HERINRICHTING HUILBEEK

RIVIERKUNDIG ONDERZOEK – EFFECTEN OP DE MAAS

Opdrachtgever:	Waterschap Limburg
Projectnr:	WSL026
Datum:	7 juli 2021

HERINRICHTING HUILBEEK

RIVIERKUNDIG ONDERZOEK – EFFECTEN OP DE MAAS

Opdrachtgever:	Waterschap Limburg
Projectnr:	WSL026
Rapportnr:	1
Status:	Definitief
Datum:	7 juli 2021

Opsteller:
Caspar Cluitmans

Verificatie:
Ron Agtersloot

Validatie:
Bart Coppelmans

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

ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification

© 2019 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd 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.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 7

2 DEFINITIEF ONTWERP EN KENMERKEN HUILBEEK 9
2.1 DO aspecten relevant voor de Maas 9
2.2 Kenmerken Huilbeek 11

3 MODELOPBOUW WAQUA 13
3.1 Uitgeleverd model 13
3.2 Rivierkundig te onderzoeken deel van de Huilbeek 13
3.3 Referentiemodel: huil_ref 14
3.4 DO: huil_do1a 15

4 TOETSING AAN RBK 17
4.1 Hoogwaterveiligheid 17
4.1.1 In as van de rivier en bergend deel van de rivier 17
4.1.2 Buiten de as van de rivier 17
4.2 Hinder of schade door hydraulische effecten 19
4.2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard 19
4.2.2 Stroombeeld in de uiterwaard 19
4.2.3 Stroombeeld in vaarweg 19
4.2.4 Instroom retentiegebieden Maas 20
4.3 Morfologische effecten 20
4.3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed 20
4.3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen 21
4.4 Conclusie 21

5 OVERIGE UITSTAANDE VRAGEN 23

BIJLAGEN

B1 VEGETATIEKAART HUIL_REF

B2 VEGETATIEKAART HUIL_DO1A

B3 WATERSTANDSVERSCHILLEN T100 IN TIENDE MM

B4 WATERSTANDSVERSCHILLEN T100 IN MM

B5 STROOMSNELHEIDSVERSCHILLEN T100

TABELLEN

Geen gegevens voor lijst met afbeeldingen gevonden.

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1. Uitsnede uit kaart horende bij de Beleidsregels Grote Rivieren. Rode ovaal geeft globale locatie kwelgeul aan en zwarte ovaal locatie hardhoutstruweel. 9
Afbeelding 2. Voorziene ontwikkelingen binnen het Beesels Broek, waaronder het realiseren van een kwelgeul en het afgraven van een tweetal percelen 10
Afbeelding 3. De realisatie van hardhoutstruweel in de uiterwaarden van de Maas 10

Afbeelding 4. Inundatiebereik bij een T100 en T3000 situatie (o.b.v. 'beno17_5_20m_km084_107-v1' model) 13
Afbeelding 5. Vegetatie in geval van de referentiesituatie (huil_ref)..... 14
Afbeelding 6. Vegetatie in geval van de DO situatie (huil_do1a)..... 15
Afbeelding 7. Waterstandsverschillen als gevolg van huil_do1a in de as van de rivier bij een T100 afvoergolf..... 17
Afbeelding 8. Waterstandsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van een tiende millimeter..... 18
Afbeelding 9. Waterstandsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van een millimeter..... 18
Afbeelding 10. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,05 m/s..... 19
Afbeelding 11. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,05 m/s, nabij monding Huilbeek. 20

1 INLEIDING

Waterschap Limburg is van plan de Huilbeek te Beesel her in te richten. De beek voldoet op dit moment niet aan het beeld dat het waterschap voor ogen heeft, namelijk dat van 'robuust watersysteem'. Denk hierbij aan herstel van Natte Natuurparel Beesels Broek, verbeteren van ecologische omstandigheden in en rondom de beek en de aanleg van een groene buffer om rioolwater uit een riooloverstort op te vangen. Daarbij komt dat binnen het Convenant Herstel Beekmondingen waterschap en Rijkswaterstaat Zuid-Nederland overeen zijn gekomen om in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) te werken aan de verbetering van de beekmondingen bij de Maas. Ook is gebleken dat het Beesels Broek een kansrijke locatie is voor de aanleg van een kwelgeul in het winterbed van de Maas om zo de kwaliteit te verbeteren van het KRW-lichaam Maas.

Onderdeel van het plan is om de Huilbeek buitendijks, benedenstrooms van de kern Beesel, te voorzien van een 15 meter brede strook struweel. Deze strook zorgt voor beschaduwing van de beek. Dit verbeterd de ecologische kwaliteit van de beek, en zorgt tegelijkertijd voor een schuilplek voor fauna in de uiterwaarden van de Maas.

Omdat het een ingreep betreft in het stroomvoerend winterbed – de uiterwaarden – van de Maas, moet rivierkundig onderzocht worden wat de gevolgen zijn van de herinrichting van de beek op de Maas. In deze notitie wordt ingegaan op het rivierkundig onderzoek rondom de herinrichting van de Huilbeek. Hierbij zal het ontwerp getoetst worden aan het rivierkundig beoordelingskader 5.0 (hierna RBK genoemd).

In Hoofdstuk 2 worden de voor de rivier belangrijkste onderdelen van het ontwerp van de Huilbeek toegelicht. Daarnaast komen een aantal hydrologische kenmerken van de Huilbeek aan bod. In Hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de modelopbouw van het voor het rivierkundig onderzoek gehanteerde model. In Hoofdstuk 4 wordt het ontwerp getoetst aan het RBK. In Hoofdstuk 5 worden een aantal andere aspecten van het ontwerp in relatie tot de rivier behandeld.

2 DEFINITIEF ONTWERP EN KENMERKEN HUILBEEK

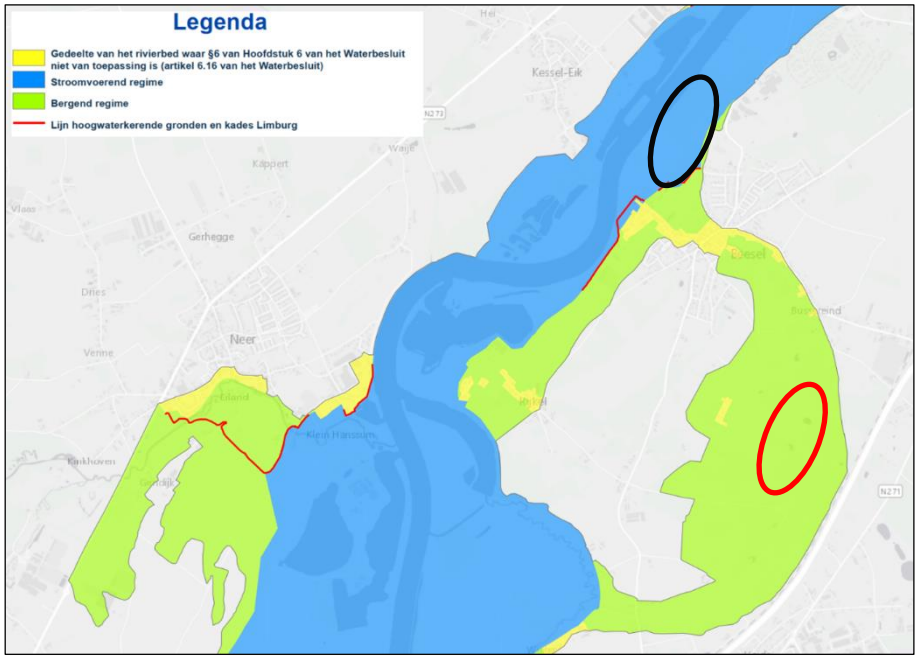
2.1 DO aspecten relevant voor de Maas

Vanuit het perspectief van de Maas zijn een drietal ontwikkelingen binnen het DO van belang: (1) de ontwikkeling van een kwelgeul in het Beesels Broek, (2) de realisatie van hardhoutstruweel langs het benedenstroomse deel van de Huilbeek en (3) de realisatie van een groene buffer bij een riooloverstort[1]. Het Beesels Broek is volgens de kaarten horende bij de Beleidsregels Grote Rivieren gesitueerd in het bergend regime. De realisatie van het hardhoutstruweel ligt in het stroomvoerend regime van de Maas. Zie daarvoor Afbeelding 1, de rode ovaal toont de voorziene kwelgeul en de zwarte ovaal het voorziene hardhoutstruweel. In Afbeelding 2 (rode ovaal in Afbeelding 1) en Afbeelding 3 (zwarte ovaal in Afbeelding 1) worden de voor de Maas relevante ingrepen weergegeven.

1. In het Beesels Broek gaat het waterschap een kwelgeul aanleggen voor het beter vasthouden van kwelwater in het broek. Daarbij worden de watergangen zo aangepast dat de hydrologische randvoorwaarden voor het herstel van Beesels Broek worden verbeterd. In het Beesels Broek gaat Limburgs Landschap ook nog twee percelen afgraven. Dit wordt gedaan om enerzijds de voedselrijke bovenlaag te verwijderen en anderzijds de bodem daar te vernatten. De kwelgeul komt uiteindelijk in het beheer van Limburgs Landschap.

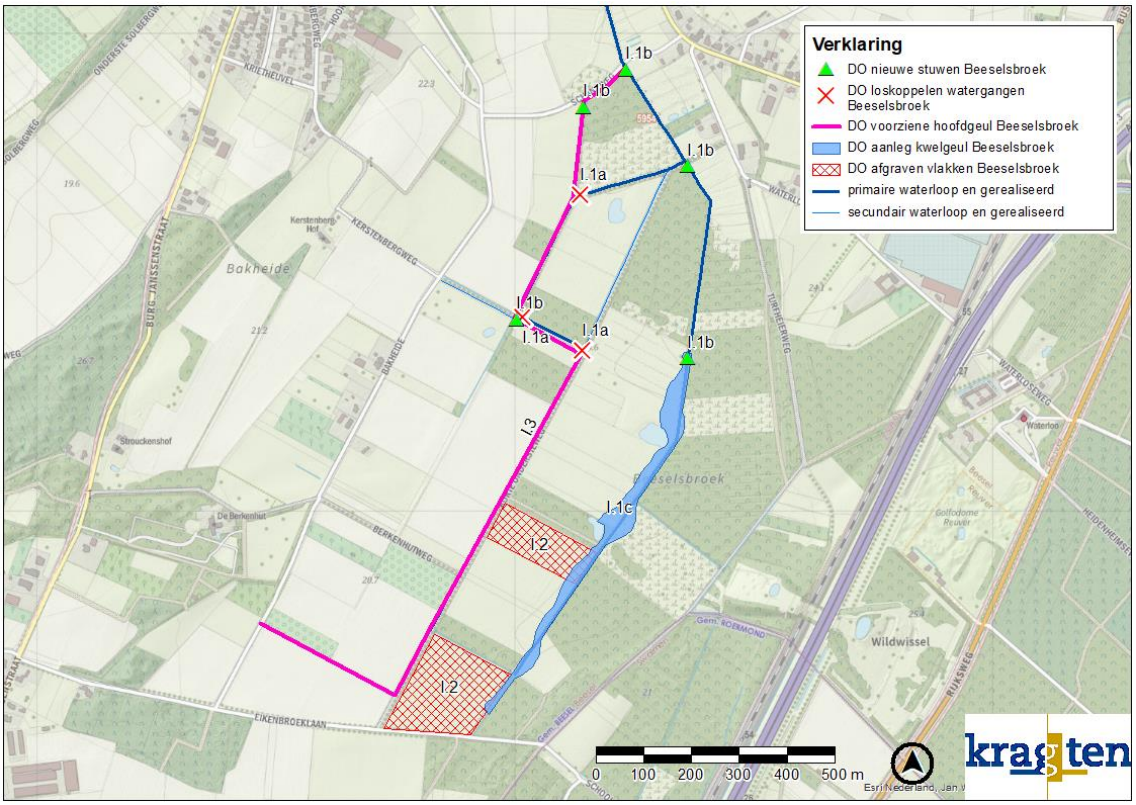
2. Benedenstrooms van de verlegde dijk wilt het waterschap een 15 meter brede strook langs de Huilbeek aanleggen. Deze zorgt voor beschaduwing van de beek (lagere tempraturen in de beek). Daarbij worden ook onderhoudspaden aangelegd om het beheer van beek en hardhoutstruweel te optimaliseren. Om stroomsnelheidsvariatie te creëren in de beek wordt dood hout aangebracht in de beek.

3. Bij de meest benedenstrooms riooloverstort (bergbezinkbassin Beekstraat) wordt een groene buffer gerealiseerd (inhoud 1.900 m^3). Deze groene buffer zal de overstortfrequentie van rioolwater op de beek en daarmee de Maas beperken van één keer per jaar naar circa één keer in de twee jaar. Hiermee zal de waterkwaliteit van de Huilbeek toenemen, wat ook een positieve werking heeft op de Maas.

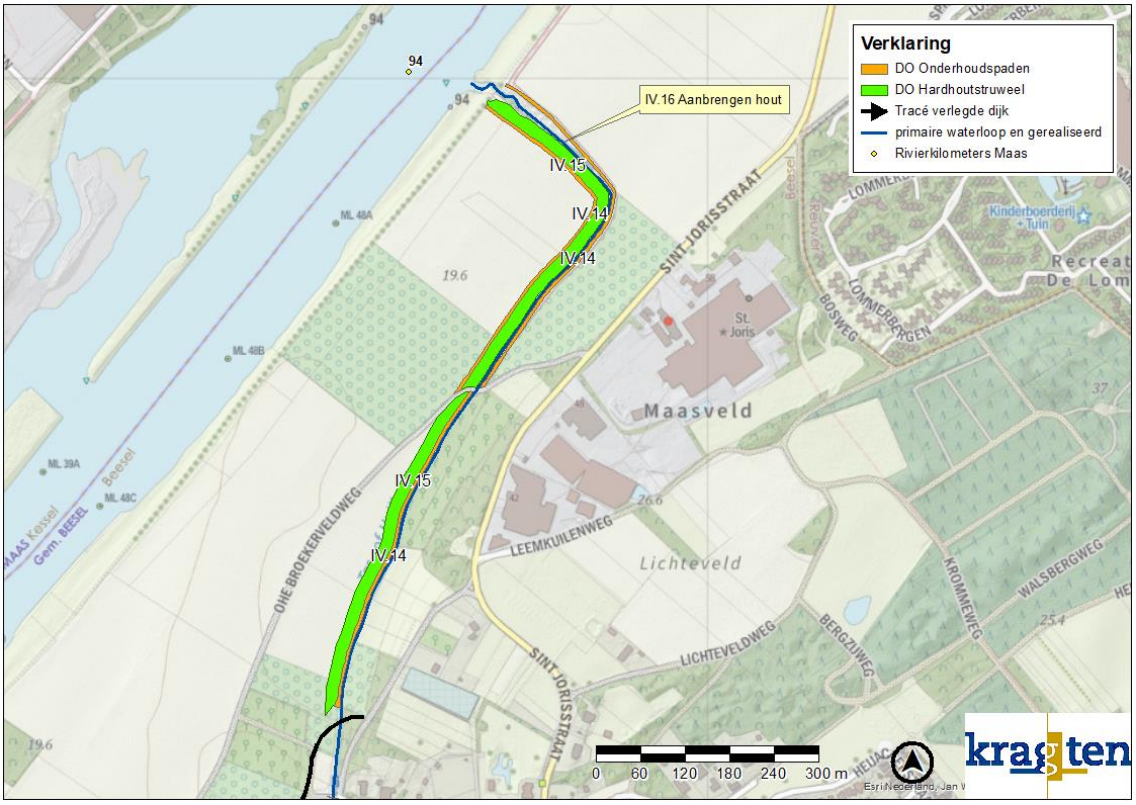


Afbeelding 1. Uitsnede uit kaart horende bij de Beleidsregels Grote Rivieren. Rode ovaal geeft globale locatie kwelgeul aan en zwarte ovaal locatie hardhoutstruweel.

[1] Voor uitgebreide toelichting van het ontwerp voor herinrichting Huilbeek en Beesels Broek wordt verwezen naar het bijbehorende Projectplan Waterwet en Ontwerpnotitie DO herinrichting Huilbeek (beiden Kragten, 2021).



Afbeelding 2. Voorziene ontwikkelingen binnen het Beesels Broek, waaronder het realiseren van een kwelgeul en het afgraven van een tweetal percelen.



Afbeelding 3. De realisatie van hardhoutstruweel in de uiterwaarden van de Maas.

2.2 Kenmerken Huilbeek

De Huilbeek wordt met name gevoed door kwelwater vanuit Beesels Broek. Daarnaast storten een drietal overstorten over op de Huilbeek. Deze hebben als aanduiding – van boven- naar benedenstrooms – Bussereindseweg, Ruys van Splintersingel en Beekstraat. Bij deze laatste wordt in het voorziene DO een groene buffer gerealiseerd. De Huilbeek wordt tenslotte ook gevoed door afstromend landelijk water, waaronder water afkomstig van landbouwgebieden.

In de Huilbeek zijn geen afvoermeetpunten aanwezig. Op basis van modelstudies – waarbij gebruik is gemaakt van een grondwatermodel en diverse gebiedskenmerken – zijn echter wel afvoeren herleid voor het oppervlakte watermodel SOBEK. In het hydrologisch onderzoek naar het oppervlaktewatersysteem zijn de hieruit volgende gemodelleerde waterstanden vergeleken met de wel aanwezige waterpeilmeetpunten. Deze komen voldoende overeen om de modelresultaten bruikbaar te achten[2].

Voor de jaarlijks voorkomende afvoeren is een stationair model gebruikt. Voor de piekafvoeren (T1, T25 en T100) zijn de overstorten het meest bepalend. Voor deze overstorten zijn buien gebruikt, waardoor er dus een dynamische golf door de beek loopt. Hieronder staan de landelijke stationaire afvoeren weergeven (zomer, winter, T1 landelijk) en de maximum afvoeren van de piekafvoeren. Deze gegevens zijn uit het model gehaald nabij de monding in de Maas:

- Zomer: 0,07 m^3/s
- Winter: 0,11 m^3/s
- T1 landelijk: 0,21 m^3/s
- T1 stedelijk/landelijk, piek: 0,4 m^3/s
- T1 stedelijk/landelijk met DO, piek: 0,28 m^3/s
- T25 stedelijk/landelijk, piek: 0,7 m^3/s
- T25 stedelijk/landelijk met DO, piek: 0,65 m^3/s
- T100 stedelijk/landelijk, piek: 0,77 m^3/s
- T100 stedelijk/landelijk met DO, piek: 0,74 m^3/s

De bovenstaande gegevens laten zien dat de jaarlijkse afvoeren in de Huilbeek laag zijn envariëren tussen de 0,07 en 0,21 m^3/s, kijkend naar alleen de landelijke afvoer. Wanneer gekeken wordt naar de jaarlijks terugkerende piekafvoer vanuit de overstorten (dus een stedelijke situatie), is te zien dat het DO – met zijn groene buffer – ervoor zorgt dat deze piekafvoer signficant afneemt, van 0,4 m^3/s zonder buffer naar 0,28 m^3/s met buffer. Bij een T25 en T100 heeft de buffer een minder uitgesproken effect. In alle hier beschouwde situaties blijft de afvoer van de Huilbeek onder de 1 m^3/s.

Bij de T1 stedelijk/landelijke afvoergolf wordt in het benedenstroomse deel van de Huilbeek een maximale stroomsnelheid van circa 0,3 m/s behaald na realisatie van het DO. Bij T100 zijn er na realisatie van het DO maximale stroomsnelheden tussen 0,4 en 0,7 m/s.

[2] 'Hydrologisch onderzoek Huilbeek – Onderzoek naar voorgenomen wijzigingen van het oppervlakte water', Kragten, 2021.

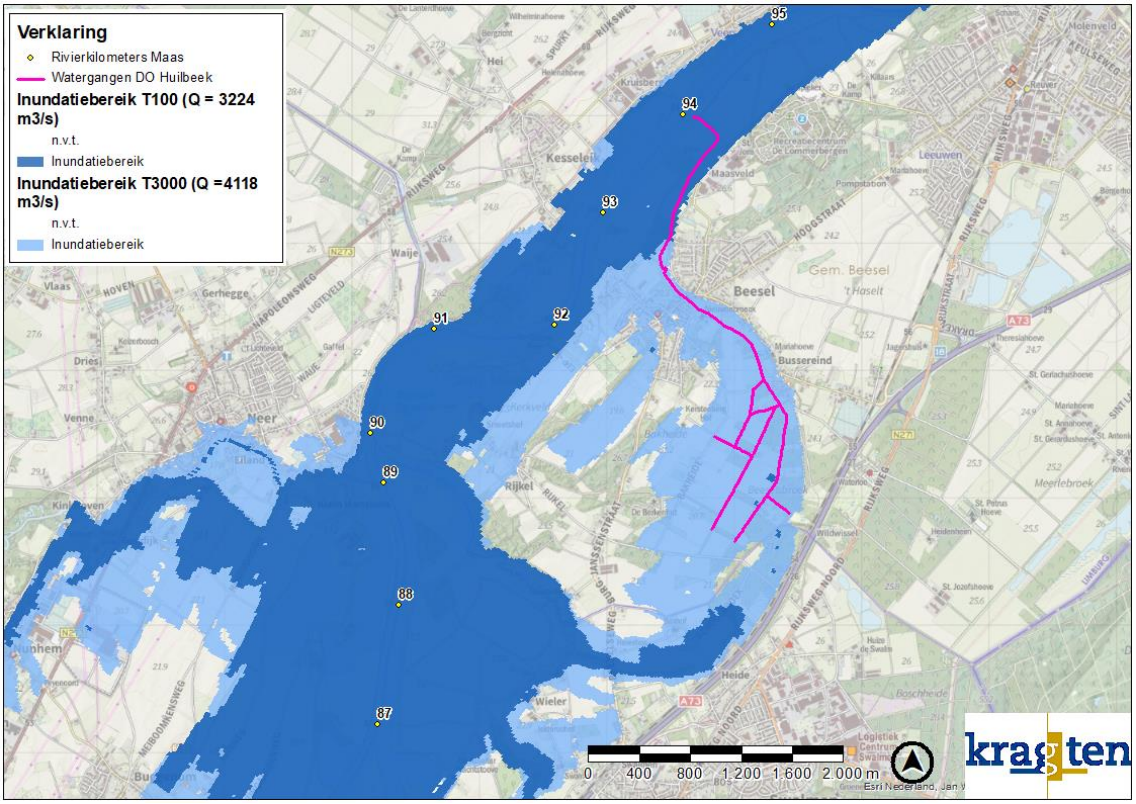
3 MODELOPBOUW WAQUA

3.1 Uitgeleverd model

Vanuit Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is het WAQUA model 'beno17_5_20m_km084_107-v1' uitgeleverd, dat als Baseline basis het 'beno17_5-v1' model heeft. Het betreft het waterwet model met een 20 meter rooster. Als input zijn de T100 en T3.000 afvoeren meegeleverd. Dit betreffen stationaire afvoeren met een grootte van respectievelijk Q = 3.224 m^3/s en Q = 4.118 m^3/s (afvoeren Borgharen-dorp). Als toetsingscriterium geldt de T100 golf. Op basis van deze golf zal dan ook de RBK-toetsing uitgevoerd worden. Het 'beno17_5-v1' model is gebruikt als basis voor het opstellen van het referentiemodel (zie paragraaf 3.3). Het referentiemodel heeft op zijn beurt de basis gevormd voor het DO model (zie paragraaf 3.4).

3.2 Rivierkundig te onderzoeken deel van de Huilbeek

Om de effecten van het DO van de Huilbeek op de Maas te onderzoeken, is het niet nodig om het gehele DO op te nemen in het Baseline/WAQUA model. Enerzijds is een groot deel van de ingrepen op modelleer-technische schaal te klein om überhaupt zichtbaar te worden in het model. Het WAQUA model maakt namelijk gebruik van een 20 meter rooster (Waterwet model), terwijl het schaalniveau van de meeste ingrepen in de Huilbeek op een schaalniveau van een paar meter liggen. Anderzijds vindt een belangrijk deel van de ingrepen plaats achter de (voorziene) dijken of in gebieden die niet inunderen bij een T100 situatie. Voor het Beesels Broek geldt dat het Maaswater alleen komt wanneer de afvoeren veel hoger zijn dan de T100. Dit is duidelijk te zien in Afbeelding 4. Hierin is het inundatiebereik weergegeven (in geval van huidige situatie voor realisatie HWBP project) van de T100 en T3.000 (Q = 4.118 m^3/s).



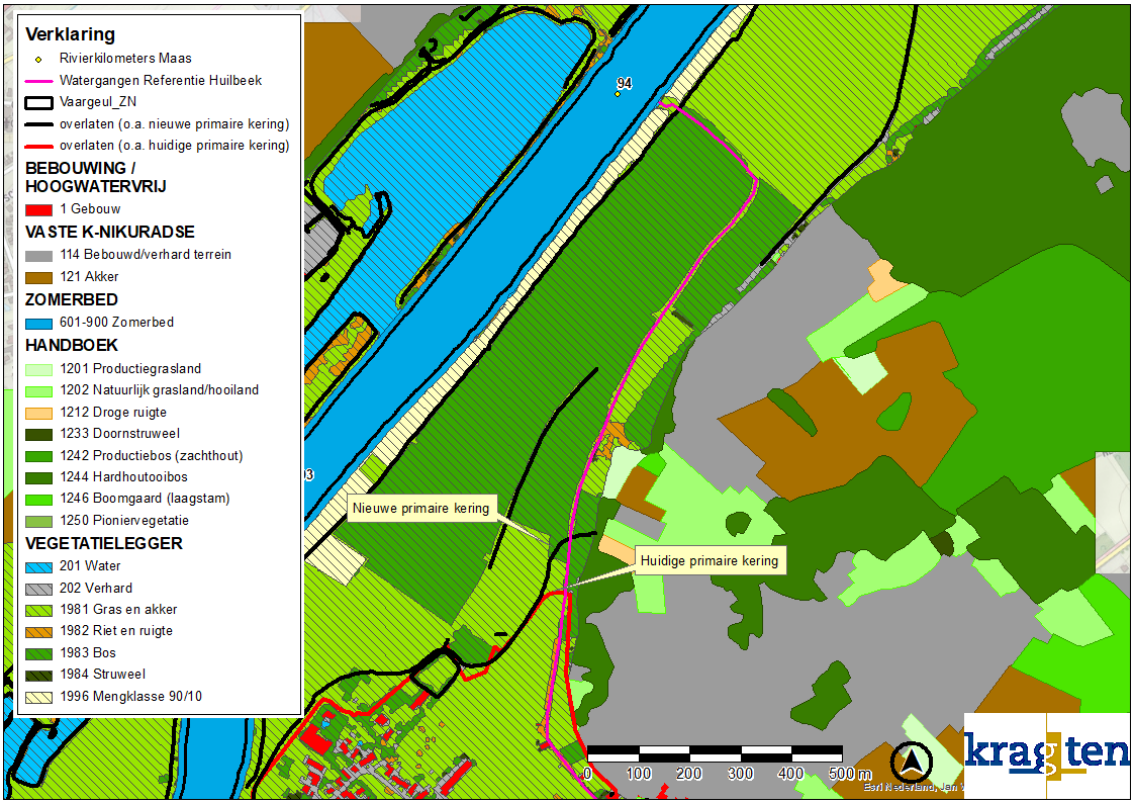
Afbeelding 4. Inundatiebereik bij een T100 en T3000 situatie (o.b.v. 'beno17_5_20m_km084_107-v1' model)

Vanwege bovenstaande redenen wordt alleen het deel van het Huilbeek DO in het WAQUA model opgenomen dat benedenstrooms ligt van de verlegde dijk (ter hoogte van de Holleweg).

3.3 Referentiemodel: huil_ref

Met Rijkswaterstaat Zuid-Nederland is afgesproken dat het 'beno17_5-v1' model bijgewerkt wordt zodat het HWBP-project bij Beesel – dijkverlegging en -verhoging plus aanleg van de achterdeurdijk – onderdeel wordt van de referentiesituatie (e-mail E. Lemaire, 3-5-2021). Het DO voor de herinrichting van de Huilbeek houdt namelijk rekening met de realisatie van deze dijkwerkzaamheden. Het 'beno17_5-v1' model is bijgewerkt met de VKA Baseline-maatregel opgesteld voor het HWBP-project (maatregel 'ma_dr73_do_b3', uitgeleverd op 31-5-2021 door Waterschap Limburg). In de Baseline-maatregel was de waterkering gemodelleerd als een 'oneindig hoge overlaat' die niet kan overstromen. Voor het nieuwe referentiemodel heeft de waterkering de feitelijke hoogte gekregen. Dat wil zeggen dat op basis van het projectplan waterwet de voorziene kruinhoogten gekoppeld zijn aan het nieuwe dijktraject.

Het nieuwe referentiemodel heeft als naam 'huil_ref' mee gekregen. In Afbeelding 5 is zowel het oude als het nieuwe tracé van de kering te zien, inclusief de vegetatiekaart te zien van dit model. In Bijlage B1 is een vergrote versie van de vegetatiekaart opgenomen.

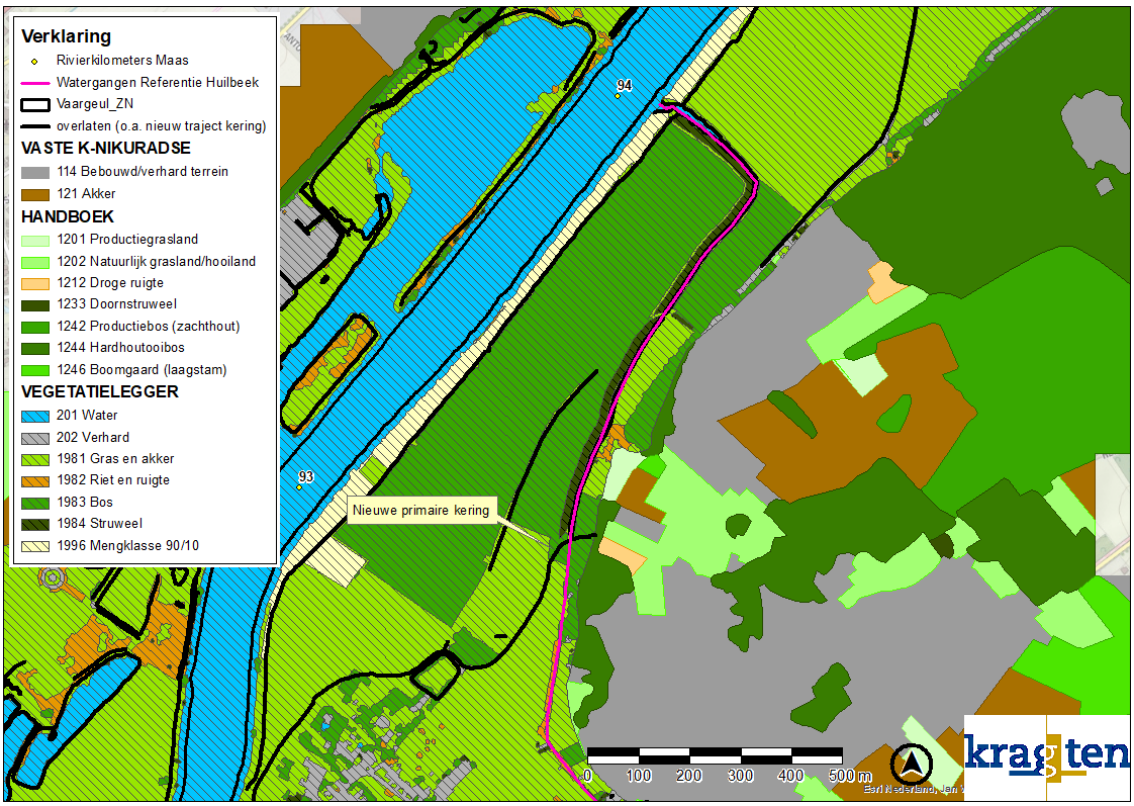


Afbeelding 5. Vegetatie in geval van de referentiesituatie (huil_ref).

3.4 DO: huil_do1a

Voor het model van het DO heeft het referentiemodel (huil_ref) de basis gevormd. De belangrijkste aanpassingen op het referentiemodel is de vegetatie en de bodem. Voor de onderhoudspaden is de ecotoop 'gras en akker' aangehouden, voor de stook hardhoutstruweel de ecotoop 'struweel'. Voor de volledigheid zijn ook de hoogtelijnen van de Huilbeek verwerkt in het model. De Huilbeek heeft een bovenbreedte van 4 à 5 meter en een bodembreedte van 1 à 1,5 meter. Met deze dimensies valt de Huilbeek echter grotendeels weg in het rooster, omdat het WAQUA model werkt met een 20 meter rooster.

Het DO model draagt de naam 'huil_do1a'. In Afbeelding 6 is de vegetatiekaart te zien van dit model. In Bijlage B2 is hiervan een vergrote versie opgenomen.



Afbeelding 6. Vegetatie in geval van de DO situatie (huil_do1a).

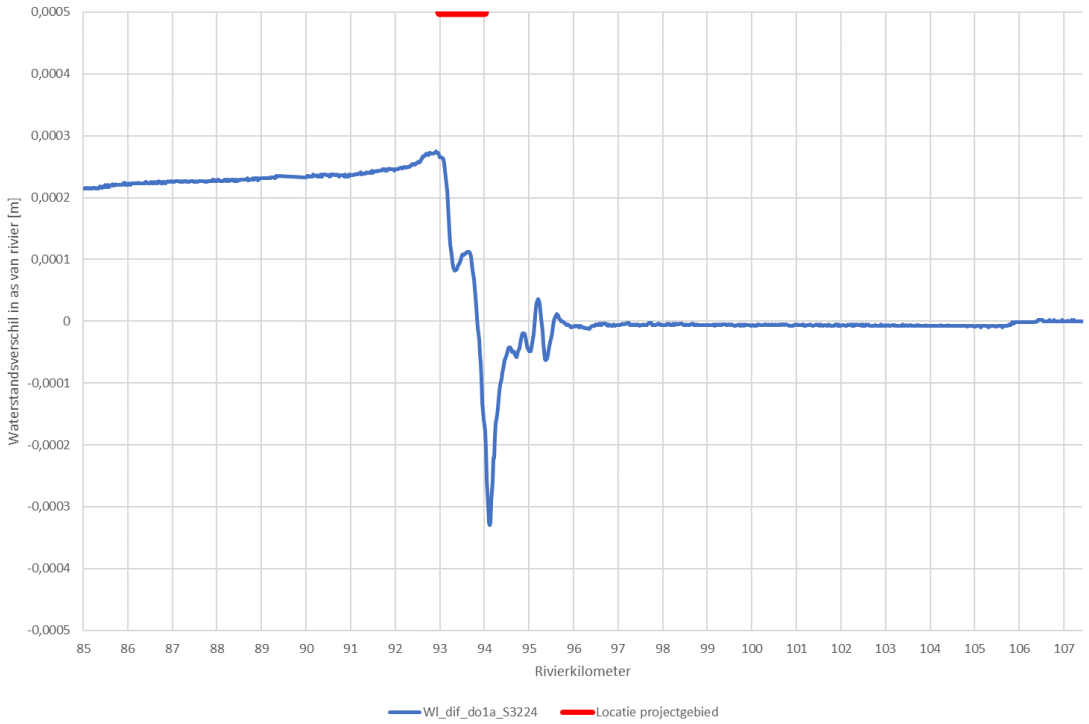
4 TOETSING AAN RBK

Het DO is getoetst aan het Rivierkundig Beoordelingskader 5.0 (RBK 5.0). Hieronder wordt per beoordelingsaspect- en/of criterium het ontwerp getoetst. Toetsing vindt plaats op basis van de T100 situatie.

4.1 Hoogwaterveiligheid

4.1.1 In as van de rivier en bergend deel van de rivier

In Afbeelding 7 is het waterstandsverschil getoond dat ontstaat als gevolg van de realisatie van het DO. De toevoeging van het struweel zorgt voor een beperkte opstuwing. De opstuwing leidt tot een verhoging van circa 0,3 millimeter. Dit zit ruimschoots onder de norm van 1 millimeter.

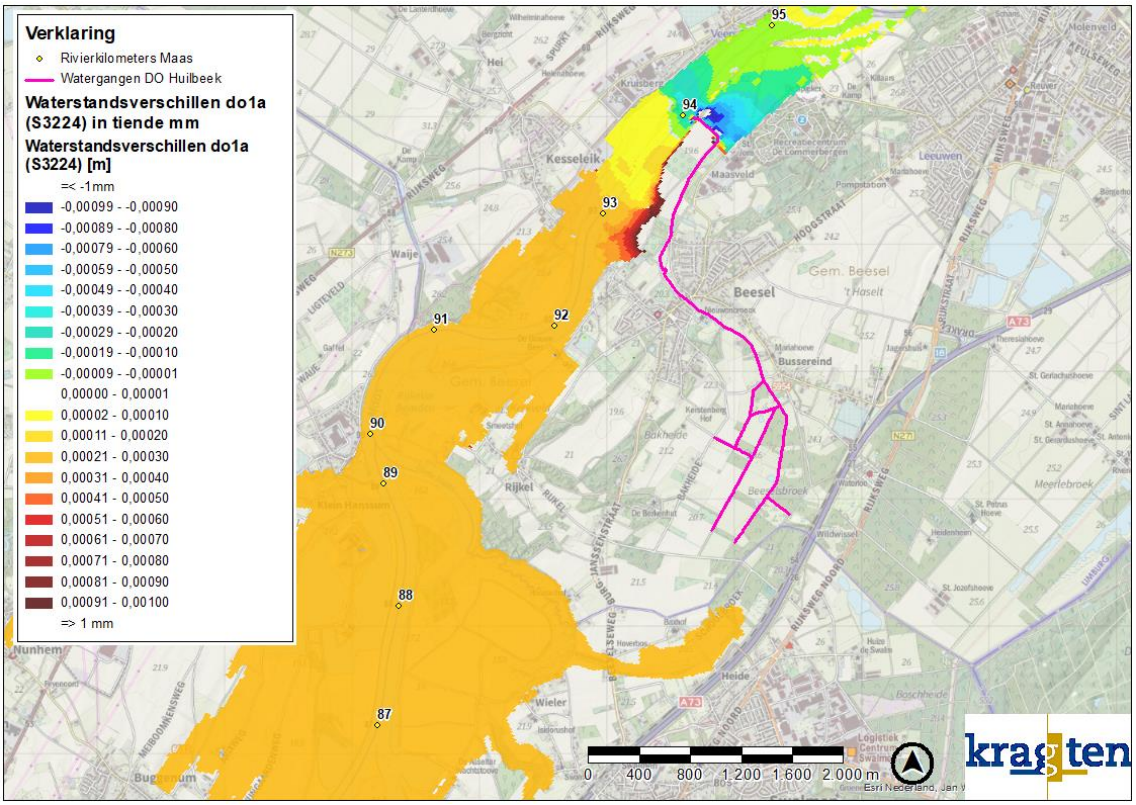


Afbeelding 7. Waterstandsverschillen als gevolg van huil_do1a in de as van de rivier bij een T100 afvoergolf.

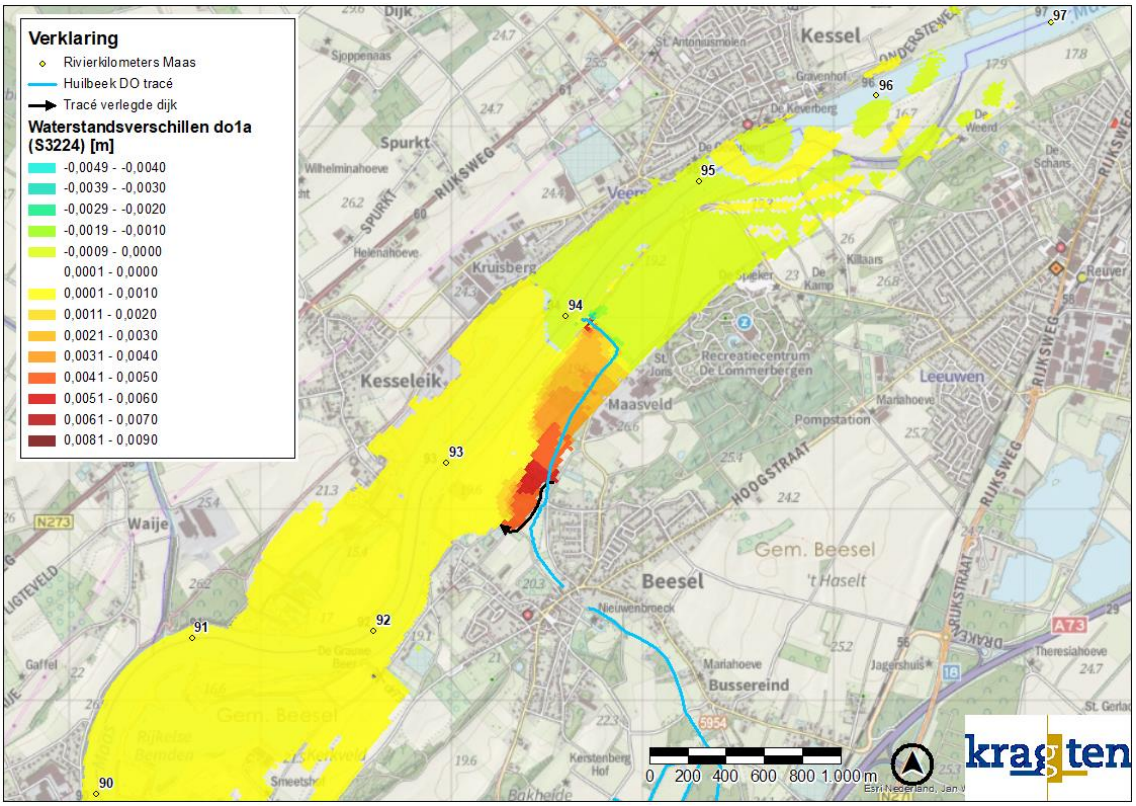
In het bergend deel van de rivier wordt in het Beesels Broek alleen ruimte gecreëerd voor water. Zo wordt een kwelgeul gegraven, wat een vergroting van het huidige aanwezig profiel van de beek betreft. Daarnaast zullen door het Limburgs Landschap twee percelen afgegraven worden.

4.1.2 Buiten de as van de rivier

Om inzage te krijgen in de waterstandseffecten buiten de as van de rivier, wordt gebruik gemaakt van 2D waterstandsverschillen. Gezien de beperkte waterstandsverschillen is ervoor gekozen om deze in tiende millimeter (Afbeelding 8) en in millimeter te tonen (Afbeelding 9). De afbeelding in tiende millimeter toont dat voor het overgrote deel de effecten onder de 1 millimeter vallen. De afbeelding in millimeter laat zien dat lokaal, rondom de ingreep de waterstanden kunnen oplopen tot maximaal zes millimeter bij de waterkering. In Bijlagen B3 en B4 zijn vergrote versies terug te vinden van onderstaande afbeeldingen.



Afbeelding 8. Waterstandsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van een tiende millimeter.



Afbeelding 9. Waterstandsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van een millimeter.

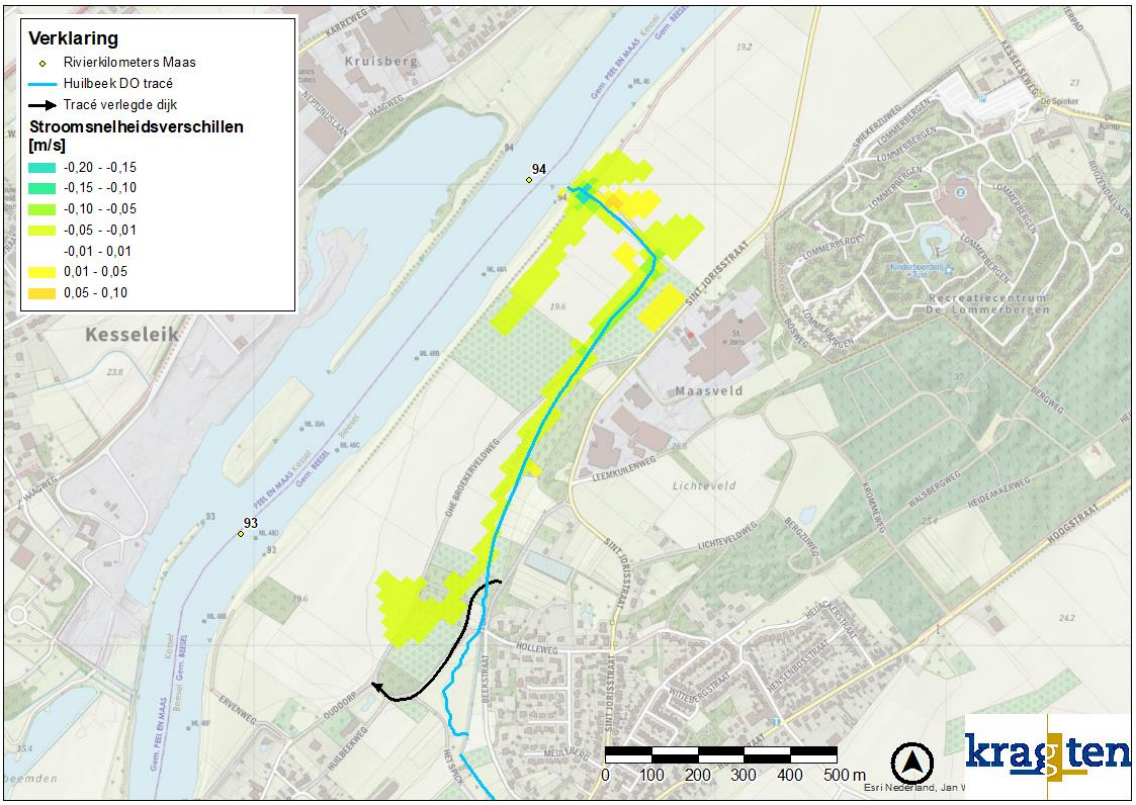
4.2 Hinder of schade door hydraulische effecten

4.2.1 Inundatiefrequentie van de uiterwaard

Oeverhoogten – of andere vormen van instroomhoogten in de uiterwaarden – worden in dit project niet aangepast. De inundatiefrequentie van de uiterwaarden zal dus niet veranderen.

4.2.2 Stroombeeld in de uiterwaard

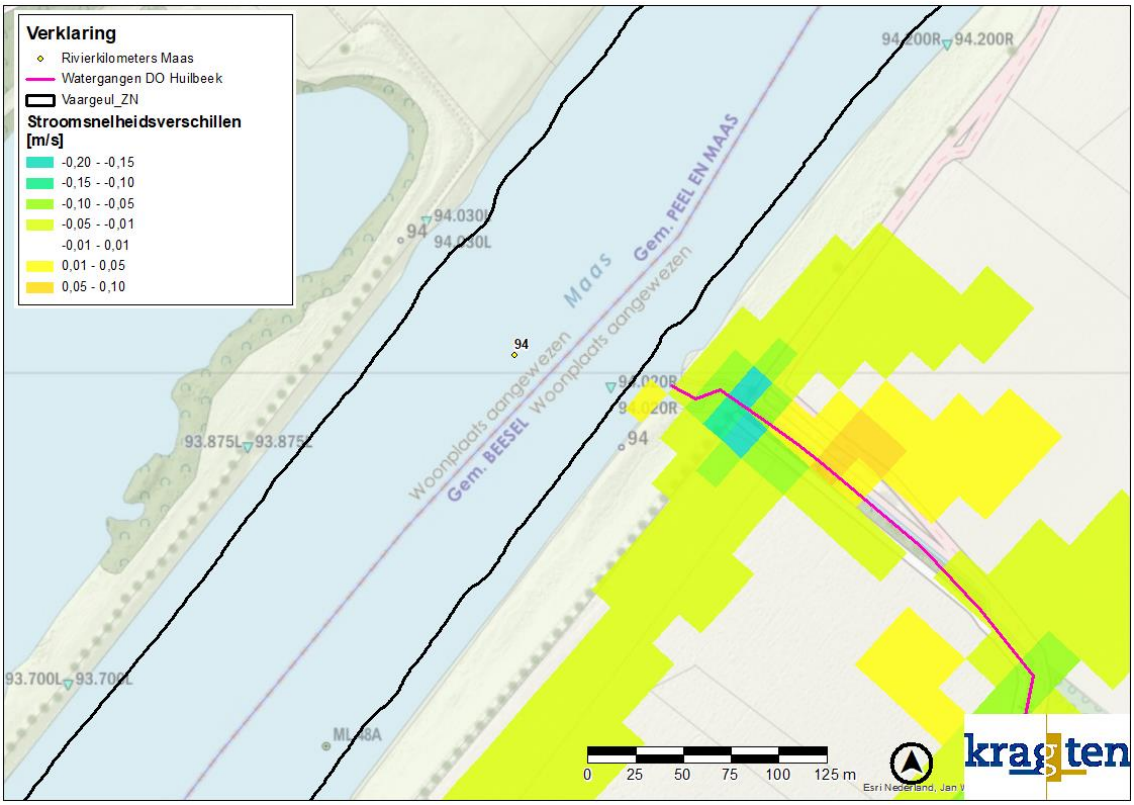
De stroomsnelheidsverschillen als gevolg van het DO zijn weergegeven in Afbeelding 10. Het DO zorgt hoofdzakelijk voor stroomsnelheidsverlaging in de uiterwaarden. Dit valt te verklaren aan de hand van de toegenomen ruwheid van de uiterwaarden. Bij de waterdiepte die aanwezig is in de uiterwaard in geval van een T100 (rond de 3 meter) is struweel ruwer dan bos. Deze afnamen in stroomsnelheden liggen hoofdzakelijk rond de 0,05 m/s, met lokaal uitschieters naar 0,20 m/s. De toenamen hebben een maximum van 0,10 m/s. In Bijlage B5 is een vergrote versie terug te vinden van onderstaande afbeelding.



Afbeelding 10. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,05 m/s.

4.2.3 Stroombeeld in vaarweg

In Afbeelding 11 is ingezoomd op de stroomsnelheidsverschillen nabij de monding van de Huilbeek. Op deze locatie is de afstand van het ontwerp tot de Maas het kleinst en is sprake van stroomsnelheidsverschillen op korte afstand tot de vaarweg in de Maas. Te zien is dat bij de monding sprake is van een klein stroomsnelheidsverschil van maximaal +0,05 m/s. Deze locatie ligt buiten de vaargeul, scheepvaart zal daarom geen last hebben van dit stroomsnelheidsverschil. Daarnaast zal als gevolg van het project de afvoer vanuit de Huilbeek richting de Maas bij piekafvoeren in de beek afnemen (zie paragraaf 2.2) als gevolg van de aanleg van de groene buffer. Een lagere piekafvoer betekent een minder grote dwarsstroming vanuit de Huilbeek. Vanuit deze optiek zal het DO een positief effect hebben op het stroombeeld in de vaarweg.



Afbeelding 11. Stroomsnelheidsverschillen als gevolg van huil_do1a bij een T100 afvoergolf in stappen van 0,05 m/s, nabij monding Huilbeek.

Gekeken naar de geconcentreerde afvoer vanuit de Huilbeek zelf, kan gesteld worden dat deze niet significant is ten opzichte van de Maas afvoeren. Zelfs met de piekafvoeren meegenomen, blijft de afvoer onder 1 m^3/s. De jaarlijkse afvoeren (zomer en winter) liggen rond de 0,1 m^3/s. Zie hiervoor ook paragraaf 2.2.

4.2.4 Instroom retentiegebieden Maas

Het meest nabij gelegen retentiegebied van de Maas in bovenstroomse richting is die van het Lateraalkanaal (LKW-noord). Deze ligt ongeveer ter hoogte van rivierkilometer 84. Het project gebied ligt ter hoogte van rivierkilometer 93/94. In Afbeelding 7 is zichtbaar dat het waterstandseffect ter hoogte van rkm 84 circa 0,2 mm bedraagt. Gezien dit geringe effect van het project zal het DO van de Huilbeek geen effect hebben op de instroom van het retentiegebied LKW-noord. In benedenstroomse richting heeft het DO van de Huilbeek geen effect op de waterstanden in de Maas. Benedenstrooms gelegen retentiegebieden zullen daarom dan ook geen effect ondervinden van dit project.

4.3 Morfologische effecten

4.3.1 Sedimentatie en erosie van het zomerbed

De belangrijkste kracht achter veranderende morfologie is stroomsnelheidsverschillen. Toename van stroomsnelheid vergroot de kans op erosie. Afname vergroot op zijn beurt de kans op sedimentatie.

In het zomerbed van de Maas is geen sprake van stroomsnelheidsverschillen. Significante veranderingen in sedimentatie of erosie zullen hier dan ook niet optreden als gevolg van dit project.

Op de oever is sprake van zowel een kleine toename (maximaal 0,05 m/s) als een kleine afname (maximaal 0,05 m/s) van stroomsnelheid. Waarschijnlijk zal bij het lichtste bodemmateriaal klein verschil ontstaan in morfologisch beeld. Gezien de geringe stroomsnelheidsverschillen wordt niet verwacht dat dit een significant

effect heeft op de huidige functies (oever en beekmonding). Met andere woorden, als gevolg van deze geringe verschillen zal de oever niet weg eroderen of de beekmonding dicht sedimenteren.

4.3.2 Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen

In de uiterwaarden is sprake van enige stroomsnelheidsdaling. Wanneer de uiterwaarden inunderen bij hogere afvoeren, zal dus mogelijk wat meer sediment kunnen neerslaan. Gezien de geringe stroomsnelheidsdalingen is de verwachting dat dit effect beperkt is.

4.4 Conclusie

Op basis van de al vooraf gegeven objectieve criteria (zoals maximaal toelaatbare waterstandsverhoging) en op basis van expert judgement, is een eerste inschatting dat het project toelaatbaar moet zijn binnen het geldende beleid. Deze inschatting wordt voorgelegd aan de experts van de rivier- en waterkeringsbeheerders. De rivierbeheerder (Rijkswaterstaat Zuid-Nederland) en de waterkeringbeheerder (Waterschap Limburg) moeten vervolgens besluiten of bovenstaande effecten toelaatbaar zijn.

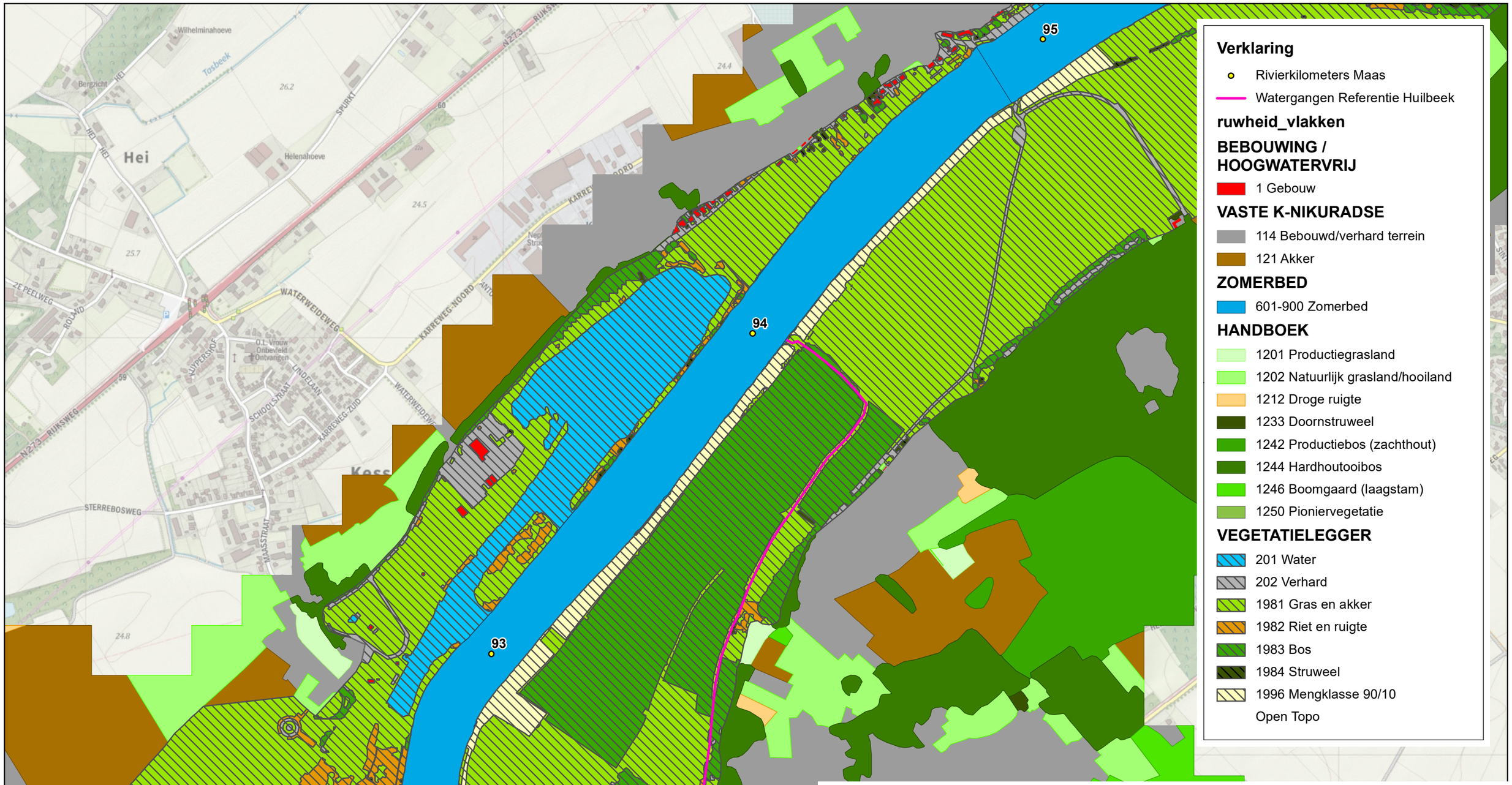
5 OVERIGE UITSTAANDE VRAGEN

Vanuit Rijkswaterstaat Zuid-Nederland zijn een aantal vragen gesteld over het DO. De vragen die specifiek betrekking hebben op de hydrologische/hydraulische omstandigheden, worden hieronder beantwoord:

- Gevolgen voor de Maas van het aanbrengen van "hout/boomstammen/takken in de beek": gezien de beperkte stroomsnelheden (zie paragraaf 2.2) wordt verwacht dat deze hout/boomstammen/takken niet los zullen raken. Voor de kritische plekken (bijvoorbeeld nabij de monding) kan overwogen worden om deze vast te zetten. Voor de laatste 200 meter van de Huilbeek richting de Maas is nu al sprake van een oever waarin veel bomen staan, en regelmatig valt een boom in de beek. Dit heeft nog niet tot onbeheersbare situaties geleid.
- Mogelijk extra sedimentafzettingen nabij de monding in de Maas: bij hoge afvoeren in de Maas zijn de stroomsnelheidsverschillen hier beperkt. De verwachting is dan ook dat dit weinig invloed zal hebben op erosie en sedimentatie. Bekeken vanuit de Huilbeek zelf zal de stroomsnelheid voor de jaarlijkse terugkerende afvoeren nagenoeg niet veranderen. Bij de piekafvoeren daarentegen zal de stroomsnelheid wat af gaan nemen. Dit betekent onder andere dat bij deze piekafvoeren waarschijnlijk minder sediment vanuit de beek de Maas in getransporteerd zal worden.

BIJLAGEN

B1 VEGETATIEKAART HUIL_REF



0	05-07-2021	-	CC		RA		BCO	
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.

Herinrichting Huilbeek & Beesels Broek

Vegetatiekaart referentiesituatie (huil_ref)

Waterschap Limburg

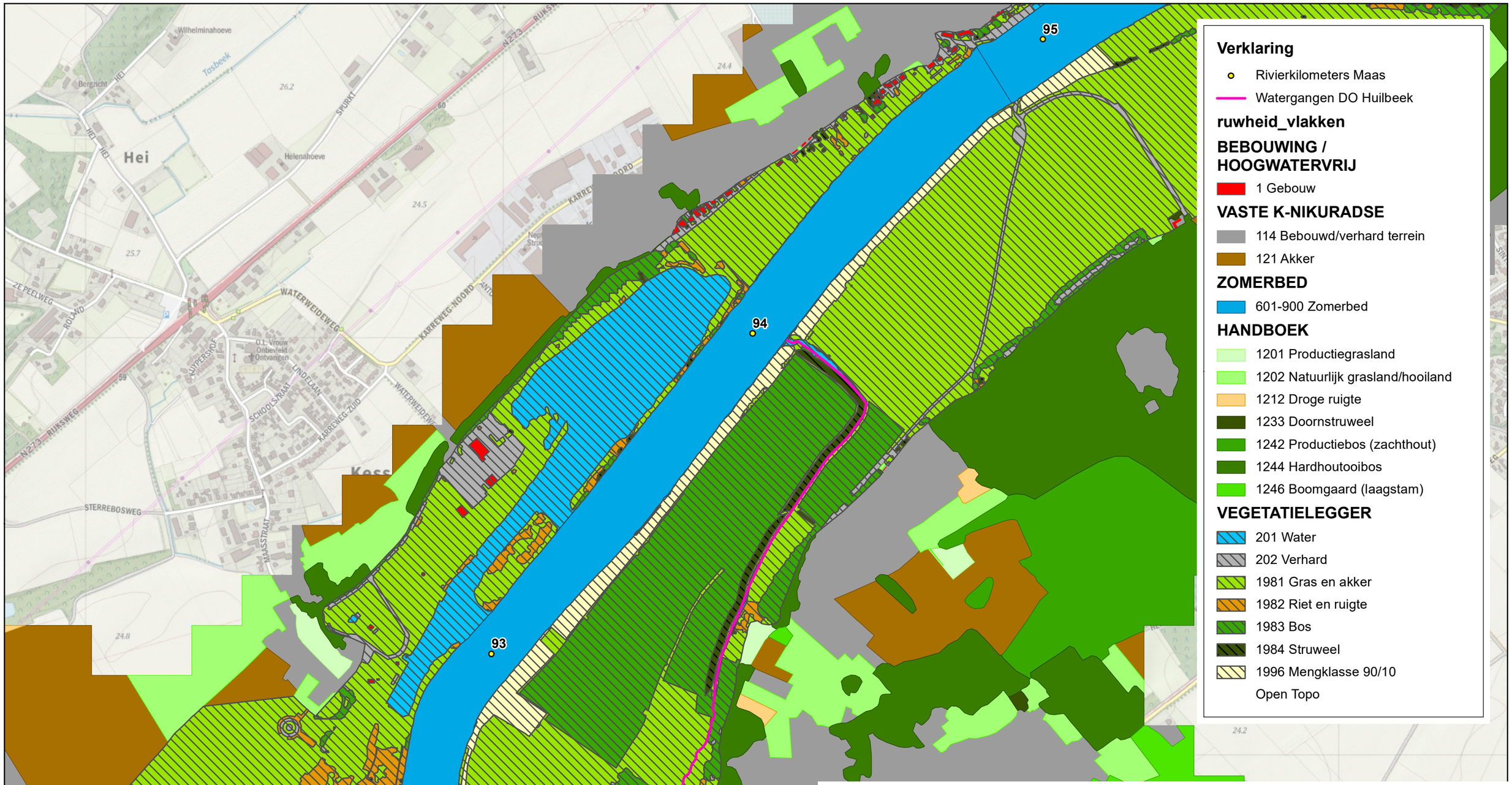
Fase: Definitief Ontwerp
Formaat: A3
Schaal: 1:9.000

Projectnr.: WSL026
Tekeningnr: 0000-0000
Doc. nr.: -

0 90 180 270 360 450 540 630 720 810 900 m

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

B2 VEGETATIEKAART HUIL_D01A



0	05-07-2021	-	CC		RA		BCO	
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.

Herinrichting Huilbeek & Beesels Broek

Vegetatiekaart Definitief Ontwerp (huil_do1a)

Waterschap Limburg

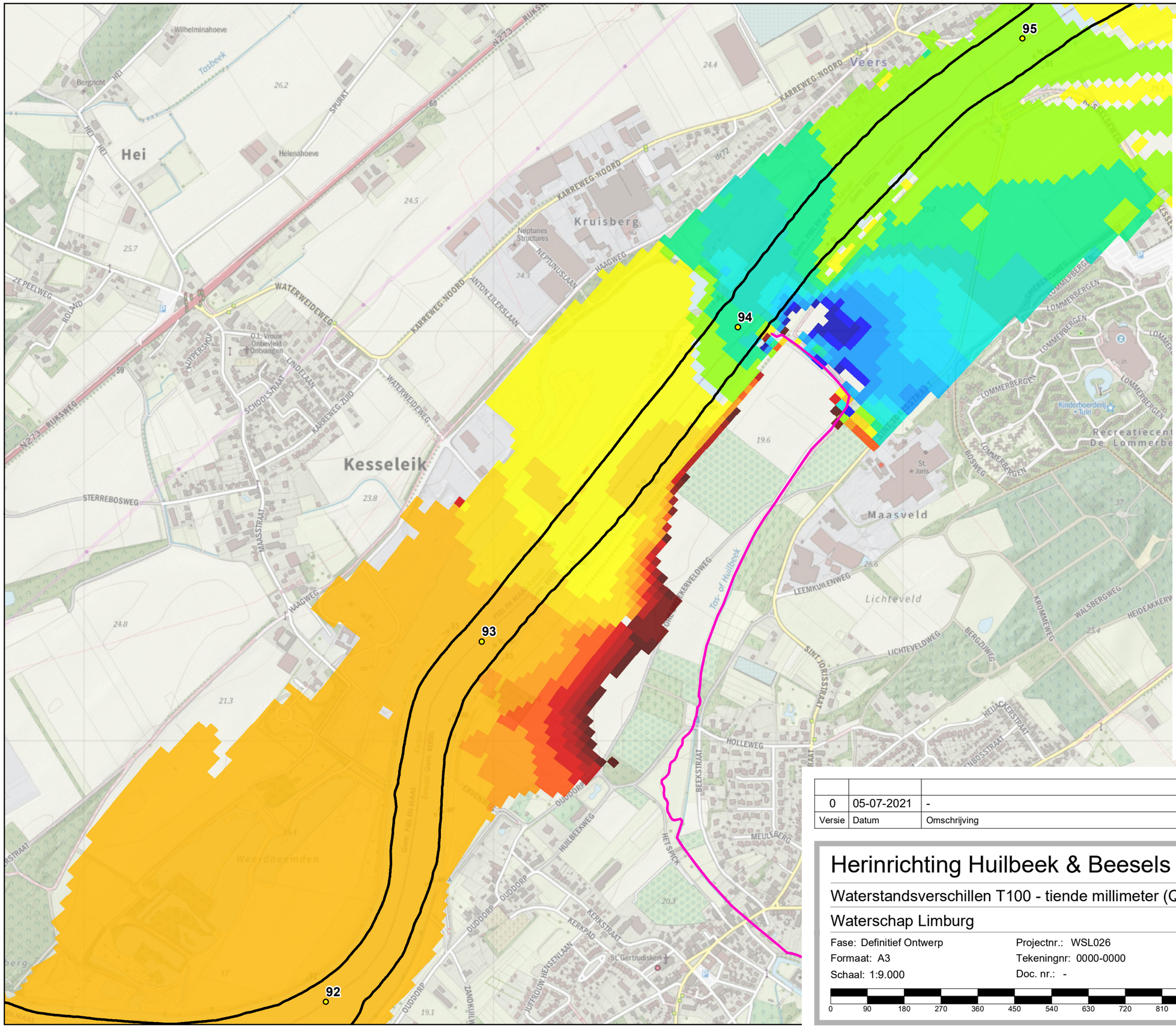
Fase: Definitief Ontwerp
Formaat: A3
Schaal: 1:9.000

Projectnr.: WSL026
Tekeningnr: 0000-0000
Doc. nr.: -

0 90 180 270 360 450 540 630 720 810 900 m

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

B3 WATERSTANDSVERSCHILLEN T100 IN TIENDE MM



Verklaring

- Rivierkilometers Maas
- Watergangen DO Huilbeek
- Vaargeul_ZN

Waterstandsverschillen do1a (S3224) in tiende mm

Waterstandsverschillen do1a (S3224) [m]

- =< -1mm
- -0,00099 - -0,00090
- -0,00089 - -0,00080
- -0,00079 - -0,00060
- -0,00059 - -0,00050
- -0,00049 - -0,00040
- -0,00039 - -0,00030
- -0,00029 - -0,00020
- -0,00019 - -0,00010
- -0,00009 - -0,00001
- 0,00000 - -0,00001
- 0,00000 - 0,00001
- 0,00002 - 0,00010
- 0,00011 - 0,00020
- 0,00021 - 0,00030
- 0,00031 - 0,00040
- 0,00041 - 0,00050
- 0,00051 - 0,00060
- 0,00061 - 0,00070
- 0,00071 - 0,00080
- 0,00081 - 0,00090
- 0,00091 - 0,00100
- => 1 mm
- Open Topo

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.
0	05-07-2021	-	CC		RA		BCO	

Herinrichting Huilbeek & Beesels Broek

Waterstandsverschillen T100 - tiende millimeter (Q=3224 m3/s)

Waterschap Limburg

Fase: Definitief Ontwerp
Formaat: A3
Schaal: 1:9.000

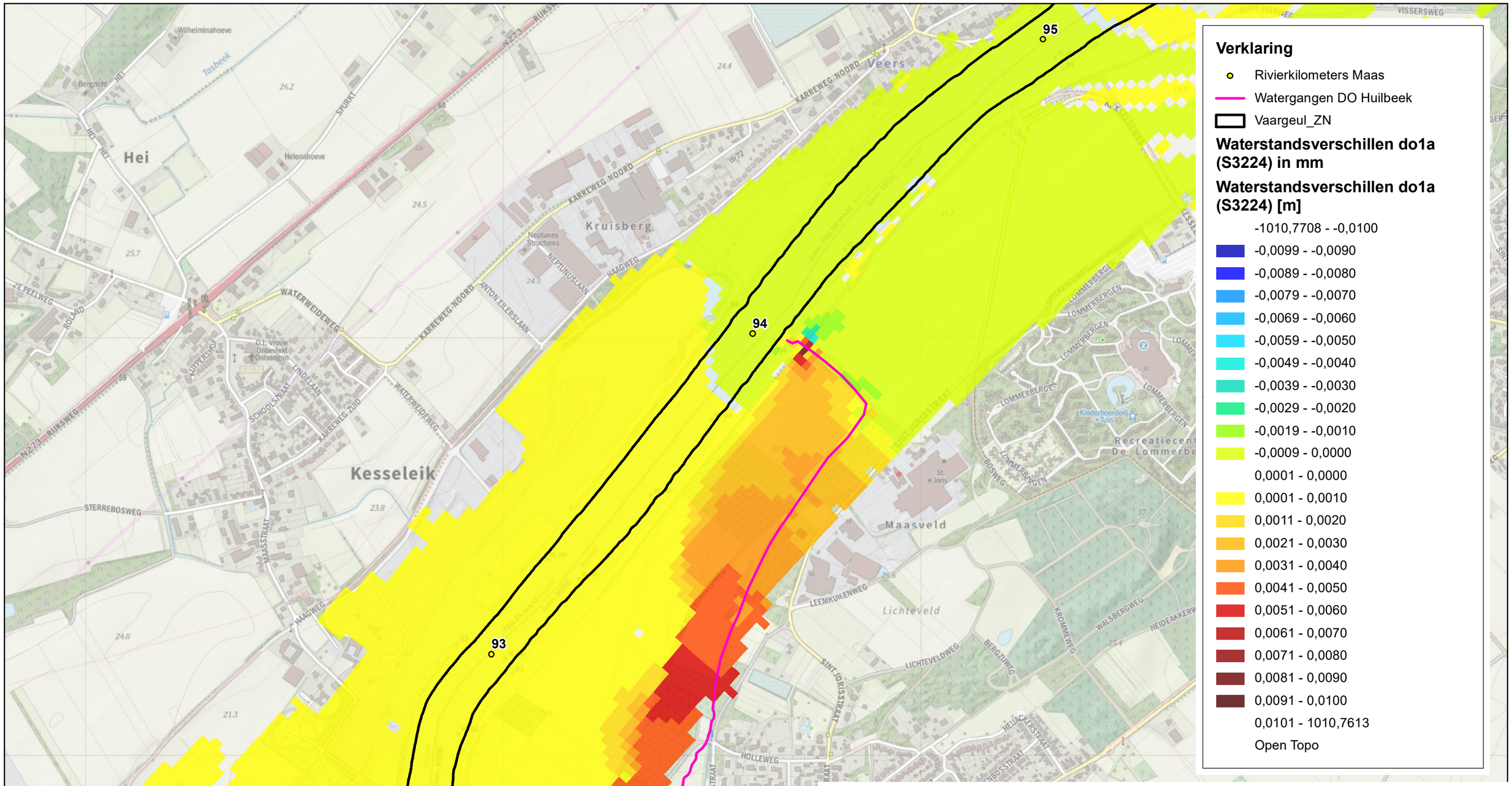
Projectnr.: WSL026
Tekeningnr: 0000-0000
Doc. nr.: -

0 90 180 270 360 450 540 630 720 810 900 m

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

kragten

B4 WATERSTANDSVERSCHILLEN T100 IN MM



0	05-07-2021	-	CC		RA		BCO	
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.

Herinrichting Huilbeek & Beesels Broek

Waterstandsverschillen T100 - millimeter (Q=3224 m3/s)

Waterschap Limburg

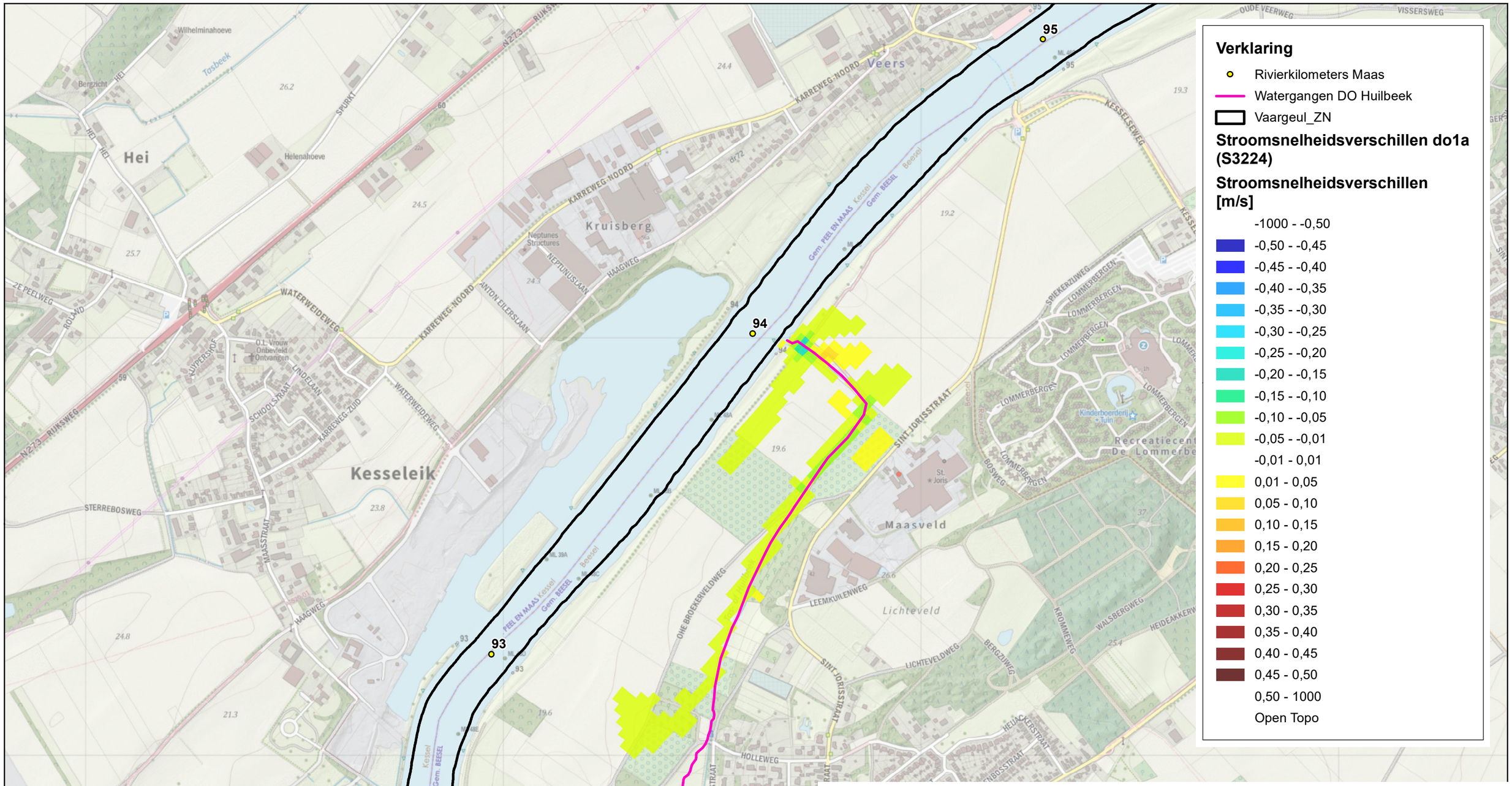
Fase: Definitief Ontwerp
Formaat: A3
Schaal: 1:9.000

Projectnr.: WSL026
Tekeningnr: 0000-0000
Doc. nr.: -

0 90 180 270 360 450 540 630 720 810 900 m

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

B5 STROOMSNELHEIDSVERSCHILLEN T100



0	05-07-2021	-	CC		RA		BCO	
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.

Herinrichting Huilbeek & Beesels Broek

Stroomsnelheidsverschillen bij T100 (Q=3224 m3/s; huil_do1a)

Waterschap Limburg

Fase: Definitief Ontwerp
Formaat: A3
Schaal: 1:9.000

Projectnr.: WSL026
Tekeningnr: 0000-0000
Doc. nr.: -

0 90 180 270 360 450 540 630 720 810 900 m

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