

Prv Overijssel, ROK 2021, inr. plan Arriën

Hydraulische toetsing VO Arriën

6 februari 2024

Kenmerk R001-1289078BRW-V02

Verantwoording

Titel	Prv Overijssel, ROK 2021, inr. plan Arriën
Opdrachtgever	Provincie Overijssel
Projectleider	[redacted]
Auteur(s)	[redacted]
Tweede lezer	[redacted]
Uitvoering meet- en inspectiewerk	
Kenmerk	R001-1289078BRW-V02
Aantal pagina's	14 (exclusief bijlagen)
Datum	6 februari 2024
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Achtergrond 4
1.2 Projectdoel 4
1.3 Uitgangspunten 5
1.4 Leeswijzer 5
2 Werkwijze en modelaanpassingen 6
2.1 Aangeleverd model 6
2.2 Huidige situatie 6
2.3 Voorlopig ontwerp Arriën 7
2.4 Verwerking van modelresultaten 8
3 Resultaten 9
3.1 Verificatie aangeleverde model 9
3.2 Waterstanden 9
4 Conclusie 11

1 Inleiding

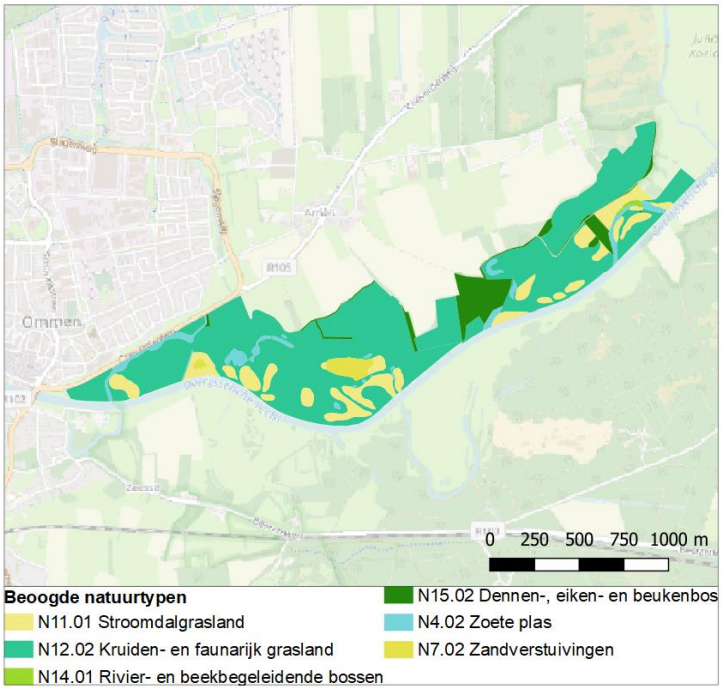
1.1 Achtergrond

De aanleiding van het onderzoek betreft de planvorming voor Arriën, onderdeel van het Natura 2000-gebied Vecht- en Beneden Regge. In het plangebied Arriën, gesitueerd langs de Vecht ten oosten van Ommen, zijn verschillende habitattypen aanwezig met een instandhoudings-doelstelling en er geldt een uitbreidingsopgave voor stroomdalgraslanden (H6210). In een parallel proces is reeds een SO (schetsontwerp) en een VO (voorlopig ontwerp) gemaakt. Om de effecten van het VO op de omgeving in beeld te kunnen brengen is inzicht nodig in de effecten die het plan (VO) heeft op de waterstanden in een extreme hoogwatersituatie.

In het VO is instandhouding, herstel en uitbreiding van stroomdalgraslanden uitgewerkt. De locaties met de grootste potentie voor nieuw te ontwikkelen stroomdalgrasland liggen voornamelijk in het stromende deel van de rivier. Verruwing kan hier zorgen voor opstuwing van water wat leidt tot een stijging van de waterstand. Ook kan verandering van het maaiveldniveau zorgen voor een effect op de waterstanden (positief of negatief). Waterschap Vechtstromen gaat uit van een '*stand still*'-principe ten aanzien van opstuwing tijdens een T=200 waterstanden. Oftewel het project mag geen opstuwend effect hebben buiten het plangebied (Keur, zie paragraaf 3.9 Handelingen en werkzaamheden in het winterbed van de Vecht). Afhankelijk van de exacte keuzes die gemaakt worden kan het ontwerp opstuwing veroorzaken als gevolg van extra ruwheid en ophogingen in het maaiveld. Een afname van de opstuwing is ook mogelijk als gevolg van minder ruwheid (bos / struweel verwijderen) en het aanleggen van slenken. Om duidelijkheid te krijgen of het ontwerp opstuwend werkt ten opzichte van de huidige situatie, is het VO getoetst met een hydraulisch model (D-Hydro 2D-model). Deze toetsing vindt plaats door de huidige situatie door te rekenen evenals het ontwerp.

1.2 Projectdoel

Het doel van dit project is om het voorlopige ontwerp te toetsen aan het stand still principe uit de keur van het waterschap. Er dient uitsluitsel te worden gegeven of de nieuwe inrichting wel of niet waterstandsverhogend gaat werken.



Figuur 1.1: Beoogde natuurtypen uit het voorlopige ontwerp

1.3 Uitgangspunten

De uitgangspunten voor de modellering zijn als volgt:

- Er wordt gewerkt met het geldende D-Hydro 2D model van Rijkswaterstaat, binnen D-Hydro versie 2022.02
- Het meest recente model is bij Rijkswaterstaat opgevraagd (dflowfm2d-ovd-j19_6-v2a). Dit model is gebruikt als basis, specifiek berekening 2017nov_2018mrt (door het waterschap aangegeven als best passende schematisatie)
- De start van de simulatie is overgenomen van de T=200 afvoergolf; 17-11-2017.
- De afvoergolf is in een winterse situatie doorgerekend (dit is standaard in de RWS systematiek)De T=200 maatgevende hoogwaterafvoer is gebruikt als toets aangezien dit de hoogste afvoer in de geldende modelschematisatie is
- De T=200 afvoergolf is verkregen van Waterschap Vechtstromen
- Het landgebruik van de huidige situatie in het model, vóór de inrichting, dient te worden gecontroleerd en waar nodig aangepast
- Er is geen inlooprun nodig geacht, in de afvoergolf zit een aanloop periode van 80 uur waarmee de waterstanden op locatie stationair zijn

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de werkwijze en modelaanpassingen benoemd. In hoofdstuk 3 worden de modelresultaten getoond, waarna deze worden meegenomen in de conclusie, hoofdstuk 4. In de bijlage zijn de verschillen in landgebruik weergegeven.

2 Werkwijze en modelaanpassingen

In dit hoofdstuk zijn de werkwijze en belangrijkste modelaanpassingen beschreven. Voor een volledig overzicht van de modelaanpassingen kan het logboek worden geraadpleegd, deze wordt met het model opgeleverd aan Waterschap Vechtstromen. In dit rapport onderscheiden we twee modelvarianten:

1. Het aangeleverde model, zoals deze is overgedragen vanuit Rijkswaterstaat naar TAUW
2. Model huidige situatie, het landgebruik aangepast naar de huidige inrichting
3. Model voorlopig ontwerp, het voorlopig ontwerp is verwerkt in het model

De huidige situatie wordt geverifieerd met resultaten van het waterschap en vergeleken met de waterstanden resulterend uit het voorlopig ontwerp. Hiermee wordt uitsluitsel gegeven of- en in welke mate het voorlopig ontwerp waterstandsverhogend werkt.

2.1 Aangeleverd model

Het aangeleverde model heeft na aanlevering de volgende aanpassingen gekregen:

1. T=200 randvoorwaarden voor de afvoergolf verwerkt
2. Tijdstappen aangepast
3. Instelling in de dimr_config.xml vervangen (MDUProcess)

Hierna heeft het model gedraaid en zijn de maximale waterstanden vergeleken met de T=200 waterstanden gekregen van Waterschap Vechtstromen.

2.2 Huidige situatie

Het landgebruik in het aangeleverde model is gebaseerd op de situatie 2019. Daarom is het landgebruik aangepast naar huidig waar het verschilde met actuele satellietbeelden. Hier komen verschillende gebieden naar voren waaronder locaties voor moes- en volkstuinen. In Bijlage 2 zijn de doorgevoerde aanpassingen weergegeven. In Figuur 2.1 is ingezoomd op de volkstuinen die in het oorspronkelijk model zijn aangegeven als akker. Aan de rechterkant van Figuur 2.1 is te zien hoe het in het model is verwerkt. In het aangeleverde model wordt gewerkt met ruwheidsklassen op basis van LGN5. Hierin worden de volkstuinen als één eenheid beschouwd (dus geen onderscheid in vegetatie / gebouwen etc.) Om toch de ruwheid van de schuurtjes en gewassen meer met de praktijk overeen te komen zijn de schuurtjes ingetekend en zijn percelen aangepast naar droge ruigte.



Figuur 2.1: Landgebruik in het aangeleverde model (links) en aanpassingen voor de huidige situatie (rechts)

2.3 Voorlopig ontwerp Arriën

Het voorlopig ontwerp heeft mogelijk meer hydraulische ruwheid door het omzetten van gladdere landbouwpercelen naar natuur met extra struweel / ruwheid. Naast deze verruwing wordt er op sommige plekken ontgraven (extra berging en stromingsruimte) maar ook worden lokaal wat ruggen aangezet (minder berging en stromingsruimte). Beide aanpassingen zijn verwerkt in het D-Hydro model en worden hieronder beschreven.

Ruwheid

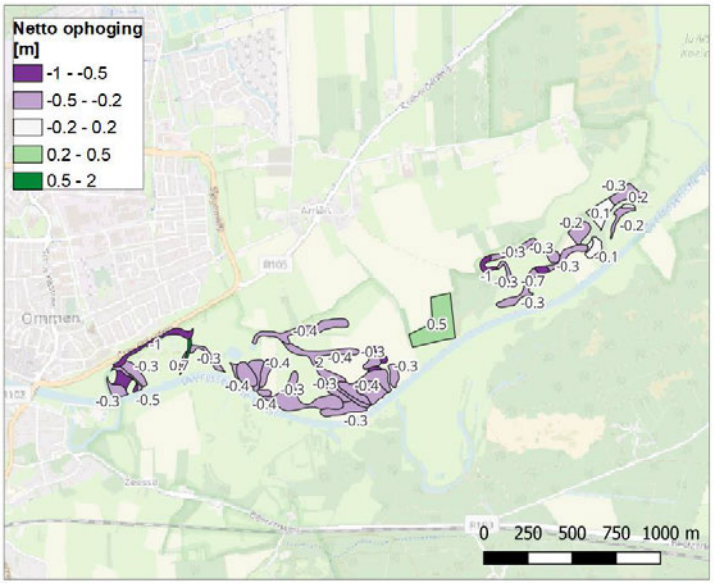
In het D-Hydro model wordt de ruwheid gekoppeld aan vaste vegetatietypen. Hiervoor heeft Rijkswaterstaat een standaard werkwijze die is toegepast in het gebruikte model. De natuurtypen in het voorlopig ontwerp zijn geclassificeerd naar de vegetatietypen van Rijkswaterstaat als volgt:

- Voor kruiden- en faunarijk grasland en stroomdalgrasland is dezelfde klasse gehanteerd; ‘natuurlijk gras/ hooiland’ (deze klasse is ook gehanteerd voor deze percelen die reeds zijn ingericht als stroomdalgrasland in het oorspronkelijk model).
- Voor zandverstuivingen zijn geen aanpassingen gedaan.
- Het areaal bos blijft gelijk, er zijn geen aanpassingen doorgevoerd.
- Zoete plassen in het ontwerp zijn als klasse ‘plas slikkige oever’ opgegeven
- Rivier en beekbegeleidende bossen blijven gelijk, er zijn geen aanpassingen doorgevoerd.

Met deze aanpassingen is het landgebruik vanuit het ontwerp (figuur 1.1) vertaald naar landgebruik volgens de vegetatietypen van Rijkswaterstaat. Het resulterende landgebruik is aangegeven in Bijlage 3. De grootste wijzigingen zijn productie graslanden die zijn omgezet naar natuurlijk gras/hooiland. Ook zijn er extra zoete plassen bijgekomen.

Ontgravingen en ophogingen

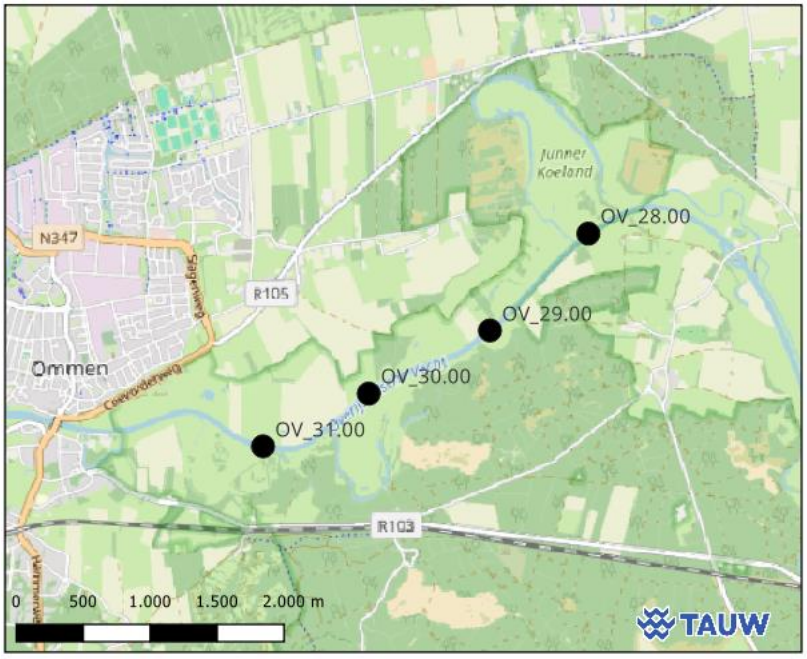
In het voorlopig ontwerp is voorgesteld om gebieden te ontgraven of op te hogen. Ook worden delen ontgraven en weer opgehoogd. In de meeste gebieden wordt netto afgegraven. Ter plaatse van de zoete plassen bedraagt de maximale ontgravingsdiepte ongeveer 1 meter. In deze studie is enkel gekeken naar de gemiddelde netto daling of stijging van het maaiveld, zoals weergegeven in figuur 2.2.



Figuur 2.2: Netto gemiddelde verhoging of verlaging van het maaiveld, voorgesteld in het voorlopig ontwerp

2.4 Verwerking van modelresultaten

Het stand-still principe geldt voor de waterstanden in een T=200 situatie. De waterstanden van de huidige situatie en het voorlopig ontwerp zijn getoetst op observatiepunten OV_28.00, OV_29.00, OV_30.00 en OV_31.00. (zie figuur 2.3). Hiervan zijn de maximale waterstanden vergeleken om te kijken of de nieuwe inrichting opstuwend werkt. De opstuwing geldt bovenstrooms, als daar geen waterstandsverhoging te zien is dan zal het benedenstrooms en verder bovenstrooms ook voldoen aan de eis.



Figuur 2.3: Observatiepunten in het aangeleverde model

3 Resultaten

3.1 Verificatie aangeleverde model

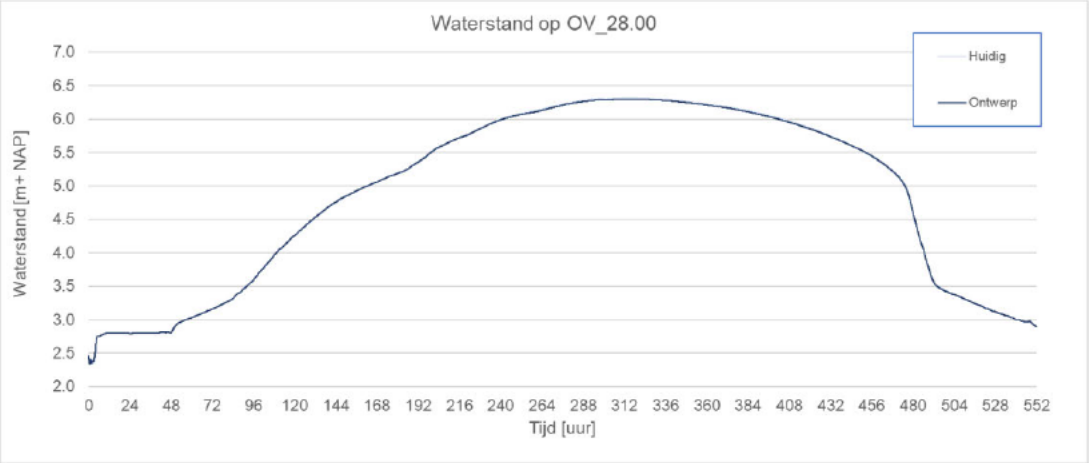
De huidige situatie is na enkele aanpassingen (zie paragraaf 2.1) gecontroleerd met de gegevens bij Waterschap Vechtstromen. De verschillen tussen het aangeleverde model en de gegevens van het waterschap liggen tussen de 0 en 2 centimeter over het gehele lengteprofiel binnen het projectgebied. Waterschap Vechtstromen geeft aan dat hun modelresultaten met een opgeknipt model is gemaakt. Het waterschap heeft Het Zwarte Water benedenstrooms eruit gehaald. Gezien de verschillende modelschematisaties is een verdere analyse op deze verschillen niet gemaakt. De gevonden verschillen worden plausibel geacht.

Tabel 3.1: Maximale waterstanden in m +NAP op observatie punten vergeleken met gegevens van Vechtstromen

Resultaten vanuit	OV_28.00	OV_29.00	OV_30.00	OV_31.00
Waterschap Vechtstromen	6,31	6,19	5,98	5,81
Huidige model	6,31	6,20	5,97	5,83

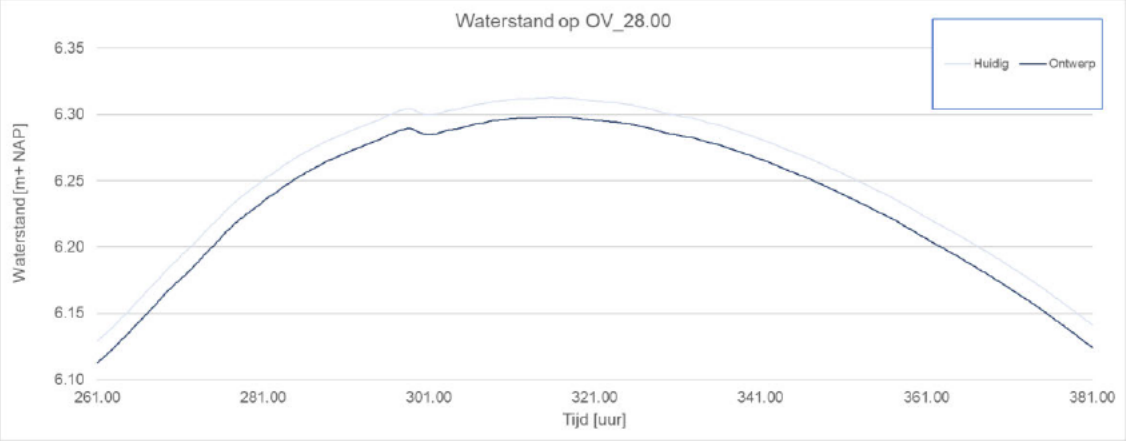
3.2 Waterstanden

Na de huidige situatie te hebben geverifieerd is het model aangepast aan het VO. Beide modellen zijn doorgerekend waarna de maximale waterstanden zijn vergeleken. Het verloop van de waterstanden op een bovenstrooms observatiepunt is weergegeven in figuur 3.1. Gedurende 48 uur loopt het model in. De afvoergolf begint vanaf 80 uur snel toe te nemen waarna de piek wordt bereikt rond 320 uur, meer dan 13 dagen na start.



Figuur 3.1: Waterstandsverloop van de drie modellen bij observatiepunt OV_28.00

Verder inzoomen op de piek laat zien dat het voorlopig ontwerp voor een waterstandsverlaging zorgt. De piek is daar zo'n 1,5cm lager dan de huidige inrichting. De ontgravingen hebben ervoor gezorgd dat de verruwing van de natuur niet tot een extra waterstandsverhoging leidt. Aan de stand-still norm van het waterschap wordt op dit punt dus voldaan.



Figuur 3.2: Waterstandsverloop van de piek uitvergroot bij observatiepunt OV_28.00

Eenzelfde waterstandsverloop is te zien op de andere observatiepunten (tabel 3.2). Op alle vier de observatiepunten is een daling van de maximale waterdiepte te zien. Observatiepunt OV_31.00 ligt het meest benedenstrooms en laat de kleinste verschillen zien. Verder bovenstrooms wordt het verschil eerst groter waarna het weer afneemt. Met de verlaging van de waterstand op alle vier de observatiepunten wordt voldaan aan de '*stand-still*' eis uit de keur van het waterschap.

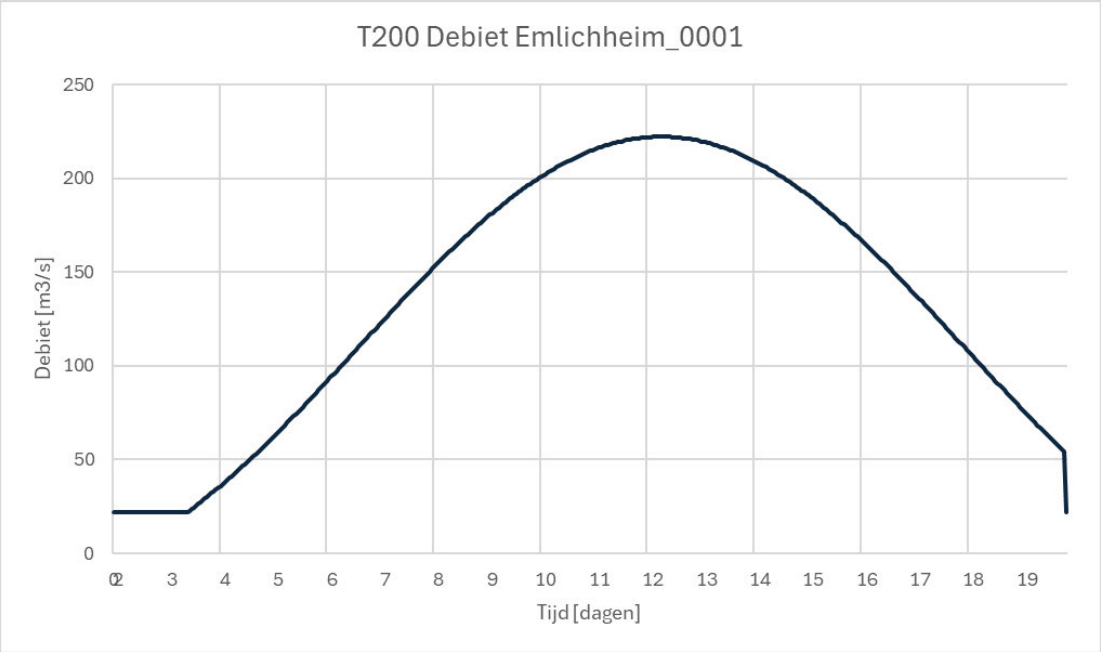
Tabel 3.2: Maximale waterstanden in m +NAP op observatiepunten

Model	OV_28.00	OV_29.00	OV_30.00	OV_31.00
Huidig	6.313	6.195	5.994	5.831
Voorlopig Ontwerp	6.298	6.177	5.967	5.829
Verschil Huidig en SO (in m?)	-0.015	-0.018	-0.027	-0.003

4 Conclusie

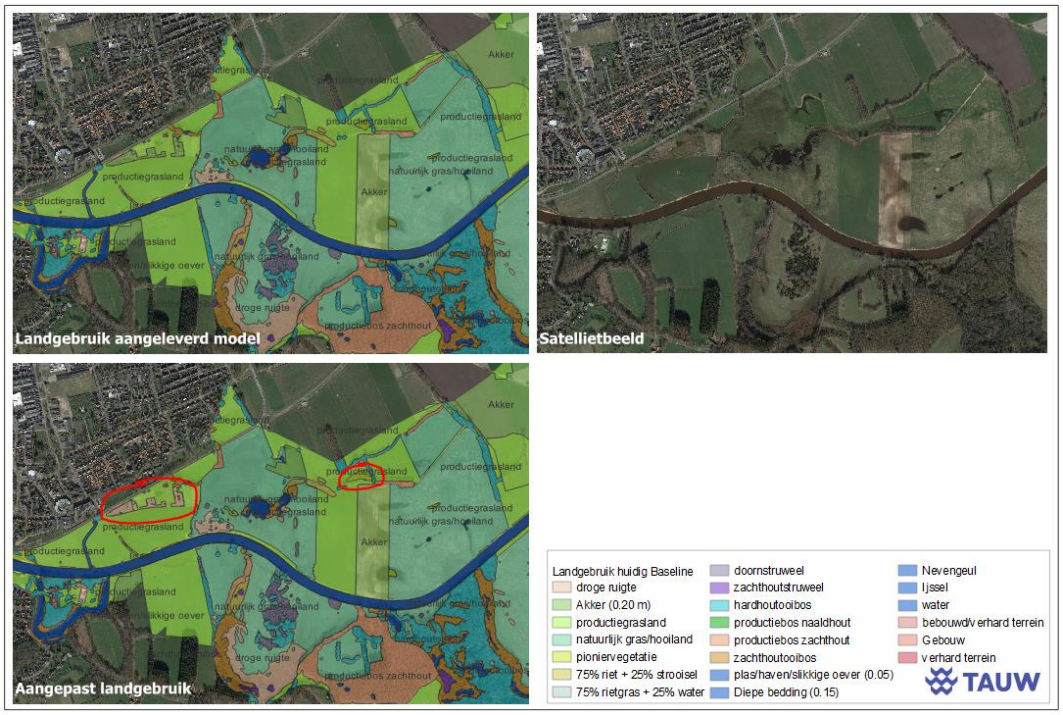
Het voorlopig ontwerp (Versie V-02 opgeleverd op 10 november 2023) voldoet aan de stand-still eis uit de keur van het waterschap. Op alle vier de observatiepunten is een waterstandsverlagend effect gezien van de nieuwe inrichting. De waterstandsverlaging varieert tussen de 0,3 cm en 2,7cm. De extra ontgravingen hebben de verruwing veroorzaakt door de natuurlijkere inrichting opgevangen. Om deze waterstandsverlaging ook in praktijk te brengen dient de voorgestelde ontgraving daadwerkelijk uitgevoerd te worden. Daarnaast is beheer en onderhoud van de percelen essentieel; de werkelijke ruwheid van de percelen dient gelijk of minder te zijn dan de doorgerekende ruwheid. In de systematiek van Rijkswaterstaat is voor elke vegetatieklasse een modelmatige ruwheid aangegeven, daarbij is ook aangegeven wat dat in praktijk betekent voor de hoeveelheid struweel die is toegestaan in de percelen. Een vertaling naar toegestane hoeveelheden struweel per perceel die wordt opgenomen in het beheer en onderhoudsdocument van het waterschap wordt aanbevolen.

Bijlage 1 Afvoergolf

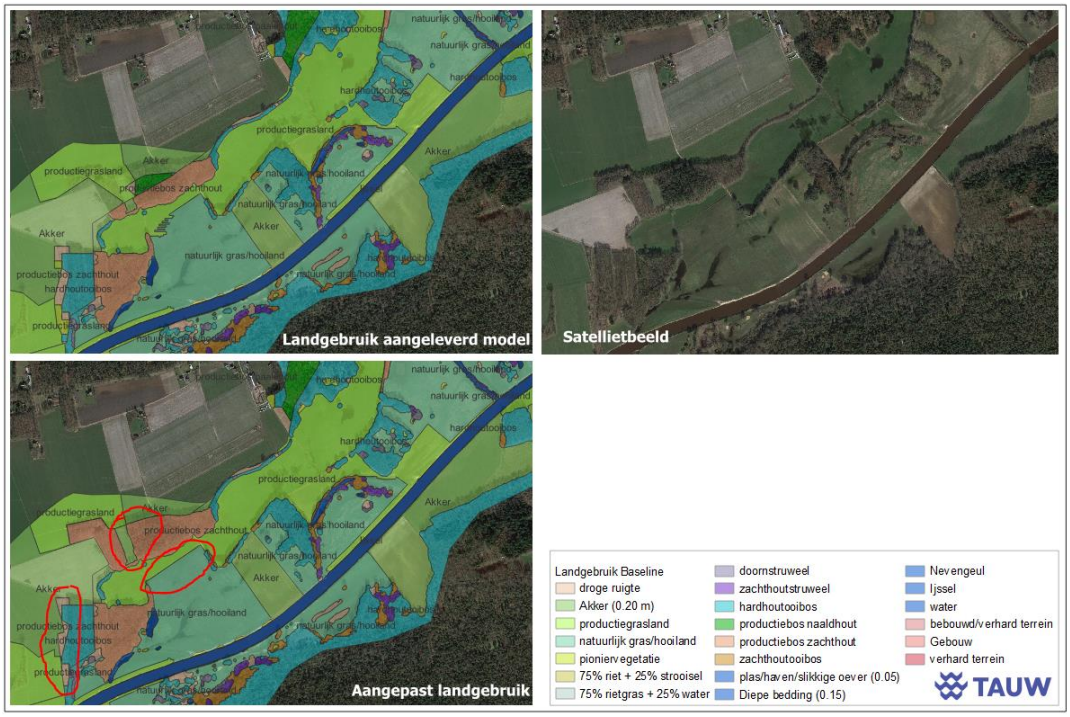


Figuur 3 Afvoergolf vanaf Emlichheim in m3 per seconde.

Bijlage 2 Aanpassingen huidig landgebruik



Figuur 4: Wijzigingen in het huidige landgebruik in het westelijke deel van het projectgebied.

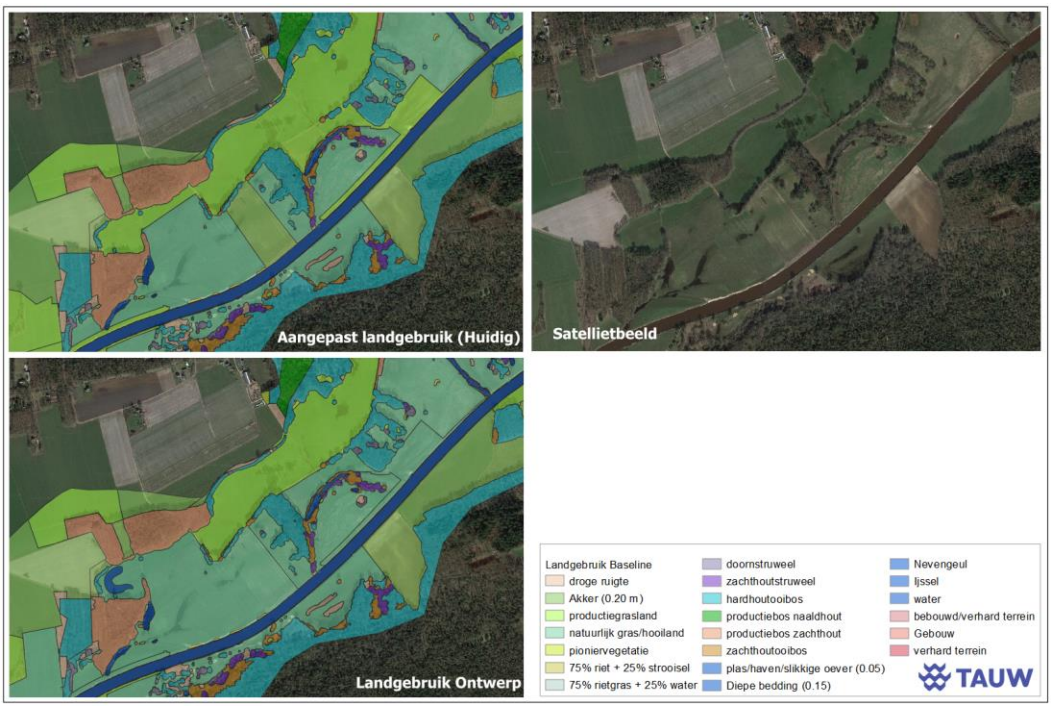


Figuur 5: Wijzigingen in het huidige landgebruik in het oostelijke deel van het projectgebied.

Bijlage 3 Aanpassingen landgebruik ontwerp



Figuur 6: Gemodelleerd landgebruik van het westelijke deel, voor de huidige situatie en de ontworpen situatie.



Figuur 7: Gemodelleerd landgebruik van het oostelijke deel, voor de huidige situatie en de ontworpen situatie.