Memo

Titel	:	Aanvullende rivierkundige beoordeling Gebiedsvisie Midden-Waal
Opdrachtgever	:	Dekker Groep
Ter attentie van	:	Toon van Mierlo
Opgesteld door	:	Anneke de Joode, Douwe Meijer
Collegiale toets	:	Ron Agtersloot
Projectnummer	:	079.08
Datum	:	12 mei 2021

1. Inleiding

In dit memo komt de eindsituatie van de herinrichting van de Willemspolder en de Gouverneurspolder aan de orde, zoals deze Dekker Groep in de toekomst voor ogen staat. Het geeft daarmee een doorkijk naar de ontwikkeling op lange termijn. Behalve naar de bestaande Gebiedsvisie Middenwaal wordt er ook gekeken welke extra rivierverruimende maatregelen in dit gebied kunnen worden voorzien.

Gebiedsvisie beschrijving

Figuur 1 Overzicht maatregelen Gebiedsvisie Middenwaal

De Gebiedsvisie Middenwaal bestaat uit 3 maatregelen, zie - 5:

- Willemspolder Fase 1: volgens het in dit verslag beschreven VKA-ontwerp.
- Willemspolder Fase 2: het ontwerp wordt in westelijke richting uitgebreid tot rkm 913,0.
- Gouverneurspolder: een tweede zandwinlocatie langs de Waal (rechteroever: rkm 901,9 – 906,1)

Deze drie maatregelen zijn in eerste instantie als losse maatregelen onderzocht om per maatregel inzicht te krijgen in de rivierverruimende werking.

Daarnaast worden er drie ingrepen binnen de Willemspolder nader bekeken die de rivierverruimende werking van het totaal van de gebiedsvisie beïnvloeden/effectiever maken. Het gaat hier om 2 dwars op de stroming liggende kaden (A en B in - 5) en het verwijderen van een hoogwatervrij terrein (C in - 5).

Zomerkade A vormt de grens tussen de maatregelcontouren van Willemspolder fasen 1 en 2 en het verwijderen hiervan is al onderdeel van het gecombineerde ontwerp van de Willemspolder (fasen 1 en 2).

Daarnaast is voor de (niet binnen het ontwerp van de Willemspolder voorziene) ingrepen B en C onderzocht wat deze extra zouden kunnen betekenen als het gaat om rivierverruiming:

B. Het verwijderen van de Nieuweweg (rkm 908,2): omdat de Willemspolder nu in westelijke richting uitgebreid is, kan de afvoercapaciteit ingezet worden door de verbinding tussen de overnachtingshaven van IJzendoorn en de Willemspolder, waardoor een groot rivierverruimingsproject ontstaat. Er blijft een drempel op 0 m+NAP liggen[1].
C. Het verlagen van het terrein/bedrijfsterrein net benedenstrooms van de Nieuweweg langs het zomerbed van 10 tot 12 m+NAP naar 8,0 m+NAP[2]. Hiermee vervalt de hoogwatervrije status[3]. Ook is de vegetatie aangepast naar extensief beheer (gras met 50% opgaande begroeiing) omdat in deze situatie het bedrijfsterrein een moeilijker te beheren eiland wordt.

2. Geometrische modellering

Het Baseline-gebiedsmodel is opgebouwd vanuit het VKA van Willemspolder Fase 1, door voor de overige drie bestanddelen Baseline-maatregelen toe te voegen, resulterend in de Baseline-variant van de gebiedsvisie (wp_gp_tot). Zie hiervoor de tabel in Bijlage 1.

Figuur 2 Overzicht van de maatregelencontouren binnen de Gebiedsvisie Middenwaal

[1] Dit is een maatregel die het maximale effect geeft maar wel een groot nadeel heeft omdat door deze maximale verlaging ook onder normale omstandigheden de plassen in verbinding staan met het zomerbed. Dit is onwenselijk. Beter/realistischer is om minimaal een drempel van 3,2 m+NAP te laten liggen wat overeenkomt met OLR (Overeengekomen Lage Rivierstand) ter plekke van de Nieuweweg. Dit is vooralsnog niet nader uitgewerkt.

[2] Door het volledig vergraven van het bedrijfsterrein (m.u.v. een kleine oeverstrook) ontstaat onder normale omstandigheden een nevengeul die circa 600 meter breed is. Het zomerbed van de Waal is op deze locatie circa 350 meter breed, en dat betekent dat de nevengeul 50% breder is dan de rivier. Dit is een niet realistische en onwenselijke situatie.

[3] Modelmatig betekent dit dat het hoogwatervrije vlak (Baseline) en de schotjes (WAQUA) in de modellering vervallen.

3. Hydraulische modellering

Om een indicatie te geven van de effecten van de verschillende maatregelen is gebruik gemaakt van hydraulische berekeningen die in een verkennend stadium van het project zijn uitgevoerd. Een overzicht van de berekeningen is opgenomen in Bijlage 1.

Waterstandseffecten bij hoogwater
De afzonderlijke effecten van de drie ingreeplocaties van de Gebiedsvisie Middenwaal zijn opgenomen in Tabel 1.

Tabel 1 Ingreeplocaties en maximale waterstandsdaling in de rivieras

Afzonderlijke ingreeplocaties	Waterstandsdaling (16.000 m^3/s Lobith)
Willemspolder fase 1 (VKA)[4]	10 mm
Willemspolder fasen 1 en 2	57 mm
Gouverneurspolder	40 mm

Behalve naar afzonderlijke effecten is ook gekeken naar gecombineerde effecten. Omdat er sprake is van samenhang en de afzonderlijke maatregelen elkaar beïnvloeden, kunnen de losse effecten niet zomaar bij elkaar opgeteld worden.

Er zijn twee varianten van de totale gebiedsvisie onderzocht:

1. Willemspolder Fase 1, Willemspolder fase 2 (inclusief verwijderen van de zomerkade tussen Willemspolder fase 1 en 2 (A)), Gouverneurspolder en verwijderen Nieuweweg (B);
2. als 1 met bovendien het verlagen van het bedrijfsterrein (C).

Tabel 2 Gebiedsvisie Middenwaal: varianten en maximale waterstandsdaling in de rivieras

Variant	Gecombineerde effecten	Waterstandsdaling (16.000 m^3/s Lobith)
1. Gebiedsvisie Middenwaal	Willemspolder Fase 1 + Willemspolder fase 2 + Gouverneurspolder + verwijderen Nieuweweg[1]	147 mm
2. Gebiedsvisie Middenwaal (variant)	idem + verlagen bedrijfsterrein	149 mm

Figuur 3 laat de potentiële waterstandsdaling zien. Een waterstandsdaling van 147 mm bij de basisvariant waarbij de twee dwarsdammen (zomerkade en Nieuweweg) zijn verwijderd en 149 mm bij de variant, waarbij naast de twee verwijderde dwarsdammen ook het bedrijfsterrein is verlaagd.

Dit effect bedraagt een veelvoud van de afzonderlijke maatregelen Willemspolder en Gouverneurspolder.

Met name het verwijderen van de dwarsdammen zorgt voor het vergroten van de afvoercapaciteit door de uiterwaard en dat maakt het ook mogelijk dat de afzonderlijke plassen (van Willemspolder fase 1 en 2) effectief gaan meestromen. In de referentiesituatie stroomt er ca 3.500 m^3/s (31%) door de plas, in de Gebiedsvisie Middenwaal is dit toegenomen tot 5.500 m^3/s (49%).

Wanneer in de variant van de Gebiedsvisie Middenwaal ook het verlagen van het hoogwatervrije terrein wordt toegevoegd blijft de situatie vrijwel gelijk. Er is een beperkte extra verlaging van 2 mm. Hoewel het verwijderen van de hoogwatervrije vergunning en het verlagen van het bedrijfsterrein met ongeveer 2 meter zorgt voor meer afvoercapaciteit, zou deze uiteraard groter zijn in een (niet realistische) situatie waarbij het terrein volledig zou zijn afgegraven. De verruiming is dus relatief beperkt. Daarnaast levert de vegetatie met opgaande begroeiing geen extra 'gladde' situatie op waardoor de doorstroming van het terrein niet perse gunstiger uitpakt. Het verwijderen van de hoogwatervrije vergunning en het verlagen

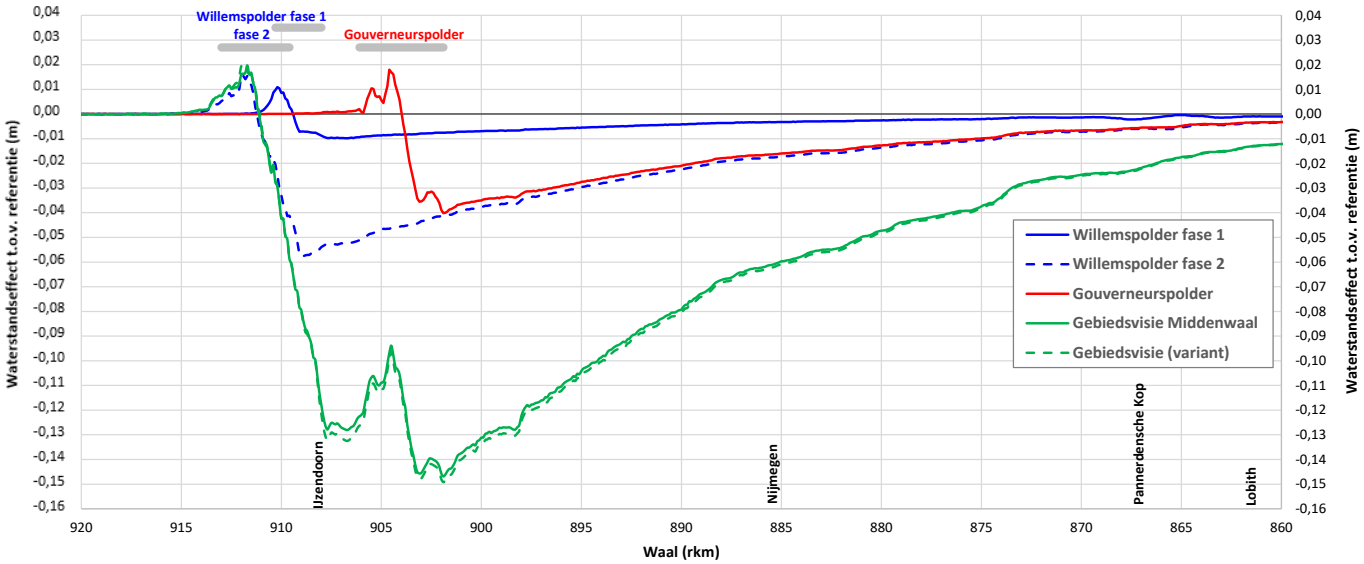
[4] De hier getoonde resultaten van Willemspolder Fase 1 zijn van een verder uitgewerkt ontwerp, waarbij niet het vergroten van de waterstandsdaling als doelstelling is genomen, maar waarbij gezocht is naar een optimaal ontwerp als het gaat om morfologische effecten.

van het bedrijfsterrein heeft dus binnen de context van de rest van de maatregel weinig toegevoegde waarde als het om waterstandsdaling gaat.

Bijlage 2 laat de geometrie van de gebiedsvisie Middenwaal (basisvariant) ten opzichte van de referentie-situatie ruimtelijk zien.

In Bijlage 3 zijn de waterstandsverschillen en de stroomsnelheidsverschillen ten opzichte van de referentie-situatie te zien. Dezelfde bijlagen toont ook de absolute stroomsnelheden van de referentiesituatie en de Gebiedsvisie en het stroombeeld in de vorm van vectoren. Alle resultaten gelden bij het geanalyseerde extreme hoogwater van 16.000 m^3/s (Lobith). Overige afvoerniveaus zijn niet geanalyseerd.

Bijlage 4 laat de bodemhoogten van de beschouwde variant zien, ingezoomd op het bedrijfsterrein. Ook is het stroombeeld van beide varianten op deze locatie afgebeeld. Hieruit valt opnieuw op te maken, dat het verlagen van het bedrijfsterrein hydraulisch geen groot verschil maakt.



Figuur 3 Waterstandseffect in rivieras: Willemspolder fase 1 (VKA) en fase 2, Gouverneurspolder en Gebiedsvisie Middenwaal volgens twee varianten ten opzichte van de referentiesituatie (16.000 m^3/s te Lobith)

Hinder voor scheepvaart: effecten op dwarsstroming

Voor de dwarsstroming zijn de Bovenrijn-debieten van 2.000 tot en met 10.000 m^3/s (te Lobith) relevant. Van deze afvoerniveaus zijn geen WAQUA-simulaties voor de gebiedsvisie beschikbaar. We kunnen aannemen dat de effecten gelijk zijn aan die van de afzonderlijke onderdelen. Een bijzonder aandachtspunt is wel de stroming bij de overnachtingshaven te IJzendoorn, aangezien door de verlaagde Nieuweweg ook bij lagere afvoerniveaus dan 7.000 m^3/s stroming naar de Willemspolder zal optreden. Hierdoor zal de dwarsstroming van de Waal naar de overnachtingshaven sterker worden, ook onder normale omstandigheden.

Dit zal een aandachtspunt bij de nadere uitwerking zijn.

Morfologische effecten

Er zijn geen morfologische analyses met behulp van WaqMorf gedaan. Op basis van een expertoordeel bevelen wij bij de nadere uitwerking aan bijzondere aandacht te hebben voor het traject van rkm 907 tot 913, omdat de overnachtingshaven, de verlaagde Nieuweweg en de Willemspolder (Fasen 1 en 2) met elkaar een grote aaneengeschakelde rivierverruiming vormen, waarbij een groter aandeel van de rivierafvoer door de noordelijke uiterwaard zal stromen. Dit zal een verlaging van stroomsnelheden in het zomerbed tot gevolg hebben met morfologische consequenties.

Samenvattend
De Gebiedsvisie Middenwaal bestaat uit de maatregelen Willemspolder (fasen 1 en 2), Gouverneurspolder en aanvullend het verwijderen van de Nieuweweg (verlagen tot NAP+0 m). Vooral door deze laatste maatregel in combinatie met het verwijderen van de zomerkade bij rkm 910,3 (onderdeel van Willemspolder fase 2) zullen de plassen als een geheel gaan functioneren en, zodra het gebied instroomt, effectief gaan meestromen en zodoende voor veel waterstandsdaling zorgen. Het verlagen van het bedrijfsterrein naar een hoogte van 8 m+NAP voegt binnen de context van deze overige maatregelen niet veel extra afvoercapaciteit toe.

Behalve naar het rivierverruimende effect is het ook goed om bij het overwegen van maatregelen andere aspecten mee te nemen:

- **Kosteneffectiviteit:** Het verwijderen van de Nieuweweg zal qua kosten veel effectiever zijn. Voor het verlagen van het bedrijfsterrein zal sprake zijn van pyrietsanering, opheffen bedrijfsbestemming, verwijderen van gebouwen en verharding. Dit gaat gepaard met hoge kosten terwijl de rivierkundige winst beperkt is.
- **Uitvoering/praktisch:** Het verwijderen van de Nieuweweg brengt uiteraard praktische beperkingen met zich mee omdat daarmee de bereikbaarheid van de bedrijvigheid negatief beïnvloed wordt. Dekker is echter gewend om via het water naar productielocaties te gaan.

Voor de langere termijn betekent dit dat het verlagen van de Nieuweweg niet alleen rivierkundig maar ook qua kosteneffectiviteit en uitvoering een realistischer maatregel is dan het verlagen van het bedrijfsterrein.

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Op basis van de gepresenteerde analyse volgen de volgende conclusies:

- Het maximale waterstandverlagende effect van de Willemspolder fase 1 (VKA) is beperkt (10 mm in de rivieras), omdat dit ontwerp voornamelijk is geoptimaliseerd op het minimaliseren van morfologische effecten en hinder voor de scheepvaart.
- Het maximale waterstandverlagende effect van de Willemspolder fase 1 en 2 is een orde groter (57 mm in de rivieras), omdat een zomerkade die dwars op de stroming staat (A) in dit ontwerp verwijderd is.
- De rivierverruiming in de Gouverneurspolder heeft een maximale waterstandsverlaging van 40 mm in de rivieras tot gevolg.
- Het maximale waterstandverlagende effect van de Gebiedsvisie Middenwaal is nog een orde groter (147 mm in de rivieras), omdat de Nieuweweg die dwars op de stroming staat (B) in dit ontwerp vrijwel verwijderd is (verlaagd tot 0 m+NAP).
- De variant, waarbij het bedrijfsterrein verlaagd is (C), heeft weinig aanvullend effect, omdat het terrein weinig toevoegt aan de afvoercapaciteit van de naastgelegen meestromende plas.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van de conclusies luiden de aanbevelingen als volgt:

- Naar verwachting zal een permanent meestromende plas voor de rivierbeheerder niet aanvaardbaar zijn en zal de Nieuweweg tenminste de hoogte van OLR moeten hebben (3,20 m+NAP), om geen waterstandseffecten bij laagwater te krijgen.
- Bij een nadere uitwerking zal er ook aandacht moeten zijn voor dwarsstroming en morfologie. Om te voldoen aan het Rivierkundig Beoordelingskader (Rijkswaterstaat, 2019) zal de doorstroming waarschijnlijk verder beperkt moeten worden.

5. Referenties

Meijer D.G., 2021: Willemspolder Fase 1, Rivierkundige effectbepaling, opdrachtgever: Dekker Groep, 26 april 2021, versie 3.1, Anneke de Joode Rivierkundig Advies i.s.m. Agtersloot Hydraulisch Advies en RiQuest

Rijkswaterstaat, 2019: Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren, versie 5.0, 26 februari 2019, Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving

Bijlage 1 Overzicht van Baseline-maatregelen en -gebiedsmodellen en WAQUA-modelsimulaties

Een Baseline-variant is opgebouwd uit een basis en een of meer Baseline-maatregelen. Hier is vervolgens een hydraulisch WAQUA-model van afgeleid, waarmee modelsimulaties uitgevoerd kunnen worden. Onderstaand zijn de modelschematisaties en -simulaties weergegeven die gebruikt zijn bij het opstellen van dit memo.

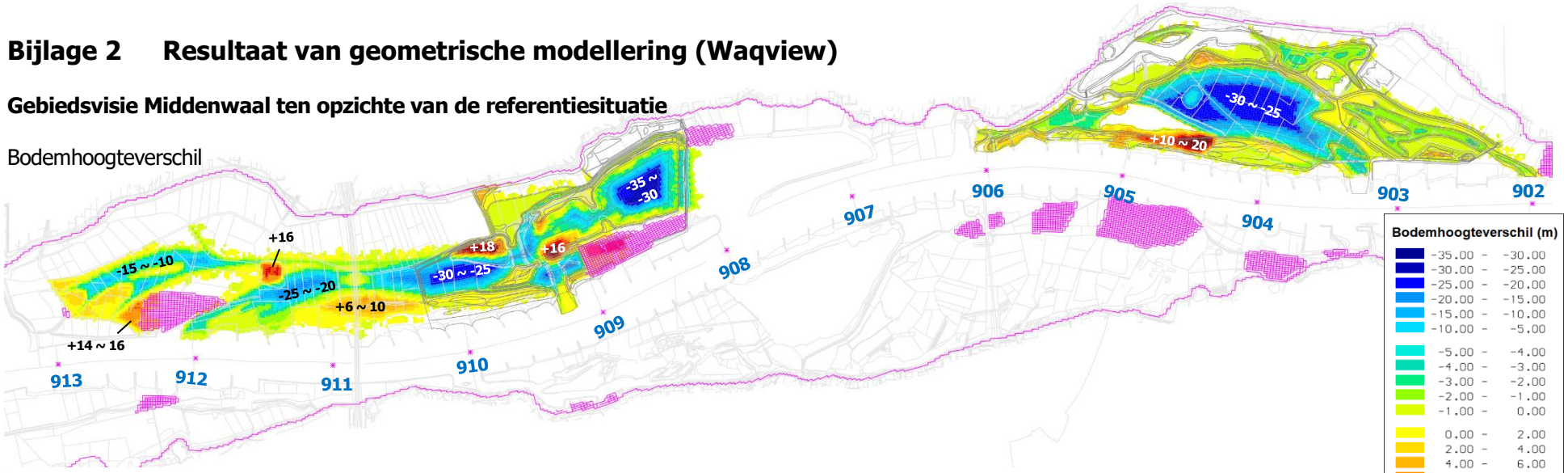
alternatief	variant	Baseline		WAQUA-simulaties	Toelichting
		= basis	+ maatregel(en)		
Referentiesituatie	mwaal_00	rijn_beno15_5-v2	wl_dreum95_c1 wl_hurwene_c1 wl_dreumrf_a2 wl_wamelrf_a1 wl_heererf_a1 wl_ldamref_a1 wl_tielref_a1 wl_stiftrf_a1 wl_wdhref_a1 wl_ochtrf_a1 wl_uwdhstr_a2 wl_sw_vg_a2 wl_wamel_v01 wl_wamel_v02 wl_wamel_v03 wl_dreum_v01 wl_dreum_v02 wl_dreum_v03 wl_dreum_v04 wl_heerew_v02 wl_heerew_v03 wl_heerew_v04 wl_heerew_v05 wl_heerew_v06 wl_heerew_v07 wl_kwp8_a1 wl_kwp820m_a1	mwaal00_16000	referentiesituatie na actualisatie beheer- en onderhoudsmodel Rijkswaterstaat van 2015 [februari 2018]
	wp_gp_ref_v2	rijn_beno18_5-v1	wl_stiftrf_a1 wl_wdhref_a1 wl_wpref_a1 wl_gpref_a1 wl_uwdhstr_a2 wl_willems_d1 wl_willems_e1 wl_willem_v01 wl_willem_v02 wl_willem_v03 wl_willem_v04 wl_willem_v05 wl_willem_v13 wl_willem_v14 wl_willem_v06 wl_willem_v12 wl_willem_v08 wl_willem_v09 wl_willem_v10 wl_willem_v11 wl_gouver_v09 wl_sw_vg_a2 wl_kwp820m_a1 wl_wpref_b1	wp_gp_ref_v2_16000	referentiesituatie na actualisatie beheer- en onderhoudsmodel Rijkswaterstaat van 2018 [juni 2020]
Willemspolder Fase 1	wp_gp_vka3	wp_gp_ref_v2	wl_willems_a6	wp_gp_vka3_16000	VOORKEURSALTERNATIEF (VKA) [april 2021] Willemspolder fase 1 (eindsituatie)
Fase 2	mwaal_02	mwaal_00	wl_willems_b2	mwaal02_16000	Willemspolder fasen 1 en 2 (eindsituatie) [februari 2018]
Gouverneurspolder	mwaal_03	mwaal_00	wl_gouvern_a2	mwaal03_16000	Gouverneurspolder (eindsituatie) [februari 2018]
Gebiedsvisie Middenwaal	wp_gp_tot	wp_gp_ref_v2	wl_willems_a4 wl_willems_b2 wl_wpnwweg_a1 wl_gouvern_a2	wp_gp_tot_16000	Combinatie van Willemspolder fasen 1 en 2, Gouverneurs-polder en verwijderen Nieuweweg [augustus 2020]
Gebiedsvisie variant	wp_gp_tot2	wp_gp_tot	wl_wphwvry_a1	wp_gp_tot2_16000	idem na tevens verwijderen hoogwatervrij terrein [mei 2021]

Omdat in de loop van het ontwerpproces een nieuwe referentiesituatie is geïntroduceerd en in deze notitie oudere en nieuwere resultaten naast elkaar worden gepresenteerd, zijn de modelsimulaties van de eerste ronde (gebaseerd op het B&O-model 2015 beno15_5-v2) in groen weergegeven. Voor de groene modelsimulaties geldt ook de groene referentiesituatie. In deze tabel staan alleen de modelsimulaties met het hoogste afvoerniveau (16.000 m^3/s te Lobith) vermeld.

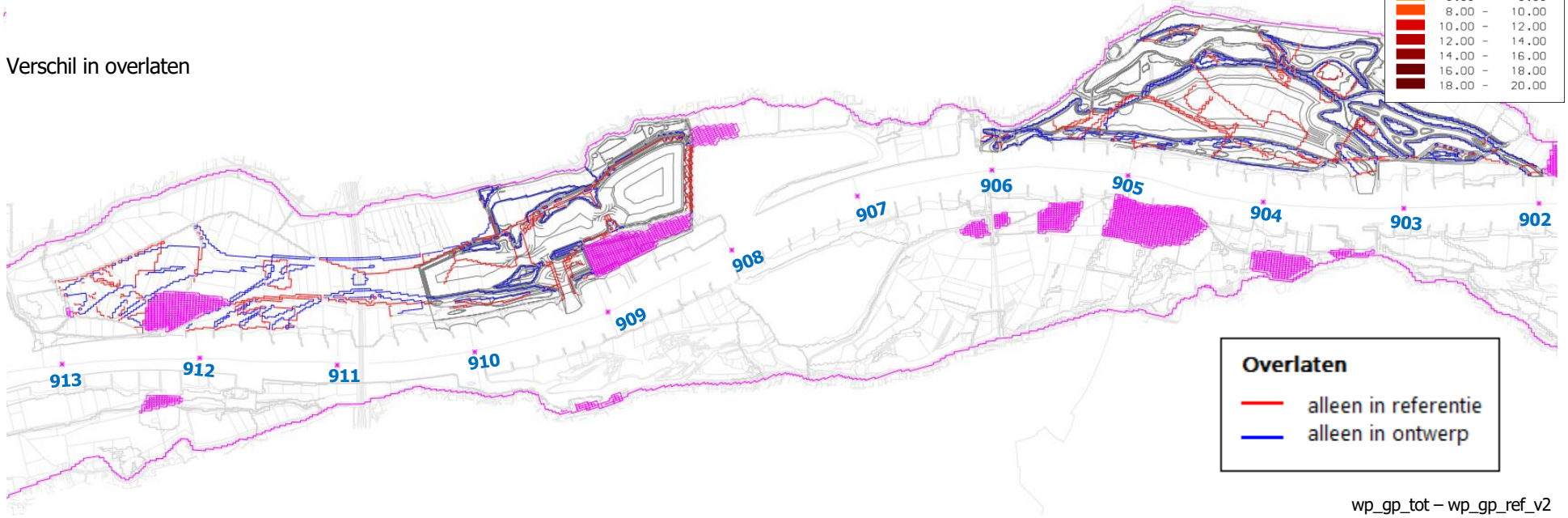
Bijlage 2 Resultaat van geometrische modellering (Waqview)

Gebiedsvisie Middenwaal ten opzichte van de referentiesituatie

Bodemhoogteverschil



Verschil in overlaten



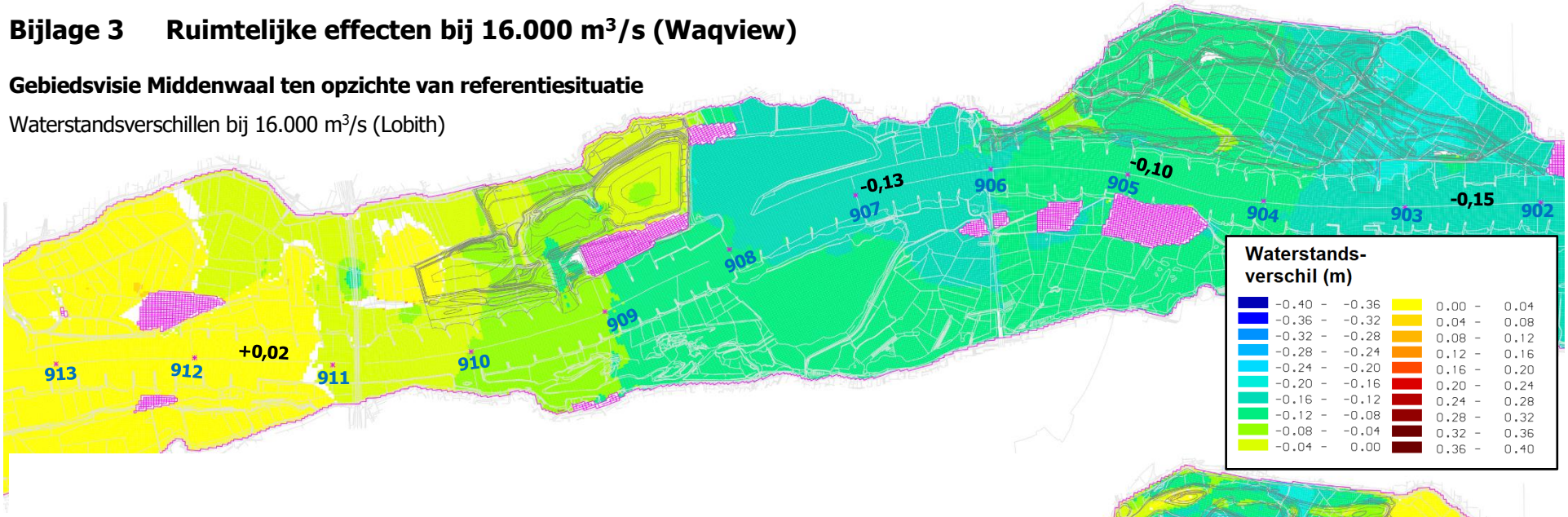
wp_gp_tot – wp_gp_ref_v2

Verschil in ruwheden

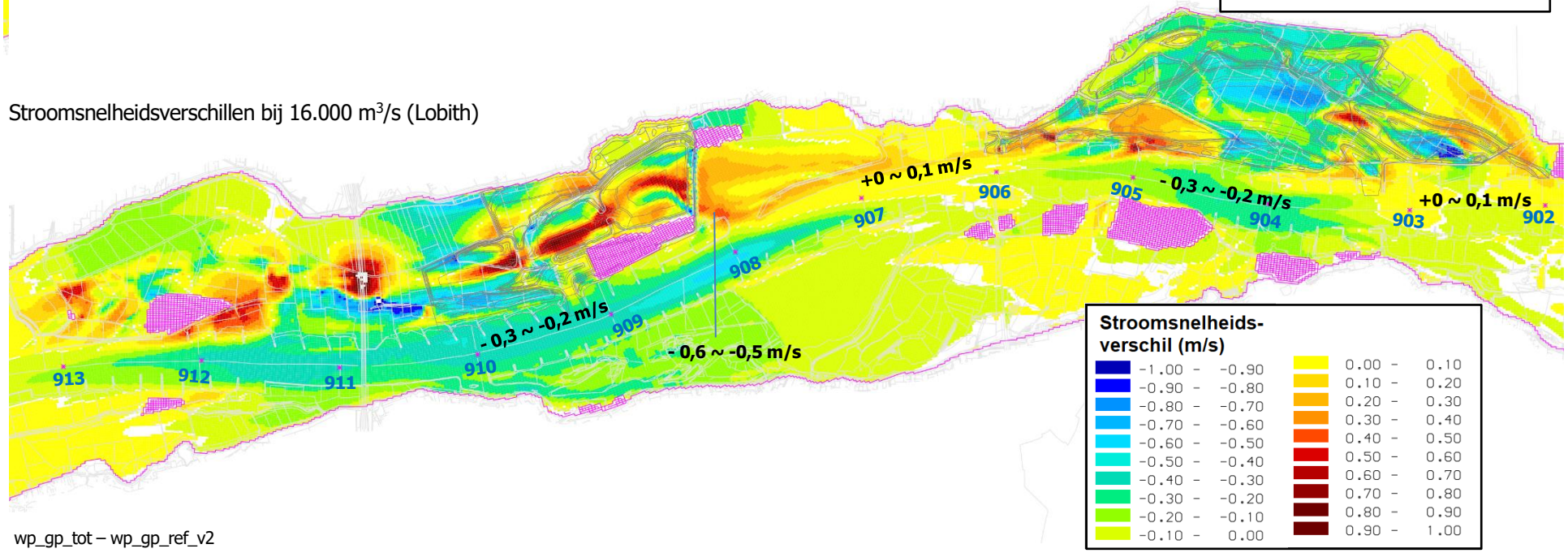
Bijlage 3 Ruimtelijke effecten bij 16.000 m³/s (Waqview)

Gebiedsvisie Middenwaal ten opzichte van referentiesituatie

Waterstandsverschillen bij 16.000 m³/s (Lobith)

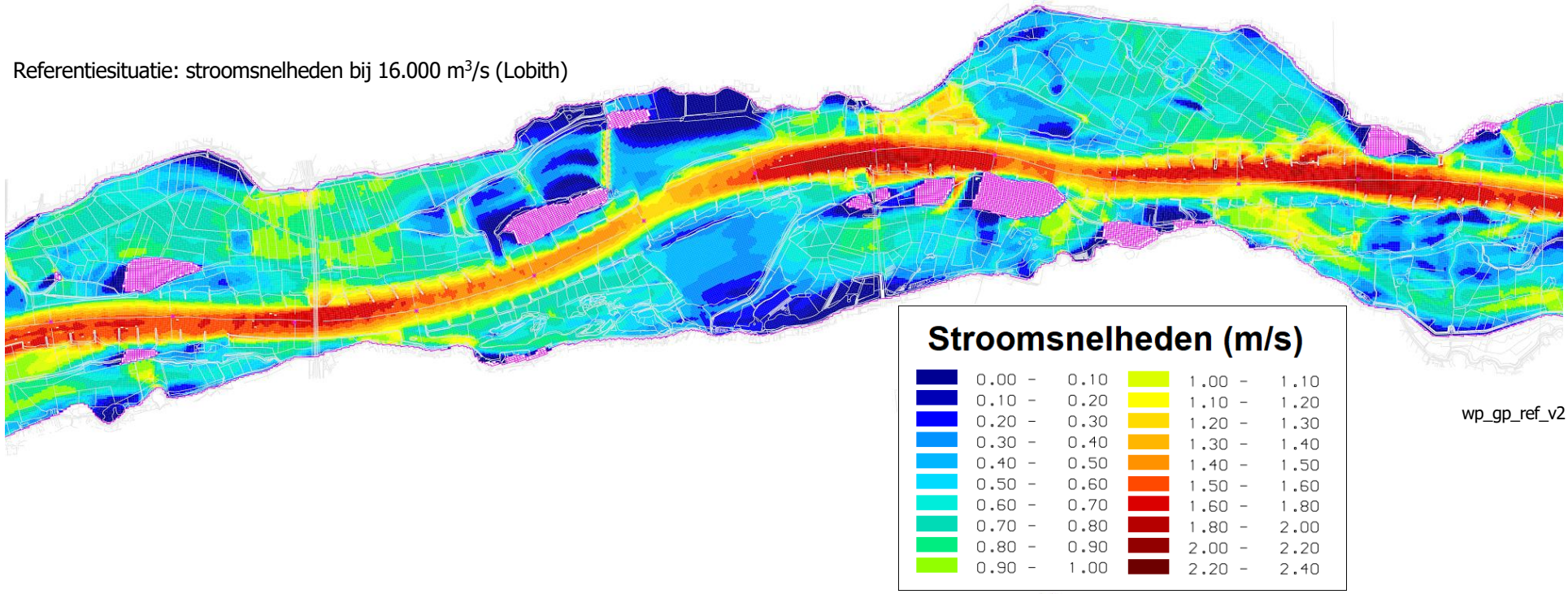


Stroomsnelheidsverschillen bij 16.000 m³/s (Lobith)

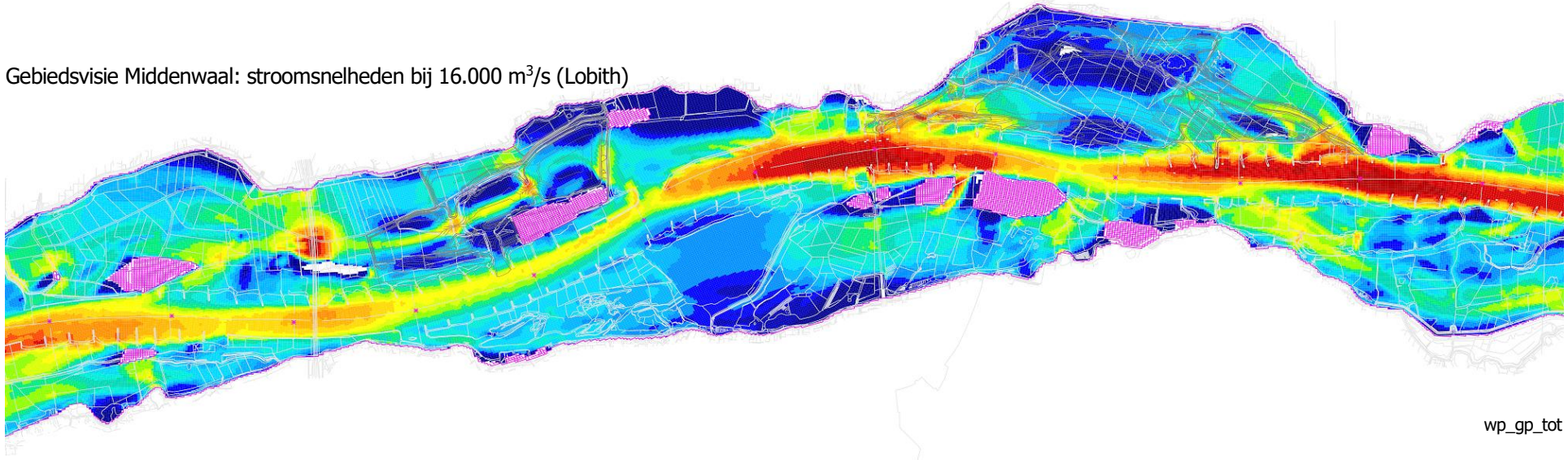


wp_gp_tot – wp_gp_ref_v2

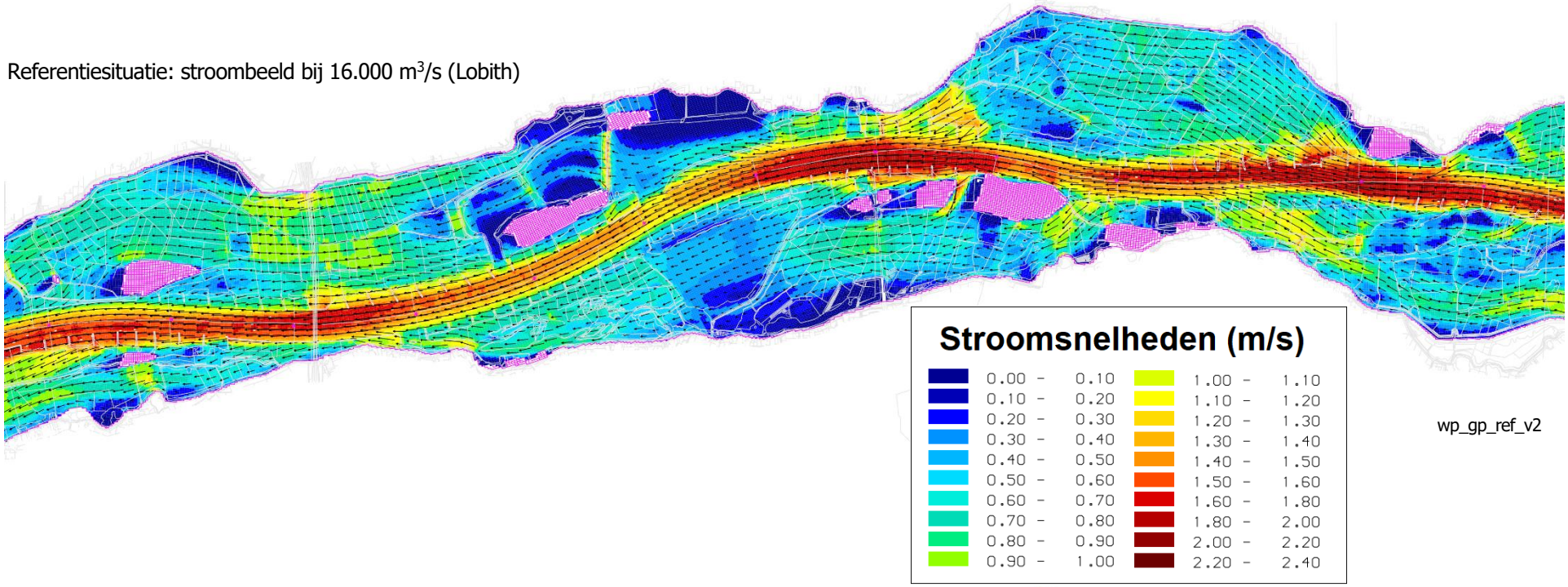
Referentiesituatie: stroomsnelheden bij 16.000 m³/s (Lobith)



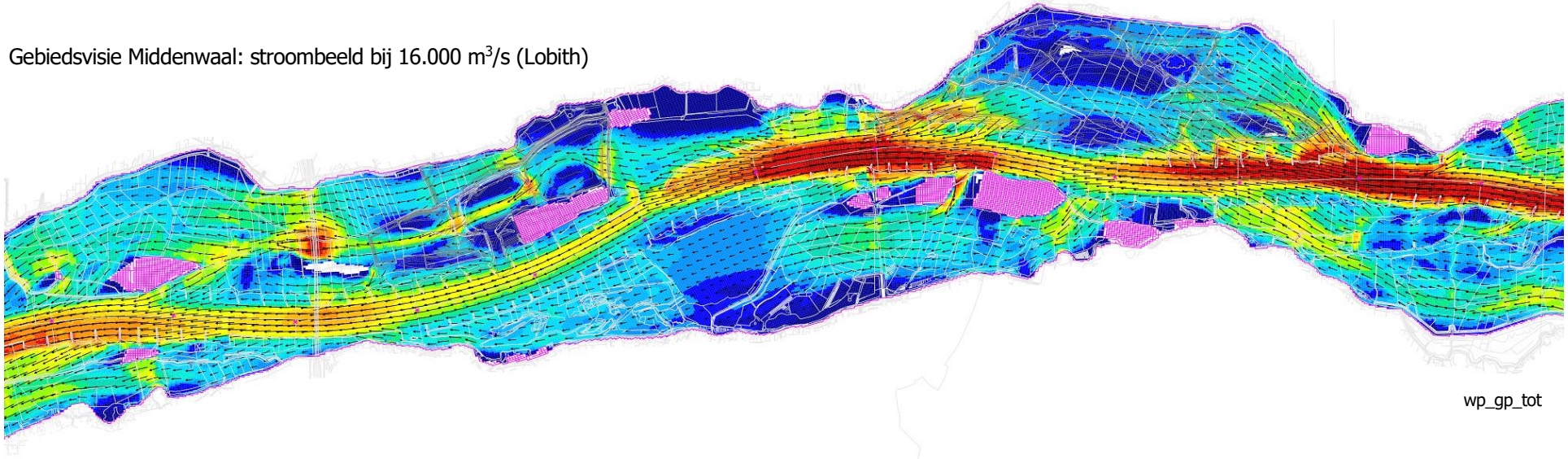
Gebiedsvisie Middenwaal: stroomsnelheden bij 16.000 m³/s (Lobith)



Referentiesituatie: stroombeeld bij 16.000 m^3/s (Lobith)



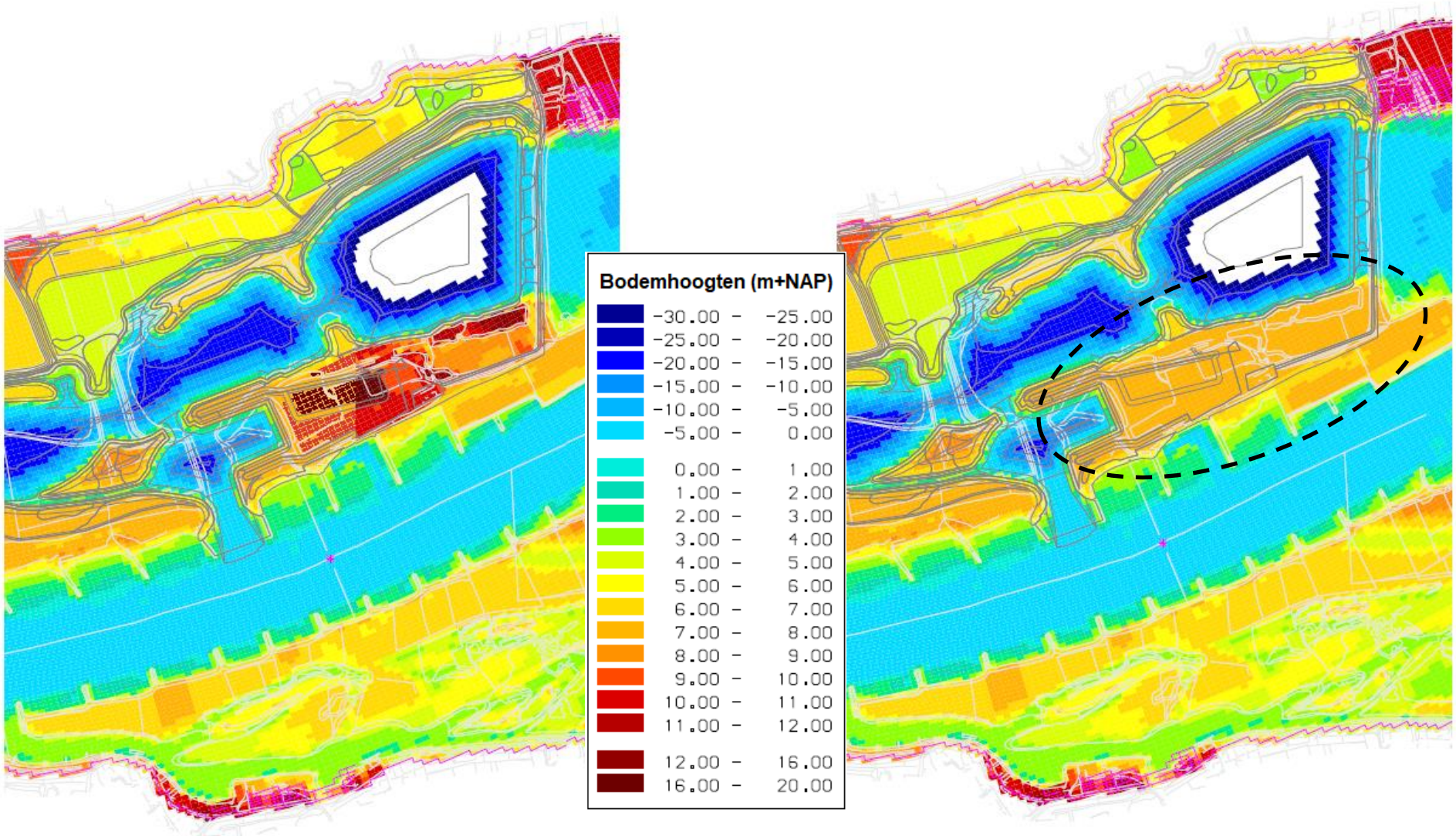
Gebiedsvisie Middenwaal: stroombeeld bij 16.000 m^3/s (Lobith)



Bijlage 4 Gebiedsvisie Middenwaal (variant met verlaagd bedrijfsterrein)

Bodemhoogten Gebiedsvisie Middenwaal

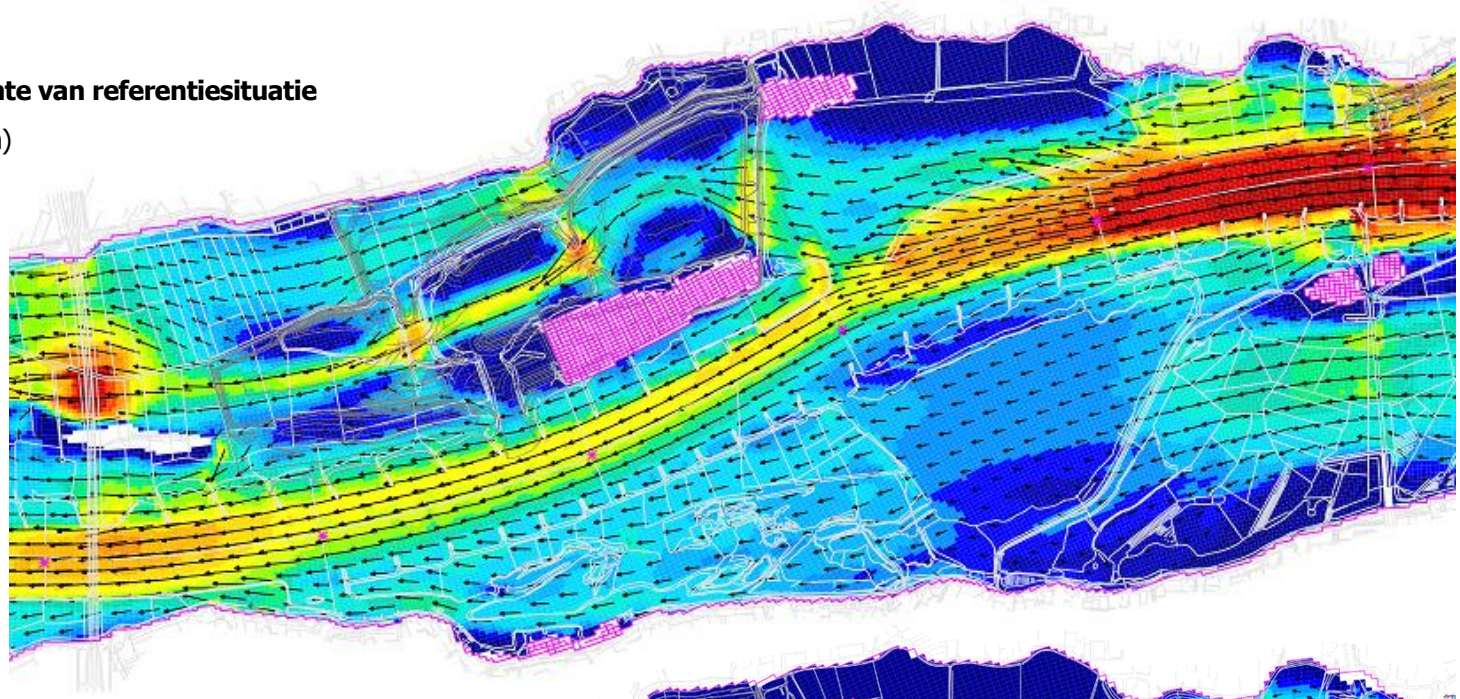
Variant met verlaagd bedrijfsterrein



Gebiedsvisie Middenwaal ten opzichte van referentiesituatie

Stroomsnelheden bij 16.000 m^3/s (Lobith)

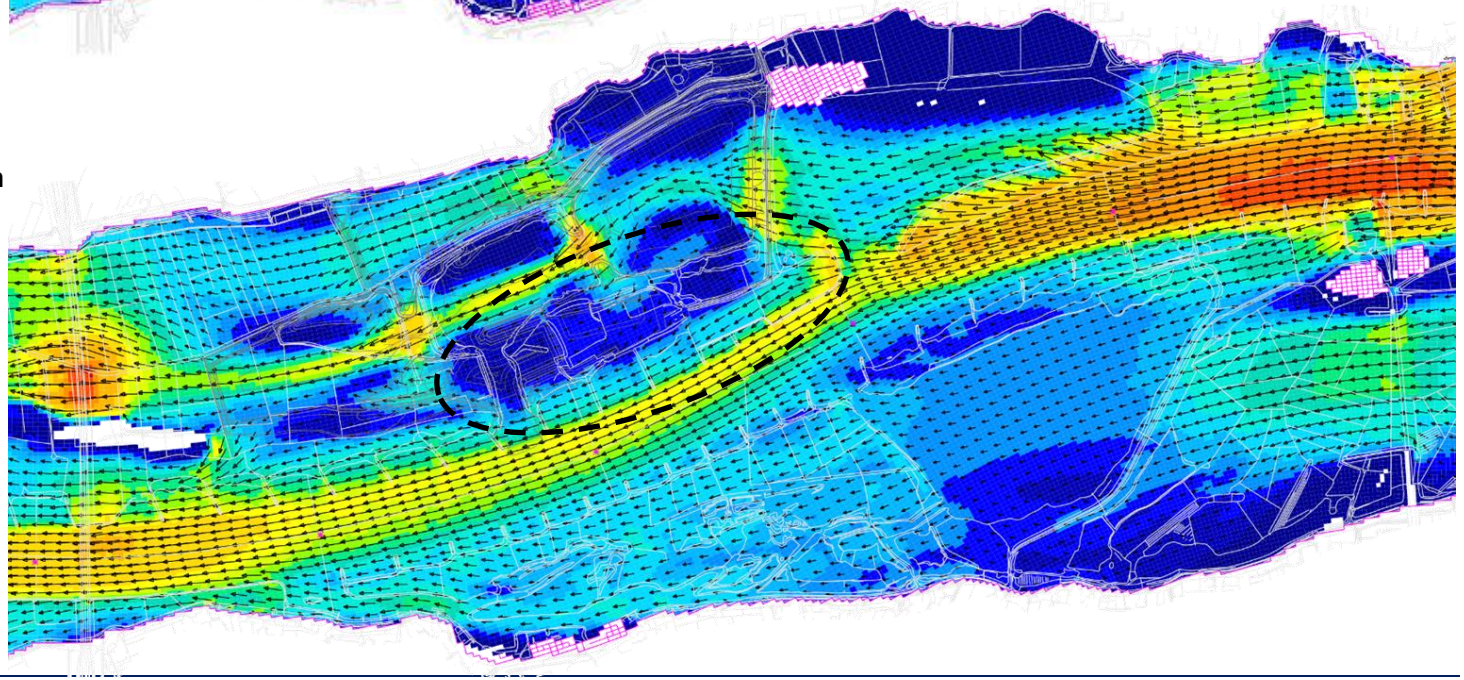
Gebiedsvisie Middenwaal



Stroomsnelheden (m/s)

0.00 -	0.10	1.00 -	1.10
0.10 -	0.20	1.10 -	1.20
0.20 -	0.30	1.20 -	1.30
0.30 -	0.40	1.30 -	1.40
0.40 -	0.50	1.40 -	1.50
0.50 -	0.60	1.50 -	1.60
0.60 -	0.70	1.60 -	1.80
0.70 -	0.80	1.80 -	2.00
0.80 -	0.90	2.00 -	2.20
0.90 -	1.00	2.20 -	2.40

Variant met verlaagd bedrijfsterrein



https://riquest.nl www.rivierkundigadvies.nl www.agtersloot.nl