

RAPPORT

Technische rapportage oppervlaktewatermodellering Run Heers - Dommel

Klant: Waterschap Dommel

Referentie: BF3091-MI-RP-260127-1245

Status: Definitief/2.0

Datum: 31 januari 2026

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philiteaan 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Technische rapportage oppervlaktewatermodellering Run Heers - Dommel
Ondertitel:	
Referentie:	BF3091-MI-RP-260127-1245
Uw kenmerk	-
Status:	Definitief/2.0
Datum:	31 januari 2026
Projectnaam:	Run Heers - Dommel
Projectnummer:	BF3091
Auteur(s):	IL, BD
Gecontroleerd door:	OdV / GK
Datum:	31 januari 2026
Goedgekeurd door:	OdV
Datum:	31 januari 2026
Classificatie:	Projectgerelateerd

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

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

1	Aanleiding	1
1.1	Tijdslijn	1
2	Modellen	2
2.1	SOK Model	2
2.2	Dynamisch Model	4
2.3	Stationair Model	4
3	Modelaanpassingen	5
3.1	SOK model	5
3.2	Dynamisch Model	6
3.3	Stationair Model	8
4	Varianten afweging	9
4.1	Ontwerp projectbesluit 1H6 (SOK-model)	9
5	Definitief Projectbesluit (1H7)	24
5.1	Modelbelasting	24
5.2	Modelresultaten	25
5.2.1	SOK Model	25
5.2.2	Dynamisch Model	33
5.2.3	Stationaire Model	42
6	Conclusies	47

Tabellen

Tabel 3-1 Weerstand (Strickler) voor tweefase profielen voor de stationaire simulatie 4 seizoenen.	8
Tabel 3-2 Randvoorwaarde Dommel stationaire modellen.	8
Tabel 4-1 Totaaloverzicht van de verschillende scenario's. Met de verschillende dwarsprofielen en overige toevoegingen binnen de 5 tracés. In Rood is het verschil in scenario weergegeven ten opzichte van basisscenario 1H1.	11
Tabel 4-2 Maximale waterstand in de Run ter hoogte van het uitstroomveld.	17
Tabel 4-3 Maximale waterstanden SOK-model uitgebreid tot de A67 ter hoogte van het uitstroomveld in de Run.	19
Tabel 5-1 Maximale peil bij inwerking treden van de koppeling met 700 L/s op de Run en +/- T1,5 op de Dommel.	32
Tabel 5-2 overzicht waterpeilen in de Run.	41

Figuren

Figuur 2-1: B-watgangen rondom Run. 1) Watergang tussen de A67 en de Dommelstraat, 2) Niet opgenomen watergang noord- en westzijde van de westelijke visvijver

3

Figuur 2-2 Overzicht SOK model inclusief toevoeging tot A67.	4
Figuur 3-1 Maaiveldafgraving toegepast binnen zwart gestippelde lijn traject Dommelstraat – Kempense plassen, voor de maatvoering wordt verwezen naar de ontwerptekeningen behorend bij het Projectbesluit	6
Figuur 3-2 Modelbegrenzing dynamische modellen.	7
Figuur 4-1 Overzicht van de karakteristieke punten waar het tracé opgesplitst is	9
Figuur 4-2 Dwarsprofielen modellering	10
Figuur 4-3 De dommelstraat die verhoogd in het landschap ligt	11
Figuur 4-4 Afvoergolf Koppeling ASML Haskoning ICM model 2024	12
Figuur 4-5 De afvoer bij regelwerk Grootgoor (L/s) gedurende augustus 2023	13
Figuur 4-6 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan als het gevolg van het in werking treden van de koppeling.	14
Figuur 4-7 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan bij het in werking treden van de koppeling voor scenario 1H2 en 1H2_2 (extra weerstand).	15
Figuur 4-8 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan als het gevolg van het inwerking treden van de koppeling voor scenario 1H4 bij een winterbed weerstand langs de A67 van 15 Ks (1H2) en een winterbed weerstand van 10 Ks (1H2_2).	16
Figuur 4-9 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan als gevolg van de inwerking treden van de koppeling. Verhoogde weerstand.	16
Figuur 4-10 Bovenaanzicht scenario 1H6, met de verschillende dwarsprofielen in de tracés.	17
Figuur 4-11 De maximale waterdiepte op het maaiveld.	18
Figuur 4-12 Waterstand ter hoogte van het uitstroomveld in de Run.	19
Figuur 4-13 Inundatiebeeld koppeling overstort 2x winterafvoer op de Dommel	20
Figuur 4-14 Inundatiebeeld koppeling overstort met een piek afvoer 16,2 m3/s op de Dommel (T1,5).	21
Figuur 4-15 Toename inundatie bij 700 l/s op de Run en een T1.5 op de Dommel door de overstort van de koppeling	22
Figuur 4-16 Toename inundatie bij 700 l/s op de Run en 2x winterafvoer op de Dommel door de overstort van de koppeling	23
Figuur 5-1 Afvoergolf koppeling Gender Run.	24
Figuur 5-2 zonder in werking treden van koppeling Gender-Run, 700 L/s Run en +/- T1,5 Dommel	25
Figuur 5-3 In werking treden van de koppeling met een T100+20% Composiet 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel	26
Figuur 5-4 Toename waterdieptes op maaiveld bij inwerking treden koppeling met een T100+20% Composiet 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.	27
Figuur 5-5 In werking treden van de koppeling met een T100WH 12 uren 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel	28
Figuur 5-6 Toename waterdieptes op maaiveld bij inwerking treden koppeling met een T100WH 12 uren bui 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.	29
Figuur 5-7 In werking treden van de koppeling met een T100WH 2 uren 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel	30
Figuur 5-8 Toename waterdieptes op maaiveld bij inwerking treden koppeling met een T100WH 2 uren bui 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.	31
Figuur 5-9 Waterstandsverloop Run ter hoogte van het uitstroomveld	31
Figuur 5-10 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld voorkeursvariant 1H7 in een T1 situatie.	33
Figuur 5-11 Verschil in maximale waterdiepte tussen vergunde 1G situatie en 1H7 situatie bij een T1 herhalingstijd. Positieve getallen geven een hogere maximale inundatie aan in de 1H7 situatie ten opzichte van de 1G situatie. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.	34
Figuur 5-12 Overstromingscontouren van de voorkeursvariant 1H7 (groen), overstromingscontouren referentie 1G en voorkeursvariant 1H7 (rood) en de overstromingscontouren referentie 1G blauw in een T1 herhalingstijd. Overstromingen kleiner dan 1 centimeter zijn niet weergegeven.	35
Figuur 5-13 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van voorkeursvariant 1H7 gedurende een T10 situatie.	36
Figuur 5-14 Verschil in maximale waterdiepte tussen vergunde 1G situatie en 1H7 situatie bij een T10 herhalingstijd. Positieve getallen geven een hogere maximale inundatie aan in de 1H7 situatie ten opzichte van de 1G situatie. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.	37
Figuur 5-15 Overstromingscontouren van de voorkeursvariant 1H7 (groen), overstromingscontouren referentie 1G en voorkeursvariant 1H7 (rood) en de overstromingscontouren referentie 1G blauw in een T10 herhalingstijd. Overstromingen kleiner dan 1 centimeter zijn niet weergegeven.	38
Figuur 5-16 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van voorkeursvariant 1H7 gedurende een T100 situatie.	39

Figuur 5-17 Verschil in maximale waterdiepte tussen vergunde 1G situatie en 1H6 situatie bij een T100 herhalingstijd. Positieve getallen geven een hogere maximale inundatie aan in de 1H6 situatie ten opzichte van de 1G situatie. Verschillen kleiner dan 2 centimeter niet weergegeven.	40
Figuur 5-18 Overstromingscontouren van de voorkeursvariant 1H7 (groen), overstromingscontouren referentie 1G en voorkeursvariant 1H7 (rood) en de overstromingscontouren referentie 1G blauw in een T100 herhalingstijd. Overstromingen kleiner dan 1 centimeter zijn niet weergegeven.	41
Figuur 5-19 Locaties maximale waterstanden T1, T10 en T100	42
Figuur 5-20 Geschaalde langsprofiel voorjaar waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.	43
Figuur 5-21 Geschaalde langsprofiel zomer waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.	43
Figuur 5-22 Geschaalde langsprofiel najaar waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.	44
Figuur 5-23 Geschaalde langsprofiel winter waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.	44
Figuur 5-24 Langsprofiel in de verschillende seizoenen de waterstanden van de voorkeursvariant (1H7)	45
Figuur 6-1 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van vergunde 1G situatie gedurende een T1 situatie.	48
Figuur 6-2 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van vergunde 1G situatie gedurende een T10 situatie.	49
Figuur 6-3 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van vergunde 1G situatie gedurende een T100 situatie.	50

Bijlagen

-

1 Aanleiding

Het waterschap werkt aan het realiseren van de wateropgaven van de Run. In het traject tussen Eersel en Heers (Veldhoven) is een eerste deel van het plan al gerealiseerd en de planvorming voor de overige delen is vergevorderd. Het sluitstuk van het realiseren van de water- en natuuropgaven in het benedenstroomse deel van de Run ligt bij het traject tussen Heers en de Dommel.

Daarnaast is gebleken dat er bij zomerse piekbuien bij ASML risico's op wateroverlast aanwezig zijn. In deze gevallen komt het verhard oppervlak van Veldhoven snel tot afstroming, waardoor de Gender overbelast raakt en water richting ASML kan gaan stromen. Om dit op te lossen zijn meerdere varianten beschouwd. Bestuurlijk is gekozen voor de oplossing om een koppeling tussen de Gender en de Run te realiseren nader uit te gaan werken. Hiervoor is tussen ASML, de provincie, de gemeente Veldhoven, de gemeente Eindhoven en het waterschap een samenwerkingsovereenkomst opgesteld. Hierin is geregeld dat de waterproblematiek via 3 deelprojecten aangepakt wordt:

- A. Aanleg koppeling tussen de Gender en de Run (scope ASML)
- B. Realiseren beekherstel met voldoende afvoercapaciteit tussen Heers en de Dommel (scope waterschap)
- C. Treffen van maatregelen in de Gender (scope waterschap)

Dit document beschrijft de modelopbouw voor het beekherstel van de Run binnen het traject Heers - Dommel. De modelbouw heeft een iteratief werkproces gekend om tot functionerend beekherstel met voldoende afvoercapaciteit tussen Heers en Dommel te komen tijdens het inwerking treden van de verbinding tussen de Gender en de Run (Deelproject A). Daarnaast worden ook de toetsingsresultaten voor het B-deelproject beschreven in dit rapport.

In het rapport wordt eerst de modelopbouw besproken. Vervolgens wordt ingegaan op de verschillende ontwerpvarianten die beschouwd zijn. Daarna worden de resultaten gepresenteerd en tot slot volgen conclusies.

1.1 Inzichten iteratieve werkproces

Het iteratieve werkproces om tot een functionerend beekherstel voor de waterproblematiek van de 3 deelprojecten kent verschillende uitgangspunten, modelresultaten over de tijd. Gedurende dit traject hebben wijzigingen van uitgangspunten en inzichten binnen de drie verschillende deelprojecten plaatsgevonden. In deze rapportage worden, naast de beschouwing van de definitieve resultaten, ook waardevolle inzichten vanuit het iteratieve ontwerpproces gedeeld.

2 Modellen

Voor de modellering van het beekherstel tussen Heers en de Dommel is gebruik gemaakt van een drietal modellen.

- Stationaire model van de Run
- Dynamische model van de Run inclusief de Dommel
- SOK-model Run met inzet van de koppeling

Het stationaire model bevat het volledige stroomgebied van de Run met de Dommel als benedenstroomse randvoorwaarde. Het dynamische model bevat ook het volledige stroomgebied van de Run en de Dommel tot aan de A67/A2. Voor het stationaire en dynamische model is uitgegaan van de 1G modellen zoals die in november 2021 zijn opgebouwd. Dit zijn de meest recente modellen van de gehele Run waar de vergunde (anno 2024 nog niet gerealiseerde) situatie al in is opgenomen.

Het SOK-model is gebruikt in het initiële ontwerpproces waarbij is getoetst is of het mogelijk is om de Gender te laten “bypassen” via de koppeling onder het ASML-terrein naar de Run. Het SOK-model is opgebouwd in augustus 2023 in het kader van de SOK. Initieel is het SOK model een uitgeknipte versie van het dynamische 1G model waar in het benedenstroomse deel van de Run (tussen Heers en de Dommel) diverse aanpassingen zijn doorgevoerd. Zo is in het SOK-model een koppeling vanuit de Gender toegevoegd, evenals het verlaagde uitstroomveld van de koppeling. Dit model heeft als doel om iteratief het ontwerp te wijzigen om tot een functionerend beekherstel te komen met voldoende afvoercapaciteit gedurende de koppeling overstort vanuit de Gender naar de Run.

Voor het Dommeldal is als uitgangspunt gehanteerd dat er in de periode van het opstellen van het plan van het beekherstel de Run geen maatregelen uitgevoerd worden. De huidige situatie van het Dommeldal vormt dus de referentiesituatie en ook in het scenario worden geen wijzigingen doorgevoerd.

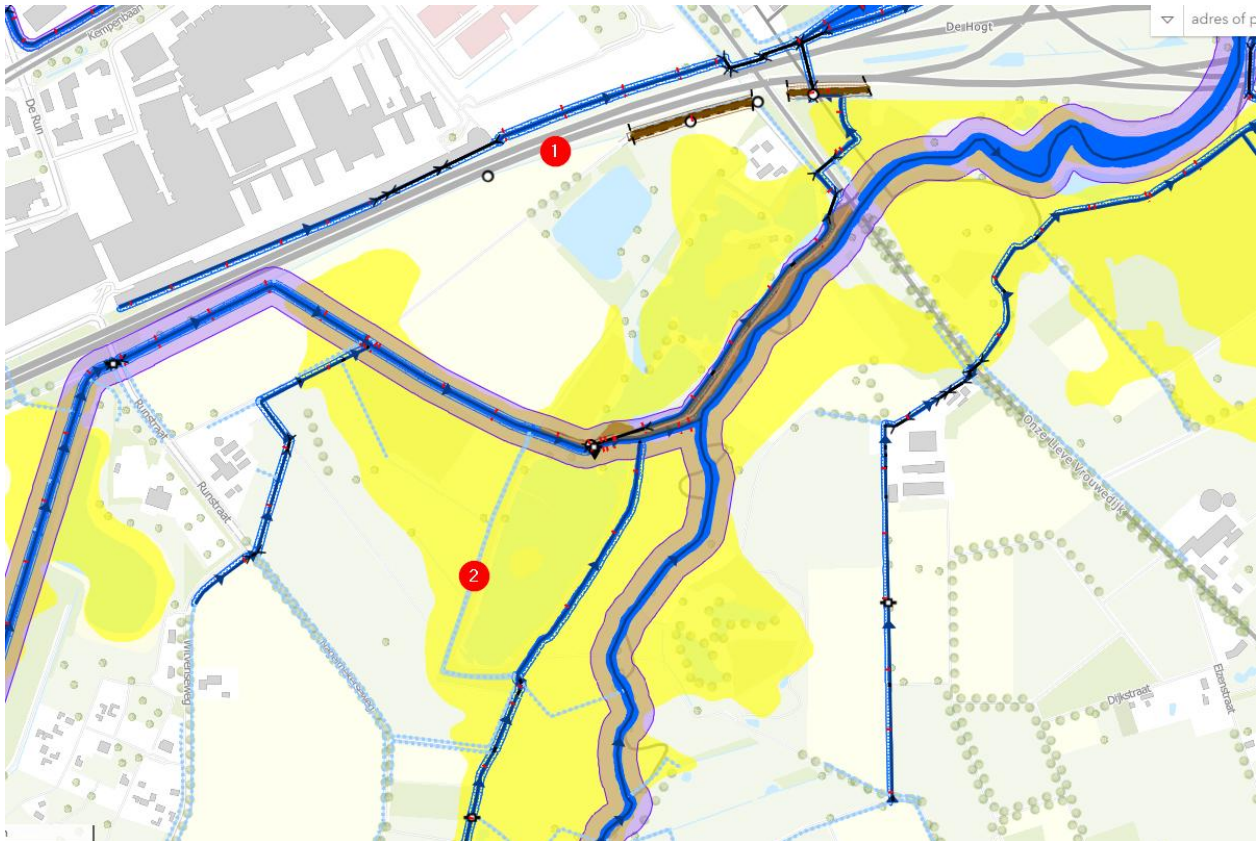
Binnen de studie is gebruik gemaakt van deze 3 verschillende modellen: een dynamisch model van de hele Run, een stationair model van de hele Run en een uitgeknipt, dynamisch, model van het gebied rondom de koppeling, het zogenaamde SOK model. Het SOK model is gebruikt in het initiële ontwerpproces waarbij getoetst is of het mogelijk is om de Gender te laten “Bypassen” naar de Run. Vervolgens zijn het dynamische en stationaire model gebruikt om het ontwerp verder te toetsen.

2.1 SOK Model

Het initiële SOK-model is opgebouwd in augustus 2023. Het model is uitgeknipt vanuit het dynamische model en de hoogtekaart is geactualiseerd (zie paragraaf 3.1). Daarnaast is de koppeling vanuit de Gender toegevoegd, evenals het verlaagde uitstroomveld van de koppeling met bijhorende berging (Zie Figuur 2-2). Deze berging vangt het eerste water op dat uit de koppeling komt en zorgt ervoor dat vuillast vanuit de Gender kan bezinken. Zodra de berging volledig gevuld is, zal het water in de Run uitstromen.

In de basis zijn alleen de A-watgangen in het model opgenomen. Bij het technisch overleg van 31 oktober 2023 werd door de beheerder van het gebied (Tim Dommels) benoemd dat de B-watgang tussen de A67 en de Dommelstraat een risico kan vormen voor overstroming van de A67 (nr. 1 in figuur 2-1). Hierdoor zijn in en rondom deze watgang een aantal maatregelen doorgevoerd. In samenspraak met het Waterschap is besloten om deze watgang niet expliciet mee te nemen in de modellering, maar wel te beschouwen bij de analyse van de resultaten.

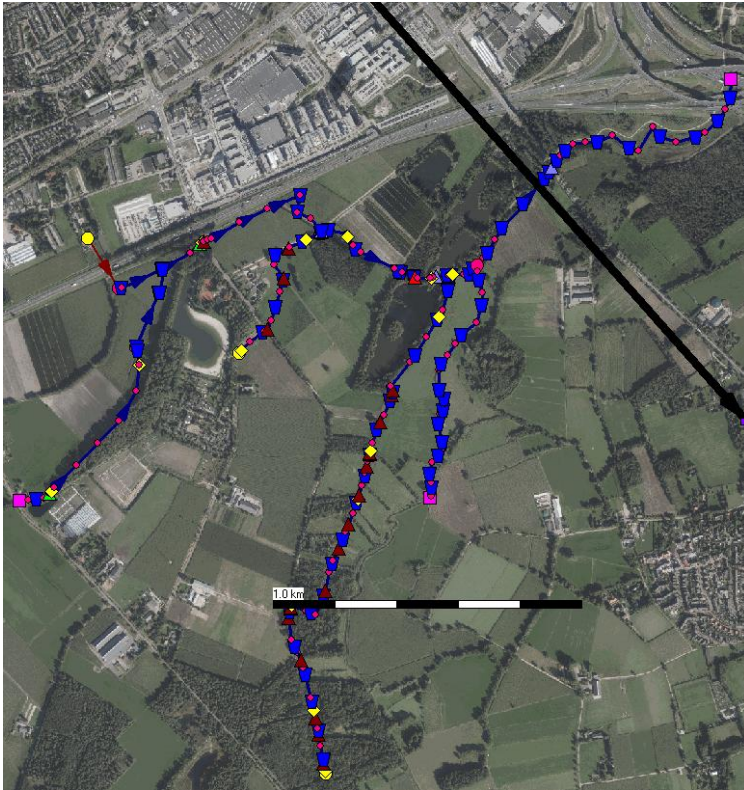
Een andere B-watgang waarvan is besloten om deze buiten de modellering te laten, is de watgang aan de noord- en westzijde van de westelijke visvijver (nr. 2 in figuur 2-1). Deze keuze is gemaakt doordat er een wens bestaat om zoveel mogelijk B-watgangen te dempen.



Figuur 2-1: B-watergangen rondom Run. 1) Watergang tussen de A67 en de Dommelstraat, 2) Niet opgenomen watergang noord- en westzijde van de westelijke visvijver

In de modellering is de koppeling zelf niet opgenomen, maar wel de bijbehorende berging en de afvoer die bij bepaalde scenario's vanuit de koppeling uitstroomt in deze berging. De modelknip ligt bij de benedenstroomse kant van de koppeling. Verder zal terugstroming vanuit de Run naar de Gender niet mogelijk zijn doordat bij de uitstroomvoorziening van de koppeling een afsluiter zal worden geplaatst die dit tegen zal gaan.

In deze studie is het SOK model geactualiseerd en zijn de profielen en bruggen aangepast en zijn verschillende varianten doorgerekend voor de berging bij de uitstroom van de koppeling. Deze verschillende varianten zijn doorgerekend om iteratief tot een functionerend beekherstelontwerp te komen. Dit iteratieve proces en de uitkomsten hiervan zijn te vinden in Hoofdstuk 4 en 5.



Figuur 2-2 Overzicht SOK model inclusief toevoeging tot A67.

2.2 Dynamisch Model

Voor het dynamisch model wordt uitgegaan van de 1G modellen zoals die in november 2021 zijn opgebouwd. Dit model bevat de huidige situatie waar de vergunde, anno 2025 nog niet gerealiseerde situatie, al in is opgenomen. Het 1G model is binnen deze studie geactualiseerd met de geüpdatete hoogtekarta uit het SOK model. Hierdoor is het dijkje tussen de Run en het Witven ook verwerkt in het geactualiseerde 1G model. Verder is ook de hoogte van de Runstraat correct in het model verwerkt. Deze aanpassingen zijn nader toegelicht in hoofdstuk 3. Het geactualiseerd 1G model wordt gebruikt als referentie situatie voor het toetsen van het nieuw te realiseren beekherstel.

2.3 Stationair Model

Het stationaire model dat is opgebouwd in november 2021 kan 1-op-1 worden overgenomen als referentiesituatie. Omdat er in het stationaire model geen maaiveld is geschematiseerd is hier geen actualisatieslag nodig geweest.

3 Modelaanpassingen

Dit hoofdstuk beschrijft de modelaanpassingen die zijn gedaan aan de verschillende modellen. Hierin wordt de actualisatie beschreven die als referentie uitgangspunt zijn gebruikt.

3.1 SOK model

In het SOK model zijn actualisaties en modelaanpassingen uitgevoerd ten opzichte van het opgebouwde SOK model van augustus 2023. Deze paragraaf is chronologisch opgebouwd, eerst zijn de modelaanpassingen van de referentiesituatie bespreken en daarna de aanpassingen die doorgevoerd zijn bij het ontwerp en definitief projectbesluit.

Model aanpassingen Referentie

1. De eerste aanpassing betreft het toevoegen van een dijkje rondom de visvijvers. Uit eerdere modelberekeningen is gebleken dat bij hoogwatersituaties het water volledig over de visvijvers kan stromen tussen de Dommel en de Run. Het 25x25 m maaiveld dat in de SOK berekeningen wordt gebruikt mist de aanwezige kade rondom de visvijvers. Hierdoor treedt modelmatig overstroming op die in werkelijkheid niet mogelijk is. Om de werkelijkheid beter te benaderen zijn kades rondom de visvijvers opgenomen in het hoogtemodel door het grid te verhogen. Hierbij zijn de cellen 'in de visvijver' verhoogd naar de laagste hoogte van het dijkje. Dit zorgt ervoor dat niet de gehele overstromingsvlakte wordt verhoogd.
2. Een tweede aanpassing zit in het verhogen van de Runstraat en Dommelstraat in het maaiveld model. Beiden liggen als verhoogd element in het landschap en dit belemmert het meestromen van het bredere beekdal. Dit is gedaan omdat in het originele maaiveld model deze verhoogde wegen te veel uitgemiddeld worden met het omliggende maaiveld.
3. In het oorspronkelijke SOK en 1G-model overstroomt een deel van de A67. Dit komt doordat een aantal van de 25x25 cellen ter plaatse van de weg te laag gemodelleerd zijn. In de nieuwe modelvarianten is de hoogte van de A67 verhoogd. Deze cellen waren ook te veel uitgemiddeld met het omliggende maaiveld.

Model aanpassingen ontwerp projectbesluit

In het initiële SOK model ligt de randvoorwaarde op het uitstroompunt van de Run in de Dommel. In de nieuwe studie is de Dommel benedenstrooms uitgebreid tot aan de A2/A67. De loop en het profiel van de Dommel is overgenomen uit het dynamische model.

Daarnaast zijn de maatregelen zoals opgenomen in het voorontwerp gemodelleerd. Ten aanzien van de weerstand zijn de volgende uitgangspunten gekozen:

De weerstand in watergangen is seizoensgebonden en is in de winter laag (weinig plantengroei), en in de zomer hoog (veel plantengroei). Doordat de koppeling van de Gender naar de Run met name bij zomerse piekbuien in werking zal treden, ligt de focus in het SOK model op de zomersituatie. Waterschap De Dommel houdt bij verschillende seizoenen verschillende weerstanden per watergang aan.

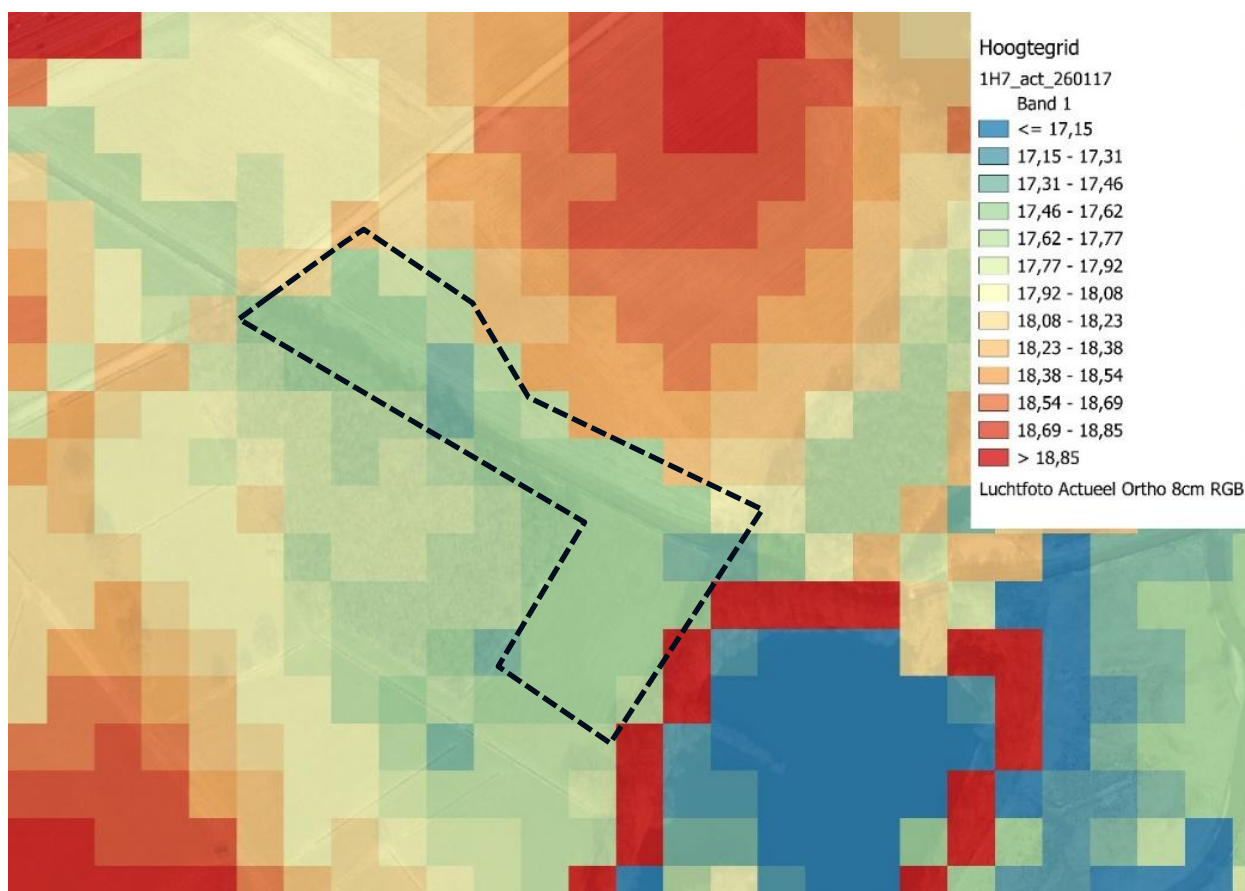
Voor de SOK berekening wordt er voor het winterbed een weerstand van Strickler 15 en voor het zomerbed een weerstand Strickler 25 aangehouden. De toevoeging van de Dommel tot de A67 heeft een weerstand van Strickler 25.

Model aanpassingen definitief projectbesluit

In de slag van opstellen van het ontwerp projectbesluit waren een aantal van de laatste ontwerpkeuzes nog niet in het hydrologisch model verwerkt. Daarnaast heeft zich in het proces van ontwerp projectbesluit naar definitief projectbesluit een kans voorgedaan om het ontwerp te optimaliseren. Ten opzichte van de berekeningen behorend bij het ontwerp projectbesluit zijn er de volgende aanpassingen doorgevoerd:

1. Het uitstroomveld is in het maaiveldmodel op gemiddeld 17,90 m+NAP gelegd.

2. De brug van de Runstraat is verbreed van 7 meter naar 10 meter.
3. De profielen zijn herzien en gebaseerd op ontwerptekening BF3091-RH-YZ-XX-D-C-280002. Hierbij is onder andere het trapezium profiel in plaats van het 2-fasen-profiel (Heers-profiel) toegepast tussen de Dommelstraat en de Kempense plassen.
4. Het maaiveld tussen de Dommelstraat en de Kempense plassen is verlaagd. Hierdoor wordt de doorstroming verbeterd en ontstaat er extra berging. Figuur 3-1 toont de ligging van deze maaiveld afgraving. Voor de maatvoering hiervan wordt verwezen naar de ontwerptekeningen behorend bij het Projectbesluit.
5. In zowel de referentiesituatie als in het scenario zijn enkele cellen van het hoogtetgrid rondom de Dommelstraat verhoogd, zodat de situatie hier beter aansluit bij de werkelijke situatie in het veld.



Figuur 3-1 Maaiveldafgraving toegepast binnen zwart gestippelde lijn traject Dommelstraat – Kempense plassen, voor de maatvoering wordt verwezen naar de ontwerptekeningen behorend bij het Projectbesluit

3.2 Dynamisch Model

Voor het dynamisch model wordt uitgegaan van de 1G modellen zoals die in november 2021 zijn opgebouwd. Dit model bevat de huidige situatie waar de vergunde, anno 2025 nog niet gerealiseerde situatie, al in is opgenomen. Het 1G model is binnen deze studie geactualiseerd met de geüpdatete hoogtekaart uit het SOK model. Hierdoor is het dijkje rondom het Witven ook verwerkt in het geactualiseerde 1G model. Verder zijn ook het verhoogde Runstraat, Dommelstraat en A67 correct in het landschap gelegd. Het geactualiseerd 1G model wordt gebruikt als referentie situatie voor het toetsen van het nieuw te realiseren beekherstel¹.

¹ 1G model versie 8.3

De **1H7 variant** is gebaseerd op de voorkeursvariant vanuit de SOK modellering (zie hoofdstuk 4). De 1D waterloop van de Run tussen Heers en het uitstroompunt in de Dommel is overgenomen uit het SOK model en de diverse maaiveldverlagingen zijn verwerkt in het hoogtetgrid. Waterschap De Dommel houdt bij verschillende seizoenen verschillende weerstanden per watergang aan.

Voor het dynamisch model wordt er voor het winterbed een weerstand van Strickler 15 en voor het zomerbed een weerstand Strickler 25 aangehouden, wat gelijk is aan het SOK model.

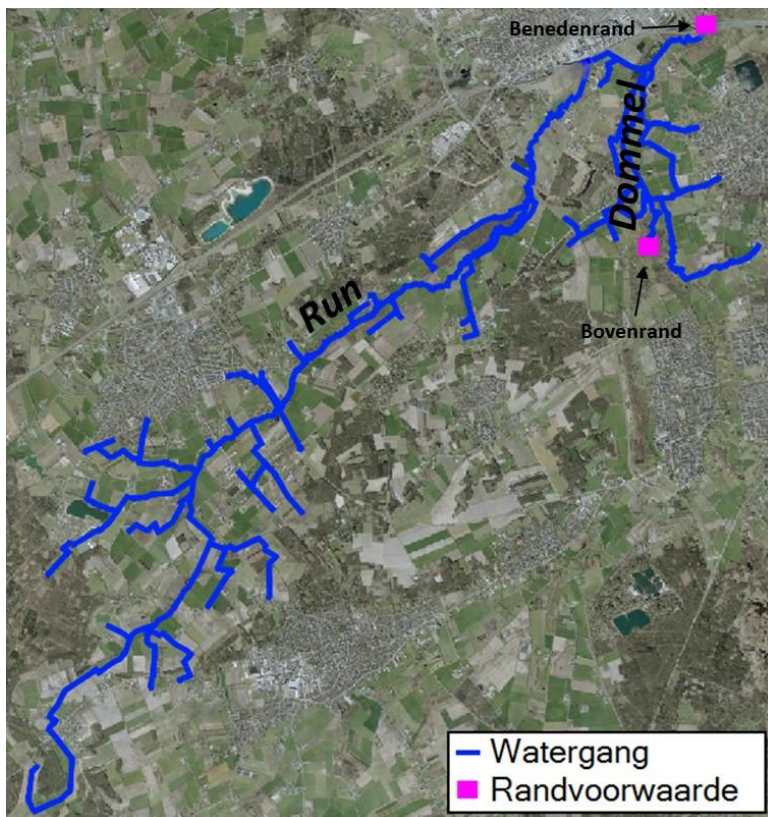
Modelbelasting

Met het dynamisch model worden de standaard extreme situaties in beeld gebracht. De T=1, T=10, T=25 en T=100 (winter) doorgerekend met het geoptimaliseerde ontwerp om de potentiële inundatie in kaart te brengen.

Figuur 3-2 geeft de uiteindelijke begrenzingen van het dynamische model weer. De Run is in zijn geheel meegenomen en van de Dommel een gedeelte. In de figuur zijn in blauw de watergangen van het dynamisch model weergegeven. In totaal zijn er 2 randvoorwaarden in het dynamisch model:

1. De bovenrand van de Dommel (bij de uitstroom van de Keersop). Hiervoor zijn er bij de verschillende herhalingstijden debieten beschikbaar. Deze zijn overgenomen uit het geactualiseerde dynamische 1G model.
2. Voor de benedenrand van de Dommel ter hoogte van de A67 is er een QH-relatie.

Er zit in het dynamisch model geen afvoer vanuit de koppeling op de Run. Verder is de neerslag afvoer uit het geactualiseerde dynamisch 1G model overgenomen.



Figuur 3-2 Modelbegrenzing dynamische modellen.

3.3 Stationair Model

Het stationaire model dat is opgebouwd in november 2021 kan 1-op-1 worden overgenomen als referentiesituatie. Omdat er in het stationaire model geen maaiveld is geschematiseerd hoefde hier geen actualisatieslag plaats te vinden.

Om het functioneren van de **1H7 variant** bij reguliere afvoeren in kaart te brengen is het stationaire 1G model uitgebreid met de voorkeursvariant vanuit de SOK-berekeningen. De 1D waterloop tussen Heers en de Dommel is overgenomen uit het SOK model en toegevoegd aan het stationaire 1G model.

Waterschap De Dommel houdt bij verschillende seizoenen verschillende weerstanden per watergang aan. In de herontwikkelde waterloop zijn dezelfde weerstanden aangehouden als in het bovenstroomse Heersprofiel, zie Tabel 3-1.

Tabel 3-1 Weerstanden (Strickler) voor tweefase profielen voor de stationaire simulatie 4 seizoenen.

Seizoen	Winterbed Weerstand (ks)	Zomerbed Weerstand (ks)
Voorjaar	12	22
Zomer	12	22
Najaar	15	25
Winter	15	25

Modelbelasting

Voor de stationaire situaties zijn de vier seizoenen (voorjaar, zomer, najaar en winter) doorgerekend met bijbehorende debieten. In de stationaire modellen is de Dommel niet meegenomen en is het uitstroompunt van de Run in de Dommel de benedenstroomse randvoorwaarde. Hier is een vast peil worden aangehouden vanuit de eerdere 1G modelberekeningen, zie Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Randvoorwaarde Dommel stationaire modellen.

Stationair Model	Waterstand Dommel (m NAP)
Voorjaar	16.56 mNAP
Zomer	16.34 mNAP
Najaar	16.44 mNAP
Winter	16.73 mNAP

4 Varianten afweging

Dit hoofdstuk beschrijft het iteratieve proces welke plaatsgevonden heeft om te komen tot het definitieve geoptimaliseerde beekherstel **variant 1H7**. Dit hoofdstuk is chronologisch opgebouwd en beschrijft de varianten afweging vanaf de referentiesituatie tot de totstandkoming van het ontwerp projectbesluit variant 1H6 en het definitieve projectbesluit variant 1H7.

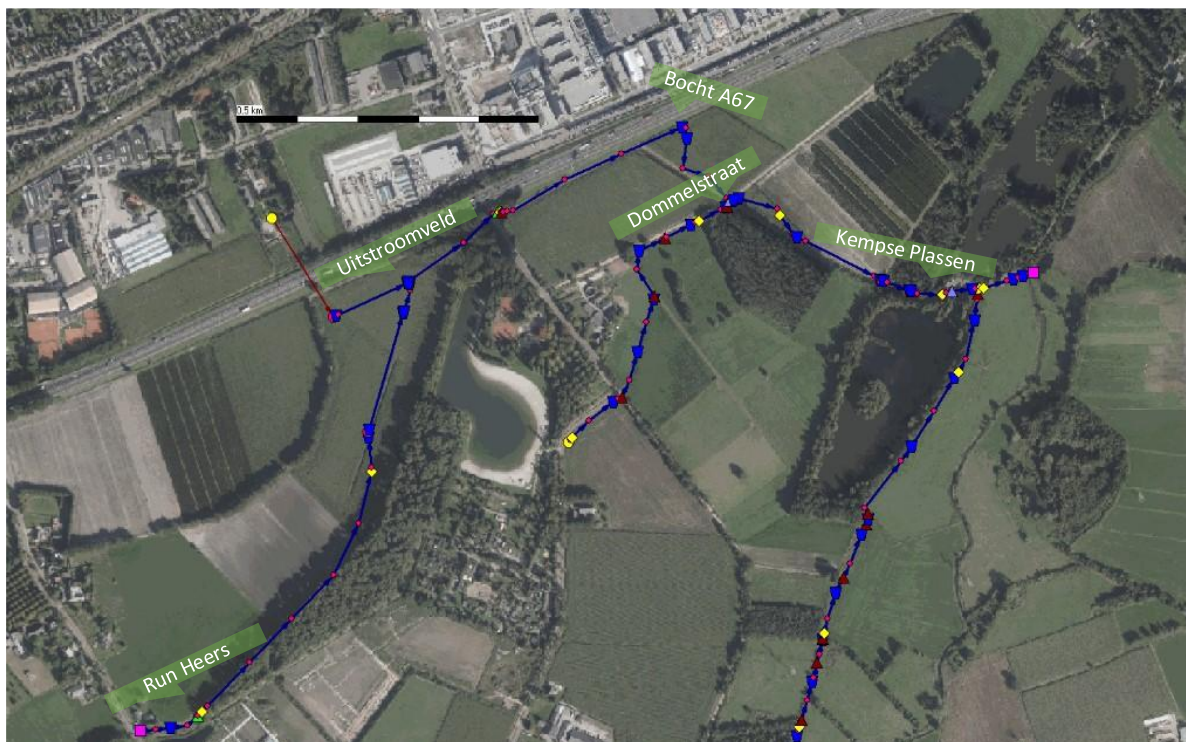
4.1 Ontwerp projectbesluit 1H6 (SOK-model)

Tijdens zomerse piekbuien is er een risico op wateroverlast vanuit de Gender. Om dit probleem tegen te gaan is er bestuurlijk gekozen om de Gender met de Run te verbinden via een duiker. In deze paragraaf zijn de resultaten van de SOK-model simulaties beschreven om inzichtelijk te maken bij welke inrichting van de Run de koppeling nog efficiënt zou kunnen functioneren (bij oplopende waterstanden op de Run kan de tegendruk namelijk te groot worden om de koppeling te laten functioneren).

Binnen het project zijn 9 verschillende ontwerpscenario's doorgerekend (1H1 t/m 1H6). Binnen deze scenario's is vooral gevarieerd met verschillende dwarsprofielen. Verder zijn er voor sommige scenario's variaties doorgerekend zoals lokaal de weerstand verhogen of verlagen en aanpassingen aan het maaiveld doorvoeren. Deze kleinere aanpassingen zijn genummerd door de toevoeging van een extra nummer aan het hoofd scenario (bijvoorbeeld. 1H4_2). Hieronder worden de verschillende ontwerpvarianten en bijbehorende profielen besproken.

Scenario's

Het traject is opgedeeld in 5 tracés waarbinnen het profiel van de Run is gevarieerd (Figuur 4-1). Deze tracés zijn gebaseerd op logische overgangen, bijvoorbeeld doordat er meer of minder ruimte beschikbaar is, of gebaseerd op verhoogde elementen in het landschap.

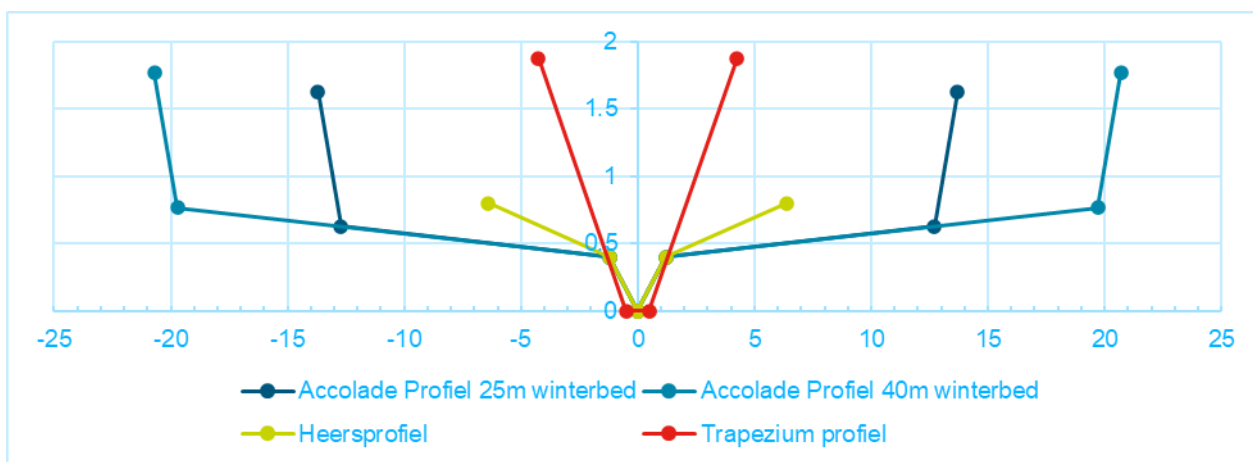


Figuur 4-1 Overzicht van de karakteristieke punten waar het tracé opgesplitst is

Binnen de varianten is gewerkt met verschillende dwarsprofielen welke in de modellering zijn gebruikt:

- Heersprofiel
- Accolade Profiel met 25 meter breed winterbed
- Accolade Profiel met 40 meter breed winterbed
- Trapezium Profiel

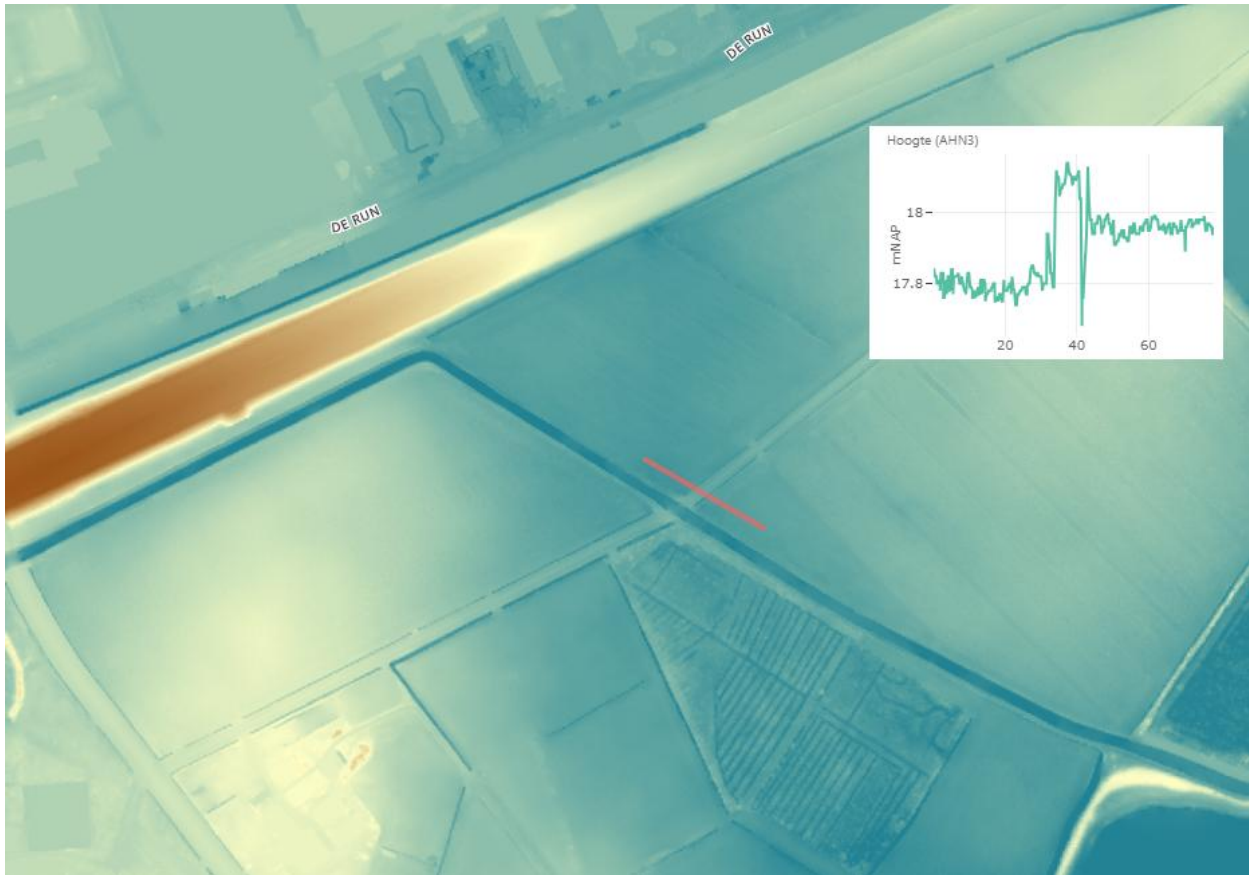
In Figuur 4-2 zijn deze 4 dwarsprofielen weergegeven. Het Heersprofiel heeft een zomerbed met taluds van 1:3, een boven breedte van 3 meter en een talud van het winterbed van 1:10 aan beide zijdes. Het accolade profiel heeft ook een zomerbed van 3 meter breed, maar hier is het winterbed verflauwd met taluds van 1:50 met een totale breedte van 25 of 40 meter breed. Het trapezium profiel heeft een bodembreedte van 1 meter en een talud van 1:2 aan weerszijden.



Figuur 4-2 Dwarsprofielen modellering

Voor de verschillende Tracés (Figuur 4-1) is gevarieerd met profielen. In Tabel 4-1 is een overzicht gegeven van de zes (hoofd) varianten en de toegepaste dwarsprofielen binnen de tracés.

Naast de 6 hoofdvarianten zijn er ook sub varianten beschouwd waarin aanpassingen aan kunstwerken, maaiveld en onderhoud zijn onderzocht. Bijvoorbeeld de Dommelstraat ligt verhoogd in het landschap ten opzichte van het omliggende maaiveld (Figuur 4-3). De Dommelstraat is daardoor een bottleneck voor de afvoercapaciteit over het maaiveld. Om inzicht te krijgen in de invloed van dit verhoogde pad zijn twee extra sub-varianten (1H2_1 en 1H4_1) gecreëerd waarin 2 (25x25 meter) pixels ter hoogte van de Dommelstraat brug verlaagd zijn tot de hoogte van het omliggende maaiveld. Hierdoor kan het maaiveld over een breedte van 50 meter meestromen in plaats van dat alles door de brug stroomt.



Figuur 4-3 De dommelstraat die verhoogd in het landschap ligt

Daarnaast zijn twee andere sub-varianten (1H2_2 en 1H4_2) opgesteld. In deze varianten is de Stricklerwaarde van het winterbed langs de A67 verlaagd van 15 Ks naar 10 Ks. Deze verlaging van de Stricklerwaarde kan gezien worden als extra begroeiing in het winterbed of minder frequent maaibeeld. Tot slot is een extra scenario (1H6_3) doorerekend waarin de Stricklerwaarde van het winterbed over het traject Run Heers tot de Kempense plassen is verlaagd van 15 Ks naar 10 Ks.

Tabel 4 toont het totaaloverzicht van de 9 scenario's welke zijn doorerekend met het SOK-model.

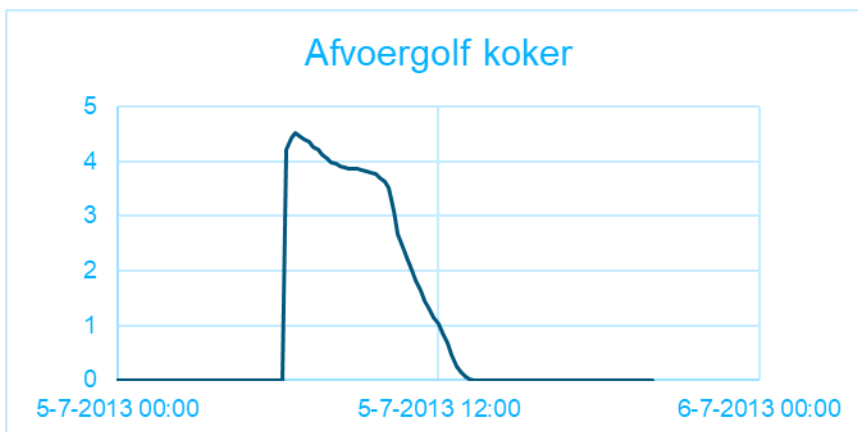
Tabel 4-1 Totaaloverzicht van de verschillende scenario's. Met de verschillende dwarsprofielen en overige toevoegingen binnen de 5 tracés. In Rood is het verschil in scenario weergegeven ten opzichte van basisscenario 1H1.

Scenario's	1) Run Heers - Uitstroomveld	2) Uitstroomveld – Bocht A67	3) Bocht A67 – Dommelstraat	4) Brug Dommelstraat – Kempense Plassen	5) Bij Kempense Plassen	Overige Toevoeging
1H1	Heersprofiel	Accolade Profiel 25m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Trapezium Profiel	
1H2	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Trapezium Profiel	
1H2_1	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Trapezium Profiel	Voorde Dommelstraat

Scenario's	1) Run Heers - Uitstroomveld	2) Uitstroomveld – Bocht A67	3) Bocht A67 – Dommelstraat	4) Brug Dommelstraat – Kempense Plassen	5) Bij Kempense Plassen	Overige Toevoeging
1H2_2	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Trapezium Profiel	Verhoogde Weerstand Winterbed (10 Ks) langs A67
1H4	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Heersprofiel	Heersprofiel	Trapezium Profiel	
1H4_1	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Heersprofiel	Heersprofiel	Trapezium Profiel	Voorde Dommelstraat
1H4_2	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Heersprofiel	Heersprofiel	Trapezium Profiel	Verhoogde Weerstand Winterbed (10 Ks) langs A67
1H5	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Accolade Profiel 40m winterbed	Heersprofiel	Trapezium Profiel	
1H6	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Heersprofiel	Trapezium Profiel	
1H6_3	Heersprofiel	Accolade Profiel 40m winterbed	Accolade Profiel 25m winterbed	Heersprofiel	Trapezium Profiel	Verhoogde Weerstand Winterbed (10 Ks) Gehele traject Run Heers tot de Kempse Plassen

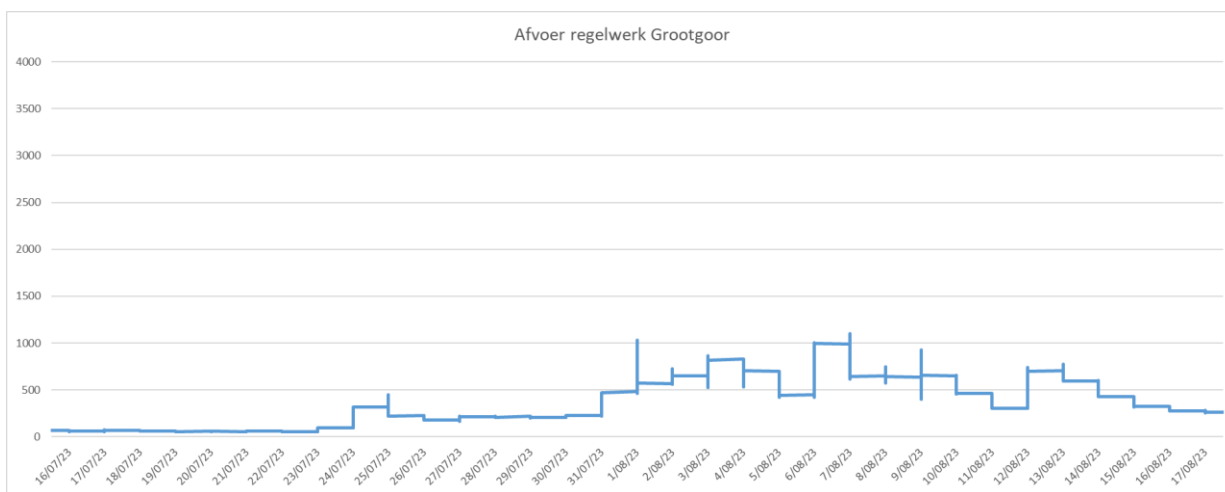
Modelbelasting

De variantenafweging voor het ontwerp projectbesluit 1H6 heeft plaatsgevonden met een overstort van een T100+20% composiet bui vanuit de Run. Deze overstortgolf komt uit het Haskoning ICM-model van 2023 van Veldhoven en de ASML-campus. Deze afvoergolf (zie Figuur 4-4) heeft een piekafvoer van 4,3 m³/s. *NB. In september 2025 zijn er nieuwe afvoergolven beschikbaar gekomen, deze zijn gebruikt in de optimalisatie in de varianten afweging voor het definitieve projectbesluit. Zie paragraaf 4.2*



Figuur 4-4 Afvoergolf Koppeling ASML Haskoning ICM model 2024

Er is gerekend met één afvoerconditie op de Run en twee verschillende afvoeren op de Dommel. Op de Run is uitgegaan van een stationaire afvoer van 700 L/s (circa 2x de reguliere winterafvoer en 10x de reguliere zomerafvoer). Dit is een benadering van een worst-case afvoer op de Run in een zomersituatie. 700 L/s is een vrij natte situatie, echter in de zomer van 2024 is ook een extreme situatie van 3000 L/s gemeten. Omdat de Gender sneller reageert op hevige neerslag dan de Run, komt het in werking treden van de koppeling Gender-Run vaak voor voordat er een hoogwater op de Run optreedt. In de (uitzonderlijk natte) zomer van 2023 is echter langdurig een afvoer van 700 L/s waargenomen op de Run (Figuur 4-5). Zodoende is het realistisch om aan te nemen dat de 700 L/s voor kan komen terwijl de koppeling in werking treedt.



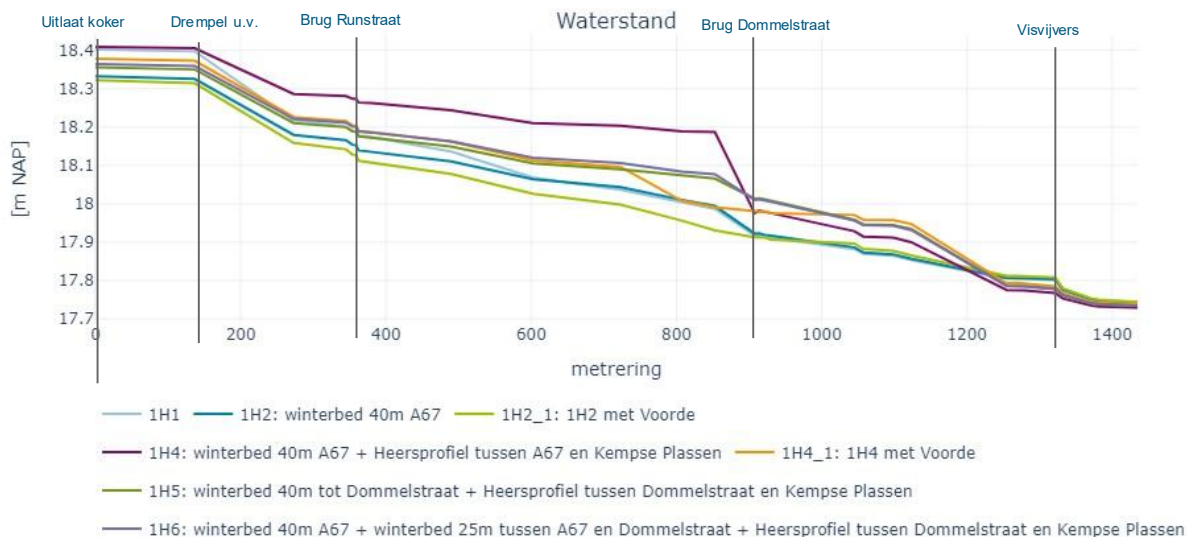
Figuur 4-5 De afvoer bij regelwerk Grootgoor (L/s) gedurende augustus 2023

Op de Dommel is gerekend met 2 verschillende afvoeren: een debiet van 16,2 m³/s (ongeveer T=1.5) en een debiet van 7,6 m³/s (ongeveer 2x reguliere winter).

Het debiet van 16,2 m³/s is gebaseerd op de situatie van de zomer van 2016. Dit is een hoogwatersituatie welke dus zou kunnen optreden ten tijde van het in werking treden van de koppeling. Daarnaast is gekeken wat de invloed van de koppeling is bij een lagere afvoer op de Dommel (2x winter), omdat dit een waarschijnlijker situatie is. Beide varianten zijn doorgerekend om de bandbreedte van de potentiële gevolgen richting derden in kaart te brengen.

Resultaten

Figuur 4-6 toont de maximale waterstanden vanaf de uitlaat van de koppeling tot aan het uitstroompunt van de Run in de Dommel. De locaties in de grafiek zijn op de kaart gevisualiseerd op Figuur 4-1.



Figuur 4-6 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan als het gevolg van het in werking treden van de koppeling.

In het basisscenario (oorspronkelijke SOK ontwerp met geactualiseerd maaiveld) is de maximale waterstand ter hoogte van het uitstroomveld ongeveer 18,4 mNAP. De waterstand neemt snel af naar 18,18 mNAP richting de brug van de Runstraat. Verder is te zien dat de Dommelstraat brug zorgt voor een opstuwing van 10 centimeter. Dit komt door een combinatie van de Dommelstraat brug en de Dommelstraat zelf die verhoogd in het maaiveld ligt.

De verbreding van het winterbed langs de A67 van 25 naar 40 meter (scenario 1H2) heeft een groot effect op de maximale waterstand in het uitstroomveld en op de eerste 600 meter van het traject. De waterstand ter hoogte van de drempel daalt van 18,4 mNAP naar 18,33 mNAP. Echter zorgt de Dommelstraat ook in dit scenario nog voor een behoorlijke opstuwing.

Door het creëren van een voorde (scenario 1H2_1) bij de Dommelstraat wordt de opstuwing rond de brug van de Dommelstraat verkleint. De verlaging in de waterstand treedt met name op tussen de bocht bij de A67 en de Dommelstraat. Verder bovenstrooms, ter hoogte van het uitstroomveld, is de afname in waterstand nog maar 1 cm ten opzichte van het scenario met een verbreed winterbed langs de A67 (1H2).

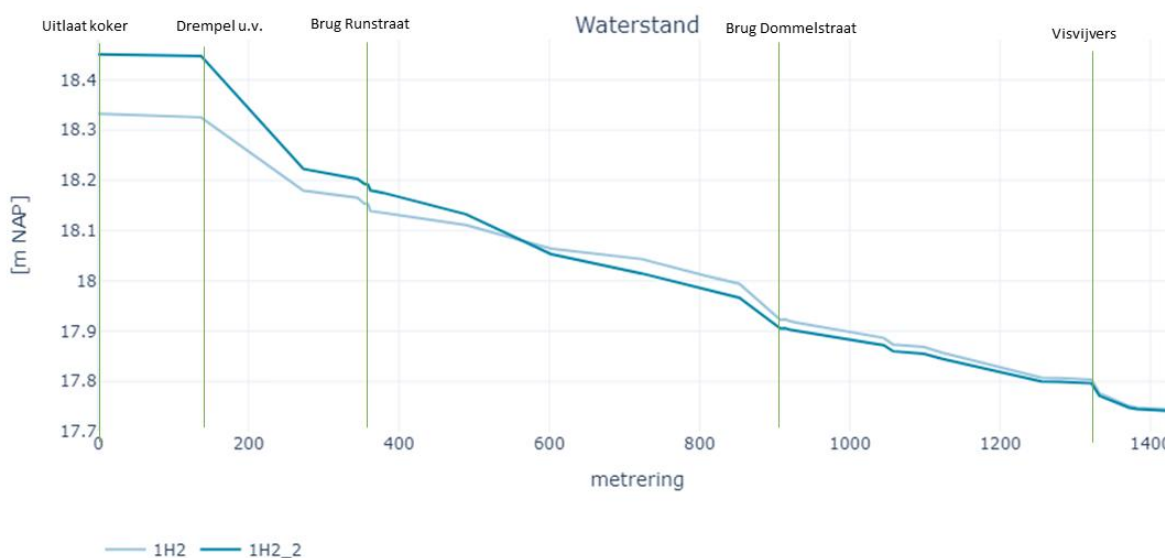
In Scenario 1H4 is het dwarsprofiel langs de A67 verbreed naar het accolade profiel met een 40 meter breed winterbed. Vanaf de bocht bij de A67 wordt overgegaan op het Heersprofiel (in plaats van het accolade profiel met een 25 meter breed winterbed). De waterstand rondom het uitstroomveld is vergelijkbaar met die in het basis-scenario (1H1). Wanneer een voorde wordt toegepast bij de Dommelstraat (scenario 1H4_1) neemt de waterstand ter hoogte van het uitstroomveld af met 3 cm.

Variante 1H5 hanteert het accoladeprofiel met een 40m breed winterbed tot aan de Dommelstraat en gaat daarna over in het Heersprofiel. De waterstand ter hoogte van het uitstroomveld wordt 18,35 mNAP. Met name in het laatste deel van het tracé (Dommelstraat tot Dommel) treedt extra opstuwing op waarna de verhanglijn van het water afvlakt tussen het uitstroomveld en de Dommelstraat.

Tot slot is scenario 1H6 doorgerekend met een accoladeprofiel met 40 meter breed winterbed langs de A67, een accolade profiel met een 25 meter breed winterbed tussen de bocht van de A67 en de Dommelstraat en vanaf de Dommelstraat tot de Kempense plassen het Heersprofiel. Dit scenario leidt tot een waterstand van 18,36 mNAP meter ter hoogte van het uitstroomveld.

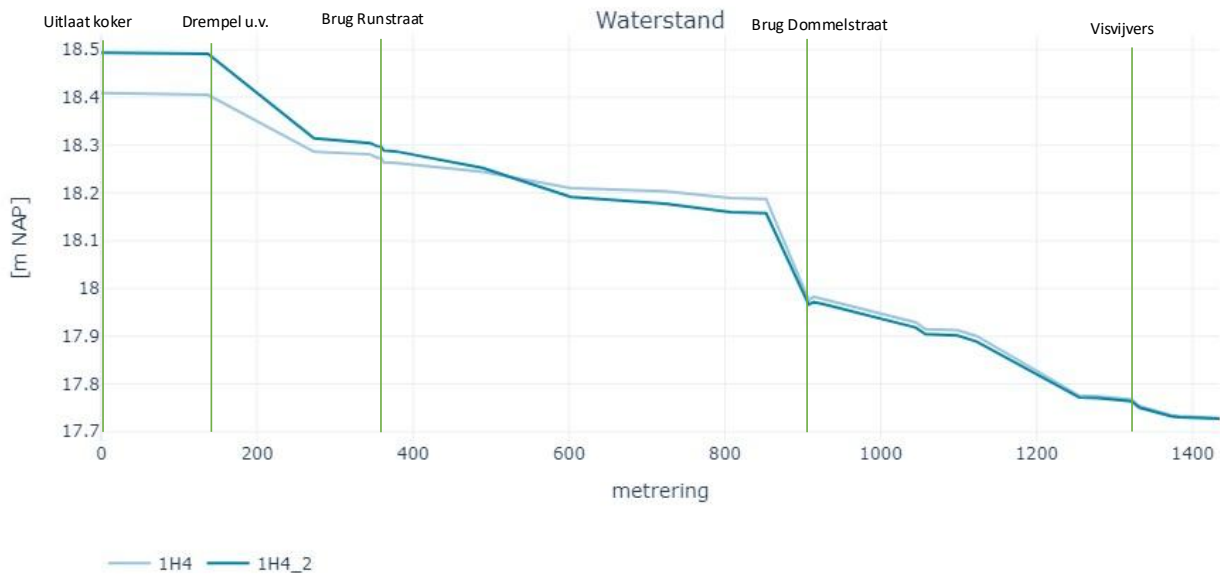
Voor scenario 1H2 en 1H4 zijn extra varianten (_2) doorgerekend waarin de Stricklerwaarde voor het winterbed is verlaagd van 15Ks (matig tot sterk begroeid profiel) naar 10Ks (sterk begroeid profiel) in het tracé langs de A67. Dit kan gezien worden als het toepassen van een (nog) minder frequent maaibeleid en ruigere inrichting van het winterbed. Als laatste is er in scenario 1H6_3 ook een situatie doorgerekend waarin de Stricklerwaarde van het winterbed van Heers tot de Kempense Plassen verlaagd is van 15Ks naar 10Ks.

In Figuur 4-7, is het maximale waterstandsverloop van scenario 1H2 ten opzichte van 1H2_2 weergegeven. Hierin is te zien dat een minder frequent maaibeleid leidt tot een opstuwung en totale waterstandsstijging van 12 centimeter ter hoogte van het uitstroomveld.



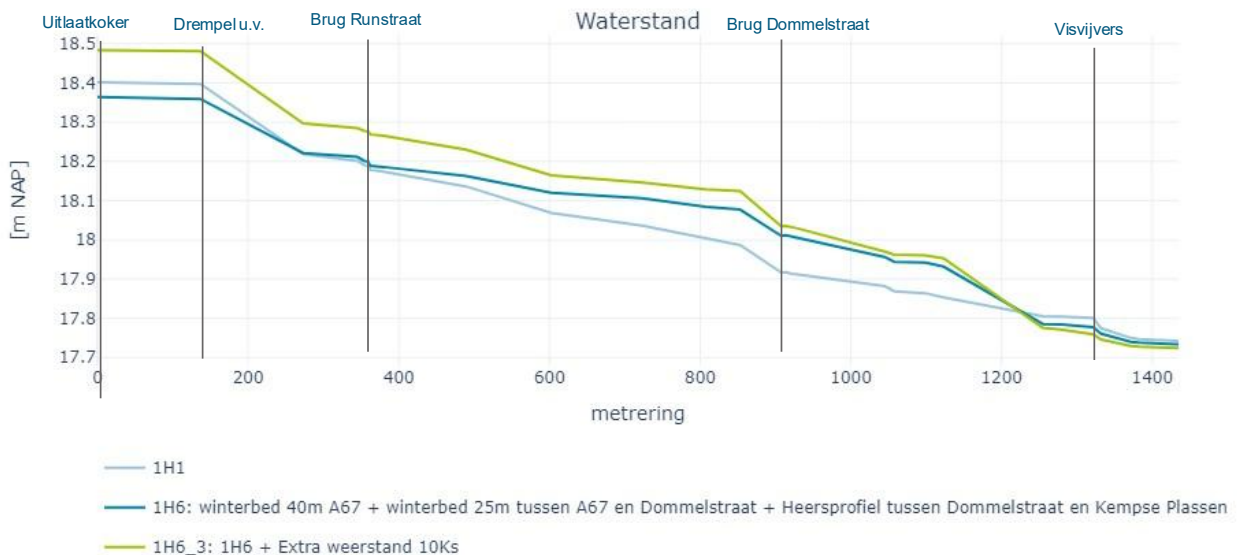
Figuur 4-7 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan bij het in werking treden van de koppeling voor scenario 1H2 en 1H2_2 (extra weerstand).

Dezelfde verruwing van het winterbed is toegepast op scenario 1H4. De toename in waterstand bij het uitstroomveld is iets beperkter (9cm), maar nog steeds substantieel.



Figuur 4-8 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan als het gevolg van het inwerking treden van de koppeling voor scenario 1H4 bij een winterbed weerstand langs de A67 van 15 Ks (1H2) en een winterbed weerstand van 10 Ks (1H2_2).

Figuur 4-9 toont de maximale waterstand wanneer de weerstand in het winterbed van variant 1H6 over het volledige tracé van de Run wordt verhoogd. De resulterende stijging van de waterstand bij het uitstroomveld van de Run is 13 centimeter.



Figuur 4-9 Lengteprofiel van de maximale waterstanden die ontstaan als gevolg van de inwerking treden van de koppeling. Verhoogde weerstand.

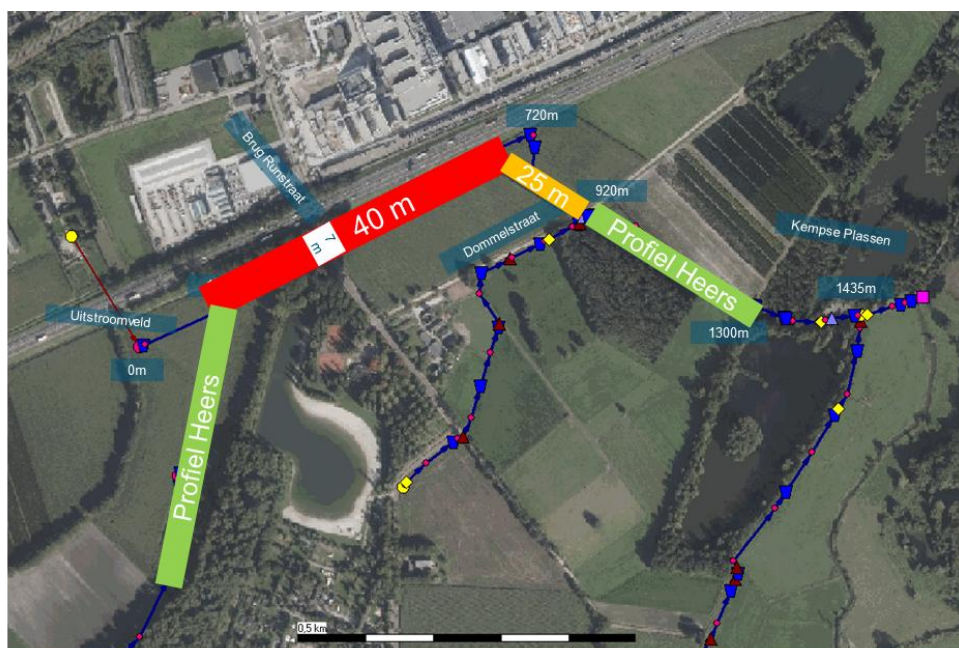
Samenvattend zijn in Tabel 4-2 de maximale waterstanden in de Run ter hoogte van het uitstroomveld weergegeven gerangschikt van laagste waterstand naar hoogste waterstand.

Tabel 4-2 Maximale waterstand in de Run ter hoogte van het uitstroomveld.

#	Scenario's	Maximale Waterstand Uitstroomveld [m+NAP]
1	1H2_1	18,31
2	1H2	18,33
3	1H5	18,35
4	1H6	18,36
5	1H4_1	18,37
6	1H1	18,4
7	1H4	18,4

In overleg met het Waterschap is variant 1H6 als variant geselecteerd op basis waarvan het ontwerp nader uitgewerkt is en welke de onderlegger heeft gevormd voor het ontwerp Projectbesluit. Op het moment van opstellen van het voorontwerp werd met deze variant namelijk voldaan aan de uitgangspunten van de SOK, waarbij verder gaande maatregelen zoals bijvoorbeeld opgenomen in variant 1H2 niet nodig zijn om aan de uitgangspunten van de SOK te voldoen. In de slag naar het definitief Projectbesluit is het ontwerp nog herzien (zie hoofdstuk 5).

Variant 1H6 heeft het Heersprofiel tussen Run Heers en het Uitstroomveld. Tussen het uitstroomveld en de bocht A67 het accolade profiel met een 40 meter breed winterbed. Vanaf de bocht van de A67 tot aan de Dommelstraat is het winterbed van het accolade profiel 25 meter (Zie Figuur 4-10). Vanaf de Dommelstraat tot aan de Kempense plassen kan dan het Heersprofiel worden toegepast (*Nb. Bij de nadere uitwerking van het ontwerp is gebleken dat het trapezium-profiel in dit traject beter in te passen is, zie hierna*). De maximale waterstand ter hoogte van de uitstroomdrempel in de Run is dan 18,36 mNAP. Het lengteprofiel met het maximale waterstandsverloop ten gevolge van het in werking treden van de koppeling is te zien in Figuur 4-9.



Figuur 4-10 Bovenaanzicht scenario 1H6, met de verschillende dwarsprofielen in de tracés.

De maximale waterdieptes ten gevolge van het in werking treden van de koppeling zijn gevisualiseerd in Figuur 4-11.



Figuur 4-11 De maximale waterdiepte op het maaiveld.

Let op.

In bovenstaande SOK-berekeningen heeft een fout gezeten. De bovenstroomse randvoorwaarde van de Dommel was geschematiseerd op de watergang RN39_H010 in plaats van de daadwerkelijke Dommel DL1_H064. De voorkeursvariant uit de bovenstaande gevoeligheidsanalyse is wel opnieuw getoetst in een correct model met de Dommel tot aan de A67 zie hieronder.

Uitbreiding SOK model tot A67

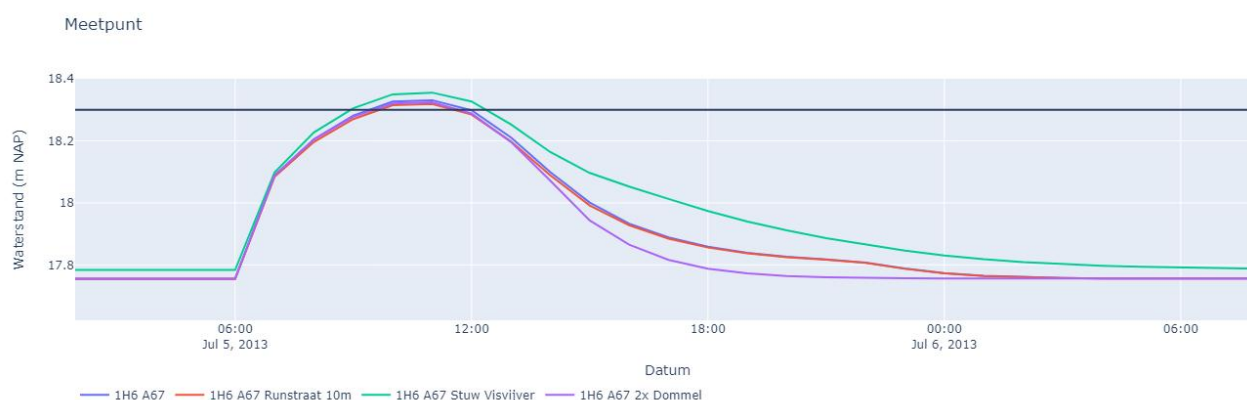
Hieronder worden de resultaten beschreven van het SOK model met het verbeteren van de bovenstaande fout en is de Dommel tot aan de A67 toegevoegd aan het SOK model. Verder is vanaf de Kempense plassen tot aan het uitstroompunt van de Run in de Dommel het 'visvijver' profiel toegepast.

In dit uitgebreide en verbeterde SOK model zijn de volgende sommen doorgerekend met voorkeursvariant 1H6 met verschillende randvoorwaarden:

- Een piekafvoer op de Dommel van 16,2 m³/s en het in werking treden van de koppeling Gender-Run.
- Een piekafvoer op de Dommel van 16,2 m³/s en het in werking treden van de koppeling Gender-Run, waarbij de Runstraat brug verbreed is van 7 meter naar 10 meter.

- Een piekafvoer op de Dommel van 16,2 m³/s en het in werking treden van de koppeling Gender-Run, waarbij stuwconstructie (RN1-ST17) ter hoogte van de visvijvers is behouden en de stuwklep is gestreken.
- Dommel met een 2x constante winterafvoer van totaal 7,6 m³/s en het in werking treden van de koppeling Gender-Run.

In Figuur 4-12 zijn de waterstanden in het meetpunt ter hoogte van het uitstroomveld weergegeven. Verder zijn in Tabel 4-3 de maximale waterstanden weergegeven.



Figuur 4-12 Waterstand ter hoogte van het uitstroomveld in de Run.

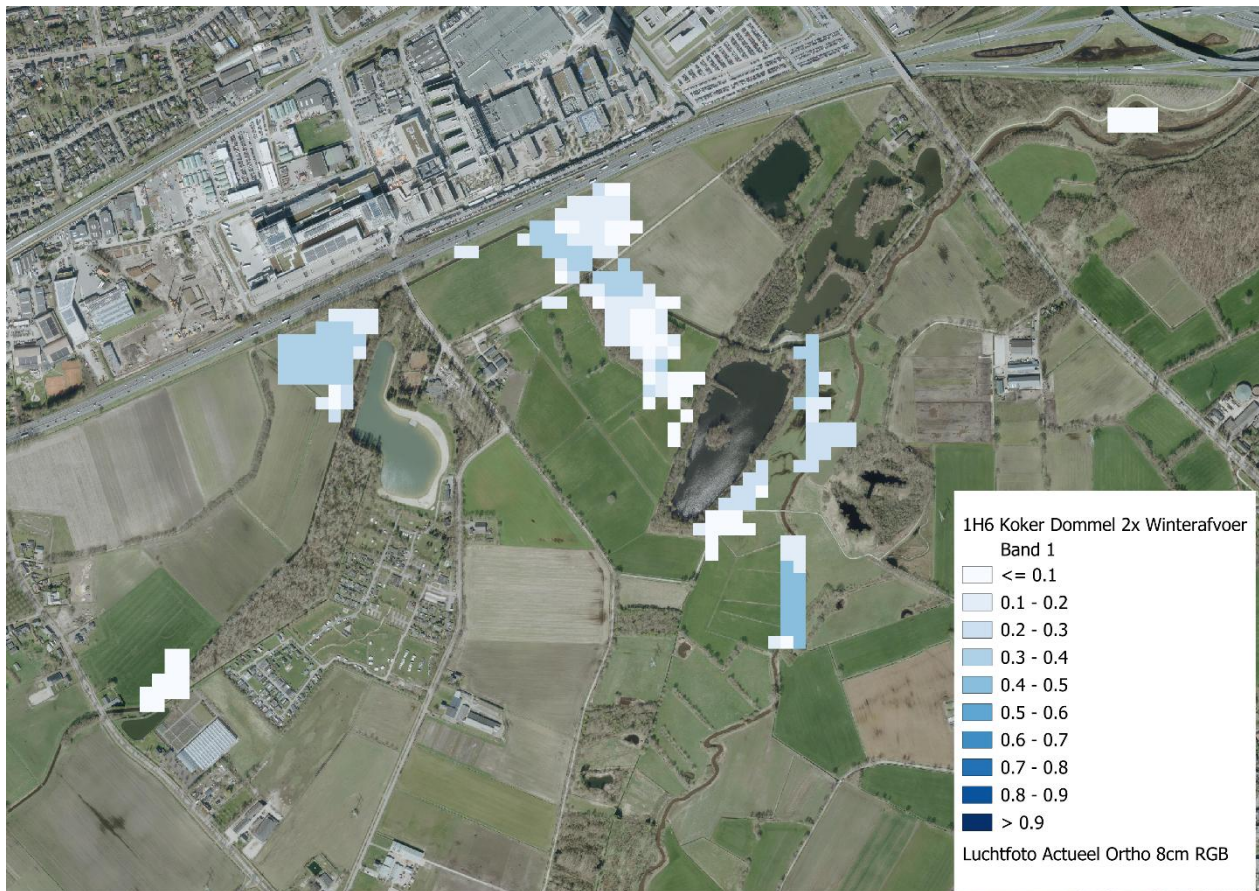
Tabel 4-3 Maximale waterstanden SOK-model uitgebreid tot de A67 ter hoogte van het uitstroomveld in de Run.

Scenario	Maximale Waterstand Meetpunt
1H6 Dommel piek 16,2 m ³ /s	18.33 mNAP
1H6 10 meter runstraat Brug	18.32 mNAP
1H6 Visvijver Stuw	18.36 mNAP
1H6 Dommel 2x winterafvoer	18.32 mNAP

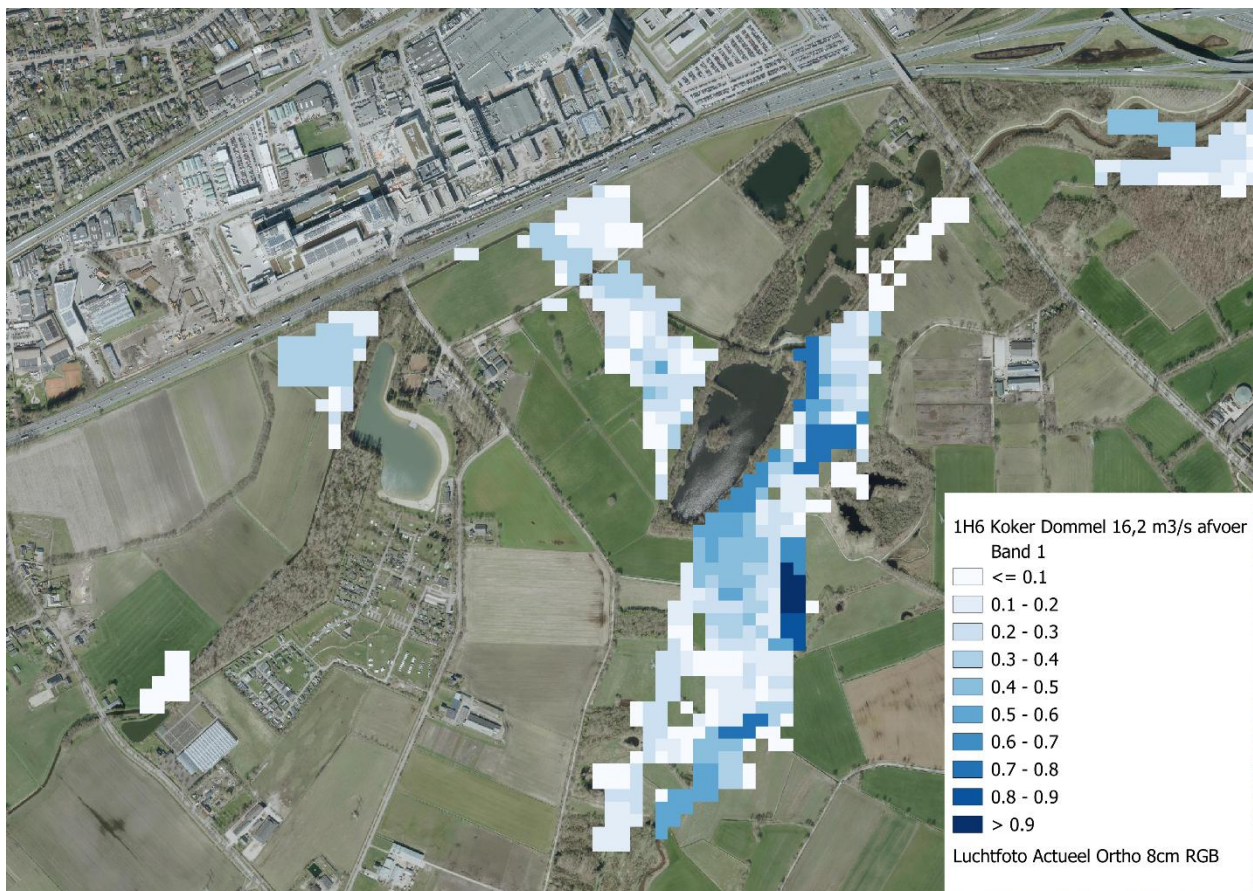
Een toename in de afvoer op de Dommel heeft een beperkt effect op de maximale waterstand bij het uitstroomveld in de Run. Zo leidt een +/- T1,5 in de Dommel tot een maximale waterstand van 18,33 mNAP ter hoogte van het uitstroomveld ten opzichte van 18,32 mNAP bij een 2x winterafvoer in de Dommel.

Wat verder opvalt is dat het handhaven van de stuwconstructie ter hoogte van de visvijver leidt tot een verhoogde waterstand en een langere afvoergolf ter hoogte van het uitstroomveld.

Het inundatiebeeld door het in werking treden van de koppeling bij een +/- T1,5 op de Dommel en een 2x winterafvoer op de Dommel zijn te zien in Figuur 4-13 en Figuur 4-14. In de bijlage zijn ook de figuren zonder inwerking treden van de koppeling opgenomen.



Figuur 4-13 Inundatiebeeld koppeling overstort 2x winterafvoer op de Dommel



Figuur 4-14 Inundatiebeeld koppeling overstort met een piek afvoer 16,2 m³/s op de Dommel (T1,5).

Figuur 4-15 en Figuur 4-16 geven een overzicht van toename van inundatie door de inwerking treden van de koppeling voor met een piekafvoer van de 16,2 m³/s op de Dommel (T1,5) en een 2x winterafvoer. Deze modelresultaten zijn gebaseerd op een afvoergolf van de Gender naar de Run die later in het proces opnieuw is beschouwd. Hoofdstuk 5 gaat hier nader op in.



Figuur 4-15 Toename inundatie bij 700 l/s op de Run en een T1.5 op de Dommel door de overstort van de koppeling



Figuur 4-16 Toename inundatie bij 700 l/s op de Run en 2x winterafvoer op de Dommel door de overstort van de koppeling

Op basis van bovenstaande analyse is naar voren gekomen dat scenario 1H6 als de meest geschikte variant naar voren is gekomen voor het ontwerp projectbesluit. Deze keuze is onderbouwd door de beperkte effecten op de waterstanden en de toename van de waterveiligheid bij de verschillende deelprojecten. In de volgende paragraaf wordt scenario 1H6 als uitgangspunt genomen en verder uitgewerkt als basis voor het definitieve ontwerp.

5 Definitief Projectbesluit (1H7)

Tussen het ontwerp projectbesluit en het definitief projectbesluit hebben zich nieuwe inzichten voorgedaan. Zo laat het nieuwe stedelijke model (Veldhoven-Gender-model) zien dat water sneller tot afstroming gaat komen in Veldhoven en dat de golf vanuit de koppeling hierdoor ook anders wordt. Om te zorgen dat de waterstanden niet te veel oplopen en de koppeling goed functioneert zijn er nog enkele aanpassingen uitgevoerd. Daarnaast is er nog gekeken hoe de waterveiligheid toeneemt en daarvoor is in aansluiting op de samenwerkingsovereenkomst (SOK) gebruik gemaakt van de STOWA buien².

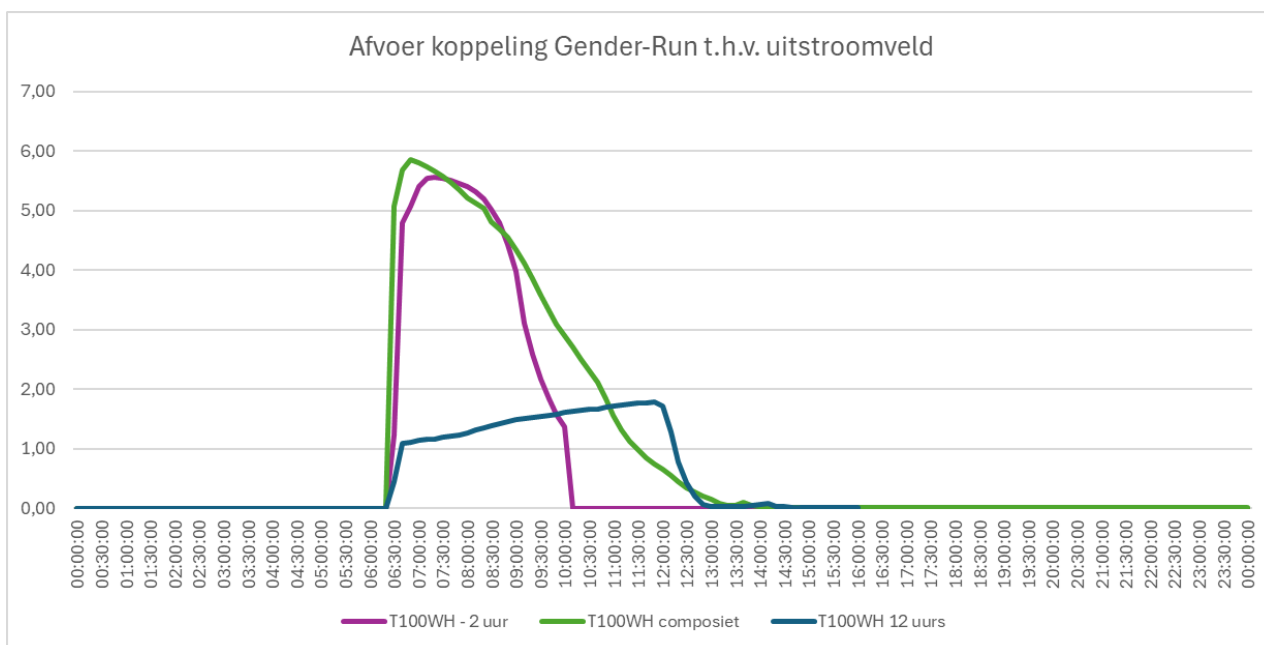
Voor de modelaanpassingen wordt verwezen naar paragraaf 3.2.

5.1 Modelbelasting

Nieuwe inzichten van het stedelijk water model laten zien dat water sneller tot afstroming komt in Veldhoven dan eerder gedacht, hierdoor verandert de golf vanuit de koppeling. Daarnaast is er nog gekeken hoe de waterveiligheid toeneemt en daarvoor is gebruik gemaakt van de STOWA blokbuien.

Het SOK model is gebruikt om te toetsen of een overstort vanuit de Gender kan worden afgevoerd via de Run. De modelbelasting vanuit de koppeling komt uit het stedelijk watermodel. Hierin zijn drie situaties doorgerekend, namelijk een T100+20% composiet bui en een T100WH blok bui met een duur van 2 uur en 12 uur.

Op de koppeling is een randvoorwaarde geplaatst met de afvoergolf met de uitkomsten uit het ICM-model (zie Figuur 5-1). Deze golf komt vanuit het ICM-model van de ASML-campus. De piekafvoer van de overstort is 5,85 m³/s voor de T100+20% composiet bui en 5,55 m³/s voor de T100WH blok bui van 2 uur.



Figuur 5-1 Afvoergolf koppeling Gender Run.

² STOWA, (2019), "Neerslagstatistiek en -reeksen voor het waterbeheer 2019", rapport 19-2019.

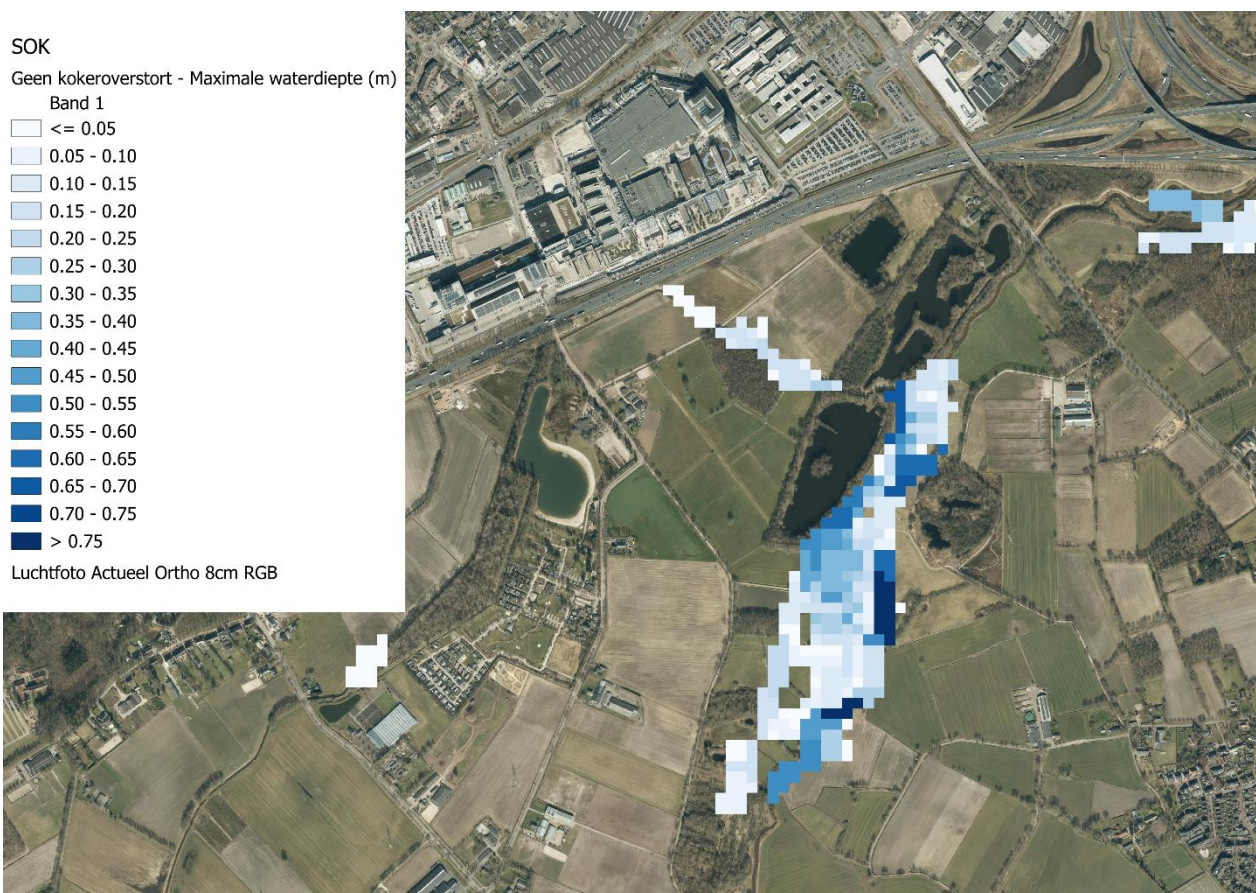
5.2 Modelresultaten

Hieronder worden de modelresultaten van het definitieve projectbesluit weergegeven per model. Eerst worden de resultaten van het SOK model beschreven en vervolgens de dynamische en stationaire sommen.

5.2.1 SOK Model

In deze paragraaf worden de resultaten van het SOK model met en zonder overstort vanuit de koppeling weergegeven. Voor alle situaties is het uitgangspunt dat er een constante afvoer van 700 L/s op de Run is en een +/- T1,5 golf op de Dommel.

Figuur 5-2 toont het inundatiebeeld met de constante afvoer van 700 L/s op de Run en een +/- T1,5 op de Dommel. Er is te zien dat ter plaatse van de maaiveldverlaging tussen de Dommelstraat en de Kempense plassen overstromingen optreden.



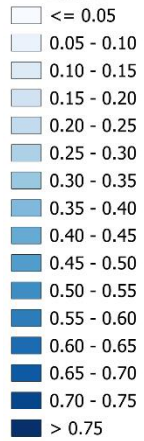
Figuur 5-2 zonder in werking treden van koppeling Gender-Run, 700 L/s Run en +/- T1,5 Dommel

Figuur 5-3 en Figuur 5-4 toont de inundaties en toename van waterdieptes op maaiveld bij een koppeling overstort van de T100+20% WH composiet bui op het stedelijke model. De afvoer op de Run is 700 L/s en op de Dommel is een +/- T1,5 golf.

SOK

T100 Composiet - 1H7 - Maximale Waterdiepte (m)

Band 1



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB

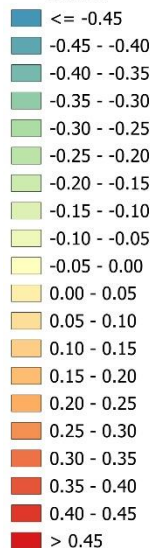


Figuur 5-3 In werking treden van de koppeling met een T100+20% Composiet 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel

SOK verschil

T100 composiet toename
waterdiepte door overstortkoker

Band 1



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



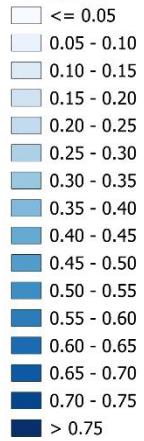
Figuur 5-4 Toename waterdieptes op maaiveld bij inwerking treden koppeling met een T100+20% Composiet 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.

Figuur 5-5 en Figuur 5-6 tonen de inundaties en toename van waterdieptes op maaiveld bij een koppeling overstort van de T100 WH 12 uren blok bui op het stedelijke model. De afvoer op de Run is 700 L/s en op de Dommel is een +/- T1,5 golf.

SOK

T100WH 12 uurs - 1H7 - Maximale Waterdiepte (m)

Band 1



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB

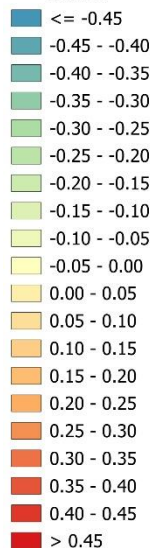


Figuur 5-5 In werking treden van de koppeling met een T100WH 12 uurs 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel

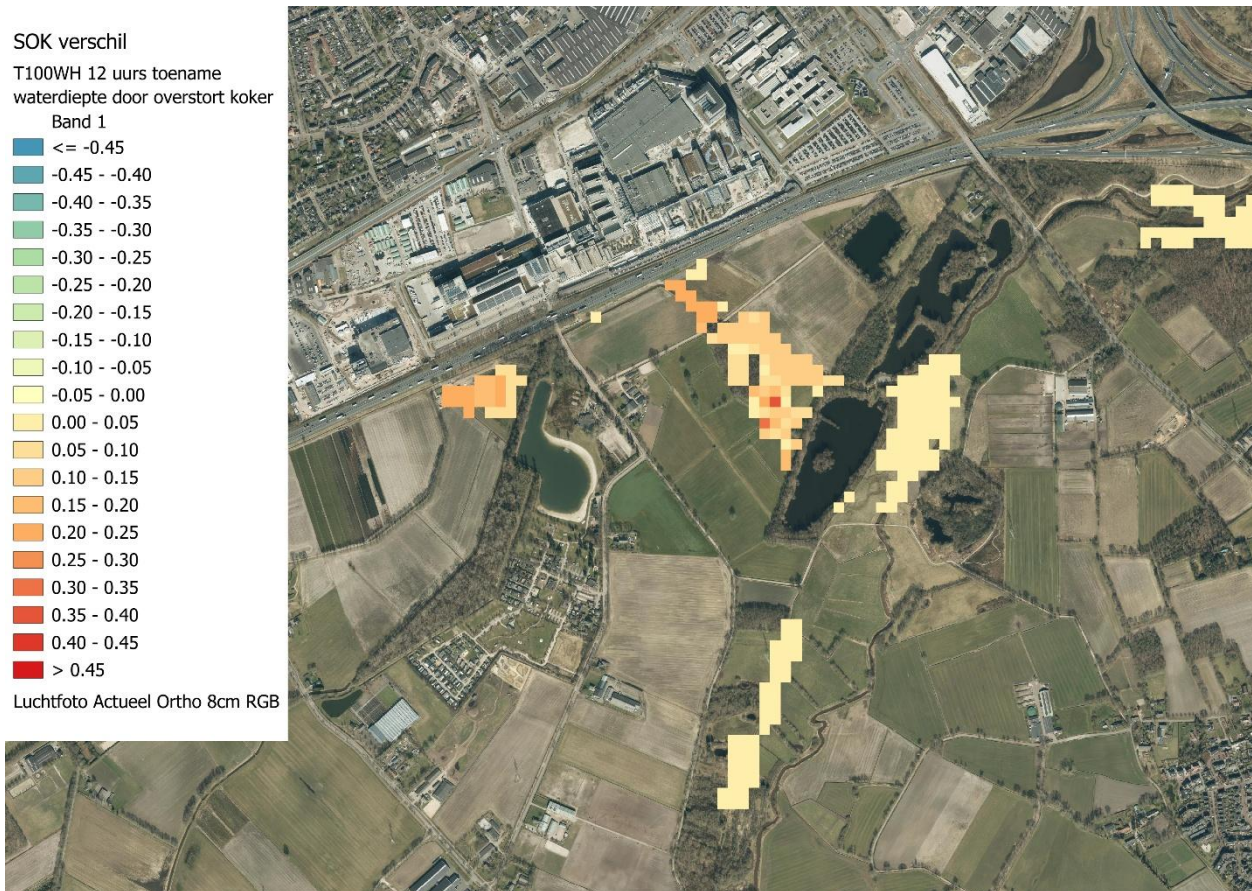
SOK verschil

T100WH 12 uurs toename
waterdiepte door overstort koker

Band 1



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



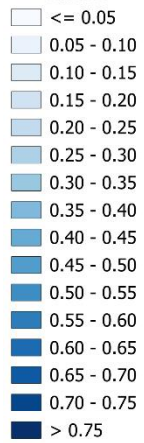
Figuur 5-6 Toename waterdieptes op maaiveld bij inwerking treden koppeling met een T100WH 12 uurs bui 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.

Figuur 5-7 en Figuur 5-8 tonen de inundaties en toename van waterdieptes op maaiveld bij een koppeling overstort van de T100 WH 2 uurs blok bui op het stedelijke model. De afvoer op de Run is 700 L/s en op de Dommel is een +/- T1,5 golf.

SOK

T100WH 2 uurs - 1H7 - Maximale Waterdiepte (m)

Band 1



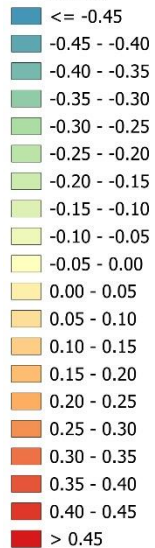
Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 5-7 In werking treden van de koppeling met een T100WH 2 uurs 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel

SOK verschil
T100WH 2 uren toename
waterdiepte door overstort koker

Band 1



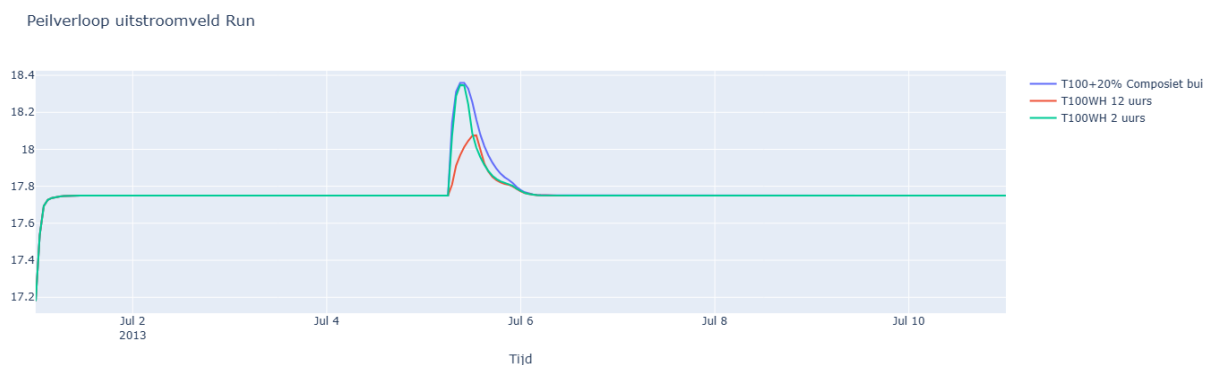
Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 5-8 Toename waterdieptes op maaiveld bij inwerking treden koppeling met een T100WH 2 uren bui 1H7 – 700 L/s Run en +/- T1,5 op de Dommel. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.

Uit bovenstaande analyse blijkt dat de overstromingscontour sterk afhangt van de vorm van de afvoergolf vanuit de koppeling. Een hogere piekafvoer zoals de T100+20% composiet bui leidt tot een grotere overstromingsvlakte en diepte dan de T100WH 2 uren en 12 uren bui.

Figuur 5-9 toont de waterstandsverloop in de Run ter hoogte van het uitstroomveld. Hierin is te zien dat het peil in de Run voor de T100+20% composiet bui een maximale waterstand van 18,36 m+NAP geeft. De T100WH 2 uren bui geeft een maximale waterstand van 18,35 m+NAP in de Run ter hoogte van het uitstroomveld. Tabel 5-1 geeft zowel de waterstanden in de Run en de uitstroomconstructie.



Figuur 5-9 Waterstandsverloop Run ter hoogte van het uitstroomveld

Tabel 5-1 Maximale peil bij inwerking treden van de koppeling met 700 L/s op de Run en +/- T1,5 op de Dommel.

Scenario	Maximale peil uitstroomconstructie (m+NAP)	Maximaal peil uitstroom Run (m+NAP)
T100+20% composiet bui	18,37	18,36
T100WH 12 uren	18,12	18,08
T100WH 2 uren	18,36	18,35

Om antwoord te geven op de vraag of met de voorgenomen maatregelen voldaan wordt aan de uitgangspunten van de SOK zijn berekeningen met STOWA-buizen uitgevoerd. De resultaten zijn inzichtelijk gemaakt in de onderstaande tabellen 5-2 en 5-3.

Tabel 5-2: huidige situatie doorgerekend zonder de SOK maatregelen. De getallen geven de neerslagsom voor de verschillende neerslagduren en herhalingstijden weer.

Huidige situatie (zonder SOK maatregelen)								
Duurstappen	min	min	min	uur	uur	uur	uur	
	10	30	60	2	4	8	12	
T (jaar)	(min)	10	30	60	120	240	480	720
0,5	8,1	10,4	12,6	15,3	18,6	22,2	24,6	
1	10,2	13,5	16,2	19,5	23,4	27,7	30,5	
2	12,2	16,6	20	24	28,4	33,4	36,5	
5	15,1	21,2	25,8	30,7	35,9	41,7	45,2	
10	17,5	25,3	31	36,8	42,8	49,1	52,9	
20	20,3	30,2	37,2	44,2	51,1	58	61,9	
25	21,3	32	39,5	46,9	54,1	61,2	65,2	
50	24,7	38,2	47,7	56,5	64,8	72,5	76,6	
100	28,7	45,8	57,7	68,4	78	86,2	90,2	
200	33,4	55	70	81,3	88,7	95	98,1	
250	35	58,4	74,5	86,5	93,9	100	102,9	
500	40,8	70,4	90,7	105	112,2	117,5	119,6	
1000	47,6	84,9	110,6	127,6	134,4	138,3	139,2	
T100WH	34,8	55,6	69,9	83	94,2	103,5	107,6	

Tabel 5-3: toekomstige situatie doorgerekend na uitvoering van de SOK maatregelen. De getallen geven de neerslagsom voor de verschillende neerslagduren en herhalingstijden weer.

Situatie met SOK-maatregelen								
Duurstappen	min	min	min	uur	uur	uur	uur	
	10	30	60	2	4	8	12	
T (jaar)	(min)	10	30	60	120	240	480	720
0,5	8,1	10,4	12,6	15,3	18,6	22,2	24,6	
1	10,2	13,5	16,2	19,5	23,4	27,7	30,5	
2	12,2	16,6	20	24	28,4	33,4	36,5	
5	15,1	21,2	25,8	30,7	35,9	41,7	45,2	
10	17,5	25,3	31	36,8	42,8	49,1	52,9	
20	20,3	30,2	37,2	44,2	51,1	58	61,9	
25	21,3	32	39,5	46,9	54,1	61,2	65,2	
50	24,7	38,2	47,7	56,5	64,8	72,5	76,6	
100	28,7	45,8	57,7	68,4	78	86,2	90,2	
200	33,4	55	70	81,3	88,7	95	98,1	
250	35	58,4	74,5	86,5	93,9	100	102,9	
500	40,8	70,4	90,7	105	112,2	117,5	119,6	
1000	47,6	84,9	110,6	127,6	134,4	138,3	139,2	
T100WH	34,8	55,6	69,9	83	94,2	103,5	107,6	

Uitleg van de kleurschaal bij de buisimulatie

- Blauw of groen; er ontstaat geen wateroverlast op het terrein van ASML
- Oranje; er stroomt een kleine hoeveelheid water het terrein (park) op maar niet tot aan de gevel of boven het kritische vloerpeil.
- Rood; er is significante wateroverlast op het terrein van ASML, water komt boven het kritische vloerpeil te staan.

De getallen in de gekleurde vlakken toont het aantal mm neerslag dat in de betreffende tijdsspanne valt.
 De onderste regel in beide tabellen geeft de STOWA T=100WH bui weer.

De tabellen laten zien dat de waterveiligheid als gevolg van de maatregelen uit de SOK sterk toeneemt. Bij vijf van de zeven varianten van de maatgevende bui (T=100WH) stroomt geen water vanuit de Gender via de Kempenbaan naar de ASML-campus. Twee varianten voldoen niet, in deze gevallen is er sprake van een geringe hoeveelheid water dat richting de ASML-campus stroomt. Het water komt hierbij niet tot aan de gevels van de gebouwen. De beoordeling is dat hiermee voldaan wordt aan de afspraken van de SOK.

5.2.2 Dynamisch Model

T1

In Figuur 5-10 zijn de maximale waterdieptes op het maaiveld weergegeven voor de definitieve beekherstel variant 1H7 in het dynamisch model bij een T1 herhalingstijd. Zie voor de vergunde situatie 1G de bijlage (Figuur 6-1). In deze inundatiekaart is te zien dat het uitstroomveld in een T1 situatie een maximale waterdiepte heeft van 19 centimeter. Ook is er ter hoogte van het traject tussen de Dommelstraat en de Kempense plassen meer overstroming zichtbaar in de voorkeursvariant ten opzichte van de 1G situatie.



Figuur 5-10 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld voorkeursvariant 1H7 in een T1 situatie.

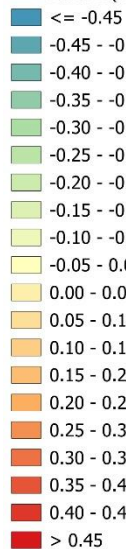
In Figuur 5-11 zijn de verschillen in waterdieptes tussen 1G en de beekherstel variant 1H7 weergegeven bij een T1 herhalingstijd. De positieve getallen laten een waterdiepte stijging zien ten opzichte van de vergunde 1G situatie. Figuur 5-12 toont de verschillen in overstromingscontouren. In beide figuren is duidelijk te zien dat er ook benedenstrooms, waar de Run in de Dommel uitkomt, een verslechtering van 2

tot 5 centimeter ten opzichte van de vergunde 1G situatie plaatsvindt. Dit komt voornamelijk doordat het profiel tussen de visvijvers en de Dommel is versmald in de voorkeursvariant. Hierdoor stijgen de waterstanden benedenstrooms in de Run en vindt er meer stroming over het maaiveld richting de Dommel plaats.

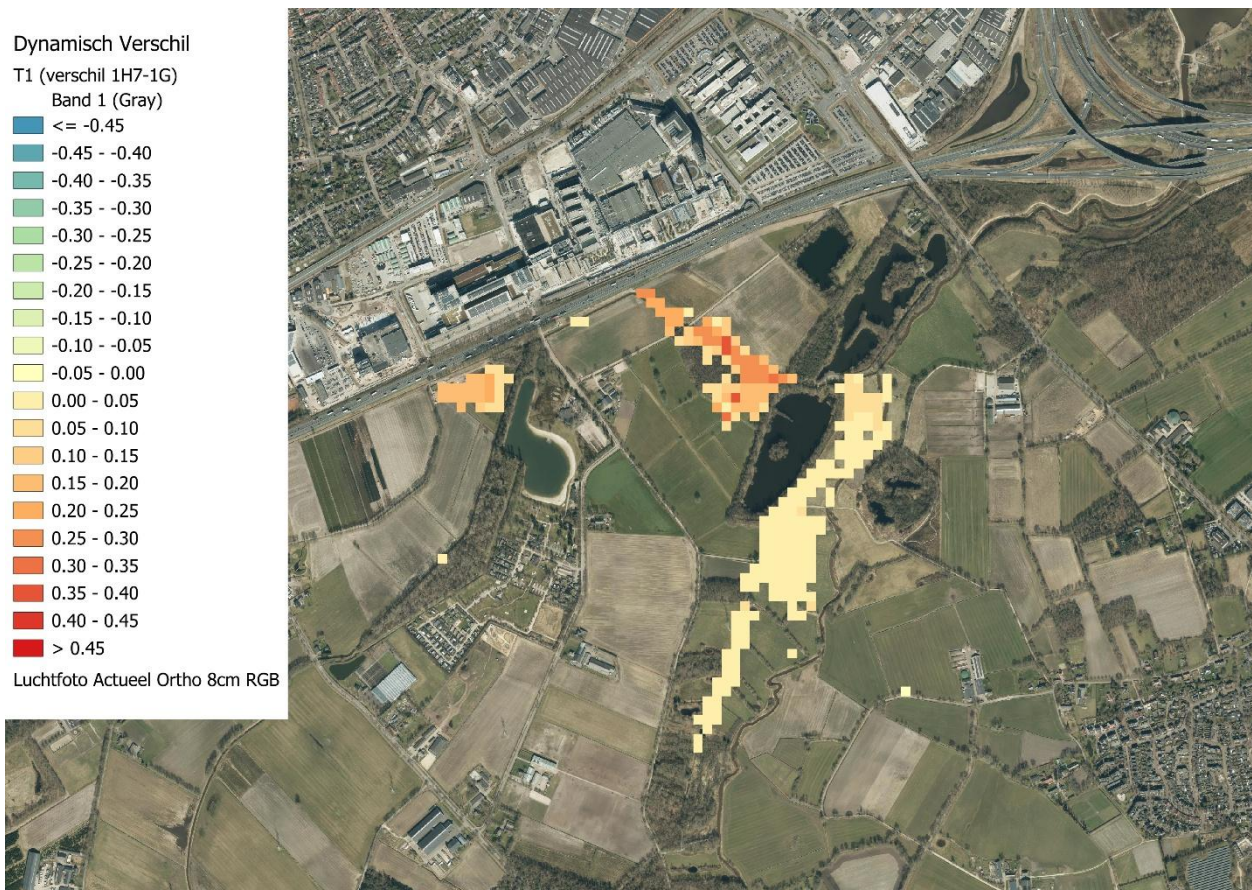
Dynamisch Verschil

T1 (verschil 1H7-1G)

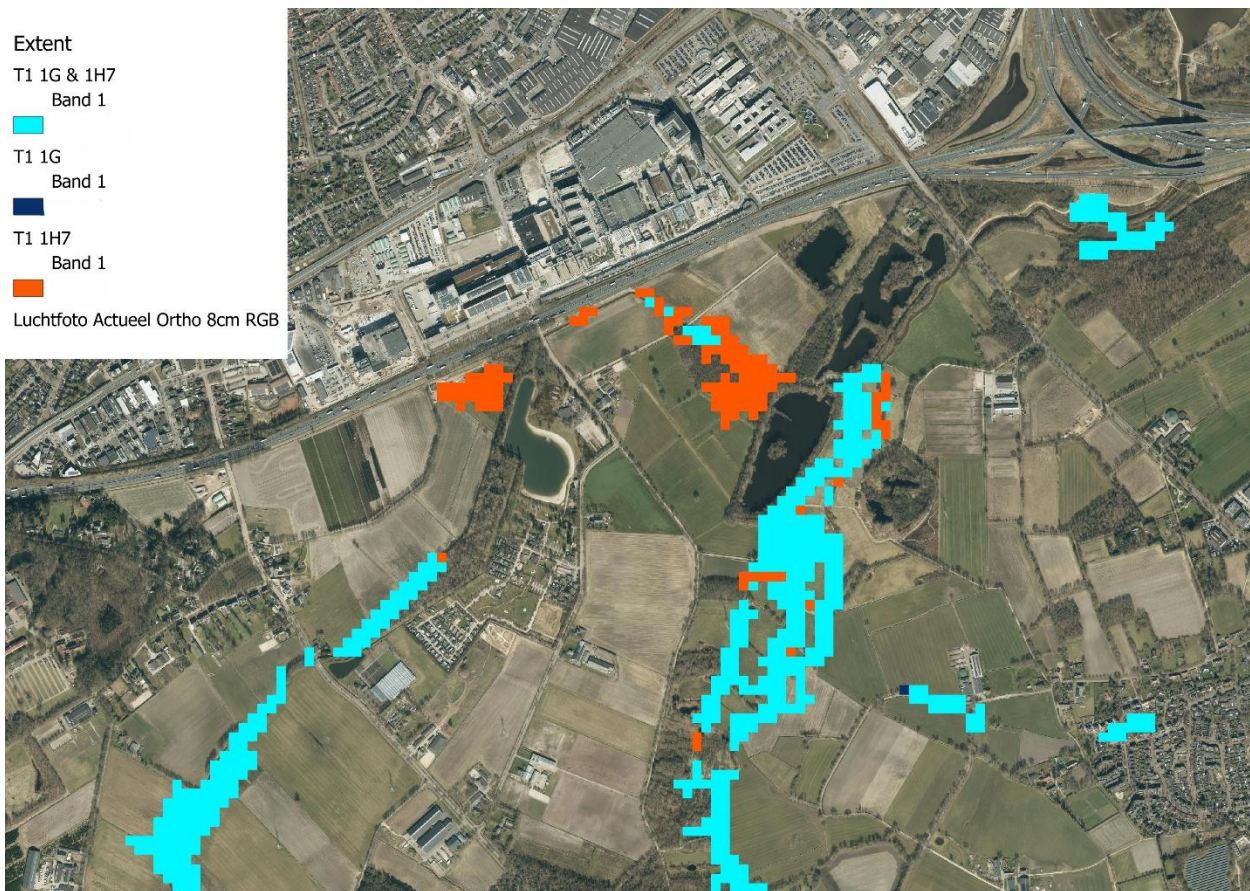
Band 1 (Gray)



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 5-11 Verschil in maximale waterdiepte tussen vergunde 1G situatie en 1H7 situatie bij een T1 herhalingstijd. Positieve getallen geven een hogere maximale inundatie aan in de 1H7 situatie ten opzichte van de 1G situatie. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.



Figuur 5-12 Overstromingscontouren van de voorkeursvariant 1H7 (oranje), overstromingscontouren referentie 1G en voorkeursvariant 1H7 (licht blauw) en de overstromingscontouren referentie 1G (donker blauw) in een T1 herhalingstijd. Overstromingen kleiner dan 1 centimeter zijn niet weergegeven.

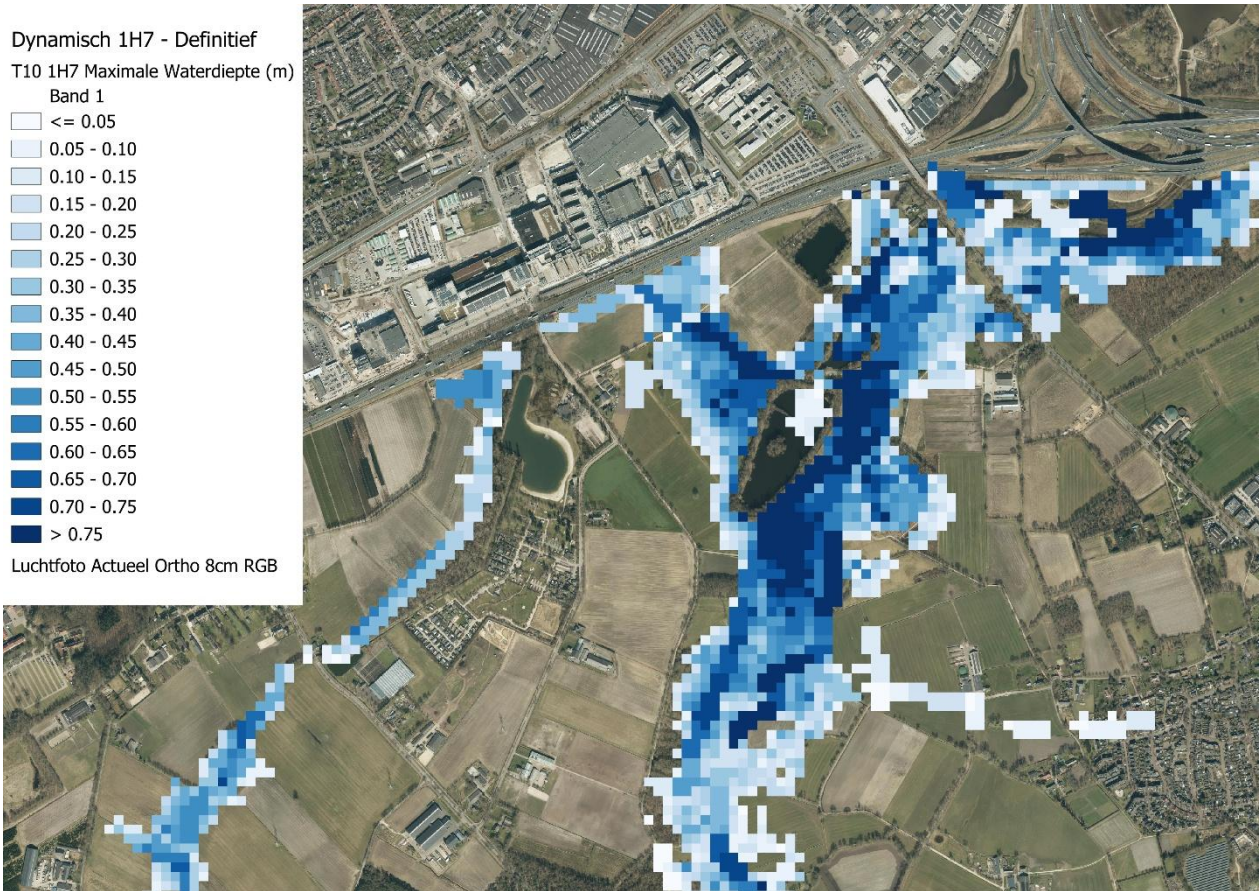
T10

In Figuur 5-13 zijn de maximale waterdiepte op het maaiveld weergegeven voor de definitieve beekherstel variant 1H7 in een T10 situatie. Zie voor de vergunde 1G situatie de bijlage (Figuur 6-2). Op deze inundatiekaart is te zien dat het uitstroomveld ongeveer 53 centimeter maximale waterdiepte staat.

Dynamisch 1H7 - Definitief
T10 1H7 Maximale Waterdiepte (m)
Band 1

	<= 0.05
	0.05 - 0.10
	0.10 - 0.15
	0.15 - 0.20
	0.20 - 0.25
	0.25 - 0.30
	0.30 - 0.35
	0.35 - 0.40
	0.40 - 0.45
	0.45 - 0.50
	0.50 - 0.55
	0.55 - 0.60
	0.60 - 0.65
	0.65 - 0.70
	0.70 - 0.75
	> 0.75

Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



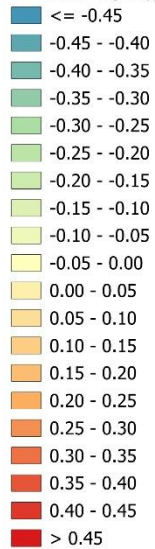
Figuur 5-13 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van voorkeursvariant 1H7 gedurende een T10 situatie.

In Figuur 5-14 zijn de verschillen tussen de 1G en de definitieve beekherstel variant 1H7 weergegeven bij een T10 herhalingstijd. Figuur 5-15 tonen de overstromingscontouren voor deze herhalingstijd. In de beekherstel variant 1H7 neemt de waterdiepte ongeveer 20 centimeter af, bovenstrooms van de Runstraat. Ter hoogte van de Dommelstraat treedt juist meer inundatie op. De inundatie rondom de Dommel verandert nauwelijks, er zijn enkele cellen met 5 centimeter meer waterdiepte.

Dynamisch Verschil

T10 (verschil 1H7-1G)

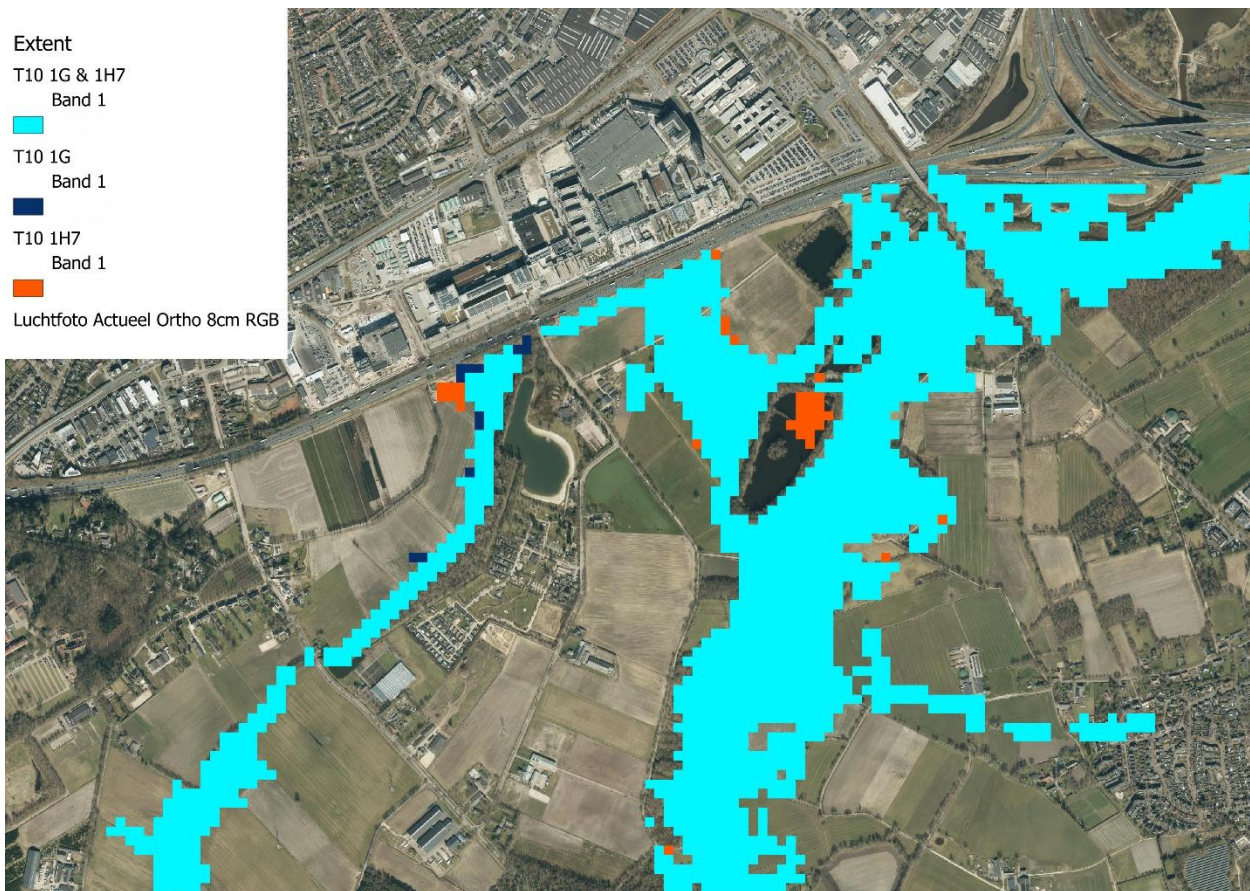
Band 1 (Gray)



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 5-14 Verschil in maximale waterdiepte tussen vergunde 1G situatie en 1H7 situatie bij een T10 herhalingstijd. Positieve getallen geven een hogere maximale inundatie aan in de 1H7 situatie ten opzichte van de 1G situatie. Verschillen kleiner dan 2 centimeter zijn niet weergegeven.



Figuur 5-15 Overstromingscontouren van de voorkeursvariant 1H7 (oranje), overstromingscontouren referentie 1G en voorkeursvariant 1H7 (licht blauw) en de overstromingscontouren referentie 1G (donker blauw) in een T10 herhalingsstijd. Overstromingen kleiner dan 1 centimeter zijn niet weergegeven

T100

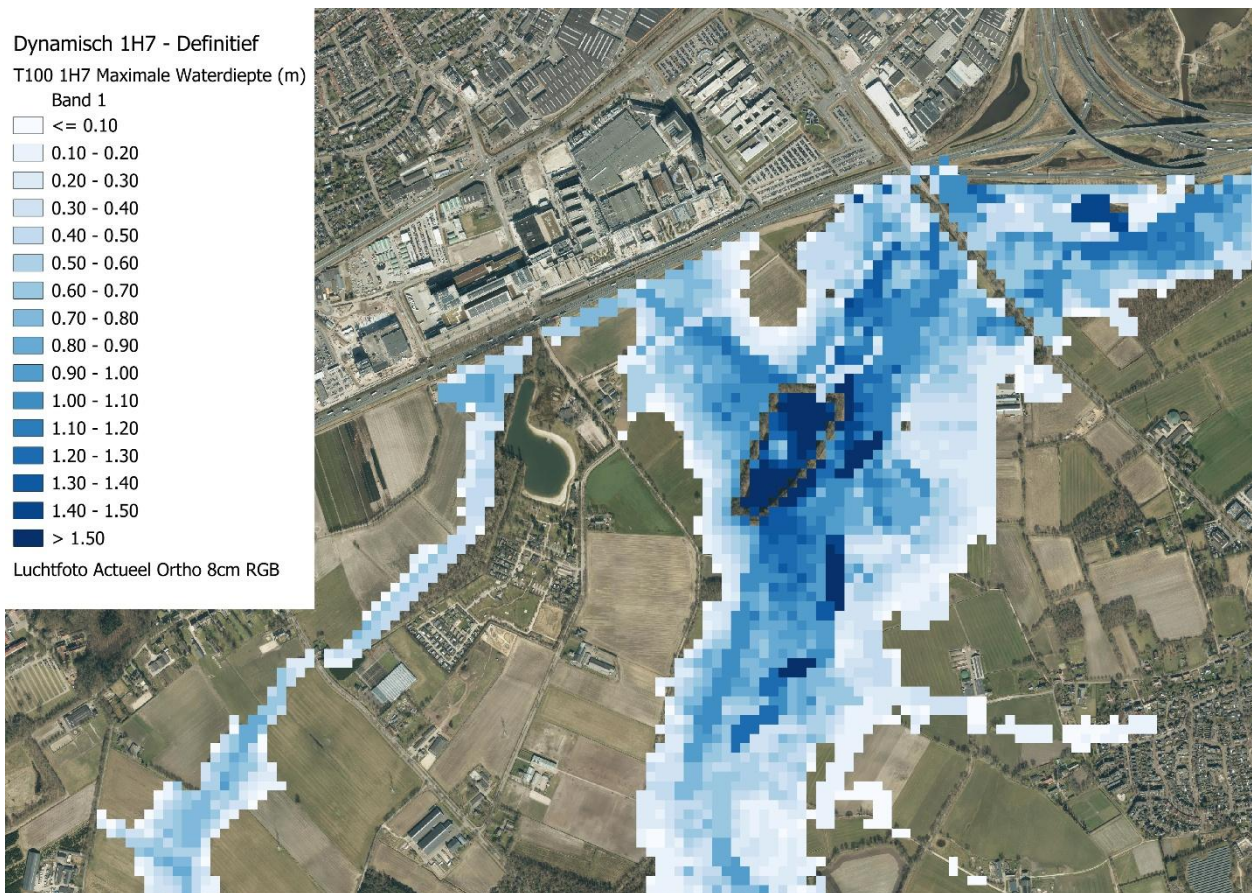
In Figuur 5-16 is de maximale waterdiepte op het maaiveld weergegeven voor de definitieve beekherstel variant 1H7 in een T100 situatie. Zie voor de vergunde 1G situatie de bijlage (Figuur 6-3). Op de inundatiekaart is te zien dat er een maximale waterdiepte van 87 centimeter in het uitstroomveld optreedt.

Dynamisch 1H7 - Definitief
 T100 1H7 Maximale Waterdiepte (m)

Band 1

	<= 0.10
	0.10 - 0.20
	0.20 - 0.30
	0.30 - 0.40
	0.40 - 0.50
	0.50 - 0.60
	0.60 - 0.70
	0.70 - 0.80
	0.80 - 0.90
	0.90 - 1.00
	1.00 - 1.10
	1.10 - 1.20
	1.20 - 1.30
	1.30 - 1.40
	1.40 - 1.50
	> 1.50

Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 5-16 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van voorkeursvariant 1H7 gedurende een T100 situatie.

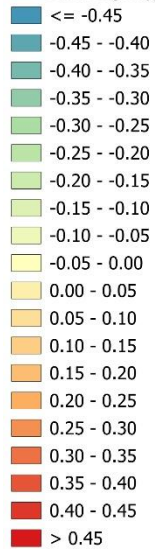
In Figuur 5-17 zijn de verschillen tussen de 1G en de variant 1H7 weergegeven bij een T100 herhalingstijd. Er is te zien dat er meer inundatie plaatsvindt in het afgegraven uitstroomveld, en er geen inundatie meer plaatsvindt in het Witven. Verder zie je opnieuw een afname van inundaties en waterdiepte tot bovenstrooms de Heerseweg. Bovenstrooms van de Dommelstraat neemt de waterdiepte met 2 centimeter toe ten opzichte van de vergunde 1G situatie. Tussen de Dommelstraat en de Kempseplassen neemt de waterdiepte toe als gevolg van de beekherstel en de maaiveldafgravingen. In het Dommeldal neemt de maximale inundatiediepte toe met 2 centimeter, en op enkele plekken neemt het inundatieoppervlak toe (Figuur 5-18). Deze toename ten opzichte van de 1G situatie heeft meerdere oorzaken. Ten eerste is het peil bovenstrooms van de Runstraat lager in het beekherstel variant 1H7 ten opzichte van de vergunde 1G situatie, hierdoor bergt het Witven en het Rundal tussen de Heerseweg en Dommelstraat in de nieuwe situatie niet of minder mee. Daarnaast zijn er maatregelen in het definitieve beekherstel variant 1H7 toegepast om de doorstroming richting de Dommel te verbeteren, zoals het verbreden van de Runstraat brug en het afgraven van het maaiveld tussen de Runstraat en de Dommelstraat. Deze maatregelen leiden ertoe dat de afvoercapaciteit van de Run groter is waardoor er meer water richting de Dommel stroomt.

Ook het overstromingsoppervlak neemt met enkele pixels toe in het zuidoosten, ter hoogte van de Onze Lievevrouwendijk.

Dynamisch Verschil

T100 (verschil 1H7-1G)

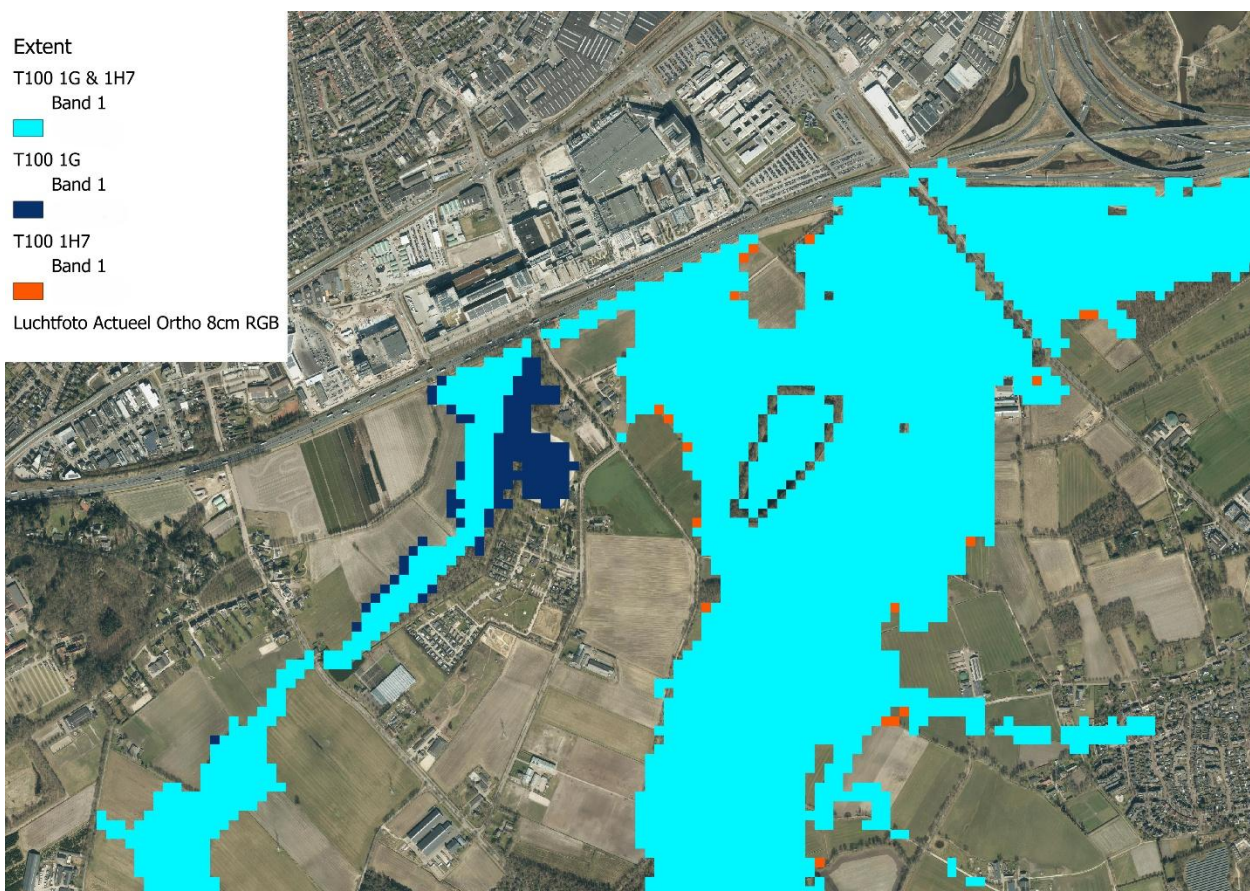
Band 1 (Gray)



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 5-17 Verschil in maximale waterdiepte tussen vergunde 1G situatie en 1H6 situatie bij een T100 herhalingstijd. Positieve getallen geven een hogere maximale inundatie aan in de 1H6 situatie ten opzichte van de 1G situatie. Verschillen kleiner dan 2 centimeter niet weergegeven.

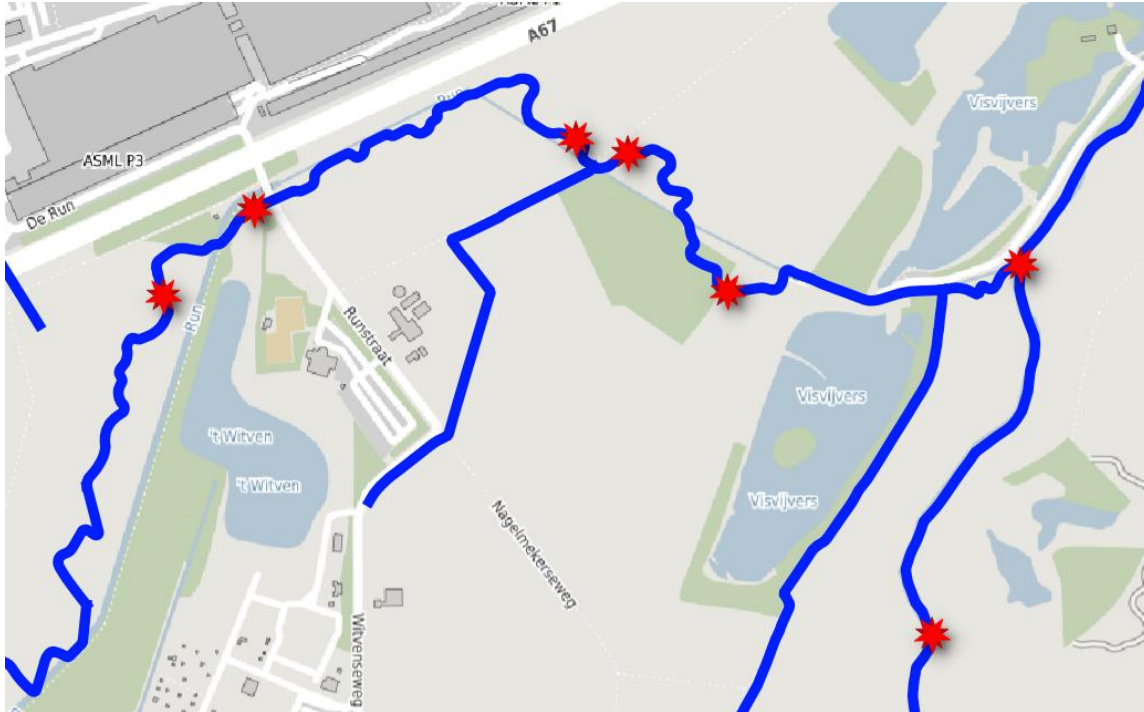


Figuur 5-18 Overstromingscontouren van de voorkeursvariant 1H7 (oranje), overstromingscontouren referentie 1G en voorkeursvariant 1H7 (licht blauw) en de overstromingscontouren referentie 1G (donker blauw) in een T100 herhalingsstijd. Overstromingen kleiner dan 1 centimeter zijn niet weergegeven.

In Tabel 5-2 zijn de maximale peilen op de 5 locaties langs de Run en de Dommel weergegeven van bovenstrooms naar benedenstrooms. Deze locaties zijn te vinden in Figuur 5-19.

Tabel 5-2 overzicht waterpeilen in de Run.

	Run thv Uitstroomveld	Boven- strooms Runstraat	Boven- strooms Dommel- straat	Beneden- strooms Dommel- straat	Traject Dommel- straat – Kempense- plassen	Uitstroom Run - Dommel	Dommel ter hoogte van zijsloot Kempense Plassen
Variant 1H7 - T1	18.08	18.04	17.92	17.87	17.76	17.47	17.69
1G 8.3 - T1 Geactualiseerd	18.01	17.97	17.71	17.69	17.61	17.47	17.67
Variant 1H7 - T10	18.43	18.4	18.32	18.31	18.30	18.22	18.28
1G 8.3 - T10 Geactualiseerd	18.62	18.56	18.31	18.30	18.29	18.21	18.28
Variant 1H7 - T100	18.76	18.72	18.66	18.66	18.66	18.51	18.66
1G 8.3 - T100 Geactualiseerd	19.05	18.96	18.64	18.64	18.64	18.44	18.64

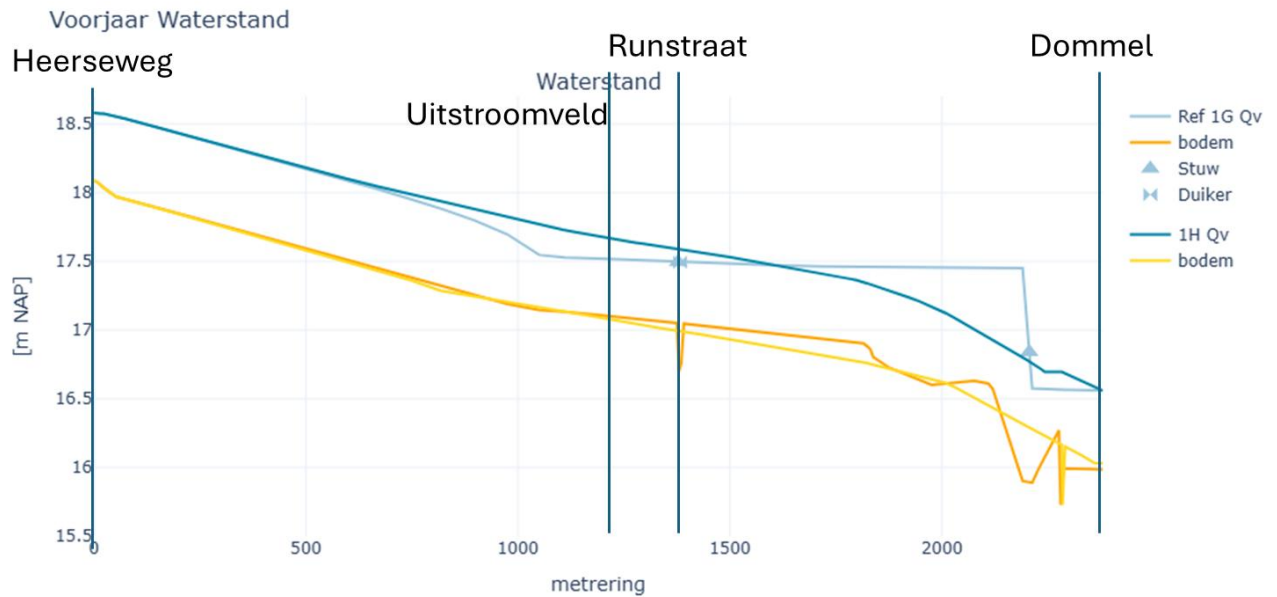


Figuur 5-19 Locaties maximale waterstanden T1, T10 en T100

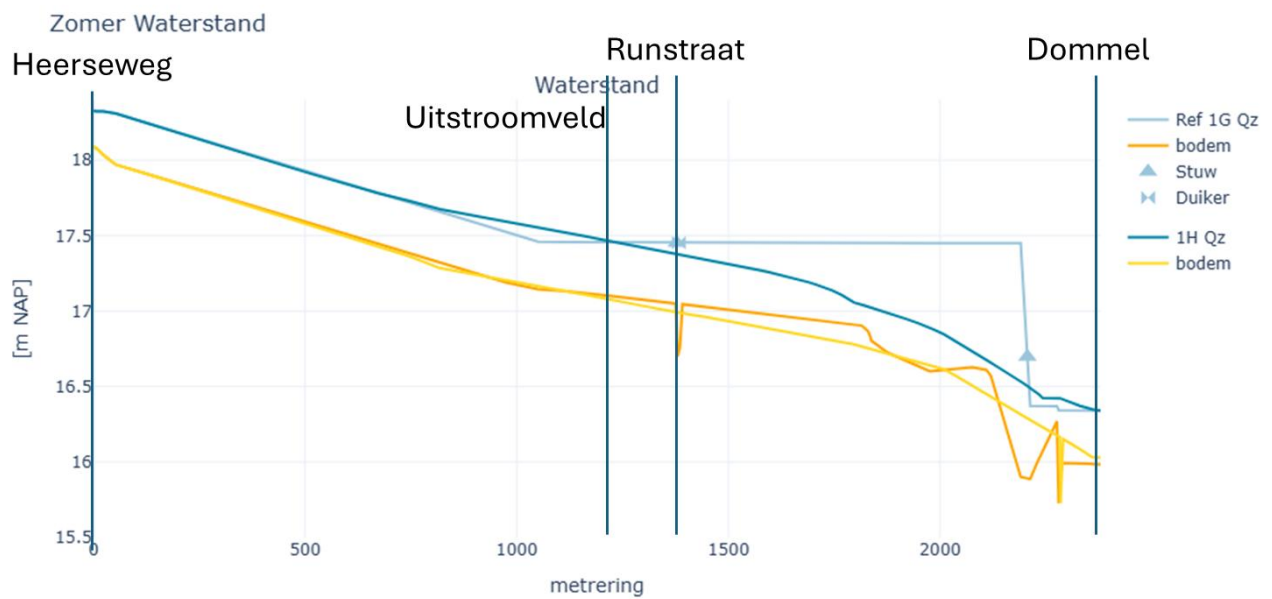
5.2.3 Stationaire Model

In deze paragraaf worden de eigenschappen van het nieuwe ontwerp bij reguliere afvoercondities weergegeven. Het geoptimaliseerde beekherstel variant 1H7 is vergeleken met de huidige 1G situatie.

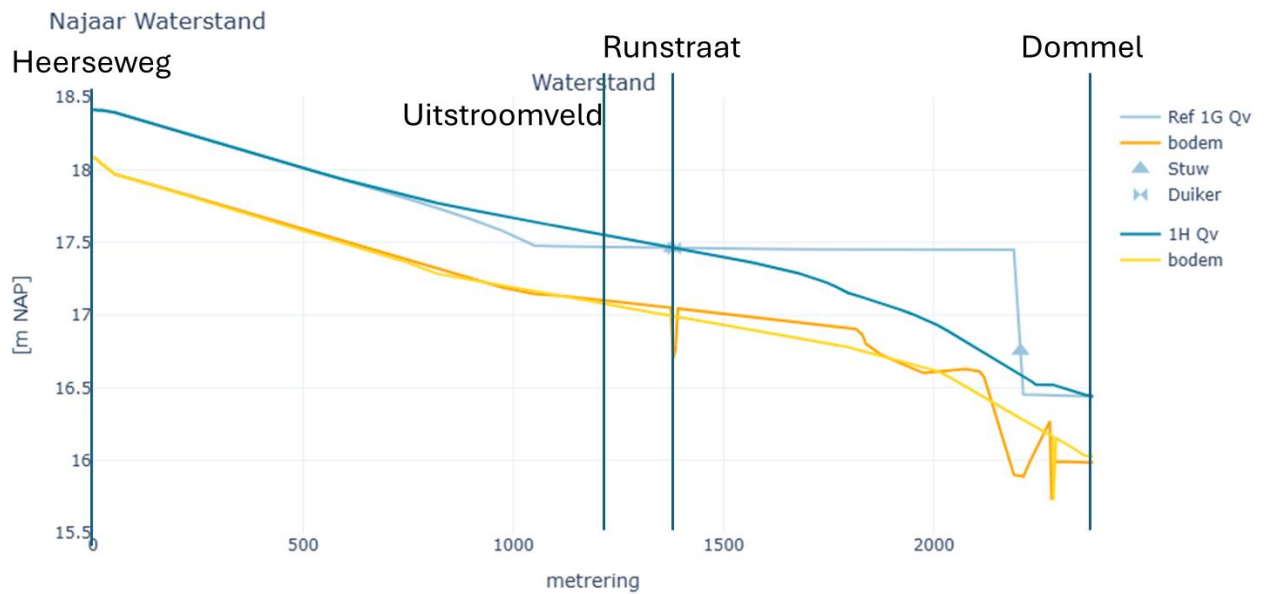
In Figuur 5-20 tot en met Figuur 5-23 zijn de geschaalde langsprofielen van de vier seizoensafvoeren weergegeven. In de langsprofielen is de lengte van de nieuwe voorkeursvariant geschaald vanwege de verlegging en de meandering. Dit is gedaan zodat de waterstanden vergeleken kunnen worden op dezelfde afstand. In het figuur is het bovenstroomse punt de Heerseweg en het benedenstroomse punt is de monding van de Run in de Dommel.



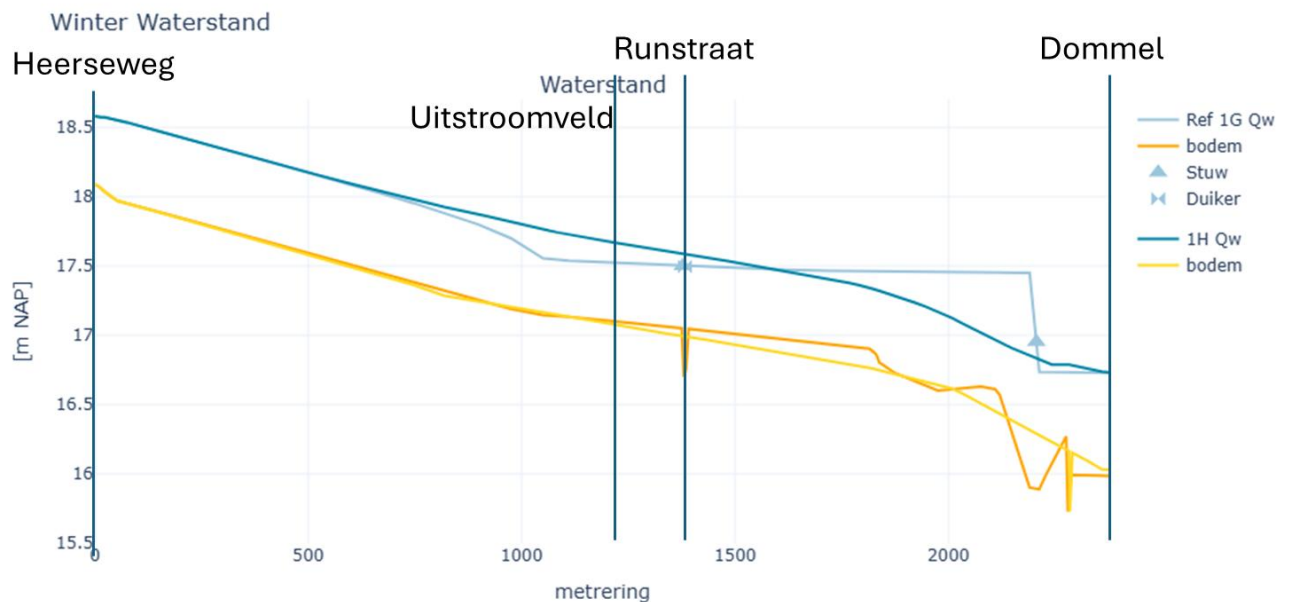
Figuur 5-20 Geschaalde langprofiel voorjaar waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.



Figuur 5-21 Geschaalde langprofiel zomer waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.



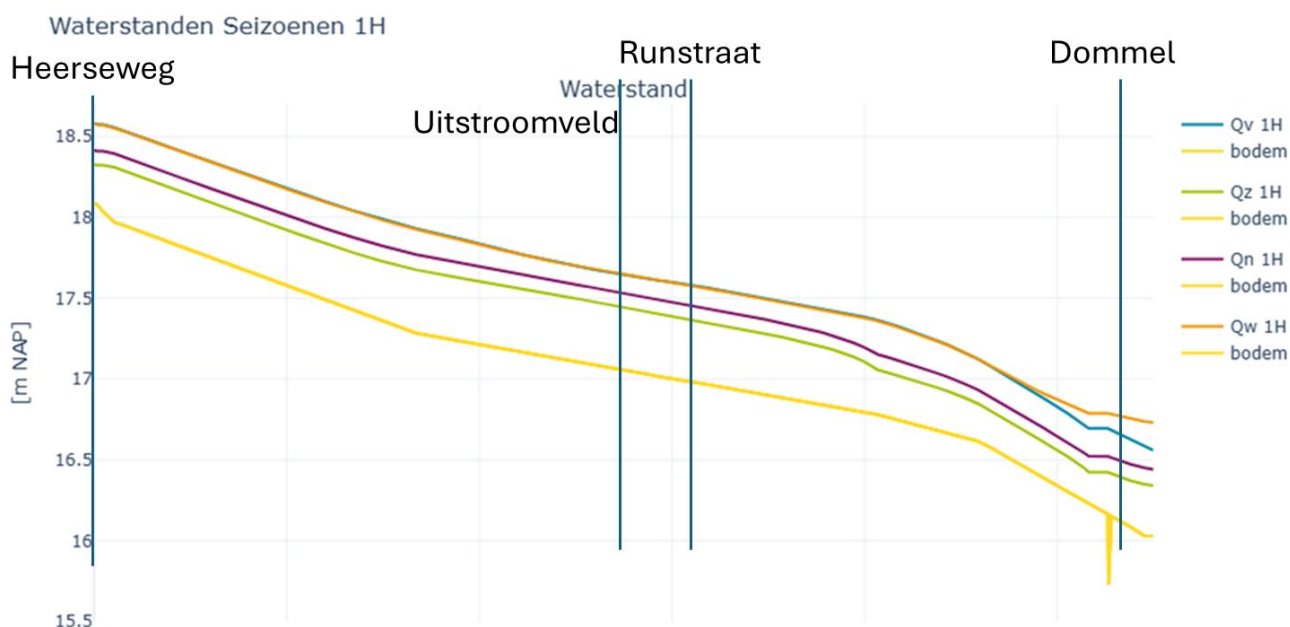
Figuur 5-22 Geschaalde langsprofiel najaar waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.



Figuur 5-23 Geschaalde langsprofiel winter waterstanden 1G (referentie) en 1H7 Heerseweg tot Dommel.

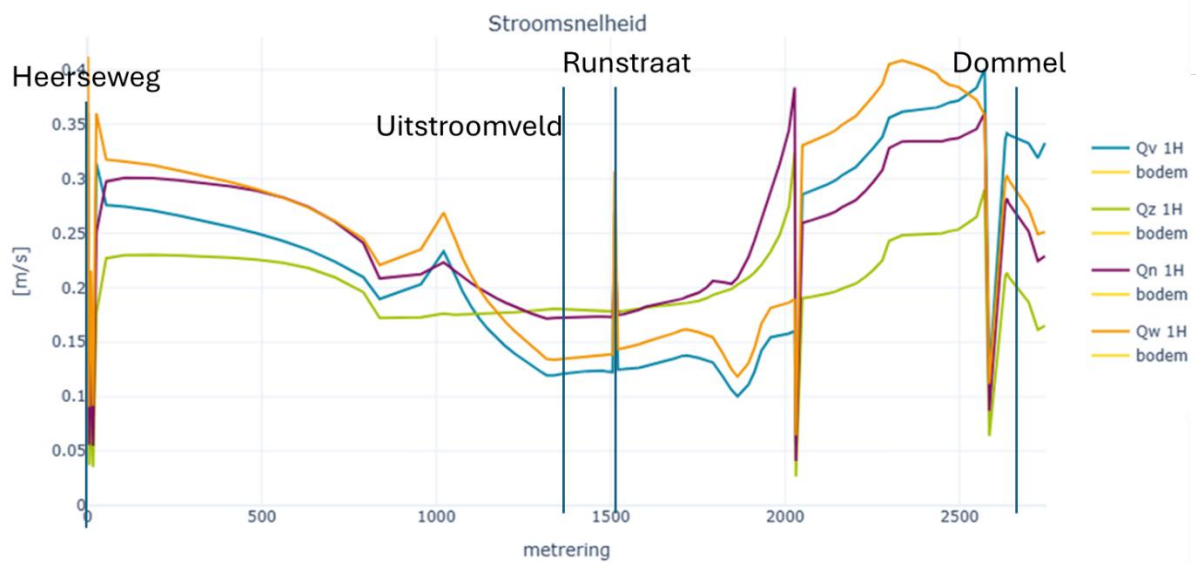
De verschillende langsprofielen tonen dat het waterpeil bovenstrooms van het uitstroomveld in alle seizoenen verhoogd wordt. Benedenstrooms van de Runstraat daalt de waterstand in alle seizoenen ten opzichte van de referentie. Het verschil in waterstandsverloop wordt met name bepaald door het verwijderen van de stuw ter hoogte van de visvijvers. In alle afvoercondities treedt in de huidige situatie een gestuwd systeem op met een vlakke waterstand ter hoogte van de stuw. Doordat de stuw in de 1H7 variant verwijderd wordt treedt een natuurlijke variatie in het peil op. De toename in waterstand bovenstrooms van de Runstraat komt doordat het nieuwe profiel een kleiner zomerbed heeft waardoor de waterstand sneller oploopt.

Figuur 5-24 toont voor variant 1H7 de waterstanden langs het tracé voor de vier seizoenen. Hieruit blijkt dat de winter- en voorjaarswaterstanden in het traject vrijwel even hoog zijn. Dit komt door de snelle toename in doorstromend oppervlak (door het flauwe 1:50 talud van het winterbed).



Figuur 5-24 Langsprofiel in de verschillende seizoenen de waterstanden van de voorkeursvariant (1H7)

Verder is de gemiddelde stroomsnelheid over het gehele profiel geanalyseerd. Er moet opgelet worden dat deze stroomsnelheid afhankelijk is van de waterstanden in zowel het zomerbed als het winterbed aangezien het winterbed een hogere ruwheid en kleinere diepte heeft. Zo is in figuur 5-25 te zien dat de gemiddelde stroomsnelheid in de zomer in het traject rond het uitstroomveld en de A67 rond de 0,16 m/s liggen. Vanaf de Dommelstraat brug tot de Dommel stijgt de stroomsnelheid tot ongeveer 0,40 m/s. De uitschieters aan stroomsnelheden gebeuren in de Runstraat en de Dommelstraat bruggen, dit komt door de weerstandswaarde van de brugknoop in het model.



Figuur 5-25 Langsprofiel in de verschillende seizoenen de stroomsnelheid van de voorkeursvariant (1H7)

6 Conclusies

In deze paragraaf wordt er gekeken of het nieuwe beekherstel voldoet aan de in de rapportage opgestelde toetsingscriteria. Aan de hand van de resultaten kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

Uit het SOK model blijkt dat:

- De variant 1H7 een maximale waterstand van 18,36 m+NAP ter hoogte van het uitstroomveld heeft op het piekmoment dat de koppeling functioneert. Beoordeeld is dat het systeem de beoogde STOWA T100WH buien kan verwerken.
- Door de inwerkingtreding van de koppeling vinden er, afhankelijk van de optredende afvoeren op de Run en de Dommel, overstromingen bij enkele percelen langs de Run en de Dommel. Als gevolg van de aanleg van de koppeling Gender-Run neemt de overstromingsfrequentie hier dus toe.

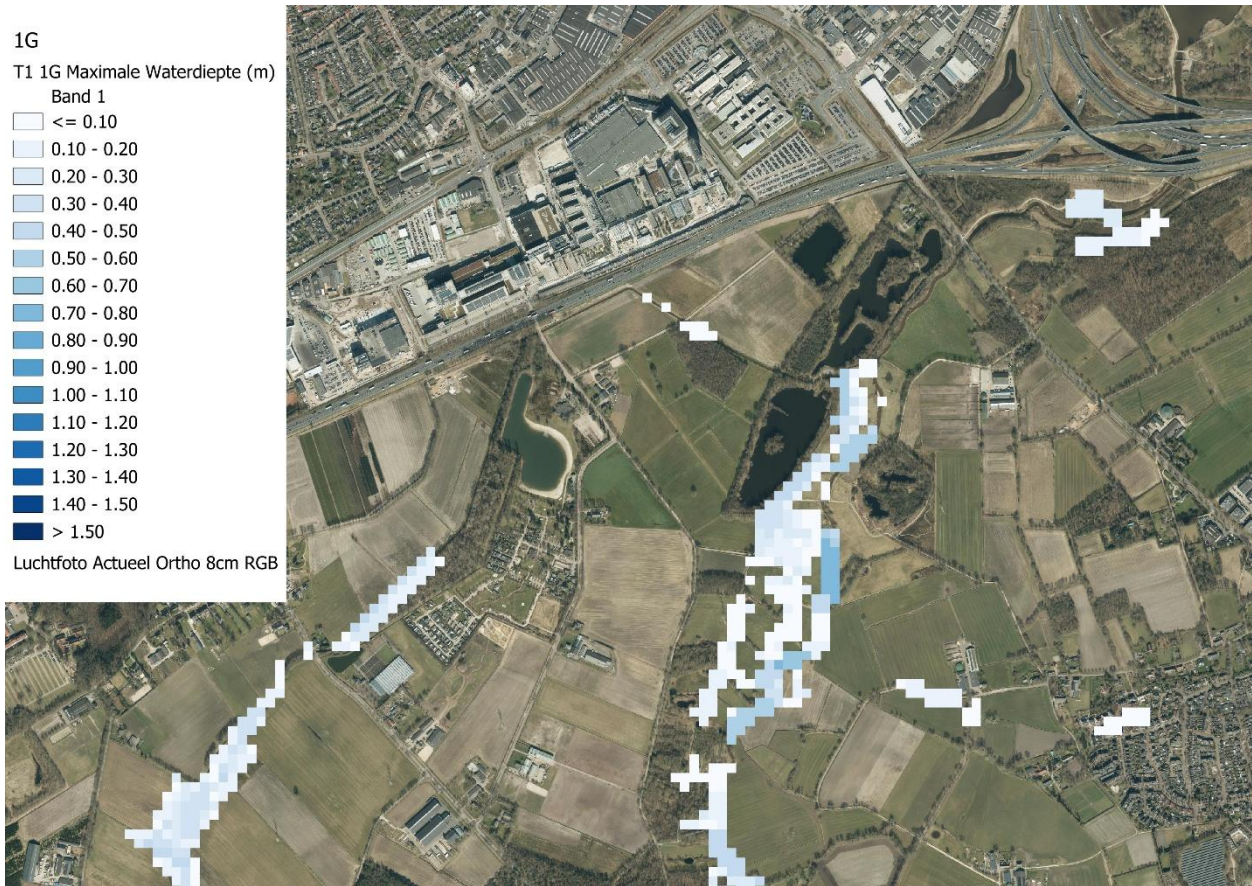
Uit het Dynamische model blijkt dat:

- de inundatie bij extreme (winter) afvoersituaties met name herverdeeld wordt in het landschap. Bovenstrooms van de Runstraat neemt de inundatie af terwijl deze benedenstrooms wat toeneemt.

Uit het stationaire model blijkt dat:

- Het KRW-doel van een minimale stroomsnelheid van 18 cm/s in de zomer gemiddeld genomen wordt behaald.

Bijlage

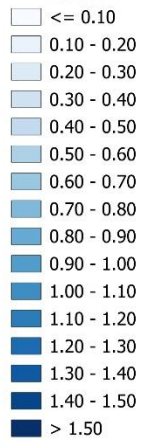


Figuur 6-1 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van vergunde 1G situatie gedurende een T1 situatie.

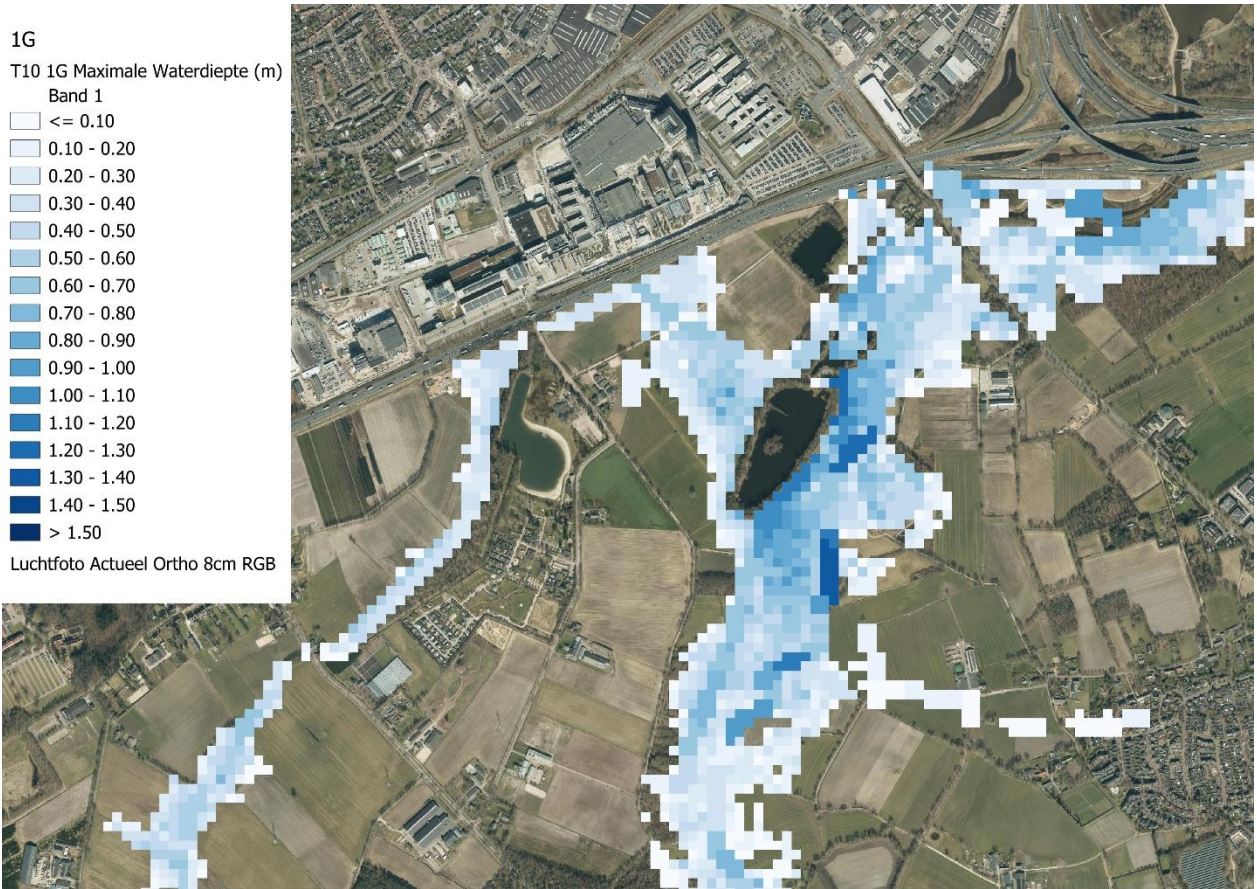
1G

T10 1G Maximale Waterdiepte (m)

Band 1



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB

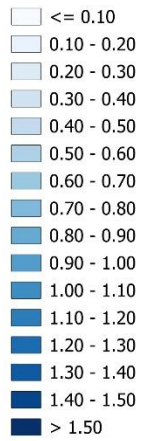


Figuur 6-2 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van vergunde 1G situatie gedurende een T10 situatie.

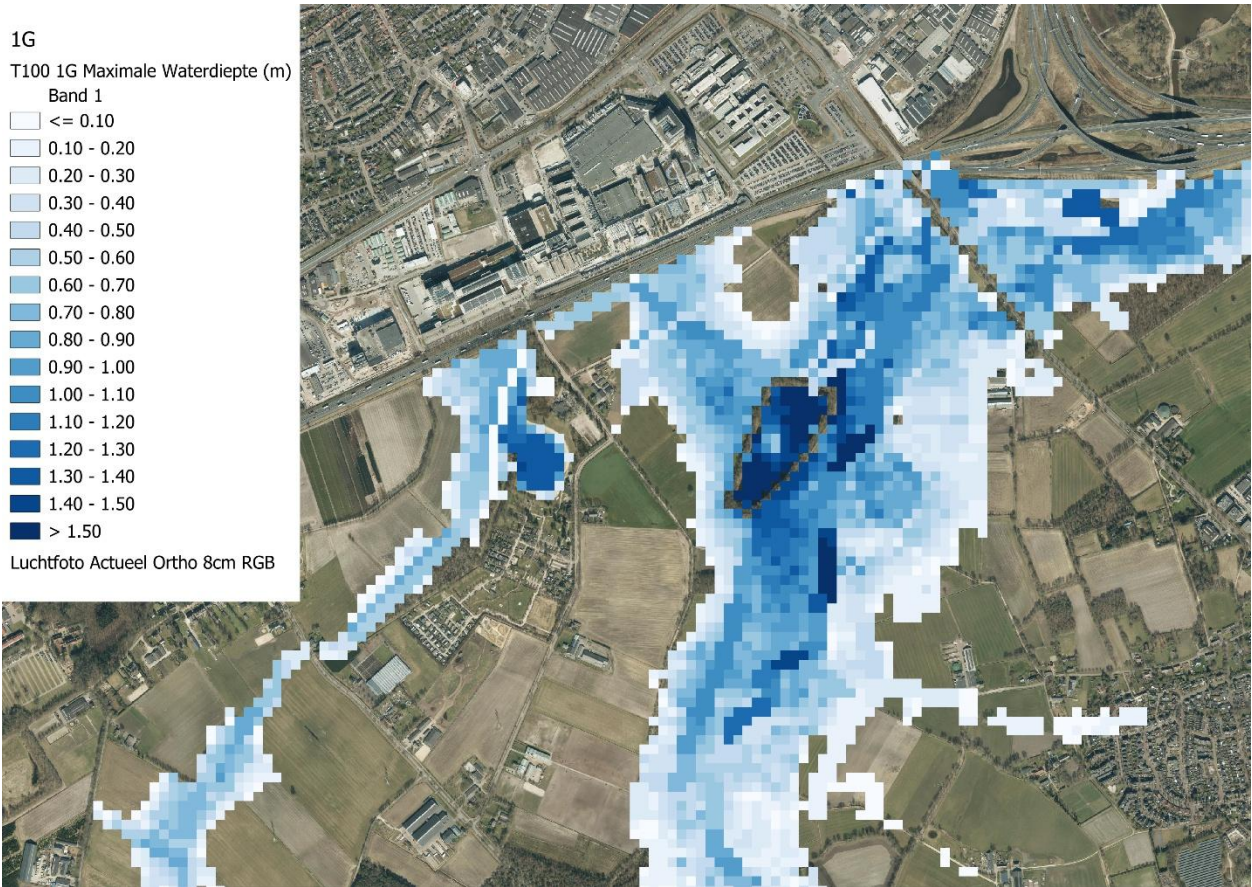
1G

T100 1G Maximale Waterdiepte (m)

Band 1



Luchtfoto Actueel Ortho 8cm RGB



Figuur 6-3 De maximale waterdiepte (m) op het maaiveld van vergunde 1G situatie gedurende een T100 situatie.

RAPPORT

Technische rapportage grondwatermodellering Run Heers – Dommel

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: BF3091-MI-RP-260128-0841

Status: Definitief/1.0

Datum: 28 januari 2026

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philiteleen 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Technische rapportage grondwatermodellering Run Heers – Dommel
Ondertitel:	
Referentie:	BF3091-MI-RP-260128-0841
Uw kenmerk	-
Status:	Definitief/1.0
Datum:	28 januari 2026
Projectnaam:	De Run
Projectnummer:	BF3091
Auteur(s):	TK
Gecontroleerd door:	OdV
Datum:	28 januari 2026
Goedgekeurd door:	OdV
Datum:	28 januari 2026
Classificatie:	Projectgerelateerd

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

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Uitgangsmodel	1
3	Modelgrens en dichtheidspolygonen	1
4	Rekenperiode en tijdstappen	2
5	Onttrekkingen en berekening	2
6	Buisdrainage	3
7	Maaiveldhoogte en maaiveldafvoer (OLF)	4
8	Waterlopen	5
9	Drainage ASML-terrein	8
10	Vershil referentiemodel t.o.v. uitgangsmodel	9
11	Maatregelen	11
12	Resultaten	11

Figuren

Figuur 1. Modelgrens en dichtheidspolygonen.	2
Figuur 2. Onttrekkingen huidig model.	3
Figuur 3. Locaties buisdrainage huidig model.	4
Figuur 4. Verschil in Maaiveld tussen referentiemodel(AHN4) en uitgangsmodel(AHN2) geschematiseerd als gemodelleerde knooppuntsgebieden.	5
Figuur 5. Waterlopen in het huidige model.	6
Figuur 6. Vergelijking waterlopen huidig model en waterlopen BGT-waterdeel.	7
Figuur 7. Verschil in schematisatie van drainageniveau van greppels. In de figuur is het uitgangsmodel (vaste diepte) t.o.v. referentiemodel (AHN-analyse) weergegeven.	8
Figuur 8. Waterlopen en drainagemiddelen ASML-terrein.	9
Figuur 9. Verschil in berekende freatische grondwaterstand referentiemodel t.o.v. uitgangsmodel.	10
Figuur 10. Verschil in berekende freatische grondwaterstand referentiemodel t.o.v. uitgangsmodel, ingezoomd op interessegebied.	10
Figuur 11: Maatregelen doorgerekend met het grondwatermodel.	11



Figuur 12: Verandering in de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), gemiddelde wintersituatie	12
Figuur 13: Verandering in de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), gemiddelde zomersituatie	12

Bijlagen

-

1 Inleiding

Het waterschap werkt aan het realiseren van de wateropgaven van de Run. In het traject tussen Eersel en Heers is een eerste deel van het plan al gerealiseerd en de planvorming voor de overige delen hierbij is vergevorderd. Het sluitstuk van het beekdalherstel van de Run ligt bij het traject tussen Heers en de Dommel. Om effecten op grondwater in beeld te brengen is gebruik gemaakt van een grondwatermodel. In deze rapportage zijn de technische aspecten van het grondwatermodel beschreven zoals modelkeuzes, randvoorwaarden en gebruikte gegevens.

2 Uitgangsmodel

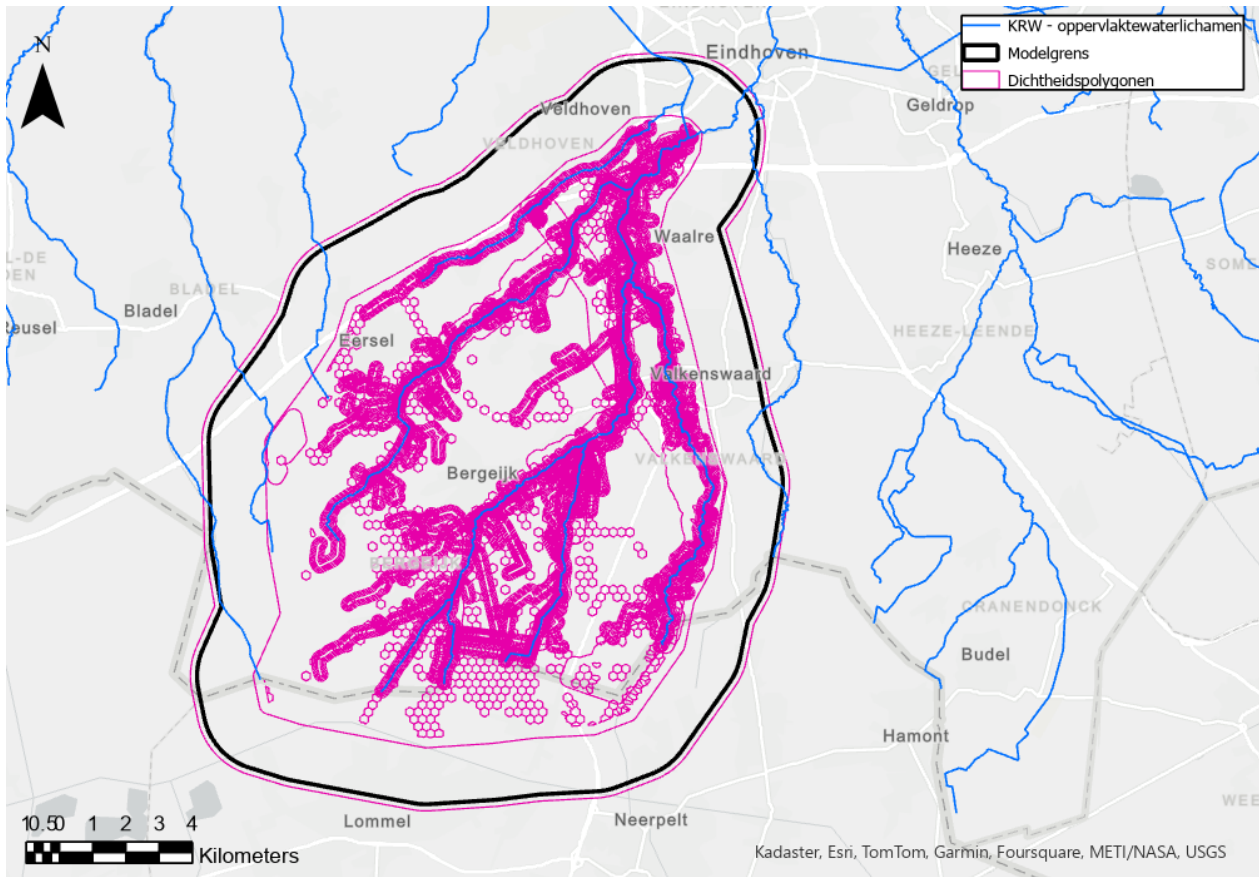
De bestaande grondwatermodellen van de Run betreffen Triwaco-modellen en zijn opgeslagen op de server van Waterschap De Dommel. Het model waar wij aan verder bouwen betreft “HS20211104_Run_Var1GplusRN29” en “HS20211104_Run_Var1GplusRN29TA” (respectievelijk stationair en tijdsafhankelijk). Dit noemen we het uitgangsmodel.

In bijlage 1 is de technische rapportage van het uitgangsmodel opgenomen (Hydrologische bijlage – Resultaten grondwatermodel De Run). Het uitgangsmodel is dus gebaseerd op de modellering van het Project Run Stevert, Grootgoor en Heers (scenario 1G++).

Er zijn enkele aanpassingen doorgevoerd om het uitgangsmodel beter aan te laten sluiten bij de huidige situatie. Dit aangepaste model noemen we het referentiemodel. Ten opzichte van dit model zijn verschilberekeningen uitgevoerd. In deze rapportage staat beschreven welke aanpassingen aan het uitgangsmodel zijn doorgevoerd.

3 Modelgrens en dichtheidspolygonen

In Figuur 1 zijn de modelgrens en de dichtheidspolygonen weergegeven van het uitgangsmodel. De dichtheidspolygonen hebben een grootte van 200 meter rondom de modelgrens tot 25 meter rondom de waterlopen. Hoe kleiner de dichtheidspolygonen hoe nauwkeurig de modelberekening. De modelgrens en dichtheidspolygonen zijn voor het project Run Heers – Dommel niet aangepast.



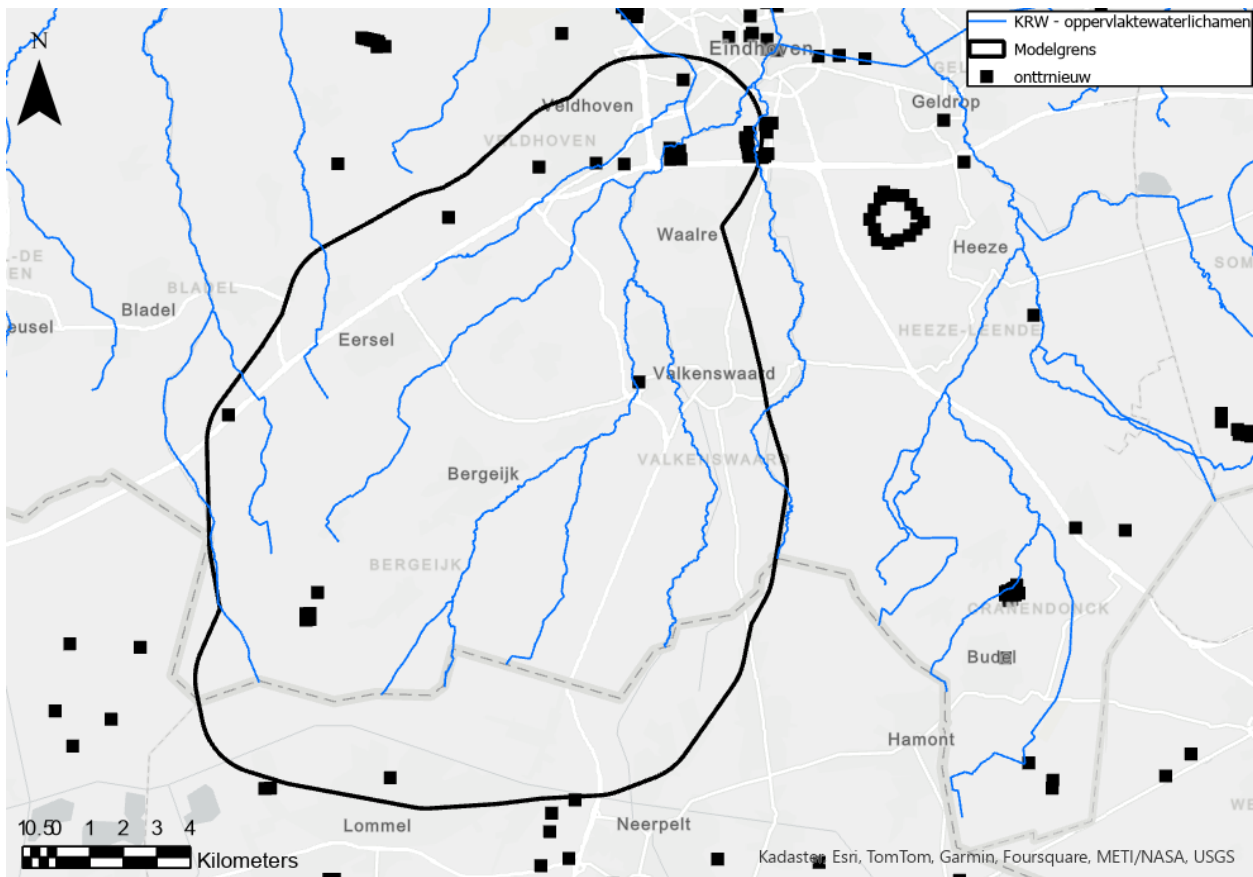
Figuur 1. Modelgrens en dichtheidspolygonen.

4 Rekenperiode en tijdstappen

De rekenperiode van het uitgangsmodel is 1994 t/m 2011 met tijdstappen van 5 dagen. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) zijn bepaald over de periode van 1997 t/m 2005. De rekenperiode en tijdstappen zijn niet aangepast.

5 Onttrekkingen en berekening

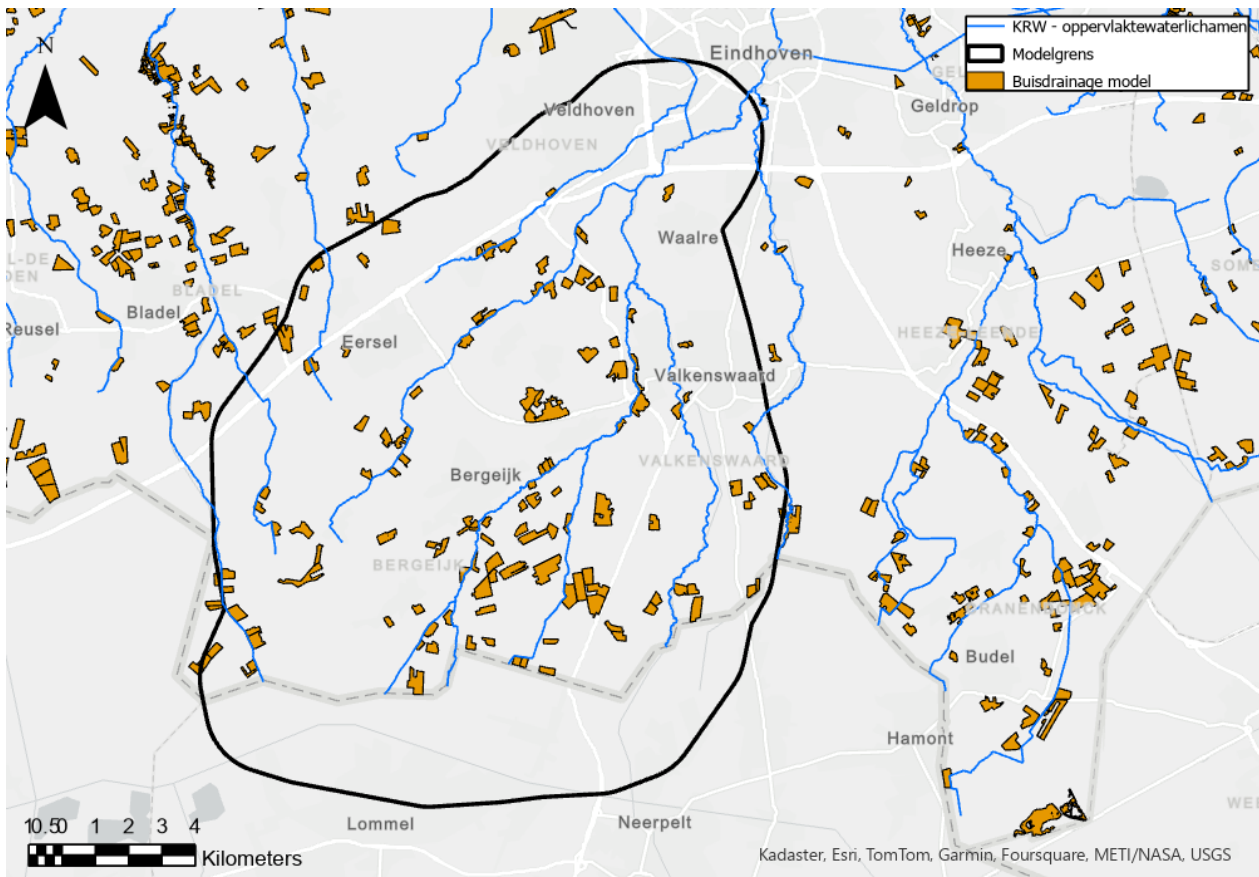
De onttrekkingen van het uitgangsmodel zijn weergegeven in Figuur 2. Berekening is niet meegenomen in de modellering. De onttrekkingen zijn niet aangepast.



Figuur 2. Onttrekkingen huidig model.

6 Buisdrainage

In het uitgangsmodel is buisdrainage aanwezig op de oranje percelen in Figuur 3, met een diepte van 80 cm. Er zijn geen recentere gegevens bekend om deze locaties aan te passen.

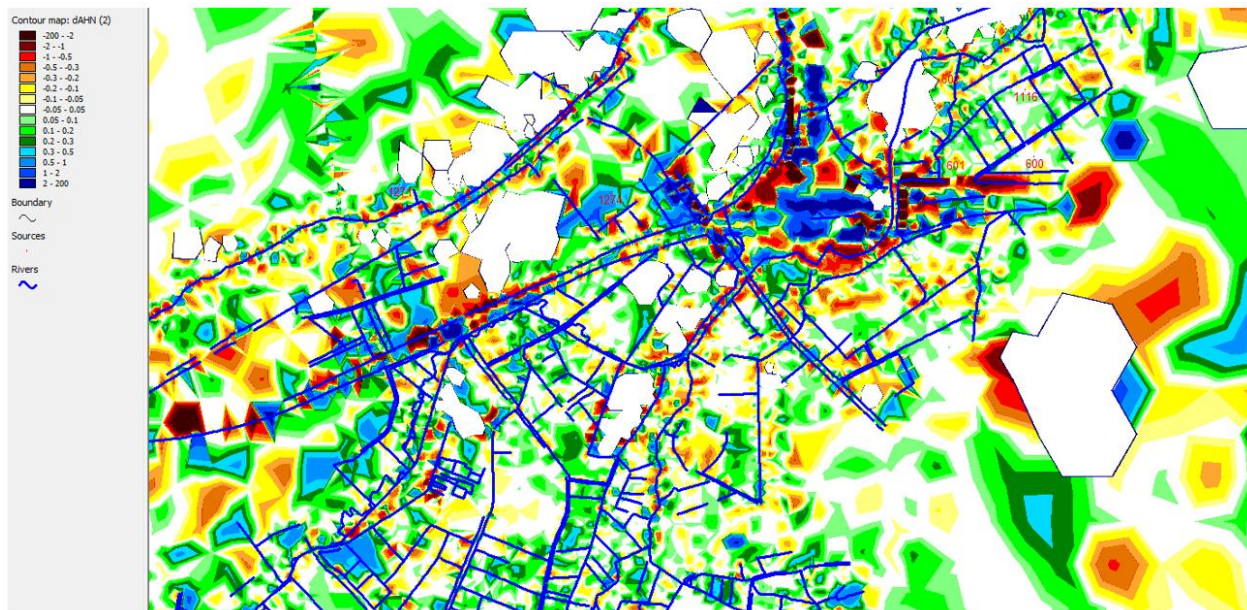


Figuur 3. Locaties buisdrainage huidig model.

7 Maaiveldhoogte en maaiveldafvoer (OLF)

De gemodelleerde maaiveldhoogte is gelijk aan het niveau waarop maaiveldafvoer (overland flow) plaatsvindt (RP12). Deze is in het uitgangsmodel gebaseerd op AHN2.

In het referentiemodel is de gemodelleerde maaiveldhoogte aangepast en gebaseerd op AHN4. Alle doorgevoerde maatregelen (maaiveldhoogtes) van het Project Run Stevert, Grootgoor en Heers (scenario 1G++) blijven in het referentiemodel gehandhaafd. Door het maaiveld in het model aan te passen, zijn ook de drainagehoogtes van de het primaire, secundaire en tertiaire systeem (RP3, RP10, RP11 en RP12) aangepast. In Figuur 4 is het verschil in maaiveld weergegeven tussen het referentiemodel (AHN4) en uitgangsmodel(AHN2) geschematiseerd als gemodelleerde knooppuntsgebieden.



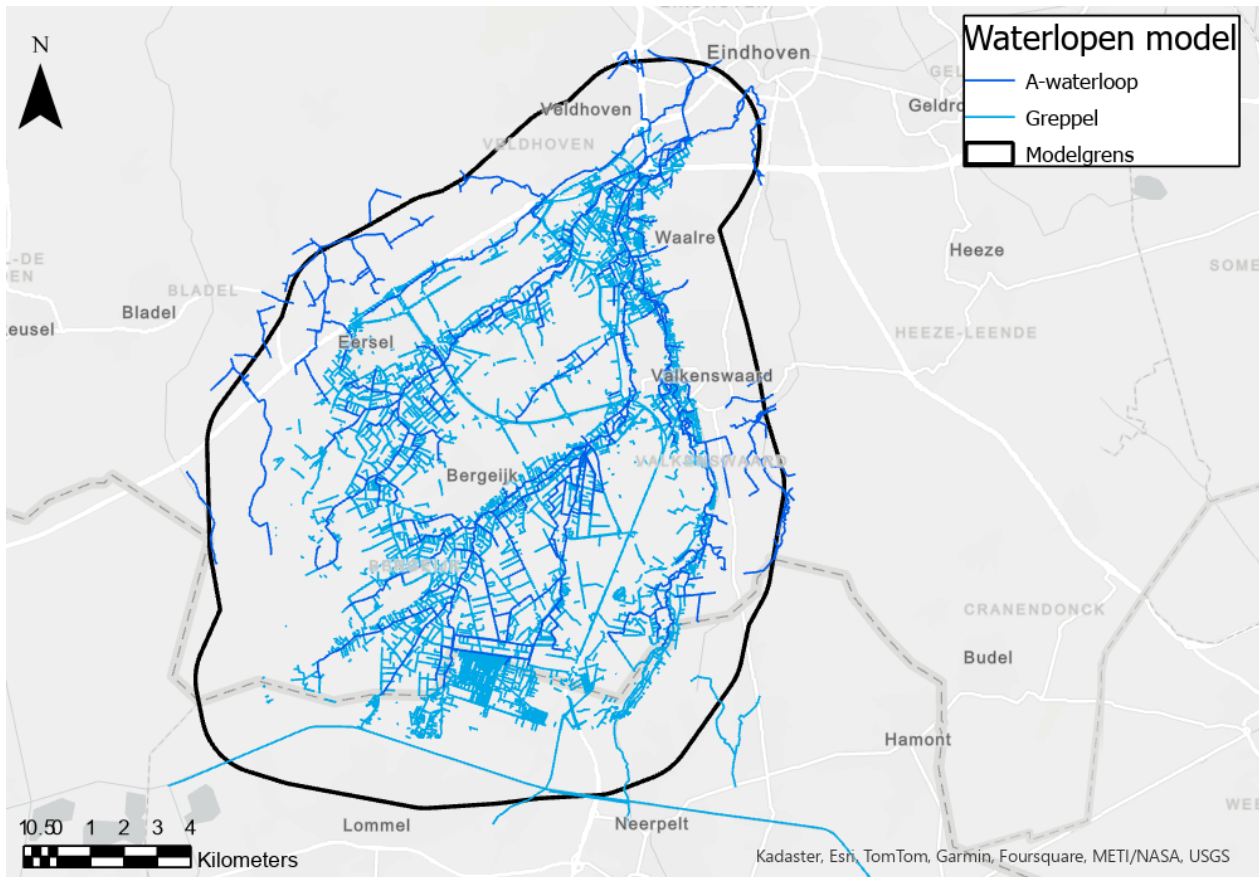
Figuur 4. Verschil in Maaiveld tussen referentiemodel(AHN4) en uitgangsmodel(AHN2) geschematiseerd als gemodelleerde knooppuntsgebieden.

8 Waterlopen

In Figuur 5 zijn de waterlopen weergegeven van het uitgangsmodel. Hier zijn de A-waterlopen en greppels gesplitst van elkaar. De peilen en natte omtrek van de A-waterlopen zijn overgenomen van de SOBEK-modellen:

- Run_s
- BRZbov
- Dehv_s
- Keer_s

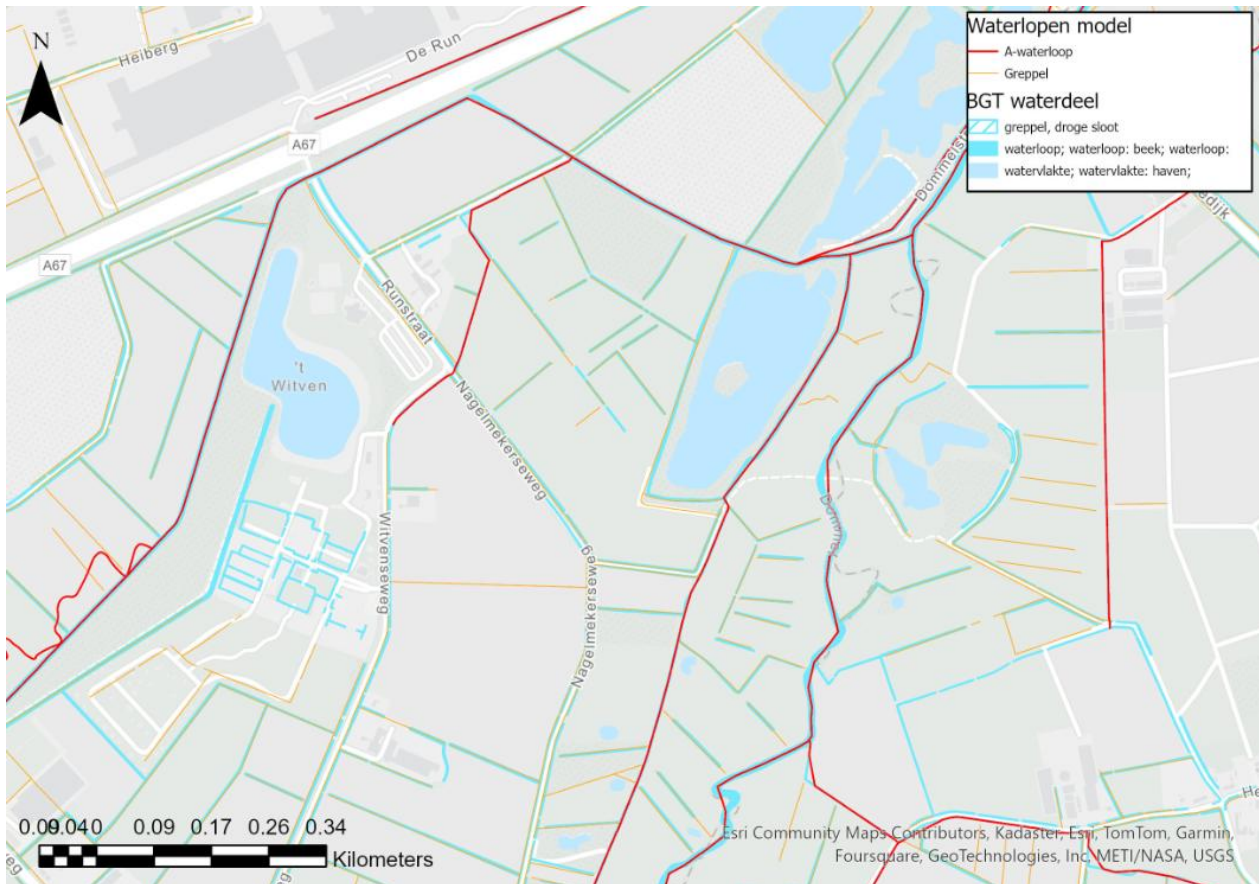
Voor het model RUN_s is een nieuwe referentiesituatie doorgerekend. Dit sobek-model is inclusief scenario var1G (BF3091-RHD-RP-0001-Modelleerrapport Run). De peilen en natte omtrek van dit model zijn overgenomen. De peilen en natte omtrek van de overige sobek-modellen zijn niet aangepast.



Figuur 5. Waterlopen in het huidige model.

Aanvullingen

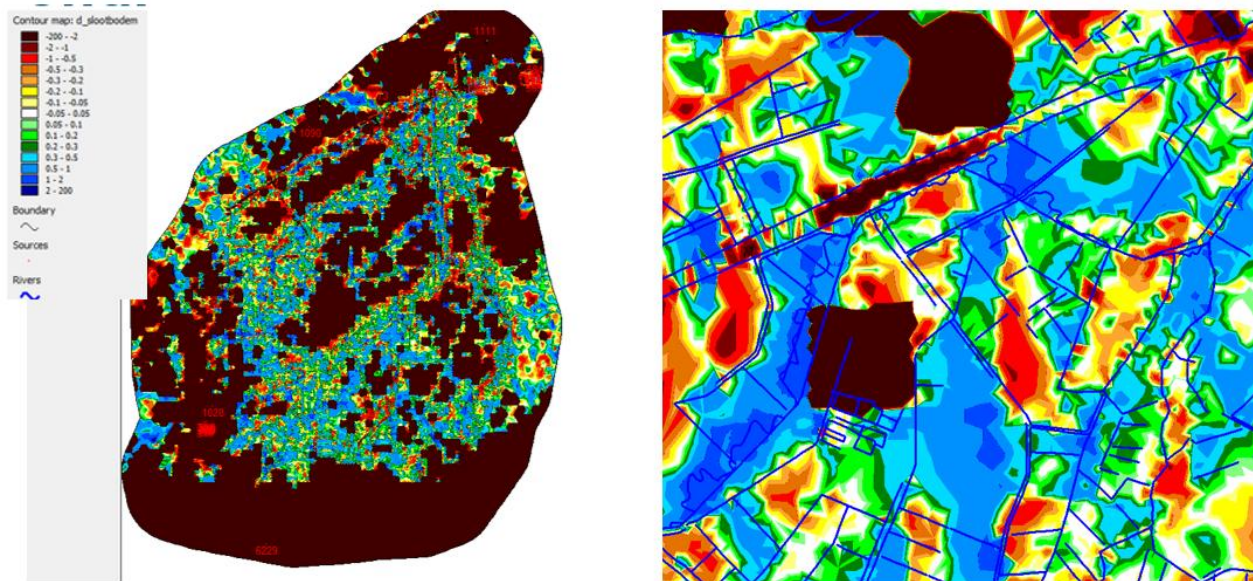
In Figuur 6 zijn de waterlopen weergegeven zoals deze in het uitgangsmodel zijn opgenomen en de waterlopen volgens de BGT. Hier is te zien dat enkele greppels wel, of juist niet, aanwezig zijn in de BGT ten opzichte van de aanwezigheid in het uitgangsmodel. De greppels zijn in het referentiemodel aangevuld, gebaseerd op de BGT-gegevens.



Figuur 6. Vergelijking waterlopen huidig model en waterlopen BGT-waterdeel.

Slootdieptes

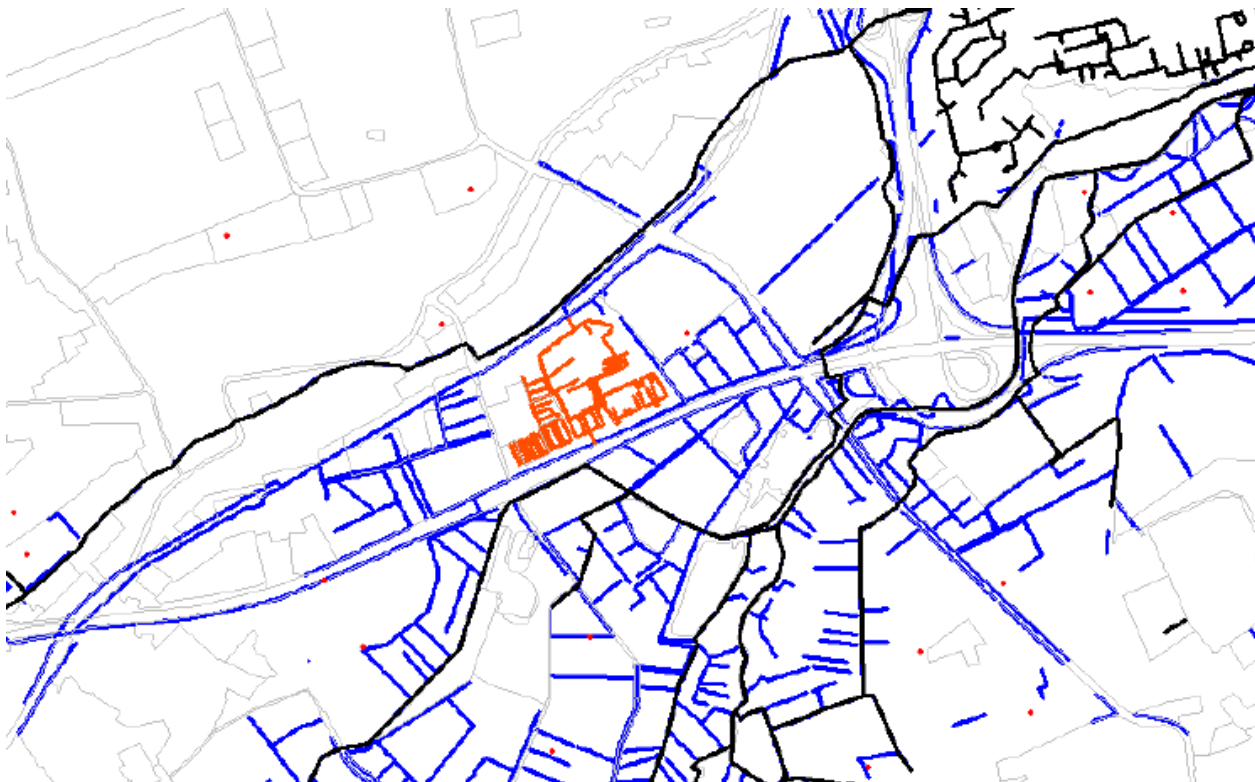
Als er geen praktijkinformatie of inmeting bekend is, is het drainageniveau van detailwaterlopen aangepast op basis van de hoogtekaart en AHN-filtering (Rapportage AHN Filtering, Deltares 2017). In het uitgangsmodel was uitgegaan van een vaste diepte. In Figuur 7 is het verschil in schematisatie van drainageniveau van greppels weergegeven. In de figuur is het uitgangsmodel (vaste diepte) t.o.v. referentiemodel (AHN-analyse) te zien. Blauwtinten schematiseren een ondieper drainageniveau in het referentiemodel dan in het uitgangsmodel. Deze aanpassing levert relatief grote verschillen op in drainageniveau.



Figuur 7. Verschil in schematisatie van drainageniveau van greppels. In de figuur is het uitgangsmodel (vaste diepte) t.o.v. referentiemodel (AHN-analyse) weergegeven.

9 Drainage ASML-terrein

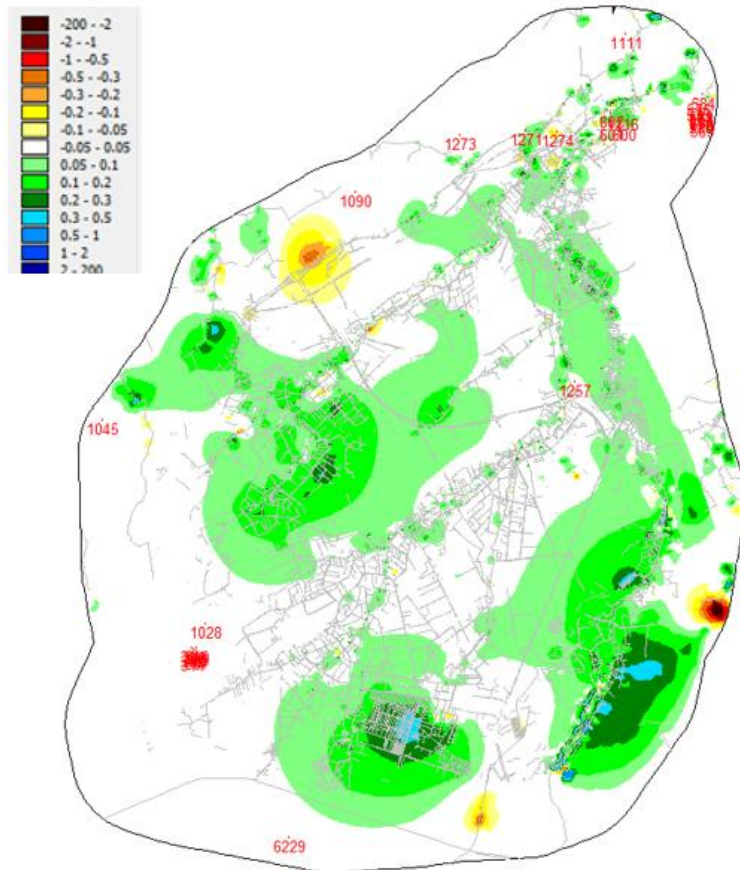
Op het ASML-terrein bevinden zich drainagemiddelen die niet zijn geschematiseerd in het uitgangsmodel. Deze zijn in het referentiemodel overgenomen van het grondwatermodel dat in 2016 voor ASML gemaakt is, zie Figuur 8 (WATBD9585101100R001WM_AH_Analyse wateroverlast ASML fase 1). Het drainageniveau van de drains is overgenomen uit rioleringstekeningen van ASML, wat neerkomt op een hoogte van 17,77 mNAP. Het drainagesysteem is geschematiseerd als buisdrainage en verwerkt in RP11.



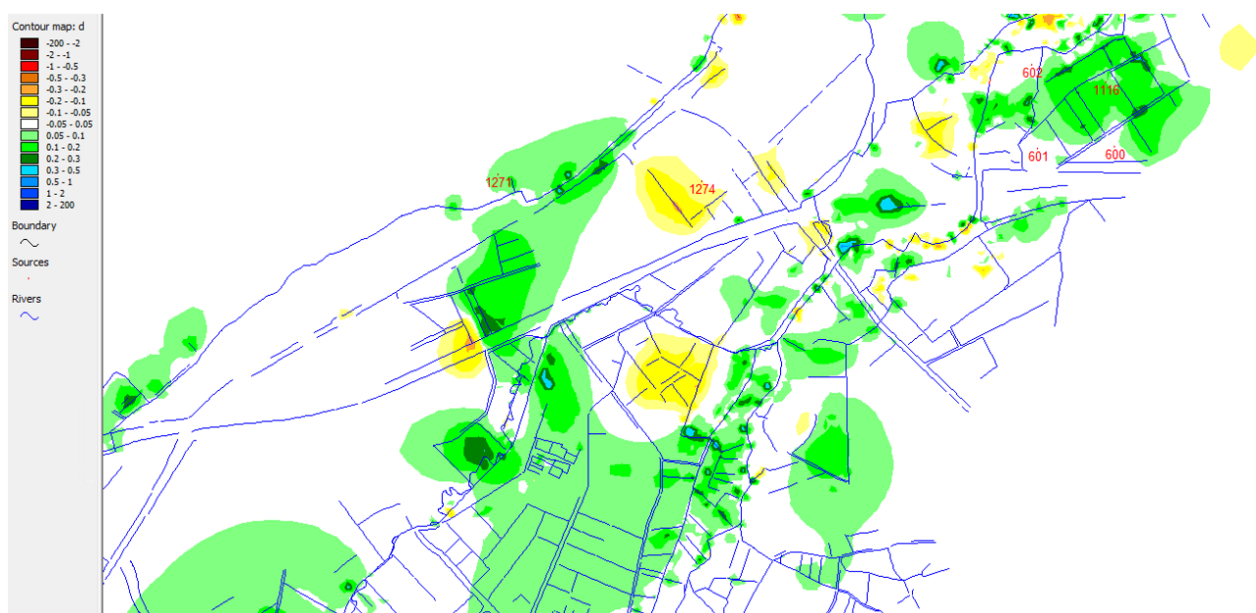
Figuur 8. Waterlopen en drainagemiddelen ASML-terrein.

10 Verschil referentiemodel t.o.v. uitgangsmodel

In Figuur 9 en Figuur 10 is het verschil in gemodelleerde freatische grondwaterstand weergegeven van het referentiemodel ten opzichte van het uitgangsmodel. Over het algemeen is een hogere freatische grondwaterstand berekend in het referentiemodel. Dit komt voornamelijk door de schematisatie van het drainageniveau van greppels, deze is over het algemeen hoger in het referentiemodel.



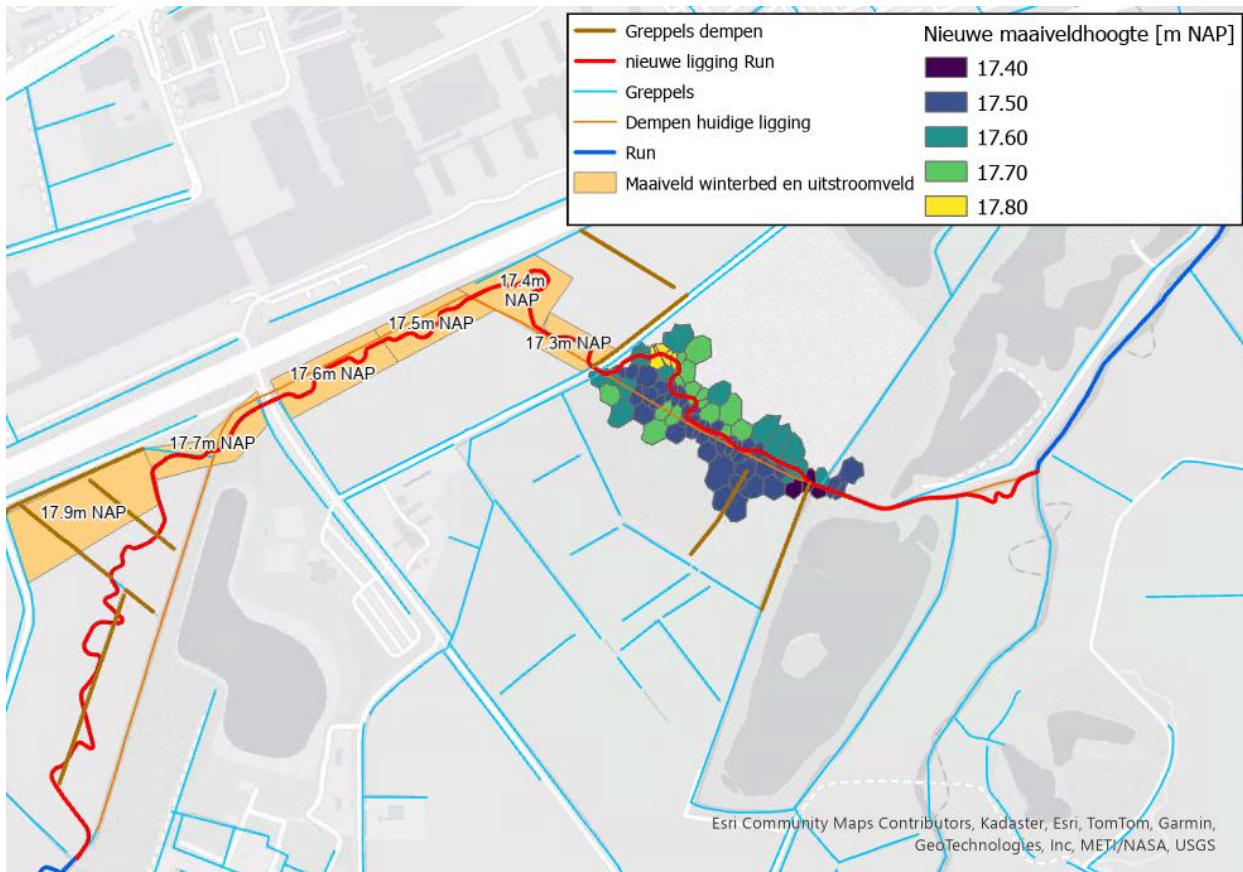
Figuur 9. Verschil in berekende freatische grondwaterstand referentiemodel t.o.v. uitgangsmodel.



Figuur 10. Verschil in berekende freatische grondwaterstand referentiemodel t.o.v. uitgangsmodel, ingezoomd op interessegebied.

11 Maatregelen

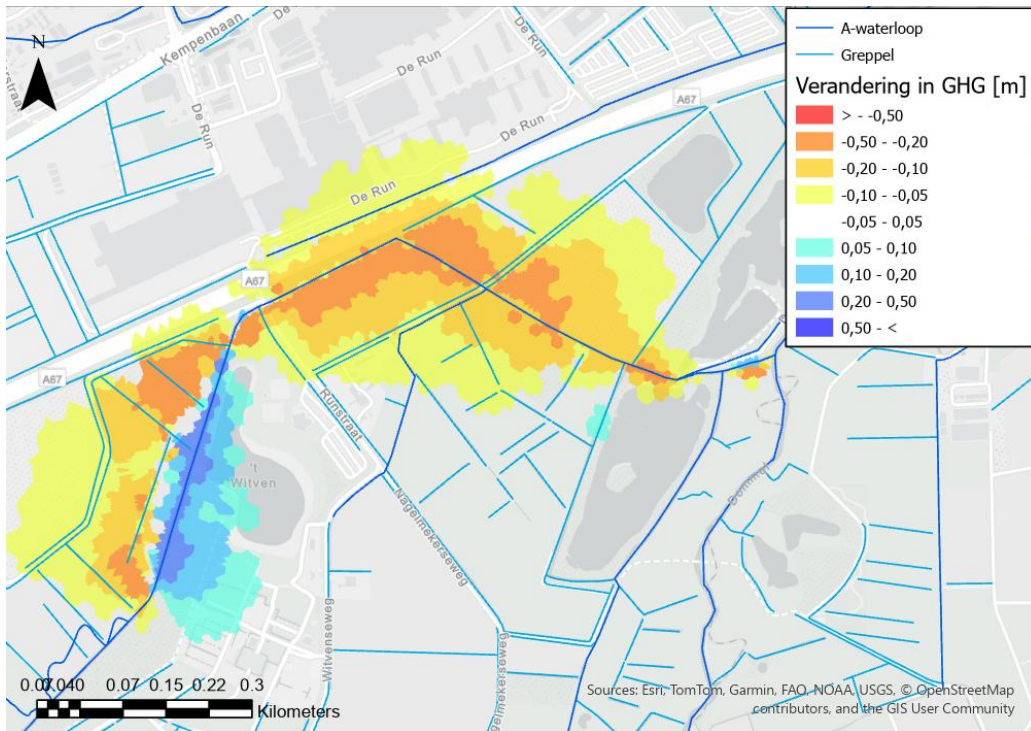
In Figuur 11 zijn de maatregelen van het definitieve scenario weergegeven zoals deze zijn verwerkt in het grondwatermodel. De peilen, profielen en natte omtrek van de nieuwe ligging van de Run zijn overgenomen van het sobek-model (Technische rapportage grondwatermodellering Run Heers – Dommel).



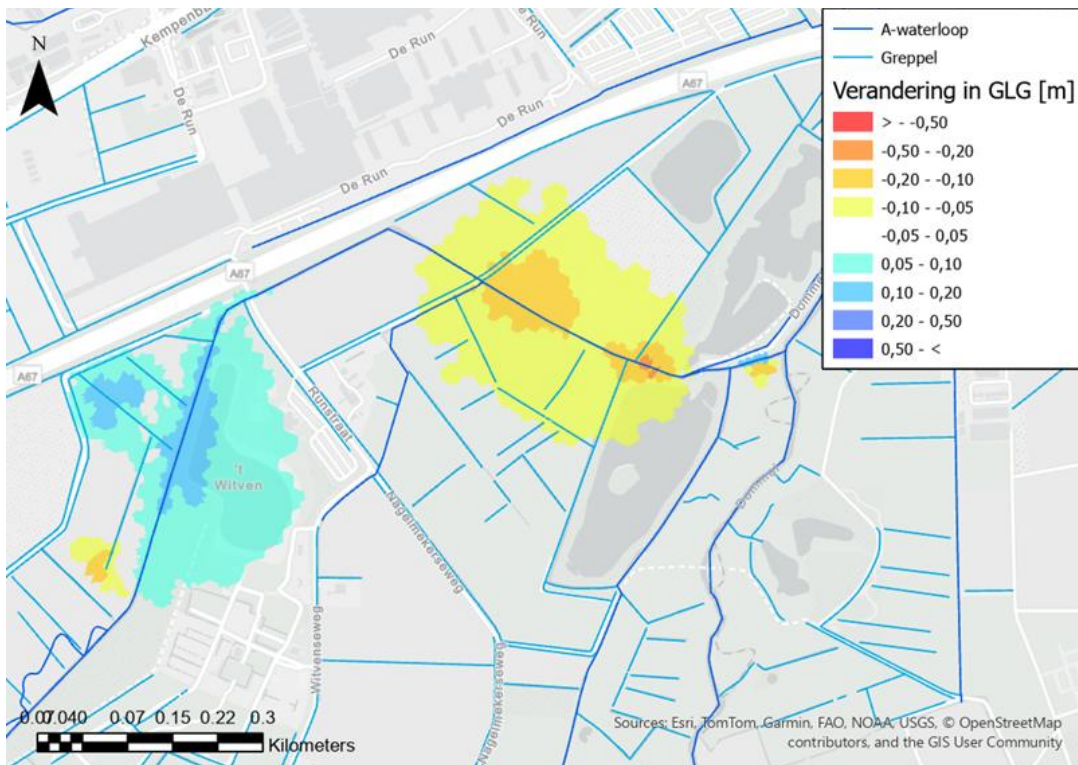
Figuur 11: Maatregelen doorgerekend met het grondwatermodel.

12 Resultaten

De berekende freatische grondwaterstanden van het doorgerekende definitieve scenario ten opzichte van het referentiemodel zijn weergegeven in Figuur 12 en Figuur 13.



Figuur 12: Verandering in de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), gemiddelde wintersituatie



Figuur 13: Verandering in de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), gemiddelde zomersituatie