



REVITALISERING BINNENHAVEN MAASBRACHT

RIVIERKUNDIG ONDERZOEK FASE 1 EN 2

Opdrachtgever:	Tullemans B.V.
Projectnr:	MAG101
Datum:	9 juni 2022

REVITALISERING BINNENHAVEN MAASBRACHT

RIVIERKUNDIG ONDERZOEK FASE 1 EN 2

Opdrachtgever:	Tullemans B.V.
Projectnr:	MAG101
Rapportnr:	1
Status:	Concept
Datum:	9 juni 2022

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2022 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
CC

Verificatie:
BDEU

Validatie:
SR



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	7
1.1	Revitalisering Binnenhaven Maasbracht	7
1.2	Fasering ontwikkeling Scheepswerf	8
1.3	Rivierkundige analyse	9
2	ONTWERP	11
2.1	Fase 1 – Kantoor/kantine en torenkraan	11
2.2	Fase 2 – Scheepshelling	12
2.3	Fase 3 – Kades	13
2.4	Fase 4 – Loodsen	14
3	MODELOPBOUW	17
3.1	Referentiemodel: MAASBR_REF	17
3.2	Ontwerp fase 1 en 2: MAASBR_D01	21
3.3	Ontwerp fase 1 t/m 4: MAASBR_D02	22
4	RESULTATEN	25
4.1	MAASBR_D01	25
4.1.1	Hoogwaterveiligheid	25
4.1.1.1	In de as van de rivier	25
4.1.1.2	Buiten de as van de rivier	25
4.1.2	Hinder of schade door hydraulische effecten	26
4.1.2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	26
4.1.2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	26
4.1.2.3	Stroombeeld in de vaarweg	27
4.1.2.4	Instroom retentiegebieden Maas	29
4.1.3	Morfologische effecten	29
4.1.3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed	29
4.1.3.2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard	29
4.2	MAASBR_D02	29
4.2.1	Hoogwaterveiligheid	29
4.2.1.1	In de as van de rivier	29
4.2.1.2	Buiten de as van de rivier	30
4.2.2	Hinder of schade door hydraulische effecten	31
4.2.2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	31
4.2.2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	31
4.2.2.3	Stroombeeld in de vaarweg	32
4.2.2.4	Instroom retentiegebieden Maas	33
4.2.3	Morfologische effecten	33
4.2.3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed	33
4.2.3.2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard	34

BIJLAGEN

B1	ONTWERPTEKENING
B2	QVAR VERSCHILLEN A.G.V. D01
B3	QVAR VERSCHILLEN A.G.V. D02

TABELLEN

Tabel 1. Overzicht van de toetsing van **Fase 1 en Fase 2** van het ontwerp (MAASBR_D01) aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RWS-WVL, 2019).....35

Tabel 2. Overzicht van de toetsing van **Fase 1 t/m Fase 4** van het ontwerp (MAASBR_D02) aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RWS-WVL, 2019)....38

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1. Locatie Scheepswerf en Machinefabriek Maasbracht N.V.	8
Afbeelding 2. Bebouwing die in het kader van fase 1 gesloopt wordt.....	11
Afbeelding 3. VO situatie, met daarop aangegeven de aanpassingen van fase 1.....	12
Afbeelding 4. Aanpassing in fase 2, het vergroten van de scheepshelling.....	13
Afbeelding 5. Aanpassingen voorzien in fase 3, het aanpassen van de kades.	14
Afbeelding 6. Aanpassingen voorzien in fase 4, de bouw van een drietal loodsen.....	15
Afbeelding 7. Baseline-bodemmodel en overlaten en kades in MAASBR_REF.....	17
Afbeelding 8. WAQUA bodemhoogte van MAASBR_REF (links) en de AHN4 (rechts).....	18
Afbeelding 9. Ruwheden in MAASBR_REF.....	18
Afbeelding 10. Stroomsnelheid bij stationaire T100 (3.228 m ³ /s) bij MAASBR_REF.....	19
Afbeelding 11. Stroomsnelheid bij stationaire T100 (3.228 m ³ /s) bij MAASBR_REF, lokaal.....	20
Afbeelding 12. Stroming rondom en in de haven (MAASBR_REF_qvar) van (1.) 1.750 m ³ /s, (2) 2.000 m ³ /s, (3) 2.250 m ³ /s en (4) 2.500 m ³ /s bij Sint Pieter.	20
Afbeelding 13. Baseline-bodemmodel en overlaten en kades in MAASBR_D01.....	21
Afbeelding 14. Ruwheden in MAASBR_D01.....	22
Afbeelding 15. Baseline-bodemmodel en overlaten en kades in MAASBR_D02.....	23
Afbeelding 16. Ruwheden in MAASBR_D02.....	23
Afbeelding 17. Waterstandsverschillen in de as van de rivier als gevolg van MAASBR_D01 bij 3.224 m ³ /s bij Sint Pieter.....	25
Afbeelding 18. Waterstandsverschillen als gevolg van MAASBR_D01 bij 3.224 m ³ /s bij Sint Pieter.....	26
Afbeelding 19. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van MAASBR_D01 bij een afvoer van 3.224 m ³ /s bij Sint Pieter.	27
Afbeelding 20. Waterstandsverschillen bij een afvoer van 1.500 m ³ /s veroorzaakt door instabiliteiten.	28
Afbeelding 21. Natte en droge cellen bij (droog is rood streepje) ter plaatse van cirkel in Afbeelding 20 MAASBR_REF (links) en MAASBR_D02 (rechts) bij een afvoer van 1.500 m ³ /s.....	28
Afbeelding 22. Voorbeeld van stroomsnelheidsverschillen die toegeschreven worden aan instabiliteiten.	29
Afbeelding 23. Waterstandsverschillen in de as van de rivier als gevolg van MAASBR_D02 bij 3.224 m ³ /s bij Sint Pieter.....	30
Afbeelding 24. Waterstandsverschillen als gevolg van MAASBR_D02 bij 3.224 m ³ /s bij Sint Pieter.....	31
Afbeelding 25. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van MAASBR_D01 bij een afvoer van 3.224 m ³ /s bij Sint Pieter.	32
Afbeelding 26. Debiet isolijnen met stappen van 25 m ³ /s in geval van MAASBR_D02, links bij 2.250 m ³ /s afvoer en rechts bij 2.500 m ³ /s.....	32
Afbeelding 27. Absolute stroomsnelheden bij een afvoer van 2.250 m ³ /s als gevolg van MAASBR_D02.....	33

1 INLEIDING

In dit rapport wordt de rivierkundige analyse van de geplande aanpassingen aan de werf van “Scheepswerf en Machinefabriek ‘Maasbracht’ N.V.” van Tullemans B.V. uitgewerkt. Hieronder zal eerst ingegaan worden op het overkoepelende project waar de aanpassingen onderdeel van uitmaken (paragraaf 1.1). Vervolgens zal de fasering van de aanpassingen van de scheepswerf besproken worden (paragraaf 1.2). Tot slot wordt de opzet van dit rapport nader toegelicht (paragraaf 1.3).

1.1 Revitalisering Binnenhaven Maasbracht

Als grootste binnenhaven van Nederland is Maasbracht een belangrijk centrum van de binnenvaart. De watergebonden bedrijvigheid in en rondom de binnenhaven van Maasbracht geeft een belangrijke impuls aan de regionale economie. De relatief milieuvriendelijke vervoerswijze maakt binnenvaart, in toenemende mate, tot een belangrijke sector voor het verduurzamen van onze economie. De combinatie met watergebonden bedrijvigheid biedt kansen voor het stimuleren van circulariteit, distributie en logistiek. De komende decennia ligt er bovendien een forse opgave voor binnenvaartschippers en -reders om de vloot aan binnenschepen te verduurzamen (schonere motoren of duurzame brandstoffen). De opgaves die spelen zorgen voor uitdagingen voor de binnenhaven van Maasbracht om, binnen deze veranderende context, haar positie vast te houden.

Tullemans bv Oliehandel is een van de bedrijven die gevestigd zijn aan de binnenhaven van Maasbracht. Als brandstofleverancier ziet Tullemans bv Oliehandel de kans om haar eigen onderneming om te vormen tot een zogenaamde ‘Clean Energy Hub’. Dit duurzame tankstation kan binnenvaartschepen bevoorraden met een aantal duurzame energiebronnen, zoals: CNG, LNG, elektriciteit, biodiesel en waterstof. Het is uiteindelijk de bedoeling dat Nederland in totaal 7 clean energy hubs krijgt, waarmee het voor de (inter)nationale concurrentiepositie cruciaal is dat één van deze hubs in Maasbracht komt te liggen.

Naast het toekomstbestendig maken van de eigen onderneming ziet Tullemans bv Oliehandel kansen in een bredere ontwikkeling in de omgeving. Hiermee wordt een impuls gegeven aan de toekomstbestendigheid en daarmee de positionering van de binnenhaven van Maasbracht.

Onderdeel van deze bredere gebiedsontwikkeling van de binnenhaven is de revitalisering van de bestaande Scheepswerf en Machinefabriek, gelegen aan de Bunkerhaven 3-5 te Maasbracht. Deze locatie is al 60 jaar aanwezig in de binnenhaven en is ligt aan de vaarroute van de Maas en het Julianakanaal. Het terrein is in het bezit van een eigen werkhaven met een dwarshelling van 11,5 meter, waarmee verschillende reparatiewerkzaamheden aan schepen kunnen worden uitgevoerd.

Tullemans bv Oliehandel is van plan om deze Scheepswerf en Machinefabriek Maasbracht te transformeren naar een duurzame en moderne scheepswerf. Een werf die geschikt is om de motoren van de vloot aan binnenschepen om te bouwen naar duurzame energie systemen. Een dergelijke werf zou uniek zijn voor Zuid-Nederland en levert tevens een enorme impuls voor de bedrijvigheid in de binnenvaarthaven van Maasbracht.

De huidige bouwwerken en gebouwen op het terrein van de inrichting zijn sterk verouderd. Om de bedrijfsvoering van de inrichting weer toekomstbestendig te maken is de initiatiefnemer voornemens om het gehele complex gefaseerd te herinrichten door onder andere de huidige bouwwerken en bebouwing te vervangen.



Afbeelding 1. locatie Scheepswerf en Machinefabriek Maasbracht N.V.

1.2 Fasering ontwikkeling Scheepswerf

Het revitaliseren van de Scheepswerf in Maasbracht is een ontwikkeling waarbij gestreefd wordt naar een realisatieperiode van 10 jaar. Om deze periode te handhaven wordt de ontwikkeling in 4 fases gerealiseerd. De fases worden hieronder nader toegelicht:

Fase 1: realisatie kantoor, kantine en vaste torenkraan

Fase 1 bestaat uit het realiseren van een kantoor en kantine voorziening en een vaste torenkraan. Hierbij dient bestaande bebouwing gesloopt te worden ter compensatie voor het bergend vermogen. De volumes die vrij komen maar niet ingezet worden voor de realisatie van het kantoor, kantine en torenkraan worden meegenomen naar de volgende fases.

Fase 2: ontwikkeling van de nieuwe hellingbaan.

Fase 2 heeft betrekking op de ontwikkeling van de nieuwe hellingbaan. De nieuwe hellingbaan wordt vergroot naar 150 meter waardoor grotere schepen gerepareerd en onderhouden kunnen worden. Hierbij wordt tevens de olieafscheider verplaatst en een torenkraan op rails gerealiseerd.

Fase 3: realisatie grondwerk buitenterrein en plaatsen nieuwe harde keringen

Om deze fase te realiseren dient er eerst een bestemmingsplanwijziging uit gevoerd te worden waarbij de volgende activiteiten/onderdelen gewijzigd worden:

- Grenscorrectie tussen bestemmingen water en bedrijventerrein en omgedraaid.
- Grenscorrectie tussen bestemmingen bedrijventerrein en groen/verkeer.
- Grondverwerving (aankoop van grond).
- Hele waterplas aanmerken als werkstrook (dit ten behoeve van toestaan droogdok).
- Mogelijk maken van de activiteit scheepsrecycling.

- Bouwhoogte wijzigen. Bouwhoogte naar 20 meter.

Het realiseren van grondwerk buitenterrein en plaatsen van nieuwe harde keringen zijn meegenomen in de compensatie berekening. Dit wordt verderop in deze notulen toegelicht.

Fase 4: Sloop en nieuwbouw van loodsen (per loods)

Fase 4 betreft de sloop en nieuwbouw van de gewenste loodsen op het terrein.

1.3 Rivierkundige analyse

De scheepswerf is gelegen in het stroomvoerend winterbed van de Maas. Daarom moet rivierkundig onderzocht worden wat de gevolgen zijn van de herinrichting van de scheepswerf op de Maas. In dit rapport wordt het rivierkundig onderzoek beschreven. Hierbij zal het ontwerp getoetst worden aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (hierna RBK genoemd). In dit rapport worden enerzijds de effecten van fase 1 en 2 behandeld, omdat voor deze fases op korte termijn de vergunningen aangevraagd gaan worden. Daarnaast worden de effecten van het hele ontwerp (fase 1 t/m 4) geanalyseerd. Zo kan worden aangetoond dat het ontwerp in zijn geheel ook vergunbaar is.

In Hoofdstuk 2 worden de voor de rivier belangrijkste onderdelen van de diverse bouwfases van het ontwerp behandeld. In Hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de modelopbouw van het voor het rivierkundig onderzoek gehanteerde model. In Hoofdstuk 4 wordt tot slot het ontwerp getoetst aan het RBK.

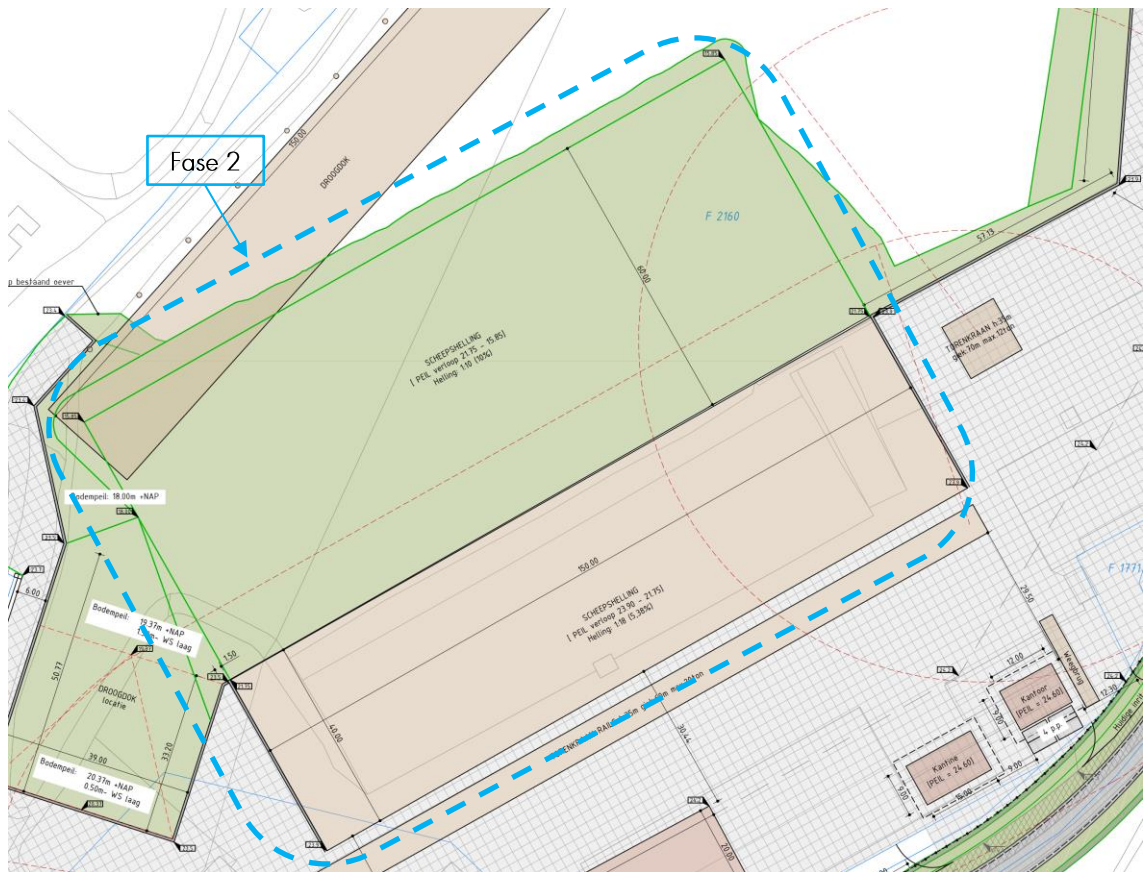
2 ONTWERP

2.1 Fase 1 – Kantoor/kantine en torenkraan

Voor fase 1 zijn een nieuw kantoor, kantine en een vaste torenkraan voorzien. Voor deze ontwikkeling wordt eerst het oude kantoor en bestaande lage loods gesloopt (Afbeelding 2). Gezamenlijk hebben deze een oppervlak van 440 m². Het nieuwe kantoor en de kantine hebben een oppervlak van 243 m². Deze komen daarnaast op betonblokken te staan, waardoor de units niet op de vaste grond geplaatst staan. De torenkraan wordt gerealiseerd op poeren. In Afbeelding 3 zijn de aanpassingen weergegeven op een uitsnede van de technische tekening.



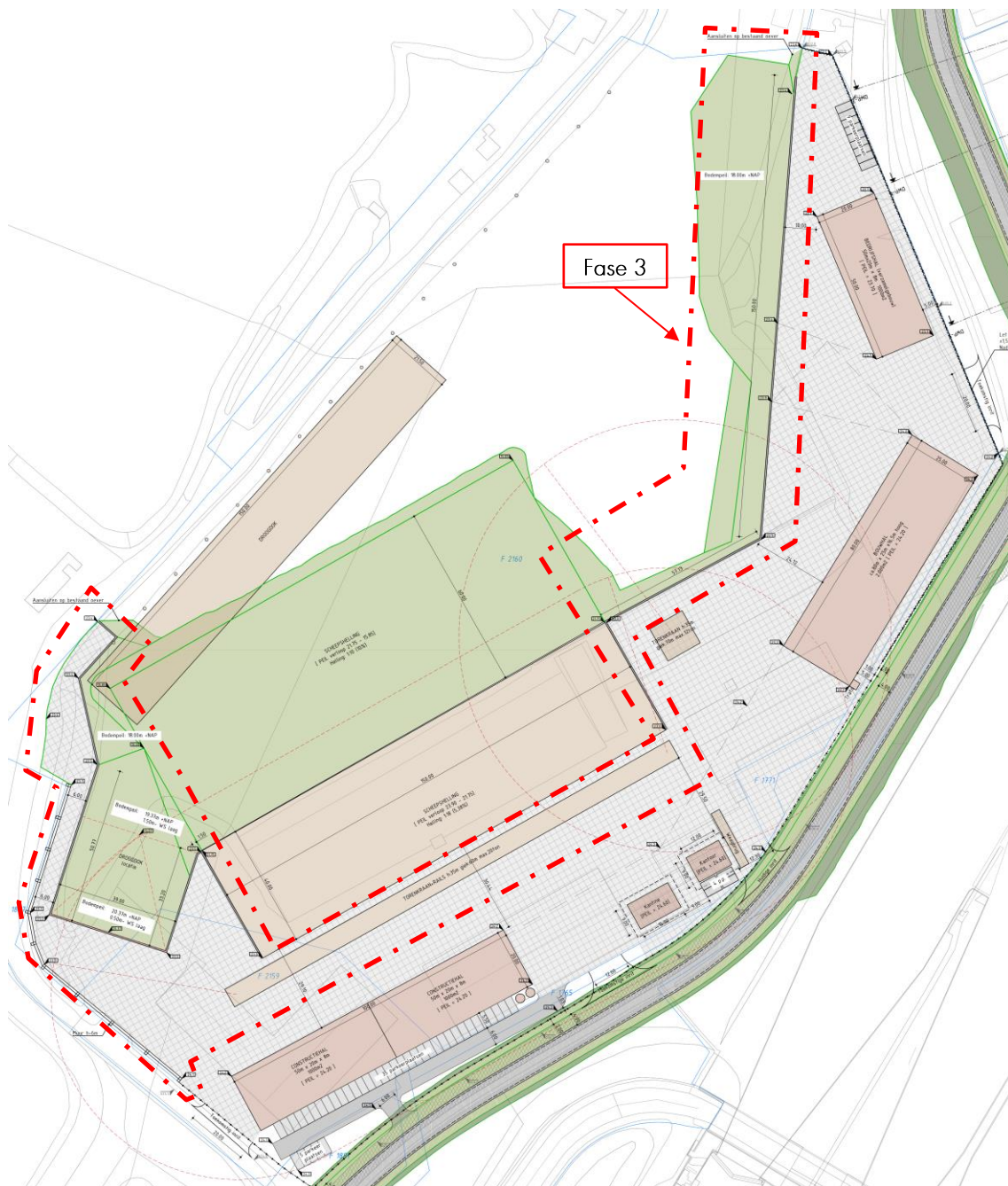
Afbeelding 2. Bebouwing die in het kader van fase 1 gesloopt wordt.



Afbeelding 4. Aanpassing in fase 2, het vergroten van de scheepshelling.

2.3 Fase 3 – Kades

Voor de doorontwikkeling van de scheepswerf is het van belang om meer ruimte te creëren op en aan de kade. Wanneer meer ruimte op de kade is, dan is het mogelijk om schepen volledig op de kade te trekken in een loods te plaatsen. Meer ruimte aan de kade zorgt ervoor dat schepen makkelijker kunnen aanmeren, zodat ook vanuit de kade aan schepen gewerkt kan worden. In Afbeelding 5 zijn de aanpassingen aan de kade weergegeven. Belangrijk hierbij is dat de kade ook een gelijke hoogte krijgt. Met name in het zuidwesten betekent dit dat er enige verlaging plaats vindt. In het noordoosten daarentegen juist een verhoging.



Afbeelding 5. Aanpassingen voorzien in fase 3, het aanpassen van de kades.

2.4 Fase 4 – Loodsen

In de laatste fase worden de oude loodsen vervangen door nieuwe. In Afbeelding 6 worden deze loodsen getoond.



Afbeelding 6. Aanpassingen voorzien in fase 4, de bouw van een drietal loodsen.

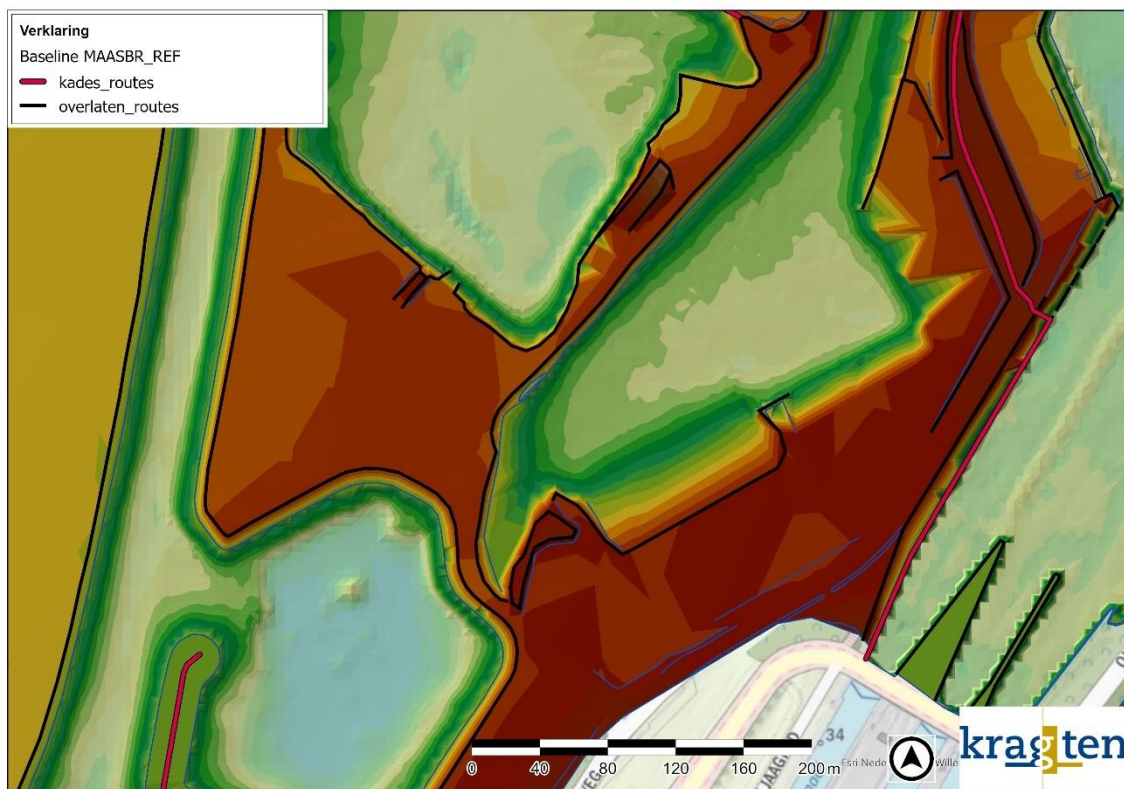
3 MODELPOUW

In dit hoofdstuk wordt de modelopbouw besproken. Hierbij wordt ingegaan op hoe de Baseline modellen zijn opgezet. Uit deze Baseline modellen zijn vervolgens de WAQUA modellen afgeleid, waarmee de rivierkundige berekeningen zijn gedaan.

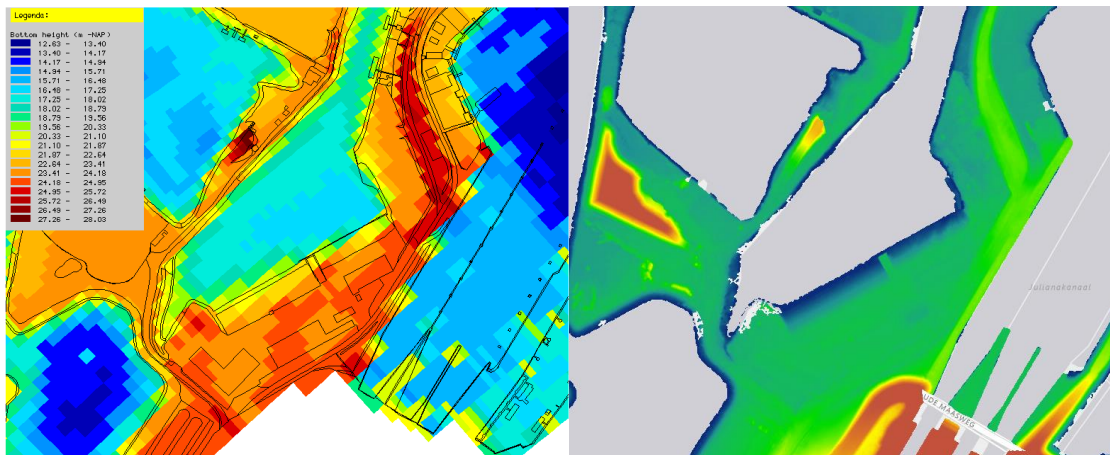
3.1 Referentiemodel: MAASBR_REF

Voor het onderzoek vormt het waterwet deelmodel 'beno17_5_20m_km046_094-v1' de basis. Dit model hanteert een twintig meter rooster. Vanuit Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is actualisatiemaatregel 'ma_delzb95_a1' aangeleverd. Deze is verwerkt in het deelmodel. Het geactualiseerde referentie deelmodel voor dit project draagt de naam 'MAASBR_REF'.

In Afbeelding 7 is het bodemmodel getoond van MAASBR_REF. Hierin zijn in de noordoostzijde een paar onvolkomenheden te zien (driehoekige inhammen) die er in de praktijk niet zijn. Uit de vertaling van Baseline naar WAQUA volgt echter een bodemmodel die wel overeenkomt met de AHN4, zie Afbeelding 8. Dit is mede het gevolg van het middelen van de bodemhoogte over rooster cellen van 20 meter (bodemmodel gaat van fijn – Baseline – naar grof – WAQUA).



Afbeelding 7. Baseline-bodemmodel en overlaten en kades in MAASBR_REF.



Afbeelding 8. WAQUA bodemhoogte van MAASBR_REF (links) en de AHN4 (rechts).

In Afbeelding 9 zijn de ruwheden van MAASBR_REF getoond rondom de scheepswerf. Te zien is dat voornamelijk een deel van het terrein verhard is. Noordelijk van de verharding is gras & akker, riet & ruigte en kleine plukjes struweel te zien.

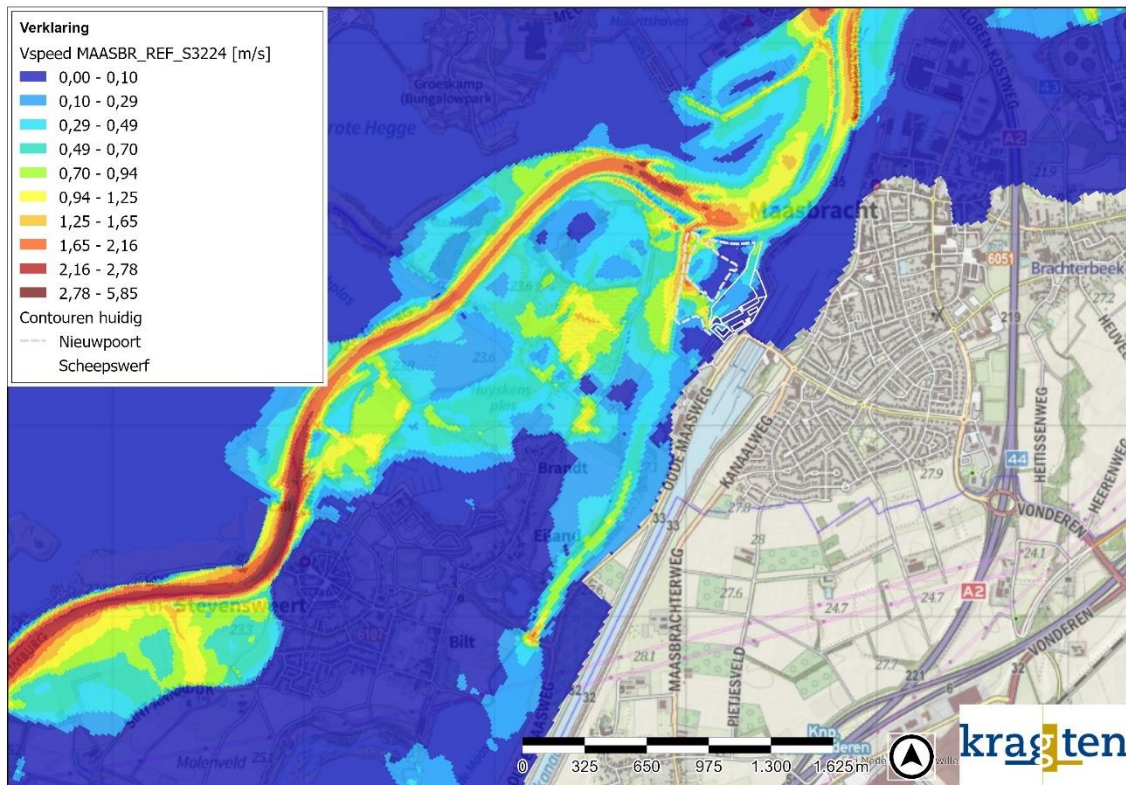


Afbeelding 9. Ruwheden in MAASBR_REF.

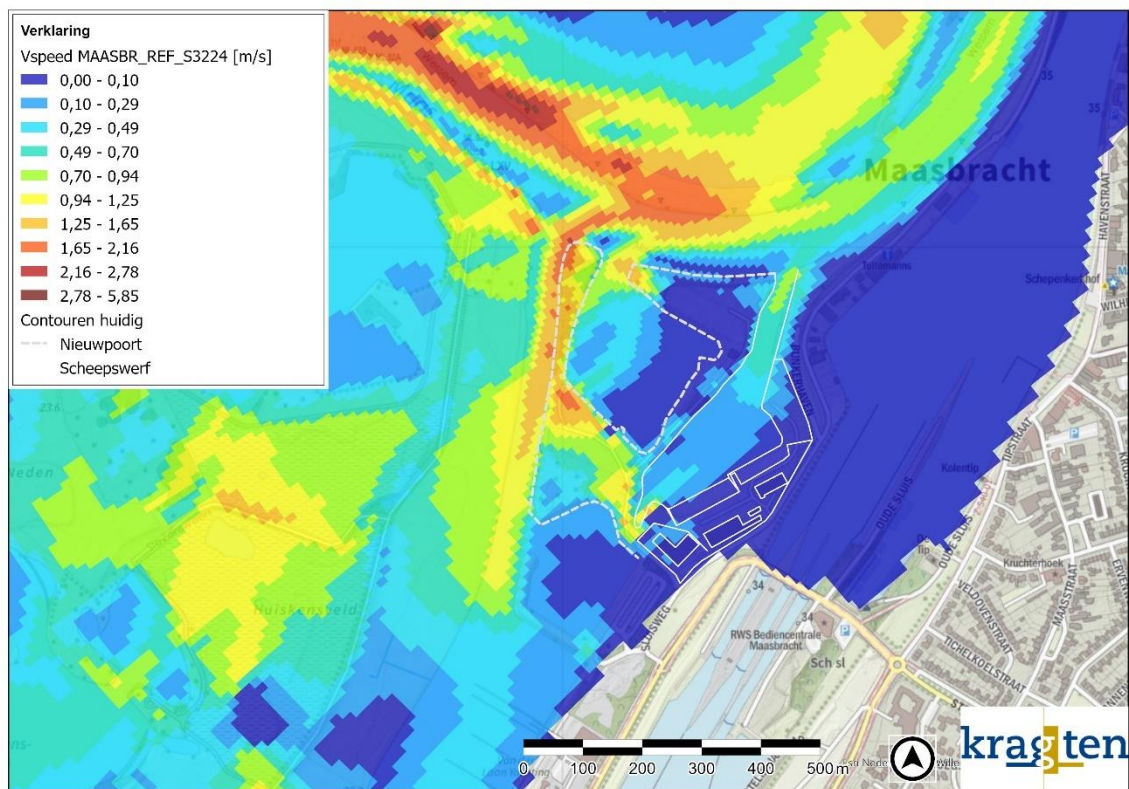
In Afbeelding 10 en Afbeelding 11 zijn de absolute stroomsnelheden bij en rondom de scheepswerf getoond bij een afvoer van 3.224 m³/s bij Sint Pieter. Dit komt overeen met een herhalingsdij van T100. De T100 vormt een belangrijke toetssteen binnen het RBK. Het is daarom informatief om vooraf aan de toetsing een beeld te vormen van hoe de stroombanen lopen en waar de stromingsluwten liggen. Ingrepen in stromingsluwte gebieden zullen immers minder effect hebben op het hoogwater dan ingrepen in gebieden waar in de referentiesituatie al sprake is van verhoogde stroomsnelheid.

Kijkende naar onderstaande afbeeldingen is duidelijk te zien dat de hoofdstroming door het zomerbed van de Maas loopt. Echter speelt stroming via de Oude Maas en de Huyskensplas/Huiskensveld/Visvijer ook een rol voor de scheepswerf en zijn omgeving bij hoogwater. De huidige bebouwing van de scheepswerf ligt in een stromingsluwte. Aan de zuidwestzijde van de scheepswerf is echter wel nog sprake van een verhoogde stroomsnelheid. Rondom de plas van 'Van Nieuwpoort' is wel sprake verhoogde stroomsnelheden. In de onderstaande afbeeldingen is te zien dat bij hoogwater in de Maas, deze gaat overlopen in de plas 'De Grote Hegge'. Dit gebeurt net ten noordwesten van de scheepswerf.

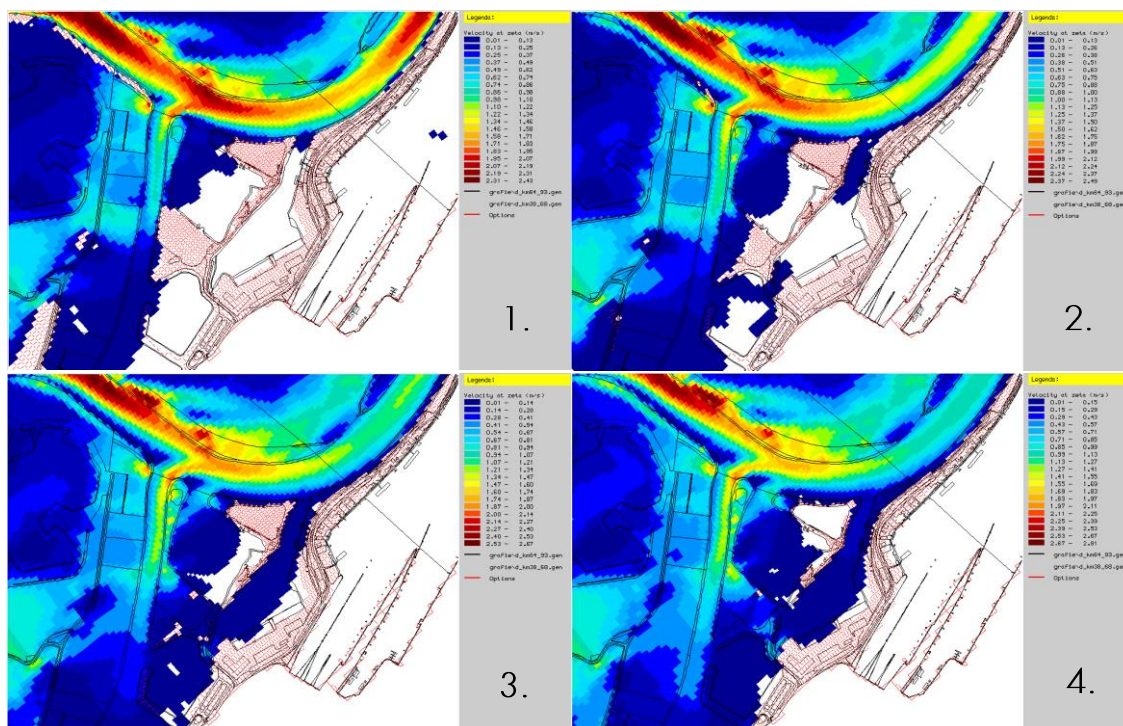
Op basis van de MAASBR_REF_qvar berekeningen is gekeken wanneer de haven begint mee te stromen, zie Afbeelding 12. De haven begint mee te stromen bij een afvoer rond de 2.000 m³/s bij Sint Pieter. Dit betekent dus dat zolang de om de haven liggende hoogten en/of kaden niet aangepast worden, tot 2.000 m³/s geen verschillen zullen optreden als gevolg van aanpassingen binnen de haven.



Afbeelding 10. Stroomsnelheid bij stationaire T100 (3.228 m³/s) bij MAASBR_REF.



Afbeelding 11. Stroomsnelheid bij stationaire T100 ($3.228 \text{ m}^3/\text{s}$) bij MAASBR_REF, lokaal.



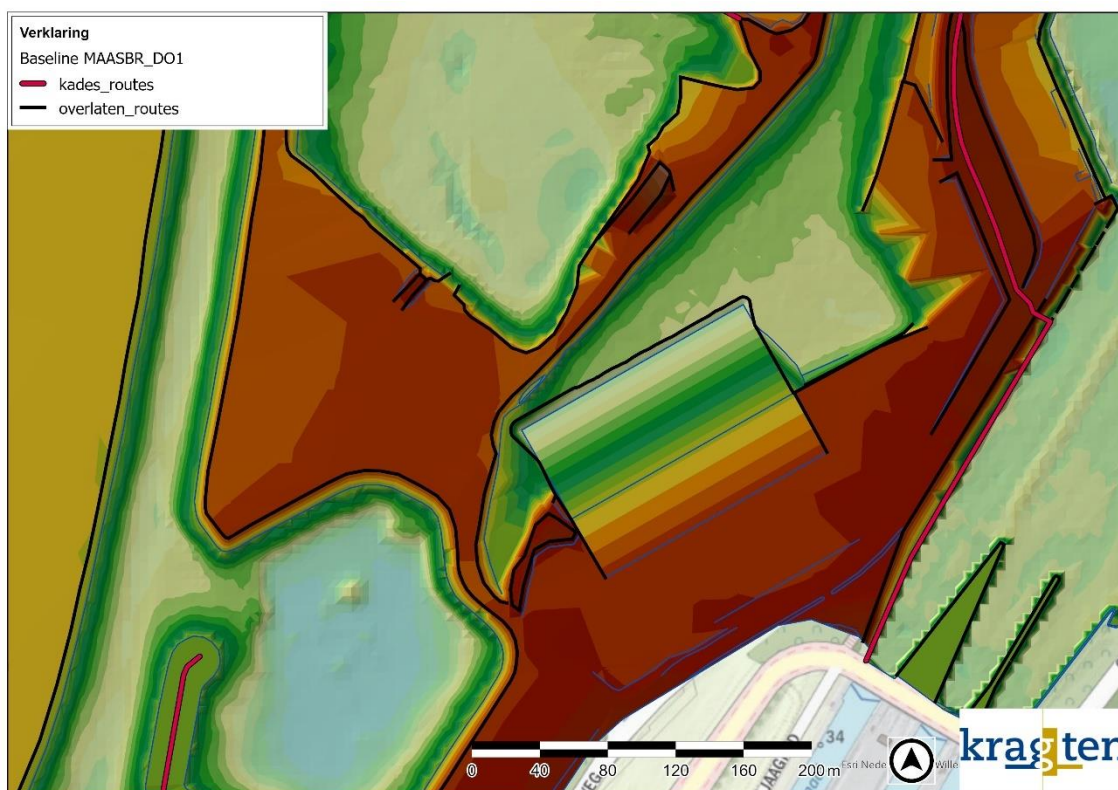
Afbeelding 12. Strooming rondom en in de haven (MAASBR_REF_qvar) van (1.) $1.750 \text{ m}^3/\text{s}$, (2) $2.000 \text{ m}^3/\text{s}$, (3) $2.250 \text{ m}^3/\text{s}$ en (4) $2.500 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Sint Pieter.

3.2 Ontwerp fase 1 en 2: MAASBR_DO1

Voor fase 1 en 2 is op basis van het MAASBR_REF model het zogenaamde MAASBR_DO1 model gebouwd. In dit model zijn het kantoor, kantine en de torenkraan verwerkt (fase 1), inclusief de scheepshelling (fase 2).

Kantoor en kantine komen in de praktijk op legioblokken te staan, en zijn daarmee deels (onder)doorstroombaar. Echter, om het conservatief te benaderen zijn deze in het model verwerkt als niet-doorstroombare vlakken. De torenkraan is ook als niet-doorstroombaar vlak opgenomen in het model.

In Afbeelding 13 is het bodemmodel van MAASBR_DO1 te zien. Ten opzichte van de referentie (zie Afbeelding 7) zal de hellingbaan duidelijk omvangrijker worden. De verandering in ruwheid is beperkt, zie daarvoor Afbeelding 14. Het belangrijkste verschil zit hem in de gebouwen (kantoor en kantine) en de torenkraan. Voor de hellingbaan is tot aan de waterlijn voor verhard terrein gekozen.



Afbeelding 13. Baseline-bodemmodel en overlaten en kades in MAASBR_DO1.



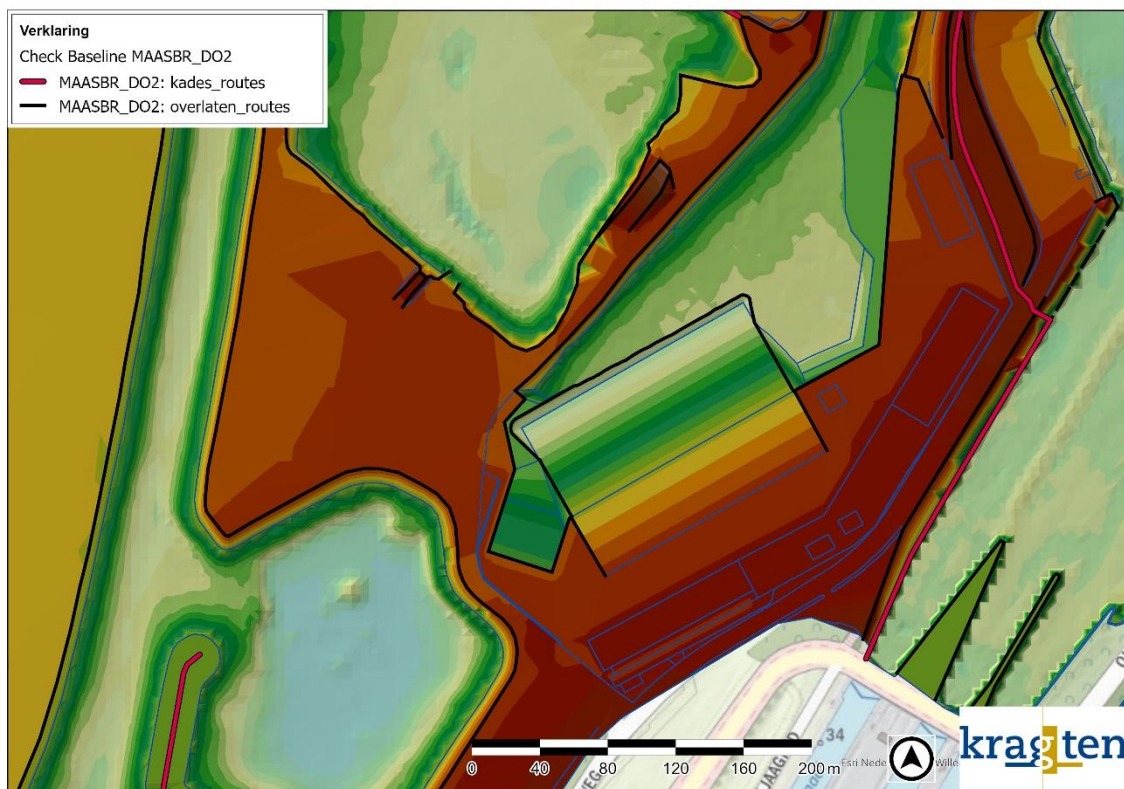
Afbeelding 14. Ruwheden in MAASBR_DO1.

3.3 Ontwerp fase 1 t/m 4: MAASBR_DO2

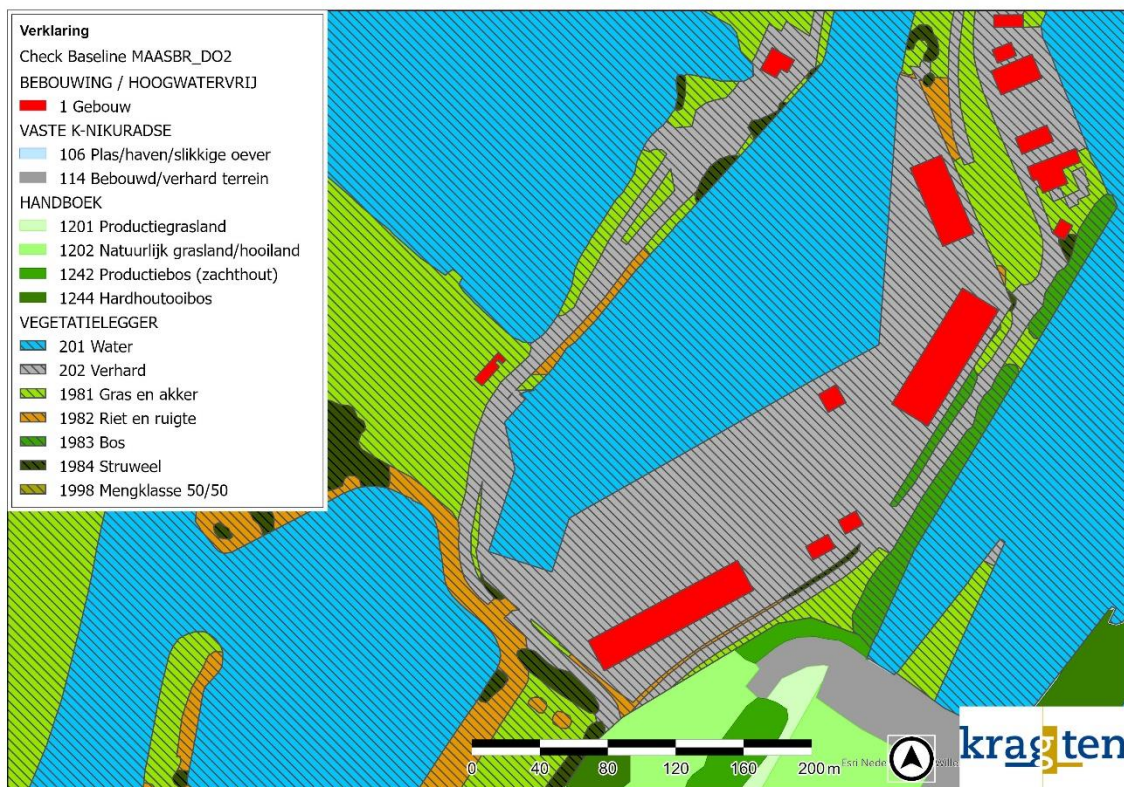
Voor fase 1 tot en met 4 is op basis van het MAASBR_REF model het zogenaamde MAASBR_DO2 model gebouwd. In dit model zijn verwerkt:

- het kantoor, kantine en de torenkraan (fase 1);
- de scheepshelling (fase 2);
- de kades (fase 3) en;
- de gebouwen (fase 4).

In Afbeelding 15 is het Baseline-bodemmodel en kades en overlaten getoond van MAASBR_DO2. Duidelijk hierin te zien zijn de hellingbaan en de nieuwe kades. In Afbeelding 16 zijn de gehanteerde ruwheden getoond. Hierin is te zien hoe er meer (glad) verhard terrein wordt gerealiseerd en waar de gebouwen komen.



Afbeelding 15. Baseline-bodemmodel en overlaten en kades in MAASBR_DO2.



Afbeelding 16. Ruwheden in MAASBR_DO2.

4 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden zowel de resultaten van MAASBR_DO1 – Fase 1 en 2 van de herinrichting – en MAASBR_DO2 – fase 1 t/m 4 van de herinrichting – getoond. Hierbij worden de resultaten op basis van de diverse hoofdstukken van het RBK uitgewerkt.

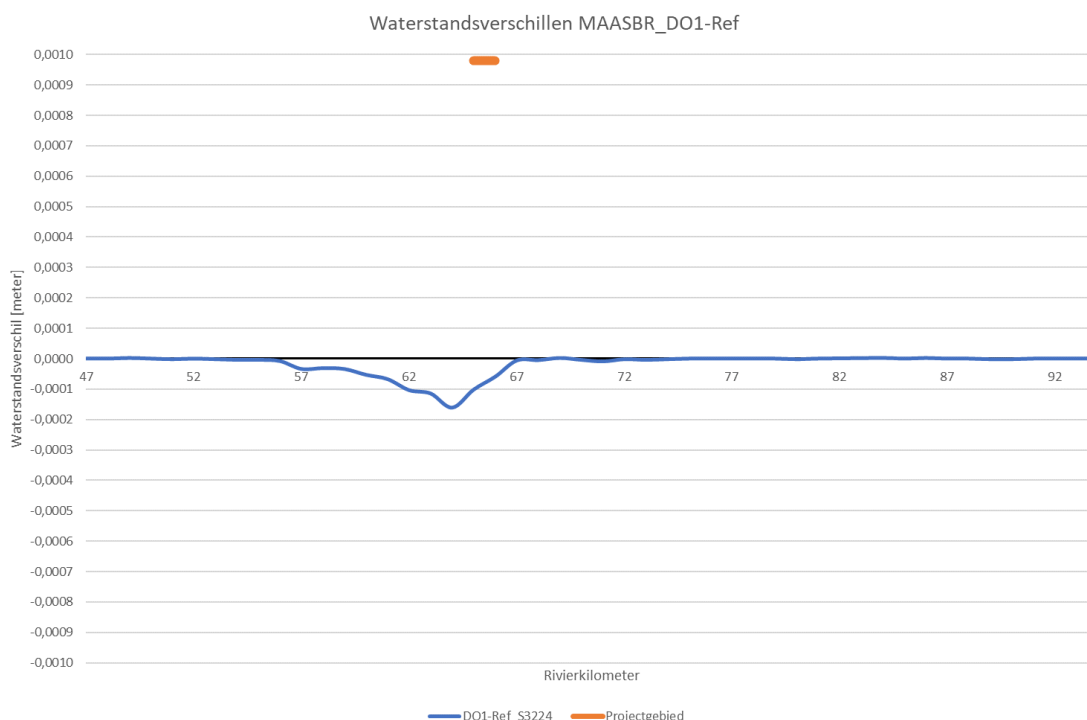
4.1 MAASBR_DO1

Hieronder volgt de RBK-toetsing van MAASBR_DO1. Voor een beschrijving van MAASBR_DO1 wordt verwezen naar paragraaf 3.2. In Tabel 1 is de samenvatting te vinden van de RBK toetsing.

4.1.1 Hoogwaterveiligheid

4.1.1.1 In de as van de rivier

In Afbeelding 17 is het waterstandsverschil getoond dat ontstaat als gevolg van de realisatie van de eerste twee fasen (DO1). Te zien is dat de ingreep leidt tot een maximale waterstandsval in de as van de rivier van afgerond 0,2 millimeter. Dit zit ruimschoots onder de norm van 1 millimeter opstuwing (waterstandsverhoging). De stromingspatronen van MAASBR_REF in gedachten houdend (zie paragraaf 3.1), is onderstaand resultaat ook goed te verklaren. De oostzijde van de haven ligt in een relatief stroomluw deel. De torenkraan en de kantoor/kantine (fase 1) zullen daarom weinig invloed hebben op de stroming. De vergroting van de scheepshelling vergroot (beperkt) de ruimte voor de rivier, waardoor deze ook geen negatief effect zal hebben op de waterstanden.

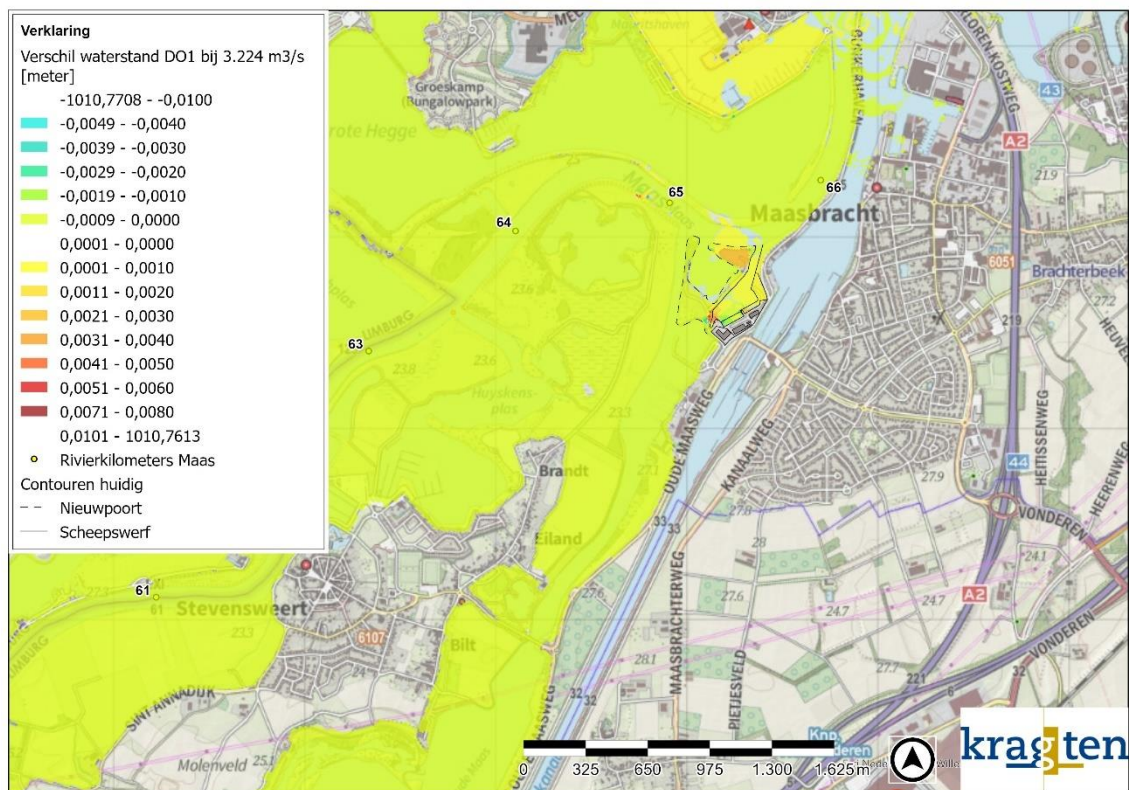


Afbeelding 17. Waterstandsverschillen in de as van de rivier als gevolg van MAASBR_DO1 bij 3.224 m³/s bij Sint Pieter.

4.1.1.2 Buiten de as van de rivier

In Afbeelding 18 zijn de 2D waterstandsverschillen getoond die ontstaan als gevolg van MAASBR_DO1. Deze zijn getoond in stappen van 1 millimeter. Ter plaatse van de haven is sprake van een paar millimeter lokale

waterstandsverhoging. Overwegend is sprake van nagenoeg geen waterstandsverschil als gevolg van de ingreep. In het noorden, nabij Wessum, zijn wat kleine vlekjes te zien, hier is mogelijk sprake van een kleine instabiliteit in het model.



Afbeelding 18. Waterstandsverschillen als gevolg van MAASBR_DO1 bij 3.224 m³/s bij Sint Pieter.

4.1.2 Hinder of schade door hydraulische effecten

4.1.2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard

Oever- of kadehoogten worden in fase 1 en 2 niet aangepast. De inundatiefrequentie van de uiterwaarden zal dus niet veranderen.

4.1.2.2 Stroombeeld in de uiterwaard

Tot aan 2.000 m³/s bij Sint Pieter zal de scheepswerf niet meestromen, zie paragraaf 3.1. Dit betekent dus ook dat tot dat afvoerniveau er geen verschillen zullen ontstaan in stroombeeld in de uiterwaarden. Een afvoer van 2.000 m³/s bij Sint Pieter heeft een herhalingsjijd van circa eens in de vijf jaar. Bij de jaarlijks voorkomende afvoeren zal het stroombeeld in de uiterwaarden dus niet veranderen. In Afbeelding 19 zijn de stroomsnelheidsverschillen getoond bij 3.224 m³/s. Te zien is dat alleen stroomsnelheidsverschillen ontstaan lokaal bij de scheepswerf en dat deze variëren tussen de -0,15 en 0,15 m/s.



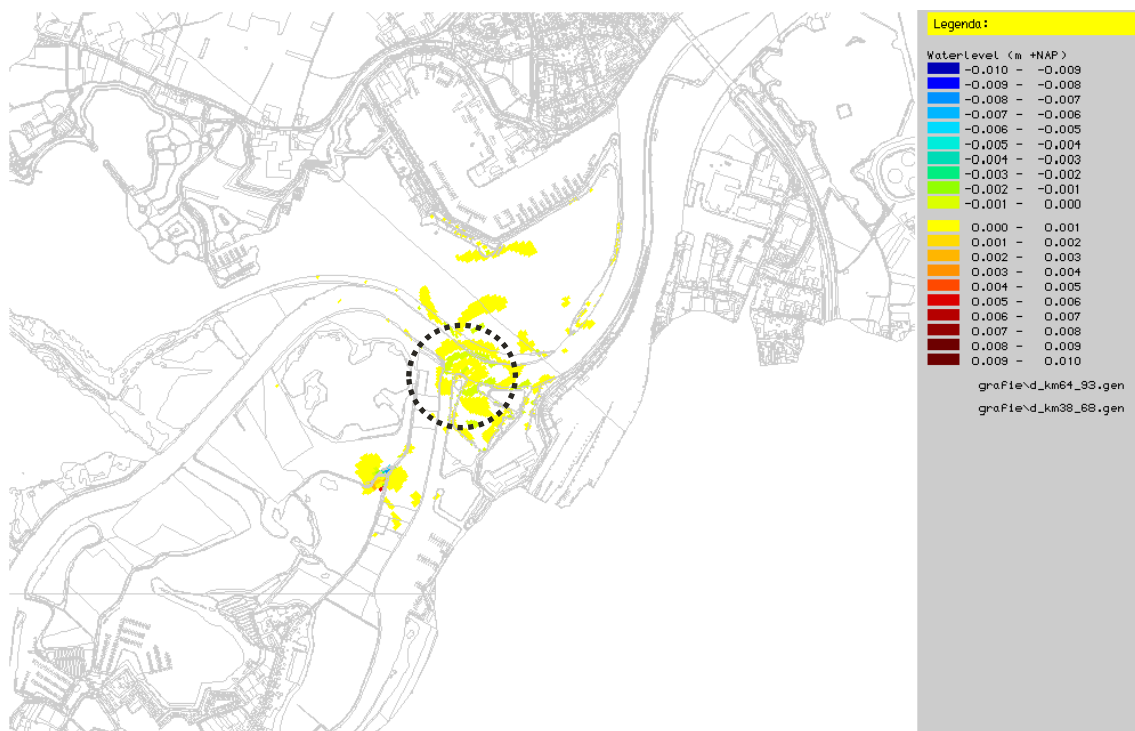
Afbeelding 19. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van MAASBR_DO1 bij een afvoer van 3.224 m³/s bij Sint Pieter.

4.1.2.3 Stroombeeld in de vaarweg

Om een beeld te krijgen van het stroombeeld in de vaarweg is een som gemaakt met meerdere afvoeren, lopende van 1.250 m³/s met stappen van 250 m³/s naar 2.500 m³/s (MAASBR_DO1_qvar). De verschillen worden getoond vanaf een ondergrens van 0,1 m/s. Oftewel, alles tussen de -0,1 en 0,1 m/s wordt niet getoond. Dit is gedaan vanwege de instabiliteiten die in het model zitten. Dit wordt hieronder toegelicht.

Instabiliteiten in het model

In het model worden op locaties verschillen berekend waar geen wijzigingen plaats vinden. Wanneer niets gewijzigd wordt zou logischerwijs eigenlijk ook geen verschillen berekend moeten worden. Een voorbeeld hiervan wordt getoond in Afbeelding 20. Dit is het verschil tussen MAASBR_DO2 en MAASBR_REF bij een afvoer van 1.500 m³/s. Aangezien de werf pas gaat meestromen bij een afvoer van 2.000 m³/s zouden eigenlijk geen verschillen getoond moeten worden, dit mede omdat de scheepswerf in een stromingsluw gebied ligt. Initieel is de tijdstap verkleind, van 1/8 minuut naar 1/16 minuut. Dit leverde nog steeds dezelfde onverklaarbare verschillen op. De verkleining van de tijdstap van 1/16 minuut naar 1/32 minuut leverde ook geen andere resultaten op. Na nader onderzoek blijken de verschillen te verklaren te zijn, doordat langs de randen van het water cellen net wel of net niet droog vallen. Dit is getoond in Afbeelding 21. Dit is dezelfde situatie, maar dan ingezoomd op de instabiliteit. Links zijn in Afbeelding 21 de droge cellen (rode streepjes) van MAASBR_REF getoond en rechts die van MAASBR_DO2. In dit geval valt in MAASBR_REF een cel net wel droog en in MAASBR_DO2 net niet. Doordat de locatie van het droogvallen verschilt van elkaar, wordt een instabiliteit veroorzaakt en worden waterstandsverschillen berekend op een locatie waar eigenlijk geen waterstandsverschil plaats zou moeten vinden. Waterstandsverschillen betekenen ook dat (kleine) stroomsnelheidsverschillen plaats vinden. Vandaar dat bij het tonen van de stroomsnelheidsverschillen een ondergrens is aangehouden. Op sommige locaties wordt als gevolg van de instabiliteiten toch nog verschillen getoond. Deze zullen hieronder op basis van logisch redeneren worden weggestreept.



Afbeelding 20. Waterstandsverschillen bij een afvoer van $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$ veroorzaakt door instabiliteiten.

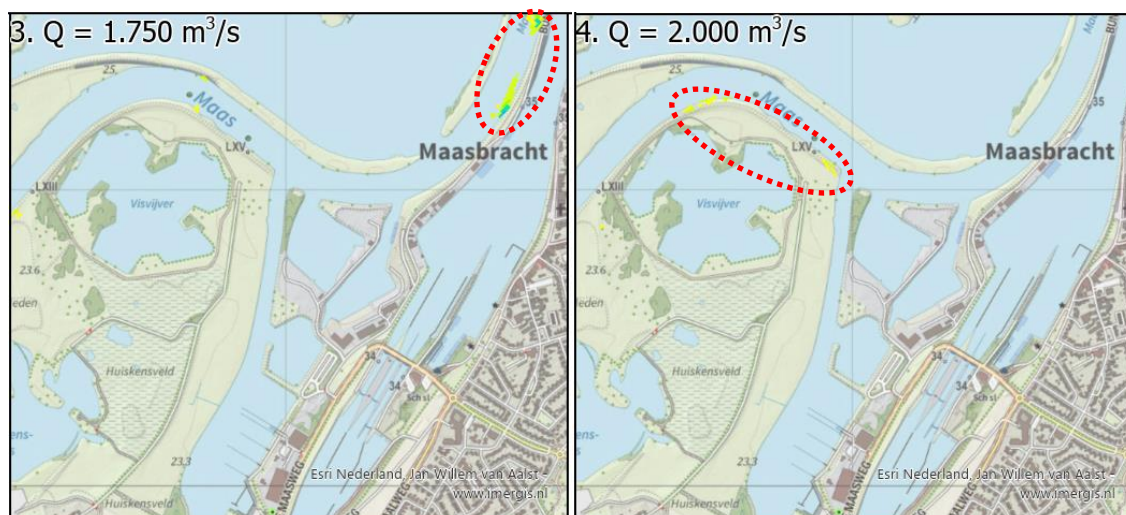


Afbeelding 21. Natte en droge cellen bij (droog is rood streepje) ter plaatse van cirkel in Afbeelding 20 MAASBR_REF (links) en MAASBR_DO2 (rechts) bij een afvoer van $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$.

Stroombeeld in de vaarweg

In Bijlage B2 zijn de stroomsnelheidsverschillen als gevolg van DO1 getoond bij afvoeren van $1.250 \text{ m}^3/\text{s}$ tot en met $2.500 \text{ m}^3/\text{s}$. De stroomsnelheidsverschillen langs de oever van de Maas zijn het gevolg van instabiliteiten in het model. Zie Afbeelding 22 voor een voorbeeld van stroomsnelheidsverschillen die *niet* worden toegeschreven aan de ingreep DO1.

DO1 betreft een beperkte ingreep rondom de scheepswerf. Zoals eerder beschreven ligt deze scheepswerf in een stromingsluw deel van de Maas. Dit is ook terug te zien in de stroomsnelheidsverschillen. Deze vinden alleen plaats lokaal rondom de werf zelf en zijn beperkt in omvang, variërend tussen de $-0,10 \text{ m/s}$ en $+0,05 \text{ m/s}$. In de vaarweg zijn geen stroomsnelheidsverschillen die toe te schrijven zijn aan de ingreep. DO1 zal daarmee het stroombeeld in de vaarweg niet veranderen.



Afbeelding 22. Voorbeeld van stroomsnelheidsverschillen die toegeschreven worden aan instabiliteiten.

4.1.2.4 Instroom retentiegebieden Maas

Het meest nabij gelegen retentiegebied van de Maas in benedenstroomse (noordelijke) richting is die van het Lateraalkanaal (LKW-Zuid). Deze ligt ongeveer ter hoogte van rivierkilometer 68. Het project gebied ligt ter hoogte van rivierkilometer 64. In Afbeelding 17 is zichtbaar dat het waterstandseffect ter hoogte van rivierkilometer 68 nihil is. Gezien dit geringe effect van het project, zal DO1 geen effect hebben op de instroom van het retentiegebied LKW-Zuid.

4.1.3 Morfologische effecten

4.1.3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed

In Bijlage B2 zijn de stroomsnelheidsverschillen te zien van diverse afvoerniveaus. Deze kaart laat zien dat er geen stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed zijn toe te schrijven aan DO1 (zie ook de analyse van instabiliteiten in paragraaf 4.1.2.3). Omdat er geen sprake is van stroomsnelheidswijzigingen in de vaarweg, zal er ook geen sprake zijn van verandering in het sedimentatie en erosie patroon als gevolg van DO1.

4.1.3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard

In Bijlage B2 zijn de stroomsnelheidsverschillen te zien van diverse afvoerniveaus. De enige stroomsnelheidsverschillen die toe te schrijven zijn aan DO1 ontstaan bij de scheepswerf. Het sedimentatie en erosie patroon zal daarmee in de uiterwaarden nagenoeg niet wijzigen.

4.2 MAASBR_DO2

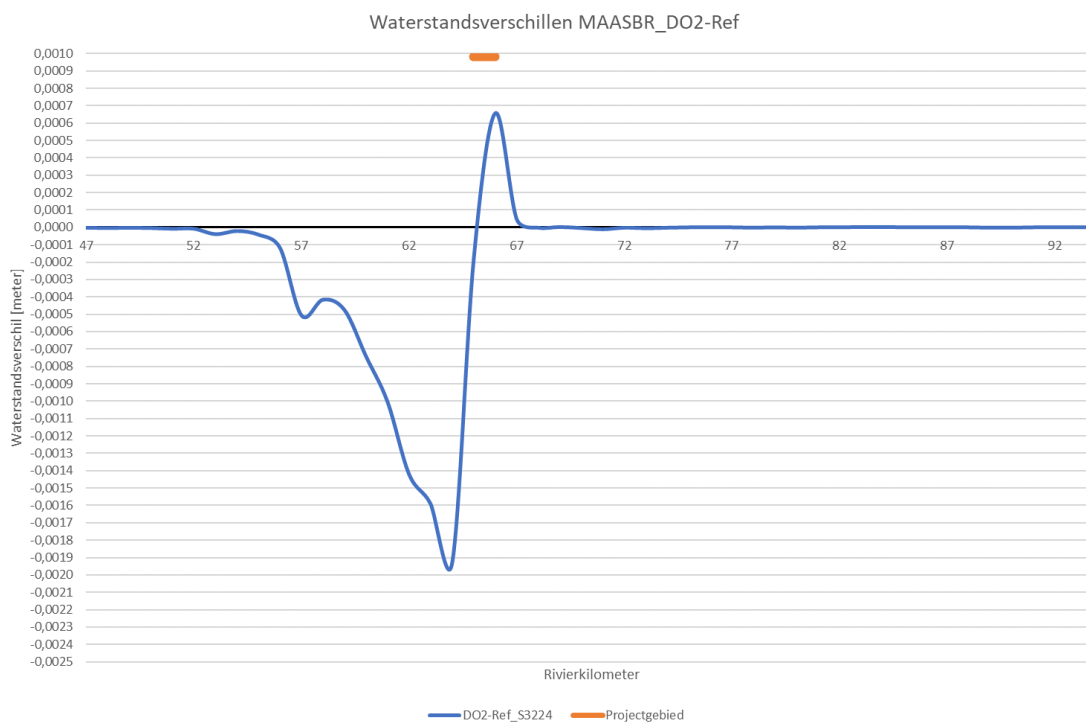
Hieronder volgt de RBK-toetsing van MAASBR_DO2. Voor een beschrijving van MAASBR_DO2 wordt verwezen naar paragraaf 3.3. In Tabel 2 is de samenvatting te vinden van de RBK toetsing.

4.2.1 Hoogwaterveiligheid

4.2.1.1 In de as van de rivier

In Afbeelding 18 is het waterstandsverschil getoond dat ontstaat als gevolg van de realisatie van het gehele plan (DO2; fase 1 t/m 4). Te zien is dat de ingreep leidt tot een waterstandsval in de as van de rivier van afgerond 2 millimeter. De waterstandsval zorgt voor een benedenstrooms piekje in de waterstand van maximaal 0,7 millimeter. DO2 zit met zijn waterstandsval dus ruimschoots onder de norm van 1 millimeter. De stromingspatronen van MAASBR_REF in gedachten houdend (zie paragraaf 3.1), is onderstaand resultaat ook goed te verklaren. De oostzijde van de haven ligt in een relatief stroomluw deel. De torenkraan, de kantoor/kantine en de loodsen (fase 1 en 4) zullen daarom weinig invloed hebben op de stroming. De vergroting

van de scheepshelling en de aanpassing aan de kades (fase 2 en 3) vergroot de ruimte voor de rivier, waardoor deze ook geen negatief effect zal hebben op de waterstanden. Daarbij komt dat de instroom aan de zuidzijde van de haven vereenvoudigd wordt als gevolg van de aanpassingen aan de kade (fase 3).

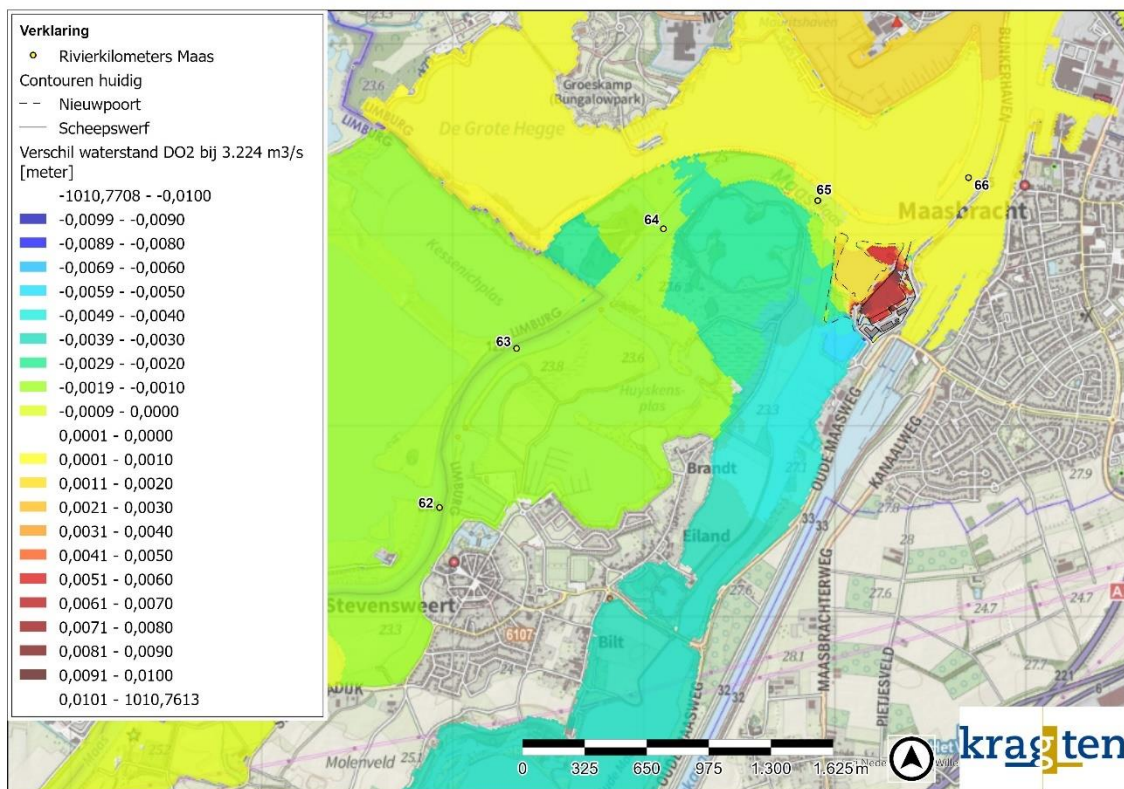


Afbeelding 23. Waterstandsverschillen in de as van de rivier als gevolg van MAASBR_DO2 bij 3.224 m³/s bij Sint Pieter.

4.2.1.2

Buiten de as van de rivier

In Afbeelding 24 zijn de 2D waterstandsverschillen getoond die ontstaan als gevolg van MAASBR_DO2. Deze zijn getoond in stappen van 1 millimeter. Ter plaatse van de scheepswerf is sprake van een lokale waterstandsverhoging tot circa 1 centimeter. Bovenstrooms van de scheepswerf is waterstandsvaling te zien, met name richting de oude Maas. Benedenstrooms is beperkte opstuwing te zien, die ontstaat als gevolg van de waterstandsvaling.



Afbeelding 24. Waterstandsverschillen als gevolg van MAASBR_DO2 bij 3.224 m³/s bij Sint Pieter.

4.2.2 Hinder of schade door hydraulische effecten

4.2.2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard

In fase 3 worden de kadehoogten aangepast. De instroomhoogte aan de zuidzijde wordt echter niet aangepast; deze zal nog steeds pas rond 2.000 m³/s gaan meestromen. Wel gaat deze instroom beter mee stromen als gevolg van de aanpassingen aan de kades, wat mede leidt tot de waterstandsvaling getoond in onder andere Afbeelding 23.

De inundatiefrequentie zal dus als gevolg van deze ingreep niet veranderen.

4.2.2.2 Stroombeeld in de uiterwaard

In Bijlage B3 zijn de stroomsnelheidsverschillen bij diverse afvoeren (1.250 t/m 2.500 m³/s) als gevolg van DO2 te zien. Voor interpretatie van deze resultaten, zie ook paragraaf 4.1.2.3 (in verband met de aanwezigheid van instabiliteiten in het model). In Afbeelding 25 is een kaart van het stroomsnelheidsverschil zien voor de T100 afvoer.

Alle stroomsnelheidsverschillen die het gevolg zijn van DO2 vinden primair plaats rondom en ter plaatse van de scheepswerf. In de uiterwaarden vinden geen stroomsnelheidsverschillen plaats als gevolg van DO2. Het stroombeeld in de uiterwaarden zal daarom ook nagenoeg niet veranderen.

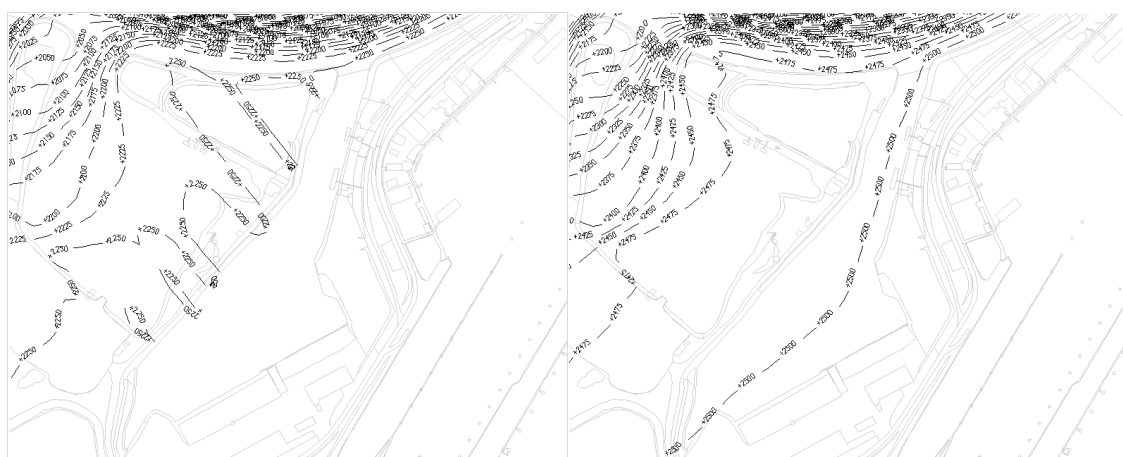


Afbeelding 25. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van MAASBR_DO1 bij een afvoer van 3.224 m³/s bij Sint Pieter.

4.2.2.3 Stroombeeld in de vaarweg

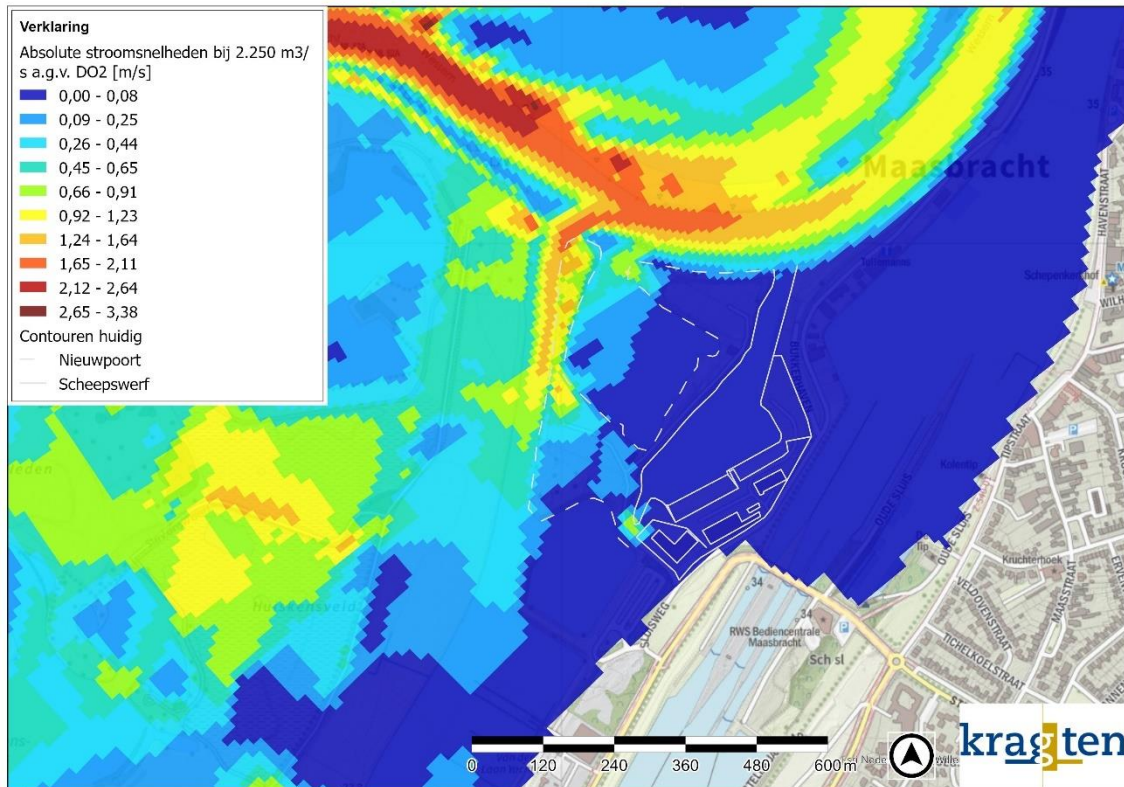
In Bijlage B3 zijn de stroomsnelheidsverschillen bij diverse afvoeren (1.250 t/m 2.500 m³/s) als gevolg van DO2 te zien. Voor de interpretatie van deze resultaten, zie ook paragraaf 4.1.2.3 (in verband met de aanwezigheid van instabiliteiten in het model).

Bij 2.000 m³/s bij Sint Pieter begint de scheepswerf mee te stromen. Er stroomt echter maar beperkt water langs de scheepswerf, zie Afbeelding 26. Hierin zijn de debiet isolijnen te zien in geval van 2.250 m³/s en 2.500 m³/s bij Sint Pieter.



Afbeelding 26. Debiet isolijnen met stappen van 25 m³/s in geval van MAASBR_DO2, links bij 2.250 m³/s afvoer en rechts bij 2.500 m³/s.

Gekeken naar Bijlage B3 is te zien dat bij de diverse afvoeren beperkte stroomsnelheidsverschillen ontstaan bij de scheepswerf. Met name bij de instroom neemt de stroomsnelheid toe, omdat DO2 ervoor zorgt dat als gevolg van de kadeaanpassingen (fase 3) water makkelijker kan instromen. Nabij de vaarweg is met name bij een afvoer van 2.250 m³/s en 2.500 m³/s sprake van een kleine (kleiner dan -0,05 m/s) afname in stroomsnelheid. Gekeken naar de absolute stroomsnelheden in geval van DO2 op die locatie (zie Afbeelding 27) is sprake van stroomsnelheden tussen de 0,08 en 0,4 m/s. Dit is dus tot 0,05 m/s lager dan in de referentiesituatie. Gezien het lage lokale debiet op die locatie en de beperkte afname in stroomsnelheid als gevolg van het DO2, wordt geen negatief effect verwacht als gevolg van het DO2.



Afbeelding 27. Absolute stroomsnelheden bij een afvoer van 2.250 m³/s als gevolg van MAASBR_DO2.

4.2.2.4 Instroom retentiegebieden Maas

Het meest nabij gelegen retentiegebied van de Maas in benedenstroomse (noordelijke) richting is die van het Lateraalkanaal (LKW-Zuid). Deze ligt ongeveer ter hoogte van rivierkilometer 68. Het projectgebied ligt ter hoogte van rivierkilometer 64. In Afbeelding 17 is zichtbaar dat het waterstandseffect ter hoogte van rivierkilometer 68 nihil is. Gezien dit geringe effect van het project, zal DO1 geen effect hebben op de instroom van het retentiegebied LKW-Zuid.

4.2.3 Morfologische effecten

4.2.3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed

In Bijlage B3 zijn de stroomsnelheidsverschillen te zien van diverse afvoerniveaus. Deze kaart laat zien dat er nagenoeg geen stroomsnelheidsverschillen zijn toe te schrijven aan DO2 in het zomerbed van de Maas (zie ook de analyse van instabiliteiten in paragraaf 4.1.2.3). Gezien de zeer beperkte stroomsnelheidsverschillen (alleen een verwaarloosbare afname in de uitstroom van de scheepswerf), zal er ook geen sprake zijn van verandering in het sedimentatie- en erosiepatroon als gevolg van DO2.

4.2.3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard

In Bijlage B3 zijn de stroomsnelheidsverschillen te zien van diverse afvoerniveaus. De enige stroomsnelheidsverschillen die toe te schrijven zijn aan DO2 ontstaan bij de scheepswerf. Het sedimentatie- en erosiepatroon zal daarmee in de uiterwaarden nagenoeg niet wijzigen.

Tabel 1. Overzicht van de toetsing van **Fase 1 en Fase 2** van het ontwerp (MAASBR_DO1) aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RWS-WVL, 2019).

	§ RBK	Te beoordelen effect	Criterium	Effect	Toelichting
Hoogwaterveiligheid	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: Hoogwaterreferentie in de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging (> 1 mm) bij T100 (3.228 m ³ /s)	Beperkte waterstandsval van 0,2 millimeter.	Voldoet aan het criterium van maximaal 1 millimeter opstuwing.
		Maatregel in bergend deel rivier: volume waterberging	Geen vermindering van bergend volume tussen regulier peil en peil T3000 (4.118 m ³ /s)	In fase 1 en 2 komt bergende ruimte vrij, zie Bijlage B4.	De ruimte die vrijkomt in fase 1 en 2 is nodig voor de latere fases.
	1.2	Hoogwaterreferentie buiten de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging langs primaire kering of hoge grondenlijn bij hoogwaterreferentie.	Nagenoeg geen waterstandsverschil als gevolg van de ingreep. Met name zeer beperkte afname.	-
Hinder of schade door hydraulische effecten	2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	De mate van verandering van de waterstand en/of inundatiefrequentie van een of meerdere uiterwaarden bij de afvoer(en) uit de Hoogwaterreferentie.	Geen verandering in inundatiefrequentie.	Er worden geen oever- of kadehoogten aangepast waardoor gebieden vaker gaan onderlopen.
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	De mate van verandering van de grootte en richting van de stroomsnelheden in een of meerdere de uit de Hoogwaterreferentieafvoeren uit de hoogwaterreferentie	Nagenoeg geen verandering in stroomsnelheid in de uiterwaard als gevolg van DO1, zowel bij T100 als bij lagere afvoeren.	-
	2.3	Stroombeeld in vaarweg	Geconcentreerde dwarsstroming < 50 m ³ /s: dwarsstroming vaarweg $\leq 0,3$ m/s Geconcentreerde dwarsstroming > 50 m ³ /s: dwarsstroming vaarweg $\leq 0,15$ m/s	Geen stroomsnelheidsverschillen in de vaargeul van de Maas die toe te schrijven zijn aan DO1.	Effecten van de ingreep zijn zeer lokaal als gevolg van de ligging van de scheepswerf (ligt in stromingsluw gebied).
	2.6	Instroom retentiegebieden Maas	Verandering waterstand ter hoogte van inlaat retentiegebieden Maas, waaronder Lateraalkanaal-West en Lob van Gennep.	Gezien het geringe effect van DO1 en de afstand tot LKW-West, zal de instroom van het retentiegebied niet beïnvloed worden.	-
Mo rfol	3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)	Bij erosie:	Geen stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed	-

			-geen verlaging zomerbed beneden de minimale bodemligging t.a.v. erosie en infrastructuur (o.a. kabels, leidingen en waterkeringen); Bij sedimentatie: -geen vermindering van vaargeulafmetingen; -geen verhoging van de maatgevende waterstanden op lange termijn. Generiek: -beperkte hinder door baggeren en/of terugstorten; -behouden vlotheid en veiligheid scheepvaartverkeer; -geen onacceptabele terugschrijdende erosie of sedimentatie.	van de Maas als gevolg van DO1. Daarmee is er ook geen sprake van invloed op erosie of sedimentatie.	
	2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen	Bij sedimentatie: - Acceptabele beheerskosten voor baggeren nevengeulen; Bij erosie: -geen zijdelingse verplaatsing van een nevengeul richting een primaire waterkering. Nevengeul moet op voldoende afstand blijven van de primaire waterkering, buiten de beschermingszone van de primaire kering. De beschermingszones worden bepaald door de keringbeheerders; - geen zijdelingse verplaatsing van een nevengeul richting het zomerbed van de	Geen stroomsnelheidsverschillen in de uiterwaarden langs de Maas als gevolg van DO1. Daarmee is er ook geen sprake van invloed op erosie of sedimentatie.	-

			rivier, waardoor er kans bestaat dat de nevengeul een kortsluiting veroorzaakt met het zomerbed; - stroomsnelheid in een zandige nevengeul bij bankfull afvoer moet kleiner blijven dan 0,3 m/s; - geen bodemerosie langs primaire waterkering; - stabiliteit van belangrijke constructies in de uiterwaard mag niet verminderen.		
--	--	--	--	--	--

Tabel 2. Overzicht van de toetsing van **Fase 1 t/m Fase 4** van het ontwerp (MAASBR_DO2) aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RWS-VWL, 2019).

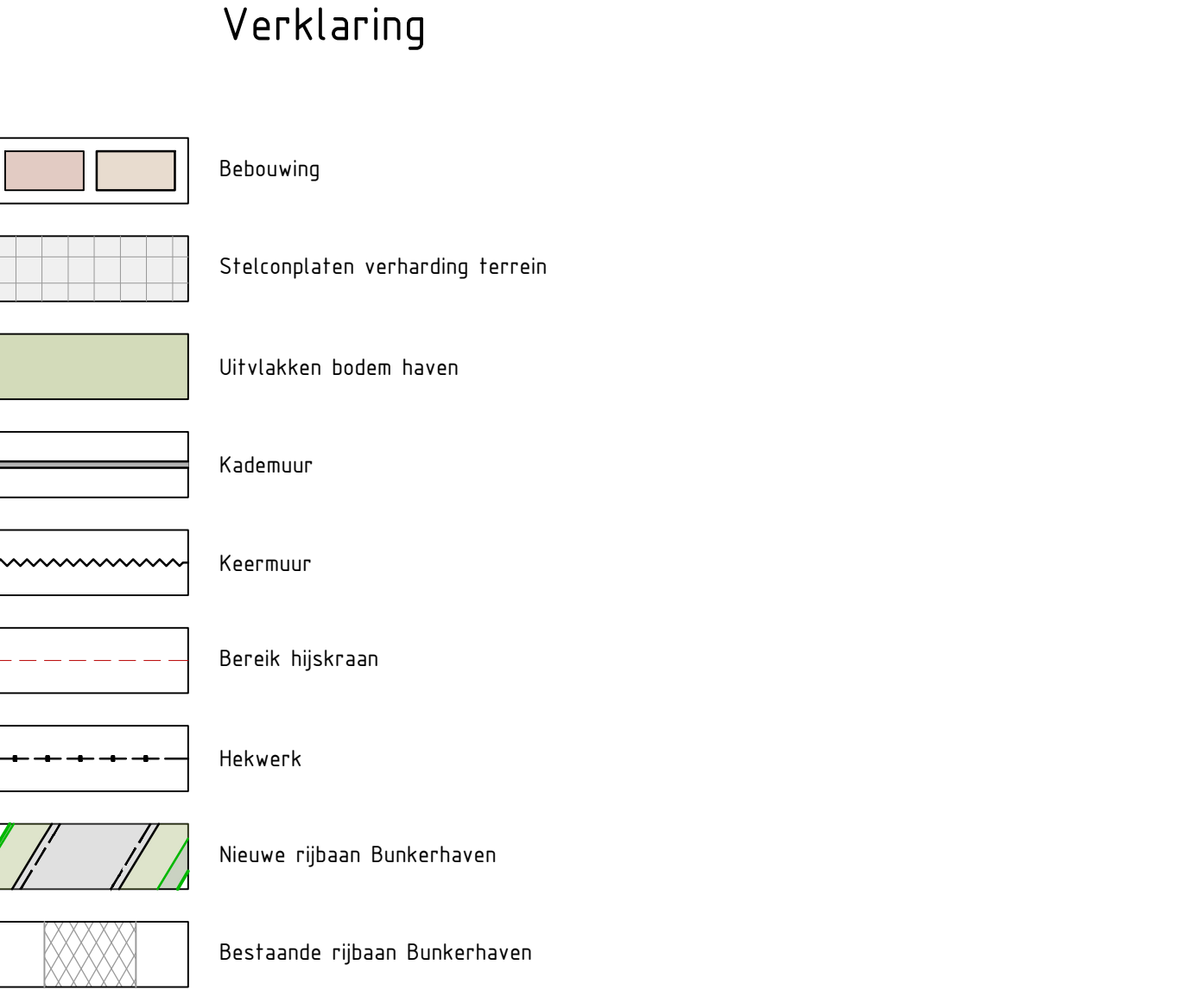
	§ RBK	Te beoordelen effect	Criterium	Effect	Toelichting
Hoogwaterveiligheid	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: Hoogwaterreferentie in de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging (> 1 mm) bij T100 (3.228 m ³ /s)	De ingreep leidt tot een waterstandsval van 2 millimeter, met een klein benedenstrooms piekje van 0,7 millimeter.	De ingreep leidt tot een wat uitgesprokenere waterstandsval als gevolg van de kadeaanpassingen (fase 3).
		Maatregel in bergend deel rivier: volume waterberging	Geen vermindering van bergend volume tussen regulier peil en peil T3000 (4.118 m ³ /s)	Er vindt geen vermindering van het bergend volume plaats, zie Bijlage B4.	-
	1.2	Hoogwaterreferentie buiten de as van de rivier	Geen waterstandsverhoging langs primaire kering of hoge grondenlijn bij hoogwaterreferentie.	De ingreep zorgt hoofdzakelijk voor waterstandsverlaging. Ter hoogte van het benedenstroomse piekje wordt een waterstandsverhoging veroorzaakt van kleiner dan 1 millimeter.	-
Hinder of schade door hydraulische effecten	2.1	Inundatiefrequentie van de uiterwaard	De mate van verandering van de waterstand en/of inundatiefrequentie van een of meerdere uiterwaarden bij de afvoer(en) uit de Hoogwaterreferentie.	Aangezien het instroommoment van de scheepswerf niet zal veranderen (rond 2.000 m ³ /s) zal de inundatiefrequentie van het gebied ook niet veranderen.	De kadehoogten worden bij de instroomzijde niet aangepast, wel zal de instroom makkelijker worden. Daarom is wel sprake van een beperkte waterstandsval (zie hierboven RBK paragraaf 1.1), maar zal de inundatiefrequentie niet veranderen.
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	De mate van verandering van de grootte en richting van de stroomsnelheden in een of meerdere de uit de Hoogwater-referentieafvoeren uit de hoogwater-referentie	De stroomsnelheidsverschillen zijn beperkt tot de scheepswerf. Het beeld in de uiterwaarden zal daarom nagenoeg niet veranderen.	-
	2.3	Stroombeeld in vaarweg	Geconcentreerde dwarsstroming < 50 m ³ /s: dwarsstroming vaarweg $\leq 0,3$ m/s	Er vindt een beperkte stroomsnelheidsverlaging	Het effect op de vaargeul is gering omdat de scheepswerf in een stromingsluw gebied ligt.

			Geconcentreerde dwarsstroming > 50 m ³ /s: dwarsstroming vaarweg ≤ 0,15 m/s	(<0,5m/s), plaats bij de uitstroom van de scheepswerf. Dit zal geen invloed hebben op de scheepswerf, ook omdat het debiet op die locatie laag is.	Daardoor stroomt er ook weinig water vanuit de instroom van de scheepswerf aan de zuidzijde naar de uitstroom aan de noordzijde. De invloed op de vaargeul is daarom zeer beperkt.
	2.6	Instroom retentiegebieden Maas	Verandering waterstand ter hoogte van inlaat retentiegebieden Maas, waaronder Lateraalkanaal West en Lob van Gennep.	Gezien het beperkte effect van DO2 en de afstand tot LKW-West, zal de instroom van het retentiegebied niet beïnvloed worden.	-
Morfologie	3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers)	Bij erosie: -geen verlaging zomerbed beneden de minimale bodemligging t.a.v. erosie en infrastructuur (o.a. kabels, leidingen en waterkeringen); Bij sedimentatie: -geen vermindering van vaargeulafmetingen; -geen verhoging van de maatgevende waterstanden op lange termijn. Generiek: -beperkte hinder door baggeren en/of terugstorten; -behouden vlotheid en veiligheid scheepvaartverkeer; -geen onacceptabele terugschrijdende erosie of sedimentatie.	Nagenoeg geen stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed van de Maas als gevolg van DO2. Daarmee is er ook geen sprake van invloed op erosie of sedimentatie.	-
	2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen	Bij sedimentatie: - Acceptabele beheerskosten voor baggeren nevengeulen;	Geen stroomsnelheidsverschillen in de uiterwaarden langs de Maas als gevolg	-

			Bij erosie: -geen zijdelingse verplaatsing van een nevengeul richting een primaire waterkering. Nevengeul moet op voldoende afstand blijven van de primaire waterkering, buiten de beschermingszone van de primaire kering. De beschermingszones worden bepaald door de kering-beheerders; - 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; - stroomsnelheid in een zandige nevengeul bij bankfull afvoer moet kleiner blijven dan 0,3 m/s; - geen bodemerosie langs primaire waterkering; - stabiliteit van belangrijke constructies in de uiterwaard mag niet verminderen.	van DO2. Daarmee is er ook geen sprake van invloed op erosie of sedimentatie.	
--	--	--	--	--	--

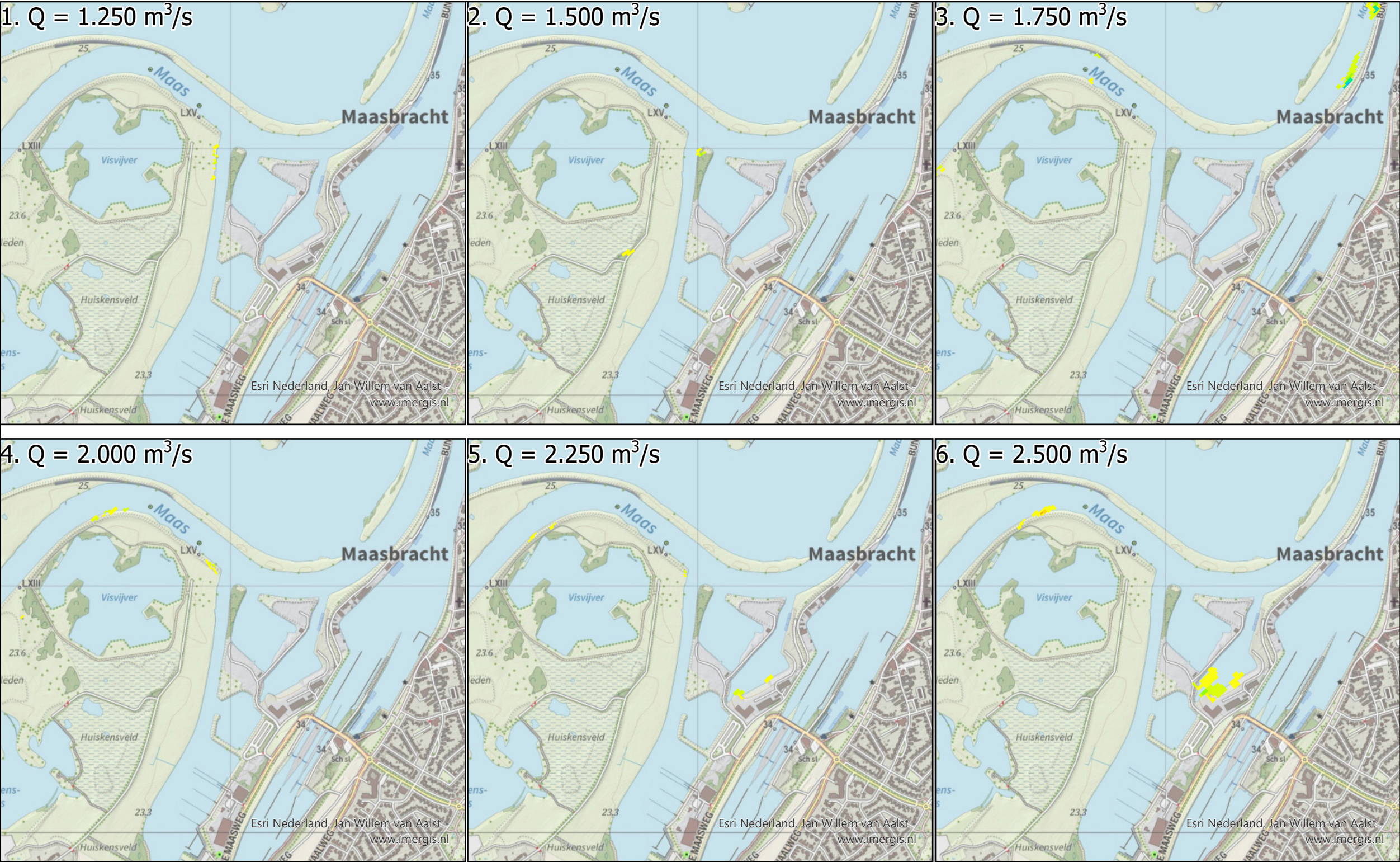
BIJLAGEN

B1 ONTWERPTEKENING

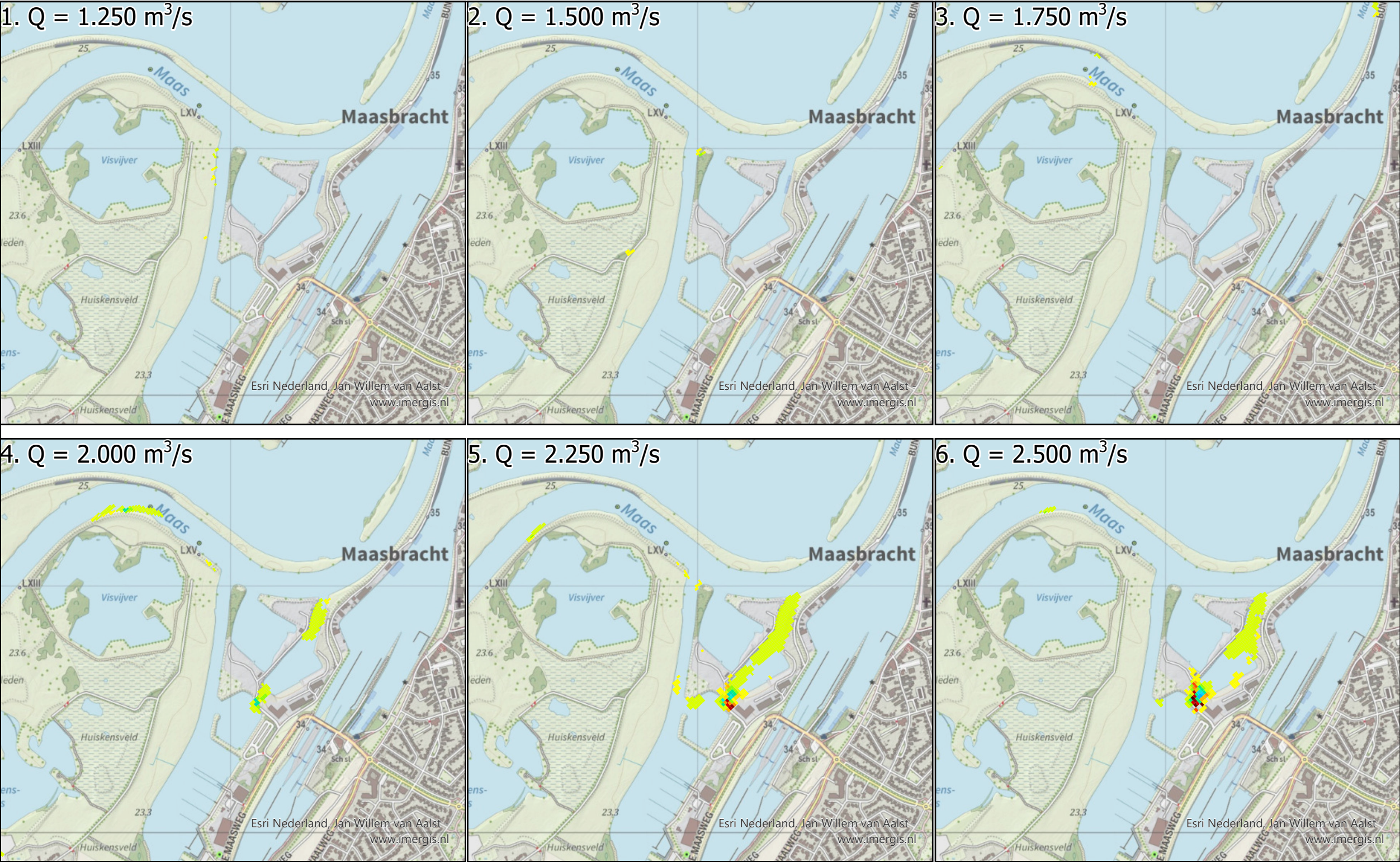


Revalidiseren Binnenhaven Maasbracht	
Onderdeel VO Scheepswerf overzicht	Hetten Schiedamsche 0040-00 renee Postbus 5 C004-00 Rotterdam
Ondernemingen Tullemans B.V.	's-Hertogenbosch Handelsrekening S.J. 5251-00 Vervolgboek Postbus 2005 C005-00 Rotterdam www.kragten.nl
Fase Voorontwerp	Projectnummer MAG101-0001
Formaat A0	Tekeningnummer 2022-0665
Schaal 1:500	Behorende bij doc. nr.

B2 QVAR VERSCHILLEN A.G.V. D01



B3 QVAR VERSCHILLEN A.G.V. D02



B4 NOTITIE BERGEND VERMOGEN SCHEEPSWERF

Waterwetvergunning – bergend vermogen Scheepswerf

Opdrachtgever	Revitalisering binnenhaven Maasbracht B.V.
Opsteller	Kragten
Betreft	MAG101-NOT-bergend vermogen scheepswerfV1.o
Datum	25-05-2022

1. Inleiding

Voorliggende notitie is opgesteld ten behoeve van het project Revitalisering binnenhaven Maasbracht B.V. een nadere toelichting van het project volgt in paragraaf 2. Het plangebied is gelegen binnen het bergend regime van de Maas.

Conform de RBK (Rivierkundig Beoordelingskader) 5.0 voor ingrepen in de Grote Rivieren, tabel 5 Rivierkundige beoordelingsaspecten en -criteria in de Maas, paragraaf 1.1 Hoogwaterveiligheid, dient bij een aanvraag vergunning Waterwet het rivierkundig beoordelingsaspect volume waterberging toegelicht te worden. De nieuwe ontwikkeling mag namelijk niet leiden tot vermindering van het bergend volume. Deze notitie bevat een berekening, volgend uit een opgesteld (civil)3D model. Dit model is gebaseerd op de AHN4 (landbodem) de waterbodem is in beeld gebracht middels een multibeam meting door de firma IGL BV.

Het project bestaat uit verschillende fases (paragraaf 3) die leiden tot een beoogde eindsituatie. De looptijd van het totale project bedraagt naar huidige inzichten circa 10 jaar. Uitgangspunt van de gekozen fasering is dat de verschillende fases tussentijds niet mogen leiden tot een (tijdelijke) vermindering van het bergend vermogen. Anderzijds is het wél zo dat positieve effecten (kuubs bergend vermogen) welke gerealiseerd worden in een bepaalde fase, in een latere fase worden ingezet. Uit de notitie blijkt dat het project voldoet aan de compensatie eisen.

2. Aanleiding

Als grootste binnenhaven van Nederland is Maasbracht een belangrijk centrum van de binnenvaart. De watergebonden bedrijvigheid in en rondom de binnenhaven van Maasbracht geeft een belangrijke impuls aan de regionale economie. De relatief milieuvriendelijke vervoerswijze maakt binnenvaart, in toenemende mate, tot een belangrijke sector voor het verduurzamen van onze economie. Zeker de combinatie met watergebonden bedrijvigheid biedt deze ontwikkeling, lokaal, kansen voor het stimuleren van circulariteit, distributie en logistiek. De komende decennia ligt er bovendien een forse opgave voor binnenvaartschippers en -reders om de vloot aan binnenschepen te verduurzamen (schonere motoren of duurzame brandstoffen). De opgaves die spelen bieden zowel uitdagingen als kansen voor de binnenhaven van Maasbracht om, binnen deze veranderende context, haar positie als centrum voor binnenvaart vast te houden.

Tullemans bv Oliehandel is een van de bedrijven die gevestigd is aan de binnenhaven van Maasbracht. Als brandstofleverancier ziet Tullemans bv Oliehandel de kans om haar eigen onderneming om te vormen tot een zogenaamde 'Clean Energy Hub'. Dit duurzame tankstation kan binnenvaartschepen en tankstations bevoorraden met een aantal duurzame energiebronnen. Naast het toekomstbestendig maken van de eigen onderneming ziet Tullemans bv Oliehandel kansen in een revitalisering van de in de omgeving aanwezige

rivier gebonden activiteiten. Hiermee wordt een impuls gegeven aan de toekomstbestendigheid en daarmee de positionering van de binnenhaven van Maasbracht.

Onderdeel van deze bredere gebiedsontwikkeling van de binnenhaven is de revitalisering van de bestaande Scheepswerf en Machinefabriek, gelegen aan de Bunkerhaven 3-5 te Maasbracht. Deze locatie is al 60 jaar een vertrouwd beeld in de binnenhaven en is gelegen aan de vaarroute van de Maas en het Julianakanaal. Het terrein is in het bezit van een eigen werkhaven met een dwarshelling van 115 meter waarmee verschillende reparatiewerkzaamheden aan schepen kan worden uitgevoerd.

Tullemans bv Oliehandel is voornemens om deze Scheepswerf en Machinefabriek Maasbracht te transformeren naar een duurzame en moderne scheepswerf. Een werf die geschikt is om de motoren van de vloot aan binnenschepen om te bouwen naar duurzame energie systemen. Een dergelijke werf zou uniek zijn voor Zuid-Nederland en levert tevens een enorme impuls voor de bedrijvigheid in de binnenvaarthaven van Maasbracht.

De Scheepswerf en Machinefabriek 'Maasbracht' N.V. is aan de Bunkerhaven 3-5 te Maasbracht gevestigd. De huidige bouwwerken en gebouwen op het terrein van de inrichting is sterk verouderd. Om de bedrijfsvoering van de inrichting weer toekomstbestendig te maken is de initiatiefnemer voornemens om het gehele complex gefaseerd te herinrichten door onder andere de huidige bouwwerken en bebouwing te vervangen, waaronder de huidige scheepshelling, en harde kades te realiseren.



Afbeelding 1: locatie Scheepswerf en Machinefabriek Maasbracht N.V.

3. Fasering ontwikkeling Scheepswerf

Naar huidig inzicht zal de gehele revitalisering van de Scheepswerf in Maasbracht een periode van circa 10 jaar in beslag nemen. De actuele ontwerptekening is opgenomen als bijlage 1 bij deze notitie. Vanuit bedrijfsvoering is het onmogelijk om het gebied in één stap in zijn geheel te revitaliseren. Vandaar dat ingestoken wordt op een gefaseerde uitvoering van werkzaamheden. Navolgend wordt inzicht gegeven in de beoogde fasering.

Fase 1: Realisatie kantoor, kantine en vaste torenkraan

Fase 1 bestaat uit het realiseren van een kantoor en kantine voorziening en een vaste torenkraan. Deze fase kan gerealiseerd worden binnen het vigerende planologische kader. Om deze ontwikkeling rivierkundig (bergend vermogen) te realiseren worden de bestaande kantine en kantoorfaciliteiten gesloopt.

Fase 2: Ontwikkeling van de nieuwe hellingbaan en torenkraan met rails.

Fase 2 heeft betrekking op de ontwikkeling van de nieuwe hellingbaan. De nieuwe hellingbaan wordt vergroot naar een functioneel werkbaar breedte van 150 meter waardoor grotere schepen gerepareerd kunnen worden. Hierbij wordt tevens de olieafscheider verplaatst en een torenkraan op rails gerealiseerd. De vrijkomende volumes worden meegenomen naar de volgende fase. Deze fase kan gerealiseerd worden binnen het vigerende planologische kader.

Fase 3: realisatie grondwerk buitenterrein en plaatsen nieuwe harde keringen

Deze fase betreft het (plaatselijk) egaliseren van het buitenterrein en het realiseren van nieuwe harde keringen. Om deze fase te realiseren dient eerst het vigerende bestemmingsplan gewijzigd te worden. De hiertoe benodigde planologische procedure wordt momenteel voorbereid.

Fase 4: Sloop en nieuwbouw van loodsen (per loods)

Fase 4 betreft de, al dan niet per object te faseren, sloop en nieuwbouw van de gewenste loodsen op het terrein. Een deel van de bedrijfsgebouwen kan binnen het vigerende planologische kader gerealiseerd worden. Voor een deel van de beoogde bedrijfsgebouwen geldt dat een wijziging van het planologische regime noodzakelijk is.

4. Feitelijke bebouwing en vergunde bebouwing

Uitgangspunt voor de berekening naar de impact op het bergend vermogen vormt enerzijds de bestaande feitelijke situatie. Anderzijds is relevant wat vergunning technisch aan bebouwing en opslag is toegestaan in het plangebied.

De vigerende watervergunning van de Scheepswerf betreft de watervergunning, d.d. 30-05-2012, verleend door Rijkswaterstaat met nummer RVWS/DLB 2012/2975. Dit is de definitieve Watervergunning van de Scheepswerf en machinefabriek. Uit deze vergunning blijkt dat de feitelijke bebouwing ook vergund is bebouwd. De vigerende vergunning biedt dus geen ruimte voor eventuele compensatie van ruimtelijke ingrepen, ten opzichte van de feitelijke situatie.

5. Clean Energy Hub

Revitalisering Binnenhaven Maasbracht B.V. beoogd ook te komen tot de realisatie van een Clean Energy Hub aan de landtong ter plaatse van de Bunkerhaven. Beide onderdelen vallen dus onder één project, elk met een eigen ontwikkelplanning.

Vanuit de invloed op het bergend vermogen van de Maas kan het dan ook noodzakelijk blijken om tussen beide projecten volumes uit te wisselen. Hiermee blijft het bergend vermogen in het totale riviervlak minimaal gelijk maar kunnen er tussen deelgebieden onderling verschillen ontstaan. Wanneer dit gedurende het project aan de orde komt wordt de haalbaarheid hiervan uiteraard modelmatig aangetoond. Het bestaande civil3D model wordt hiertoe uitgebreid.

6. Compensatie en hoeveelheden totaal project

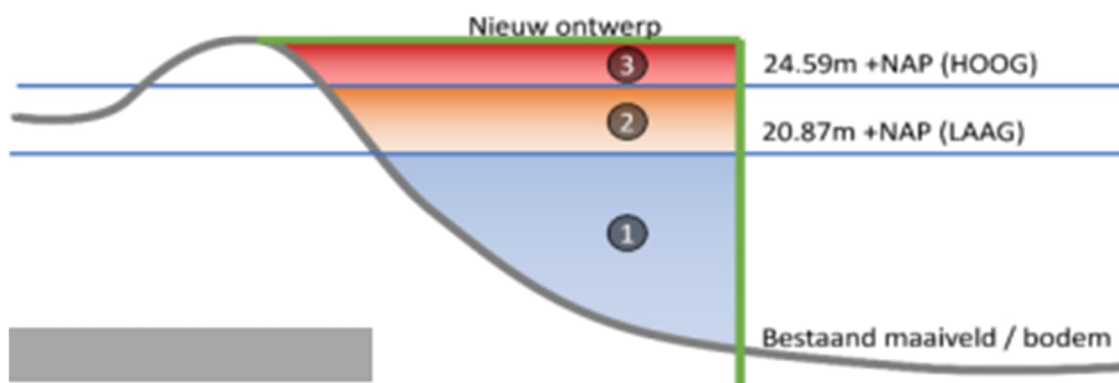
Voor de totale ontwikkeling op de Scheepswerf is een berekening gemaakt voor het bergend vermogen. In deze berekening is gerekend met het beoogde eindresultaat.

In de berekening is gerekend in 3 lagen (afbeelding 2):

- Laag 1 is onder de (gemiddeld) laagste waterspiegel.
- Laag 2 is de laag waarin compensatie voor het bergend vermogen aan de orde is. Alle handelingen in deze laag dienen dus minimaal 1 op 1 gecompenseerd te worden. De ondergrens van deze laag wordt gevormd door het laagste stuwpeil en de bovengrens door de waterstand horende bij een afvoer van $4.118 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Sint Pieter ($T=3000$).
- Laag 3 is boven de hoogste waterspiegel (boven waterstanden horende bij de $T=3000$). Deze laag begint ter plaatse van het plangebied op een hoogte van $24.59 + \text{NAP}$. Deze laag doet niet mee in de berekening.

Datum: 24-mei-22
VO ontwerp V3.1
*** 8,5m verschoven hellingsbaan**

Overzicht hoeveelheden (principe)



Afbeelding 2: Model opbouw berekening compensatie bergend vermogen

De daadwerkelijke berekening is opgesteld op basis van een Civil3D ontwerptekening van de toekomstige situatie (bijlage 2). Ter ondersteuning van deze overzichtstekening zijn een aantal dwarsprofielen opgesteld deze zijn vervat in tekening 2022-0562-003 (bijlage 3). In deze tekening zijn de hoeveelheden, te ontgraven en aanbrengen, per deelgebied aangeven. Onderstaande afbeelding geeft per deelgebied een saldo van het bergend vermogen per laag.

Hoeveelheden Scheepswerf

Kade verschoven + insteekhaven + gebouw peilen (24,20 / 23,70)

Gebied	Laag		
	1	2	3
A (compensatie n.v.t.)	0 m ³	0 m ³	0 m ³
B	-3166 m ³	-2485 m ³	0 m ³
C	1700 m ³	4588 m ³	-301 m ³
D	0 m ³	-971 m ³	-88 m ³
E	21 m ³	-264 m ³	0 m ³
F	5685 m ³	548 m ³	0 m ³
G	-1069 m ³	-3860 m ³	0 m ³
H	-2433 m ³	-346 m ³	0 m ³
I	-644 m ³	1451 m ³	0 m ³
Geb +	0 m ³	288 m ³	0 m ³
Subtotaal	94 m ³	-1051 m ³	-389 m ³
Grondbalans (minus gebouw):	-1634 m ³		

Deel + bebouwing (323m²) op 23,7 peil

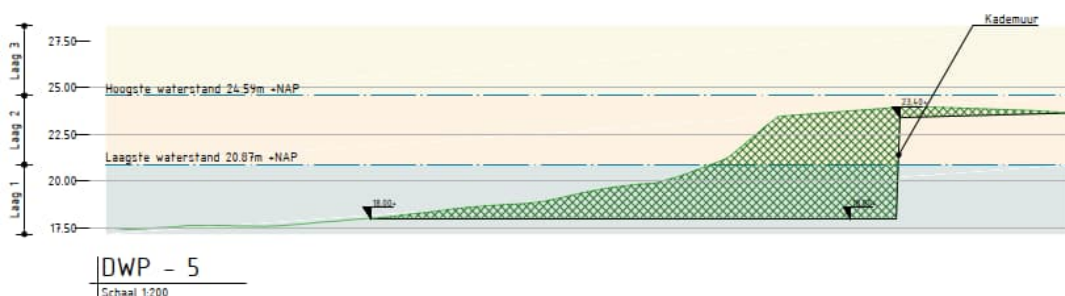
Subtotaal

Afbeelding 3: Berekening bergend vermogen

Voorbeeld deelgebied B.

In deelgebied B wordt een deel van bestaande landbodem omgevormd naar water met een harde kering in plaats van het huidige talud.

- Dit resulteert in laag 1 (tot 20.87m +NAP) een ontgraving van -3.166 m³.
- In laag 2 (tussen 20.87m +NAP en 24.59 +NAP) levert dit een positief effect op het bergende vermogen van 2.485 m³
- Het toekomstige maaiveld ter plaatse van de nieuwe harde kering ligt op 23.40 + NAP. In de 3^e laag is de impact ter plaatse van deelgebied B derhalve 0.



Afbeelding 4: Uitsnede dwarsprofiel 5 ter plaatse van deelgebied 2. Zie ook tekeningnr: 2022-0562-003

Om de impact van de nieuwe bebouwing (GEB +) op het bergend vermogen van de Maas te bepalen is eveneens een berekening gemaakt (afbeelding 4). In deze berekening is het verschil uitgerekend tussen de huidige (en te slopen) bebouwing en de nieuw te realiseren bebouwing conform het ontwerp.

Uit deze berekening blijkt dat er in de beoogde eindsituatie circa 325 m² (exact 322 m²) meer bebouwing aanwezig is dan in de huidige situatie. Deze toevoeging ten opzichte van de huidige situatie heeft invloed op het bergend vermogen van de Maas. Er vanuit gaande dat deze bebouwing (worst-case) op een peil van 23.70+ NAP gerealiseerd wordt dan is de invloed van deze bebouwing op het bergend vermogen van de Maas, maximaal 288 m³.

Nieuwbouw		Huidige panden	
1: Kantoor en kantine	243 m ²	Hal	627 m ²
4: Constructiehal	2000 m ²	Hal	1270 m ²
3: Bouwhal (25m breed)	2000 m ²	Hal	1653 m ²
9: Bedrijfshal	1000 m ²	Kleine hal (fase 1)	250 m ²
10: Trafo huis	10 m ²	Kantoor (fase 1)	190 m ²
12: Silo's	15 m ²	Klein kantoor	19 m ²
7: Torenkraan	120 m ²	Trafo	20 m ²
		Hal	1036 m ²
TOTAAL:	5388 m²		5065 m²
Verschil:	323 m² +		
Minimale (worst case) NAP-peil voor te realiseren bebouwing	23,7		
benodigde extra m3 compensatie als gevolg van vermindering bergend vermogen van de Maas (tot hoogte van 24,59+NAP)	287,47	+	

Afbeelding 5: Berekening bebouwing

Zoals blijkt uit afbeelding 3 is er een positief eind saldo van het project van circa 1.051 m³ op het bergend vermogen in de Maas (in de relevante laag 2). Dit betekent dat de ontwikkeling in de eindsituatie (na de realisatieperiode van 10 jaar) een positief effect heeft op het bergend vermogen van de Maas. Zoals aangegeven in paragraaf 5 van deze notitie beoogd het project om dit volume elders in het projectgebied in te zetten om ontwikkelingen mogelijk te maken.

7. Waterwetvergunning per fase

In deze paragraaf wordt een uitsplitsing gemaakt naar het beoogde eindsaldo per projectfase. Zoals aangegeven geldt deze notitie specifiek voor de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het realiseren van fase 1, kantoor, kantine en vaste torenkraan.

Fase 1: Realisatie kantoor, kantine en vaste torenkraan

Voor de ontwikkeling van het nieuwe kantoor en kantine wordt eerst het oude kantoor en bestaande lage loods gesloopt. De te slopen bebouwing heeft een oppervlakte van 440 m² (zie separaat ingediende sloopmelding).

De nieuwe kantoor en kantine unit hebben een gezamenlijke oppervlakte van 243 m² (zie bijlage 4). De nieuwe torenkraan komt te staan op een funderingsvlak met een oppervlakte van 10 x 12 = 120 m². In totaal bevat fase 1 derhalve een nieuw te bebouwen oppervlakte van 363 m².

Dit betekent dat er binnen fase 1 sprake is van een positief saldo (afname van bebouwing) van 77 m².

Ter aanvulling dient vermeld te worden dat het nieuwe kantoor en de kantine worden gerealiseerd op beton(lego) blokken te staan waardoor de units niet op de vaste grond staat geplaatst. De drempel van de kantoor/kantine komt dan op een peil van 24,60+NAP te liggen.

De ontwikkeling van fase 1 heeft derhalve geen nadelige gevolgen voor het bergend vermogen van de Maas.

Onderstaande tabel geeft tenslotte de grondbalans per fase weer.

Fases	Deelgebied	Oppervlakte	Laag 2
Fase 1	Slopen bebouwing 440m ² Realiseren bebouwing 363m ²	-77m ²	-68m ³
Fase 2	Deelgebied E	0 m ²	-264m ³
Fase 3	Deelgebied B, C, D, F, G, H, I	0 m ²	-1.075m ³
Fase 4	Bebouwing slopen 4.625m ² Realiseren bebouwing 5025m ²	+400 m ²	+ 356m ³
<i>Totaal m2 bebouwing</i>		+ 323 m²	
Totale invloed van fases op bergend vermogen in m ³			-1051 m³

Bijlagen

Bijlage 1: 20220525-MAG101-Ontwerp Scheepswerf-Tmp2022-0565-004

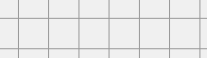
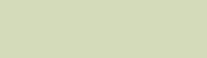
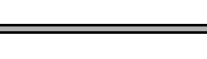
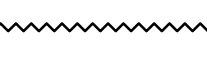
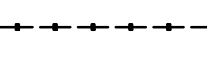
Bijlage 2: 20220517-MAG101-Scheepswerf-terreinmodel - hoeveelheden - teknr 2022-0561-003

Bijlage 3: 20220517-MAG101-Hoeveelheden dwp-Tmp2022-0562-003

Bijlage 4: 20220525-MAG101-Ontwerp Scheepswerf-Fase 1-Tmp2022-1038-000



Verklaring

	Bebouwing
	Stelconplaten verharding terrein
	Uitvlakken bodem haven
	Kademuur
	Keermuur
	Bereik hijskraan
	Hekwerk
	Nieuwe rijbaan Bunkerhaven
	Bestaande rijbaan Bunkerhaven

4	12-05-2022	Kantine en kantoor herzien, hellingsbaan opgeschoven	FBE	☒	SR	☒	SR	☒
3	05-05-2022	Aangepaste hoogte bodem droogdok	FBE	☒	SR	☒	SR	☒
2	06-04-2022	Rijbaan herzien + hellingsbaan in water	FBE	☒	SR	☒	SR	☒
1	29-03-2022	Aangepast o.b.v. nieuw ontwerp Scheepswerf	FBE	☒	SR	☒	SR	☒
0	22-03-2022		FBE	☒	SR	☒	SR	☒
Versie	Datum	Omschrijving	Oposteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.

Revitalisering Binnenhaven Maasbracht

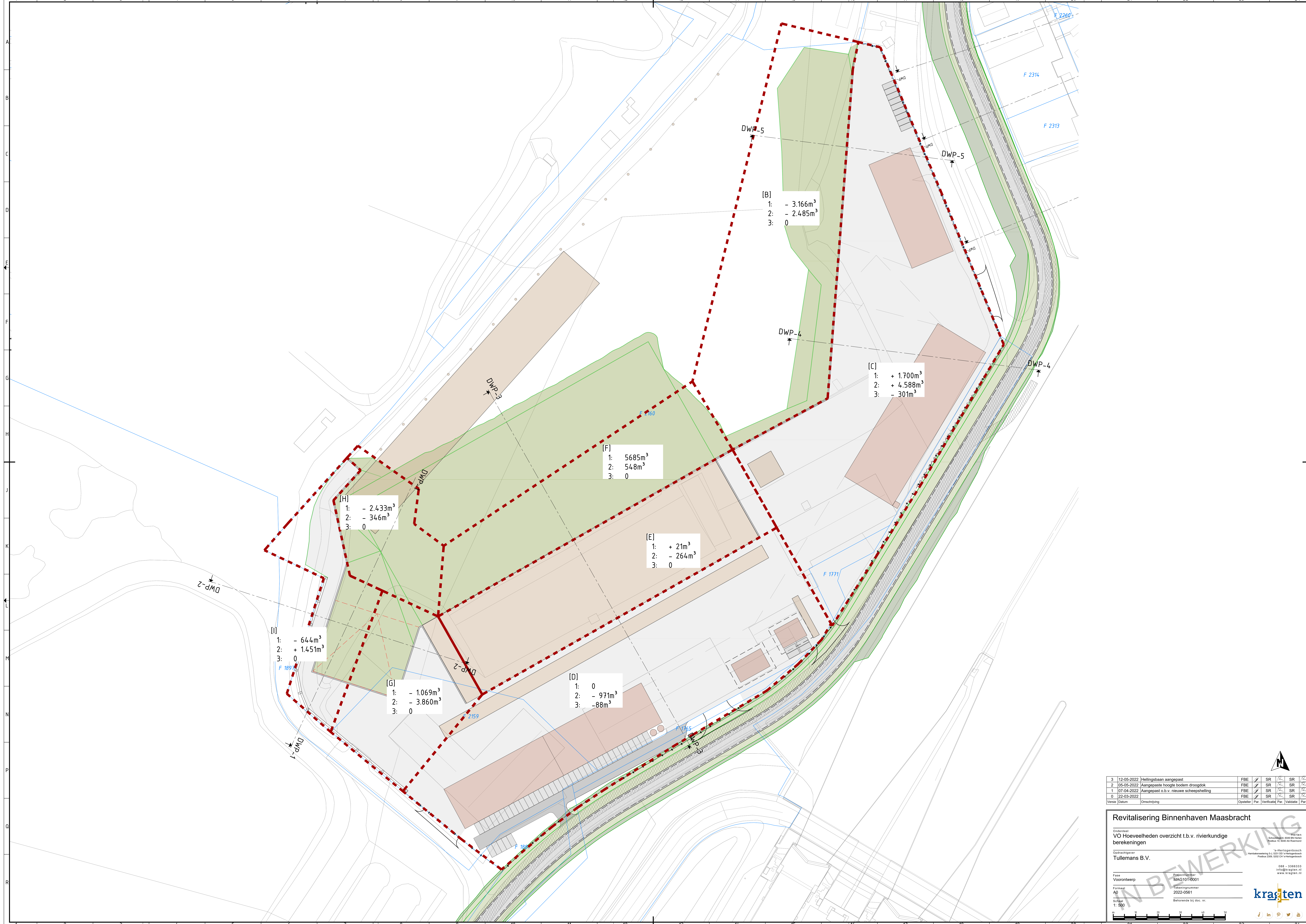
Onderdeel VO Scheepswerf overzicht Herten
Schoolweg 8, 6046 BN Herten
Postbus 14, 6040 AA Roermond

Opdrachtgever
Tullemans B.V.

Fase	Projectnummer	06813306333 info@kragten.nl www.kragten.nl
------	---------------	--

Formaat A0 Tekeningnummer 2022-0565

Schaal
1: 500



3	12-05-2022	Hellingsbaan aangepast	FBE	✓	SR	✓	SR	✓	SR
2	05-05-2022	Aangepaste hoogte bodem droogdok	FBE	✓	SR	✓	SR	✓	SR
1	07-04-2022	Aangepaste o.b.v. nieuwe scheepshelling	FBE	✓	SR	✓	SR	✓	SR
0	22-03-2022		FBE	✓	SR	✓	SR	✓	SR
Versie			Datum	Omschrijving	Opsteller	Par	Verificatie	Par	Validatie

Revitalisering Binnenhaven Maasbracht

Onderdeel
VO Hoeveelheden overzicht t.b.v. rivierkundige berekeningen

Opdrachtgever
Tullemans B.V.

Fase
Voorontwerp

Formaat
A0

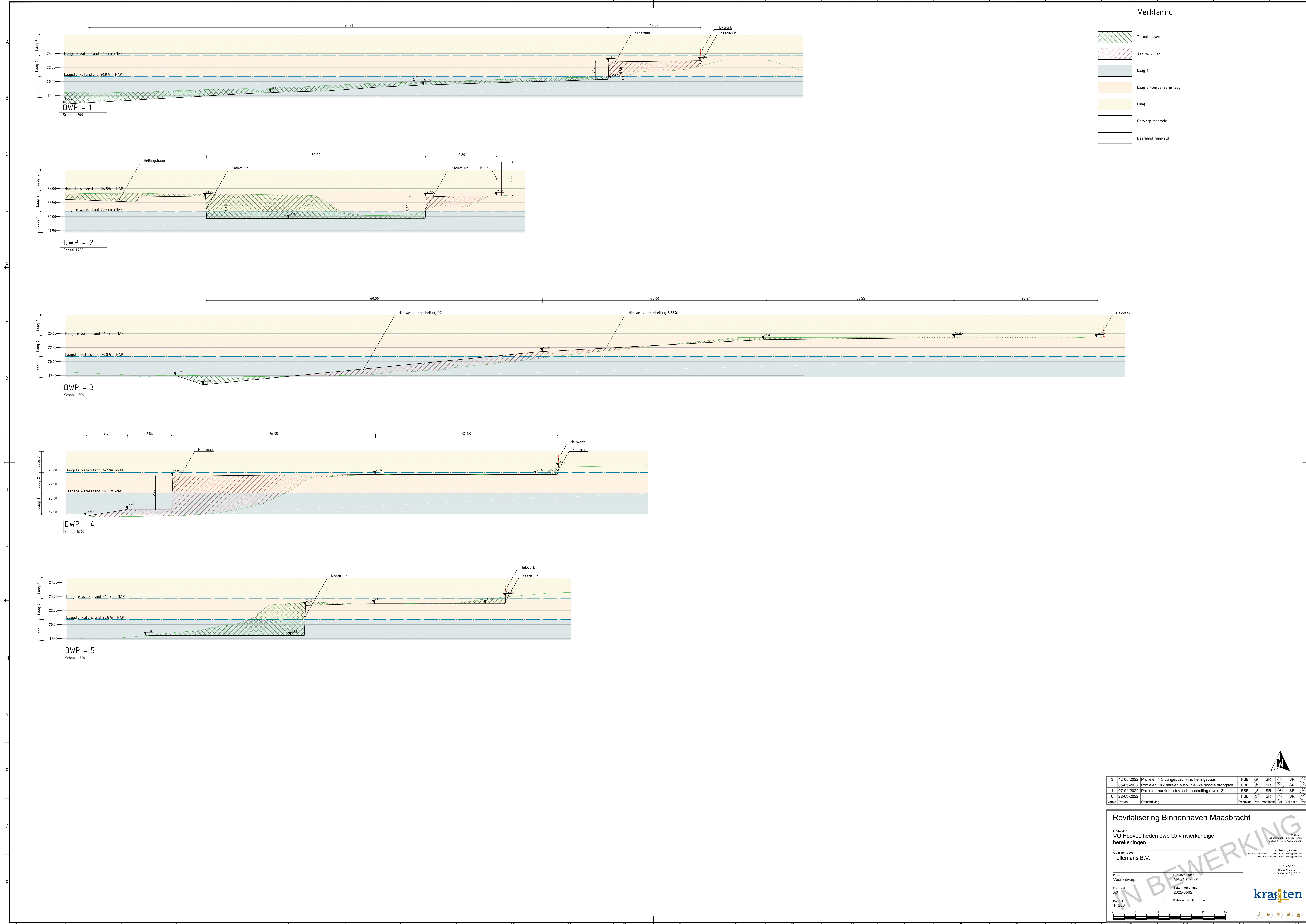
Schaal
1: 500

Projectnummer
MAG101-0001

Tekeningnummer
2022-0561

Behorende bij doc. nr.

089 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl



Verklaring

Te ontgraven

Aan te vullen

Laag 1

Laag 2 (compensatie laag)

Laag 3

Ontwerp maaienveld

Bestaand maaienveld

VO Hoeveelheden dwp t.b.v rivierkundige berekeningen

Opdrachtgever

Tullemans B.V.

Fase

Voorontwerp

Projectnummer

MAG101-0001

Formaat

A0

Schaal

1: 200

Behorende bij doc. nr.

089 - 3366333

info@kragten.nl

www.kragten.nl

kragten

3

12-05-2022

Profielen 1-3 aangepast i.v.m. hellingbaan

FBE

SR

SR

2

05-05-2022

Profielen 182 herzien o.b.v. nieuwe hoogte droogdok

FBE

SR

SR

1

07-04-2022

Profielen herzien o.b.v. scheepshelling (dwp 1.3)

FBE

SR

SR

0

22-03-2022

FBE

SR

SR

Versie

Datum

Omschrijving

Opsteller

Par

Verificatie

Par

Validatie

Par



0	25-05-2022		FBE	SR	SR
Verste	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par	Verificatie

Revitalisering Binnenhaven Maasbracht

Onderdeel
VO Scheepswerf FASE 1

Opdrachtgever
Tullemans B.V.

Fase
Voorontwerp

Formaat
A0

Schaal
1: 500

Projectnummer
MAG101-0001

Tekeningnummer
2022-1038

Behorende bij doc. nr.

088 - 3366333
info@kragten.nl
www.kragten.nl

100% BEWERKING

kragten

100% BEWERKING