is.
- Positief punt is dat op de zwart gearcheerde plekken (waterdiepte onvoldoende) er erosie optreedt.

Legenda

- Kilometrerig vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - ▨ Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - ▨ Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



Resultaten morfologie – VHO_VKA_x8_5h

Rivierkundige effecten

Quintijn van Agten
Datum april 2020
Project related



Morfologische effecten

Uitgangspunten waqmorf

- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

Ontwerp KRW geul + mitigerende maatregel

- KRW geul + mitigerende maatregel (volgende sheet)

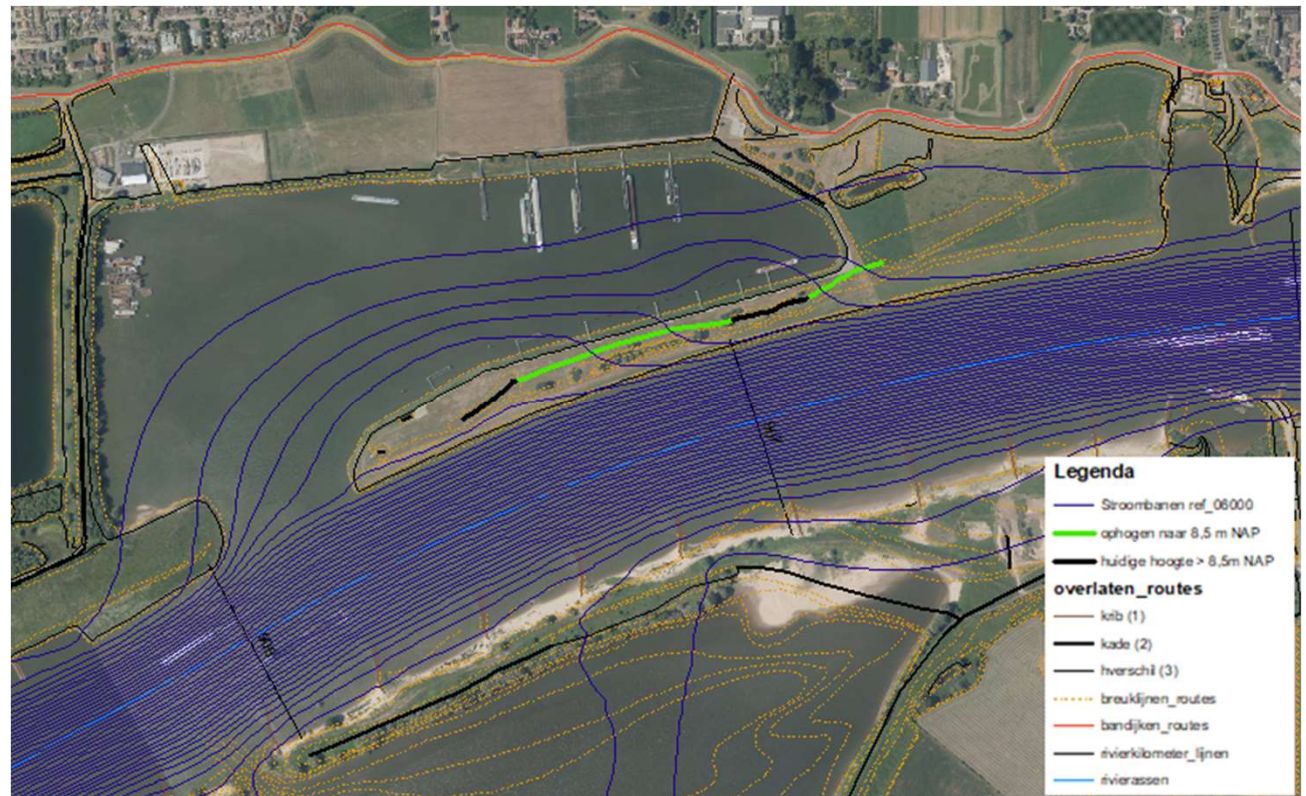
Legenda

- ▲ Duiker
- kades
- hoogteverschillijnen
- - - - breuklijnen
- Vegetatielegger, water
- ▨ Verlagen naar 7,5 m NAP

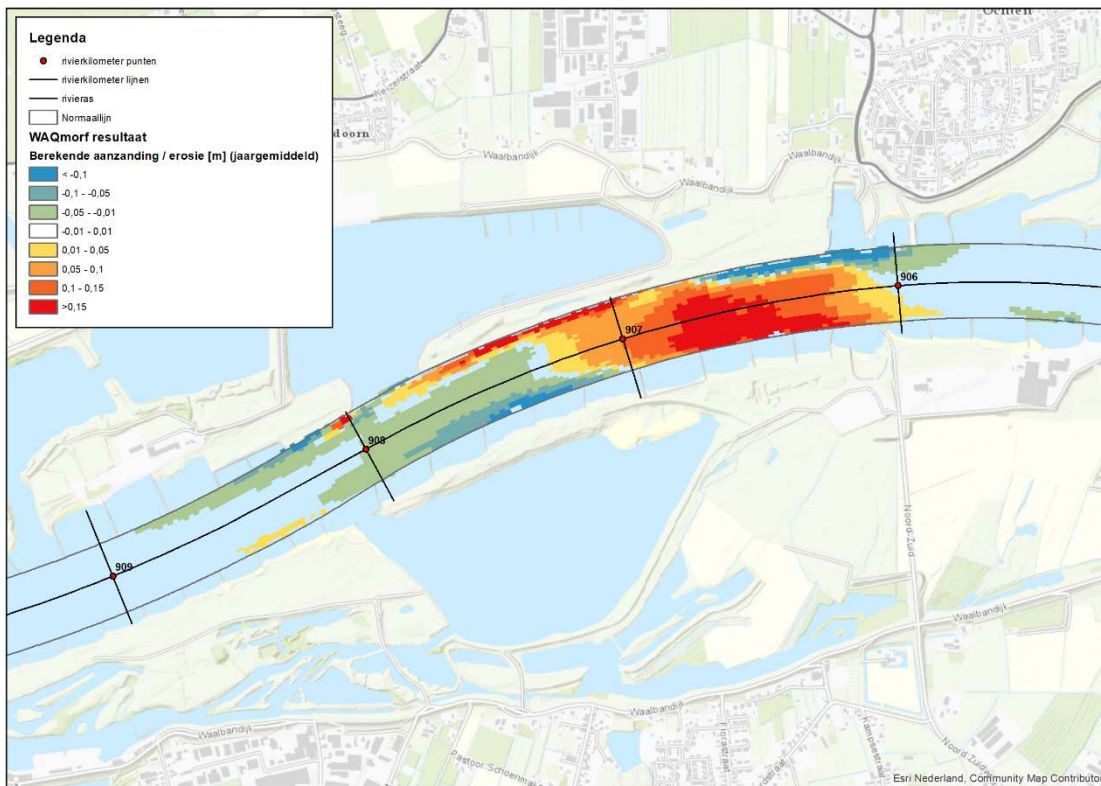


Mitigerende maatregel

Ophogen groene lijn naar 8,5m +NAP

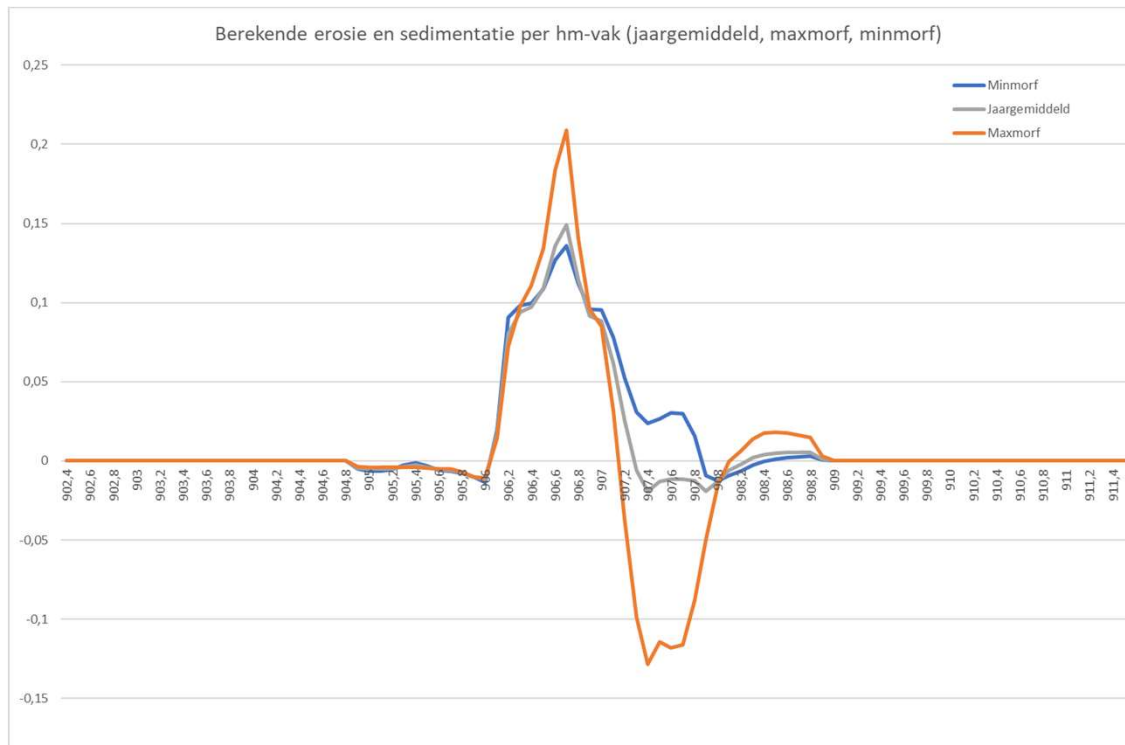


Jaargemiddelde erosie en sedimentatie



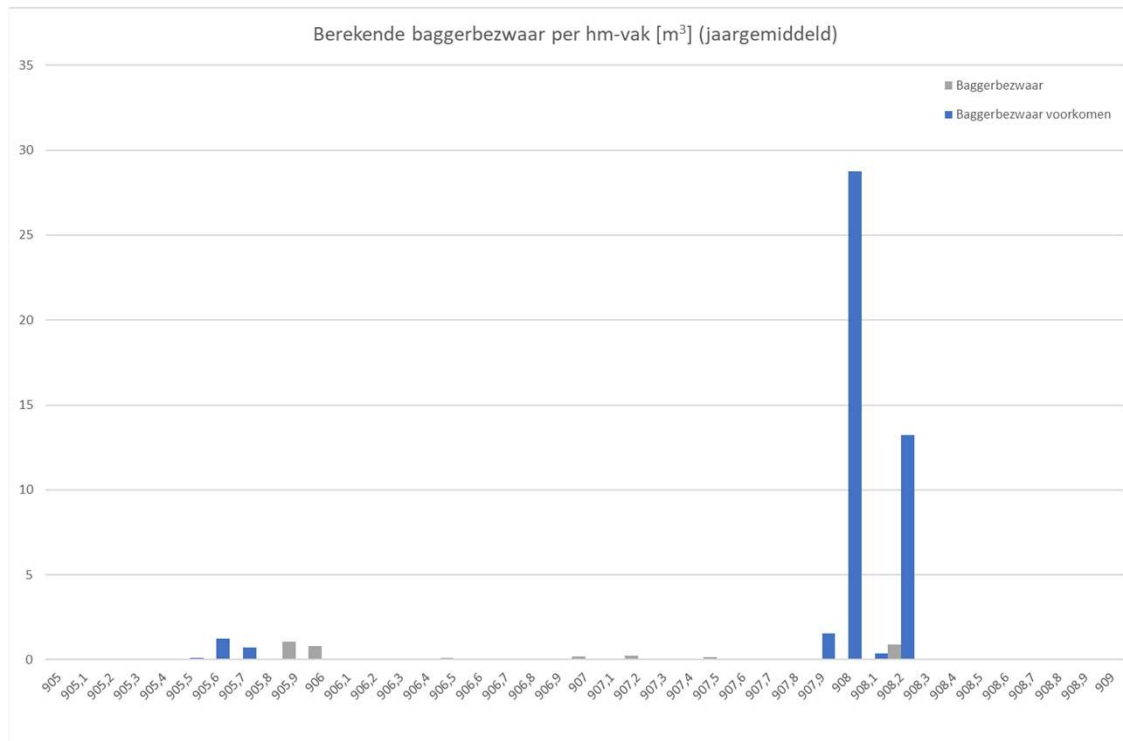
- Totale aanzanding nieuwe evenwichtsligging: 16.000 m³.
- Totale erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: 3.000 m³.
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m. In totaal is over 2.000m aanzanding berekend. Na 1 jaar wordt dus de nieuwe evenwichtsligging bereikt.
- Op vrijwel alle plekken waar aanzanding plaatsvind is voldoende diepte aanwezig. De aanzanding resulteert op sommige plaatsen in dieptes minder dan de norm (zie verderop).

Berekende erosie en sedimentatie (per hm-vak)



- Gemiddeld is circa 9 cm aanzanding berekend op het traject tussen km 906,1 en 907,3 (jaargemiddelde waarden).
- Na een laagwaterseizoen (minmorf) is dat circa 7 cm (over een langer traject) en na een hoogwater seizoen (maxmorf) is dat circa 11 cm (met direct benedenstrooms veel erosie).

Baggerbezwaar



- Berekende baggerbezwaar totaal: 4 m³.
- Op plaatsen die in de huidige situatie al te ondiep zijn en waar erosie is berekend wordt baggerbezwaar voorkomen. Totaal: 46 m³.
- Netto dus een baggerbezwaar van -42 m³.

Resultaten nieuw ontwerp - Veerstoep Ochten

Rivierkundige effecten

Quintijn van Agten
Datum april - mei 2020
Project related



inhoud

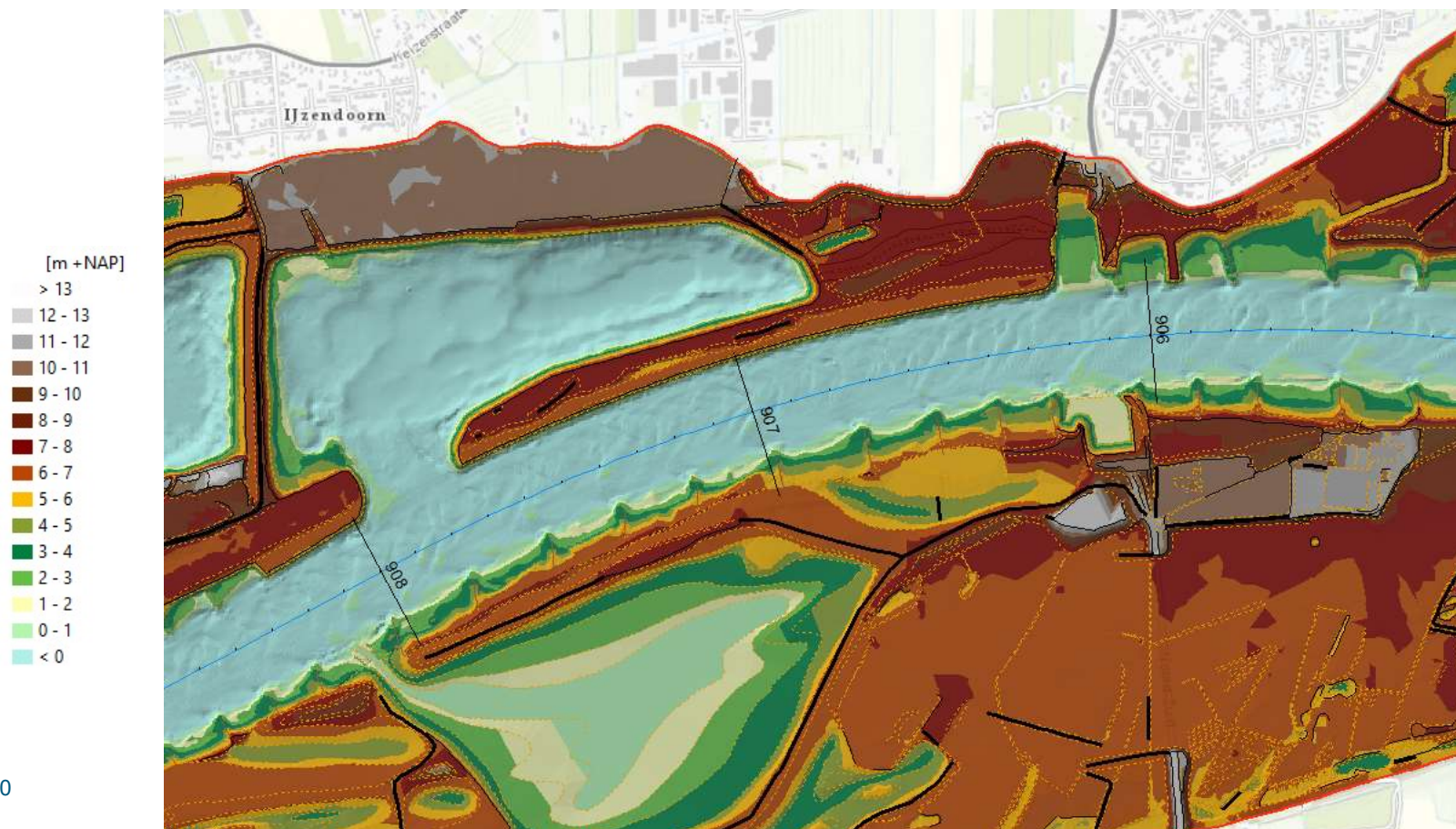
1. Referentie
 2. Kenmerken uiterwaard Veerhaven Ochten
 3. Ontwerp 2 zijdig aangetakte geul
 4. Mitigerende maatregel
 5. Rivierkundige effecten variant incl. mitigerende maatregel (vho vka x8 5h)
 6. Rivierkundige beoordeling variant incl. mitigerende maatregel (vho vka x8 5h)
- Bijlage 1 rivierkundige effecten variant zonder mitigerende maatregel (vho vka c2)



1. Nieuwe Referentie


- Bodemhoogte kaart
- Vegetatie kaart
- Kenmerken Veerhaven ochten (nieuwe referentie)

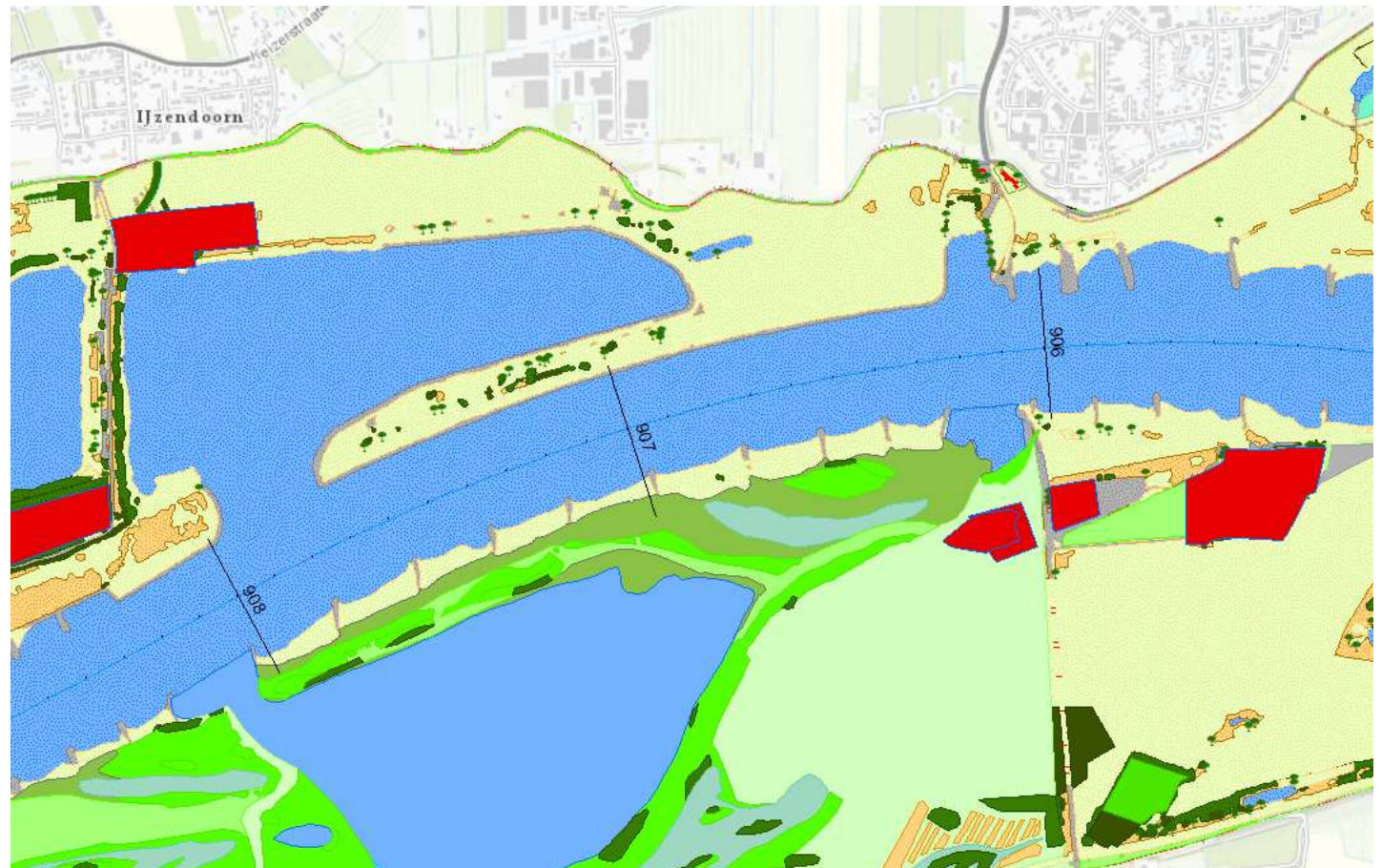
Bodemhoogte (referentie)



Vegetatie (referentie)

Legenda

-  bomen
-  heggen
-  hoogwaterrij_vlakken
- RUWHEIDSCODE**
-  Bebouwd/verhard terrein
-  Plas/haven/slikkige oever
-  Strang
-  Productiegrasland
-  Natuurlijk grasland/hooiland
-  Verruigd grasland
-  Ooibos
-  Struweel/griend
-  Pioniersvegetatie
-  Vegetatiegger, water
-  Vegetatiegger, verhard
-  Vegetatiegger, gras en akker
-  Vegetatiegger, riet en ruijte
-  Vegetatiegger, bos
-  Vegetatiegger, struweel
-  Vegetatiegger, mengklasse 90/10



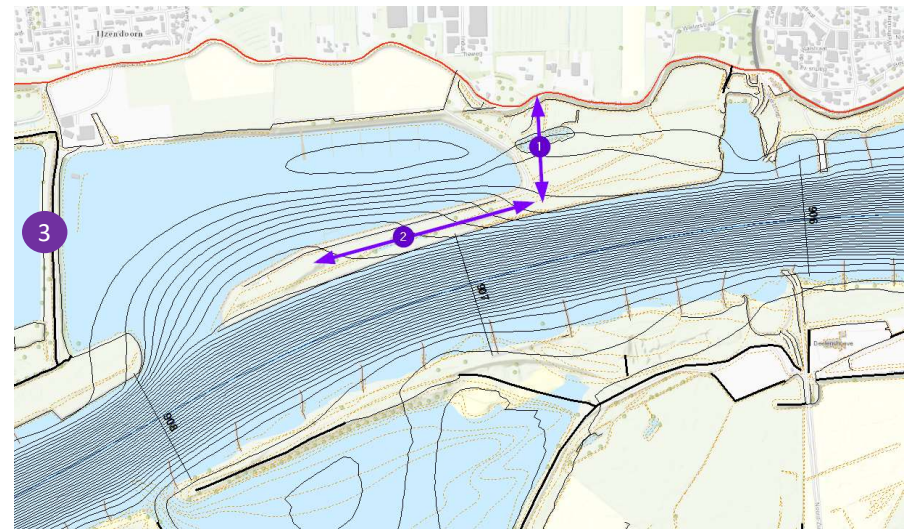
2. Kenmerken uiterwaard bij Ochten

huidige situatie:

- Bij 6.000 m³/s stroomt er ca. 600 m³/s over de landtong+uiterwaard (locatie 1+2), waterstand op de landtong is dan plaatselijk 1 à 1,5 m +mv. Zie onderstaande tabel.
- Ten westen van de overnachtingshaven (locatie 3) ligt een dam die mee gaat stromen bij afvoeren hoger dan 6.000 m³/s.

Afvoeren in huidige situatie (ref) en bij
basisinrichting Veerhaven Ochten (Basis var):

6000 m ³ /s	Over landtong (locatie 2)	Uiterwaard (veerhaven ochten) (locatie 1)
ref	372	142
Basis var (OchtA_a1)	342	250
16000 m ³ /s	Over landtong (locatie 2)	Uiterwaard (veerhaven ochten) (locatie 1)
ref	1334	1018
Basis var (OchtA_a1)	1215	1056



3. Variant VKA ontwerp (VHO_VKA_c2)

- Maatregelen in doorgerekende VKA variant
- VKA kaart ruwheden
- VKA kaart bodemhoogte

VHO VKA_c2 ontwerp: maatregelen

1. KRW Geul
2. TOP locatie



Ontwerp KRW geul

Legenda

-  Duiker
-  kades
-  hoogteverschillijnen
-  breuklijnen
-  Vegetatielegger, water
-  Verlagen naar 7,5 m NAP



Kenmerken KRW geul

- Belangrijk uitgangspunt vanuit KRW is dat de geul 2 zijdig aangetakt is. De geul stroomt mee in de periode dat de vissen opgroeien (April – juni). Gewenste waterdiepte in die periode is 2,5m en stroomsnelheid rond de 0,3 m/s.
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s (bij Lobith) -> drempel hoogte 3,5 m +NAP
- Debiet door de geul (duiker):
 - Bij 2000 m³/s (gemiddelde afvoer) is de stroomsnelheid 0,31 m/s (en debiet van 9,8 m³/s)
 - Bij 4000 m³/s is de stroomsnelheid door de geul ongeveer 0,25 m/s (en debiet van 25 m³/s)
 - Hiermee blijft de onttrekking kleiner dan 1% van de totale afvoer.
 - Insteekhoogte van de geul ligt op ongeveer 7,5m + NAP
 - Breedte geul tussen de insteek is ongeveer 44m
 - Talud 1:4 geul bodem 2,5m +NAP

Overige kenmerken

- Maaiveld verlaging (bruin gearceerd gebied) naar 7,5 m +NAP
- Paaigebied flauw talud tussen 4,3 en 5,5 m +NAP (rode cirkel).
- Afmeting duiker: rechthoek 4m breed, start op 3,5m NAP t/m 7m NAP.



Ontwerp VKA basisinrichting (ruwheid)

1. KRW Geul
2. TOP locatie

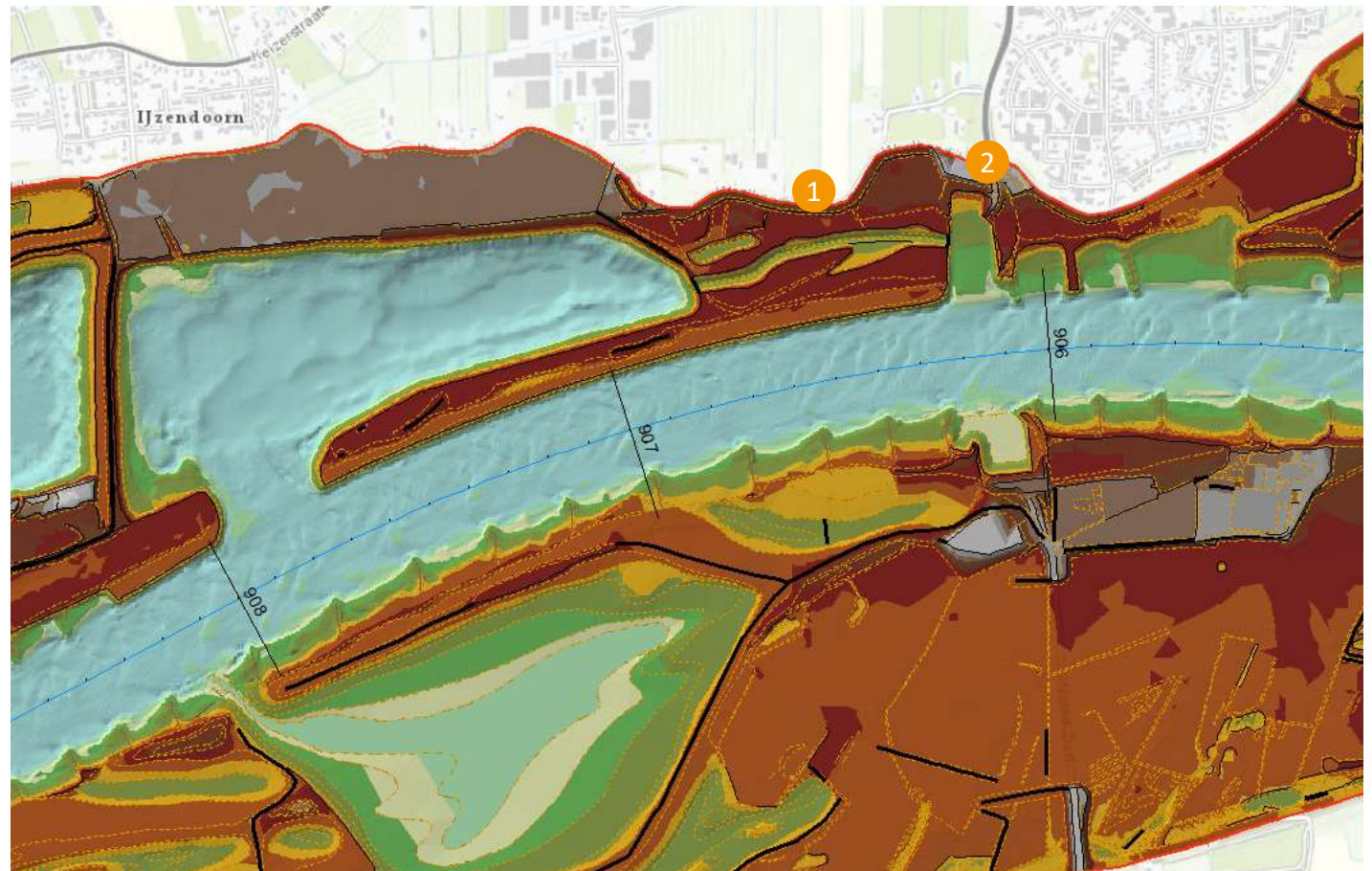
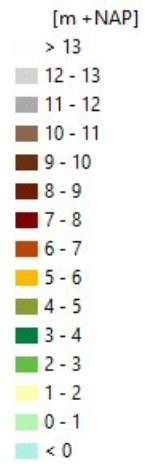
Legenda

+	bomen
—	heggen
■	hoogwaterrij_vlakken
RUWHEIDSCODE	
■	Bebouwd/verhard terrein
■	Plas/haven/slikkige oever
■	Strang
■	Productiegrasland
■	Natuurlijk grasland/hooiland
■	Verruigd grasland
■	Ooibos
■	Struweel/griend
■	Pioniersvegetatie
■	Vegetatielegger, water
■	Vegetatielegger, verhard
■	Vegetatielegger, gras en akker
■	Vegetatielegger, riet en ruigte
■	Vegetatielegger, bos
■	Vegetatielegger, struweel
■	Vegetatielegger, mengklasse 90/10



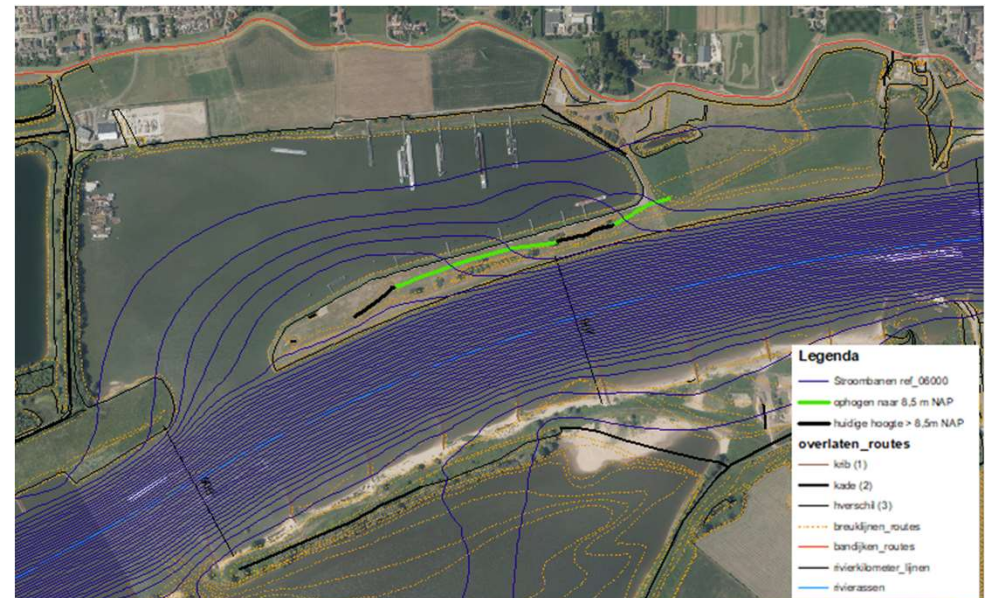
Bodemhoogte

1. KRW Geul
2. TOP locatie



4. Mitigerende maatregel

- Als mitigerende maatregel is er gekozen om de diverse laagtes in de oeverwal tussen overnachtingshaven/uiterwaard en de Waal op te hogen. Het gaat om de groene streken in onderstaand figuur.
- De groene lijn is verhoogd naar verschillende hoogtes.
- Resultaten staan op de volgende pagina



Resultaten varianten

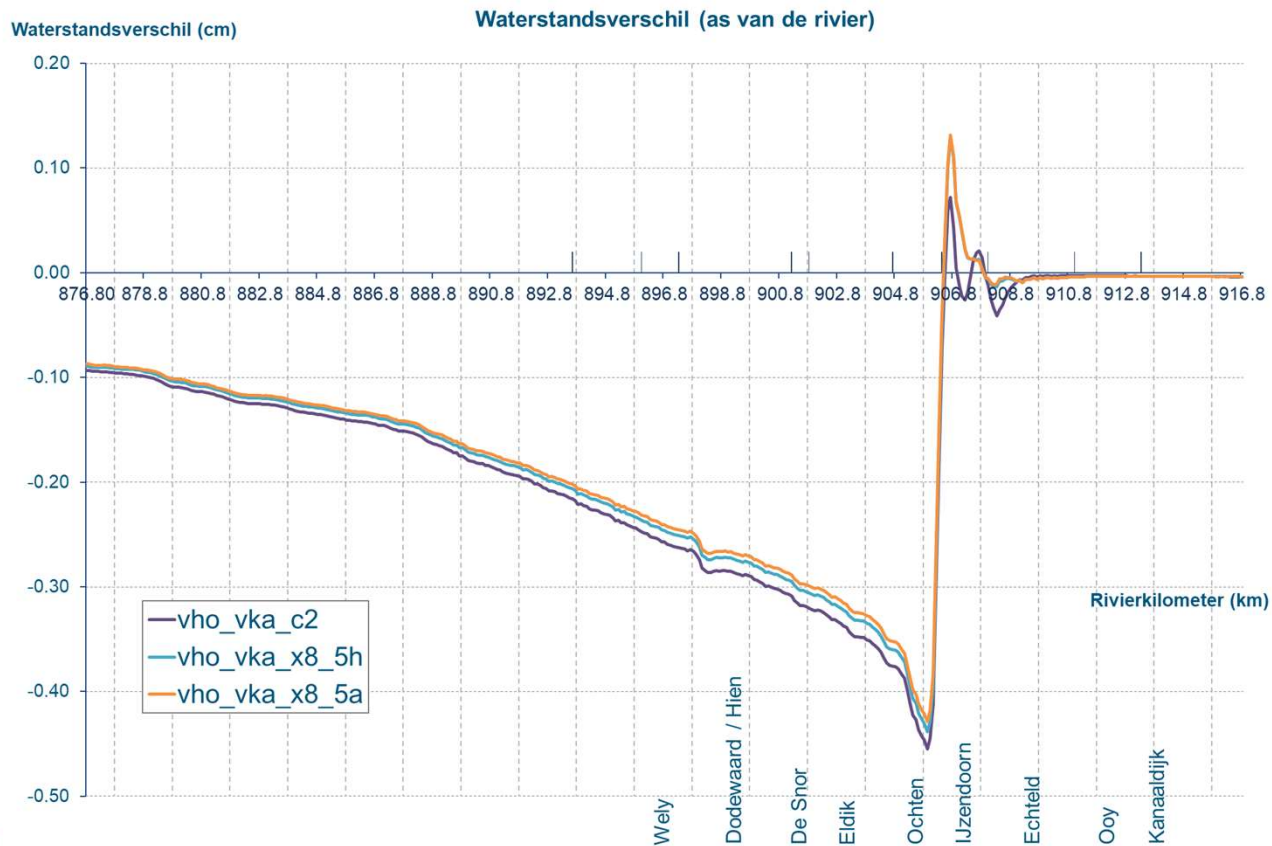
kenmerk	omschrijving	Waterstands- daling	dwarsstroming Q6000	aanzanding	baggerbezwaar	stroomsnelheid in de geul Q4000
VHO_ref	referentie nieuw (jan 2020)	-	0,19 m/s	-		-
VHO_vka_a1	1 zijdig aangetakt (update jan 2020)	1,6 mm	0,2 m/s	niet opnieuw bepaald		0 m/s
VHO_vka_c2a	2 zijdig aangetakt (maart 2020) + verruwing	0,0 mm	0,22 m/s	-		ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_c2	2 zijdig aangetakt (maart 2020)	4,5 mm	0,22 m/s	32.000 m3	240 m3	ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_00	2 zijdig aangetakt + landtong overal 8,00m	4,4 mm	0,24 m/s	-		ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_25	2 zijdig aangetakt + landtong overal 8,25m	4,3 mm	0,21 m/s	-		ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_25h	2 zijdig aangetakt + landtong opgehoogd naar 8,25m	4,4 mm	0,18 m/s	-		ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_5	2 zijdig aangetakt + landtong overal 8,5m	4,3 mm	0,15 m/s	-		ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_5h	2 zijdig aangetakt + landtong opgehoogd naar 8,5m	4,4 mm	0,14 m/s	17.700 m3	4 m3	ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_5a	2 zijdig aangetakt + landtong + langs de geul opgehoogd naar 8,5m	4,3 mm	0,14 m/s			ongeveer 0,3 m/s

5. Rivierkundige effecten (incl. mitigerende maatregel)

- 1.1 MHW stand op de as van de rivier
- 1.2 MHW buiten de as van de rivier
- 2.2 Stroombeeld in de uiterwaard en Stroombanen (6000 m³)
- 2.3 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)
- 3.1 & 3.2 Morfologie Sedimentatie en erosie van het zomerbed en uiterwaard/nevengeul

1.1 MHW stand op de as van de rivier

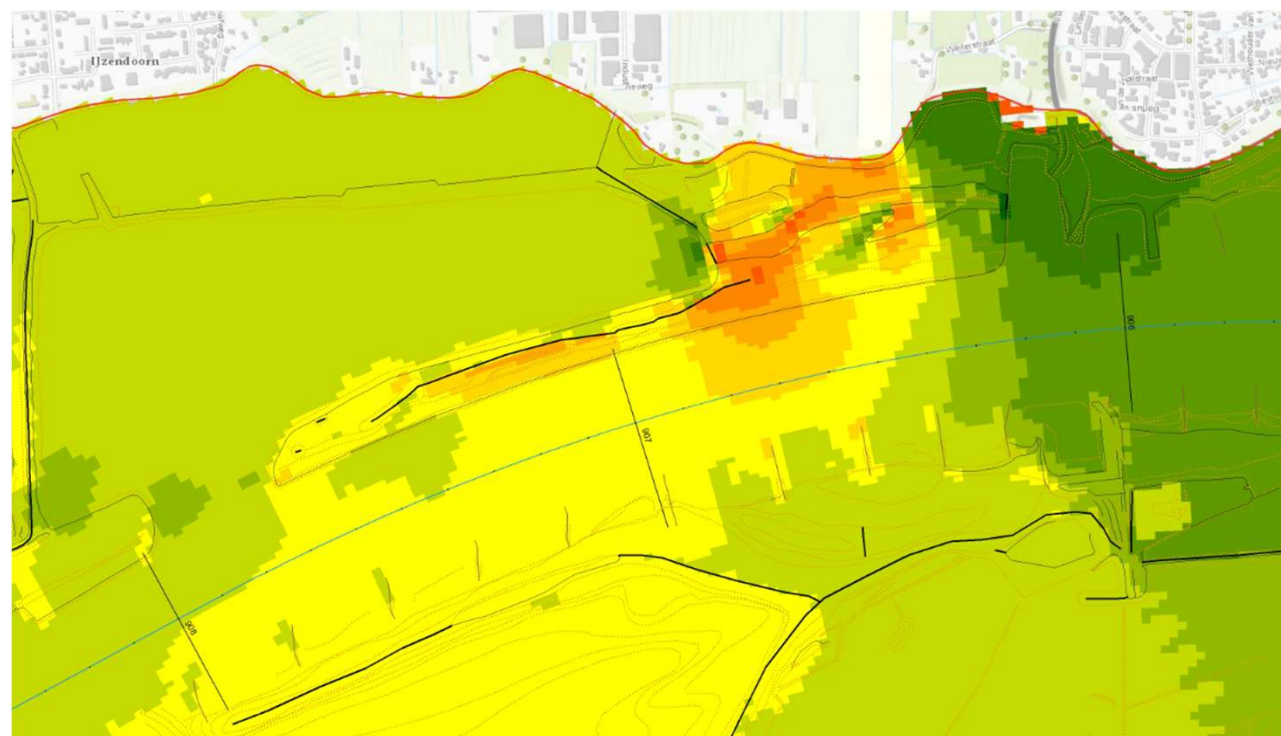
VHO_VKA_x8_5h



1.2 MHW stand buiten as van de rivier

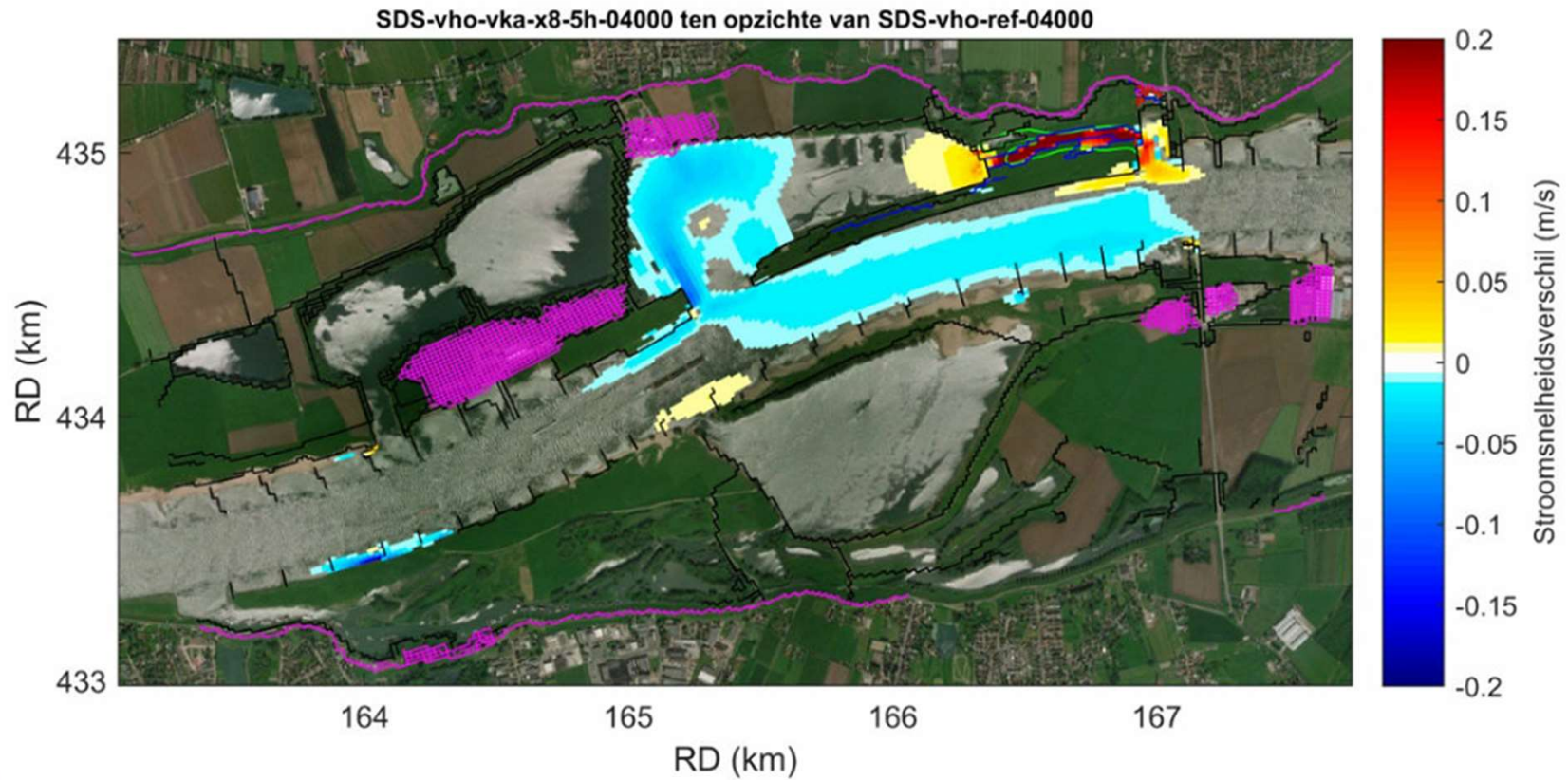
VHO_VKA_x8_5h

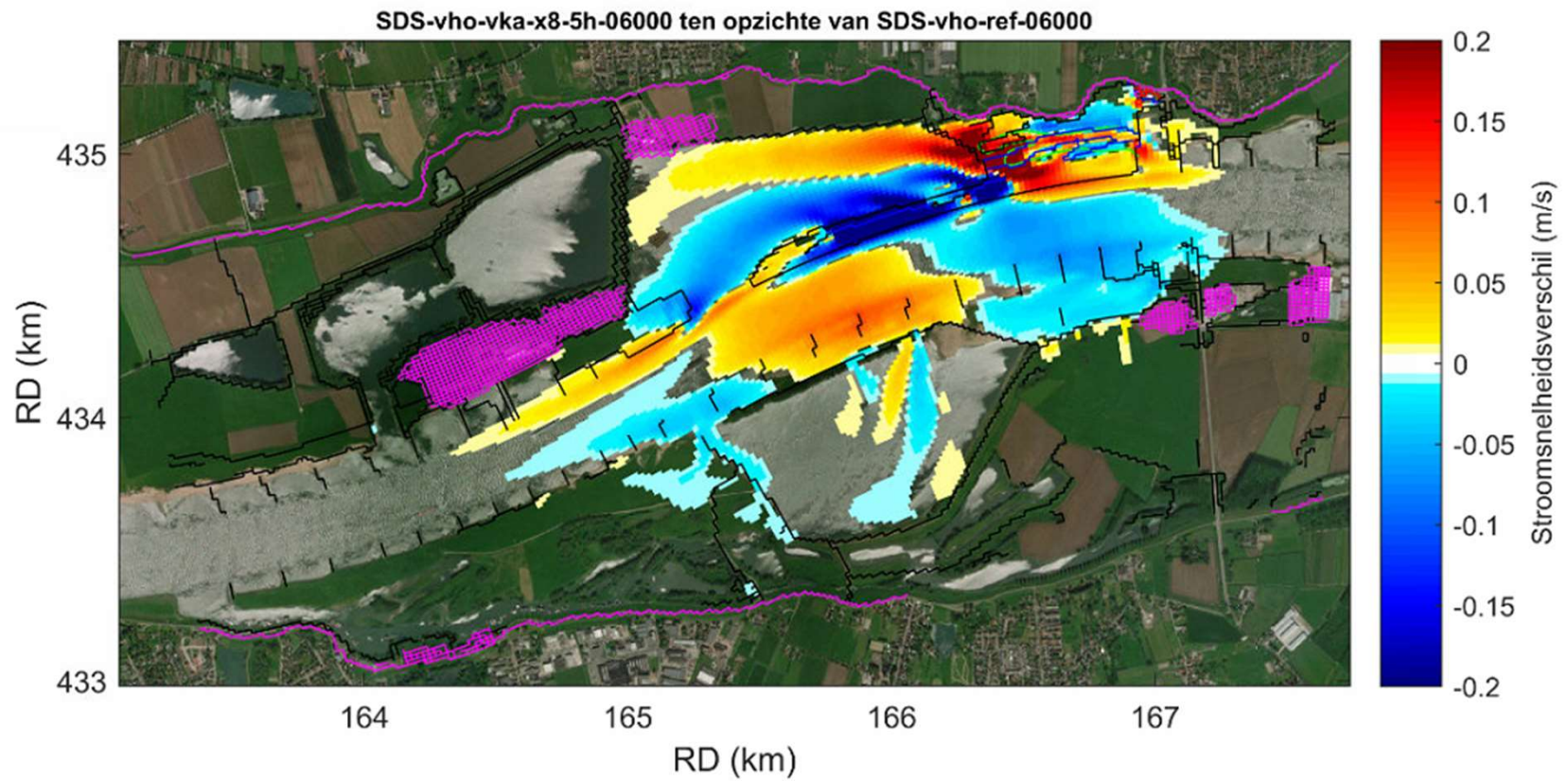
- Langs primaire kering zeer lokaal tot bijna 7,5 mm.

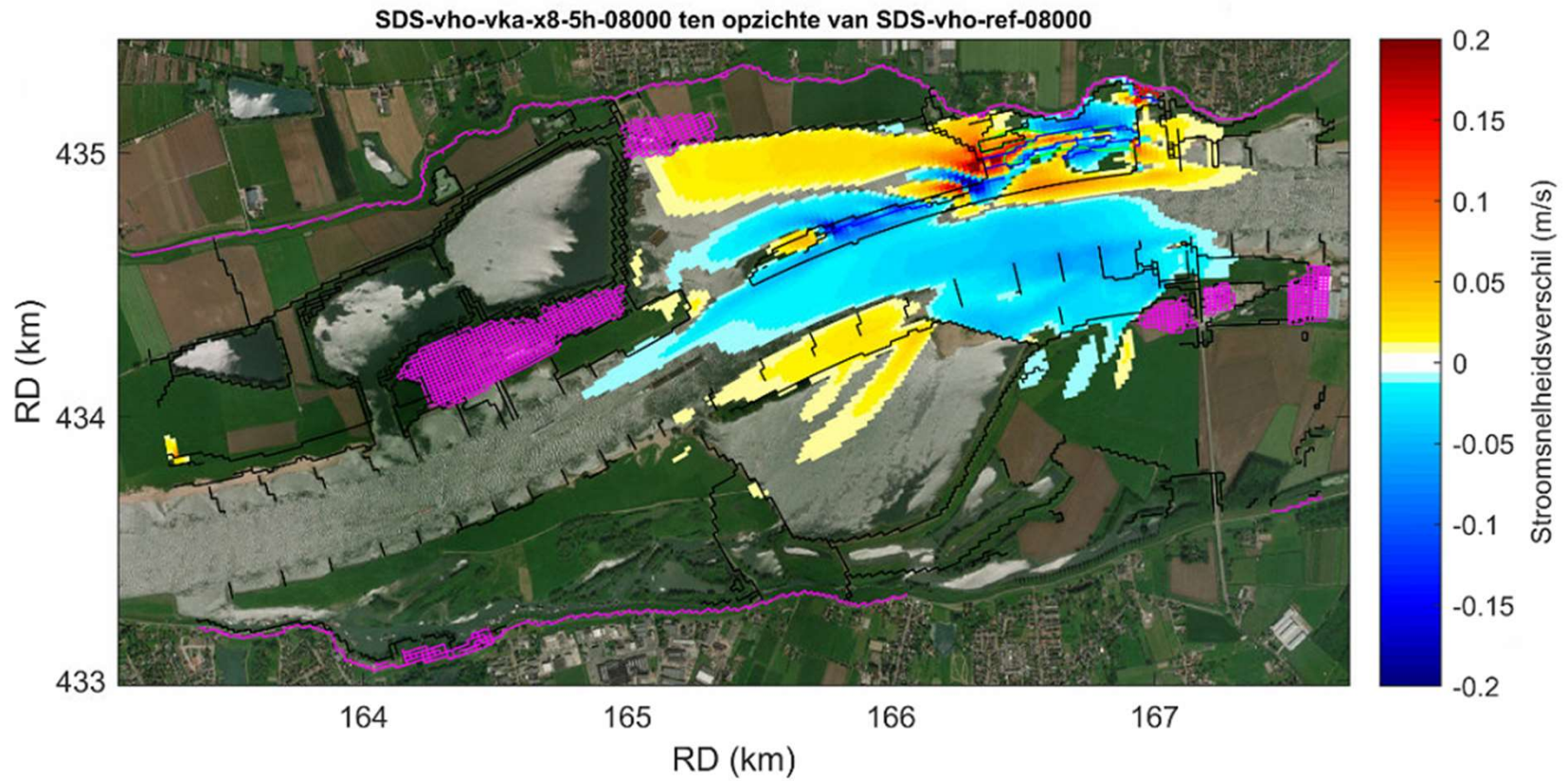


Stroombeeld in de uiterwaard

VHO_VKA_x8_5h

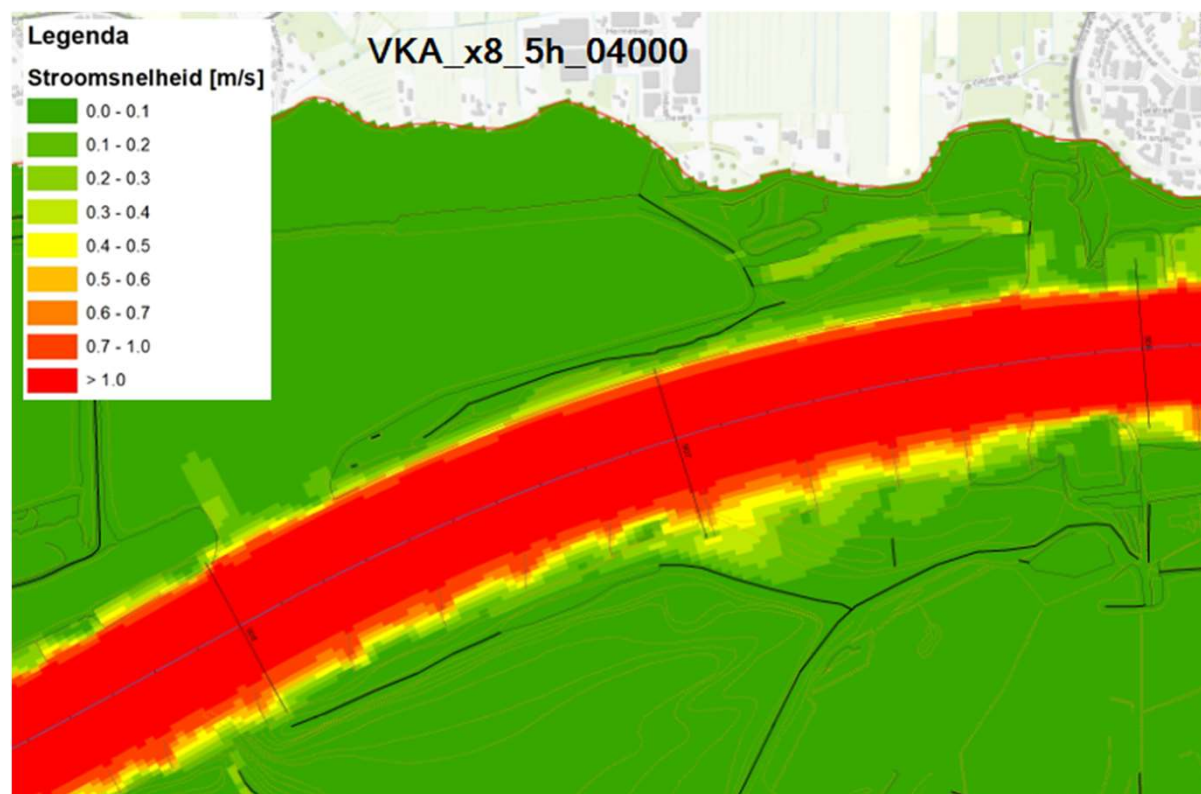






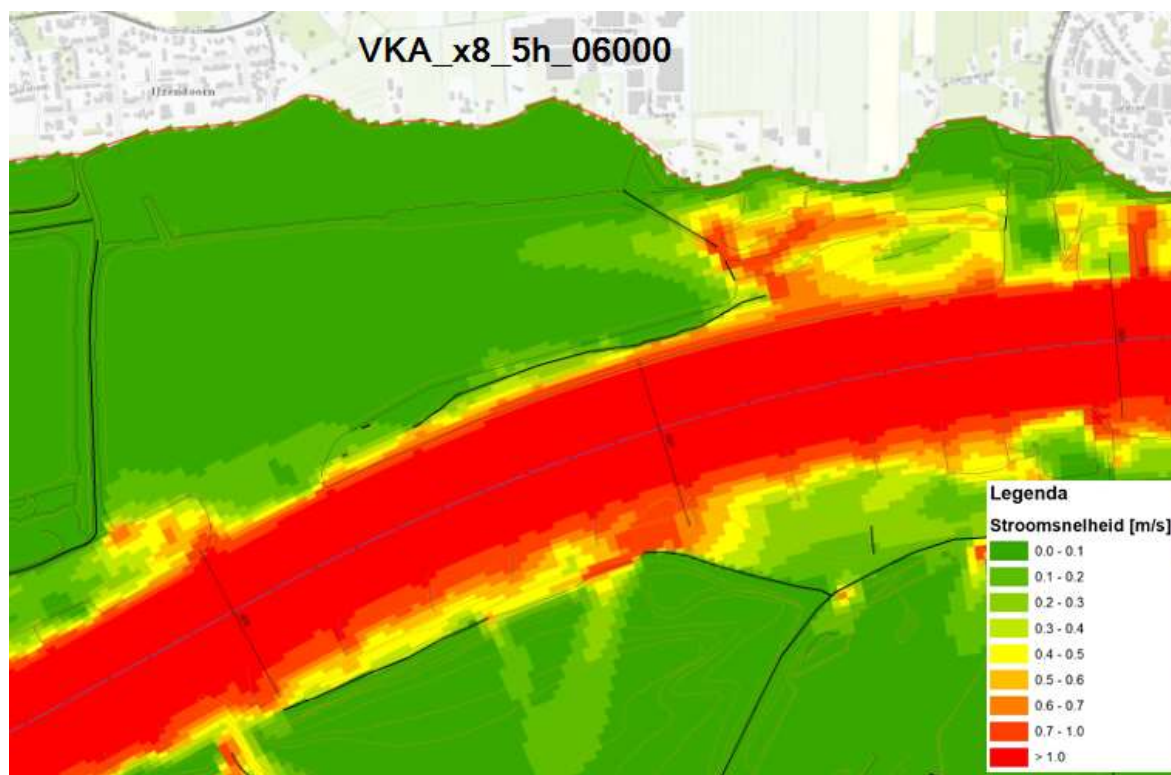
Stroomsnelheid variant (4000 m3)

VHO_VKA_x8_5h



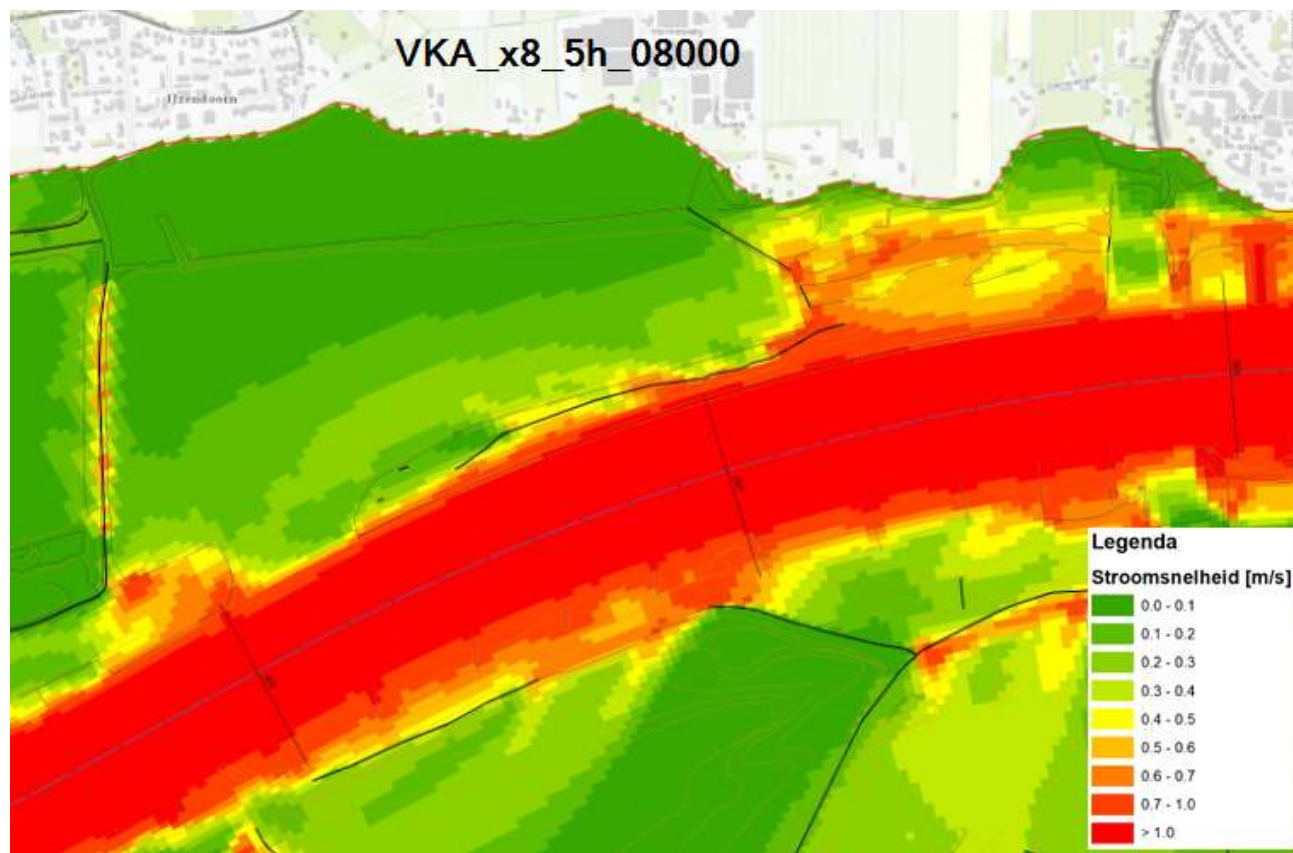
Stroomsnelheid variant (6000 m3)

VHO_VKA_x8_5h



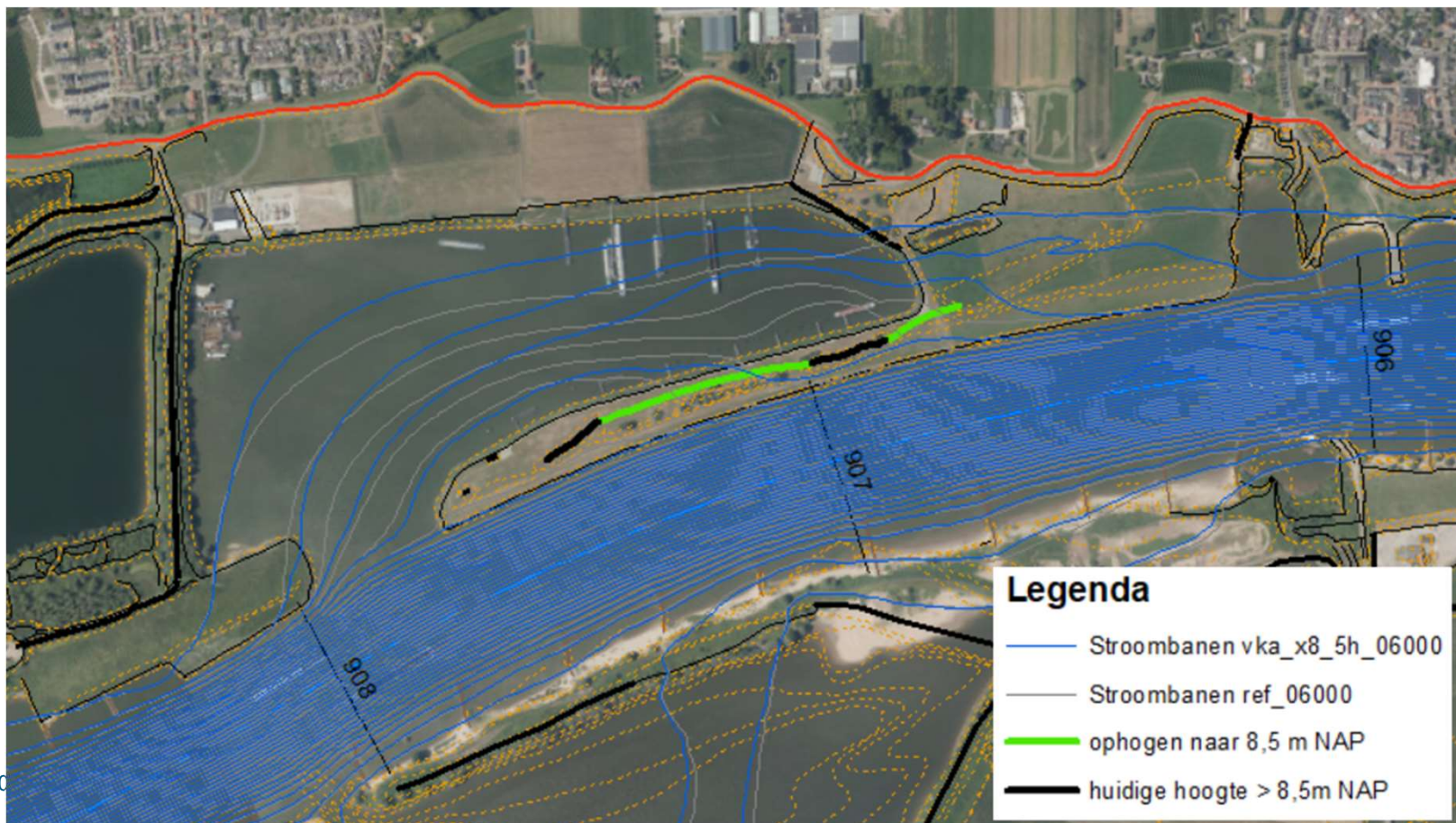
Stroomsnelheid variant (8000 m3)

VHO_VKA_x8_5h



Stroombanen (6000 m3)

VHO_VKA_x8_5h



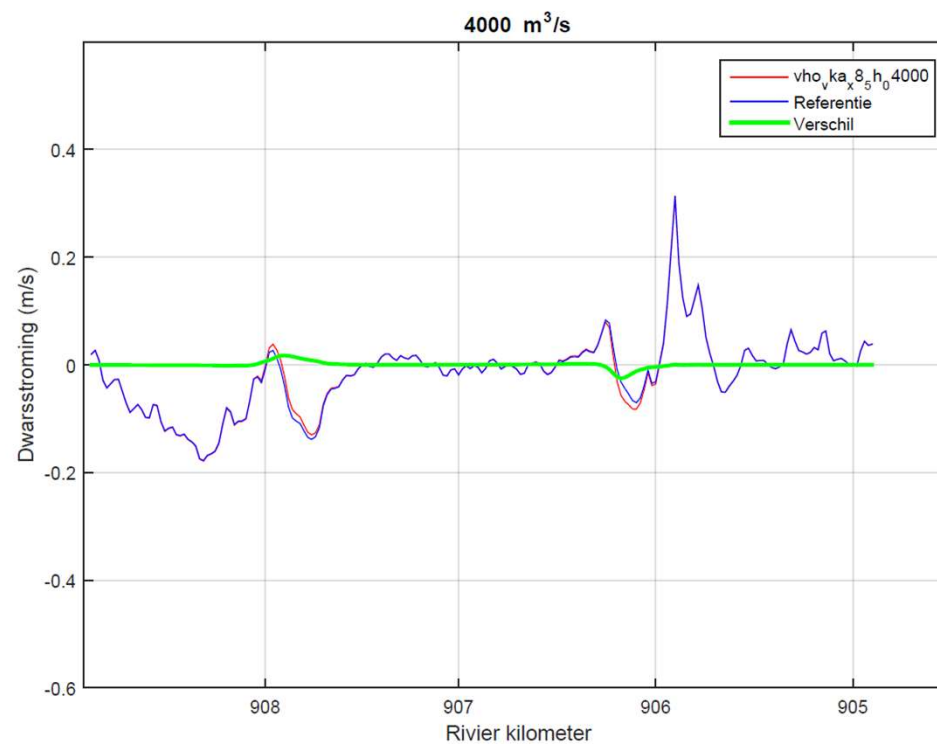
Conclusie stroomsnelheid in de uiterwaard

- De stroomsnelheid in de nieuwe geul neemt toe ten opzichte van de huidige situatie (voor lage afvoeren liggen deze rond de 0,3 m/s). Berekende stroomsnelheden in de uiterwaard en geul zijn liggen tussen de 0,3 en 0,7 m/s bij 6000 en bij 8000 m³/s tussen de 0,3 en 0,7 m/s, de stroomsnelheid neemt vooral aan de westzijde van de geul / weg toe max stroomsnelheden liggen hier tussen de 0,5 en 0,7 m/s.
- In alle gevallen blijft de stroomsnelheid onder de 1,0 m/s. Wij verwachten niet dat de verandering in stroomsnelheid in de uiterwaard tot problemen zou leiden.

Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)

VHO_VKA_x8_5h

- Geen toename boven de 0,15 m/s



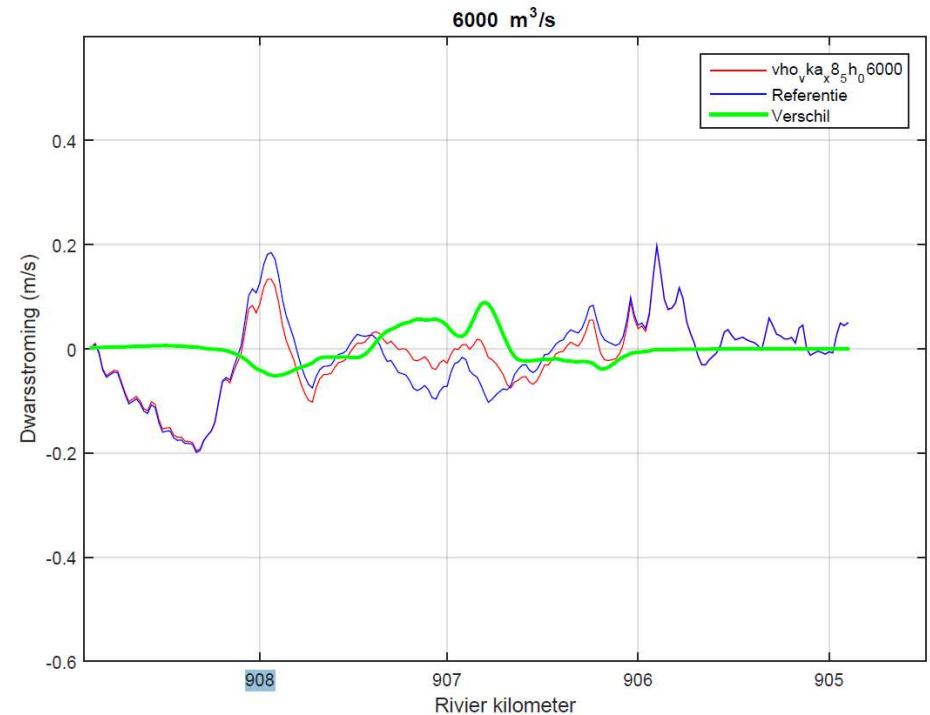
Dwarsstroming 6000 m³/s

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.14 m/s
- Ref: 0.19 m/s

Instroom overnachtingshaven wordt minder
Over landtong (RKM 907)

VHO_VKA_x8_5h

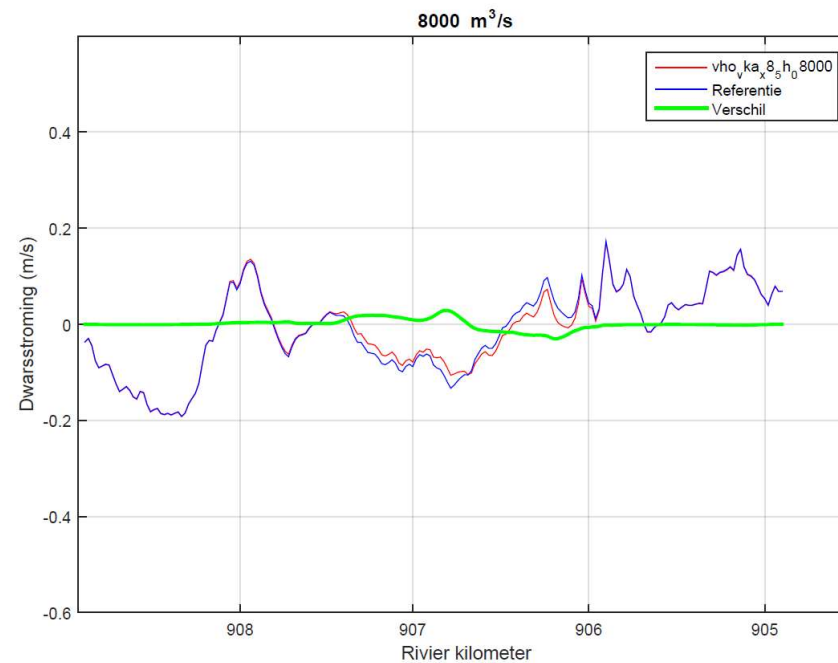


Dwarsstroming 8000 m³/s

VHO_VKA_x8_5h

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.16 m/s
- Ref: 0.16 m/s



Morfologische effecten

VHO_VKA_x8_5h

Uitgangspunten waqmorf

- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

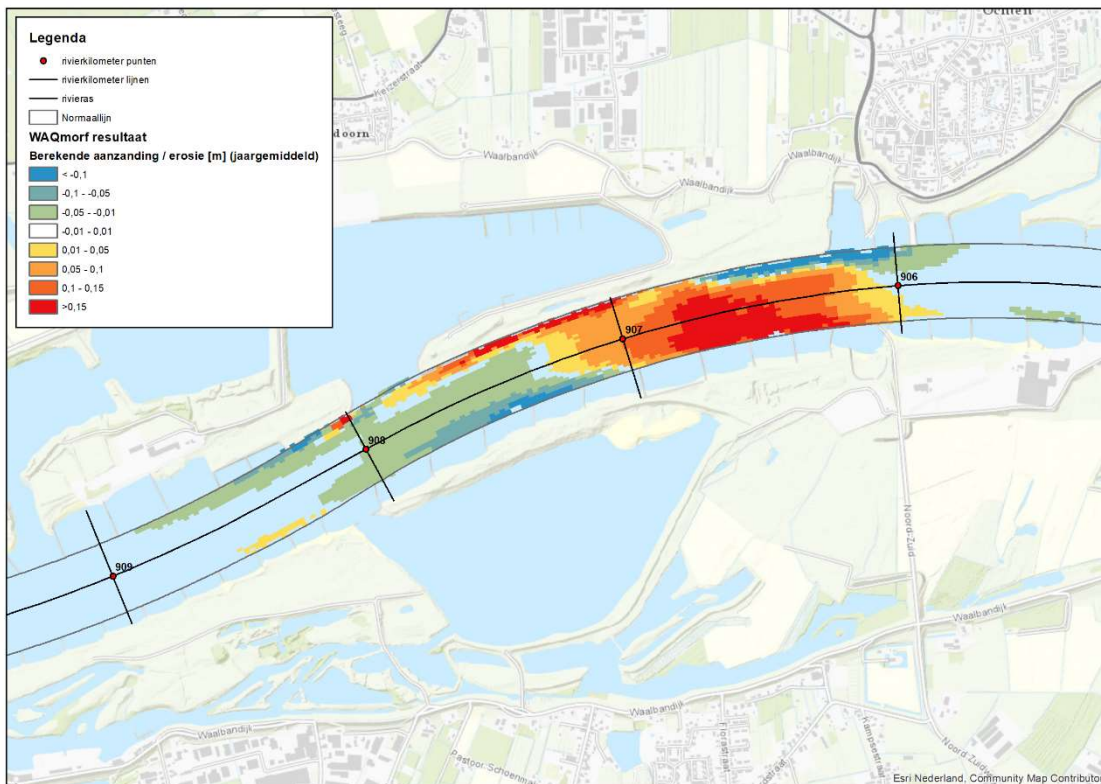
Waterdiepte tov de Norm

VHO_VKA_x8_5h



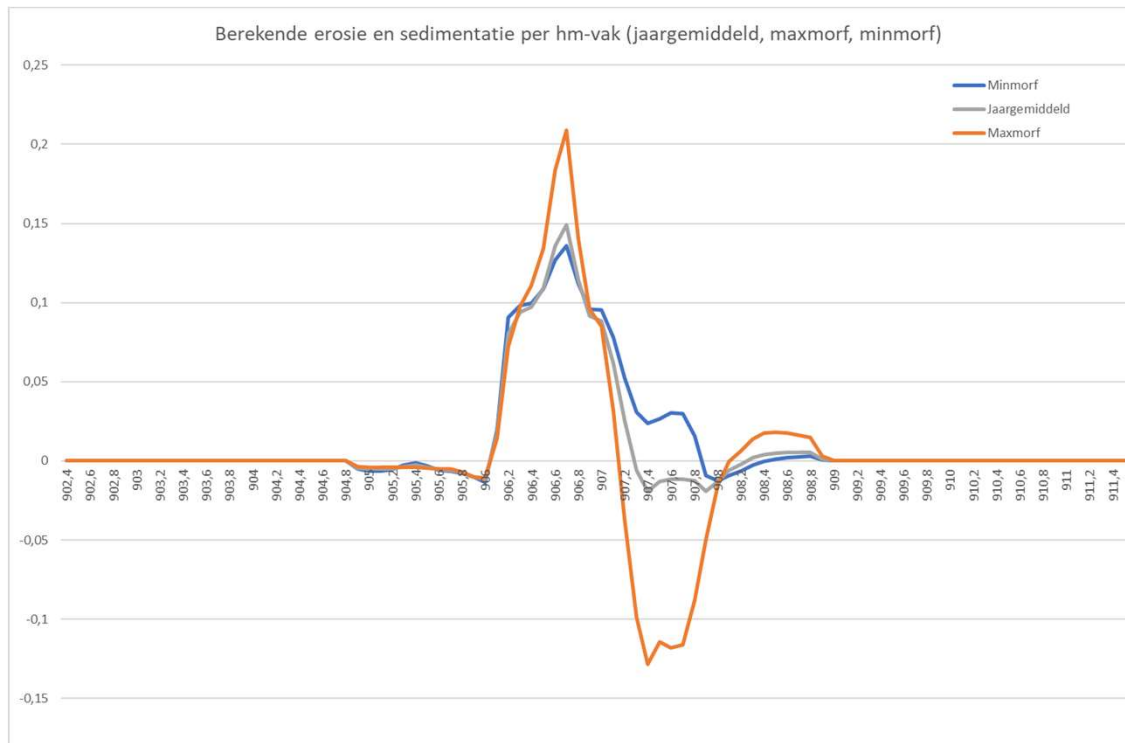
Jaargemiddelde erosie en sedimentatie

VHO_VKA_x8_5h



- Totale aanzanding nieuwe evenwichtsligging: 16.000 m³.
- Totale erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: 3.000 m³.
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m. In totaal is over 2.000m aanzanding berekend. Na 1 jaar wordt dus de nieuwe evenwichtsligging bereikt.
- Op vrijwel alle plekken waar aanzanding plaatsvind is voldoende diepte aanwezig. De aanzanding resulteert op sommige plaatsen in dieptes minder dan de norm (zie verderop).

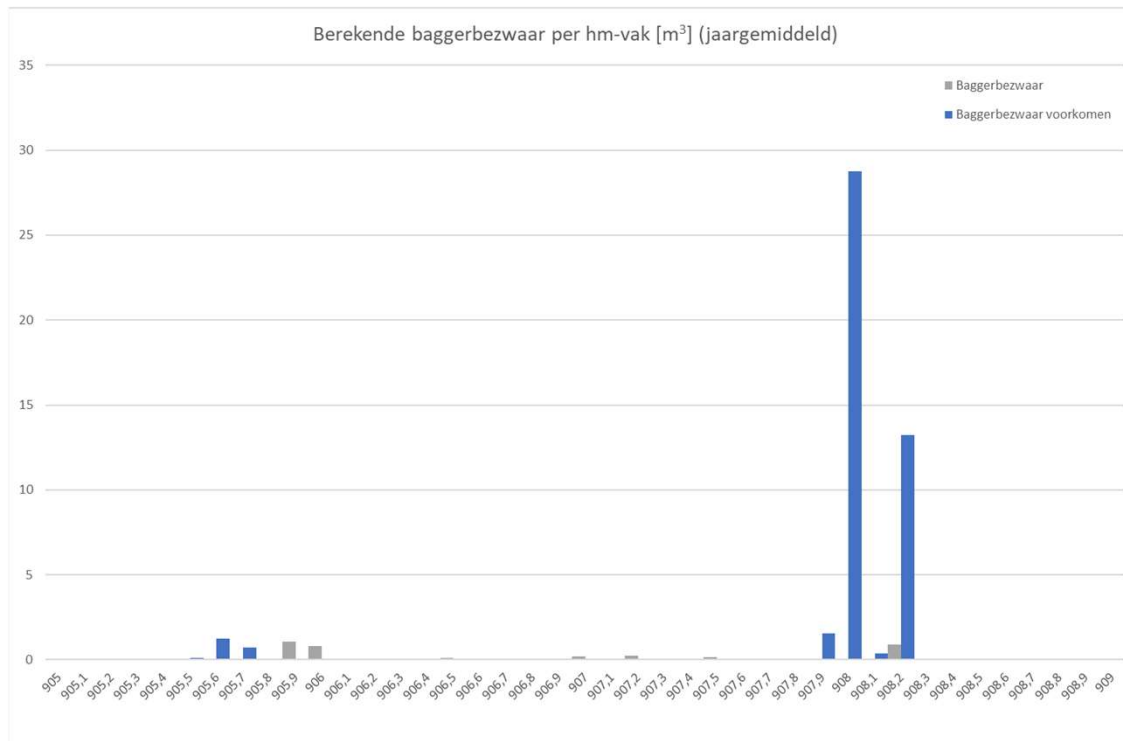
Berekende erosie en sedimentatie (per hm-vak)



- Gemiddeld is circa 9 cm aanzanding berekend op het traject tussen km 906,1 en 907,3 (jaargemiddelde waarden).
- Na een laagwaterseizoen (minmorf) is dat circa 7 cm (over een langer traject) en na een hoogwater seizoen (maxmorf) is dat circa 11 cm (met direct benedenstrooms veel erosie).

Baggerbezwaar

VHO_VKA_x8_5h



- Berekende baggerbezwaar totaal: 4 m³.
- Op plaatsen die in de huidige situatie al te ondiep zijn en waar erosie is berekend wordt baggerbezwaar voorkomen. Totaal: 46 m³.
- Netto dus een baggerbezwaar van -42 m³.

Gemiddelde waterdiepte per hectometervak

VHO_VKA_x8_5h

- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan wordt.
- Op basis van de waqmorf berekeningen zien we dat de aanzanding verder toeneemt. Wat niet gewenst is.
- Positief punt is dat op de zwart gearcheerde plekken (waterdiepte onvoldoende) er erosie optreedt.

Legenda

- Kilometrerig vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



Conclusies aspect 3.1

VHO_VKA_x8_5h

Erosie

- Er is een verlaging van de gemiddelde bodemligging zomerbed op het traject 907.3- 908.2 rkm. Op dit traject is de waterdiepte al kritiek dus dit lijkt een positief effect.
- Er is geen erosie van het zomerbed in de directe nabijheid van primaire waterkeringen.
- Erosie oevers te beoordelen door bevoegd gezag op basis van stroomsnelheden bij verschillende afvoeren. Bij hogere afvoeren neemt de stroomsnelheid bij de oevers van het zomerbed toe ongeveer met 0,1 m/s vooral rond het verlande kribvak en bij de uitstroom van de overnachtingshaven (zie stroomsnelheidsfiguren). De uitstroom van de overnachtingshaven en het verlande kribvak liggen al geheel in steenbekleding waardoor wij hier geen oever erosie verwachten. Nieuwe absolute stroomsnelheden zijn hier maximaal 1,1 m/s bij deze stroomsnelheid wordt er geen erosie verwacht van de steenbekleding noemen.
- Beperkte ontgroning bij constructies per hoogwater. Beoordeling door district op basis van absolute stroomsnelheden (zie stroomsnelheidsfiguren). Er is een stroomsnelheid toename langs de kribben aan de zuidkant van de waal tussen rkm 907 en 909 deze toename is maximaal 0,05 m/s tot absolute stroomsnelheid van 1,2 m/s op de kop van de kribben. Bij deze stroomsnelheid/toename worden geen negatieve effecten verwacht.
- Er zijn geen kabels, leidingen en tunnels met een te kleine gronddekking aanwezig.

Sedimentatie

- Geen sedimentatie in de vaargeul conform BPRW. De 2 zijdig aangetakte geul veroorzaakt sedimentatie in de vaargeul wat resulteert in een baggerbezwaar. Het baggerbezwaar en erosie + aanzanding is berekende en is te beoordelen door bevoegd gezag.
- Geen vermindering vaargeulafmetingen bij lage tot gemiddelde rivierafvoeren. De 2 zijdig aangetakte geul veroorzaakt sedimentatie in de vaargeul wat resulteert in een baggerbezwaar en daarmee de vaargeulafmetingen verminderd. Het baggerbezwaar en erosie + aanzanding is berekende en is te beoordelen door bevoegd gezag.
- Geen verhoging van de maatgevende waterstanden op lange termijn. Niet van toepassing, lange termijn ontwikkelingen kunnen alleen met Delft3D worden bepaald.

Generiek

- Beperkte hinder door baggeren en/of terugstorten. Behouden vlotheid en veiligheid scheepvaartverkeer. Te beoordelen door bevoegd gezag op basis van berekende baggerbezwaar.
- Geen onacceptabele terugschrijdende erosie of sedimentatie i.v.m. risico verandering afvoerverdeling bij maatgevende Boven-Rijn afvoer of OLA. Niet van toepassing. Kan alleen met Delft3D worden aangetoond.

Conclusies aspect 3.2

VHO_VKA_x8_5h

Sedimentatie

- Acceptabele beheerskosten voor baggeren nevengeulen.

Aanzanding vanuit de rivier vindt veelal plaats in een zone van ca 50 m van de instroomrand en is in orde 1 tot 2 dm per jaar. Aanzanding verder op in de geul wordt veelal veroorzaakt door interne verplaatsing van sediment onder invloed van stromingsverschillen of zijdelingse verplaatsing (aanbod sediment). Verwacht wordt dat er onderhoud nodig is om de geul in stand te houden (1 x per 2-5 jaar?) en controles uit te voeren na hoog water. Te beoordelen door de beheerder (district).

Erosie

- Nevengeul moet op voldoende afstand blijven van de primaire waterkering, buiten de beschermingszone van de primaire kering. De beschermingszones worden bepaald door de keringbeheerders.

De geul is bewust op voldoende afstand (50m uit de teen) van de dijk gelegd.

- Geen zijdelingse verplaatsing van een nevengeul richting het zomerbed van de rivier, waardoor er kans bestaat dat de nevengeul een kortsluiting veroorzaakt met het zomerbed.

Of de geul zijdelings kan verplaatsen kan worden aangetoond met de methodiek zoals vastgelegd in het programma Grip op nevengeulen. Stabiliteit van de oevers is hierbij een aandachtspunt, aangezien de stromingsrichting vrijwel parallel is aan de richting van de oevers is zijdelingse verplaatsing naar noordelijke of zuidelijke richting niet aan de orde. Erosie van de oevers is alleen bij hogere afvoeren een aandachtspunt, bij Lobith afvoeren hoger dan 6.000 m³/s neemt de stroomsnelheid in de geul namelijk toe tot boven de 0,5 m/s. Te beoordelen door bevoegd gezag.

- Stroomsnelheid in een zandige nevengeul bij bankfull afvoer moet kleiner blijven dan 0,3 m/s.

Bij een bankfull afvoer (Lobith afvoer van 4.000 m³/s) wordt deze stroomsnelheid niet overschreden. (zie figuur stroomsnelheid 4000 m³/s)

- Geen bodemerosie langs primaire waterkering;

N.v.t.

- Stabiliteit van belangrijke constructies in de uiterwaard mag niet verminderen;

Buiten de nevengeul en de toegangsweg naar de haven om zijn de stroomsnelheidsverschillen bij constructies kleiner dan 5 cm/s. De stroomsnelheidsverschillen geven dus alleen aanleiding om erosie nabij de toegangsweg te beoordelen. Hier nemen de stroomsnelheden bij hogere Lobith afvoeren van 6.000 of 8.000 m³/s met meer dan 0,2 m/s toe tot circa 0,7 m/s. hierbij blijft de stroomsnelheid onder de kritische waarde van 1m/s voor erosie van grasbermen. Na een hoogwater periode is dit wel een aandachtslocatie. Dit is ter beoordeling aan het bevoegd gezag.

6. Rivierkundige beoordeling (volgens RBK5.0) concept

	#	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria	Beoordeling
HYDRAULISCHE EFFECTEN	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: MHW stand op de as van de rivier	Opstuwning op de as van de rivier < 1 mm.	Voldoet, 4,4 mm waterstandsval met een kleine opstuwingspiek van 1,3 mm. met de zaagtand methode voldoet de variant hieraan.
	1.2	MHW stand buiten as van de rivier	Geen waterstandverhoging langs de primaire kering of hoge grondenlijn bij een Boven-Rijn afvoer van 16.000 m ³ /s.	Langs primaire kering zeer lokaal tot bijna 7,5 mm. Dit moet aan keringbeheerder worden voorgelegd.
	1.3	Afvoerverdeling bij MHW	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 5 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m ³ /s	Waterstandseffect Pannerdensche Kop minder dan 1 mm. Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar (<1 m ³ /s volgens de vuistregel).
	1.4	Afvoerverdeling bij hoge afvoer	Verandering afvoerverdeling bij de splitsingspunten dient kleiner te zijn dan 20 m ³ /s bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m ³ /s	Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar.
	1.5	Ijsafvoer	Een goede geleiding van water en ijs dient gewaarborgd te blijven.	Ijsafvoer wordt niet beïnvloedt door maatregel. Mogelijke bouwsteen waarbij dit aspect relevant wordt is het afgraven van de veerstoep.

	#	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria	Beoordeling
Hinder en Schade	2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	Verandering in de waterstanden en/of inundatiefrequentie mogen niet leiden tot hinder of schade.	Vanwege beperkte wijzigingen in de waterstanden zijn er geen onbedoelde negatieve effecten.
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	Verandering grootte en richting stroomsnelheden.	Geen negatieve effecten. In alle gevallen blijft de stroomsnelheid onder de 1,0 m/s. Bij deze stroomsnelheden treedt nog geen hinder of schade op in deze uiterwaard.
	2.3	Stroombeeld in vaarweg	Absolute dwarsstroming in de vaarweg niet groter dan 0,3 m/s (debiet kleiner dan 50 m3/s) of 0,15 m/s (debiet groter dan 50 m3/s).	Debiet is groter dan 50 m3/s (ruim 200 m3/s), criterium is dus 0,15 m/s. De grootste verschillen in dwarsstroming treden op bij de uitstroom van de overnachtingshaven (rkm 908) In referentie situatie bij 6.000 m3/s is dwarsstroming op deze plek al kritiek namelijk 0,19 m/s. Dit verslechtert naar 0,22 m/s voor de variant zonder mitigerende maatregels. Echter met de mitigerende maatregel (variant VHO_vka_x8_5h) neemt de dwarsstroming juist af naar onder het criterium, namelijk 0,14 m/s. De situatie wordt dus verbeterd. Bij 8000 en 10000 m3/s blijft de dwarsstroming gelijk op deze locatie.
	2.4	Afvoerverdeling bij hoge Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m3/s.	Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar.
	2.5	Afvoerverdeling bij lage Boven-Rijn afvoer	Verandering afvoerverdeling mag niet groter zijn dan 1 m3/s bij Boven-Rijn afvoer van 1020 m3/s (OLA).	Effect op afvoerverdeling verwaarloosbaar.
	2.8	Onttrekking water uit zomerbed Rijntakken	Geen ongewenste afname van de waterdiepte t.g.v. de onttrekking van water uit het zomerbed bij lage en mediane Boven-Rijn afvoeren	Niet van toepassing

	#	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria	Beoordeling
MORFOLOGISCHE EFFECTEN	3.1	Sedimentatie en erosie van hoofdgeul en vaargeul	Beoordeling van mate van Sedimentatie / erosie in het zomerbed, is dit acceptabel?	<p>Op het traject langs de nevengeul vindt sedimentatie plaats. Dit leidt tot een aanzanding van 16.000 m³ en een baggerbezwaar van 4 m³.</p> <p>De huidige waterdiepte ten opzichte de norm valt in de categorie voldoet net tot voldoet ruim. In overleg met RWS-ON moet worden bepaald of de sedimentatie acceptabel is. Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. Hier voldoet het traject 907,6-908,6 al niet aan in de referentie. De WAQMORF berekeningen tonen aan dat de Breedte gemiddelde diepte in de vaargeul verder verslechterd.</p>
	3.2	Sedimentatie en erosie in de uiterwaarden	Verwachting morfologische ontwikkeling in de uiterwaarden, is dit acceptabel?	<p>Bij het ontwerp van de nevengeul moet rekening gehouden worden met de sedimentinstroom (naar verwachting zal in de geul sediment neerslaan). De stabiliteit van het nevengeulprofiel is ook een aandachtspunt. Op andere plekken in de uiterwaard worden geen significante morfologische effecten verwacht.</p>

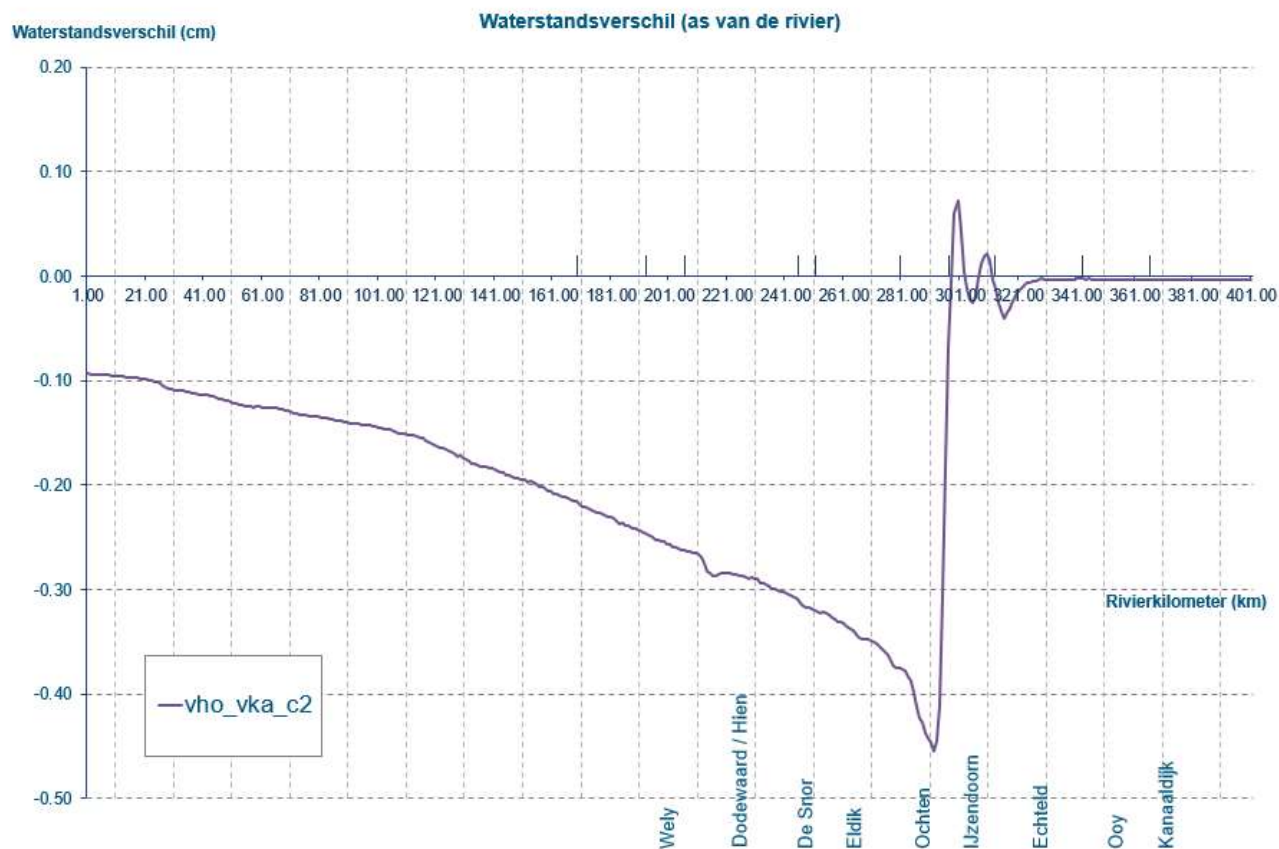
Bijlage 1: Rivierkundige effecten (zonder mitigerende maatregel)

VHO_VKA_c2

- 1.1 MHW stand op de as van de rivier
- 1.2 MHW buiten de as van de rivier
- 2.2 Stroombeeld in de uiterwaard en Stroombanen (6000 m³)
- 2.3 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)
- 3.1 & 3.2 Morfologie Sedimentatie en erosie van het zomerbed en uiterwaard/nevengeul

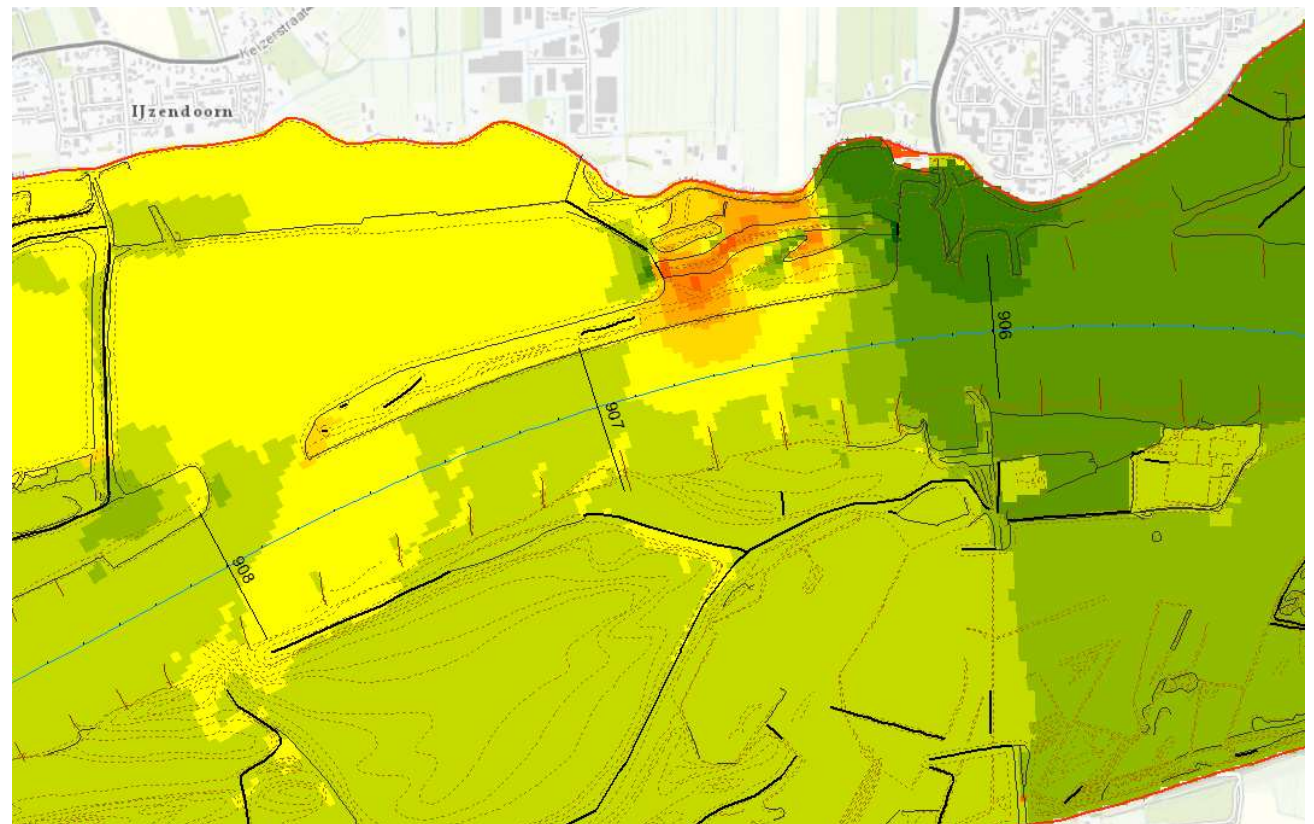
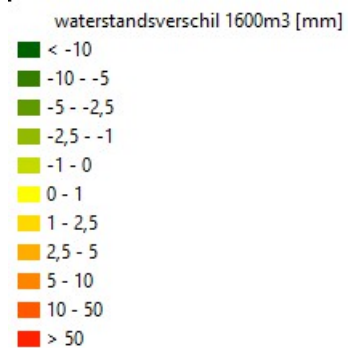
1.1 MHW stand op de as van de rivier

VHO_VKA_c2



1.2 MHW stand buiten as van de rivier

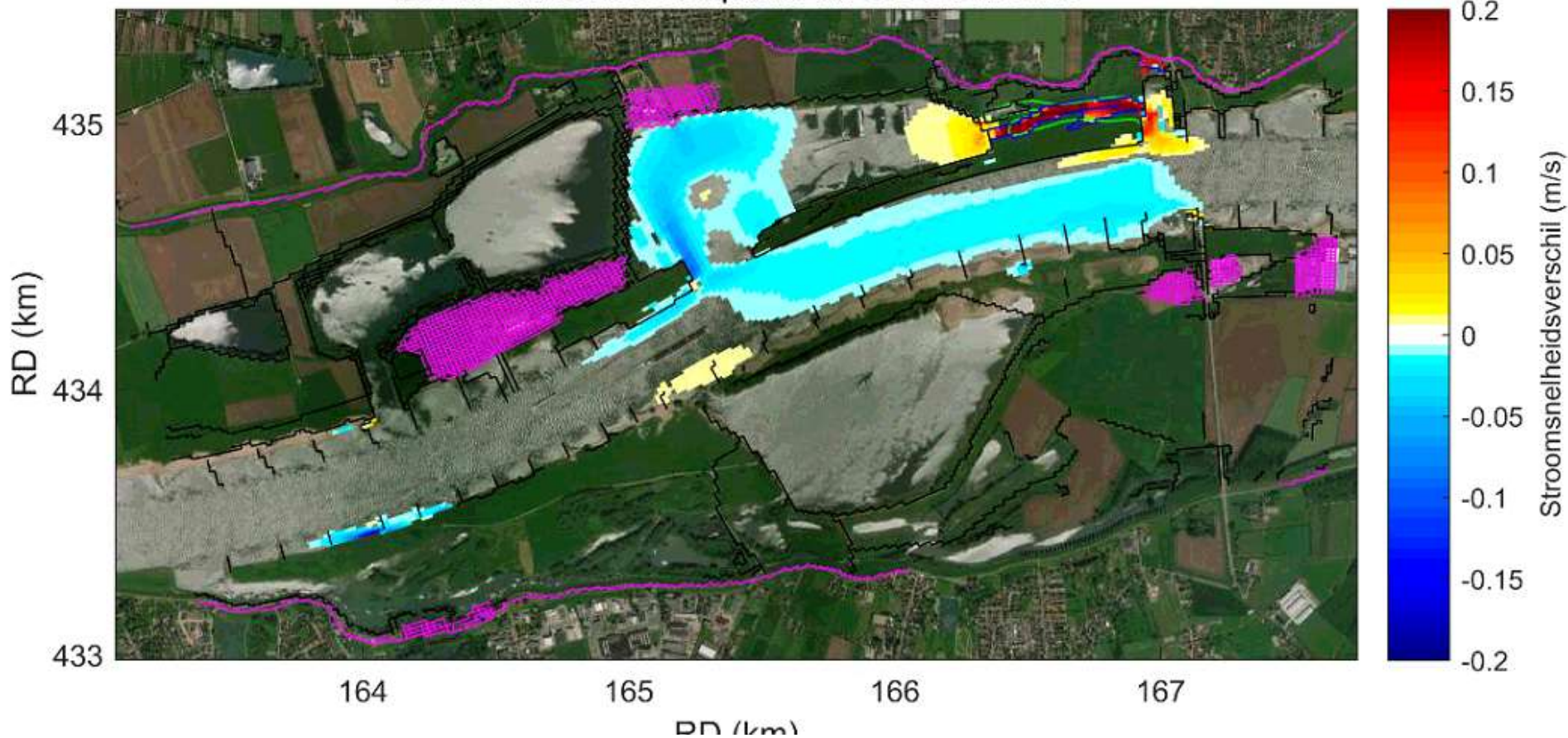
- Langs primaire kering zeer lokaal tot bijna 2 cm.



Stroombeeld in de uiterwaard

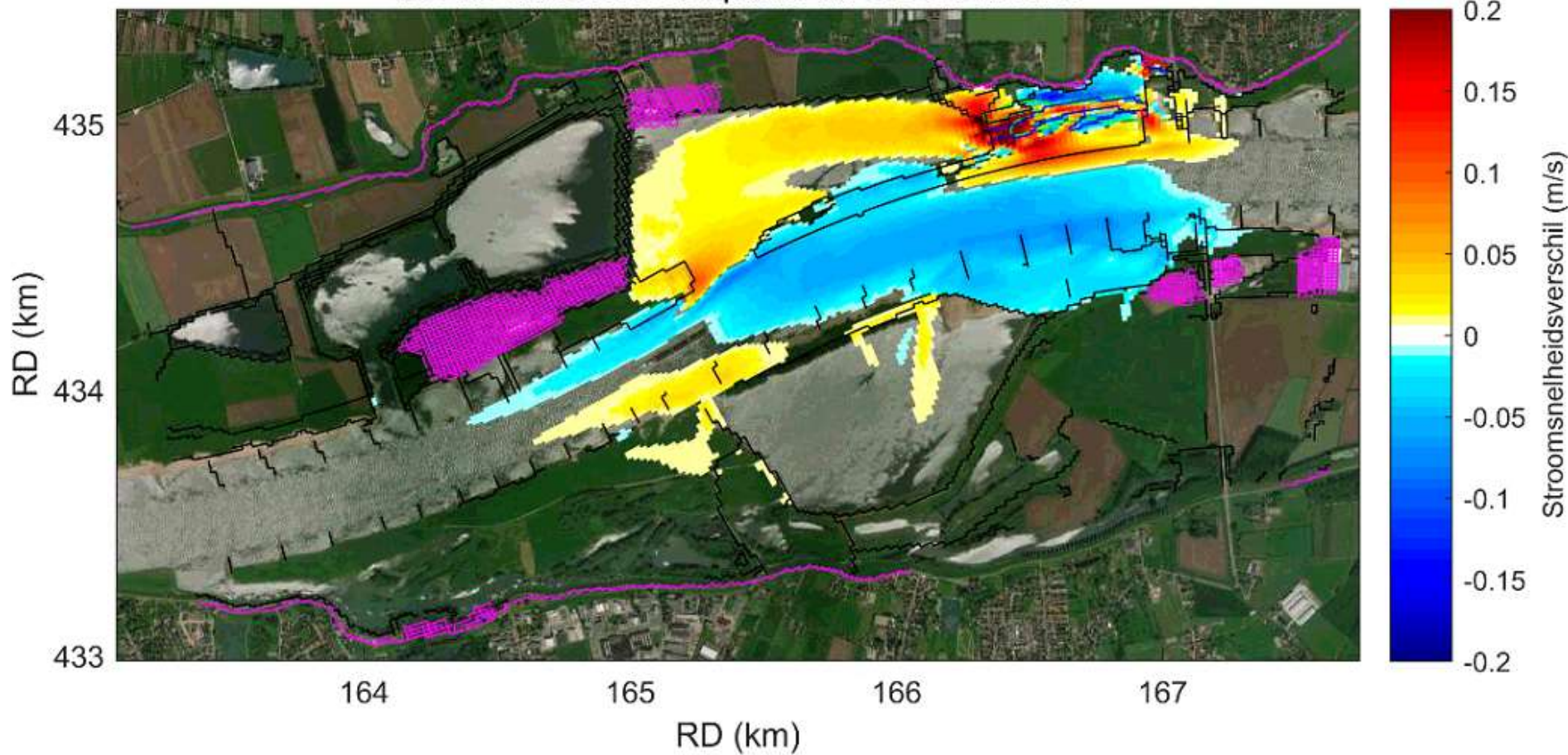
VHO_VKA_c2

SDS-vho-vka-c2-04000 ten opzichte van SDS-vho-ref-04000

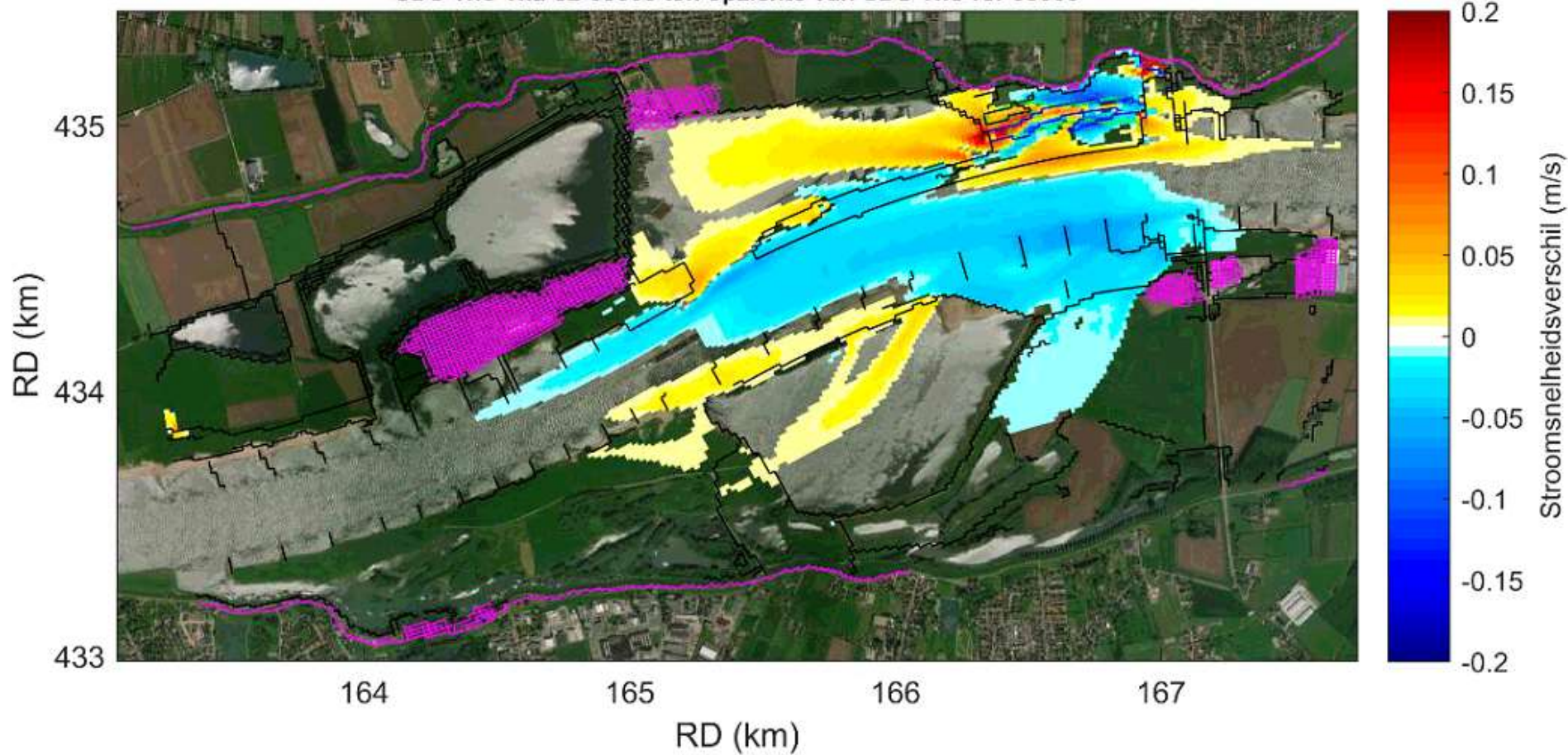


VHO_VKA_c2

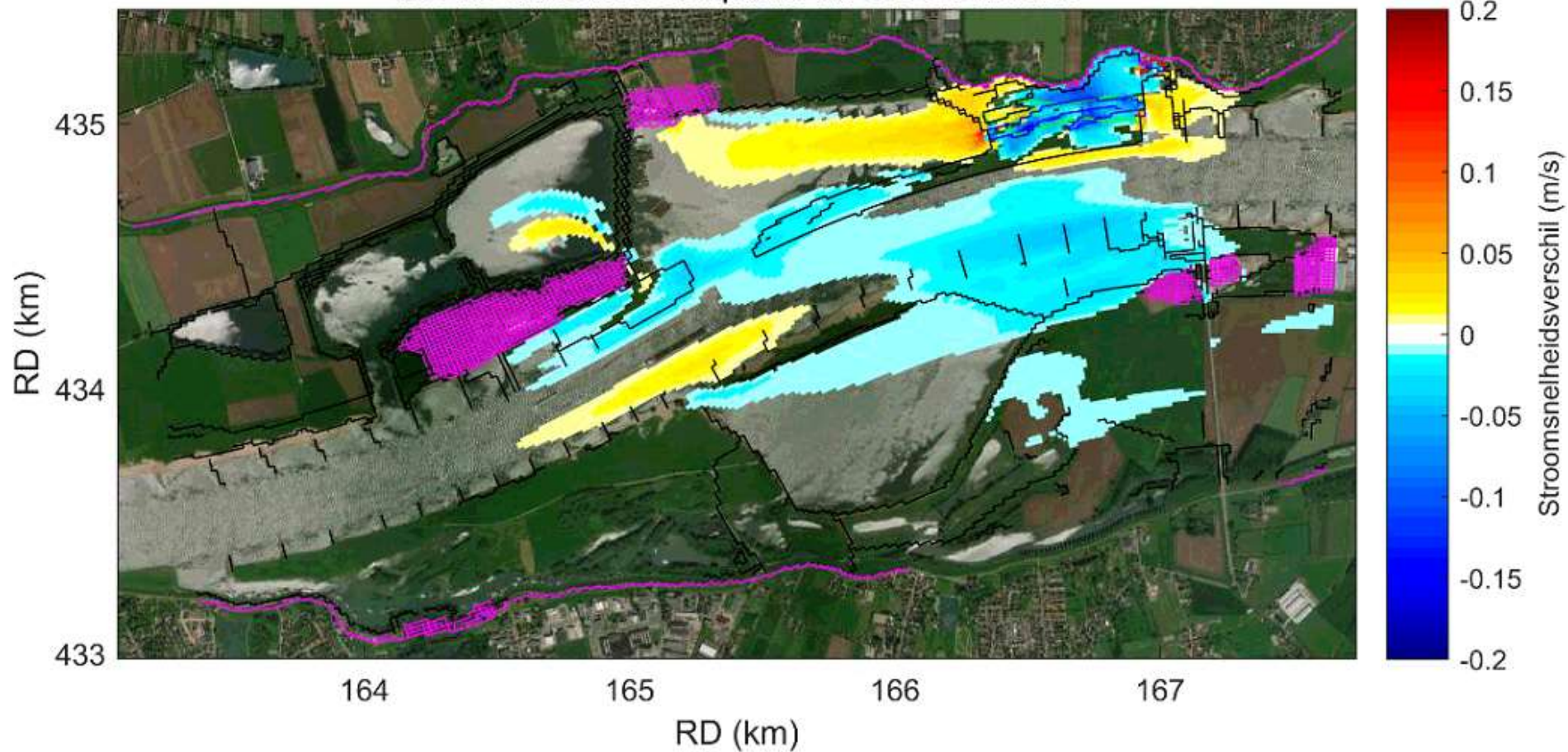
SDS-vho-vka-c2-06000 ten opzichte van SDS-vho-ref-06000



SDS-vho-vka-c2-08000 ten opzichte van SDS-vho-ref-08000



SDS-vho-vka-c2-16000 ten opzichte van SDS-vho-ref-16000

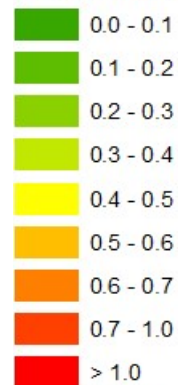


Stroomsnelheid variant (4000 m3)

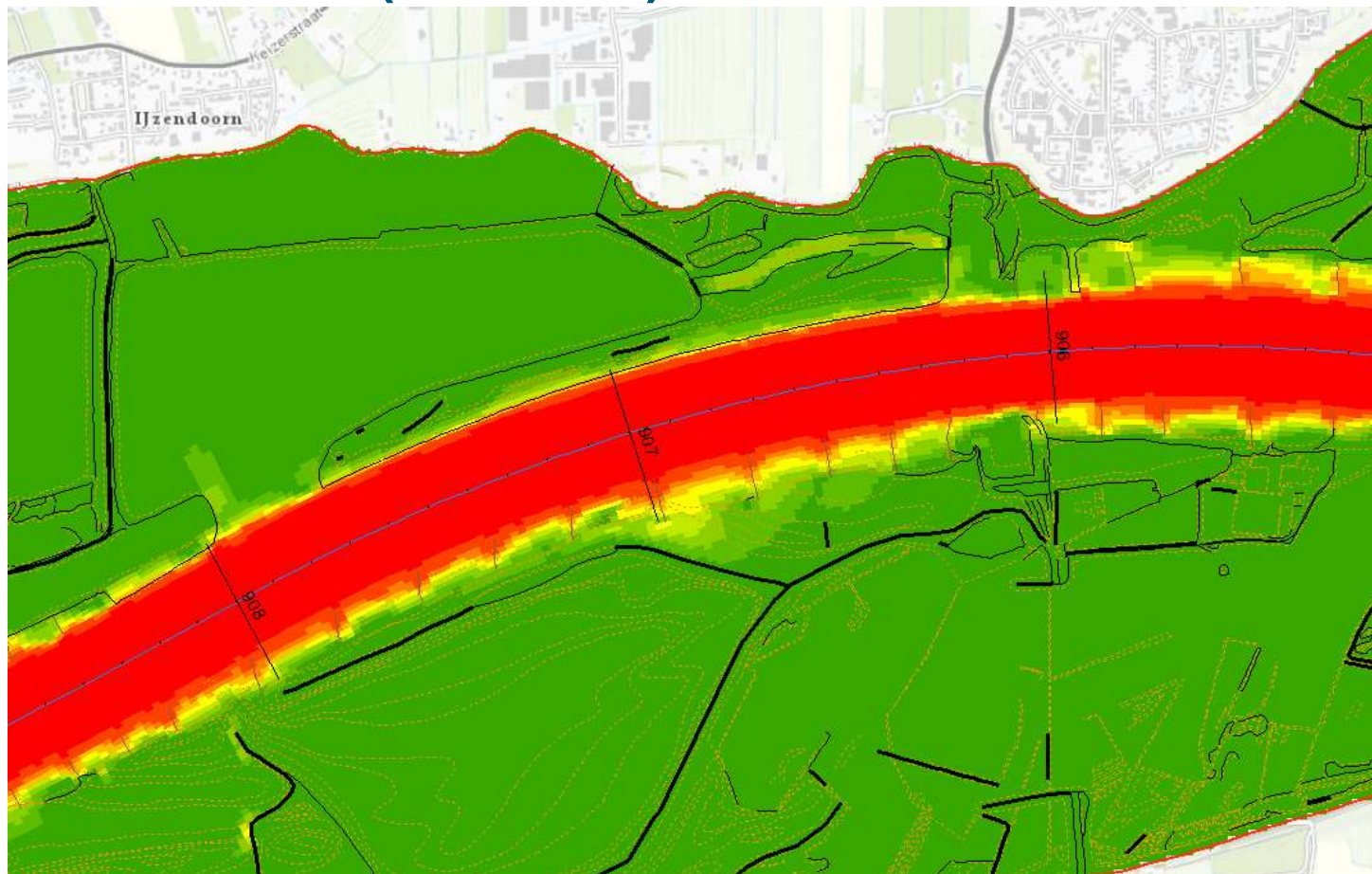
VHO_VKA_c2

Legenda

Stroomsnelheid [m/s]



- krib (1)
- kade (2)
- hverschil (3)
- - - breuklijnen_routes
- bandlijken_routes

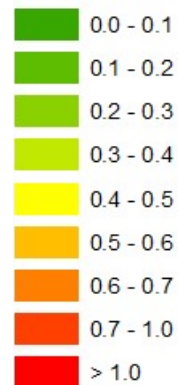


Stroomsnelheid variant (6000 m3)

VHO_VKA_c2

Legenda

Stroomsnelheid [m/s]



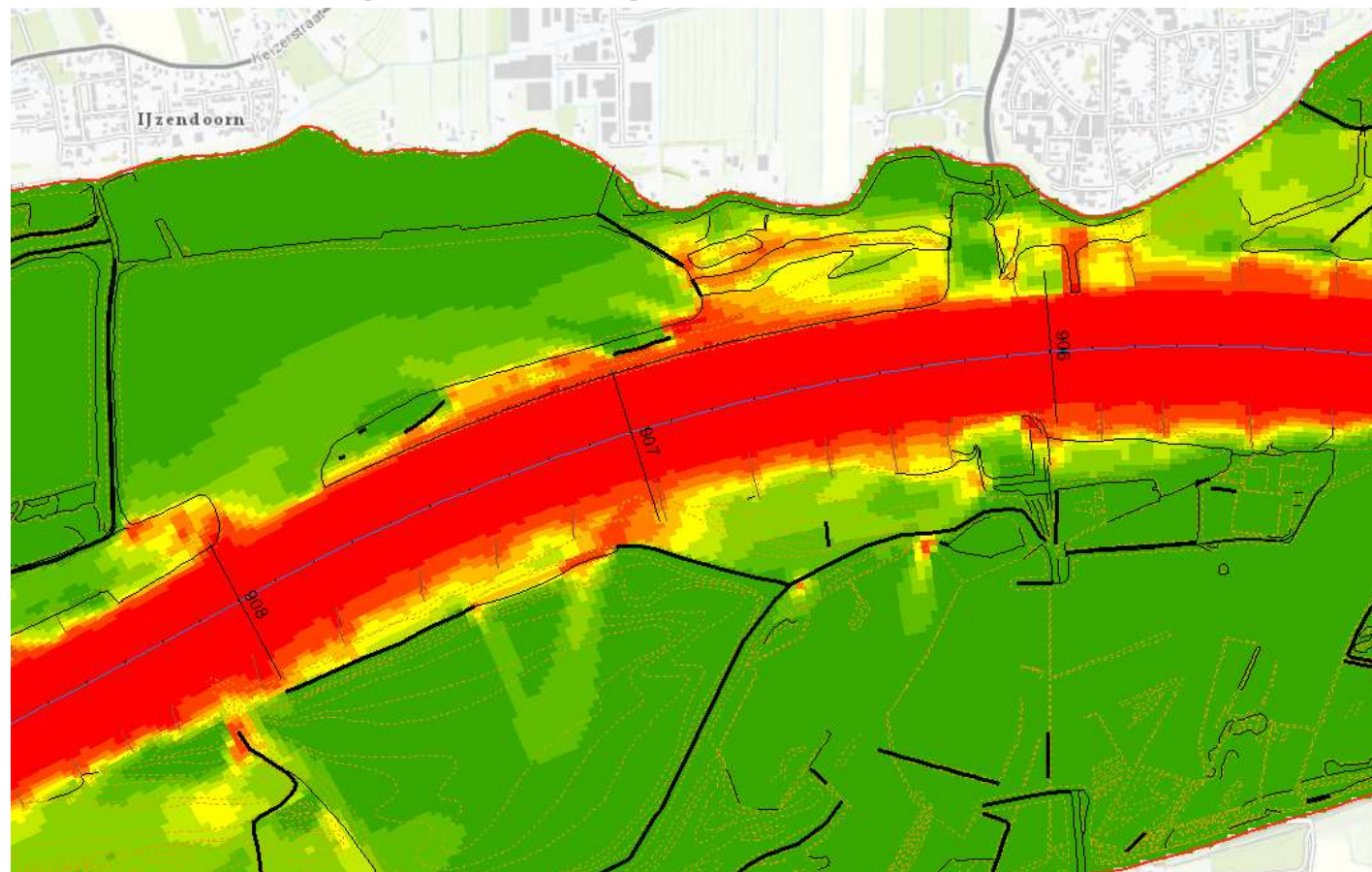
— krib (1)

— kade (2)

— hverschil (3)

--- breuklijnen_routes

— bandijken_routes

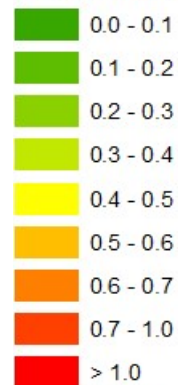


Stroomsnelheid variant (8000 m3)

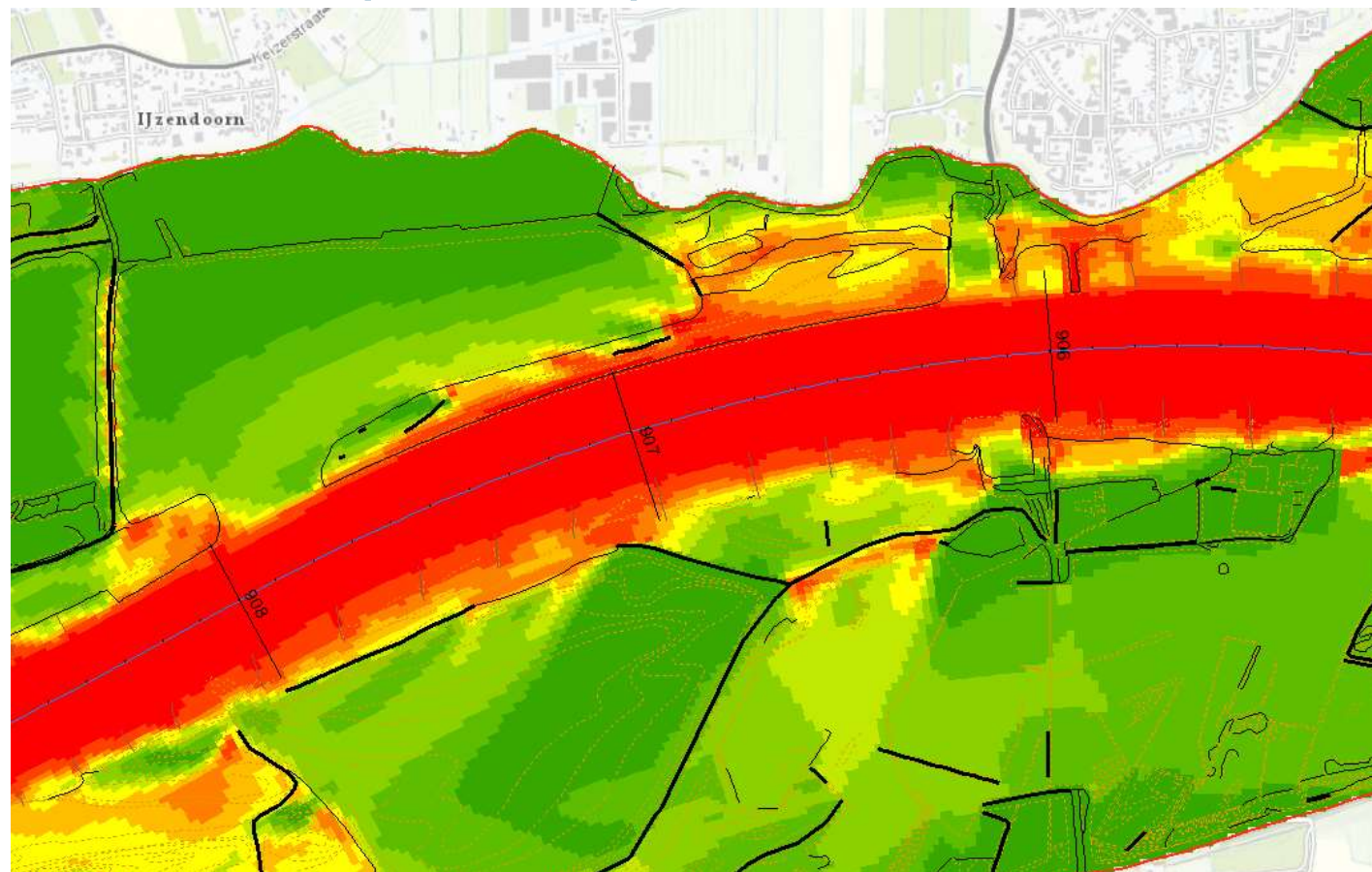
VHO_VKA_c2

Legenda

Stroomsnelheid [m/s]



- krib (1)
- kade (2)
- hverschil (3)
- breuklijnen_routes
- bandijken_routes



Stroombanen (6000 m3)

VHO_VKA_c2

Legenda

— Stroombanen 6000 vka [100 m3s]

— Stroombanen 6000 ref [100 m3s]

Stroomsnelheid [m/s]

0.0 - 0.1

0.1 - 0.2

0.2 - 0.3

0.3 - 0.4

0.4 - 0.5

0.5 - 0.6

0.6 - 0.7

0.7 - 1.0

> 1.0

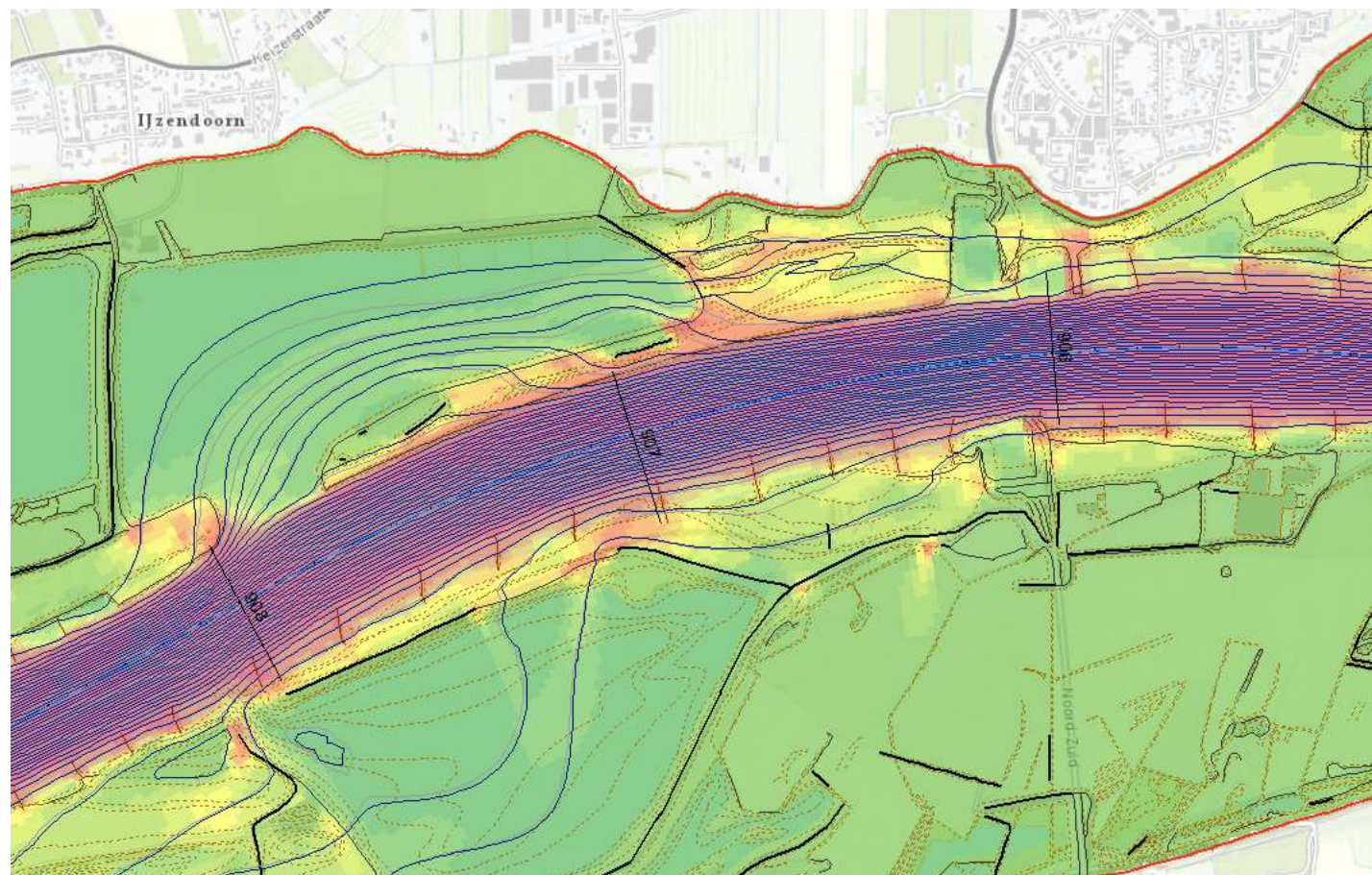
— krib (1)

— kade (2)

— hverschil (3)

--- breuklijnen_routes

— bandijken_routes



Conclusie stroomsnelheid in de uiterwaard

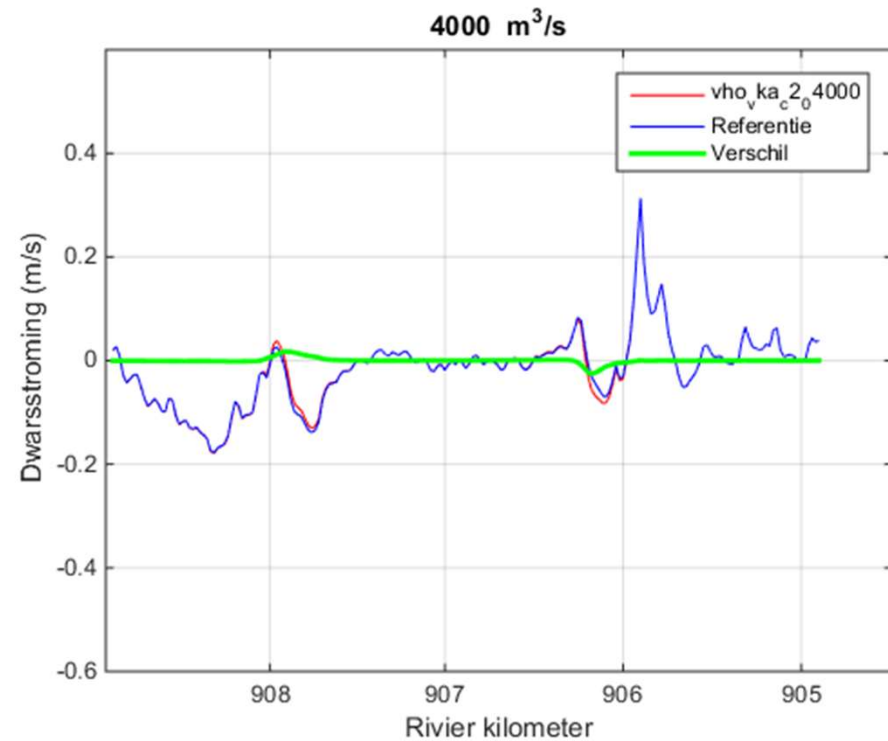
VHO_VKA_c2

- De stroomsnelheid in de nieuwe geul neemt toe ten opzichte van de huidige situatie (voor lage afvoeren liggen deze rond de 0,3 m/s). Berekende stroomsnelheden in de uiterwaard en geul zijn liggen tussen de 0,3 en 0,7 m/s bij 6000 en bij 8000 m³/s tussen de 0,3 en 0,7 m/s, de stroomsnelheid neemt vooral aan de westzijde van de geul / weg toe max stroomsnelheden liggen hier tussen de 0,5 en 0,7 m/s.
- In alle gevallen blijft de stroomsnelheid onder de 1,0 m/s. Wij verwachten niet dat de verandering in stroomsnelheid in de uiterwaard tot problemen zou leiden.

Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)

VHO_VKA_c2

- Geen toename boven de 0,15 m/s

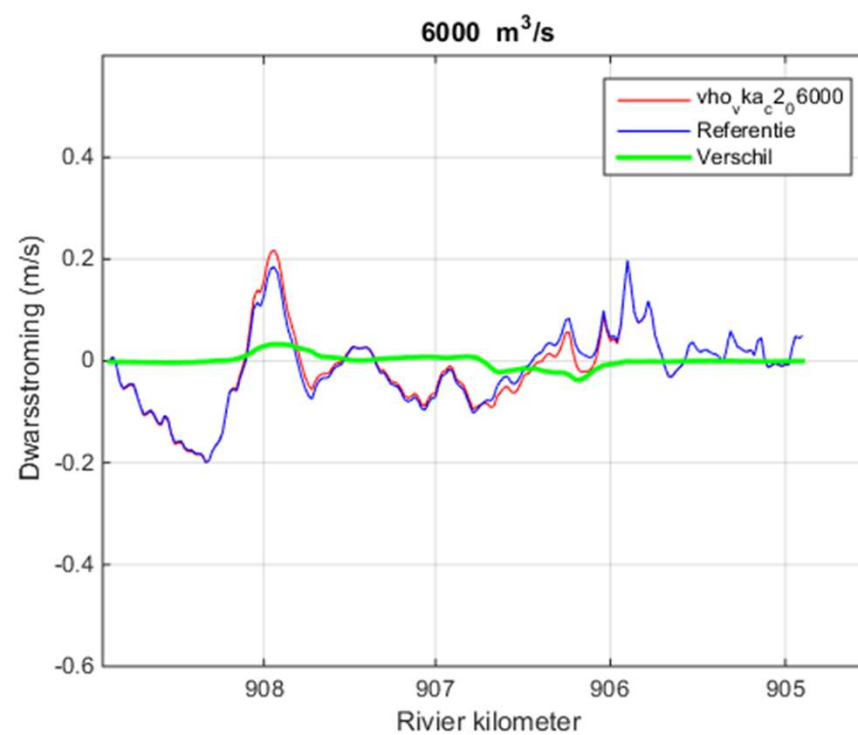


Dwarsstroming 6000 m³/s

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.22 m/s
- Ref: 0.19 m/s

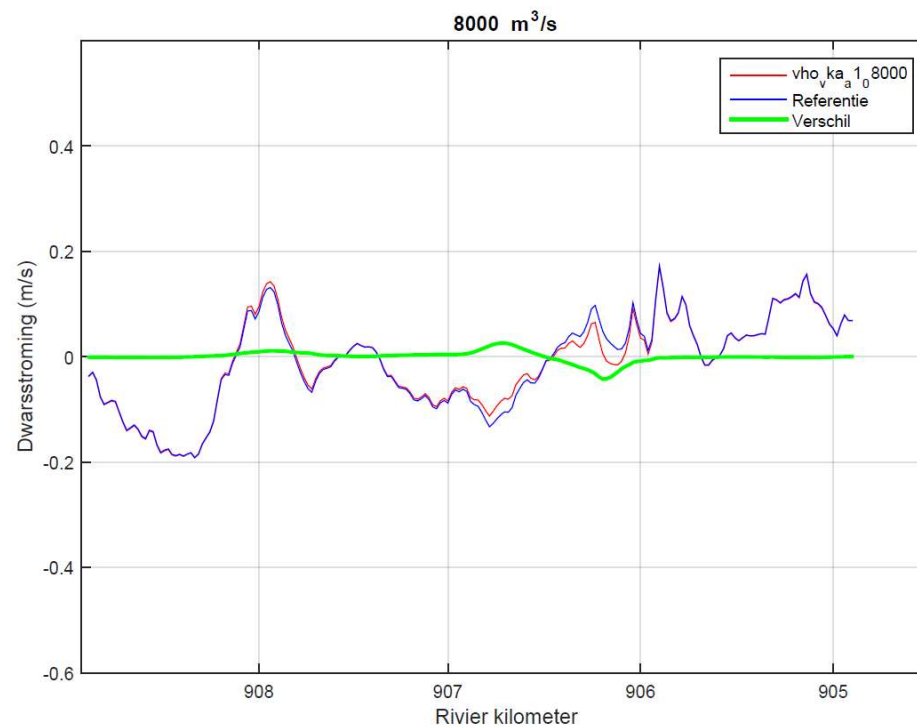
Instroom overnachtingshaven wordt minder
Over landtong (RKM 907)



Dwarsstroming 8000 m³/s

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VKA: 0.17 m/s
- Ref: 0.16 m/s



Morfologische effecten

Uitgangspunten waqmorf

- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

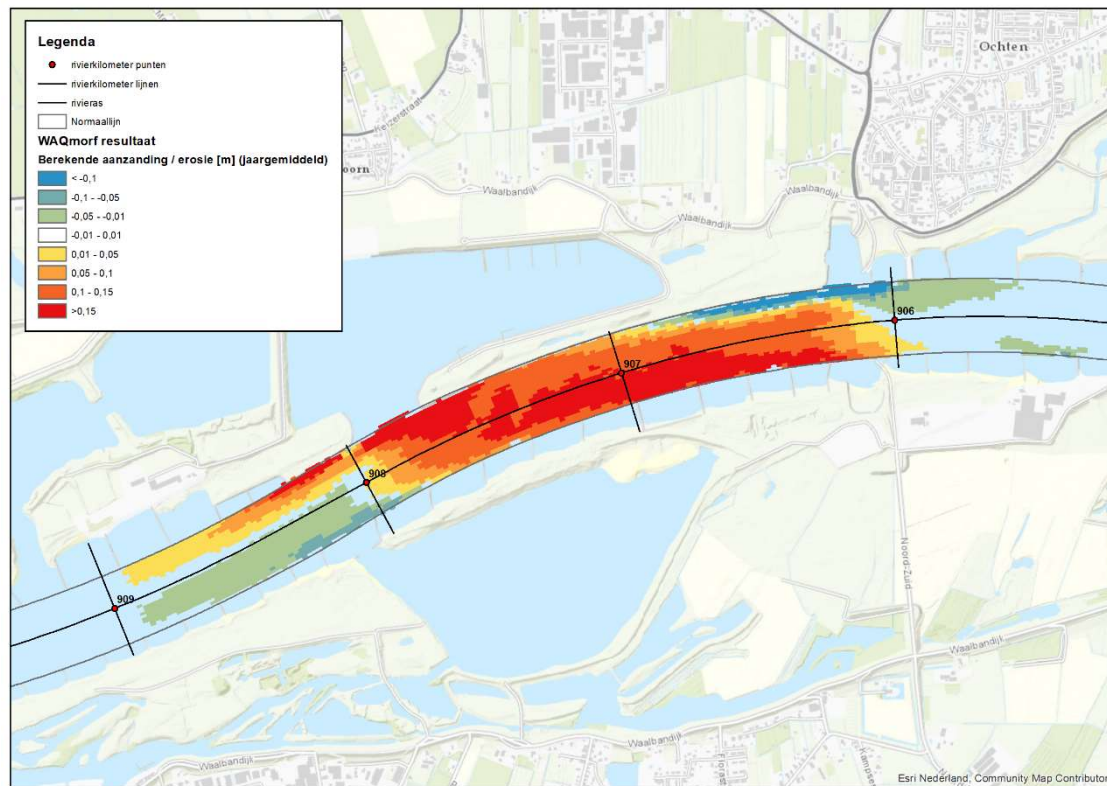
Waterdiepte tov de Norm

VHO_VKA_c2



Jaargemiddelde erosie en sedimentatie

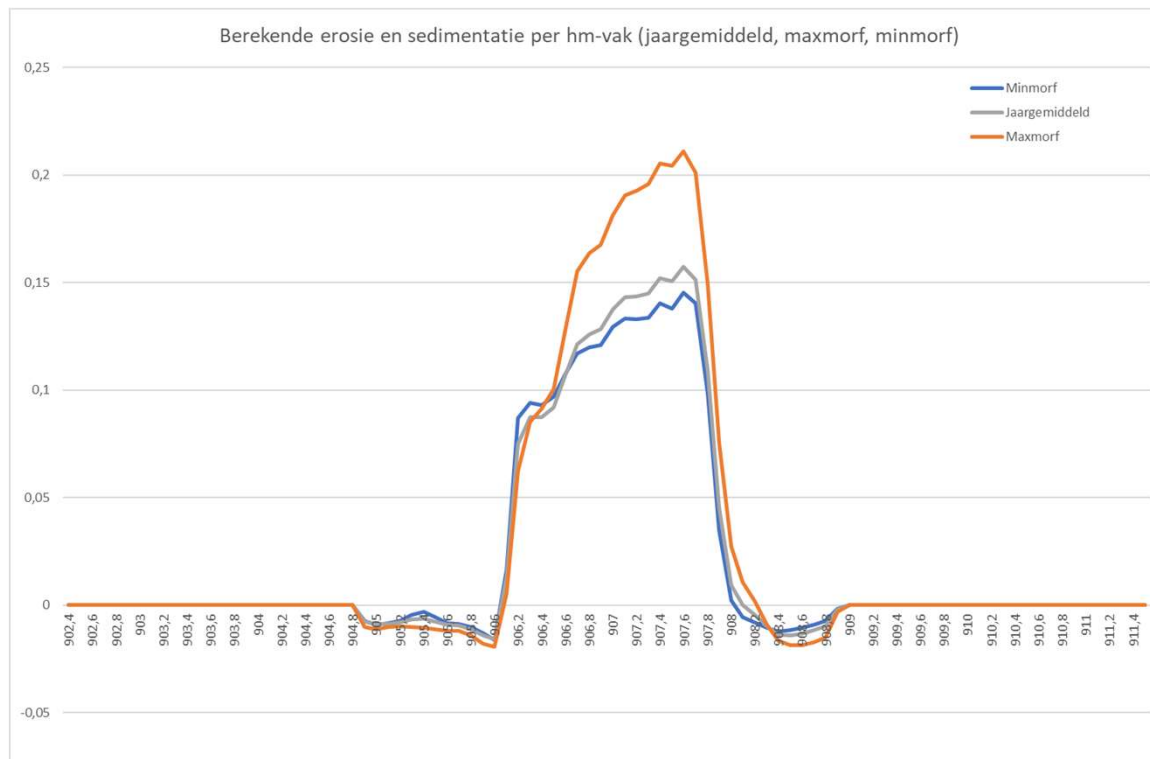
VHO_VKA_c2



- Totale aanzanding nieuwe evenwichtsligging: 32.000 m³.
- Totale erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: 3.000 m³.
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m. In totaal is over 2.000m aanzanding berekend. Na 1 jaar wordt dus de nieuwe evenwichtsligging bereikt.
- Op de meeste plekken is er nog net voldoende diepte aanwezig. De aanzanding resulteert op sommige plaatsen in dieptes minder dan de norm (zie verderop). Echter

Royal HaskoningDHV

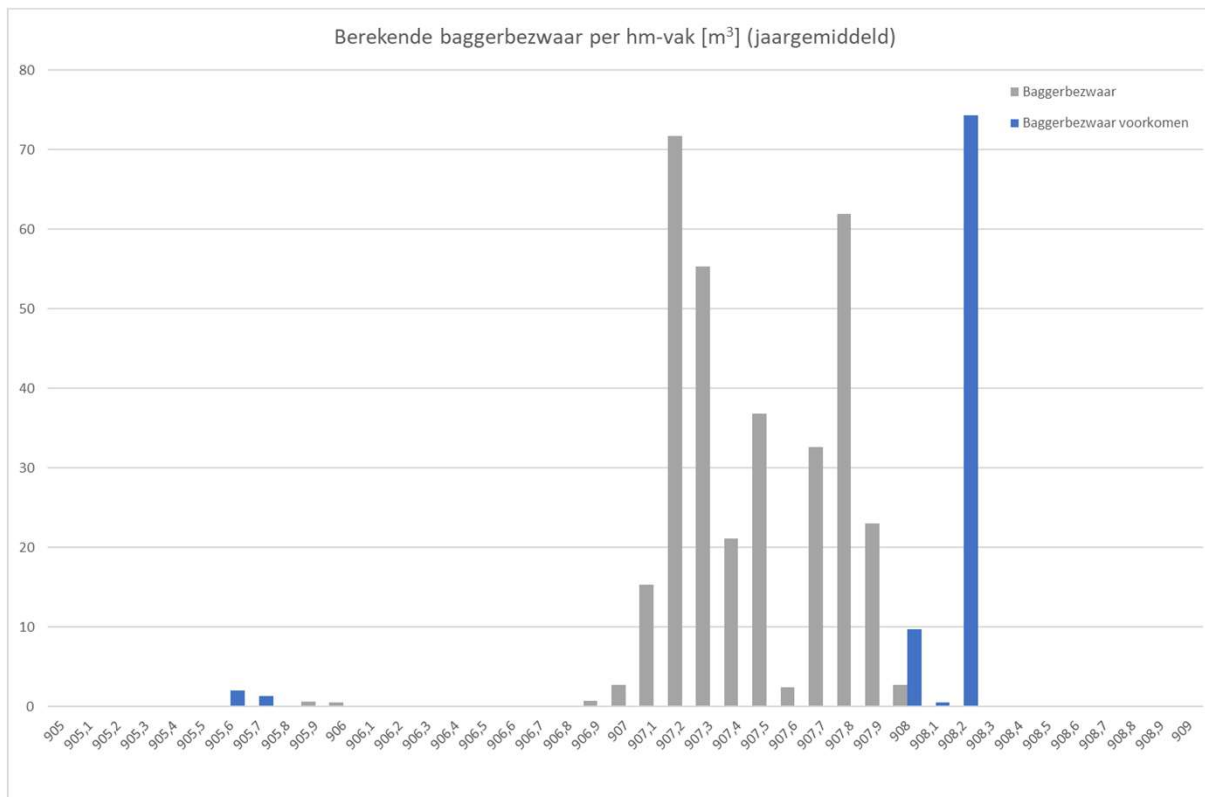
Berekende erosie en sedimentatie (per hm-vak) ^{VHO_VKA_c2}



- Gemiddeld is circa 11 cm aanzanding berekend op het traject tussen km 906,1 en 908,1 (jaargemiddelde waarden).
- Na een laagwaterseizoen (minmorf) is dat circa 10 cm en na een hoogwater seizoen (maxmorf) circa 13 cm gemiddeld).
- Gemiddelde erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: circa 1 cm.

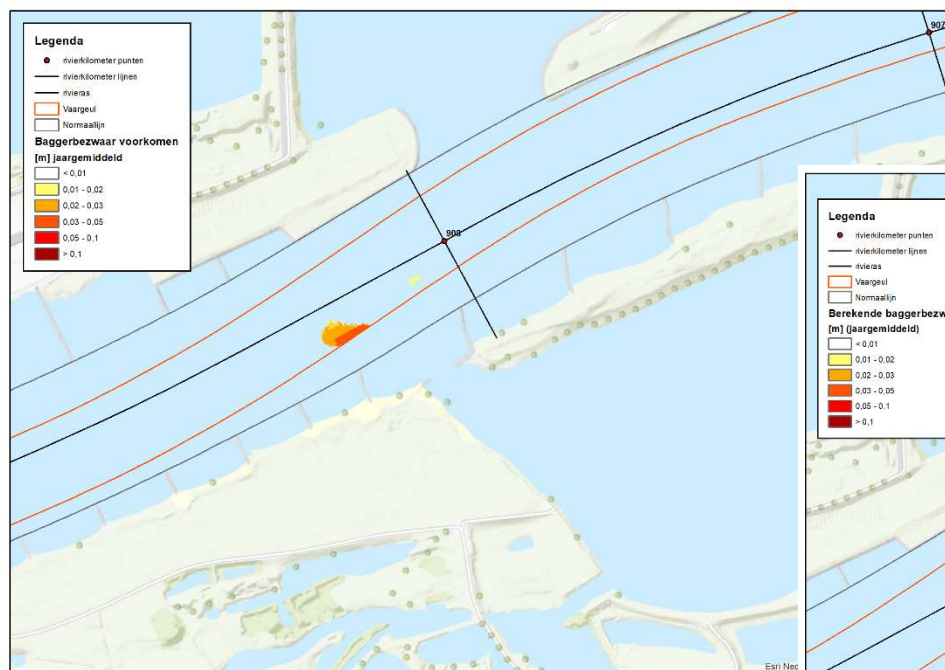
Baggerbezwaar

VHO_VKA_c2



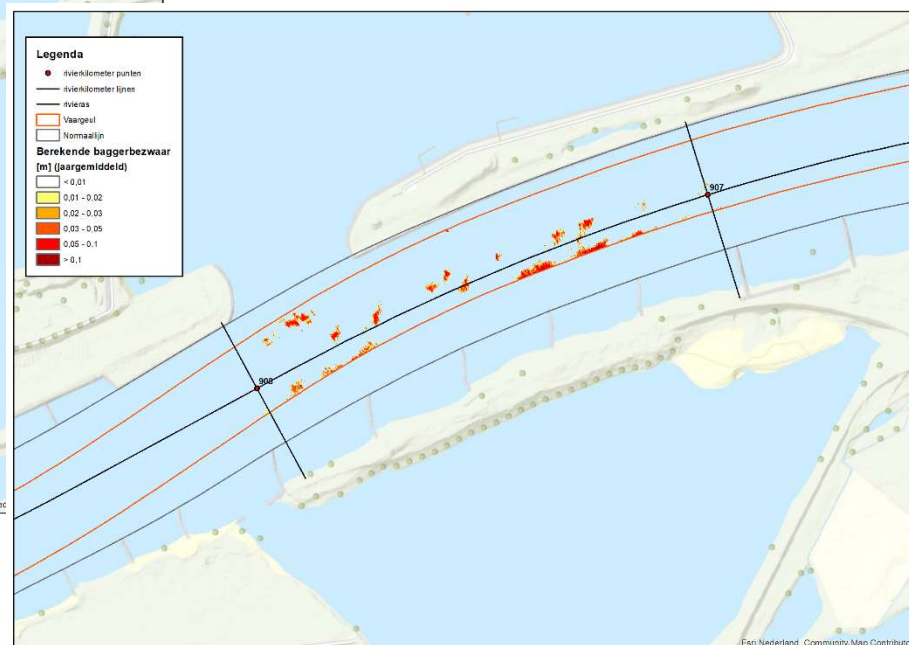
- Berekende baggerbezwaar totaal: 328 m³.
- Op plaatsen die in de huidige situatie al te ondiep zijn en waar erosie is berekend wordt baggerbezwaar voorkomen. Totaal: 88 m³.
- Netto dus een baggerbezwaar van 240 m³.
- Zie figuren op de volgende sheets voor 2D situatie.

Baggerbezwaar



Baggerbezwaar voorkomen

Baggerbezwaar



Gemiddelde waterdiepte per hectometervak

- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan wordt.
- Op basis van de waqmorf berekeningen zien we dat de aanzanding verder toeneemt. Wat niet gewenst is.
- Positief punt is dat op de zwart gearcheerde plekken (waterdiepte onvoldoende) er erosie optreedt.

Legenda

- Kilometrerings vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - ▨ Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - ▨ Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



Resultaten geïsoleerde strang- Veerstoep Ochten

Rivierkundige effecten

Quintijn van Agten
datum
Project related





inhoud

1. Ontwerp geïsoleerde strang
2. Mitigerende maatregel
3. Rivierkundige effecten variant incl. mitigerende maatregel (vho_v2_a)

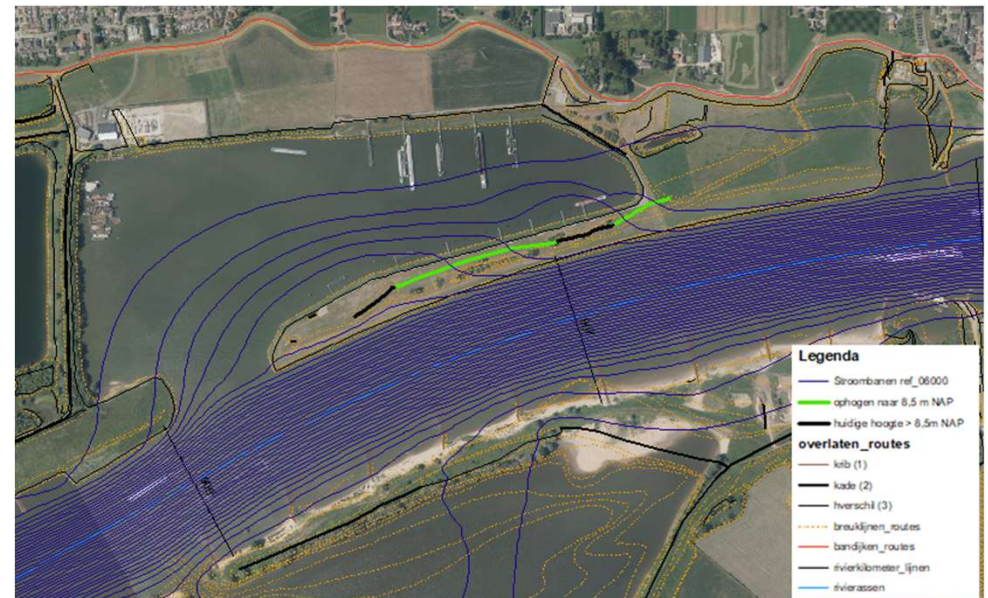
3. Variant VKA ontwerp (VHO_V2_a)

- 1. Geisoleerde strang
- 2. TOP locatie



4. Mitigerende maatregel

- Als mitigerende maatregel is er gekozen om de diverse laagtes in de oeverwal tussen overnachtingshaven/uiterwaard en de Waal op te hogen. Het gaat om de groene streken in onderstaand figuur.
- De groene lijn is verhoogd naar verschillende hoogtes.
- Resultaten staan op de volgende pagina



Resultaten varianten

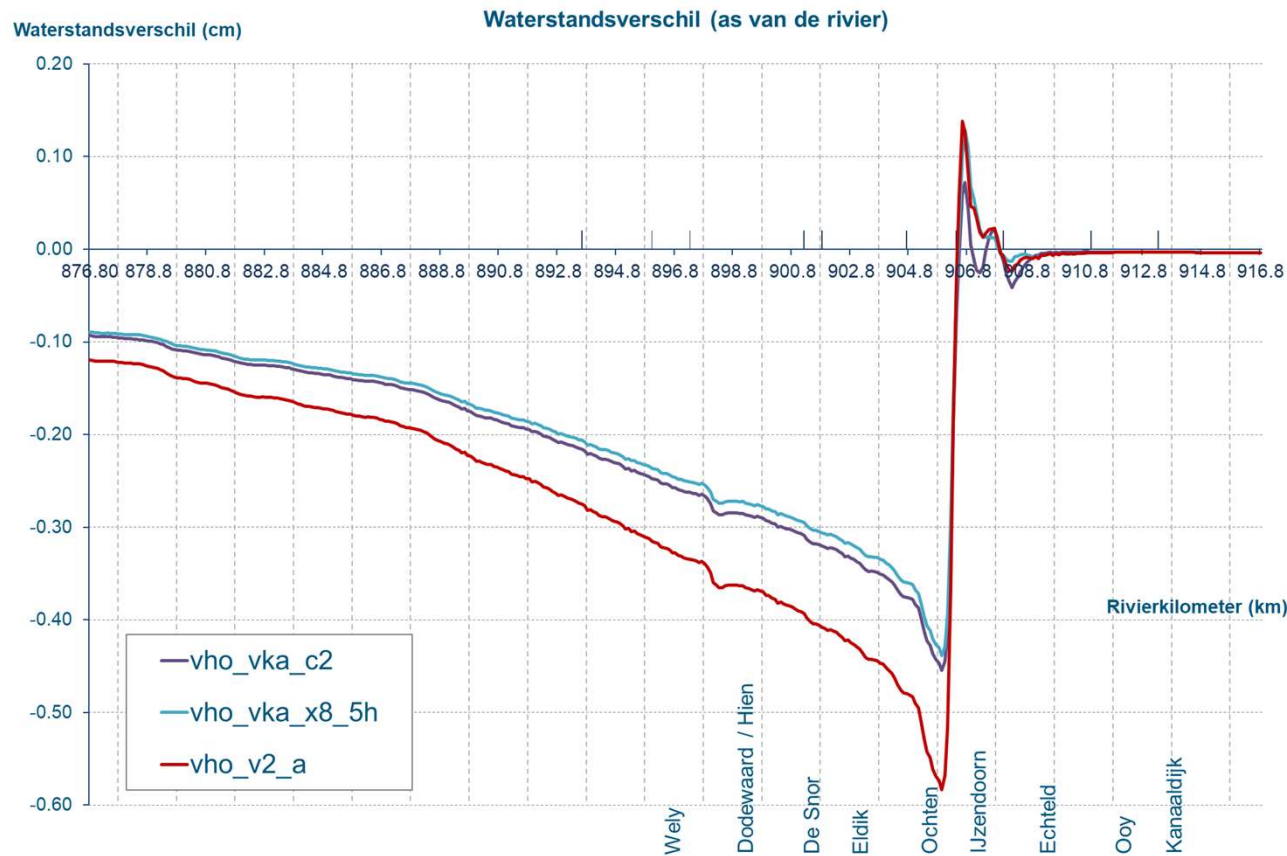
kenmerk	omschrijving	Waterstands- daling	dwarsstroming Q6000	aanzanding	baggerbezwaar	stroomsnelheid in de geul Q4000
VHO_ref	referentie nieuw (jan 2020)	-	0,19 m/s	-		-
VHO_vka_c2	2 zijdig aangetakt (maart 2020)	4,5 mm	0,22 m/s	32.000 m3	240 m3	ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_5h	2 zijdig aangetakt + landtong opgehoogd naar 8,5m	4,4 mm	0,14 m/s	17.700 m3	4 m3	ongeveer 0,3 m/s
VHO_vka_x8_5a	2 zijdig aangetakt + landtong + langs de geul opgehoogd naar 8,5m	4,3 mm	0,14 m/s			ongeveer 0,3 m/s
VHO_V2_a	Geïsoleerde strang + landtong opgehoogd naar 8,5m	5,8 mm	0,14 m/s	10.600 m3	63 m3	0 m/s

5. Rivierkundige effecten (inclusief mitigerende maatregel)

- 1.1 MHW stand op de as van de rivier
- 2.3 Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)
- 3.1 & 3.2 Morfologie Sedimentatie en erosie van het zomerbed en uiterwaard/nevengeul

1.1 MHW stand op de as van de rivier

VHO_VKA_V2_a



Verklaring voor toename waterstandsdeling

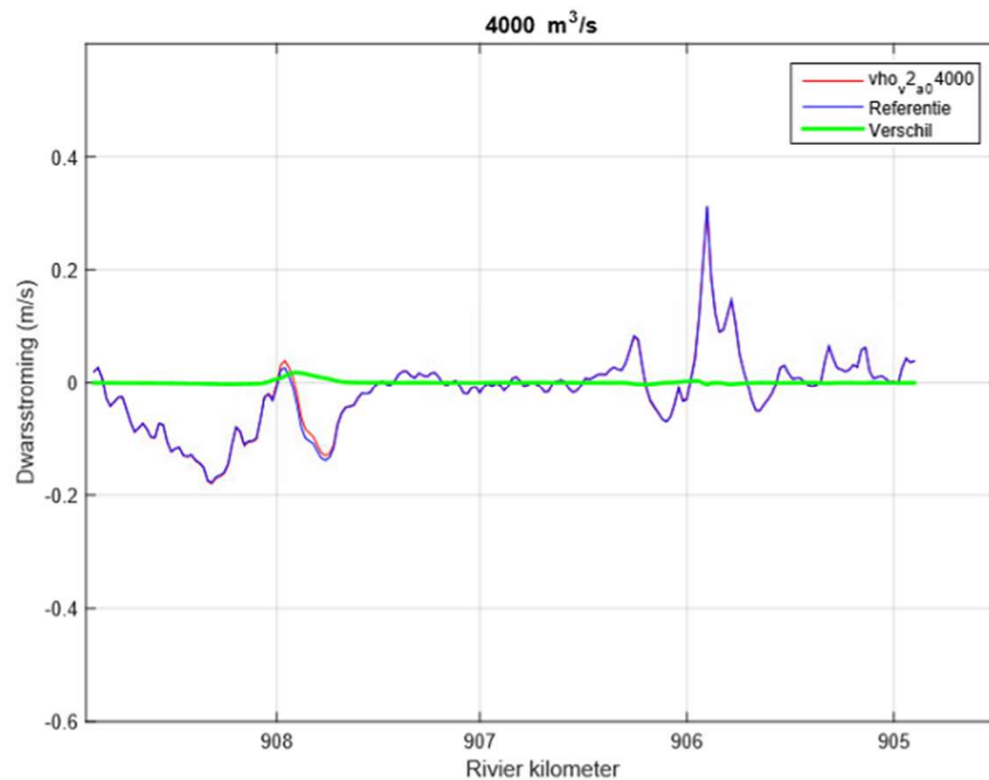
- De waterstandsdeling voor de geïsoleerde strang is groter omdat het oppervlak van de vergraving groter is dan bij de 2 zijdig aangetakte strang. Het te ontgraven volume is groter bij de geïsoleerde strang en de gemiddelde ontgraving kleiner. Zie onderstaande tabel:

Volume geul en oppervlakte			
	oppervlak (m2)	schatting volume (m3)	gem afgraving (m)
Variant 1 (2-zijdig aangetakt)	32368	86191	2.7
Variant 2 (geïsoleerd)	47202	106297	2.3
verschil	14834	20106	

Stroombeeld in vaarweg (dwarsstroming)

VHO_V2_a

- Geen toename boven de 0,15 m/s



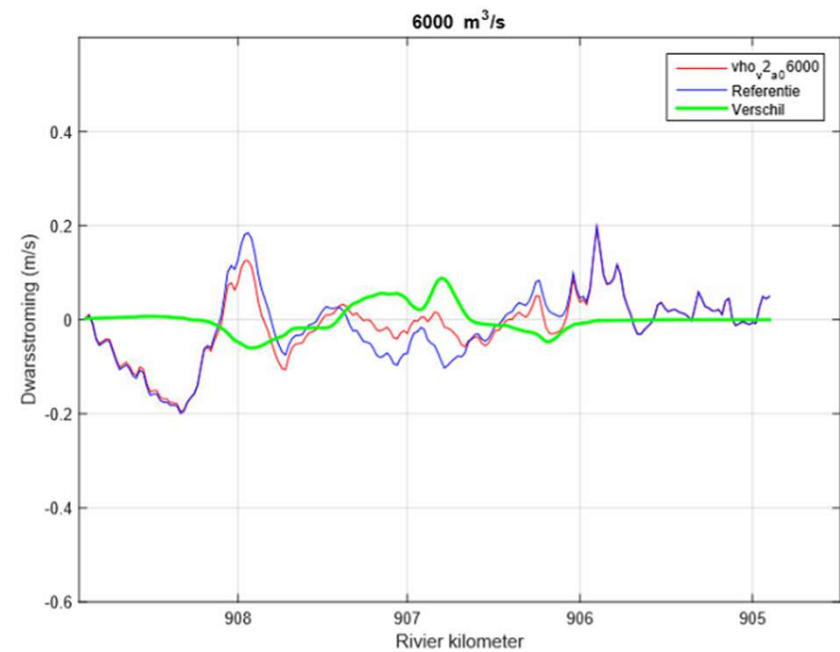
Dwarsstroming 6000 m³/s

Uitstroom overnachtings haven (max)

- VHO_V2_a : 0.13 m/s
- Ref: 0.19 m/s

Instroom overnachtingshaven wordt minder
Over landtong (RKM 907)

VHO_V2_a

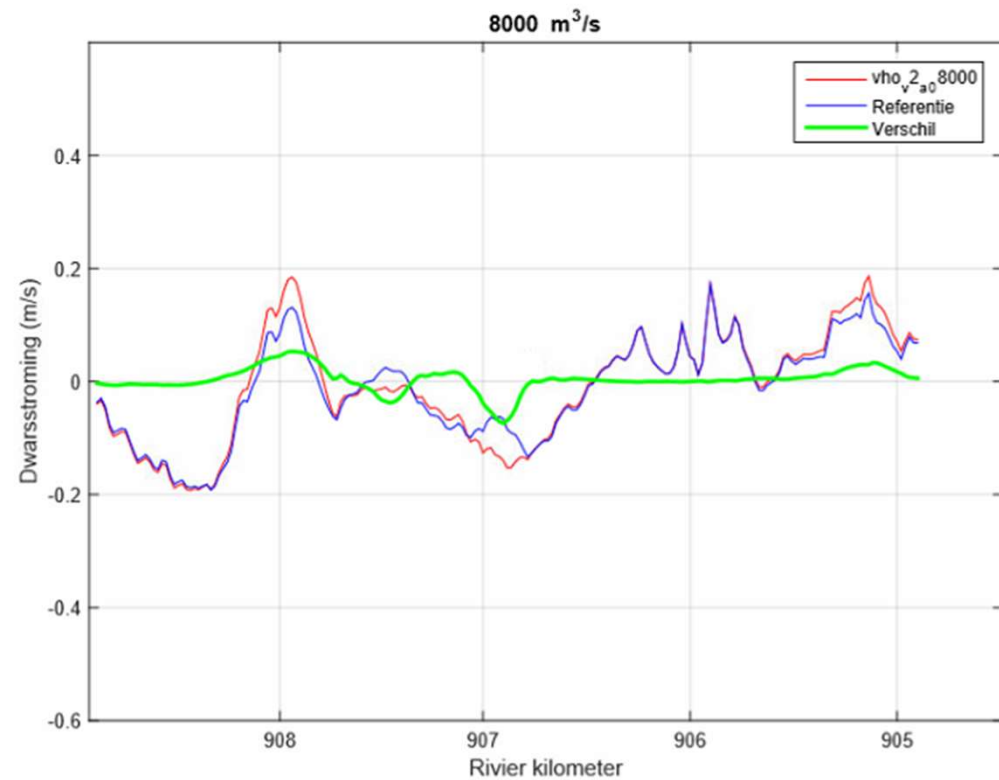


Dwarsstroming 8000 m³/s

VHO_V2_a

Uitstroom overnachtings haven (max)

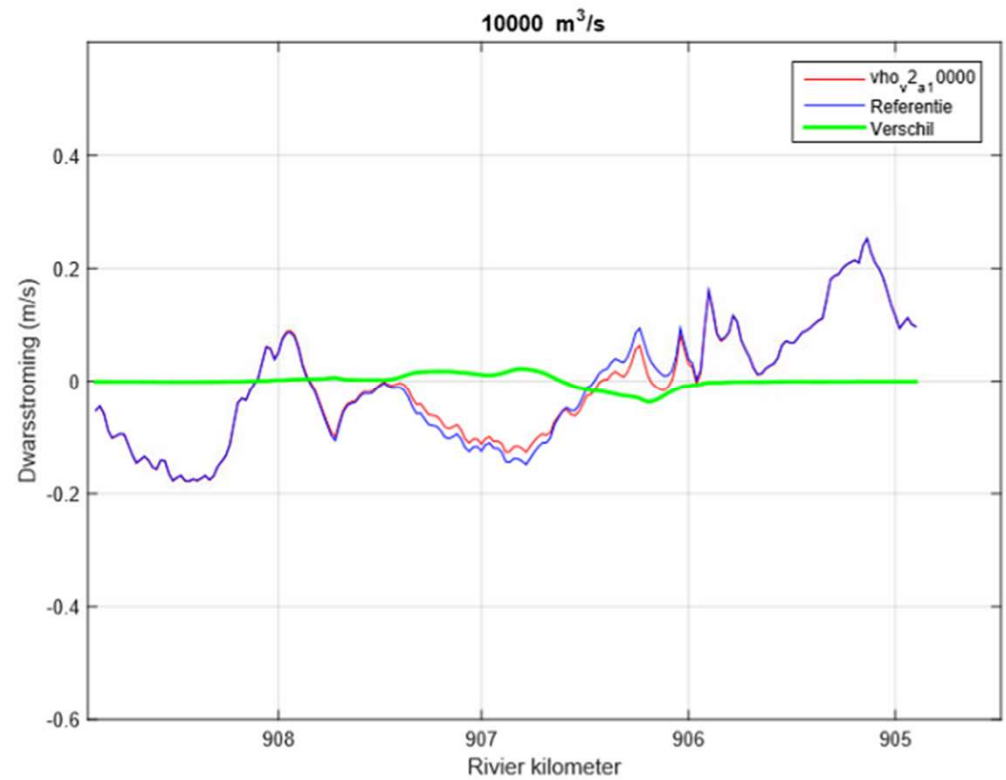
- VHO_V2_a: 0.19 m/s
- Ref: 0.16 m/s



Dwarsstroming 10000 m³/s

VHO_V2_a

- Geen toename boven de 0,15 m/s



Morfologische effecten

VHO_V2_a

Uitgangspunten waqmorf

- Er is gerekend met:
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 4000 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 300m

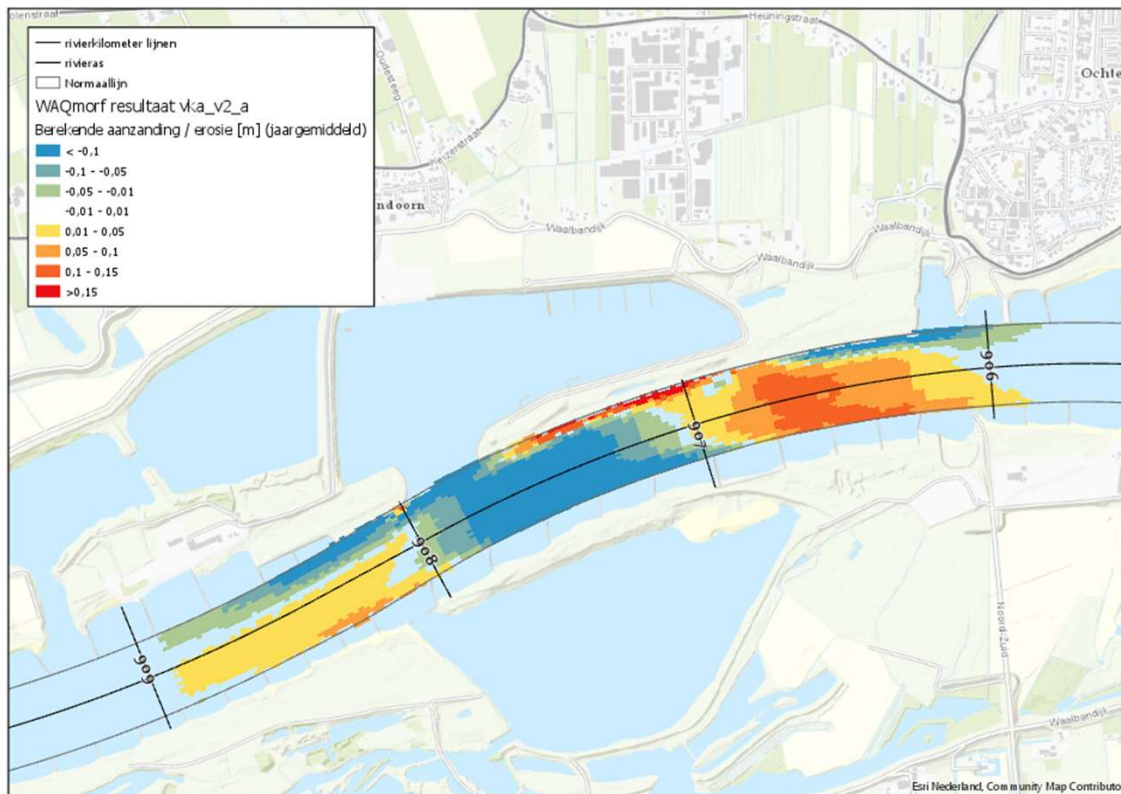
Waterdiepte tov de Norm

VHO_V2_a



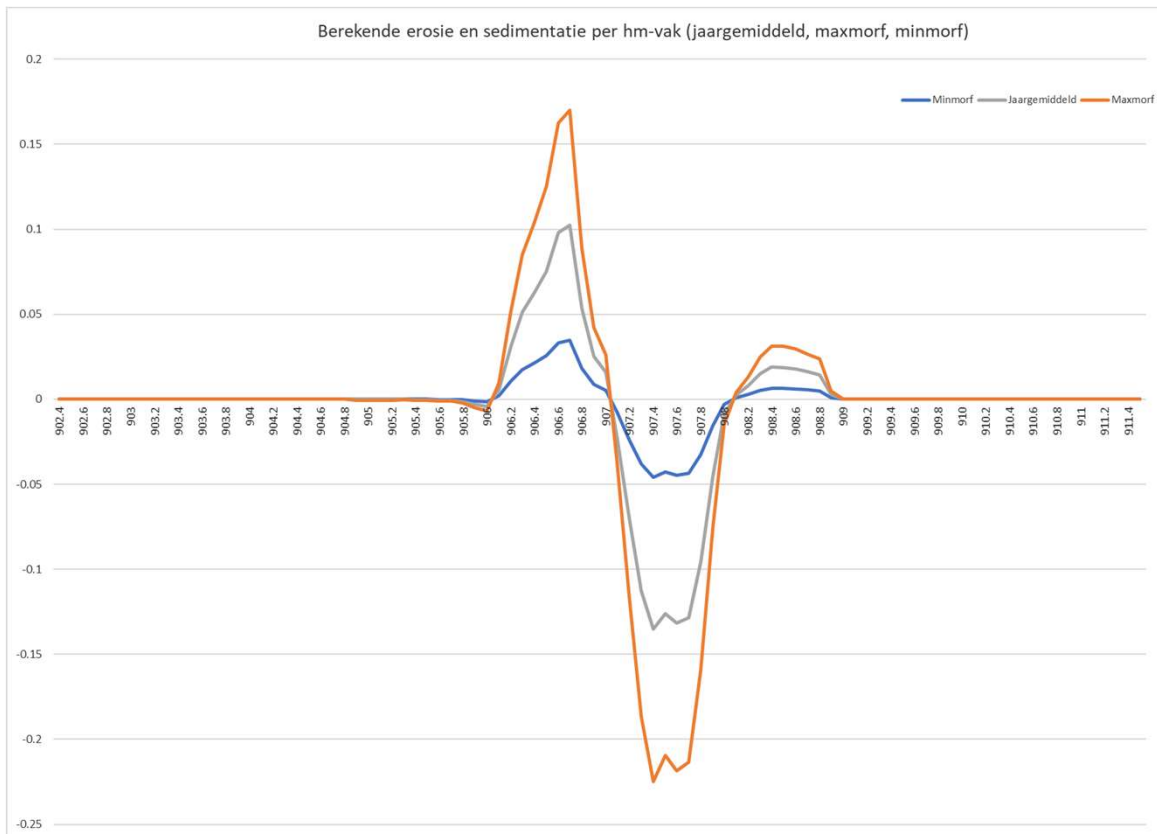
Jaargemiddelde erosie en sedimentatie

VHO_V2_a



- Totale aanzanding nieuwe evenwichtsligging: 10.600 m³.
- Totale erosie direct boven- en benedenstrooms van het traject waar aanzanding plaatsvindt: 14.400 m³.
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding lengte conform WAQmorf: 300m. In totaal is over ongeveer 1.000m aanzanding berekend. Na 4 jaar wordt dus de nieuwe evenwichtsligging bereikt.
- Op vrijwel alle plekken waar aanzanding plaatsvindt is voldoende diepte aanwezig.

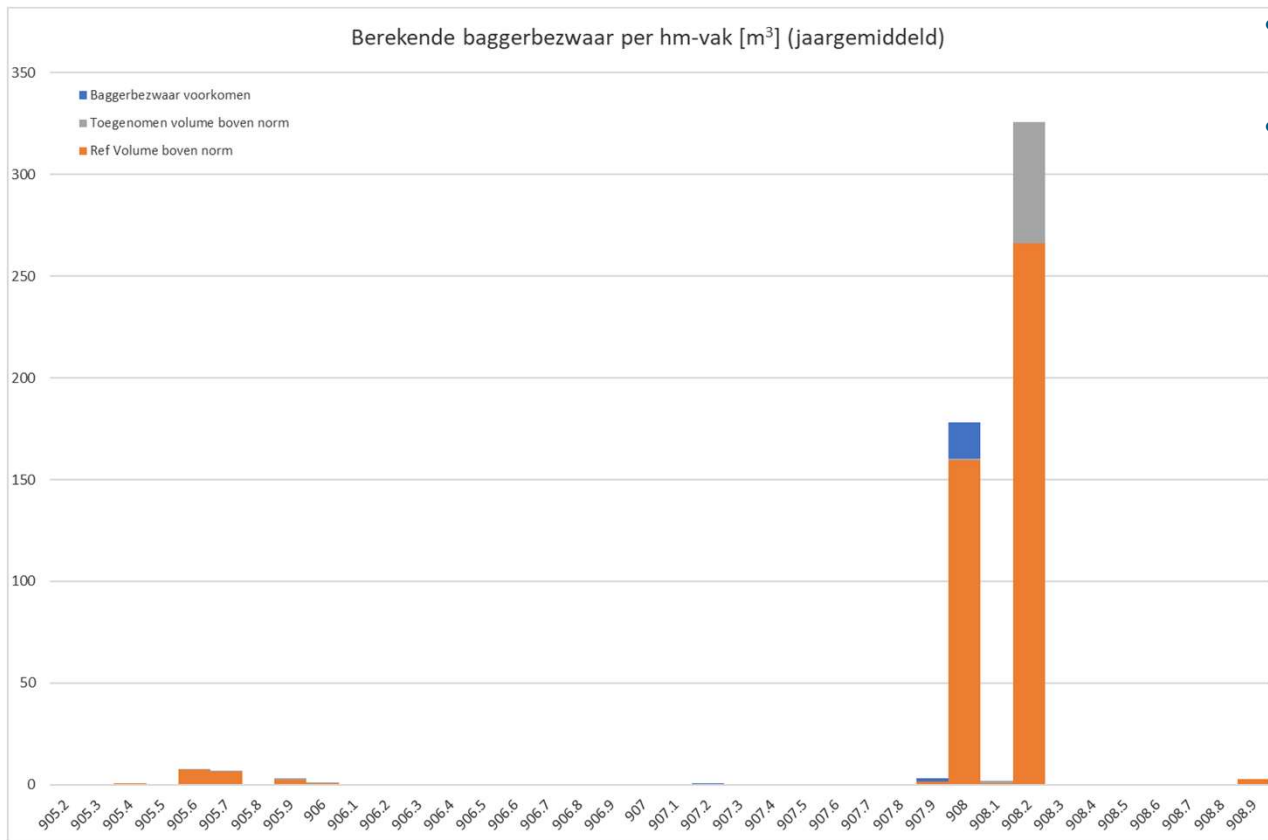
Berekende erosie en sedimentatie (per hm-vak)



- Gemiddeld is circa 5 cm aanzanding berekend op het traject tussen km 906,1 en 907,1 (jaargemiddelde waarden).
- Na een laagwaterseizoen (minmorf) is dat circa 2 cm (over een langer traject) en na een hoogwater seizoen (maxmorf) is dat circa 9 cm (met direct benedenstrooms veel erosie).

Baggerbezwaar

VHO_V2_a



- Berekende baggerbezwaar totaal: 63 m³.
- Op plaatsen die in de huidige situatie al te ondiep zijn en waar erosie is berekend wordt baggerbezwaar voorkomen. Totaal: 20 m³.

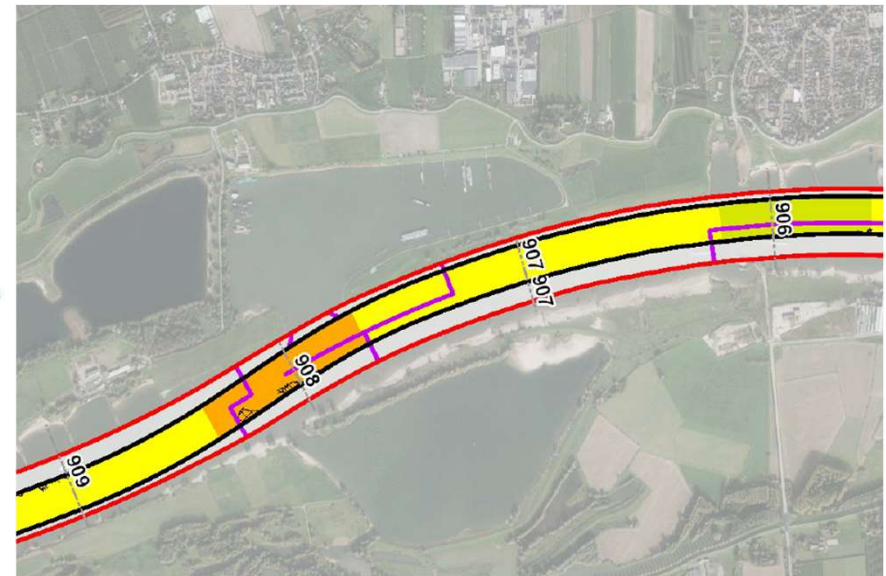
Gemiddelde waterdiepte per hectometervak

VHO_V2_a

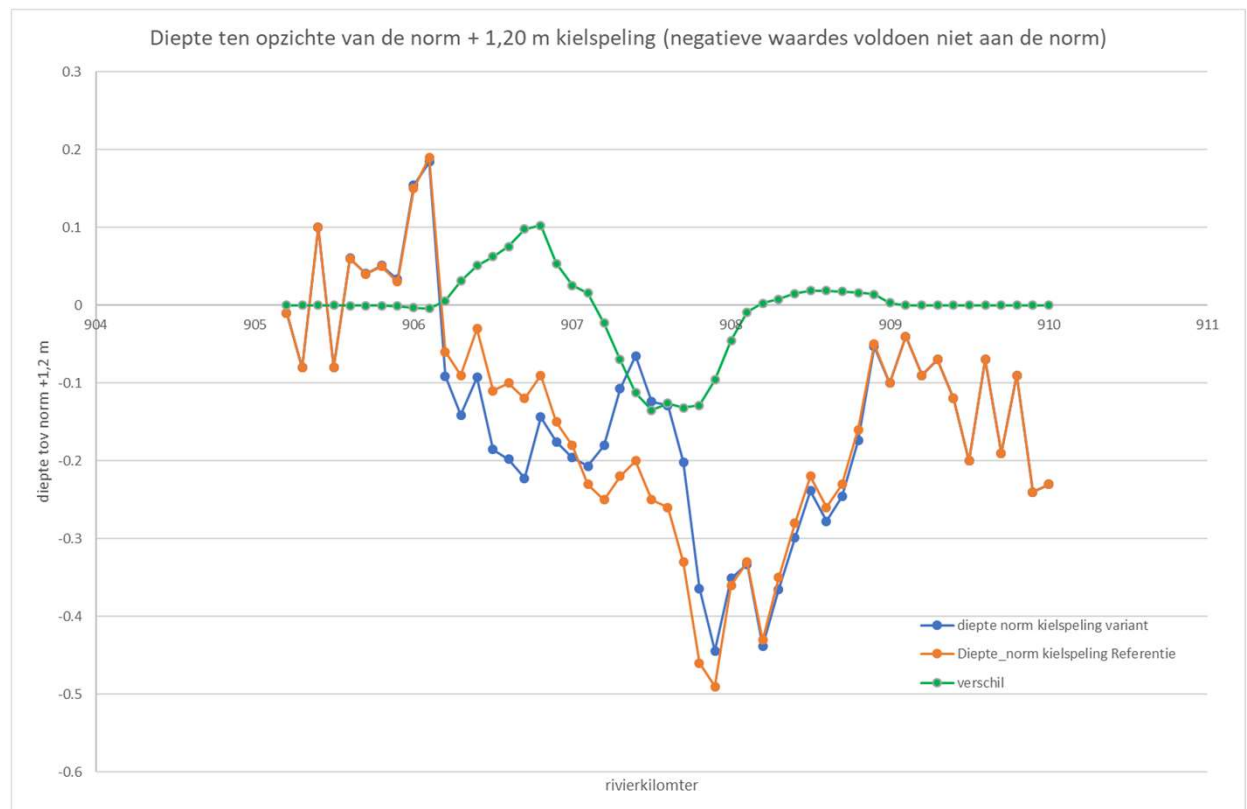
- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn (kielspeling). In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan wordt.
- Op basis van de waqmorf berekeningen zien we dat de aanzanding verder toeneemt. Wat niet gewenst is.
- De grafiek op de volgende pagina laat de verschillen veranderingen zien.

Legenda

- Kilometrerings vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - ▨ Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - ▨ Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



- Tussen RKM 906 en 907 treed er een verslechtering op maar tussen RKM 907 -908 een verbetering, zie onderstaande grafiek:



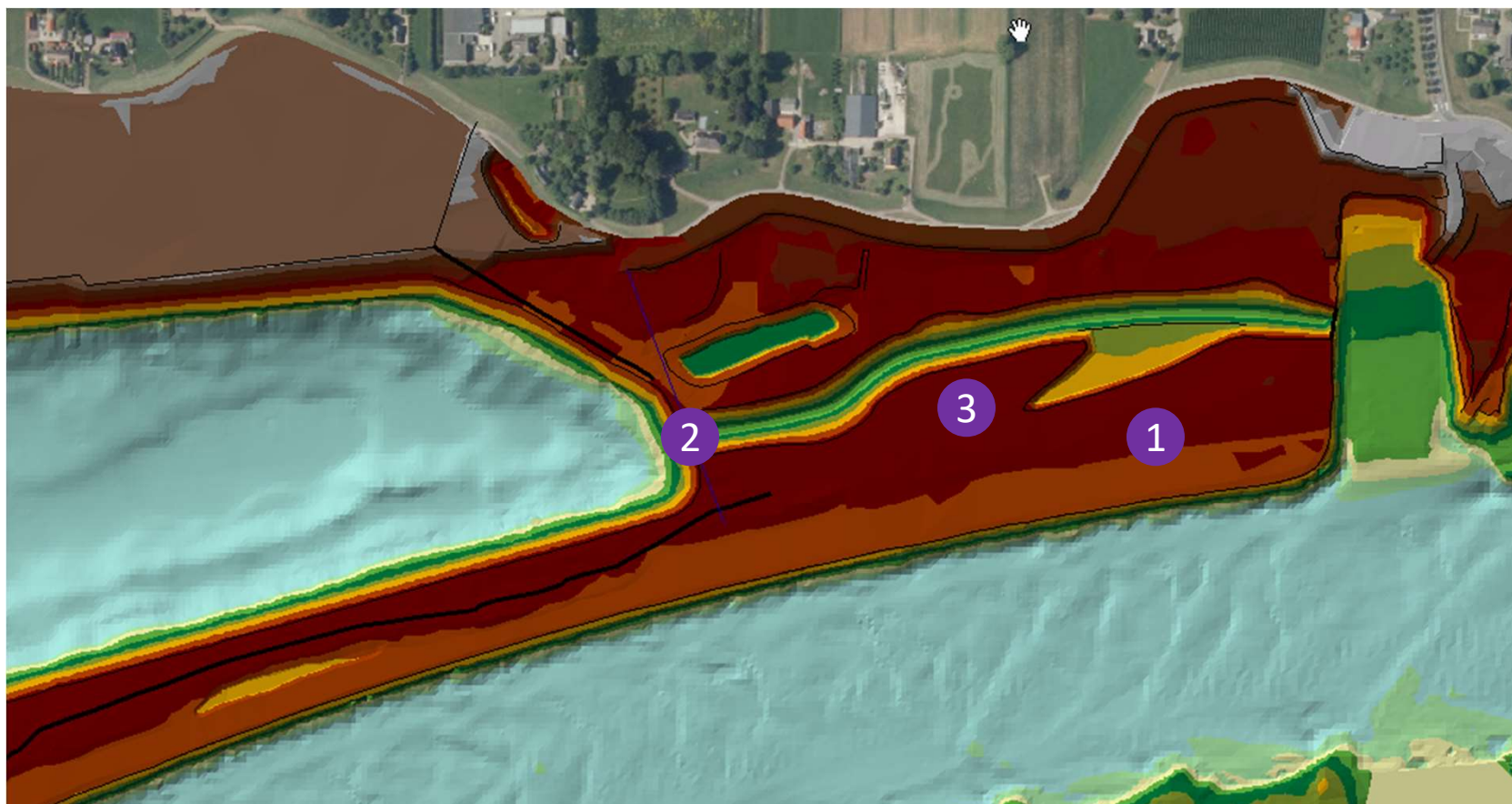


Optimalisatie slag VHO Oktober 2020

Quintijn van Agten
Datum Oktober 2020

Project related

Mogelijke maatregelen bespreken (scenario's)



Denk richtingen voor optimalisaties morfologie

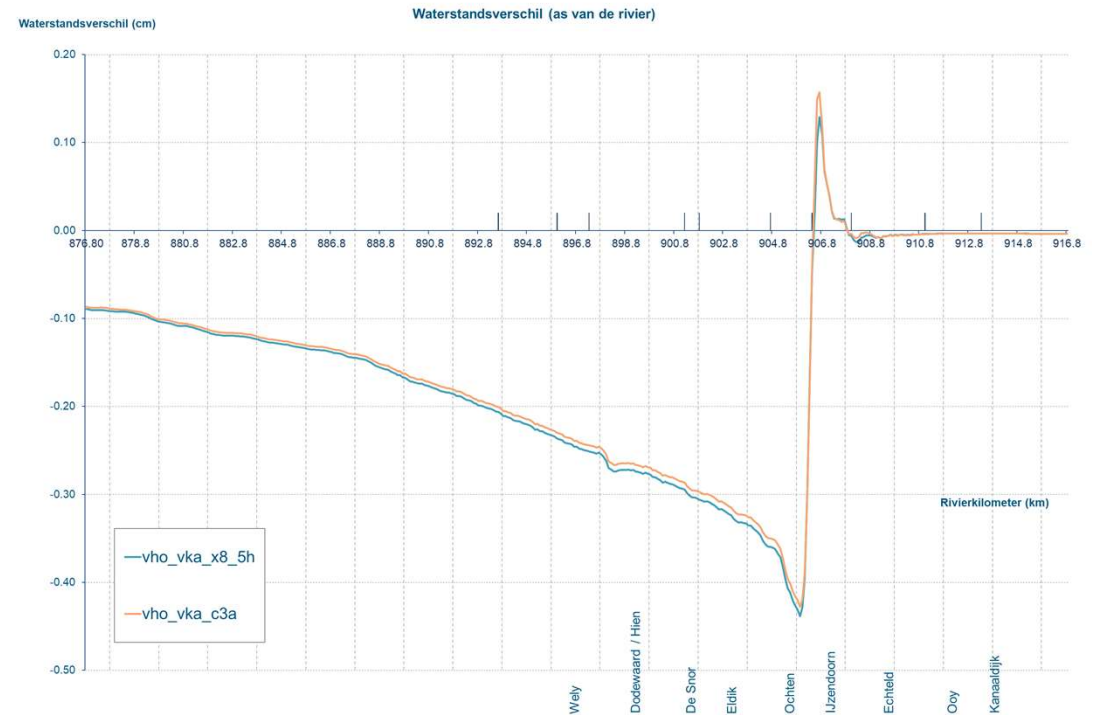
- Optimalisatie geul (waterstandseffect): verleg het paaigebied met circa 100 m dit kan een positief effect hebben op de waterstand. (om extra ruimte te creëren voor vegetatie en mitigatie)
- Om de gehele uiterwaarde een oeverwal neerleggen op 8,5 m NAP (bij voorkeur 1:8 binnentalud (benedenstrooms) langs de veerhaven)
- Ophogen weg overnachtingshaven 8,7 m NAP, (Let op mogelijk negatief effect Dwarsstroming). Mitigatie dwarsstroming is mogelijk met een oeverwal langs de Waal te leggen met afnemende hoogte in bovenstroomse richting. Duiker zou dan benedenstrooms moeten, dit heeft negatief effect op de stroomsnelheid in de geul en MHW effect (check of dit mogelijk is). Bovenstroomse duiker kan dan vervallen.

* Verlagen van uiterwaard naar 7,5m heeft negatieve invloed op morfologie. Gedeeltelijk verlagen is wel mogelijk als je de huidige hoogte maar handhaaft over een smaller stuk (oeverwal achtig)

Uitwerken maatregelen optimalisatie waterstandseffect

1. Verleggen paaigebied met 100m: 4,3 mm waterstands daling (dit was 4,4 in huidig ontwerp) dus toename van 0,1 mm. (vho_vka_c3a)

Daarnaast neemt de opstuwingspiek toe.



Uitwerken maatregelen morfoogie

1. Om de gehele uiterwaarde een oeverwal neerleggen op 8,5 m NAP. (vho_vka_x8_5b)
2. Ophogen weg overnachtingshaven 8,7 m NAP. (vho_vh_weg_8_7)
3. Huidig ontwerp vho_vka_x8_5h zonder extra maatregelen.

Optie 1 (vho_vka_x8_5b):



Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):

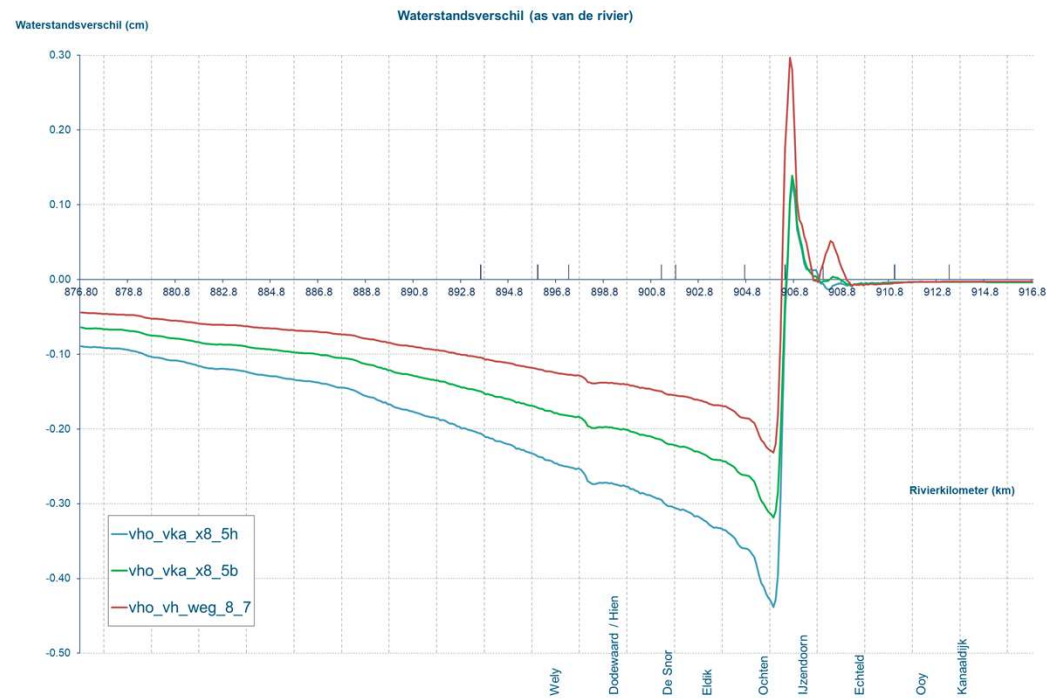


Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



Waterstandseffect:

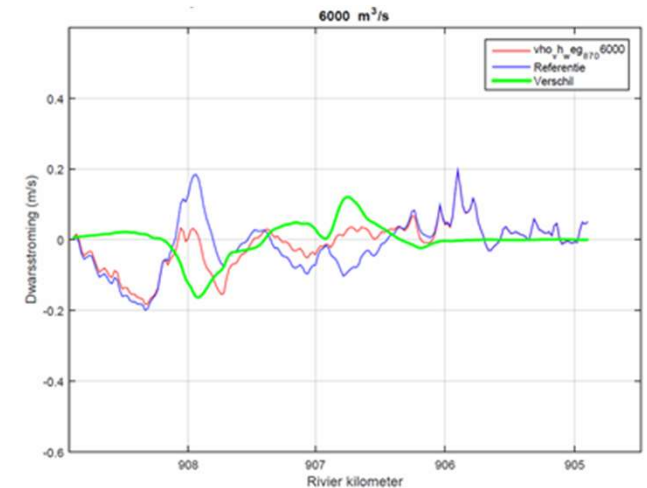
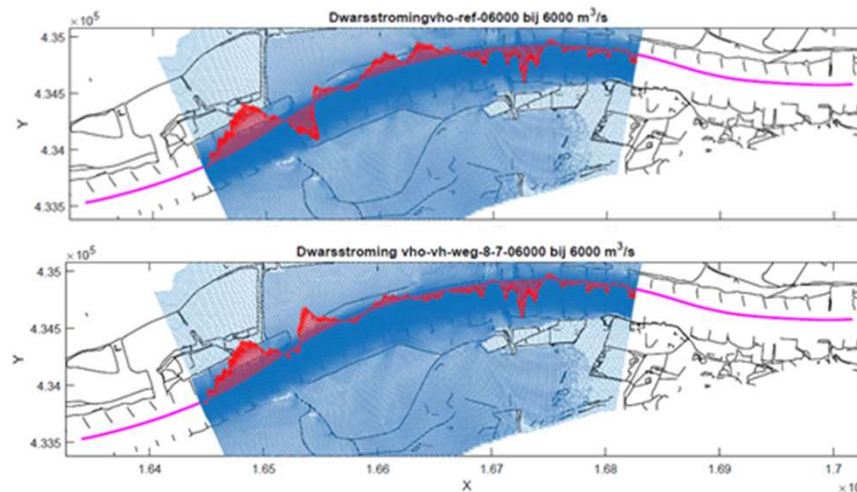
- Optie 1 (vho_vka_x8_5b): 3,2 mm daling (opstuwingspiek 1,4 mm)
- Optie 2 (vho_vh_weg_8_7): 2,3 mm daling (opstuwingspiek 3,0 mm)
- Optie 3 (vho_vka_x8_5h): : 4,4 mm daling (opstuwingspiek 1,3 mm)



Dwarsstroming:

- Optie 1: geen negatief effect, verbetering van de referentie situatie
- Optie 2: verbetering, ook ter hoogte van de opgehoogde weg neemt de dwarsstroming niet toe tot kritische waarden (0,15 m/s). bij de uitstroom van de overnachtingshaven stroomt er nu juist water de haven in tot maximaal (0,15m/s)
- Optie 3: geen negatief effect, verbetering van de referentie situatie

Optie 2:



Mogelijke optimalisaties die nu nog niet in de sommen zitten:

- Bij optie 1 flauw talud aan brengen aan de binnenzijde (1:8) van de ophoging langs de veerhaven (stuk dat haaks op de stroming staat).
- Bij optie 2 bovenstrooms een open verbinding maken (zonder duiker) & Debiet door de duiker beter in Waqua zetten (maar dit is maar een kleine afwijking). Optimalisatie van bodem ligging geul (met enkele centimeters) zodat deze minder als zandvang fungeert en beter leeg stroomt bij mogelijk droogvallen (zou nagenoeg geen effect hebben op morfologische berekening).
- Algemeen: **Optimalisatie voor extra waterstandsdeling**

Morfologische effecten

Uitgangspunten waqmorf

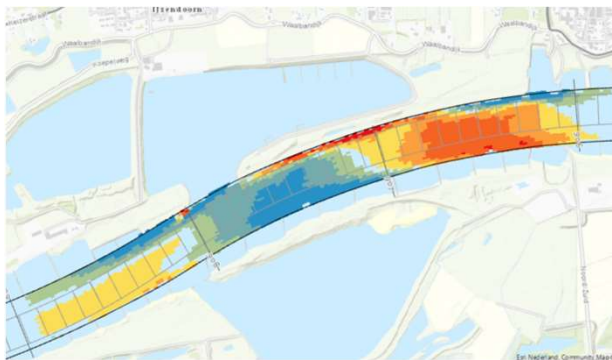
- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

Waterdiepte tov de Norm

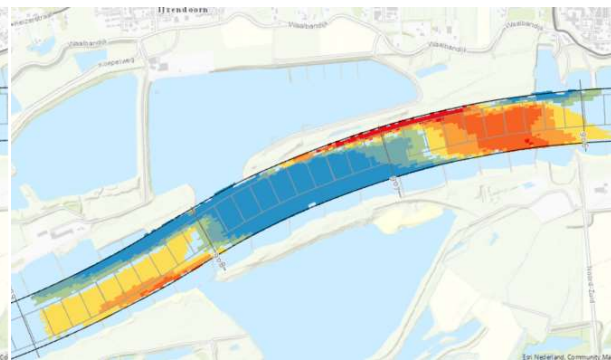


Morfologie – 2d effecten

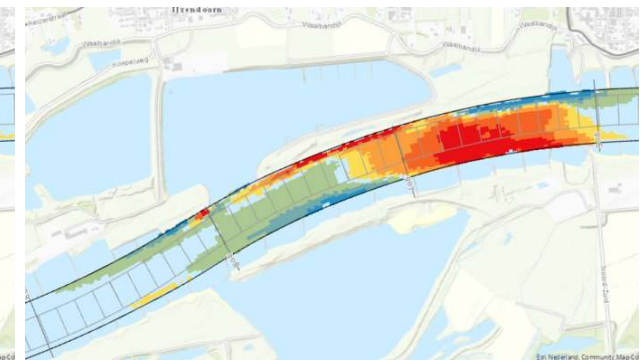
Optie 1 (vho_vka_x8_5b):



Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):



Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



Legenda

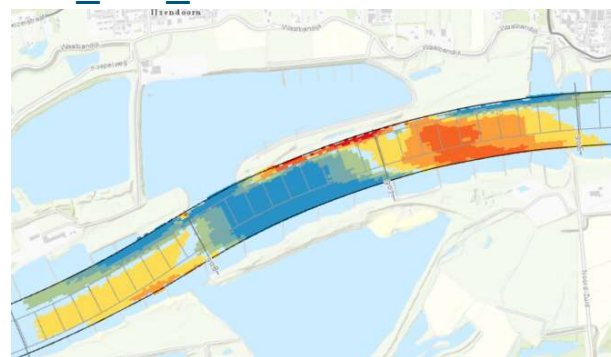
- Rivierkilometer_lijnt
- Hectometervakken_vaargeul
- Normaallijn

Berekende aanzanding / erosie [m] (jaargemiddeld)

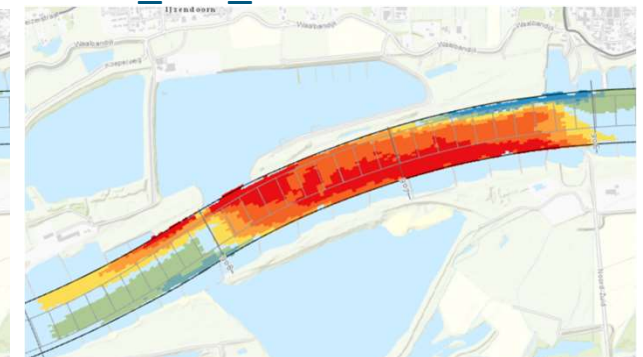
- < -0,1
- -0,1 - -0,05
- -0,05 - -0,01
- -0,01 - 0,01
- 0,01 - 0,05
- 0,05 - 0,1
- 0,1 - 0,15
- >0,15

11 3 November 2020

Geïsoleerde strang:
Vho_vka_c2



Zonder mitigerende maatregels:
Vho_vka_c2



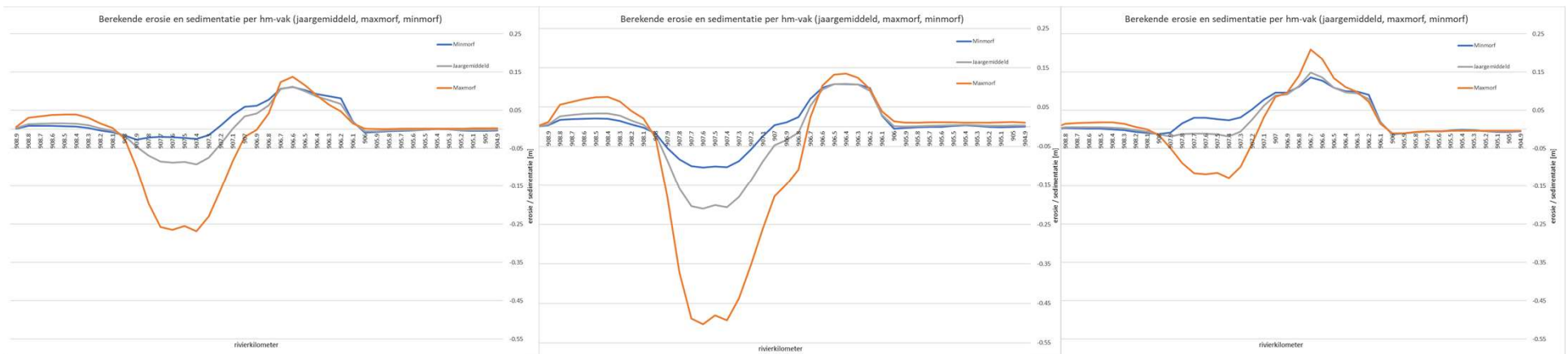
Morfologie – erosie en sedimentatie

- Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)

Optie 1 (vho_vka_x8_5b):

Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):

Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



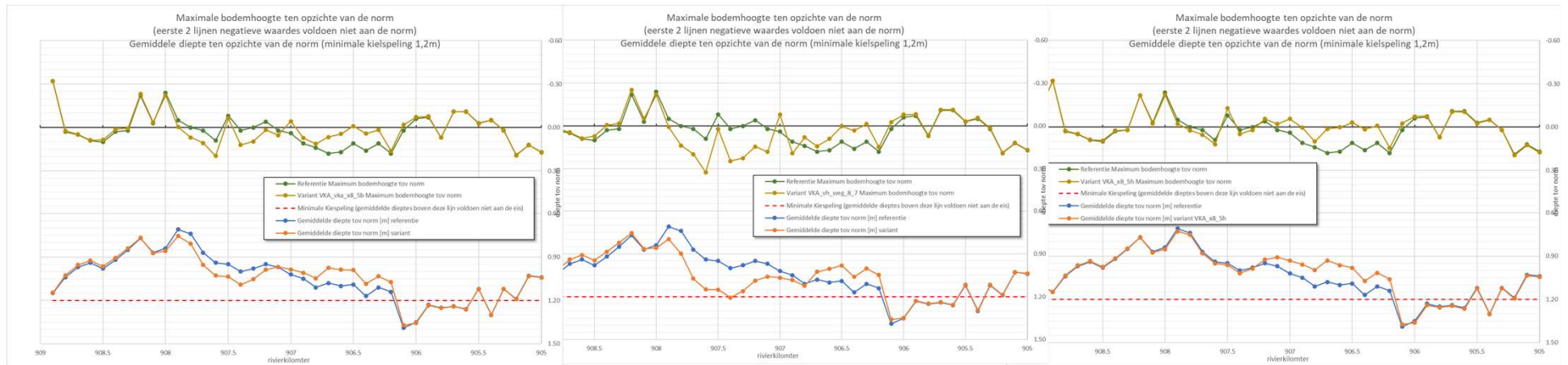
Morfologie – max bodem – gemiddelde diepte

- Max bodem hoogte – gemiddelde diepte ten opzichte van de norm

Optie 1 (vho_vka_x8_5b):

Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):

Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



Gemiddelde waterdiepte per hectometervak

- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan word.

Legenda

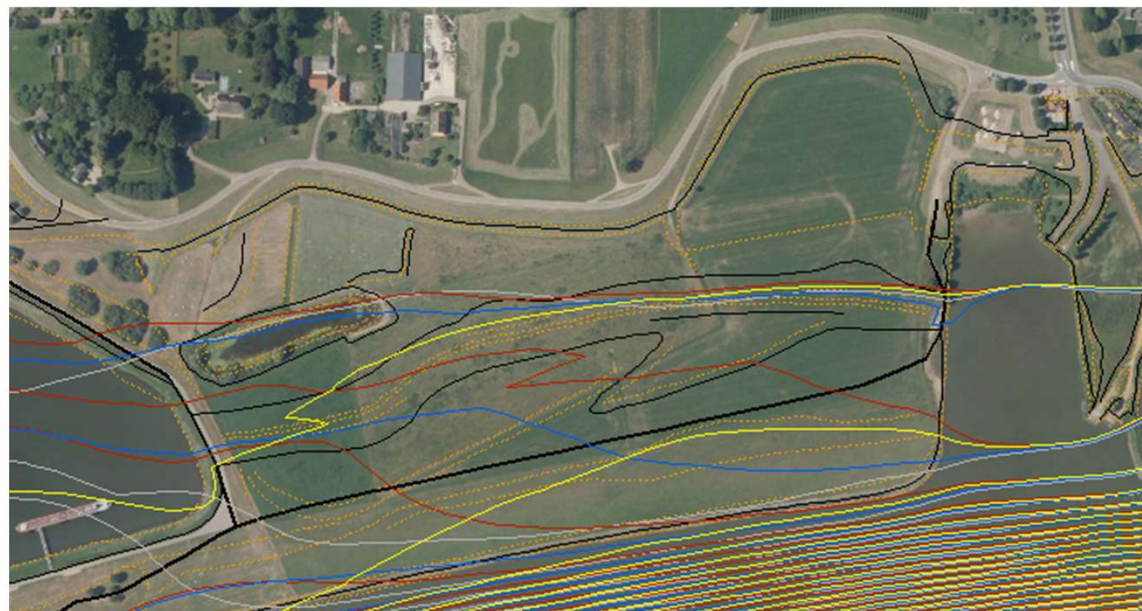
- Kilometrerig vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



Morfologie getallen

omschrijving	optimalisatie oeverwal op 8,5 m NAP	optimalisatie weg overnachtshaven naar 8,7 m NAP	Huidig ontwerp: 2 zijdig aangetakte geul + mitigerende maatregelen	2 zijdig aangetakte geul
Kenmerk	vho_vka_x8_5b	vho_vh_weg_8_7	vho_vka_x8_5h	vho_vka_c2
Aanzanding volume [m3]	12.823	14.073	17.723	34.214
Erosie volume [m3]	10.257	25.395	4.015	4.172
Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m3]	30	107	4	328
Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	2.639	3.327	4.364	14.752
Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	3.6946	4.657	6.109	20.652
Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m3]	2.566	-11.881	14.097	30.842

Debietlijnen



Legenda

- vho_vh_weg_8_7_06000_discharge_potential_contourline
- vho_vka_x8_5b_06000_discharge_potential_contourline
- vho_vka_x8_5h_06000_discharge_potential_contourline
- Stroombanen 6000 ref [100 m3s]
- kades_routes
- hoogteverschillijnen_routes
- breuklijnen_routes



Optimalisatie slag VHO December 2020

Quintijn van Agten

Project related

Inhoud

1. Intro
2. Resultaten 2^e optimalisatie slag December 2020
 1. Stap 1: ontwerp + alle overige aanpassingen (zonder vegetatie rond om de geul)
 2. Stap 2: ontwerp + overige aanpassingen en vegetatie rondom de geul om tot 2 mm uit te komen.
3. Resultaten 1^e optimalisatie slag Oktober 2020

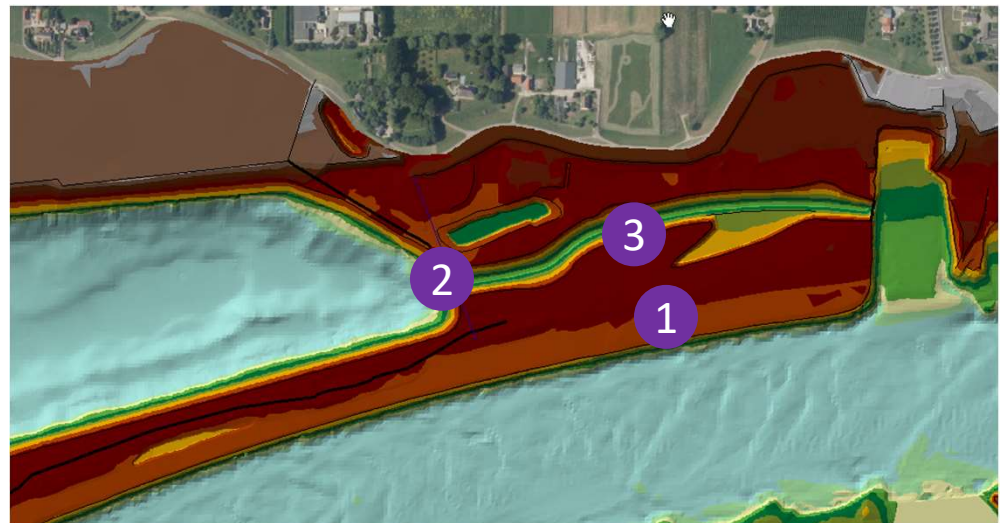
Intro mogelijke scenario's

1. Om de gehele uiterwaarde een oeverwal neerleggen op 8,5 m NAP. (vho_vka_x8_5b)
2. Ophogen weg overnachtingshaven 8,7 m NAP. (vho_vh_weg_8_7)
3. Huidig ontwerp vho_vka_x8_5h zonder extra maatregelen.

Deze scenario's zijn onderzocht in de 1e optimalisatie slag. De resultaten zijn gepresenteerd tijdens het overleg op 3 november 2020. Tijdens dit overleg bleek scenario 2 het meest geschikte scenario, waarbij nog een verdere optimalisatie mogelijk is.

In een 2^e optimalisatie ronden is er gekeken naar:

1. Het ophogen van de weg bij de overnachtingshaven naar 8,5 m NAP
2. Het ophogen van de weg bij de overnachtingshaven naar 8,3 m NAP

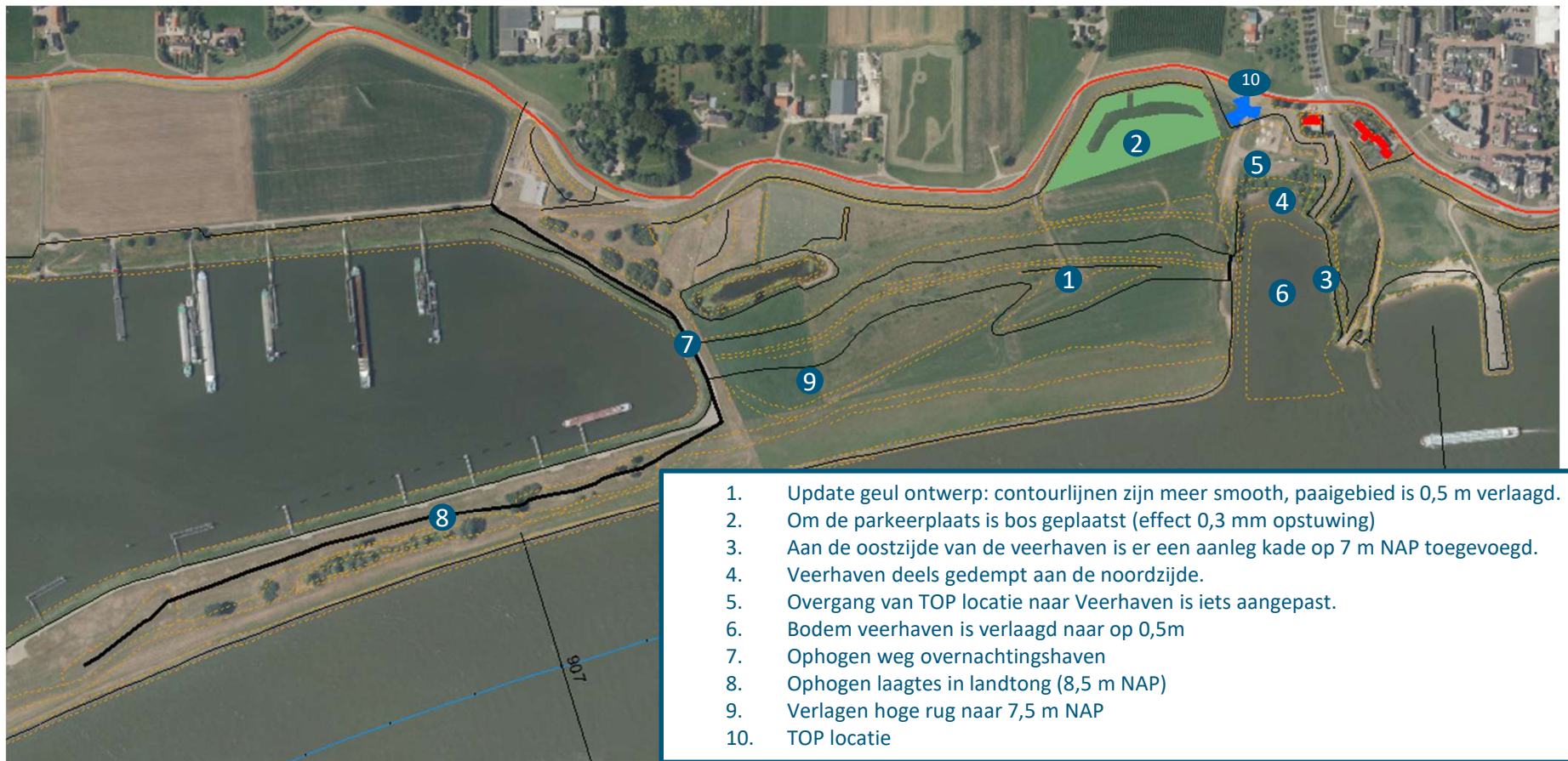


Resultaten 2^e optimalisatie slag December 2020

Wat hebben we gedaan in deze 2^e optimalisatie slag?

- 2 varianten door gerekend:
 - A. Het ophogen van de weg bij de overnachtingshaven naar 8,5 m NAP
 - B. Het ophogen van de weg bij de overnachtingshaven naar 8,3 m NAP
- Daarnaast zijn de volgende kleine aanpassingen doorgevoerd in het ontwerp. Het rivierkundige effect is beperkt van deze aanpassingen:
 1. Update geul ontwerp: contourlijnen zijn meer smooth, paaigebied is 0,5 m verlaagd.
 2. Om de parkeerplaats is bos geplaatst (effect 0,3 mm opstuwing)
 3. Aan de oostzijde van de veerhaven is er een aanleg kade op 7 m NAP toegevoegd.
 4. Veerhaven deels gedempt aan de noordzijde.
 5. Overgang van TOP locatie naar Veerhaven is iets aangepast.
 6. Bodem veerhaven is verlaagd naar op 0,5m

Aanpassingen op de kaart



1. Update geul ontwerp: contourlijnen zijn meer smooth, paaigebied is 0,5 m verlaagd.
2. Om de parkeerplaats is bos geplaatst (effect 0,3 mm opstuwing)
3. Aan de oostzijde van de veerhaven is er een aanleg kade op 7 m NAP toegevoegd.
4. Veerhaven deels gedempt aan de noordzijde.
5. Overgang van TOP locatie naar Veerhaven is iets aangepast.
6. Bodem veerhaven is verlaagd naar op 0,5m
7. Ophogen weg overnachtingshaven
8. Ophogen laagtes in landtong (8,5 m NAP)
9. Verlagen hoge rug naar 7,5 m NAP
10. TOP locatie

Aantakking Geul doormiddel van 2 duikers

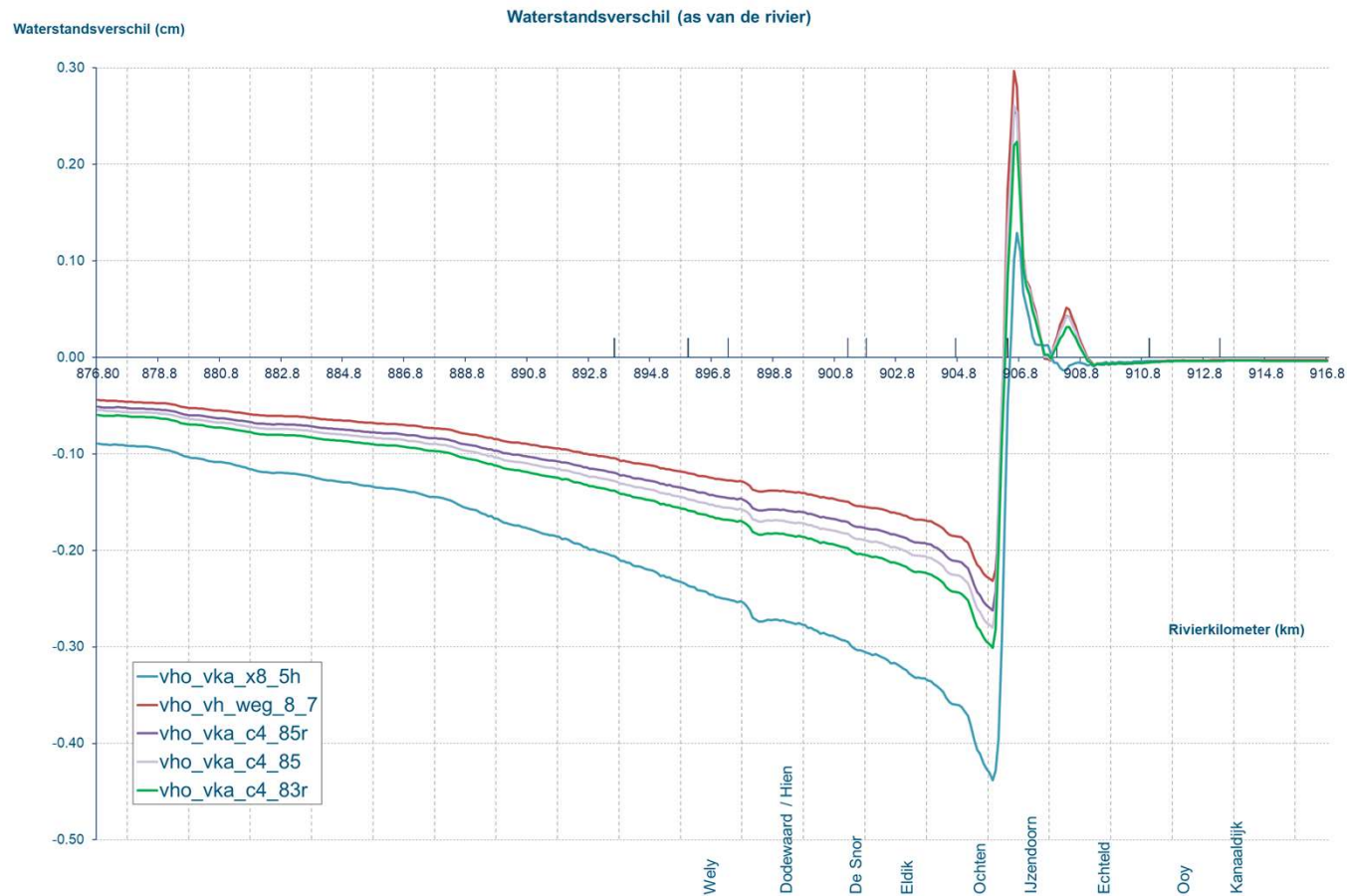
- Benedenstroomse duiker wordt de knijpduiker
 - Afmetingen:
 - Drempel onderkant duiker(moment van meestromen) 3 m NAP
 - Breedte 4,4 m
 - Bovenkant duiker 7 m NAP
- Bovenstroomse duiker (2x zo breed als de knijpduiker)
 - Afmetingen
 - Drempel onderkant duiker(moment van meestromen) 3 m NAP
 - Breedte 9 m
 - Bovenkant duiker 7 m NAP

Waterstandseffect in de as van de rivier

Variant	kenmerk	Opstuwing (mm)	Daling (mm)
Basis variant	vho_vka_x8_5h	1,3	4,4
Weg ophogen naar 8,7 m NAP	vho_vh_weg_8_7	3,0	2,3
Weg ophogen naar 8,5 + ruwheid parkeerplaats incl. overige aanpassingen	vho_vka_c4_85r	2,6	2,6
Weg ophogen naar 8,5 zonder ruwheid parkeerplaats incl. overige aanpassingen	vho_vka_c4_85	2,6	2,8
Weg ophogen naar 8,3 + ruwheid parkeerplaats incl. overige aanpassingen	vho_vka_c4_83r	2,2	3,0

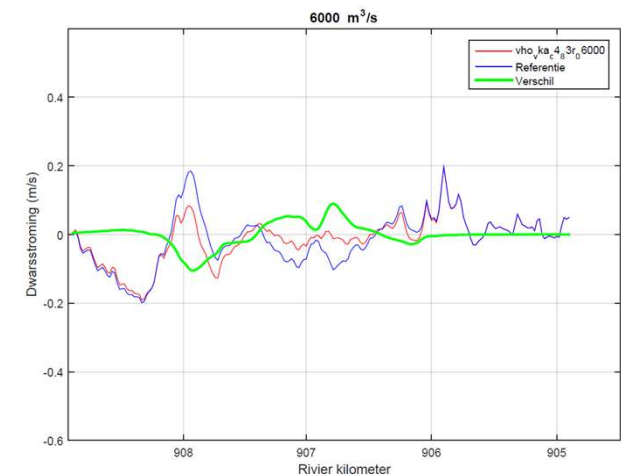
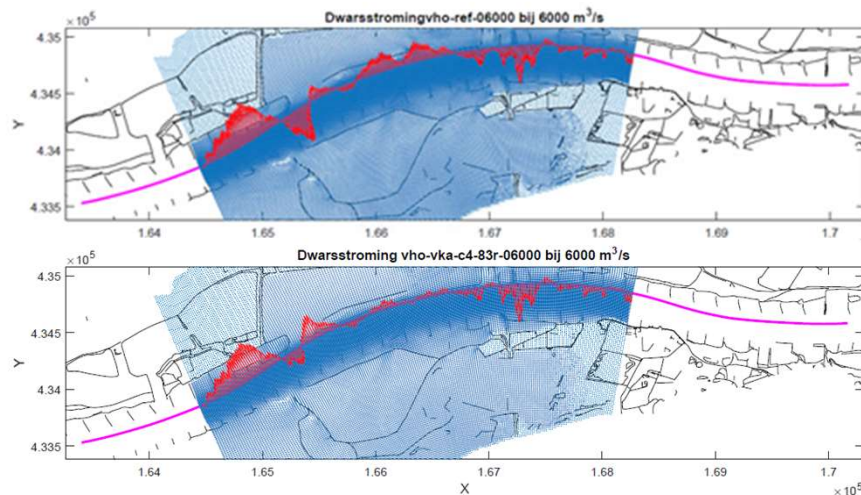
- Positief is dat het bos rondom de parkeerplaats slechts in 0,2 mm opstuwing resulteert. Opstuwing is laag doordat het bos in de luwte van de stroming is geplaatst. Dus dit zeker past binnen het plan.
- Opstuwingspiek neemt ten opzichte van de eerder berekende variant (weg ophogen naar 8,7 m NAP) af.
- Weg verder verlagen naar 8,3 m NAP resulteert in 0,4 mm extra waterstandsval.

Waterstandseffect in de as van de rivier grafiek



Dwarsstroming:

- Voor alle varianten treed er een verbetering op voor de dwarsstroming, bij de uitstroom van de overnachtingshaven was de dwarsstroming kritiek maar in alle varianten neemt deze af. Ook ter hoogte van de opgehoogde weg neemt de dwarsstroming niet toe tot kritische waarden (0,15 m/s). bij de uitstroom van de overnachtingshaven stroomt er nu juist water de haven in tot maximaal (0,13m/s)



Morfologische effecten

Uitgangspunten waqmorf

- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 900 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

Waterdiepte tov de Norm referentie

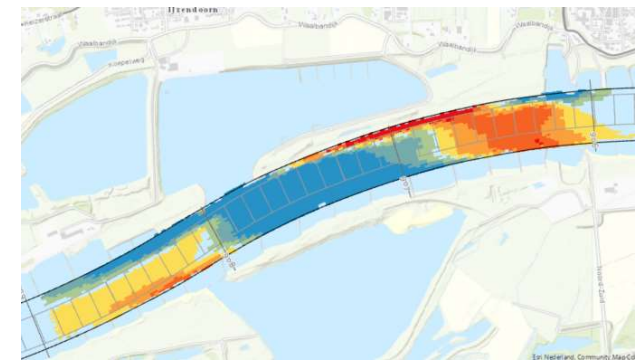
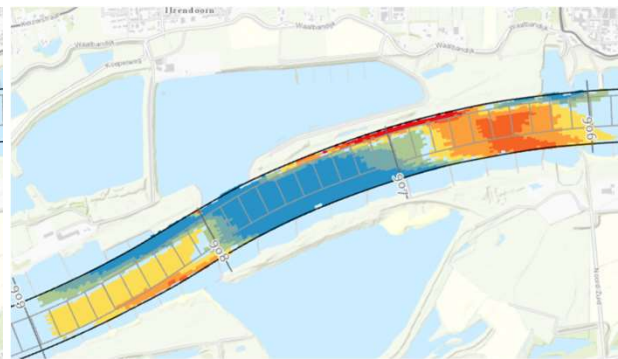
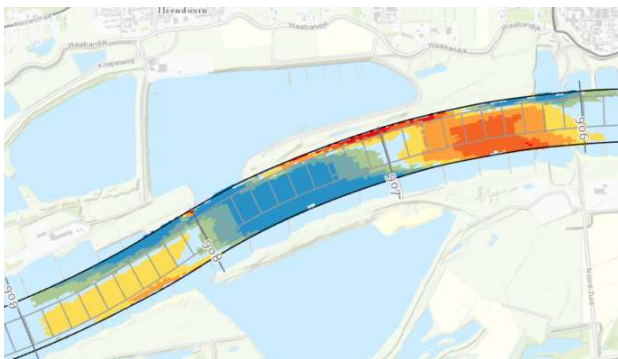


Morfologie – 2d effecten

Weg op 8,3 (vho_vka_c4_83r):

Weg op 8,5 (vho_vka_c4_85r):

Weg op 8,7 (vho_vh_weg_8_7):



Legenda

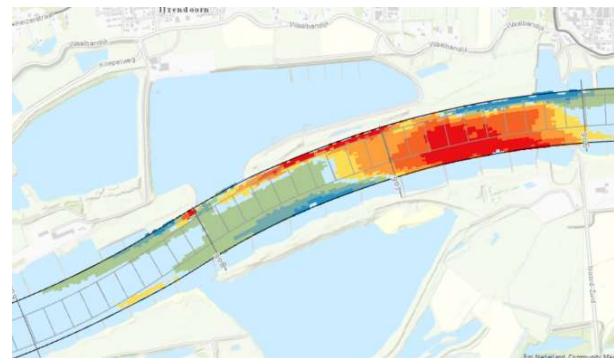
- Rivierkilometer_lijnt
- Hectometervakken_vaargeul
- Normaallijn

Berekende aanzanding / erosie [m] (jaargemiddeld)

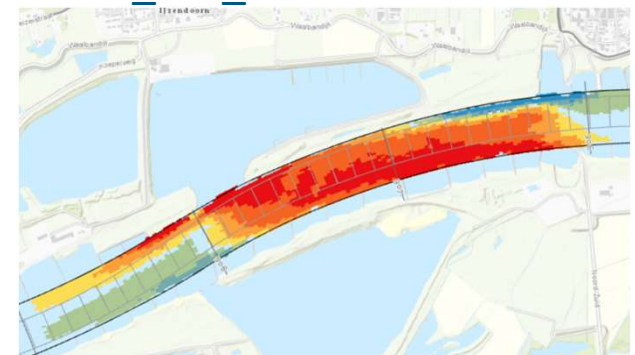
- < -0,1
- -0,1 - -0,05
- -0,05 - -0,01
- -0,01 - 0,01
- 0,01 - 0,05
- 0,05 - 0,1
- 0,1 - 0,15
- >0,15

12 3 November 2020

(vho_vka_x8_5h):



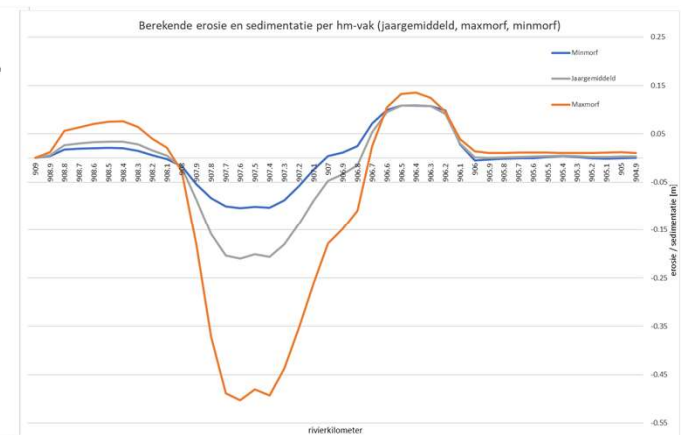
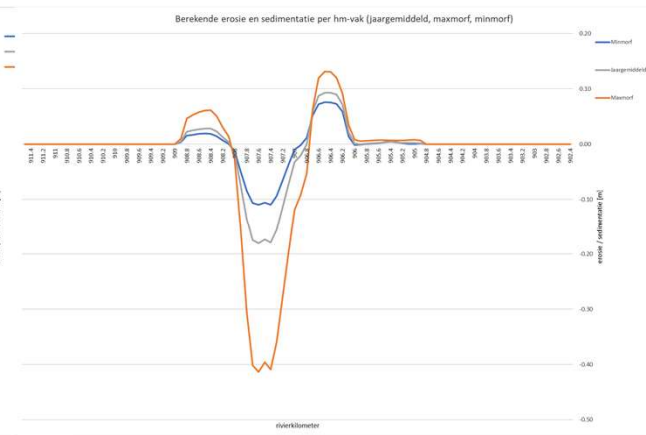
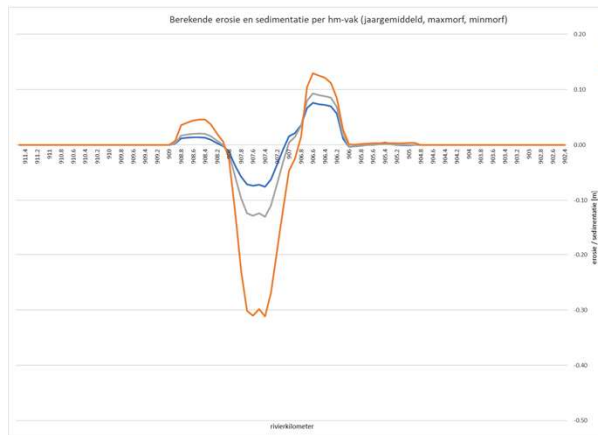
Zonder mitigerende maatregels:
Vho_vka_c2



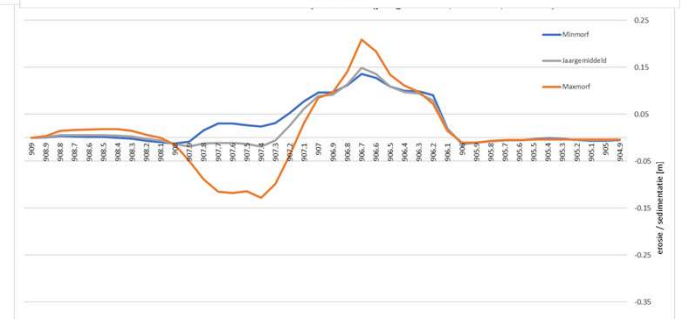
Morfologie – erosie en sedimentatie

- Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)

Weg op 8,3 (vho_vka_c4_83r): Weg op 8,5 (vho_vka_c4_85r): Weg op 8,7 (vho_vh_weg_8_7):



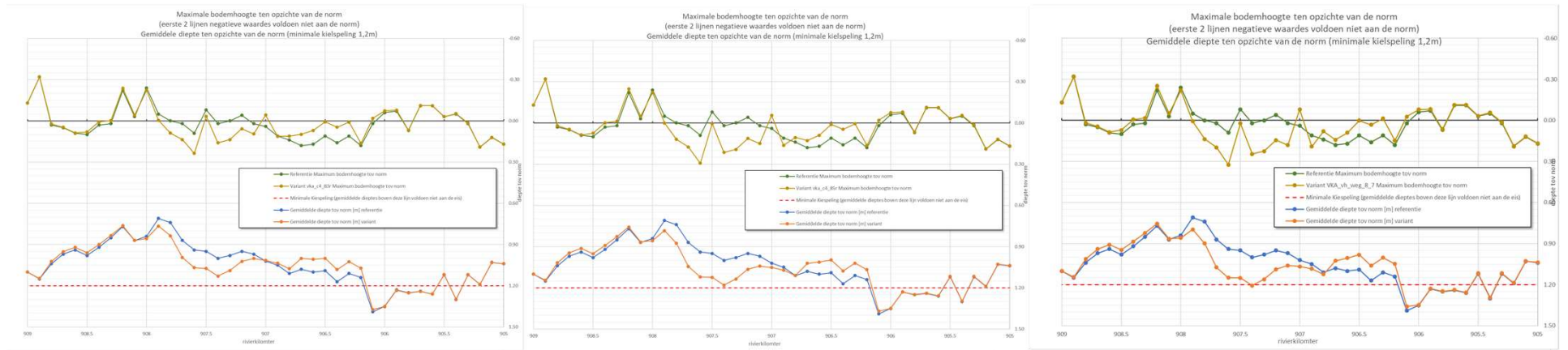
(vho_vka_x8_5h):



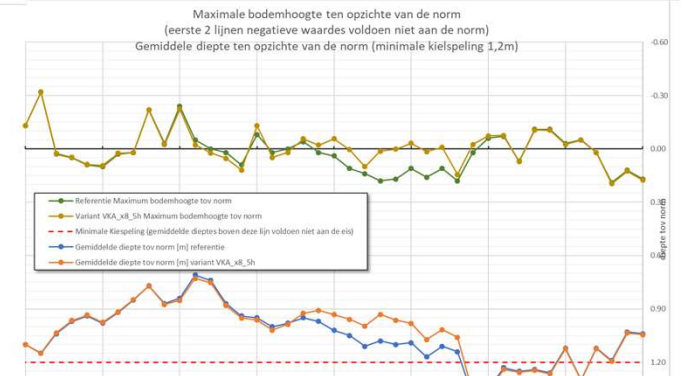
Morfologie – max bodem – gemiddelde diepte

- Max bodem hoogte – gemiddelde diepte ten opzichte van de norm

Weg op 8,3 (vho_vka_c4_83r): Weg op 8,5 (vho_vka_c4_85r): Weg op 8,7 (vho_vh_weg_8_7):



(vho_vka_x8_5h):



Gemiddelde waterdiepte per hectometervak Ref

- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan word.

Legenda

- Kilometrerig vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - ▨ Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - ▨ Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



Morfologie getallen

nr	omschrijving	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,3 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,5 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,7 m NAP	Huidig ontwerp: 2 zijdig aangetakte geul + mitigerende maatregelen
	Kenmerk	vho_vka_c4_83r	vho_vka_c4_85r	vho_vh_weg_8_7	vho_vka_x8_5h
A1	Aanzanding volume [m3]	11.521	12.015	14.073	17.723
A2	Erosie volume [m3]	14.432	21.361	25.395	4.015
B3	Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,24	-0,25		
B4	Effect op de maximum bodem hoogte per Hm-vak	zie grafiek	zie grafiek		
C5	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m3]	56	90	107	4
C6	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte per Hm-vak	zie grafiek	zie grafiek		
D7	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	2.477	2.793	3.327	4.364
D7	Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	3.467	3.910	4.657	6.109
D8	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus 30cm per Hm-vak	zie grafiek	zie grafiek		
E9	Gemiddelde bodem hoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,4	-0,44		
E10	effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm vak	zie grafiek	zie grafiek		
F11	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m3]	-3.094	-9.802	-11.881	14.097
F12	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak	zie grafiek	zie grafiek		

Stap 2: Effecten van vegetatie toevoegen rond geul

De volgende varianten zijn door gerekend om tot een maximale opstuwing van 2 mm uit te komen (bij MHW), allemaal gebaseerd op het vorige scenario Vho_vka_c4_83r:

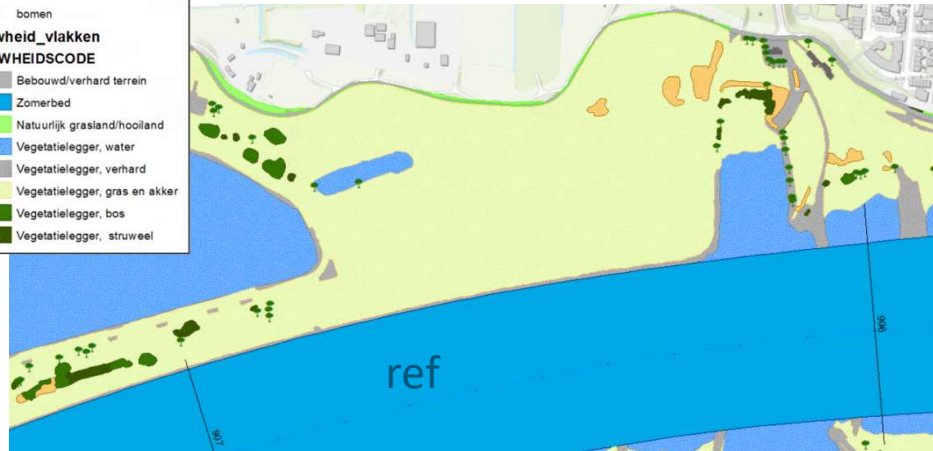
- Vho_vka_c4_83r_ve1 = alle gewenste vegetatie conform landschappelijke inrichting
- Vho_vka_c4_83r_ve2 = alle gewenste vegetatie conform landschappelijke inrichting zonder huidige bomen die niet in de referentie staan
- Vho_vka_c4_83r_ve3 = enkele bomen minder dan het gewenste landschappelijke beeld.
- Vho_vka_c4_83r_ve1_mv1 = alle gewenste vegetatie conform landschappelijke inrichting + maaiveld verlaging zuid kan van de geul 20 cm (wens ecologie).

Daarnaast is de toegangsweg naar de kade in de veerhaven verlaagd naar 8,8 m NAP in bovenstaande sommen. (dit leverde

Ontwerp vegetatie varianten:

Legenda

- bomen
- ruwheid_vlakken
- RUWHEIDSCODE**
- Bebouwd/verhard terrein
- Zomerbed
- Natuurlijk grasland/hoiland
- Vegetatielegger, water
- Vegetatielegger, verhard
- Vegetatielegger, gras en akker
- Vegetatielegger, bos
- Vegetatielegger, struweel

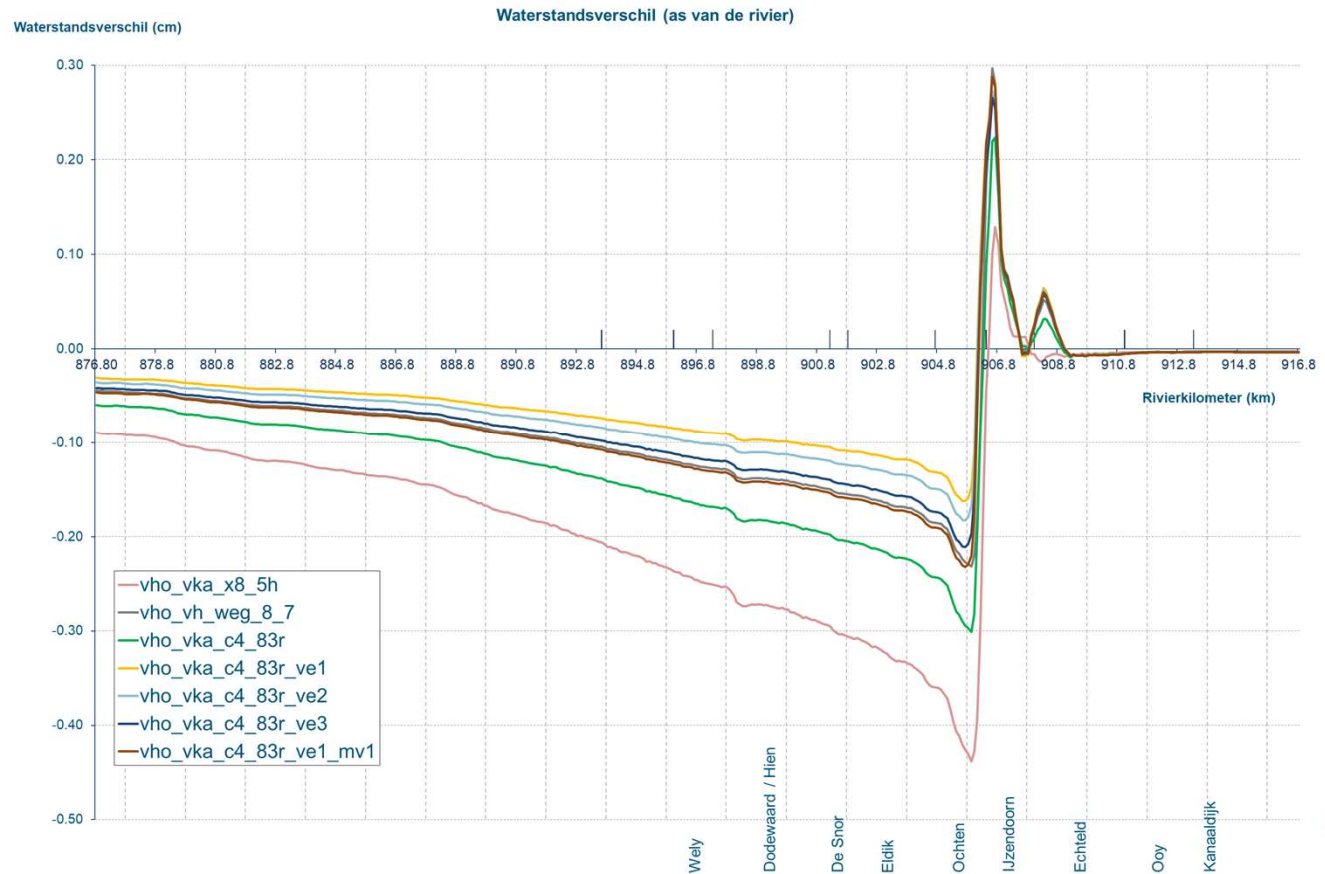


Waterstandseffect in de as van de rivier

Variant	kenmerk	Opstuwung (mm)	Daling (mm)
Basis variant	vho_vka_x8_5h	1,3	4,4
Weg ophogen naar 8,7 m NAP	vho_vh_weg_8_7	3,0	2,3
Weg ophogen naar 8,3 + ruwheid parkeerplaats incl. overige aanpassingen	vho_vka_c4_83r	2,2	3,0
vho_vka_c4_83r + vegetatie optimaal landschap	Vho_vka_c4_83r_ve1	2,7	1,6
vho_vka_c4_83r + vegetatie optimaal landschap (zonder ref bomen)	Vho_vka_c4_83r_ve2	2,7	1,8
vho_vka_c4_83r + vegetatie selectie landschap (zonder ref bomen) Om op 2 mm uit te komen	Vho_vka_c4_83r_ve3	2,7	2,1
vho_vka_c4_83r + vegetatie optimaal landschap + maaiveld verlaging ten zuiden van de geul 20cm	Vho_vka_c4_83r_ve1_mv1	2,9	2,3

- Vho_vka_c4_83r_ve3 lijkt de meest geschikte variant, verwacht wordt dat het morfologische effect vergelijkbaar zou zijn aan de eerder morfologisch doorgerekende variant Vho_vka_c4_83r.
- Vho_vka_c4_83r_ve1_mv1 voldoet ook aan de 2 mm waterstandsdeling, echter is het mogelijk dat het morfologische effect bij deze variant ook iets toeneemt, door de uiterwaardverlaging.
- Voor nu is de Vho_vka_c4_83r_ve3 variant het meest waarschijnlijke.

Waterstandseffect in de as van de rivier grafiek



Resultaten 1^e optimalisatie slag Oktober 2020

1. Om de gehele uiterwaarde een oeverwal neerleggen op 8,5 m NAP. (vho_vka_x8_5b)
2. Ophogen weg overnachtingshaven 8,7 m NAP. (vho_vh_weg_8_7)
3. Huidig ontwerp vho_vka_x8_5h zonder extra maatregelen.

Optie 1 (vho_vka_x8_5b):



Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):



Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



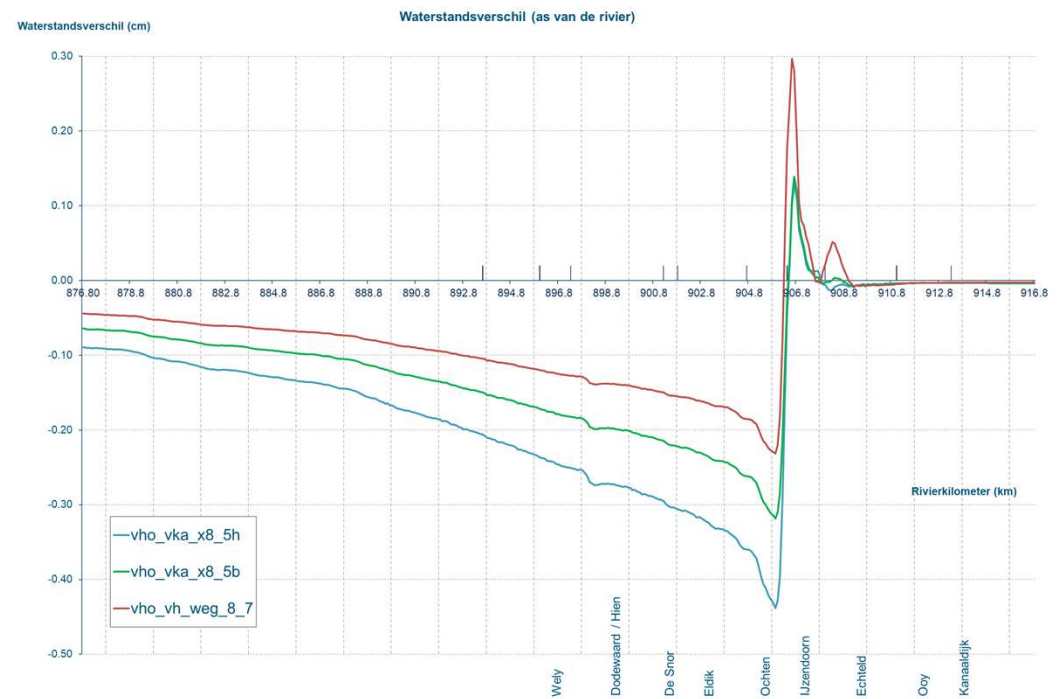
Denk richtingen voor optimalisaties morfologie

- Optimalisatie geul (waterstandseffect): verleg het paaigebied met circa 100 m dit kan een positief effect hebben op de waterstand. (om extra ruimte te creëren voor vegetatie en mitigatie)
- Om de gehele uiterwaarde een oeverwal neerleggen op 8,5 m NAP (bij voorkeur 1:8 binnentalud (benedenstrooms) langs de veerhaven)
- Ophogen weg overnachtingshaven 8,7 m NAP, (Let op mogelijk negatief effect Dwarsstroming). Mitigatie dwarsstroming is mogelijk met een oeverwal langs de Waal te leggen met afnemende hoogte in bovenstroomse richting. Duiker zou dan benedenstrooms moeten, dit heeft negatief effect op de stroomsnelheid in de geul en MHW effect (check of dit mogelijk is). Bovenstroomse duiker kan dan vervallen.

* Verlagen van uiterwaard naar 7,5m heeft negatieve invloed op morfologie. Gedeeltelijk verlagen is wel mogelijk als je de huidige hoogte maar handhaaft over een smaller stuk (oeverwal achtig)

Waterstandseffect:

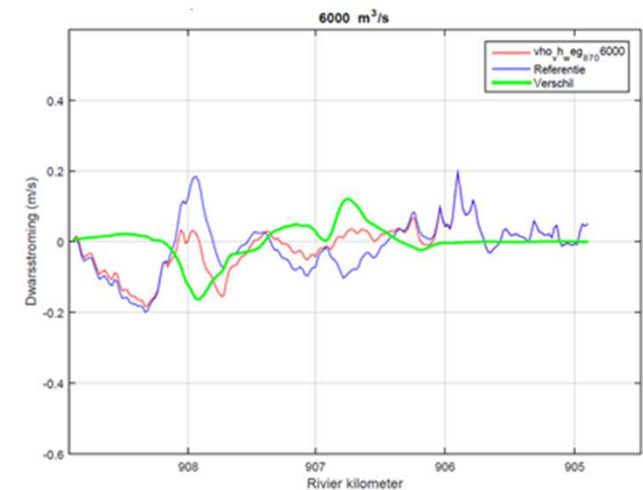
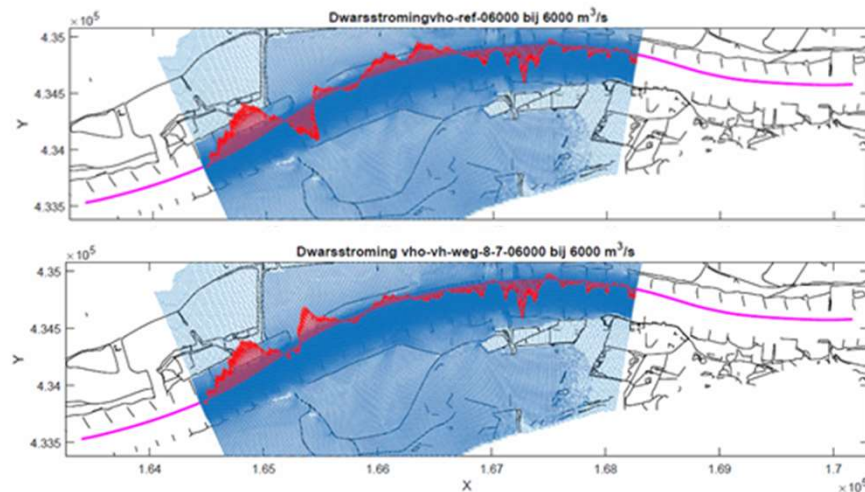
- Optie 1 (vho_vka_x8_5b): 3,2 mm daling (opstuwingspiek 1,4 mm)
- Optie 2 (vho_vh_weg_8_7): 2,3 mm daling (opstuwingspiek 3,0 mm)
- Optie 3 (vho_vka_x8_5h): : 4,4 mm daling (opstuwingspiek 1,3 mm)



Dwarsstroming:

- Optie 1: geen negatief effect, verbetering van de referentie situatie
- Optie 2: verbetering, ook ter hoogte van de opgehoogde weg neemt de dwarsstroming niet toe tot kritische waarden (0,15 m/s). bij de uitstroom van de overnachtingshaven stroomt er nu juist water de haven in tot maximaal (0,15m/s)
- Optie 3: geen negatief effect, verbetering van de referentie situatie

Optie 2:



Mogelijke optimalisaties die nu nog niet in de sommen zitten:

- Bij optie 1 flauw talud aan brengen aan de binnenzijde (1:8) van de ophoging langs de veerhaven (stuk dat haaks op de stroming staat).
- Bij optie 2 bovenstrooms een open verbinding maken (zonder duiker) & Debiet door de duiker beter in Waqua zetten (maar dit is maar een kleine afwijking). Optimalisatie van bodem ligging geul (met enkele centimeters) zodat deze minder als zandvang fungeert en beter leeg stroomt bij mogelijk droogvallen (zou nagenoeg geen effect hebben op morfologische berekening).
- Algemeen: **Optimalisatie voor extra waterstandsdeling**

Morfologische effecten

Uitgangspunten waqmorf

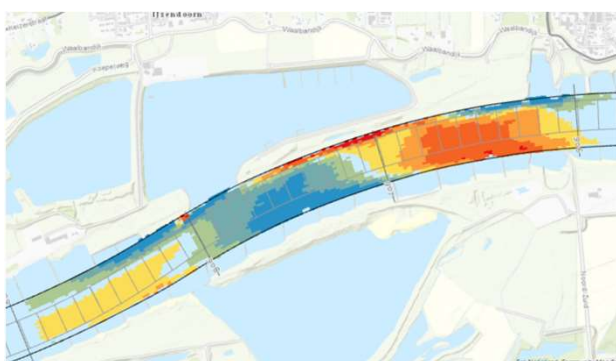
- Er is gerekend met:
 - Q1 2000 m³/s
 - Q2 4000 m³/s
 - Q3 6000 m³/s
- De geul gaat meestromen vanaf 1100 m³/s
- Jaarlijks te beschouwen aanzanding conform WAQmorf: 1.950m

Waterdiepte tov de Norm referentie

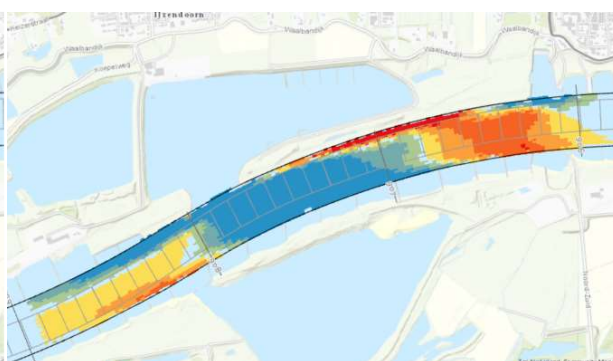


Morfologie – 2d effecten

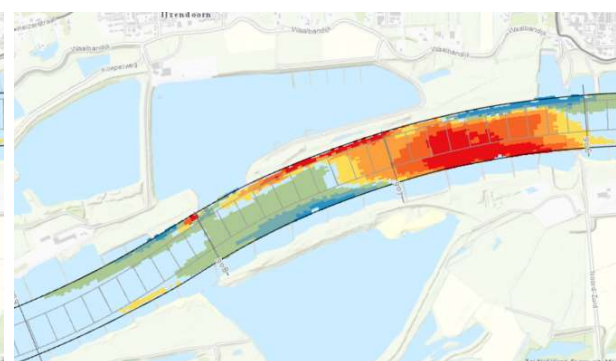
Optie 1 (vho_vka_x8_5b):



Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):



Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



Legenda

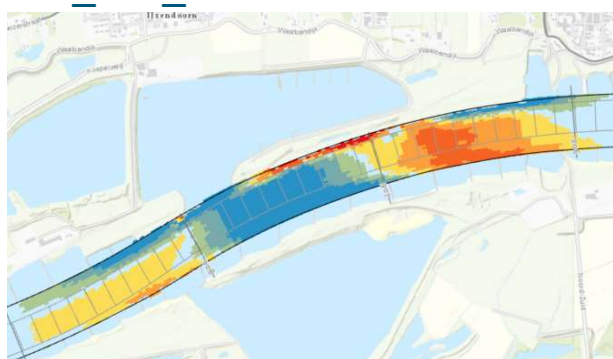
- Rivierkilometer_lijnt
- Hectometervakken_vaargeul
- Normaallijn

Berekende aanzanding / erosie [m] (jaargemiddeld)

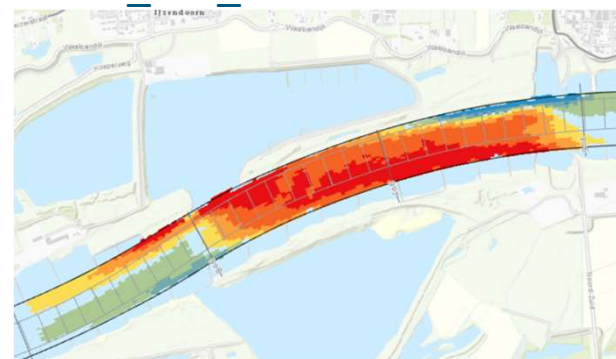
- < -0,1
- 0,1 - -0,05
- 0,05 - -0,01
- 0,01 - 0,01
- 0,01 - 0,05
- 0,05 - 0,1
- 0,1 - 0,15
- >0,15

29 3 November 2020

Geïsoleerde strang:
Vho_vka_c2



Zonder mitigerende maatregels:
Vho_vka_c2



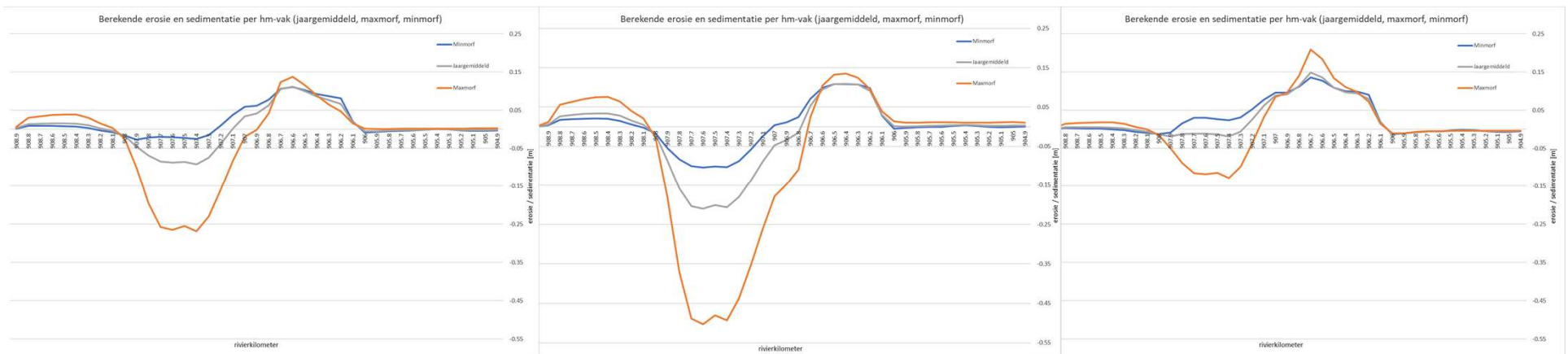
Morfologie – erosie en sedimentatie

- Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)

Optie 1 (vho_vka_x8_5b):

Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):

Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



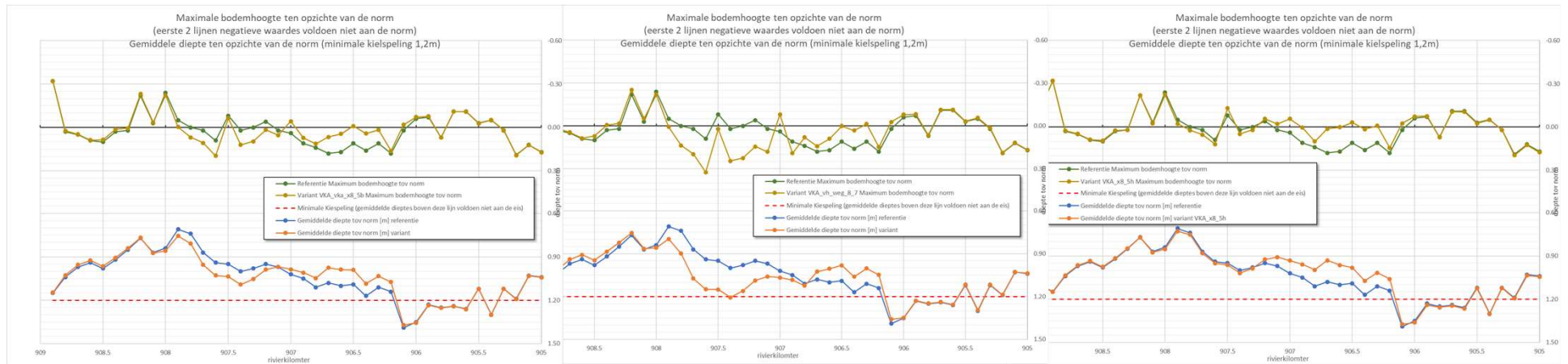
Morfologie – max bodem – gemiddelde diepte

- Max bodem hoogte – gemiddelde diepte ten opzichte van de norm

Optie 1 (vho_vka_x8_5b):

Optie 2 (vho_vh_weg_8_7):

Optie 3 (vho_vka_x8_5h):



Gemiddelde waterdiepte per hectometervak

- Breedtegemiddeld zou er in de vaargeul (t.o.v. het criterium) 1,2 m beschikbaar moeten zijn. In onderstaande kaart is goed te zien dat hier al niet aan voldaan wordt.

Legenda

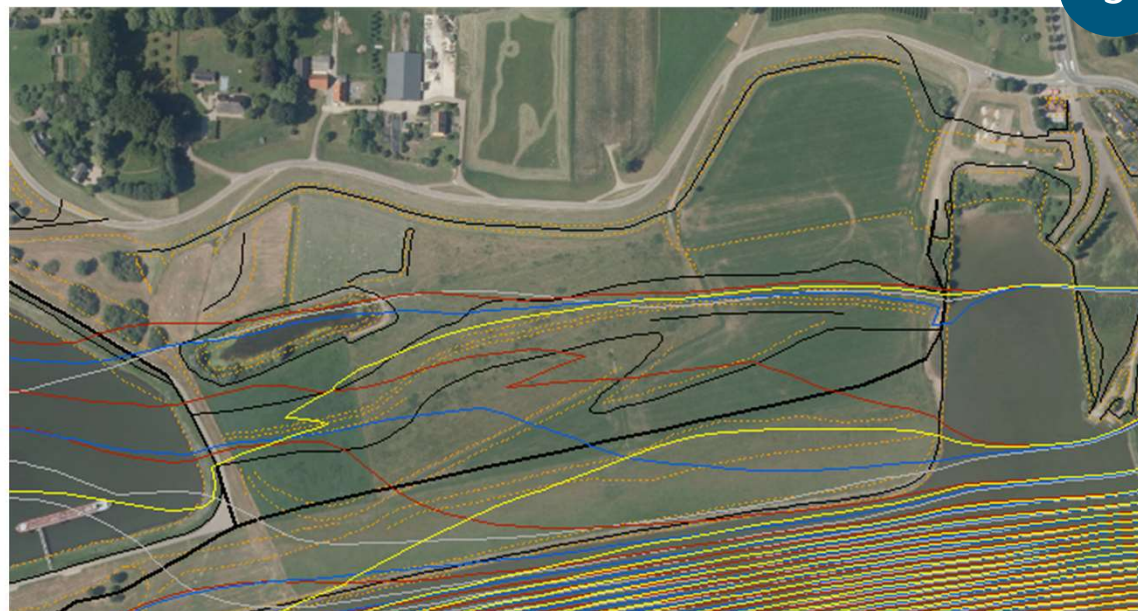
- Kilometrerings vaarwegen
 - Normaallijn
 - Vaargeullijn
 - Niet-baggerlocaties
 - Bijzondere zones vaarwegbeheer
 - Vaarweg naast vaargeul
 - Waterdiepte onvoldoende
- Boven-Rijn, Waal, Pannerdensch Kanaal
Neder-Rijn en Lek
- Minder dan 0,3m (< 10%)
 - Tussen 0,3 en 0,6m (10-20%)
 - Tussen 0,6 en 0,9m (20-30%)
 - Tussen 0,9 en 1,2m (30-40%)
 - Tussen 1,2 en 1,5m (40-50%)
 - Tussen 1,5 en 1,8m (50-60%)
 - Tussen 1,8 en 2,1m (60-70%)
 - Meer dan 2,1m (> 70%)



Morfologie getallen

omschrijving	optimalisatie oeverwal op 8,5 m NAP	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,7 m NAP	Huidig ontwerp: 2 zijdig aangetakte geul + mitigerende maatregelen	2 zijdig aangetakte geul
Kenmerk	vho_vka_x8_5b	vho_vh_weg_8_7	vho_vka_x8_5h	vho_vka_c2
Aanzanding volume [m3]	12.823	14.073	17.723	34.214
Erosie volume [m3]	10.257	25.395	4.015	4.172
Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m3]	30	107	4	328
Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	2.639	3.327	4.364	14.752
Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	3.6946	4.657	6.109	20.652
Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m3]	2.566	-11.881	14.097	30.842

Debietlijnen



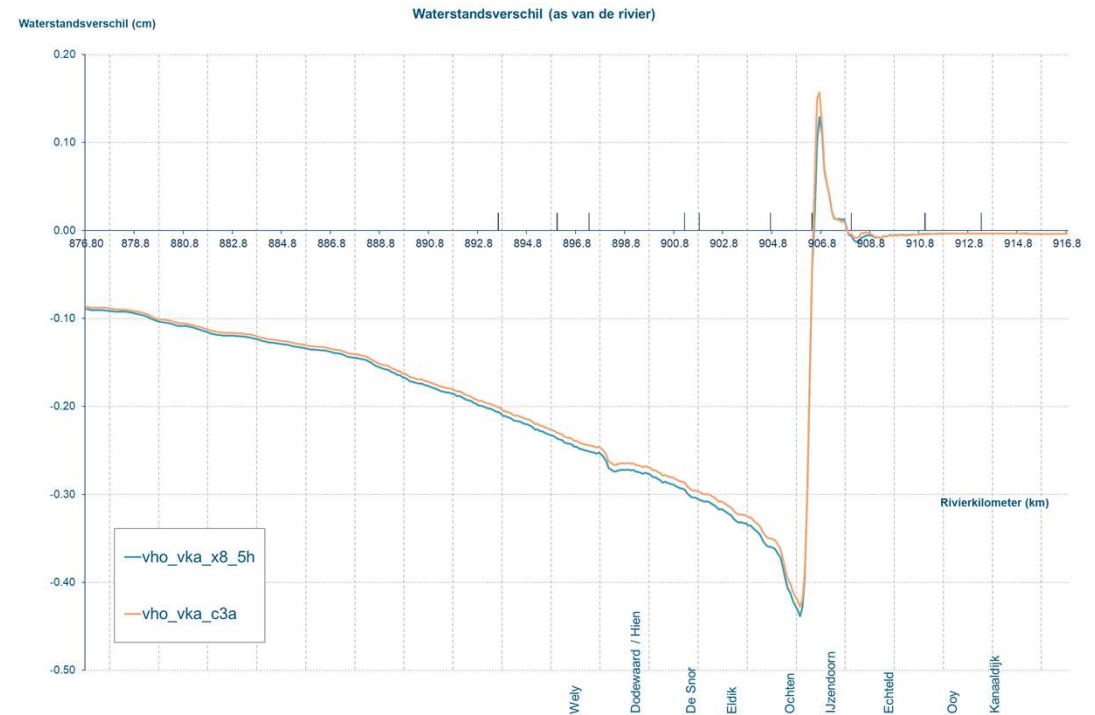
Legenda

- vho_vh_weg_8_7_06000_discharge_potential_contourline
- vho_vka_x8_5b_06000_discharge_potential_contourline
- vho_vka_x8_5h_06000_discharge_potential_contourline
- Stroombanen 6000 ref [100 m3s]
- kades_routes
- hoogteverschillijnen_routes
- breuklijnen_routes

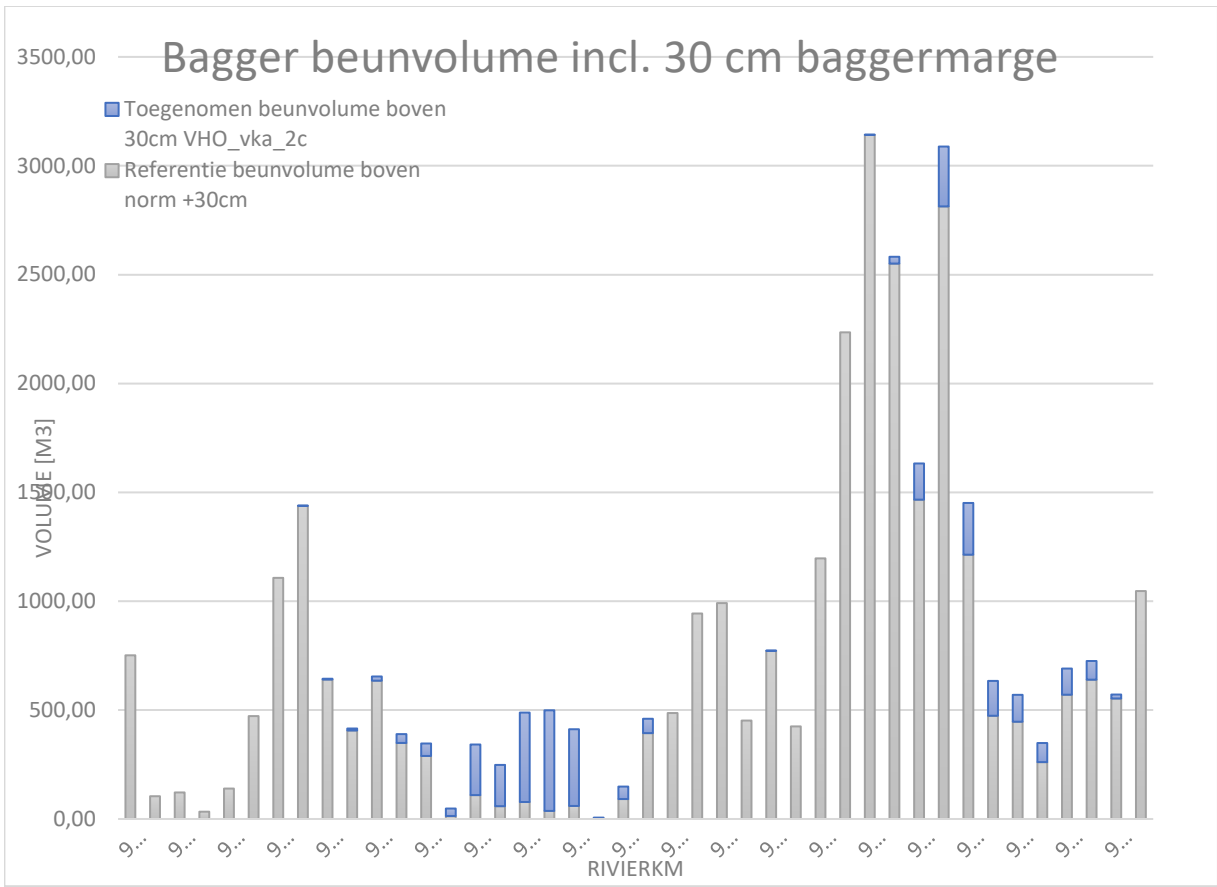
Uitwerken maatregelen optimalisatie waterstandseffect

1. Verleggen paaigebied met 100m: 4,3 mm waterstands daling (dit was 4,4 in huidig ontwerp) dus toename van 0,1 mm. (vho_vka_c3a)

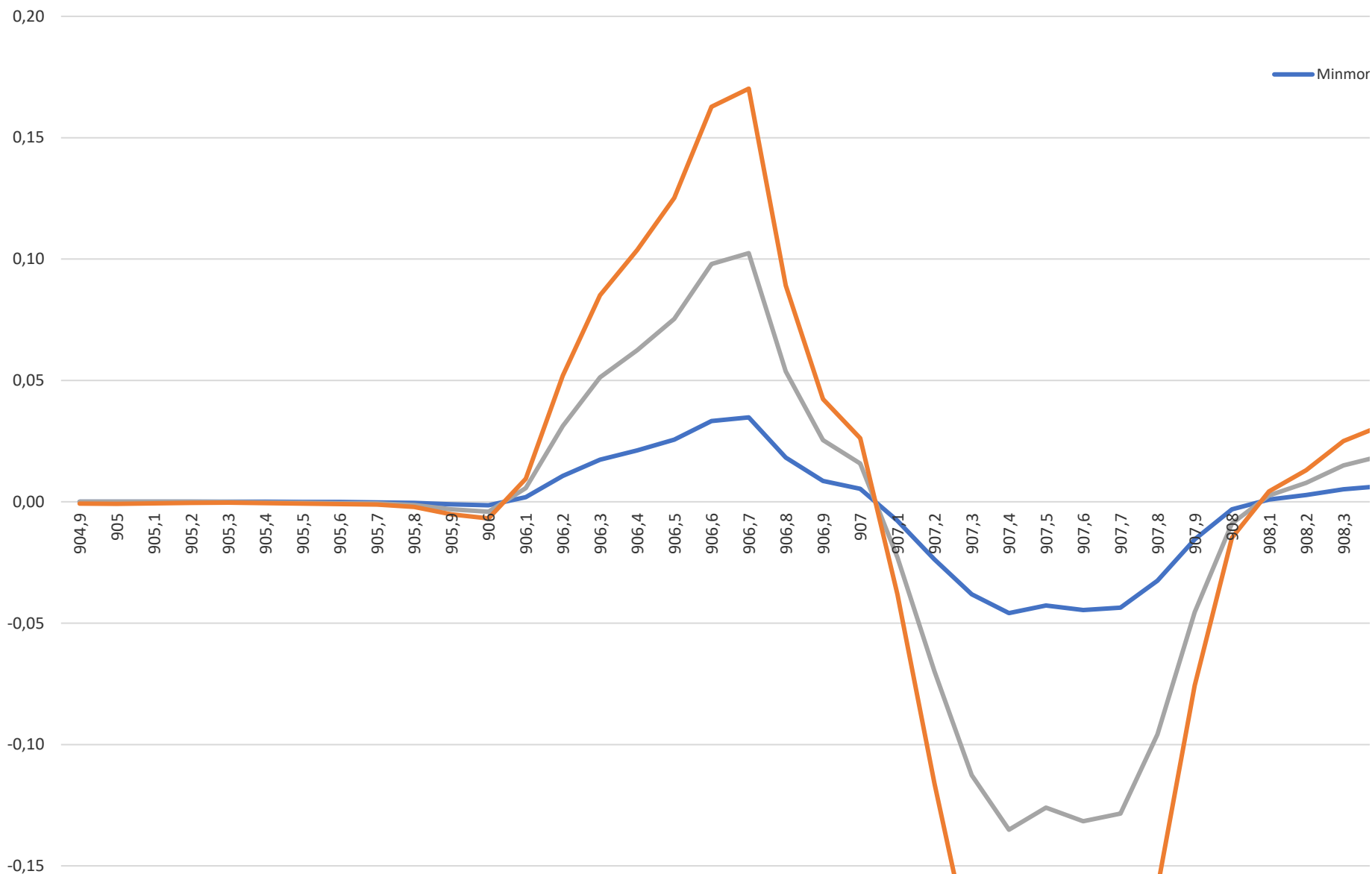
Daarnaast neemt de opstuwingspiek toe.



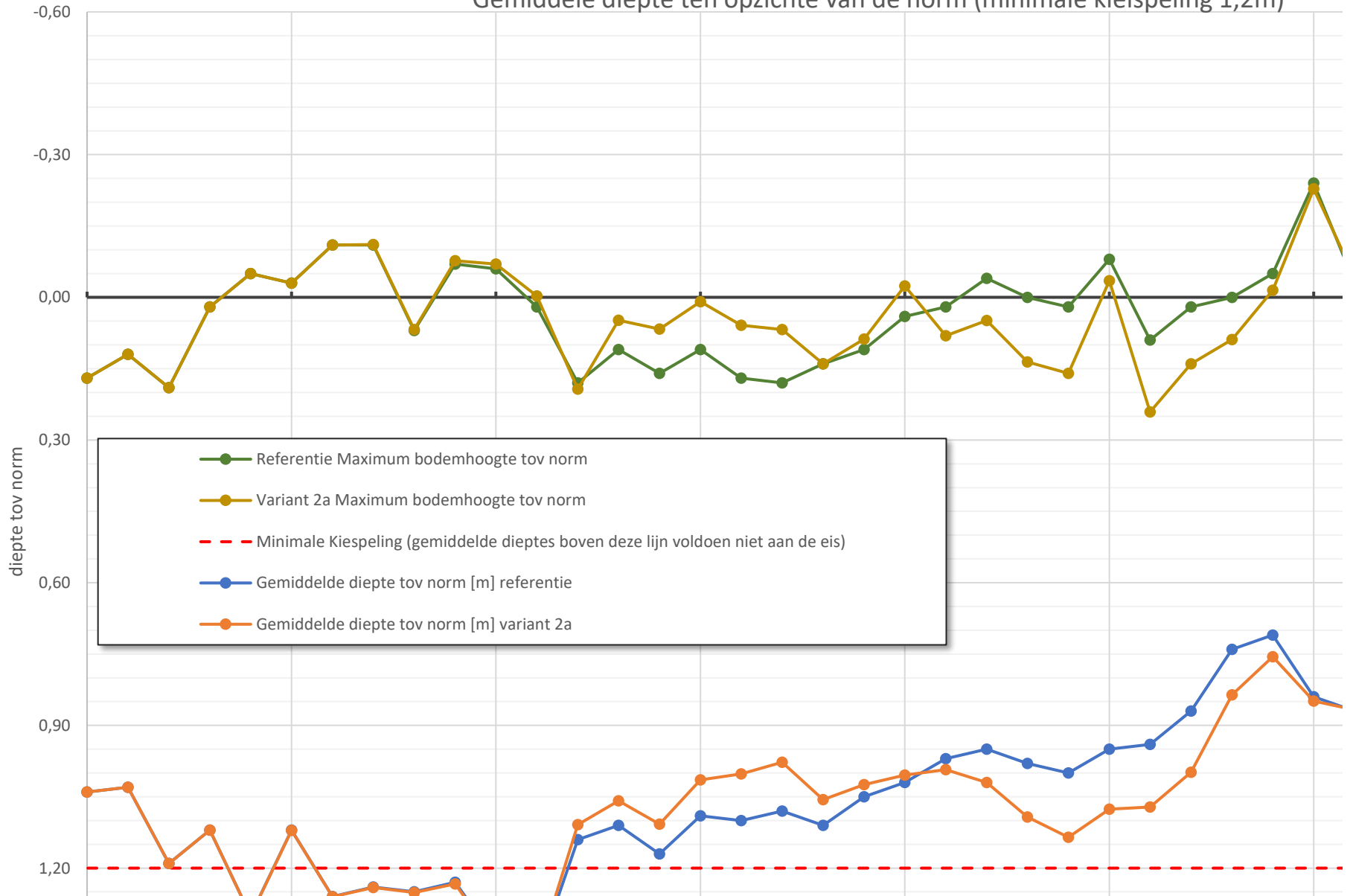
A5 RBK Tabellen morfologie



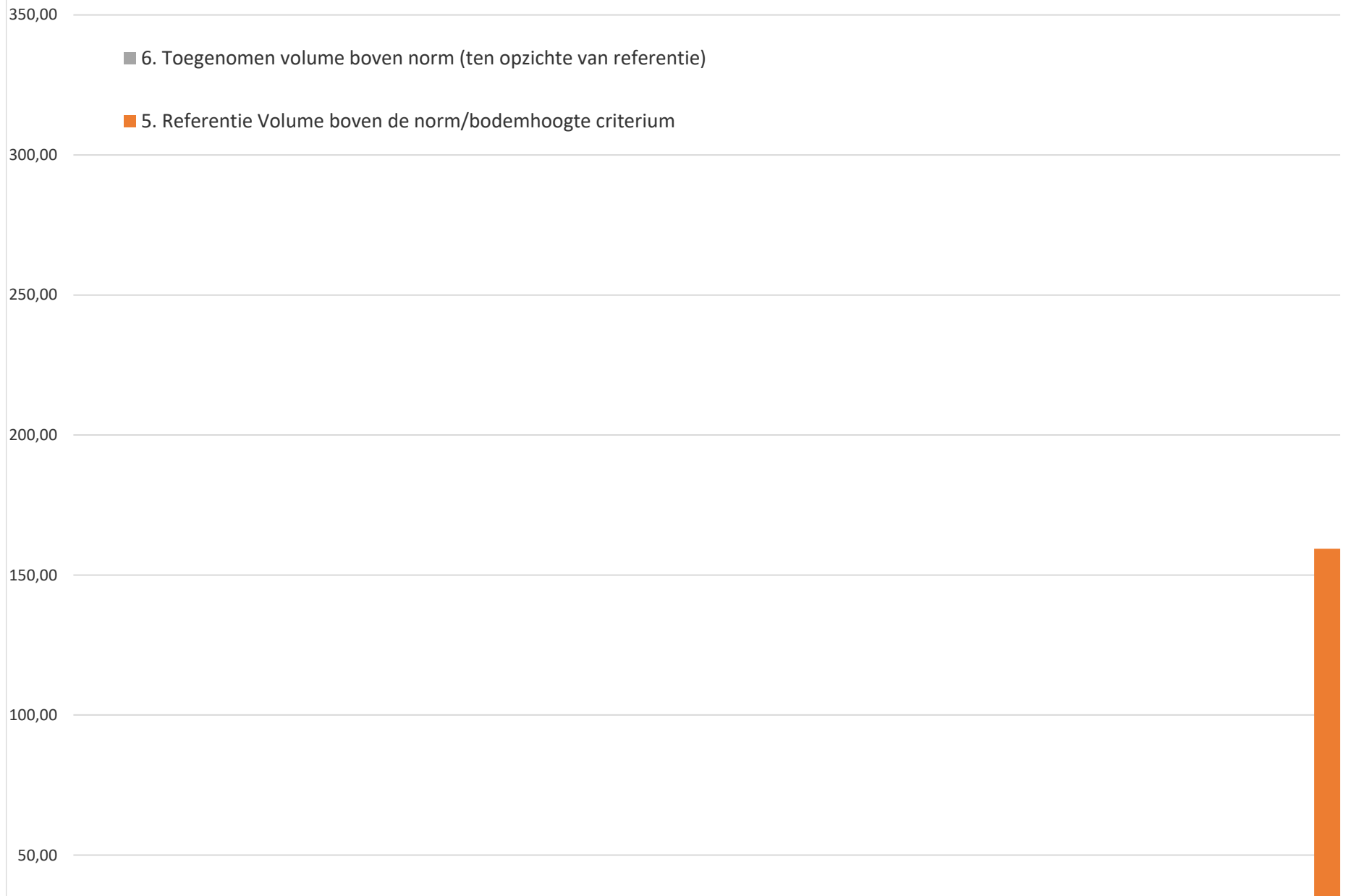
Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
(eerste 2 lijnen negatieve waardes voldoen niet aan de norm)
Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielsing 1,2m)



Berekende volume per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)



rivier km	jaargem erosie	jaargem variant	jaargem sedimentatie	1. Volume		2. Volume erosie [m3 per vak]	
				sedimentatie [m3 per vak]			
904,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
905	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
905,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
905,2	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,00
905,3	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,52	0,00	0,00
905,4	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,37	0,00	0,00
905,5	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,97	0,00	0,00
905,6	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,45	0,48	0,48
905,7	0,00	0,00	0,00	0,00	-13,41	2,88	2,88
905,8	0,00	0,00	0,00	0,00	-26,92	7,33	7,33
905,9	0,00	0,00	0,00	0,00	-64,24	17,39	17,39
906	-0,01	0,00	0,00	0,00	-121,78	59,77	59,77
906,1	-0,01	0,01	0,01	0,01	-119,65	205,47	205,47
906,2	0,00	0,03	0,04	0,04	-66,87	538,66	538,66
906,3	0,00	0,05	0,05	0,05	-54,61	828,03	828,03
906,4	-0,01	0,06	0,07	0,07	-87,11	1029,51	1029,51
906,5	0,00	0,08	0,08	0,08	-56,71	1194,84	1194,84
906,6	0,00	0,10	0,10	0,10	0,00	1479,17	1479,17
906,7	0,00	0,10	0,10	0,10	0,00	1544,64	1544,64
906,8	0,00	0,05	0,05	0,05	-6,28	817,41	817,41
906,9	0,00	0,03	0,03	0,03	-3,53	386,15	386,15
907	0,00	0,02	0,02	0,02	-27,68	266,01	266,01
907,1	-0,03	-0,02	0,00	0,00	-410,96	63,85	63,85
907,2	-0,07	-0,07	0,00	0,00	-1057,58	2,83	2,83
907,3	-0,11	-0,11	0,00	0,00	-1698,03	0,00	0,00
907,4	-0,14	-0,14	0,00	0,00	-2043,32	2,84	2,84
907,5	-0,13	-0,13	0,00	0,00	-1906,87	6,06	6,06
907,6	-0,13	-0,13	0,00	0,00	-1986,48	0,18	0,18
907,7	-0,13	-0,13	0,00	0,00	-1937,35	0,00	0,00
907,8	-0,10	-0,10	0,00	0,00	-1446,71	0,00	0,00
907,9	-0,05	-0,05	0,00	0,00	-686,28	0,23	0,23
908	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-195,23	60,69	60,69
908,1	-0,01	0,00	0,01	0,01	-131,04	170,27	170,27
908,2	-0,01	0,01	0,02	0,02	-109,75	227,39	227,39
908,3	0,00	0,01	0,02	0,02	-54,23	279,73	279,73
908,4	0,00	0,02	0,02	0,02	-20,68	304,77	304,77
908,5	0,00	0,02	0,02	0,02	-7,23	290,29	290,29
908,6	0,00	0,02	0,02	0,02	-0,41	269,02	269,02
908,7	0,00	0,02	0,02	0,02	-0,70	243,74	243,74
908,8	0,00	0,01	0,01	0,01	-0,28	214,01	214,01
908,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,21	45,21
909	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					3000	3000	
					-3000	-3000	
				totaal	-14360,28	10558,85	

Volume jaargem [m3 per vak]	minmorf variant	maxmorf variant	Volume maxmorf	Volume minmorf
0,00	0,00	0,00	-11,29	0,00
0,00	0,00	0,00	-12,36	0,00
0,00	0,00	0,00	-9,33	0,00
-0,05	0,00	0,00	-6,85	0,00
-0,52	0,00	0,00	-6,10	0,00
-3,37	0,00	0,00	-8,91	0,00
-5,97	0,00	0,00	-11,88	-0,24
-7,97	0,00	0,00	-13,55	-1,63
-10,52	0,00	0,00	-17,84	-4,26
-19,58	0,00	0,00	-31,64	-6,70
-46,85	0,00	-0,01	-77,66	-15,25
-62,01	0,00	-0,01	-103,48	-21,27
85,82	0,00	0,01	142,96	28,90
471,79	0,01	0,05	784,77	161,40
773,42	0,02	0,09	1284,28	262,36
942,41	0,02	0,10	1565,81	319,60
1138,13	0,03	0,13	1890,58	386,23
1479,17	0,03	0,16	2455,85	502,29
1544,64	0,03	0,17	2566,74	524,41
811,13	0,02	0,09	1344,87	274,67
382,62	0,01	0,04	637,46	130,03
238,32	0,01	0,03	396,31	80,55
-347,11	-0,01	-0,04	-576,39	-117,77
-1054,75	-0,02	-0,12	-1751,42	-357,69
-1698,03	-0,04	-0,19	-2817,34	-575,32
-2040,48	-0,05	-0,22	-3392,95	-692,62
-1900,81	-0,04	-0,21	-3157,80	-645,11
-1986,30	-0,04	-0,22	-3300,47	-673,78
-1937,35	-0,04	-0,21	-3218,82	-657,00
-1446,71	-0,03	-0,16	-2402,00	-490,46
-686,05	-0,02	-0,08	-1140,28	-233,34
-134,54	0,00	-0,01	-222,57	-46,65
39,23	0,00	0,00	63,66	13,29
117,64	0,00	0,01	196,29	41,90
225,50	0,01	0,02	376,21	77,52
284,09	0,01	0,03	470,03	96,47
283,06	0,01	0,03	470,02	96,07
268,61	0,01	0,03	447,08	91,06
243,04	0,01	0,03	402,11	82,12
213,73	0,00	0,02	355,35	72,01
45,21	0,00	0,01	75,93	15,38
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3000
-3000

-3801,43

-6364,62

-1282,83

3a. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Variant (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	3b. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Referentie (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	4. Effect op de maximum bodemhoogte per Hm-vak (positieve waarden betekend aanzanding)	Gemiddelde diepte tov norm [m] variant 2a
0,07	0,07	0,00	0,96
0,17	0,17	0,00	1,04
0,12	0,12	0,00	1,03
0,19	0,19	0,00	1,19
0,02	0,02	0,00	1,12
-0,05	-0,05	0,00	1,30
-0,03	-0,03	0,00	1,12
-0,11	-0,11	0,00	1,26
-0,11	-0,11	0,00	1,24
0,07	0,07	0,00	1,25
-0,08	-0,07	0,01	1,23
-0,07	-0,06	0,01	1,35
0,00	0,02	0,02	1,38
0,19	0,18	-0,01	1,11
0,05	0,11	0,06	1,06
0,07	0,16	0,09	1,11
0,01	0,11	0,10	1,01
0,06	0,17	0,11	1,00
0,07	0,18	0,11	0,98
0,14	0,14	0,00	1,06
0,09	0,11	0,02	1,02
-0,02	0,04	0,06	1,00
0,08	0,02	-0,06	0,99
0,05	-0,04	-0,09	1,02
0,14	0,00	-0,14	1,09
0,16	0,02	-0,14	1,14
-0,03	-0,08	-0,05	1,08
0,24	0,09	-0,15	1,07
0,14	0,02	-0,12	1,00
0,09	0,00	-0,09	0,84
-0,01	-0,05	-0,04	0,76
-0,23	-0,24	-0,01	0,85
-0,04	-0,03	0,01	0,87
-0,24	-0,22	0,02	0,76
0,00	0,02	0,02	0,84
0,01	0,03	0,02	0,90
0,08	0,10	0,02	0,96
0,09	0,09	0,00	0,92
0,05	0,05	0,00	0,95
0,02	0,03	0,01	1,03
-0,32	-0,32	0,00	1,15
-0,13	-0,13	0,00	1,10
0,35	0,35	0,35	
-0,35	-0,35	-0,35	
		-0,15	1,80
Invloedsgebied:	Invloedsgebied:	0,11	0,60
-0,32	-0,32		
-0,24	-0,24		
0,03	0,03		

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,16	-0,16	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,06	0,06	0,00
1,24	0,04	0,04	0,01
1,25	0,05	0,05	0,03
1,23	0,03	0,03	0,05
1,35	0,15	0,15	0,06
1,39	0,18	0,19	0,08
1,14	-0,09	-0,06	0,10
1,11	-0,14	-0,09	0,10
1,17	-0,09	-0,03	0,05
1,09	-0,19	-0,11	0,03
1,10	-0,20	-0,10	0,02
1,08	-0,22	-0,12	-0,02
1,11	-0,14	-0,09	-0,07
1,05	-0,18	-0,15	-0,11
1,02	-0,20	-0,18	-0,14
0,97	-0,21	-0,23	-0,13
0,95	-0,18	-0,25	-0,13
0,98	-0,11	-0,22	-0,13
1,00	-0,06	-0,20	-0,10
0,95	-0,12	-0,25	-0,05
0,94	-0,13	-0,26	-0,01
0,87	-0,20	-0,33	0,00
0,74	-0,36	-0,46	0,01
0,71	-0,44	-0,49	0,01
0,84	-0,35	-0,36	0,02
0,87	-0,33	-0,33	0,02
0,77	-0,44	-0,43	0,02
0,85	-0,36	-0,35	0,02
0,92	-0,30	-0,28	0,01
0,98	-0,24	-0,22	0,00
0,94	-0,28	-0,26	0,00
0,97	-0,25	-0,23	0,00
1,04	-0,17	-0,16	0,00
1,15	-0,05	-0,05	0,00
1,10	-0,10	-0,10	0,00
	1,20	1,20	0,30
	-1,20	-1,20	-0,30

1,8

0,6

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3618,31	3618,31	0,00	0,00	0,00
2412,11	2412,11	0,00	0,00	0,00
2565,92	2565,92	0,00	0,00	0,00
150,92	150,98	-0,05	0,00	0,00
1207,62	1208,14	-0,52	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
1202,40	1208,37	-5,97	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	7,41
0,00	0,00	0,00	0,00	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,10	2,26
0,00	0,00	0,00	0,79	0,60
0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
1377,41	905,69	471,72	0,00	0,00
2131,64	1358,21	773,43	0,06	0,00
1395,04	452,56	942,49	0,00	0,00
2798,62	1660,52	1138,10	0,10	0,00
2988,63	1509,38	1479,25	0,00	0,00
3353,74	1809,33	1544,41	0,00	0,00
2169,44	1358,43	811,01	0,00	0,00
2644,97	2262,32	382,65	0,00	0,00
2956,39	2718,12	238,27	0,20	0,00
3122,67	3469,48	-346,81	0,05	0,00
2717,91	3772,83	-1054,91	0,25	0,19
1619,44	3317,57	-1698,13	0,00	0,00
979,99	3020,21	-2040,21	0,00	0,00
1871,15	3772,18	-1901,03	0,18	0,10
1939,52	3926,18	-1986,66	0,00	0,00
3038,25	4975,72	-1937,47	0,00	0,00
5495,72	6942,33	-1446,61	0,00	0,00
6698,38	7384,35	-685,97	0,00	1,72
5280,78	5415,38	-134,60	0,00	159,45
4996,78	4957,56	39,22	0,04	0,75
6580,86	6463,23	117,63	0,91	266,32
5495,98	5270,49	225,49	0,00	0,00
4502,42	4218,28	284,14	0,00	0,00
3599,12	3316,03	283,09	0,00	0,00
4187,31	3918,81	268,49	0,00	0,00
3711,74	3468,63	243,10	0,00	0,00
2626,97	2413,20	213,76	0,00	0,00
798,97	753,76	45,21	0,00	2,64
1508,08	1508,08	0,00	0,00	30,67
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00
220208,93	223946,40	-3737,48	3,76	1308,07

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	0,00	536,93	536,93	0
0,00	0,00	74,66	74,66	0
0,00	0,00	87,02	87,02	0
0,00	0,00	23,91	23,91	0
0,00	0,00	99,81	99,81	0
0,00	0,00	337,41	337,51	0,099
0,00	0,00	790,98	791	0,015
0,00	0,48	1027,60	1027,12	0
0,00	2,55	460,03	457,48	0
0,00	6,45	296,56	290,28	0,172
0,00	13,80	467,17	453,69	0,315
0,00	29,01	278,26	249,42	0,165
0,00	40,92	247,64	206,72	0
0,00	24,57	31,26	9,69	3
0,00	165,93	244,28	78,35	0
0,00	135,37	177,33	41,96	0
0,00	293,34	349,02	55,68	0
0,00	330,03	356,50	26,47	0
0,00	251,62	294,38	42,76	0
0,00	3,37	4,48	1,11	0
0,00	40,85	106,25	65,4	0
0,00	47,07	317,89	281,69	10,874
0,00	0,00	211,05	347,56	136,506
0,19	0,00	236,69	674,07	437,379
0,00	0,00	107,32	708,23	600,91
0,00	0,00	25,43	322,89	297,459
0,07	0,26	41,75	551,49	510,001
0,00	0,00	1,62	303,7	302,081
0,00	0,00	94,06	854,93	760,866
0,00	0,00	526,85	1596,42	1069,57
1,69	0,23	1667,29	2244,08	577,0200001
17,96	22,35	1799,00	1821,96	45,30900035
0,00	118,69	1166,28	1047,59	0
0,00	196,32	2205,90	2009,6	0,024
0,00	169,66	1034,59	866,96	2,034
0,00	114,33	451,75	338,57	1,141
0,00	88,23	406,48	319,02	0,775
0,00	62,58	249,09	186,53	0,024
0,00	85,83	492,81	407,6	0,619
0,00	61,27	517,95	456,96	0,282
0,00	13,00	408,23	395,23	0
0,00	0,00	747,73	747,73	0
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		
19,91	2318,11	51215,08	53653,61	4756,64

Toegenomen beunvolume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Beunvolume boven norm +30cm Variant	Beunvolume boven norm +30cm referentie	Voorkomen beunvolume boven de norm +30cm	Minimale Kielspeling
0,00	751,70	751,70	0,00	1,20
0,00	104,52	104,52	0,00	1,20
0,00	121,83	121,83	0,00	1,20
0,00	33,47	33,47	0,00	1,20
0,00	139,73	139,73	0,00	1,20
0,00	472,38	472,51	0,14	1,20
0,00	1107,38	1107,40	0,02	1,20
0,67	1438,64	1437,97	0,00	1,20
3,58	644,05	640,47	0,00	1,20
9,04	415,19	406,39	0,24	1,20
19,32	654,04	635,17	0,44	1,20
40,61	389,57	349,19	0,23	1,20
57,28	346,69	289,41	0,00	1,20
34,40	43,77	13,57	4,20	1,20
232,30	341,99	109,69	0,00	1,20
189,52	248,26	58,74	0,00	1,20
410,68	488,63	77,95	0,00	1,20
462,04	499,10	37,06	0,00	1,20
352,26	412,13	59,86	0,00	1,20
4,72	6,28	1,55	0,00	1,20
57,20	148,76	91,56	0,00	1,20
65,90	445,04	394,37	15,22	1,20
0,00	295,48	486,58	191,11	1,20
0,00	331,37	943,70	612,33	1,20
0,00	150,25	991,52	841,27	1,20
0,00	35,60	452,05	416,44	1,20
0,36	58,44	772,09	714,00	1,20
0,00	2,27	425,18	422,91	1,20
0,00	131,69	1196,90	1065,21	1,20
0,00	737,59	2234,99	1497,40	1,20
0,32	2334,20	3141,71	807,83	1,20
31,28	2518,60	2550,74	63,43	1,20
166,16	1632,79	1466,63	0,00	1,20
274,85	3088,26	2813,44	0,03	1,20
237,53	1448,43	1213,74	2,85	1,20
160,06	632,46	474,00	1,60	1,20
123,53	569,07	446,63	1,09	1,20
87,61	348,72	261,14	0,03	1,20
120,16	689,93	570,64	0,87	1,20
85,78	725,13	639,74	0,39	1,20
18,20	571,52	553,32	0,00	1,20
0,00	1046,82	1046,82	0,00	1,20

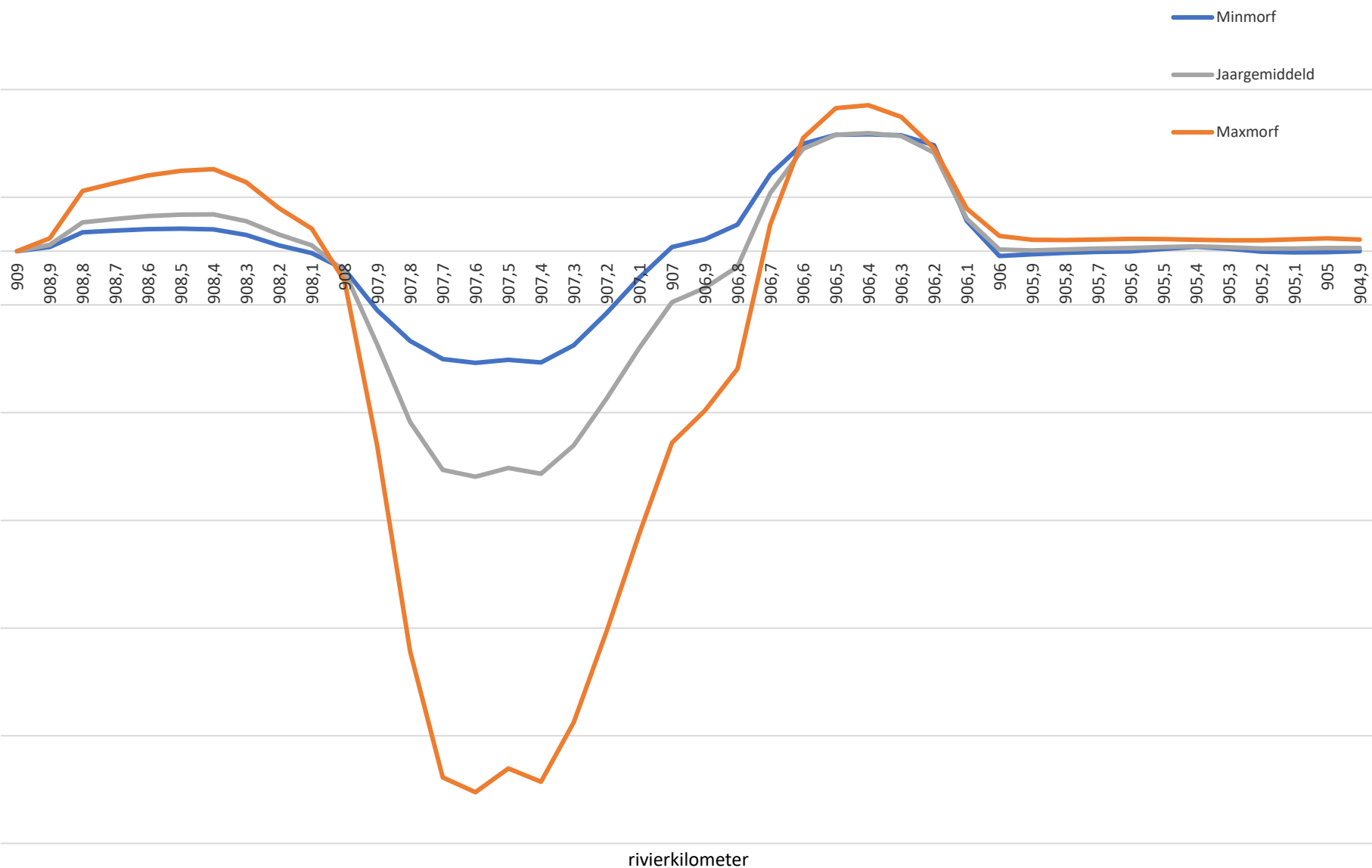
3245,35

71701,11

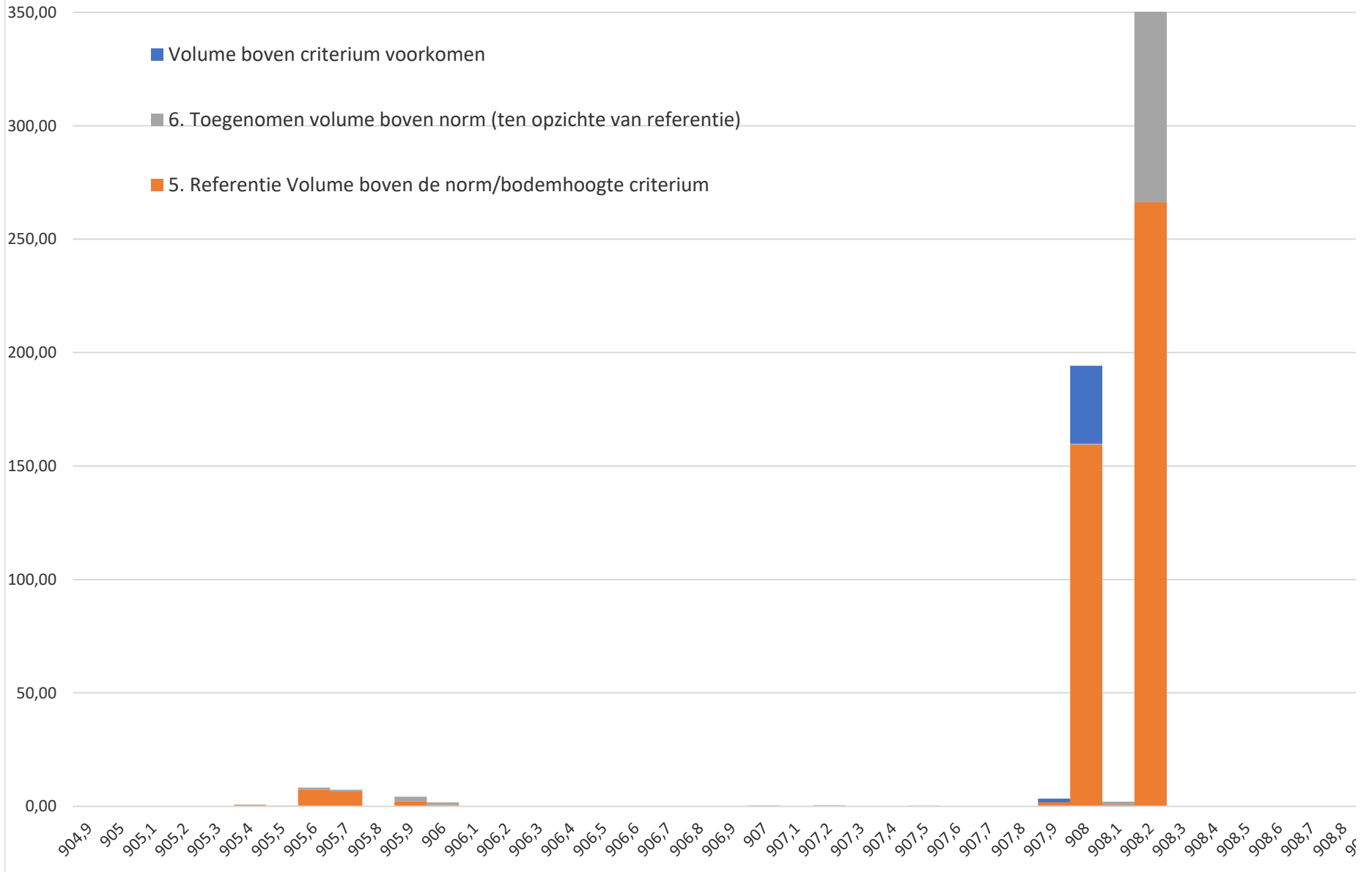
75115,05

6659,30

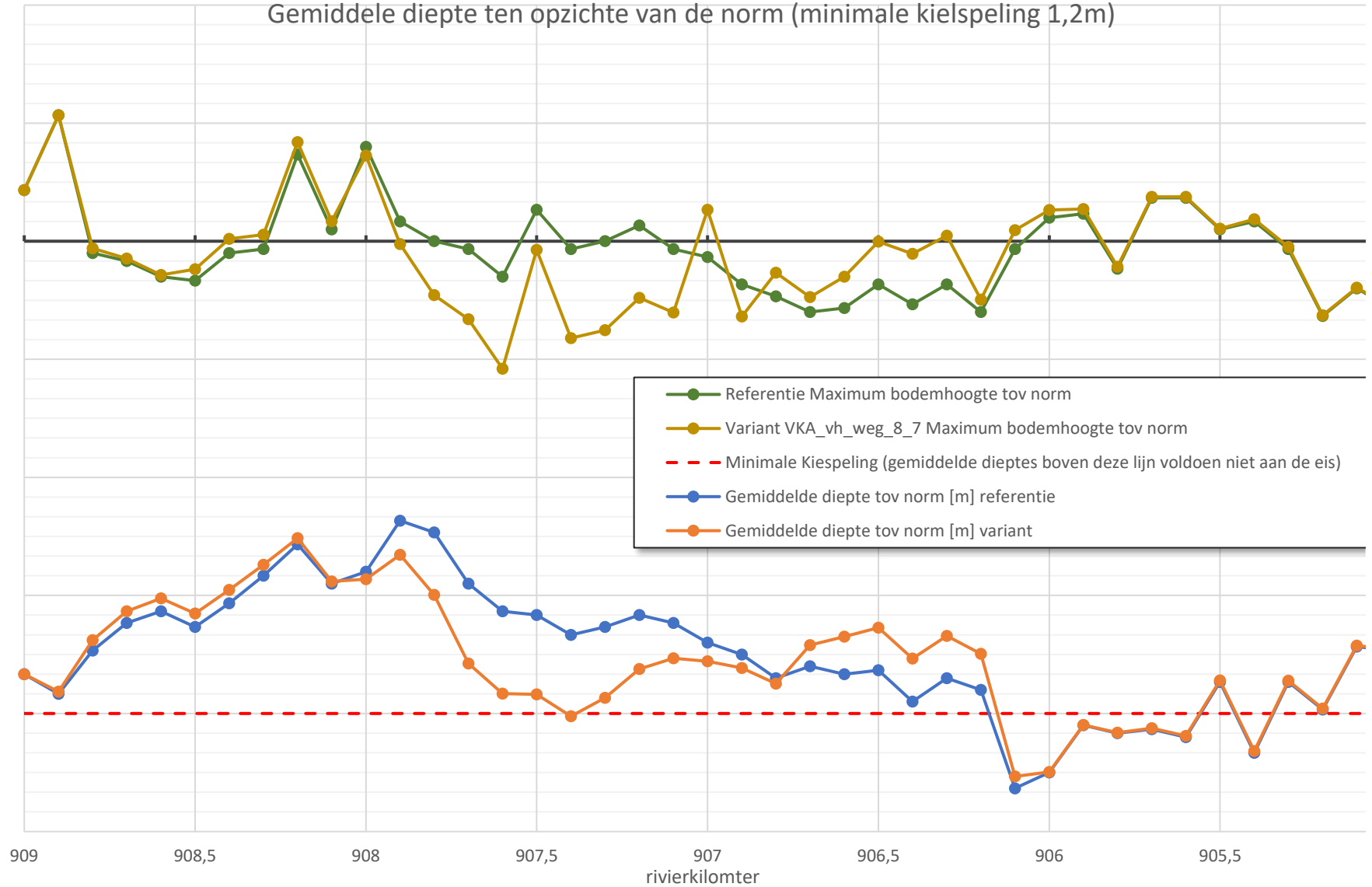
Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



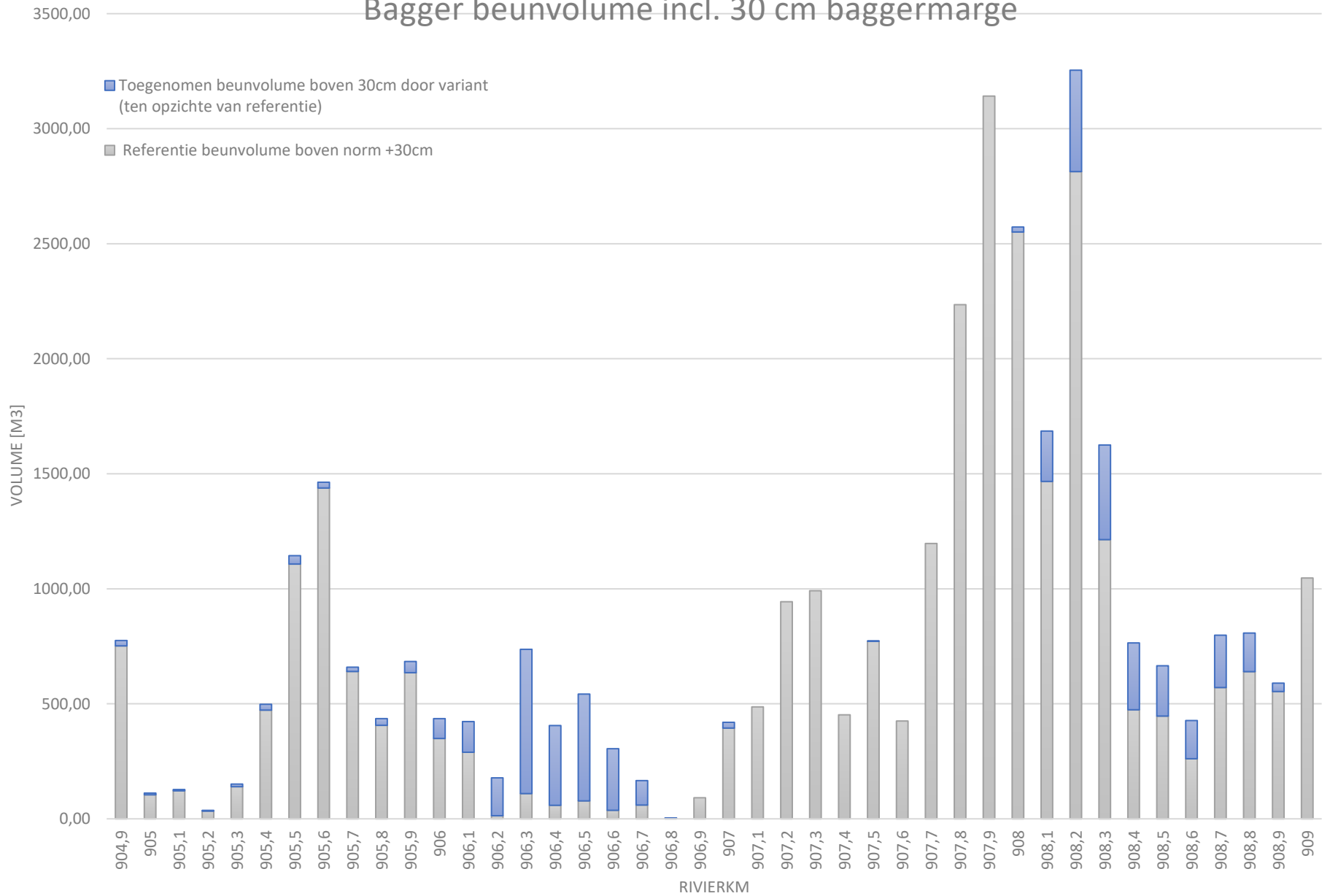
Berekende volume per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)



Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
(eerste 2 lijnen negatieve waarden voldoen niet aan de norm)
Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielspeling 1,2m)



Bagger beunvolume incl. 30 cm baggermarge



vak ID	rivier km	jaargem erosie	jaargem variant	jaargem sedimentatie	1. Volume sedimentatie [m3 per vak]
wa_9042	904,9	0,00	0,00	0,00	42,75
wa_9043	905	0,00	0,00	0,00	45,23
wa_9044	905,1	0,00	0,00	0,00	37,05
wa_9045	905,2	0,00	0,00	0,00	35,57
wa_9046	905,3	0,00	0,00	0,00	54,79
wa_9047	905,4	0,00	0,00	0,00	69,17
wa_9048	905,5	0,00	0,00	0,00	57,99
wa_9049	905,6	0,00	0,00	0,00	44,79
wa_9050	905,7	0,00	0,00	0,00	36,99
wa_9051	905,8	0,00	0,00	0,00	32,65
wa_9052	905,9	0,00	0,00	0,00	53,70
wa_9053	906	-0,01	0,00	0,01	155,87
wa_9054	906,1	-0,01	0,03	0,04	583,75
wa_9055	906,2	0,00	0,09	0,09	1393,22
wa_9056	906,3	0,00	0,11	0,11	1620,10
wa_9057	906,4	0,00	0,11	0,11	1656,00
wa_9058	906,5	0,00	0,11	0,11	1631,33
wa_9059	906,6	0,00	0,10	0,10	1433,90
wa_9060	906,7	0,00	0,05	0,05	814,45
wa_9061	906,8	-0,02	-0,01	0,01	149,84
wa_9062	906,9	-0,05	-0,03	0,01	186,74
wa_9063	907	-0,06	-0,05	0,01	198,30
wa_9064	907,1	-0,10	-0,09	0,01	90,00
wa_9065	907,2	-0,14	-0,14	0,00	4,72
wa_9066	907,3	-0,18	-0,18	0,00	0,00
wa_9067	907,4	-0,21	-0,21	0,00	0,88
wa_9068	907,5	-0,20	-0,20	0,00	0,20
wa_9069	907,6	-0,21	-0,21	0,00	0,00
wa_9070	907,7	-0,20	-0,20	0,00	0,00
wa_9071	907,8	-0,16	-0,16	0,00	0,00
wa_9072	907,9	-0,09	-0,09	0,00	0,00
wa_9073	908	-0,02	-0,02	0,00	56,58
wa_9074	908,1	-0,01	0,01	0,02	245,21
wa_9075	908,2	-0,01	0,02	0,02	371,74
wa_9076	908,3	0,00	0,03	0,03	481,61
wa_9077	908,4	0,00	0,03	0,04	538,47
wa_9078	908,5	0,00	0,03	0,03	519,99
wa_9079	908,6	0,00	0,03	0,03	489,63
wa_9080	908,7	0,00	0,03	0,03	450,25
wa_9081	908,8	0,00	0,03	0,03	403,33
wa_9082	908,9	0,00	0,01	0,01	86,75
wa_9083	909	0,00	0,00	0,00	0,00
					3000
					-3000
totaal					14073,50

2. Volume erosie [m3 per vak]	Volume jaargem [m3 per vak]	minmorf variant	maxmorf variant	Volume maxmorf	Volume minmorf
0,00	42,75	0,00	0,01	160,61	0,32
0,00	45,23	0,00	0,01	180,32	-13,49
0,00	37,05	0,00	0,01	167,10	-16,24
0,00	35,57	0,00	0,01	151,31	-8,20
0,00	54,79	0,00	0,01	152,05	33,87
0,00	69,17	0,00	0,01	158,06	60,85
0,00	57,99	0,00	0,01	167,66	30,38
0,00	44,79	0,00	0,01	171,86	-2,82
-0,16	36,83	0,00	0,01	162,78	-10,04
-10,20	22,44	0,00	0,01	154,73	-23,80
-43,68	10,02	0,00	0,01	159,91	-44,73
-132,24	23,63	0,00	0,01	214,87	-68,56
-129,60	454,14	0,03	0,04	594,59	424,39
-12,89	1380,33	0,10	0,10	1439,83	1484,13
-6,40	1613,70	0,11	0,12	1881,94	1624,68
-2,57	1653,42	0,11	0,14	2044,07	1636,20
0,00	1631,33	0,11	0,13	2003,12	1631,65
0,00	1433,90	0,10	0,11	1586,08	1504,94
-3,14	811,31	0,07	0,02	367,79	1075,29
-368,47	-218,63	0,02	-0,11	-1650,32	373,98
-701,66	-514,92	0,01	-0,15	-2231,83	166,46
-914,42	-716,12	0,00	-0,18	-2688,67	55,95
-1446,26	-1356,26	-0,02	-0,26	-3963,78	-372,80
-2071,27	-2066,55	-0,06	-0,35	-5326,04	-868,50
-2721,87	-2721,87	-0,09	-0,44	-6599,61	-1318,65
-3122,88	-3122,00	-0,10	-0,49	-7443,90	-1560,02
-3037,97	-3037,77	-0,10	-0,48	-7249,20	-1523,12
-3163,10	-3163,10	-0,10	-0,50	-7586,74	-1566,49
-3063,80	-3063,80	-0,10	-0,49	-7367,57	-1510,40
-2394,63	-2394,63	-0,08	-0,37	-5605,36	-1258,17
-1303,99	-1303,99	-0,05	-0,18	-2724,59	-825,74
-342,07	-285,49	-0,02	-0,03	-414,80	-253,53
-165,75	79,46	0,00	0,02	314,30	-28,45
-140,55	231,20	0,01	0,04	601,73	81,90
-62,36	419,25	0,01	0,06	965,20	225,62
-24,54	513,93	0,02	0,08	1147,66	303,39
-7,98	512,00	0,02	0,07	1124,36	315,80
-0,37	489,26	0,02	0,07	1059,73	306,84
-0,51	449,74	0,02	0,06	955,76	289,10
-0,19	403,14	0,02	0,06	842,97	264,53
0,00	86,75	0,00	0,01	180,12	57,06
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3000	3000				
-3000	-3000				
-25395,51	-11322,01			-41741,87	673,56

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,16	-0,16	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,06	0,06	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,25	0,05	0,05	0,00
1,23	0,03	0,03	0,00
1,35	0,15	0,15	0,00
1,39	0,16	0,19	0,03
1,14	-0,15	-0,06	0,09
1,11	-0,20	-0,09	0,11
1,17	-0,14	-0,03	0,11
1,09	-0,22	-0,11	0,11
1,10	-0,20	-0,10	0,10
1,08	-0,17	-0,12	0,05
1,11	-0,08	-0,09	-0,01
1,05	-0,12	-0,15	-0,03
1,02	-0,13	-0,18	-0,05
0,97	-0,14	-0,23	-0,09
0,95	-0,11	-0,25	-0,14
0,98	-0,04	-0,22	-0,18
1,00	0,01	-0,20	-0,21
0,95	-0,05	-0,25	-0,20
0,94	-0,05	-0,26	-0,21
0,87	-0,13	-0,33	-0,20
0,74	-0,30	-0,46	-0,16
0,71	-0,40	-0,49	-0,09
0,84	-0,34	-0,36	-0,02
0,87	-0,34	-0,33	0,01
0,77	-0,45	-0,43	0,02
0,85	-0,38	-0,35	0,03
0,92	-0,31	-0,28	0,03
0,98	-0,25	-0,22	0,03
0,94	-0,29	-0,26	0,03
0,97	-0,26	-0,23	0,03
1,04	-0,19	-0,16	0,03
1,15	-0,06	-0,05	0,01
1,10	-0,10	-0,10	0,00
1,8	1,20	1,20	0,30
0,6	-1,20	-1,20	-0,30
1,8			-0,21
0,6	-0,45	-0,49	0,11
Invloedsgebied:		Invloedsgebied:	
	-0,45	-0,49	
	-0,13	-0,15	

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3661,06	3618,31	42,75	0,00	0,00
2457,34	2412,11	45,23	0,00	0,00
2602,96	2565,92	37,04	0,00	0,00
186,55	150,98	35,57	0,00	0,00
1262,92	1208,14	54,78	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,26	0,60
1266,35	1208,37	57,98	0,11	0,23
0,00	0,00	0,00	0,88	7,41
0,00	0,00	0,00	0,69	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,97	2,26
0,00	0,00	0,00	1,19	0,60
0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
2285,82	905,69	1380,13	0,00	0,00
2971,94	1358,21	1613,73	0,13	0,00
2106,13	452,56	1653,57	0,00	0,00
3291,82	1660,52	1631,29	0,00	0,00
2943,36	1509,38	1433,98	0,00	0,00
2620,52	1809,33	811,19	0,00	0,00
1139,84	1358,43	-218,60	0,00	0,00
1747,37	2262,32	-514,95	0,00	0,00
2002,15	2718,12	-715,96	0,42	0,00
2114,41	3469,48	-1355,06	0,00	0,00
1705,96	3772,83	-2066,86	0,00	0,19
595,55	3317,57	-2722,02	0,00	0,00
0,00	3020,21	-3020,21	0,00	0,00
734,07	3772,18	-3038,12	0,00	0,10
762,51	3926,18	-3163,67	0,00	0,00
1911,73	4975,72	-3064,00	0,00	0,00
4547,86	6942,33	-2394,47	0,00	0,00
6080,52	7384,35	-1303,83	0,00	1,72
5129,76	5415,38	-285,62	0,37	159,45
5037,01	4957,56	79,45	1,25	0,75
6694,41	6463,23	231,18	99,30	266,32
5689,73	5270,49	419,24	0,07	0,00
4732,29	4218,28	514,01	0,01	0,00
3828,10	3316,03	512,07	0,00	0,00
4407,86	3918,81	489,04	0,00	0,00
3918,49	3468,63	449,86	0,00	0,00
2816,41	2413,20	403,21	0,00	0,00
840,50	753,76	86,74	0,00	2,64
1508,08	1508,08	0,00	0,00	30,67
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00
212065,06	223946,40	-11881,34	106,74	1308,07

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	16,68	553,61	536,93	0,00
0,00	5,25	79,91	74,66	0,00
0,00	3,94	90,96	87,02	0,00
0,00	2,33	26,24	23,91	0,00
0,00	8,05	107,86	99,81	0,00
0,00	18,05	355,56	337,51	0,00
0,00	26,09	817,09	791,00	0,00
0,00	18,01	1045,13	1027,12	0,00
0,00	13,35	470,83	457,48	0,00
0,00	20,87	311,15	290,28	0,00
0,00	34,80	488,49	453,69	0,00
0,00	61,65	310,89	249,42	0,18
0,00	95,23	301,95	206,72	0,00
0,00	117,54	124,50	9,69	2,73
0,00	447,93	526,28	78,35	0,00
0,00	247,63	289,59	41,96	0,00
0,00	331,59	387,27	55,68	0,00
0,00	191,26	217,73	26,47	0,00
0,00	75,89	118,65	42,76	0,00
0,00	1,58	2,69	1,11	0,00
0,00	0,00	12,95	65,40	52,45
0,00	17,94	73,16	281,69	226,47
0,00	0,00	21,63	347,56	325,93
0,19	0,00	31,58	674,07	642,49
0,00	0,00	3,29	708,23	704,94
0,00	0,00	0,78	322,89	322,11
0,10	0,04	3,29	551,49	548,24
0,00	0,00	0,00	303,70	303,70
0,00	0,00	8,50	854,93	846,43
0,00	0,00	170,14	1596,42	1426,28
1,72	0,00	1191,69	2244,08	1052,39
34,38	15,53	1719,84	1821,96	117,65
0,01	156,43	1203,72	1047,59	0,29
0,00	314,87	2324,45	2009,60	0,02
0,00	293,80	1158,58	866,96	2,18
0,00	207,61	545,02	338,57	1,16
0,00	156,18	474,42	319,02	0,77
0,00	118,61	305,11	186,53	0,03
0,00	162,52	569,66	407,60	0,46
0,00	119,82	576,59	456,96	0,19
0,00	26,00	421,23	395,23	0,00
0,00	0,00	747,73	747,73	0,00
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		
36,40	3327,09 1,40 4657,93	50403,59	53653,61	6577,11

Toegenomen beunvolume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Beunvolume boven norm +30cm Variant	Referentie beunvolume boven norm +30cm	Voorkomen beunvolume boven de norm +30cm	Minimale Kielspeling
23,35	775,05	751,70	0,00	1,20
7,35	111,87	104,52	0,00	1,20
5,52	127,35	121,83	0,00	1,20
3,26	36,74	33,47	0,00	1,20
11,27	151,01	139,73	0,00	1,20
25,28	497,79	472,51	0,00	1,20
36,53	1143,93	1107,40	0,00	1,20
25,22	1463,19	1437,97	0,00	1,20
18,69	659,16	640,47	0,00	1,20
29,22	435,62	406,39	0,00	1,20
48,72	683,89	635,17	0,00	1,20
86,31	435,24	349,19	0,26	1,20
133,32	422,72	289,41	0,00	1,20
164,56	174,31	13,57	3,82	1,20
627,11	736,80	109,69	0,00	1,20
346,68	405,43	58,74	0,00	1,20
464,23	542,18	77,95	0,00	1,20
267,76	304,82	37,06	0,00	1,20
106,25	166,11	59,86	0,00	1,20
2,21	3,76	1,55	0,00	1,20
0,00	18,12	91,56	73,44	1,20
25,12	102,42	394,37	317,06	1,20
0,00	30,28	486,58	456,30	1,20
0,00	44,21	943,70	899,49	1,20
0,00	4,60	991,52	986,92	1,20
0,00	1,09	452,05	450,96	1,20
0,06	4,60	772,09	767,54	1,20
0,00	0,00	425,18	425,18	1,20
0,00	11,90	1196,90	1185,00	1,20
0,00	238,20	2234,99	1996,79	1,20
0,00	1668,37	3141,71	1473,34	1,20
21,75	2407,78	2550,74	164,71	1,20
219,00	1685,21	1466,63	0,41	1,20
440,82	3254,23	2813,44	0,03	1,20
411,32	1622,01	1213,74	3,06	1,20
290,65	763,03	474,00	1,62	1,20
218,65	664,19	446,63	1,08	1,20
166,06	427,16	261,14	0,04	1,20
227,53	797,52	570,64	0,64	1,20
167,75	807,23	639,74	0,26	1,20
36,40	589,72	553,32	0,00	1,20
0,00	1046,82	1046,82	0,00	1,20

4657,93

70565,03

75115,05

9207,95

nr	omschrijving	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,3 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen
	Kenmerk	vho_vka_c4_83r
A1	Aanzanding volume [m3]	11.521
A2	Erosie volume [m3]	14.432
B3	Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,24
B4	Effect op de maximum bodem hoogte per Hm-vak	zie grafiek 1
C5	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m3]	56
C6	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte per Hm-vak	zie grafiek 2
D7	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	2.477
D7	Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	3.467
D8	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus 30cm per Hm-vak	zie grafiek 3
E9	Gemiddelde bodem hoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,44
E10	effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kiespeling per Hm vak	zie grafiek 1
F11	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m3]	-3.094
F12	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak	zie grafiek 4

optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,5 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,7 m NAP
vho_vka_c4_85r	vho_vh_weg_8_7
12.015	14,073
21.361	25,395
-0,25	
zie grafiek 1	
90	107
zie grafiek 2	
2.793	3,327
3.910	4,657
zie grafiek 3	
-0,44	
zie grafiek 1	
-9.802	-11,881
zie grafiek 4	

Huidig ontwerp: 2 zijdig aangetakte geul + mitigerende maatregelen	optimalisatie oeverwal op 8,5 m NAP
vho_vka_x8_5h	vho_vka_x8_5b
17,723	12,823
4,015	10,257
4	30
4,364	2,639
6,109	3,6946
14,097	2,566

2 zijdig aangetakte geul

vho_vka_c2

34,214

4,172

328

14,752

20,652

30,842

OBJECTID	vak ID	rivier km	Shape Leng	Diepte tov	eis gemidd
783	wa_9017	902,4	500,6192112	77	400
784	wa_9018	902,5	499,9472237	84	400
785	wa_9019	902,6	499,8502224	86	400
786	wa_9020	902,7	499,6330895	89	400
787	wa_9021	902,8	499,8828205	90	400
788	wa_9022	902,9	501,0631071	107	400
799	wa_9023	903	500,9800106	107	400
800	wa_9024	903,1	500,9770189	122	400
801	wa_9025	903,2	500,954027	130	400
802	wa_9026	903,3	500,9635206	118	400
803	wa_9027	903,4	500,7729074	121	400
804	wa_9028	903,5	500,8123415	122	400
805	wa_9029	903,6	500,7893242	103	400
806	wa_9030	903,7	500,8401403	91	400
807	wa_9031	903,8	501,0479067	139	400
808	wa_9032	903,9	500,9444874	140	400
819	wa_9033	904	501,2568898	124	400
820	wa_9034	904,1	501,2192106	127	400
821	wa_9035	904,2	501,3042605	136	400
822	wa_9036	904,3	501,6403224	111	400
823	wa_9037	904,4	501,6445053	112	400
824	wa_9038	904,5	501,3095045	109	400
825	wa_9039	904,6	500,8103429	85	400
826	wa_9040	904,7	501,1262945	79	400
827	wa_9041	904,8	500,9632683	93	400
828	wa_9042	904,9	501,1705644	96	400
839	wa_9043	905	501,1782526	104	400
840	wa_9044	905,1	501,3895713	103	400
841	wa_9045	905,2	501,3780975	119	400
842	wa_9046	905,3	501,3793707	112	400
843	wa_9047	905,4	501,3699766	130	400
844	wa_9048	905,5	501,3899268	112	400
845	wa_9049	905,6	501,3093914	126	400
846	wa_9050	905,7	501,3499058	124	400
847	wa_9051	905,8	501,3350797	125	400
848	wa_9052	905,9	501,3057902	123	400
829	wa_9053	906	501,3294131	135	400
830	wa_9054	906,1	501,0792101	139	400
831	wa_9055	906,2	501,2513195	114	400
832	wa_9056	906,3	501,2274205	111	400
833	wa_9057	906,4	501,1184784	117	400
834	wa_9058	906,5	501,2818725	109	400
835	wa_9059	906,6	501,2563577	110	400
836	wa_9060	906,7	501,0442092	108	400
837	wa_9061	906,8	501,2548896	111	400
838	wa_9062	906,9	501,0960382	105	400
809	wa_9063	907	501,3397544	102	400
810	wa_9064	907,1	501,131341	97	400
811	wa_9065	907,2	501,2171678	95	400
812	wa_9066	907,3	501,0548753	98	400
813	wa_9067	907,4	501,3357375	100	400
814	wa_9068	907,5	501,2118776	95	400
815	wa_9069	907,6	501,4448948	94	400
816	wa_9070	907,7	501,241793	87	400

eis minimum	VakCode	Shape Length	Shape Area	gem diepte ref [m]	gem diepte variant [m]
280	wa_9017	412	8211	0,22	0,22
280	wa_9018	500	14984	0,32	0,32
280	wa_9019	500	14986	0,35	0,35
280	wa_9020	500	14970	0,39	0,39
280	wa_9021	500	14984	0,40	0,40
280	wa_9022	501	15073	0,55	0,55
280	wa_9023	501	15071	0,57	0,57
280	wa_9024	501	15071	0,71	0,71
280	wa_9025	501	15070	0,79	0,79
280	wa_9026	501	15070	0,67	0,67
280	wa_9027	501	15057	0,65	0,65
280	wa_9028	501	15061	0,71	0,71
280	wa_9029	501	15058	0,52	0,52
280	wa_9030	501	15062	0,40	0,40
280	wa_9031	501	15077	0,86	0,86
280	wa_9032	501	15067	0,78	0,78
280	wa_9033	501	15084	0,71	0,71
280	wa_9034	501	15072	0,74	0,74
280	wa_9035	501	15071	0,82	0,82
280	wa_9036	502	15074	0,57	0,57
280	wa_9037	502	15057	0,57	0,57
280	wa_9038	501	15043	0,36	0,36
280	wa_9039	501	15022	0,27	0,27
280	wa_9040	501	15058	0,22	0,22
280	wa_9041	501	15058	0,38	0,38
280	wa_9042	501	15076	0,41	0,41
280	wa_9043	501	15076	0,48	0,48
280	wa_9044	501	15094	0,47	0,47
280	wa_9045	501	15098	0,63	0,63
280	wa_9046	501	15102	0,55	0,55
280	wa_9047	501	15103	0,51	0,51
280	wa_9048	501	15105	0,52	0,52
280	wa_9049	501	15098	0,65	0,65
280	wa_9050	501	15102	0,54	0,54
280	wa_9051	501	15099	0,63	0,63
280	wa_9052	501	15096	0,61	0,61
280	wa_9053	501	15100	0,73	0,74
280	wa_9054	501	15081	0,79	0,77
280	wa_9055	501	15095	0,55	0,48
280	wa_9056	501	15091	0,52	0,44
280	wa_9057	501	15085	0,60	0,51
280	wa_9058	501	15096	0,53	0,44
280	wa_9059	501	15094	0,54	0,45
280	wa_9060	501	15078	0,52	0,44
280	wa_9061	501	15094	0,56	0,53
280	wa_9062	501	15082	0,50	0,48
280	wa_9063	501	15101	0,46	0,46
280	wa_9064	501	15085	0,43	0,46
280	wa_9065	501	15091	0,41	0,48
280	wa_9066	501	15080	0,44	0,55
280	wa_9067	501	15101	0,46	0,59
280	wa_9068	501	15089	0,41	0,53
280	wa_9069	501	15101	0,41	0,53
280	wa_9070	501	15078	0,33	0,46

3a. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Variant VHO_vka_c4_83r (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	3b. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Referentie (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	4. Effect op de maximum bodemhoogte per Hm-vak (positieve waarden betekend aanzanding)	Gemiddelde diepte tov norm [m] variant
-0,05	-0,05	0,00	0,77
-0,03	-0,03	0,00	0,84
-0,01	-0,01	0,00	0,86
0,01	0,01	0,00	0,89
0,05	0,05	0,00	0,90
-0,01	-0,01	0,00	1,07
0,07	0,07	0,00	1,07
0,26	0,26	0,00	1,22
0,24	0,24	0,00	1,30
0,30	0,30	0,00	1,18
-0,04	-0,04	0,00	1,21
-0,05	-0,05	0,00	1,22
0,00	0,00	0,00	1,03
-0,13	-0,13	0,00	0,91
-0,08	-0,08	0,00	1,39
0,02	0,02	0,00	1,40
-0,09	-0,09	0,00	1,24
-0,16	-0,16	0,00	1,27
-0,17	-0,17	0,00	1,36
-0,18	-0,18	0,00	1,11
-0,07	-0,07	0,00	1,12
0,00	0,00	0,00	1,09
-0,09	-0,09	0,00	0,85
-0,13	-0,13	0,00	0,79
0,09	0,09	0,00	0,93
0,07	0,07	0,00	0,96
0,17	0,17	0,00	1,04
0,12	0,12	0,00	1,03
0,19	0,19	0,00	1,19
0,02	0,02	0,00	1,12
-0,05	-0,05	0,00	1,30
-0,03	-0,03	0,00	1,12
-0,11	-0,11	0,00	1,26
-0,11	-0,11	0,00	1,24
0,07	0,07	0,00	1,25
-0,08	-0,07	0,01	1,23
-0,07	-0,06	0,01	1,35
-0,02	0,02	0,04	1,37
0,16	0,18	0,02	1,07
0,01	0,11	0,10	1,02
0,05	0,16	0,11	1,08
0,01	0,11	0,10	1,00
0,07	0,17	0,10	1,01
0,10	0,18	0,08	1,00
0,11	0,14	0,03	1,08
0,11	0,11	0,00	1,04
-0,04	0,04	0,08	1,02
0,09	0,02	-0,07	1,00
0,06	-0,04	-0,10	1,02
0,14	0,00	-0,14	1,09
0,16	0,02	-0,14	1,13
-0,03	-0,08	-0,05	1,07
0,24	0,09	-0,15	1,07
0,14	0,02	-0,12	0,99

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waardes = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waardes = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,77	-0,43	-0,43	0,00
0,84	-0,36	-0,36	0,00
0,86	-0,34	-0,34	0,00
0,89	-0,31	-0,31	0,00
0,90	-0,30	-0,30	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,22	0,02	0,02	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,18	-0,02	-0,02	0,00
1,21	0,01	0,01	0,00
1,22	0,02	0,02	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
0,91	-0,29	-0,29	0,00
1,39	0,19	0,19	0,00
1,40	0,20	0,20	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,27	0,07	0,07	0,00
1,36	0,16	0,16	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,09	-0,11	-0,11	0,00
0,85	-0,35	-0,35	0,00
0,79	-0,41	-0,41	0,00
0,93	-0,27	-0,27	0,00
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,16	-0,16	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,06	0,06	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,25	0,05	0,05	0,00
1,23	0,03	0,03	0,00
1,35	0,15	0,15	0,00
1,39	0,17	0,19	0,02
1,14	-0,13	-0,06	0,07
1,11	-0,18	-0,09	0,09
1,17	-0,12	-0,03	0,09
1,09	-0,20	-0,11	0,09
1,10	-0,19	-0,10	0,09
1,08	-0,20	-0,12	0,08
1,11	-0,12	-0,09	0,03
1,05	-0,16	-0,15	0,01
1,02	-0,18	-0,18	0,00
0,97	-0,20	-0,23	-0,03
0,95	-0,18	-0,25	-0,07
0,98	-0,11	-0,22	-0,11
1,00	-0,07	-0,20	-0,13
0,95	-0,13	-0,25	-0,12
0,94	-0,13	-0,26	-0,13
0,87	-0,21	-0,33	-0,12

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3530,89	3530,89	0,00	0,00	0,36
5394,19	5394,19	0,00	0,00	0,29
5095,23	5095,23	0,00	0,00	0,07
4640,72	4640,72	0,00	0,00	0,00
4495,05	4495,05	0,00	0,00	0,00
1959,46	1959,46	0,00	0,00	0,01
1959,28	1959,28	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
301,40	301,40	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
2559,90	2559,90	0,00	0,00	0,00
4367,84	4367,84	0,00	0,00	18,66
0,00	0,00	0,00	0,00	3,92
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
0,00	0,00	0,00	0,00	16,53
0,00	0,00	0,00	0,00	6,89
1356,65	1356,65	0,00	0,00	46,87
1204,58	1204,58	0,00	0,00	3,15
1654,74	1654,74	0,00	0,00	0,00
5257,77	5257,77	0,00	0,00	7,13
6173,70	6173,70	0,00	0,00	30,03
4065,78	4065,78	0,00	0,00	0,00
3619,18	3618,31	0,87	0,00	0,00
2412,11	2412,11	0,00	0,00	0,00
2564,85	2565,92	-1,06	0,00	0,00
151,65	150,98	0,67	0,00	0,00
1226,23	1208,14	18,09	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,13	0,60
1223,69	1208,37	15,32	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	7,41
0,00	0,00	0,00	0,18	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,26	2,26
0,00	0,00	0,00	0,78	0,60
0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
1934,40	905,69	1028,71	0,00	0,00
2641,88	1358,21	1283,67	0,00	0,00
1777,41	452,56	1324,85	0,00	0,00
3014,50	1660,52	1353,98	0,00	0,00
2907,94	1509,38	1398,56	0,00	0,00
3013,05	1809,33	1203,73	0,00	0,00
1878,63	1358,43	520,19	0,00	0,00
2472,83	2262,32	210,51	0,00	0,00
2786,08	2718,12	67,97	0,13	0,00
3005,19	3469,48	-464,29	0,00	0,00
2685,84	3772,83	-1086,99	0,00	0,19
1665,48	3317,57	-1652,09	0,00	0,00
1060,43	3020,21	-1959,78	0,00	0,00
1908,62	3772,18	-1863,56	0,00	0,10
1998,34	3926,18	-1927,84	0,00	0,00
3111,69	4975,72	-1864,03	0,00	0,00

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	0,00	677,30	677,30	0,00
0,00	0,00	1240,85	1240,85	0,00
0,00	0,00	1211,29	1211,29	0,00
0,00	0,00	441,16	441,16	0,00
0,00	0,00	341,08	341,08	0,00
0,00	0,00	222,19	222,19	0,00
0,00	0,00	199,42	199,42	0,00
0,00	0,00	0,33	0,33	0,00
0,00	0,00	3,21	3,21	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	290,06	290,06	0,00
0,00	0,00	181,14	181,14	0,00
0,00	0,00	383,66	383,66	0,00
0,00	0,00	633,85	633,85	0,00
0,00	0,00	269,21	269,21	0,00
0,00	0,00	314,52	314,52	0,00
0,00	0,00	397,31	397,31	0,00
0,00	0,00	442,10	442,10	0,00
0,00	0,00	500,03	500,03	0,00
0,00	0,00	934,03	934,03	0,00
0,00	0,00	439,99	439,99	0,00
0,00	0,00	847,26	847,26	0,00
0,00	0,00	1440,17	1440,17	0,00
0,00	0,00	1483,01	1483,01	0,00
0,00	0,00	271,60	271,60	0,00
0,00	0,80	537,73	536,93	0,00
0,00	0,00	74,66	74,66	0,00
0,00	0,00	86,60	87,02	0,42
0,00	0,01	23,80	23,91	0,12
0,00	3,13	102,94	99,81	0,00
0,00	9,40	346,91	337,51	0,00
0,00	7,63	798,63	791,00	0,00
0,00	0,00	1027,12	1027,12	0,00
0,00	1,76	459,24	457,48	0,00
0,00	6,59	296,68	290,28	0,20
0,00	18,75	472,38	453,69	0,06
0,00	44,63	293,87	249,42	0,18
0,00	71,81	278,53	206,72	0,00
0,00	70,92	77,72	9,69	2,89
0,00	329,45	407,80	78,35	0,00
0,00	199,77	241,73	41,96	0,00
0,00	314,12	369,80	55,68	0,00
0,00	270,70	297,17	26,47	0,00
0,00	162,94	205,70	42,76	0,00
0,00	0,75	1,86	1,11	0,00
0,00	5,22	69,56	65,40	1,06
0,00	12,26	244,19	281,69	49,75
0,00	0,00	160,28	347,56	187,28
0,19	0,00	209,05	674,07	465,02
0,00	0,00	99,67	708,23	608,56
0,00	0,00	25,63	322,89	297,26
0,07	0,15	45,26	551,49	506,38
0,00	0,00	1,98	303,70	301,72
0,00	0,00	105,58	854,93	749,35

Toegenomen beunvolume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Beunvolume boven norm +30cm Variant	Referentie beunvolume boven norm +30cm	Voorkomen beunvolume boven de norm +30cm	Minimale Kielspeling
0,00	948,22	948,22	0,00	1,20
0,00	1737,19	1737,19	0,00	1,20
0,00	1695,81	1695,81	0,00	1,20
0,00	617,62	617,62	0,00	1,20
0,00	477,51	477,51	0,00	1,20
0,00	311,07	311,07	0,00	1,20
0,00	279,19	279,19	0,00	1,20
0,00	0,46	0,46	0,00	1,20
0,00	4,49	4,49	0,00	1,20
0,00	0,00	0,00	0,00	1,20
0,00	406,08	406,08	0,00	1,20
0,00	253,60	253,60	0,00	1,20
0,00	537,12	537,12	0,00	1,20
0,00	887,39	887,39	0,00	1,20
0,00	376,89	376,89	0,00	1,20
0,00	440,33	440,33	0,00	1,20
0,00	556,23	556,23	0,00	1,20
0,00	618,94	618,94	0,00	1,20
0,00	700,04	700,04	0,00	1,20
0,00	1307,64	1307,64	0,00	1,20
0,00	615,99	615,99	0,00	1,20
0,00	1186,16	1186,16	0,00	1,20
0,00	2016,24	2016,24	0,00	1,20
0,00	2076,21	2076,21	0,00	1,20
0,00	380,24	380,24	0,00	1,20
1,12	752,82	751,70	0,00	1,20
0,00	104,52	104,52	0,00	1,20
0,00	121,23	121,83	0,59	1,20
0,01	33,32	33,47	0,16	1,20
4,38	144,12	139,73	0,00	1,20
13,17	485,68	472,51	0,00	1,20
10,68	1118,08	1107,40	0,00	1,20
0,00	1437,97	1437,97	0,00	1,20
2,46	642,94	640,47	0,00	1,20
9,23	415,35	406,39	0,27	1,20
26,26	661,33	635,17	0,09	1,20
62,49	411,42	349,19	0,25	1,20
100,53	389,94	289,41	0,00	1,20
99,29	108,81	13,57	4,04	1,20
461,23	570,92	109,69	0,00	1,20
279,68	338,42	58,74	0,00	1,20
439,77	517,72	77,95	0,00	1,20
378,99	416,04	37,06	0,00	1,20
228,12	287,99	59,86	0,00	1,20
1,05	2,61	1,55	0,00	1,20
7,31	97,39	91,56	1,48	1,20
17,16	341,87	394,37	69,66	1,20
0,00	224,40	486,58	262,19	1,20
0,00	292,67	943,70	651,03	1,20
0,00	139,54	991,52	851,99	1,20
0,00	35,88	452,05	416,17	1,20
0,21	63,36	772,09	708,93	1,20
0,00	2,77	425,18	422,41	1,20
0,00	147,81	1196,90	1049,09	1,20

817 wa_9071	907,8	501,621546	74	400
818 wa_9072	907,9	501,4833218	71	400
758 wa_9073	908	501,0491879	84	400
759 wa_9074	908,1	500,667005	87	400
760 wa_9075	908,2	500,8904562	77	400
761 wa_9076	908,3	501,3136056	85	400
762 wa_9077	908,4	501,2296737	92	400
763 wa_9078	908,5	501,1759789	98	400
764 wa_9079	908,6	501,1033176	94	400
765 wa_9080	908,7	501,1314061	97	400
766 wa_9081	908,8	501,1069602	104	400
767 wa_9082	908,9	500,9992414	115	400
748 wa_9083	909	501,0953488	110	400
749 wa_9084	909,1	500,8974238	116	400
750 wa_9085	909,2	500,9950765	111	400
751 wa_9086	909,3	500,9403169	113	400
752 wa_9087	909,4	501,0676957	108	400
753 wa_9088	909,5	500,9035694	100	400
754 wa_9089	909,6	501,0741347	113	400
755 wa_9090	909,7	500,9993575	101	400
756 wa_9091	909,8	501,0331993	111	400
757 wa_9092	909,9	501,1641227	96	400
738 wa_9093	910	500,9936265	97	400
739 wa_9094	910,1	501,0833623	90	400
740 wa_9095	910,2	501,0011276	102	400
741 wa_9096	910,3	500,9579024	99	400
742 wa_9097	910,4	501,104122	105	400
743 wa_9098	910,5	501,0337729	99	400
744 wa_9099	910,6	501,1893542	103	400
745 wa_9100	910,7	500,9711304	107	400
746 wa_9101	910,8	501,1856313	111	400
747 wa_9102	910,9	501,1444158	113	400
718 wa_9103	911	501,457482	112	400
719 wa_9104	911,1	501,5337555	101	400
720 wa_9105	911,2	501,6398801	93	400
721 wa_9106	911,3	501,8248518	91	400
722 wa_9107	911,4	502,407887	100	400
723 wa_9108	911,5	503,0555642	94	400

280 wa_9071	502	15092	0,20	0,30
280 wa_9072	501	15070	0,17	0,22
280 wa_9073	501	15043	0,30	0,32
280 wa_9074	501	15023	0,31	0,31
280 wa_9075	501	15031	0,21	0,21
280 wa_9076	501	15059	0,30	0,28
280 wa_9077	501	15065	0,39	0,37
280 wa_9078	501	15073	0,45	0,43
280 wa_9079	501	15072	0,42	0,40
280 wa_9080	501	15081	0,43	0,41
280 wa_9081	501	15083	0,50	0,49
280 wa_9082	501	15075	0,51	0,50
280 wa_9083	501	15081	0,52	0,52
280 wa_9084	501	15068	0,57	0,57
280 wa_9085	501	15076	0,52	0,52
280 wa_9086	501	15070	0,53	0,53
280 wa_9087	501	15078	0,49	0,49
280 wa_9088	501	15066	0,42	0,42
280 wa_9089	501	15080	0,56	0,56
280 wa_9090	501	15075	0,45	0,45
280 wa_9091	501	15077	0,55	0,55
280 wa_9092	501	15087	0,40	0,40
280 wa_9093	501	15075	0,41	0,41
280 wa_9094	501	15079	0,33	0,33
280 wa_9095	501	15074	0,45	0,45
280 wa_9096	501	15072	0,43	0,43
280 wa_9097	501	15081	0,50	0,50
280 wa_9098	501	15074	0,44	0,44
280 wa_9099	501	15088	0,49	0,49
280 wa_9100	501	15070	0,52	0,52
280 wa_9101	501	15087	0,57	0,57
280 wa_9102	501	15080	0,58	0,58
280 wa_9103	501	15098	0,58	0,58
280 wa_9104	502	15099	0,48	0,48
280 wa_9105	502	15096	0,40	0,40
280 wa_9106	502	15096	0,37	0,37
280 wa_9107	502	15099	0,40	0,40
280 wa_9108	503	15105	0,35	0,35

tussen 905.8 - 908.1

0,74	-0,36	-0,46	-0,10
0,71	-0,43	-0,49	-0,06
0,84	-0,34	-0,36	-0,02
0,87	-0,33	-0,33	0,00
0,77	-0,44	-0,43	0,01
0,85	-0,37	-0,35	0,02
0,92	-0,30	-0,28	0,02
0,98	-0,24	-0,22	0,02
0,94	-0,28	-0,26	0,02
0,97	-0,25	-0,23	0,02
1,04	-0,18	-0,16	0,02
1,15	-0,05	-0,05	0,00
1,10	-0,10	-0,10	0,00
1,16	-0,04	-0,04	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,08	-0,12	-0,12	0,00
1,00	-0,20	-0,20	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,01	-0,19	-0,19	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
0,96	-0,24	-0,24	0,00
0,97	-0,23	-0,23	0,00
0,90	-0,30	-0,30	0,00
1,02	-0,18	-0,18	0,00
0,99	-0,21	-0,21	0,00
1,05	-0,15	-0,15	0,00
0,99	-0,21	-0,21	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,01	-0,19	-0,19	0,00
0,93	-0,27	-0,27	0,00
0,91	-0,29	-0,29	0,00
1,00	-0,20	-0,20	0,00
0,94	-0,26	-0,26	0,00
1,8	1,20	1,20	0,30
0,6	-1,20	-1,20	-0,30

1,8			-0,13
0,6	-0,44	-0,49	0,09
Invloedsgebied:		Invloedsgebied:	
	-0,44	-0,49	
	-0,14	-0,15	

5486,97	6942,33	-1455,36	0,00	0,00
6550,01	7384,35	-834,33	0,00	1,72
5173,47	5415,38	-241,91	0,07	159,45
4956,25	4957,56	-1,30	0,57	0,75
6569,65	6463,23	106,42	52,65	266,32
5503,94	5270,49	233,45	0,00	0,00
4516,23	4218,28	297,95	0,00	0,00
3623,39	3316,03	307,36	0,00	0,00
4217,20	3918,81	298,39	0,00	0,00
3748,51	3468,63	279,88	0,00	0,00
2666,48	2413,20	253,28	0,00	0,00
808,68	753,76	54,91	0,00	2,64
1508,08	1508,08	0,00	0,00	30,67
602,71	602,71	0,00	0,00	37,22
1356,82	1356,82	0,00	0,00	3,41
1054,88	1054,88	0,00	0,00	4,40
1809,40	1809,40	0,00	0,00	110,94
3013,25	3013,25	0,00	0,00	4,18
1055,59	1055,59	0,00	0,00	11,47
2864,16	2864,16	0,00	0,00	102,45
1356,95	1356,95	0,00	0,00	19,97
3620,96	3620,96	0,00	0,00	0,92
3467,15	3467,15	0,00	0,00	1,19
4523,69	4523,69	0,00	0,00	13,96
2713,26	2713,26	0,00	0,00	7,37
3165,12	3165,12	0,00	0,00	15,60
2262,19	2262,19	0,00	0,00	4,89
3165,58	3165,58	0,00	0,00	0,00
2565,02	2565,02	0,00	0,00	0,10
1959,15	1959,15	0,00	0,00	0,00
1357,79	1357,79	0,00	0,00	0,00
1055,62	1055,62	0,00	0,00	2,98
1207,80	1207,80	0,00	0,00	1,45
2868,78	2868,78	0,00	0,00	60,75
4075,89	4075,89	0,00	0,00	26,04
4377,72	4377,72	0,00	0,00	112,32
3019,77	3019,77	0,00	0,00	85,94
3927,26	3927,26	0,00	0,00	65,50
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00

220852,61

223946,40

-3093,79

55,80

1308,07

0,00	0,00	517,76	1596,42	1078,66
1,72	0,00	1552,89	2244,08	691,19
26,64	9,32	1749,86	1821,96	81,43
0,03	94,29	1140,37	1047,59	1,51
0,00	189,11	2198,69	2009,60	0,02
0,00	175,40	1040,28	866,96	2,08
0,00	121,39	458,82	338,57	1,14
0,00	95,36	413,76	319,02	0,62
0,00	71,04	257,55	186,53	0,03
0,00	99,20	506,34	407,60	0,46
0,00	74,39	531,16	456,96	0,19
0,00	16,37	411,60	395,23	0,00
0,00	0,00	747,73	747,73	0,00
0,00	0,00	744,87	744,87	0,00
0,00	0,00	557,46	557,46	0,00
0,00	0,00	597,65	597,65	0,00
0,00	0,00	1058,52	1058,52	0,00
0,00	0,00	791,56	791,56	0,00
0,00	0,00	812,74	812,74	0,00
0,00	0,00	1199,33	1199,33	0,00
0,00	0,00	1177,90	1177,90	0,00
0,00	0,00	708,59	708,59	0,00
0,00	0,00	1119,42	1119,42	0,00
0,00	0,00	1056,43	1056,43	0,00
0,00	0,00	863,09	863,09	0,00
0,00	0,00	1062,07	1062,07	0,00
0,00	0,00	731,91	731,91	0,00
0,00	0,00	177,63	177,63	0,00
0,00	0,00	440,32	440,32	0,00
0,00	0,00	97,16	97,16	0,00
0,00	0,00	33,04	33,04	0,00
0,00	0,00	99,39	99,39	0,00
0,00	0,00	163,71	163,71	0,00
0,00	0,00	905,69	905,69	0,00
0,00	0,00	1000,91	1000,91	0,00
0,00	0,00	1179,68	1179,68	0,00
0,00	0,00	1098,60	1098,60	0,00
0,00	0,00	1371,39	1371,39	0,00
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		

28,65

2476,69

51102,72

53653,61

5027,58

1,40

3467,37

0,00	724,86	2234,99	1510,13	1,20
0,00	2174,05	3141,71	967,66	1,20
13,05	2449,80	2550,74	114,00	1,20
132,01	1596,51	1466,63	2,12	1,20
264,75	3078,16	2813,44	0,03	1,20
245,56	1456,39	1213,74	2,91	1,20
169,95	642,35	474,00	1,60	1,20
133,50	579,26	446,63	0,87	1,20
99,46	360,56	261,14	0,04	1,20
138,88	708,88	570,64	0,64	1,20
104,15	743,63	639,74	0,26	1,20
22,92	576,24	553,32	0,00	1,20
0,00	1046,82	1046,82	0,00	1,20
0,00	1042,82	1042,82	0,00	1,20
0,00	780,44	780,44	0,00	1,20
0,00	836,71	836,71	0,00	1,20
0,00	1481,93	1481,93	0,00	1,20
0,00	1108,18	1108,18	0,00	1,20
0,00	1137,84	1137,84	0,00	1,20
0,00	1679,06	1679,06	0,00	1,20
0,00	1649,06	1649,06	0,00	1,20
0,00	992,03	992,03	0,00	1,20
0,00	1567,19	1567,19	0,00	1,20
0,00	1479,00	1479,00	0,00	1,20
0,00	1208,33	1208,33	0,00	1,20
0,00	1486,90	1486,90	0,00	1,20
0,00	1024,67	1024,67	0,00	1,20
0,00	248,68	248,68	0,00	1,20
0,00	616,45	616,45	0,00	1,20
0,00	136,02	136,02	0,00	1,20
0,00	46,26	46,26	0,00	1,20
0,00	139,15	139,15	0,00	1,20
0,00	229,19	229,19	0,00	1,20
0,00	1267,97	1267,97	0,00	1,20
0,00	1401,27	1401,27	0,00	1,20
0,00	1651,55	1651,55	0,00	1,20
0,00	1538,04	1538,04	0,00	1,20
0,00	1919,95	1919,95	0,00	1,20

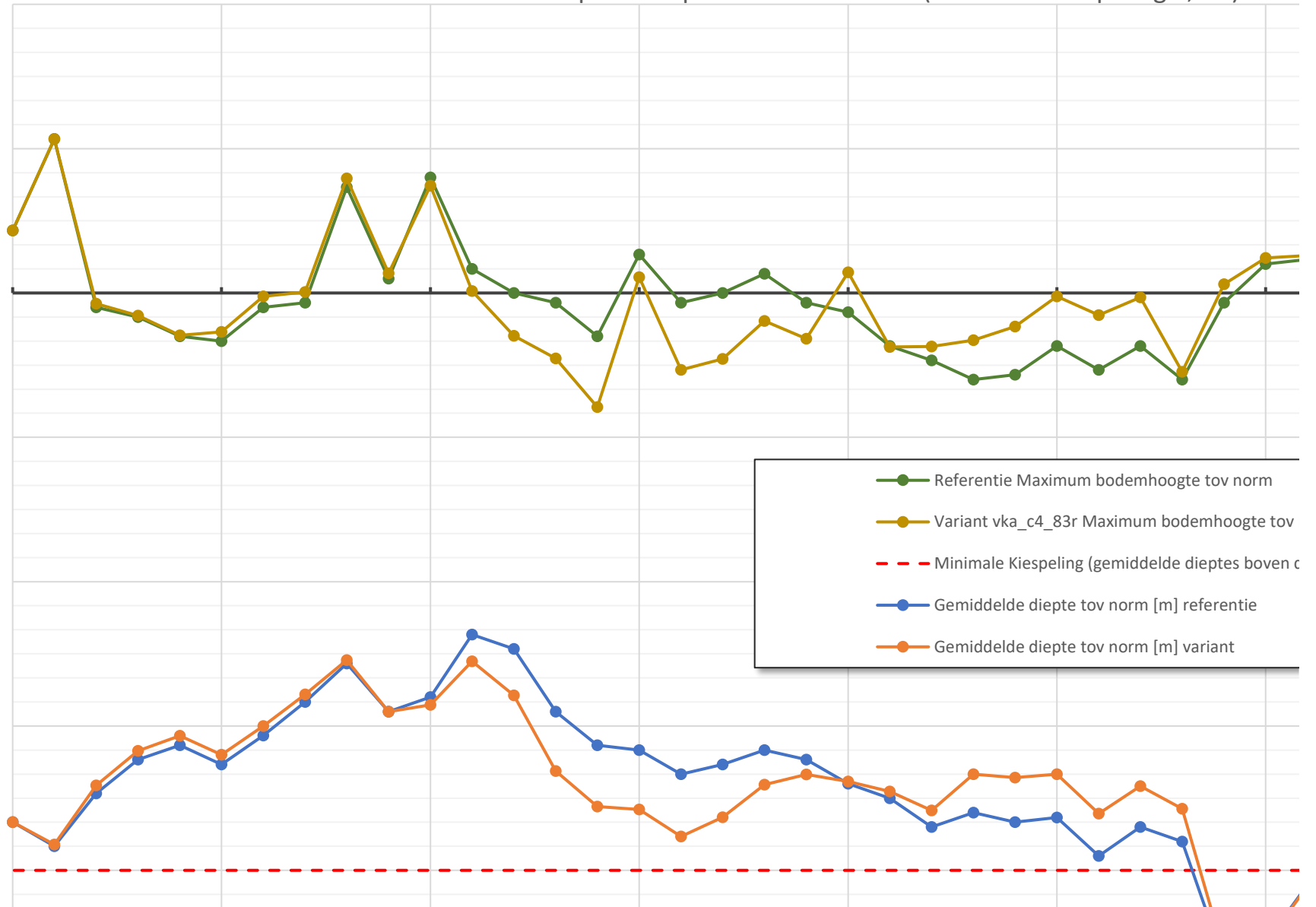
3467,37

71543,81

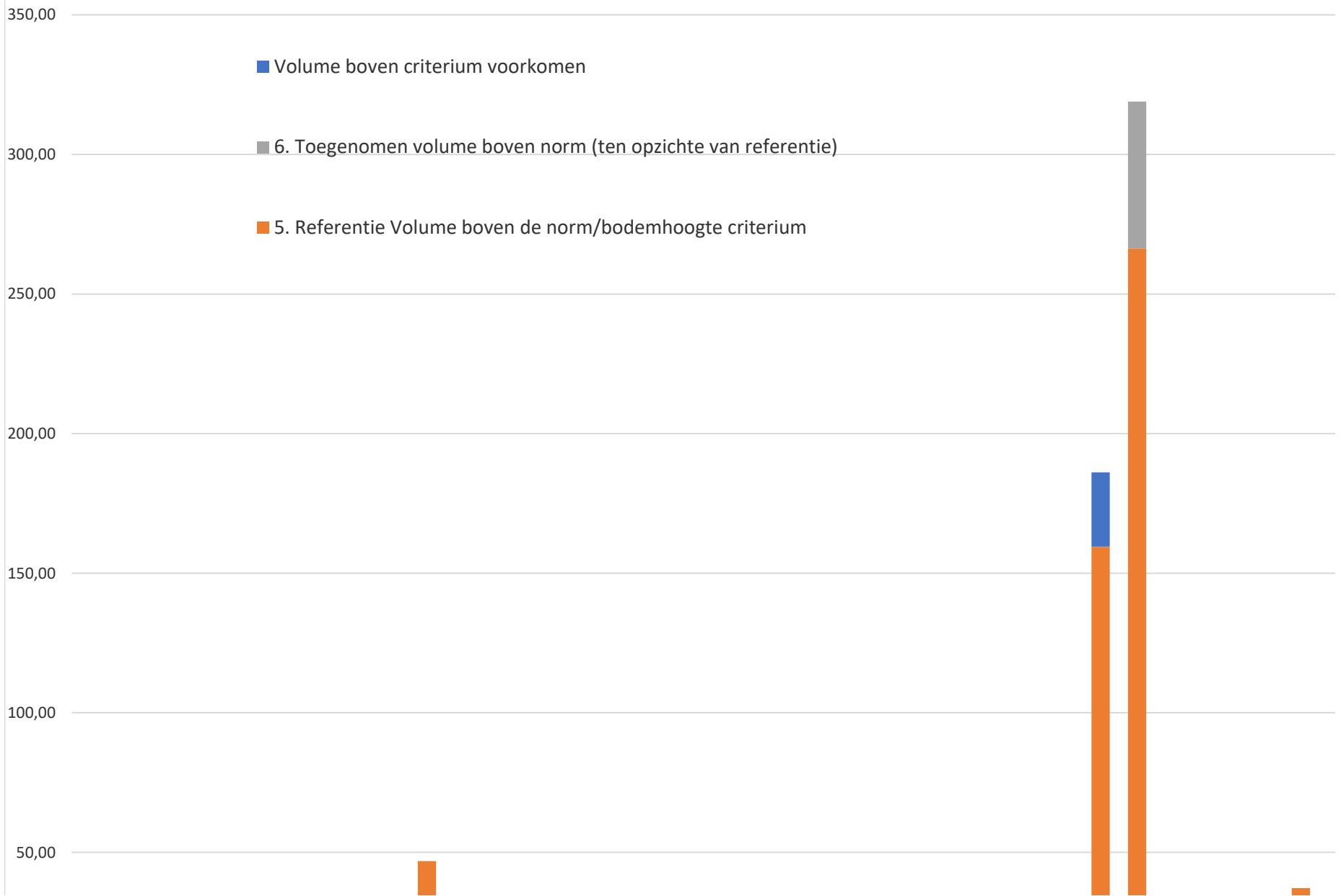
75115,05

7038,61

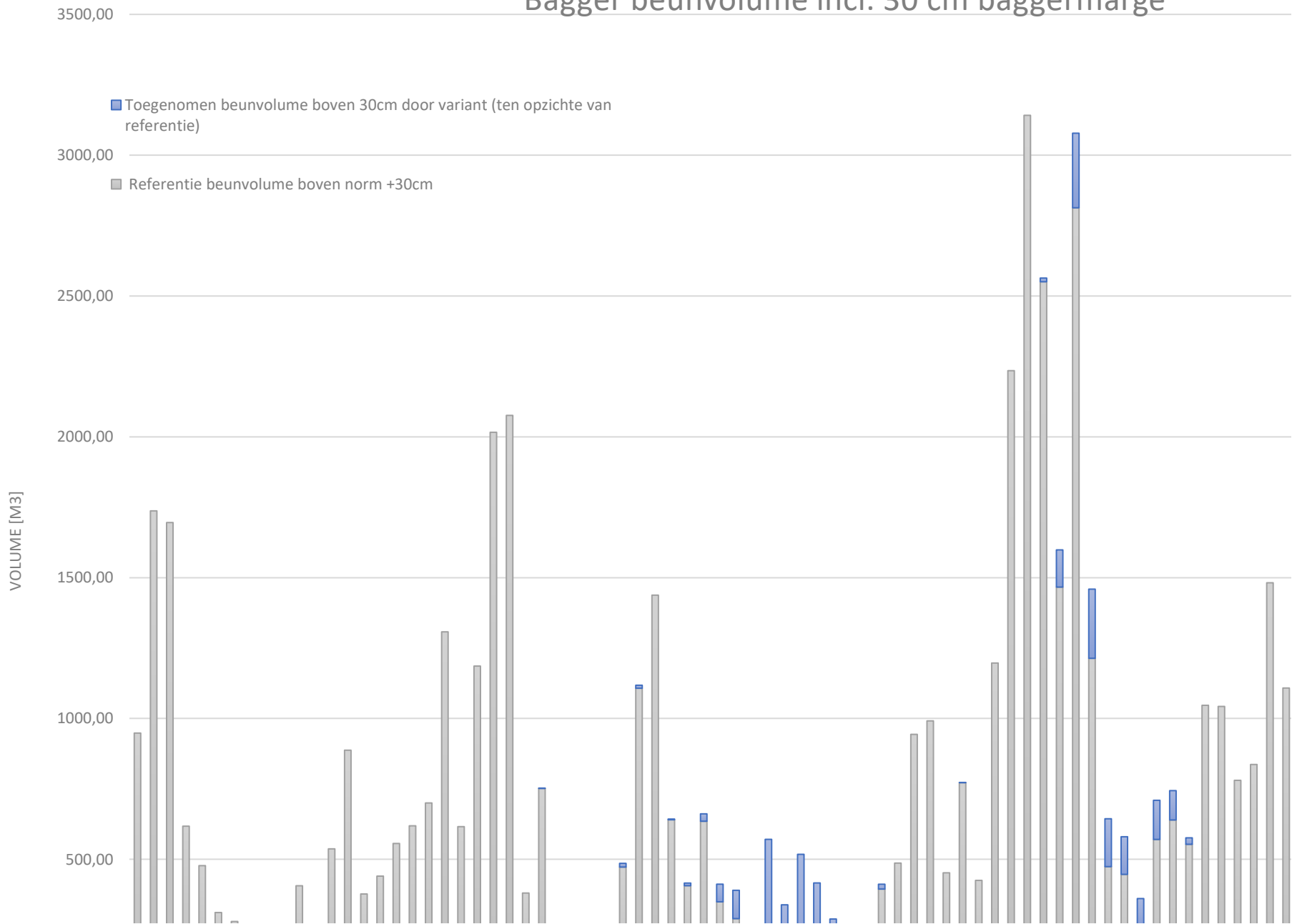
Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
(eerste 2 lijnen negatieve waarden voldoen niet aan de norm)
Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielspeling 1,2m)



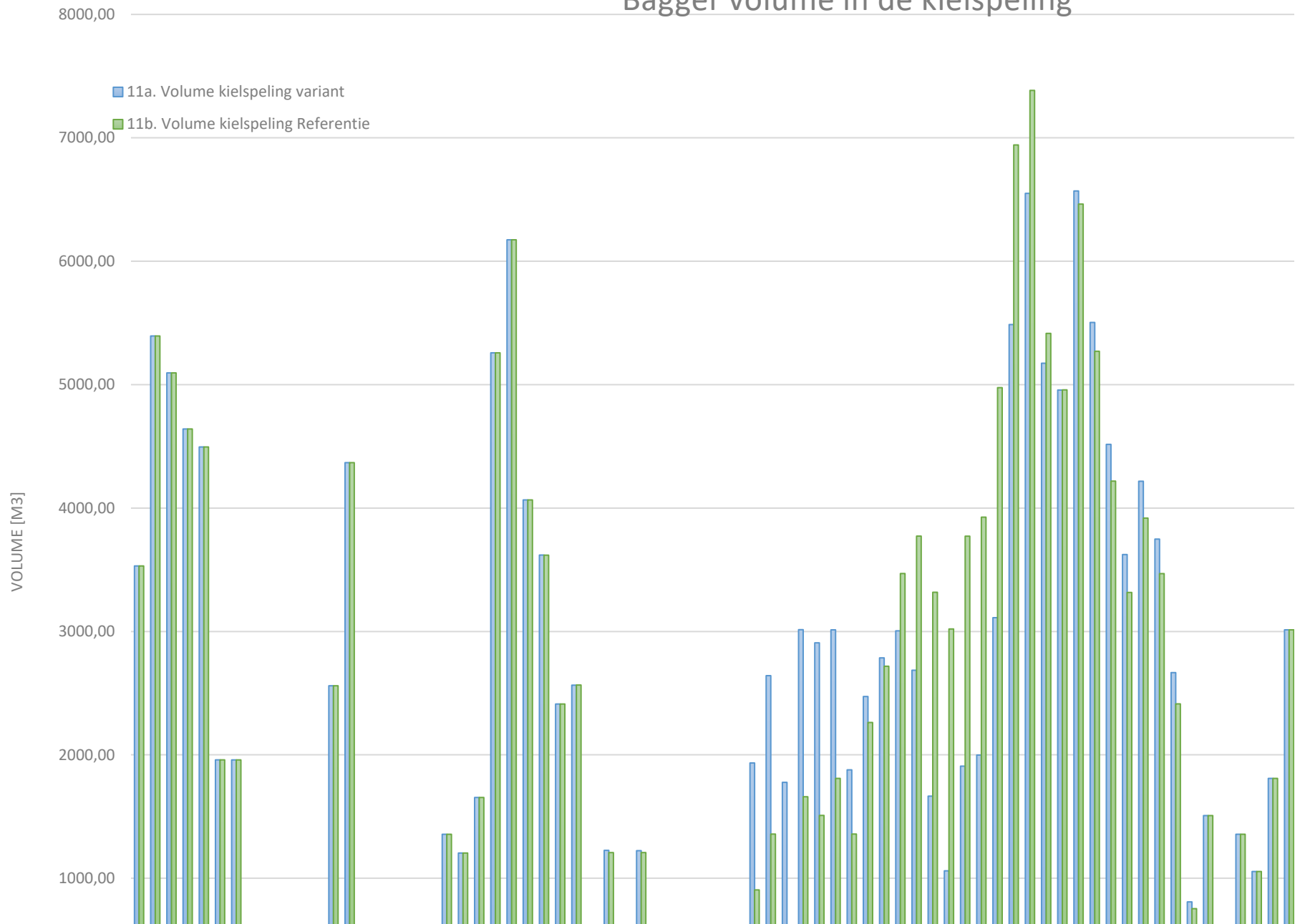
Berekende volume boven de norm (OLR -280) per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)



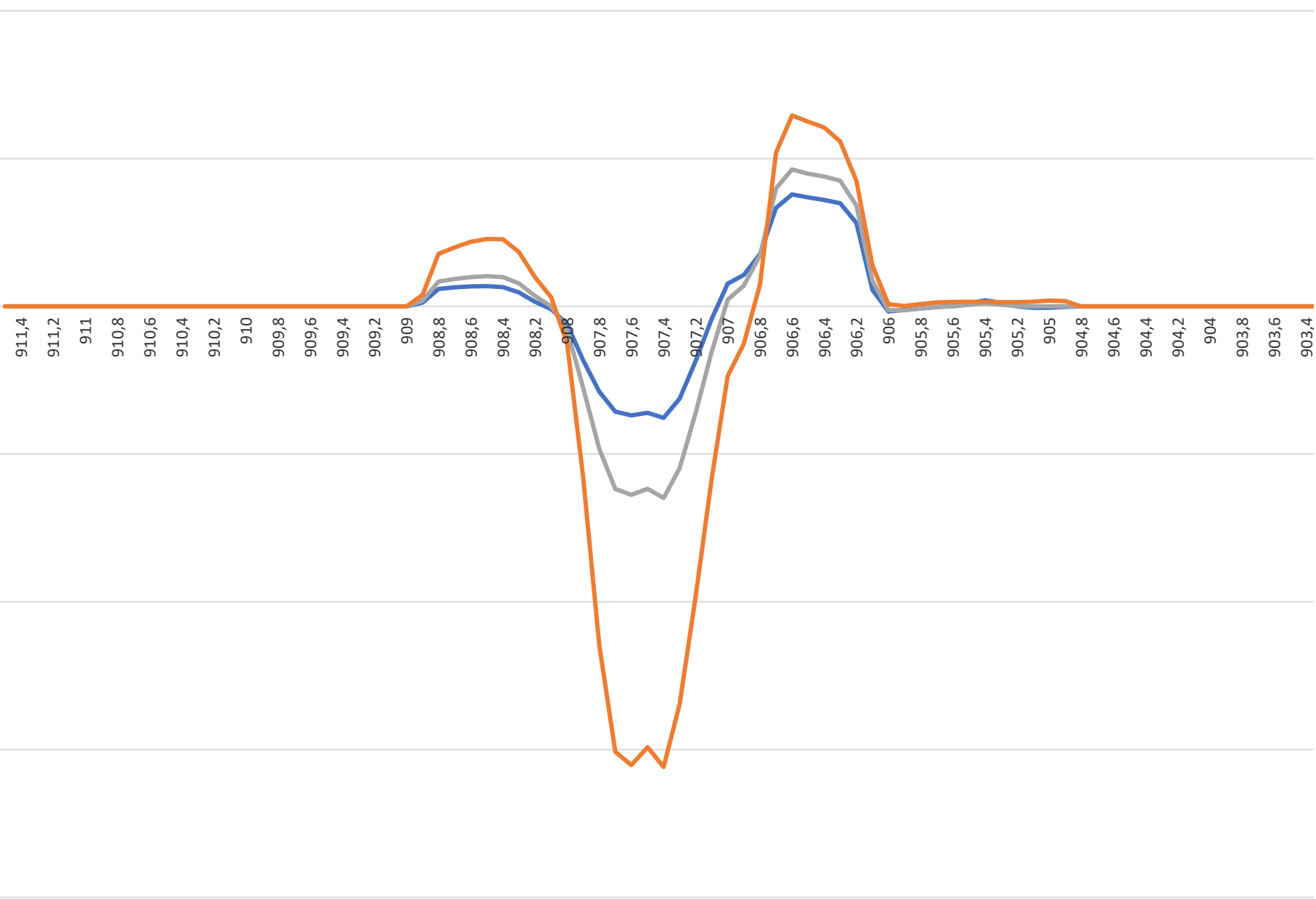
Bagger beunvolume incl. 30 cm baggermarge



Bagger volume in de kielspeling



Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



	omschrijving	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,5 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen
	Kenmerk	vho_vka_c4_85r
A1	Aanzanding volume [m3]	12.015
A2	Erosie volume [m3]	21.361
B3	Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,25
B4	Effect op de maximum bodem hoogte per Hm-vak	zie grafiek 1
C5	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m3]	90
C6	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte per Hm-vak	zie grafiek 2
D7	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	2.793
D7	Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	3.910
D8	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus 30cm per Hm-vak	zie grafiek 3
E9	Gemiddelde bodem hoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,44
E10	effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kiespeling per Hm vak	zie grafiek 1
F11	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m3]	-9.802
F12	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak	zie grafiek 4

optimalisatie oeverwal op 8,5 m NAP	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,7 m NAP
vho_vka_x8_5b	vho_vh_weg_8_7
12,823	14,073
10,257	25,395
30	107
2,639	3,327
3,6946	4,657
2,566	-11,881

Huidig ontwerp: 2 zijdig aangetakte geul + mitigerende maatregelen	2 zijdig aangetakte geul
vho_vka_x8_5h	vho_vka_c2
17,723	34,214
4,015	4,172
4	328
4,364	14,752
6,109	20,652
14,097	30,842

OBJECTID	vak ID	rivier km	Shape Leng	Diepte tov	eis gemidd
783	wa_9017	902,4	500,6192112	77	400
784	wa_9018	902,5	499,9472237	84	400
785	wa_9019	902,6	499,8502224	86	400
786	wa_9020	902,7	499,6330895	89	400
787	wa_9021	902,8	499,8828205	90	400
788	wa_9022	902,9	501,0631071	107	400
799	wa_9023	903	500,9800106	107	400
800	wa_9024	903,1	500,9770189	122	400
801	wa_9025	903,2	500,954027	130	400
802	wa_9026	903,3	500,9635206	118	400
803	wa_9027	903,4	500,7729074	121	400
804	wa_9028	903,5	500,8123415	122	400
805	wa_9029	903,6	500,7893242	103	400
806	wa_9030	903,7	500,8401403	91	400
807	wa_9031	903,8	501,0479067	139	400
808	wa_9032	903,9	500,9444874	140	400
819	wa_9033	904	501,2568898	124	400
820	wa_9034	904,1	501,2192106	127	400
821	wa_9035	904,2	501,3042605	136	400
822	wa_9036	904,3	501,6403224	111	400
823	wa_9037	904,4	501,6445053	112	400
824	wa_9038	904,5	501,3095045	109	400
825	wa_9039	904,6	500,8103429	85	400
826	wa_9040	904,7	501,1262945	79	400
827	wa_9041	904,8	500,9632683	93	400
828	wa_9042	904,9	501,1705644	96	400
839	wa_9043	905	501,1782526	104	400
840	wa_9044	905,1	501,3895713	103	400
841	wa_9045	905,2	501,3780975	119	400
842	wa_9046	905,3	501,3793707	112	400
843	wa_9047	905,4	501,3699766	130	400
844	wa_9048	905,5	501,3899268	112	400
845	wa_9049	905,6	501,3093914	126	400
846	wa_9050	905,7	501,3499058	124	400
847	wa_9051	905,8	501,3350797	125	400
848	wa_9052	905,9	501,3057902	123	400
829	wa_9053	906	501,3294131	135	400
830	wa_9054	906,1	501,0792101	139	400
831	wa_9055	906,2	501,2513195	114	400
832	wa_9056	906,3	501,2274205	111	400
833	wa_9057	906,4	501,1184784	117	400
834	wa_9058	906,5	501,2818725	109	400
835	wa_9059	906,6	501,2563577	110	400
836	wa_9060	906,7	501,0442092	108	400
837	wa_9061	906,8	501,2548896	111	400
838	wa_9062	906,9	501,0960382	105	400
809	wa_9063	907	501,3397544	102	400
810	wa_9064	907,1	501,131341	97	400
811	wa_9065	907,2	501,2171678	95	400
812	wa_9066	907,3	501,0548753	98	400
813	wa_9067	907,4	501,3357375	100	400
814	wa_9068	907,5	501,2118776	95	400
815	wa_9069	907,6	501,4448948	94	400
816	wa_9070	907,7	501,241793	87	400

eis minimum	VakCode	Shape Length	Shape Area	gem diepte ref [m]	gem diepte variant [m]
280	wa_9017	412	8211	0,22	0,22
280	wa_9018	500	14984	0,32	0,32
280	wa_9019	500	14986	0,35	0,35
280	wa_9020	500	14970	0,39	0,39
280	wa_9021	500	14984	0,40	0,40
280	wa_9022	501	15073	0,55	0,55
280	wa_9023	501	15071	0,57	0,57
280	wa_9024	501	15071	0,71	0,71
280	wa_9025	501	15070	0,79	0,79
280	wa_9026	501	15070	0,67	0,67
280	wa_9027	501	15057	0,65	0,65
280	wa_9028	501	15061	0,71	0,71
280	wa_9029	501	15058	0,52	0,52
280	wa_9030	501	15062	0,40	0,40
280	wa_9031	501	15077	0,86	0,86
280	wa_9032	501	15067	0,78	0,78
280	wa_9033	501	15084	0,71	0,71
280	wa_9034	501	15072	0,74	0,74
280	wa_9035	501	15071	0,82	0,82
280	wa_9036	502	15074	0,57	0,57
280	wa_9037	502	15057	0,57	0,57
280	wa_9038	501	15043	0,36	0,36
280	wa_9039	501	15022	0,27	0,27
280	wa_9040	501	15058	0,22	0,22
280	wa_9041	501	15058	0,38	0,38
280	wa_9042	501	15076	0,41	0,41
280	wa_9043	501	15076	0,48	0,48
280	wa_9044	501	15094	0,47	0,47
280	wa_9045	501	15098	0,63	0,62
280	wa_9046	501	15102	0,55	0,54
280	wa_9047	501	15103	0,51	0,51
280	wa_9048	501	15105	0,52	0,52
280	wa_9049	501	15098	0,65	0,65
280	wa_9050	501	15102	0,54	0,54
280	wa_9051	501	15099	0,63	0,63
280	wa_9052	501	15096	0,61	0,61
280	wa_9053	501	15100	0,73	0,73
280	wa_9054	501	15081	0,79	0,76
280	wa_9055	501	15095	0,55	0,48
280	wa_9056	501	15091	0,52	0,43
280	wa_9057	501	15085	0,60	0,51
280	wa_9058	501	15096	0,53	0,44
280	wa_9059	501	15094	0,54	0,45
280	wa_9060	501	15078	0,52	0,46
280	wa_9061	501	15094	0,56	0,56
280	wa_9062	501	15082	0,50	0,52
280	wa_9063	501	15101	0,46	0,50
280	wa_9064	501	15085	0,43	0,50
280	wa_9065	501	15091	0,41	0,52
280	wa_9066	501	15080	0,44	0,60
280	wa_9067	501	15101	0,46	0,64
280	wa_9068	501	15089	0,41	0,58
280	wa_9069	501	15101	0,41	0,59
280	wa_9070	501	15078	0,33	0,51

3a. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Variant VHO_vka_c4_83r (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	3b. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Referentie (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	4. Effect op de maximum bodemhoogte per Hm-vak (positieve waarden betekend aanzanding)	Gemiddelde diepte tov norm [m] variant
-0,05	-0,05	0,00	0,77
-0,03	-0,03	0,00	0,84
-0,01	-0,01	0,00	0,86
0,01	0,01	0,00	0,89
0,05	0,05	0,00	0,90
-0,01	-0,01	0,00	1,07
0,07	0,07	0,00	1,07
0,26	0,26	0,00	1,22
0,24	0,24	0,00	1,30
0,30	0,30	0,00	1,18
-0,04	-0,04	0,00	1,21
-0,05	-0,05	0,00	1,22
0,00	0,00	0,00	1,03
-0,13	-0,13	0,00	0,91
-0,08	-0,08	0,00	1,39
0,02	0,02	0,00	1,40
-0,09	-0,09	0,00	1,24
-0,16	-0,16	0,00	1,27
-0,17	-0,17	0,00	1,36
-0,18	-0,18	0,00	1,11
-0,07	-0,07	0,00	1,12
0,00	0,00	0,00	1,09
-0,09	-0,09	0,00	0,85
-0,13	-0,13	0,00	0,79
0,09	0,09	0,00	0,93
0,07	0,07	0,00	0,96
0,17	0,17	0,00	1,04
0,12	0,12	0,00	1,03
0,19	0,19	0,00	1,19
0,01	0,02	0,01	1,12
-0,05	-0,05	0,00	1,30
-0,03	-0,03	0,00	1,12
-0,11	-0,11	0,00	1,26
-0,11	-0,11	0,00	1,24
0,07	0,07	0,00	1,25
-0,08	-0,07	0,01	1,23
-0,07	-0,06	0,01	1,35
-0,02	0,02	0,04	1,37
0,16	0,18	0,02	1,07
0,01	0,11	0,10	1,02
0,05	0,16	0,11	1,08
0,01	0,11	0,10	1,00
0,09	0,17	0,08	1,01
0,13	0,18	0,05	1,02
0,11	0,14	0,03	1,11
0,16	0,11	-0,05	1,07
-0,05	0,04	0,09	1,05
0,15	0,02	-0,13	1,04
0,11	-0,04	-0,15	1,07
0,19	0,00	-0,19	1,14
0,21	0,02	-0,19	1,18
0,01	-0,08	-0,08	1,12
0,29	0,09	-0,20	1,12
0,17	0,02	-0,15	1,05

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waardes = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waardes = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,77	-0,43	-0,43	0,00
0,84	-0,36	-0,36	0,00
0,86	-0,34	-0,34	0,00
0,89	-0,31	-0,31	0,00
0,90	-0,30	-0,30	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,22	0,02	0,02	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,18	-0,02	-0,02	0,00
1,21	0,01	0,01	0,00
1,22	0,02	0,02	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
0,91	-0,29	-0,29	0,00
1,39	0,19	0,19	0,00
1,40	0,20	0,20	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,27	0,07	0,07	0,00
1,36	0,16	0,16	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,09	-0,11	-0,11	0,00
0,85	-0,35	-0,35	0,00
0,79	-0,41	-0,41	0,00
0,93	-0,27	-0,27	0,00
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,16	-0,16	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,06	0,06	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,25	0,05	0,05	0,00
1,23	0,03	0,03	0,00
1,35	0,15	0,15	0,00
1,39	0,17	0,19	0,02
1,14	-0,13	-0,06	0,07
1,11	-0,18	-0,09	0,09
1,17	-0,12	-0,03	0,09
1,09	-0,20	-0,11	0,09
1,10	-0,19	-0,10	0,09
1,08	-0,18	-0,12	0,06
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,05	-0,13	-0,15	-0,02
1,02	-0,15	-0,18	-0,03
0,97	-0,16	-0,23	-0,07
0,95	-0,13	-0,25	-0,12
0,98	-0,06	-0,22	-0,16
1,00	-0,02	-0,20	-0,18
0,95	-0,08	-0,25	-0,17
0,94	-0,08	-0,26	-0,18
0,87	-0,15	-0,33	-0,18

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3530,89	3530,89	0,00	0,00	0,36
5394,19	5394,19	0,00	0,00	0,29
5095,23	5095,23	0,00	0,00	0,07
4640,72	4640,72	0,00	0,00	0,00
4495,05	4495,05	0,00	0,00	0,00
1959,46	1959,46	0,00	0,00	0,01
1959,28	1959,28	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
301,40	301,40	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
2559,90	2559,90	0,00	0,00	0,00
4367,84	4367,84	0,00	0,00	18,66
0,00	0,00	0,00	0,00	3,92
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
0,00	0,00	0,00	0,00	16,53
0,00	0,00	0,00	0,00	6,89
1356,65	1356,65	0,00	0,00	46,87
1204,58	1204,58	0,00	0,00	3,15
1654,74	1654,74	0,00	0,00	0,00
5257,77	5257,77	0,00	0,00	7,13
6173,70	6173,70	0,00	0,00	30,03
4065,78	4065,78	0,00	0,00	0,00
3646,16	3618,31	27,85	0,00	0,00
2442,70	2412,11	30,59	0,00	0,00
2596,06	2565,92	30,14	0,00	0,00
182,33	150,98	31,35	0,00	0,00
1256,35	1208,14	48,21	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,23	0,60
1255,95	1208,37	47,59	0,08	0,23
0,00	0,00	0,00	0,69	7,41
0,00	0,00	0,00	0,63	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,54	2,26
0,00	0,00	0,00	0,91	0,60
0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
1986,90	905,69	1081,21	0,00	0,00
2708,24	1358,21	1350,03	0,00	0,00
1851,58	452,56	1399,02	0,00	0,00
3062,90	1660,52	1402,38	0,00	0,00
2829,76	1509,38	1320,38	0,00	0,00
2695,39	1809,33	886,06	0,00	0,00
1351,13	1358,43	-7,30	0,00	0,00
1950,59	2262,32	-311,73	0,00	0,00
2231,69	2718,12	-486,43	0,19	0,00
2395,06	3469,48	-1074,41	0,00	0,00
2035,60	3772,83	-1737,23	0,00	0,19
966,05	3317,57	-2351,51	0,00	0,00
305,52	3020,21	-2714,68	0,00	0,00
1151,75	3772,18	-2620,43	0,00	0,10
1200,04	3926,18	-2726,14	0,00	0,00
2334,42	4975,72	-2641,30	0,00	0,00

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	0,00	677,30	677,30	0,00
0,00	0,00	1240,85	1240,85	0,00
0,00	0,00	1211,29	1211,29	0,00
0,00	0,00	441,16	441,16	0,00
0,00	0,00	341,08	341,08	0,00
0,00	0,00	222,19	222,19	0,00
0,00	0,00	199,42	199,42	0,00
0,00	0,00	0,33	0,33	0,00
0,00	0,00	3,21	3,21	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	290,06	290,06	0,00
0,00	0,00	181,14	181,14	0,00
0,00	0,00	383,66	383,66	0,00
0,00	0,00	633,85	633,85	0,00
0,00	0,00	269,21	269,21	0,00
0,00	0,00	314,52	314,52	0,00
0,00	0,00	397,31	397,31	0,00
0,00	0,00	442,10	442,10	0,00
0,00	0,00	500,03	500,03	0,00
0,00	0,00	934,03	934,03	0,00
0,00	0,00	439,99	439,99	0,00
0,00	0,00	847,26	847,26	0,00
0,00	0,00	1440,17	1440,17	0,00
0,00	0,00	1483,01	1483,01	0,00
0,00	0,00	271,60	271,60	0,00
0,00	11,12	548,05	536,93	0,00
0,00	3,50	78,16	74,66	0,00
0,00	3,45	90,47	87,02	0,00
0,00	2,10	26,01	23,91	0,00
0,00	7,25	107,06	99,81	0,00
0,00	16,38	353,89	337,51	0,00
0,00	21,68	812,68	791,00	0,00
0,00	12,80	1039,92	1027,12	0,00
0,00	9,85	467,33	457,48	0,00
0,00	16,14	306,42	290,28	0,00
0,00	27,52	481,21	453,69	0,00
0,00	50,04	299,29	249,42	0,18
0,00	75,45	282,17	206,72	0,00
0,00	73,65	80,57	9,69	2,78
0,00	336,51	414,86	78,35	0,00
0,00	198,71	240,67	41,96	0,00
0,00	286,95	342,63	55,68	0,00
0,00	194,32	220,79	26,47	0,00
0,00	97,07	139,83	42,76	0,00
0,00	0,78	1,89	1,11	0,00
0,00	0,00	25,13	65,40	40,27
0,00	13,88	113,44	281,69	182,12
0,00	0,00	50,75	347,56	296,80
0,19	0,00	70,75	674,07	603,32
0,00	0,00	15,06	708,23	693,17
0,00	0,00	5,08	322,89	317,81
0,10	0,07	7,33	551,49	544,23
0,00	0,00	0,01	303,70	303,69
0,00	0,00	24,98	854,93	829,95

Toegenomen beunvolume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Beunvolume boven norm +30cm Variant	Referentie beunvolume boven norm +30cm	Voorkomen beunvolume boven de norm +30cm	Minimale Kielspeling
0,00	948,22	948,22	0,00	1,20
0,00	1737,19	1737,19	0,00	1,20
0,00	1695,81	1695,81	0,00	1,20
0,00	617,62	617,62	0,00	1,20
0,00	477,51	477,51	0,00	1,20
0,00	311,07	311,07	0,00	1,20
0,00	279,19	279,19	0,00	1,20
0,00	0,46	0,46	0,00	1,20
0,00	4,49	4,49	0,00	1,20
0,00	0,00	0,00	0,00	1,20
0,00	406,08	406,08	0,00	1,20
0,00	253,60	253,60	0,00	1,20
0,00	537,12	537,12	0,00	1,20
0,00	887,39	887,39	0,00	1,20
0,00	376,89	376,89	0,00	1,20
0,00	440,33	440,33	0,00	1,20
0,00	556,23	556,23	0,00	1,20
0,00	618,94	618,94	0,00	1,20
0,00	700,04	700,04	0,00	1,20
0,00	1307,64	1307,64	0,00	1,20
0,00	615,99	615,99	0,00	1,20
0,00	1186,16	1186,16	0,00	1,20
0,00	2016,24	2016,24	0,00	1,20
0,00	2076,21	2076,21	0,00	1,20
0,00	380,24	380,24	0,00	1,20
15,57	767,27	751,70	0,00	1,20
4,90	109,42	104,52	0,00	1,20
4,83	126,66	121,83	0,00	1,20
2,94	36,41	33,47	0,00	1,20
10,15	149,89	139,73	0,00	1,20
22,93	495,44	472,51	0,00	1,20
30,35	1137,75	1107,40	0,00	1,20
17,92	1455,89	1437,97	0,00	1,20
13,79	654,26	640,47	0,00	1,20
22,60	428,99	406,39	0,00	1,20
38,53	673,70	635,17	0,00	1,20
70,06	419,00	349,19	0,25	1,20
105,62	395,03	289,41	0,00	1,20
103,11	112,79	13,57	3,89	1,20
471,12	580,81	109,69	0,00	1,20
278,19	336,93	58,74	0,00	1,20
401,73	479,68	77,95	0,00	1,20
272,05	309,10	37,06	0,00	1,20
135,90	195,76	59,86	0,00	1,20
1,09	2,65	1,55	0,00	1,20
0,00	35,18	91,56	56,38	1,20
19,43	158,82	394,37	254,97	1,20
0,00	71,06	486,58	415,53	1,20
0,00	99,04	943,70	844,65	1,20
0,00	21,09	991,52	970,43	1,20
0,00	7,11	452,05	444,93	1,20
0,10	10,27	772,09	761,92	1,20
0,00	0,01	425,18	425,17	1,20
0,00	34,97	1196,90	1161,93	1,20

817 wa_9071	907,8	501,621546	74	400
818 wa_9072	907,9	501,4833218	71	400
758 wa_9073	908	501,0491879	84	400
759 wa_9074	908,1	500,667005	87	400
760 wa_9075	908,2	500,8904562	77	400
761 wa_9076	908,3	501,3136056	85	400
762 wa_9077	908,4	501,2296737	92	400
763 wa_9078	908,5	501,1759789	98	400
764 wa_9079	908,6	501,1033176	94	400
765 wa_9080	908,7	501,1314061	97	400
766 wa_9081	908,8	501,1069602	104	400
767 wa_9082	908,9	500,9992414	115	400
748 wa_9083	909	501,0953488	110	400
749 wa_9084	909,1	500,8974238	116	400
750 wa_9085	909,2	500,9950765	111	400
751 wa_9086	909,3	500,9403169	113	400
752 wa_9087	909,4	501,0676957	108	400
753 wa_9088	909,5	500,9035694	100	400
754 wa_9089	909,6	501,0741347	113	400
755 wa_9090	909,7	500,9993575	101	400
756 wa_9091	909,8	501,0331993	111	400
757 wa_9092	909,9	501,1641227	96	400
738 wa_9093	910	500,9936265	97	400
739 wa_9094	910,1	501,0833623	90	400
740 wa_9095	910,2	501,0011276	102	400
741 wa_9096	910,3	500,9579024	99	400
742 wa_9097	910,4	501,104122	105	400
743 wa_9098	910,5	501,0337729	99	400
744 wa_9099	910,6	501,1893542	103	400
745 wa_9100	910,7	500,9711304	107	400
746 wa_9101	910,8	501,1856313	111	400
747 wa_9102	910,9	501,1444158	113	400
718 wa_9103	911	501,457482	112	400
719 wa_9104	911,1	501,5337555	101	400
720 wa_9105	911,2	501,6398801	93	400
721 wa_9106	911,3	501,8248518	91	400
722 wa_9107	911,4	502,407887	100	400
723 wa_9108	911,5	503,0555642	94	400

280 wa_9071	502	15092	0,20	0,34
280 wa_9072	501	15070	0,17	0,24
280 wa_9073	501	15043	0,30	0,32
280 wa_9074	501	15023	0,31	0,31
280 wa_9075	501	15031	0,21	0,20
280 wa_9076	501	15059	0,30	0,28
280 wa_9077	501	15065	0,39	0,36
280 wa_9078	501	15073	0,45	0,42
280 wa_9079	501	15072	0,42	0,39
280 wa_9080	501	15081	0,43	0,41
280 wa_9081	501	15083	0,50	0,48
280 wa_9082	501	15075	0,51	0,50
280 wa_9083	501	15081	0,52	0,52
280 wa_9084	501	15068	0,57	0,57
280 wa_9085	501	15076	0,52	0,52
280 wa_9086	501	15070	0,53	0,53
280 wa_9087	501	15078	0,49	0,49
280 wa_9088	501	15066	0,42	0,42
280 wa_9089	501	15080	0,56	0,56
280 wa_9090	501	15075	0,45	0,45
280 wa_9091	501	15077	0,55	0,55
280 wa_9092	501	15087	0,40	0,40
280 wa_9093	501	15075	0,41	0,41
280 wa_9094	501	15079	0,33	0,33
280 wa_9095	501	15074	0,45	0,45
280 wa_9096	501	15072	0,43	0,43
280 wa_9097	501	15081	0,50	0,50
280 wa_9098	501	15074	0,44	0,44
280 wa_9099	501	15088	0,49	0,49
280 wa_9100	501	15070	0,52	0,52
280 wa_9101	501	15087	0,57	0,57
280 wa_9102	501	15080	0,58	0,58
280 wa_9103	501	15098	0,58	0,58
280 wa_9104	502	15099	0,48	0,48
280 wa_9105	502	15096	0,40	0,40
280 wa_9106	502	15096	0,37	0,37
280 wa_9107	502	15099	0,40	0,40
280 wa_9108	503	15105	0,35	0,35

tussen 905.8 - 908.1

0,12	0,00	-0,12	0,88
0,00	-0,05	-0,05	0,78
-0,22	-0,24	-0,02	0,86
-0,05	-0,03	0,02	0,87
-0,25	-0,22	0,03	0,76
-0,01	0,02	0,03	0,83
0,00	0,03	0,03	0,89
0,08	0,10	0,02	0,95
0,09	0,09	0,00	0,91
0,05	0,05	0,00	0,95
0,02	0,03	0,01	1,02
-0,32	-0,32	0,00	1,15
-0,13	-0,13	0,00	1,10
-0,16	-0,16	0,00	1,16
-0,06	-0,06	0,00	1,11
-0,09	-0,09	0,00	1,13
-0,21	-0,21	0,00	1,08
-0,08	-0,08	0,00	1,00
-0,13	-0,13	0,00	1,13
-0,23	-0,23	0,00	1,01
-0,10	-0,10	0,00	1,11
-0,04	-0,04	0,00	0,96
-0,05	-0,05	0,00	0,97
-0,11	-0,11	0,00	0,90
-0,10	-0,10	0,00	1,02
-0,09	-0,09	0,00	0,99
-0,06	-0,06	0,00	1,05
0,13	0,13	0,00	0,99
-0,02	-0,02	0,00	1,03
0,00	0,00	0,00	1,07
0,16	0,16	0,00	1,11
-0,25	-0,25	0,00	1,13
-0,07	-0,07	0,00	1,12
-0,18	-0,18	0,00	1,01
-0,13	-0,13	0,00	0,93
-0,23	-0,23	0,00	0,91
-0,23	-0,23	0,00	1,00
-0,13	-0,13	0,00	0,94
0,35	0,35	0,2	1,80
-0,35	-0,35	-0,2	0,60

Invloedsgebied:	0,30		-0,20	1,80
	-0,32	Invloedsgebied:	0,11	0,60
	-0,25			
	0,04			

0,74	-0,32	-0,46	-0,14
0,71	-0,42	-0,49	-0,07
0,84	-0,34	-0,36	-0,02
0,87	-0,33	-0,33	0,00
0,77	-0,44	-0,43	0,01
0,85	-0,37	-0,35	0,02
0,92	-0,31	-0,28	0,03
0,98	-0,25	-0,22	0,03
0,94	-0,29	-0,26	0,03
0,97	-0,25	-0,23	0,02
1,04	-0,18	-0,16	0,02
1,15	-0,05	-0,05	0,00
1,10	-0,10	-0,10	0,00
1,16	-0,04	-0,04	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,08	-0,12	-0,12	0,00
1,00	-0,20	-0,20	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,01	-0,19	-0,19	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
0,96	-0,24	-0,24	0,00
0,97	-0,23	-0,23	0,00
0,90	-0,30	-0,30	0,00
1,02	-0,18	-0,18	0,00
0,99	-0,21	-0,21	0,00
1,05	-0,15	-0,15	0,00
0,99	-0,21	-0,21	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,01	-0,19	-0,19	0,00
0,93	-0,27	-0,27	0,00
0,91	-0,29	-0,29	0,00
1,00	-0,20	-0,20	0,00
0,94	-0,26	-0,26	0,00
1,8	1,20	1,20	0,30
0,6	-1,20	-1,20	-0,30

1,8			-0,18
0,6	-0,44	-0,49	0,09
Invloedsgebied:		Invloedsgebied:	
	-0,44	-0,49	
	-0,13	-0,15	

4892,01	6942,33	-2050,32	0,00	0,00
6277,64	7384,35	-1106,70	0,00	1,72
5162,53	5415,38	-252,85	0,60	159,45
5013,42	4957,56	55,86	1,16	0,75
6649,62	6463,23	186,38	84,34	266,32
5613,72	5270,49	343,22	0,02	0,00
4641,82	4218,28	423,54	0,00	0,00
3740,28	3316,03	424,25	0,00	0,00
4326,31	3918,81	407,50	0,00	0,00
3842,82	3468,63	374,19	0,00	0,00
2749,82	2413,20	336,61	0,00	0,00
826,73	753,76	72,97	0,00	2,64
1508,08	1508,08	0,00	0,00	30,67
602,71	602,71	0,00	0,00	37,22
1356,82	1356,82	0,00	0,00	3,41
1054,88	1054,88	0,00	0,00	4,40
1809,40	1809,40	0,00	0,00	110,94
3013,25	3013,25	0,00	0,00	4,18
1055,59	1055,59	0,00	0,00	11,47
2864,16	2864,16	0,00	0,00	102,45
1356,95	1356,95	0,00	0,00	19,97
3620,96	3620,96	0,00	0,00	0,92
3467,15	3467,15	0,00	0,00	1,19
4523,69	4523,69	0,00	0,00	13,96
2713,26	2713,26	0,00	0,00	7,37
3165,12	3165,12	0,00	0,00	15,60
2262,19	2262,19	0,00	0,00	4,89
3165,58	3165,58	0,00	0,00	0,00
2565,02	2565,02	0,00	0,00	0,10
1959,15	1959,15	0,00	0,00	0,00
1357,79	1357,79	0,00	0,00	0,00
1055,62	1055,62	0,00	0,00	2,98
1207,80	1207,80	0,00	0,00	1,45
2868,78	2868,78	0,00	0,00	60,75
4075,89	4075,89	0,00	0,00	26,04
4377,72	4377,72	0,00	0,00	112,32
3019,77	3019,77	0,00	0,00	85,94
3927,26	3927,26	0,00	0,00	65,50
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00

214144,70

223946,40

-9801,70

90,43

1308,07

0,00	0,00	267,24	1596,42	1329,18
1,72	0,00	1337,16	2244,08	906,92
29,05	16,24	1743,83	1821,96	94,37
0,00	143,24	1190,83	1047,59	0,00
0,00	273,72	2283,30	2009,60	0,02
0,00	247,04	1111,83	866,96	2,17
0,00	172,41	509,75	338,57	1,23
0,00	129,87	448,15	319,02	0,74
0,00	97,77	284,27	186,53	0,03
0,00	133,57	540,69	407,60	0,48
0,00	98,48	555,16	456,96	0,28
0,00	21,61	416,84	395,23	0,00
0,00	0,00	747,73	747,73	0,00
0,00	0,00	744,87	744,87	0,00
0,00	0,00	557,46	557,46	0,00
0,00	0,00	597,65	597,65	0,00
0,00	0,00	1058,52	1058,52	0,00
0,00	0,00	791,56	791,56	0,00
0,00	0,00	812,74	812,74	0,00
0,00	0,00	1199,33	1199,33	0,00
0,00	0,00	1177,90	1177,90	0,00
0,00	0,00	708,59	708,59	0,00
0,00	0,00	1119,42	1119,42	0,00
0,00	0,00	1056,43	1056,43	0,00
0,00	0,00	863,09	863,09	0,00
0,00	0,00	1062,07	1062,07	0,00
0,00	0,00	731,91	731,91	0,00
0,00	0,00	177,63	177,63	0,00
0,00	0,00	440,32	440,32	0,00
0,00	0,00	97,16	97,16	0,00
0,00	0,00	33,04	33,04	0,00
0,00	0,00	99,39	99,39	0,00
0,00	0,00	163,71	163,71	0,00
0,00	0,00	905,69	905,69	0,00
0,00	0,00	1000,91	1000,91	0,00
0,00	0,00	1179,68	1179,68	0,00
0,00	0,00	1098,60	1098,60	0,00
0,00	0,00	1371,39	1371,39	0,00
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		

31,06

2793,16

50297,05

53653,61

6149,72

1,40

3910,42

0,00	374,14	2234,99	1860,85	1,20
0,00	1872,03	3141,71	1269,69	1,20
22,73	2441,37	2550,74	132,11	1,20
200,54	1667,16	1466,63	0,00	1,20
383,21	3196,63	2813,44	0,03	1,20
345,85	1556,56	1213,74	3,04	1,20
241,37	713,65	474,00	1,72	1,20
181,81	627,41	446,63	1,03	1,20
136,88	397,98	261,14	0,04	1,20
187,00	756,97	570,64	0,67	1,20
137,87	777,22	639,74	0,39	1,20
30,25	583,58	553,32	0,00	1,20
0,00	1046,82	1046,82	0,00	1,20
0,00	1042,82	1042,82	0,00	1,20
0,00	780,44	780,44	0,00	1,20
0,00	836,71	836,71	0,00	1,20
0,00	1481,93	1481,93	0,00	1,20
0,00	1108,18	1108,18	0,00	1,20
0,00	1137,84	1137,84	0,00	1,20
0,00	1679,06	1679,06	0,00	1,20
0,00	1649,06	1649,06	0,00	1,20
0,00	992,03	992,03	0,00	1,20
0,00	1567,19	1567,19	0,00	1,20
0,00	1479,00	1479,00	0,00	1,20
0,00	1208,33	1208,33	0,00	1,20
0,00	1486,90	1486,90	0,00	1,20
0,00	1024,67	1024,67	0,00	1,20
0,00	248,68	248,68	0,00	1,20
0,00	616,45	616,45	0,00	1,20
0,00	136,02	136,02	0,00	1,20
0,00	46,26	46,26	0,00	1,20
0,00	139,15	139,15	0,00	1,20
0,00	229,19	229,19	0,00	1,20
0,00	1267,97	1267,97	0,00	1,20
0,00	1401,27	1401,27	0,00	1,20
0,00	1651,55	1651,55	0,00	1,20
0,00	1538,04	1538,04	0,00	1,20
0,00	1919,95	1919,95	0,00	1,20

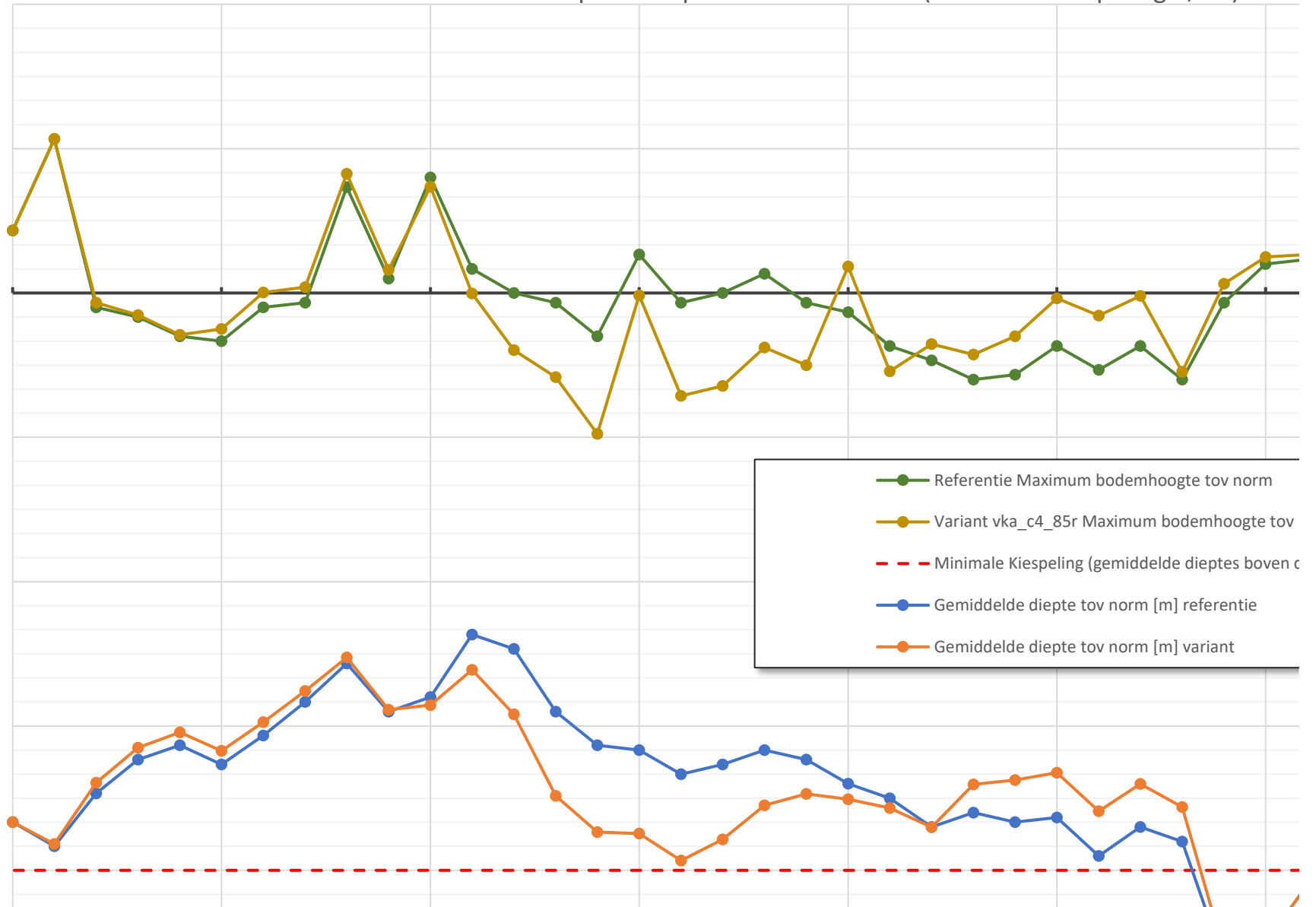
3910,42

70415,86

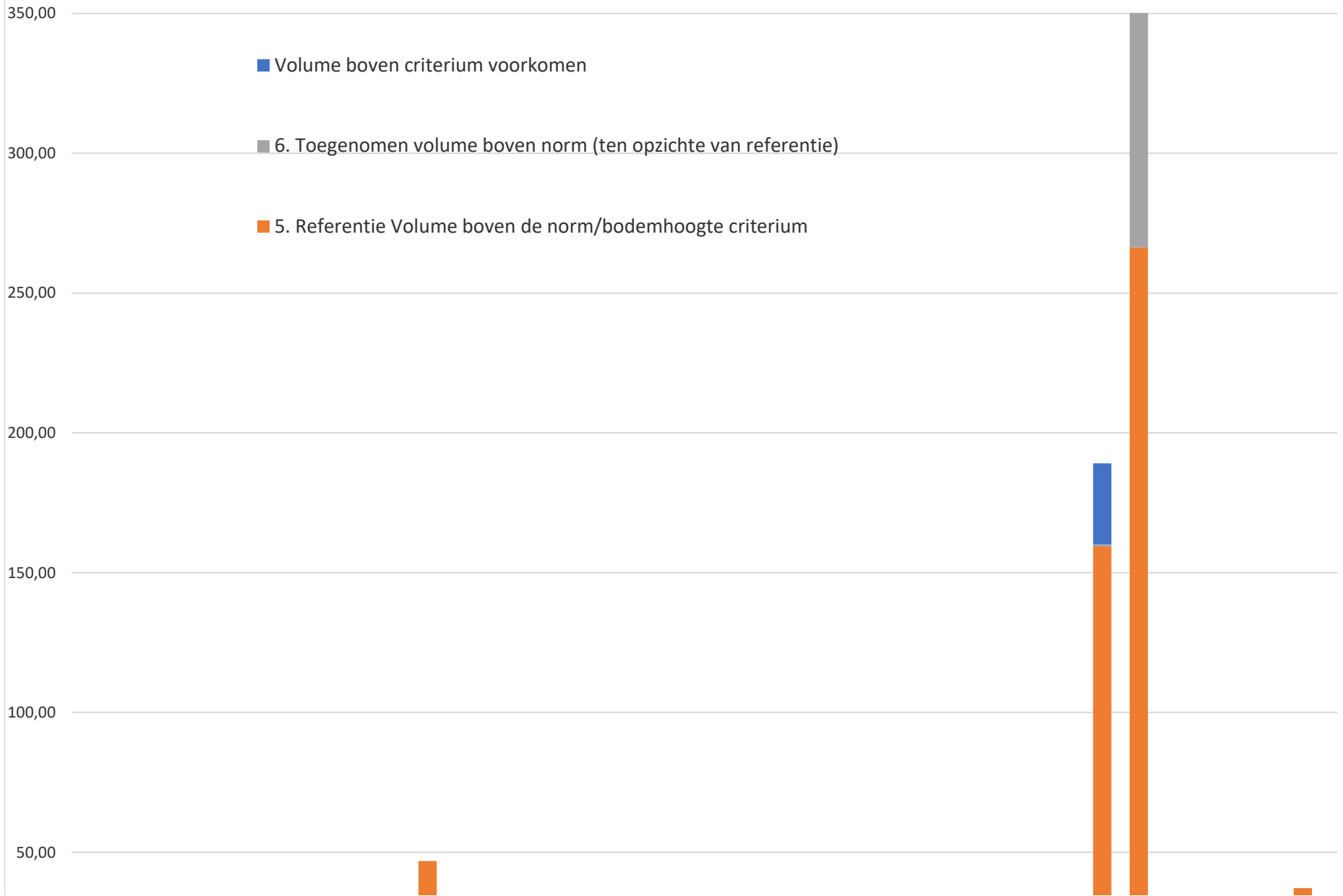
75115,05

8609,61

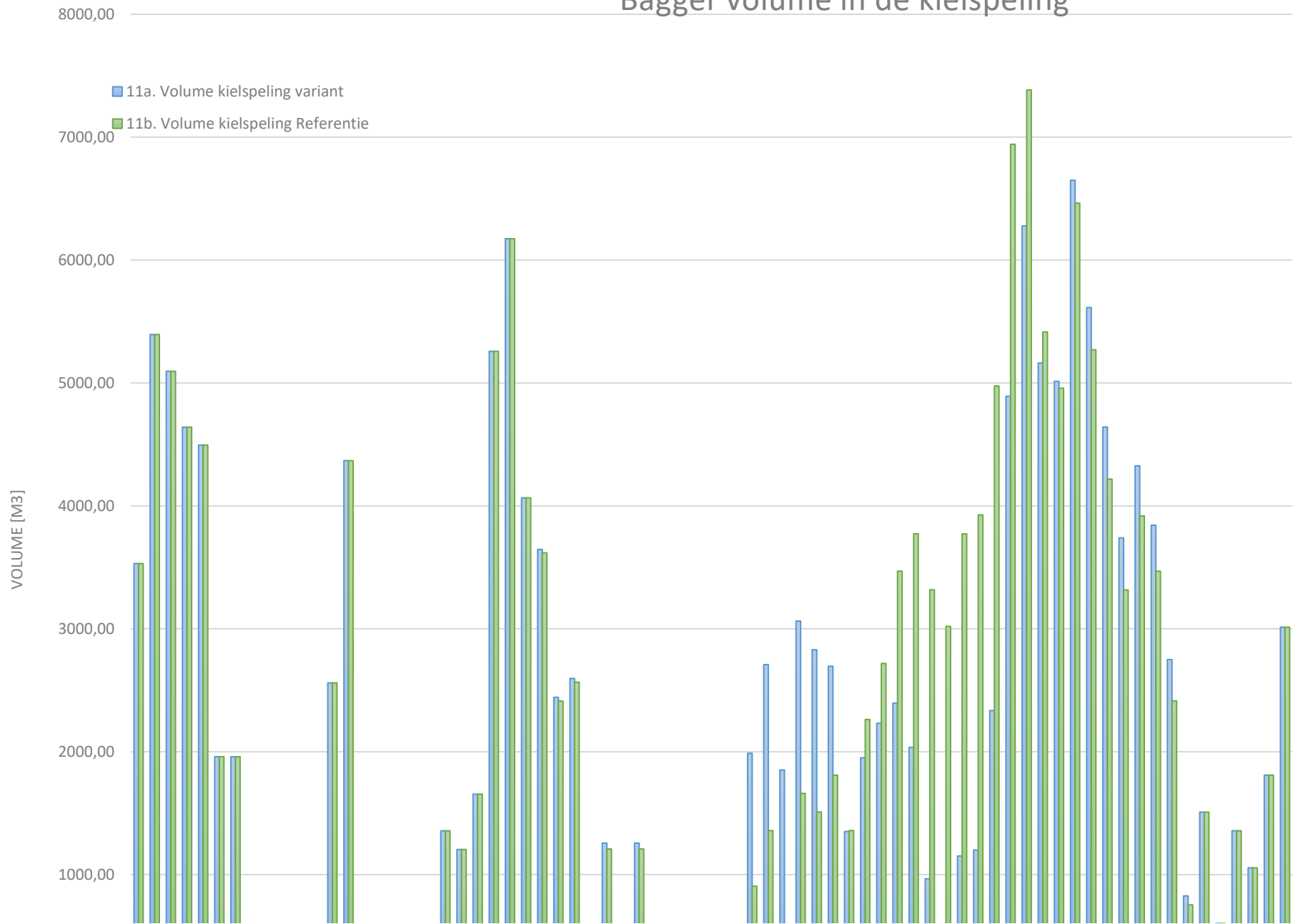
Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
(eerste 2 lijnen negatieve waarden voldoen niet aan de norm)
Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielspeling 1,2m)



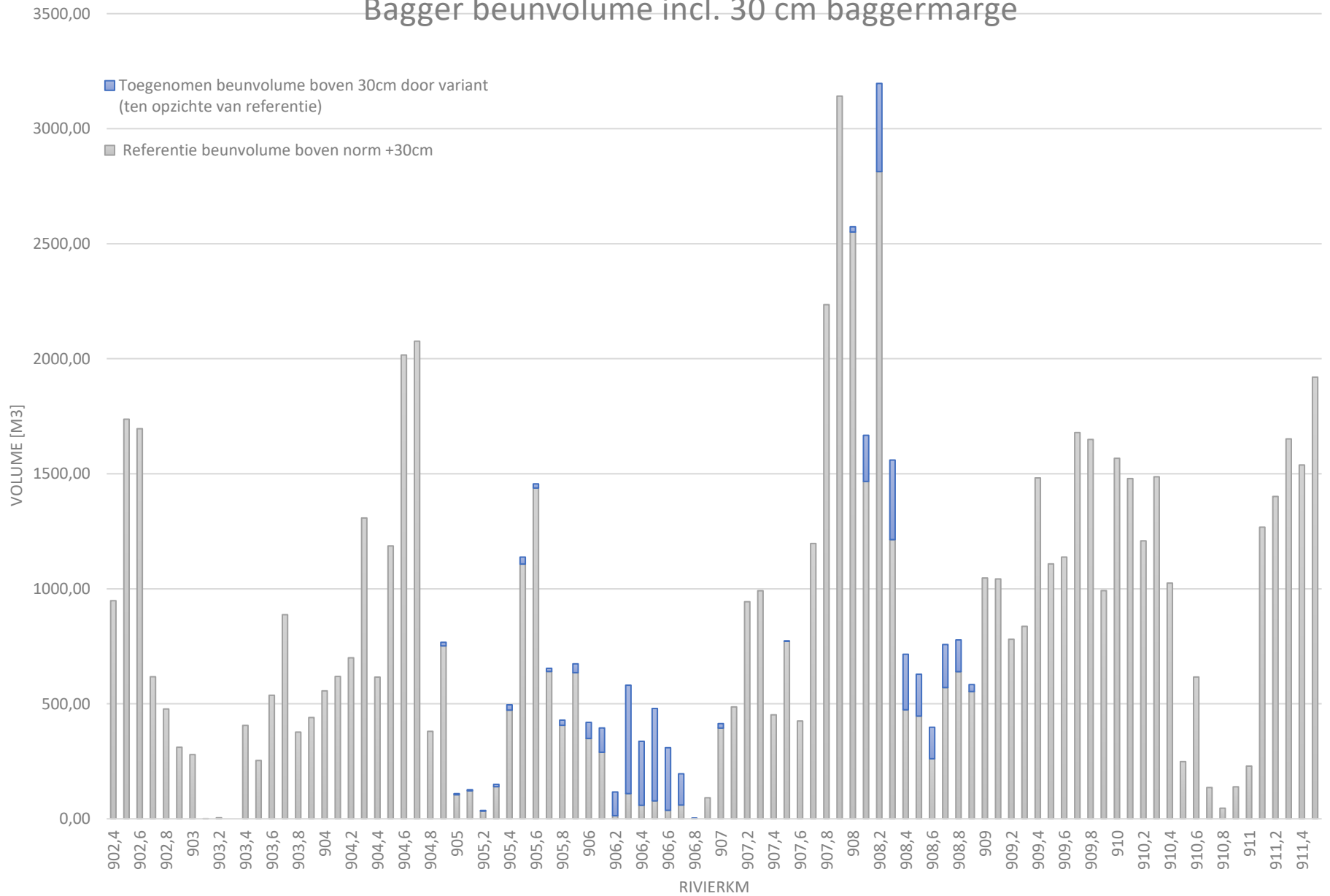
Berekende volume boven de norm (OLR -280) per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)



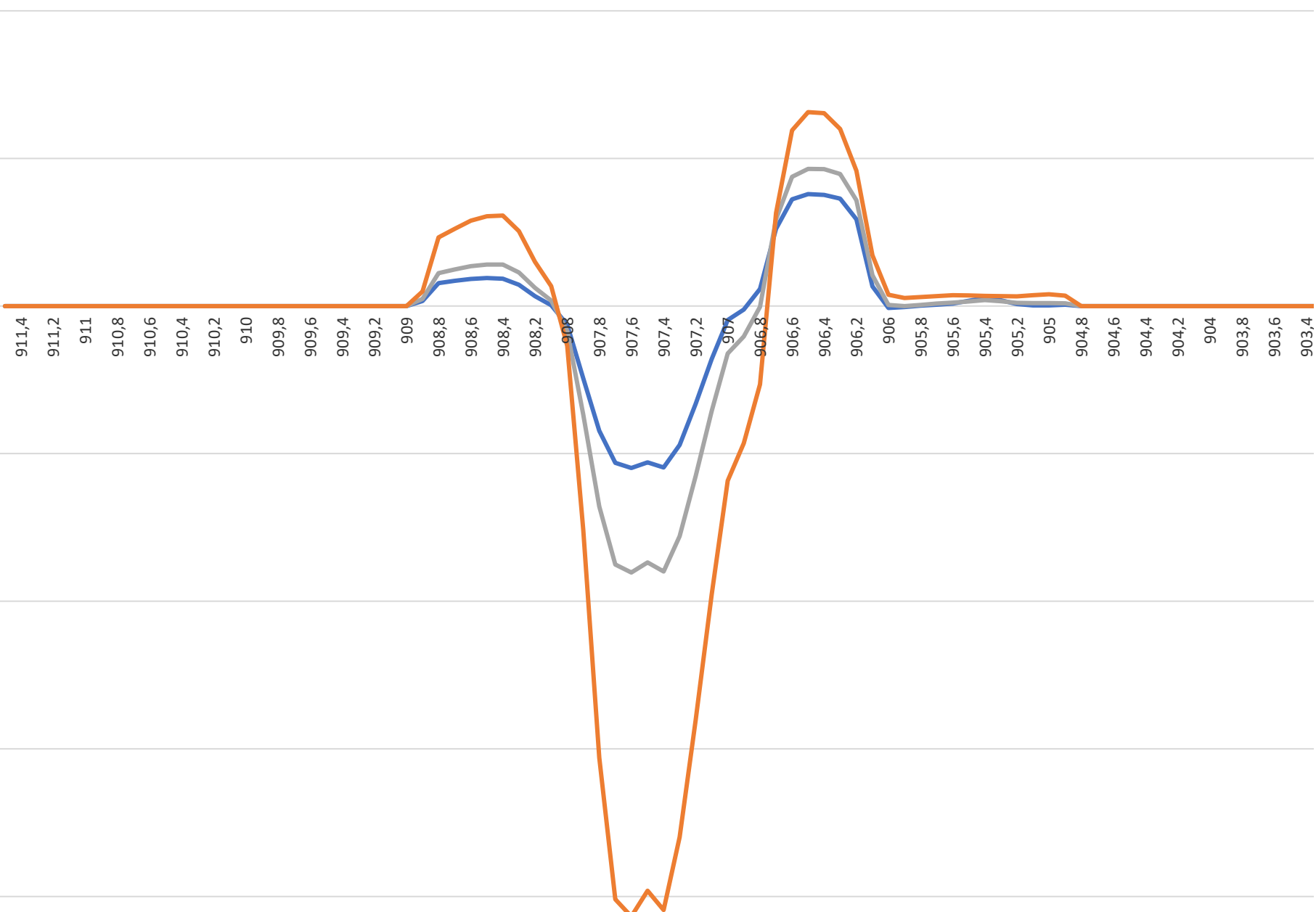
Bagger volume in de kielspeling



Bagger beunvolume incl. 30 cm baggermarge



Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



nr	omschrijving	DO
	Kenmerk	VHO_DO_a2
A1	Aanzanding volume [m3]	11.489
A2	Erosie volume [m3]	14.510
B3	Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,24
B4	Effect op de maximum bodem hoogte per Hm-vak	zie grafiek 1
C5	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) [m3]	57
C6	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte per Hm-vak	zie grafiek 2
D7	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	2.464
D7	Toegenomen beunvolume (+40%) boven de norm (OLR 280) +30 cm [m3]	3.450
D8	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus 30cm per Hm-vak	zie grafiek 3
E9	Gemiddelde bodem hoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium	-0,44
E10	effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kiespeling per Hm vak	zie grafiek 1
F11	Toegenomen volume boven de norm (OLR 280) minus kielspeling (breedte gemiddeld) [m3]	-3.226
F12	Effect op volume boven de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak	zie grafiek 4

optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,3 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen	optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,5 m NAP + ruwheid parkeerplaats + overige kleine aanpassingen
vho_vka_c4_83r	vho_vka_c4_85r
11.521	12.015
14.432	21.361
-0,24	-0,25
zie grafiek 1	zie grafiek 1
56	90
zie grafiek 2	zie grafiek 2
2.477	2.793
3.467	3.910
zie grafiek 3	zie grafiek 3
-0,44	-0,44
zie grafiek 1	zie grafiek 1
-3.094	-9.802
zie grafiek 4	zie grafiek 4

optimalisatie weg overnachtingshaven naar 8,7 m NAP	Huidig ontwerp: 2 zijdig aangetakte geul + mitigerende maatregelen
vho_vh_weg_8_7	vho_vka_x8_5h
14,073	17,723
25,395	4,015
107	4
3,327	4,364
4,657	6,109
-11,881	14,097

optimalisatie oeverwal op 8,5 m NAP

vho_vka_x8_5b

12,823

10,257

30

2,639

3,6946

2,566

2 zijdig aangetakte geul

vho_vka_c2

34,214

4,172

328

14,752

20,652

30,842

OBJECTID	vak ID	rivier km	Shape Leng	Diepte tov	eis gemidd
783	wa_9017	902,4	500,6192112	77	400
784	wa_9018	902,5	499,9472237	84	400
785	wa_9019	902,6	499,8502224	86	400
786	wa_9020	902,7	499,6330895	89	400
787	wa_9021	902,8	499,8828205	90	400
788	wa_9022	902,9	501,0631071	107	400
799	wa_9023	903	500,9800106	107	400
800	wa_9024	903,1	500,9770189	122	400
801	wa_9025	903,2	500,954027	130	400
802	wa_9026	903,3	500,9635206	118	400
803	wa_9027	903,4	500,7729074	121	400
804	wa_9028	903,5	500,8123415	122	400
805	wa_9029	903,6	500,7893242	103	400
806	wa_9030	903,7	500,8401403	91	400
807	wa_9031	903,8	501,0479067	139	400
808	wa_9032	903,9	500,9444874	140	400
819	wa_9033	904	501,2568898	124	400
820	wa_9034	904,1	501,2192106	127	400
821	wa_9035	904,2	501,3042605	136	400
822	wa_9036	904,3	501,6403224	111	400
823	wa_9037	904,4	501,6445053	112	400
824	wa_9038	904,5	501,3095045	109	400
825	wa_9039	904,6	500,8103429	85	400
826	wa_9040	904,7	501,1262945	79	400
827	wa_9041	904,8	500,9632683	93	400
828	wa_9042	904,9	501,1705644	96	400
839	wa_9043	905	501,1782526	104	400
840	wa_9044	905,1	501,3895713	103	400
841	wa_9045	905,2	501,3780975	119	400
842	wa_9046	905,3	501,3793707	112	400
843	wa_9047	905,4	501,3699766	130	400
844	wa_9048	905,5	501,3899268	112	400
845	wa_9049	905,6	501,3093914	126	400
846	wa_9050	905,7	501,3499058	124	400
847	wa_9051	905,8	501,3350797	125	400
848	wa_9052	905,9	501,3057902	123	400
829	wa_9053	906	501,3294131	135	400
830	wa_9054	906,1	501,0792101	139	400
831	wa_9055	906,2	501,2513195	114	400
832	wa_9056	906,3	501,2274205	111	400
833	wa_9057	906,4	501,1184784	117	400
834	wa_9058	906,5	501,2818725	109	400
835	wa_9059	906,6	501,2563577	110	400
836	wa_9060	906,7	501,0442092	108	400
837	wa_9061	906,8	501,2548896	111	400
838	wa_9062	906,9	501,0960382	105	400
809	wa_9063	907	501,3397544	102	400
810	wa_9064	907,1	501,131341	97	400
811	wa_9065	907,2	501,2171678	95	400
812	wa_9066	907,3	501,0548753	98	400
813	wa_9067	907,4	501,3357375	100	400
814	wa_9068	907,5	501,2118776	95	400
815	wa_9069	907,6	501,4448948	94	400
816	wa_9070	907,7	501,241793	87	400

eis minimum	VakCode	Shape Length	Shape Area	gem diepte ref [m]	gem diepte variant [m]
280	wa_9017	412	8211	0,22	0,22
280	wa_9018	500	14984	0,32	0,32
280	wa_9019	500	14986	0,35	0,35
280	wa_9020	500	14970	0,39	0,39
280	wa_9021	500	14984	0,40	0,40
280	wa_9022	501	15073	0,55	0,55
280	wa_9023	501	15071	0,57	0,57
280	wa_9024	501	15071	0,71	0,71
280	wa_9025	501	15070	0,79	0,79
280	wa_9026	501	15070	0,67	0,67
280	wa_9027	501	15057	0,65	0,65
280	wa_9028	501	15061	0,71	0,71
280	wa_9029	501	15058	0,52	0,52
280	wa_9030	501	15062	0,40	0,40
280	wa_9031	501	15077	0,86	0,86
280	wa_9032	501	15067	0,78	0,78
280	wa_9033	501	15084	0,71	0,71
280	wa_9034	501	15072	0,74	0,74
280	wa_9035	501	15071	0,82	0,82
280	wa_9036	502	15074	0,57	0,57
280	wa_9037	502	15057	0,57	0,57
280	wa_9038	501	15043	0,36	0,36
280	wa_9039	501	15022	0,27	0,27
280	wa_9040	501	15058	0,22	0,22
280	wa_9041	501	15058	0,38	0,38
280	wa_9042	501	15076	0,41	0,41
280	wa_9043	501	15076	0,48	0,48
280	wa_9044	501	15094	0,47	0,47
280	wa_9045	501	15098	0,63	0,63
280	wa_9046	501	15102	0,55	0,55
280	wa_9047	501	15103	0,51	0,51
280	wa_9048	501	15105	0,52	0,52
280	wa_9049	501	15098	0,65	0,65
280	wa_9050	501	15102	0,54	0,54
280	wa_9051	501	15099	0,63	0,63
280	wa_9052	501	15096	0,61	0,61
280	wa_9053	501	15100	0,73	0,74
280	wa_9054	501	15081	0,79	0,77
280	wa_9055	501	15095	0,55	0,48
280	wa_9056	501	15091	0,52	0,44
280	wa_9057	501	15085	0,60	0,52
280	wa_9058	501	15096	0,53	0,44
280	wa_9059	501	15094	0,54	0,45
280	wa_9060	501	15078	0,52	0,44
280	wa_9061	501	15094	0,56	0,53
280	wa_9062	501	15082	0,50	0,48
280	wa_9063	501	15101	0,46	0,46
280	wa_9064	501	15085	0,43	0,46
280	wa_9065	501	15091	0,41	0,48
280	wa_9066	501	15080	0,44	0,55
280	wa_9067	501	15101	0,46	0,60
280	wa_9068	501	15089	0,41	0,53
280	wa_9069	501	15101	0,41	0,53
280	wa_9070	501	15078	0,33	0,46

3a. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Variant VHO_DO_a2 (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	3b. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Referentie (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	4. Effect op de maximum bodemhoogte per Hm-vak (positieve waarden betekend aanzanding)	Gemiddelde diepte tov norm [m] variant
-0,05	-0,05	0,00	0,77
-0,03	-0,03	0,00	0,84
-0,01	-0,01	0,00	0,86
0,01	0,01	0,00	0,89
0,05	0,05	0,00	0,90
-0,01	-0,01	0,00	1,07
0,07	0,07	0,00	1,07
0,26	0,26	0,00	1,22
0,24	0,24	0,00	1,30
0,30	0,30	0,00	1,18
-0,04	-0,04	0,00	1,21
-0,05	-0,05	0,00	1,22
0,00	0,00	0,00	1,03
-0,13	-0,13	0,00	0,91
-0,08	-0,08	0,00	1,39
0,02	0,02	0,00	1,40
-0,09	-0,09	0,00	1,24
-0,16	-0,16	0,00	1,27
-0,17	-0,17	0,00	1,36
-0,18	-0,18	0,00	1,11
-0,07	-0,07	0,00	1,12
0,00	0,00	0,00	1,09
-0,09	-0,09	0,00	0,85
-0,13	-0,13	0,00	0,79
0,09	0,09	0,00	0,93
0,07	0,07	0,00	0,96
0,17	0,17	0,00	1,04
0,12	0,12	0,00	1,03
0,19	0,19	0,00	1,19
0,02	0,02	0,00	1,12
-0,05	-0,05	0,00	1,30
-0,03	-0,03	0,00	1,12
-0,11	-0,11	0,00	1,26
-0,11	-0,11	0,00	1,24
0,07	0,07	0,00	1,25
-0,08	-0,07	0,01	1,23
-0,07	-0,06	0,01	1,35
-0,02	0,02	0,04	1,37
0,16	0,18	0,02	1,07
0,01	0,11	0,10	1,02
0,05	0,16	0,11	1,08
0,01	0,11	0,10	1,00
0,07	0,17	0,10	1,01
0,10	0,18	0,08	1,00
0,11	0,14	0,03	1,08
0,11	0,11	0,00	1,04
-0,04	0,04	0,08	1,02
0,09	0,02	-0,07	1,00
0,06	-0,04	-0,10	1,02
0,14	0,00	-0,14	1,09
0,16	0,02	-0,14	1,13
-0,03	-0,08	-0,05	1,07
0,24	0,09	-0,15	1,07
0,14	0,02	-0,12	0,99

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waardes = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waardes = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,77	-0,43	-0,43	0,00
0,84	-0,36	-0,36	0,00
0,86	-0,34	-0,34	0,00
0,89	-0,31	-0,31	0,00
0,90	-0,30	-0,30	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,22	0,02	0,02	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,18	-0,02	-0,02	0,00
1,21	0,01	0,01	0,00
1,22	0,02	0,02	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
0,91	-0,29	-0,29	0,00
1,39	0,19	0,19	0,00
1,40	0,20	0,20	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,27	0,07	0,07	0,00
1,36	0,16	0,16	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,09	-0,11	-0,11	0,00
0,85	-0,35	-0,35	0,00
0,79	-0,41	-0,41	0,00
0,93	-0,27	-0,27	0,00
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,16	-0,16	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,06	0,06	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,25	0,05	0,05	0,00
1,23	0,03	0,03	0,00
1,35	0,15	0,15	0,00
1,39	0,17	0,19	0,02
1,14	-0,13	-0,06	0,07
1,11	-0,18	-0,09	0,09
1,17	-0,12	-0,03	0,09
1,09	-0,20	-0,11	0,09
1,10	-0,19	-0,10	0,09
1,08	-0,20	-0,12	0,08
1,11	-0,12	-0,09	0,03
1,05	-0,16	-0,15	0,01
1,02	-0,18	-0,18	0,00
0,97	-0,20	-0,23	-0,03
0,95	-0,18	-0,25	-0,07
0,98	-0,11	-0,22	-0,11
1,00	-0,07	-0,20	-0,13
0,95	-0,13	-0,25	-0,12
0,94	-0,13	-0,26	-0,13
0,87	-0,21	-0,33	-0,12

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3530,89	3530,89	0,00	0,00	0,36
5394,19	5394,19	0,00	0,00	0,29
5095,23	5095,23	0,00	0,00	0,07
4640,72	4640,72	0,00	0,00	0,00
4495,05	4495,05	0,00	0,00	0,00
1959,46	1959,46	0,00	0,00	0,01
1959,28	1959,28	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
301,40	301,40	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
2559,90	2559,90	0,00	0,00	0,00
4367,84	4367,84	0,00	0,00	18,66
0,00	0,00	0,00	0,00	3,92
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	1,12
0,00	0,00	0,00	0,00	16,53
0,00	0,00	0,00	0,00	6,89
1356,65	1356,65	0,00	0,00	46,87
1204,58	1204,58	0,00	0,00	3,15
1654,74	1654,74	0,00	0,00	0,00
5257,77	5257,77	0,00	0,00	7,13
6173,70	6173,70	0,00	0,00	30,03
4065,78	4065,78	0,00	0,00	0,00
3619,18	3618,31	0,87	0,00	0,00
2412,11	2412,11	0,00	0,00	0,00
2565,55	2565,92	-0,37	0,00	0,00
152,37	150,98	1,40	0,00	0,00
1226,61	1208,14	18,47	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,13	0,60
1223,69	1208,37	15,32	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	7,41
0,00	0,00	0,00	0,18	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,32	2,26
0,00	0,00	0,00	0,84	0,60
0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
1948,54	905,69	1042,85	0,00	0,00
2643,06	1358,21	1284,85	0,00	0,00
1767,90	452,56	1315,35	0,00	0,00
2995,49	1660,52	1334,97	0,00	0,00
2886,14	1509,38	1376,76	0,00	0,00
2997,78	1809,33	1188,45	0,00	0,00
1873,73	1358,43	515,29	0,00	0,00
2470,40	2262,32	208,08	0,00	0,00
2777,77	2718,12	59,66	0,13	0,00
2997,33	3469,48	-472,15	0,00	0,00
2676,25	3772,83	-1096,58	0,00	0,19
1657,25	3317,57	-1660,32	0,00	0,00
1048,32	3020,21	-1971,88	0,00	0,00
1898,48	3772,18	-1873,70	0,00	0,10
1987,42	3926,18	-1938,76	0,00	0,00
3102,01	4975,72	-1873,72	0,00	0,00

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	0,00	677,30	677,30	0,00
0,00	0,00	1240,85	1240,85	0,00
0,00	0,00	1211,29	1211,29	0,00
0,00	0,00	441,16	441,16	0,00
0,00	0,00	341,08	341,08	0,00
0,00	0,00	222,19	222,19	0,00
0,00	0,00	199,42	199,42	0,00
0,00	0,00	0,33	0,33	0,00
0,00	0,00	3,21	3,21	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	290,06	290,06	0,00
0,00	0,00	181,14	181,14	0,00
0,00	0,00	383,66	383,66	0,00
0,00	0,00	633,85	633,85	0,00
0,00	0,00	269,21	269,21	0,00
0,00	0,00	314,52	314,52	0,00
0,00	0,00	397,31	397,31	0,00
0,00	0,00	442,10	442,10	0,00
0,00	0,00	500,03	500,03	0,00
0,00	0,00	934,03	934,03	0,00
0,00	0,00	439,99	439,99	0,00
0,00	0,00	847,26	847,26	0,00
0,00	0,00	1440,17	1440,17	0,00
0,00	0,00	1483,01	1483,01	0,00
0,00	0,00	271,60	271,60	0,00
0,00	0,80	537,73	536,93	0,00
0,00	0,00	74,66	74,66	0,00
0,00	0,00	86,66	87,02	0,36
0,00	0,01	23,80	23,91	0,11
0,00	3,06	102,87	99,81	0,00
0,00	9,26	346,77	337,51	0,00
0,00	7,63	798,63	791,00	0,00
0,00	0,00	1027,12	1027,12	0,00
0,00	1,82	459,30	457,48	0,00
0,00	7,64	297,73	290,28	0,20
0,00	19,28	472,91	453,69	0,06
0,00	45,71	294,95	249,42	0,18
0,00	72,99	279,71	206,72	0,00
0,00	71,76	78,59	9,69	2,86
0,00	329,56	407,91	78,35	0,00
0,00	197,52	239,48	41,96	0,00
0,00	305,91	361,59	55,68	0,00
0,00	261,45	287,92	26,47	0,00
0,00	158,94	201,70	42,76	0,00
0,00	0,77	1,88	1,11	0,00
0,00	4,79	68,61	65,40	1,57
0,00	12,17	242,08	281,69	51,79
0,00	0,00	158,72	347,56	188,84
0,19	0,00	207,59	674,07	466,48
0,00	0,00	98,66	708,23	609,57
0,00	0,00	25,51	322,89	297,38
0,07	0,14	44,30	551,49	507,34
0,00	0,00	1,88	303,70	301,82
0,00	0,00	103,81	854,93	751,12

Toegenomen beunvolume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Beunvolume boven norm +30cm Variant	Referentie beunvolume boven norm +30cm	Voorkomen beunvolume boven de norm +30cm	Minimale Kielspeling
0,00	948,22	948,22	0,00	1,20
0,00	1737,19	1737,19	0,00	1,20
0,00	1695,81	1695,81	0,00	1,20
0,00	617,62	617,62	0,00	1,20
0,00	477,51	477,51	0,00	1,20
0,00	311,07	311,07	0,00	1,20
0,00	279,19	279,19	0,00	1,20
0,00	0,46	0,46	0,00	1,20
0,00	4,49	4,49	0,00	1,20
0,00	0,00	0,00	0,00	1,20
0,00	406,08	406,08	0,00	1,20
0,00	253,60	253,60	0,00	1,20
0,00	537,12	537,12	0,00	1,20
0,00	887,39	887,39	0,00	1,20
0,00	376,89	376,89	0,00	1,20
0,00	440,33	440,33	0,00	1,20
0,00	556,23	556,23	0,00	1,20
0,00	618,94	618,94	0,00	1,20
0,00	700,04	700,04	0,00	1,20
0,00	1307,64	1307,64	0,00	1,20
0,00	615,99	615,99	0,00	1,20
0,00	1186,16	1186,16	0,00	1,20
0,00	2016,24	2016,24	0,00	1,20
0,00	2076,21	2076,21	0,00	1,20
0,00	380,24	380,24	0,00	1,20
1,12	752,82	751,70	0,00	1,20
0,00	104,52	104,52	0,00	1,20
0,00	121,32	121,83	0,51	1,20
0,01	33,33	33,47	0,16	1,20
4,28	144,02	139,73	0,00	1,20
12,96	485,48	472,51	0,00	1,20
10,68	1118,08	1107,40	0,00	1,20
0,00	1437,97	1437,97	0,00	1,20
2,54	643,01	640,47	0,00	1,20
10,70	416,82	406,39	0,27	1,20
26,99	662,07	635,17	0,09	1,20
64,00	412,93	349,19	0,26	1,20
102,19	391,60	289,41	0,00	1,20
100,47	110,03	13,57	4,00	1,20
461,38	571,07	109,69	0,00	1,20
276,53	335,28	58,74	0,00	1,20
428,27	506,23	77,95	0,00	1,20
366,03	403,09	37,06	0,00	1,20
222,51	282,38	59,86	0,00	1,20
1,07	2,63	1,55	0,00	1,20
6,70	96,06	91,56	2,20	1,20
17,04	338,91	394,37	72,50	1,20
0,00	222,21	486,58	264,37	1,20
0,00	290,62	943,70	653,07	1,20
0,00	138,12	991,52	853,40	1,20
0,00	35,72	452,05	416,33	1,20
0,20	62,02	772,09	710,27	1,20
0,00	2,64	425,18	422,54	1,20
0,00	145,33	1196,90	1051,57	1,20

817 wa_9071	907,8	501,621546	74	400
818 wa_9072	907,9	501,4833218	71	400
758 wa_9073	908	501,0491879	84	400
759 wa_9074	908,1	500,667005	87	400
760 wa_9075	908,2	500,8904562	77	400
761 wa_9076	908,3	501,3136056	85	400
762 wa_9077	908,4	501,2296737	92	400
763 wa_9078	908,5	501,1759789	98	400
764 wa_9079	908,6	501,1033176	94	400
765 wa_9080	908,7	501,1314061	97	400
766 wa_9081	908,8	501,1069602	104	400
767 wa_9082	908,9	500,9992414	115	400
748 wa_9083	909	501,0953488	110	400
749 wa_9084	909,1	500,8974238	116	400
750 wa_9085	909,2	500,9950765	111	400
751 wa_9086	909,3	500,9403169	113	400
752 wa_9087	909,4	501,0676957	108	400
753 wa_9088	909,5	500,9035694	100	400
754 wa_9089	909,6	501,0741347	113	400
755 wa_9090	909,7	500,9993575	101	400
756 wa_9091	909,8	501,0331993	111	400
757 wa_9092	909,9	501,1641227	96	400
738 wa_9093	910	500,9936265	97	400
739 wa_9094	910,1	501,0833623	90	400
740 wa_9095	910,2	501,0011276	102	400
741 wa_9096	910,3	500,9579024	99	400
742 wa_9097	910,4	501,104122	105	400
743 wa_9098	910,5	501,0337729	99	400
744 wa_9099	910,6	501,1893542	103	400
745 wa_9100	910,7	500,9711304	107	400
746 wa_9101	910,8	501,1856313	111	400
747 wa_9102	910,9	501,1444158	113	400
718 wa_9103	911	501,457482	112	400
719 wa_9104	911,1	501,5337555	101	400
720 wa_9105	911,2	501,6398801	93	400
721 wa_9106	911,3	501,8248518	91	400
722 wa_9107	911,4	502,407887	100	400
723 wa_9108	911,5	503,0555642	94	400

280 wa_9071	502	15092	0,20	0,30
280 wa_9072	501	15070	0,17	0,22
280 wa_9073	501	15043	0,30	0,32
280 wa_9074	501	15023	0,31	0,31
280 wa_9075	501	15031	0,21	0,21
280 wa_9076	501	15059	0,30	0,28
280 wa_9077	501	15065	0,39	0,37
280 wa_9078	501	15073	0,45	0,43
280 wa_9079	501	15072	0,42	0,40
280 wa_9080	501	15081	0,43	0,41
280 wa_9081	501	15083	0,50	0,49
280 wa_9082	501	15075	0,51	0,50
280 wa_9083	501	15081	0,52	0,52
280 wa_9084	501	15068	0,57	0,57
280 wa_9085	501	15076	0,52	0,52
280 wa_9086	501	15070	0,53	0,53
280 wa_9087	501	15078	0,49	0,49
280 wa_9088	501	15066	0,42	0,42
280 wa_9089	501	15080	0,56	0,56
280 wa_9090	501	15075	0,45	0,45
280 wa_9091	501	15077	0,55	0,55
280 wa_9092	501	15087	0,40	0,40
280 wa_9093	501	15075	0,41	0,41
280 wa_9094	501	15079	0,33	0,33
280 wa_9095	501	15074	0,45	0,45
280 wa_9096	501	15072	0,43	0,43
280 wa_9097	501	15081	0,50	0,50
280 wa_9098	501	15074	0,44	0,44
280 wa_9099	501	15088	0,49	0,49
280 wa_9100	501	15070	0,52	0,52
280 wa_9101	501	15087	0,57	0,57
280 wa_9102	501	15080	0,58	0,58
280 wa_9103	501	15098	0,58	0,58
280 wa_9104	502	15099	0,48	0,48
280 wa_9105	502	15096	0,40	0,40
280 wa_9106	502	15096	0,37	0,37
280 wa_9107	502	15099	0,40	0,40
280 wa_9108	503	15105	0,35	0,35

tussen 905.8 - 908.1

0,09	0,00	-0,09	0,84
0,00	-0,05	-0,05	0,77
-0,22	-0,24	-0,02	0,86
-0,04	-0,03	0,01	0,87
-0,24	-0,22	0,02	0,76
0,00	0,02	0,02	0,83
0,01	0,03	0,02	0,90
0,08	0,10	0,02	0,96
0,09	0,09	0,00	0,92
0,05	0,05	0,00	0,95
0,02	0,03	0,01	1,02
-0,32	-0,32	0,00	1,15
-0,13	-0,13	0,00	1,10
-0,16	-0,16	0,00	1,16
-0,06	-0,06	0,00	1,11
-0,09	-0,09	0,00	1,13
-0,21	-0,21	0,00	1,08
-0,08	-0,08	0,00	1,00
-0,13	-0,13	0,00	1,13
-0,23	-0,23	0,00	1,01
-0,10	-0,10	0,00	1,11
-0,04	-0,04	0,00	0,96
-0,05	-0,05	0,00	0,97
-0,11	-0,11	0,00	0,90
-0,10	-0,10	0,00	1,02
-0,09	-0,09	0,00	0,99
-0,06	-0,06	0,00	1,05
0,13	0,13	0,00	0,99
-0,02	-0,02	0,00	1,03
0,00	0,00	0,00	1,07
0,16	0,16	0,00	1,11
-0,25	-0,25	0,00	1,13
-0,07	-0,07	0,00	1,12
-0,18	-0,18	0,00	1,01
-0,13	-0,13	0,00	0,93
-0,23	-0,23	0,00	0,91
-0,23	-0,23	0,00	1,00
-0,13	-0,13	0,00	0,94
0,35	0,35	0,2	1,80
-0,35	-0,35	-0,2	0,60

0,30		-0,15	1,80
-0,32	Invloedsgebied:	0,11	0,60
-0,24			
0,03	Invloedsgebied:		

0,74	-0,36	-0,46	-0,10
0,71	-0,43	-0,49	-0,06
0,84	-0,34	-0,36	-0,02
0,87	-0,33	-0,33	0,00
0,77	-0,44	-0,43	0,01
0,85	-0,37	-0,35	0,02
0,92	-0,30	-0,28	0,02
0,98	-0,24	-0,22	0,02
0,94	-0,28	-0,26	0,02
0,97	-0,25	-0,23	0,02
1,04	-0,18	-0,16	0,02
1,15	-0,05	-0,05	0,00
1,10	-0,10	-0,10	0,00
1,16	-0,04	-0,04	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,08	-0,12	-0,12	0,00
1,00	-0,20	-0,20	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,01	-0,19	-0,19	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
0,96	-0,24	-0,24	0,00
0,97	-0,23	-0,23	0,00
0,90	-0,30	-0,30	0,00
1,02	-0,18	-0,18	0,00
0,99	-0,21	-0,21	0,00
1,05	-0,15	-0,15	0,00
0,99	-0,21	-0,21	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,07	-0,13	-0,13	0,00
1,11	-0,09	-0,09	0,00
1,13	-0,07	-0,07	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,01	-0,19	-0,19	0,00
0,93	-0,27	-0,27	0,00
0,91	-0,29	-0,29	0,00
1,00	-0,20	-0,20	0,00
0,94	-0,26	-0,26	0,00
1,8	1,20	1,20	0,30
0,6	-1,20	-1,20	-0,30

1,8			-0,13
0,6	-0,44	-0,49	0,09
Invloedsgebied:		Invloedsgebied:	
	-0,44	-0,49	
	-0,14	-0,15	

5478,19	6942,33	-1464,14	0,00	0,00
6546,27	7384,35	-838,08	0,00	1,72
5173,59	5415,38	-241,79	0,07	159,45
4957,88	4957,56	0,32	0,59	0,75
6570,77	6463,23	107,54	53,68	266,32
5505,43	5270,49	234,93	0,00	0,00
4518,63	4218,28	300,35	0,00	0,00
3625,28	3316,03	309,25	0,00	0,00
4218,66	3918,81	299,84	0,00	0,00
3749,22	3468,63	280,59	0,00	0,00
2668,43	2413,20	255,23	0,00	0,00
808,81	753,76	55,05	0,00	2,64
1508,08	1508,08	0,00	0,00	30,67
602,71	602,71	0,00	0,00	37,22
1356,82	1356,82	0,00	0,00	3,41
1054,88	1054,88	0,00	0,00	4,40
1809,40	1809,40	0,00	0,00	110,94
3013,25	3013,25	0,00	0,00	4,18
1055,59	1055,59	0,00	0,00	11,47
2864,16	2864,16	0,00	0,00	102,45
1356,95	1356,95	0,00	0,00	19,97
3620,96	3620,96	0,00	0,00	0,92
3467,15	3467,15	0,00	0,00	1,19
4523,69	4523,69	0,00	0,00	13,96
2713,26	2713,26	0,00	0,00	7,37
3165,12	3165,12	0,00	0,00	15,60
2262,19	2262,19	0,00	0,00	4,89
3165,58	3165,58	0,00	0,00	0,00
2565,02	2565,02	0,00	0,00	0,10
1959,15	1959,15	0,00	0,00	0,00
1357,79	1357,79	0,00	0,00	0,00
1055,62	1055,62	0,00	0,00	2,98
1207,80	1207,80	0,00	0,00	1,45
2868,78	2868,78	0,00	0,00	60,75
4075,89	4075,89	0,00	0,00	26,04
4377,72	4377,72	0,00	0,00	112,32
3019,77	3019,77	0,00	0,00	85,94
3927,26	3927,26	0,00	0,00	65,50
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00

220720,32

223946,40

-3226,08

56,99

1308,07

0,00	0,00	513,42	1596,42	1083,00
1,72	0,00	1549,91	2244,08	694,17
26,64	9,32	1749,63	1821,96	81,65
0,03	95,82	1141,94	1047,59	1,47
0,00	190,43	2200,01	2009,60	0,02
0,00	176,47	1041,35	866,96	2,08
0,00	121,84	459,27	338,57	1,14
0,00	96,03	414,44	319,02	0,62
0,00	71,90	258,41	186,53	0,03
0,00	99,73	506,87	407,60	0,46
0,00	74,80	531,58	456,96	0,19
0,00	16,37	411,60	395,23	0,00
0,00	0,00	747,73	747,73	0,00
0,00	0,00	744,87	744,87	0,00
0,00	0,00	557,46	557,46	0,00
0,00	0,00	597,65	597,65	0,00
0,00	0,00	1058,52	1058,52	0,00
0,00	0,00	791,56	791,56	0,00
0,00	0,00	812,74	812,74	0,00
0,00	0,00	1199,33	1199,33	0,00
0,00	0,00	1177,90	1177,90	0,00
0,00	0,00	708,59	708,59	0,00
0,00	0,00	1119,42	1119,42	0,00
0,00	0,00	1056,43	1056,43	0,00
0,00	0,00	863,09	863,09	0,00
0,00	0,00	1062,07	1062,07	0,00
0,00	0,00	731,91	731,91	0,00
0,00	0,00	177,63	177,63	0,00
0,00	0,00	440,32	440,32	0,00
0,00	0,00	97,16	97,16	0,00
0,00	0,00	33,04	33,04	0,00
0,00	0,00	99,39	99,39	0,00
0,00	0,00	163,71	163,71	0,00
0,00	0,00	905,69	905,69	0,00
0,00	0,00	1000,91	1000,91	0,00
0,00	0,00	1179,68	1179,68	0,00
0,00	0,00	1098,60	1098,60	0,00
0,00	0,00	1371,39	1371,39	0,00
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		

28,65

2463,94

51073,03

53653,61

5044,52

1,40

3449,52

0,00	718,78	2234,99	1516,21	1,20
0,00	2169,88	3141,71	971,83	1,20
13,05	2449,48	2550,74	114,31	1,20
134,15	1598,71	1466,63	2,06	1,20
266,60	3080,01	2813,44	0,03	1,20
247,06	1457,89	1213,74	2,92	1,20
170,58	642,98	474,00	1,60	1,20
134,45	580,21	446,63	0,87	1,20
100,66	361,77	261,14	0,04	1,20
139,62	709,61	570,64	0,64	1,20
104,73	744,21	639,74	0,26	1,20
22,92	576,24	553,32	0,00	1,20
0,00	1046,82	1046,82	0,00	1,20
0,00	1042,82	1042,82	0,00	1,20
0,00	780,44	780,44	0,00	1,20
0,00	836,71	836,71	0,00	1,20
0,00	1481,93	1481,93	0,00	1,20
0,00	1108,18	1108,18	0,00	1,20
0,00	1137,84	1137,84	0,00	1,20
0,00	1679,06	1679,06	0,00	1,20
0,00	1649,06	1649,06	0,00	1,20
0,00	992,03	992,03	0,00	1,20
0,00	1567,19	1567,19	0,00	1,20
0,00	1479,00	1479,00	0,00	1,20
0,00	1208,33	1208,33	0,00	1,20
0,00	1486,90	1486,90	0,00	1,20
0,00	1024,67	1024,67	0,00	1,20
0,00	248,68	248,68	0,00	1,20
0,00	616,45	616,45	0,00	1,20
0,00	136,02	136,02	0,00	1,20
0,00	46,26	46,26	0,00	1,20
0,00	139,15	139,15	0,00	1,20
0,00	229,19	229,19	0,00	1,20
0,00	1267,97	1267,97	0,00	1,20
0,00	1401,27	1401,27	0,00	1,20
0,00	1651,55	1651,55	0,00	1,20
0,00	1538,04	1538,04	0,00	1,20
0,00	1919,95	1919,95	0,00	1,20

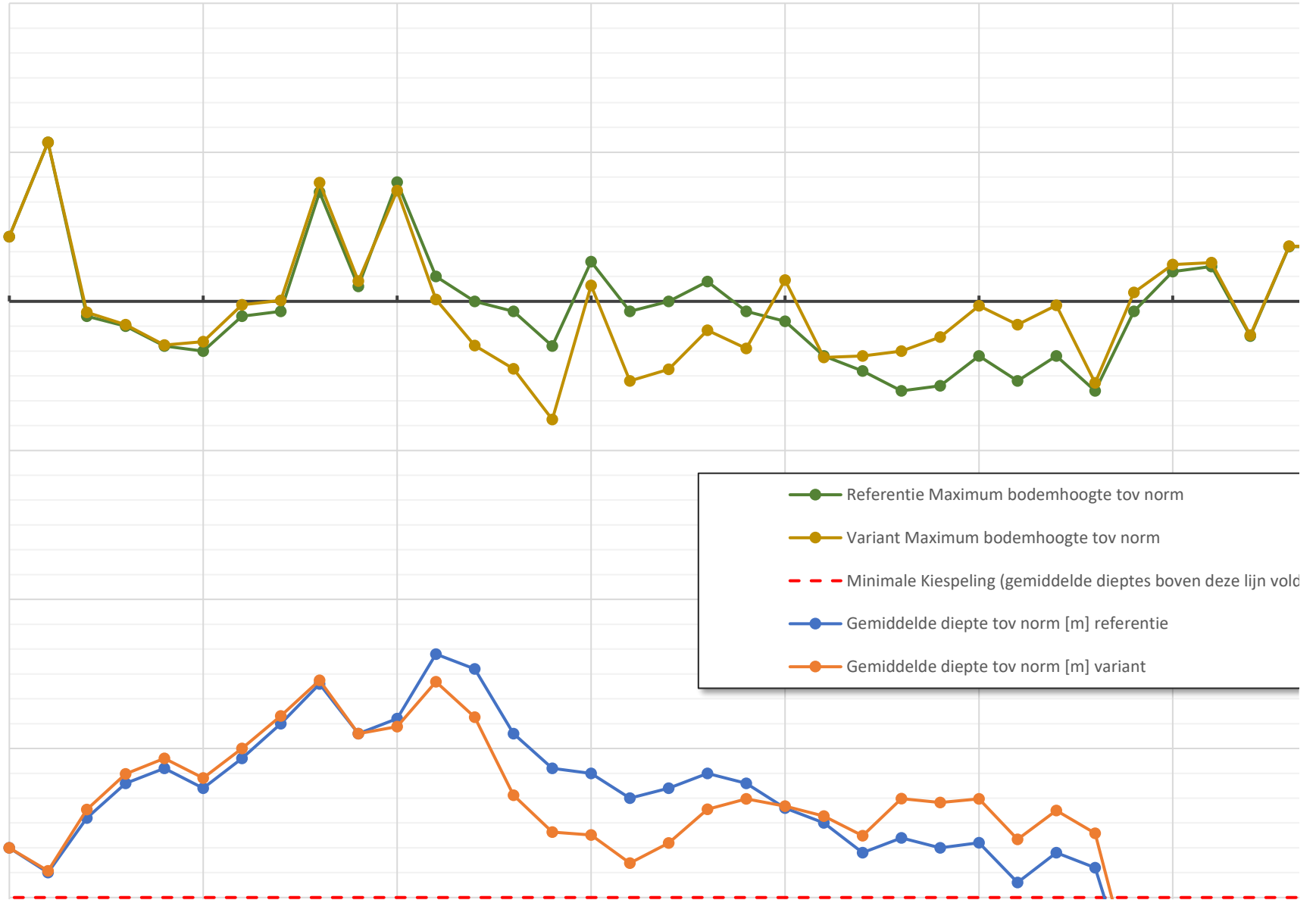
3449,52

71502,25

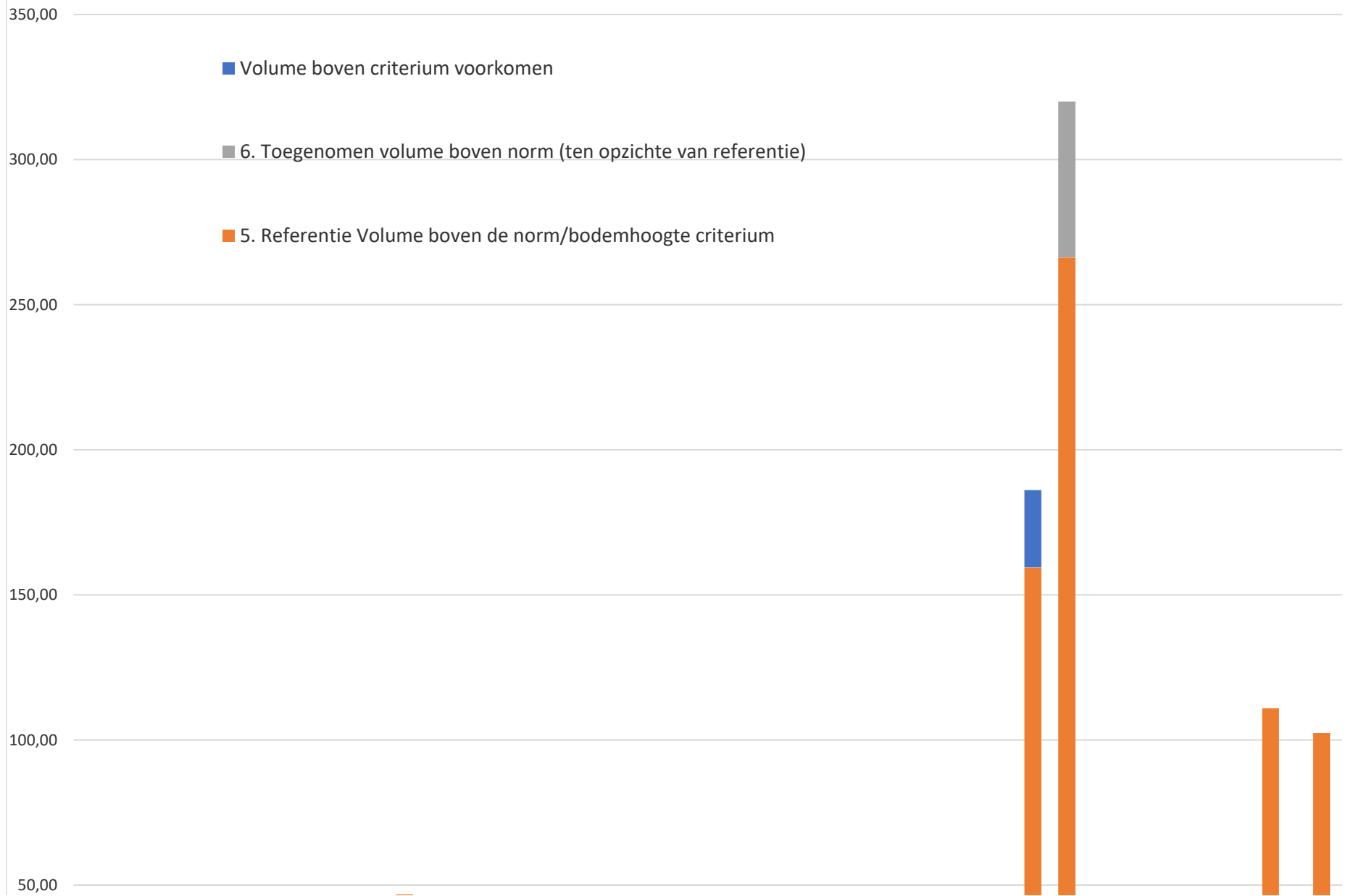
75115,05

7062,33

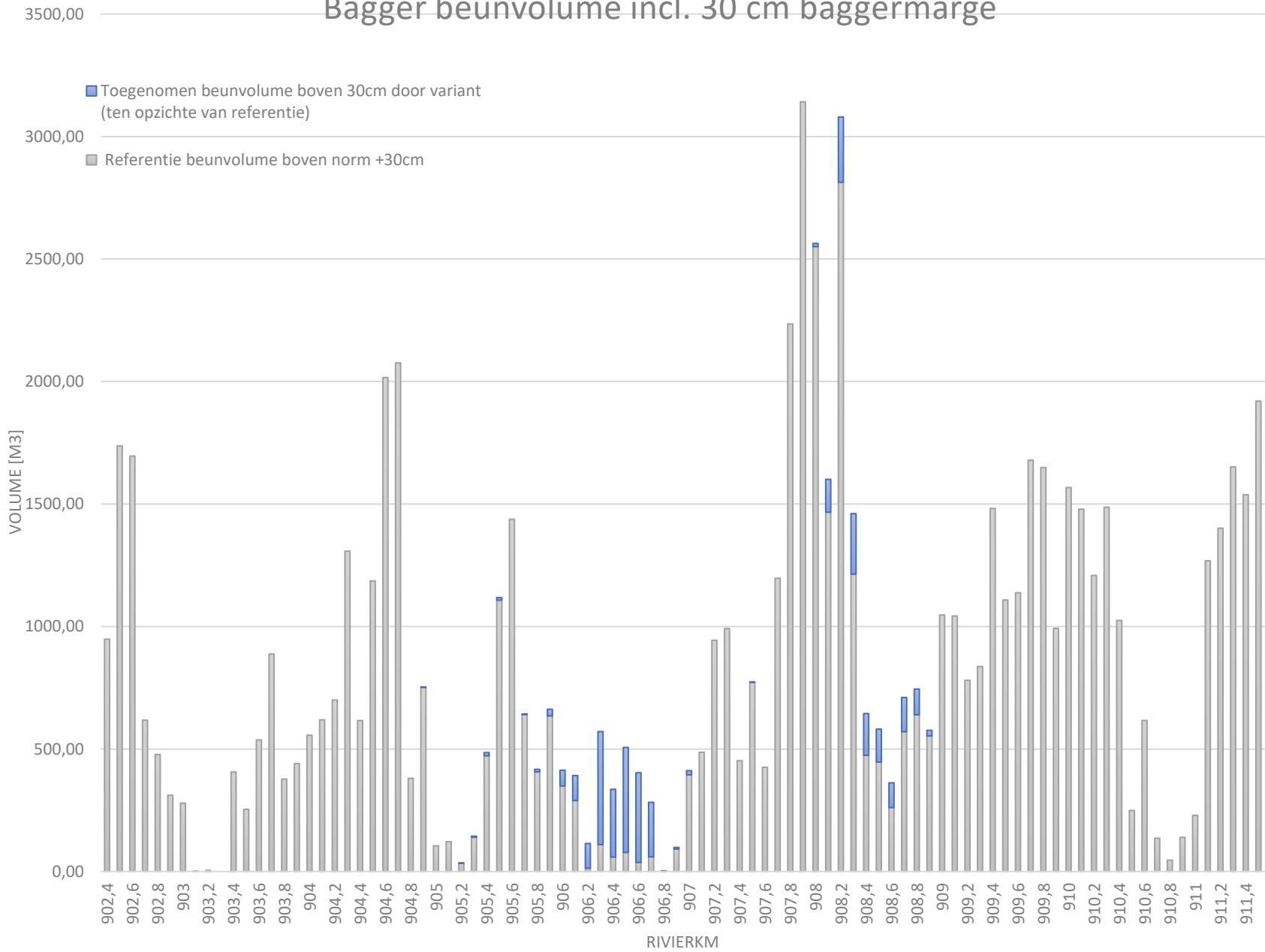
Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
(eerste 2 lijnen negatieve waarden voldoen niet aan de norm)
Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielspeling 1,2m)



Berekende volume boven de norm (OLR -280) per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)

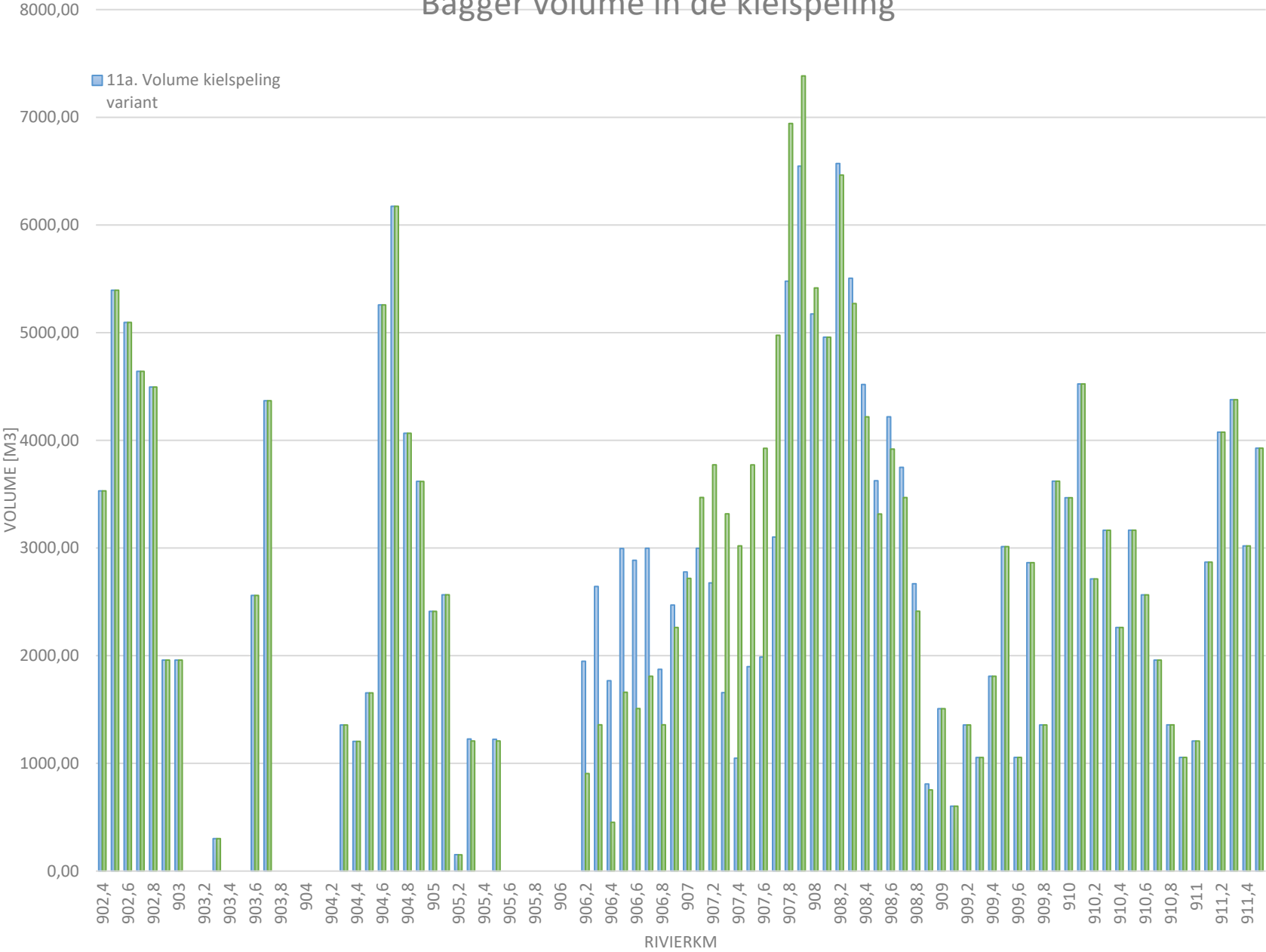


Bagger beunvolume incl. 30 cm baggermarge

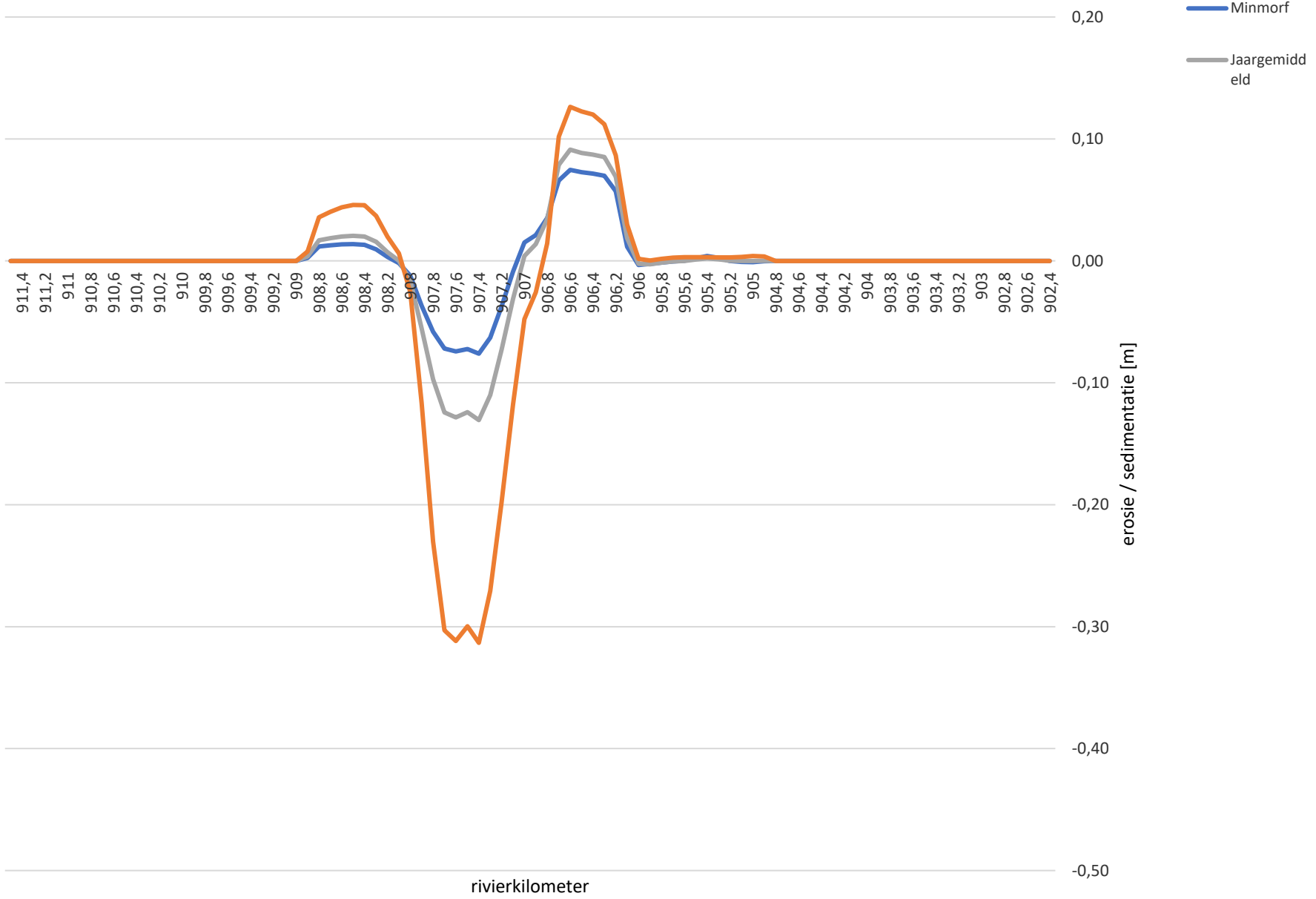


Bagger volume in de kielspeling

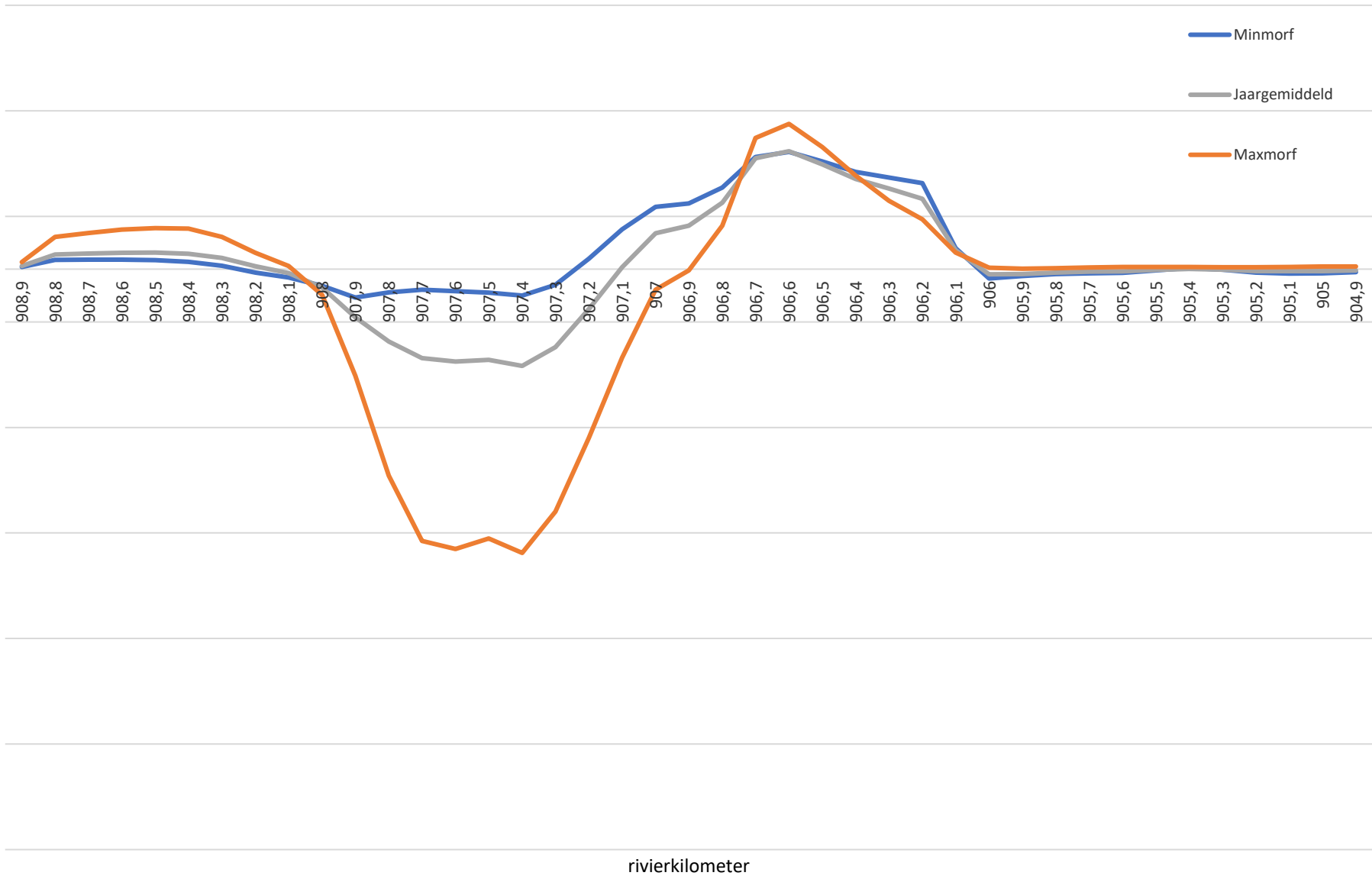
11a. Volume kielspeling variant



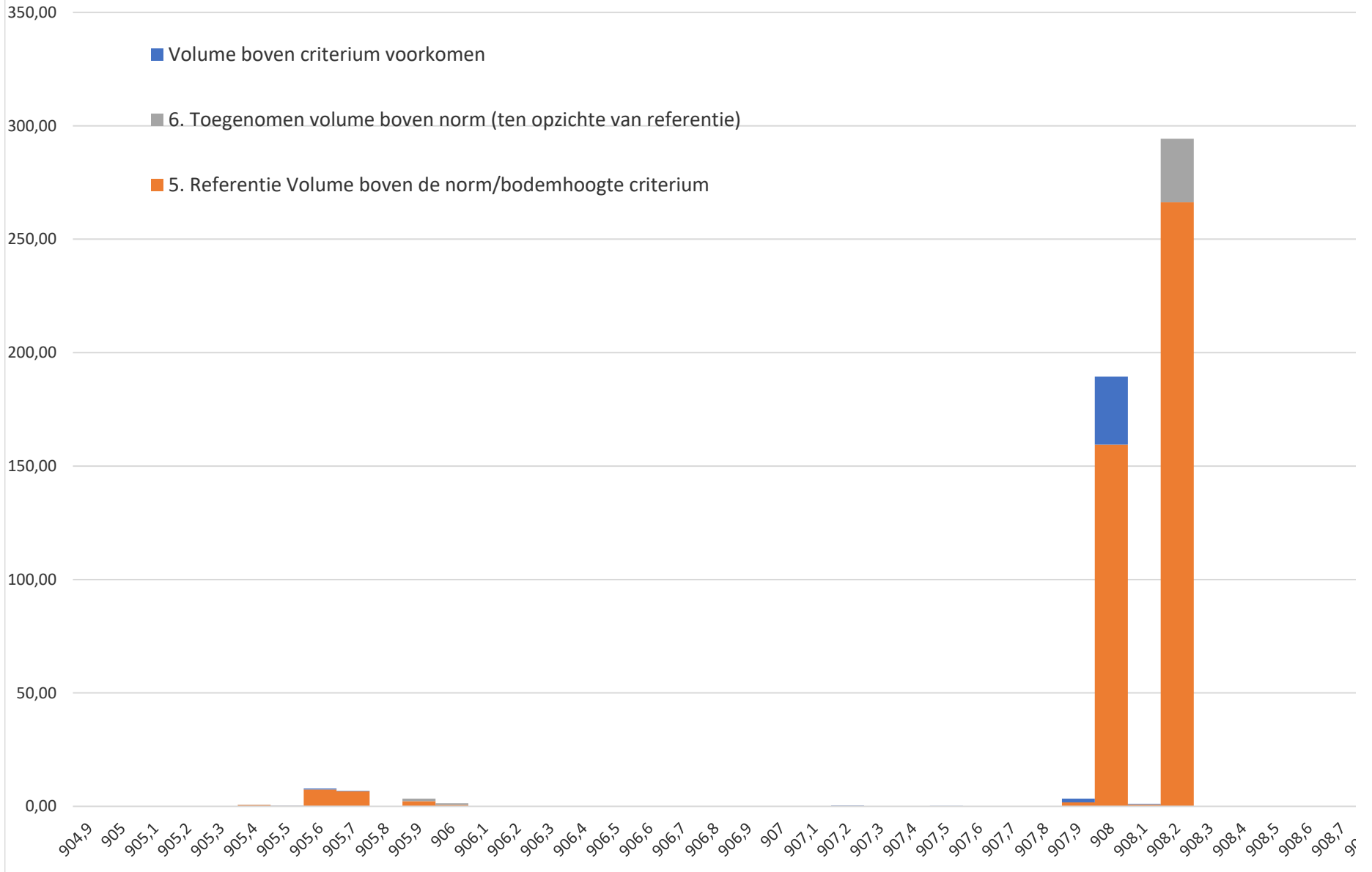
Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



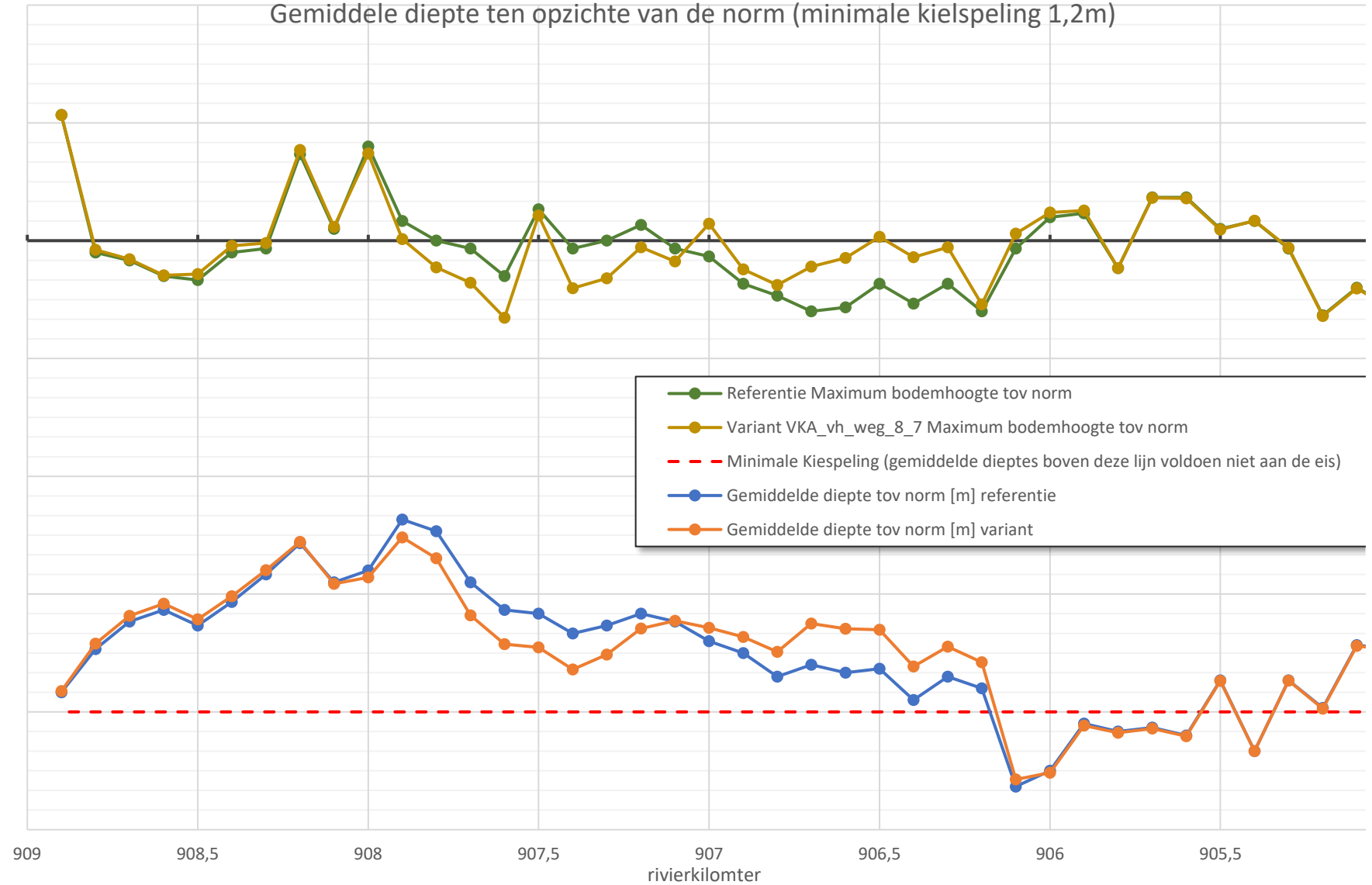
Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



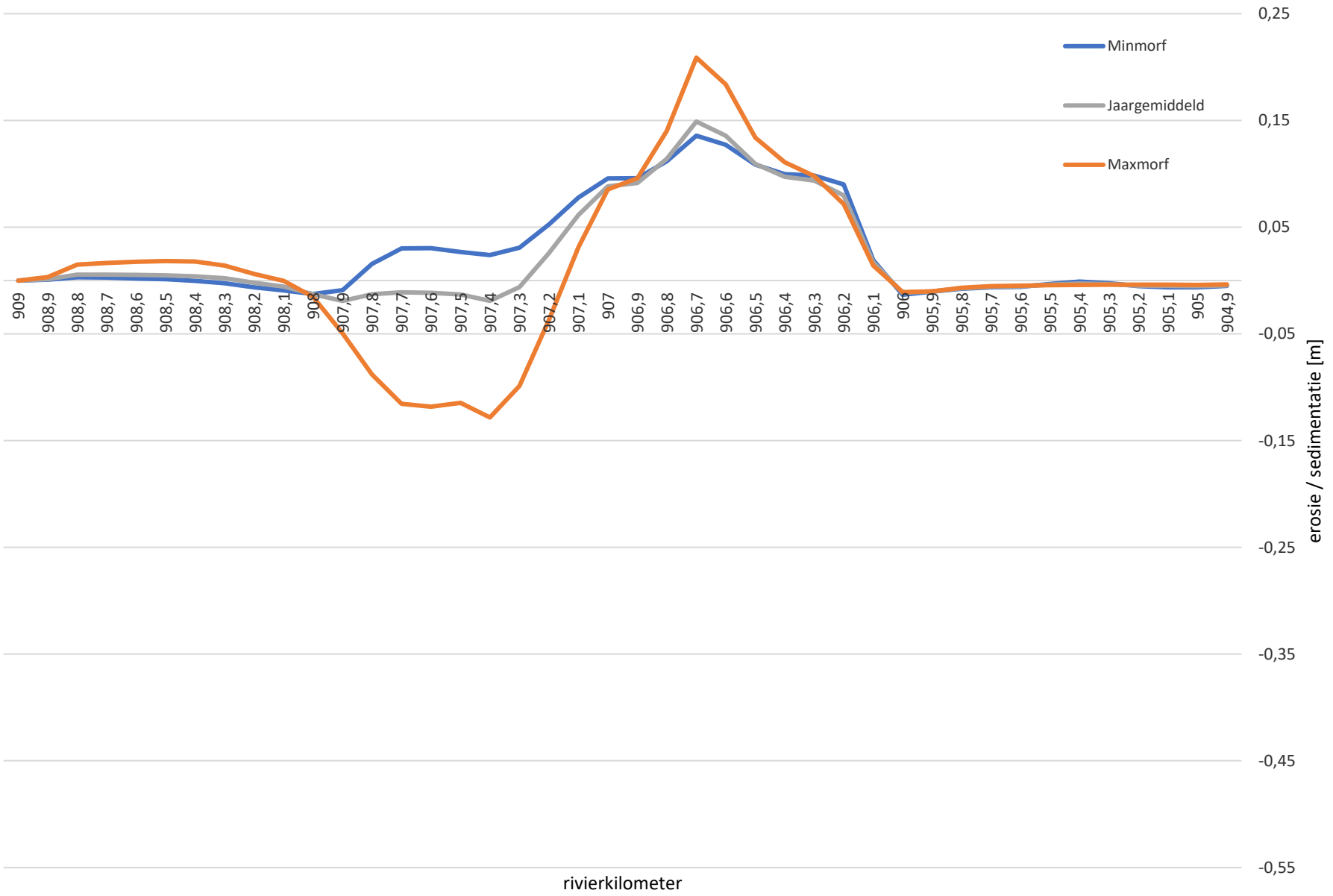
Berekende volume per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)



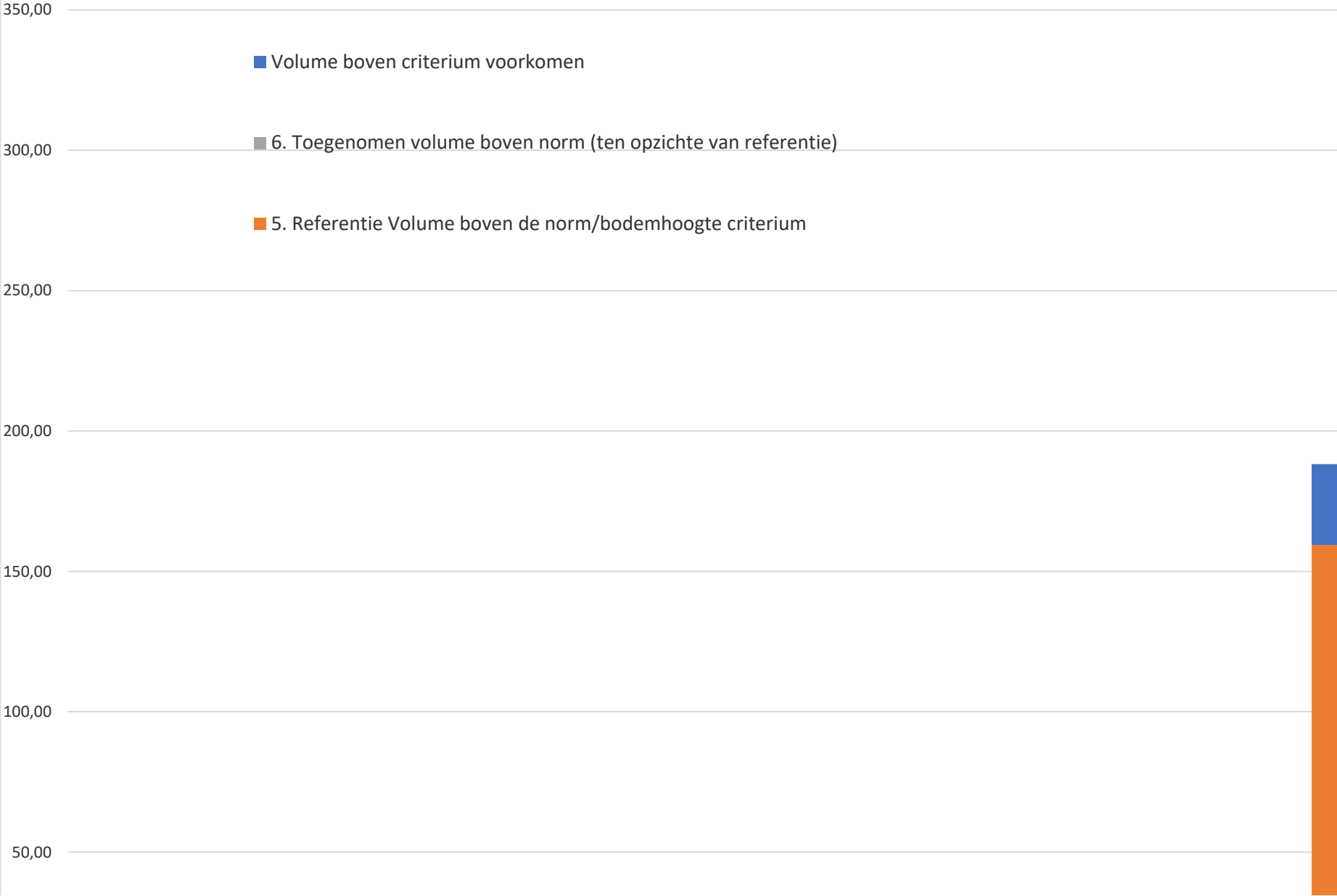
Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
(eerste 2 lijnen negatieve waarden voldoen niet aan de norm)
Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielspeling 1,2m)



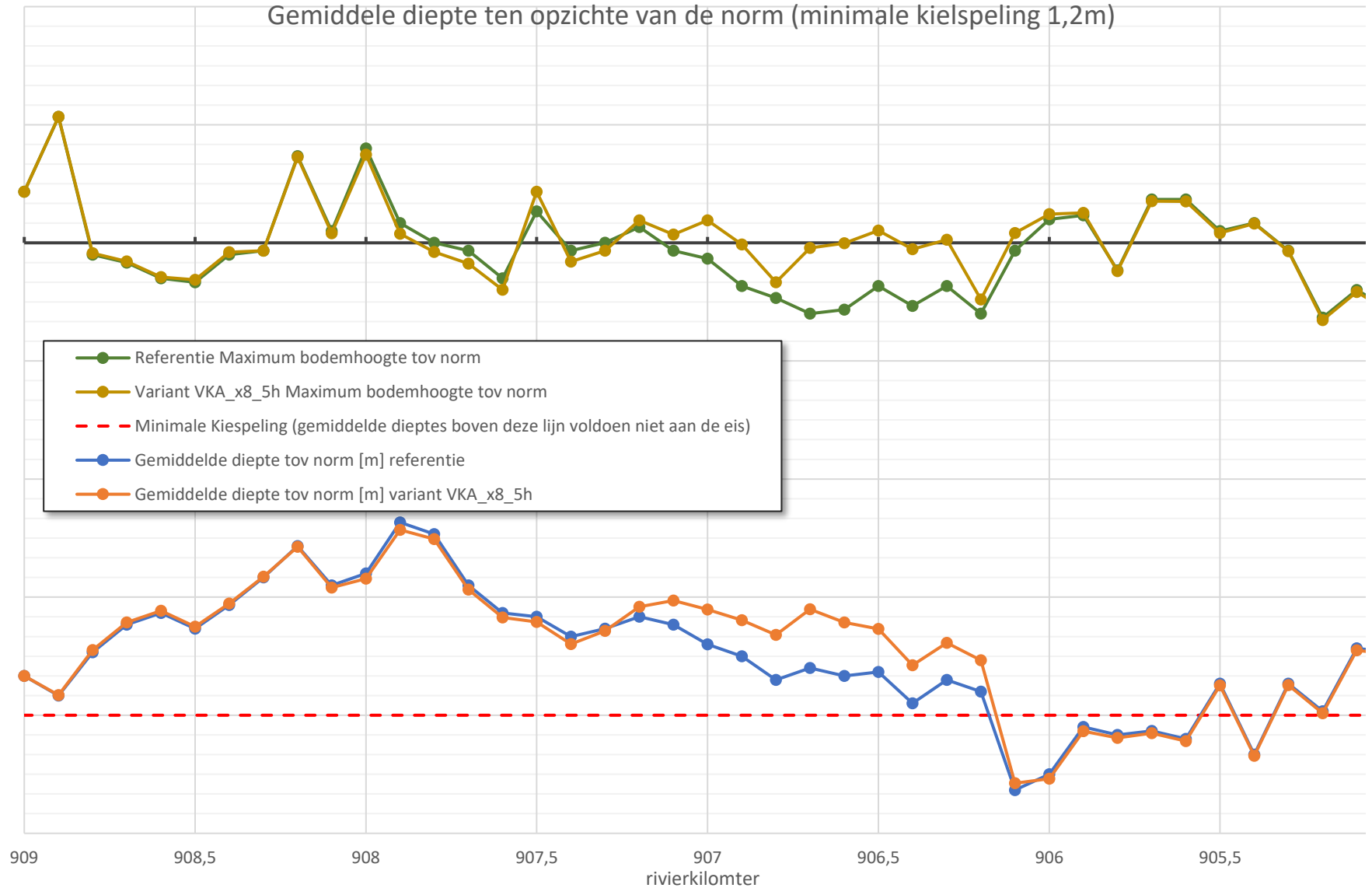
Berekende erosie en sedimentatie per hm-vak (jaargemiddeld, maxmorf, minmorf)



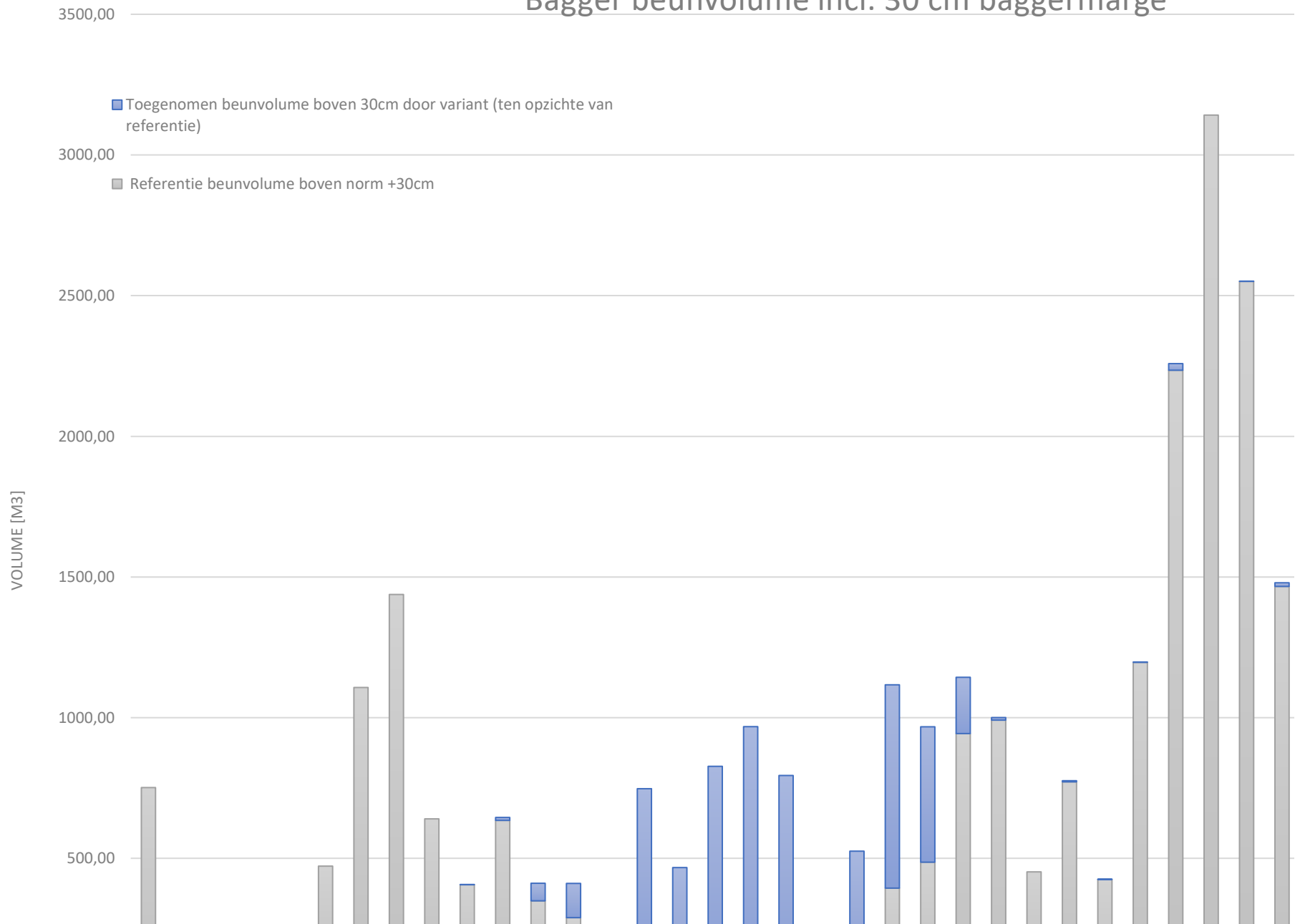
Berekende volume per hm-vak [m³] (jaargemiddeld)



Maximale bodemhoogte ten opzichte van de norm
 (eerste 2 lijnen negatieve waarden voldoen niet aan de norm)
 Gemiddelde diepte ten opzichte van de norm (minimale kielspeling 1,2m)



Bagger beunvolume incl. 30 cm baggermarge



Volume jaargem [m3 per vak]	minmorf variant	maxmorf variant	Volume maxmorf	Volume minmorf
-67,16	0,00	0,00	-55,23	-75,14
-78,02	-0,01	0,00	-60,30	-97,08
-76,67	-0,01	0,00	-60,16	-96,72
-72,52	-0,01	0,00	-60,04	-80,28
-53,20	0,00	0,00	-59,42	-38,31
-42,27	0,00	0,00	-60,73	-15,72
-60,30	0,00	0,00	-65,98	-49,78
-82,77	-0,01	0,00	-72,28	-87,94
-87,85	-0,01	-0,01	-77,72	-94,56
-110,84	-0,01	-0,01	-103,63	-115,62
-154,02	-0,01	-0,01	-154,71	-155,38
-173,15	-0,01	-0,01	-164,87	-200,82
259,93	0,02	0,01	212,30	289,92
1203,93	0,09	0,07	1083,42	1359,30
1414,60	0,10	0,10	1477,24	1484,30
1467,45	0,10	0,11	1671,54	1504,60
1648,52	0,11	0,13	2021,90	1638,70
2049,22	0,13	0,18	2772,77	1918,56
2246,23	0,14	0,21	3149,72	2046,58
1721,53	0,11	0,14	2116,93	1687,62
1379,33	0,10	0,10	1445,53	1446,60
1333,43	0,10	0,09	1288,13	1443,57
927,34	0,08	0,03	471,47	1173,60
386,34	0,05	-0,04	-557,69	793,27
-91,44	0,03	-0,10	-1488,17	465,51
-287,47	0,02	-0,13	-1937,37	361,82
-195,55	0,03	-0,11	-1727,54	404,08
-175,09	0,03	-0,12	-1784,35	458,41
-166,16	0,03	-0,12	-1741,55	454,48
-192,38	0,02	-0,09	-1326,54	235,14
-286,79	-0,01	-0,05	-746,09	-135,83
-192,68	-0,01	-0,02	-230,08	-188,43
-86,36	-0,01	0,00	-5,37	-138,68
-30,46	-0,01	0,01	92,31	-96,82
30,89	0,00	0,01	211,90	-37,66
60,88	0,00	0,02	267,70	-4,10
74,43	0,00	0,02	273,59	20,26
80,93	0,00	0,02	264,73	29,91
84,31	0,00	0,02	246,74	41,40
83,06	0,00	0,01	223,15	46,79
18,68	0,00	0,00	48,17	10,82
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3000
-3000

13707,90

6799,44

17606,37

	3a. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Variant VKA_x8_5h (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	3b. Maximum bodemhoogte t.o.v. de norm Referentie (negatieve waarden voldoen niet aan de norm)	4. Effect op de maximum bodemhoogte per Hm-vak (positieve waarden betekend aanzanding)	Gemiddelde diepte tov norm [m] variant VKA_x8_5h
	0,07	0,07	0,00	0,96
	0,18	0,17	-0,01	1,05
	0,13	0,12	-0,01	1,04
	0,20	0,19	-0,01	1,19
	0,02	0,02	0,00	1,12
	-0,05	-0,05	0,00	1,30
	-0,02	-0,03	-0,01	1,12
	-0,10	-0,11	-0,01	1,27
	-0,11	-0,11	0,00	1,25
	0,07	0,07	0,00	1,26
	-0,08	-0,07	0,01	1,24
	-0,07	-0,06	0,01	1,36
	-0,03	0,02	0,04	1,37
	0,14	0,18	0,04	1,06
	-0,01	0,11	0,12	1,02
	0,02	0,16	0,14	1,07
	-0,03	0,11	0,14	0,98
	0,00	0,17	0,17	0,96
	0,01	0,18	0,17	0,93
	0,10	0,14	0,04	1,00
	0,00	0,11	0,11	0,96
	-0,06	0,04	0,10	0,93
	-0,02	0,02	0,04	0,91
	-0,06	-0,04	0,02	0,92
	0,02	0,00	-0,02	0,99
	0,05	0,02	-0,03	1,02
	-0,13	-0,08	0,05	0,96
	0,12	0,09	-0,03	0,95
	0,05	0,02	-0,03	0,88
	0,02	0,00	-0,02	0,75
	-0,02	-0,05	-0,03	0,73
	-0,22	-0,24	-0,02	0,85
	-0,02	-0,03	-0,01	0,88
	-0,22	-0,22	0,00	0,77
	0,02	0,02	0,00	0,85
	0,02	0,03	0,01	0,92
	0,09	0,10	0,01	0,98
	0,09	0,09	0,00	0,93
	0,05	0,05	0,00	0,96
	0,03	0,03	0,00	1,03
	-0,32	-0,32	0,00	1,15
	-0,13	-0,13	0,00	1,10
	0,35	0,35	0,2	1,80
	-0,35	-0,35	-0,2	0,60
			-0,03	1,80
			0,17	0,60
Invloedsgebied:	-0,32	Invloedsgebied: -0,32		
	-0,22	-0,24		
	0,00	0,03		

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,15	-0,16	-0,01
1,03	-0,16	-0,17	-0,01
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,07	0,06	-0,01
1,24	0,05	0,04	-0,01
1,25	0,06	0,05	-0,01
1,23	0,04	0,03	-0,01
1,35	0,16	0,15	-0,01
1,39	0,17	0,19	0,02
1,14	-0,14	-0,06	0,08
1,11	-0,18	-0,09	0,09
1,17	-0,13	-0,03	0,10
1,09	-0,22	-0,11	0,11
1,10	-0,24	-0,10	0,14
1,08	-0,27	-0,12	0,15
1,11	-0,20	-0,09	0,11
1,05	-0,24	-0,15	0,09
1,02	-0,27	-0,18	0,09
0,97	-0,29	-0,23	0,06
0,95	-0,28	-0,25	0,03
0,98	-0,21	-0,22	-0,01
1,00	-0,18	-0,20	-0,02
0,95	-0,24	-0,25	-0,01
0,94	-0,25	-0,26	-0,01
0,87	-0,32	-0,33	-0,01
0,74	-0,45	-0,46	-0,01
0,71	-0,47	-0,49	-0,02
0,84	-0,35	-0,36	-0,01
0,87	-0,32	-0,33	-0,01
0,77	-0,43	-0,43	0,00
0,85	-0,35	-0,35	0,00
0,92	-0,28	-0,28	0,00
0,98	-0,22	-0,22	0,00
0,94	-0,27	-0,26	0,01
0,97	-0,24	-0,23	0,01
1,04	-0,17	-0,16	0,01
1,15	-0,05	-0,05	0,00
1,10	-0,10	-0,10	0,00
1,8	1,20	1,20	0,30
0,6	-1,20	-1,20	-0,30
1,8			-0,02
0,6			0,15
Invloedsgebied:		Invloedsgebied:	
	-0,47		-0,49
	-0,47		-0,49
	-0,18		-0,15

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3551,14	3618,31	-67,17	0,00	0,00
2334,09	2412,11	-78,02	0,00	0,00
2489,27	2565,92	-76,65	0,00	0,00
78,45	150,98	-72,53	0,00	0,00
1154,95	1208,14	-53,19	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
1148,08	1208,37	-60,29	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	7,41
0,00	0,00	0,00	0,00	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,10	2,26
0,00	0,00	0,00	0,79	0,60
0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
2109,44	905,69	1203,75	0,00	0,00
2772,84	1358,21	1414,63	0,06	0,00
1920,14	452,56	1467,58	0,00	0,00
3309,01	1660,52	1648,49	0,10	0,00
3558,71	1509,38	2049,33	0,00	0,00
4055,22	1809,33	2245,89	0,00	0,00
3079,70	1358,43	1721,27	0,00	0,00
3641,75	2262,32	1379,43	0,00	0,00
4051,25	2718,12	1333,13	0,20	0,00
4396,00	3469,48	926,53	0,05	0,00
4159,23	3772,83	386,40	0,25	0,19
3226,12	3317,57	-91,45	0,00	0,00
2732,77	3020,21	-287,44	0,00	0,00
3576,61	3772,18	-195,58	0,18	0,10
3751,06	3926,18	-175,12	0,00	0,00
4809,56	4975,72	-166,17	0,00	0,00
6749,96	6942,33	-192,36	0,00	0,00
7097,60	7384,35	-286,75	0,00	1,72
5222,61	5415,38	-192,77	0,00	159,45
4871,21	4957,56	-86,35	0,04	0,75
6432,77	6463,23	-30,46	0,91	266,32
5301,38	5270,49	30,88	0,00	0,00
4279,17	4218,28	60,89	0,00	0,00
3390,47	3316,03	74,44	0,00	0,00
3999,71	3918,81	80,89	0,00	0,00
3552,96	3468,63	84,33	0,00	0,00
2496,28	2413,20	83,08	0,00	0,00
772,44	753,76	18,68	0,00	2,64
1508,08	1508,08	0,00	0,00	30,67
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00
238043,73	223946,40	14097,33	3,76	1308,07

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	0,00	512,21	536,93	24,72
0,00	0,00	66,68	74,66	7,98
0,00	0,00	79,29	87,02	7,73
0,00	0,00	19,81	23,91	4,10
0,00	0,00	94,61	99,81	5,20
0,05	0,00	330,76	337,51	6,75
0,09	0,00	766,91	791,00	24,09
1,24	0,00	996,89	1027,12	30,23
0,71	0,00	440,26	457,48	17,22
0,00	0,14	276,48	290,28	13,94
0,00	7,36	455,08	453,69	5,97
0,00	44,57	293,78	249,42	0,20
0,00	86,88	293,60	206,72	0,00
0,00	113,41	120,12	9,69	2,98
0,00	455,71	534,06	78,35	0,00
0,00	291,86	333,82	41,96	0,00
0,00	535,15	590,83	55,68	0,00
0,00	665,13	691,60	26,47	0,00
0,00	524,84	567,60	42,76	0,00
0,00	82,42	83,53	1,11	0,00
0,00	310,08	375,48	65,40	0,00
0,00	516,11	797,80	281,69	0,00
0,00	343,66	691,22	347,56	0,00
0,00	142,82	816,58	674,07	0,31
0,00	6,41	653,68	708,23	60,96
0,00	0,00	201,79	322,89	121,10
0,00	2,79	381,96	551,49	172,32
0,00	0,19	166,86	303,70	137,03
0,00	0,43	655,10	854,93	200,26
0,00	16,78	1395,41	1596,42	217,79
1,56	0,00	2005,69	2244,08	238,39
28,78	0,03	1737,54	1821,96	84,45
0,39	9,24	1015,54	1047,59	41,29
13,24	24,94	2014,72	2009,60	19,82
0,00	31,89	897,04	866,96	1,82
0,00	30,52	368,75	338,57	0,34
0,00	26,85	345,71	319,02	0,17
0,00	21,84	208,36	186,53	0,00
0,00	32,98	440,58	407,60	0,00
0,00	31,53	488,49	456,96	0,00
0,00	7,16	402,39	395,23	0,00
0,00	0,00	747,73	747,73	0,00
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		

46,04

4363,69

56570,14

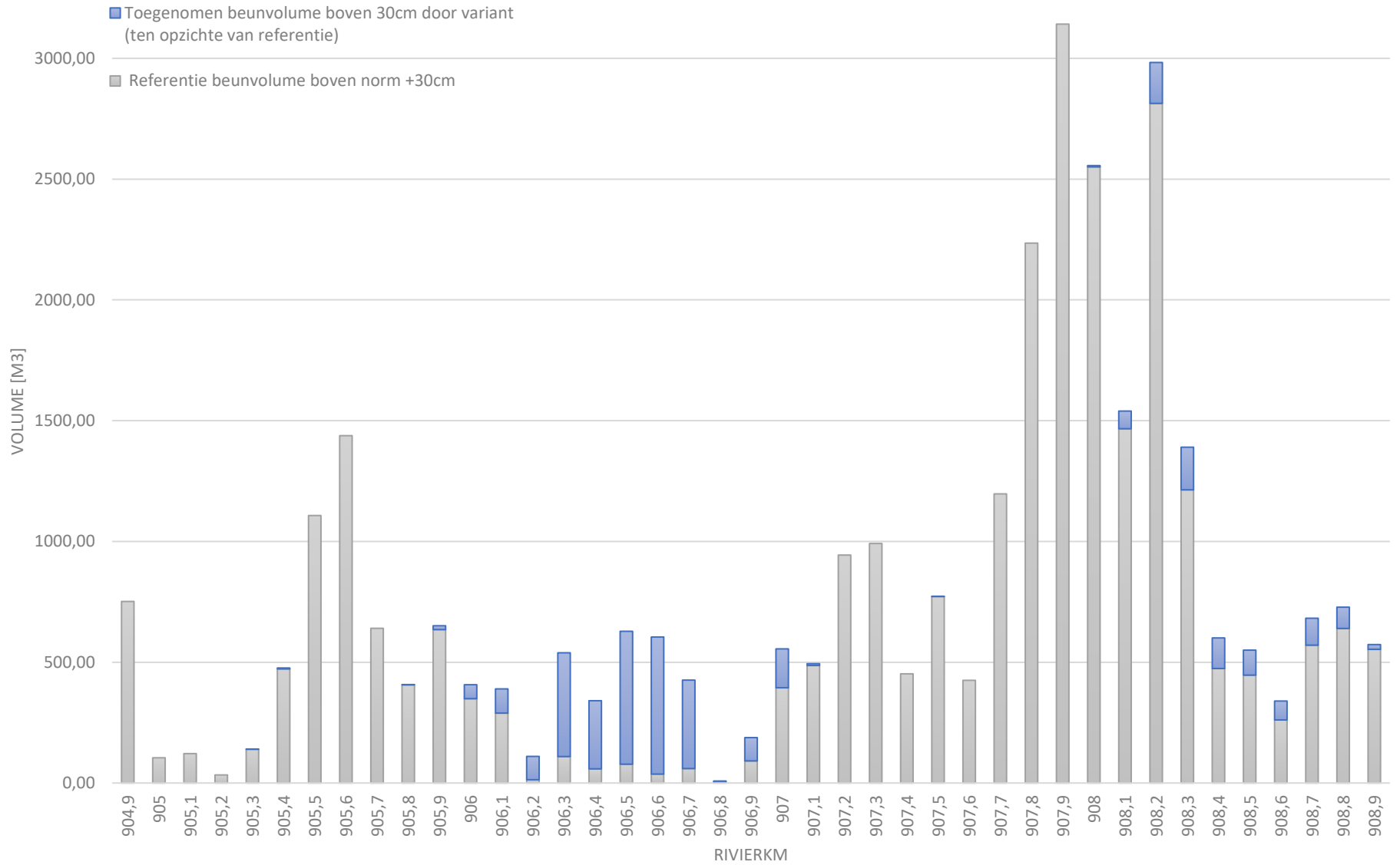
53653,61

1447,15

1,40

6109,16

Bagger beunvolume incl. 30 cm baggermarge



Volume jaargem [m3 per vak]	minmorf variant	maxmorf variant	Volume maxmorf	Volume minmorf
-18,82	0,00	0,00	39,11	-43,34
-30,03	0,00	0,00	39,01	-61,55
-30,02	0,00	0,00	31,84	-63,23
-28,21	0,00	0,00	27,49	-51,21
-9,59	0,00	0,00	28,09	-8,91
4,06	0,00	0,00	30,23	16,38
-12,70	0,00	0,00	30,21	-17,15
-31,11	0,00	0,00	29,54	-52,87
-35,16	0,00	0,00	24,90	-59,59
-51,27	0,00	0,00	13,86	-71,98
-70,19	-0,01	0,00	4,75	-99,40
-75,58	-0,01	0,00	18,99	-135,31
269,83	0,02	0,02	235,96	297,70
1006,28	0,08	0,05	711,03	1230,10
1150,64	0,09	0,06	975,92	1310,38
1289,18	0,09	0,09	1335,87	1389,02
1499,61	0,10	0,12	1745,74	1541,76
1685,95	0,11	0,14	2076,66	1675,92
1583,22	0,11	0,12	1873,29	1601,33
948,41	0,08	0,04	622,77	1165,07
619,80	0,06	0,00	-19,35	937,07
514,59	0,06	-0,02	-294,63	892,48
27,92	0,04	-0,08	-1266,02	569,05
-571,85	0,01	-0,16	-2413,12	148,14
-1114,94	-0,01	-0,23	-3464,41	-224,64
-1385,24	-0,03	-0,27	-4061,24	-378,54
-1295,28	-0,02	-0,26	-3850,45	-336,84
-1324,04	-0,02	-0,27	-4002,18	-316,77
-1272,93	-0,02	-0,26	-3881,68	-293,91
-1034,29	-0,02	-0,20	-2952,97	-331,48
-686,90	-0,03	-0,10	-1521,87	-406,01
-261,36	-0,02	-0,02	-367,82	-236,90
-57,79	-0,01	0,00	45,82	-120,01
40,60	0,00	0,02	232,47	-48,60
159,09	0,00	0,03	458,91	48,79
219,96	0,01	0,04	577,95	104,69
235,44	0,01	0,04	584,99	126,93
233,63	0,01	0,04	563,25	134,75
222,57	0,01	0,03	517,33	136,15
207,15	0,01	0,03	461,69	131,09
45,61	0,00	0,01	99,27	29,30

3000
-3000

2566,25

-14658,79

10127,84

Gemiddelde diepte tov norm [m] referentie	9a. Variant Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	9b. Referentie Gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte criterium incl. kielspeling (negatieve waarden = onvoldoende kielspeling)	10. Effect op de gemiddelde bodemhoogte t.o.v. de norm/bodemhoogte minus kielspeling per Hm-vak
0,96	-0,24	-0,24	0,00
1,04	-0,16	-0,16	0,00
1,03	-0,17	-0,17	0,00
1,19	-0,01	-0,01	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,30	0,10	0,10	0,00
1,12	-0,08	-0,08	0,00
1,26	0,06	0,06	0,00
1,24	0,04	0,04	0,00
1,25	0,05	0,05	0,00
1,23	0,03	0,03	0,00
1,35	0,16	0,15	-0,01
1,39	0,17	0,19	0,02
1,14	-0,13	-0,06	0,07
1,11	-0,17	-0,09	0,08
1,17	-0,12	-0,03	0,09
1,09	-0,21	-0,11	0,10
1,10	-0,21	-0,10	0,11
1,08	-0,22	-0,12	0,10
1,11	-0,15	-0,09	0,06
1,05	-0,19	-0,15	0,04
1,02	-0,21	-0,18	0,03
0,97	-0,23	-0,23	0,00
0,95	-0,21	-0,25	-0,04
0,98	-0,15	-0,22	-0,07
1,00	-0,11	-0,20	-0,09
0,95	-0,16	-0,25	-0,09
0,94	-0,17	-0,26	-0,09
0,87	-0,25	-0,33	-0,08
0,74	-0,39	-0,46	-0,07
0,71	-0,44	-0,49	-0,05
0,84	-0,34	-0,36	-0,02
0,87	-0,33	-0,33	0,00
0,77	-0,43	-0,43	0,00
0,85	-0,36	-0,35	0,01
0,92	-0,29	-0,28	0,01
0,98	-0,24	-0,22	0,02
0,94	-0,28	-0,26	0,02
0,97	-0,24	-0,23	0,01
1,04	-0,17	-0,16	0,01
1,15	-0,05	-0,05	0,00
1,8	1,20	1,20	0,30
0,6	-1,20	-1,20	-0,30
1,8			-0,09
0,6			0,11
Invloedsgebied:		Invloedsgebied:	
	-0,44		-0,49
	-0,44		-0,49
	-0,16		-0,15

11a. Volume kielspeling variant	11b. Volume kielspeling Referentie	12 Volume kielspeling verschil	6. Toegenomen volume boven norm (ten opzichte van referentie)	5. Referentie Volume boven de norm/bodemhoogte criterium
3599,49	3618,31	-18,82	0,00	0,00
2382,09	2412,11	-30,03	0,00	0,00
2535,91	2565,92	-30,01	0,00	0,00
122,76	150,98	-28,22	0,00	0,00
1198,55	1208,14	-9,59	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,04	0,60
1195,67	1208,37	-12,70	0,00	0,23
0,00	0,00	0,00	0,00	7,41
0,00	0,00	0,00	0,00	6,65
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	1,12	2,26
0,00	0,00	0,00	0,71	0,60
0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
1911,83	905,69	1006,14	0,00	0,00
2508,87	1358,21	1150,66	0,00	0,00
1741,85	452,56	1289,29	0,00	0,00
3160,09	1660,52	1499,57	0,01	0,00
3195,42	1509,38	1686,04	0,00	0,00
3392,30	1809,33	1582,98	0,00	0,00
2306,70	1358,43	948,26	0,00	0,00
2882,17	2262,32	619,85	0,00	0,00
3232,60	2718,12	514,48	0,13	0,00
3497,37	3469,48	27,90	0,00	0,00
3200,89	3772,83	-571,94	0,00	0,19
2202,57	3317,57	-1115,00	0,00	0,00
1635,15	3020,21	-1385,05	0,00	0,00
2476,75	3772,18	-1295,43	0,00	0,10
2601,90	3926,18	-1324,28	0,00	0,00
3702,71	4975,72	-1273,01	0,00	0,00
5908,11	6942,33	-1034,22	0,00	0,00
6697,54	7384,35	-686,81	0,00	1,72
5153,90	5415,38	-261,48	0,00	159,45
4899,77	4957,56	-57,79	0,23	0,75
6503,83	6463,23	40,60	27,93	266,32
5429,58	5270,49	159,08	0,00	0,00
4438,28	4218,28	220,00	0,00	0,00
3551,50	3316,03	235,47	0,00	0,00
4152,34	3918,81	233,52	0,00	0,00
3691,27	3468,63	222,63	0,00	0,00
2620,39	2413,20	207,18	0,00	0,00
799,36	753,76	45,60	0,00	2,64
9000,00	9000,00	4500,00	300,00	300,00
0,00	0,00	-4500,00	0,00	0,00
226501,30	223946,40	2554,90	30,19	1308,07

voorkomen volume boven norm	8. Toegenomen volume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Volume boven norm +30cm Variant	7. Volume boven norm +30cm referentie	Voorkomen Volume boven de norm +30cm
0,00	0,00	530,96	536,93	5,97
0,00	0,00	71,77	74,66	2,89
0,00	0,00	83,97	87,02	3,05
0,00	0,00	22,28	23,91	1,63
0,00	0,50	99,43	99,81	0,88
0,00	2,63	340,14	337,51	0,00
0,03	0,00	786,25	791,00	4,75
0,45	0,00	1015,55	1027,12	11,57
0,22	0,00	451,22	457,48	6,26
0,00	0,80	287,79	290,28	3,29
0,00	11,30	463,96	453,69	1,03
0,00	41,28	290,52	249,42	0,18
0,00	71,60	278,32	206,72	0,00
0,00	69,06	75,88	9,69	2,87
0,00	306,69	385,04	78,35	0,00
0,00	201,42	243,38	41,96	0,00
0,00	392,98	448,66	55,68	0,00
0,00	405,32	431,79	26,47	0,00
0,00	261,50	304,26	42,76	0,00
0,00	4,80	5,91	1,11	0,00
0,00	68,89	134,29	65,40	0,00
0,00	114,92	396,61	281,69	0,00
0,00	5,25	309,30	347,56	43,51
0,19	0,00	371,87	674,07	302,20
0,00	0,00	241,55	708,23	466,68
0,00	0,00	56,40	322,89	266,49
0,03	0,26	113,96	551,49	437,79
0,00	0,00	10,84	303,70	292,86
0,00	0,00	240,23	854,93	614,70
0,00	0,00	760,03	1596,42	836,39
1,71	0,00	1677,34	2244,08	566,74
30,06	3,72	1735,67	1821,96	90,00
0,18	52,22	1089,06	1047,59	10,74
0,00	120,93	2130,50	2009,60	0,03
0,00	126,06	991,10	866,96	1,93
0,00	90,45	428,04	338,57	0,97
0,00	73,95	392,47	319,02	0,50
0,00	55,92	242,43	186,53	0,02
0,00	79,66	487,10	407,60	0,16
0,00	63,01	519,88	456,96	0,09
0,00	14,16	409,39	395,23	0,00
300,00	4500,00	4500,00		
0,00	-4500,00	-4500,00		

32,88

2639,26

52316,71

53653,61

3976,15

1,40

3694,96

Toegenomen beunvolume boven 30cm door variant (ten opzichte van referentie)	Beunvolume boven norm +30cm Variant	Referentie beunvolume boven norm +30cm	Voorkomen beunvolume boven de norm +30cm	Minimale Kielspeling
0,00	743,35	751,70	8,35	1,20
0,00	100,48	104,52	4,04	1,20
0,00	117,56	121,83	4,27	1,20
0,00	31,20	33,47	2,28	1,20
0,70	139,21	139,73	1,23	1,20
3,68	476,19	472,51	0,00	1,20
0,00	1100,75	1107,40	6,65	1,20
0,00	1421,77	1437,97	16,20	1,20
0,00	631,71	640,47	8,77	1,20
1,11	402,90	406,39	4,60	1,20
15,82	649,54	635,17	1,44	1,20
57,80	406,73	349,19	0,26	1,20
100,24	389,65	289,41	0,00	1,20
96,68	106,23	13,57	4,01	1,20
429,37	539,06	109,69	0,00	1,20
281,99	340,73	58,74	0,00	1,20
550,17	628,12	77,95	0,00	1,20
567,44	604,50	37,06	0,00	1,20
366,11	425,97	59,86	0,00	1,20
6,73	8,28	1,55	0,00	1,20
96,44	188,00	91,56	0,00	1,20
160,88	555,25	394,37	0,00	1,20
7,35	433,02	486,58	60,92	1,20
0,00	520,62	943,70	423,08	1,20
0,00	338,17	991,52	653,35	1,20
0,00	78,97	452,05	373,08	1,20
0,36	159,55	772,09	612,90	1,20
0,00	15,18	425,18	410,00	1,20
0,00	336,33	1196,90	860,57	1,20
0,00	1064,04	2234,99	1170,95	1,20
0,00	2348,28	3141,71	793,43	1,20
5,21	2429,94	2550,74	126,01	1,20
73,10	1524,69	1466,63	15,04	1,20
169,30	2982,70	2813,44	0,04	1,20
176,49	1387,54	1213,74	2,70	1,20
126,63	599,26	474,00	1,36	1,20
103,53	549,46	446,63	0,70	1,20
78,29	339,41	261,14	0,03	1,20
111,52	681,94	570,64	0,22	1,20
88,22	727,83	639,74	0,13	1,20
19,82	573,14	553,32	0,00	1,20

3694,96

73243,40

75115,05

5566,62