

RAPPORT

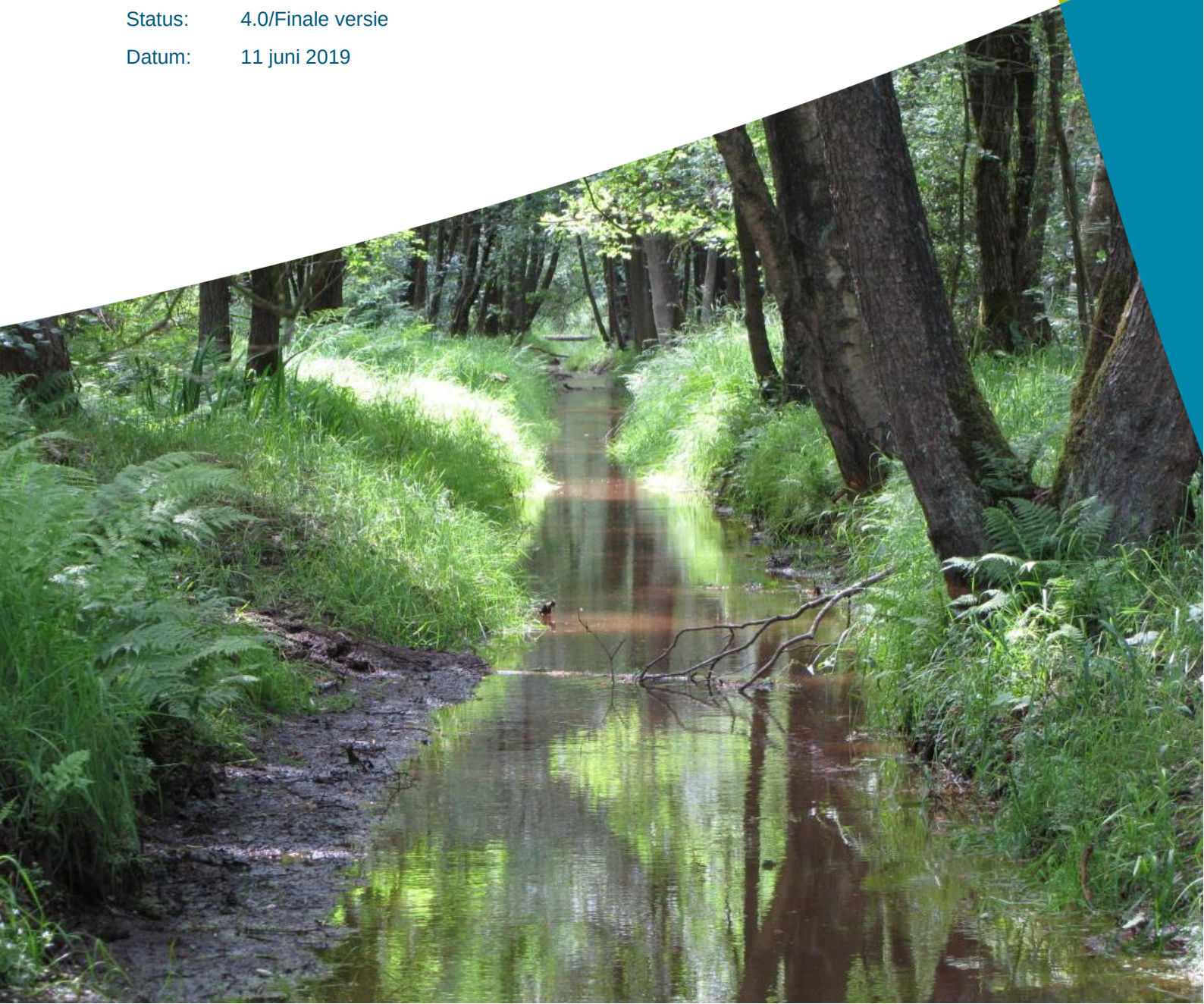
Projectplan Run Grootgoor

Klant: Waterschap de Dommel

Referentie: BD5471_T&P_RP_1906111631

Status: 4.0/Finale versie

Datum: 11 juni 2019



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Projectplan Run Grootgoor

Ondertitel:
Referentie: BD5471_T&P_RP_1906111631
Status: 4.0/Finale versie
Datum: 11 juni 2019
Projectnaam: Herinrichting Run
Projectnummer: BD5471
Auteur(s): Suzanne Duursma en David Salwegter

Gecontroleerd door: Onno de Vrind

Datum/Initialen: Juni 2019



Goedgekeurd door: Onno de Vrind

Datum/Initialen: Juni 2019



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

DEEL I ONTWERP VOOR DROGE VOETEN EN NATUUR	1
1	Waarom dit project?
1	1
2	Het plangebied & opgaven
2	2
2.1	Ligging en begrenzing
2	2
2.2	Beschrijving bestaande situatie
2	3
2.2.1	Water
2	3
2.2.2	Land- en waterbodem
2	5
2.2.3	Natuur
2	5
2.2.4	Landbouw
2	6
2.2.5	Landschap en cultuurhistorie
2	7
2.2.6	Recreatie
2	8
3	Waterberging
3	9
3.1	Waarom waterberging?
3	9
3.2	Doel van de waterberging
3	9
3.3	Inzet van de waterberging
3	10
3.4	Beschrijving van de (waterstaats)werken
3	11
3.4.1	Waterstaatwerken
3	11
3.4.1.1	Aanleg kade (K1 t/m K5)
3	13
3.4.1.2	Realiseren hoogwaterstuw
3	14
3.4.1.3	Aanpassen watersysteem
3	14
3.4.2	Variant kade
3	16
4	Natuur- en wateropgaven
4	17
4.1	Beschrijving van de waterstaatswerken
4	17
4.1.1	Beekherstel
4	18
4.1.2	Overige aanpassingen watersysteem
4	19
4.2	Overige maatregelen
4	19
5	Landschap en recreatie
5	20
6	Gevolgen maatregelen
6	21
6.1	Effecten aanleg kade en hoogwaterstuw
6	21
6.1.1	Bodem en water
6	21
6.1.2	Natuur
6	21
6.1.3	Landschap, cultuurhistorie en archeologie
6	22
6.1.4	Gebruik en omgeving
6	22
6.2	Effecten inzet waterberging
6	22
6.2.1	Bodem en water
6	22

6.2.2	Natuur	28
6.2.3	Gebruik en omgeving	28
6.3	Effecten maatregelen water- en natuuropgaven	28
6.3.1	Bodem en water	29
6.3.2	Natuur	33
6.3.3	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	34
6.3.4	Gebruik en omgeving	34
6.4	Effecten overige maatregelen	34
6.5	Monitoring van de effecten	34
7	Wijze van uitvoering	35
7.1	Technische uitvoering	35
7.2	Nadelige gevolgen tijdens uitvoering	36
7.2.1	Hinder	36
7.2.2	Effecten in het gebied	37
8	Legger, beheer en onderhoud	38
8.1	Legger	38
8.2	Beheer en onderhoud op hoofdlijnen	38
9	Samenwerking	40
	DEEL II VERANTWOORDING	42
10	Wetten, regels en beleid	42
10.1	Wetgeving	42
10.1.1	Waterwet	42
10.1.2	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht	43
10.1.3	Wet milieubeheer	43
10.1.4	Wet Bodembescherming	43
10.1.5	Wet Natuurbescherming	43
10.1.6	Monumentenwet	44
10.1.7	Richtlijn explosieven	46
10.2	Beleid en regelgeving	47
10.2.1	Nationaal beleid	47
10.2.2	Provinciaal en subregionaal beleid	48
10.2.3	Waterschapsbeleid	51
10.2.4	Gemeentelijk beleid	53
11	Hydrologisch en waterstaatkundig onderzoek	54
11.1	Oppervlaktewatermodellering	54
11.2	Grondwatermodellering	54

12	Vergoedingssystematiek	55
12.1	Plan-, aanwijsschade en vermogensschade	55
12.2	Inrichtingsschade	55
12.3	Schaderegeling waterberging	55
12.4	Verordening schadevergoeding Waterschap De Dommel	56
13	Conclusies	57
	DEEL III RECHTSBESCHERMING	58
14	Literatuurlijst	59
	DEEL IV BIJLAGEN	61

Bijlagen

Bijlage 1a/b/c: Bestuursvoorstellen, april 2013, juni 2014 en augustus 2018

Bijlage 2: Ontwerptekening

Bijlage 3: Hydrologische studie Run traject N397 – Dommel

Bijlage 4: Monitoringsplan

Bijlage 5: Expert judgement

Bijlage 6: Nota van wijzigingen Projectplan Run Grootgoor

DEEL I ONTWERP VOOR DROGE VOETEN EN NATUUR

1 Waarom dit project?

Om er voor te zorgen dat steden in het beheersgebied van Waterschap De Dommel droge voeten houden in het geval van uitzonderlijke regenval, is het inrichten van waterbergingsgebieden noodzakelijk. De gestuurde waterbergingen zijn onderdeel van de afspraken in het Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel (2008). Het waterbergingsgebied bij de Run, waar dit projectplan voor opgesteld is, maakt onderdeel uit van een groter geheel om te zorgen voor bescherming tegen hoogwater in de regio Eindhoven. Het waterschap legt samen met de gemeenten Veldhoven, Bergeijk en Eersel bij de natte natuurparel Grootgoor dit waterbergingsgebied aan. Tegelijkertijd krijgt de beek de ruimte om te kronkelen en worden de gronden langs de nieuwe beek ingericht als natuur. Daarnaast neemt het waterschap ook enkele maatregelen om verdroging in Grootgoor tegen te gaan en het recreatief netwerk te vergroten. De doelstellingen van het project zijn als volgt:

- Het realiseren van gestuurde waterberging (met als basis bestuursvoorstel d.d. 17-06-2014).
- Het verbeteren van de Run in het kader van de Kaderrichtlijn Water (rekening houdend met Natura2000).
- Het tegengaan van verdroging in Natte Natuurparel Grootgoor.
- Het inrichten van percelen in het Natuurnetwerk Brabant (voorheen ecologische hoofdstructuur).
- Het realiseren van recreatieve voorzieningen en landschappelijke elementen (Gebiedsimpuls Grenscorridor N69).

Leeswijzer

Het projectplan bestaat uit drie delen:

- Deel I – Ontwerp voor droge voeten en natuur
- Deel II – Verantwoording
- Deel III – Rechtsbescherming

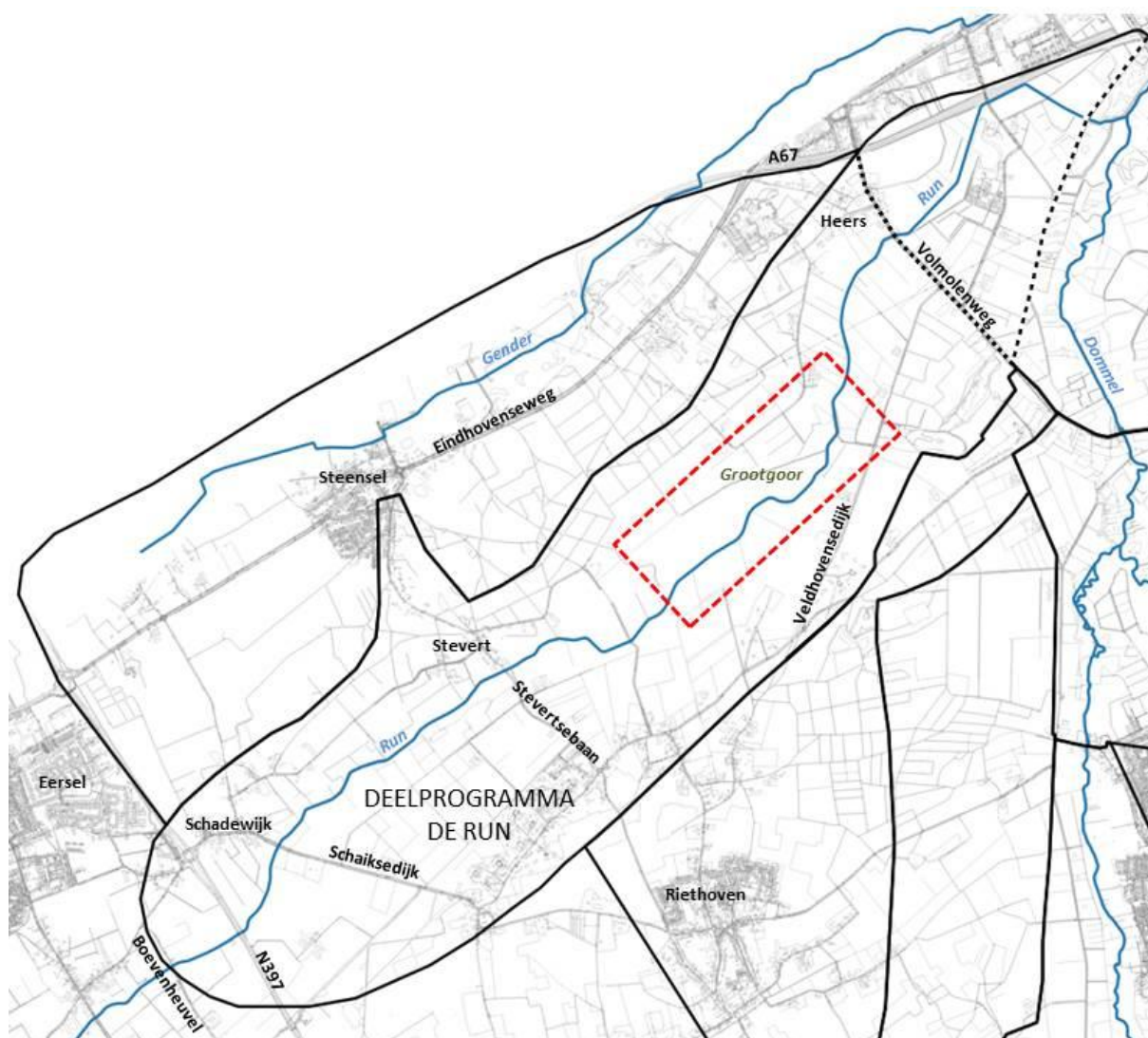
In het eerste deel wordt het ontwerp beschreven. Hierin wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op het plangebied en zijn in hoofdstuk 3 en 4, de doelen, het ontwerp en de maatvoering van de maatregelen uitgewerkt. In hoofdstuk 5 staan we stil bij de kansen voor het landschap en de recreatie binnen dit project. In hoofdstuk 6 worden de effecten van de maatregelen uiteengezet en in hoofdstuk 7 en 8 volgen de wijze van uitvoering en beheer en onderhoud.

De verantwoording van het projectplan staat in deel II. Hier gaan we in hoofdstuk 10 in op wetten, regels en beleid, beschrijven we in hoofdstuk 11 hoe het hydrologische en waterstaatkundig onderzoek heeft plaatsgevonden en in hoofdstuk 12 hoe de vergoedingssystematiek is geregeld.

2 Het plangebied & opgaven

2.1 Ligging en begrenzing

Het plangebied, zie figuur 2.1 ligt in de gemeenten Veldhoven, Eersel en Bergeijk en maakt onderdeel uit van Gebiedsimpuls Grenscorridor N69 deelprogramma de Run. Dit is het traject van de Run vanaf stuw Boevenheuvel (bovenstrooms de N397) tot aan de Dommel. Het beekherstel binnen dit gebied zal gefaseerd uitgevoerd worden afhankelijk van vrijwillige medewerking en beschikbaarheid van grond. Dit projectplan beperkt zich tot de maatregelen, waarbij op korte termijn (2019) zicht is op realisatie en betreft circa het gebied bij het natuurgebied Grootgoor (zie rood omkaderd).



Figuur 2.1 Plangebied Run (rood omkaderd) binnen Gebiedsimpuls Grenscorridor N69 deelprogramma De Run

2.2 Beschrijving bestaande situatie

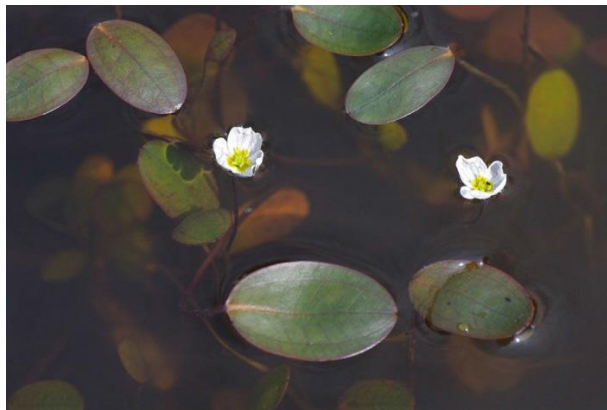
2.2.1 Water

De Run (leggenr. RN1) ontspringt bij Weebosch vlakbij de Belgische grens. De beek stroomt via de kernen Boksheide, Stokkelen, Schadewijk, Broekhoven en Heers, door het natuur- /bosgebied Grootgoor en voegt zich nabij Veldhoven bij de Dommel. De Run is onderdeel van een netwerk van beken die het Kempens Plateau afwatert. Het water stroomt via de Dommel en het Wilhelminakanaal richting de Maas.

Kenmerken huidige situatie	
Lengte beek tussen stuw Boevenheuvel en samenkomst met Dommel	9,5 km
Stroomsnelheid	<0,10 m/s
Waterdiepte	0,3 tot 1,75 m (beneden- resp. bovenstrooms van stuwen)
Verhang	8,5 m op 9,5 km)0,9 m/km
Afvoer in de Run (bij Grootgoor), orde grootte seizoensgemiddelden	Zomer: 140 l/s Voorjaar: 360 l/s Najaar: 230 l/s Winter: 450 l/s

Tabel 2.2 Kenmerken huidige situatie

In de huidige situatie is de Run genormaliseerd, diep ingesneden en gestuwd. Door de normalisatie in de jaren 70 is vanuit ecologisch perspectief gezien een achteruitgang ingezet. Zo is de stroomsnelheid afgenomen, meandert de beek niet meer vrij door het landschap, is deze niet meer vrij vispasseerbaar en is de soortenrijkdom in en direct rond de beek sterk afgenomen. Daarnaast is de overgang tussen de beek en aangrenzende gronden nu abrupt. In de Run zijn wel diverse beschermde soorten, zoals Drijvende waterweegbree (figuur 2.3), Kleine modderkruiper en beekoeverlibel aangetroffen. De aanwezigheid van Drijvende waterweegbree is te danken aan een relatief goede waterkwaliteit vanwege het ijzerhoudende kwel dat bij Grootgoor naar boven komt en de beek instroomt.

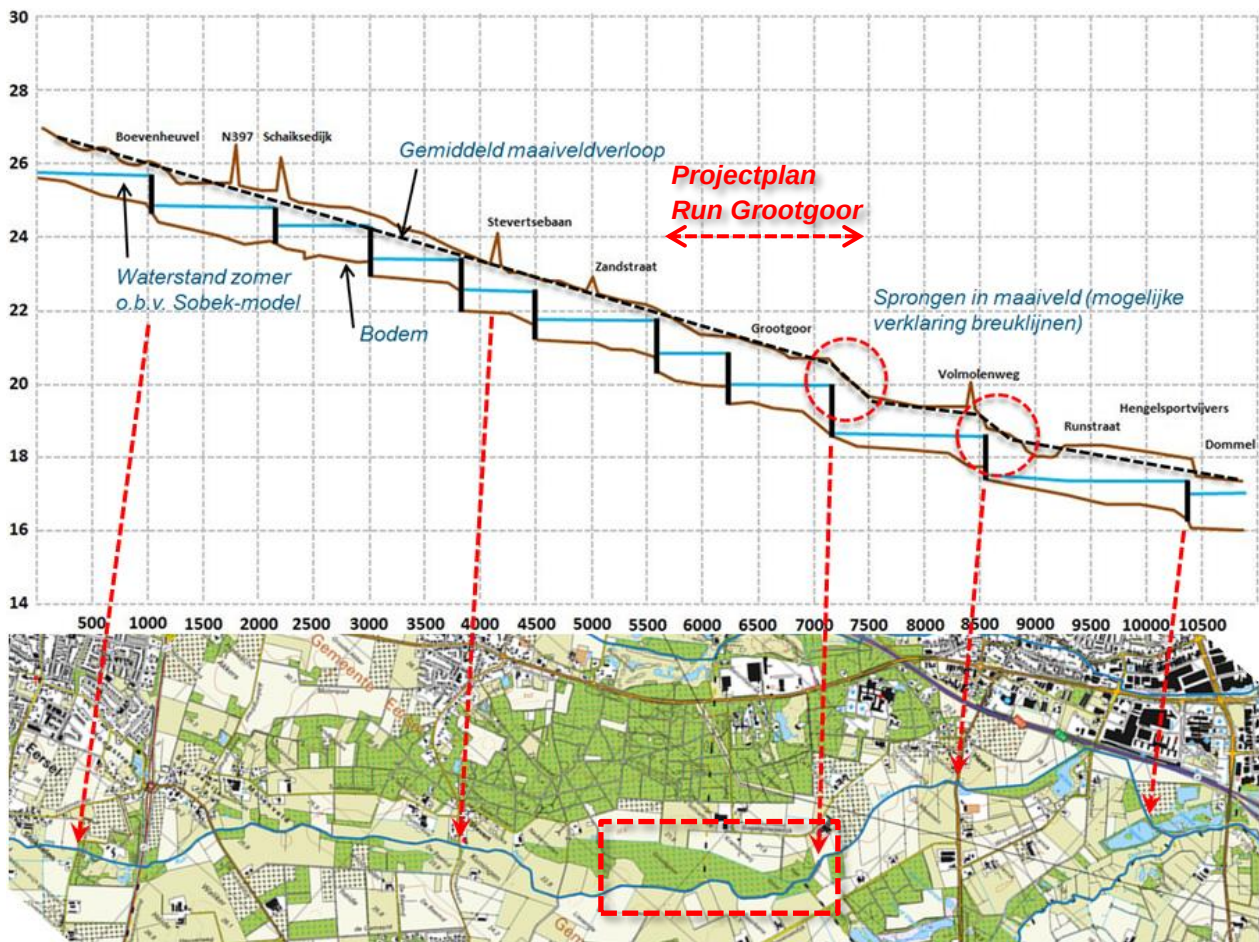


Figuur 2.3 Drijvende Waterweegbree

Verval

De totale lengte van de beek bedraagt ongeveer 30 km. Het hoogteverschil van de beek van de bron (ca. 36,5 m + NAP) tot monding (circa 17,5 m + NAP) is ongeveer 20 meter. De Run heeft binnen het deelprogramma een lengte van ongeveer 9,5 km. Het gemiddelde verval bedraagt hier circa 0,9 m/km. Figuur 2.4 geeft het lengteprofiel van de beek in de huidige situatie weer. Wat hierbij opvalt is dat het maaiveld nabij Grootgoor en de Volmolenweg sprongen maakt. Hier kruist de Run de feldbiss-breuk. Aan de benedenstroomse zijde van Grootgoor maakt het maaiveld hierbij een sprong van ongeveer 1 meter. Verder laat de hoogtekaart zien dat de beek in het bovenstroomse en benedenstroomse deel gecentreerd gelegen is in het beekdal.

Hier tussenin waaiert het beekdal uit en is de beek gelegen aan de zuidzijde van de laagte wat het gebied Grootgoor vormt. Aan de noordzijde wordt deze laagte begrensd door de watergang, de Pinkgieter.



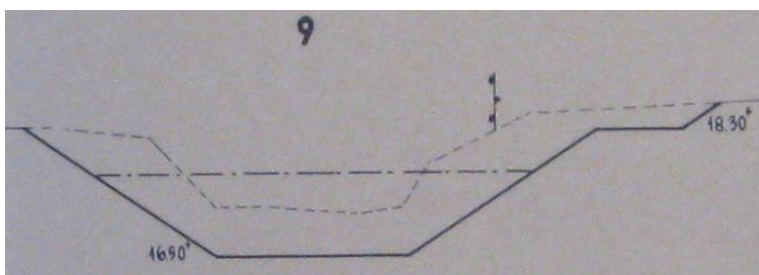
Figuur 2.4: Lengteprofiel bodem en maaiveld (bruin), waterstand (blauw) en stuwen (zwart), gekoppeld aan topografische kaart

Afvoer

De afvoer in de Run varieert tussen ordegrootte 100 l/s in de zomer en 400 l/s in de winter. De piekafvoer van een afvoersituatie die met een kans van eens in de 10 jaar voorkomt (T10) ligt op circa 3 m³/s. Verder blijkt uit meetgegevens dat de afvoer in de zomer bij langdurige droogte weg kan zakken tot afvoeren beneden 50 l/s. In enkele gevallen is zelfs gedurende enkele dagen geheel geen afvoer gemeten.

Profiel

Vanaf ca. 1900 is het beekdal van de Run aangepast voor landbouwkundig gebruik en is de Run rechtgetrokken, verruimd en verdiept. Daarnaast zijn er diverse stuwen in de beek aangebracht (zwarte verticale strepen in figuur 2.4). Figuur 2.5 geeft een dwarsprofiel van de Run nabij de Runstraat van voor (stippellijn) en na de ruilverkaveling in de jaren 70 weer. Dit geeft een indruk van de aanpassingen die in het verleden aan de beek zijn uitgevoerd.



Figuur 2.5: Dwarsprofiel van de Run voor en na de ruilverkaveling

2.2.2 Land- en waterbodem

Voor de Run is een verkennend land- en waterbodemonderzoek, inclusief verkennend onderzoek asbest in grond uitgevoerd ("Verkennd land- en waterbodemonderzoek, inclusief onderzoek asbest in grond", kenmerk SWNL0232498 Sweco, datum 2018).

Uit resultaten van het verkennend landbodemonderzoek blijkt dat in de bodem maximaal licht verhoogde concentraties zware metalen, PAK en minerale olie zijn aangetroffen. Op basis van de indicatieve analyseresultaten aan het Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) blijkt dat de vrijkomende grond binnen het projectgebied grotendeels voldoet aan de achtergrondwaarde waarmee deze grond vrij toepasbaar is binnen het plangebied. Ter plaatse van de verhoogde concentraties zware metalen, minerale olie en PAK voldoet de vrijkomende grond niet aan de achtergrondwaarde. Hier is de vrijkomende grond beoordeeld als Niet toepasbaar of voldoet de grond minimaal aan de klasse industrie, waardoor deze niet toegepast kan worden binnen het plangebied.

Door middel van het waterbodemonderzoek is inzicht verkregen in de kwaliteit van de waterbodem van de bestaande watergangen in het projectgebied van de Run. De waterbodem ter plaatse bestaat uit een sedimentlaag (slib). In het slib zijn matig tot sterk verhoogde concentraties zware metalen aangetroffen waarbij de onderzochte monsters voornamelijk worden ingedeeld in klasse B en klasse Nooit Toepasbaar. Hierdoor is het toepassen van het vrijkomende slib alleen onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Indien sprake is van het ontgraven van sterk verontreinigd waterbodemmateriaal dient rekening gehouden te worden met het vigerende uitvoeringsprotocol BRL SIKB 7000, protocol 7003. De kwaliteit van de onderliggende vaste waterbodem is tijdens de uitvoering van het verkennend waterbodemonderzoek niet in beeld gebracht.

In het historisch waterbodemonderzoek (Feitenanalyse, Grontmij, 2011) is het volgende ten aanzien van de aangetroffen verontreinigingen opgemerkt:

"Er zijn geen aanwijzingen dat er voor de Run sprake is van industriële of andere lozingen. Gezien de aard van de stoffen is het dan ook het meest waarschijnlijk dat de verhoogde concentraties in het slib het gevolg zijn van het opkwellen van ijzerrijk grondwater, waarin ook genoemde stoffen aanzienlijk verhoogd voorkomen. Vanuit andere gebieden in Nederland is bekend dat, met name in kalkarme bodems, infiltrerend grondwater het aanwezige pyriet oxideert, waardoor de concentratie van ijzer in het grondwater sterk toeneemt en daarmee geassocieerd ook die van nikkel, kobalt en arseen. Bij het opkwellen in de beek vormt het ijzer (hydr)oxides in het slib, waardoor ook nikkel, kobalt en arseen weer vastgelegd worden. Opgemerkt wordt dat het slib in de Run inderdaad als rood, ijzerrijk slib gekarakteriseerd is."

Uit het verkennend asbestonderzoek is ter plaatse van het zandpad nabij de Gagelgoorsedijk asbest aangetroffen. Ook blijkt dat de norm voor nader asbestonderzoek overschreden wordt. Hier dient nog nader onderzoek uitgevoerd te worden.

2.2.3 Natuur

Uit diverse flora- en fauna-inventarisaties blijkt dat in het gebied, naast de eerder genoemde soorten in de beek, ook diverse beschermde planten diersoorten op de aanliggende percelen voorkomen. Zo zijn er de plant akkerandoorn en verschillende vleermuissoorten aangetroffen. Ook bevindt de eekhoorn zich in het gebied. Verder zijn diverse broedvogels & vogels met vaste nestplaats zoals ransuil, buizerd en sperwer aanwezig en komt in het Grootgoor de alpenwatersalamander voor.

Grootgoor

Daarnaast maakt het natuurgebied Grootgoor als Natte Natuurparel onderdeel uit van het Natuurnetwerk Brabant (voorheen ecologische hoofdstructuur of EHS). In dit gebied heeft de afgelopen tientallen jaren verdroging en vervuiling plaatsgevonden. Een studie van het IVN in 2010 onderschrijft dit. In deze studie zijn namelijk vier momentopnamen van de vegetatie, van 1969 tot 2000, beschreven. In de jaren '60 en '70 was nog sprake van een goed ontwikkeld, levend laagveengebied en beekbegeleidend broekbos. Wel werd de destijds naderende herverkaveling als opkomende bedreiging beschouwd. In de jaren '90, nadat de ruilverkaveling in de jaren 70 was uitgevoerd, blijkt deze bedreiging werkelijkheid geworden. De, vanuit landbouwperspectief, verbeterde ontwatering heeft geleid tot verdroging in het centrale en oostelijk deel van Grootgoor met vervuiling tot gevolg. In 2000 blijkt dat ook het westelijk deel is verdroogd. Dit leidt tot versnelde successie: de moerasvegetatie droogt op en bos overgroeit het struweel.

Bosgebieden

Verder liggen er ten noorden en ten zuiden van de Run dekzandruggen. Op delen hiervan zijn naaldbossen aangeplant. Deze bosgebieden maken nu tevens onderdeel uit van het Natuurnetwerk Brabant en vormen schakels tussen de natuurgebieden in de beekdalen van de Gender, Run, Keersop en Dommel.



Figuur 2.6: Pinkgieter te Grootgoor

2.2.4 Landbouw

Een groot deel van de gronden in het beekdal en de hogere gronden waar in het verleden geen bos is aangeplant wordt gebruikt als landbouwgrond. Vanaf de jaren 70 heeft het waterschap inspanningen geleverd om de hydrologische situatie in het beekdal en daarbuiten voor de landbouw te verbeteren. Dit onder meer door sloten en stuwen aan te leggen en door het watersysteem te beheren.

Het gebruik van de landbouwgronden is met name afgestemd op de grondwaterstanden. In de beekdalen, waar de grondwaterstand relatief ondiep is, bevinden zich daarom overwegend melkveehouderijen. Verder van de beek af ligt het grondwater dieper. Hier bevindt zich voornamelijk akkerbouw.

In het verleden zijn door Staatsbosbeheer en de gemeenten landbouwgronden voor de realisatie van het Natuurnetwerk Brabant (voorheen Ecologische Hoofdstructuur) aangekocht. Deze gronden worden momenteel, in afwachting op het realiseren van het natuurnetwerk, verpacht aan agrariërs die deze percelen in agrarisch gebruik hebben.

2.2.5 Landschap en cultuurhistorie

De ondergrond van het beekdal is gevarieerd. Zo bevindt zich in het beekdal overwegend een lemig fijn zandige bodem en liggen er op de flanken van het beekdal leemarme fijn- en grofzandige gronden. Daarnaast bevindt zich bij Grootgoor een venige bodem. De variatie in type ondergrond en het gebruik hiervan in het verleden en het heden hebben geleid tot een afwisselend landschap. Zo is de Run tussen de Schaikse Dijk en de Stevertsebaan relatief diep ingesneden in de hoger liggende gronden en vormt deze een relatief rechte loop met steile oevers. Het beekdal is hier smal en wordt veelal begrensd door opgaande begroeiing.

Ter hoogte van Grootgoor kenmerkt het beekdal zich door de laagste en natste gronden in het gebied. Hier is het beekdal het breedst en is de gradiënt van hoog naar laag relatief flauw. De Run heeft in dit gebied veel ruimte waardoor het, ondanks de kanalisatie in de jaren 70, nog een loop heeft met flauwe bochten. Het zeer besloten broekbosgebied Grootgoor heeft grote natuurwaarden en wordt tevens aangemerkt als historisch groen.

Tussen Grootgoor en de Volmolenweg is het landschap open en het beekdal breed. De beek heeft hier nog een enigszins bochtige loop en het gebied heeft hier een karakteristieke opbouw: de laagste delen van het beekdal bestaan uit weiland en zijn voornamelijk open, de flanken van het beekdal liggen hoger waardoor de grond geschikt is voor akkerbouw. Het historisch patroon van beemden haaks op de loop van de beek is hier nog min of meer terug te herkennen aan de kavels en tussenliggende sloten. Ten noorden van de Volmolenweg kan het beekdal gezien worden als een uitloopgebied op de scheidslijn tussen stad en land. Ruimtelijk gezien is het landschap hier, evenals 150 jaar geleden, half besloten door de aanwezigheid van relatief grote bosschages zoals bij 't Witven en de Kempische Plassen.

Archeologie en cultuurhistorie

In het gebied zijn enkele cultuurhistorische elementen aanwezig (bron: ADC Archeoprojecten BV, rapport 2441, november 2010). De oudste is de Stevertse watermolen gelegen aan de Stevertsebaan welke dateert uit de 14e eeuw. De watermolen is momenteel niet in gebruik. In de nabijheid van deze watermolen zijn enkele boerderijen en een wasserij uit de 19e eeuw aanwezig. Daarnaast vormt de buurtgemeenschap Schadewijk een oude concentratie van bebouwing. Verder zijn in het gebied diverse oude groen structuren aanwezig. Het Grootgoor heeft hier een groot aandeel in.

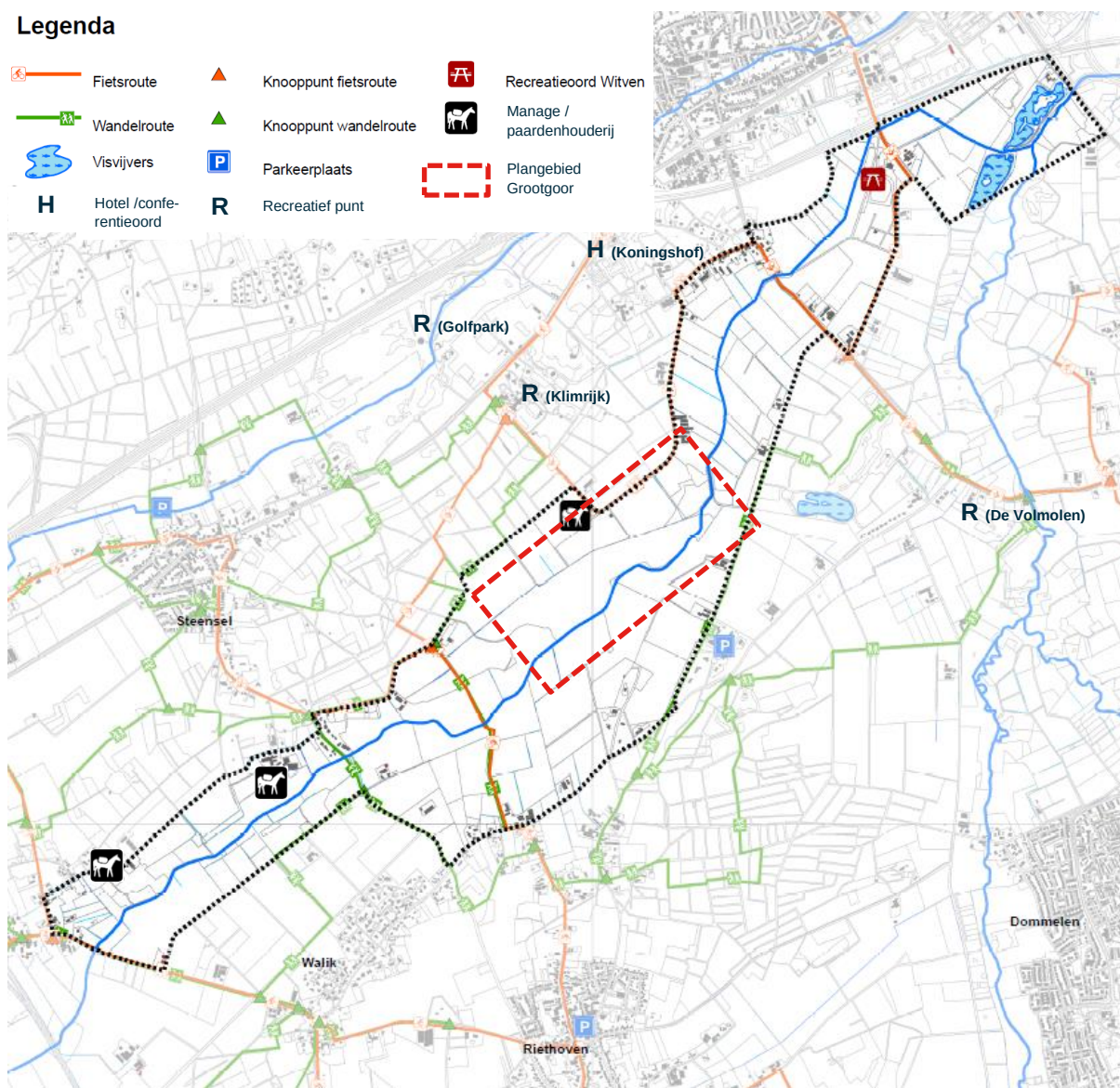
Ook zijn in het gebied archeologische monumenten aanwezig. Dit zijn voornamelijk grafvelden uit de brons- en ijzertijd en losse vondsten, daterend tot het Midden-Paleolithicum. Deze monumenten komen voor op de hogere zijden van het beekdal en de dekzandruggen in het gebied. Ten tijde van het schrijven van dit projectplan is een wijzigingsprocedure ten aanzien van de contouren van het rijksmonument opgestart. Door deze procedure komt het rijksmonument naar verwachting buiten het plangebied te liggen.

2.2.6 Recreatie

Het landschap van de Run vormt een contrast met het stedelijk gebied van Eindhoven. Zodra men de A67 in zuidelijke richting kruist, bevindt men zich in het buitengebied waar rust, ruimte en natuur is te ervaren. De ligging vlakbij Eindhoven maakt van het beekdal een stedelijk uitloopgebied. Dit is terug te zien in de aanwezige recreatieve mogelijkheden. Door het gebied lopen twee fietsroutes van het fietsroutenetwerk Zuidoost-Brabant en er liggen twee lange afstandspaden van het wandelroutenetwerk Bergeijk. Daarnaast is op de oostgrens van het gebied, aan de Broekhovenseweg, een parkeerplaats gelegen die wordt gebruikt voor de wandelroute door Grootgoor. Verder zijn er in en rond het gebied diverse recreatieve voorzieningen, waaronder een drietal maneges / paardenhouderijen, avonturenaccommodatie (Klimrijk), een hotel en conferentieoord (Koningshof), campings (waaronder 't Witven) en visvijvers (Philips Hengelsportvereniging) aanwezig. Verder wordt vanuit Veldhoven het gebied bij de Runstraat veelal gebruikt door wandelaars die tijdens pauze vanuit de hier aanwezige bedrijvigheid een rondje maken. Op de recreatiekaart (zie figuur 2.7) zijn deze routes en voorzieningen weergegeven.

Legenda

	Fietsroute		Knooppunt fietsroute		Recreatieoord Witven
	Wandelroute		Knooppunt wandelroute		Manege / paardenhouderij
	Visvijvers		Parkeerplaats		Plangebied Grootgoor
	Hotel / conferentieoord		Recreatief punt		



Figuur 2.7: Recreatieve voorzieningen (Kaart feitenanalyse Run Grontmij 2011)

3 Waterberging

3.1 Waarom waterberging?

Een kerntaak van alle waterschappen is om ervoor te zorgen dat inwoners 'droge voeten' houden. Waterschap De Dommel geeft hieraan de hoogste prioriteit en voert tal van maatregelen uit om wateroverlast binnen de bebouwde kom te voorkomen. Het is de taak van een gemeente om binnen de bebouwde kom het hemelwater af te voeren (via rioleringen) naar beken, rivieren en kanalen. Vervolgens is het de taak van het waterschap om het water in het watersysteem af te voeren bij hoogwatersituaties tot een norm die landelijk en/of provinciaal is vastgesteld. Het realiseren van maatregelen om te voldoen aan de norm maakt deel uit van de afspraken binnen het Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel (NBW 2008). In dit akkoord is vastgelegd dat eind 2015 het watersysteem in heel Nederland op orde is. Na 2015 moet het systeem op orde worden gehouden door het treffen van aanvullende maatregelen als de situatie dat nodig maakt. Waterschap de Dommel heeft bovenstaande afspraken opgenomen in haar programma 'Droge voeten'.

Om te voldoen aan de opgave in het programma 'Droge Voeten' is in het Waterbeheerplan 'Krachtig Water' van Waterschap de Dommel voorzien in de aanleg van 6 gestuurde waterbergingsgebieden. Echter, het realiseren van gestuurde waterbergingsgebieden (alleen) bleek niet zonder meer de meest kosteneffectieve, bestuurlijk en maatschappelijk gedragen oplossing. Dit werd mede onderstreept door inzichten uit verbeterd en gewijzigd gedetailleerd onderzoek. Het heeft ertoe geleid dat het Algemeen Bestuur van Waterschap De Dommel in april 2013 nieuwe kaders heeft vastgesteld om te komen tot een optimale mix van maatregelen om te voldoen aan de opgave in het programma 'Droge Voeten'. Het genomen besluit van het Algemeen Bestuur van Waterschap De Dommel (april 2013) is bijgevoegd in bijlage 1A. Met het vaststellen van de kaders voor 'Droge Voeten' heeft het Algemeen Bestuur besloten tot aanpassing van de koers ten opzichte van het Waterbeheerplan. Na het vaststellen van de nieuwe kaders heeft nader onderzoek plaatsgevonden, onder andere naar de haalbaarheid en effectiviteit van extra afvoermogelijkheden via het Beatrix- en Wilhelminakanaal. In juni 2013 heeft het Algemeen Bestuur van Waterschap de Dommel een definitief pakket aan maatregelen vastgesteld. Vervolgens heeft het Dagelijks Bestuur op juni 2014 besloten over te gaan tot realisatie van waterberging bij de Run. Dit besluit (juni 2014) is bijgevoegd in bijlage 1B.

In 2018 heeft Waterschap De Dommel opnieuw onderzoek gedaan naar de nut en noodzaak van gestuurde waterbergingsgebieden. Hieruit blijkt dat waterbergingsgebied de Run aantoonbaar effectief is voor peilverlaging ter hoogte van Hanevoet. Het Dagelijkse Bestuur heeft op 28 augustus 2018 conform voorstel besloten, zie bijlage 1C voor het voorstel.

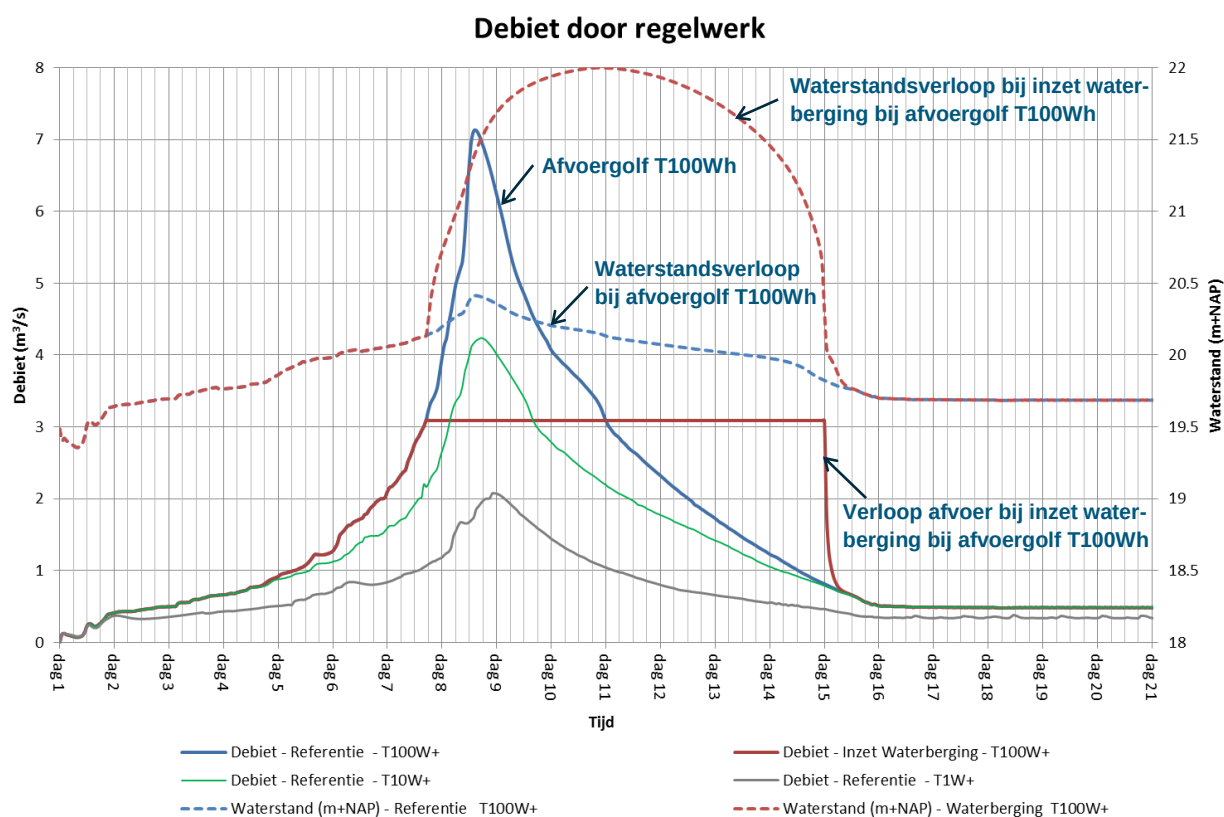
3.2 Doel van de waterberging

Het doel van de aanleg van de waterberging is het verminderen van wateroverlast in stroomafwaarts gelegen gebieden binnen de bebouwde kom van onder andere Eindhoven en Sint-Oedenrode. De effecten van de waterberging op de omgeving bepalen de maximale omvang van de waterberging. Uit hydrologisch onderzoek is gebleken dat binnen het beekdal van de Run bij Grootgoor circa 460.000 m³ aan gestuurde waterberging gerealiseerd kan worden.

Naar verwachting zal deze waterberging vanaf eens in de 10 tot 25 jaar ingezet moeten worden. Dit om de schade die als gevolg van hoogwatergebeurtenissen tot een kans van eens in de 100 jaar optreden (T100Wh, toelichting zie hoofdstuk 11) te voorkomen. De uiteindelijke frequentie van de inzet is afhankelijk van weersomstandigheden en de effecten van klimaatverandering.

3.3 Inzet van de waterberging

In de situatie met een afvoergolf die met een kans van eens per 100 jaar optreedt, duurt het ongeveer 3 dagen om het gebied vol te laten lopen. Deze termijn is gebaseerd op het doorlaten van een deel van het water (3,1 m³/s) bij een afvoergolf T100Wh. Na vollopen van het gebied tot het maximale waterpeil van 22,0m +NAP, wordt het water weer uit het gebied gelaten. Indien dit gebeurt met 3,1 m³/s duurt het nog ongeveer 4 tot 5 dagen, om het gebied weer leeg te laten stromen. Figuur 3.1 geeft het aftoppen van de afvoergolf en het waterstandsverloop (stippellijnen) voor een situatie met (rood) en zonder (blauw) inzet van de waterberging bij een afvoergolf T100Wh weer. In de figuur zijn ter vergelijking ook de afvoergolven die met een kans van optreden van eens per jaar (T1Wh, grijs) en eens per 10 jaar (T10Wh, groen) weergegeven..



Figuur 3.1. Debiet door het regelwerk bij inzet van de waterberging

3.4 Beschrijving van de (waterstaats)werken

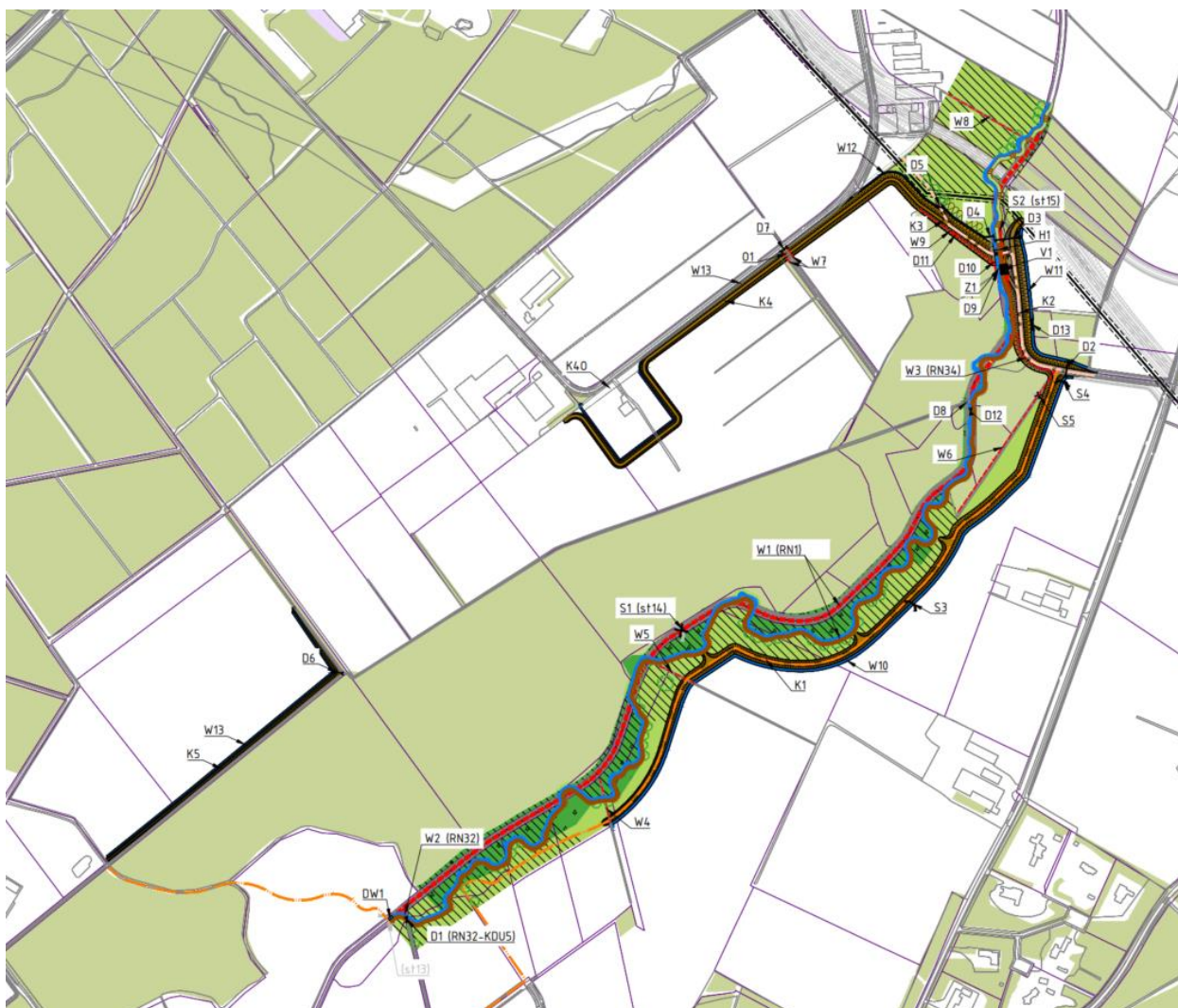
In het kader van de waterberging worden de volgende maatregelen gerealiseerd:

- Aanleggen kade rond het waterbergingsgebied;
- Realiseren hoogwaterstuw, inclusief meetpunt en onderhoudsplateau;
- Aanpassen afwatering.

Deze maatregelen kunnen we onderverdelen in waterstaatswerken en overige maatregelen (niet zijnde waterstaatswerken). Hierna wordt ingegaan op de maatvoering van de waterstaatswerken.

3.4.1 Waterstaatwerken

Op figuur 3.2 is het ontwerp met nummering van de maatregelen weergegeven. Een overzicht van de waterstaatwerken, corresponderend met de nummering op de figuur, is gegeven in tabel 3.3.



Figuur 3.2: Overzichtskartaat maatregelen

Tabel 3.3 Maatregelentabel waterstaatswerken waterberging

Nr. kunstwerk of watergang	Type	Omschrijving	Wijziging
D2	duiker	verbind W10 en W11 met elkaar	nieuw aan te leggen
D3	duiker	verbind W11 met de Run	nieuw aan te leggen
D4	duiker	verbind W12 met de Run	nieuw aan te leggen
D5	duiker	t.b.v. nieuw fietspad	nieuw aan te leggen
D6	duiker	duiker ten behoeve van afwatering perceelnummers K0867 en K0906	nieuw aan te leggen
D7	duiker	duiker ten behoeve van oprit aan noordzijde van de kade	bestaande duiker vervangen
D10	duiker	ligt in te dempen watergang W9	verwijderen
D11	duiker	ligt in te dempen watergang W9	verwijderen
D13	duiker	Dient als oversteekplaats in W11	nieuw aan te leggen
H1	hoogwaterstuw	regelwerk	nieuw aan te leggen
K1	kade	ligt aan zuidkant van de Run en is het meest zuidelijke deel van de kade	nieuw aan te leggen
K2	kade	ligt aan zuidkant van de Run en sluit aan op K1 en K3	nieuw aan te leggen
K3	kade	ligt ten noorden van de Run en sluit aan op K2 en K4	nieuw aan te leggen
K4	kade	Ligt ten noorden van de Run en sluit aan op K3	nieuw aan te leggen
K5	kade	Ligt ten noorden van de Pinkgieter	nieuw aan te leggen
O1	Overgang	overgang kadetraject K4 ter plaatse van zandpad	nieuw aan te leggen
S3	schotbalkstuw	ligt bovenstrooms in W10	nieuw aan te leggen
S4	schotbalkstuw	ligt benedenstrooms in W10	nieuw aan te leggen
S5	stuw	bestaande stuw in watergang DW 5	verwijderen
W3 (RN34)	watergang	A-watergang	dempen
W4	watergang	B-watergang	dempen
W5	watergang	B-watergang	dempen
W6	watergang	B-watergang	dempen
W7	watergang	B-watergang	dempen
W9	watergang	detailwatergang	dempen
W10	watergang	parallel aan kade K1 (A-watergang)	nieuw aan te leggen
W11	watergang	parallel aan kade K2 (A-watergang)	nieuw aan te leggen
W12	watergang	parallel aan kade K3 en K4 (B-watergang)	deels herprofilen en deels nieuw aan te leggen
W13	watergang	parallel aan kade k5 (B-watergang)	nieuw aan te leggen

3.4.1.1 Aanleg kade (K1 t/m K5)

Om het water te kunnen bergen dient er een kade aangelegd te worden. Voor het ontwerp van de kade, inclusief dwarsprofielen en ruimtebeslag in het bovenaanzicht, wordt verwezen naar bijlage 2.

In het noorden wordt de kade parallel aan de Gagelgoorsedijk/Turfweg gelegd (K4). Ter hoogte van de meest noordelijke punt van Grootgoor, buigt de kade (K3) van de Turfweg af richting de hoogwaterstuw (H1). Hier volgt de kade de bestaande landschappelijke structuren. Op de westoever ten opzichte van de hoogwaterstuw, is de kade het hoogst met een maximum van 2,25 meter.

Op de zuidelijke oever ligt de kade (K2) parallel langs de beek en volgt dan een deel van het zandpad naar de Veldhovensedijk/Riethovensedijk. Daarna buigt de kade, parallel aan de Veldhovensedijk en de beekzone, in zuidwestelijke richting af, en sluit bovenstrooms op maaiveldhoogte aan (K1). Hier loopt de kade vanaf maaiveld in het zuidelijke deel langzaam op naar 2,25 meter hoogte in het noordelijke deel.

De omlegging van de Gagelgoorsedijk/Turfweg en Veldhovensedijk/Riethovensedijk is in het kader van de aanleg van de Westparallel N69 meegenomen in de uitwerking van de kade. De kruin van de kade wordt op het kadevak K2 in verband met de omlegging van de Veldhovensedijk/Riethovensedijk in het kader van de aanleg van de N69 breder uitgevoerd (7,4 meter). Daarnaast is rekening gehouden met de PPS-leiding van SABIC door de kade op minimaal 5 meter buiten de ligging van deze leiding te realiseren.

De geometrie van de kade is vastgesteld op basis van geotechnische berekeningen en is als volgt:

- Kruinbreedte K1, K3 en K4: 5 m
- Kruinbreedte K2: 7,4 m
- Taludhelling waterbergingszijde: 1:4
- Taludhelling buitenzijde waterberging: 1:5.
- Door met flauwe taluds te werken kan de kade gemaakt worden van gebiedseigen materiaal (zand). Bij de uitvoering wordt getoetst of het toe te passen materiaal aan de gestelde voorwaarden voldoet.
- De kade wordt afgewerkt met een leeflaag en ingezaaid met een (bloemrijk) grasmengsel.
- Om de watergang (W10) langs kadetraject K1 te kunnen onderhouden wordt het talud aan de buitenzijde van het waterbergingsgebied over een breedte van 4 meter in 1:10 in plaats van 1:5 uitgevoerd.
- Om de Run (W1) en het talud van kadetraject K2 te kunnen onderhouden wordt het talud aan de binnenzijde van het waterbergingsgebied over een breedte van 5 meter in 1:10 in plaats van 1:4 uitgevoerd. Deze 5 meter brede strook is tevens nodig voor het waarborgen van de stabiliteit van de kade.
- Kruindaling t.g.v. zetting: Gezien de zandige ondergrond van het gebied zullen zettingen als gevolg van de aanleg van de kering beperkt zijn. De maatvoering van de kade zoals opgenomen in bijlage 2 is de ontwerphoogte. Afhankelijk van de nog uit te voeren zettingsberekening wordt de aanleghoogte hoger. Naar verwachting zal dit maximaal 20 cm zijn.

De hoogte van de kade varieert tussen 22,30 en 22,45 m +NAP. Deze variatie is bepaald door de opslag die nodig is om golfoploop en golfoverslag bij inzet van de waterberging te kunnen keren. Per kadevak is de hoogte als volgt:

- K1: 22.30 + NAP (profiel A uit bijlage 2).
- K2: 22.45 + NAP (profiel B uit bijlage 2).
- K3: 22.45 + NAP (profiel C uit bijlage 2).
- K4: 22.35 + NAP (profiel D uit bijlage 2).

Verder dient bij kadetraject K1 en K2 de venige laag met een dikte variërend tussen 0,2 a 0,5 meter, die zich op een diepte van 0,5 tot 1,5 meter – maaiveld bevindt, over een breedte van 6 meter vervangen te worden door zand. Dit om hier de stabiliteit van de kering te garanderen.

Ten noorden van de Pinkgieter ligt de kade (k5) parallel aan de Pinkgieter tussen twee zandpaden in. De geometrie is in tegenstelling tot de andere delen van de kade bepaald op geotechnisch inzicht en is als volgt:

- Kruinbreedte: 2,5 m
- Taludhelling waterbergingszijde: 1:4
- Taludhelling buitenzijde waterberging: 1:5.
- Hoogte 22.35 + NAP
- De kade wordt afgewerkt met een leeflaag en ingezaaid met een (bloemrijk) grasmengsel.

3.4.1.2 Realiseren hoogwaterstuw

De hoogwaterstuw H1 (of het regelwerk) wordt direct benedenstrooms van Grootgoor gerealiseerd. De hoogwaterstuw staat onder normale (weer)omstandigheden open. Bij de inzet van de gestuurde waterberging wordt het regelwerk omhoog gezet waardoor het water vastgehouden wordt en de waterstand bij knelpunten in Eindhoven wordt verlaagd. De hoogwaterstuw kan ook tijdens extreme droogte ingezet worden om water in de beek vast te houden.

De hoogwaterstuw heeft de volgende kenmerken:

- De hoogwaterstuw is een geautomatiseerde stuw met een breedte van 4 meter.
- De constructie waar de stuw in gemonteerd wordt vormt tevens de grondkering van de kade waar deze op aansluit.
- In de constructie wordt ook een debiet- en waterstandsmmeetpunt aangebracht. Dit om de afvoer bij zowel normale omstandigheden als bij inzet van het waterbergingsgebied te kunnen meten en de hoogwaterstuw aan te kunnen sturen.
- De constructie krijgt een voorziening ter voorkoming van achter- en onderloopsheid (kwelstromen). Hiermee wordt voorkomen dat bij inzet van de waterberging de constructie wordt ondermijnd als gevolg van het verschil in waterdruk boven- en benedenstrooms van de stuw. Een dergelijke voorziening zal niet zichtbaar zijn.
- Boven- en benedenstrooms van de hoogwaterstuw wordt het beekprofiel over een lengte van 5 respectievelijk 20 meter beschermd door steenbestorting. Dit om te voorkomen dat turbulente stroming ervoor gaat zorgen dat het beekprofiel wegspoelt en hier eventueel voor ondermijning van de kade en hoogwaterstuw zorgt.
- De stuw wordt zo ingericht dat de waterstand maximaal 22,0 m + NAP bedraagt. Als het waterbergingsgebied gevuld is wordt het overtollige water via de hoogwaterstuw doorgelaten.
- Voor het onderhoud en de toegankelijkheid van de stuw wordt een brug op het regelwerk aangebracht. De breedte van de brug wordt 4 meter. Deze wordt tevens geschikt gemaakt als oversteek voor fietsers en voetgangers.
- Een principeontwerp van de hoogwaterstuw is op de ontwerptekening in bijlage 2 opgenomen. De nadere detaillering van de stuw zal in de volgende fase van het project gebeuren.

3.4.1.3 Aanpassen watersysteem

Voor de waterberging dient het watersysteem aangepast te worden. Er worden een aantal watergangen en sloten gedempt en nieuwe watergangen en sloten aangelegd. Navolgend zijn de maatregelen en maatvoering hiervan nader beschreven en opgesomd.

Watersysteem zuidzijde waterberging

Aan de zuidzijde van het bergingsgebied doorsnijdt de kade (K1 en K2) het watersysteem van de aanliggende agrarische percelen. Als afvang van kwelwater dat tijdens de inzet van de waterberging door de kade beweegt en om te voorkomen dat er water achter de kade stagneert, wordt een watergang (W10 / W11) aan de landbouwzijde van de kade aangelegd. Het terrein loopt in noordoostelijke richting aanzienlijk af.

Om ervoor te zorgen dat de watergang niet leegloopt, en voor verdroging van de aanliggende landbouwpercelen zorgt, worden in deze watergang, 2 schotbalkstuwen (S3 en S4) aangebracht. De sloten die hun functie als gevolg van aanleg van de kade verliezen worden gedempt.

Dempen watergangen

- Watergang / sloot W3, W6 en stuw S5: Dempen en verwijderen in verband met aanleg kade en verleggen watergang naar buitenzijde waterbergingsgebied (W10/W11).
- Watergang / sloot W4 en W5: Dempen in verband met aanleg kade en te handhaven gedeelte aansluiten op nieuwe watergang (W10).

Nieuwe watergang (W10 / W11):

- Functie: Behoud van afwatering aanliggende landbouwpercelen en afvang van kwelwater dat tijdens de inzet van de waterberging door de kade beweegt.
- Bodem: afhankelijk van de locatie variërend tussen 0,7 en 1,0 meter diep ten opzichte van maaiveld.
- Bodembreedte: 0,5 meter.
- Taluds: 1:1,5.

Schotbalkstuwen (S3 en S4):

- Functie: Vasthouden van water (stuurbaar houden van watersysteem).
- Uitvoering in de vorm van een inspectieput, voorzien van sparing met hierin houten schotbalken en buis aan de benedenstroomse zijde (als voorziening tegen onder- en achterloopsheid).
- Inspectieput 1 x 1 meter groot, aan de bovenzijde voorzien van uitneembaar rooster.
- Schotbalken 0,5 meter breed.
- Duiker rond 500 mm, lengte 7,2 meter.

Nieuwe duikers (D2 en D3):

- Functie: Kruising watergang W10 / W11 met op- en afritten kade.
- Afmeting: rond 500 mm, met hierop grond aangebracht.
- Lengte duiker D2: 24 meter.
- Lengte duiker D3: 33,6 meter.

Watersysteem noordzijde waterberging

De sloot/greppel (W12) langs de kadetrajecten K3 en K4 fungeert ook als afvang van kwelwater dat tijdens de inzet van de watergang door de kade beweegt. De bodem van deze greppel komt boven de grondwaterstand te liggen, zodat voorkomen wordt dat deze grondwater af gaat voeren en de grondwaterstand in en rondom Grootgoor negatief beïnvloed. Om ervoor te zorgen dat de percelen toegankelijk blijven, worden er duikers (D4, en D7) aangebracht. Duiker D5 wordt (optioneel) aangelegd zodat het fietspad er overheen kan. Daarnaast worden enkele sloten gedempt om de aanleg van de kade mogelijk te maken.

Aan de landbouwzijde van het kadetraject K5 wordt een sloot (W13) aangelegd. Middels een duiker met afsluiter onder de kade (K5) door wordt de sloot aangesloten op de Pinkgieter. Naast afwatering van de aangrenzende landbouwpercelen fungeert deze sloot (W13) ook als afvang van kwelwater dat tijdens de inzet van de waterberging door de kade beweegt.

Ten aanzien van de maatregelen K5, D6 en W13 en alternatieven hierop is het waterschap met de betreffende perceelseigenaar nog in gesprek. Afhankelijk van de uitkomst hiervan worden deze maatregelen wel of niet gerealiseerd. In de bestemmingsplanprocedure wordt vooralsnog het betreffende perceel niet als waterbergingsgebied bestemd. Mocht dit - na overeenstemming met eigenaar - later aan het waterbergingsgebied toegevoegd worden, dan wordt dit in een later stadium in het bestemmingsplan verankerd.

Dempen watergangen

- Bermsloten pad bij Turfdijk (W7): Dempen in verband met aanleg kade.
- Watergang / sloot W9 en duikers D10 en D11: Dempen en verwijderen in verband met aanleg kade.

Nieuwe greppels (W12 en W13):

- Functie: Behoud van afwatering Turfdijk en percelen K0867, K0906 en B2617 en afvang van kwelwater dat tijdens de inzet van de waterberging door de kade beweegt.
- Bodem: circa 0,5 m diep.
- Bodembreedte: 0,5 meter.
- Taluds: 1:1.5 W12 en 1:1 W13

Nieuw aan te leggen duikers:

- Functie: Verbinden van greppel met de Run en mogelijk maken van kruisingen van de greppel (W12) met een (eventueel) aan te leggen fietspad.
- D4: BOB 19.6+ NAP, beton rond 500mm, lengte 21,6 m.
- D5: BOB 19.8+ NAP, beton rond 500mm, lengte 7,2 m.
- D6: BOB 20.6+ NAP, beton rond 500mm, lengte 19,2 m.

Te vervangen duikers:

- Functie: Verbinden van greppel met de Run en bereikbaar houden van percelen aan de noordzijde van Grootgoor.
- D7: BOB 20,8+ NAP, beton rond 500mm, lengte 9,6 m.

3.4.2 Variant kade

De maatregelen zoals benoemd in paragraaf 3.4.1 beschrijven de meest waarschijnlijke ontwerp variant. Voor kadetraject K4 is een variant als optie meegenomen in dit projectplan. De variant is weergegeven als K4O in figuur 3.2.

Kadatraject K4 wordt aangelegd rondom perceel B2617. Mocht perceel B2617 na overeenstemming met eigenaar onderdeel uit gaan maken van het waterberingsgebied, dan zal de kade op dit perceel, parallel aan de Turfweg worden aangelegd (variant K4O).

4 Natuur- en wateropgaven

Op en langs de Run zijn de volgende natuur- en wateropgaven van toepassing:

- De Kader Richtlijn Water (KRW); welke verbetering van de ecologische kwaliteit (zowel chemisch als fysisch) van de beek, alsmede verbeteringen ten aanzien van waterkwantiteit (water vasthouden en waterveiligheid) beoogt;
- Natura2000; dat insteekt op behoud van bijzondere natuurwaarden in de beek;
- Natuurnetwerk Brabant (voorheen, ecologische hoofdstructuur); het realiseren van natte natuur in het beekdal;
- Natte Natuurparel Grootgoor; binnen het Natuurnetwerk Brabant herstellen van het hydrologisch systeem, waarbij verdroging tegengegaan wordt.

Het aanpassen van het watersysteem vormt een belangrijke schakel om deze opgaven te realiseren. Om hier invulling aan te geven is voor de Run tussen de N397 en de samenkomst met de Dommel in de periode 2015 – 2017 een KRW-visie en Integraal Schetsontwerp Run opgesteld. Hierin zijn bovengenoemde opgaven uitgewerkt tot op schetsontwerp niveau. Vervolgens zijn de maatregelen voor het traject bij Grootgoor nader uitgewerkt en in dit projectplan opgenomen. Navolgend volgt een beschrijving van deze maatregelen.

4.1 Beschrijving van de waterstaatswerken

In het kader van de natuur- en wateropgaven worden verschillende maatregelen genomen. Deze zijn weergegeven in tabel 4.1. De locaties van de maatregelen zijn weergegeven op figuur 3.2.

Tabel 4.1 Maatregelentabel waterstaatswerken natuur- en wateropgaven

Nr kunstwerk of watergang	Type	Omschrijving	Wijziging
W1 (RN1)	watergang	huidige watergang van de Run	hermeanderen
S1 (st14)	stuw	bestaande stuw in de Run	verwijderen
S2 (st15)	stuw	bestaande stuw op de plek waar het regelwerk moet komen	verwijderen
W2 (RN32)	watergang	A-watergang	dempen
D1 (RN32-KDU5)	duiker	ligt onder wandelpad t.b.v. uitstroom bestaande watergang op de Run	verwijderen en nieuw aan te leggen
D9	duiker	duiker ten behoeven van koppeling watergang met de Run.	bestaande duiker vervangen
D12	duiker	duiker ten behoeve van bereikbaarheid perceel B3309	nieuw aan te leggen
W3 (RN34)	watergang	A-watergang	dempen
W4	watergang	B-watergang	dempen
W5	watergang	B-watergang	dempen
W6	watergang	B-watergang	dempen
W8	watergang	B-watergang	dempen
Z1	zandvang	zandvang voor de hoogwaterstuw	nieuw aan te leggen
V1	veegvuiluitdraaiplaats	veegvuiluitdraaiplaats tussen de zandvang en kade K2	nieuw aan te leggen
DW1	doorwaadbare plek	doorwaadbare plek (voorde) ter plaatse van stuw st13	nieuw aan te leggen

4.1.1 Beekherstel

Concreet ziet het beekherstel (W1) bij Grootgoor er als volgt uit:

- Dempen huidige beek.
- Verwijderen van 2 stuwen (S1 en S2);
- Aanleg meanderende beek

Specificaties meanderende beek:

- Lengte: neemt met een factor van circa 1,3 ten opzichte van de huidige situatie toe.
- Nieuw beekprofiel:
 - Bodembreedte: 1 meter.
 - Taluds: 1:0 a 1:1 in buitenbochten en 1:3 a 1:4 in binnenbochten (gemiddeld 1:2).
 - Insnijding ten opzichte van maaiveld: 0,7 a 1,0 meter.
- Nieuwe bodemhoogte: Tussen de te handhaven stuw ST-13 en de samenkomst met de Pinkgieter verloopt de nieuwe beekbodem van 21,2 tot 19,6 meter + NAP. In dit traject wordt de bodem tot 1 meter verondiept.
- Om aan te sluiten op het benedenstroomse traject en het hoogteverschil bij de Feldbiss-breuk te overbruggen verloopt de nieuwe beekbodem vanaf de samenkomst met de Pinkgieter tot benedenstrooms van de nieuwe N69 steiler, namelijk van 19,6 meter + NAP naar 18,6 meter + NAP.

De precieze ligging van de beek wordt bij uitvoering nog afgestemd op de bodemopbouw en historische ligging (zover mogelijk). Hierbij zal de meander aangelegd worden in de beekzone tussen het huidige bos in Grootgoor en de waterbergingskade. De helling van de taluds aan de kant van het grootgoor worden zo aangelegd dat er een vloeiende aansluiting ontstaat op het maaiveld van het Grootgoor. De meander zoals deze nu is ingetekend op de overzichtskaart is bedoeld ter indicatie. Daarnaast zal de aansluiting op het maaiveld in Grootgoor nader in het veld bepaald gaan worden.

Daarnaast is er in verband met ruimtegebrek in een deel van het traject bovenstrooms van de hoogwaterstuw (H1) tot aan circa profiel F1-F1 ervoor gekozen om de beek te laten slingeren binnen het huidige profiel. Hier zal de beekbodem omhoog worden gebracht en zal de slingering met behulp van grond en/of 'dood' hout gerealiseerd worden.

Zandvang en uitveegplaats

Voor de hoogwaterstuw zal een zandvang met veegvuiluitdraaiplaats worden gerealiseerd. Dit houdt in dat het profiel van de Run over een lengte van ca. 20 meter wordt verbreed en verdiept. Biede oevers worden uitgevoerd als damwand. De afwerkhoogte van de damwand aan de zuid-oostelijke zijde is 20,6 m+NAP. Bij de noord-westelijke oever is dit 20,2 m+NAP te liggen.

Tussen de damwand en de kade wordt een plateau van grasbetontegels gerealiseerd. Deze krijgt een breedte van 12 m. Dit plateau dient als veegvuiluitdraaiplaats. De nadere detaillering van de zandvang met uitveegplaats zal in de volgende fase van het project gebeuren.

Doorwaadbare plek

Voor het toekomstig beheer/onderhoud en voor eventuele toekomstige recreatieroutes wordt er benedenstrooms van stuw st13 een doorwaadbare plek aangebracht. De nadere detaillering van de doorwaadbare plek met uitveegplaats zal in de volgende fase van het project gebeuren.

4.1.2 Overige aanpassingen watersysteem

Met het verleggen van de beek wordt ook de uitstroom van de A-watergang RN32 (W2) verlegd. Hier zijn de volgende aanpassingen voorzien:

- Duiker D1: Verwijderen bestaande duiker rond 500 mm en aanbrengen nieuwe rond 800 mm bij uitstroom op nieuwe beek om kruising met wandelpad mogelijk te maken.
- Duiker D9: Bestaande duiker verwijderen en aanbrengen nieuw duiker. Materiaal, b.o.b. en diameter conform bestaande duiker.
- Watergang W2: Dempen tussen te dempen beek en nieuw te graven watergang.

Zoals reeds bij het onderdeel waterberging aangegeven worden watergang W3, W4, W5 en W6 gedempt. Dit draagt tevens bij aan het behalen van de natuuropgaven, omdat hiermee voorkomen wordt dat de bestaande sloten in de beekzone blijven draineren. Verder wordt sloot W8, gelegen in het voormalig landbouwperceel bij de Westparallel N69, gedempt.

In het kader van onderhoud en bereikbaarheid wordt ter plaatse van profiel F2-F2 een overgang gerealiseerd. Hier zijn de volgende aanpassingen voorzien:

- Duiker D12: Rechthoekig duikerelement met een minimaal doorstroomprofiel van 2,50 m², waarbij de bovenkant duiker gelijk is aan de insteek van het nieuwe profiel van de Run.

4.2 Overige maatregelen

Beekbegeleidend bos

Onderdeel van het beekherstel is om langs de beek beschaduwing in de vorm van beekbegeleidend bos en solitaire bomen te ontwikkelen. De ambitie is om de beek over een lengte van 50 tot 80% van beschaduwing te voorzien.

Onderhoudspad

Langs de beek wordt een obstakelvrije zone van 5 meter breed gecreëerd. Vanaf dit 'pad' kan de beek onderhouden worden.

Maaiveldverlaging

De voormalige landbouwpercelen die in de beekzone liggen worden met 0 tot 30 cm verlaagd. Op de tekening in bijlage 2 is indicatief aangegeven waar dit het geval is. Met deze maatregel wordt beoogd de uitgangssituatie voor de ontwikkeling van de gewenste ambitie natuurbeheertypen te verbeteren. De mate van ontgraving is bepaald met als uitgangspunt dat de grondwaterstand in het voorjaar op circa 30 cm – maaiveld komt te liggen.

Tijdelijke pomp

Tijdens de inzet van de waterberging wordt er nabij duiker D6 een tijdelijke pomp geplaatst. Deze pomp slaat aan bij een waterstand van 21,0 m+NAP in het waterbergingsgebied. Hiermee wordt de afwatering van percelen K867 en K906 tijdens de inzet van de waterberging behouden.

5 Landschap en recreatie

De gemeenten Bergeijk, Eersel en Veldhoven hebben de ambitie om het recreatief netwerk rondom de Run uit te breiden (zie ook Integraal Schetsontwerp de Run). In het plan wordt hier invulling aan gegeven door de kade en een deel van de onderhoudspaden vrij te stellen voor wandelaars. Aan de bovenstroomse zijde kunnen wandelaars de beek kruisen via de brug over de bestaande stuw. Benedenstrooms kan gekruist worden bij de brug over het regelwerk.

Een andere maatregel betreft het realiseren van een fietsverbinding tussen de Broekhovensedijk en de Gagelgoorsedijk. Deze verbinding komt gedeeltelijk op de kade te liggen. Om de fietsoversteek veilig uit te kunnen voeren en om voldoende afstand te kunnen houden tot de PPS-leiding wordt het fietspad halverwege van de kade afgeleid. Verder heeft de gemeente Eersel (n.a.v. inbreng van de dorpsraad van Steensel) nog de ambitie om een uitkijkpunt / observatiepost bij Grootgoor te realiseren.

Deze maatregelen maken geen onderdeel uit van dit projectplan, maar worden eventueel wel meegenomen in de uitvoering van het project. Separaat worden hiervoor de benodigde vergunningen aangevraagd.

6 Gevolgen maatregelen

In dit hoofdstuk zijn beschreven:

- de permanente gevolgen van de inrichting van het waterbergingsgebied (paragraaf 6.1);
- de gevolgen van het inzetten van het waterbergingsgebied (paragraaf 6.2);
- de gevolgen van het beekherstel en het herstel van Natte Natuurparel Grootgoor (paragraaf 6.3) en;
- de gevolgen van de overige maatregelen (paragraaf 6.4).

De gevolgen zijn beschreven voor de aspecten:

- bodem en water (zowel kwantiteit als kwaliteit);
- natuur;
- landschap, cultuurhistorie en archeologie;
- gebruik en omgeving.

Tevens wordt beschreven hoe het waterschap nadelige gevolgen zoveel mogelijk voorkomt en hoe deze worden gemonitord (paragraaf 6.5). De regeling voor financiële compensatie is beschreven in hoofdstuk 12 (deel II).

6.1 Effecten aanleg kade en hoogwaterstuw

In deze paragraaf is een beschrijving opgenomen van de effecten van de aanleg van de waterberging. Daarbij is aangegeven op welke wijze de effecten eventueel te mitigeren zijn.

6.1.1 Bodem en water

De kade grenst aan de zuidzijde aan landbouwpercelen. Om de afvoer van water van deze percelen te garanderen wordt langs de kade een watergang aangelegd. Hierin worden schotbalkstuwten geplaatst, zodat de drooglegging van de aanliggende landbouwpercelen gewaarborgd is en waarmee ook voorkomen wordt dat de watergang de grondwaterstand in de aanliggende natuur verlaagd.

Daarnaast zal de hoogwaterstuw doorgaans open staan, zodat deze niet van invloed is op de optredende waterpeilen bij normale (weers)omstandigheden.

6.1.2 Natuur

Voor aanleg van de kade dienen bomen gekapt te worden. Zoals bij alle werken heeft de kap van bomen, mits buiten het broedseizoen uitgevoerd, geen effect op beschermde broedvogels. De kap van de bomen zal daarnaast gecompenseerd worden door heraanplant van bomen langs de beek. Voor de kap van de bomen wordt een kapmelding gedaan.

De aanleg van de kade en de kunstwerken heeft geen effect op de geformuleerde instandhoudingsdoelen voor het Natura2000-gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux. Naast Natura2000 wordt in het gebied ook invulling gegeven aan inrichting en ontwikkeling van het Natuurnetwerk Brabant. Het ontwerp van het waterbergingsgebied is op de maatregelen van het natuurnetwerk afgestemd en heeft geen negatieve gevolgen voor de huidige en potentiële (geambieerde) waarden hierbinnen.

6.1.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het ontwerp van het kadetracé is zoveel mogelijk ingepast in de bestaande en nog aan te leggen landschappelijke structuren, zoals de Westparallel N69. Voorafgaand aan het bepalen van het kadetracé is een landschappelijke analyse gemaakt, waarbij onder andere is bekeken hoe het landschap zich door de jaren heen ontwikkeld heeft. Het kadetracé volgt zoveel mogelijk de natuurlijke hoogten in het maaiveld. Naast de keuze voor het tracé is de kade zo veel mogelijk landschappelijk ingepast door enerzijds bestaande lijnelementen (wegen) te volgen en anderzijds flauwe taluds toe te passen en de kade met bloemrijk gras te laten begroeien. Daarbij weegt het waterschap af op onder andere ecologie, grondeigendom, landschap, waterkerende eisen en kosteneffectiviteit.

Met betrekking tot archeologie worden de werkzaamheden conform een door het bevoegd gezag goedgekeurd programma van eisen (zie paragraaf 10.1) uitgevoerd, waarmee de bescherming van het mogelijk aanwezige archeologisch erfgoed is geborgd.

6.1.4 Gebruik en omgeving

Verbindingen

Met de aanleg van de kade en het regelwerk ontstaan er mogelijkheden voor een nieuwe wandel- en fietsverbinding tussen de Turfdijk en Veldhovensedijk.

Landbouw

De waterhuishoudkundige situatie voor de landbouw verandert door de aanleg van kade en kunstwerken niet. De ontwatering van het gebied blijft gegarandeerd door het handhaven van de huidige afvoer (bij normale omstandigheden) in de bestaande watergangen en de aanleg van nieuwe afwateringssloten.

6.2 Effecten inzet waterberging

In deze paragraaf is een beschrijving opgenomen van de effecten van de inzet van de waterberging. Daarbij is aangegeven op welke wijze de effecten eventueel te mitigeren zijn.

6.2.1 Bodem en water

Waterkwaliteit

Er liggen 5 riool overstorten van het gemengd stelsel bovenstrooms van het plangebied. Deze liggen op 4 tot 12 kilometer afstand van het waterbergingsgebied, waarvan er 2 direct op de Run lozen en 3 via zijwatergangen op de Run. Twee overstorten beschikken over een bergbezinkbassin wat de waterkwaliteit van het overstort water verbeterd.

Tijdens de inzet van het waterbergingsgebied kan zich een situatie voordoen dat er ook een overstort van rioolwater plaatsvindt. Indien die situaties gelijktijdig plaatsvinden (de kans daarop is klein, maar de exacte frequentie van deze gebeurtenis is niet goed te kwantificeren, omdat dit afhankelijk is van de neerslagintensiteit in stedelijk gebied), dan is er sprake van een sterke verdunning van het overstort water. Deze verhoging is tijdelijk en vormt geen (directe) bedreiging voor de (volks)gezondheid. Na de inzet van de waterberging zullen de potentiële risico's afnemen door in- en afspoeling en natuurlijke afsterving van bacteriën en ziektekiemen. Opgemerkt wordt dat bemesting van een landbouwperceel met dierlijke mest een gelijksoortig risico te weeg brengt. Mocht er onverhoopt toch vermijdbare schade ontstaan die te wijten is aan de inzet van de waterberging in combinatie met samenvallende overstorten dan kan beroep gedaan worden op de schaderegeling voor waterberging Waterschap De Dommel.

Waterkwantiteit – omvang overstromingsgebied

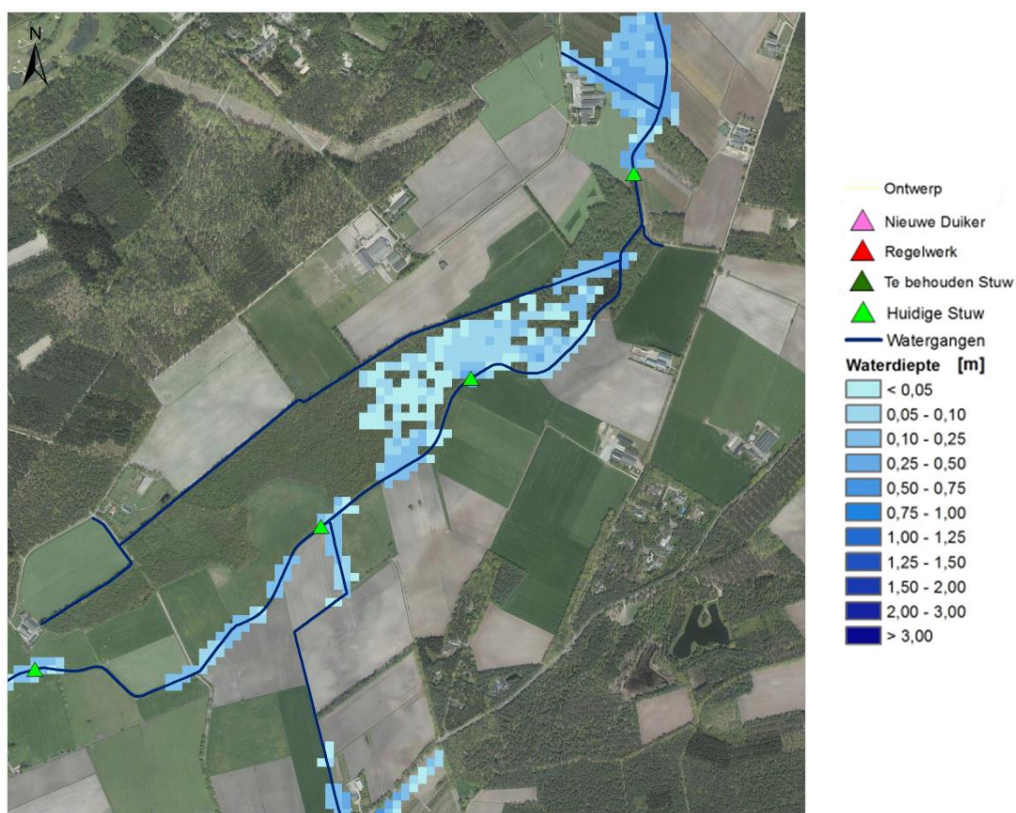
De omvang van de gecontroleerde overstroming is verschillend per hoogwatersituatie. Het effect van (alleen) de inzet van waterberging Run is berekend voor de hoogwatersituaties die met een kans van eens in de 100 jaar (T100Wh) voorkomen. Een uitgebreide effectbeschrijving is te vinden in bijlage 3.

Figuur 6.1 t/m 6.3 geven de verandering van het overstromingsgebied weer voor de volgende situaties:

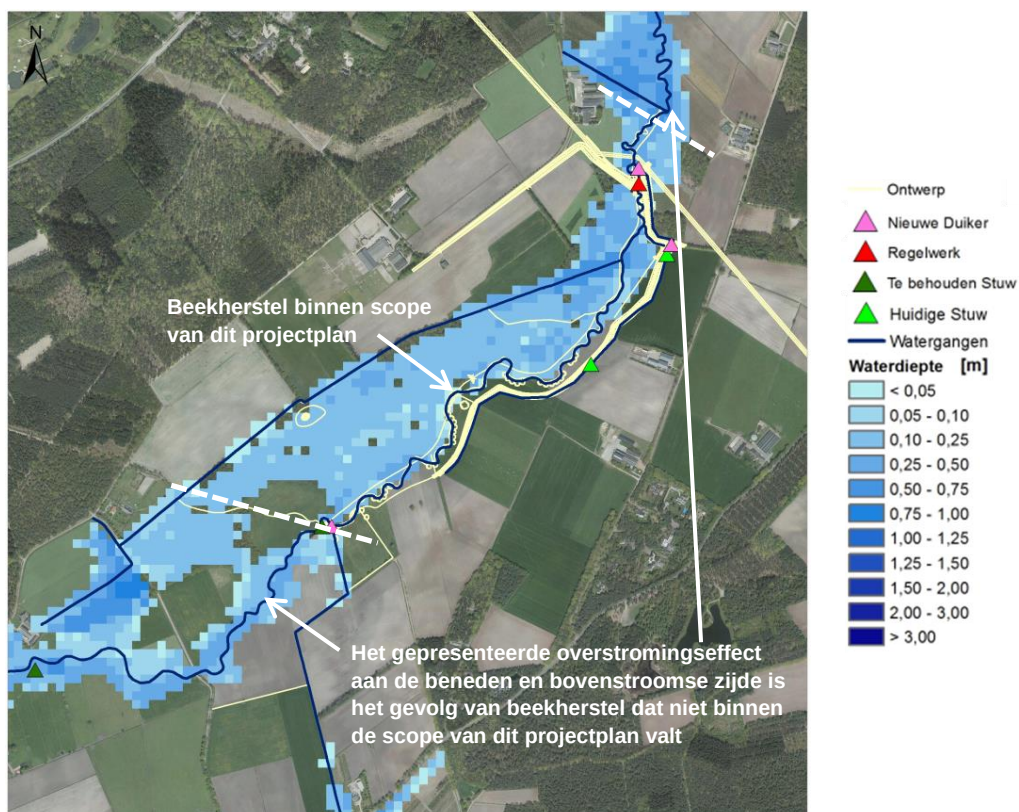
- T100Wh huidig, huidige situatie doorgerekend met een afvoergolf die met een kans van eens in de 100 jaar voorkomt, uitgaande van het klimaatscenario Wh in 2050.
- T100Wh referentiesituatie, nieuwe situatie zonder inzet van de waterberging en waarbij maatregelen zoals het beekherstel (van de Run tussen N397 en de Dommel), de kade, hoogwaterstuw en de andere aanpassingen in het watersysteem in het model opgenomen zijn. Dit doorgerekend met een afvoergolf die met een kans van eens per 100 jaar voorkomt, uitgaande van het klimaatscenario Wh in 2050.
- T100Wh inzet waterberging, nieuwe situatie met inzet van het waterbergingsgebied, doorgerekend met een afvoergolf die met een kans van eens per 100 jaar voorkomt, uitgaande van het klimaatscenario Wh in 2050.

De figuren 6.1 t/m 6.3a geven het oppervlak weer waaruit een toe- en afname van overstroming kan worden afgeleid bij inzet van de waterberging Run (figuur 6.3a) ten opzichte van de huidige natuurlijke overstromingssituatie (figuur 6.1) en de referentiesituatie (figuur 6.2). Bij de modellering zijn de maatregelen die worden getroffen om 3 agrarische percelen buiten het waterbergingsgebied te houden niet meegenomen. Uit expert judgement (bijlage 5) blijkt dat deze maatregelen geen verstrekkende gevolgen op de berekende resultaten in de modellering hebben. De modellering is daarom niet herzien. Uit figuur 6.1 t/m 6.3 blijkt dat bij een hoogwaterfrequentie die met een kans van 100 jaar voorkomt het effect van het beekherstel respectievelijk de waterberging duidelijk zichtbaar is.

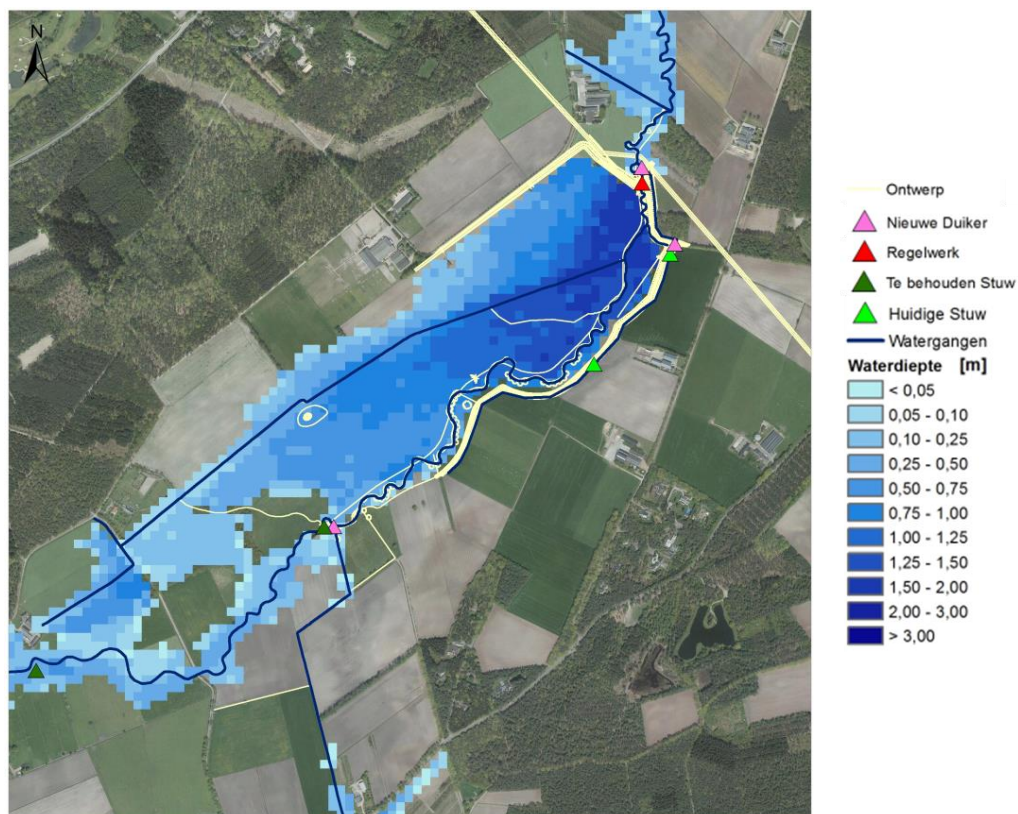
Zie figuur 6.3b voor de effecten (op basis van expert judgement) waarbij de drie agrarische percelen buiten het waterbergingsgebied gehouden zijn.



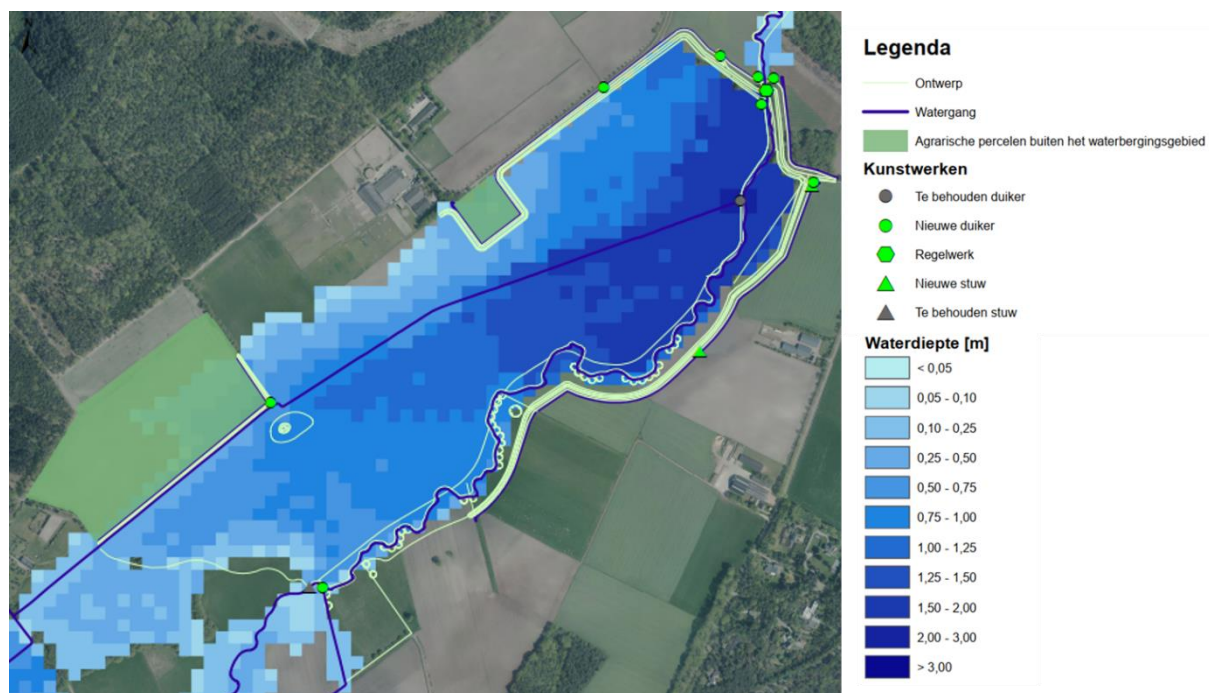
Figuur 6.1 Overstroming T100Wh huidige situatie



Figuur 6.2 Overstroming T100Wh referentiesituatie



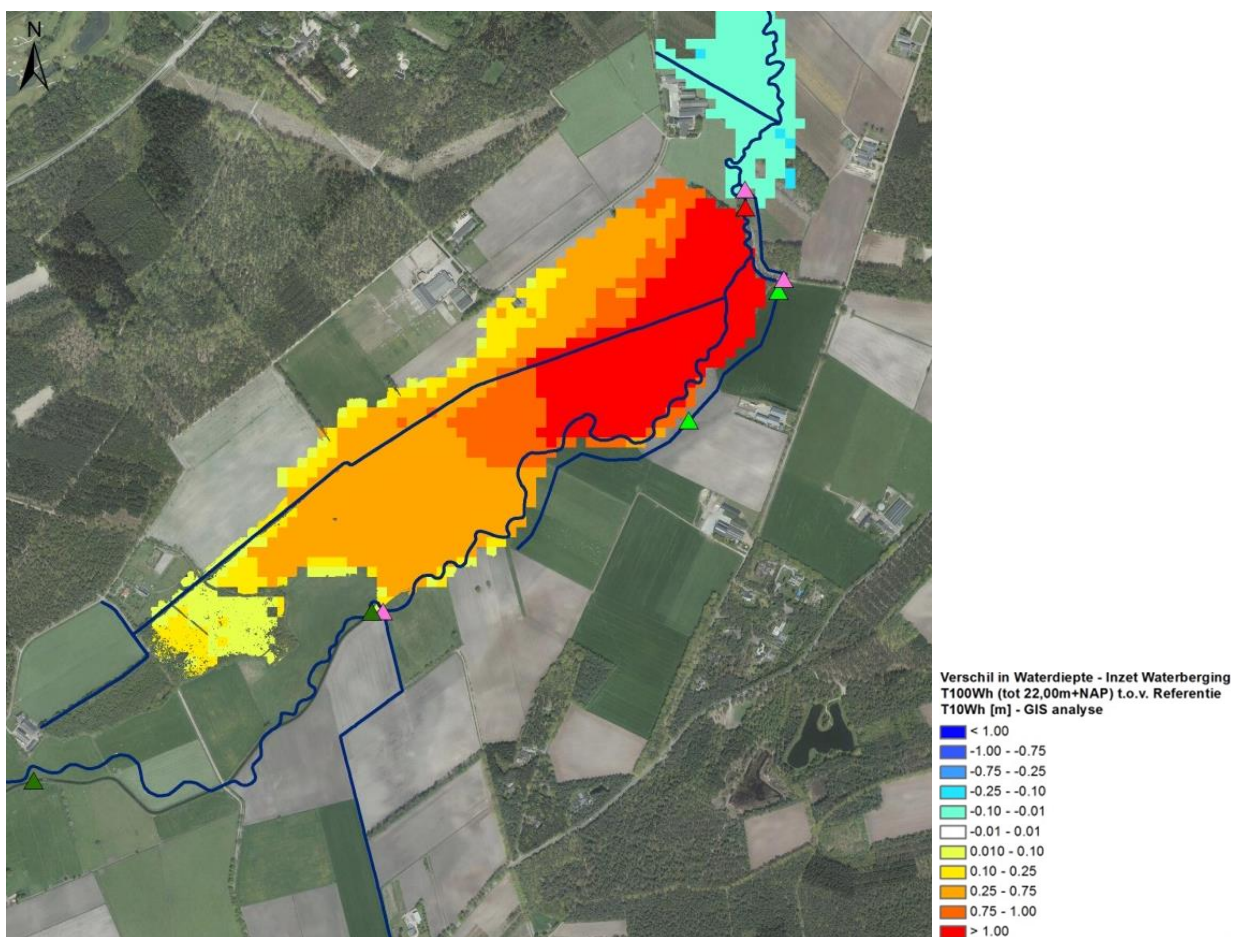
Figuur 6.3a Overstroming T100Wh bij inzet waterberging



Figuur 6.3b Overstroming T100Wh bij inzet waterberging volgens expert judgement

De toename van het oppervlak dat overstroomt door inzet van de gestuurde waterberging is te vinden stroomopwaarts van de kade, langs de randen van het waterbergingsgebied. Door het reliëf van het gebied en de aanleg van de kade blijft de toename van het oppervlak beperkt. Uitgangspunt bij de inzet van de waterberging is dat er tot maximaal 22.0 m + NAP gestuurd wordt.

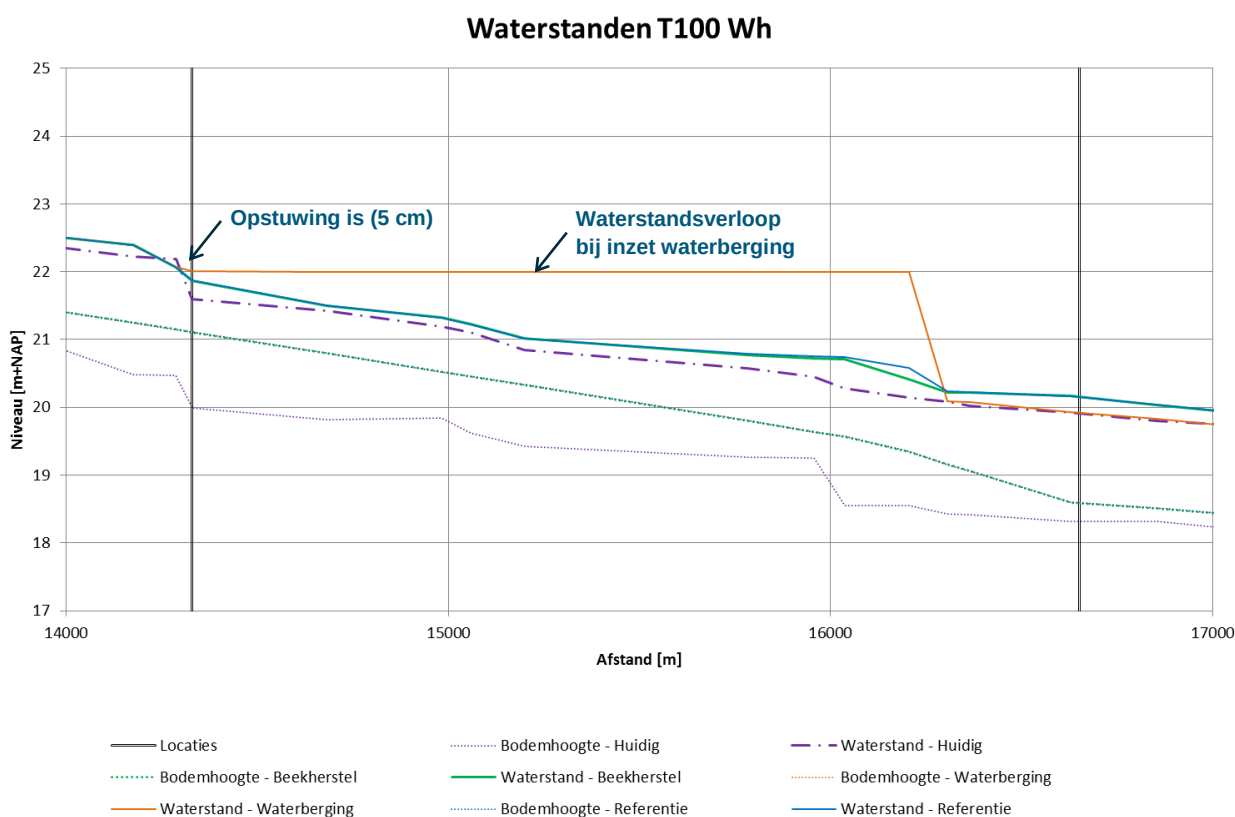
Figuur 6.4 geeft de waterbergingscontour weer. Voor de bepaling van deze contour wordt verwezen naar bijlage 3. Het gebied aangeduid met de kleuren geel, oranje, rood is het gebied dat onder invloed van de gestuurde waterberging onder water komt te staan. Op dit gebied is de schaderegeling Waterberging van toepassing, exclusief de drie agrarische percelen die door de maatregelen buiten de waterbergingscontour komen te liggen, zie figuur 6.3b. Benedenstrooms van Grootgoor, waar het natuurnetwerk smaller begrensd is en landbouw tot dicht aan de beek aanwezig is, zal er bij inzet van de waterberging echter minder areaal landbouwgebied onder water komen te staan (groenblauwe arcering).



Figuur 6.4 Overstroming T100Wh bij inzet waterberging tot 22,0 m+NAP, exclusief de maatregelen die de 3 agrarische percelen buiten het waterbergingsgebied houden

Waterkwantiteit – hoeveelheid te bergen water

De automatische stuw in de Run is onder normale omstandigheden gestreken. Bij het bereiken van een kritische afvoer wordt de hoogwaterstuw opgetrokken. Dit tot een niveau, waarbij er bij T100Wh nog maximaal een afvoer $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ door de Run stroomt. Door het optrekken van de stuw en de aanleg van de kade wordt een bergingsvolume gecreëerd van circa 460.000 m^3 (bij T100Wh) bovenop de al van nature voorkomende hoeveelheid water die in het gebied geborgen wordt mede als gevolg van beekherstel. Figuur 6.5 laat, zoals berekend in het hydrologisch model, een langsdoorsnede van de inzet van de gestuurde waterberging bij een afvoergolf T100Wh zien. De figuur laat zien dat er bij inzet van de waterberging maar beperkt sprake van opstuwing is (5 cm).



Figuur 6.5 Lengteprofiel berekende waterstanden T100Wh waterbergingsgebied

Vergeleken met een afvoergolf die bijvoorbeeld met een kans van eens per 25 optreedt, is er in principe meer waterberging beschikbaar. Of deze extra ruimte in deze gevallen benut moet worden is sterk afhankelijk van hoeveel neerslag er in andere gebieden bovenstrooms van Eindhoven gevallen is en hoe de afvoergolven zich aldaar ontwikkelen.

Waterkwantiteit – grondwater

Het plangebied wordt vanaf een situatie die met een kans van eens in de 10 a 25 jaar voorkomt ingezet voor waterberging. Deze waterberging vindt bij een T100Wh plaats gedurende een periode van ongeveer 8 á 9 dagen. Bij lagere afvoergolven zal de periode dat de waterberging ingezet wordt korter zijn. Omdat de periode relatief kort is nemen de grondwaterstanden buiten het plangebied nauwelijks toe.

De watergangen die tegen de kade buiten het waterbergingsgebied liggen zorgen voor het afvangen en afvoeren van toestromend kwelwater bij extreme situaties. Door deze mitigerende maatregelen is een minimaal na-ijling berekend in het grondwater. Bij inzet van het waterbergingsgebied is de maximale grondwaterstandsstijging buiten het waterbergingsgebied circa 0,20 m. Dit effect treedt op aan de randen van het waterbergingsgebied. Verder van het waterbergingsgebied af is het maximale effect minder groot. De maximale stijging wordt bereikt 10 dagen nadat is gestart met de inzet van de waterberging (tijdstap 10 dagen). Circa 15 tot 25 dagen na het beëindigen van de inzet van de waterberging is het effect van de waterberging op de grondwaterstand minder dan 0,02 m stijging. De tijdelijke stijging is van minimale aard en heeft geen negatieve effecten op de omgeving en/of bedrijfsvoeringen. De grondwaterstand wordt op diverse locaties gemonitord met peilbuizen.

6.2.2 Natuur

Natuurnetwerk Brabant en Natura2000

Getoetst is of de inzet van de waterberging effect heeft op de instandhoudingsdoelen van Natura2000 gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux en op de ontwikkeling van het natuurnetwerk in het gebied zelf.

De inzet van de gestuurde waterberging vindt alleen plaats in de winterperiode. Hiermee veroorzaakt dit geen negatieve effecten op Drijvende waterweegbree en beschermde vogels zoals de boomleeuwerik. De inzet van de waterberging valt buiten de groeiperiode en het broedseizoen.

Specifiek voor de vispopulatie heeft de waterberging ook geen nadelige gevolgen. De waterberging wordt ingezet tijdens hoogwatersituaties. Op die momenten kan vis het regelwerk niet passeren. Echter, deze situatie is tijdelijk en buiten de migratieperiode. Na een aantal dagen zal de waterberging weer worden leeg gelaten en kan de vis weer vrij bewegen. De aanleg van de waterberging heeft dan ook geen negatieve gevolgen voor de vispopulatie in het gebied.

6.2.3 Gebruik en omgeving

Begrazing na inzet

Indien na afloop van een hoogwatersituatie herkauwers op de drassige weilanden die onder water hebben gestaan geweid worden, hebben zij een verhoogd risico op leverbot.

Ongedierte

Ook is het denkbaar dat ongedierte op zoek gaat naar hooggelegen schuilplaatsen. Een toename aan overlast van ongedierte is niet waarschijnlijk. In een advies van Wageningen UR (Meerburg, B.G., 2012) is beschreven dat er geen aanwijzingen zijn dat indien het gedimensioneerde gebruik van de waterberging (inundatie van +/- 1 keer in de 10 jaar) plaatsvindt er extra uitstraling van ratten en/of muizen in de richting van nabijgelegen woningen en bedrijfsgebouwen zal zijn. Reden hiervoor is onder meer dat in de periode waarin inundatie zou kunnen optreden (winter), de ratten toch al in of nabij de agrarische bedrijven/woningen te vinden zijn (Kijlstra et al., 2004).

Bebouwing

Vanwege de nieuwe afwateringsloten langs de kade (W10, W11 en W12) treden er geen effecten op bij gebouwen en kelders.

6.3 Effecten maatregelen water- en natuuropgaven

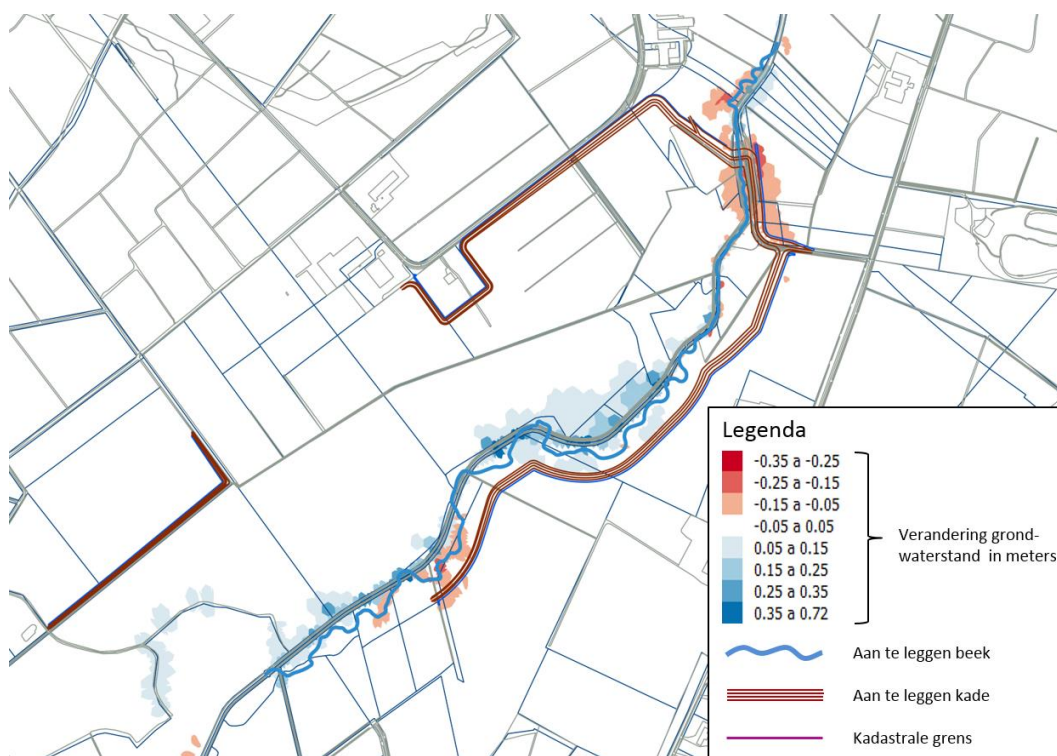
Het beekherstel wordt uitgevoerd om de beek haar natuurlijke en historische karakter terug te geven en om voldoende vernatting in de natte natuurplek te realiseren. Vanwege deze relatie zijn de effecten van beide doelen onderstaand gecombineerd beschreven.

6.3.1 Bodem en water

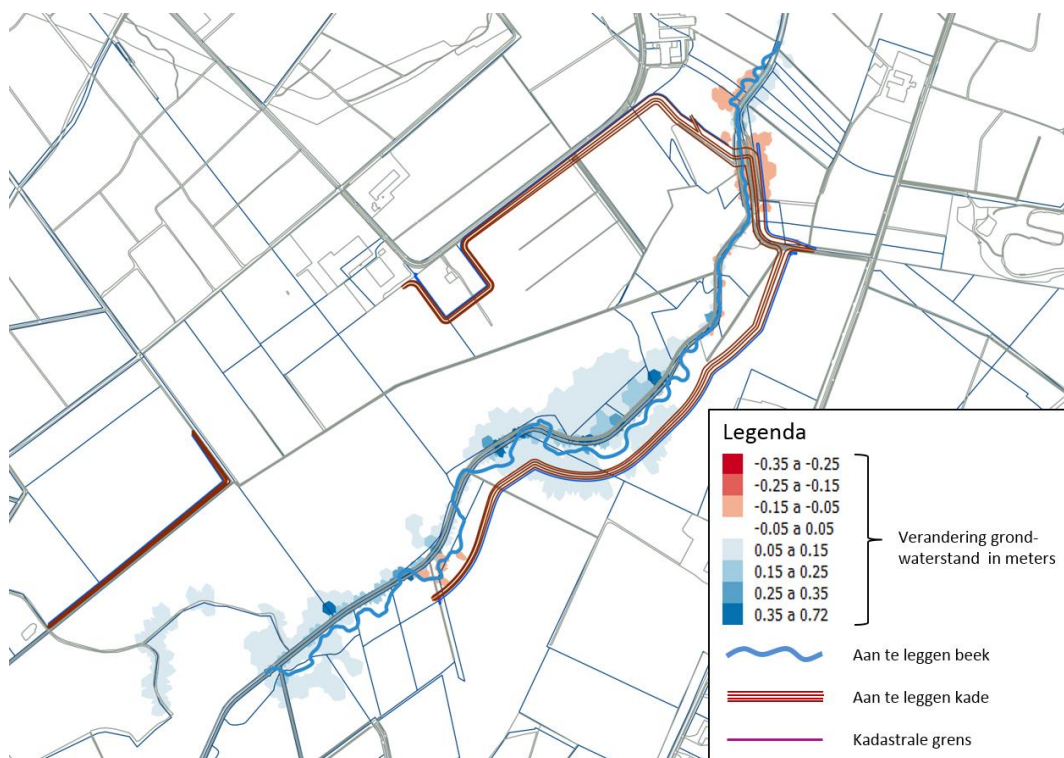
Peilverandering

Met het beekherstel en het dempen van de sloten binnen de natte natuurparel wijzigen de peilen in het watersysteem en de grondwaterstanden in het gebied.

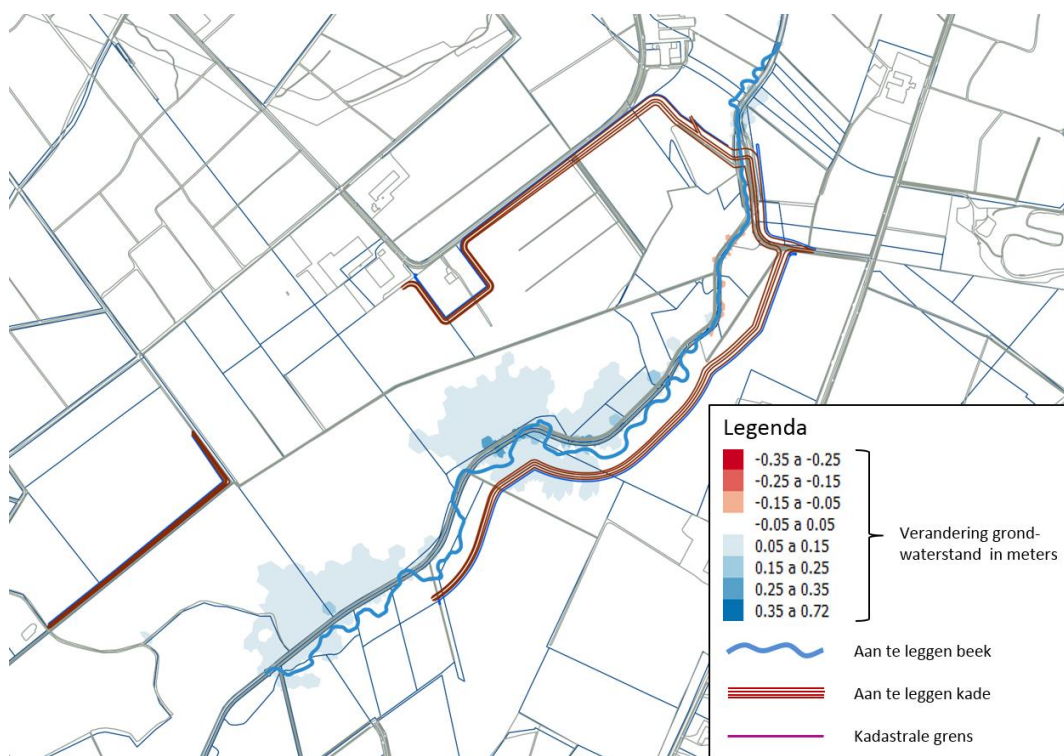
De effecten hiervan zijn doorgerekend met behulp van een oppervlaktewater- en een grondwatermodel. Overwegend is het effect op de grondwaterstand-verhoging beperkt tot een stijging tussen 0 en 15 cm. Plaatselijk langs de beek treedt een grondwaterstandverhoging van 15 tot 35 cm op. Aan de benedenstroomse zijde van Grootgoor zal de grondwaterstand plaatselijk 5 tot 35 cm dalen. Dit komt doordat de stuw hier verwijderd wordt. De effecten op de GxG zijn weergegeven in figuur 6.6 t/m 6.8.



Figuur 6.6 Effecten grondwater, gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)



Figuur 6.7 Effecten grondwater, gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)



Figuur 6.8 Effecten grondwater, gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)

Hoogwater

Naast grondwaterstandverhoging zal de beek bij hogere afvoeren eerder buiten het profiel van de beek treden en voor extra overstroming ten opzichte van de huidige situatie zorgen. Waar nu bij een afvoergolf T10Wh, die in 2050 gemiddeld eens in de 10 jaar voorkomt, een klein deel van het gebied onder water staat, zal dit na beekherstel een groter gebied betreffen. Figuur 6.9 en 6.10 geven de overstroming weer die in de huidige en toekomstige situatie plaatsvinden. Dit bij een afvoergolf T10Wh.

Omdat dit gebied onderdeel uitmaakt van het waterbergingsgebied Grootgoor komen grondeigenaren hier in aanmerking voor de schaderegeling zoals beschreven in hoofdstuk 12. Op de tekening in bijlage 2, is middels de blauwe stippellijn aangegeven tot waar de schaderegeling geldt.

Droogte

De KRW-visie Run (uit 2016) gaat uit van het weghalen van alle stuwen in de Run in het traject tussen circa N397 en de samenkomst met de Dommel. Dit projectplan zet hier de eerste stappen in, waarbij er twee stuwen worden weggehaald en er nieuwe stuw (hoogwaterstuw) wordt geplaatst die doorgaands geen water opstuwt.

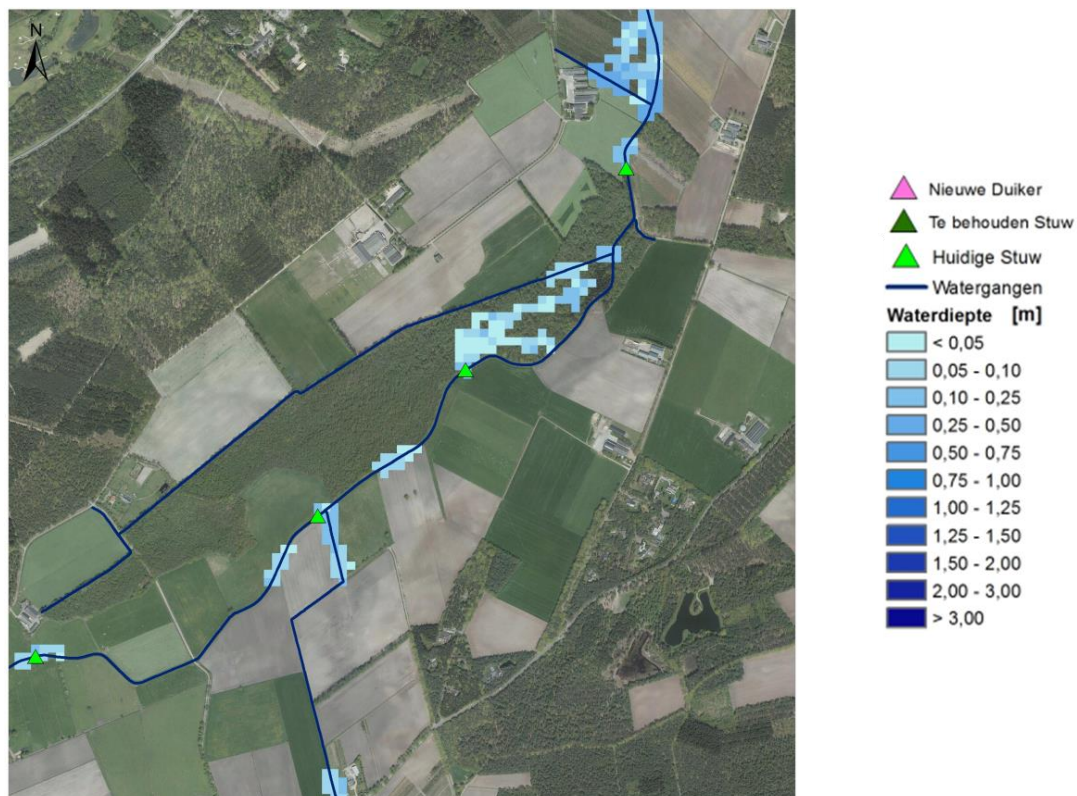
De extreem droge zomer van 2018 leidde tot het droogvallen van sommige beken. Het heersende idee vanuit het KNMI is dat deze droogtes eens in de 30 jaar voorkomen en wellicht in de toekomst vaker kunnen voorkomen. Met het verwijderen van de stuwen in de Run bestaat ook hier het risico op droogval. Uit "Profiel habitatsoort Drijvende waterweegbree" blijkt dat de drijvende waterweegbree (doelsoort Natura2000) bestand is tegen tijdelijke droogte. De beekprik is niet bestand tegen weinig zuurstof in het water. Ook voor macrofauna kan droogval desastreus zijn (gelet op de trage herkolonisatie door macrofauna).

Geconcludeerd wordt dat voor de ecologische waarde en de daarbij behorende KRW-doelstellingen de Run altijd watervoerend zou moeten zijn. Dit met een minimale inhoud van ordegrootte 30 cm breed bij 10 cm diep. Het liefst moet dit stromend water zijn. Dit is geen noodzaak zolang het water door beschaduwing en her en der diepe delen in de beekbodem, voldoende zuurstof zal behouden. Door het versmallen en verondiepen van het profiel neemt de drainerende werking van de beek af en wordt er meer water in het gebied vastgehouden. Dit heeft ook tot gevolg dat er meer kwel richting wortelzone van de natuur langs de beek gaat bewegen. Dit komt de landnatuur ten goede, maar geeft tijdens extreme droogte risico's op droogvallen van de beek. Of er droogval bij de Run gaat optreden is met de huidige modellen niet eenvoudig vast te stellen.

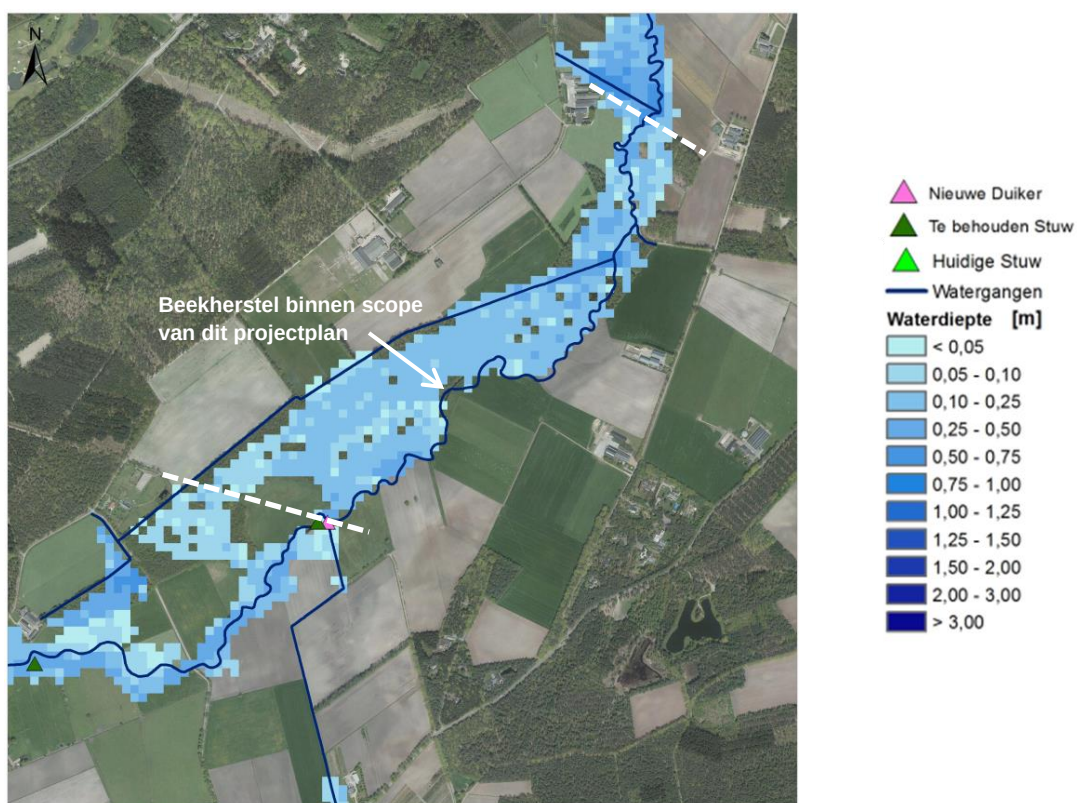
Door actief te monitoren en/of een droogtesimulatie te houden in het eerste jaar na realisatie, verkrijgt het waterschap beter inzicht in mogelijke risico's op droogval. Deze informatie zal worden gebruikt voor verdere planvorming voor de Run boven- en benedenstrooms Grootgoor. Mocht hieruit blijken dat droogval de nodige risico's voor de aanwezige fauna in de beek oplevert, dan kan bij extreme droogte met de hoogwaterstuw water in de beek worden vastgehouden.

Afgraven percelen natte natuurparel

Met de vernatting wordt een hoger grondwaterpeil in de natte natuurparel Grootgoor bereikt. Binnen de natte natuurparel worden diverse percelen tussen de 0,1 tot 0,3 m-mv afgegraven. Hierdoor komt het maaiveld dicht bij de grondwaterstand te liggen waarmee plaatselijk extra vernatting plaatsvindt. Tevens wordt door afgraving van de voedselrijke toplaag verschraling van de bodem gerealiseerd. De vernatting en verschraling is wenselijk voor het ontwikkelen en behalen van de gestelde natuurdoeltypen conform de ambitiekaart van de provincie Noord-Brabant. Als uitgangspunt bij de perceel afgravingen is gehanteerd dat de grondwaterstand in de nieuwe situatie 30 cm in het voorjaar is. Bovendien kan de vrijkomende grond gebruikt worden om de huidige beek te dempen en om de waterbergingskade aan te leggen. Dit beperkt het transportverkeer, koolstofdioxide- en stikstof uitstoot.



Figuur 6.9 Overstroming T10Wh huidige situatie



Figuur 6.10 Overstroming T10Wh toekomstige situatie

6.3.2 Natuur

Met het project wordt onder andere invulling gegeven aan de KRW-doelen. Door versmalling en verondieping van het profiel, het meer laten slingeren van de beek (meandering) in combinatie met realiseren van natuurlijk peilbeheer wordt het leefgebied voor vissen en macrofauna weer op orde gebracht en verbeterd de waterkwaliteit.

Zo zal er een gevarieerde beek aanwezig zijn, waarbij:

- De stroomsnelheid in de zomer tussen 0,2 a 0,3 m/s komt te liggen. Deze ligt ruim boven de vanuit de KRW-vereiste stroomsnelheid van minimaal 0,18 m/s;
- De stroomsnelheden per traject verschillen, doordat het lengteprofiel van de beek varieert;
- De stroomsnelheden in het profiel verschillen, door het asymmetrische profiel en doordat ruimte geboden wordt voor het proces met eroderende buitenbochten en afzet van sediment in de binnenbochten;
- Er door variatie in beschaduwing, er variatie is in substraat (delen met begroeide en onbegroeide bodem en taluds) en stroomsnelheden.

Met het aanpassen van de beek en dempen van sloten stijgen de grondwaterstanden (zie figuur 6.6 t/m 6.8) en neemt de drainerende werking van het watersysteem af. Het gebied vernat en er gaat meer kwelwater richting de wortelzone van de natuur in het gebied stromen. Hiermee verbeterd onder meer de mineraalhuishouding van de bodem in het broekbos van Grootgoor. Ook treedt de beek sneller buiten haar oevers (eens per jaar). Door de verandering van de kwelstromen en doordat het gebied vaker overstroomt met beekwater ontstaat er potentie voor de ontwikkeling van elzenbroekbos. Hiermee wordt invulling gegeven aan het realiseren van het natuurnetwerk, waarin voor een groot deel van het gebied Grootgoor het ambitietype beekbegeleidend bos (waaronder Elzenbroekbos) voorzien is.

Langs de beek worden percelen afgegraven. Hiermee wordt verdere vernatting en vershraling van de bodem bereikt, zodat ook hier de voorwaarden geschept worden om de doelen zoals opgenomen in de ambitiekaart natuurbeheertypen van de provincie te realiseren. Daarnaast wordt langs de beek struweel tot ontwikkeling gebracht wat ten goede komt aan het leefgebied voor libellen.

Binnen het gebied zijn beschermde flora en fauna aanwezig. Bij de uitvoering van het plan wordt hier rekening mee gehouden. Het beekherstelproject heeft op de lange termijn vooral positieve effecten op de beschermde natuur. Het ernstig bedreigde habitatype H3260A, beken en rivieren met waterplanten (waterranonkel), komt voor in verschillende beken van het Natura 2000-gebied, waaronder de Dommel [Habitattypenkartering 2014, Waterschap De Dommel]. In de Run komt het type momenteel niet voor, maar deze beek is wel aangewezen als mogelijke uitbreidingslocatie. De huidige kanalisatie en vermindering van de stroomsnelheid door aanleg van stuwen hebben een negatieve invloed op dit habitatype. Beekherstel zal dan ook een gunstig effect hebben op de omstandigheden voor dit habitatype. De Run is nu al belangrijk voor habitatrichtlijnsoort Drijvende waterweegbree en op den duur, na uitvoering van het beekherstel, worden de omstandigheden voor Drijvende waterweegbree, evenals voor beekprik en bittervoorn, hersteld en verder verbeterd. Naast strenger beschermde soorten zullen ook tal van beekgebonden Rode Lijstsoorten hiervan profiteren, denk aan bosbeekjuffer, watervleermuis en ijsvogel.

6.3.3 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap en cultuurhistorie

Bij de nieuw te graven beek wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met de ligging van de beek in het verleden. Daarnaast wordt gekeken naar huidige laagtes en natte delen in het veld.

Nb. Zoals in paragraaf 4.1.1 aangegeven wordt de precieze ligging van de beek bij uitvoering nog nader afgestemd op de bodemopbouw en historische ligging. Hierbij zal de meander aangelegd worden in de beekzone tussen het huidige bos in Grootgoor en de waterbergingskade. De meander zoals deze nu is ingetekend op de overzichtskaart is bedoeld ter indicatie.

Archeologie

De nieuwe beek, nieuwe watergangen / sloten, poel en de percelen die afgegraven worden liggen wat betreft archeologie in de zone met een middelhoge en hoge trefkans voor bijzondere archeologische vondsten gerelateerd aan menselijke activiteiten in en rond de beek. De graafwerkzaamheden worden uitgevoerd conform een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen.

6.3.4 Gebruik en omgeving

Zoals weergegeven op figuur 6.6 t/m 6.8 neemt de grondwaterstand langs de beek toe. Het effect op de aanliggende landbouwpercelen wordt weggenomen door de watergang met schotbalkstuwen die aan de zuidzijde van de kade wordt aangelegd.

6.4 Effecten overige maatregelen

Overige maatregelen zoals fietspaden, wandelpaden etc. vallen buiten dit projectplan. Hiervoor zullen separaat vergunningen aangevraagd worden.

6.5 Monitoring van de effecten

Voorafgaand en na realisatie van het project monitort het waterschap de effecten zoals bovenstaand beschreven. In het monitoringsplan (bijlage 4) is aangegeven op welke wijze dit gebeurt, welk instrumentarium hiervoor reeds aanwezig is en welk instrumentarium additioneel nog aangebracht wordt.

7 Wijze van uitvoering

Dit hoofdstuk belicht de voor de uitvoering van het projectplan benodigde vergunningen en ontheffingen. Ook is aangegeven welke technische maatregelen het waterschap bij de uitvoering zal treffen om nadelige gevolgen voor ingezetenen zo veel mogelijk te voorkomen. Dit gebeurt volgens de trits: voorkomen - verzachten - compenseren.

7.1 Technische uitvoering

Voordat met de uitvoering gestart kan worden, is nog nadere informatie nodig met betrekking tot detailplanning, werkvolgorde, fasering en dergelijke. De nadere uitwerking van deze details vindt in een later stadium plaats op basis van dit projectplan en de vergunningen. Middels een RAW-bestek of geïntegreerd contract wordt de resultaatverplichting voor de uitvoerende partij vastgelegd. Naast een detail beschrijving van de aan te leggen maatregelen, wordt hierin ook sturing gegeven aan de wijze waarop de uitvoering dient te verlopen. Hierbij moet gedacht worden aan uitvoeringsperioden, aan- en afvoerroutes, werktijden, stopmomenten en andere activiteiten rondom het plangebied.

De maten en locatie getoond op de maatregelenkaart dienen als basis voor de verdere uitwerking van het projectplan tot een bestek. In het bestek wordt de exacte maatvoering uitgewerkt. Dat wil zeggen dat het ontwerp verder wordt gedetailleerd. Het is aannemelijk dat tijdens deze detaillering beperkt afgeweken wordt van het voorliggende ontwerp, zoals beschreven is in hoofdstuk 3 en 4. Ook tijdens de uitvoering kunnen afwijkingen ontstaan in bijvoorbeeld de nieuwe beek (ligging en profiel). Dit is inherent aan de aard van de aan te leggen meanderende beek (een dynamische, stromende beek die zelf voor een deel zijn eigen profiel en beperkt zijn loop bepaalt in het beekdal) en de noodzakelijke grofmazigheid van de uitvoeringswerkzaamheden en -machines. Echter deze afwijkingen zijn van ondergeschikte aard en doen geen afbreuk aan de functionele, hydrologische eisen van de waterstaatswerken en leiden niet tot andere dan in dit plan omschreven effecten op de omgeving.

Vergunbaarheid en uitvoeringsvoorwaarden

Tabel 7.1 geeft een overzicht van benodigde vergunningen, ontheffingen en toestemmingen die van belang voor de correcte uitvoering van de maatregelen. In deel II is een nadere toelichting op de vergunningen opgenomen.

Prognose benodigde vergunningen, meldingen en toestemmingen			
Nr	Vergunning / melding	Procedure juridische basis	Bevoegd gezag
1	Omgevingsvergunning	Wabo	Gemeenten
2	Vergunning Wet Natuurbescherming (voorheen melding boswet, ontheffing Flora- en Faunawet, vergunning natuurbeschermingswet)	Wet Natuurbescherming	Provincie Noord Brabant
3	Melding ontgrondingenwet	Verordening ontgrondingen	Provincie Noord Brabant

Tabel 7.1 Overzicht van benodigde vergunningen

Omgevingsvergunning

Op 1 oktober 2010 is de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) in werking getreden. Deze nieuwe wet bundelt circa 25 bestaande toestemmingsstelsels. Het gaat ondermeer om bouw-, milieu-, kap- en natuurvergunningen. Hiervoor is nu één omgevingsvergunning in de plaats gekomen. De Wabo beoogt een vereenvoudiging van het toestemmingsstelsel en maakt het daarom mogelijk om voor de afzonderlijke regelingen bij één overheidsloket één gecombineerde aanvraag in te dienen.

Uitvoeringsvoorwaarden

De voorwaarden die het bevoegd gezag en/of eigenaren zullen koppelen aan de vergunning, ontheffingen of toestemming neemt het waterschap op in het bestek en zullen bij de uitvoering worden nageleefd.

7.2 Nadelige gevolgen tijdens uitvoering

Met de aanleg van de kades, nieuwe watergangen en het opwaarderen van bestaande watergangen, omvat de uitvoering met name grondwerk dat zich kenmerkt door graafwerkzaamheden en grondtransport. Nadelige gevolgen voor de omgeving zullen vooral het gevolg zijn van de graafwerkzaamheden en grondtransport. Daarnaast zijn er de bouwwerkzaamheden van het regelwerk. Voor het waterschap is het van groot belang dat nadelige gevolgen door de uitvoering van het werk tot een minimum beperkt blijven. In eerste plaats ziet het toestemmingsstelsel met uitvoeringsvoorwaarden in zijn vergunningen en ontheffingen daarop toe (zie boven). Desondanks is het onontkoombaar dat er gedurende de uitvoeringsperiode sprake zal zijn van hinder. De volgende soorten hinder kunnen optreden tijdens de uitvoering:

- wateroverlast en/of watertekort;
- geluidsoverlast;
- verkeershinder en een beperkte bereikbaarheid;
- stofhinder;
- schade aan de ondergrond.

Verder kunnen in het gebied effecten op treden op:

- flora en fauna;
- hergebruik grond;
- kabels en leidingen.

7.2.1 Hinder

Wateroverlast en watertekorten

Het waterschap stelt als uitvoeringsvoorwaarde aan het werk dat de lokale waterhuishouding te allen tijde goed blijft functioneren. Zo zal de aannemer bij het (tijdelijk) dempen van een watergang, de nieuwe aan- en afvoer eerst moeten aanleggen of de waterdoorvoer middels pompen moeten garanderen.

Geluidsoverlast

Voor de geluidproductie gelden er bindende voorschriften tijdens de uitvoering. Echter, deze voorschriften behoeden mens en dier maar ten dele voor geluidhinder. Het waterschap ziet er daarom bij de contractvorming op toe dat de aannemers bij de routing van het noodzakelijke grondtransport, rekening houdt met de locatie van woningen, vogelrustgebieden en recreatiezones in het gebied.

Verkeersoverlast en beperking bereikbaarheid

De uitvoering van dit werk zal - zonder beperkende maatregelen - een tijdelijke toename van het aantal lokale verkeersbewegingen tot gevolg hebben. Door het dwingend voorschrijven van alternatieve transportroutes zullen gemeenten en het waterschap verkeershinder beperken. Speciale aandacht daarbij verdient het aspect verkeersveiligheid voor het langzaam verkeer.

Stofhinder

Bij grondverzetprojecten is er in droge periodes een aanzienlijke kans op stofhinder. Grond die van de banden op rijplaten terechtkomt, droogt op en kan vervolgens gaan stuiven. Dit hinderaspect is eenvoudig beheersbaar door transportroutes voldoende nat en schoon te houden. Het waterschap ziet er daarom bij de contractvorming op toe dat de aannemer de nodige maatregelen zal treffen.

Schade aan ondergrond

Met het voorschrijven van alternatieve transporttracés is er een risico dat de ondergrond van de tracés verdicht raakt. Het voorkomen van economische en ecologische schade aan gronden door het juist kiezen van alternatieve transportroutes, werkzones en het treffen van de juiste voorzorgmaatregelen (bijv. rijplaten), is voor het waterschap een aandachtspunt bij de gunning van de uitvoering.

7.2.2 Effecten in het gebied*Zorgplicht flora en fauna*

De uitvoering van de voorgestelde maatregelen zorgt voor verstoring van flora en fauna in het gebied. Om deze verstoring zoveel mogelijk te beperken wordt een mitigatieplan opgesteld. Basis voor een dergelijk plan zijn de eisen uit de gedragscode Flora- en fauna waterschappen en uit de vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming. Het waterschap ziet erop toe dat de aannemer de eisen gesteld aan de uitvoering in het mitigatieplan toepast in haar werkwijze.

Exoten

In het gebied komen exoten zoals Japanse duizendknoop en Grote bereiklauw voor. Deze worden bij uitvoering zoveel mogelijk ontzien. Als dit niet mogelijk is wordt hier conform het werkprotocol exoten van het waterschap mee omgegaan.

Hergebruik grond

De grond die vrijkomt tijdens de uitvoering van de voorgestelde maatregelen wordt zoveel mogelijk hergebruikt binnen het gebied. Echter, om alle maatregelen te kunnen uitvoeren is aanvoer van grond van buitenaf noodzakelijk. Zowel bij het hergebruik als bij de aanvoer van grond van buitenaf ziet het waterschap erop toe dat de aannemer de maatregelen, zoals afgesproken met het bevoegd gezag, naleeft.

Kabels & leidingen (TenneT en PPS-leiding)

De locatie van kabels en leidingen is bekend via de indicatieve KLIC-melding. Hieruit is gebleken dat er in het gebied een PPS-leiding ligt benedenstrooms van de hoogwaterstuw. Het ontwerp is afgestemd op de eisen van SABIC, de beheerder van de leiding, en zal nog nader met SABIC afgestemd worden. Daarnaast heeft er afstemming plaatsgevonden met de eigenaar van de hoogspanningsleiding (TenneT). Vastgesteld is dat er ten aanzien van TenneT geen belemmeringen zijn vanwege de afstand van de werkzaamheden tot de hoogspanningsleiding. De kabels, leidingen en hoogspanningsmasten zijn opgenomen op de ontwerptekening, zie bijlage 2.

8 Legger, beheer en onderhoud

8.1 Legger

Meteen na uitvoering meet het waterschap alle gerealiseerde waterstaatswerken in en legt deze digitaal vast. Vervolgens legt het waterschap de afvoercapaciteit in de legger vast. Hiervoor neemt het waterschap een apart besluit: het leggerbesluit.

De volgende elementen worden in de legger opgenomen:

- W1: De Run (hoofdwatgang).
- W10/W11: Watgang langs de kade aan de zijde van de Veldhovensedijk (A-watgang).
- S3/S4: Schotbalkstuw in watgang W10 aan de zijde van de Veldhovensedijk.
- K1 t/m K5: Kade (overige kering).
- H1: Hoogwaterstuw.
- D1 t/m D7, D12 en D13: Nieuwe / vervangen duikers.
- Overstromingscontour 22,0 m+NAP (schaderegeling).

Het beheer en onderhoud van de waterstaatswerken en leggerwatergangen wordt door het waterschap uitgevoerd conform de beheer- en onderhoudsrichtlijn (BOR). Het waterschap verzorgt de inspectie en het onderhoud van de kades, de hoogwaterstuw (inclusief brug) en A-watgangen. Staatsbosbeheer zal het beheer en onderhoud van de getroffen maatregelen in het natuurgebied Grootgoor voortzetten. De poel is in eigendom en beheer van de gemeente Eersel. Het beheer en onderhoud van de aangepaste (verondiepte) B-watgangen binnen de natuurgebieden valt onder de verantwoordelijkheid van de terreineigenaren.

8.2 Beheer en onderhoud op hoofdlijnen

Kade en regelwerk waterberging

De kade (K1 t/m K5), inclusief watgang met schotbalkstuw (W10/W11/W12/W13/S3/S4), en de hoogwaterstuw (H1) worden zoals bovenstaand aangegeven opgenomen in de legger, waarmee tevens diverse gebodsbepalingen hierop van toepassing worden verklaard. Het beheer van de kade zal bestaan uit het 2x per jaar maaien van de grasmatten en/of het kort houden van de grasmatten door inzet van begrazing (alleen kleinhoevigen ter voorkoming van schade aan de grasmatten). Het beheer aan de hoogwaterstuw zal bestaan uit het periodiek verwijderen van neergeslagen sediment bij de stuw en het regelmatig testen van de stuw.

Beek

Op termijn zal de beek overwegend beschaduwd zijn, waardoor het onderhoud aan de beek beperkt is. Totdat het beekbegeleidend bos tot ontwikkeling is gebracht dient de beek 1 tot 2 keer per jaar gemaaid te worden. Dit maaien gebeurt alternerend, bij iedere maaibeurt wordt circa 30% van de bodem en de taluds gespaard. Daarnaast wordt Drijvende waterweegbree bij het maaien ontzien. Om te kunnen maaien wordt aan de zuidzijde van de beek een obstakelvrije zone (5 meter breed, extra breed i.v.m. ruimte om maaisel neer te leggen en af te kunnen voeren) gerealiseerd. De drooglegging van deze zone is overwegend 30 cm. Dit betekent dat de beek met aangepast materieel onderhouden moet worden. Om de natuur in Grootgoor te beschermen is het van belang om de obstakelvrije zone langs een deel van de beek af te schermen voor recreanten. Deze kunnen over de kade en voor een deel langs de beek wandelen.

Zandvang en veegvuiluitdraaiplaats

De zandvang zal tot het moment dat de oevers van de beek zijn begroeid en de beek zich heeft gezet regelmatig worden leeggeschept. Dit zal naar verwachting maximaal 4 jaar in beslag nemen. Het uitgekomen zand zal worden vervoerd naar een verwerkingsplaats in de regio. Het veegvuil wordt 4 tot 6 keer per jaar verzameld en afgevoerd naar een verwerker.

Aangelanden

Het beheer en onderhoud aan de aangelanden van de beek dient afgestemd te worden op de ontwikkeling en behoud van de ambitie natuurbeheertypen beekbegeleidend bos, vochtig hooiland en kruiden- en faunarijk grasland (op de kade). Verder zet Staatsbosbeheer haar huidige beheer en onderhoud in Grootgoor voort.

9 Samenwerking

Het vormgeven en ontwerpen van de waterberging, beekherstel de Run en herstel van de Natte Natuurparel Grootgoor is een complexe zaak. Om te komen tot een houdbaar projectplan voor waterberging én natuurdoelen, is een goede samenwerking en medewerking van terreinbeheerders, eigenaren, overheden en andere omgevingspartijen dan ook van het grootste belang. Het planproces waarin dit projectplan tot stand kwam kenmerkte zich dan ook door overleg, coördinatie en inspraak.

‘Mutual Gains Approach’

De ‘Mutual Gains Approach’ (MGA) vormde de basisbenadering voor het planproces. MGA gaat uit van een open en transparante procesvoering waarbij op een gestructureerde wijze naar gemeenschappelijke meerwaarde(n) voor alle belanghebbenden wordt gezocht. Bij de MGA-benadering bepalen betrokkenen gezamenlijk de inhoud van de verschillende fasen en komen zo tot keuzen voor het vervolg. Op deze wijze is tot het gewenste draagvlak voor het toekomstperspectief van het gebied gekomen.

In het voorjaar van 2011 is Waterschap De Dommel gestart met het gebiedsproces voor de realisatie van gestuurde waterberging en herstel van de Natte Natuurparel Dommeldal. Daarnaast is ook gekeken naar andere maatregelen die het gebied kunnen versterken ten aanzien van recreatie, cultuurhistorie en landbouw.

In het kader van het gebiedsproces zijn verschillende werksessies met alle belanghebbenden en de grondeigenaren georganiseerd en zijn verschillende bilaterale overleggen gevoerd. In de eerste werksessie (MGA-1) zijn de belangen van alle deelnemers geïnventariseerd en gedocumenteerd en is de beschikbare kennis van het gebied besproken. In de tweede werksessie (MGA-2) zijn de vragen en knelpunten ten aanzien van de aanleg van de gestuurde waterberging in kaart gebracht en is samen met de belanghebbenden gezocht naar mogelijke oplossingsrichtingen voor gesignaleerde knelpunten. In de derde werksessie (MGA-3) zijn de geplande maatregelen op hoofdlijnen voor het gebied De Run met de belanghebbenden besproken. Van de MGA-werksessies zijn verslagen gemaakt. Daarnaast zijn op basis van MGA-1 en MGA-2 een feitenanalyse en een variantendocument opgesteld. Aan het MGA-proces namen deel:

- Agrariërs en bewoners uit het gebied
- ZLTO
- Staatsbosbeheer (SBB)
- IVN
- Heemkundekring
- Hengelsportvereniging Philips
- De gemeente Veldhoven
- De gemeente Eersel
- De gemeente Bergeijk
- Provincie Noord-Brabant

Aanvullend op het ingezette traject voerde het waterschap zogenaamde keukentafelgesprekken met agrarische ondernemers en bewoners uit het gebied. Daarnaast zijn in het kader van het opstellen van het Integraal schetsontwerp van de Run in het kader van de Gebiedsimpuls Grenscorridor N69 in 2015 / 2016 aanvullende werksessies georganiseerd, waarbij stilgestaan is bij de wijzigingen ten aanzien van het beekherstel en de inrichting van het natuurnetwerk. Ook zijn over specifieke maatregelen ‘kleine’ werksessies georganiseerd met specialisten en directe belanghebbenden.

Pakket locatiespecifieke maatregelen

De uitkomsten van de MGA-werksessies, de keukentafelgesprekken en de kleine werksessies vormen de basis voor een pakket van locatiespecifieke inrichtingsmaatregelen. Deze maatregelen zijn vervolgens door het waterschap uitgewerkt en teruggekoppeld aan alle belanghebbenden. Vervolgens is het projectplan gereed gemaakt voor het formele inspraaktraject.

Bestemmingsplannen

Dit projectplan heeft een sleutelrol in de te volgen ruimtelijke planprocedures, waarin de hoogwatermaatregelen en de hydrologische maatregelen hun ruimtelijke verankering krijgen in bestemmingsplannen. Met de gemeenten is overeengekomen dat de maatregelen en herbestemmingen volgend uit onderhavig projectplan een plek krijgen in de wijziging van de betreffende bestemmingsplannen Buitengebied. Deze nieuwe bestemmingsplannen hebben enkel tot doel om de inrichtingsmaatregelen en herbestemmingen (dubbelbestemmingen) benodigd voor de gestuurde waterberging, beekherstel en herstel Natte Natuurparel Grootgoor ruimtelijk vast te leggen.

DEEL II VERANTWOORDING

Deel II gaat in op de onderbouwing van wet- en regelgeving aangevuld met het huidige beleid, de uitgevoerde onderzoeken en de rechtsbescherming. Een groot deel van de teksten zijn in alle zeven de projectplannen gelijklopend. De hoofdstukken zijn aangevuld met de specifiek per projectplan relevante informatie.

10 Wetten, regels en beleid

Het projectplan Herinrichting De Run traject Grootgoor dient te voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving en dient te passen binnen de beleidskaders op alle niveaus. In voorliggend Deel II is het projectplan dan ook getoetst aan de relevante wet- en regelgeving (paragraaf 10.1). Daarbij is steeds de relatie van het projectplan met de relevante wet- en regelgeving aangegeven. Naast de wet- en regelgeving dient het projectplan te passen binnen het vastgestelde waterbeleid op nationaal, regionaal en lokaal niveau (paragraaf 10.2).

10.1 Wetgeving

Wetten waaraan het projectplan Run Grootgoor moet voldoen zijn de volgende:

- Waterwet
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
- Wet milieubeheer
- Wet Bodembescherming
- Wet natuurbescherming (voorheen flora-en faunawet en natuurbeschermingswet)
- Monumentenwet
- Richtlijn explosieven

10.1.1 Waterwet

De Waterwet heeft drie doelstellingen:

1. het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste (waterkwantiteit);
2. het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen (waterkwaliteit);
3. het vervullen van overige maatschappelijke functies van het watersysteem.

Het projectplan levert primair een bijdrage aan de eerste doelstelling van de Waterwet. De aanleg van de gestuurde waterberging zal wateroverlast in Eindhoven beperken. De geplande maatregelen voor herstel van het beekherstel zijn gericht op het verbeteren van de ecologische kwaliteit en het halen van de doelen vanuit de kaderrichtlijn Water en het provinciaal waterbeleid (doelstelling 2). De maatregelen in Natte Natuurparel Grootgoor zijn vooral gericht op vernatting van het gebied en dragen daardoor bij aan het tegengaan van waterschaarste (doelstelling 1) en verbeteren van de ecologische kwaliteit (doelstelling 2). Bij de totstandkoming van het projectplan is gebruik gemaakt van de 'Mutual Gains Approach'. Een dergelijke benadering gaat uit van een open en transparante procesvoering waarbij op een gestructureerde wijze naar gemeenschappelijke meerwaarde voor alle belanghebbenden wordt gezocht. Daarnaast is aansluiting gezocht op de Gebiedsimpuls Grenscorridor N69. Hiermee is in het project ook rekening gehouden met het verbeteren van recreatieve voorzieningen, het versterken van het landschap en het in stand houden van de afwatering voor de landbouw (doelstelling 3).

De drie doelstellingen uit de Waterwet zijn doorvertaald in nationaal, regionaal en lokaal water- en omgevingsbeleid. Deze beleidskaders komen in de volgende paragrafen aan de orde (paragraaf 2.2) en vormen de uitgangspunten voor de manier waarop het waterschap met dit projectplan bijdraagt aan de waterdoelstellingen, inclusief het omgevingsbeleid.

10.1.2 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Sinds 1 oktober 2010 is de wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) ingevoerd. In het kader van de Wabo zal voor het project een omgevingsvergunning aangevraagd worden voor de activiteiten "werk of werkzaamheden uitvoeren".

10.1.3 Wet milieubeheer

Hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer gaat over de milieueffectrapportage (MER). Het doel van een MER is om bij de besluitvorming over projecten, plannen en programma's het milieu een volwaardige plaats te geven. Belangrijk daarbij zijn de gevolgen van een activiteit voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van de bescherming daarvan. In het Besluit milieueffectrapportage (m.e.r.) is vastgelegd wanneer voor welke activiteiten een verplichting geldt tot het maken van een MER (onderdeel C) en is aangegeven in welke situaties voor welke activiteiten een m.e.r.-beoordelingsplicht geldt (onderdeel D). Voor het onderhavige project zijn de categorieën van activiteiten genoemd in onderdeel D belang, te weten D3.2 en D15.3. Het waterschap heeft daarom een MER-beoordeling voor dit project opgesteld.

10.1.4 Wet Bodembescherming

De Wet bodembescherming (Wbb) bevat de voorwaarden die verbonden worden aan het verrichten van handelingen in of op de bodem. De wet heeft alleen betrekking op landbodems. Primair komt bescherming en sanering in de wet aan bod. Met betrekking tot bodembescherming bestaat de wet uit een regeling waarin de (zorg)plicht voor veroorzakers is opgenomen. In het plangebied is een bodemonderzoek uitgevoerd. Hieruit kwam naar voren dat er op sommige plaatsen zink, nikkel, arseen en enkele zware metalen in de bodem zijn gevonden. Op die plaatsen is het grondwater matig verontreinigd. Op enkele plaatsen zijn minerale olie en Pak in de bodem aangetroffen. Bij inrichtingsmaatregelen waarbij grondverzet plaatsvindt, dient hiermee rekening gehouden te worden. Verontreinigde grond wordt door het waterschap afgevoerd naar een erkende grondverwerker. Daarnaast speelt de specifieke gebiedsgerichte aanpak ontwikkeld door Projectbureau Actief bodembeheer de Kempen (ABdK) een rol. Regionaal gezien zijn/worden veel maatregelen getroffen ter verbetering van de bodemkwaliteit. Lokaal is daardoor een (geringe) verslechtering toelaatbaar. Gezien de grootschaligheid van de diffuse verontreiniging wordt door Waterschap De Dommel risico- en effectgericht beleid gevoerd.

10.1.5 Wet Natuurbescherming

De nieuwe Wet natuurbescherming heeft vanaf 1 januari 2017 drie wetten vervangen: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet. Doel van de Wet natuurbescherming is driedig: 1. bescherming van de biodiversiteit in Nederland, 2. decentralisatie van verantwoordelijkheden en 3. vereenvoudiging van regels. De bescherming van de natuur is in Nederland onderverdeeld in gebiedsbescherming en soortbescherming. Soort- en gebiedsbescherming worden geborgd via de Wet natuurbescherming (hierna: Wn). Waar de Flora- en faunawet uitgaat van drie beschermingsniveaus, verdeelt de Wet natuurbescherming beschermde soorten in twee groepen:

1. Strikt beschermde soorten waaronder soorten uit de Vogel- en Habitatrichtlijn;
2. andere soorten, bijvoorbeeld uit de Rode Lijst.

Door Natuurbalans is in 2016 een Natuurtoets voor Grootgoor opgesteld. Ten tijde van deze inventarisatie waren de Flora en Faunawet en Natuurbeschermingswet nog van toepassing. Vastgesteld is dat er diverse beschermde flora en faunasoorten in het gebied voorkomen. In onderstaande tabel is aangegeven welke soorten dit zijn en met de kleuren is aangegeven of specifiek aandacht besteed moet worden aan de aanwezige natuurwaarden.

GROEN	geen problemen, werkzaamheden kunnen zonder meer worden uitgevoerd.
ORANJE	attentie vereist: de werkzaamheden zijn gebonden aan een periode of wijze van uitvoer.
ROOD	werkzaamheden kunnen pas worden uitgevoerd na mitigerende maatregelen (verplaatsen individuen).
PAARS	voor uitvoering van de werkzaamheden is een ontheffing van de Ffw nodig.

NATUURWAARDEN	EFFECTEN DOOR UITVOERING GEPLANE WERKZAAMHEDEN	MITIGERENDE MAATREGELEN	ONTHEFFING NODIG?
FLORA- EN FAUNAWET			
Planten	Aantasting groeiplaatsen drijvende waterweegbree	Planten verplaatsen van oude naar nieuwe beekloop ¹	Ja
Vogels	Verstoring in broedseizoen	Werken buiten broedseizoen voor vogels (dat loopt van maart t/m juli), of mitigerende maatregelen treffen vóór aanvang broedseizoen.	Nee
Amfibieën	Mogelijk aantasting leefgebied alpenwatersalamander	Tijdig wegvangen en verplaatsen van alpenwatersalamander indien nodig conform gedragscode ²	Nee
Vissen	Sterfte individuen	Tijdig wegvangen en verplaatsen van vissen ²	Nee
WET NATUURBESCHERMING			
bunzing	Geen	Geen	Nee
NATUURBESCHERMINGSWET			
Habitatsoort	Aantasting groeiplaatsen drijvende waterweegbree	Planten verplaatsen van oude naar nieuwe beekloop	Ja

¹ Tijdig verplaatsen van planten, voorafgaand aan het dempen.

² Tijdig wegvangen amfibieën en vissen: maximaal 3 dagen voorafgaand aan de uitvoering.

Figuur 10.1: Resultaten natuurtoets

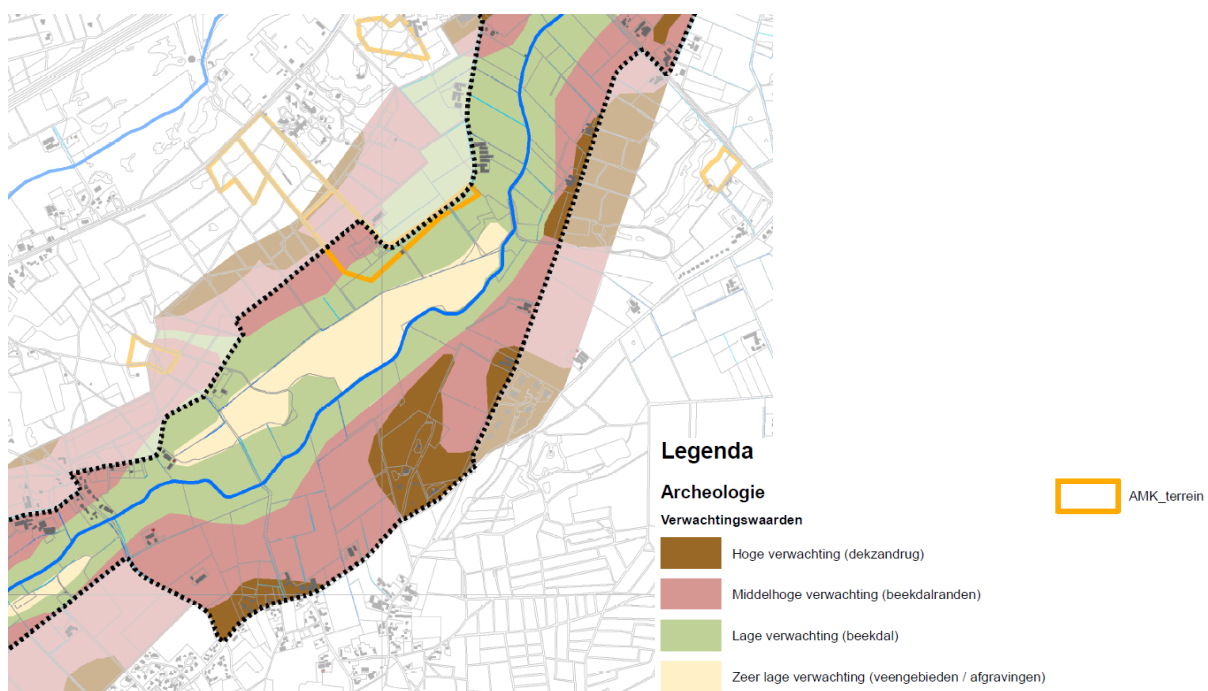
Op basis hiervan is voor de soort Drijvende waterweegbree een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet (1998) en een ontheffing in het kader van de flora en faunawet aangevraagd. Hierop heeft de Omgevingsdienst Brabant Noord een vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming (2017) afgegeven. Vervolgens heeft Natuurbalans een ecologisch werkprotocol opgesteld. Op basis hiervan kan gestart worden met de uitvoering.

10.1.6 Monumentenwet

Op grond van de huidige Monumentenwet is de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed bevoegd gezag voor rijksmonumenten en zijn de gemeenten verantwoordelijk voor de omgang met de overige archeologische waarden binnen het eigen gemeentelijk grondgebied. Voor het projectplan Run Grootgoor moeten de gemeenten Bergeijk, Eersel en Veldhoven vaststellen of bij eventuele wijziging van een bestemmingsplan, bij het verlenen van een ontheffing of vergunning of bij het nemen van een projectbesluit, rekening is gehouden met de in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische resten. Door ADC Archeoprojecten is in 2010 een inventarisatie gemaakt van de archeologische en cultuurhistorische waarden en verwachtingen in het projectgebied. De cultuurhistorie van het beekdal van de Run is op sommige plekken terug te vinden in het huidige landschap. In het beekdal zijn diverse waardevolle elementen aanwezig zoals een aantal historische wegen met een (redelijk) hoge waarde en een aantal archeologische monumenten (AMKterreinen). De laatste zijn voornamelijk grafvelden uit de brons- en ijzertijd en losse vondsten, daterend tot Midden- Paleolithicum. Deze monumenten komen voor op de hogere zijden van het beekdal en de oude zandruggen in het gebied.

Rond Stevert zijn een aantal boerderijen aangewezen als (rijks)monument. Tevens is in dit dorp een historische wasserij aanwezig en de Stevertse Watermolen. Buurtschap Schalkwijk en dorp Walik worden aangemerkt als historische stedenbouw van respectievelijk redelijk hoge waarde en hoge waarde. Tot slot is het bosgebied Grootgoor aangewezen als historisch groen. De aanwezige vegetatie dateert uit de periode rond 1900 (ADC Archeoprojecten, 2010).

Omdat de laagste gronden van het beekdal lange tijd in gebruik zijn geweest als weidegrond is de kans op archeologische resten laag waardoor ook de archeologische verwachtingswaarde laag is. Op de flanken van het beekdal is de verwachtingswaarde middel hoog tot zeer hoog zeker op locaties waar hoge enkeerdgronden liggen. Deze gebieden zijn in het verleden bewoond waardoor er kans is op archeologische resten uit de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd (ACD Archeoprojecten, 2010).



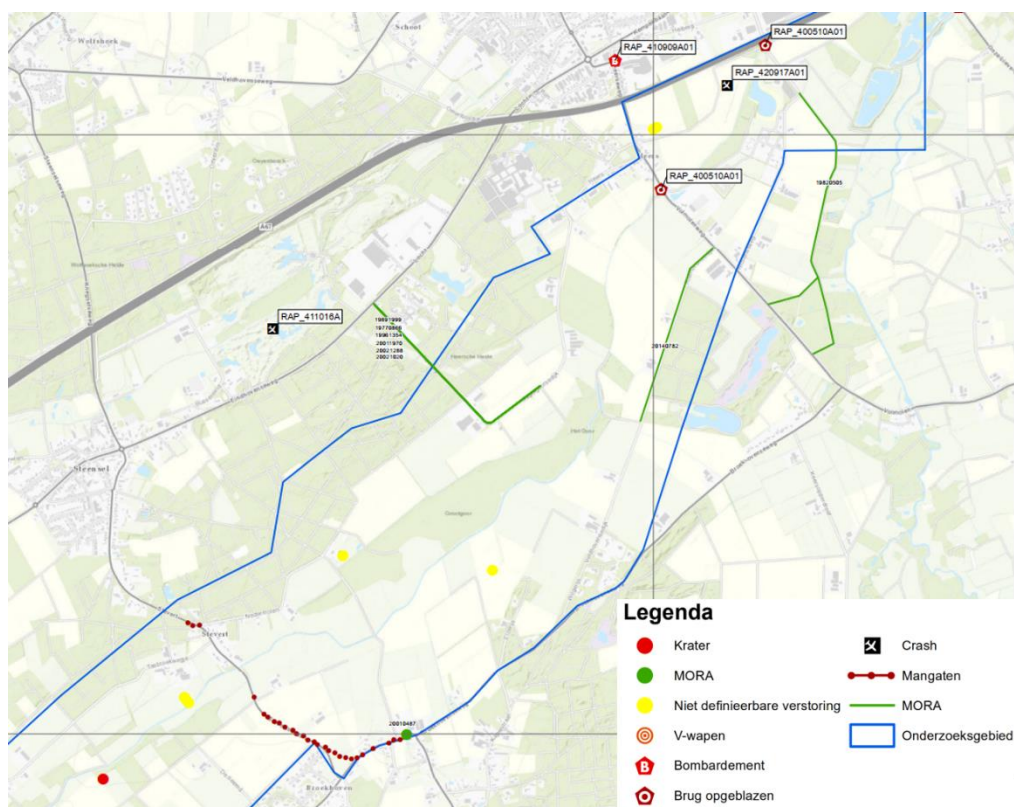
Figuur 10.2: Archeologische waarden in projectgebied

Maatwerk is voor archeologisch onderzoek van beekdalen van groot belang. Conform de gestelde regelgeving in de Monumentenwet stelt het waterschap een Programma van Eisen op voor de geplande graafwerkzaamheden, met als doel zoveel mogelijk archeologische waarden in situ te behouden. Een ontgrondingsvergunning is dan niet nodig. Het programma van Eisen schrijft onder andere archeologische begeleiding voor tijdens graafwerkzaamheden, evenals het nalopen en inspecteren (visueel en met metaaldetector) van uitgegraven taluds en vlakken.

Door Sweco is in 2018 het Programma van Eisen Beekdal De Run traject Grootgoor Archeologische begeleiding (passief) (Sweco, 2018) opgesteld. Hierin wordt de strategie ten aanzien van archeologische begeleiding toegelicht. Volgens het PvE komt de contour van het rijksmonument naar verwachting buiten het projectgebied te liggen als gevolg van de opgestarte wijzigingsprocedures.

10.1.7 Richtlijn explosieven

De richtlijn 'Opsporen Conventionele Explosieven' is opgesteld onder verantwoording van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en heeft medio 2006 een wettelijk karakter gekregen door een directe koppeling binnen de Arbo-wet. Door Bombs Away BV is in 2018 een onderzoek uitgevoerd naar Conventionele Explosieven ter plaatse van het plangebied. Hierbij wordt gekeken naar mogelijke aanwezigheid van ongesprongen explosieven of munitie die zijn achtergebleven tijdens oorlogen of andere momenten. Op figuur 10.4 staan de bevindingen van het rapport weergegeven. Uitgaande van de resultaten van dit vooronderzoek (Bombs Away, 2018) is het plangebied onverdacht verklaard op het aantreffen van CE. De geplande werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd zonder dat er dat er nadere explosievenopsporing noodzakelijk is. Wel is het van belang dat de uitvoerende partij op de hoogte is van de resultaten uit het CE onderzoek.



Figuur 10.3: Uitsnede inventarisatiekaart CE onderzoek Bombs Away, 2018

10.2 Beleid en regelgeving

Het projectplan dient te passen binnen het vastgestelde waterbeleid. Dit betreft de volgende niveau's:

10.2.1 Nationaal beleid

Nationaal Bestuursakkoord Water (2003-2008)

Op 2 juli 2003 is het Nationaal Bestuursakkoord Water (NWB) getekend. De inmiddels bekende slogan 'Nederland leeft met water' dateert uit deze periode. Het akkoord is in 2008 geactualiseerd en de afspraken zijn herbevestigd. Het akkoord is een overeenkomst tussen het Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten om de waterproblematiek in heel Nederland aan te pakken. Het doel van dit akkoord is om eind 2015 de waterhuishouding in Nederland voor de toekomst op orde te hebben en te houden anticiperend op klimaatverandering. In het akkoord zijn basisnormen afgesproken over de frequentie waarbij terreinen, afhankelijk van het grondgebruik, mogen overstromen (zie tabel 10.5).

Tabel 10.5 Basisnormen Nationaal Bestuursakkoord Water

Normklasse gerelateerd aan grondgebruikstype	Basisnormen [1/jr]
Natuur	Geen
Grasland	1/10
Akkerbouw	1/25
Hoogwaardige land- en tuinbouw	1/50
Glastuinbouw	1/50
Bebouwd gebied	1/100

* Voor natuurgebieden zijn geen basisnormen vastgesteld. Overstroming kan echter conflicteren met de voor Noord-Brabant vastgelegde natuurbeheertypen.

Binnen het beheergebied van Waterschap De Dommel gelden in de beekdalen geen beschermingsnormen voor grasland, akkerbouw en hoogwaardige land- en tuinbouw. Eén van de belangrijkste afspraken in het bestuursakkoord is dat wateroverlast binnen de bebouwde kom moet worden beperkt tot een gebeurtenis die met een kans van eens in de 100 jaar voorkomt. Deze bescherming geldt voor de aanwezige bebouwing en wegen, maar niet voor de binnen de bebouwde kom gelegen sportvelden en parken. In het voorliggende projectplan is dit vertaald naar 'een extreme hoogwatersituatie'. De realisatie van de gestuurde waterberging De Run draagt bij aan de doelstellingen van het Nationaal Bestuursakkoord Water.

Het Nationaal Waterplan (2016-2019)

De volgende ambities van het kabinet worden beschreven in het nationaal Waterplan (p.7, p.15, en p.12):

"Dit nieuwe Nationaal Waterplan geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het kabinet speelt proactief in op de verwachte klimaatveranderingen op lange termijn, om overstromingen te voorkomen. Binnen de planperiode gaan realistische maatregelen in uitvoering die een antwoord bieden op de opgaven voor de korte termijn en voldoende mogelijkheden openlaten om op langere termijn verdere stappen te zetten."

"Het kabinet hanteert vooruitstrevend waterveiligheidsbeleid. Uitgangspunt is dat iedereen in Nederland hetzelfde basisbeschermingsniveau krijgt. Plaatsen waar veel slachtoffers kunnen vallen of grote economische schade kan ontstaan, krijgen extra bescherming. Deze locaties zijn bepaald met kosten-batenanalyses en analyses van het groepsrisico. Ook plaatsen waar vitale infrastructuur staat, krijgen extra bescherming. De normen krijgen een andere vorm (een overstromingskans) en een nieuwe hoogte."

De veiligheid komt tot stand door inzet op de verschillende lagen van meerlaagse veiligheid: het voorkomen van een overstroming (preventie) én het beperken van de gevolgen van een overstroming (water robuuste ruimtelijke inrichting en rampenbeheersing)."

"Ruimte en water verbinden. Bij de aanpak van wateropgaven en de uitvoering van maatregelen vindt vooraf afstemming plaats met de andere relevante ruimtelijke opgaven en maatregelen in het gebied. Het doel is dat de scope, programmering en financiering zo veel mogelijk op elkaar aansluiten of elkaar versterken. Met deze aanpak is het vaak mogelijk het waterbeheer te verbeteren en tegelijk de economie en de leefomgeving te versterken tegen lagere kosten."

Dit projectplan draagt bij aan de doelstellingen van het Nationaal Waterplan, door afdoende bescherming tegen wateroverlast te combineren met verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving.

Kaderrichtlijn Water

In de Kaderrichtlijn Water geeft de Europese Unie regels voor de bescherming van het oppervlaktewater en het grondwater. De lidstaten van de Europese Unie zijn verplicht deze regels op te nemen in hun wetgeving. Volgens de Kaderrichtlijn Water moet het oppervlaktewater in 2015 in goede ecologische en chemische toestand zijn. In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn stroomgebiedbeheerplannen opgesteld. Hierin zijn beschrijvingen, doelen en maatregelen voor de watersystemen opgenomen. De doelen voor het oppervlaktewater hebben hierbij zowel een chemische en een ecologische component. De Run maakt onderdeel uit van het KRW stroomgebiedsbeheerplan Maas.

In dit stroomgebiedsbeheerplan zijn voor de beken in het watersysteem van de Maas KRW-maatlatten uitgeschreven. Vergelijking van de matlatten met de situatie in het veld laten zien dat de Run op de parameters hydrologie en morfologie overwegend slecht scoort. Op het criterium waterkwaliteit scoort de Run echter wel overwegend matig tot goed. (Bron: HOW-update 2016 rapport Royal HaskoningDHV met kenmerk WATBE1732R001F01 d.d. 22 juli 2016).

Dit betekent dat de omstandigheden in de beek voor beekvissen zoals beekprik, biermpje, riviergrondel en tiendoornige stekelbaars verbeterd dienen te worden. Deze vier doelsoorten geven (voor hun paaiplassen) de voorkeur aan zand- of grindbodems. Dergelijke habitats worden alleen in stand gehouden bij hogere stroomsnelheden dan in de huidige situatie. Daarnaast dient vismigratie in de beek mogelijk gemaakt te worden. Dit projectplan geeft hier voor het traject bij Grootgoor invulling aan.

10.2.2 Provinciaal en subregionaal beleid

Provinciaal milieu- en waterplan 2016-2021 & Verordening Water

In het Provinciaal milieu- en waterplan wordt een slag gemaakt naar een integrale benadering van de fysieke leefomgeving. In dit plan wordt de focus gelegd op de volgende punten:

- balans tussen efficiënt beschermen en duurzaam benutten van de fysieke leefomgeving;
- uitnodigend voor partijen die verantwoordelijkheid nemen; streng voor achterblijvers;
- opgaven integraal en gebiedsgericht oplossen;
- een dynamische en uitnodigende uitvoeringsagenda, die we samen met onze partners uitvoeren.

Hierbij wordt het volgende in het plan aangegeven:

"De waterschappen zijn verantwoordelijk voor het voorkomen van wateroverlast vanuit het regionaal watersysteem. Zij onderhouden en beheren de regionale keringen en voeren regelmatig een veiligheidstoets uit. Daarover rapporteren zij aan ons. Om ongewenste ruimtelijke ontwikkelingen te voorkomen, leggen wij in de Verordening ruimte vast welke regionale waterbergingsgebieden en reserveringsgebieden er zijn." (p.33)

“Op basis van de Waterwet leggen wij in de Verordening water Noord-Brabant vast welke normen voor wateroverlast van toepassing zijn. We geven waterbergingsgebieden en reserveringsgebieden ruimtelijk aan op de plankaart (zie plankaart 3) en in de Verordening ruimte.” (p.35)

PlanMER bij Provinciaal Waterplan en waterbeheerplannen 2010-2015

Het Provinciaal Waterplan beschrijft het waterbeleid voor de provincie op strategisch niveau en is een vertaling van het landelijke en Europese beleid op het gebied van waterbeheer. Het waterbeheerplan van Waterschap De Dommel is een uitwerking daarvan op tactisch niveau. Beide plannen geven op hoog abstractieniveau ruimte voor activiteiten die mogelijk milieugevolgen hebben en/of van invloed zijn op de Natura 2000-gebieden. Om deze reden is een bijbehorend planMER opgesteld. Zowel in het Provinciaal Milieu- en Waterplan als in het Waterbeheerplan is de exacte uitvoering en de precieze locatie van de maatregelen niet beschreven. Conclusies uit het planMER zijn dat beide plannen logische keuzes bevatten. Kanttekening is dat de nadruk ligt op herstel van het watersysteem en ecologische doelen, waardoor effecten op cultuurhistorie, archeologie, landbouw en bebouwing bij de uitwerking een aandachtspunt zijn. Positieve effecten zijn er ten aanzien van wateroverlast, waterveiligheid en natuur.

Structuurvisie 2010 – partiele herziening 2014

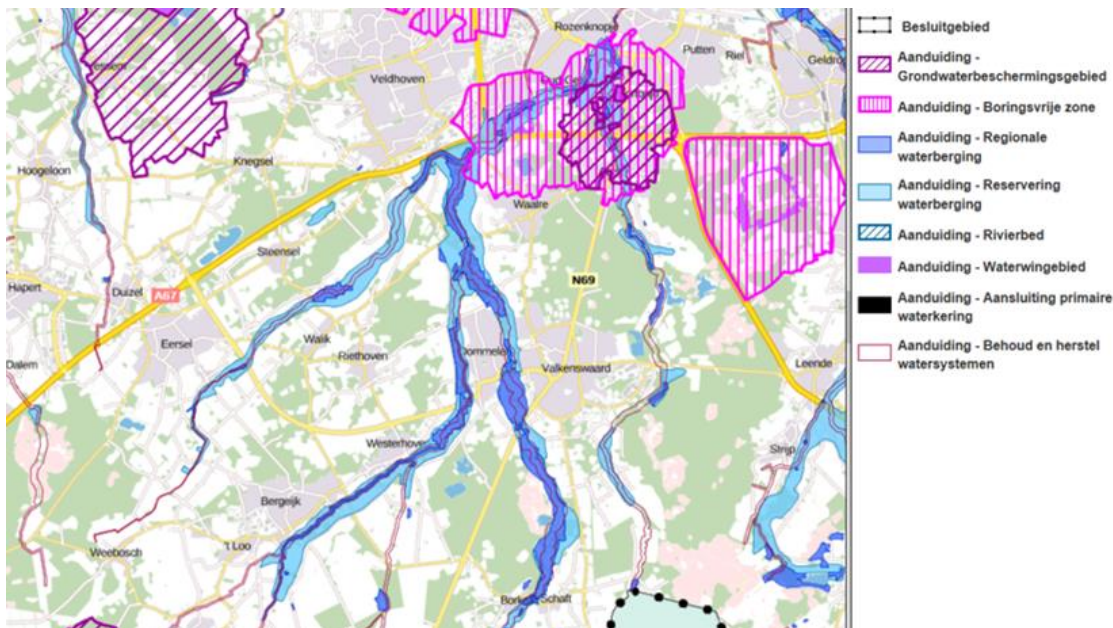
Op 1 januari 2011 is de Structuurvisie ruimtelijke ordening Noord-Brabant in werking getreden. Provinciale Staten stelden deze op 1 oktober 2010 vast. Op de kaart van de structuurvisie zijn de waterbeschermingsgebieden weergegeven. In het Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021 zijn de regionale waterbergingsgebieden en de reserveringsgebieden waterberging afzonderlijk en in zijn geheel op de plankaart opgenomen. De functie waterberging is te combineren met andere gebruiksfuncties zoals grondgebonden landbouw, extensieve recreatie en natuur. De voorwaarden waaronder dit mogelijk is zijn opgenomen in de Verordening Ruimte (zie hieronder).

Wijziging verordening ruimte 2014, actualisatie 2018

De Verordening ruimte is voor het eerst in april 2010 vastgesteld. Sinds 2010 zijn er nieuwe verordeningen vastgesteld in 2011, 2012 en 2014 en 2015. Na de vaststelling op 10 juli 2015 van de Verordening ruimte 2014 (per 15-7-2015) met plan id-nummer NL.IMRO.9930.vr2014-va04 zijn er diverse besluiten tot kaartaanpassing genomen en zijn er diverse wijzigingen in de regels doorgevoerd.

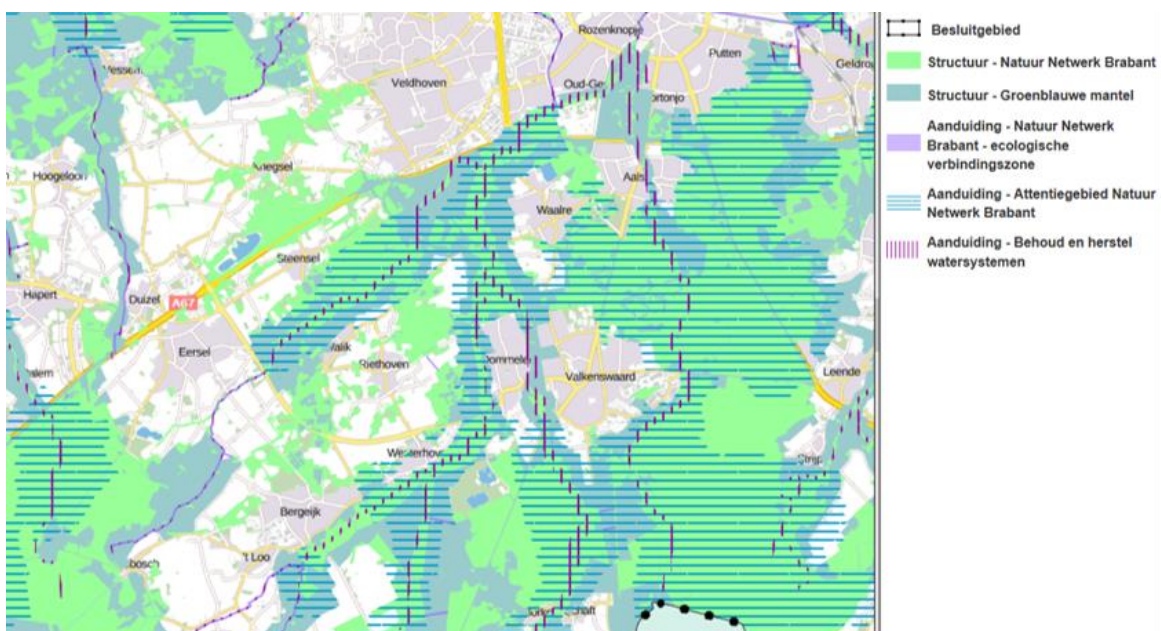
Al deze wijzigingen zijn verwerkt in een geconsolideerde versie. De wijzigingsverordeningen die hierin zijn verwerkt, staan in een overzicht die als bijlage aan deze geconsolideerde versie is toegevoegd. De laatste wijziging dateert uit juli 2018. In de Verordening Ruimte staan regels waarmee een gemeente rekening moet houden bij het ontwikkelen van bestemmingsplannen. Door deze regels weten de gemeenten al in een vroeg stadium waar ze aan toe zijn. Waterberging is één van de onderwerpen uit de verordening. De ‘regionale waterbergingsgebieden’ en ‘reserveringsgebieden waterberging’ die ruimtelijk zijn vastgelegd, hebben als doel te zorgen voor behoud van het waterbergend vermogen, onder andere door beperkingen ten aanzien van bebouwing en ophoging van gronden.

In de Verordening Ruimte is op de kaart ‘Water’ (figuur 10.4) de Run deels aangeduid als regionaal waterbergingsgebied en deels als reserveringsgebied voor waterberging. Deze gebieden worden ingezet om wateroverlast uit regionale watersystemen (beken, waterlopen) tegen te gaan. Op de kaart ‘Natuur en Landschap’ (figuur 10.5) is dit deel van het beekdal aangegeven als zoekgebied voor behoud en herstel watersystemen en als beheer- en attentiegebied Ecologische hoofdstructuur. De sterk van hoge waterstand of kwel afhankelijke natuurgebieden in de Ecologische hoofdstructuur (de zogenaamde Natte natuurplek uit het Provinciale Waterplan) hebben de eerste prioriteit in de uitvoering. Realisering hiervan is gepland voor eind 2015. In het projectplan Run Grootgoor zijn de concrete maatregelen opgenomen voor de waterberging, herstel watersystemen en Natte natuurplek Grootgoor.



Figuur 10.4 Themakaart 'Water'

Bron: <http://ruimtelijkeplannen.brabant.nl/?pID=91A1B406-45F4-457D-A1F6-6ADAF6AAE3DF> 15-11-2018



Figuur 10.5 Themakaart 'Landschap en natuur'

Bron: <http://ruimtelijkeplannen.brabant.nl/?pID=91A1B406-45F4-457D-A1F6-6ADAF6AAE3DF> 15-11-2018

Verordening Water (2018)

Noord-Brabant kent sinds de inwerkingtreding van de Waterwet op 22 december 2009 een integrale Verordening Water. Hierin zijn regels opgenomen voor het waterbeheer door de waterschappen. In de Verordening Water zijn de normen voor wateroverlast opgenomen. Binnen de bebouwde kom geldt een norm dat wateroverlast slechts met een kans van eens in de 100 jaar mag voorkomen. De gestuurde waterberging bij de Run draagt direct bij aan het realiseren van deze norm binnen de bebouwde kom van Eindhoven.

Ontgrondingverordening

Voor het gelijktijdig realiseren van het beekherstel en het herstel van de Natte natuurparel Grootgoor is de Ontgrondingverordening van de provincie Noord-Brabant van toepassing. Deze verordening bepaalt dat het waterschap – onder voorwaarden – kan volstaan met een melding. De belangrijkste voorwaarde is dat aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden van de af te graven locatie zijn onderzocht. Conform de gestelde regelgeving in de Monumentenwet stelt het waterschap een Programma van Eisen op voor de geplande graafwerkzaamheden. Hierdoor kan het waterschap volstaan met een melding van de geplande werkzaamheden.

Structuurvisie Deel E 'Grenscorridor N69'

In de periode tot 2022 is het voornemen een nieuwe provinciale weg (N69) aan te leggen voor de verbetering van de regionale verkeersstromen tussen de Belgische grens en Eindhoven. Deze weg zal het beekdal en mogelijk de waterberging van de Run doorkruisen. In de Structuurvisie Deel E 'Grenscorridor N69' heeft de provincie de Gebiedsopgave voor de Grenscorridor ingevuld. In het Bestuurlijk Overleg Grenscorridor N69 van 16 en 17 juni 2011 is op basis van een zorgvuldige afweging en MER het voorkeursalternatief Westparallel Plus gekozen. Hierin is een zoekgebied aangewezen waarbinnen het tracé voor de N69 wordt bepaald. Vervolgens is door de provincie een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) opgesteld en is het ontwerp van de Herinrichting van de Run nader uitgewerkt. De ontwerpen zijn hierbij op elkaar afgestemd.

10.2.3 Waterschapsbeleid

Waterbeheerplan 2016-2021: Waardevol water

Dit Waterbeheerplan beschrijft de doelstellingen van Waterschap De Dommel voor de periode 2016 – 2021 en hoe het waterschap deze doelstellingen wil realiseren. Het opstellen van een Waterbeheerplan is een wettelijke eis (Waterwet en de Verordening Water). Het plan is opgesteld in samenhang met het Nationaal Waterplan2, het Provinciaal Milieu en Waterplan (PMWP) en het Stroomgebiedsbeheerplan2 en vervangt het vorige waterplan Waterbeheerplan 2010-2015: Krachtig Water. Momenteel vinden al op natuurlijke wijze overstromingen plaats. Deze wateroverlast zal in de toekomst vaker voorkomen. Niets doen is geen optie. Een van de thema's die in het waterbeheerplan dan ook wordt besproken is 'Droge Voeten'. Het doel van het thema 'Droge voeten' is het voorkomen van wateroverlast in het beheergebied onder meer door het aanleggen van waterbergingsgebieden en het op orde brengen van regionale keringen. De doelstelling van het waterschap is dat het watersysteem voldoet in 2021 voor 100% aan de provinciale normen voor wateroverlast, conform het huidige klimaatscenario (2015).

In het waterbeheerplan zet het waterschap de doelen en visie met betrekking tot het realiseren van de waterbergingsgebieden uiteen:

“Een van de maatregelen om droge voeten te realiseren, is het aanleggen van gestuurde waterbergingsgebieden. Bij de realisatie van gestuurde waterbergingsgebieden kiezen we in eerste instantie voor al bestaande overstromingsgebieden. De lager gelegen terreinen in het buitengebied zijn dan een logische keuze. Dit zijn vrijwel altijd terreinen die liggen in de beekdalen. Het landschap is daar het meest geschikt voor waterberging. Ons streven is om overal voldoende ruimte aan de beken te geven, zodat ze kunnen functioneren waarbij ook overstromingen horen. Door beekdalen zo te herinrichten dat overstromingen geen kwaad kunnen, verminderen we de wateroverlast.”

Op pagina 41 staat een overzicht van het maatregelprogramma KRW 2016-2021 (SGBP2). Hierin staat voor de Run 11 km herinrichting en de op te heffen barrières voor vismigratie beschreven.

Waterbodembeleidsplan (2016)

Het waterbodembeleidsplan is een gezamenlijk plan van waterschap Aa en Maas, waterschap Brabantse Delta en Waterschap de Dommel. In het waterbodembeleidsplan zijn de belangrijkste elementen uit de actuele wet- en regelgeving met betrekking tot waterbodems uitgewerkt. Een belangrijke ontwikkeling hierbij is de komst van de Waterwet in december 2009.

Kenmerk van de Waterwet is dat niet langer sectoraal en normatief naar waterbodems wordt gekeken, zoals bij de Wet Bodembescherming het geval was. Vanuit de Waterwet en de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt de waterbodem als integraal onderdeel van het watersysteem benaderd.

“Nieuw aan te leggen gestuurde waterbergingslocaties

Bij nieuwe aan te leggen waterbergingslocaties in gebieden die nog niet eerder frequent zijn overstroomd, geldt ook in beginsel dat de bodemkwaliteit als gevolg van overstroming niet mag verslechteren (stand-still beginsel). Door de afzet van overstroming mogen geen effecten optreden die de voedselveiligheid bedreigen of tot ecologische en humane risico's leiden; mocht dit wel het geval zijn, dan dienen mitigerende maatregelen genomen te worden. Op basis van locatiespecifieke onderzoeken ten behoeve van de realisatie van gestuurde waterbergingslocaties in het gebied van Waterschap De Dommel (Keersop, Dommel en Run) is gebleken dat de bijdrage in de belasting van de bodem door achterblijvend sediment (slib) in bergingsgebieden die laag frequent worden ingezet (eens per 10-25 jaar) relatief laag is. Atmosferische depositie en jaarlijkse bemesting zijn significant grotere bronnen voor microverontreinigingen (o.a. zware metalen). In natuurgebieden die niet eerder zijn belast door inundatie kan aanrijking plaatsvinden met voedingsstoffen (o.a. fosfaat) waardoor condities voor bestaande natuurwaarden kunnen veranderen. In samenspraak met de natuurbeheerders kan met het inrichtingsplan en beheer en onderhoud naar een locatie specifieke gedragen oplossing toegewerkt worden.

Keur Waterschap De Dommel 2015

De keur is een verordening met de regels die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen (sloten, beken en rivieren) en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen).

Voor waterstaatswerken, waarvoor het vaststellen van een legger ingevolge de Waterschapswet is voorgeschreven en die op grond van een projectplan of een vergunning zijn aangelegd of gewijzigd ten opzichte van de legger, geldt, zolang vaststelling van een legger of van een wijziging van de legger niet heeft plaatsgevonden, dat voor de onderhoudsplichten op grond van dit hoofdstuk de ligging, vorm, afmeting en constructie van het waterstaatswerk worden aangehouden, zoals aangegeven in het projectplan of de vergunning. Als geen vergunning is verleend, moet het waterstaatswerk worden onderhouden overeenkomstig de oorspronkelijke vorm en afmetingen.

In de keur is onderscheid gemaakt in A-wateren en B-wateren. A-wateren zijn oppervlaktewaterlichamen die geregistreerd zijn in de legger. Het waterschap is ten aanzien van de A-wateren onderhoudsplichtig, inclusief de daarin, op of over gelegen kunstwerken. Ten aanzien van alle overige wateren (de B-wateren) zijn de aangelanden onderhoudsplichtig.

Beleid uitgangspunten aanleg kades

Het waterschap heeft generieke uitgangspunten opgesteld waaraan de aanleg van de kade voor de gestuurde waterberging moet voldoen. Op basis van deze uitgangspunten is middels geotechnische berekeningen getoetst of het principeontwerp, dat uit het gebiedsproces is voortgekomen, voldoet. De technische uitgangspunten betreffen onder andere de maximale waterstand (in projectplan De Run 22,0 m+NAP), de minimale waakhoogte betreffende 30 cm, het freatisch verloop in en/of onder de kade en de stabiliteit van de kade. Voor projectplan De Run zijn de uitgangspunten voor het ontwerp opgenomen in het rapport Kade ontwerp waterberging de Run. Op basis hiervan in combinatie met de geotechnische berekeningen zijn de ontwerptekeningen opgesteld. De kade komt in beheer van het waterschap. Afspraken met derden worden in de Beheer en onderhoudsrichtlijn (BOR) vastgelegd.

10.2.4 Gemeentelijk beleid

Bestemmingsplan en omgevingsvergunning

Om de maatregelen uit het projectplan Run Grootgoor ruimtelijk mogelijk te maken wordt in de gemeenten Veldhoven, Bergeijk, Eersel een procedure voor herziening van het bestemmingsplan gestart. Daarnaast zal voor de inrichtingsmaatregelen een omgevingsvergunning worden aangevraagd.

11 Hydrologisch en waterstaatkundig onderzoek

11.1 Oppervlaktewatermodellering

Voor de oppervlaktewatermodellering is het Sobek HMI-model oppervlaktewater van het waterschap gebruikt. Dit model is door Royal HaskoningDHV verbeterd, waarbij de stuwinstellingen van de huidige situatie geverifieerd en aangepast zijn. Ook is de hoogtekaart zoals opgenomen in het hydrologisch model aan de hand van terrein metingen aangepast.

Vervolgens zijn de optredende waterstanden van de bestaande en nieuwe situatie doorgerekend. Voor de nieuwe situatie is onderscheid gemaakt in de referentiesituatie (beekherstel + kade + hoogwaterstuw) en de inzet van de waterberging. Omdat het op termijn de bedoeling is om de Run tussen stuw Boevenheuvel (N397) en de Dommel te laten meanderen, is het volledige traject doorgerekend.

Het doorrekenen van de effecten is gedaan voor zowel 'normale' situaties (de meest voorkomende afvoeren in de seizoenen) en voor piekafvoeren (T1, T10, T25, T50 en T100). Hierbij zijn de piekafvoeren gehanteerd zoals bepaald in 2016, waarbij de gevolgen van klimaat uit de meetreeksen gefilterd zijn ('gedetrende' afvoergolven) en waarbij vervolgens een toeslag voor klimaatverandering t/m 2050 opgenomen is (klimaatscenario Wh).

11.2 Grondwatermodellering

Op basis van de resultaten van het oppervlaktewatermodel zijn met het HMI-grondwatermodel Boven-Dommel de effecten berekend op:

- de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand),
- de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand),
- en de GVG (Gemiddelde Voorjaars-grondwaterstand).

In hoofdstuk 6 is nader ingegaan op de (hydrologische) effecten van de maatregelen.

12 Vergoedingssystematiek

Op de website www.dommel.nl zijn de hieronder beschreven schaderegelingen terug te vinden, inclusief enkele voorbeelden. De manier waarop het waterschap een schade afhandelt, staat daar stapsgewijs beschreven.

12.1 Plan-, aanwijsschade en vermogensschade

De aanwijzing van een waterbergingsgebied in het bestemmingsplan of op de legger van het waterschap kan tot schade leiden. De gronden kunnen in waarde dalen, omdat de grondeigenaar het tijdelijk berging van water op zijn grond moet accepteren of omdat hij de grond minder goed kan benutten. Hierbij is te denken aan beperkte uitbreidingsmogelijkheden van het bedrijf. Een verzoek tot vergoeding van planschade kan op grond van de Waterwet bij het waterschap worden ingediend. Het waterschap beoordeelt dan of er daadwerkelijk sprake is van waardedaling. Hierbij wordt ook de mogelijkheid tot het verkrijgen van schadevergoeding na inundatie meegewogen.

12.2 Inrichtingsschade

De inrichting van een waterbergingsgebied, zoals het aanbrengen van in- en uitlaatwerken of de aanleg van een kade, kan schade veroorzaken. De werkzaamheden vinden plaats in overleg met de grondeigenaren. De volledige vergoeding van deze schade vindt plaats bij het afsluiten van de benodigde overeenkomsten, of het vestigen van zakelijke rechten.

Voor de inrichtingsmaatregelen van K5, D6 en W13, danwel het inzetten van het waterbergingsgebied op de betreffende percelen, is mogelijk grond van een agrariër benodigd. Over het gebruik van de grond vindt nog overleg plaats met de eigenaar om tot minnelijke overeenstemming te komen. Afhankelijk van de uitkomst van het overleg vindt zo nodig technische dan wel financiële compensatie plaats om nadelige effecten ongedaan te maken, dan wel zoveel mogelijk te beperken. Ook in het geval dat het waterschap een gedoogplicht oplegt voor te realiseren van de inrichtingsmaatregelen of in het uiterste geval overgaat tot onteigening, wordt de schade volledig vergoed.

12.3 Schaderegeling waterberging

Waterbergingsgebieden liggen op gronden die in gebruik zijn als weiland, akkerland of natuur. Zolang er geen calamiteit is, kan de grondeigenaar zijn land normaal gebruiken. Alleen bij noodsituaties wordt het waterbergingsgebied vol water gezet. Naar verwachting zal dit tussen de 1x per 10 jaar tot 1x per 25 jaar gebeuren. Het land staat dan ongeveer maximaal 8 dagen langer dan normaal onder water. Daarna stroomt het gebied weer leeg. De kans bestaat dat een grondeigenaar door het inzetten van de gestuurde waterberging schade lijdt aan gewassen of eigendommen. De opbrengst van gewassen kan minder zijn en mogelijk moet achtergebleven drijfvuil worden opgeruimd. Ook een natuurgebied kan schade oplopen. Het is niet meer dan logisch dat er een vergoeding staat tegenover de schade die optreedt. Daarom heeft Waterschap De Dommel een schaderegeling waterberging.

Voor wie is de regeling?

De schaderegeling geldt voor eigenaren van overstroomde percelen in alle gestuurde waterbergingsgebieden binnen het werkgebied van Waterschap De Dommel. Het waterschapsbestuur heeft deze gebieden vastgelegd. Of het perceel in gebruik is als landbouwgrond, natuur of bijvoorbeeld als paardenwei: de regeling geldt voor alle grondeigenaren. Het is niet noodzakelijk dat vooraf een overeenkomst is afgesloten tussen de grondeigenaar en het waterschap. Ook zonder overeenkomst kan een grondeigenaar een beroep doen op de schaderegeling. De enige voorwaarde is dat het perceel binnen de grenzen van een van de gestuurde waterbergingsgebieden valt.

Afhandeling schadevergoeding na overstrooming

De afhandeling en uitbetaling van de schadevergoeding wordt zo eenvoudig mogelijk georganiseerd. Vlak na een overstrooming in het waterbergingsgebied ontvangen de betreffende grondeigenaren bericht van het waterschap over de mogelijkheid tot schadeafhandeling. Degene die schade ondervindt, hoeft niet zelf actie te ondernemen. De grondeigenaar levert alleen aanvullende informatie aan het waterschap, bijvoorbeeld over de teelt die op het perceel stond. De schadevergoeding wordt daarna berekend.

Vervolgens informeert het waterschap de eigenaar over het te vergoeden bedrag. Binnen drie maanden na de melding wordt de vergoeding uitbetaald.

Hoogte schadevergoeding

De hoogte van de vergoeding is gebaseerd op reële schade. Normbedragen per gewas zijn het uitgangspunt. Voor natuur en de meest voorkomende teelten (gras, aardappelen, maïs, tarwe en bieten) is in de schaderegeling een normbedrag opgenomen. Voor andere teelten en andere schade wordt gebruik gemaakt van een taxatie. In de normbedragen is rekening gehouden met verminderde opbrengst en de uitgevoerde landbouwkundige werkzaamheden. Ook de benodigde tijd voor inspectie en registratie is meegenomen. De kosten voor extra grondbewerking en het opruimen van drijfvuil zijn onderdeel van de vergoeding. De normbedragen zijn vastgesteld door het bestuur van Waterschap De Dommel, in overleg met de ZLTO en de andere Brabantse waterschappen (zie website www.dommel.nl).

12.4 Verordening schadevergoeding Waterschap De Dommel

Uit het projectplan en de onderbouwingen daarbij, volgt dat er geen structurele schade te verwachten is bij derden. Zo is door de herstelmaatregelen binnen de Natte Natuurparel geen schade voor derden te verwachten door de beoogde vernatting en dus grondwaterstijging. Er zijn in dat kader ook nulmetingen beschikbaar (zie monitoringsplan bijlage 4).

Indien desondanks schade als gevolg van deze werkzaamheden ontstaat, is het mogelijk om een schadeverzoek in te dienen op basis van de schaderegeling 'Verordening Schadevergoeding Waterschap De Dommel' (zie www.dommel.nl). Het initiatief voor het aanvragen van deze vorm van vergoeding ligt bij de grondeigenaar. Op grond van het schadeverzoek wordt beoordeeld of er daadwerkelijk sprake is van schade. Deze schaderegeling bevat inhoudelijke en procedurele voorwaarden voor een verzoek om schadevergoeding. Van belang is onder meer dat de schade niet al anderszins vergoed mag zijn. Ook is belangrijk om aan te kunnen tonen dat de schade voortvloeit uit de werkzaamheden in het kader van de uitvoering van voorliggend projectplan Herinrichting Run Grootgoor. De overige voorwaarden zijn opgenomen in de 'Verordening Schadevergoeding Waterschap De Dommel'.

13 Conclusies

Waterschap De Dommel stelt dat de voorgestelde maatregelen in dit plan op de correcte manier, ruim voldoende invulling geven aan de Nationaal Bestuursakkoord Water, de Kader Richtlijn Water en Natura 2000 doelstellingen. Het plan draagt daarnaast bij aan de realisatie van de Natte Natuurparel, de ontwikkeling van het Natuur Netwerk Brabant en accentueert de cultuurhistorische waarde van het gebied.

Het aquatische en aansluitende terrestrische systeem zullen een natuurlijker, robuuster en dynamischer karakter krijgen waardoor mens (recreatie) en dier beter kunnen gedijen in het gebied. Ook worden benedenstrooms gelegen bebouwde gebieden, zoals Eindhoven, beschermd tegen hoogwater.

De inrichtingsmaatregelen leiden niet tot onacceptabele veranderingen in grond- en oppervlakte waterpeil. Ingaand op het gemoduleerd effect worden er geen negatieve landbouwkundige afwijkingen of belemmeringen geconstateerd ten aanzien van dit plan.

Dit projectplan toont aan dat de ontworpen waterstaatswerken voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving en passen binnen de doelstelling van de het nationale en regionale waterbeleid. Ook is aangetoond dat de ontwerpen passen binnen het geldend omgevingsbeleid. Samenvattend stelt het waterschap dat de waterstaatswerken uit onderhavig projectplan een juiste invulling zijn van de beleidsvrijheid binnen zoals hier boven beschreven.

DEEL III RECHTSBESCHERMING

Rechtsbescherming (procedure)

Dit projectplan komt tot stand via de uniforme openbare voorbereidingsprocedure (Procedure afd. 3.4 Algemene wet bestuursrecht). Bij de voorbereiding van het besluit heeft het waterschap intensief overleg gevoerd met (vertegenwoordigers van) belanghebbenden. Hoofdstuk 9 van Deel I van dit projectplan beschrijft het gevoerde samenwerkingsproces.

Het ontwerp-projectplan wordt bekendgemaakt en vrijgegeven voor zienswijzen. Aansluitend ligt het projectplan zes weken ter inzage in het elektronisch waterschapsblad van Waterschap De Dommel. Gedurende deze periode kunnen belanghebbenden en ingezetenen hun zienswijze op dit ontwerp-projectplan kenbaar maken. Dat kan schriftelijk of mondeling. Een reactie dient vóór afloop van de 6 weken termijn bij het waterschap te zijn ingediend.

Nota van zienswijzen

Aan de hand van de ingediende zienswijzen stelt Waterschap De Dommel een Nota van zienswijzen op. Deze nota wordt toegevoegd aan het digitale achtergronddocument (CD-ROM).

De zienswijzen kunnen voor het waterschap aanleiding zijn om het projectplan op een aantal punten aan te passen. Daarna wordt het projectplan door het dagelijkse bestuur (DB) van Waterschap De Dommel vastgesteld, waarna een beroepstermijn van zes weken van kracht is.

Rechtsmiddelenclausule

Degenen die tijdig een zienswijze hebben ingediend en belanghebbenden aan wie redelijkerwijs niet kan worden verweten geen zienswijzen te hebben ingediend, kunnen beroep indienen.

Gedurende zes weken vanaf de dag waarop het besluit ter inzage is gelegd kan beroep worden ingesteld bij de rechtbank Oost-Brabant te 's-Hertogenbosch.

Voor het indienen van een beroepschrift is griffierecht verschuldigd. Na afloop van de termijn van zes weken kunnen geen nieuwe beroepsgronden meer worden aangevoerd.

Op de vaststelling van een projectplan is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbenden in het beroepschrift moeten aangeven welke beroepsgronden zij aanvoeren tegen het besluit. Belanghebbenden worden verzocht in het beroepschrift te vermelden dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

Verzoek om voorlopige voorziening

Het projectplan treedt in werking, ook al wordt er een beroepschrift ingediend. Dit betekent dat de maatregelen opgenomen in het projectplan kunnen worden uitgevoerd.

Om dit te voorkomen kan gelijktijdig of na het indienen van een beroepschrift een zogenaamd 'verzoek voor het treffen van een voorlopige voorziening' worden gevraagd bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank. Ook in dat geval is griffierecht verschuldigd. Het verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening moet worden gericht aan de rechtbank Oost-Brabant sector bestuursrecht.

Het treffen van een voorlopige voorziening is eigenlijk het nemen van een tijdelijke maatregel, zoals het schorsen van het besluit gedurende de tijd die nodig is om het beroep af te handelen. Als het verzoek wordt toegewezen mag het waterschap het projectplan niet uitvoeren, totdat de rechter over het beroep heeft beslist. Voorwaarde voor het vragen van een voorlopige voorziening is, dat er sprake is van een spoedeisend belang.

14 Literatuurlijst

Algemeen voor alle waterbergingsprojecten Boven-Dommel

Provincie Noord-Brabant, 15-07-17. *Verordening Ruimte- geconsolideerde versie 15-07-2017.*

Provincie Noord-Brabant 30-08-16. *Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021*

Rijk, IPO, VNG en UvW, 2015. *Nationaal Bestuursakkoord Water.*

Gezamenlijk waterbodembeleid van waterschap Aa en Maas, waterschap Brabantse Delta en Waterschap De Dommel, 2016. *Waterbodembeleidsplan*

Waterschap De Dommel, 2016. *Waardevol water, Waterbeheerplan 2016-2021.*

Waterschap De Dommel, 2011. *Visie over waterberging in de Boven-Dommel.*

Waterschap de Dommel, 2012. *Impact waterberging op de bodemkwaliteit, monitoring waterkwaliteit en bodemkwaliteit*, concept memo versie 2, 24 februari 2012.

Specifiek voor De Run

Royal HaskoningDHV mei 2017, *Integraal Schetsontwerp de Run*

Royal HaskoningDHV juni 2016, *Visie KRW-scenario De Run*

Royal HaskoningDHV november 2017, *Beheer en onderhoudsrichtlijn*

Royal HaskoningDHV november 2017, *Kade ontwerp waterberging de Run*

Royal HaskoningDHV 18 april 2019, *Geotechnische toetsing kadetraject K2*

Gemeente Bergeijk, Eersel en Veldhoven. Vigerende bestemmingsplannen van de gemeenten Bergeijk, Eersel en Veldhoven: www.ruimtelijkeplannen.nl, november 2017.

Natuurtoets, 2016. *Natuurtoets – Herstel Beekdal Run, Toetsing in het kader van de natuurwetgeving*

ADC Archeoprojecten, 2010. *Waterberging de Run. Een bureauonderzoek*

Bodac BV, 2012. *Vooronderzoek Conventionele Explosieven locatie gestuurde waterberging de Run te Stevert*, projectnummer 17-12-2010

Bombs Away BV, 2018. *Vooronderzoek Conventionele Explosieven Waterberging Run te Stevert (Gemeenten Eersel, Bergeijk en Veldhoven)* 26-06-2018

Grontmij, 2011. *Feitenanalyse Gestuurde waterberging De Run.*

Grontmij, 2011. *Optiedocument Gestuurde waterberging De Run*

Grontmij, 2010. *Onderzoek water- en sedimentkwaliteit De Run.*

Grontmij, 2010. *Infrascan waterberging de Run.*

Sweco, 2018. *Verkennd land- en waterbodemonderzoek, inclusief onderzoek asbest in grond* 03-10-2018

Sweco, 2018. *Programma van Eisen Beekdal De Run traject Grootgoor Archeologische begeleiding (passief)* 18-10-2018

DHV, 2011. *Notitie Reikwijdte en Detailniveau milieueffectrapportage project de Run.*

DHV, 2011. *Variantendocument waterberging De Run.*

Meerburg, Dr.ir. B.G., 2012. *Waterberging De Run en knaagdieren: een risico?* Rapport 583. Wageningen UR

Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek.

Provincie Noord Brabant, 2005. *Reconstructieplan Boven-Dommel.*

Provincie Noord-Brabant, 2011. *Ontwerp Structuurvisie ruimtelijke ordening Noord-Brabant; Deel E: Grenscorridor N69.*

Provincie Noord-Brabant, 2011. *Milieu-effectrapport grenscorridor N69.*

Royal Haskoning, 2007. *Ecohydrologische quickscan Grootgoor.*

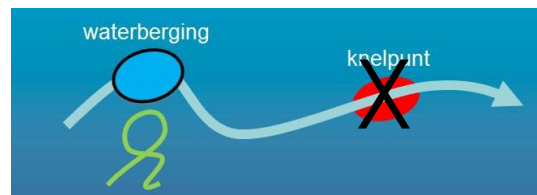
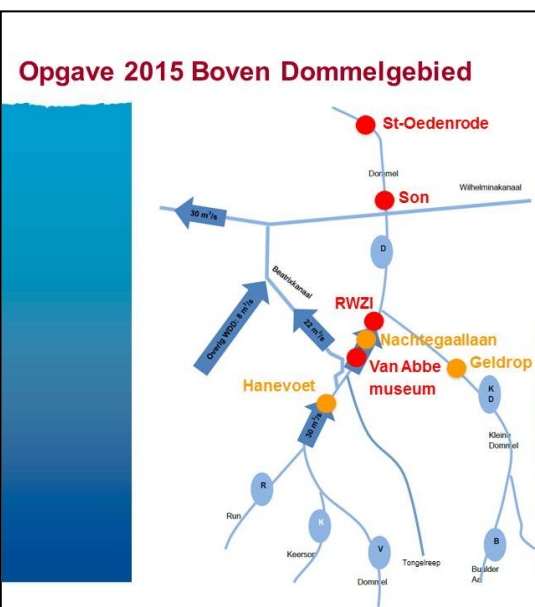
DEEL IV BIJLAGEN

- A1 Bijlage 1a/b/c: Bestuursvoorstellen, april 2013, juni 2014 en augustus 2018**
- A2 Bijlage 2: Ontwerptekening**
- A3 Bijlage 3: Hydrologische studie Run traject N397 – Dommel**
- A4 Bijlage 4: Monitoringsplan**
- A5 Bijlage 5: Expert judgement**
- A6 Bijlage 6: Nota van wijzigingen Projectplan Run Grootgoor**

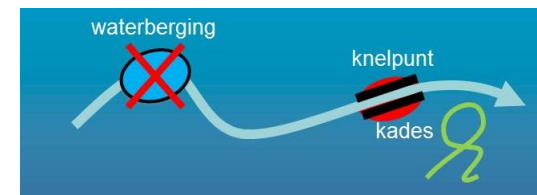
Kaders voor Droge Voeten in het Boven Dommelgebied

Uitgangspunten voor de keuze van maatregelen

- elke maatregel die we nemen moet een 2015-knelpunt (helpen) oplossen
- de maatregelen voeren we klimaatrobuust uit (klimaat 2050)
- we 'keren en sturen' alleen als negatieve gevolgen (kunnen) worden gecompenseerd (en de kosten daarvan worden meegenomen in de afweging)
- maatregelen moeten houdbaar zijn voor de rechter
- de programmering van de maatregelen moet in principe passen binnen de financiële ruimte van het beleidsplan, totdat deze beperkend zijn voor het tijdig halen van de wateropgave voor Droge Voeten.
- we gaan voor maatregelen tegen de laagst maatschappelijke kosten
 - mits er ruimte blijft voor sturingsmogelijkheden om te kunnen reageren op verschillende golven, op extremere situaties en op toekomstig klimaat
 - en waterberging heeft de voorkeur als daarmee peilverhogende maatregelen worden voorkomen



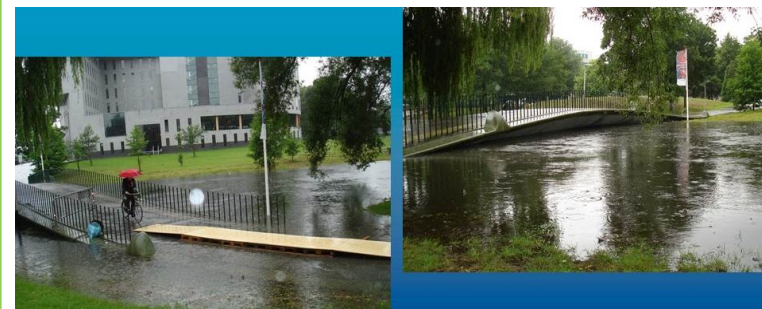
waterberging lost een knelpunt op



waterberging lost knelpunt niet op, kades zijn nodig
iets hogere kades maken waterberging overbodig

Inzet van De Dommel voor varianten in het deelstroomgebied waar afvoer via het kanalsysteem mogelijk is

- niet meer water afvoeren door Eindhoven dan nu al gebeurt onder extreme omstandigheden
- samen met RWS en Waterschap Aa en Maas opereren als één waterbeheerder
 - benut de ruimte die RWS biedt voor afvoeren via het kanalsysteem
 - bij keuze voor maatregelen zijn de laagst maatschappelijke kosten voor het totale watersysteem uitgangspunt



niet meer afvoer door Eindhoven dan nu onder extreme omstandigheden sturingsruimte houden, want schade is enorm als het misgaat

Aan het dagelijks bestuur

Datum: 17-06-2014

Onderwerp: Afweging Droge Voeten Boven-Dommel

Voorstel

1. Kennis te nemen van de lagere berekende effectiviteit op de piekreductie van de waterbergingen Valkenswaard-Zuid en Run, de grotere verwachte neerslagextremen van de nieuwe klimaatscenario's en de ontwikkelingen in gebiedsproces N69 (Run)
 2. Als gevolg van bovenstaande wijzigingen en conform de kaders die het AB op 24 april 2013 heeft vastgesteld te besluiten waterberging Run te realiseren
 3. Na besluitvorming in het DB het AB z.s.m. te informeren over 1. en 2. en deze afweging ter kennisname agenderen in de Commissie IW op 15 oktober 2014
-

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Drie ontwikkelingen hebben zich de afgelopen periode voorgedaan, die gevolgen hebben voor de uitgangssituatie, zoals gepresenteerd in het AB van 19 juni 2013. Deze ontwikkelingen betreffen hydrologische berekeningen, klimaatscenario's en het gebiedsproces N69. Zij beïnvloeden de keuzes van maatregelen voor Droge Voeten Boven-Dommel. Uitgaande van het bestuurlijke afwegingskader is de aanleg van waterberging Run nodig.

1.2. Beleidscontext/Historie

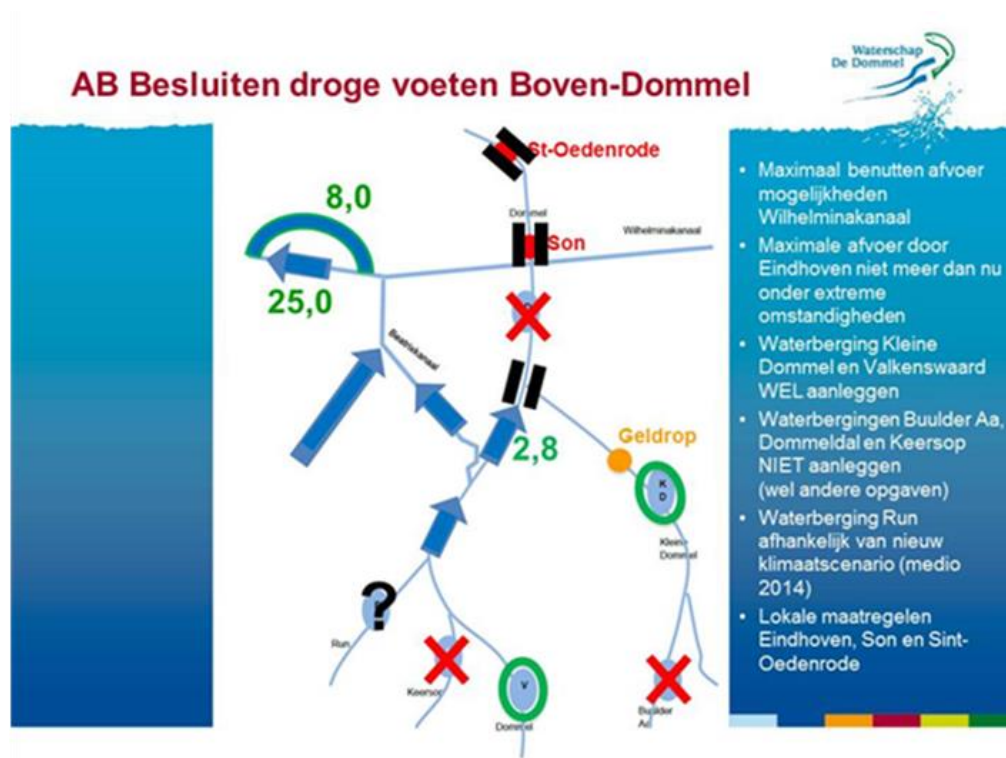
In het AB van 24 april 2013 is gekozen voor een optimale mix van maatregelen, waardoor we ons watersysteem efficiënt kunnen inrichten. Deze afweging is gebaseerd op een aantal uitgangspunten (afwegingskader, zie bijlage 1).

Zelfs bij minimale afvoer van het westelijke Boven-Dommelgebied naar Eindhoven zijn de risico's op overstroming in Eindhoven groot. Dat wordt veroorzaakt door afvoer vanuit de Tongelreep, waarvan het beekdal zeer beperkte mogelijkheden heeft om water vast te houden dan wel te bergen. Tevens kan afvoer vanuit stedelijk gebied leiden tot een zeer snelle peilstijging van De Dommel. Omdat we die afvoeren niet kunnen sturen, is het noodzakelijk om de afvoer bovenstrooms van Eindhoven bijna geheel te kunnen afleiden via het kanalenstelsel van RWS. Daarmee komen we ook tegemoet aan de afspraak in het kader van HoWaBo (hoogwaterbescherming Den Bosch) om niet meer af te voeren via De Dommel richting Den Bosch. RWS biedt met het kanalenstelsel de twee waterschappen ook de mogelijkheid om samen te komen tot een optimalisatie van extreme afvoeren.

Dit levert de volgende uitgangspunten op die het AB op 24 april 2013 aan het DB heeft meegegeven voor besluitvorming over het sturen van afvoeren via het kanalsysteem:

- niet meer water afvoeren naar Eindhoven dan nu al gebeurt onder extreme omstandigheden (hoogst gemeten waarde is op 3 januari 2003: 2,8 m³/s)
- samen met RWS en Waterschap Aa en Maas opereren als één waterbeheerder:
 - benut de ruimte die RWS biedt voor afvoeren via het kanalsysteem
 - bij keuze voor maatregelen zijn de laagst maatschappelijke kosten voor het totale watersysteem uitgangspunt

In het AB van 19 juni 2013 hebben bovenstaande uitgangspunten geleid tot de volgende keuze:



2. Doel/meetbaar effect

Doel van dit voorstel is om te besluiten waterbergingsgebied Run te realiseren, zodat wij op orde zijn voor de periode 2015-2050. Dit is in lijn met het AB-besluit van 19 juni 2013 over maatregelen in het westelijke deelgebied van het Boven-Dommelgebied om te voldoen aan de opgaven voor Droge Voeten.

Algemene doelen	Bijdrage voorstel*	Deelaspecten waaraan wordt bijgedragen (verwijderen wat <i>niet</i> van toepassing is; desgewenst aanvullen)
Voldoen aan verplichting	✓	Wettelijke verplichting – Bestuurlijke afspraak – Droge Voeten
Verbeteren governance	✓	Samenhang & samenwerking – Transparantie
Verbeteren people		
Verbeteren planet		
Verbeteren profit		
Voorkomen afwenteling	✓	Geen uitstel naar later – Geen afwenteling op een ander
Verbeteren rendement	✓	Maatschappelijke kostenverlaging
Verbeteren bedrijfsvoering		Richtinggevend – Doelmatigheid (efficiëntie)

* Aanvinken met ✓ wat van toepassing is

3. Uitwerking van het voorstel

3.1. Inhoud en argumenten

Toelichting op voorstel 1 (nieuwe ontwikkelingen t.o.v. uitgangssituatie)

Drie nieuwe ontwikkelingen beïnvloeden de keuzes van maatregelen voor Droge Voeten Boven-Dommel:

1. Nieuwe, meer gedetailleerde, hydrologische berekeningen tonen aan dat de waterbergingsgebieden Valkenswaard-Zuid en Run afzonderlijk minder effectief zijn dan eerder berekend, maar samen elkaar juist versterken;
2. De nieuwe klimaatscenario's van het KNMI zijn bekend, waarbij verwachte neerslagextremen groter zijn dan in de scenario's uit 2006 waarmee ons watersysteem is getoetst;
3. Gebiedsproces bij N69 vraagt om beslissing over aanleg waterberging Run.

Hydrologische berekeningen

In de meest recente hydrologische berekeningen zijn de bevindingen uit het project hoogwatergolf Eindhoven meegenomen. Daarnaast is het ontwerp van waterbergingsgebied Valkenswaard-Zuid geoptimaliseerd en gedetailleerder in het hydrologische model gebracht. Op basis van deze modellering is berekend dat de effectiviteit van beide waterbergingsgebieden afzonderlijk is afgenomen (Valkenswaard-Zuid van 2,3 m³/s naar 1,6 m³/s en Run van 2,3 m³/s naar 1,8 m³/s). Uit deze nieuwe hydrologische berekeningen volgt echter ook dat de inzet van waterberging Valkenswaard-Zuid en de inzet van waterberging Run elkaar versterken; samen geven zij een piekreductie van 3,9 m³/s. Bij de inzet van één waterberging is de afvoerpiekverdeling anders en wordt de gerealiseerde piekreductie sneller opgevuld door water uit de beken zonder waterberging. Zodra Run en Valkenswaard-Zuid beide worden ingezet treedt dit minder op en blijft de effectiviteit groter. Dit pleit er extra voor om ook waterberging Run te gaan realiseren.

De variatie in 'harde' cijfers uit de modelberekeningen maken duidelijk dat we niet alleen 'blind' op cijfers moeten varen, maar ook oog moeten hebben voor de variaties daarin (spreiding modeluitkomsten en afvoersituaties) en in de afweging andere argumenten meenemen (zie onderstaand kader).

Modellen spreken niet de harde waarheid, maar zijn een hulpmiddel

Het gebruik van (computer)modellen heeft beperkingen. De laatste jaren zijn modellen sterk verbeterd en het is daardoor mogelijk geworden beleid en daaruit voortvloeiende maatregelen beter te onderbouwen. Ook voor het dimensioneren van maatregelen hebben de modellen duidelijk een positieve bijdrage gehad. Een waarschuwing is hier op zijn plaats. In plaats van een hulpmiddel worden modellen steeds meer gezien als 'de harde waarheid'. Het is echter gevaarlijk om besluitvorming volledig op deze 'objectieve' grondslagen te baseren.

Uit: *Proefschrift 'Omgaan met complexiteit bij integraal waterbeheer' door Govert D. Geldof (Tauw, Deventer) uit augustus 2004*

Klimaatscenario's

De KNMI'14-klimaatscenario's (mei 2014) vertalen de onderzoeksresultaten voor het wereldwijde klimaat uit het IPCC rapport (2013) naar Nederland. De KNMI'14-scenario's beschrijven samen de hoekpunten waarbinnen de klimaatverandering in Nederland zich, volgens de nieuwste inzichten, waarschijnlijk zal voltrekken. Ze geven de verandering rond 2050 en 2085 weer ten opzichte van het klimaat in de periode 1981-2010. Volgens de KNMI'14-klimaatscenario's moeten we in de toekomst in Nederland rekening houden met hogere temperaturen, een sneller stijgende zeespiegel, nattere winters, heftigere buien en kans op drogere zomers dan de klimaatscenario's van 2006 waarmee wij ons watersysteem hebben doorgerekend.

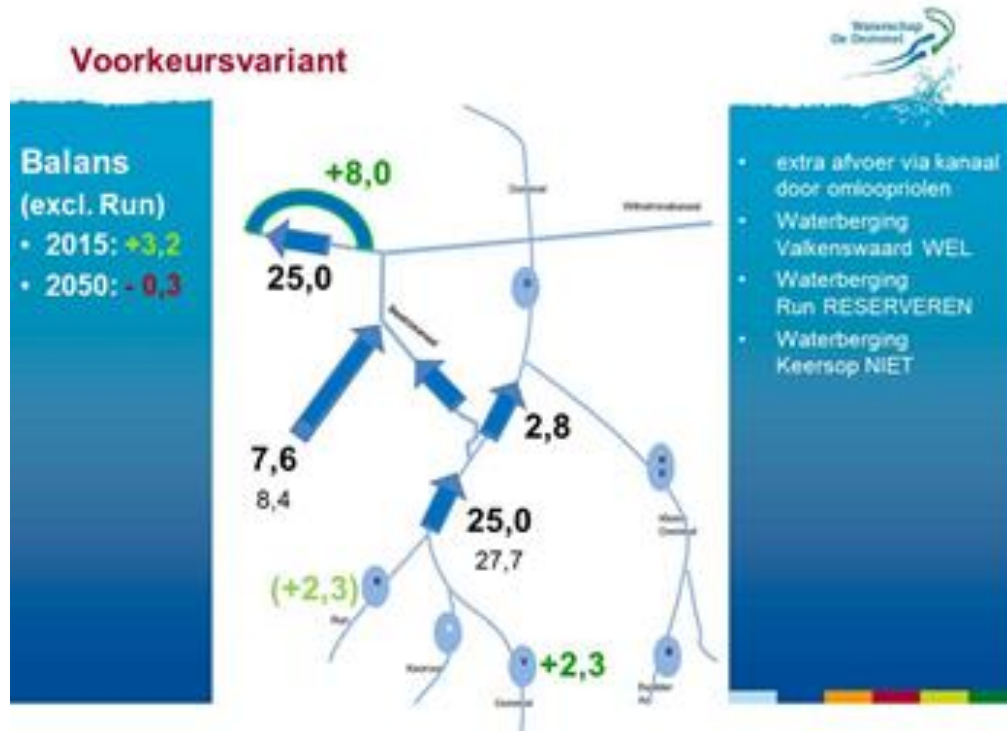
Gebiedsproces N69

In het AB van 19 juni 2013 is aangegeven dat we bij de realisatie van waterbergingsgebied Run zoveel mogelijk aansluiten op de gebiedsontwikkeling N69. Die ontwikkeling bepaalt het tempo, waarbij waterberging volgend is. Op dit moment vinden ontwikkelingen in het gebied plaats die vragen om een keuze van het waterschap. Er gaat veel grond beschikbaar komen om ruilingen in gang te zetten voor ontwikkeling van doelen, onder andere die van het waterschap. De huidige ontwikkelingen maken het mogelijk om de waterberging groter en effectiever uit te voeren tegen dezelfde kosten. Dit zorgt er ook voor dat het projectplan voor beekherstel, waterberging, vistrappen en NNP Grootgoor integraal kan worden opgepakt en de doelen tegelijkertijd gerealiseerd kunnen worden. Daarnaast kan het waterschap actiever deelnemen in de onderhandelingen over de gronden die mogelijk kunnen worden ingezet voor de doelen die we op die plek hebben.

Argumenten bij voorstel 2 (aanleg van waterbergingsgebied Run)

Beide waterbergingen zijn nodig om op orde te zijn voor 2015-2050

- Een toename van de neerslagextremen en een lagere effectiviteit van waterberging Valkenswaard-Zuid maken dat aanleg van waterberging Run nodig is om ook in de toekomst op orde te zijn. (zie figuur op volgende pagina uit AB-voorstel van 19 juni 2013).



Volgens de modelberekeningen zijn we op orde voor 2015. Ook met de verminderde effectiviteit van waterberging Valkenswaard-Zuid ($0,7 \text{ m}^3/\text{s}$ lager) hebben we in een T=100-situatie nog $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ruimte. Voor de situatie 2050 neemt het tekort echter toe tot $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ volgens klimaatscenario-2006. Omdat klimaatscenario-2014 extremer is, is waterberging Run in ieder geval noodzakelijk om in 2050 op orde te zijn.

Bij waterbergingsgebied Run liggen meekoppelkansen

- Een groot deel van het gebied doet mogelijk mee in de natuurcompensatie van de weg. In het ontwerp Provinciaal Inpassings Plan (PIP) wordt de nieuwe N69 250 meter op palen aangelegd om de beekdalen Run en Keersop over te steken. De kosten voor deze nieuwe verbinding zijn voor rekening van de provincie. Daarnaast zorgt de N69 voor een groot deel voor een kade. Het waterschap moet wellicht een kleine aftakking maken naar de stuw onder de overspanning. Deze meekoppelkansen pleiten ervoor om in de lopende planvorming voor Run in het N69-traject te kiezen voor realisatie van de waterbergingsopgave.

Voor de realisatie van de waterbergingsgebieden vallen de ramingen lager uit

- Op dit moment vallen de ramingen voor de realisatie van de waterbergingsgebieden lager uit ten opzichte van de ramingen in het AB-voorstel van 19 juni 2013. In beide gevallen heeft dit te maken met lagere uitvoeringskosten.

Anticiperen op nieuwe normering van het Deltaprogramma.

- De verwachting is dat het Deltaprogramma (september 2014 in de Tweede Kamer) voorstelt om het beschermingsniveau voor wateroverlast te koppelen aan economische schade. Dat kan betekenen dat de stad Eindhoven (Brainport) een hoger beschermingsniveau verlangt/vereist. Met de realisatie van waterberging anticiperen we op deze mogelijke toekomstige ontwikkeling.



Toelichting op voorstel 3 (informer AB)

Conform afspraken in het AB 19 juni 2013

- Gezien de betrokkenheid van het AB bij de besluitvorming over Droge Voeten in het Boven-Dommelgebied en de toezeggingen om hen over vervolgstappen te informeren dan wel te betrekken wordt het AB z.s.m. na het DB van 17 juni 2014 geïnformeerd over dit DB-besluit.

3.2. Risico's

Risico's bij voorstel 2 (aanleg van waterbergingsgebied Run)

Juridische houdbaarheid projectplannen waterberging

- De waterbergingsgebieden (zowel Run als Valkenswaard-Zuid) zijn niet nodig om op orde te zijn in 2015. We lossen de knelpunten in Eindhoven op door piekafvoer te sturen via het Wilhelminakanaal en het treffen van hoogwaterbeschermingsmaatregelen. Conform het afwegingskader voeren we de maatregelen klimaatrobust uit. Met beperkt hogere kosten wordt de stad daarmee extra beschermd tegen overstroming uit de Dommel. Gelet op deze veiligheidsmarge binnen Eindhoven en het niet nodig hebben van de waterbergingsgebieden voor 2015, is vooraf niet 100% garantie te geven over de juridische houdbaarheid van de projectplannen.

Lokale ontwikkelingen hebben invloed op de realisatie van waterbergingsgebieden

- Waar het waterschap geen invloed op heeft zijn de politieke ontwikkelingen binnen de gemeenten, grondgewasposities, verandering van bestemming, wel/geen EHS, etc. Voor de waterbergingen wordt op basis van nieuwe ontwikkelingen besloten of de risico's toe- of afnemen. De ontwikkelingen geven op dit moment aan dat er geen reden is om de aanleg van waterbergingen stop te zetten.

4. Uitvoering en evaluatie

4.1. Vervolgstappen

- Na vaststelling van het voorstel door het DB wordt het AB direct geïnformeerd middels toezending van het voorstel.
- Het voorstel wordt ter kennisname geagendeerd voor de Commissie IW van 15 oktober 2014.

4.2. Communicatie

Extern:

- Het besluit van het DB op dit voorstel over de waterbergingsgebieden wordt gecommuniceerd met onze gebiedspartners en met Waterschap Aa en Maas en RWS. Dit gebeurt
 - in het gebiedsproject N69 door de planvormer in de projectgroep en de portefeuillehouder in de stuurgroep
 - in een persoonlijk gesprek met de gemeente Eindhoven door de thematrekker Droge Voeten en portefeuillehouder
- Het besluit zal verder gecommuniceerd worden per nieuwsbrief en de website zal hierop z.s.m. worden geactualiseerd.



4.3. Evaluatie

De voortgang van resultaten van dit besluit worden gerapporteerd in de Burap en in de volgende watersysteemoets van 2016.

Bijlage(n)

- 1. Bijlage - Toelichting op afwegingskader**





Besluit

Afweging Droge Voeten Boven-Dommel

Het Dagelijks Bestuur besluit conform voorstel.

1. Kennis te nemen van de lagere berekende effectiviteit op de piekreductie van de waterbergingen Valkenswaard-Zuid en Run, de grotere verwachte neerslagextremen van de nieuwe klimaatscenario's en de ontwikkelingen in gebiedsproces N69 (Run)
2. Als gevolg van bovenstaande wijzigingen en conform de kaders die het AB op 24 april 2013 heeft vastgesteld te besluiten waterberging Run te realiseren
3. Na besluitvorming in het DB het AB z.s.m. te informeren over 1. en 2. en deze afweging ter kennisname agenderen in de Commissie IW op 15 oktober 2014

Aldus vastgesteld in de vergadering van 17 juni 2014.

het dagelijks bestuur,

mr. drs. P.C.G. Glas
watergraaf

ing. M.J.G.M. Brands MMO
secretaris plv.

Aan het dagelijks bestuur

Datum: 28 augustus 2018

Nut en noodzaak gestuurde waterbergingsgebieden

Voorstel

1. Kennis te nemen van de onderzoeksresultaten naar nut en noodzaak van de gestuurde waterbergingsgebieden;
 2. In te stemmen met de aanbevelingen per gebied zoals weergegeven in paragraaf 3.5.
-

0. Korte samenvatting

Waterschap De Dommel heeft 21 bestaande en 2 nog te realiseren gestuurde waterbergingsgebieden; Valkenswaard-Zuid en De Run. Het doel van deze gebieden is verschillend; het waarborgen van stedelijke veiligheid, een beperking van inundatie van agrarische percelen of het stimuleren van natuurontwikkeling (waterkwaliteit) door frequente inundatie te voorkomen. Voor de 23 gebieden is onderzocht wat de nut en noodzaak is bij de afvoersituaties T10 in de zomer en T100 in de winter.

9 Gebieden hebben een aantoonbaar effect, in één van beide, of beide afvoersituaties. 7 Gebieden hebben geen aantoonbaar effect bij zowel een T10 als een T100 situatie. Dit betreffen voornamelijk gebieden die aangelegd zijn voor een meer frequente inzet om inundatie van agrarische en natuurpercelen te beperken. Nog eens 7 gebieden zijn tijdens het onderzoek buiten beschouwing gelaten, omdat op voorhand vaststond dat deze gebieden niet functioneren of op dit moment binnen andere projecten onderzocht worden.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

Op 30 augustus 2016 heeft het dagelijks bestuur ingestemd met een bestuursopdracht met als doel de volgende twee vragen te onderzoeken (I38916):

1. Inzicht in nut en noodzaak van alle bestaande gestuurde waterbergingsgebieden zodat een gefundeerde keuze kan worden gemaakt over de toekomstige bestemming ervan;
2. Genereren van actuele, gevalideerde en eenduidige informatie op basis waarvan de organisatie in de aanloop naar, en tijdens hoogwater, de juiste besluiten en maatregelen kan nemen (en verantwoorden).

1.2. Beleidscontext/Historie

Tijdens de extreme neerslag in juni 2016 is er lokaal veel wateroverlast geweest. Desondanks zijn er destijds weinig gestuurde waterbergingsgebieden ingezet. Dit leidde tot onbegrip in de streek. Er volgde een uitgebreid gebiedsproces waar het waterschap samen met partners en ingezetenen gezocht heeft naar oplossingen voor de toekomst.

In het uit het gebiedsproces volgende actieplan Leven-de-Dommel is onder andere het thema 'Bewust sturen' geformuleerd; "water snel en slim sturen op gebiedsniveau met maaien, stuwen en waterberging, met goede informatie naar en in afstemming met belanghebbenden."

Tevens is in de organisatie behoefte aan gevalideerde basisinformatie met betrekking tot hoogwater en gestuurde waterbergingsgebieden. Deze informatie is nodig om tot juiste adviezen, beslissingen en maatregelen te komen tijdens hoogwater. Gebleken is dat er een incompleet beeld is van het beoogde doel, het effect en de capaciteit van de verschillende gestuurde waterbergingsgebieden.

2. Doel/meetbaar effect

Inzicht in nut en noodzaak van de gestuurde waterbergingsgebieden draagt bij aan de stuurbaarheid van het watersysteem. De gestuurde waterbergingsgebieden kunnen daardoor slimmer worden ingezet zodat schade wordt beperkt, zowel in de zomer- als in de winterperiode.'

3. Uitwerking van het voorstel

3.1. Over welke gebieden gaat het?

Bij aanvang van het project is gestart met 20 bestaande gestuurde waterbergingsgebieden zoals opgenomen op de Legger waterberging. Deze zijn te vinden in bijlage 1.

Medio 2017 zijn hier 3 gebieden aan toegevoegd, te weten:

- Kleine Dommel te Heeze, in mei 2018 opgeleverd;
- De Run, voor dit projectplan loopt momenteel een beroepsprocedure;
- Valkenswaard-Zuid, projectplan onherroepelijk maar nog niet uitgevoerd.

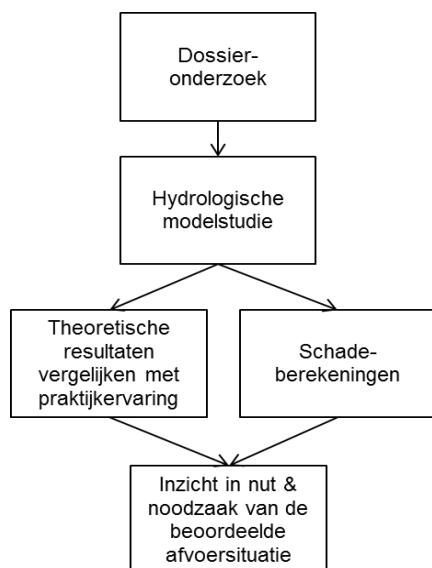
De onderzoeksvragen zoals gesteld in paragraaf 1.1. zijn ook van toepassing op deze gebieden.

Voorafgaand aan de hydrologische berekeningen zijn alle gebieden nader bekeken. Op basis hiervan zijn op voorhand 7 gebieden buiten beschouwing gelaten. Bijlage 1 geeft een toelichting op de reden hiervoor.

Na deze schifting blijven er 16 gestuurde waterbergingsgebieden over.

3.2. Onderzoeksmethodiek

Om tot een gewogen advies te komen zijn verschillende onderdelen onderzocht, zoals weergegeven in onderstaand figuur. Een toelichting van ieder onderdeel is onder het figuur weergegeven.



Dossieronderzoek

Vanaf eind jaren '90 is het waterschap gestart met het aanleggen van gestuurde waterbergingsgebieden. Het uitgangspunt van het waterschap destijds was dat circa 75% van de gebieden gecombineerd kon worden met de realisatie van de EHS. Subsidiegelden voor waterberging (onder meer vanuit de provinciale Subsidieregeling Gebiedsgericht Beleid (SGB) uit 2003) waren een bron van financiering bij projecten met gecombineerde doelstellingen. Met de kennis van toen werden de waterbergingsgebieden aangelegd met

als doel om 'ruimte te creëren in het systeem'. Stedelijke veiligheid, beperking van inundatie van agrarische percelen en natuurontwikkeling (waterkwaliteit) waren subdoelen. Voor de recent aangelegde en toekomstige waterbergingsgebieden geldt dat de doelstellingen meer expliciet en toekomstbestendig zijn geformuleerd.

Hydrologische modelstudie

Om het effect van de gestuurde bergingsgebieden vast te stellen zijn voor ieder gebied vier modelberekeningen gemaakt:

- De T10 zomersituatie voor het huidige klimaat met relatief veel begroeiing in de waterlopen en op het maaiveld, 1 met en 1 zonder bergingsgebied. Deze afvoersituatie laat zien of het waterbergingsgebied de benedenstrooms gelegen percelen al dan niet droog houdt. Conform de normen uit de Verordening water, is het geaccepteerd dat grasland eens per 10 jaar inundeert.
- De T100 wintersituatie voor het klimaat omtrent 2050 (WH-scenario) met gemaaide watergangen en relatief weinig begroeiing op het maaiveld, 1 met en 1 zonder bergingsgebied. Deze berekening laat zien of het bergingsgebied effect heeft op de bescherming van het stedelijk gebied eveneens conform de normen uit de Verordening water.

Theoretische resultaten vergelijken met praktijkervaring

De resultaten van de hydrologische modellering zijn aan de gebiedskennis en praktijkervaring van de specialisten binnen het waterschap getoetst.

Schadeberekeningen

Bij de schadeberekeningen is inzichtelijk gemaakt wat het kost als een gestuurd waterbergingsgebied inundeert en wat de vermeden schade is van de gebieden die droog blijven door de inzet van het waterbergingsgebied. De schade is in beeld gebracht voor beide afvoersituaties; een zomersituatie (T10 jaar) en een wintersituatie (T100 jaar). Schadeberekeningen zijn alleen uitgevoerd als ze een toegevoegde waarde hebben ten opzichte van de hydrologische berekeningen.

3.3 Resultaat

Bij de interpretatie van de resultaten dienen de volgende nuances meegenomen te worden:

- Alle gestuurde waterbergingsgebieden zijn aangelegd op basis van de klimaatscenario's en hydrologische kennis van destijds. De hydrologische berekeningen die in het kader van deze studie uitgevoerd zijn, gaan uit van het recentste klimaatscenario (2050) en inzichten van nu. Spreekwoordelijk gezegd: oude woningen worden getoetst aan het huidige bouwbesluit.
- Enkele waterbergingsgebieden zijn aangelegd om frequente inundaties van nutriëntenrijk beekwater in natuurgebieden te voorkomen. Inmiddels is de waterkwaliteit dusdanig verbeterd dat ter plaatse inundaties vanuit de beek geaccepteerd of zelfs gewenst zijn.

Een gestuurd waterbergingsgebied is aantoonbaar effectief als er bij inzet van een gebied:

- een vermindering van inundaties van 5 ha of meer op percelen direct benedenstrooms optreedt, of;
- een verlaging van de waterstand van 5 cm of meer bij nabij gelegen stedelijk gebied optreedt.

Tabel 1 geeft de resultaten op hoofdlijnen weer. Onder de tabel zijn de conclusies weergegeven.

Tabel 1, resultaten bij een T100 wintersituatie en T10 zomersituatie

Gestuurd waterbergings gebied	T100 winter			T10 zomer		
	Verlaging waterstand benedenstrooms (cm)	Afname inundatiegebied benedenstrooms (ha)	Aantoonbaar effect?	Verlaging waterstand benedenstrooms (cm)	Afname inundatiegebied benedenstrooms (ha)	Aantoonbaar effect?
Beeksedijk West	0	0	Nee	0	0	Nee
Baest	70	45	Ja	90	63	Ja
De Vloeder Zuid	0	0	Nee	1	2	Nee
Duizel	0	0	Nee	3	1	Nee
Helvoirtbroek Noord ¹	124	226	Ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Helvoirtbroek Zuid ¹						
Westelbeersbroek	0	0	Nee	0	1	Nee
De Rummeling	-2 ²	7	Ja	-1 ²	32	Ja
Logtse Baan ¹	1	4	Nee	2	5	Ja
Logtse Velden ¹						
Tongelreep Oost	1	2	Nee	3	3	Nee
Diessens Broek	0	0	Nee	0	0	Nee
Moergestels Broek	0	0	Nee	0	0	Nee
Kleine Dommel	25 (Coevering)	38	Ja	43 (Coevering)	82	Ja
De Run	8 (Hanevoet)	19	Ja	6 (Hanevoet)	21	Ja
Valkenswaard-Zuid	1 (Hanevoet)	3	Nee	3 (Hanevoet)	14	Ja

3.4 Conclusies

Op basis van deze resultaten wordt geconcludeerd dat de onderstaande gestuurde waterbergingsgebieden aantoonbaar effectief zijn bij zowel een T100 wintersituatie als een T10 zomersituatie:

- Baest;
- De Rummeling;
- Kleine Dommel;
- De Run.

Voor bergingsgebied Baest wordt geconcludeerd dat enkel de oostelijk gelegen waterkering van het bergingsgebied het dorp Spoordonk beschermt. Het bergingsgebied vermindert niet de piekafvoer door water te bergen.

De gebieden die een aantoonbaar effect hebben bij een T100 wintersituatie zijn:

- Helvoirtbroek Noord;
- Helvoirtbroek Zuid.

De bergingsgebieden Helvoirtbroek Noord en Zuid worden niet ingezet voor een T=10 zomersituatie wanneer de waterstand in de Maas relatief laag is.

¹ De bergingsgebieden Helvoirtbroek Noord en Zuid alsook de bergingsgebieden Logtse Baan en Logtse Velden zijn in samenhang beschouwd, omdat ze in samenhang worden ingezet en de effecten van de bergingsgebieden in hetzelfde gebied optreden.

² Doel van het bergingsgebied is de bescherming van Sterksel. Door inzet van dit bergingsgebied neemt de piekafvoer in het Sterksels Kanaal echter toe alsook de waterstanden bij Sterksel. Het bergingsgebied heeft vooral een positief effect op het verminderen van de piekafvoer van de Sterkselse Aa en inundaties langs de Sterkselse Aa.

De gebieden die een aantoonbaar effect hebben bij een T10 zomersituatie zijn:

- Logtse Baan;
- Logtse Velden;
- Valkenswaard-Zuid.

Voor Valkenswaard-Zuid is een schadeberekening uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de inundatieschade die in het bergingsgebied optreedt groter is dan de vermeden inundatieschade door inzet van het bergingsgebied. Dit komt omdat er (hoogwaardige) landbouwgrond in het bergingsgebied aanwezig is. Het benedenstrooms gelegen gebied dat droog gehouden wordt betreft o.a. paardenweides en openbaar groen. Daarmee ligt de vraag voor de hand in hoeverre bergingsgebied Valkenswaard-Zuid doelmatig is.

De gebieden die geen aantoonbaar effect hebben bij zowel een T10 zomersituatie als een T100 wintersituatie zijn:

- Beekse Dijk West;
- Vloeder Zuid;
- Duizel;
- Westelbeersbroek;
- Tongelreep Oost;
- Diessens Broek;
- Moergestels Broek.

Voor meer gedetailleerde informatie over deze conclusies en hydrologische berekeningen is in bijlage 2 het eindrapport Gestuurde waterberging op orde bijgevoegd.

3.5. Aanbevelingen

Per gestuurd waterbergingsgebied is een aanbeveling gedaan in onderstaande tabel.

Tabel 2, aanbevelingen per gestuurd waterbergingsgebied

Gestuurd waterbergingsgebied	Aanbeveling
Beeksedijk West	Geen aantoonbaar effect T10 zomersituatie en T100 wintersituatie. Voorgesteld wordt om te onderzoeken of het gebied aantoonbaar effect heeft bij hoogfrequente inzet (T1) op de benedenstrooms gelegen percelen.
Baest	Uit de hydrologische modelstudie is gebleken dat enkel de oostelijk gelegen regionale kering de kern Spoordonk beschermt, niet het gestuurde waterbergingsgebied. Voorgesteld wordt om dit gestuurde waterbergingsgebied op de Legger waterberging te wijzigen naar een natuurlijk overstromingsgebied.
De Vloeder Zuid	Geen aantoonbaar effect T10 zomersituatie en T100 wintersituatie. Voorgesteld wordt om te onderzoeken of het gebied aantoonbaar effect heeft bij hoogfrequente inzet (T1) op de benedenstrooms gelegen percelen.
Duizel	Geen aantoonbaar effect T=10 zomersituatie en T=100 wintersituatie. Voorgesteld wordt om te onderzoeken of het gebied aantoonbaar effect heeft bij hoogfrequente inzet (T1) op de benedenstrooms gelegen percelen.
Helvoirts Broek Noord	Aantoonbaar effect, geen aanpassingen nodig.
Helvoirts Broek Zuid	
Westelbeers Broek	Geen aantoonbaar effect T10 zomersituatie en T100 wintersituatie. Voorgesteld wordt het bergingsgebied onder te brengen bij het project Groote Beerze en daar al dan niet te herbestemmen.
De Rummeling	Aantoonbaar effect, geen aanpassingen nodig. Voorgesteld wordt om het doel van het bergingsgebied te wijzigen naar het verminderen van inundaties langs de Sterkselse Aa en het beperken van de daar optredende schade.
Logtse Baan	Aantoonbaar effect bij T10 zomersituatie benedenstrooms NNP Kampina. Er is geen aantoonbaar effect op de inundatie ter hoogte van de blauwgraslanden in de Kampina. Bergingsgebieden zijn ondergebracht bij het N2000 project Kampina en worden daar al dan niet herbestemd. Dit bergingsgebied is eind 80er jaren aangelegd om inundatie met voedselrijk beekwater op de blauwgraslanden te voorkomen. Inmiddels is de waterkwaliteit dusdanig verbeterd dat het bergingsgebied mogelijk kan vervallen.
Logtse Velden	

Tongelreep Oost	Geen aantoonbaar effect T10 zomersituatie en T100 wintersituatie. Voorgesteld wordt het bergingsgebied onder te brengen bij project Vencomplex Leenderbos Tongelreepdal en daar al dan niet te herbestemmen.
Diessens Broek	Geen aantoonbaar effect T10 zomersituatie en T100 wintersituatie. Uit de berekeningen blijkt dat bij de T=100 situatie het kritieke peil voor de A58 en Moergestel overschreden wordt. Dit komt door een (ongewenste) verbinding tussen de Beerze en de Reusel. Deze verbinding dient voorkomen te worden. Voorgesteld wordt om onderzoek te doen naar de mogelijkheid om de verbinding tussen de Beerze en de Reusel te voorkomen. Op basis van dit onderzoek dient opnieuw de nut en noodzaak van deze gebieden te worden beoordeeld.
Moergestels Broek	
Kleine Dommel – Heeze	Aantoonbaar effect, geen aanpassingen nodig.
De Run	Aantoonbaar effect. Voorgesteld wordt om het gebied conform projectplan te realiseren.
Valkenswaard-Zuid	Aantoonbaar effect bij T10 zomersituatie. Echter, op basis van de schadeberekeningen is gebleken dat de inundatieschade die in het bergingsgebied optreedt, groter is dan de vermeden inundatieschade door inzet van het bergingsgebied. Daarmee is de inzet van bergingsgebied Valkenswaard-Zuid niet effectief. Een separaat bestuursvoorstel gaat in op de consequenties voor dit bergingsgebied.
Bossche Broek Noord	Gebieden zijn niet beschouwd omdat deze onderdeel uitmaken van een andere studie. In deze studie wordt onderzoek gedaan naar de noodzaak voor het treffen van extra maatregelen om 's-Hertogenbosch te blijven beschermen tot een T150. Dit onderzoek is, gezamenlijk met waterschap Aa en Maas, in juni 2018 gestart. Voorgesteld wordt om nu niets te doen.
Bossche Broek Zuid	
De Pielis	Gebied is niet beschouwd omdat er geen sturend kunstwerk meer aanwezig is. Voorgesteld wordt om dit gestuurde waterbergingsgebied op de Legger waterberging te wijzigen naar een natuurlijk overstromingsgebied.
De Ruiting	Gebied is niet beschouwd omdat het onderdeel is van project Kom Esch. Hydrologische berekeningen worden in dit project uitgevoerd. Voorgesteld wordt om nu niets te doen.
Tongelreep Noord	Gebied is niet beschouwd omdat er geen sturend kunstwerk aanwezig is. Voorgesteld wordt om dit gestuurde waterbergingsgebied op de Legger waterberging te wijzigen naar een natuurlijk overstromingsgebied.
Noorderplas	Gebied is niet beschouwd omdat er geen sturend kunstwerk meer aanwezig is. Voorgesteld wordt om dit gestuurde waterbergingsgebied op de Legger waterberging te wijzigen naar een natuurlijk overstromingsgebied.
Egelsbroeken	Gebied is niet beschouwd omdat het op de Legger waterberging als een natuurlijk overstromingsgebied aangeduid is. Voorgesteld wordt om dit zo te laten.

Aanbevelingen die van toepassing zijn op meerdere gestuurde waterbergingsgebieden

- Voor de gestuurde waterbergingsgebieden die een aantoonbaar effect hebben dient een voorstel voor optimale inzet en sturing te worden opgesteld. Op deze manier wordt invulling gegeven aan de tweede doelstelling van dit project, zoals weergegeven in paragraaf 1.1.
- Voor de realisatie van de meeste gestuurde waterbergingsgebieden heeft het waterschap subsidie ontvangen. Er dient uitgezocht te worden of er financiële consequenties zijn voor het wijzigen van de status van de gebieden; van gestuurde waterbergingsgebieden naar natuurlijke overstromingsgebieden.

3.6. Risico's

- Het klimaat wordt extremer, perioden van droogte en lokale, hevige buien komen steeds vaker voor. Gestuurde waterbergingsgebieden op de Legger waterberging aanpassen naar natuurlijke overstromingsgebieden kan haaks staan op de verwachtingen van derden. Bestemmingsplannen hoeven overigens niet te worden aangepast. Zowel gestuurde waterbergingsgebieden als natuurlijke overstromingsgebieden zijn in de bestemmingsplannen identiek aangeduid als Waterberging. Door deze wijziging kunnen percee-eigenaren binnen deze gebieden geen aanspraak meer maken op schaderegeling 'vergoeding van schade bij waterberging (inundatieschade)' bij het waterschap.

Beheersmaatregel: bij een wijziging van de Legger waterberging is zorgvuldige communicatie van groot belang om onbegrip te voorkomen.

- De effectiviteit van de gestuurde waterbergingsgebieden is gebaseerd op een modelmatige, theoretische afvoergolf. Met name de inzet van een gestuurd waterbergingsgebied bij een T10 zomersituatie is in praktijk lastig vanwege de onzekerheid van de weersverwachting en het lokale karakter van de (extreme) neerslag. Hierdoor is een afvoergolf in praktijk altijd anders dan de theorie.

Beheersmaatregel: Deze kennis meenemen bij de hydrologische advisering in geval van hoogwater in de zomer.

4. Financiën

Het besluit heeft de volgende financiële gevolgen:

- Voor 5 gebieden (Beeksedijk West, Vloeder Zuid, Duizel, Diessens Broek en Moergestels Borek) wordt aanbevolen om aanvullend hydrologisch onderzoek uit te voeren. Voor dit onderzoek dienen financiële middelen en capaciteit te worden gereserveerd.
- Het waterschap is conform de schaderegeling 'vergoeding van schade bij waterberging (inundatieschade)' verplicht om schade uit te keren aan perceeleigenaren binnen het gestuurde waterbergingsgebied. Voor 4 gebieden is aanbevolen om de status van gestuurde waterberging naar natuurlijk overstromingsgebied op de Legger waterberging te wijzigen. Dit betekent dat het hiervoor bedoelde budget minder wordt aangesproken. Echter het verzoek om een schadevergoeding door perceeleigenaren binnen de gestuurde waterbergingsgebieden is tot op heden amper aan de orde geweest.

5. Uitvoering en evaluatie

5.1. Bestuurlijke vervolgstappen

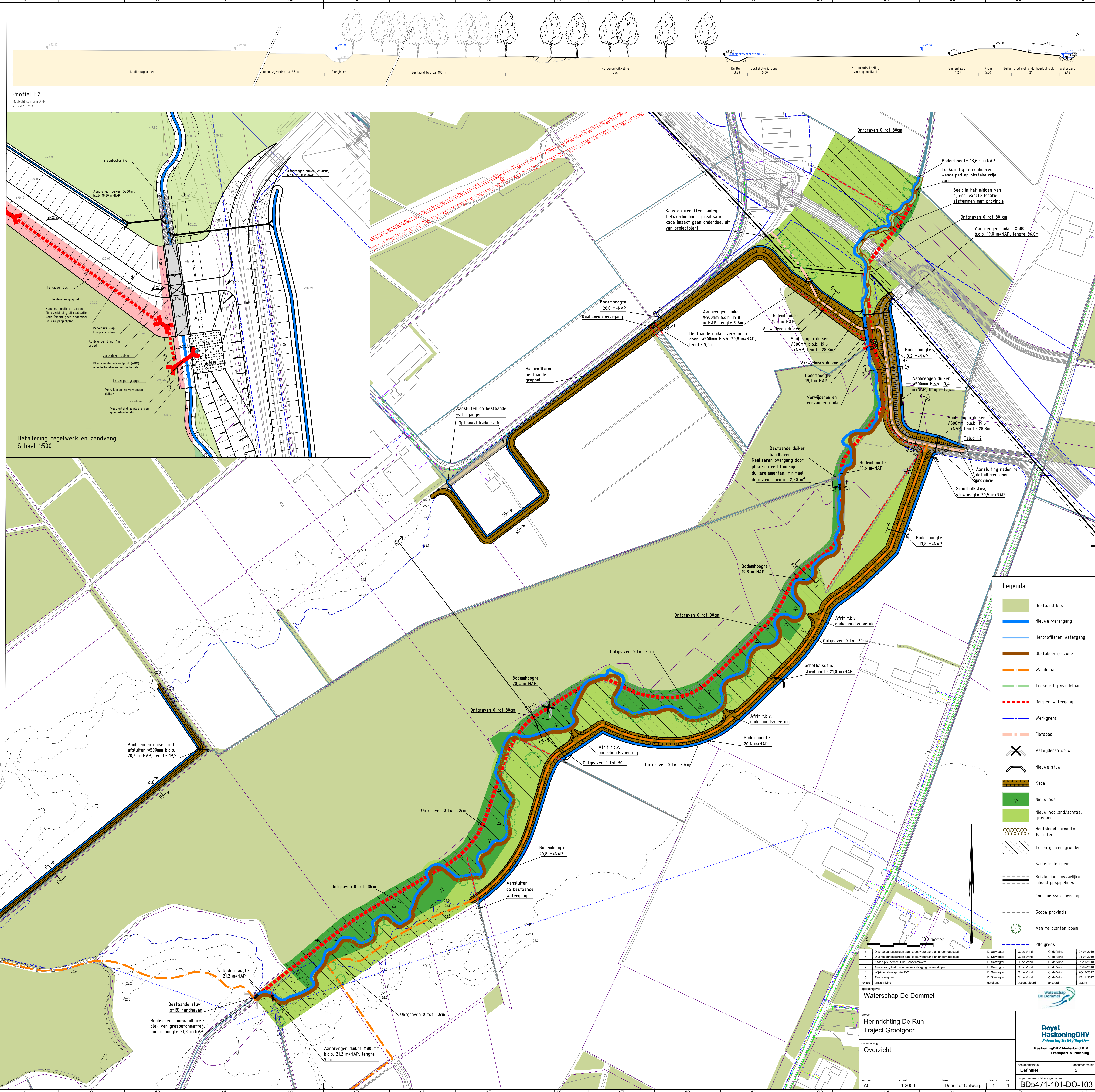
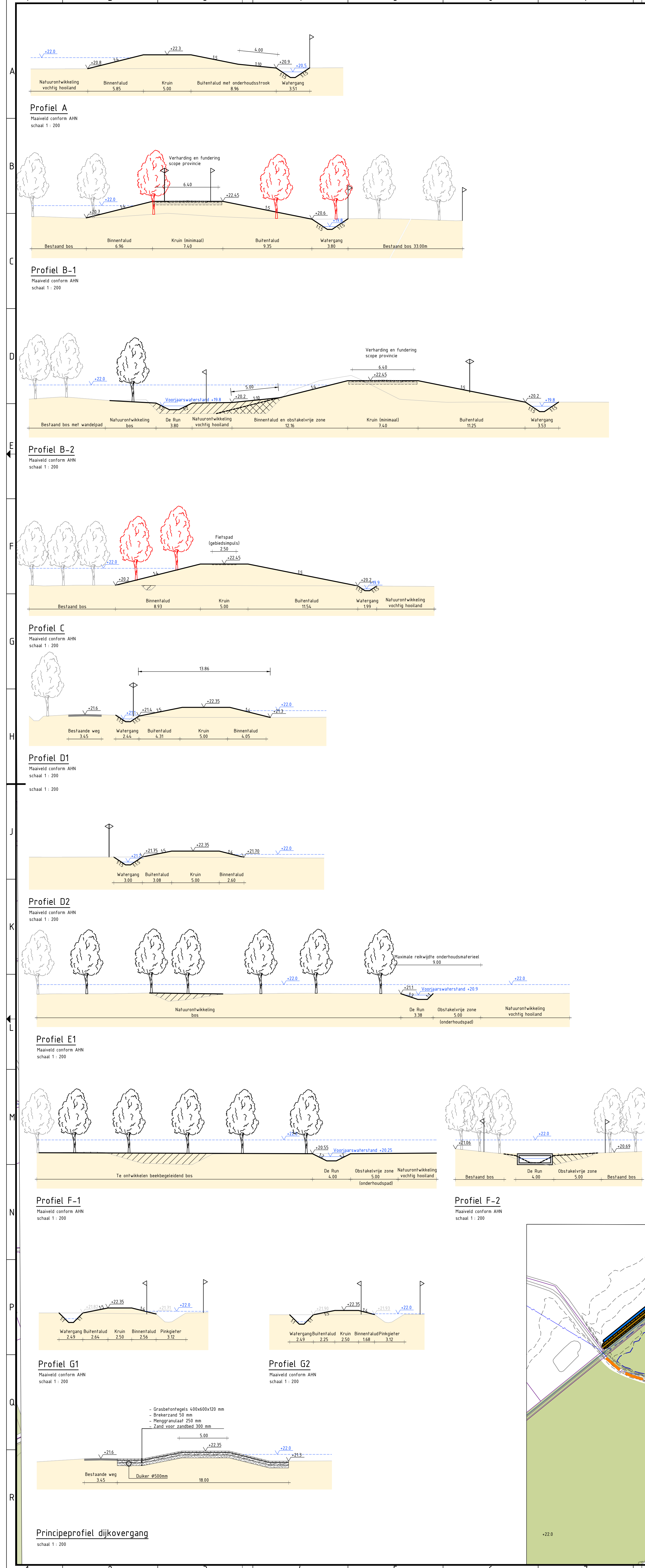
Als het dagelijks bestuur conform voorstel besluit om aanvullend hydrologisch onderzoek te doen, dan worden de resultaten teruggekoppeld aan het dagelijks bestuur.

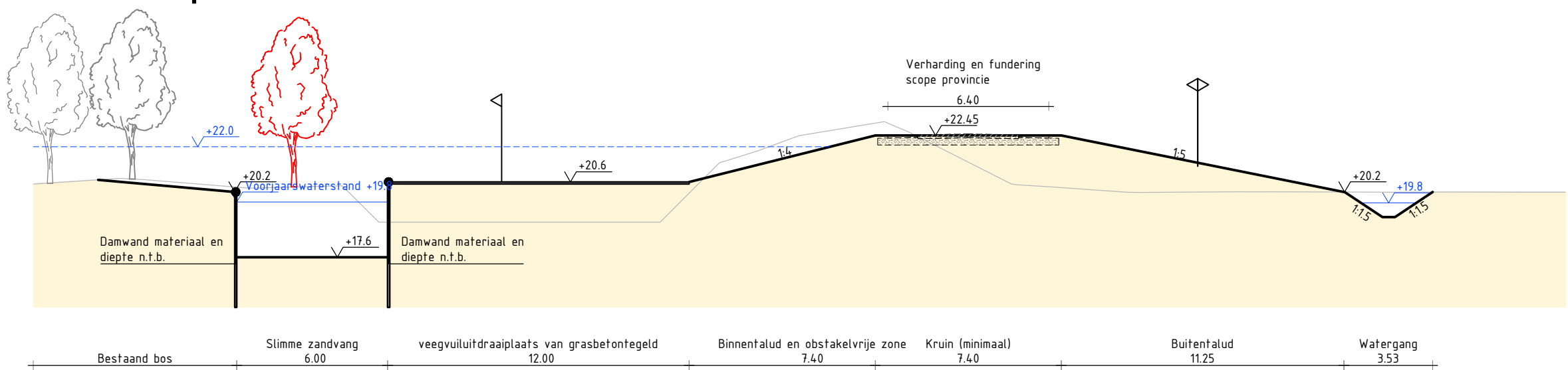
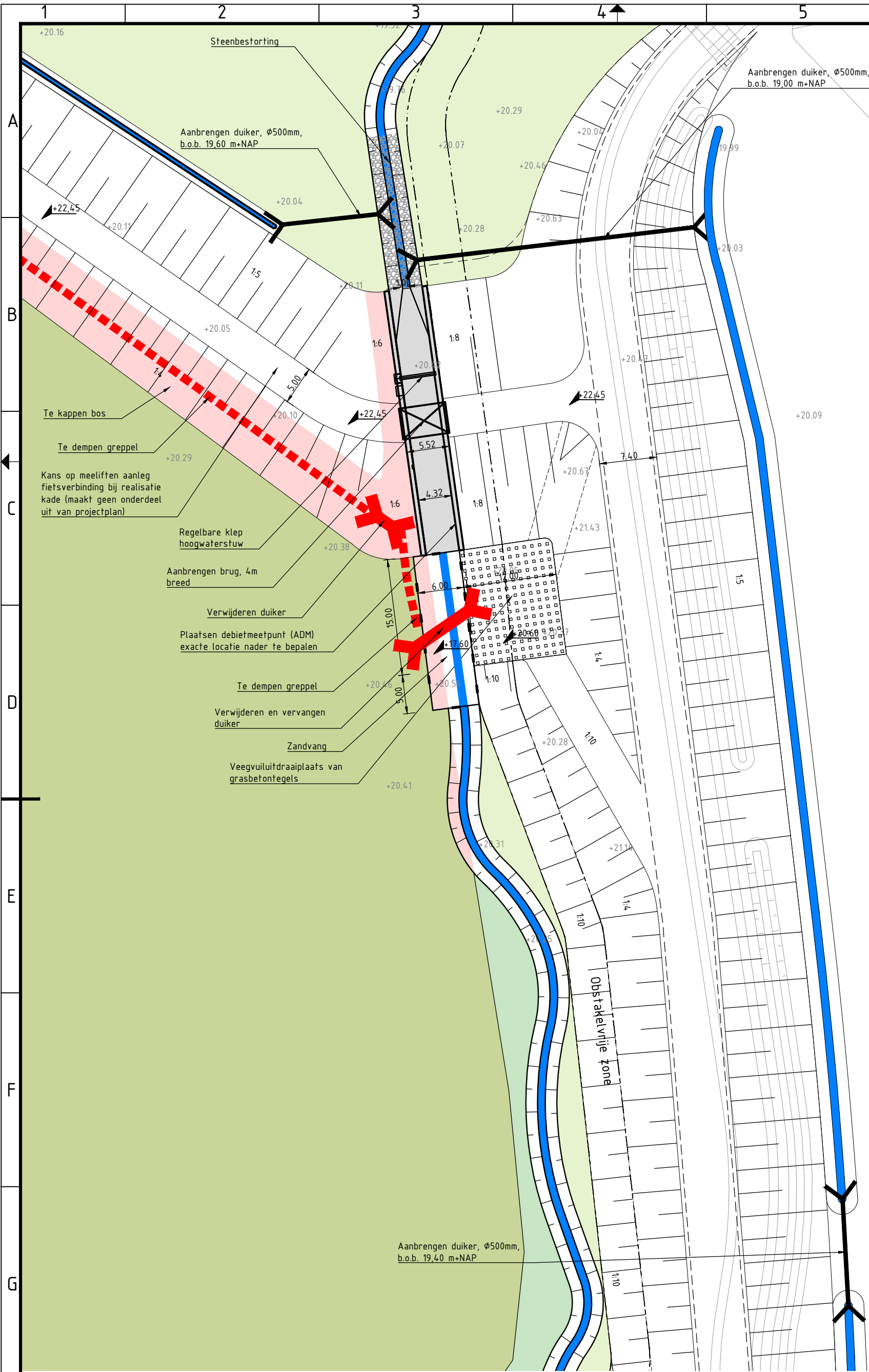
5.2. Externe communicatie

Met ingelanden en partners wordt zorgvuldig over de consequenties van uw besluit gecommuniceerd.

Bijlage(n):

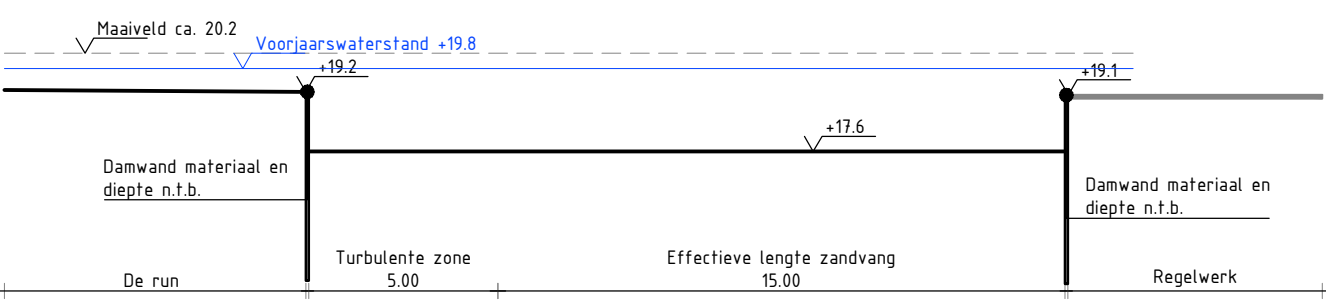
1. Overzicht gestuurde waterbergingsgebieden;
2. Eindrapport Gestuurde waterberging op orde.





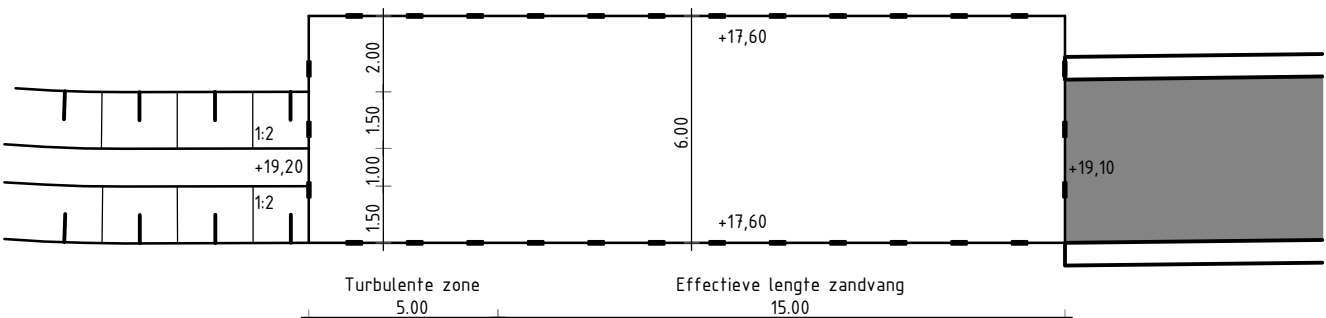
Profiel zandvang

Maaiveld conform AHN
schaal 1 : 200



Lengteprofiel zandvang

Maaiveld conform AHN
schaal 1 : 200



Bovenaanzicht

Maaiveld conform AHN
schaal 1 : 200

0	Eerste uitgave	D. Salwegter	O. de Vrind	O. de Vrind	27-05-2019
revisie	omschrijving	getekend	gecontroleerd	akkoord	datum
opdrachtgever					
Waterschap De Dommel					
project			Royal HaskoningDHV <i>Enhancing Society Together</i> HaskoningDHV Nederland B.V. Transport & Planning		
Herinrichting De Run Traject Grootgoor					
omschrijving					
Zandvang met veegvuil uitrijplaats			documentstatus		
			Concept		
			documentversie		
			0		
			projectnummer / tekeningnummer		
			BD5471-101-DO-107		
formaat	schaal	fase	bladnr.	van	
A2	1:500/1:200	Definitief Ontwerp	1	1	

RAPPORT

De Run - Hydrologische modellering

Projectplan Grootgoor

Klant: Waterschap De Dommel

Referentie: WATBD5471R001F02

Versie: 01/Finale versie

Datum: 27 november 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen
Netherlands
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: De Run - Hydrologische modellering

Ondertitel:
Referentie: WATBD5471R001F02
Versie: 01/Finale versie
Datum: 27 november 2018
Projectnaam: Projectplan Grootgoor
Projectnummer: BD5471
Auteur(s): Marcel van de Waart en Paul Aalders

Opgesteld door: Marcel van de Waart en Paul Aalders

Gecontroleerd door: Paul Aalders

Datum/Initialen: 27 november 2018



Goedgekeurd door: Onno de Vrind

Datum/Initialen: 27 november 2018



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Oppervlaktewatermodel	2
2.1	Stationair	2
2.1.1	Modeldoel	2
2.1.2	Achtergrond model	2
2.2	Dynamisch	5
2.2.1	Modeldoel	5
2.2.2	Achtergrond model	5
2.3	Modelbeoordeling	9
2.3.1	Meetpunten	9
2.3.2	Modelbeoordeling	10
3	Beekherstel scenario	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Bovenstrooms	15
3.2.1	Herkomst/inleiding	15
3.2.2	Ontwerp	15
3.3	Grootgoor	16
3.3.1	Herkomst/inleiding	16
3.3.2	Ontwerp	16
3.4	Benedenstrooms	18
3.4.1	Herkomst/inleiding	18
3.4.2	Ontwerp	18
3.5	Modelresultaten	22
3.5.1	Effecten beekherstel in de gemiddelde afvoersituaties	26
3.5.1.1	Grootgoor en Bovenstrooms	26
3.5.1.2	Traject Benedenstrooms	26
3.5.2	Inundatiebeelden Bovenstrooms	27
3.5.3	Inundatiebeelden Grootgoor	29
3.5.4	Inundatiebeelden Benedenstrooms	31
4	Waterberging Grootgoor	33
4.1	Inleiding	33
4.2	Verantwoording ontwerp	33
4.3	Referentie situatie	33
4.4	Waterbergingssituatie	35
4.5	Bepaling maximaal invloedsgebied waterberging	39

5	Conclusies en aanbevelingen	40
5.1	Conclusies	40
5.2	Aanbevelingen	40
6	Referenties	41

Bijlagen

1. Resultaten Grondwatermodellering
2. Memo Technische aandachtspunten Sobek modellering

1 Inleiding

De Run is een beek in Noord-Brabant en stroomt ten zuidwesten van Eindhoven uit in De Dommel. Het hele stroomgebied is gelegen binnen het beheergebied van waterschap De Dommel. De Run kenmerkt zich door een sterk verval dat in de huidige situatie wordt opgevangen door een groot aantal stuwen.

In 2011/2012 zijn door DHV modelberekeningen uitgevoerd ter ondersteuning van het projectplan beekherstel/waterberging in het stroomgebied van de Run. Tevens is in 2015/2016 door Royal HaskoningDHV een visie opgesteld voor het hele stroomgebied van de Run. Het waterschap heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om op basis van de visie en het projectplan uit 2012 opnieuw een projectplan op te stellen voor beekherstel en waterberging Grootgoor en deze te laten voldoen aan de nieuwe uitgangspunten [1].

Daarnaast is voor zowel het boven- als benedenstroomse traject beekherstel voorzien. Aangezien de hydrologische samenhang van het hele stroomgebied van de Run groot is, wordt het beekherstel van het volledige traject als geheel gemodelleerd. Het totale interessegebied loopt dus vanaf de provinciale weg N397 tot aan de uitstroom in De Dommel ten zuiden van Veldhoven.

In deze rapportage worden de resultaten van de berekeningen met het oppervlaktewatermodel samengevat. De grondwatermodellering is door waterschap De Dommel uitgevoerd. De resultaten van deze modelberekeningen zijn samengevat in Bijlage 1.

2 Oppervlaktewatermodel

Binnen dit project wordt gebruik gemaakt van een stationair Sobek1D model en van een dynamisch 1D2D-Sobek model, beide modellen worden voor andere doelen ingezet. Zowel het stationaire als het dynamische model bestaat uit een koppeling tussen twee reeds bestaande HMI modellen. De koppeling is uitgevoerd zodat het volledige projectgebied kan worden doorgerekend. In de komende paragrafen wordt voor het stationaire en het dynamische model een korte toelichting gegeven over het modeldoel en opbouw van het model.

Ten aanzien van de aangeleverde modellen zijn enkele technische aandachtspunten gesignaleerd. Deze aandachtspunten zijn reeds besproken met de hydroloog van het Waterschap. In bijlage 2 zijn deze technische aandachtspunten verder toegelicht.

2.1 Stationair

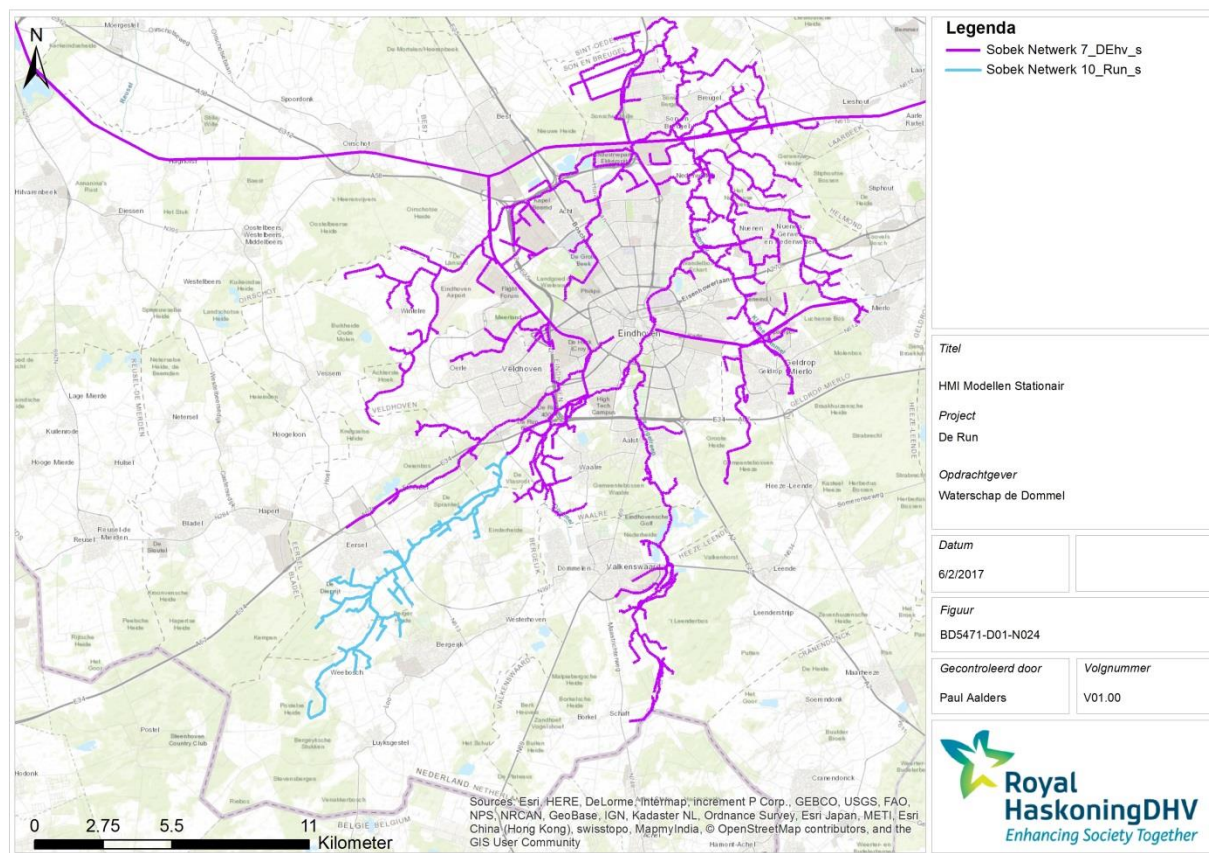
2.1.1 Modeldoel

Het doel van het stationaire oppervlaktewatermodel is het inzichtelijk maken van de effecten op waterstanden en stroomsnelheden van de nieuwe inrichting ten opzichte van de huidige situatie. Naast het berekenen van effecten van het geplande beekherstel traject N397 tot Dommel is met het model getoetst of wordt voldaan aan de eisen vanuit de KRW (Kaderrichtlijn water). Het ontwerp wordt getoetst op veranderingen in waterpeilen en de stroomsnelheden tijdens de zomer-, najaar-, winter- en voorjaarssituatie (Qz, Qn, Qw, Qv). Deze berekeningen dienen ook als input voor het grondwatermodel. De berekende waterstanden zijn op de rekenpunten geëxporteerd uit het oppervlaktewatermodel en kunnen vervolgens geïmporteerd worden in het grondwatermodel. Op deze manier zijn de modellen “op afstand” gekoppeld.

2.1.2 Achtergrond model

Het stationaire model is opgebouwd uit de HMI modellen met de kenmerken “7_DEhv_s.lit” en “10_Run_s.lit”. Figuur 2-1 toont de modeldomeinen van deze HMI modellen.

Het “10_Run_s.lit” model bevat de Run vanaf het meest bovenstroomse punt nabij Weebosch tot aan de Volmolenweg. Het “7_DEhv_s.lit” model omvat het stroomgebied van de Dommel in Eindhoven en Ekkersrijt. In dit model is ook het Wilhelminakanaal opgenomen. De overlap tussen beide modellen is ca. 100m.



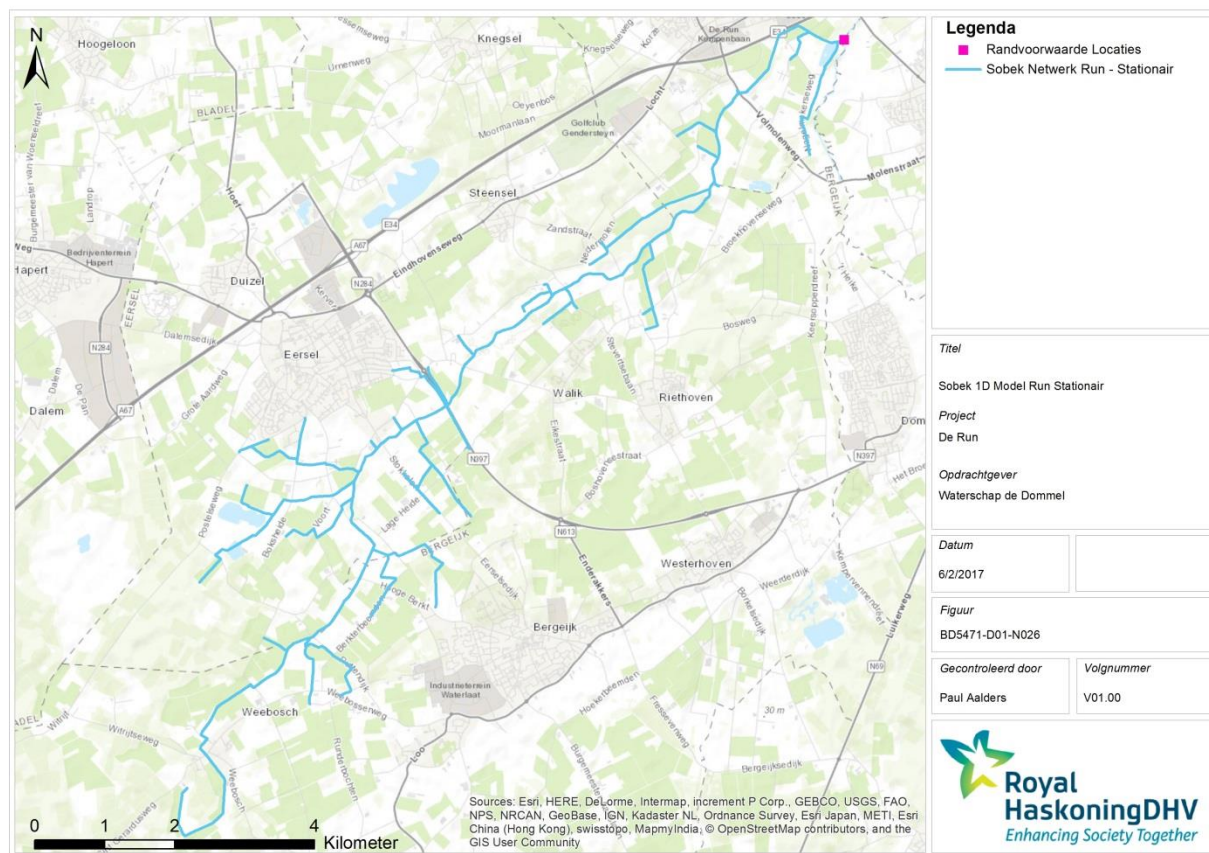
Figuur 2-1 Modeldomein van de stationaire HMI modellen

Voor de stationaire berekeningen is een nieuw model opgebouwd uit de HMI modellen. Dit model omvat de waterlopen en neerslagafvoer knopen van het gehele 10_Run_s.lit model, aangevuld met het de waterlopen en neerslagafvoer knopen uit het 7_DEhv_s.lit model tot aan de grens van het projectgebied. De schematisatie en domein van het stationaire model van de Run is weergegeven in Figuur 2-2.

Benedenstrooms stuw RN1-st17 is een randvoorwaarde in het model opgenomen waarin per afvoersituatie het Dommelpel is vastgelegd. Het uitgangspunt voor de stationaire berekeningen is dat de waterstanden op de Dommel niet gaan veranderen. De waterstanden zijn afgeleid uit het 7_DEhv_s.lit model en opgenomen in Tabel 2-1. In deze tabel zijn per afvoersituatie ook de berekende stationaire debieten van de Run ter hoogte van Grootgoor verwerkt.

Tabel 2-1 Randvoorwaarde en berekende debieten per stationaire afvoersituatie

	Benedenstroomse randvoorwaarde [m +NAP]	Stationair debiet Run in Grootgoor
Zomer	16,34	0,065
Najaar	16,44	0,13
Winter	16,73	0,33
Voorjaar	16,56	0,29



Figuur 2-2 Schematisatie en modeldomein (stationair)

2.2 Dynamisch

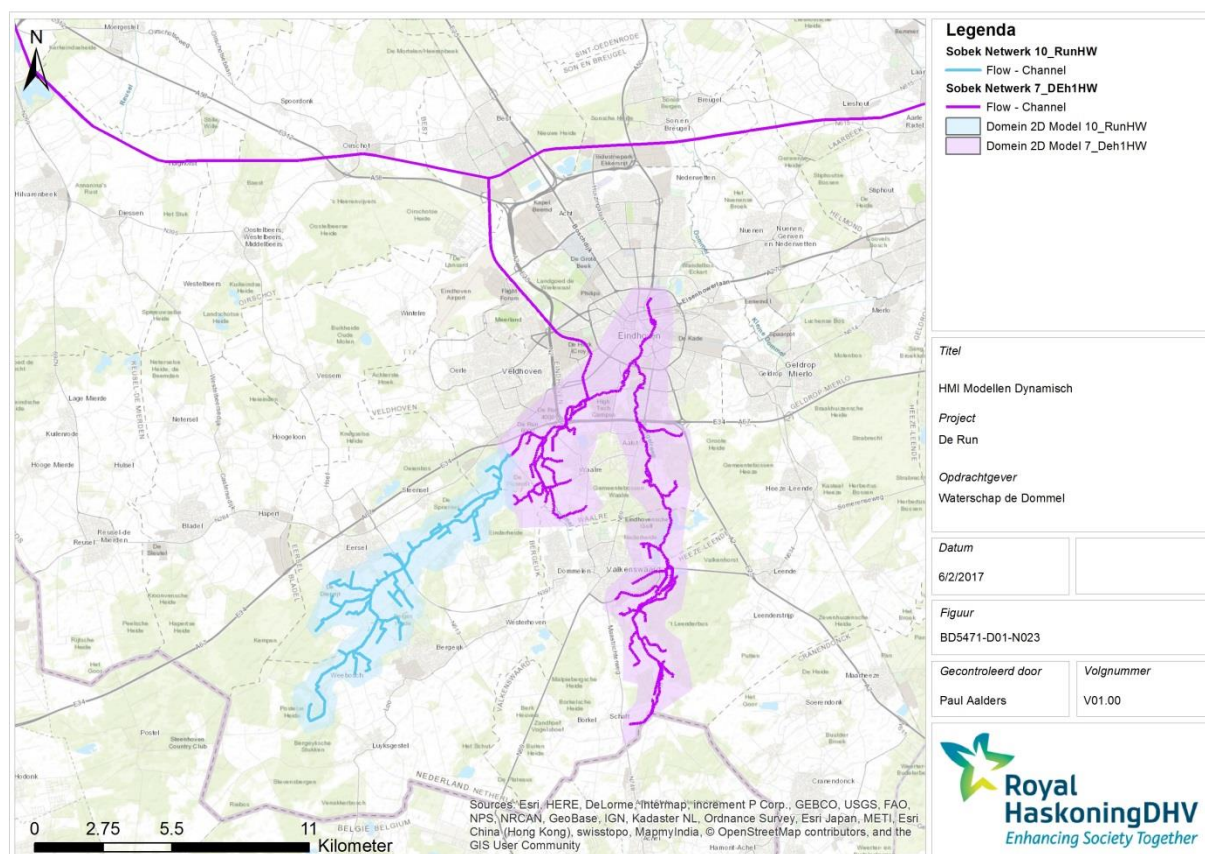
2.2.1 Modeldoel

Met het dynamische model zijn berekeningen uitgevoerd voor hoogwater situaties. Het doel van deze modelberekeningen is het in beeld brengen van effecten op waterstanden, stroomsnelheden, afvoeren en inundaties als gevolg van beekherstel (N397 tot Dommel) en waterberging Grootgoor.

2.2.2 Achtergrond model

Het dynamische model is opgebouwd uit de HMI modellen met de kenmerken “7_DEh1HW.lit” en “10_RunHW.lit”. Figuur 2-3 toont de modeldomeinen van deze HMI modellen.

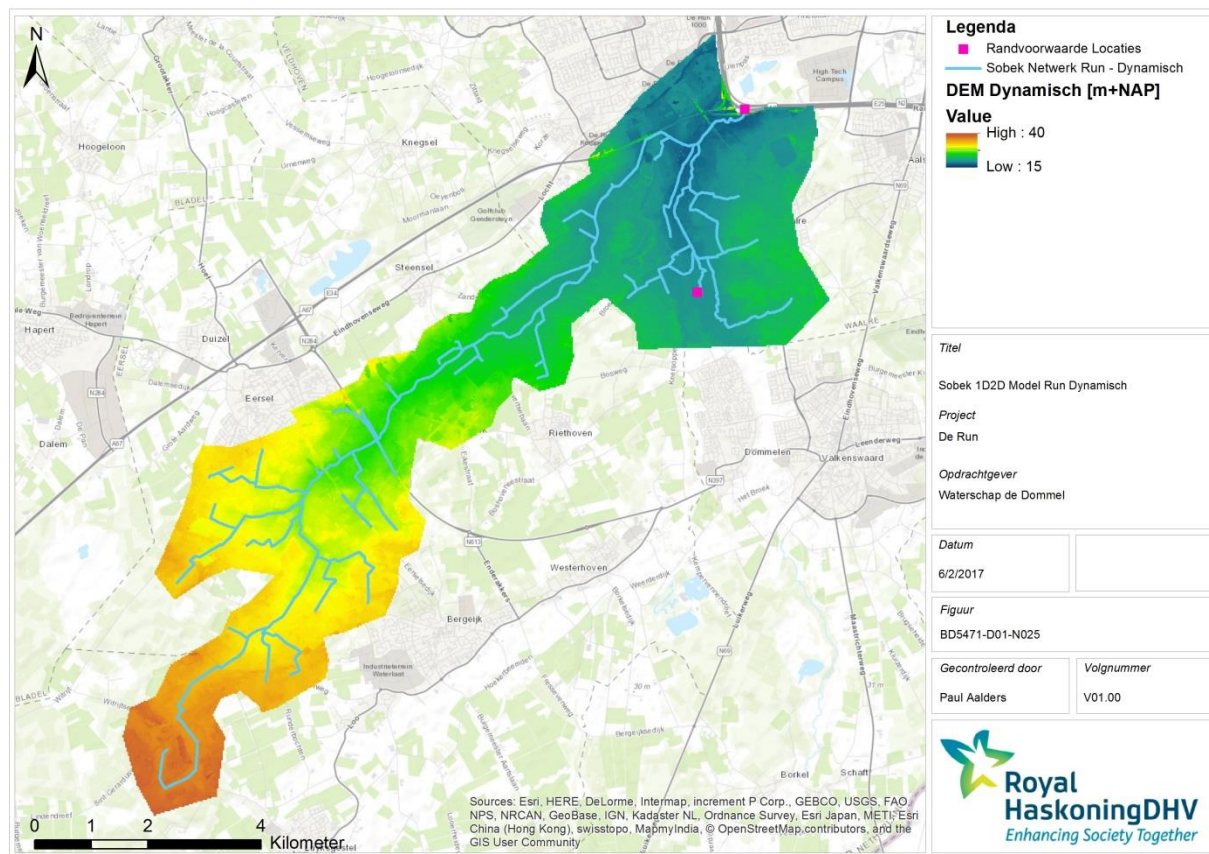
Het “10_RunHW.lit” model bevat de Run vanaf het meest bovenstroomse punt nabij Weebosch tot aan de Volmolenweg. Het “7_DEh1HW.lit” model omvat de Run benedenstrooms van de Volmolenweg tot aan Eindhoven. In dit model is ook het Wilhelminakanaal en het stroomgebied van de Dommel bovenstrooms van Eindhoven opgenomen. De overlap tussen beide modellen is ca. 100m.



Figuur 2-3. Modeldomein van de dynamische HMI modellen

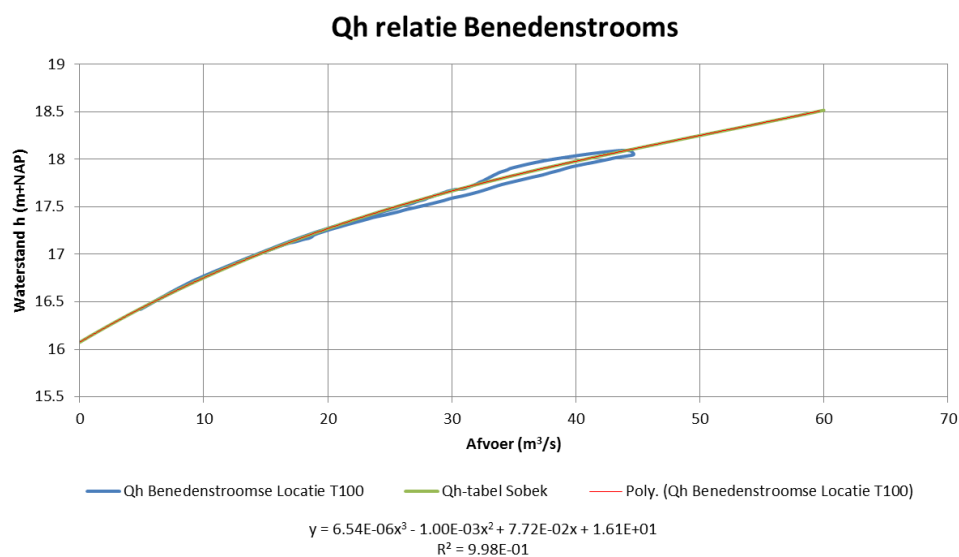
Voor de dynamische berekeningen is een nieuw model opgebouwd uit de HMI modellen. Dit model omvat de waterlopen en neerslagafvoer knopen van het gehele 10_RunHW.lit model, aangevuld met het de waterlopen en neerslagafvoer knopen uit het 7_DEh1HW.lit tot aan het viaduct onder de A2/A67

autosnelweg. De schematisatie en domein van het dynamische model van de Run is weergegeven in Figuur 2-4.



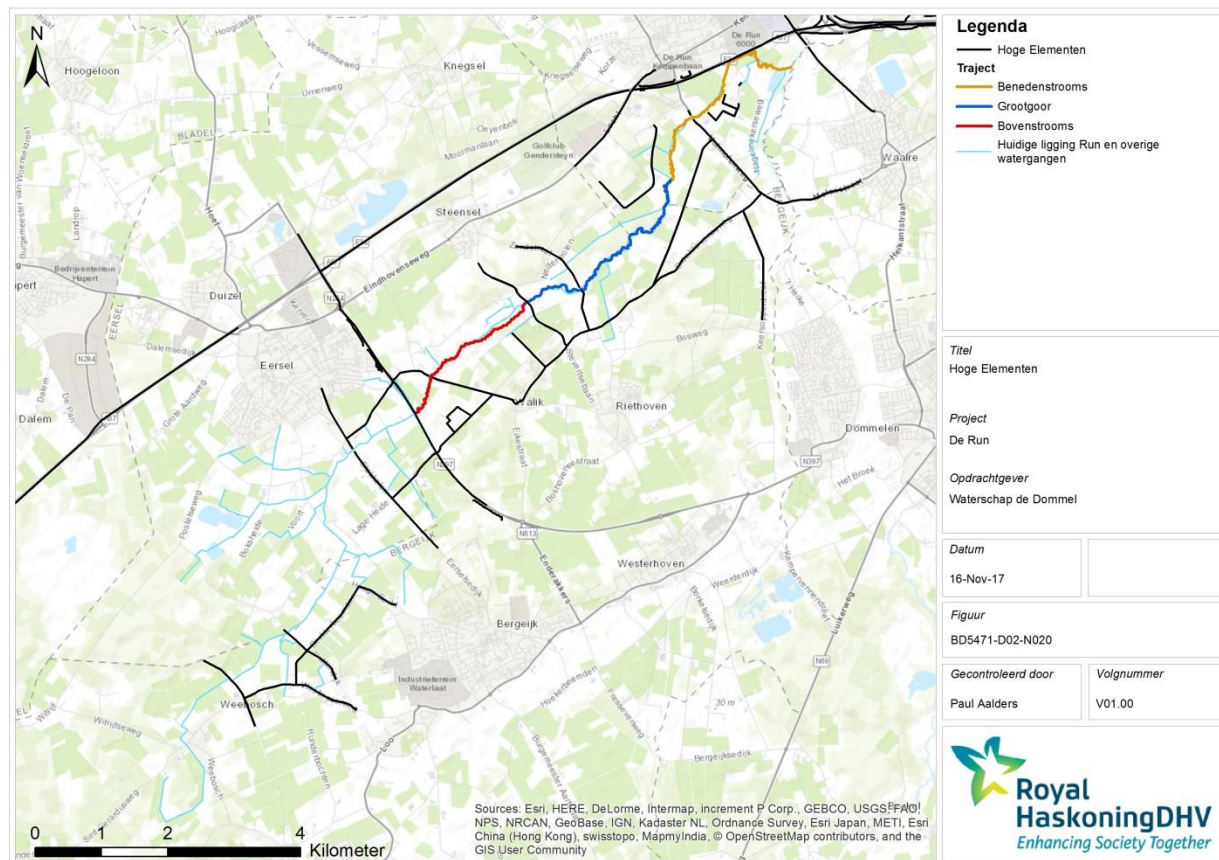
Figuur 2-4. Schematisatie en modeldomein (dynamisch)

De autosnelweg functioneert bij inundaties als een hoog element. Hierdoor is het mogelijk om te werken met één benedenstroomse randvoorwaarde in het 1D model ter hoogte van het viaduct. Op de benedenstroomse rand is een Qh-relatie afgeleid op basis van een bestaande T100 modelberekening uit het 7_DEh1HW model. De Qh-relatie is vervolgens benaderd volgens een polynoomfunctie en vertaald naar een Sobek qh-tabel. De gehanteerde benedenstroomse randvoorwaarde is weergegeven in Figuur 2-5



Figuur 2-5 Qh relatie benedenstroomse rand

In Figuur 2-4 is ook het Sobek 2D hoogtemodel weergegeven. Dit hoogtemodel is opnieuw opgebouwd op basis van het AHN2 [3]. Hierbij is rekening gehouden met hoge elementen in het gebied die zijn afgeleid uit het AHN 2 (50 cm). Deze hoge elementen zijn weergegeven in Figuur 2-6.



Figuur 2-6 Hoge Elementen welke zijn toegevoegd aan het 2D model

Het ruwheidsmodel is voor het modeldomein opnieuw afgeleid op basis van het LGN7. Hiervoor zijn de ruwheden gehanteerd uit de zoals opgenomen in Tabel 2-2. Deze 2D ruwheden zijn door het waterschap vastgesteld in het project “Gestuurde waterberging Boven Dommel”.

Tabel 2-2. Ruwheidstabel LGN7

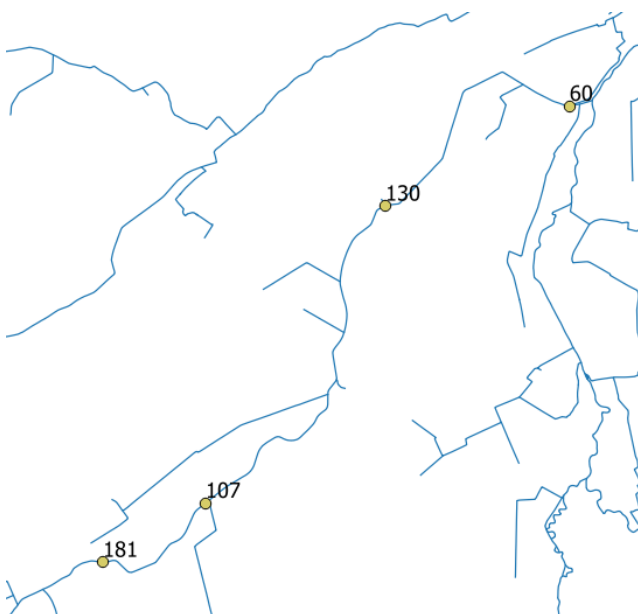
CODE	Omschrijving LGN 5	Omschrijving LGN 7	Ruwheid White-Colebrook Nikuradse Kn [m]
1	gras	1 - Agrarisch gras	0,50
2	maïs	2 - Mais	0,20
3	aardappelen	3 - Aardappelen	0,20
4	bieten	4 - Bieten	0,20
5	granen	5 - Granen	0,20
6	overige landbouwgewassen	6 - Overige gewassen	0,20
8	glastuinbouw	8 - Glastuinbouw	5,00
9	boomgaard	9 - Boomgaarden	0,50
11	loofbos	11 - Loofbos	0,50
12	naaldbos	12 - Naaldbos	0,50
16	zoetwater	16 - Zoet water	0,15
18	stedelijk bebouwd gebied	18 - Bebouwing in primair bebouwd gebied	10,00
19	bebouwing in buitengebied	19 - Bebouwing in secundair bebouwd gebied	10,00
20	loofbos in bebouwd gebied	20 - Bos in primair bebouwd gebied	0,50
22	bos met dichte bebouwing	22 - Bos in secundair bebouwd gebied	10,00
23	gras in bebouwd gebied	23 - Gras in primair bebouwd gebied	0,50
24	kale grond in bebouwd buitengebied	24 - Kale grond in primair bebouwd gebied	0,10
25	hoofdwegen en spoorwegen	25 - Hoofdwegen en spoorwegen	1,00
26	bebouwing in agrarisch gebied	26 - Bebouwing in het buitengebied	10,00
28	Gras in secundair bebouwd gebied	28 - Gras in secundair bebouwd gebied	5,00
36	heide	36 - Heide	0,50
37	matig vergraste heide	37 - Matig vergraste heide	0,40
38	sterk vergraste heide	38 - Sterk vergraste heide	0,40
41	overige moerasvegetatie	41 - Overige moerasvegetatie	0,50

42	rietvegetatie	42 - Rietvegetatie	0,20
43	bos in moerasgebied	43 - Bos in moerasgebied	0,50
61	-	61 - Boomkwekerijen	0,50

2.3 Modelbeoordeling

2.3.1 Meetpunten

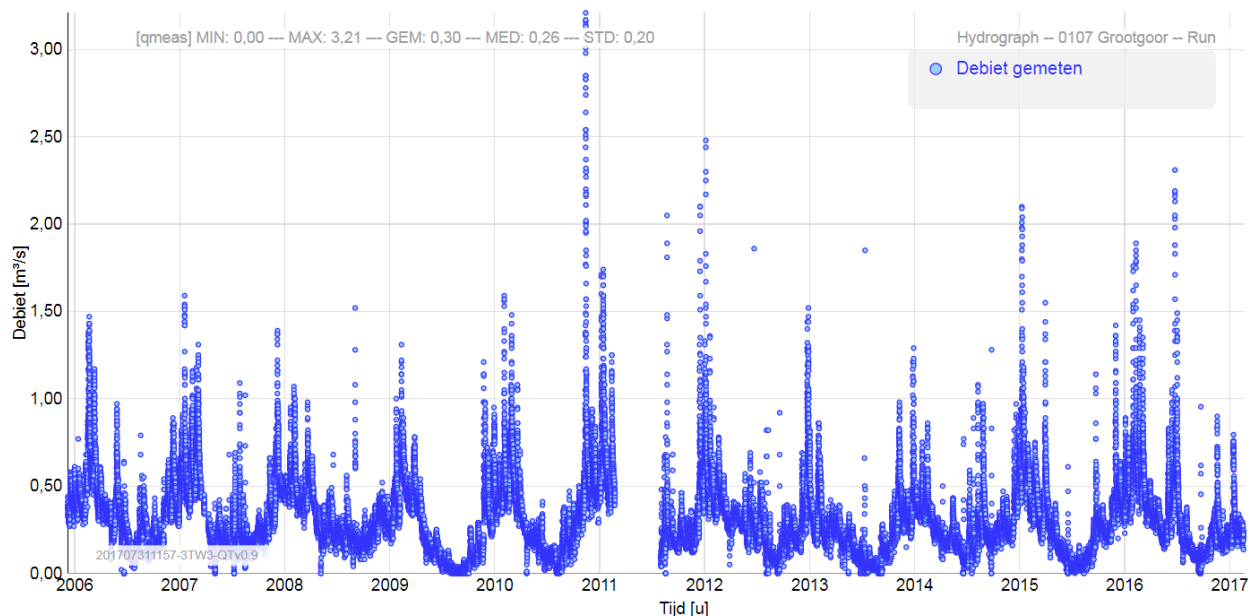
Het waterschap heeft op een aantal locaties meetpunten in de Run ingericht waarbij op twee meetpunten een debiet wordt bepaald, namelijk 0060 benedenstrooms voor samenkomst met Dommel en 0107 in Grootgoor (Figuur 2-7).



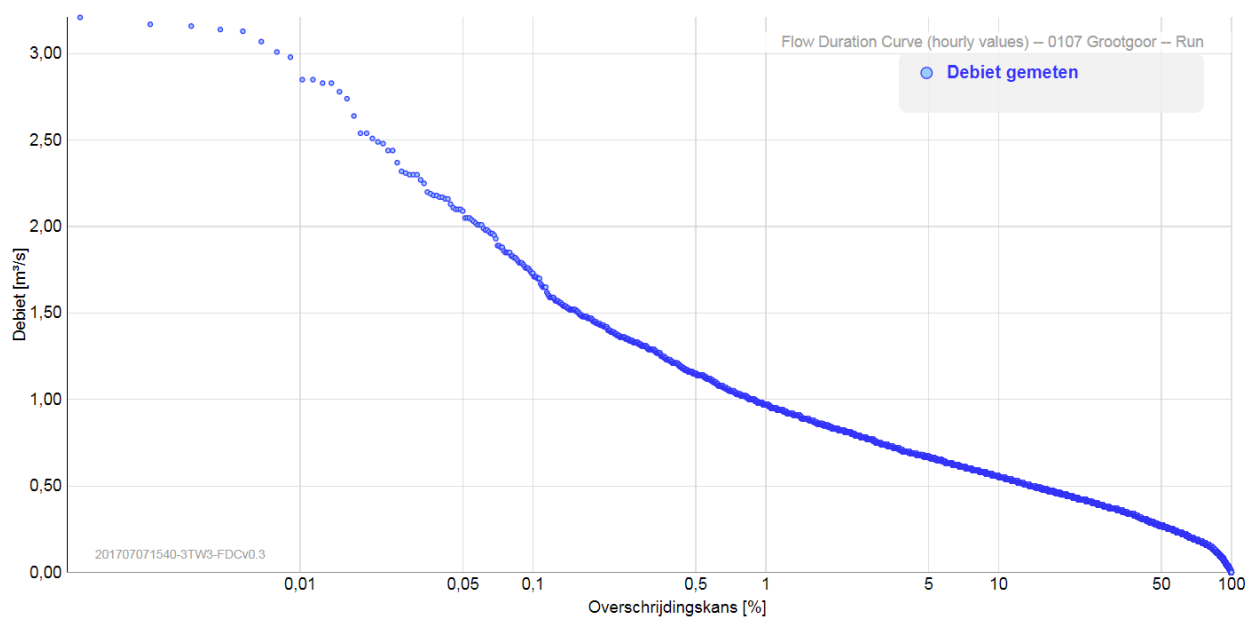
Figuur 2-7 Meetlocaties in de Run (0107 en 0060 zijn debietmeetpunten)

Het meetpunt bij de hengelsportvijvers (0060) is tijdens de zomerperiode zodanig ingesteld dat al het water via 't Wertje wordt afgevoerd of wordt ingelaten in de vijvers. Dit meetpunt is dus onbetrouwbaar voor het analyseren van afvoeren, met name in het lage bereik. Het meetpunt in Grootgoor (0107) is wel bruikbaar. De gemeten debieten van de afgelopen 10 jaar zijn weergegeven in Figuur 2-8.

In deze periode is het maximaal gemeten debiet $3,21 \text{ m}^3/\text{s}$. Deze waarde is gemeten tijdens de hoogwaterpiek van november 2010. Verder valt een duidelijke seizoensfluctuatie op met meerdere pieken tijdens de winterperiode. Het systeem lijkt dus snel te reageren. In het zomerseizoen kan de afvoer sterk teruglopen. Het lijkt ook alsof de afvoer volledig nul kan worden, maar dit is in een aantal duidelijke situaties een meetfout. In Figuur 2-9 is de Flow Duration Curve (FDC) van het meetpunt weergegeven. De mediaan van alle metingen is $0,26 \text{ m}^3/\text{s}$.



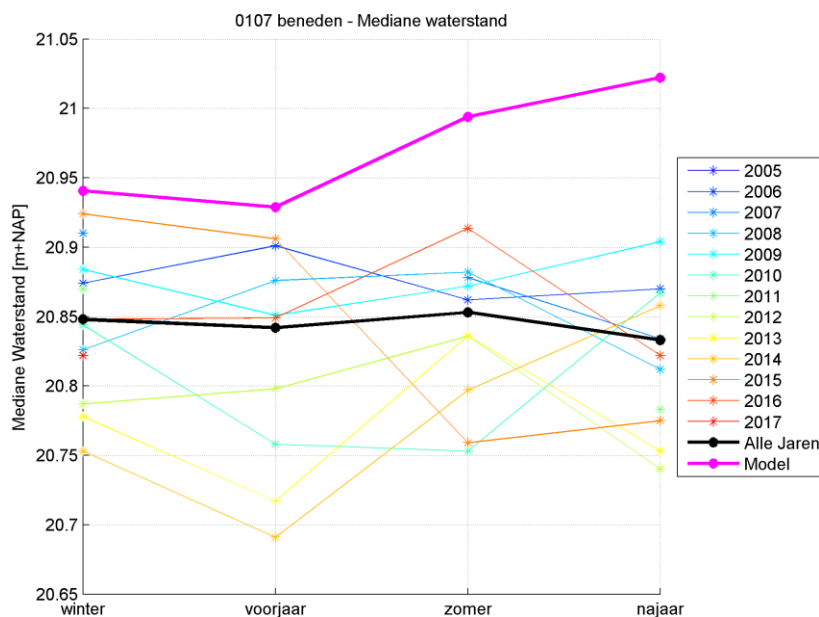
Figuur 2-8 Gemeten debieten meetpunt 0107 Grootgoor



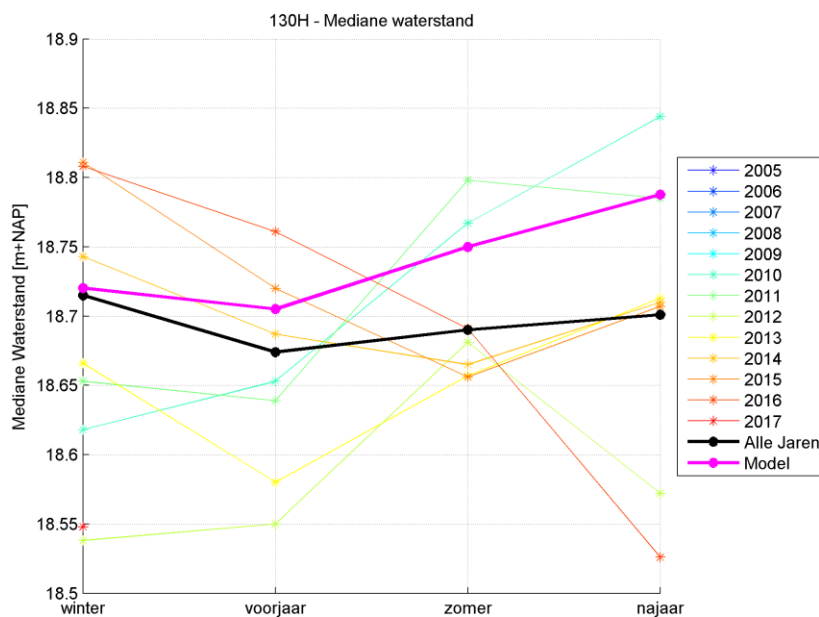
Figuur 2-9 Flow Duration Curve gemeten debieten meetpunt 0107 Grootgoor

2.3.2 Modelbeoordeling

De meetreeksen van deze locaties zijn geanalyseerd en vergeleken met de modelberekeningen van de Qz, Qn, Qw en Qn kwartaal mediaan afvoeren. In Figuur 2-10 en Figuur 2-11 zijn de gemeten mediane waterstanden van het meetpunt 0107 benedenstrooms en meetpunt 0130 weergegeven. Ook de gesimuleerde waterstanden zijn in de figuren opgenomen.

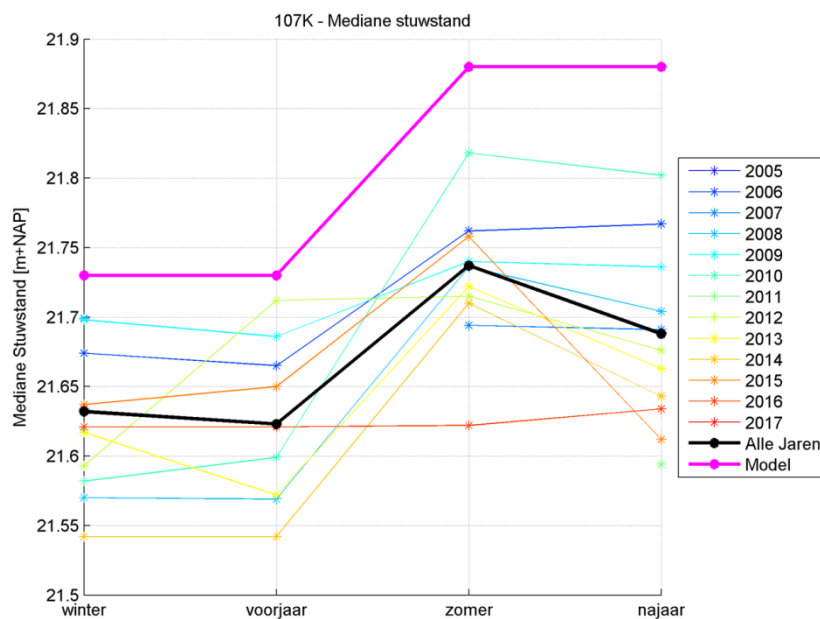


Figuur 2-10 Gemeten mediane benedenstroomse waterstand van meetpunt 0107

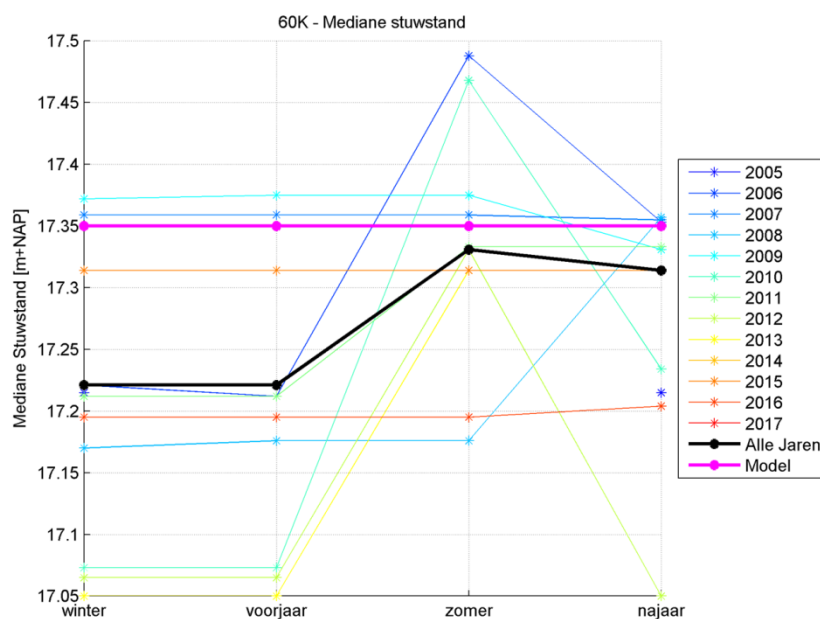


Figuur 2-11 Gemeten mediane waterstand van meetpunt 0130

De figuren laten zien dat de berekende waterstand structureel wordt overschat. Vooral bij het meetpunt 0107 in Grootgoor is dit effect duidelijk aanwezig. De oorzaak van deze overschatting ligt in de gesimuleerde kruinhoogtes. In Figuur 2-12 en Figuur 2-13 zijn de gemeten mediane kruinstanden weergegeven voor de verschillende jaren. Dit zijn de enige twee locaties waar gemeten kruinstanden voorhanden zijn. Daarnaast is ook de gemodelleerde kruinstand opgenomen in de figuur zoals deze zijn opgenomen in het HMI-model.



Figuur 2-12 Gemeten mediane kruinstanden van meetpunt 0107



Figuur 2-13 Gemeten mediane kruinstanden van meetpunt 0060

De belangrijkste conclusies die kunnen worden getrokken uit de figuren zijn:

- De kruinhoogtes van de stuwen variëren enorm over de jaren en zijn niet consequent;
- De kruinhoogtes van de stuwen variëren aanzienlijk binnen ieder jaar en zijn niet consequent;

- De met het model berekende waterstanden vertonen ook vergelijkbare afwijkingen, zowel boven- als benedenstrooms. Bij meetpunt 0107 wordt de berekende waterstand structureel overschat. Op het meetpunt 0130 is deze overschatting minder groot.
- De stuwstanden zijn o.a. in het HMI-traject uitgebreid gecontroleerd met de beheerders en op basis hiervan zijn gemodelleerde kruinstanden in het HMI-model geschematiseerd. Deze stuwstanden sluiten het beste aan bij de 2015 situatie, het moment waarop de HMI-modellen zijn gemaakt. Dit is niet direct een afspiegeling van de gemiddelde kwartaalsituatie over een aantal jaren. Bij de interpretatie van de modelresultaten dient hiermee rekening gehouden te worden.

In het HMI-traject zijn de modellen gevalideerd en gekalibreerd. Voor het project De Run is geen aanvullende validatie van het dynamische model op een historisch hoogwater uitgevoerd. De hoogwatergolven met herhalingstijden zijn wel in verband gebracht met de historische meetreeks (Figuur 2-10). Hieruit is gebleken dat:

- T1 in model is 2,2 m³/s; T1 uit meetgegevens is ca. 1,5 m³/s, dus ca. 50% meer dan gemeten.
- T10 in model 3,7 m³/s; T10 uit meetgegevens is ca. 3 m³/s (nov 2010), dus ca. 25% meer dan gemeten.
- T100 in model 5,5 m³/s: T100 is niet gerelateerd aan meetreeks.

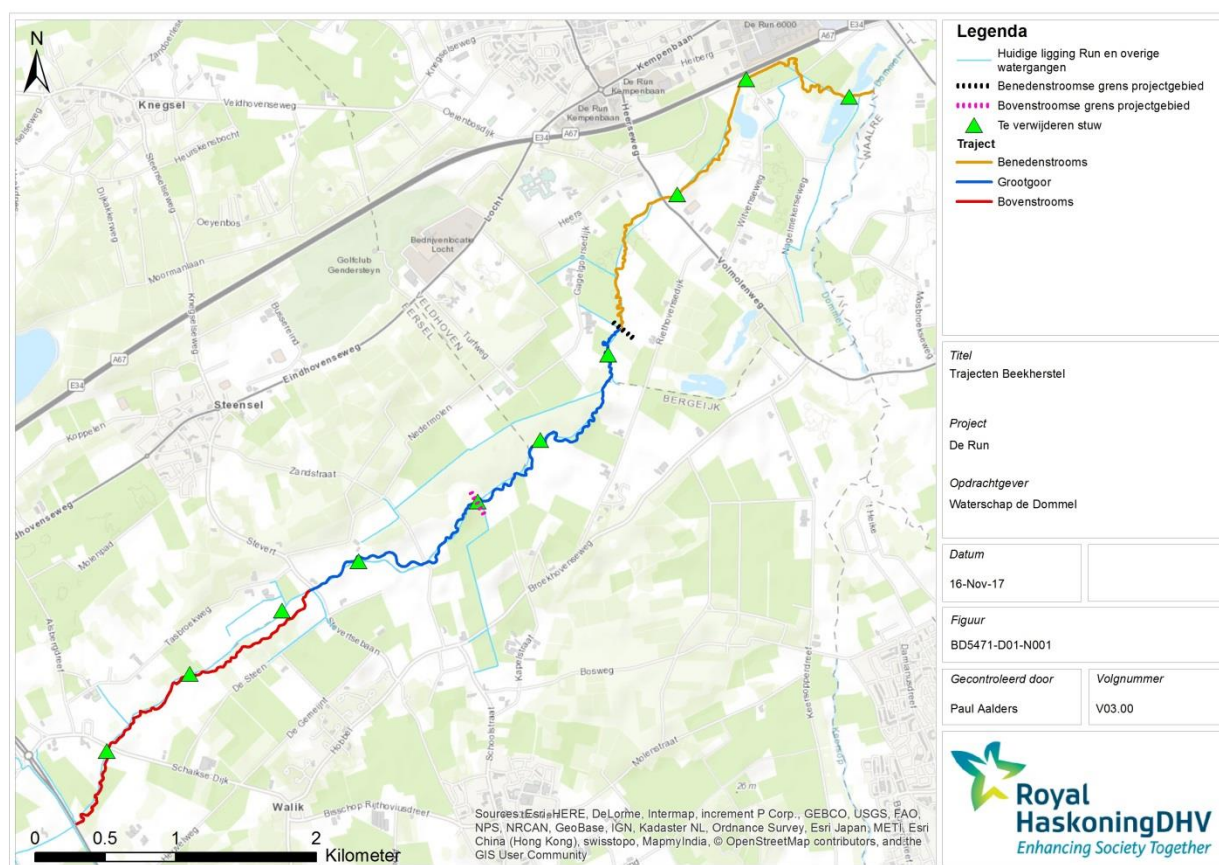
De algemene conclusie is dat de nieuwe afvoergolven aanzienlijk hoger zijn in vergelijking met meetreeks van afgelopen 10 jaar. Deze vergelijking is niet helemaal zuiver aangezien de modelgolven zijn afgeleid op basis van een reeks waarbij het historische klimaateffect is uitgefilterd ("gedetrend"). Daarnaast bevatten de modelgolven een klimaatopslag voor toekomstige klimaatverandering, namelijk het Wh-scenario. Bij de interpretatie van de resultaten dient hiermee rekening gehouden te worden.

3 Beekherstel scenario

3.1 Inleiding

Het traject van de Run vanaf de provinciale weg N397 tot aan de uitstroom van De Dommel heeft beekherstel als doelstelling. In het schetsontwerp van de Run (KRW-visie) is voor dit volledige traject beekherstel ontworpen en met oppervlaktewatermodellen doorgerekend [2]. Deze memo beschrijft het beekherstel (d.d. mei 2017) na een aantal optimalisatieslagen van het schetsontwerp.

De KRW eist een minimale stroomsnelheid van 0,15 m/s in de gemiddelde zomersituatie. Daarnaast is een minimale waterdiepte van 0,20 m noodzakelijk. Met de stationaire modelberekeningen is getoetst of het ontwerp hieraan voldoet. Het volledige traject is opgedeeld in drie deeltrajecten (Figuur 3-1). In onderstaande paragrafen wordt per traject het beekherstel beschreven.



Figuur 3-1 Trajecten Beekherstel

Bruggen en duikers in de Run worden aangenomen dat ze op hetzelfde niveau van de nieuwe bodem van de run komen te liggen.

3.2 Bovenstrooms

3.2.1 Herkomst/inleiding

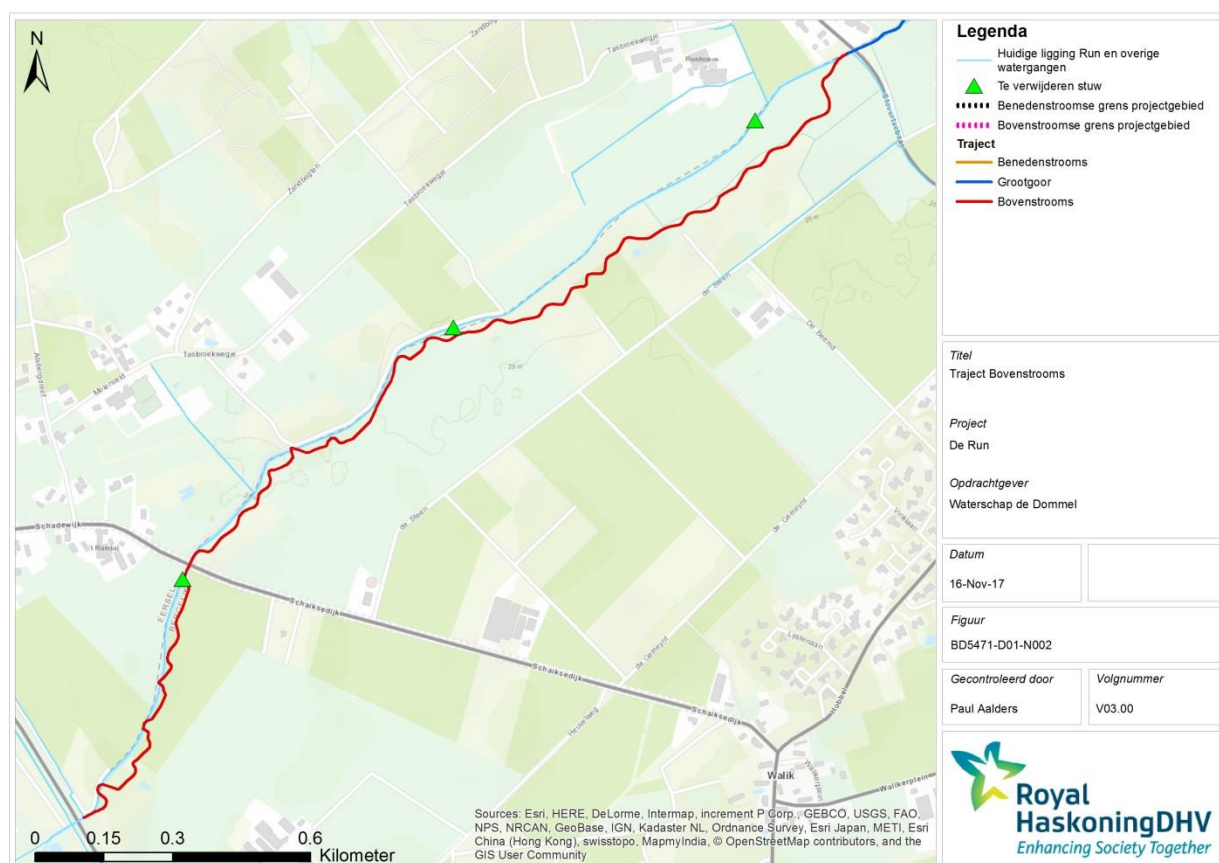
Het bovenstroomse traject is qua profiel en ligging ongewijzigd ten opzichte van het beekherstel in het schetsontwerp. Alleen de ruwheid van de Run profielen is aangepast aangezien hier andere uitgangspunten zijn gehanteerd, dit wordt in de volgende paragraaf verder toegelicht.

3.2.2 Ontwerp

In deze paragraaf worden de belangrijkste kenmerken van het beekherstel voor het bovenstroomse traject toegelicht.

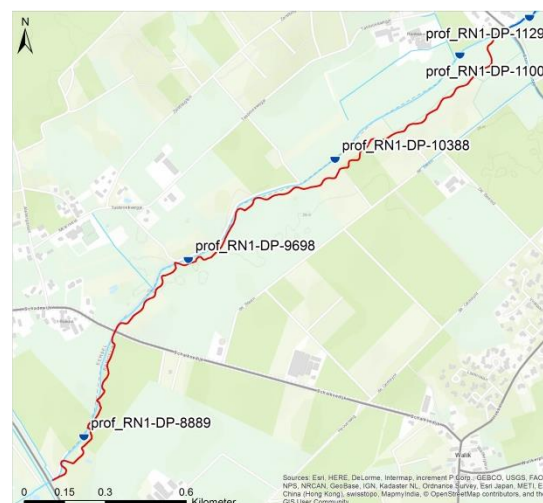
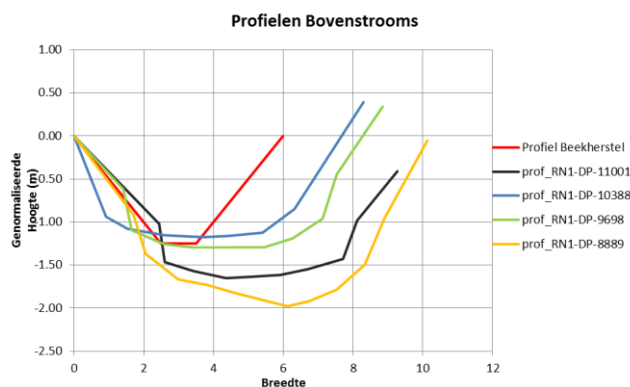
De voorgestelde ligging is weergegeven in Figuur 3-2. De ligging is gebaseerd op basis van de eigendomssituatie en de historische ligging van de beek omstreeks 1900.

Het beekherstel op traject bovenstrooms (en de overige trajecten) bevat een standaardprofiel met een bodembreedte van 1m, een gemiddeld talud van 1:2 en een diepte van 1,25 meter. De keuze voor dit profiel is verder toegelicht in de notitie van de KRW-visie van het schetsontwerp [2].



Figuur 3-2. Traject Bovenstrooms

Figuur 3-3 toont een selectie van de huidige profielen in het traject bovenstrooms. De bestaande profielen zijn een stuk ruimer dan het beekherstel profiel. Daarnaast valt op dat er aanzienlijke verschillen zitten tussen de huidige profielen binnen dit traject.



Figuur 3-3. Selectie bestaande profielen Bovenstrooms in relatie tot profiel beekherstel

De toegepaste ruwheden op het traject zijn weergegeven in Tabel 3-1. Er is sprake van (netto) verruwing ten opzichte van de huidige situatie als gevolg van de hermeandering, beschaduwing en wijzigingen in beheer in onderhoud. De gekozen ruwheden zijn het resultaat van deskundigheidsoordeel en literatuuronderzoek [4], er is hierbij afgeweken van de ruwheden zoals genoemd in de uitgangspunten notitie [1]. Dit komt doordat de HMI-modellen andere (gekalibreerde) ruwheden bevatten dan het visiemodel zodat ook de ruwheden van het ontwerp opnieuw zijn vastgesteld.

Tabel 3-1. Ruwheden Sobek 1D – bovenstrooms

Ruwhheid Bovenstrooms (Ks)			
	Zomer (Qz)	Winter (Qw) & dynamische afvoersituatie	Najaar (Qn) en Voorjaar (Qv)
Huidig	25	30	28
Uitgangspunten notitie [1]	17	27	22
Ontwerp	20	25	22

Binnen het bovenstroomse traject zijn in de huidige situatie drie stuwen aanwezig, deze stuwen worden in het ontwerp verwijderd. Dit is weergegeven in Figuur 3-1.

3.3 Grootgoor

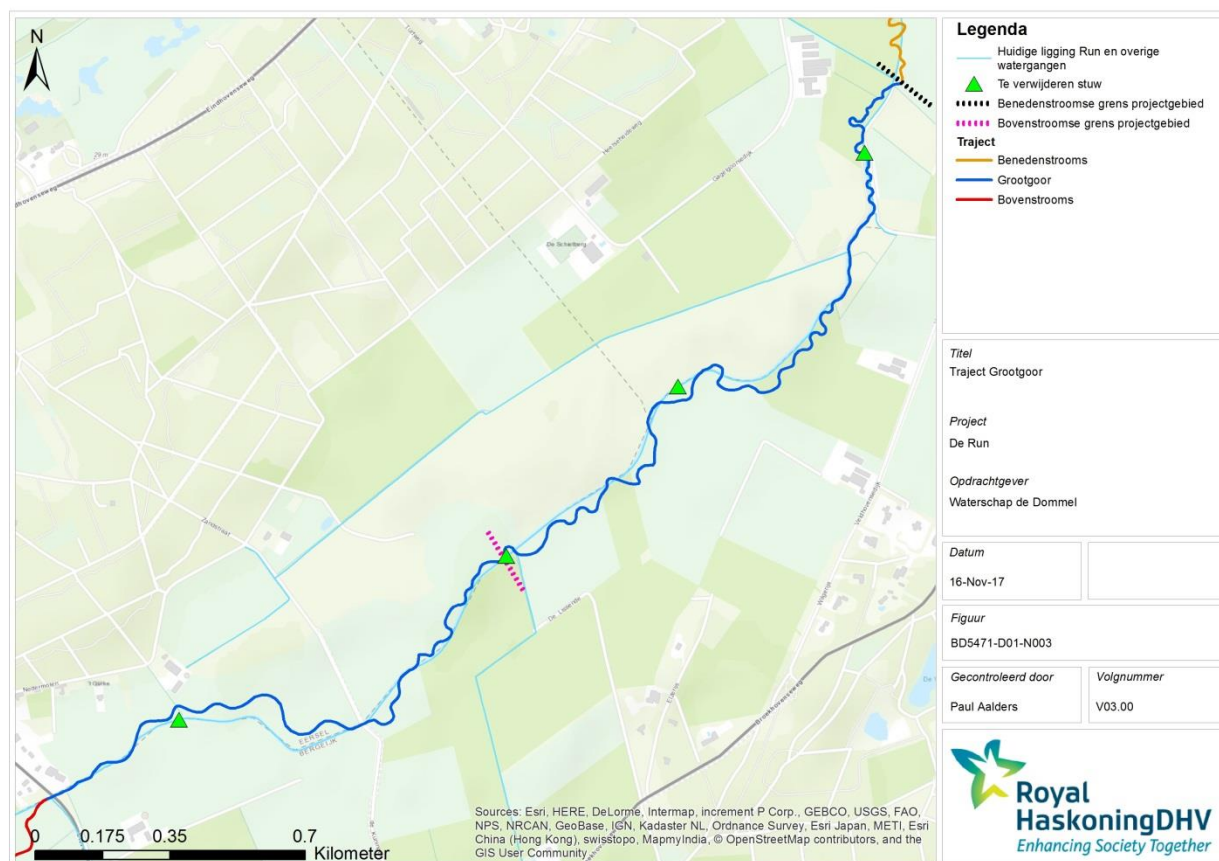
3.3.1 Herkomst/inleiding

Het beekherstel op traject Grootgoor is ten behoeve van het projectplan verder geoptimaliseerd. Hierbij zijn aanpassingen gedaan aan de ligging, de bodemhoogte en ruwheid. In deze memo wordt alleen het meest optimale scenario (GGsc4) beschreven. Er is tevens een variant doorgerekend met verontdieping in de Pinkgieter, maar deze is verder niet meer gebruikt.

3.3.2 Ontwerp

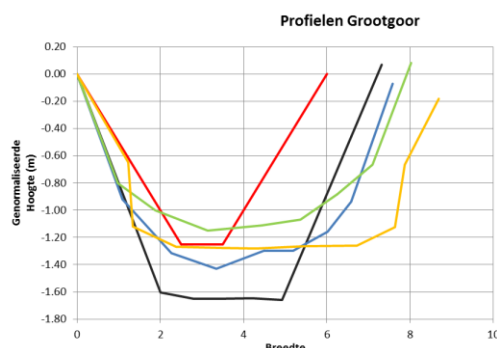
In deze paragraaf worden de belangrijkste kenmerken van het beekherstel ontwerp toegelicht. De voorgestelde ligging is weergegeven in Figuur 3-4. De ligging is gebaseerd op basis van de eigendomssituatie en de historische ligging van de beek.

Het beekherstel op traject Grootgoor (en de overige trajecten) bevat een standaardprofiel met een bodembreedte van 1 m en een talud van 1:2. De diepte varieert van 1,25 meter bovenstrooms stuw RN1-st13 tot 0,75 m benedenstrooms stuw RN1-st3 en de samenkomst met de Pinkgieter. De keuze voor dit profiel is verder toegelicht in de notitie van het schetsontwerp [2].

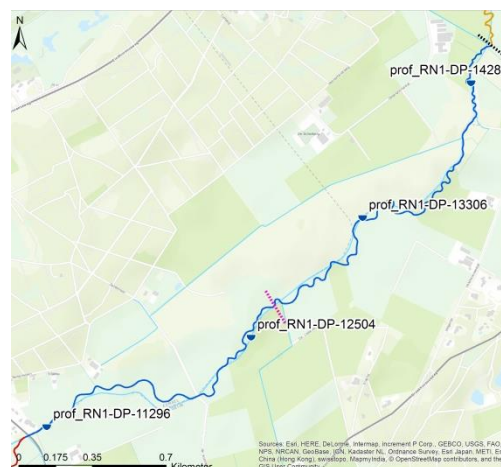


Figuur 3-4. Traject Grootgoor

Figuur 3-5 toont een selectie van de huidige profielen in Grootgoor. De bestaande profielen zijn een stuk ruimer dan het beekherstel profiel.



— Profiel Beekherstel
— prof_RN1-DP-14289
— prof_RN1-DP-13306
— prof_RN1-DP-12504
— prof_RN1-DP-11296



Figuur 3-5. Selectie bestaande profielen Grootgoor in relatie tot profiel beekherstel

De toegepaste ruwheden op het traject zijn weergegeven in Tabel 3-2. De ruwheid verandert ten opzichte van de huidige situatie als gevolg van de hermeandering, beschaduwing en wijzigingen in beheer in onderhoud. De gekozen ruwheden zijn het resultaat van deskundigheidsoordeel en literatuuronderzoek [4], er is hierbij afgeweken van de ruwheden zoals genoemd in de uitgangspunten notitie [1].

Tabel 3-2. Ruwheden Sobek 1D – Grootgoor

Ruwheid Bovenstrooms (Ks)			
	Zomer (Qz)	Winter (Qw) & dynamische afvoersituatie	Najaar (Qn) en Voorjaar (Qv)
Huidig	25	30	28
Uitgangspunten notitie [1]	15	20	17
Ontwerp	22	27	25

Binnen het bovenstroomse traject zijn in de huidige situatie vier stuwen aanwezig, deze stuwen worden in het ontwerp verwijderd. Dit is weergegeven in Figuur 3-1.

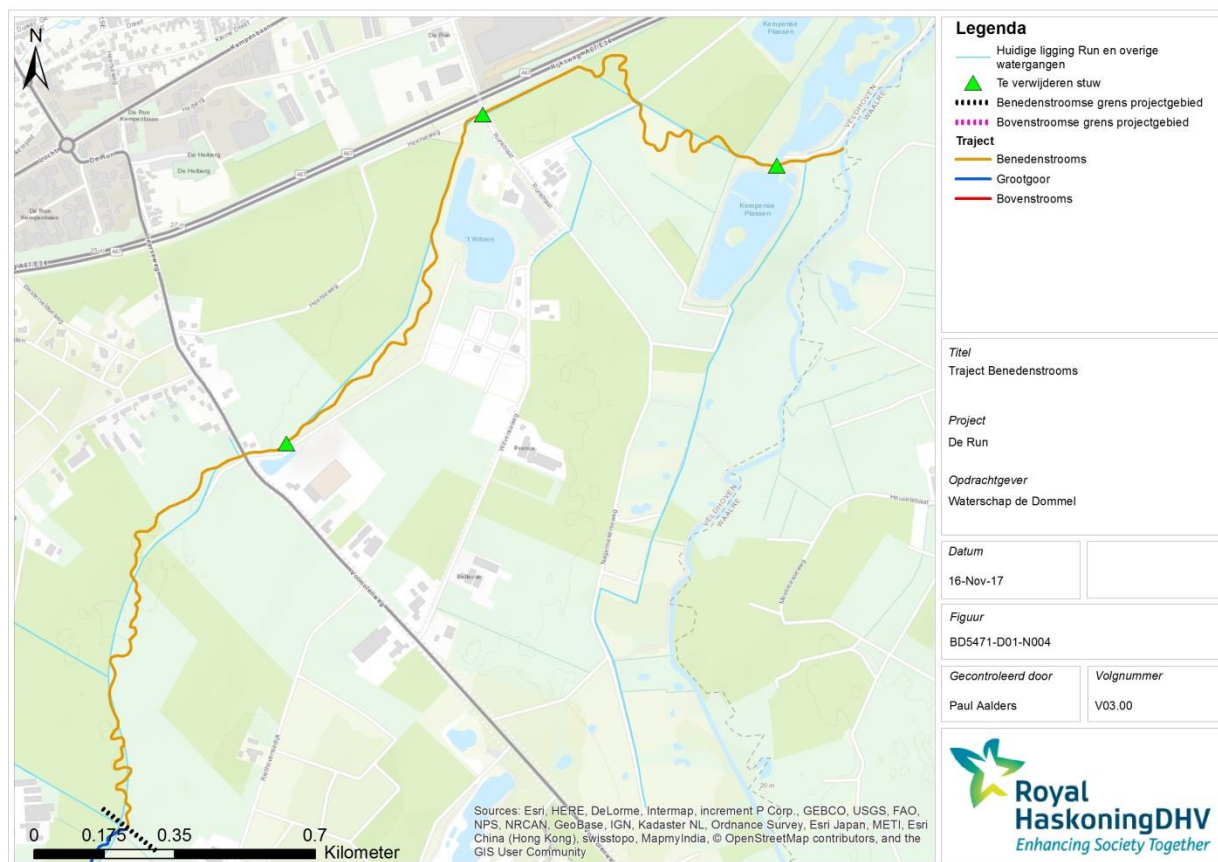
3.4 Benedenstrooms

3.4.1 Herkomst/inleiding

Het benedenstroomse traject is ook verder geoptimaliseerd ten opzichte van het schetsontwerp. Op knikpunten is het lengteprofiel aangepast om de verdroging in de zomer zoveel mogelijk tegen te gaan. Dit geoptimaliseerde beekherstel (variant 1B) wordt hieronder beschreven. Er zijn tevens andere varianten beschikbaar met o.a. bekkenvissp passages of het volledig behouden van de stuwen (huidige situatie).

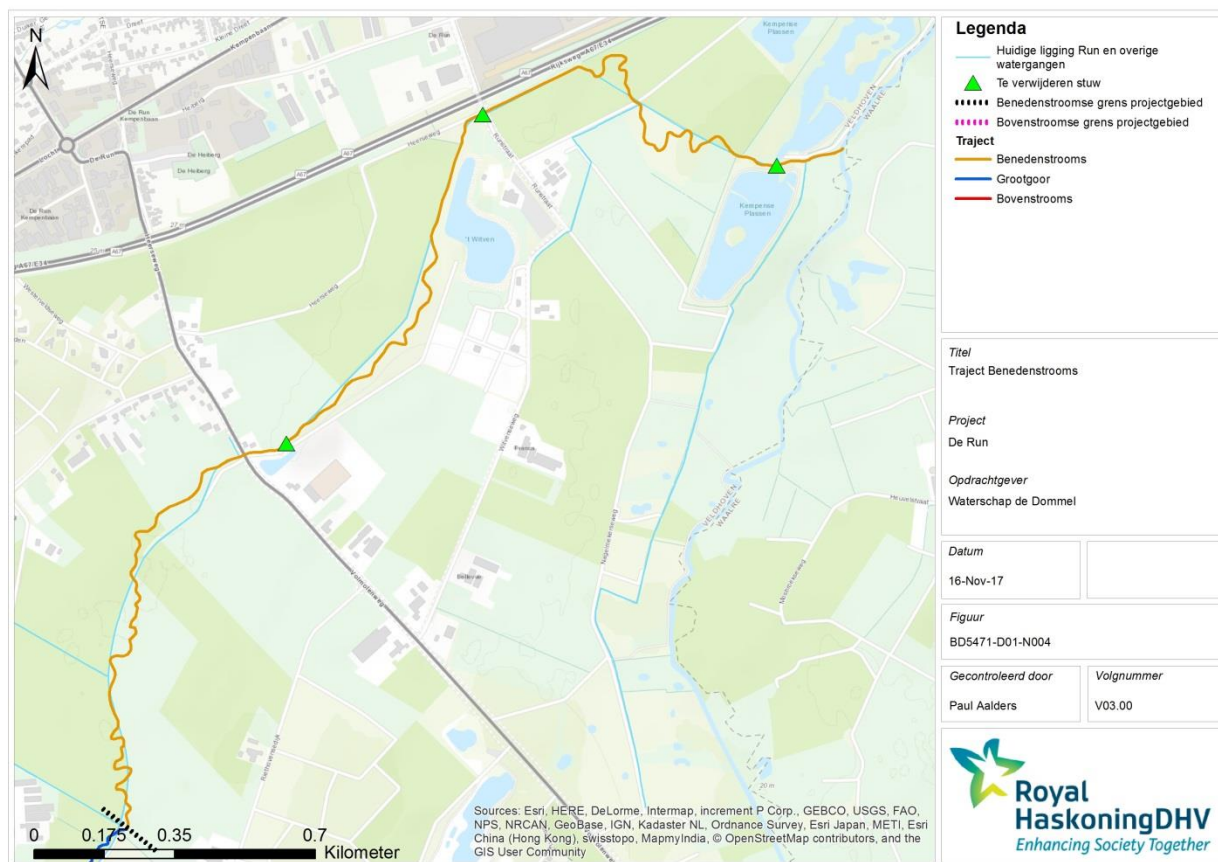
3.4.2 Ontwerp

In deze paragraaf worden de belangrijkste kenmerken van het beekherstel voor het benedenstroomse traject toegelicht. De voorgestelde ligging is weergegeven in



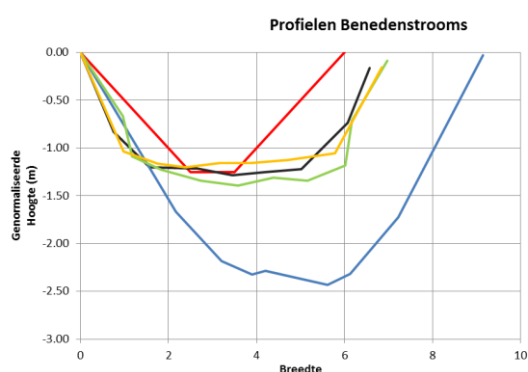
Figuur 3-6. De ligging is gebaseerd op basis van eigendom en historische ligging.

Het beekherstel op traject benedenstrooms (en de overige trajecten) bevat een standaardprofiel met een bodembreedte van 1m, een talud van 1:2 en een diepte van 1,25 meter. De keuze voor dit profiel is verder toegelicht in de notitie van het schetsontwerp [2].



Figuur 3-6. Traject Benedenstrooms

Figuur 3-7 toont een selectie van de huidige profielen in het traject bovenstrooms. De bestaande profielen zijn een stuk ruimer dan het beekherstel profiel. Daarnaast valt op dat er aanzienlijke verschillen zitten tussen de huidige profielen binnen dit traject.



Figuur 3-7. Selectie bestaande profielen Benedenstrooms in relatie tot profiel beekherstel

Gemiddeld mag er geen vernatting en geen verdroging veroorzaken. Daarom zijn iteraties uitgevoerd met verschillende profielhoogtes en locaties. De geoptimaliseerde knikpunten zijn in onderstaande aangeduid met 'K'. Figuur 3-9 toont de locatie van de knikpunten in bovenaanzicht.



De toegepaste ruwheden op het traject zijn weergegeven in Tabel 3-3. Er is sprake van (netto) verruwing ten opzichte van de huidige situatie als gevolg van de hermeandering, beschaduwing en wijzigingen in beheer in onderhoud. De gekozen ruwheden zijn het resultaat van deskundigheidsoordeel en literatuuronderzoek [4], er is hierbij afgeweken van de ruwheden zoals genoemd in de uitgangspunten notitie [1].

Tabel 3-3. Ruwheden Sobek 1D – Benedenstrooms

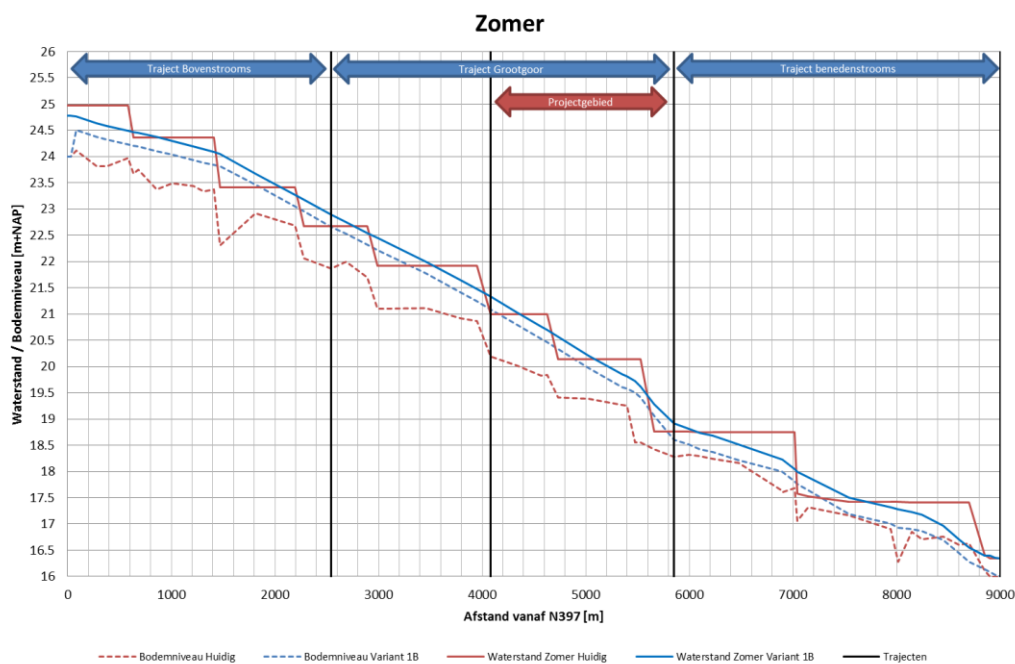
21

Huidig	25	30	28
Uitgangspunten notitie [1]	17	27	17
Ontwerp	20	25	22

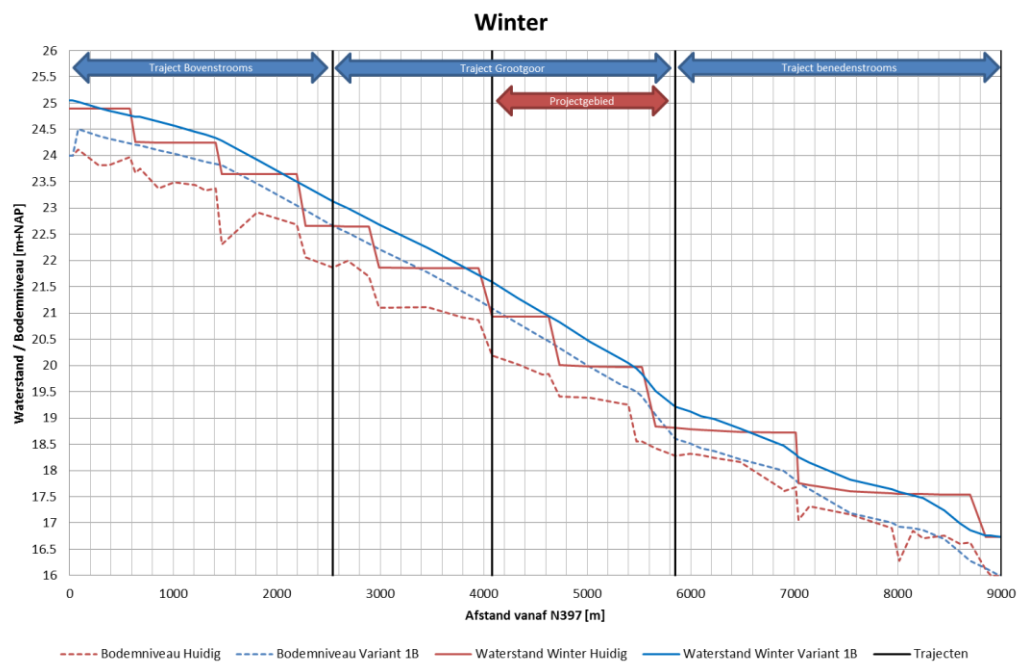
Binnen het benedenstroomse traject zijn in de huidige situatie drie stuwen aanwezig, deze stuwen worden in het ontwerp verwijderd. Dit is weergegeven in Figuur 3-1.

3.5 Modelresultaten

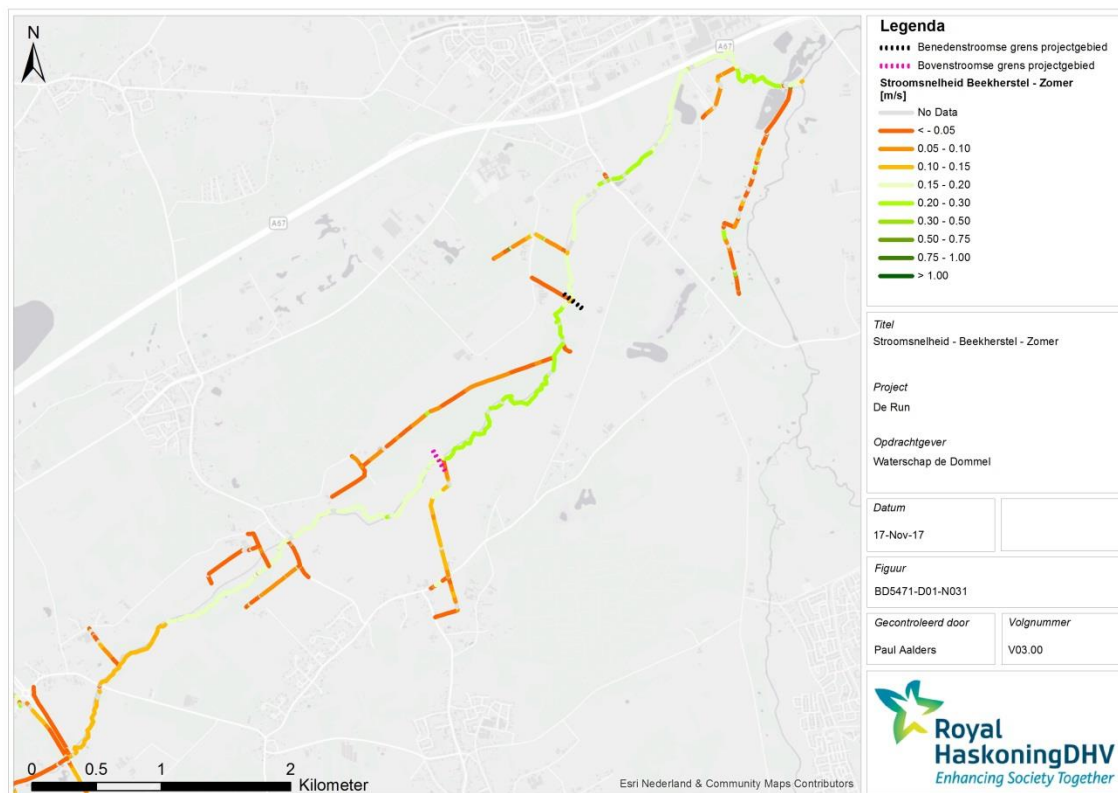
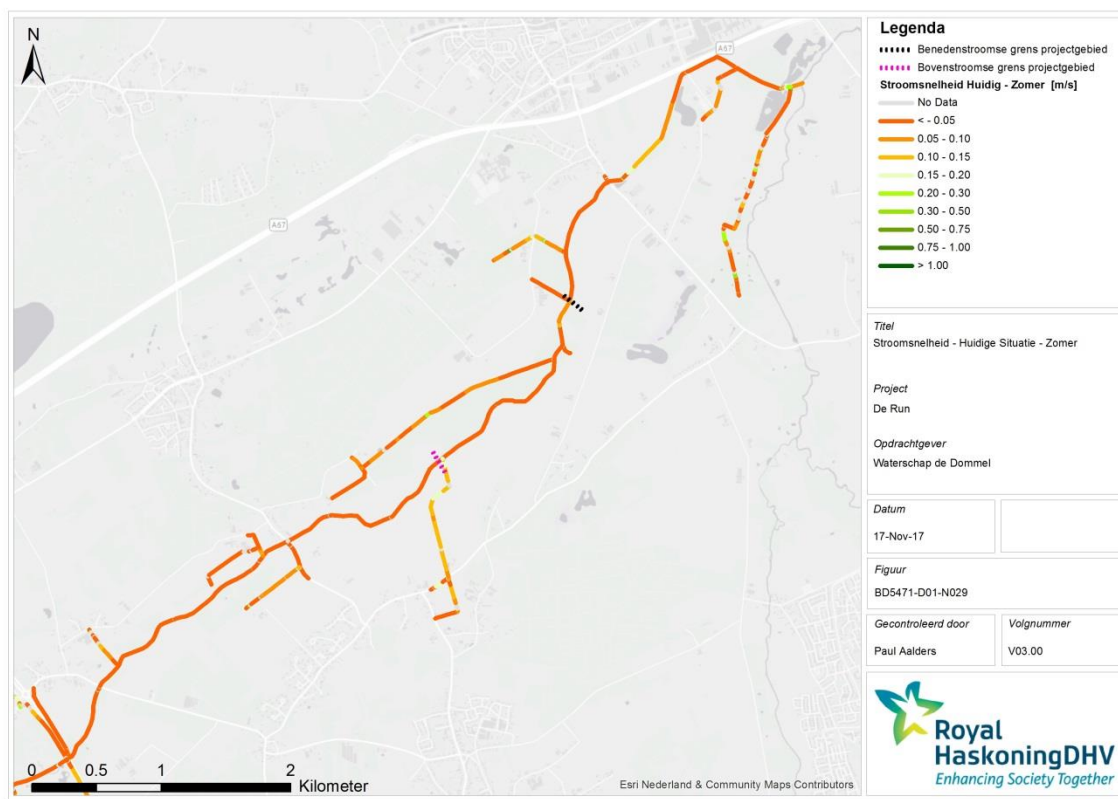
De resultaten van de modelberekeningen zijn samengevat in Figuur 3-10 tot en met Figuur 3-13. Figuur 3-10 en Figuur 3-11 tonen de lengteprofielen van de gemiddelde zomer- en wintersituatie. De stroomsnelheden voor de gemiddelde zomer- en wintersituatie zijn weergegeven in Figuur 3-12 en Figuur 3-13.



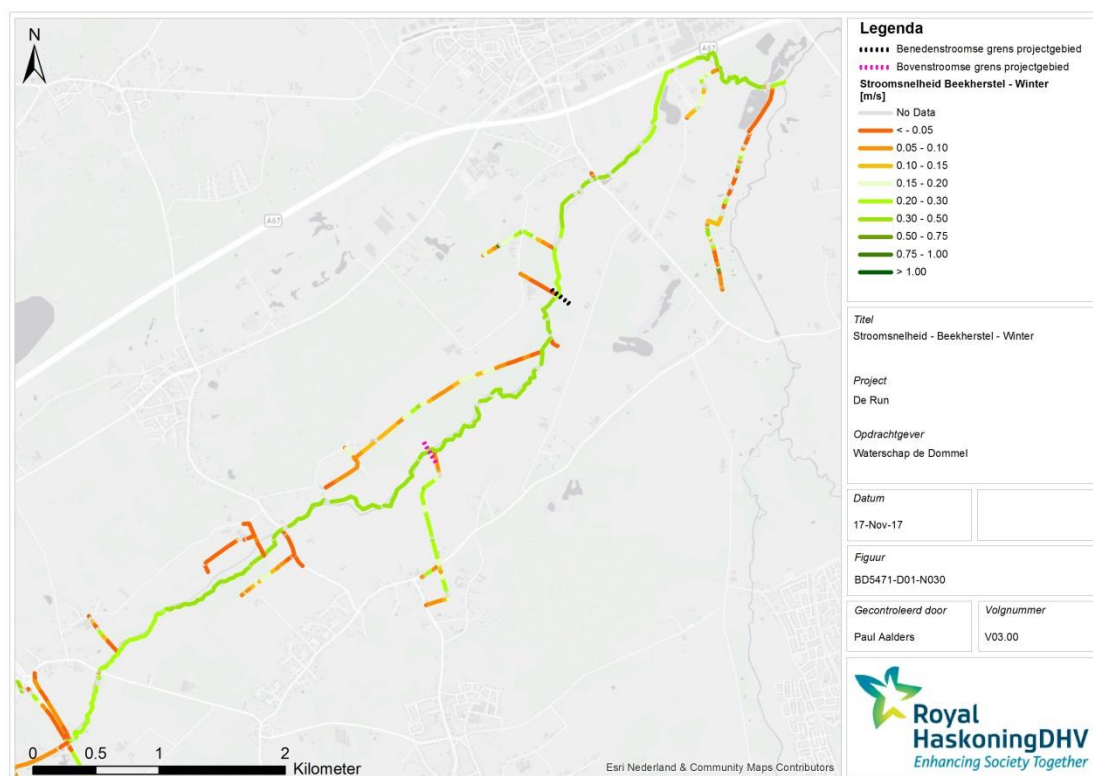
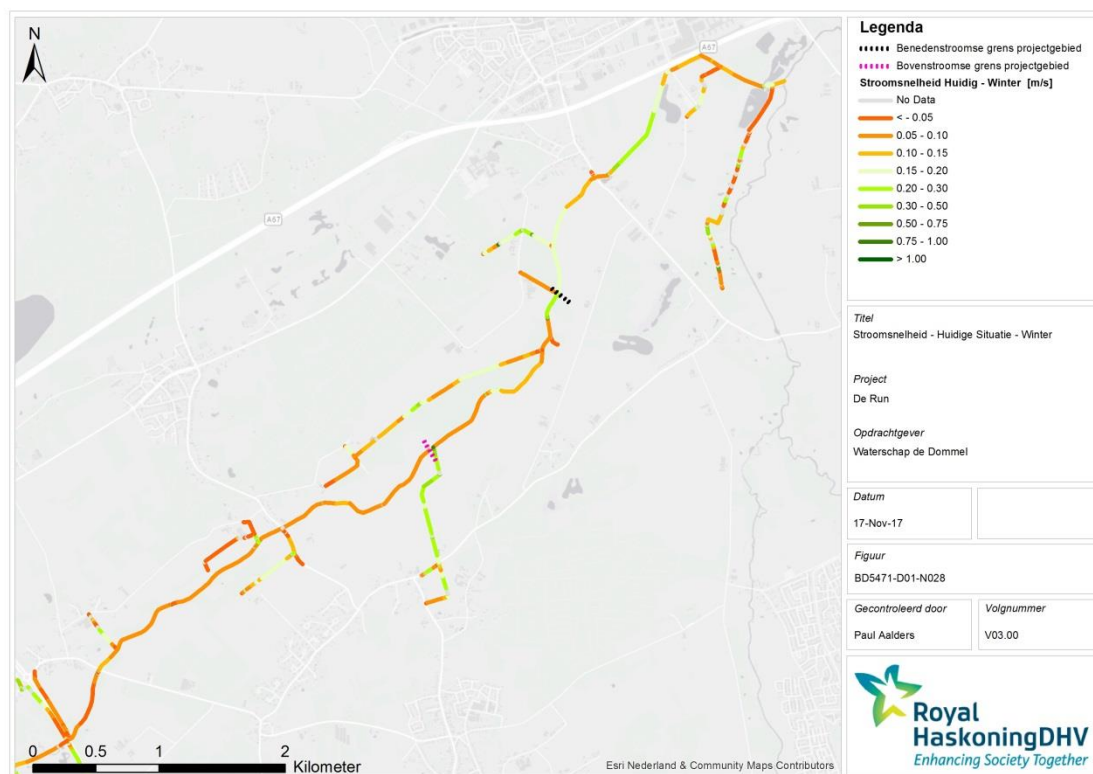
Figuur 3-10 Lengteprofiel met berekende waterstanden - Zomersituatie



Figuur 3-11 Lengteprofiel met berekende waterstanden - Wintersituatie



Figuur 3-12 Stroomsnelheden in de gemiddelde zomersituatie voor de huidige situatie (boven) en het beekherstel (onder)



Figuur 3-13 Stroomsnelheden in de gemiddelde wintersituatie voor de huidige situatie (boven) en het beekherstel (onder)

3.5.1 Effecten beekherstel in de gemiddelde afvoersituaties

3.5.1.1 Grootgoor en Bovenstrooms

In het lengteprofiel van de gemiddelde zomersituatie (Figuur 3-10) is te zien dat de huidige situatie sterk gestuwd is waardoor de berekende waterstanden trapsgewijs van boven- naar benedenstrooms verlopen. Het verhang tussen de stuwen is nagenoeg nul en de berekende stroomsnelheden zijn laag ($< 0,05$ m/s).

De berekening van het beekherstelscenario heeft een natuurlijk verhang van de waterstand doordat de stuwen verwijderd zijn en het profiel verkleind is. Om de netto vernatting/verdroging zoveel mogelijk gelijk te houden, wordt er gestreefd naar toekomstige waterstand die gemiddeld genomen evenveel stijging als daling laat zien. Concreet betekent dit dat de toekomstige waterstand de huidige waterstand per stuwtraject zoveel mogelijk in het midden snijdt. Uit de figuren blijkt dat dit voor het grootste deel van het traject in de zomer is bereikt. Net bovenstrooms van stuwen treedt een waterstands daling op als gevolg van het scenario en net benedenstrooms van de stuwen is dit een waterstandstijging. Het gemiddelde effect op de berekende waterstanden is hierdoor zo klein mogelijk gehouden. De berekende stroomsnelheden gaan aanzienlijk omhoog, deze zijn over het grootste deel van het traject hoger dan 0,15 m/s. In het meest bovenstroomse deel nabij de N397 zijn de berekende waterstanden lager dan de huidige situatie. De berekende stroomsnelheden gaan wel omhoog ten opzichte van de huidige situatie, maar halen nog niet de eis van 0,15 m/s. Dit is het gevolg van het geringe verval in bodem op dit traject.

Het lengteprofiel van de gemiddelde wintersituatie is weergegeven in Figuur 3-11. Ook uit deze figuur blijkt het sterk gestuwde karakter van de Run in de huidige situatie. De berekende stroomsnelheden in de Run tussen de stuwen is 0,05 - 0,10 m/s en zijn alleen net benedenstrooms van de stuwen hoger.

In het beekherstelscenario is een duidelijk natuurlijk verhang zichtbaar. Zowel in Grootgoor als in het bovenstroomse traject is een gemiddelde stijging van de berekende waterstand te zien. De berekende stroomsnelheden in de gemiddelde wintersituatie nemen toe tot gemiddeld 0,30 m/s.

Vanuit morfologisch oogpunt is de stroomsnelheid bij lagere afvoeren niet te hoog. Bij een waterdiepte van 0,2 m en een sedimentgrootte (d_{50}) van 1-2 mm is de kritische stroomsnelheid 0,4 – 0,5 m/s [4]. Alleen de kleinere sedimentdeeltjes zullen onder normale omstandigheden eroderen, waardoor grindbanken zullen ontstaan. Bij hogere afvoeren zijn waterdiepte (60 cm) en stroomsnelheid (0,3 – 0,5 m/s) groter, zodat plaatselijk ook deeltjes van meer dan 2 mm kunnen eroderen. Daarom wordt benedenstrooms een zandvang aangelegd.

3.5.1.2 Traject Benedenstrooms

De bodemhoogte op een aantal knikpunten (Figuur 3-8) is geoptimaliseerd om de gemiddelde verhoging/verlaging van de berekende waterstand in de zomer- én wintersituatie zo goed mogelijk aan te laten sluiten bij de waterstanden in de huidige situatie. De resultaten van de modelberekeningen laten zien dat het gemiddelde effect van stijging en daling van de waterstand over het grootste deel van het traject netto gelijk is aan nul. Alleen in het meest benedenstroomse gedeelte is een netto daling van de berekende waterstand te zien waar de laatste stuw is verwijderd en de Run uitstroomt in de Dommel. De waterstanden in de Dommel zijn hier dominant over de Run.

De berekende stroomsnelheden in de gemiddelde zomersituatie zijn overal 0,15 m/s of hoger zodat de beek hiermee voldoet aan de eisen vanuit de KRW.

3.5.2 Inundatiebeelden Bovenstrooms

Met het dynamische model zijn de hoogwatersituaties doorerekend. Alle berekeningen zijn uitgevoerd voor het Wh scenario. Bij de hoogwaterberekeningen wordt aangenomen dat de afvoergolven optreden tijdens de winterperiode.

In Figuur 3-15 zijn de berekende maximale inundatiedieptes van de T1 situatie weergegeven voor zowel de huidige situatie als de beekherstel situatie. Voor de T10 situatie is dit weergegeven in Figuur 3-15 en voor de T100 situatie in Figuur 3-16.



Figuur 3-14 Inundatiebeeld bovenstrooms T1Wh huidige (links) en T1Wh Beekherstel (rechts)



Figuur 3-15 Inundatiebeeld bovenstrooms T10Wh huidige (links) en T10Wh Beekherstel (rechts)



Figuur 3-16. Inundatiebeeld bovenstrooms T100Wh huidig (links) en T100Wh Beekherstel (rechts)

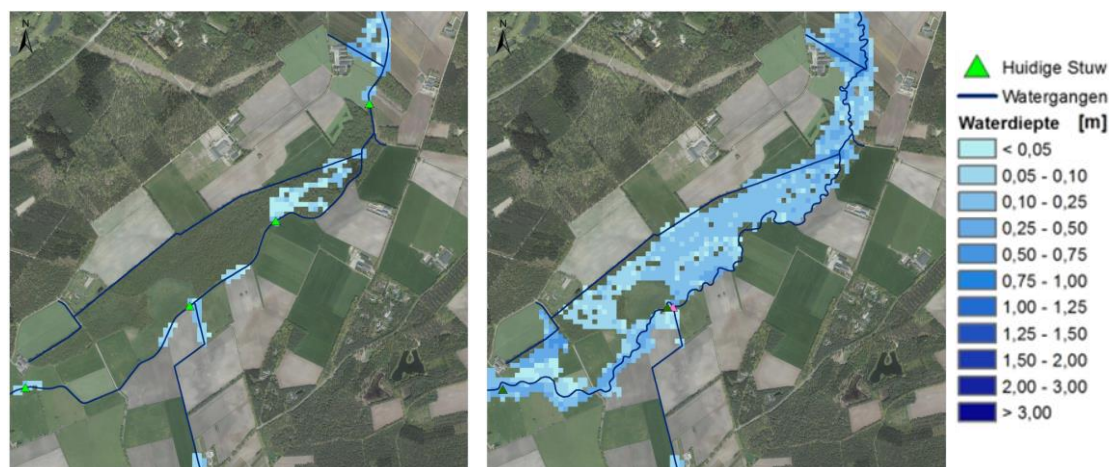
Uit de figuren blijkt dat als gevolg van het beekherstel een toename van inundatie is berekend in zowel de T1, T10 als in de T100 situatie. Ook bovenstrooms van de N397 is een toename van de maximale inundatie zichtbaar.

3.5.3 Inundatiebeelden Grootgoor

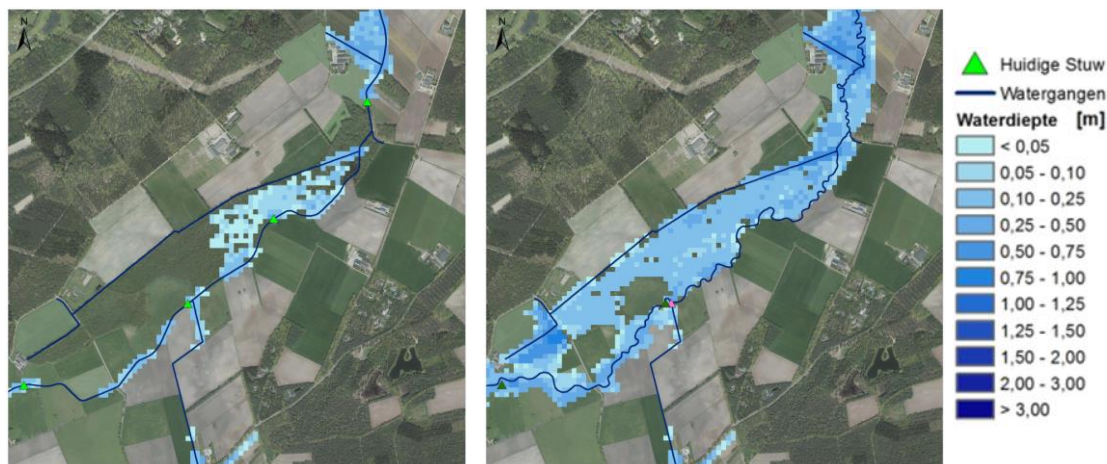
Voor de traject Grootgoor is de berekende maximale inundatie voor T1, T10 en T100 weergegeven in Figuur 3-17, Figuur 3-18 en Figuur 3-19. Deze situatie zal zich in werkelijkheid niet voordoen aangezien er naast beekherstel ook een gestuurd waterbergingsgebied wordt aangelegd. Dit wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 4.



Figuur 3-17. Inundatiebeeld Grootgoor T1Wh huidige (links) en T1Wh Beekherstel (rechts)



Figuur 3-18. Inundatiebeeld Grootgoor T10Wh huidige (links) en T10Wh Beekherstel (rechts)



Figuur 3-19. Inundatiebeeld Grootgoor T100Wh huidig (links) en T100Wh Beekherstel (rechts)

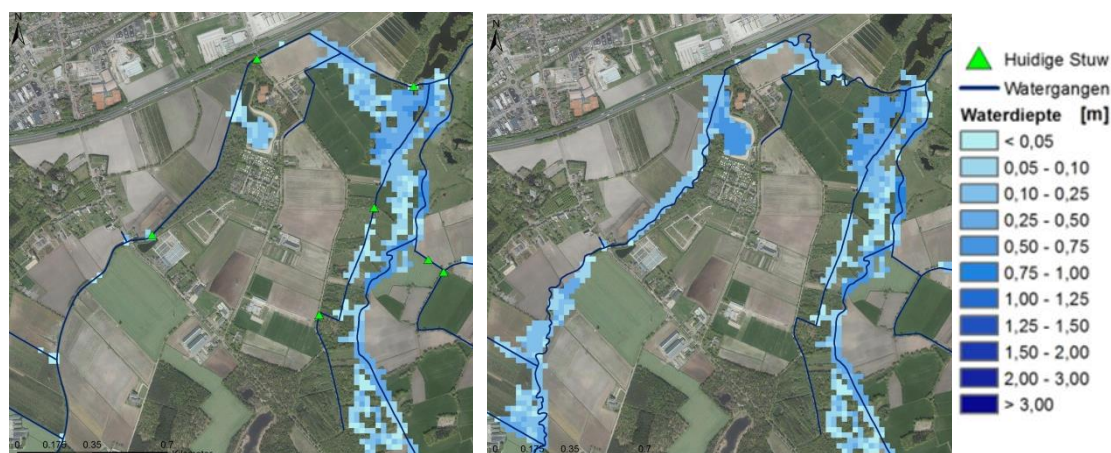
De berekende maximale inundatie neemt als gevolg van het beekherstel op het traject Grootgoor aanzienlijk toe voor alle situaties. Naast de toename van inundatie langs de Run treedt tevens een kortsluiting op tussen de Run en de Pinkgieter. Inundatiewater vanuit de Run stroomt over het maaiveld naar het bovenstroomse deel van de Pinkgieter. De duikers in de Pinkgieter zijn hier niet op gedimensioneerd zodat dit tot aanvullende opstuwing en inundatie leidt.

In bijlage 3 is een figuur opgenomen met de normloze beekdalen en de T10Wh maximaal berekende inundatie. Uit de figuur blijkt dat de inundatie voor deelgebied Grootgoor binnen het normloos beekdal blijft.

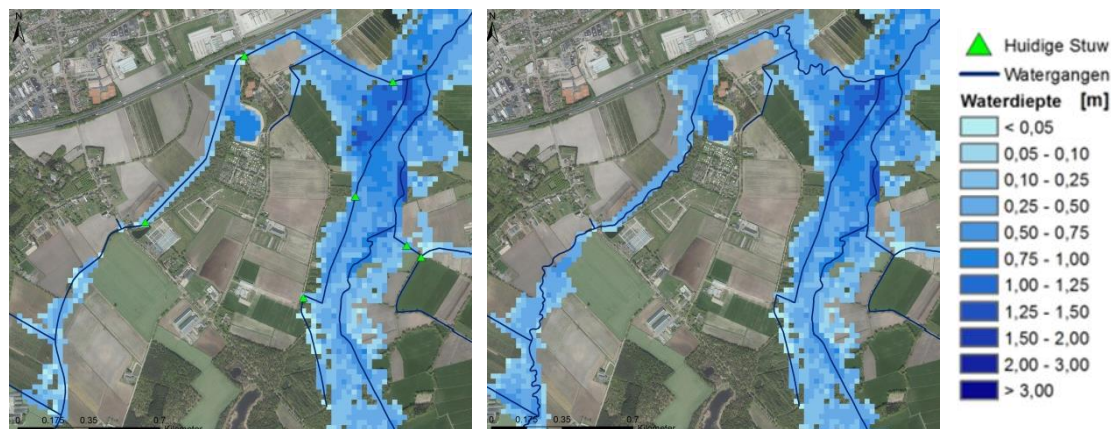
3.5.4 Inundatiebeelden Benedenstreams

De berekende maximale inundatie van het benedenstroomse traject is weergegeven in Figuur 3-20, Figuur 3-21 en Figuur 3-22.

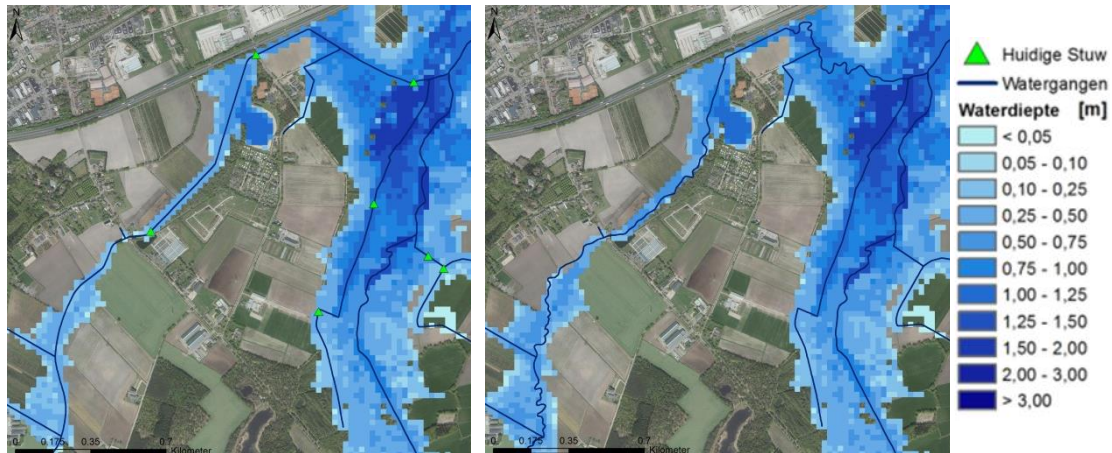
De maximale inundatie ten opzichte van de huidige situatie neemt wel toe, maar in mindere mate dan de trajecten Grootgoor en Bovenstreams. Dit komt doordat de waterstand (en inundatie) van de Dommel dominant is benedenstrooms.



Figuur 3-20. Inundatiebeeld traject benedenstreams T1Wh huidige (links) en T1Wh Beekherstel (rechts)



Figuur 3-21. Inundatiebeeld traject benedenstreams T10Wh huidige (links) en T10Wh Beekherstel (rechts)



Figuur 3-22. Inundatiebeeld traject benedenstrooms T100Wh huidig (links) en T100Wh Beekherstel (rechts)

4 Waterberging Grootgoor

4.1 Inleiding

In het Grootgoor is een gestuurd waterbergingsgebied gepland. Met het dynamische model zijn berekeningen gedaan voor de T100Wh situatie. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een referentiesituatie en een waterberging situatie. In de referentiesituatie wordt bepaald welk deel van het gebied al geïnundeerd is zonder inzet van de waterberging. Deze bergingsruimte is niet meer beschikbaar voor het gestuurd inzetten van het waterbergingsgebied. In de waterbergingssituatie wordt aangenomen dat de berging zo optimaal mogelijk wordt ingezet bij de betreffende theoretische afvoergolf (T100Wh). In de volgende paragrafen wordt eerst het ontwerp toegelicht waarna de resultaten van de modelberekeningen van de referentie- en waterbergingssituatie worden samengevat.

4.2 Verantwoording ontwerp

De locatie van de waterberging is tot stand gekomen op basis van een variantenstudie welke uitgevoerd is in 2011 en waarbij diverse stakeholders uit het gebied in een 'mutual gains approach-proces' (MGA-proces) betrokken waren. De keuze voor dit gebied is gemaakt kijkend naar de volgende kenmerken:

- De vlakke ligging van Grootgoor is geschikt om een grote hoeveelheid berging te realiseren;
- Het gebied bestaat voornamelijk uit natuur dat waterberging kan hebben;
- Het gebied loopt, door de komachtige vorm, in de huidige situatie ook al onder water;
- De maatregelen zoals de aanleg van een kade zijn goed in het gebied in te passen;
- De uitvoeringskosten voor de maatregelen voor waterberging zijn relatief laag.

Het ontwerp van de waterberging gaat uit van de aanleg van een kade rondom het gebied Grootgoor. Met een hoogwaterstuw (regelwerk) dat aan de benedenstroomse zijde in de Run wordt aangebracht, kan bij een piekafvoer in de beek het waterbergingsgebied gevuld worden. Hierbij wordt de afvoer van de Run geknepen; het merendeel van het water wordt doorgelaten, een deel van het water wordt tegengehouden.

Aandachtspunten die in de uitwerking en optimalisatie van de waterberging in het projectplan zijn meegenomen zijn:

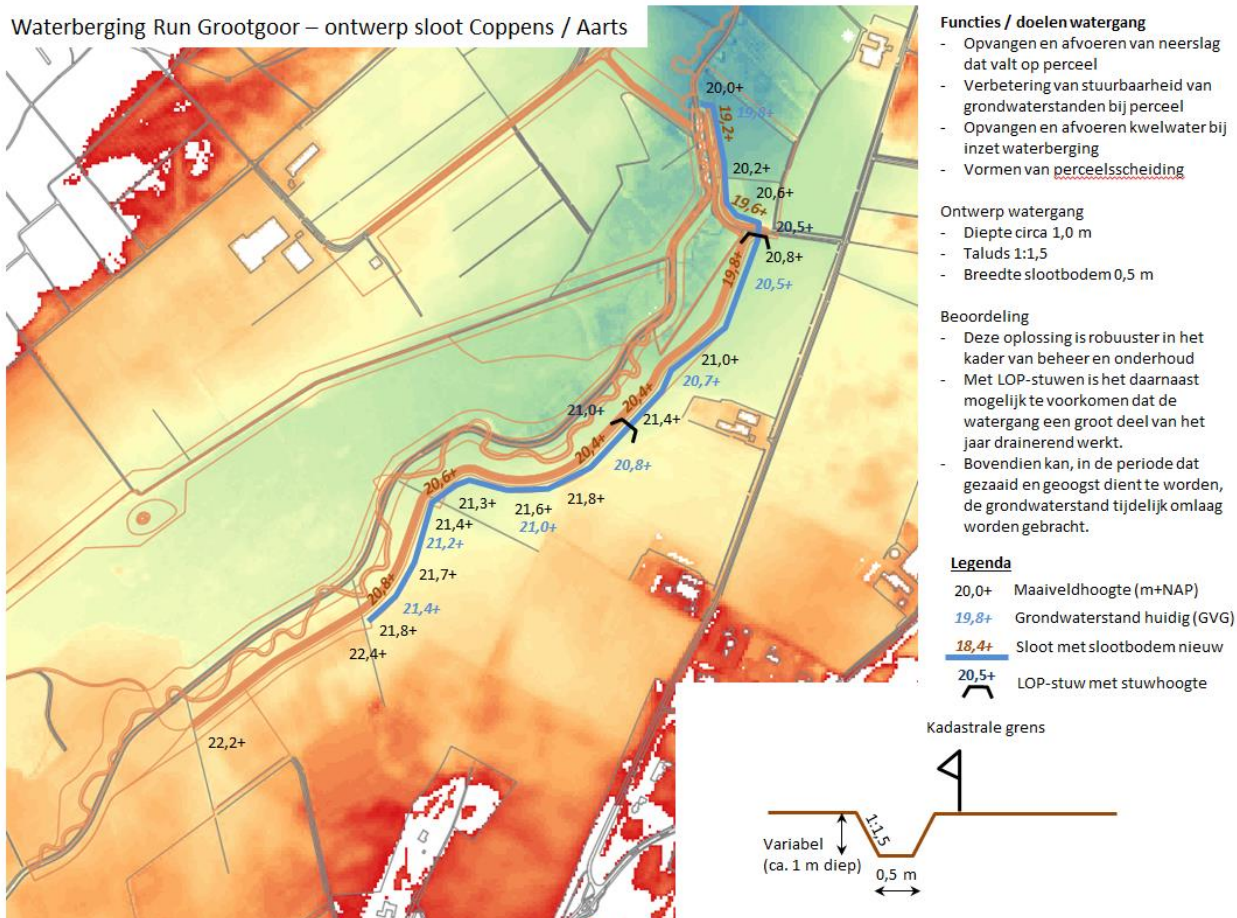
- Bescherming van de Gagelgoorsedijk en de Veldhovensedijk;
- Bescherming van boerderijen en huiskavels;
- Duur van de berging en uitstroom;
- stabiliteit van de ondergrond, met name ter plaatse van Grootgoor en de Feldbissbreuk;
- behoud van de afvoer van de aangrenzende landbouwpercelen en manege;
- inzetbaarheid van de hoogwaterstuw voor droge perioden.

Op basis van de analyse van de hoogtekaart blijkt dat tot een waterhoogte van maximaal 22,0 m +NAP de effecten op de omgeving grotendeels weg te nemen zijn en er een aanzienlijke hoeveelheid berging gerealiseerd kan worden. Het bergen van water tot maximaal 22,0 m +NAP is als uitgangspunt in deze hydrologische studie gekozen.

4.3 Referentie situatie

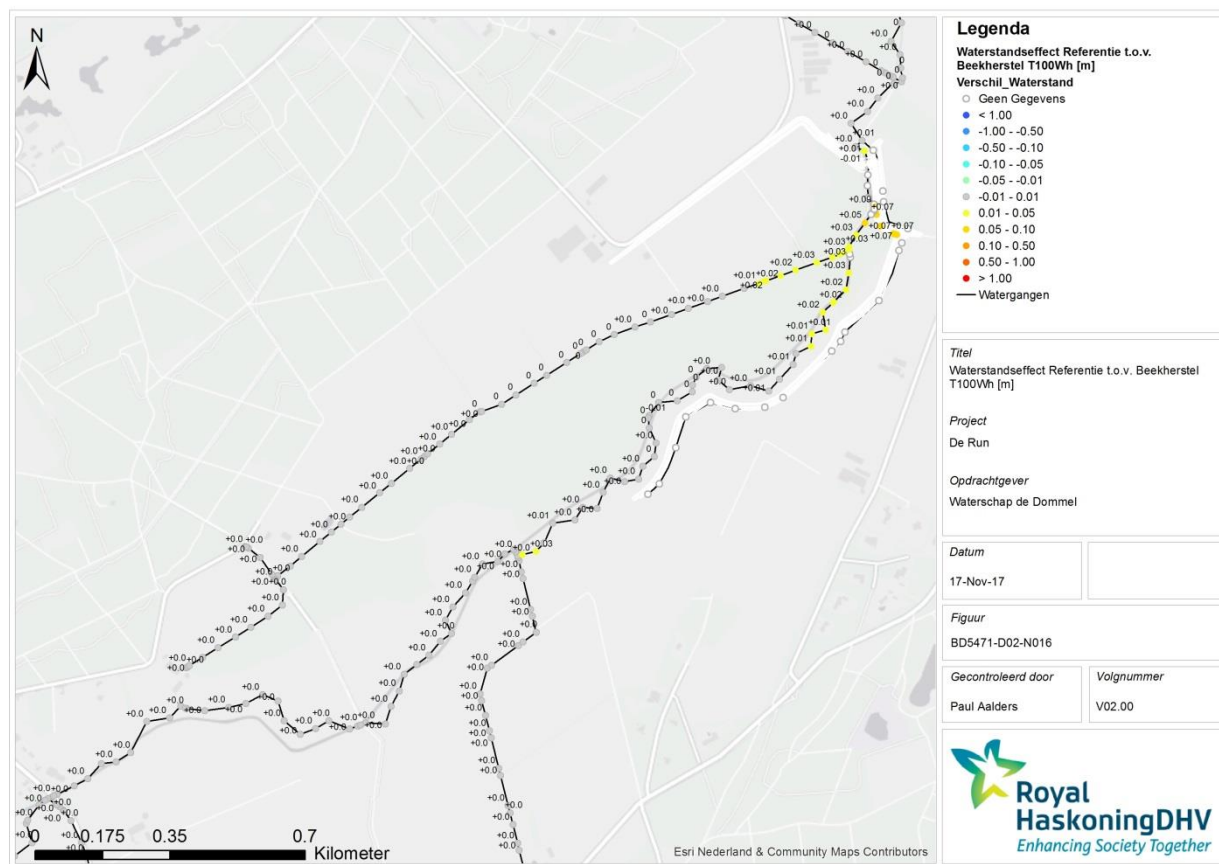
De referentiesituatie is opgebouwd uit de beekherstelsituatie zoals in Hoofdstuk 3 is beschreven met toevoeging van de relevante maatregelen voor de inrichting van het waterbergingsgebied. In de referentie situatie wordt de waterberging niet ingezet. De maatregelen zijn:

- Aanleg kering van waterbergingsgebied (ligging weergegeven in Figuur 4-1)
- Aanleg parallelwatergang kering (ontwerp uitgewerkt in Figuur 4-1)
- Aanleg regelwerk (impliciet gemodelleerd)



Figuur 4-1 Ligging keringen waterbergingsgebied en ontwerp parallelsloot langs de kering

De breedte van het regelwerk is iteratief bepaald en vastgelegd op 4 m. Deze afweging is gebaseerd op acceptabele opstuwing als gevolg van het regelwerk (zonder inzet is de opstuwing ca. 5 cm bij T100Wh zoals weergegeven in Figuur 4-2), stroomsnelheid zonder inzet (1,25 m/s bij T10Wh) en de aanlegkosten.



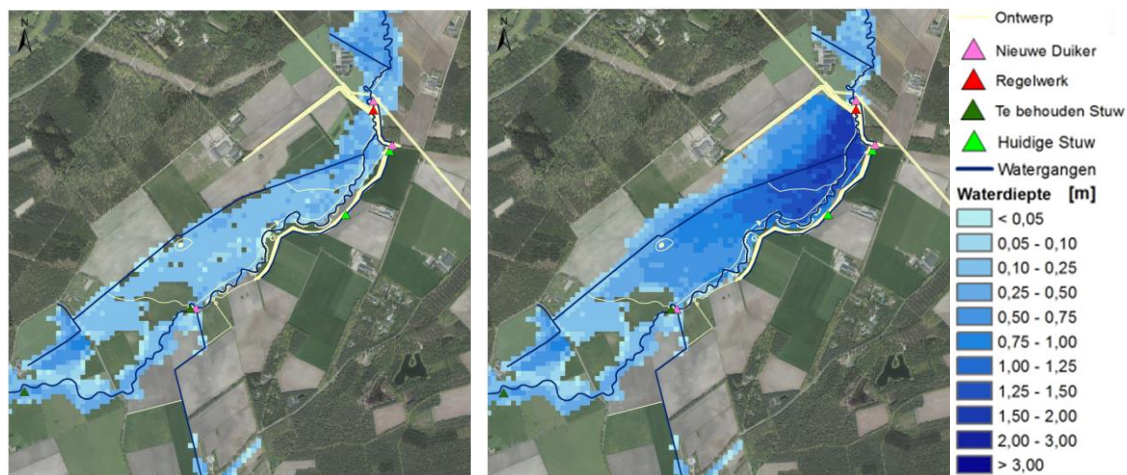
Figuur 4-2 Berekende opstuwing als gevolg van het regelwerk zonder inzet waterberging tijdens de piek van een T100 Wh situatie

De beschikbare extra bergingsruimte is ca 463.000 m³ en de referentieberging is ca 61.500 m³.

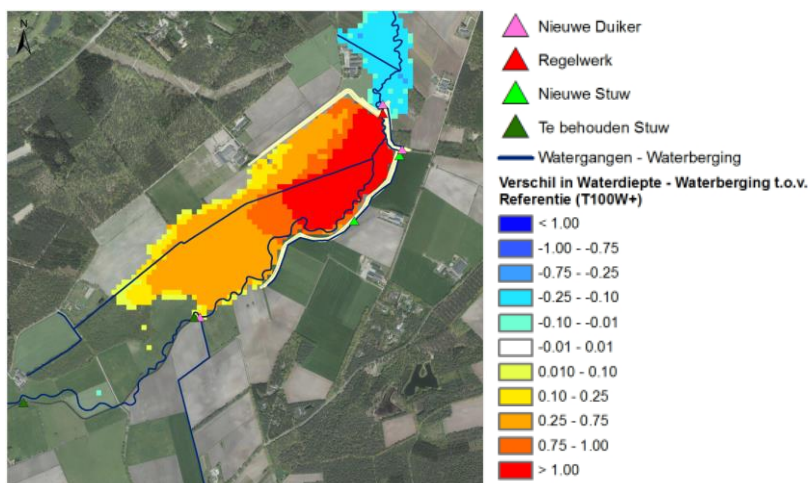
4.4 Waterbergingssituatie

De waterberging situatie is gelijk aan de referentie situatie waarbij de waterberging nu wel wordt ingezet door middel van het knippen van het debiet. Het knijpdebiet is vooraf theoretisch bepaald door de beschikbare ruimte in de waterberging te projecteren op de betreffende afvoergolf. Voor de T100Wh is het theoretische knijpdebiet berekend op 3,1 m³/s. Het knijpdebiet is vervolgens in het regelwerk van het model verwerkt en iteratief doorgerekend zodat modelmatig een nauwkeurig knijpdebiet kan worden bepaald.

In Figuur 4-3 zijn de berekende maximale inundaties weergegeven van de referentie en waterberging situatie. De verschillen in waterdiepte zijn weergegeven in Figuur 4-4. Uit de figuur blijkt dat het inundatieoppervlakte toeneemt tot halverwege Grootoor. Bovenstrooms neemt alleen de inundatiediepte nog enigszins toe. Benedenstrooms is door inzet van de waterberging een afname van de inundatiediepte zichtbaar.



Figuur 4-3. Inundatiebeeld Grootgoor T100Wh Referentie (links) en T100Wh Waterbergung (rechts)



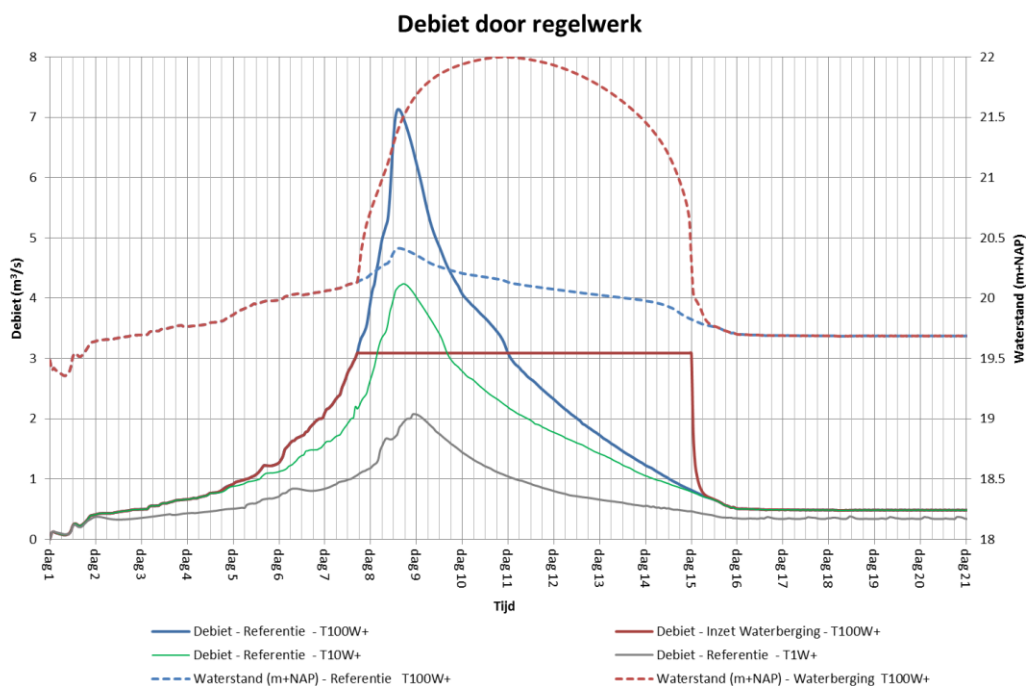
Figuur 4-4. Verschil in waterdiepte T100Wh Waterbergung ten opzichte van de referentie.

In Figuur 4-5 is een lengteprofiel weergegeven van de Run ter plaatse van het waterbergingsgebied. In de figuur zijn de berekende maximale waterstanden opgenomen van de huidige, beekherstel, referentie en waterbergung situatie. Uit de figuur blijkt dat bij de inzet van de waterbergung de waterstand vlak verloopt en slechts enkele centimeters opstuwing vertoont. Het effect bij inzet loopt door tot de stuw RN1-st13 zoals ook in Figuur 4-4 zichtbaar is.



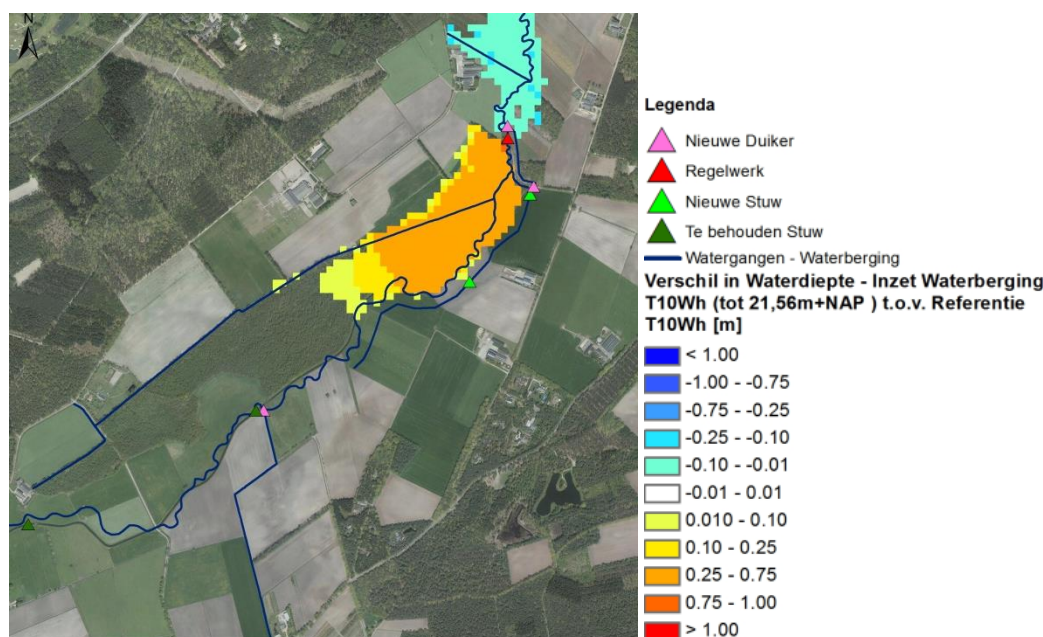
Figuur 4-5 Lengteprofiel berekende waterstanden T100Wh waterbergingsgebied

In Figuur 4-6 is het debiet door het regelwerk voor zowel de referentiesituatie als voor het scenario met inzet van de waterberging weergegeven. De figuur laat ook zien dat bij een T10Wh situatie het maximale debiet door het regelwerk zonder inzet van de waterberging hoger is dan het knijpdebiet van 3,1 m³/s. Dit betekent dat de waterberging naast de T100Wh situatie ook ingezet zal worden bij een T10Wh, T25Wh en T50Wh situatie. Tevens blijkt uit de figuur dat het totale proces van vollopen en leeglopen van het waterbergingsgebied 8 tot 9 dagen duurt bij een T100Wh situatie.

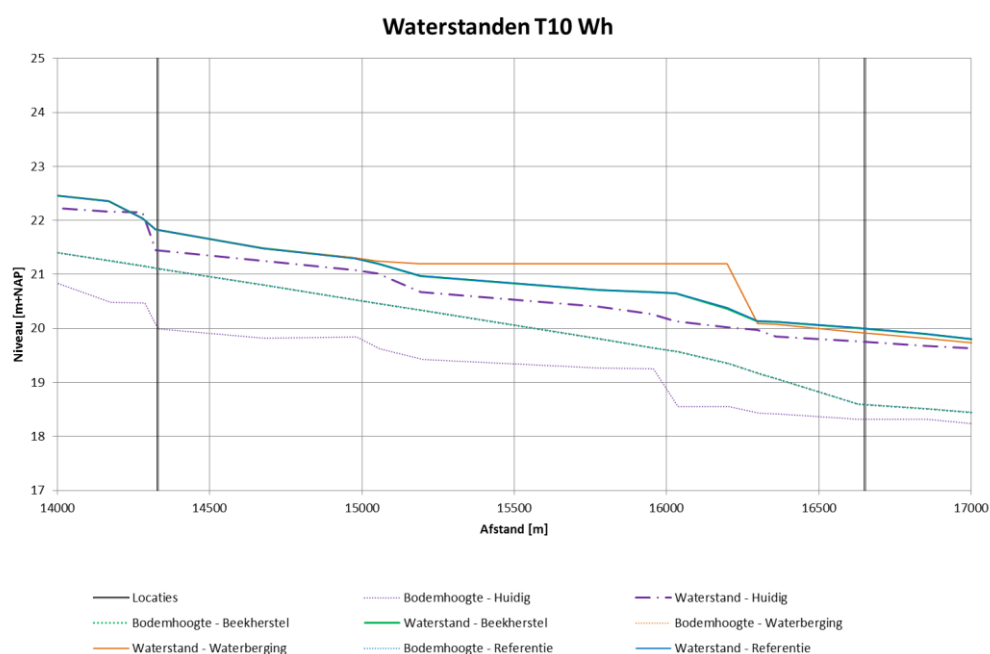


Figuur 4-6. Debiet door het regelwerk bij inzet van de waterberging.

Bij inzet van de waterberging met het knijpdebiet $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ is de waterstand direct bovenstrooms van het regelwerk 21,19 m +NAP (T10Wh), 21,56 m +NAP (T25Wh), 21,79 m +NAP (T50Wh) en 22,00 m +NAP (T100Wh). Het effect van inzet bij T10Wh is weergegeven in Figuur 4-7 en het bijbehorende lengteprofiel is opgenomen in Figuur 4-8. Uit de figuren blijkt dat het effect van inzet van de waterberging aanzienlijk minder ver uitstraalt.



Figuur 4-7. Effect waterberging T10Wh bij inzet op $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ en waterstand van 21,19 m +NAP bij regelwerk.

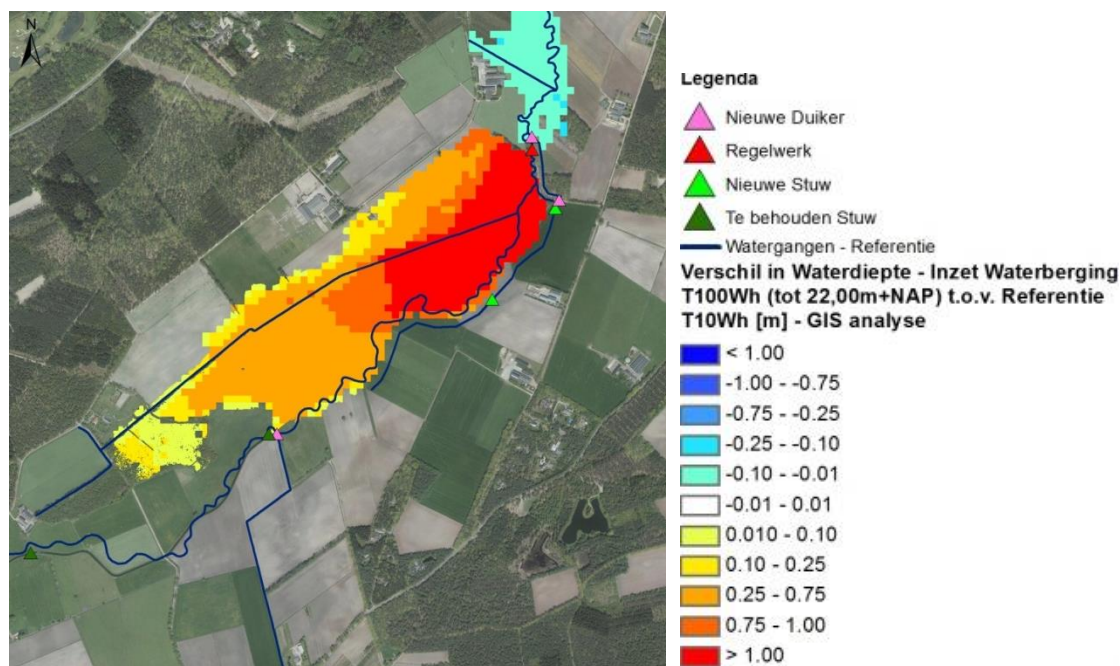


Figuur 4-8 Lengteprofiel berekende waterstanden T10Wh waterbergingsgebied

4.5 Bepaling maximaal invloedsgebied waterberging

Het maximale invloedsgebied van de waterberging wordt bepaald voor een situatie waarbij het grootste relatieve effect ten opzichte van de situatie zonder inzet is te verwachten. Voor de waterberging Run is te verwachten dat het gebied vanaf een T10Wh situatie kan worden ingezet. De T10Wh situatie is daarom de situatie met het grootst mogelijke effect indien de waterberging optimaal wordt ingezet. Bij deze optimale inzet zal de waterstand in het gebied stijgen tot maximaal 22,0 m +NAP aan bovenstroomse zijde. Het gebied staat dan volledig vol. Aangezien er sprake is van enkele centimeters opstuwing vanaf het regelwerk tot bovenstrooms, zal de waterstand bij het regelwerk ongeveer 21,95 m +NAP zijn. Dit wijkt dus iets af van de modellering van de waterbergings situatie. Daar wordt bij het regelwerk “gestuurd” op een waterstand van 22,0 m +NAP.

De invloed van het waterbergingsgebied bij inzet loopt vanaf het regelwerk door in bovenstroomse richting tot het de T10Wh waterstand in de referentie situatie (dus zonder inzet) kruist. Dit zal bij 22,0 m +NAP zijn aangezien hierop wordt gestuurd. Het maximale invloedsgebied van de waterberging is daarom bepaald door het effect bij optimale inzet tot 22,0 m +NAP (in dit geval T100Wh) ten opzichte van de T10Wh referentie situatie te bepalen. Dit is weergegeven in Figuur 4-9.



Figuur 4-9 Maximaal invloedsgebied waterberging

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Conclusies met betrekking tot beekherstel:

- Het nieuwe ontwerp van de Run voldoet aan de eisen van een gemiddelde stroomsnelheid van 0,15 m/s in de zomer. Een profiel met een bodembreedte van 1 m, een diepte (insnijding) van 1,25 m (in Grootgoor 0,75 m) en een gemiddeld talud van 1:2 is het meest optimaal.
- Als gevolg van het beekherstel zal de stroomsnelheid aanzienlijk toenemen. In een Qz situatie is de stroomsnelheid overal boven de gewenste 0,15 m/s. Ook de waterdiepte voldoet overal aan de gestelde criteria van 0,2 m.

Conclusies met betrekking tot waterberging:

- Waterberging De Run wordt ingezet door de afvoer in de Run te knijpen. Hiervoor worden een regelwerk geplaatst en wordt een waterkering aangelegd.
- Het gebied wordt zo optimaal mogelijk ingezet indien de afvoergolf van T100Wh wordt afgetopt en in het gebied een maximale waterstand van 22,0 m +NAP optreedt.
- Als gevolg van de nieuwe inrichting worden hogere maximale waterstanden in de referentiesituatie berekend. Dit is ca. 5 cm bij de T100Wh. Als gevolg hiervan wordt plaatselijk ook een kleine toename van inundatie berekend. De stijging van de waterstand wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het nieuwe regelwerk in de Run en de waterkeringen.
- Als het gebied optimaal wordt ingezet, wordt bij T100Wh situatie 463.000 m³ water geborgen ten opzichte van de referentiesituatie. In de referentiesituatie is 61.500 m³ referentie berging aanwezig.
- Het totale proces van vollopen en leeglopen van het waterbergingsgebied duurt 8 tot 9 dagen in een T100Wh. Het optreden van de maximale waterstand van 22,0 m +NAP duurt slechts enkele uren.

5.2 Aanbevelingen

- Deze hydrologische studie is uitgevoerd met ontwerpgolven die waterschap De Dommel gebruikt voor hoogwaterstudies. Dit is slechts één mogelijke (model)afvoergolf die in werkelijkheid nooit zo zal optreden. De praktische werking van het gebied en de gevoeligheid bij het inzetten zal in de praktijk ingeregeld moeten worden. Voordat het gebied effectief kan worden ingezet, dient de sturing dus nog geoptimaliseerd te worden.
- Uit de modelbeoordeling is geconcludeerd dat de stuwinstellingen een grote invloed hebben op de modelresultaten. Gezien de grote variatie per seizoen en door het seizoen heen, is het uitkiezen van een (model)uitgangspunt voor de stuwen niet eenduidig. Dit kan gevolgen hebben voor de manier waarop de modelresultaten worden geïnterpreteerd. Er wordt aanbevolen de variatie in de stuwstanden verder te onderzoeken.

6 Referenties

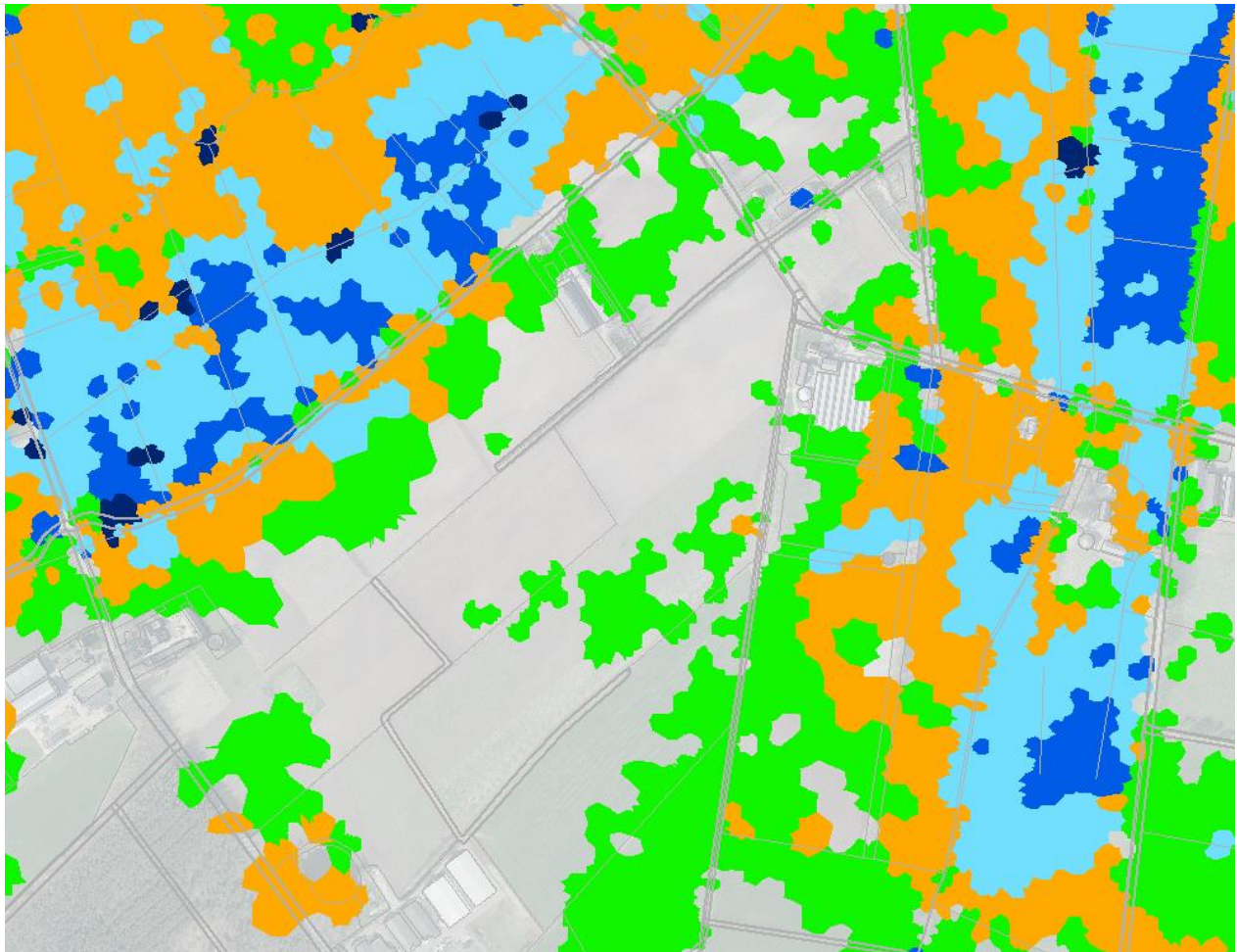
- [1] Uitgangspunten oppervlaktewatermodellering De Run, RHDHV, 13 september 2016, WATBD5471N080D01
- [2] Visie KRW-scenario De Run, RHDHV, 30 mei 2016, T&P/BE2254/N002
- [3] Algemeen Hoogtebestand Nederland 2, <http://www.ahn.nl/index.html>
- [4] Dingman, S.L. (2009). Fluvial Hydraulics. Oxford University Press.

Bijlage 1

Grondwater

Resultaten Grondwatermodellering

Hydrologische bijlage – Resultaten grondwatermodel De Run



Waterschap De Dommel

Gosro Karimlou

November 2018

1 Inhoud

1	Inhoud	2
2	Inleiding	4
2.1	Gebiedsbeschrijving	4
2.2	Doel van het model	7
3	Opbouw van het model	8
3.1	Opbouw rekengrid	8
3.2	Modelschematisatie huidige situatie	8
3.2.1	Randvoorwaarden	9
3.2.2	Grondwateraanvulling	9
3.2.3	Laagopbouw	9
3.2.4	Breuken	11
3.2.5	Onttrekkingen	12
3.2.6	Buisdrainage	13
3.2.7	Oppervlaktewaterpeilen	14
3.2.8	Inmetingen greppels en sloten	15
3.2.9	Onderbemalingen	15
3.2.10	Infiltratie	16
3.3	Modelschematisatie Scenario Variant 1B	16
4	Toetsing model	19
4.1	Toetsing regionaal model	19
4.2	Aanpassingen grof-lokale model	19
4.3	Vergelijking metingen en berekeningen	19
4.3.1	Peilbuizen geschikt voor directe vergelijking	21
4.3.2	Peilbuizen voor indirecte (globale) vergelijking	31
4.3.3	Conclusie	33
5	Modelresultaten	35
5.1	Huidige situatie	35
5.1.1	GxG	35
5.2	Scenario variant 1B	38
5.2.1	GxG	38
5.2.2	Vergelijking met huidige situatie	41

Bijlage 1 - Opbouw van het grid	44
Bijlage 2 - Oppervlaktewaterpeilen.....	47
Bijlage 3 – Overige aanpassingen	48
Bijlage 6 - Laagopbouw.....	49
Boringentool.....	50
Bijlage 7 - Onttrekkingen	51
Drinkwaterwinningen	51
Industriële en overige winningen	51
Berekeningen	51
Winningen in België.....	52
Bijlage 8 – Metingen peilbuizen en berekende stijghoogtes	53

2 Inleiding

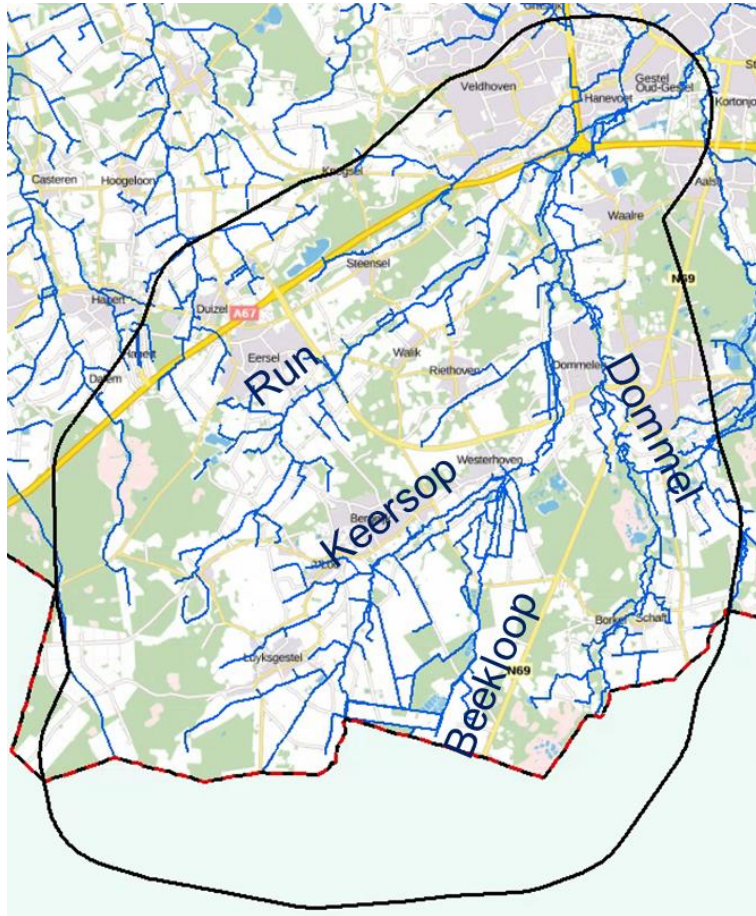
In het stroomgebied van de Run en de Keersop spelen een aantal projecten en initiatieven. Om deze projecten en initiatieven te voorzien van informatie met betrekking tot grondwater in de vorm van een huidige situatie berekening en scenario berekeningen, is een grondwatermodel van dit gebied vervaardigd. In dit memo wordt beschreven hoe het model is opgebouwd en wat de resultaten van de huidige situatie en verschillende scenarioberekeningen zijn.

2.1 Gebiedsbeschrijving

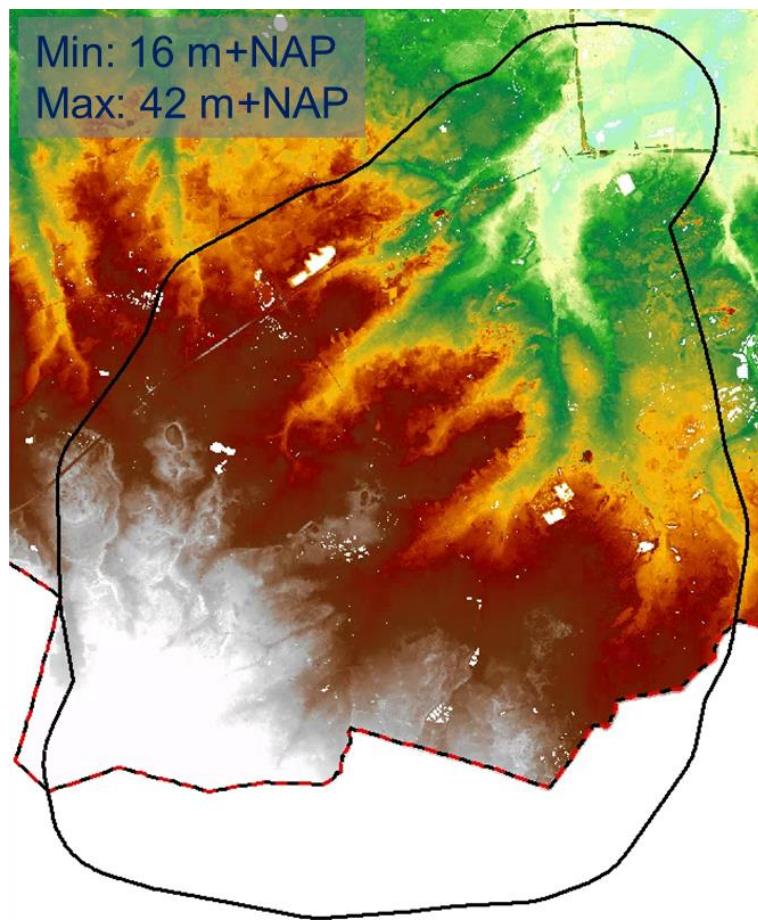
Het grondwatermodel beslaat het gebied zoals aangegeven in Figuur 1. Het modelgebied beslaat (delen van) de stroomgebieden van de Keersop, Run, Beekloop en Dommel. Alle beken in het gebied stromen globaal gezien van zuid naar noord. Ook het gebied helt van zuid naar noord af. In het zuiden ligt het maaiveld op maximaal circa 42 m+NAP en in het noorden ligt het maaiveld maximaal op circa 16 m+NAP. Het noordwesten van het gebied wordt doorkruist door de snelweg A67. Ook zijn een aantal N-wegen aanwezig om de dorpen in het gebied te ontsluiten. Grote plaatsen die in het gebied liggen zijn:

- Veldhoven
- Valkenswaard
- Eersel
- Bergeijk

Naast verstedelijking ligt er veel natuur in het gebied. Het gaat om natuurgebieden zoals het Grootgoor, het dal van de Keersop en de Beekloop en de Plateaux.



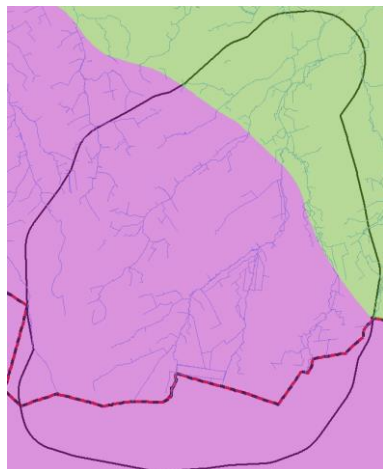
Figuur 1 Locatie van modelgebied



Figuur 2 Hoogtekaart van het modelgebied

De ondergrond in het beheersgebied van Waterschap de Dommel bestaat uit verscheidene geologische lagen en kan ruimtelijk in grofweg 2 deelgebieden opgesplitst worden als gevolg van breukwerking;

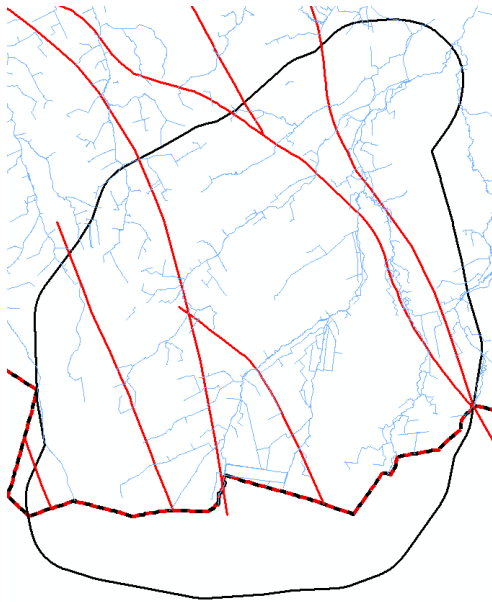
- De centrale slenk
- De Horst (grootste deel van interessegebied rondom de Run en de Keersop ligt op de horst (Figuur 3)). Net benedenstrooms van het Grootgoor ligt de breukzone. Hier ligt de overgang van de Horst naar de centrale slenk.



Figuur 3 Ligging horst (paars) en slenk (groen) in het interessegebied rondom de Keersop

De Centrale slenk wordt grofweg begrensd door de Gilze Rijen / Feldbiss breuk aan de westzijde en de Peelrandbreuk aan de oostzijde. De centrale slenk bestaat uit een afwisseling van aquifers en aquitards tot grofweg 300 meter diepte. In de centrale slenk bevindt zich direct aan het oppervlak de formatie van Boxtel en/of Holocene afzettingen. De formatie van Boxtel bestaat uit fijne tot grove zanden met soms leemlagen. Onder de formatie van Boxtel is de goed doorlatende formatie van Sterksel gelegen, die bestaat uit grove, soms grindige, zanden. Onder de formatie van Sterksel worden afwisselend goed en slecht doorlatende lagen gevonden. De formaties die op de Horst aanwezig zijn, zijn grotendeels gelijk aan die in de Slenk. De formaties zijn op de Horst, zeker ondiep, minder dik.

Naast de breuklijn die de verdeling tussen de horst en de centrale slenk heeft veroorzaakt zijn er ook nog een aantal kleinere breuken in het gebied aanwezig. Op onderstaande figuur worden deze breuklijnen weergegeven.



Figuur 4 Aanwezige breuklijnen in het gebied

2.2 Doel van het model

Het doel van het maken van een model van het gebied van de Run en de Keersop is om een aantal projecten en initiatieven die in het gebied spelen te voorzien van informatie met betrekking tot grondwater. Het gaat om de volgende projecten/initiatieven:

- PAS
- Begrenzen zoekgebied bij de Keersop.
- Aanleg N69
- Beekherstel en NNP (Natte Natuur Parel) De Run
- Beekherstel en NNP De Keersop
- Visievorming natuurgebieden door Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer
- GGOR

Het model zal gebruikt worden om een huidige situatie te berekenen en om scenario's te berekenen.

3 Opbouw van het model

3.1 Opbouw rekengrid

Om een grondwatermodel te laten rekenen is een rekengrid nodig. Een rekengrid representeert het interessegebied in de vorm van punten. Op elke punt wordt een grondwaterstand uitgerekend door het model. Hoe meer rekenpunten het model bevat hoe gedetailleerder de modelresultaten zullen zijn (Let op: het detailniveau van een model is ook afhankelijk van de gegevens die je er in stopt), maar het zorgt er ook voor dat een modelberekening langer zal duren.

Om deze reden wordt er variatie in de rekenpuntsdichtheid aangebracht in een model. Veel rekenpunten op de locaties waar veel detail nodig is. Waar geen detail nodig is worden weinig rekenpunten gebruikt om rekensnelheid te winnen.

Om op een uniforme wijze een rekengrid op te bouwen, wordt gebruik gemaakt van de Gridtool in ArcGIS. Door bepaalde input te leveren aan deze tool worden een aantal shapefiles gegenereerd welke Triwaco gebruikt om het rekengrid mee te genereren. De belangrijkste input die de Gridtool nodig heeft is als volgt:

- Interessegebied
- A-Watergangen
- TOP10NL watergangen
- NNP's

Voor het grondwatermodel van de Keersop is gekozen voor meer detail rondom de A-watergangen, meer detail in de NNP's, en meer detail in het gebied waar de N69 wordt aangelegd. Meer informatie over de input van de gridtool is te vinden in

3.2 Modelschematisatie huidige situatie

Het model van de Run en de Keersop is gebaseerd op het regionale grondwatermodel van Waterschap De Dommel (DoRegMod2014). Dat betekent dat het grondwatermodel van de Run en de Keersop gebruik maakt van de gegevens van DoRegMod2014. Het grondwatermodel van de Run en de Keersop noemen we een grof-lokaal model. De term 'grof-lokaal' wordt gedefinieerd als zijnde een gedetailleerd grid met daarin opgenomen de waterlopen, maar dat het oppervlaktewatersysteem niet tot in detail is bestudeerd en dat er aannames wat betreft de parameterisering ten grondslag liggen aan de parameterwaarde. Meer informatie over de opbouw van het DoRegMod2014 is te vinden in de hiervoor opgestelde rapportage door RHDHV (*Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*).

Het grondwatermodel van de Run en de Keersop maakt gebruik van de randvoorwaardes, opbouw van de lagen + eigenschappen (weerstand, doorlatendheid), breuken en onttrekkingen zoals deze zijn gemodelleerd in het regionale grondwatermodel van De Dommel. Het model van de Run en de Keersop is aangevuld met de meest recente kennis van het gebied. Het gaat daarbij om:

- Oppervlaktewaterpeilen
- Inmetingen van greppels en sloten (metingen van de bodemdiepte en waterstand)
- Onderbemalingen
- Gebieden waar infiltratie een rol speelt
- Peilen van watergangen die in België liggen

Dit model is opgebouwd conform de systematiek van het HMI (Hydrologisch ModellInstrumentarium). In *Bijlage 2 - Oppervlaktewaterpeilen* en *Bijlage 3 – Overige aanpassingen* is meer informatie te vinden over de gegevens waarmee het model is aangevuld.

3.2.1 Randvoorwaarden

De stationaire waterstanden die door het regionale grondwatermodel van De Dommel zijn berekend worden door het grondwatermodel van het interessegebied rondom de Keersop overgenomen als beginwaterstanden voor de stationaire en tijdsafhankelijke berekeningen. Op de randen van het interessegebied wordt de dynamiek in grondwaterstand die is berekend door het regionale grondwatermodel van De Dommel gebruikt om te berekenen wat de grondwaterstanden zijn op deze randen.

3.2.2 Grondwateraanvulling

De grondwateraanvulling wordt berekend op basis van een FLUZO databank. FLUZO is een rekencode die is ontwikkeld door RHDHV. Voor meer informatie hierover zie de achtergrondrapportage van het Regionale grondwatermodel van de Dommel (*Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*).

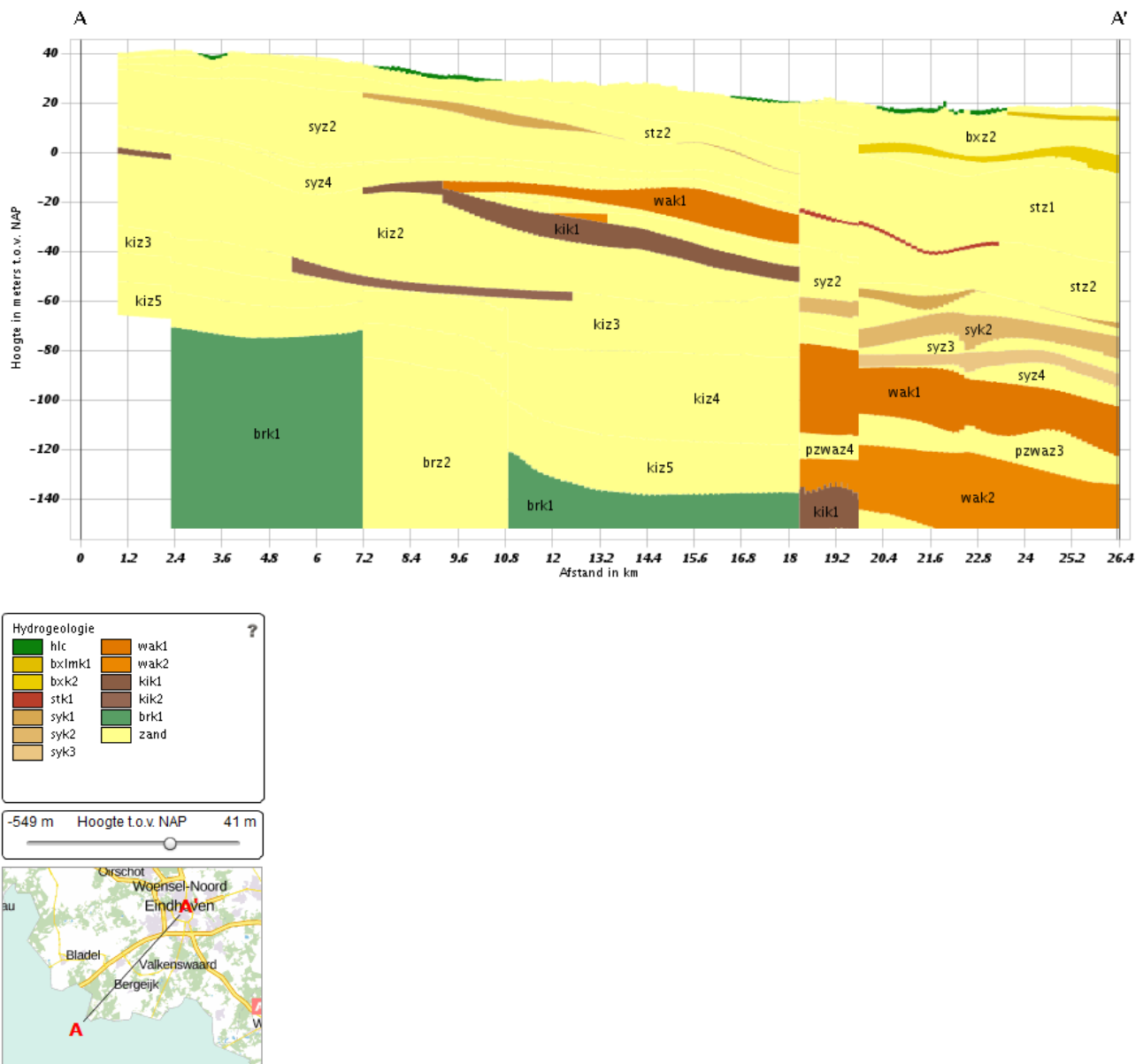
3.2.3 Laagopbouw

De laagopbouw is de basis die gebruikt wordt om andere geohydrologische parameters mee te beschrijven, bijvoorbeeld doorlatendheden en weerstanden, maar ook in welke modell laag een

onttrekking van een winlocatie valt. De ligging van de lagen en de toegekende hydrologische parameters worden door het Keersop grondwatermodel overgenomen vanuit het regionale grondwatermodel van De Dommel.

De laagopbouw is geschematiseerd op basis van de gegevens beschikbaar vanuit REGIS (versie 2.1). In REGIS is voor de gehele ondergrond per geologische laag de ruimtelijke ligging beschikbaar inclusief op welke diepte de laag begint en eindigt. Bovendien zijn geohydrologische parameters afgeleid uit de eigenschappen van de laag en ook in gridbestanden beschikbaar (doorlatendheden en weerstanden). In totaal zijn er voor heel Nederland 125 geologische lagen beschikbaar in REGIS. In Figuur 5 is een indruk weergegeven van aanwezige lagen in het stroomgebied van de Keersop.

Verticale Doorsnede REGIS II v2.1



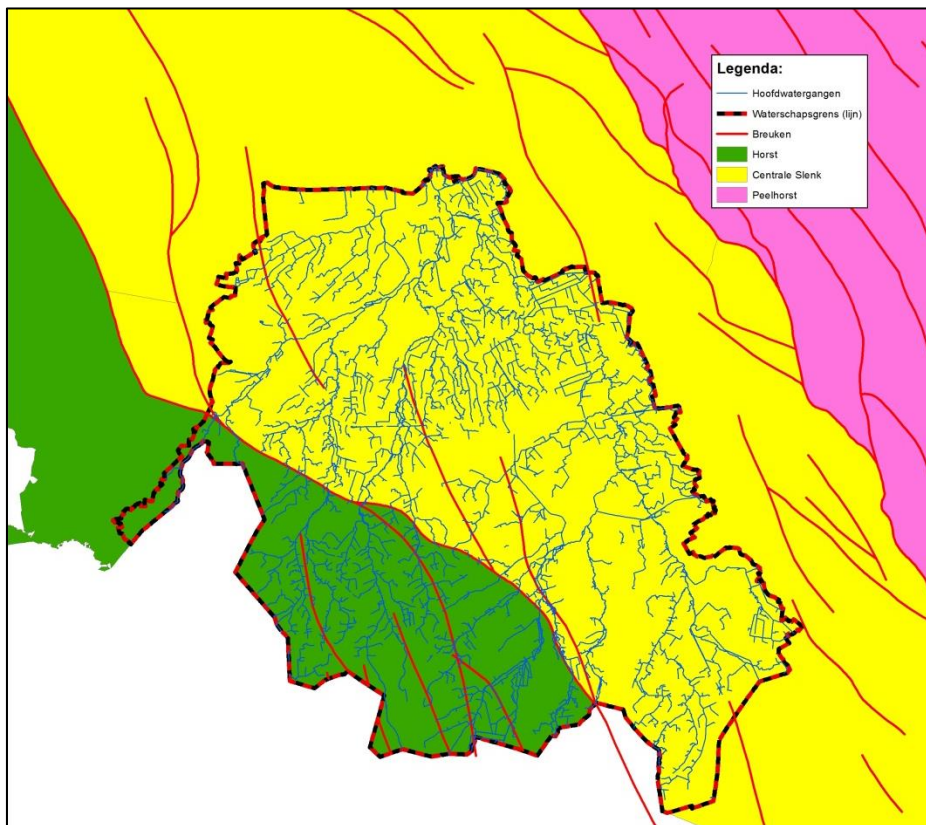
Figuur 5 Doorsnede van de ondergrond (van zuidwest naar noordoost) in het modelgebied (Bron: www.dinoloket.nl (REGIS 2.1))

In het grondwatermodel kunnen, in verband met rekentijd, niet alle geologische lagen apart geschematiseerd worden. De geologie in Noord-Brabant is daarom geschematiseerd aan de hand van 19 modellagen. De geologische indeling per modellaag is weergegeven in Bijlage 6 - Laagopbouw. In de laagopbouw zijn alle geologische lagen in Noord-Brabant opgenomen die beschikbaar zijn. De geohydrologische basis wordt gevormd door onder andere de kleien van Breda en Rupel.

Voor meer informatie over de laagopbouw zie Bijlage 6 - Laagopbouw of *Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*.

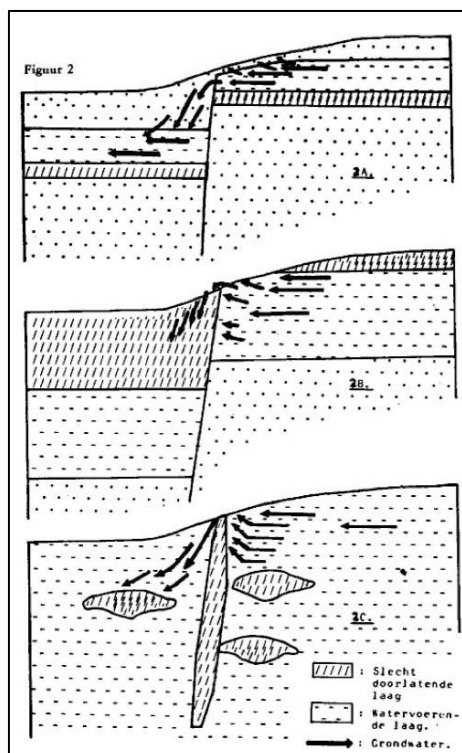
3.2.4 Breuken

Binnen het beheergebied van Waterschap de Dommel en directe omgeving komen enkele breuksystemen voor. De belangrijkste breuken zijn de Peelrand en de Feldbiss. De zone tussen de Peelrand en de Feldbiss vormt de centrale slenk. De Feldbiss sluit in het noordwesten aan op de Gilze-Rijen breuk (Figuur 6).



Figuur 6 Ligging breuken en deelgebieden

Ter plaatse van deze breuken sluiten de lagen in de ondergrond niet of niet meer volledig op elkaar aan. Hierdoor wordt de grondwaterstroming bemoeilijkt. In Figuur 7 wordt een voorbeeld gegeven van het stromingspatroon ter plaatse van een breuk.



Figuur 7 Voorbeeld van stromingspatronen ter plaatse van een breukzone.

Breukwerking kan er voor zorgen dat geologische lagen op een relatief korte horizontale afstand, verticaal versprongen liggen ten opzichte van elkaar (zie Figuur 7). Afhankelijk van de geologie in een gebied kan dit een significante invloed hebben op de stroming van het grondwater. Een verspringing van een kleilaag kan zorgen voor een extra weerstand tegen stroming tussen twee zandlagen die zonder breukwerking niet had bestaan (versmoring). Voor bepaalde breuken in het beheersgebied van Waterschap de Dommel zijn er sterke aanwijzingen, dat breukwerking significante invloed heeft op de grondwaterstanden. Dit is afgeleid uit gemeten grondwaterstanden die op relatief korte horizontale afstanden significant verschillen. Dit kan erop duiden dat grondwaterstroming niet mogelijk is door de breukzone.

In het grondwatermodel zijn breuken expliciet opgenomen in de discretisatie van het model (dit houdt in dat extra knooppunten zijn in het model opgenomen op de breuklijnen). In de kalibratie is de doorlatendheid van de breuk als kalibratieparameter opgenomen (zie *Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*). De breukzones worden vervolgens met een speciale allocator in het model aangemaakt. De allocator zorgt ervoor dat de breedte van de breukzone afhankelijk wordt van het rekengrid en niet breder is dan nodig.

De knopen van de elementen die de breuklijn snijden krijgen een lage doorlatendheid door deze te vermenigvuldigen met een factor die is opgenomen in de breuklijnen-kaart.

3.2.5 Onttrekkingen

In het beheersgebied van Waterschap de Dommel zijn verschillende onttrekkingen van grondwater aanwezig. Hierbij is onderscheid te maken tussen drinkwaterwinningen, industriële en overige

winningen, landbouwonttrekkingen en winningen in België. Er wordt uit verschillende bronnen data geput om deze onttrekkingen te schematiseren.

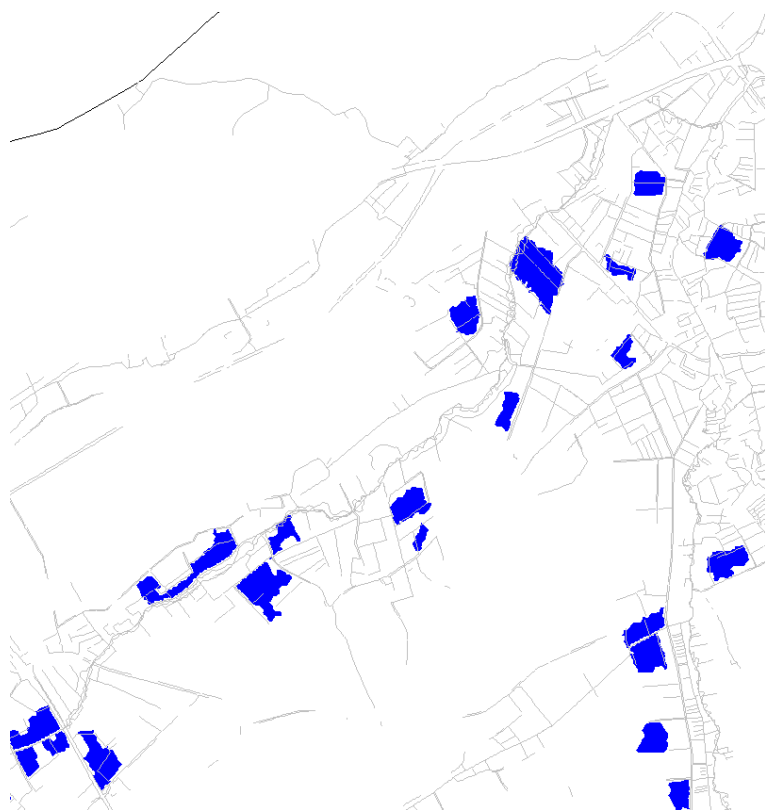
Voor de meeste onttrekkingen zijn de filterstellingen bekend. Dit is vertaald naar een verdeling over de lagen van het model. De grootte van de onttrekking is verdeeld naar rato van de transmissiviteit per laag.

In de tijdsafhankelijke berekening is gebruik gemaakt van de gemiddelde debieten en is niet in de tijd gevarieerd. Dit is gedaan, omdat de fluctuaties in de tijd relatief beperkt zijn en soms data missen van de werkelijk geregistreerde debieten.

Meer informatie over de onttrekkingen is te vinden in Bijlage 7 - Onttrekkingen of *Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*.

3.2.6 Buisdrainage

Op onderstaand locaties is buisdrainage opgenomen in het grondwatermodel. De dieptes hiervan liggen tussen de 0,6 m en 0,8 m onder maaiveld. De locaties en de dieptes van de buisdrainage is overgenomen uit het regionale grondwatermodel van De Dommel (zie ook *Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*).



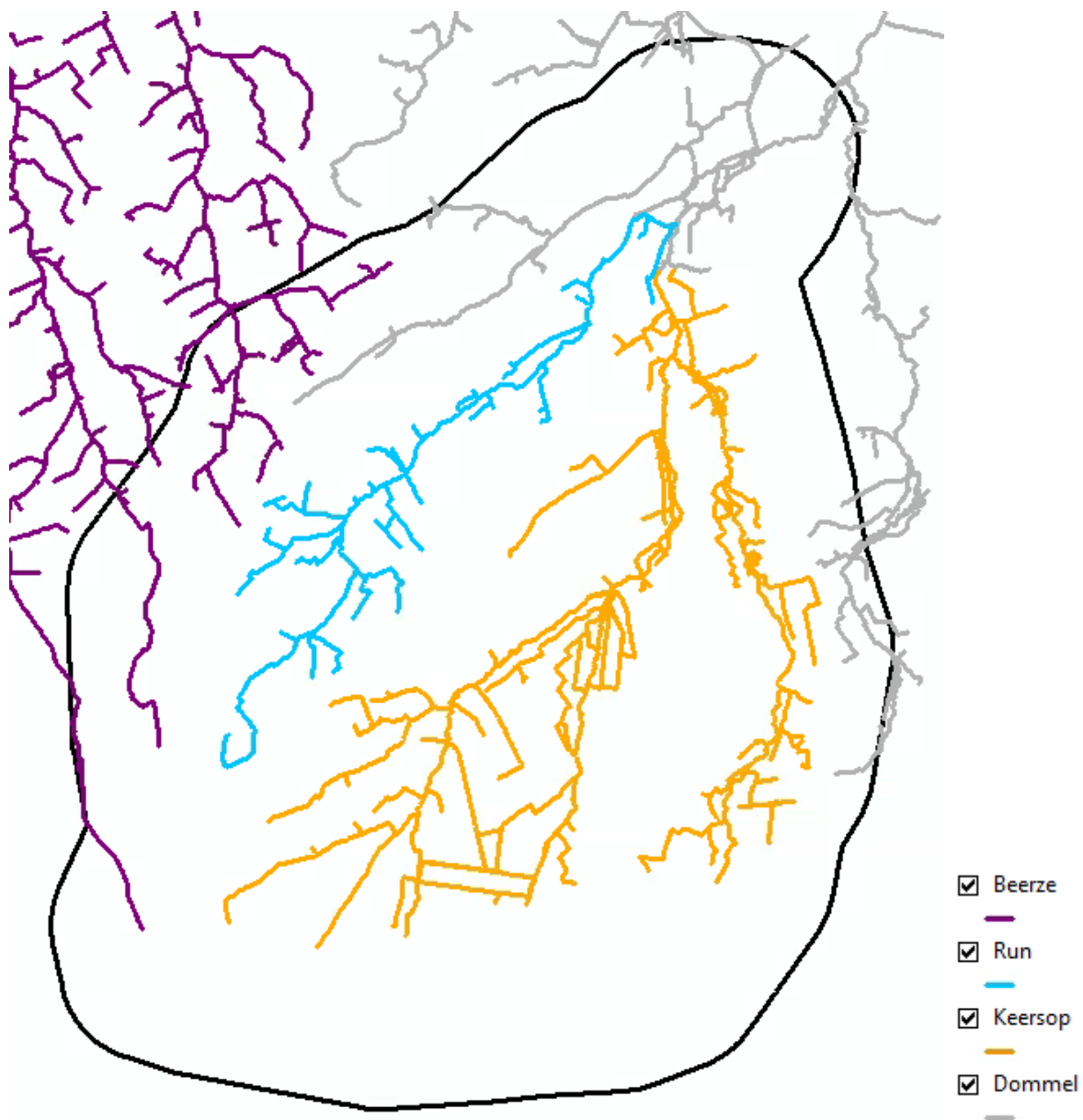
Figuur 8 Locaties buisdrainage

3.2.7 Oppervlaktewaterpeilen

De oppervlaktewaterpeilen zijn verkregen uit 4 oppervlaktewater modellen (Sobek modellen). In deze Sobek modellen wordt per seizoen een stationaire waterstand berekend. Deze waterstanden worden opgelegd aan het grondwatermodel. De sobekmodellen die zijn gebruikt zijn:

- 7_DeHV_s.lit (Dommel)
- 9_Keer_s.lit (Keersop)
- Run_Var1.lit (Run)
- 4_BRZboV.lit (Beerze)

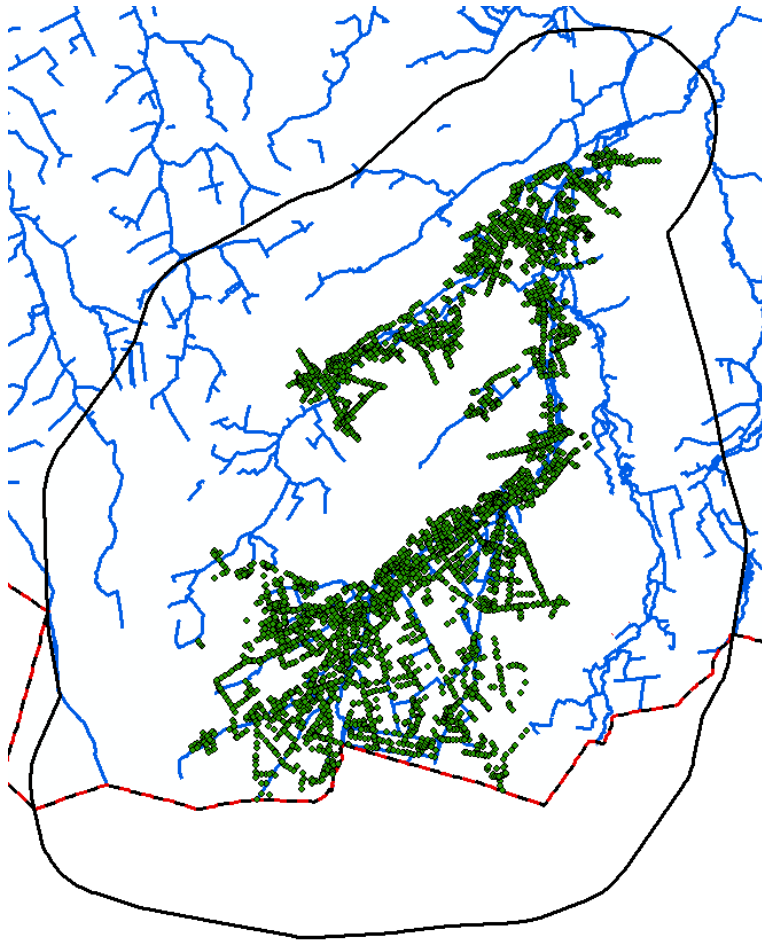
In Figuur 9 is te zien wat de ligging is van de Sobek modellen.



Figuur 9 Ligging van de Sobek modellen.

3.2.8 Inmetingen greppels en sloten

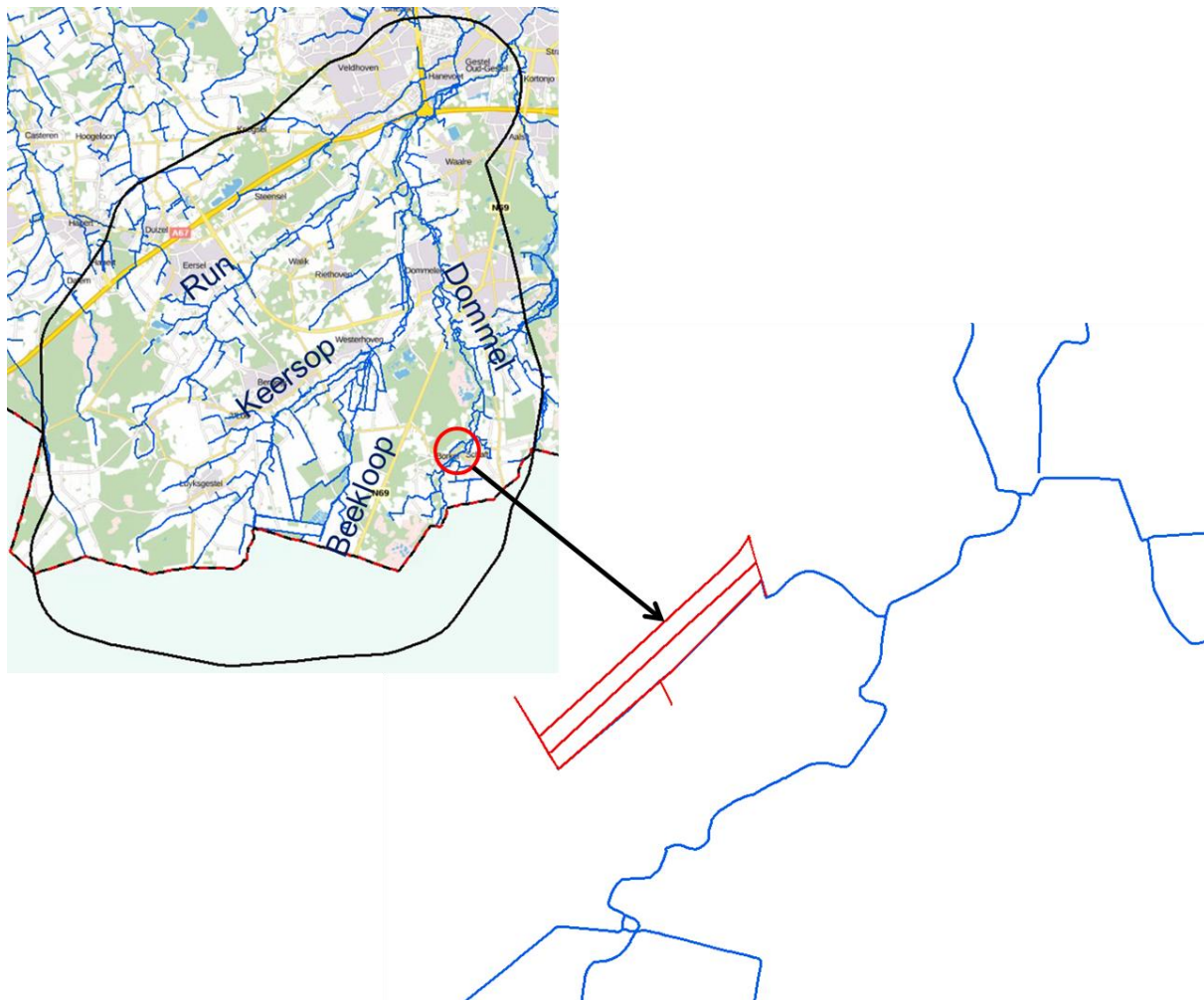
Van A-watergangen is doorgaans een profiel bekend. Deze profielen worden in het oppervlakte- en grondwatermodel gebruikt. Van greppels en sloten (B- of C-watergangen) is doorgaans geen profiel bekend. Omdat deze watergangen relevant zijn voor het grondwatermodel (drainagebasis) is van een groot deel van deze sloten en greppels het bodemniveau en de waterstand ingemeten. Deze gegevens zijn toegevoegd aan het model. Wanneer een greppel/sloot niet is ingemeten krijgt deze afhankelijk van het landgebruik een standaard bodemniveau toegewezen van 0,2 tot 1,2 meter onder maaiveld. Op Figuur 10 is te zien op welke locaties de greppels en sloten zijn ingemeten.



Figuur 10 Locaties van inmetingen van greppels en sloten.

3.2.9 Onderbemalingen

Er zijn een aantal onderbemalingen aanwezig in het modelgebied. Deze onderbemalingen zitten niet allemaal op A-watergangen. De onderbemalingen die niet op A-watergangen zitten zijn niet opgenomen in de Sobek-modellen. Om deze onderbemalingen toch mee te nemen in het model worden de peilen van de sloten die binnen een onderbemaling vallen hard opgelegd in het grondwatermodel. Wanneer een onderbemaling in Sobek zit (en daarmee ook in een A-watergang) wordt de waterstand ter plaatse door Sobek berekend. In Figuur 11 is te zien welke onderbemaling hard is opgelegd aan het grondwatermodel.



Figuur 11 Locatie van onderbemaling die hard is opgelegd aan het grondwatermodel (rode watergangen in ingezoomde kaart)

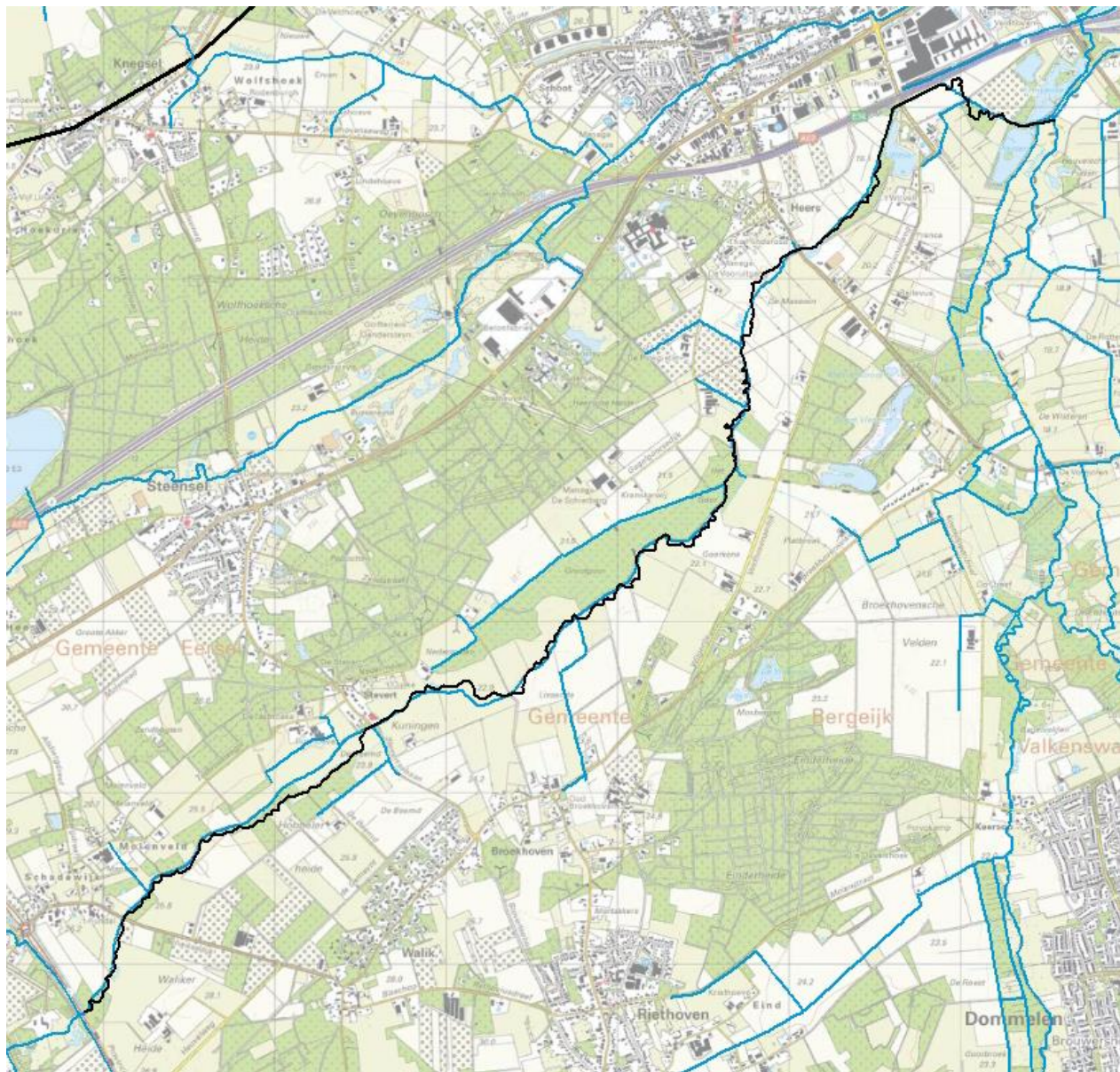
3.2.10 Infiltratie

Watergangen kunnen een drainerende werking of een infiltrerende werking op het grondwater in de omgeving hebben. De meeste watergangen in het gebied van de Keersop hebben een drainerende werking op de omgeving. Model-technisch wordt dit geregeld door de infiltratie vanuit watergangen op een hele kleine waarde te zetten. Bij een aantal watergangen in het gebied van de Keersop is gebleken dat infiltratie wel een rol speelt, dit is echter niet in het interessegebied van De Run. Daarom wordt hier niet verder op ingegaan.

3.3 Modelschematisatie Scenario Variant 1B

Om de verwachte effecten van scenario variant 1B te kunnen modelleren zijn een aantal aanpassingen aan de modelschematisatie gedaan. Deze aanpassingen worden in deze paragraaf toegelicht.

In scenario variant 1B is een nieuwe ligging bepaald voor de Run. De nieuwe ligging is bepaald in het kader van beekherstel. Deze ligging is aan het grid toegevoegd zodat de scenario berekening van het grondwatermodel met de juiste ligging van de beek kan worden uitgevoerd. In onderstaande Figuur 12 is de ligging van de scenario waterloop te zien.



Figuur 12 A-watgangen omgeving De Run (blauwe lijnen) en nieuwe ligging De Run (zwarte lijn).

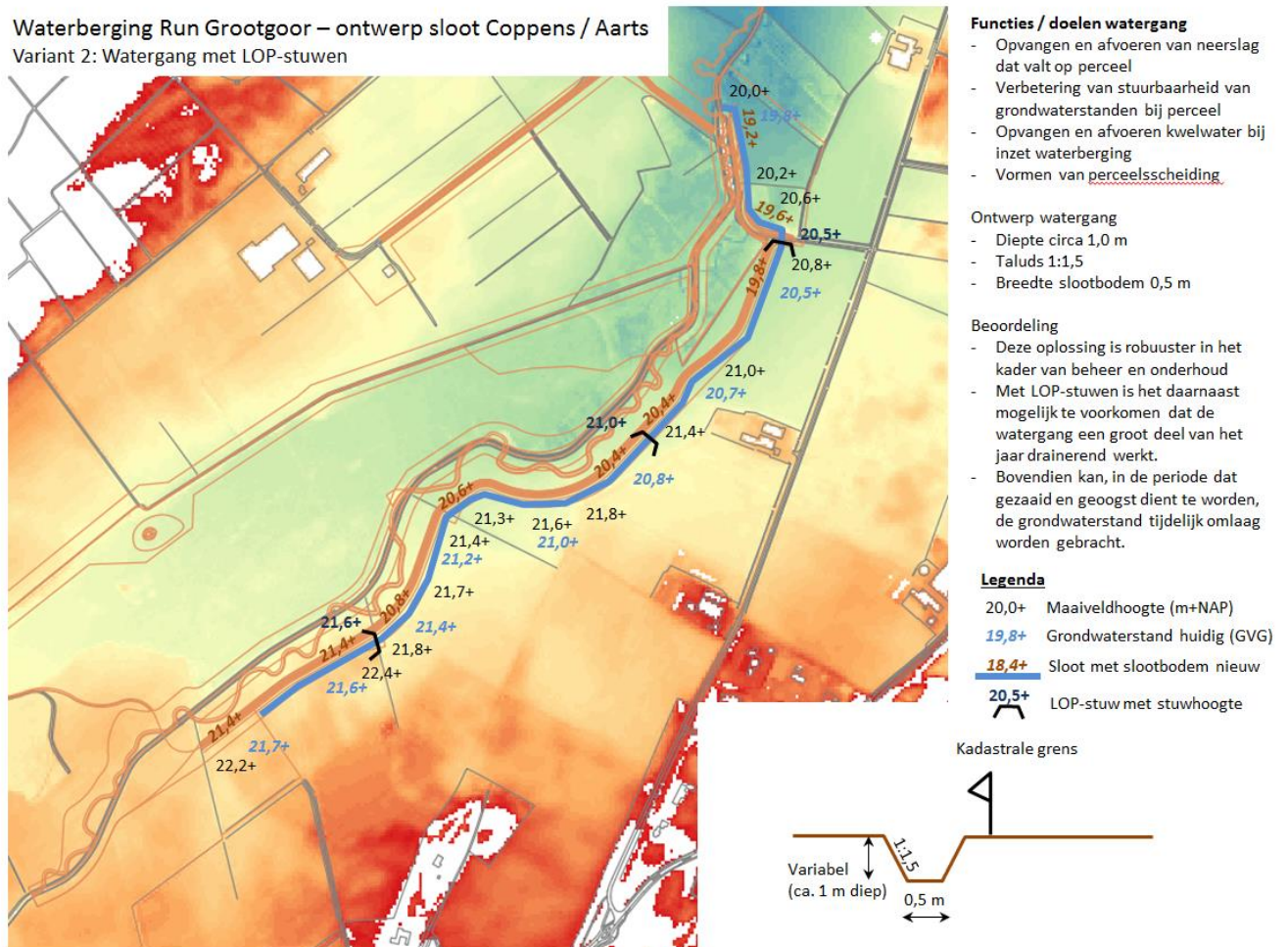
Zoals is te zien op Figuur 12 is ook een nieuwe ligging bepaald buiten het projectplan van Grootgoor. Dit is gedaan om ook de effecten mee te nemen van de beekherstel-maatregelen die buiten het project-gebied genomen gaan worden.

Op de scenario waterlopen zijn de nieuw berekende oppervlaktewaterpeilen opgelegd. Ook voor de scenario waterlopen zijn peilen berekend voor de 4 seizoenen.

Naast de nieuwe ligging van de Run is ook een nieuwe sloot in het model gemodelleerd. Het gaat om een sloot aan de zuidkant van de Run ter hoogte van Grootgoor (zie Figuur 13). Deze sloot is niet opgenomen in een Sobek-model. Daarom zijn er geen waterstanden berekend voor deze watergang. De waterstanden die zijn opgelegd voor deze sloot zijn gebaseerd op de LOP-stuwen die in deze watergang

moeten komen. De aanname is dat in een stationaire situatie (welke we voor de vier seizoenen modelleren in het grondwatermodel) het peil wordt bepaald door de LOP-stuwen.

Waterberging Run Grootgoor – ontwerp sloot Coppens / Aarts
Variant 2: Watergang met LOP-stuwen



Figuur 13 Locatie nieuwe sloot met bodemhoogtes en LOP-stuwen met drempelhoogtes.

Wat niet is meegenomen in de modelschematisatie is het afgraven van maaiveld ten behoeve van het beekherstel.

4 Toetsing model

4.1 Toetsing regionaal model

Het grof-lokale grondwatermodel van de Run en de Keersop maakt gebruik van gegevens van het regionale grondwatermodel van de Dommel. Daarom is het belangrijk om te weten hoe het regionale model is gekalibreerd. Dit wordt in deze paragraaf kort toegelicht. Het regionale grondwatermodel van de Dommel is in verschillende stappen gekalibreerd. Hierbij zijn aanpassingen gedaan aan de doorlatendheid van de breuken, de doorlatenheden en weerstanden van de REGIS lagen en is extra weerstand toegevoegd aan laag 2 en 3 (op basis van boringen) om de aanwezige Brabant leem te modelleren. Deze aanpassingen hebben geleid tot een regionaal grondwatermodel dat gemiddeld genomen goede resultaten levert (*Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*).

4.2 Aanpassingen grof-lokale model

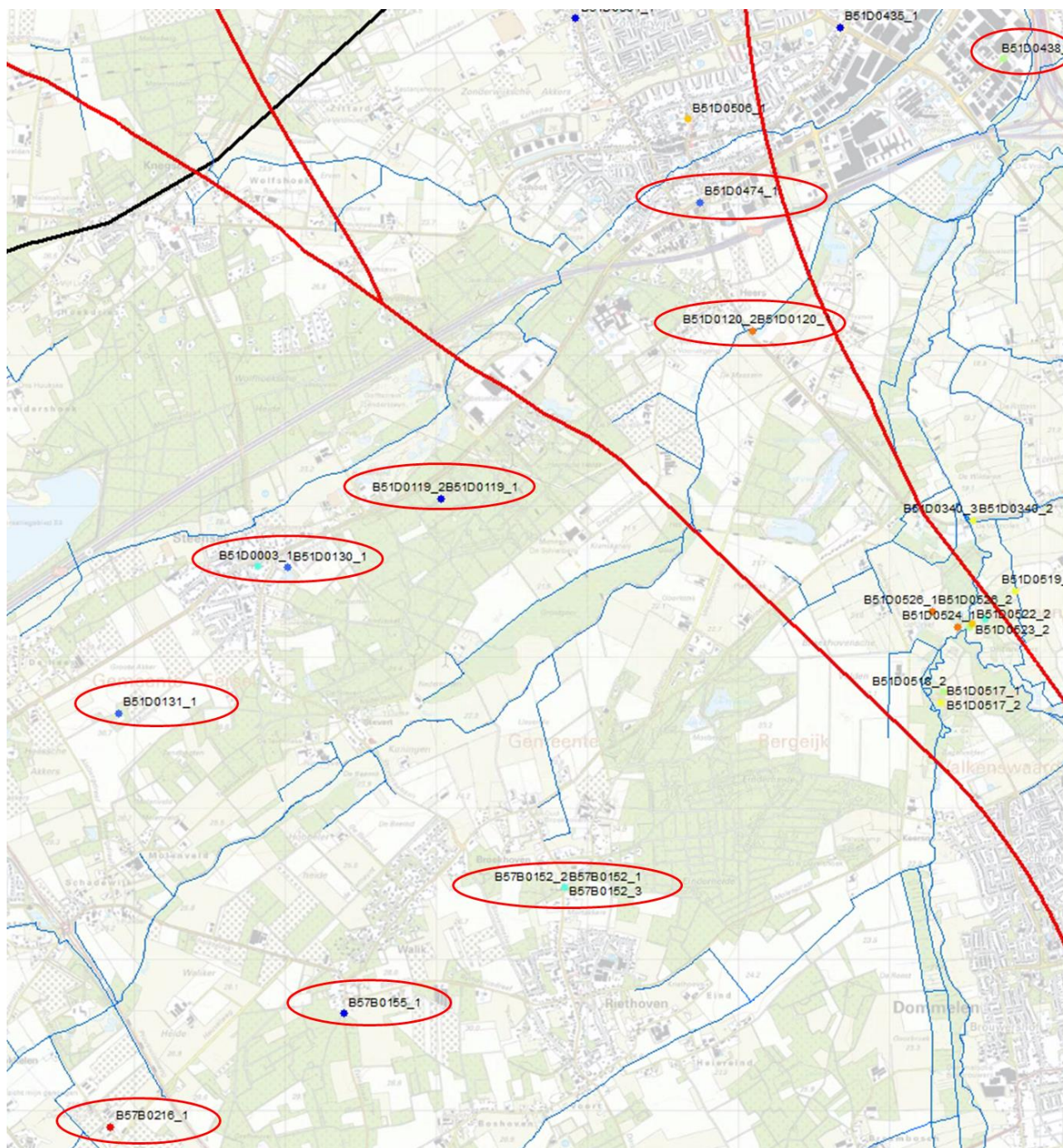
Op basis van een aantal verkennende berekeningen met het grondwatermodel van de Run en de Keersop is gebleken dat het model betere resultaten geeft als de doorlatendheden van een aantal zandklassen en grind worden verhoogd (zie *Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311* voor de exacte waardes). Door deze aanpassing zijn vooral de modelresultaten op de hogere koppen tussen de beekdalen in verbeterd (*Update databank en grondwatermodel 2014, RHDHV, 2017, BC9311*).

4.3 Vergelijking metingen en berekeningen

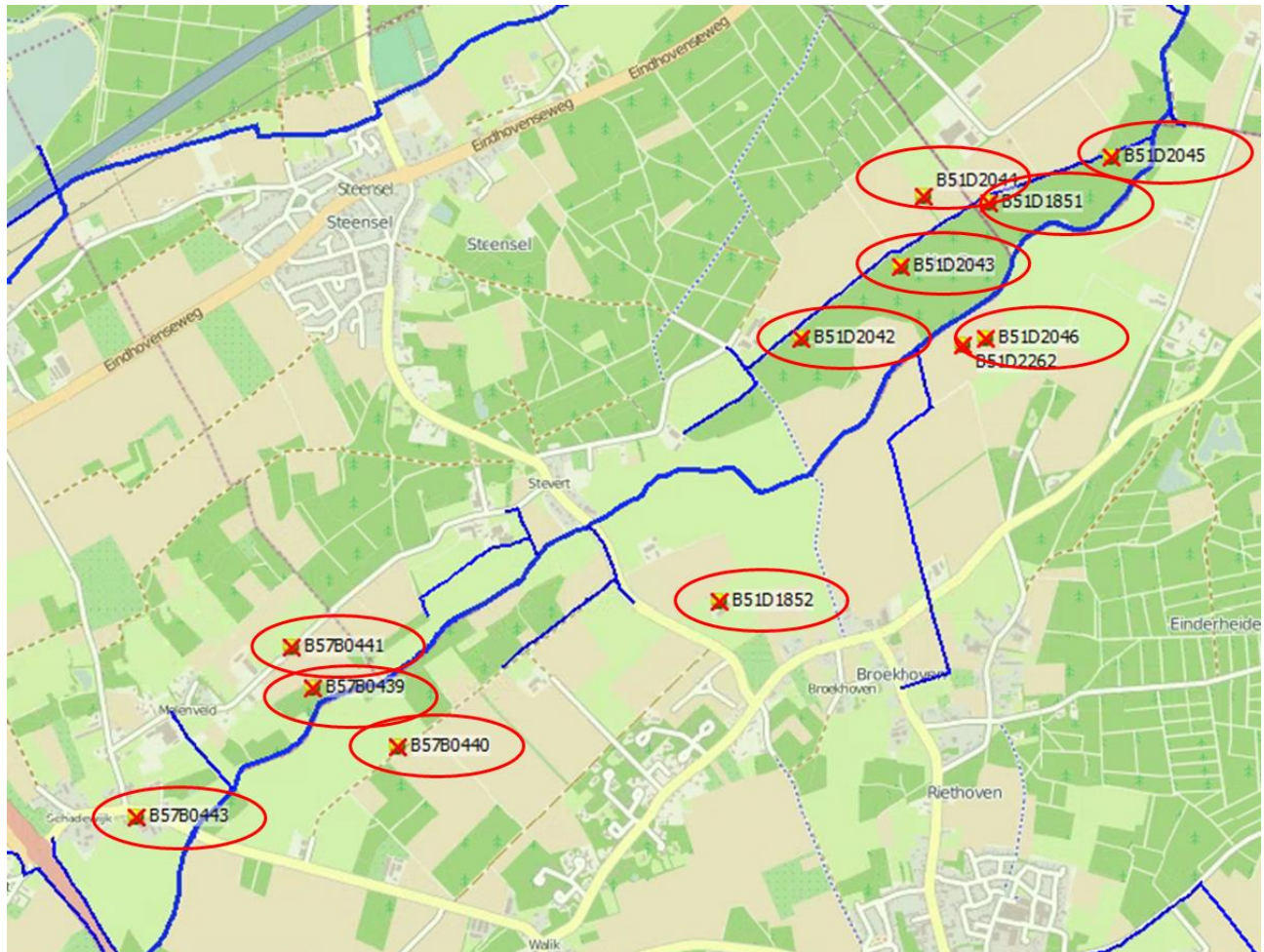
In het gebied rondom De Run bevinden zich 10 peilbuizen waar stijghoogten worden gemeten en die geschikt zijn voor vergelijking met het grondwatermodel (zie Figuur 14). Alleen peilbuizen waarvan de meetreeksen met Menyanthes betrouwbaar verklaard kunnen worden aan de hand van meteorologische gegevens zijn opgenomen in de vergelijkingsdataset. Per peilbuis zullen de modelresultaten worden vergeleken met de metingen. De peilbuizen worden van boven- naar benedenstrooms worden beschreven. De verworpen, niet verklaarde gegevens kunnen in een later stadium ook worden gebruikt voor validatie. Dit is echter (nog) niet gedaan.

Naast deze 10 peilbuizen zijn ook nog 11 peilbuizen aanwezig (Figuur 15) in het gebied die een meetperiode hebben die later is begonnen dan de rekenperiode van het model. Omdat de modelresultaten (grotendeels) niet in dezelfde periode zijn als de metingen kan er geen letterlijke vergelijking worden gemaakt. Deze peilbuizen zijn daarom qua ordergrootte vergeleken met de modelresultaten. Er kunnen daarom slechts globale uitspraken worden gedaan aan de hand van deze vergelijking.

De vergelijking wordt gemaakt tussen de metingen en het grondwatermodel van de huidige situatie (DeelmodelKeersop2014 → HS_20170802TA).



Figuur 14 Locatie peilbuizen die geschikt zijn voor directe vergelijking met modelresultaten.



Figuur 15 Locatie peilbuizen voor globale vergelijking.

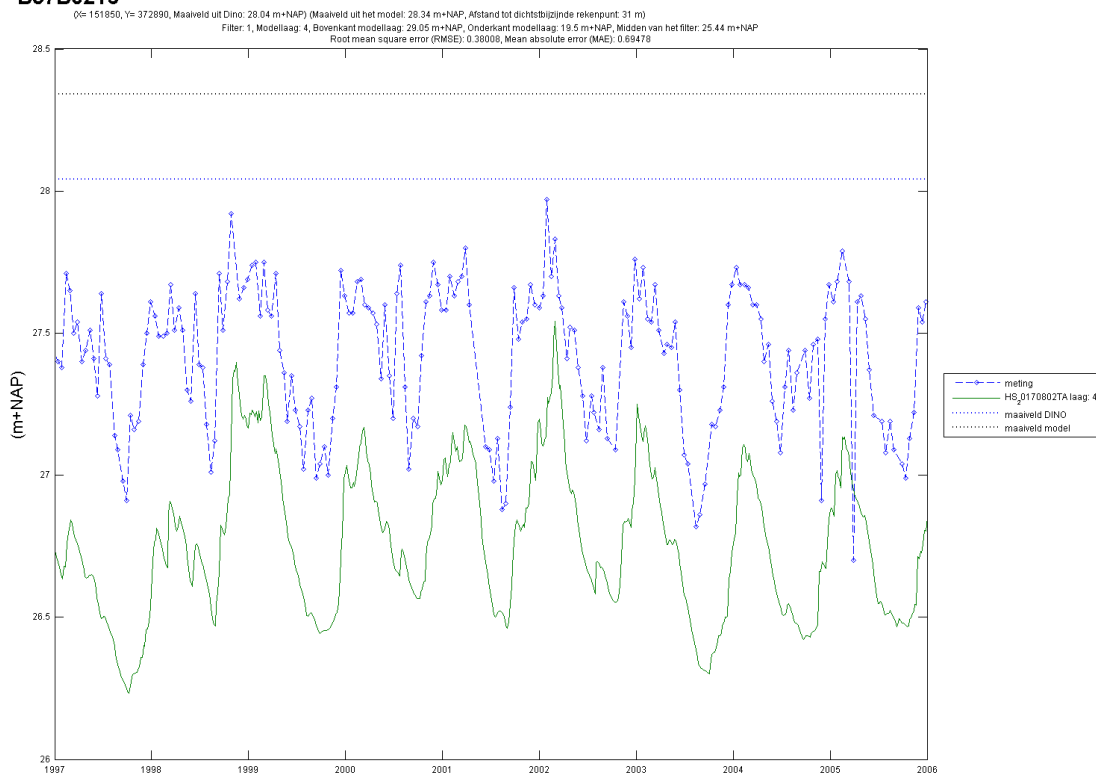
4.3.1 Peilbuizen geschikt voor directe vergelijking

4.3.1.1 Peilbuis B57B0216

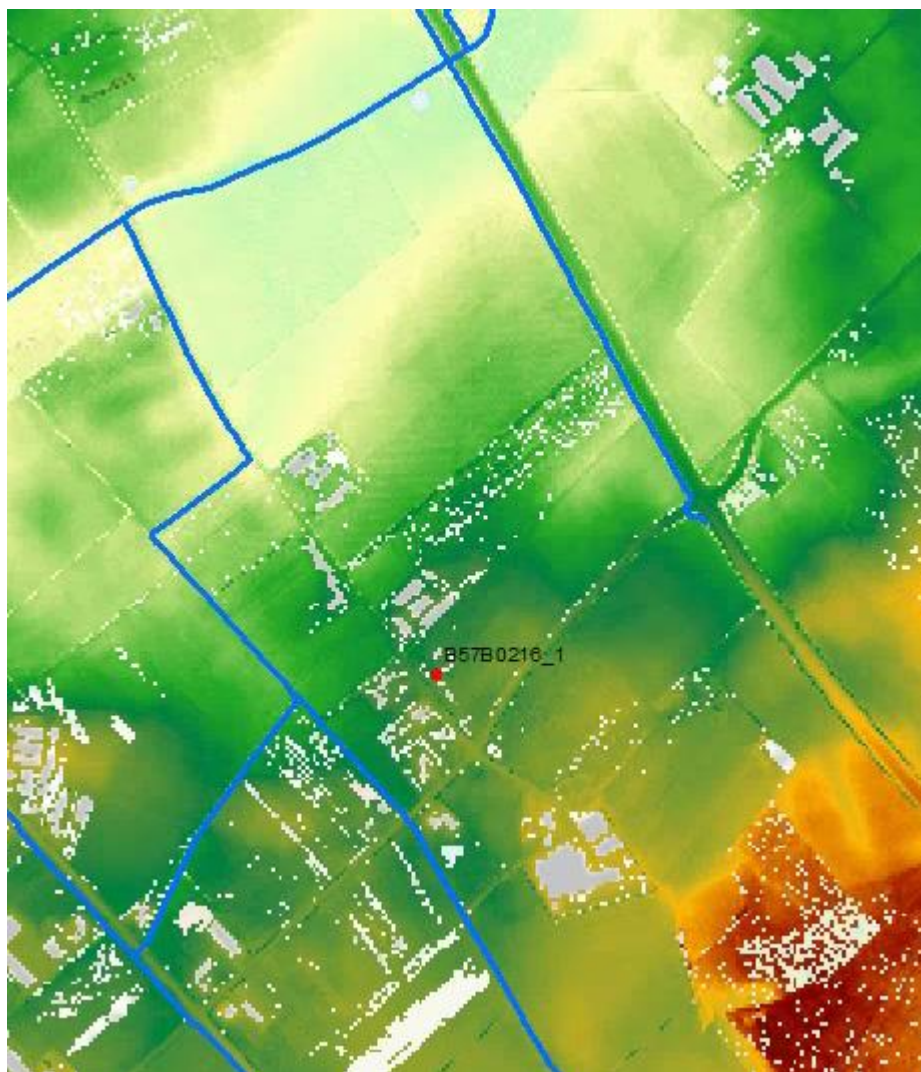
Deze peilbuis ligt net buiten het interessegebied. Het is echter wel belangrijk dat de modelresultaten net buiten het interessegebied ook goed of verklaarbaar zijn. Daarom wordt ook deze peilbuis beschouwd.

De modelresultaten wijken op deze locatie sterk af van de gemeten stijghoogten. Het model berekent structureel een te laag peil (circa 0,5 meter te laag). Deze peilbuis ligt op een hogere kop tussen twee A-watgangen in. Ondanks de aanpassingen die zij gedaan aan de doorlatendheden van zand (zie paragraaf 4.2) is het model hier niet genoeg verbeterd. Een mogelijke verklaring kan worden gevonden in de aanwezige A-watgang ten zuiden van de peilbuis. De gebruikte profielen in deze watgang zijn voor het laatste ingemeten in 2005 en zijn daarmee flink verouderd. Mogelijk zijn de oppervlaktewaterpeilen hierdoor te laag berekend.

B57B0216



Figuur 16 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B57B0216.

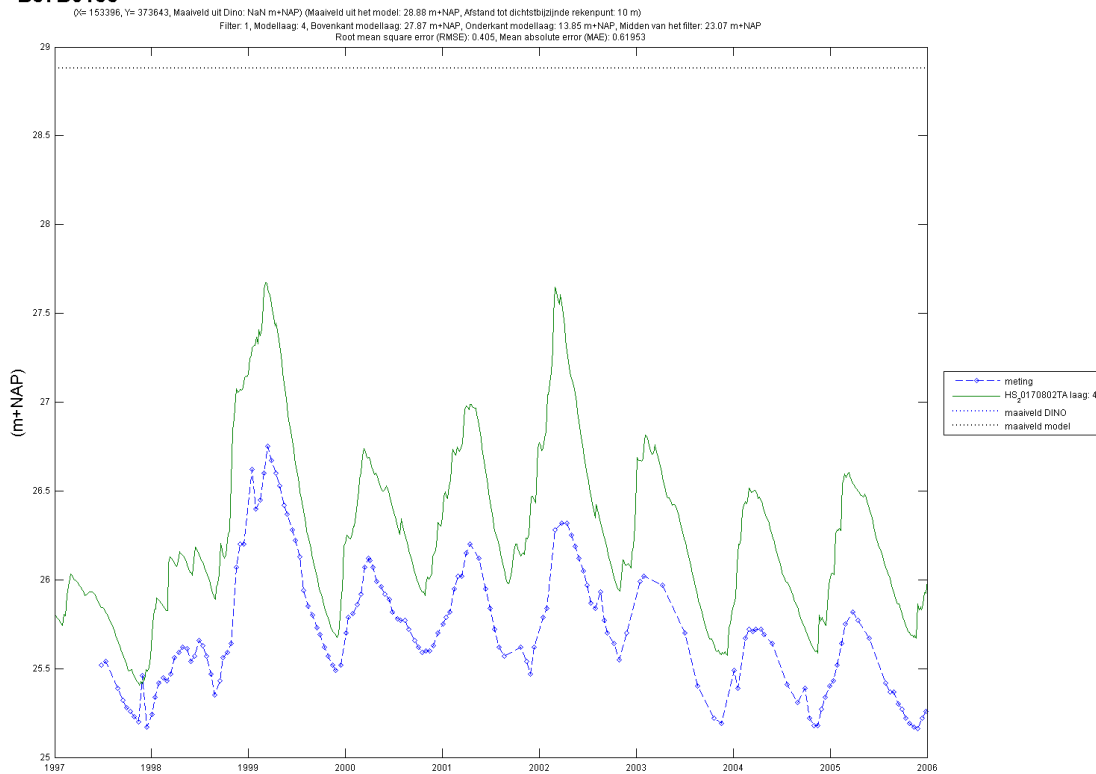


Figuur 17 Hoogtekaart van omgeving rondom peilbuis B57B0216.

4.3.1.2 *Peilbuis B57B0155*

Deze peilbuis ligt op een hoge kop tussen de Keersop en de Run in. In het model wordt de stijghoogte structureel met circa 0,5 overschat. Mogelijk wordt op deze locatie in de werkelijkheid op een lager niveau ontwaterd dan in het model. In het model zijn weinig sloten/greppels in de omgeving van deze peilbuis aanwezig. Het zou ook kunnen dat er sloten/greppels in het model missen.

B57B0155

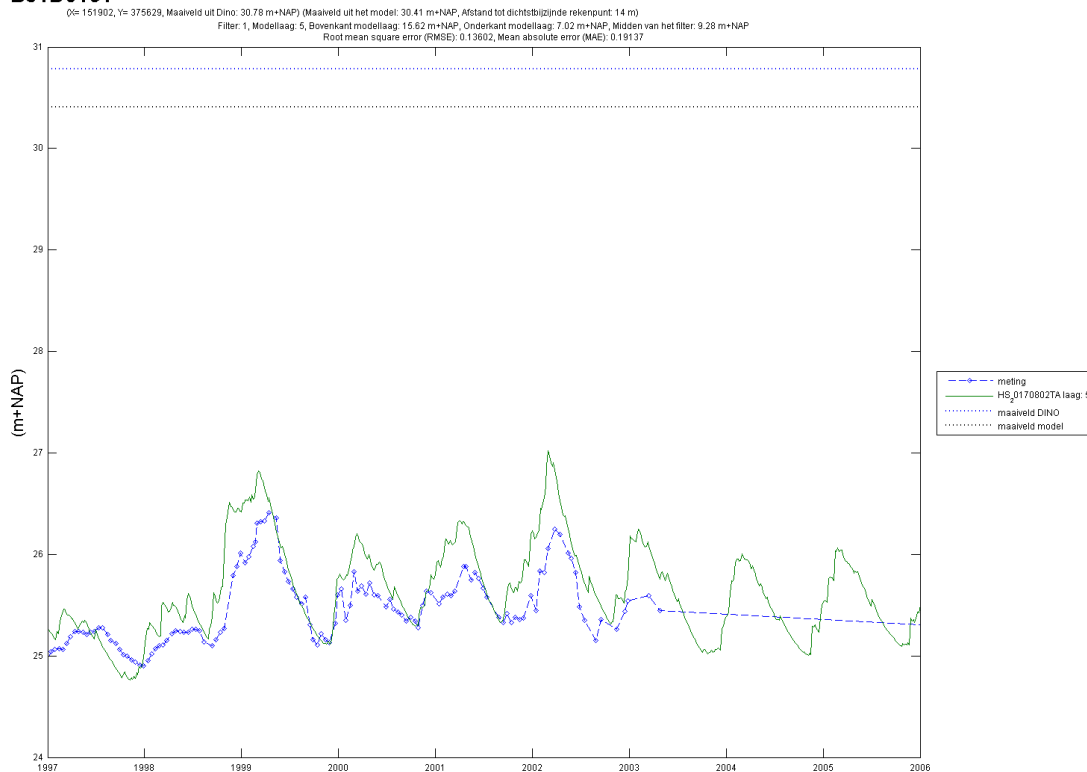


Figuur 18 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B57B0155.

4.3.1.3 Peilbuis B51D0131

Deze peilbuis ligt op een hoge kop tussen de Run en de Gender in. Het model berekent de stijghoogten op deze locatie redelijk goed. De GLG wordt goed berekend. De GHG wordt in het model te hoog berekend (circa 0,3 m te hoog). Mogelijk missen er nog greppels/sloten in het model die er in de werkelijkheid voor zorgen dat de percelen bij hogere stijghoogten 'beter' worden ontwaterd.

B51D0131

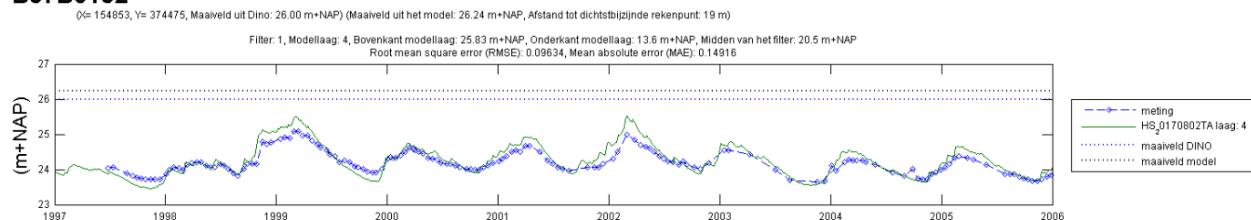


Figuur 19 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0131.

4.3.1.4 Peilbuis B57B0152

Deze peilbuis ligt net ten zuiden van de RN31 (zijwatergang van de Run). De berekende stijghoogten op deze locatie benaderen de gemeten stijghoogten redelijk goed. De GLG wordt circa 0,1 m te laag berekend en de GHG wordt circa 0,10 te hoog berekend. Het model heeft dus iets meer dynamiek dan de gemeten stijghoogten.

B57B0152

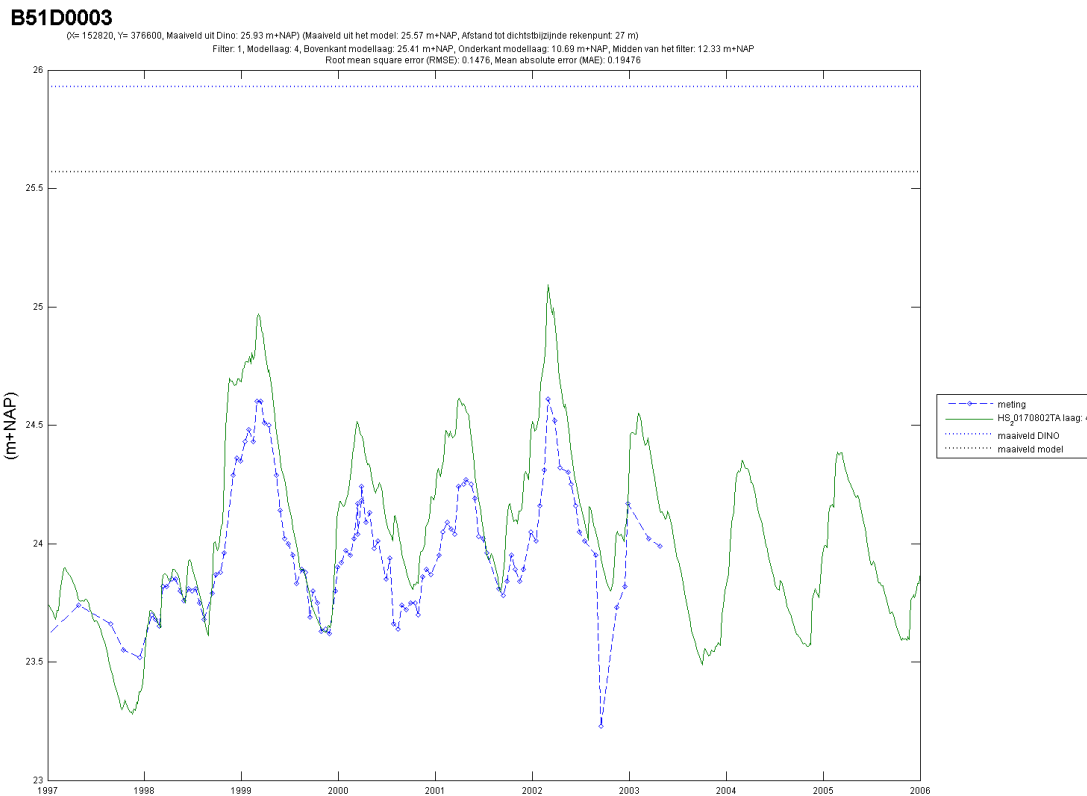


Figuur 20 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B57B0152.

4.3.1.5 Peilbuis B51D0003

Deze peilbuis ligt dicht bij de Gender dan bij de Run. Ondanks dat is het belangrijk dat het model hier ook goede resultaten geeft. De GLG wordt op deze locatie goed berekend door het model. De GHG

wordt door het model overschat met circa 0,15 m. Mogelijk missen er nog greppels/sloten in het model die er in de werkelijkheid voor zorgen dat de percelen bij hogere stijghoogten ‘beter’ worden ontwaterd.

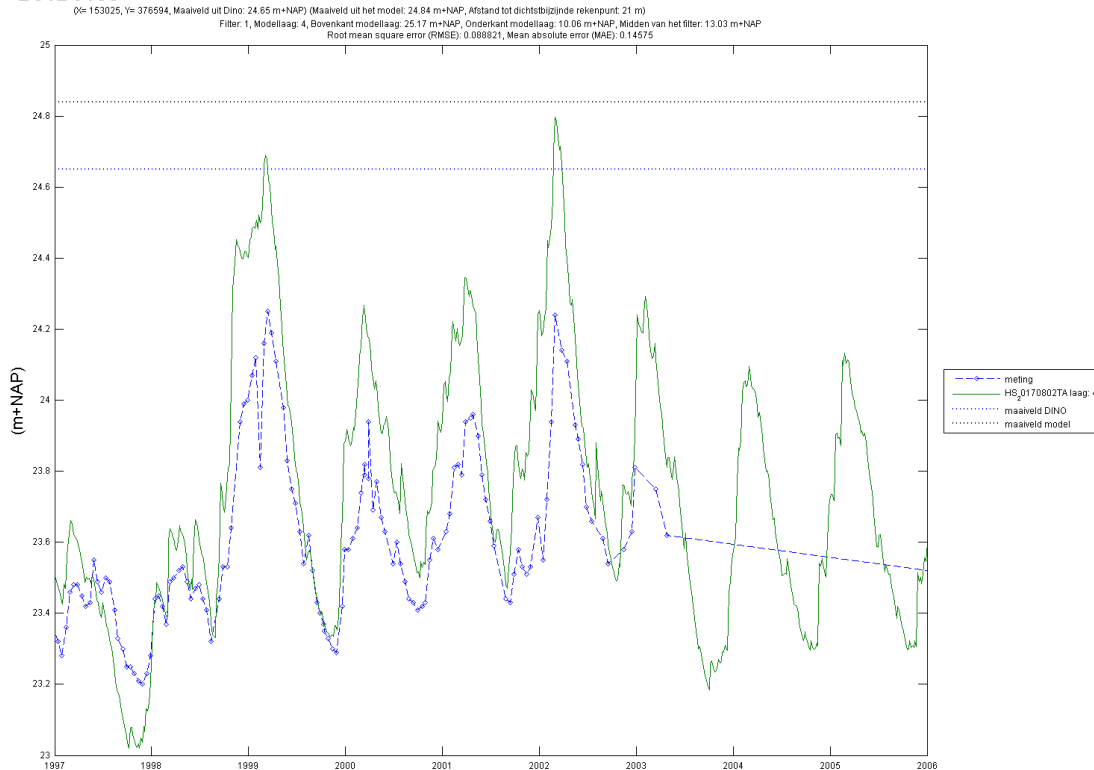


Figuur 21 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0003.

4.3.1.6 Peilbuis B51D0130

Deze peilbuis ligt dichterbij de Gender dan bij de Run. Ondanks dat is het belangrijk dat het model hier ook goede resultaten geeft. De GLG wordt op deze locatie goed berekend door het model. De GHG wordt door het model overschat met circa 0,32 m. Mogelijk missen er nog greppels/sloten in het model die er in de werkelijkheid voor zorgen dat de percelen bij hogere stijghoogten ‘beter’ worden ontwaterd.

B51D0130



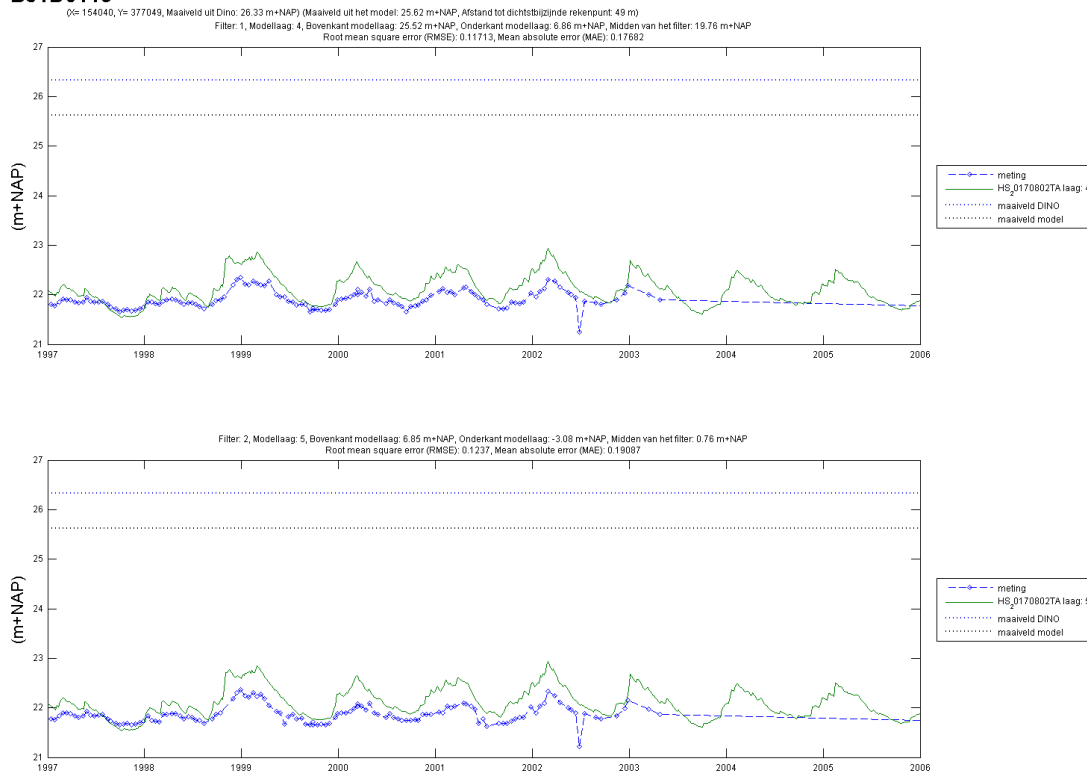
Figuur 22 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0130.

4.3.1.7 Peilbuis B51D0119

Deze peilbuis ligt dichterbij de Gender dan bij de Run. Ondanks dat is het belangrijk dat het model hier ook goede resultaten geeft.

Deze peilbuis heeft meerdere filters in meerdere (model)lagen. In de bovenste modellaag wordt de GLG goed berekend door het model. De GHG wordt door het model overschat met circa 0,4 m. Mogelijk missen er nog greppels/sloten in het model die er in de werkelijkheid voor zorgen dat de percelen bij hogere stijghoogten 'beter' worden ontwaterd. Voor de onderste laag zijn de verschillen tussen de berekende en gemeten stijghoogten wat groter dan in de bovenste laag. Een duidelijke reden is hiervoor niet aan te wijzen.

B51D0119



Figuur 23 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0119.

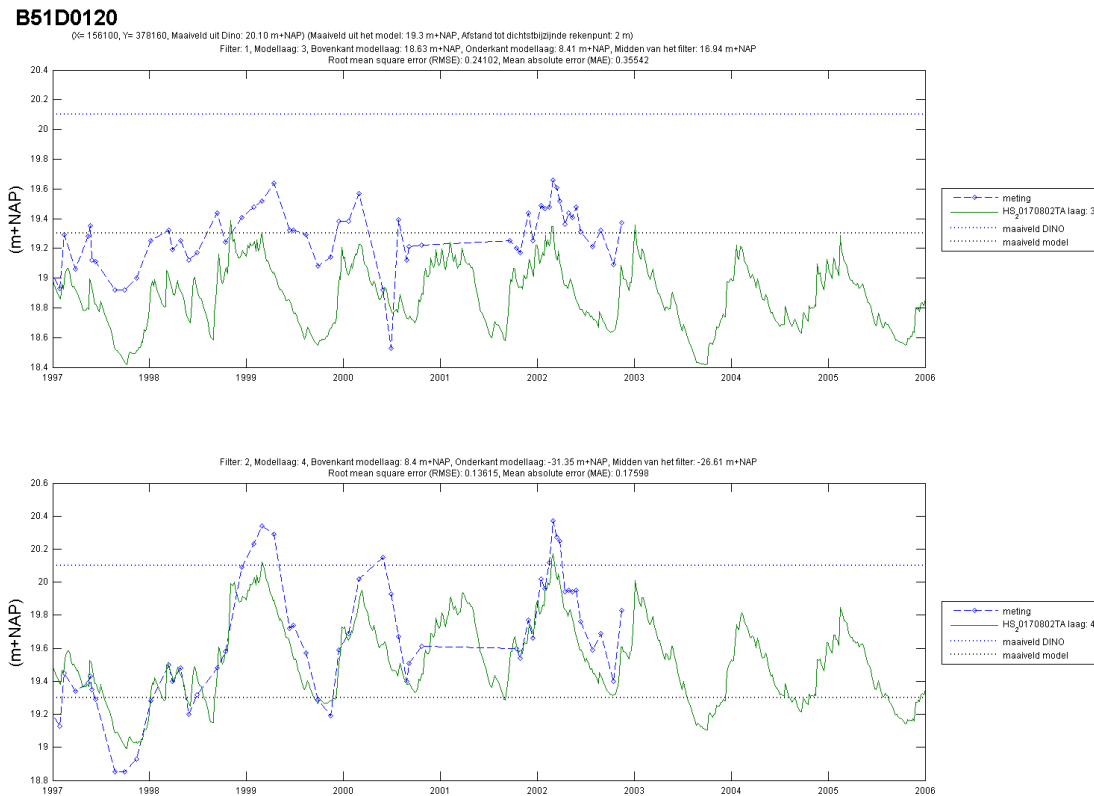
4.3.1.8 Peilbuis B51D0120

Deze peilbuis ligt vlak langs de Run. De verwachting is dat de waterstanden in de Run een grote invloed hebben op de stijghoogtes bij deze peilbuis. Omdat deze peilbuis net bovenstrooms van een stuw staat is ook de verwachting dat de stuwstand invloed heeft op de stijghoogte ter plaatse van de peilbuis. Helaas is er nauwelijks overlap tussen de metingen van de peilbuis en de oppervlaktewaterstandsmetingen bij de stuw.

Deze peilbuis heeft meerdere filters in meerdere (model)lagen. In de bovenste modellaag wordt de stijghoogte in het model structureel onderschat met circa 0,5 m. Mogelijk heeft dit te maken met het feit dat het maaiveld in het model circa 0,8 m lager is dan in bij de peilbuis. Daarnaast kan het zo zijn dat het stuwstand in de werkelijkheid hoger is geweest dan in het model.

Omdat het model de huidige situatie modelleert (2017) en de metingen zijn gedaan in de periode 1997-2002 kan het zijn dat het peilregime is aangepast. Hierdoor kan er een mismatch ontstaan tussen de gemeten en de berekende stijghoogtes. In de rapportage van het oppervlaktewatermodel wordt verder ingegaan op dit onderwerp (zie WATBD5471R001D02).

Voor de onderste laag zijn de verschillen tussen de berekende en gemeten stijghoogten een stuk kleiner dan in de bovenste laag. Hier wordt waarschijnlijk minder invloed ondervonden van de hoogte van het maaiveld en van de sturing van de stuw.

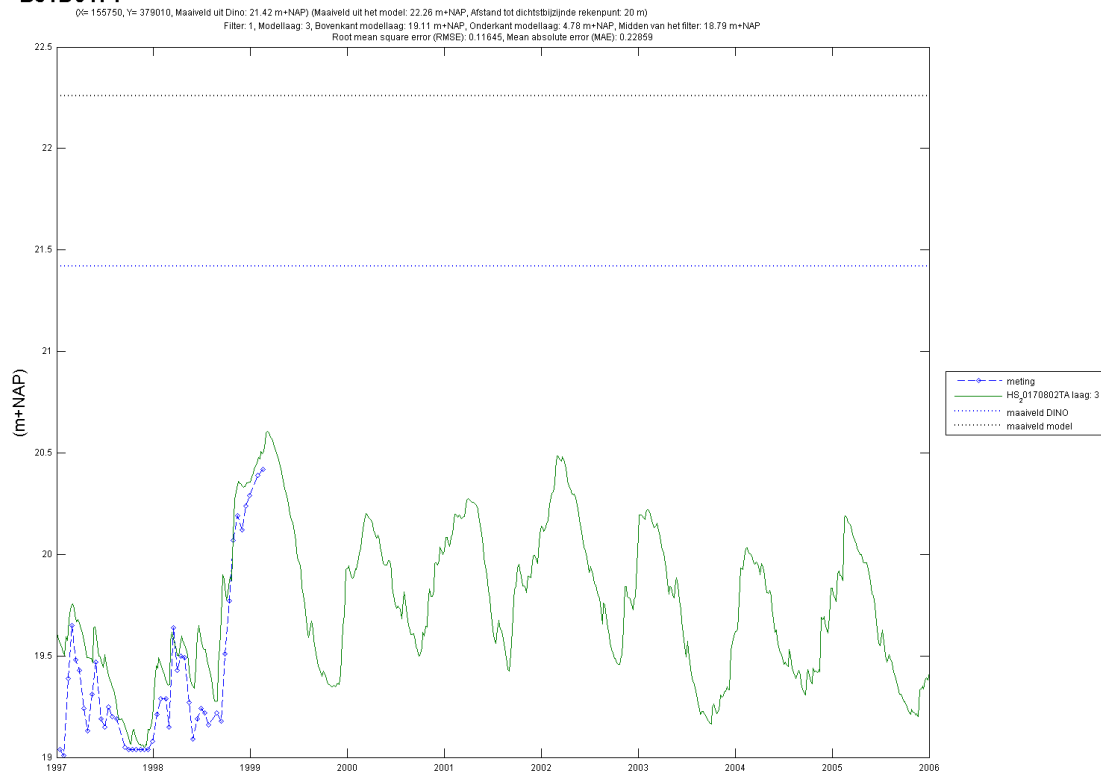


Figuur 24 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0120.

4.3.1.9 Peilbuis B51D0474

Deze peilbuis ligt dicht bij de Gender dan bij de Run. Ondanks dat is het belangrijk dat het model hier ook goede resultaten geeft. De berekende stijghoogten komen goed overeen met de gemeten stijghoogten. Echter, de meetreeks is aan de korte kant. Op basis van deze korte meetreeks kunnen niet echt conclusies worden getrokken.

B51D0474

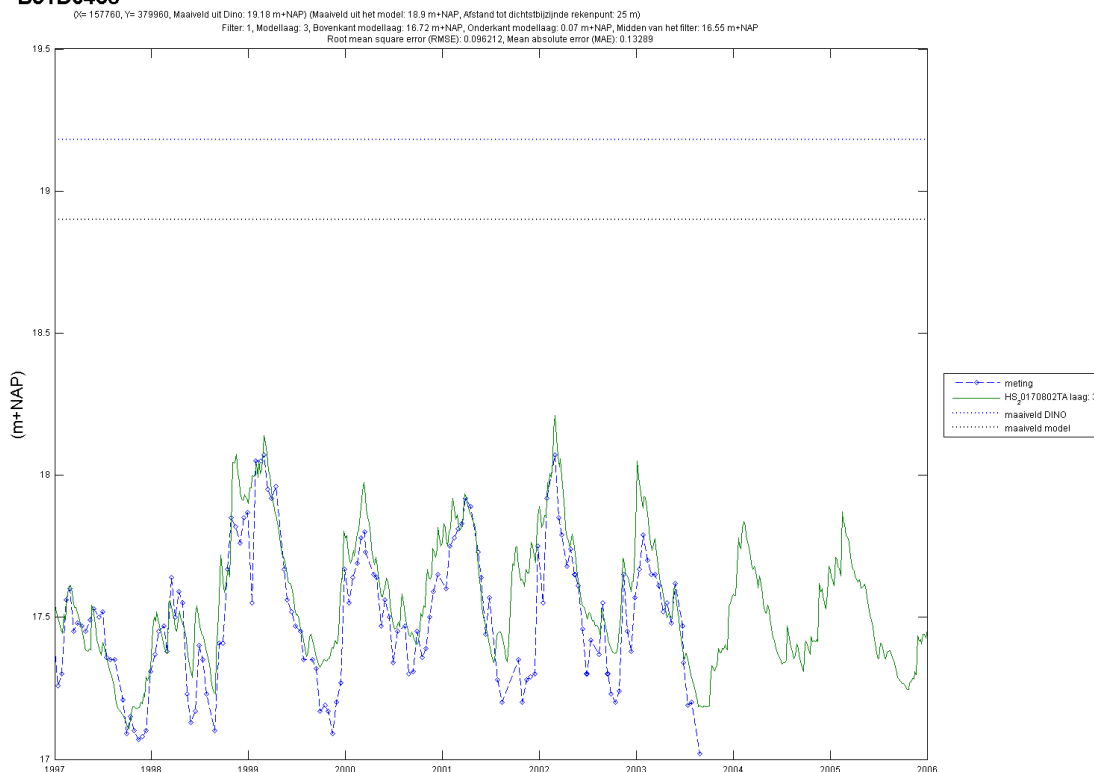


Figuur 25 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0474.

4.3.1.10 Peilbuis B51D0438

Deze peilbuis ligt benedenstrooms van de samenkomst van de Run en de Dommel. De stijghoogtes die in het model worden berekend komen goed overeen met de gemeten stijghoogtes. In het model worden de GHG en GLG iets overschat (respectievelijk 0,12 en 0,05 m).

B51D0438



Figuur 26 Vergelijking meting (blauw) en berekening (groen) bij peilbuis B51D0438.

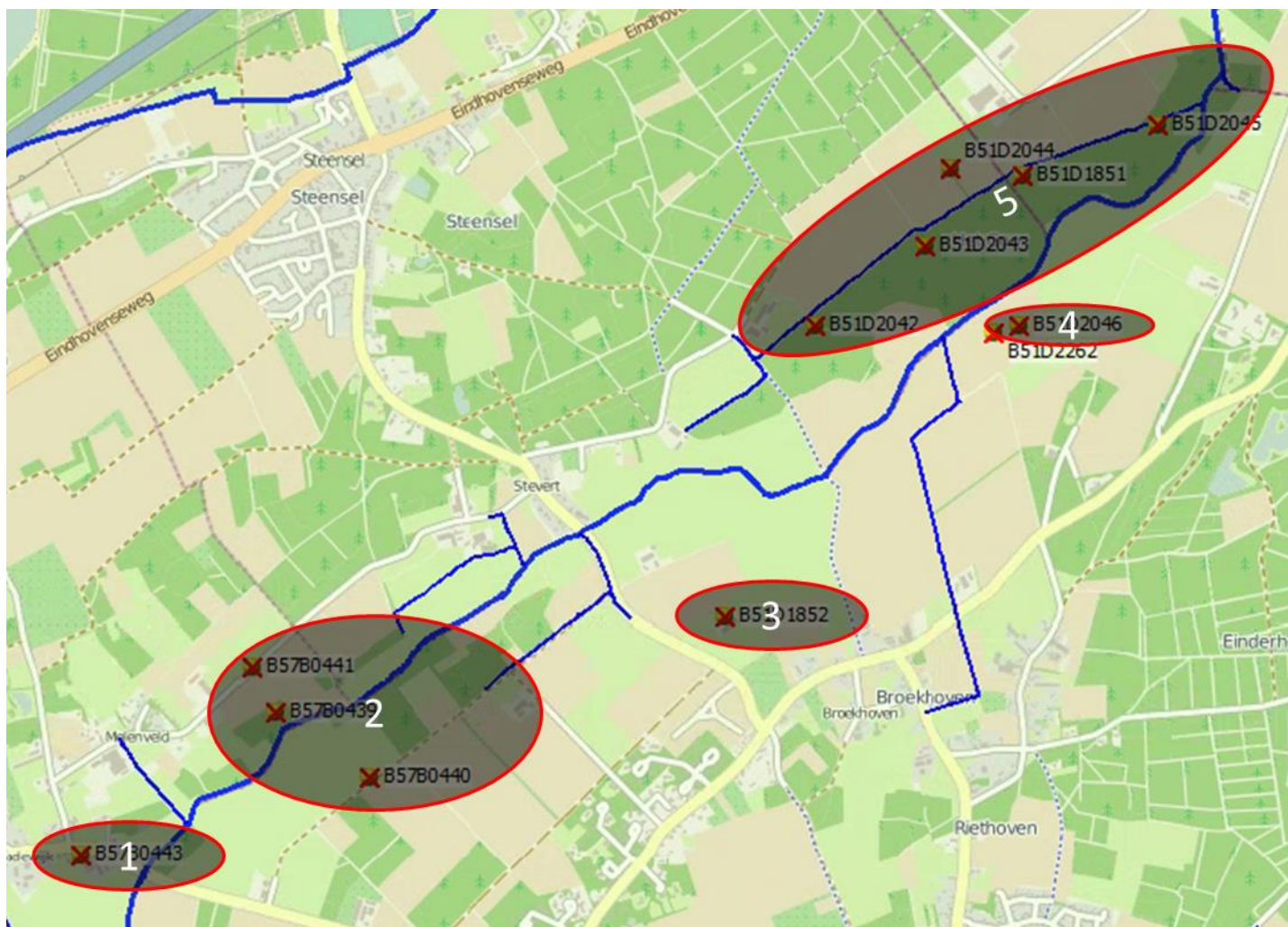
4.3.2 Peilbuizen voor indirecte (globale) vergelijking

De 11 peilbuizen waarvan de meetperiode geen of zeer weinig overlap vertoond met de modelberekening worden indirect vergeleken met de modelresultaten. Hiermee wordt bedoeld dat de stijghoogtes en de stijghoogtedynamiek bij de peilbuizen wordt bekeken en dat wordt gekeken of deze qua ordegrrootte overeen komen met de berekende stijghoogtes en stijghoogtedynamiek. De grafieken met alle metingen en berekende stijghoogtes zijn terug te vinden in Bijlage 8 – Metingen peilbuizen en berekende stijghoogtes.

De peilbuizen worden niet per peilbuis besproken maar per cluster. De clusters zijn in Figuur 27 te zien. De globale vergelijking van de meting en berekening in de verschillende clusters levert de volgende resultaten op:

- Cluster 1
 - De meting en berekening liggen in dezelfde ordegrrootte. Het model lijkt hier redelijk goed te presteren.
- Cluster 2
 - Het model lijkt hier te hoge grondwaterstanden te berekenen. De GHG wordt circa 0,15 m te hoog berekend en de GLG wordt circa 0,1 m te hoog berekend.
 - Mogelijk komt dit door te hoog berekende oppervlaktewaterstanden ter plaatse in de Run. Hier zijn helaas geen oppervlaktewaterstandsmetingen beschikbaar om deze hypothese te controleren.

- Cluster 3
 - De meting en berekening liggen in dezelfde ordegrootte. Het model lijkt hier redelijk goed te presteren.
- Cluster 4
 - De meting en berekening liggen in dezelfde ordegrootte. Het model lijkt hier redelijk goed te presteren.
- Cluster 5
 - Het model lijkt hier te hoge grondwaterstanden te berekenen. De grondwaterstand wordt hier gemiddeld gezien circa 0,20 m te hoog berekend.
 - Mogelijk komt dit door te hoog berekende oppervlaktewaterstanden in de Pinkgieter. Dit hangt ook sterk af van de gemodelleerde stuwpeilen in het oppervlaktewatermodel. Van deze watergang zijn helaas geen oppervlaktewaterstandsmetingen beschikbaar om deze hypothese te controleren.

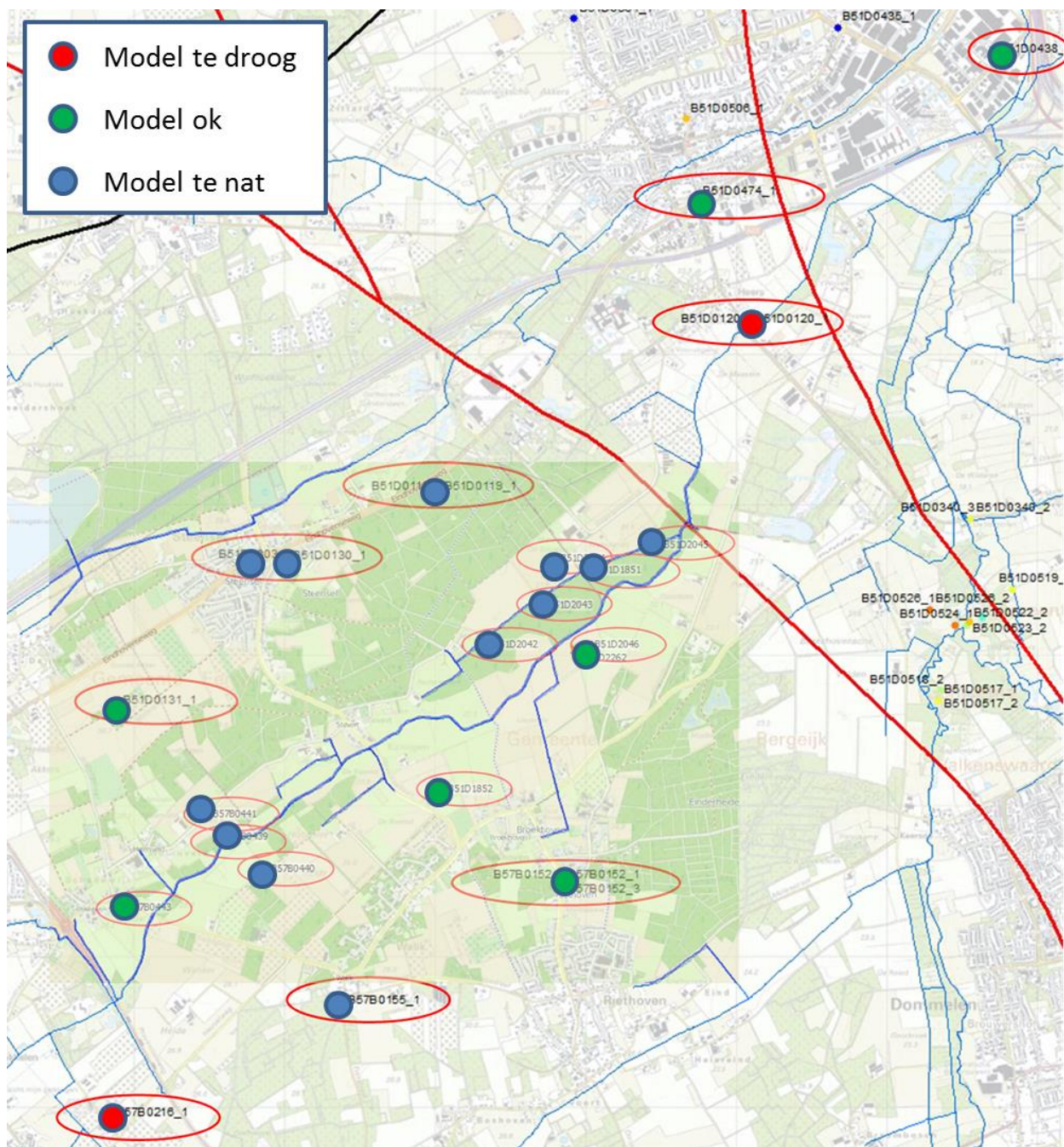


Figuur 27 Clusters van peilbuizen.

4.3.3 Conclusie

Wanneer de resultaten van de vergelijking van de peilbuizen voor directe vergelijking en indirecte vergelijking bij elkaar op de kaart worden gezet ontstaat onderstaande overzichtsfiguur (zie Figuur 28). Op deze figuur is te zien dat het model overwegend goede tot te hoge grondwaterstanden berekend. De locaties dicht bij de Run waar de grondwaterstanden te hoog worden berekend bedraagt de overschatting circa 0 tot 0,20 m. de locaties verder van de beek af waar de grondwaterstanden te hoog worden berekend bedraagt de overschatting circa 0,15 tot 0,50 m.

Op dit moment zijn dit de beste resultaten die met het model kunnen worden verkregen. Met de genoemde afwijkingen van het model dient rekening gehouden te worden bij het interpreteren van modelresultaten.



Figuur 28 Globale interpretatie van vergelijking van metingen en modelresultaten.

5 Modelresultaten

In onderstaande paragrafen worden de resultaten van het grondwatermodel getoond van de huidige situatie en van scenario Variant 1B. Voor deze twee berekeningen worden de berekende GxG getoond en de resultaten van de waterlood-toetsing. Daarnaast wordt ook een vergelijking gemaakt tussen de twee berekeningen, hiermee wordt het effect van de aanpassingen getoond.

5.1 Huidige situatie

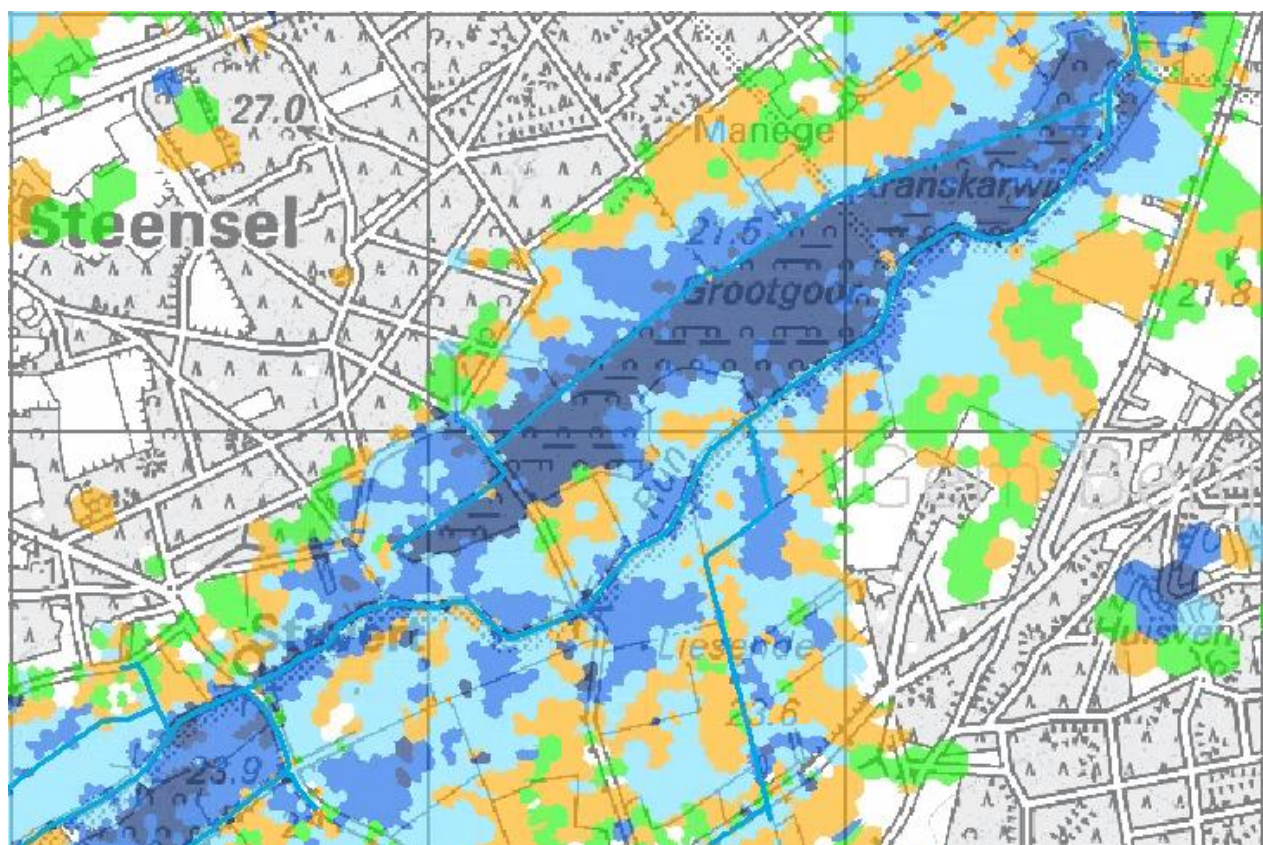
5.1.1 GxG

Onderstaande figuren tonen de berekende GxG in de huidige situatie in de omgeving van Grootgoor. Waar in de figuren geen kleur wordt getoond is de GxG dieper dan 1 meter onder maaiveld berekend.

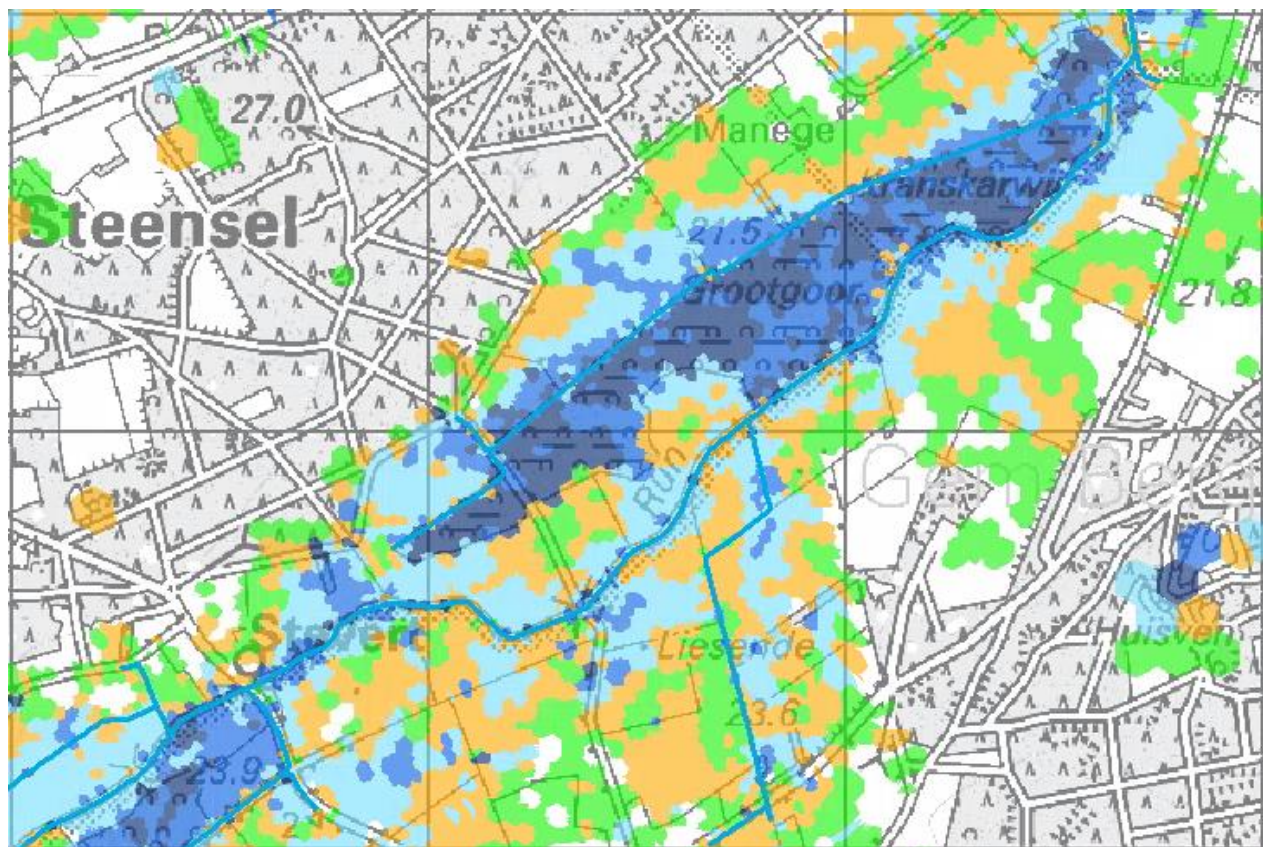
In paragraaf 4.3 is beschreven hoe de modelresultaten zich verhouden tot de beschikbare grondwaterstandsmetingen. Deze beschrijving dient in ogenschouw genomen te worden bij het beschouwen van de berekende GxG. De berekende grondwaterstanden in de huidige situatie in het Grootgoor zijn goed tot te nat (0 tot 0,20 m te nat).



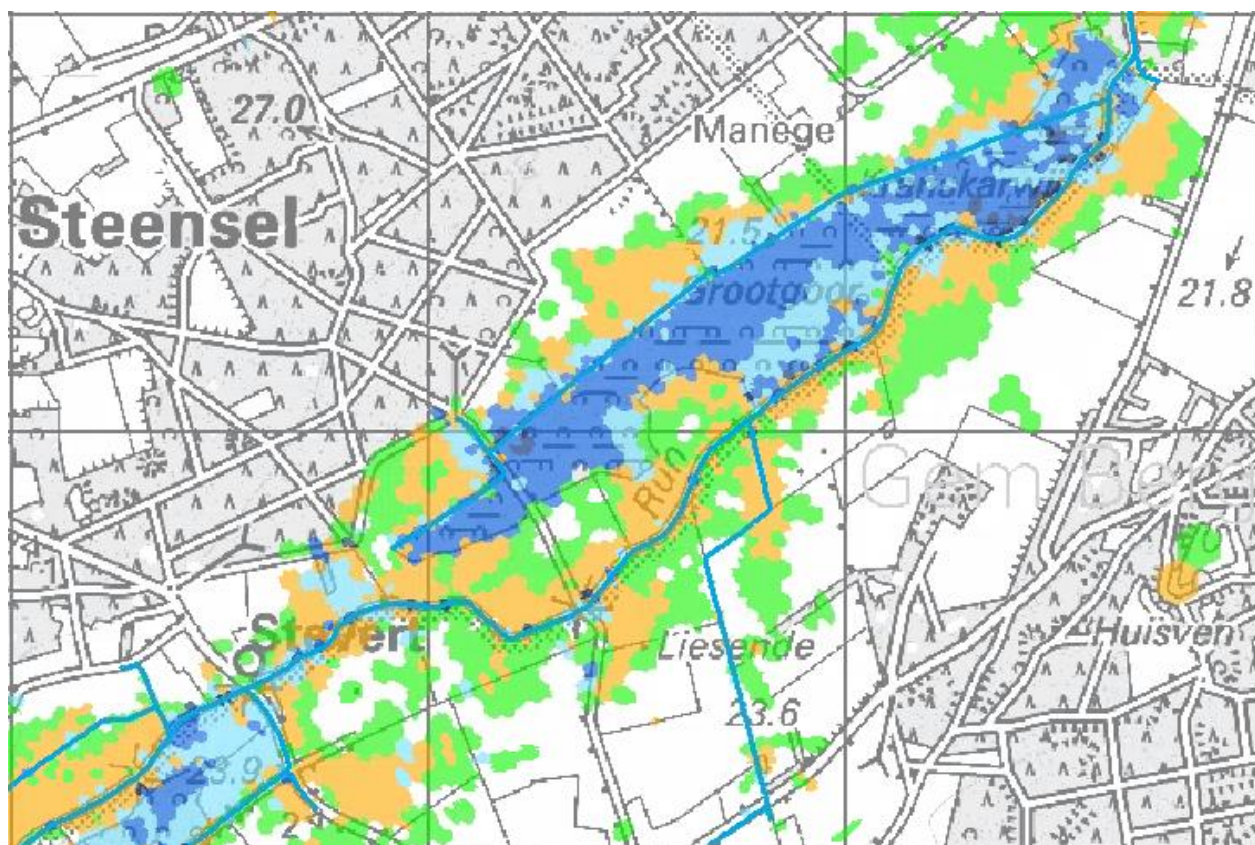
Figuur 29 Legenda behorende bij de GxG kaarten.



Figuur 30 Berekende GHG Grootgoor huidige situatie



Figuur 31 Berekende GVG Grootgoor huidige situatie

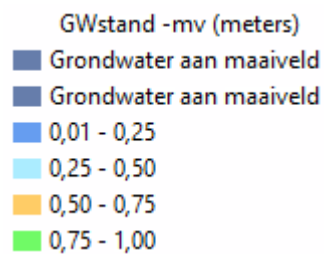


Figuur 32 Berekende GLG Grootgoor huidige situatie

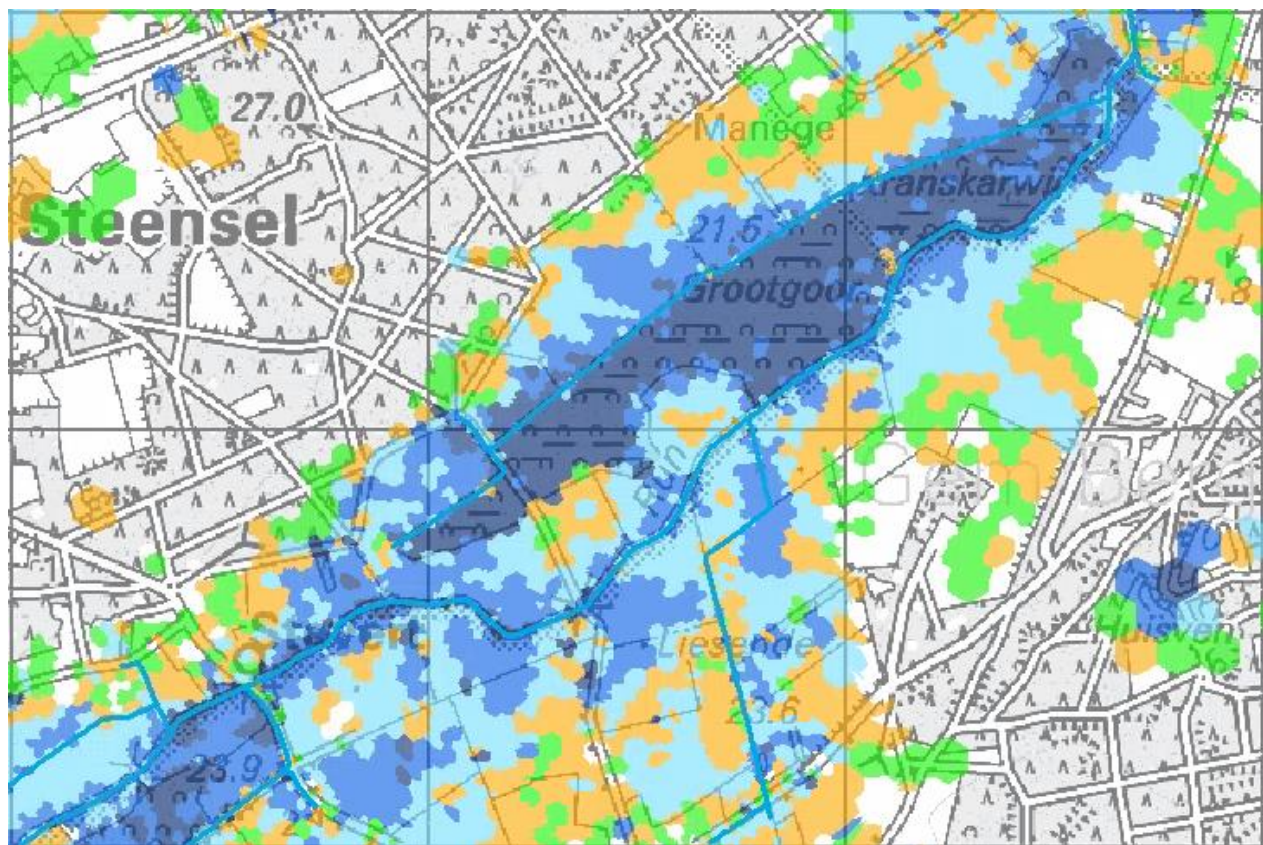
5.2 Scenario variant 1B

5.2.1 GxG

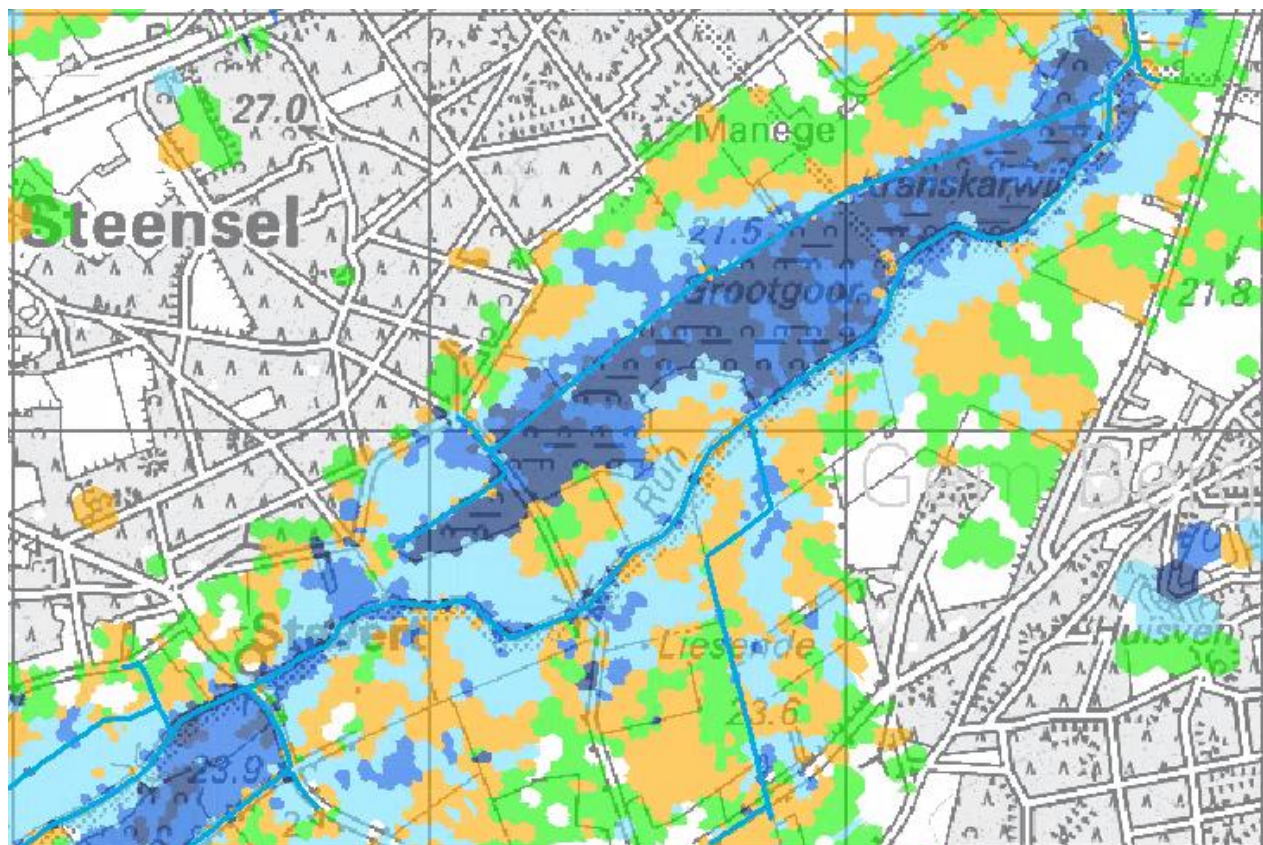
Onderstaande figuren tonen de berekende GxG voor scenario variant 1B in de omgeving van Grootgoor. Waar in de figuren geen kleur wordt getoond is de GxG dieper dan 1 meter onder maaiveld berekend.



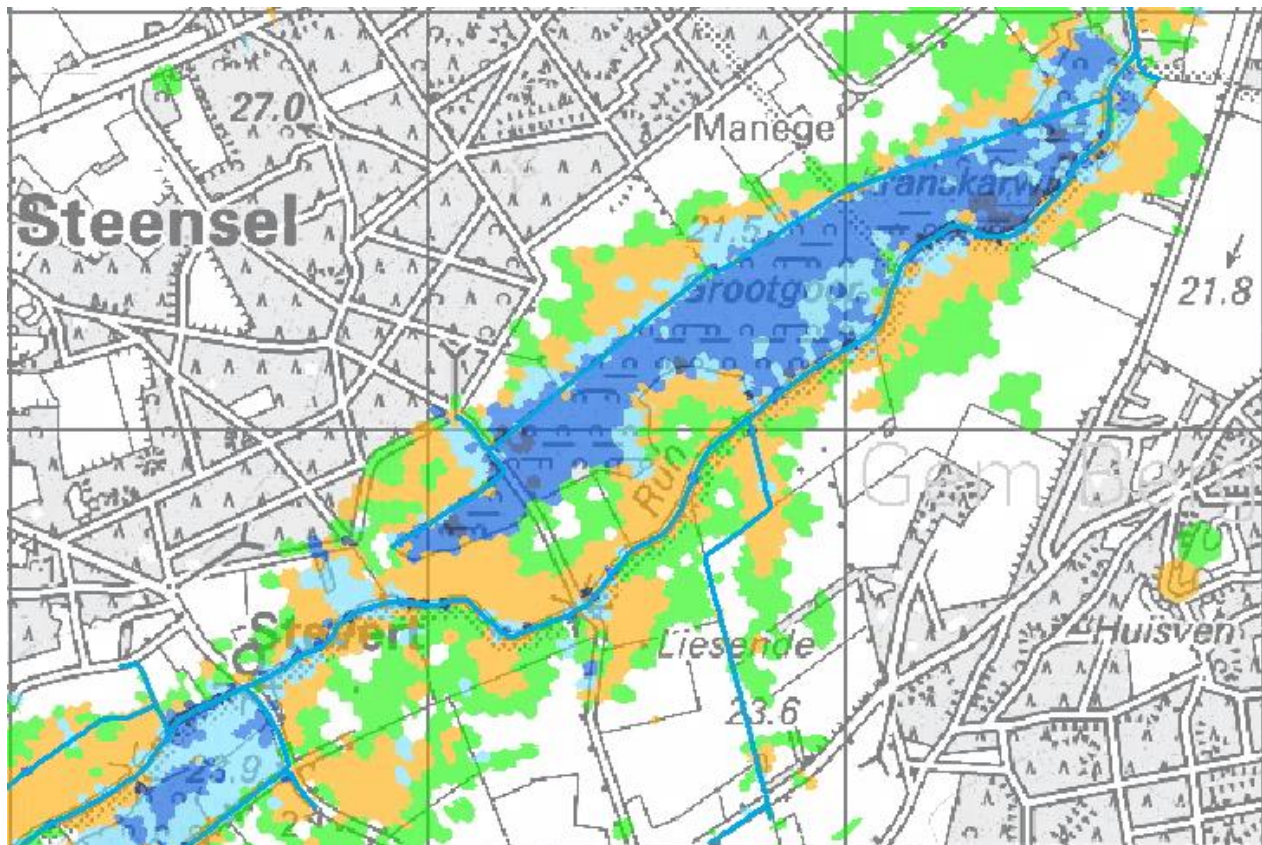
Figuur 33 Legenda behorende bij de GxG kaarten.



Figuur 34 Berekende GHG Grootgoor scenario variant 1B



Figuur 35 Berekende GVG Grootgoor scenario variant 1B



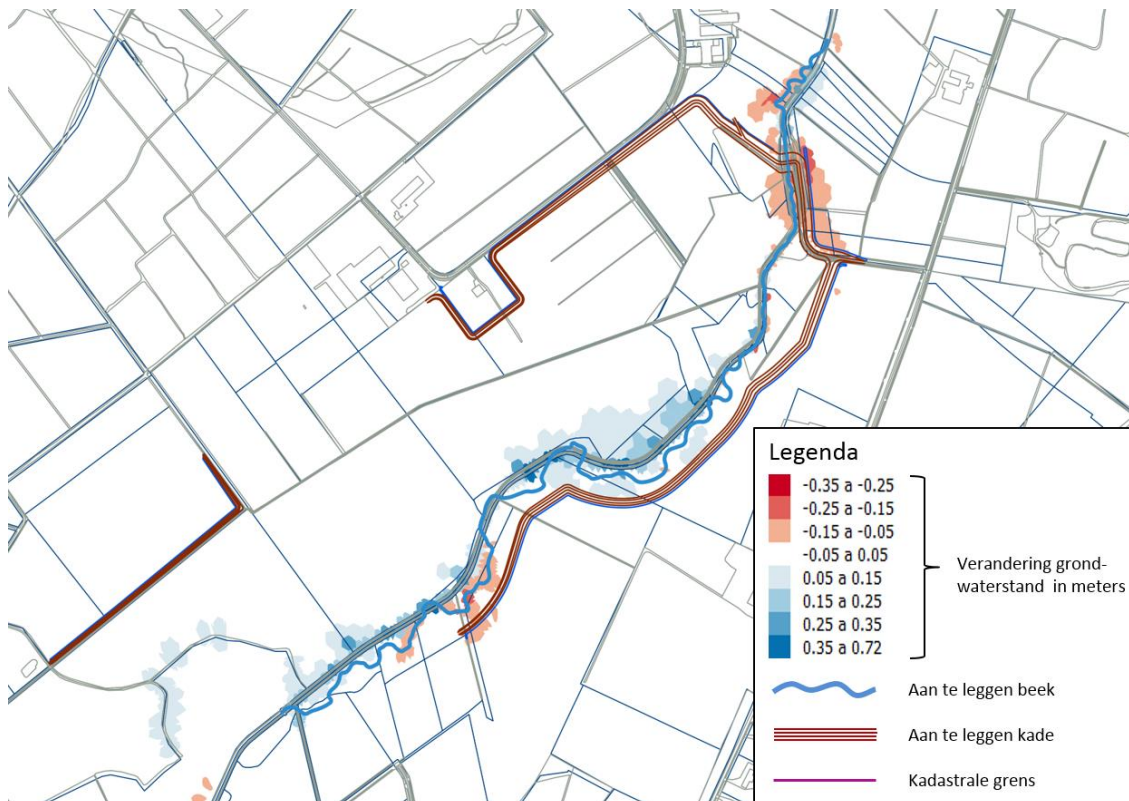
Figuur 36 Berekende GLG Grootgoor scenario variant 1B

5.2.2 Vergelijking met huidige situatie

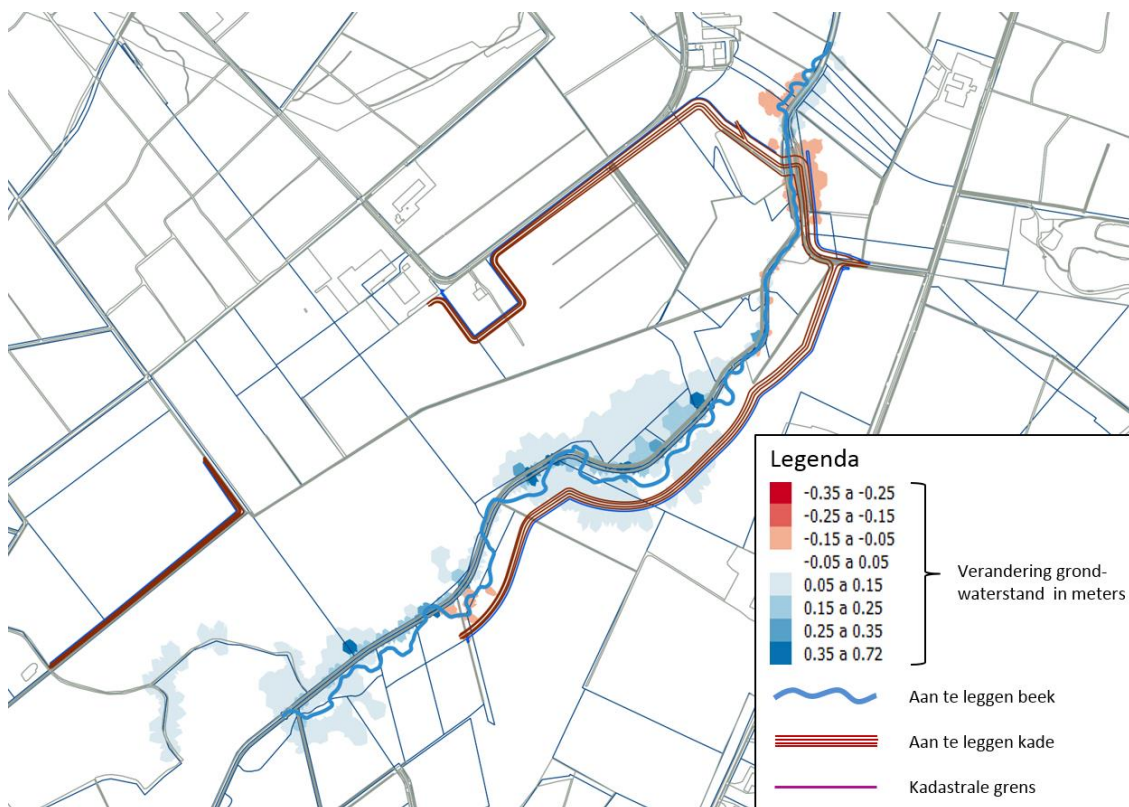
Met het beekherstel wijzigen de peilen in het watersysteem en de grondwaterstanden in het gebied.

De effecten hiervan zijn doorgerekend met behulp van een oppervlaktewater- en een grondwatermodel. Overwegend is het effect op de grondwaterstand-verhoging beperkt tot een stijging tussen 0 en 0,15 m. Plaatselijk langs de beek treedt een grondwaterstandverhoging van 0,15 tot 0,35 m op. Aan de benedenstroomse zijde van Grootgoor zal de grondwaterstand plaatselijk 0,05 tot 0,35 m dalen. Dit komt doordat de stuw hier verwijderd wordt. De effecten op de GxG zijn weergegeven in Figuur 37, Figuur 38 en Figuur 39.

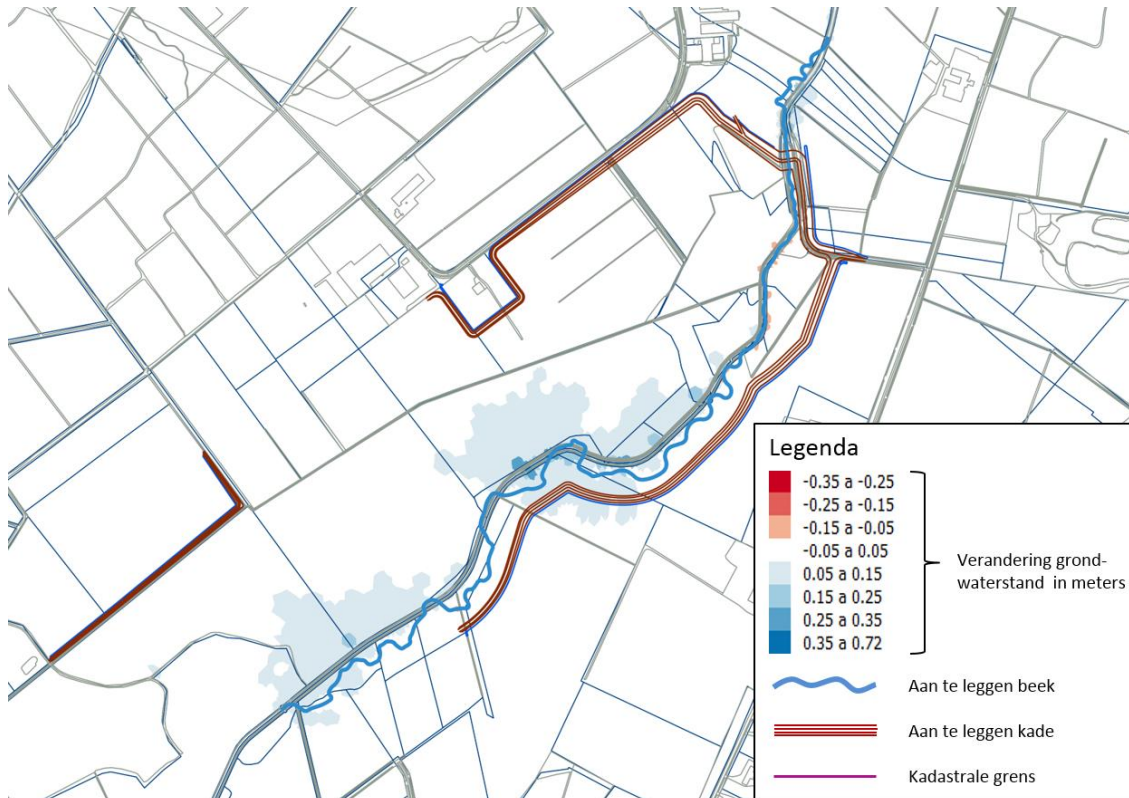
Doordat het grondwatermodel in de huidige situatie goede tot te natte grondwaterstanden berekend (t.o.v. de metingen), is de verwachting dat het vernattings-effect van het beekherstel in de werkelijkheid groter zal zijn dan dat het model laat zien. Dit omdat de verhoging van de drainagebasis (als gevolg van het beekherstel) in de werkelijkheid relatief groter is ten opzichte van het model (het model berekent namelijk goede tot te natte grondwaterstanden).



Figuur 37 Effecten grondwater, gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)



Figuur 38 Effecten grondwater, gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)



Figuur 39 Effecten grondwater, gemiddeld hoogste grondwaterstand (GLG)

Bijlage 1 - Opbouw van het grid

Er is gebruik gemaakt van output van de gridtool van het vorige grid (grid_20160823, zie hieronder). De extra toevoegingen die zijn gedaan aan de output van de gridtool is op een aantal locaties aangepast.

- De historische beeklopen zijn ingekort. Deze shapefile is gebruikt:
 - W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20170802_grid\historische_beeklopen_mp2sp_simplify_edit.shp
- De oude ligging van de beekloop is niet in het model opgenomen.
- Een aantal varianten voor de nieuwe ligging van de run zijn toegevoegd aan het grid:
 - W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20170802_grid\Varianten_de_run\Varianten_De_Run_v2_simplify.shp
 - Om ervoor te zorgen dat er zo min mogelijk overlap is tussen de huidige ligging van de Run en de varianten is de ligging van de varianten opgeknijpt. Op de locaties waar de ligging van de varianten overeenkomt met de huidige ligging is de variant verwijderd.
 - Daarnaast is er ook overlap tussen de verschillende varianten. Waar deze overlap optreedt is een van de varianten verwijderd. Met de RA1 parameter is vervolgens gekeken welke stukken watergang in welk scenario aan moeten staan (RA1 = 1).
 - De lijnen van de varianten zijn in FME gesimplificeerd (minder vertexen). Dit is gunstig voor de reductie van aantal knooppunten.
- Sloot Coppens/Aarts toegevoegd
 - W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20170802_grid\Sloot_coppens_aarts

Daarnaast is de knooppuntsafstand op een aantal locaties aangepast:

- De NNP in het dommeldal hebben een knooppuntsafstand van 75 m ipv 50 m. → omdat dit niet het interessegebied is.
- NNP de Kromhurken heeft een knooppuntsafstand van 25 m ipv 50 m. → omdat de celgrootte te groot was voor de waternoodtoetsing op habitattypes.
- De rest is onveranderd t.o.v. het vorige grid (grid_20160823).

Uiteindelijk heeft de gridtool in arcgis de volgende shapefiles gegenereerd:

- Bnd: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\20170802\bnd.shp
- Riv: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\20170802\riv_v8_s4_edit4.shp
- Pol: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\20170802\pol_v2_edit.shp

De nummering van de riviers is als volgt:

- 0 = breuken
- 1 t/m 450 = A-watergangen vanuit sobek modellen
- 9011 t/m 9014 = Historische beeklopen
- >280000 = greppels en sloten
- 51727 t/m 61086 = watergangen in België
- 9100 t/m 9116 = varianten De Run
- Sloot coppens/aarts = 9200

Opbouw grid_20160823

- Het grid dat met de gridtool in arcgis is gemaakt is hier te vinden:
W:\HGK\Werkomgeving\Triwaco\Grondwater\DeelmodelKeersop2014\Grid_20160816\Grid.teo
- Om het grid te maken zijn de volgende gegevens als input gebruikt in de gridtool in arcgis:
 - Gebruikte shapefiles:
 - Boundary: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\bnd1.shp
 - Waterlopen: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\A_watergangen_sobek_merge\A_watergangen_sobek_merge_selectie_diss_mp2sp.shp
 - Deze shapefile is als volgt opgebouwd:

- Sobek-watervangst 7 Dehv s: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\A_watervangst_sobek_merge\dehv.shp
- Sobek-watervangst 9 Keer s: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\A_watervangst_sobek_merge\keer.shp
- Sobek-watervangst 10 Run s: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\A_watervangst_sobek_merge\run.shp
- Top10 waterlopen: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\top10\top10_ex legger selectie.shp
 - Er is een selectie gemaakt van de gebruikte bestanden in het originele bestand. Alle lijnen die binnen de modelgrens liggen zijn geselecteerd. Daarnaast zijn dubbelingen met de Sobek-watervangst verwijderd.
- NNP's: Y:\GEODATA\ACTUEEL\Beleidsplannen\Natte Natuurparels (Ecologische Hoofdstructuur 2015, Ambitiekaart).lyr
- Extra toevoegingen: Deze lijnen en polygonen zijn toegevoegd nadat de gridtool in ArcGIS heeft gedraaid.
 - N69 shapefile (toegevoegd aan pol.shp): W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\N69.shp
 - Sobek-watervangst 4 BRZbov (toegevoegd aan riv.shp):
 - Van dit model zijn een aantal watervangst niet meegenomen in het grid omdat de gridgenerator van triwaco hierdoor crashte. Het gaat om de volgende watervangst:
 - Bovenstroomse deel van BZ1 zwart omcirkeld in onderstaande figuur)



- Historische beeklopen (toegevoegd aan riv.shp): W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\historische_beeklopen_mp2sp_simplify.shp
 - Oude ligging Beekloop (toegevoegd aan riv.shp): W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\Oude_ligging_beekloop.shp
 - Watergangen België (toegevoegd aan riv.shp): W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\Input_voor_20160823_grid\Waterlopen_Belgie.shp
- Nummering van de watergangen:
 - 0: breuken
 - 1 t/m 8999: a-watergangen
 - 9000: oude ligging beekloop
 - 9001 t/m 9999: historische beeklopen
 - 50000 t/m 65000: watergangen belgie
 - 280000 t/m 400000: greppels en sloten
- Keuze dichtheid rekenpunten:
 - Knooppuntsafstand 50m buffer rondom A-watergangen: 25 m
 - Knooppuntsafstand 100m buffer rondom A-watergangen: 35 m
 - Knooppuntsafstand 150m buffer rondom A-watergangen: 50 m
 - Knooppuntsafstand 200m buffer rondom A-watergangen: 75 m
 - Knooppuntsafstand in polygonen met veel sloten: 50 m
 - Grootste knooppuntsafstand in interessegebied: 100 m
 - Grootste knooppuntsafstand gehele model: 200 m
 - Knooppuntsafstand binnen NNP: 50 m
- Uiteindelijk heeft de gridtool in arcgis de volgende shapefiles gegenereerd:
 - Bnd: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\20160823\bnd.shp
 - Riv: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\20160823\riv_v8_s4.shp
 - Pol: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\grid\20160823\pol_v2.shp

Bijlage 2 - Oppervlaktewaterpeilen

- De volgende modellen en cases zijn gebruikt voor het opleggen van de oppervlaktewaterpeilen:
 - 7 Dehv s.lit (L:\Sobek213)
 - 7 '20160804 Qv stuw Laag met Wkanaal ruwheid gedifferentieerd v5 lang'
 - 8 '20160804 Qn stuw Hoog met Wkanaal ruwheid gedifferentieerd v5 lang'
 - 9 '20160804 Qw stuw Laag met Wkanaal ruwheid gedifferentieerd v5 lang'
 - 10 '20160804 Qz stuw Hoog met Wkanaal ruwheid gedifferentieerd v5 lang'
 - 9 Keer s.lit (L:\Sobek213)
 - 35 '20170320 op basis van 20160802 Qw - Beekherstel Beekloop Qw - onderb-nieuwe prof'
 - 34 '20170320 op basis van 20160802 Qw - Beekherstel Beekloop Qz - onderb-nieuwe prof'
 - 36 '20170320 op basis van 20160802 Qw - Beekherstel Beekloop Qv - onderb-nieuwe prof'
 - 37 '20170320 op basis van 20160802 Qw - Beekherstel Beekloop Qn - onderb-nieuwe prof'
 - Run_Var1.lit (L:\Sobek213)
 - 4 '20151201 Qv stuw Laag def'
 - 2 '20151201 Qz stuw Hoog def'
 - 3 '20151201 Qn stuw Hoog def'
 - 5 '20151201 Qw stuw Laag def'
 - 4 BRZbov.lit (L:\Sobek213)
 - "Zomer_stuwen_hoog"
 - "Najaar_stuwen_hoog_gebasseerd_op_netwerk_zomer"
 - "Winter_stuwen_gebasseerd_op_netwerk_zomer"
 - "Voorjaar_stuwen_gebasseerd_op_netwerk_zomer"
- De peilen zijn verwerkt in de volgende parameters:
 - HR1Regwnjzbasis
 - HR1Regwvjwbasis
 - HR1Regznjzbasis
 - HR1Regzvjbasis
 - HR1winterbasis
 - HR1zomerbasis
- Naast de peilen zijn ook de RW's aangepast op basis van bovenstaande modellen en cases. Het gaat om de volgende parameters:
 - RW1Regwnjz
 - RW1Regwvjw
 - RW 1Regznjz
 - RW 1Regzvjbasis
 - RW 1winter
 - RW 1zomer

Bijlage 3 – Overige aanpassingen

- Wateraanvoer:
 - W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\HuidigeSituatie_20160824\locaties_met_wateraanvoer.shp
 - Dit is verwerkt in deze parameters:
 - Wateraanvoer
 - WateraanvoerRiv
 - CI1basis
 - Expressie CI1basis als volgt aangepast:
 - Nieuw:
 - $\text{if}(\text{WateraanvoerRiv}==1, 15*\text{CD1Basis}, \text{if}(\text{Maas}==1, 2, \text{if}(\text{RIV}(\text{PeilkanalenVL})>-90, 1000, \text{if}(\text{F1HR1wa}>0, 2*\text{CD1basis}, 1e9))))$
 - Oud:
 - $\text{if}(\text{Maas}==1, 2, \text{if}(\text{RIV}(\text{PeilkanalenVL})>-90, 1000, \text{if}(\text{F1HR1wa}>0, 2*\text{CD1basis}, 1e9))))$
 - Waterstanden Plateau:
 - W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\HuidigeSituatie_20160824\waterpeilen_plateau.shp
 - Dit is verwerkt in deze parameters:
 - WaterpeilPlateau
 - WaterpeilPlateauRiv
 - HR1_Bemaling_Plateau
 - HR1Zomer
 - HR1Regznjz
 - ...
 - HR1
 - De opgelegde waterpeilen verschillen van 36,5 m+NAP t/m 37 m+NAP
 - Bemalingsgebieden:
 - W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\Werkkaarten\Bemalingsgebieden\20160825\Watergangen_bemalingsgebieden_totaal_v2.shp
 - Dit is verwerkt in deze parameters:
 - Bemalingsgebieden
 - BemalingsgebiedenRiv
 - Bemalingspeilen
 - BemalingspeilenRiv
 - HR1_Bemaling_Plateau
 - HR1Zomer
 - HR1Regznjz
 - ...
 - HR1
 - Inmetingen greppels en sloten:
 - De ruwe gegevens van de inmetingen staan hier: W:\HGK\Modellen\WSDD-GW\DeelmodelKeersop2014\InmGreppels\Nieuwe_inmetingen_Geomij_20160815
 - Deze inmetingen zijn gescheiden in bodemmetingen en waterpeilmetingen
 - De inmetingen zijn verwerkt zoals staat beschreven in de wiki:
 - http://wiki/hydrowiki/index.php?title=Inmetingen_greppels_verwerken_voor_invoer_grondwatermodellering
 - Dit is verwerkt in deze parameters:
 - inmGreppels
 - Rivbod
 - Enz...
 - Rivbodregis
 - Enz...

Bijlage 6 - Laagopbouw

Laagopbouw van het model (grijs = aquitard, wit = aquifer)

Modellaag	REGIS II	Formaties
1	HLC	Holoceen
	HLC	Holoceen
2	Bxz1	Boxtel
	BXlmk1 & Bxk1	Boxtel/Liempde & Boxtel
3	Bxz2	Boxtel
	Bxk2	Boxtel
4	Bxz3, Krz2,Krz3,KrK1,Bez1, Berok1, Bek1,Bez2,Bek2,Bez3,Krz4,Krz5,Krz6,Stz1	Boxtel, Kreftenheye, Beegden en Sterksel
	Stk1	Beegden en Sterksel
5	Stz2,Syz1	Sterksel en Stramproy
	Syk1	Stramproy
6	Syz2	Stramproy
	Syk2	Stramproy
7	Syz3	Stramproy
	Syk3	Stramproy
8	Syz4	Stramproy
	Wak0	Waalre
9	Pzwaz2	Peize / Waalre
	Wak1	Waalre
10	Pzwaz3, Pzwaz4	Peize / Waalre
	Wak2	Waalre
11	Pzwaz5	Peize / Waalre
	Wak3	Waalre
12	Pzwaz6, Pzwaz7,Msz1,Msc	Peize / Waalre & Maassluis
	Msc & Msk1	Maassluis
13	Msz2	Maassluis
	Msk2	Maassluis

14	Msz3, Kiz1	Maassluis & Kiezeloöliet
	Kik1	Kiezeloöliet
15	Kiz2	Kiezeloöliet
	Kik2	Kiezeloöliet
16	Kiz3	Kiezeloöliet
	Kik3, Kik4	Kiezeloöliet
17	Kiz4,Kiz5,Kiz6,Ooz1,Ooc	Kiezeloöliet & oosterhout
	Kik5, Ook1, Ook2, Ooc	Kiezeloöliet & Oosterhout
18	Ooz2, Ooz3, Brz1	Oosterhout & Breda
	Brk1,	Breda
19	Brk1, Brz2	Breda
	Hydrologische basis	Rupel, Breda

Boringentool

Bij eerdere modelstudies voor o.a. de NNP's (Natte Natuurparels) is gebleken dat de ondiepe weerstand als gevolg van bijvoorbeeld lokaal aanwezige leemlaagjes belangrijk is voor een goede berekening van de grondwaterstanden. Daarom is bij Waterschap de Dommel in de voorgaande versie van het regionale grondwatermodel Dommel 2013 (Royal HaskoningDHV, 2014) de informatie vanuit REGIS voor de diepere ondergrond aangevuld met de beschikbare gegevens vanuit boringen uit de DINO database. De gevolgde aanpak bij het regionale grondwatermodel Dommel 2013 (genaamd DOREgMod2012) is een goede verbetering. In DOREgmod2012 is de informatie gebruikt van de hoofdsoorten klei, leem en veen voor het parameteriseren van de weerstand tegen stroming. Voor watervoerende lagen (zand en grind) is geen onderverdeling gemaakt. Voor het regionale grondwatermodel Dommel 2014 (DORegMod2014) is de aanpak aangepast op basis van voortschrijdend inzicht en opgedane ervaringen met DOREgmod2012.

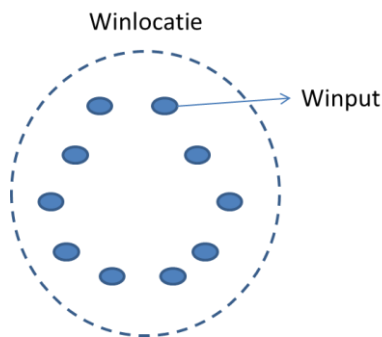
Een belangrijke toevoeging is het gebruik van de verdeling van de hoofdsoort zand in de boorbeschrijvingen voor parameterisering van geohydrologische parameters. De korrelgroottes of classificering wordt gebruikt om doorlatendheden beter in te schatten. Bovendien zijn gyttja en grind ook apart geparameteriseerd. De overige aanwezige grondsoorten zijn in 1 type samengevat. Aangezien er een grote hoeveelheid boringen in het beheersgebied beschikbaar is, is de verwerking geautomatiseerd.

De boringentool is door het waterschap ontwikkeld in Matlab om geautomatiseerd per boring de aangetroffen sedimenten in de beschrijving te sommeren per diepte interval. Hiermee komt per diepte interval, dus bijvoorbeeld van 1 tot 2 meter onder maaiveld, beschikbaar welke sedimenten daar zijn aangetroffen, bijvoorbeeld een halve meter klei en een halve meter zeer grof zand. Deze informatie wordt weggeschreven naar bestanden waar Geolinqs op aantakt.

Bijlage 7 - Onttrekkingen

Drinkwaterwinningen

In het beheersgebied van Waterschap de Dommel wordt door Brabant Water N.V. grondwater gewonnen ten behoeve van drinkwater. Door Brabant Water N.V. is informatie verschaft over de ligging van de individuele winputten in de winlocaties en over de gewonnen hoeveelheid per winlocatie in de tijd tot en met september 2010. In de modellering is gebruik gemaakt van het gemiddelde debiet per winlocatie over de periode 2000-2009. De gewonnen hoeveelheid per winlocatie is verdeeld naar rato van het maximale debiet per winput (zie ook Figuur 0-1). Per winput is de diepte van de onttrekking bekend en een maximum capaciteit van de put.



Figuur 0-1 Schematisatie drinkwaterwinningen

Buiten het beheersgebied van de Dommel maar binnen Nederland en binnen het modelgebied zijn nog meerdere winningen van Brabant Water N.V. aanwezig. Deze zijn op dezelfde manier geschematiseerd.

Industriële en overige winningen

De overige onttrekkingen in de provincie Noord-Brabant zijn aangeleverd door de provincie Noord-Brabant in een onttrekkingenbestand. Indien de locatie van de onttrekking niet is ingevuld in dit bestand, is dit aan de hand van de bekende postcode omgezet naar een locatie. In dit bestand zijn de geregistreerde debieten (onttrokken en geïnfiltreerd) per kwartaal in de periode 2003 tot en met 2007 beschikbaar.

De Nederlandse onttrekkingen buiten de provincie Noord-Brabant zijn overgenomen uit het NHI model, inclusief gekozen laagschematisatie en debieten.

Beregingen

Kleine landbouwonttrekkingen en beregening zitten niet in het model. Hiervoor is gekozen omdat de exacte ligging en duur en hoeveelheid niet goed in beeld zijn. Zouden we de onttrekkingen op deze manier wel meenemen dan zouden we de fout die hiermee geïntroduceerd wordt wegdraaien in andere parameters bij de kalibratie van het model. (Om de effecten van deze kleinere onttrekkingen wel in beeld te krijgen is het beter om een aparte berekening te draaien waarbij op basis van worst-case aannames de onttrekkingen worden aangezet.)

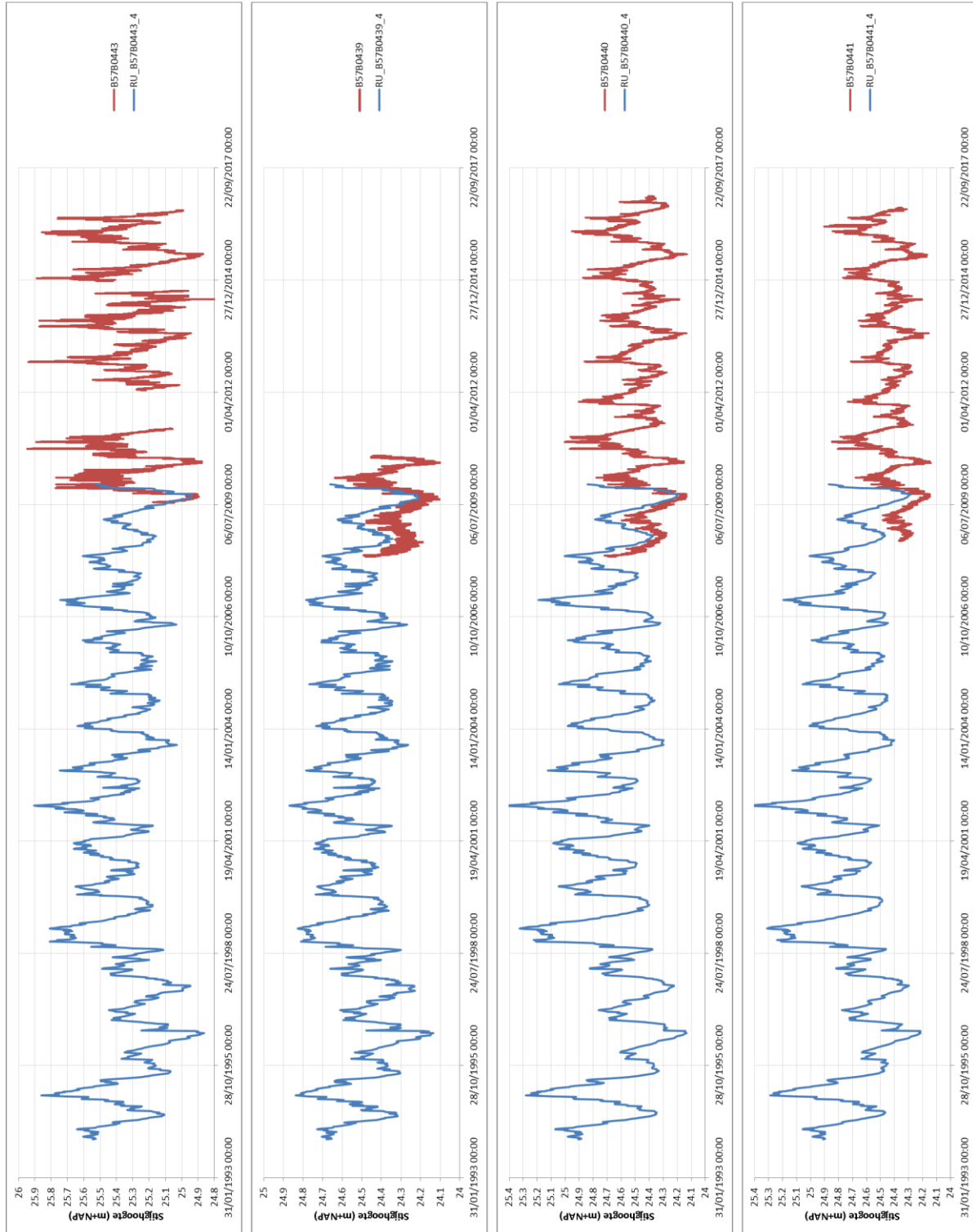
Winningen in België

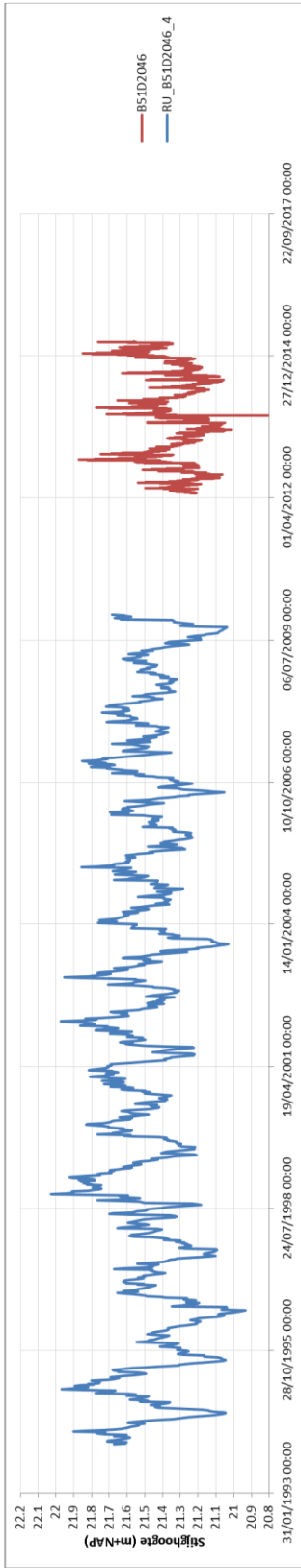
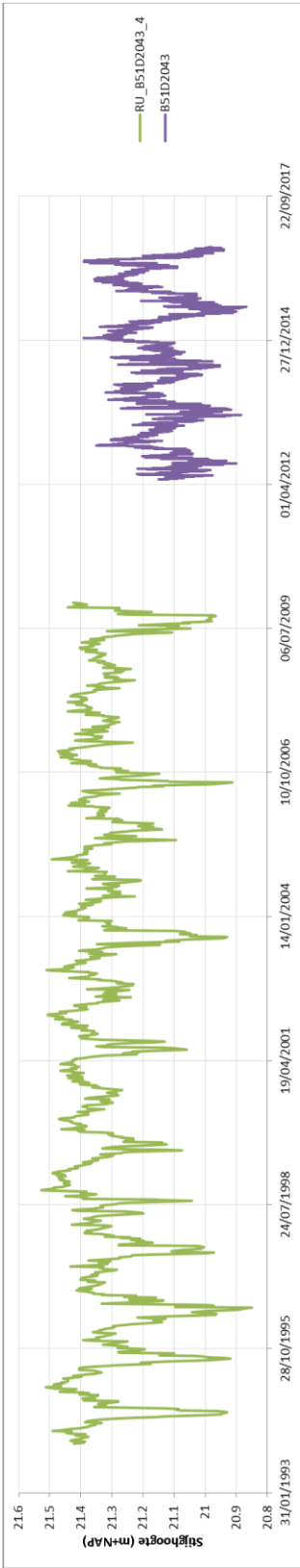
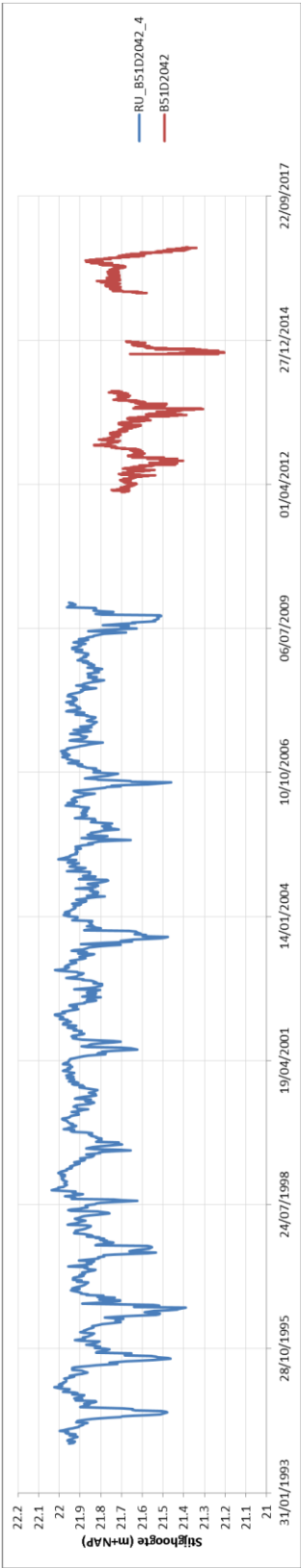
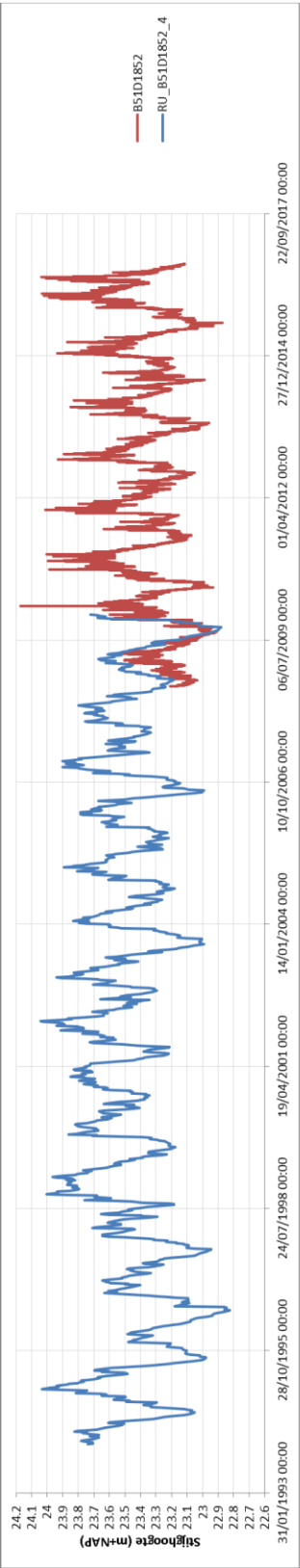
De gegevens voor de onttrekkingen in Vlaanderen zijn afkomstig van de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) en overgenomen uit het Brabant-Vlaanderen model (Royal Haskoning, 2010).

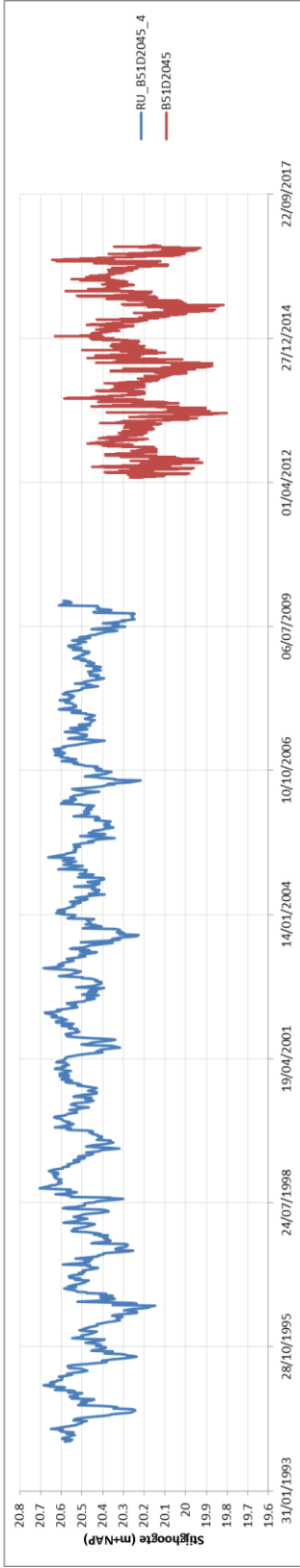
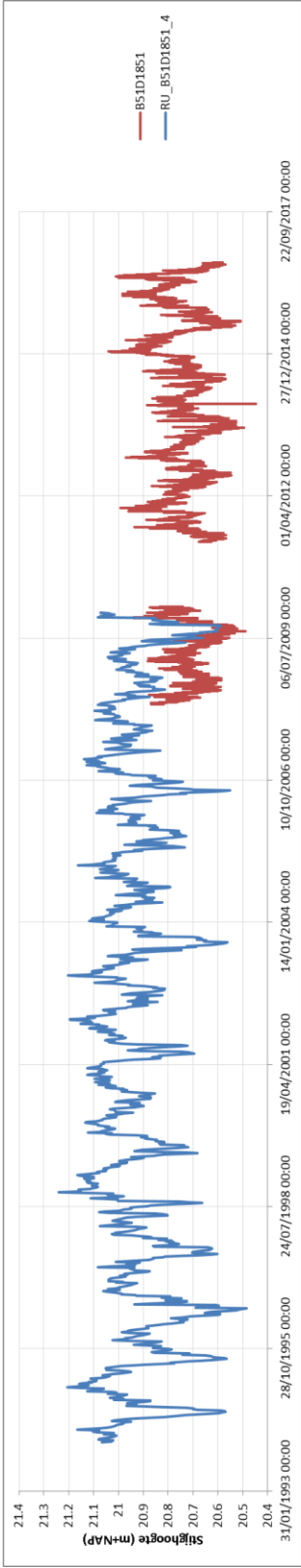
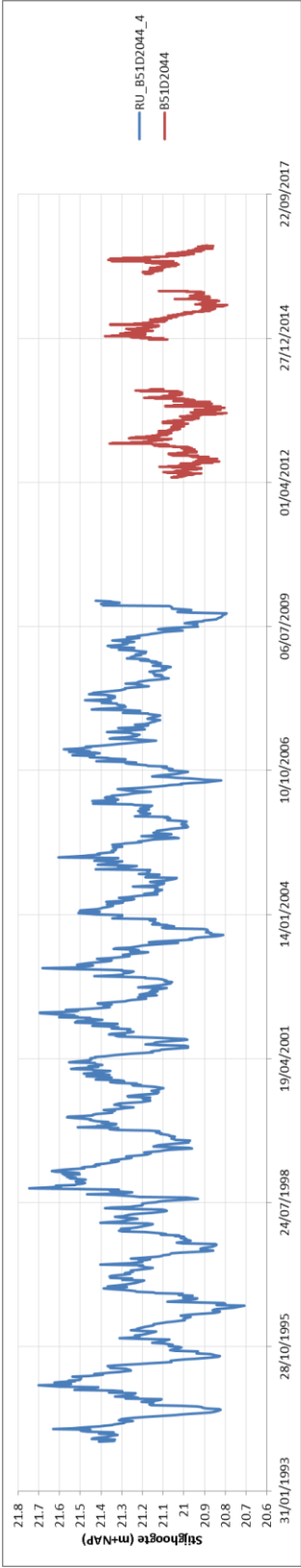
De onttrekkingen in België zijn toegekend aan de modellagen 1, 5, 10 en 14. De onttrekkingshoeveelheden zijn enkel beschikbaar als vergunde hoeveelheden. Voor de grote drinkwaterwinningen is uitgegaan van een onttrekking van 65% van de vergunde hoeveelheid. Voor de overige onttrekkingen is dit 80%.

Bijlage 8 – Metingen peilbuizen en berekende stijghoogtes

Onderstaande grafieken tonen de berekende stijghoogte (blauw) en de gemeten stijghoogte (rood). De berekende grondwaterstanden zijn afkomstig van het rekenpunt dat zo dicht mogelijk bij de locatie van de peilbuis ligt. De afstand van het rekenpunt tot de locatie van de peilbuis ligt tussen de 3 en 25 meter.







Bijlage 2

Technische aandachtspunten Sobek modellering

Memo

Lateralen

Het Dynamische model van de Run is opgebouwd uit de modellen 7_DEh1HW.lit en 10_RunHW.lit. In het model 7_DEh1HW.lit worden een tweetal lateralen toegepast in het model, deze lateralen zijn ingevoerd in de modellen als tijdseries, en verschillen per afvoersituatie. Met betrekking tot deze lateralen zijn er enkele vragen:

- In de sobek connection nodes met kenmerk CONN2488 en CONN82 zijn lateralen opgenomen met een maximum afvoer variërend tussen 0 en 1,73 m³/s. Waar komt dit water vandaan?
- Hoe zijn de tijdseries afgeleid? Er lijken op het eerste gezicht inconsistenties te zitten in de toegepaste piekafvoeren van de lateralen. De piekwaardes van de lateralen in het 7_DEh1HW.lit model zijn opgenomen in onderstaande tabel. De volgende zaken zijn opvallend:
 - Er zijn verschillen tussen de piekafvoeren tussen de scenario's met datum 20160518 en de scenario's met datum 20160530. Hoe komt dit? Zitten hier wellicht lateralen van W+ scenario's tussen?
 - Voor het 20160530 T10 scenario zijn dezelfde lateralen toegepast als in het 20160530 T25 scenario.

	Maximale afvoer Lateraal op node CONN82 (m ³ /s)				
	T100	T50	T25	T10	T1
20160518 HW Scenario's	0.98	0.8	0.61	0.38	0.19
20160530 HW Scenario's	0.92	0.81	0.62	0.62	0.16

	Maximale afvoer Lateraal op node CONN2488 (m ³ /s)				
	T100	T50	T25	T10	T1
20160518 HW Scenario's	1.73	1.48	1.28	1	0
20160530 HW Scenario's	1.99	1.71	1.52	1.52	0

Verschil Voorjaar vs. Winter

Het is opgevallen dat er slechts kleine verschillen in waterstanden zijn tussen Winter en Voorjaar. Er is gecontroleerd of dit correct is overgekomen uit de oorspronkelijke modellen (10_Run_s.Lit en 7_DEhv_s.Lit).

De conclusies zijn:

- Het verschil in afvoer tussen de Winter en Voorjaars situatie is erg klein. Dit kleine verschil is al aanwezig in de originele modellen.
- De afvoeren (modelresultaat) tussen het gekoppelde model (zowel huidig als variant 1B) en de oorspronkelijke modellen zijn gelijk.
- De 1D ruwheden zijn correct overgekomen in het gekoppelde model. De ruwheid is identiek tussen gekoppeld model en oorspronkelijk model, met uitzondering van de beekherstel trajecten zoals benoemd in de notitie.

	Afvoer Bovenstroomse deel van het model (m³/s)		
	Huidig	Huidig	1B
Model	10_Run_s	Run_Var1.lit	Run_Var1.lit
Winter	0.370	0.370	0.369
Voorjaar	0.324	0.324	0.324
Zomer	0.073	0.073	0.073
Najaar	0.151	0.151	0.150

	Afvoer Benedenstroomse deel van het model (m³/s)		
	Huidig	Huidig	1B
	7_DEhv_s	Run_Var1.lit	Run_Var1.lit
Winter	0.395	0.395	0.395
Voorjaar	0.346	0.346	0.346
Zomer	0.078	0.078	0.078
Najaar	0.160	0.160	0.161

Bovenstroomse rand

Op de bovenstroomse rand bij De Dommel in het dynamische model (afkomstig uit model 7_DEh1HW.lit) wordt een tijdserie opgelegd in het model. Vermoedelijk is hier echter al sprake van inundatie van het maaiveld. Dit effect wordt niet meegenomen. Hoe moet hier mee omgegaan worden?

2D ruwheden

De koppeltabel die is toegepast in dit model tussen vegetatie uit het LGN7 en ruwheid in het Sobek model is gebaseerd op het LGN4. In het LGN7 zijn echter nieuwe codes toegevoegd, welke niet in de koppeltabel zijn opgenomen. Deze nieuwe codes zijn echter niet van toepassing binnen het modeldomein. Het feit dat de koppeltabel niet 100% compleet is, is dus geen probleem voor dit project.

Toelichting uitgangspunt keuze koppeltabel 2D ruwheden

De toegepaste koppeltabel is geldig voor relatief kleine waterdieptes (Gras heeft hier een relatief hoge ruwheid, en bosgebied een relatief lage ruwheid). De koppeltabel is niet onverminderd toepasbaar bij hogere waterdieptes (waar gras een relatief lage ruwheid kent en bos een relatief hoge ruwheid). De koppeltabel is gebaseerd op winterruwheden. In de zomer kunnen ruwheden afwijken van de winter. Dit is met name van belang voor gebieden met Mais. In de zomer is de ruwheid hier zeer hoog, terwijl in de winter (zoals met deze koppeltabel) de ruwheid laag is. Er wordt dus verondersteld dat de T1 tot T100 situaties in de winter zullen optreden.

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Waterschap De Dommel
Van: Onno de Vrind en David Salwegter (Royal HaskoningDHV)
Datum: 11 juni 2019
Kopie: -
Ons kenmerk: BD5471_T&P_NT_1906111635
Classificatie: Projectgerelateerd
Status: Definitief

Onderwerp: Ontwerpnoot De Run

1. Doelstelling

Het doel van dit monitoringsplan is om de voorspelde (uitstralings)effecten van de maatregelen in het projectplan, berekend met het oppervlakte- en grondwaterwatermodel, op een objectieve manier te monitoren. Door het evalueren van de monitoringsresultaten kan worden beoordeeld of de uitgevoerde maatregelen ook daadwerkelijk leiden tot de hydrologische effecten die met de modellen zijn voorspeld. Na realisatie van het project kunnen hiermee eventuele vragen vanuit belanghebbende particulieren, omtrent uitstralingseffecten van het beekherstel en de inzet van de waterberging, beantwoord worden. Daarnaast kan vastgesteld worden of de gewenste anti-verdrogingsmaatregelen binnen Grootgoor worden bereikt.

2. Informatiebehoefte

Om de waterberging in te kunnen zetten, te kunnen bepalen tot hoever de waterberging na inzet heeft gereikt en wat de effecten van de anti-verdrogingsmaatregelen (waaronder het beekherstel) en de inzet van de waterberging op het grondwater zijn, is er behoefte om de werkelijk optredende grondwaterstanden, het debiet en de waterstand in de Run te meten.

Daarnaast is het van belang om de neerslag en verdamping inzichtelijk te hebben. Het verloop van de grondwaterstand in een gebied is namelijk het gevolg van zowel klimatologische factoren (neerslag en verdamping) als hydrologische factoren (peilen en maatregelen). De neerslag en verdamping worden gemeten door het KNMI.

3. Huidig meetnet grondwaterpeilbuizen

Voor het monitoringsplan wordt gebruik gemaakt van peilbuizen van reeds ingerichte meetnetten aangevuld met recentelijk geplaatste peilbuizen. De aanwezige peilbuizen in en rondom Grootgoor zijn weergegeven op figuur 1. Het gaat om de peilbuizen met de nummers: B51D1851, B51D2042, B51D2043, B51D2044, B51D2045, B51D2262, Vel_3018_01, Vel_3019_01, Ber_3056_01 en de peilbuizen geplaatst in het kader van de N69 (nummer PB3 en PB4). Op figuur 1 is tevens aangegeven in welk jaar de peilbuizen aangebracht zijn en tot wanneer hier meetgegevens in Dinoloket en van de provincie beschikbaar van zijn.

4. Huidig meetnet oppervlaktewater

Bij stuw ST-13 (zie W2 op figuur 2) wordt boven- en benedenstrooms van de stuw de waterstand gemeten (meetpunt 107). Hier worden afvoergegevens van afgeleid.

5. Nieuw te plaatsen grondwaterpeilbuizen

Het meetnet van peilbuizen in en rondom Grootgoor is relatief uitgebreid. Om een volledig beeld te krijgen van de uitstralingseffecten van zowel het beekherstel als de gestuurde waterberging zijn in 2018 extra grondwaterpeilbuizen geplaatst. Op figuur 1 zijn deze aangeduid met Vel_3018_01, Vel_3019_01, Ber_3056_01

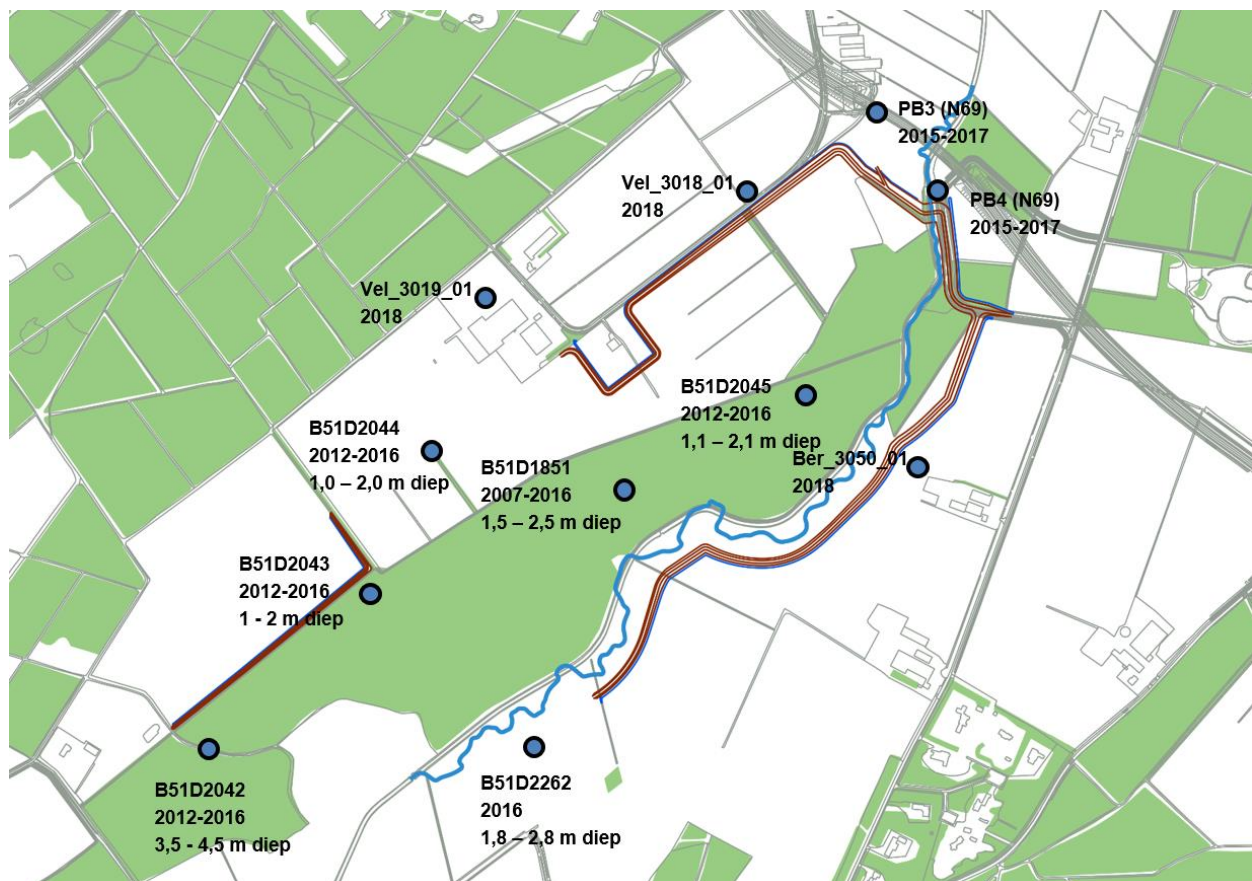
Hiermee zijn er 3 raaien in het gebied aanwezig waar de effecten gemeten worden. 2 haaks op het beekdal en 1 in de lengterichting van het beekdal, zijnde:

- Raai haaks bovenstrooms: B51D2044, B51D2043, B51D2262.
- Raai haaks benedenstrooms: Vel_3018_01, B51D2045, Ber_3056_01.
- Raai in de lengterichting: B51D2042, B51D2043, B51D1851, B51D2045, PB4.

Met de peilbuizen kunnen de gewenste grondwaterstandverhogingen als gevolg van het beekherstel gemeten worden. Daarnaast kan bij inzet van de waterberging gemonitord worden of er (onverhoopt) ongewenste grondwaterstandsverhogingen richting particuliere eigenaren optreden.

Evaluatie

3 jaar na uitvoering wordt de monitoring geëvalueerd. Naar aanleiding hiervan kan worden besloten meetpunten te laten vervallen of toe te voegen.



Figuur 1: Peilbuizen

6. Aansturing regelwerk & nieuwe meetpunten

Het regelwerk (hoogwaterstuw) wordt voorzien van een geautomatiseerde klep. Bij inzet van het waterbergingsgebied wordt de klep opgetrokken. Hiermee wordt de afvoer geknepen en wordt water in het waterbergingsgebied tot een maximale waterstand van 22,0 m + NAP gevuld. De afvoer die het regelwerk bij een afvoergolf T100Wh tegen houdt is 3,1 m³/s. Figuur 2 laat een hierbij horende langsdoorsnede van de inzet van de gestuurde waterberging zien. Te zien is dat er maar beperkt sprake van opstuwing in het waterbergingsgebied is. Het verhang in het gebied bedraagt circa 5 cm.

Of ook bij lagere afvoergolven op dit debiet gestuurd gaat worden dient nog nader vastgesteld te worden.



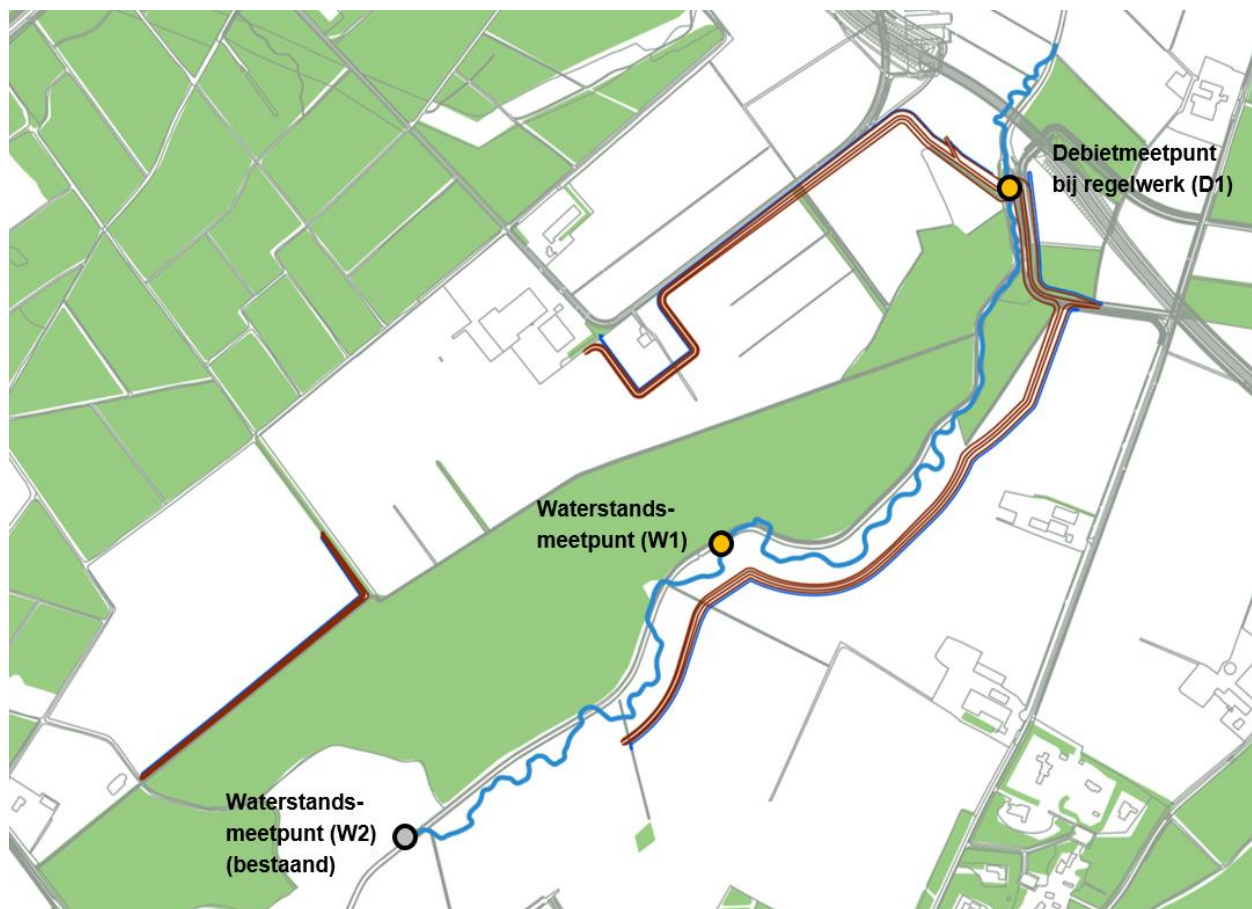
Figuur 2 Lengteprofiel berekende waterstanden T100Wh waterbergingsgebied

Vergeleken met een afvoergolf die bijvoorbeeld met een kans van eens per 25 optreedt, is er in principe meer waterberging beschikbaar. Of deze extra ruimte in deze gevallen benut moet worden is sterk afhankelijk van hoeveel neerslag er in andere gebieden bovenstrooms van Eindhoven gevallen is en hoe de afvoergolven zich aldaar ontwikkelen. Naar verwachting is het wenselijk om de afvoer bij bijvoorbeeld een afvoergolf T25Wh of T50Wh meer te knijpen dan de bovengenoemde 3,1 m³/s, om zo de waterberging optimaal te kunnen benutten.

Op figuur 4 is de contour (blauwe arcering) van het waterbergingsgebied weergegeven. Deze contour geeft aan tot waar de invloed van de gestuurde waterberging reikt als deze bij een afvoergolf T10Wh tot maximaal 22,0 m+NAP ingezet wordt. In de hydrologische studie is dit nader toegelicht (zie rapport De Run – Hydrologische modellering).

Nb. In werkelijkheid zal het gebied dat bij maximale inzet overstroomt aan de bovenstroomse zijde groter zijn. Het gaat hier om overstromingen die van nature / als gevolg van het uit te voeren beekherstel voorkomen.

Het aansturen van het regelwerk gebeurt door in de constructie een debietmeetpunt en waterstandsmeetpunt aan te brengen, zie D1 op figuur 2. Om de waterstand in het waterbergingsgebied te monitoren wordt halverwege het gebied een extra meetpunt ingericht (zie W1 op figuur 2). Daarnaast blijft het bestaande meetpunt bij stuw ST13, waar de waterstand zowel boven- als benedenstrooms gemeten wordt, in stand.



Figuur 3: Meetpunten waterberging

7. Effecten richting belanghebbenden (waterberging)

Bij inzet van de waterberging overstroomt percelen van derden. In het kader hiervan komen de grondeigenaren in aanmerking voor een schadevergoeding. Na inzet van de waterberging is het hiervoor van belang te weten tot hoe ver het water is gekomen. Zoals voorgaand beschreven zijn er na aanleg 3 meetpunten beschikbaar (D1, W1 en W2, figuur 3). Met deze meetpunten is de verhanglijn, zoals bepaald in de hydrologische modelstudie en zoals weergegeven op figuur 2, te toetsen. Op basis hiervan kan samen met de hoogtekaart het areaal dat onder water heeft gestaan bepaald worden.

Om dit nader te controleren is het voor het bovenstroomse deel (zie figuur 4) van de waterberging wenselijk om tijdens de inzet ook te schouwen tot hoe ver het water is gekomen. Dit kan gedaan worden door ter plaatse de situatie op te nemen en/of door met een vliegtuig luchtfoto's te nemen. Met foto's wordt e.e.a. vastgelegd.

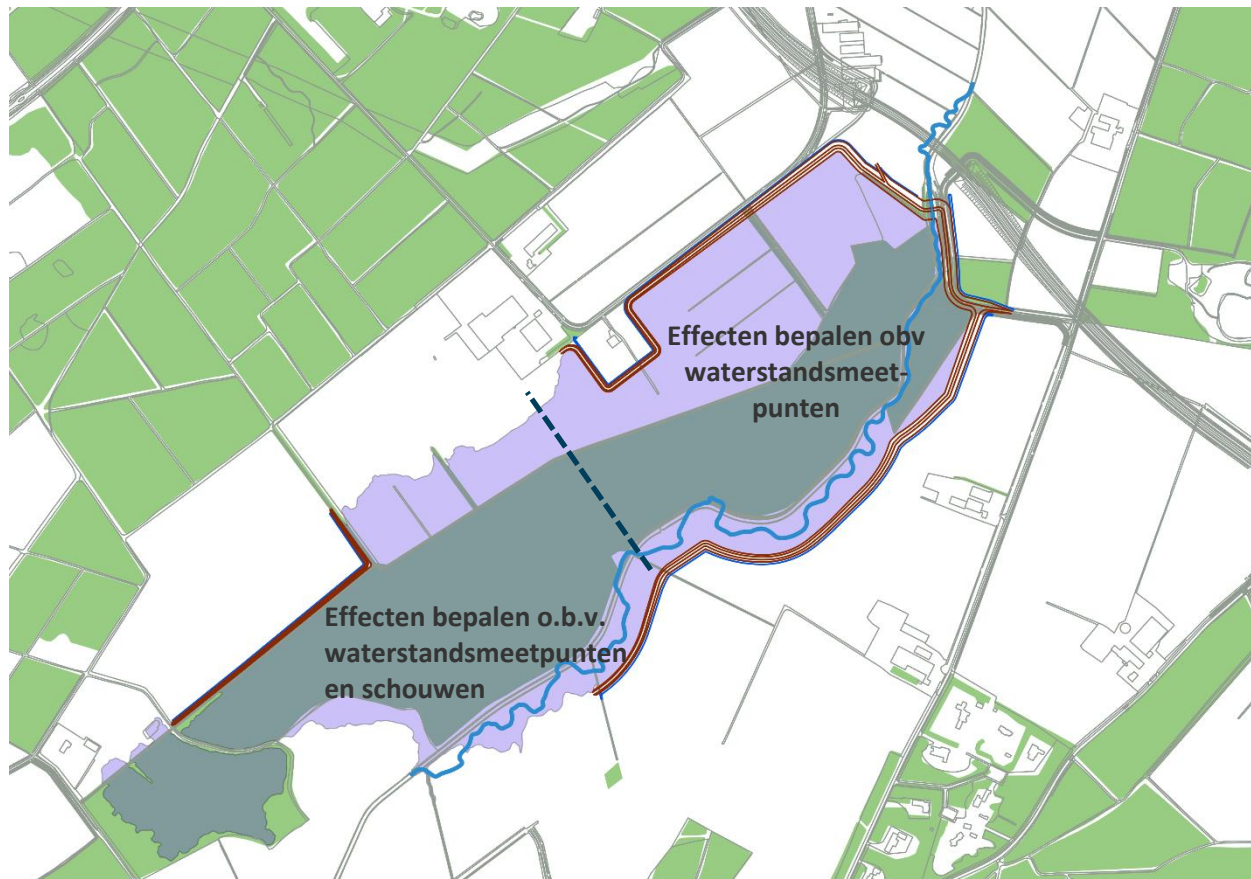
8. Te verwachte effecten (waterberging)

Uitgaand van het grondwatermodel wordt alleen bij meetlocatie B51D2262 een structurele stijging van de GLG van 5 a 10 cm verwacht. Naar verwachting zal de GVG en GHG bij deze peilbuis niet structureel veranderen. Bij alle andere meetpunten wordt geen structurele grondwaterstandverandering verwacht.

De inzet van de waterberging zal invloed hebben op de grondwaterstand. Bij volledige inzet van het waterbergingsgebied (vullen tot 22 m+NAP) is de verwachting dat de grondwaterstand bij alle peilbuizen wordt beïnvloed (tijdelijke verhoging van de grondwaterstand). Het maximaal verwachtte effect per peilbuis is terug te vinden in tabel 1. De verwachting is dat 15 tot 25 dagen na het beëindigen van de inzet van de waterberging het effect van de waterberging op de grondwaterstand minder dan 0,02 m aan stijging is (bij alle peilbuizen).

NITG code	MPC code	Doel	Verwacht structureel effect	Verwacht effect bij inzet waterberging	XC	YC	Meetduur	Evaluatie
	Ber_3050_01	Waterberging en beekherstel	-	0,1 m	155621	376568	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
	Vel_3018_01	Waterberging	-	0,05 m	155336	377045	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
	Vel_3019_01	Waterberging	-	0,05 m	154850	376876	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
B51D2043	Eer_3027_01	Beekherstel en NNP		0,2 m	154704	376337	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
B51D2262	Ber_3040_01	Waterberging en beekherstel	0,05 – 0,1 m stijging van de GLG	0,1 m	154935	376042	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
B51D1851	Vel_3002_01	Beekherstel en NNP	-	0,25 m	155028	376560	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
B51D2044	Eer_3028_01	Waterberging	-	0,15 m	154789	376587	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
B51D2042	Eer_3026_01	Waterberging	-	0,05 m	154343	376065	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
B51D2045	Vel_3005_01	Beekherstel en NNP	-	0,2 m	155476	376728	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
	PB3	N96	-	-	155576	377250	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering
	PB4	N96	-	-	155678	377142	Onbepaalde tijd	3 jaar naar uitvoering

Tabel 1: Algemene informatie over de peilbuizen in het deelgebied Grootgoor en de verwachte grondwatereffecten na uitvoering van het project.



Figuur 4: Waterbergingscontour en wijze van bepalen tot hoever water heeft gereikt

9. Droogte

De KRW-visie Run (uit 2016) gaat uit van het weghalen van alle stuwen in de Run in het traject tussen circa N397 en de samenkomst met de Dommel. Het project Herinrichting Run Grootgoor zet hier de eerste stappen in, waarbij er twee stuwen worden weggehaald en er nieuwe stuw (hoogwaterstuw) wordt geplaatst die doorgaands geen water opstuwt.

Met het verwijderen van de stuwen in de Run speelt het risico op droogval. Uit “Profiel habitatsoort Drijvende waterweegbree” blijkt dat de drijvende waterweegbree (doelsoort Natura2000) bestand is tegen tijdelijke droogte. De beekprik is niet bestand tegen weinig zuurstof in het water. Ook voor macrofauna kan droogval desastreus zijn (gelet op de trage herkolonisatie door macrofauna).

Het is dus wenselijk om het risico's op droogval beter in beeld te krijgen. Hiervoor voert het waterschap nog de nodige analyses uit. Daarnaast wordt de herinrichting bij Grootgoor hiervoor gebruikt. In het eerste jaar na aanleg wordt bij droogte gemonitord of de beek watervoerend blijft. Als er geen droogte optreedt dan kan ervoor gekozen worden om dit te simuleren. Hierbij wordt eerst het water bovenstrooms afgelaten (door de stuwen omlaag te zetten) en vervolgens maximaal opgetrokken, zodat de Run ter hoogte van Grootgoor vanaf bovenstrooms tijdelijk geen water meer aangevoerd krijgt.

Mocht uit de monitoring en/of nadere analyses blijken dat droogval de nodige risico's voor de aanwezige fauna in de beek oplevert, dan kan bij extreme droogte met de hoogwaterstuw water in de beek worden vastgehouden.

10. Planning

Bij aanleg van het waterbergingsgebied worden de nieuwe meetpunten geïnstalleerd. In het eerste jaar na aanleg wordt zoals voorgaand beschreven een droogtescenario gemonitord en/of gesimuleerd.

Daarnaast wordt na de eerst voorkomende overstroming (die van nature of als gevolg van inzet van het waterbergingsgebied voorkomt), geëvalueerd of de schadeafwikkeling voorspoedig is verlopen. Het meetnet en de sturing van de regelwerken worden na de eerste inzet van de waterberging geanalyseerd en geëvalueerd.

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Waterschap De Dommel -- PG De Run - Grootgoor
Van: Paul Aalders (Royal HaskoningDHV)
Datum: 27 november 2018
Kopie:
Ons kenmerk: BD5471_T&P_NT_1811270857
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Quickscan hydrologie aanpassing projectplan Run

1 Inleiding

In 2017 heeft Royal HaskoningDHV voor Waterschap De Dommel een projectplan opgesteld voor het uitvoeren van beekherstel en waterberging in het stroomgebied van de Run. Het projectplan is onderbouwd met modelberekeningen met een hydrodynamisch SOBEK-model [1].

Het Waterschap heeft in 2018 het projectplan op een aantal aspecten herzien. Eén van de herzieningen betreft een aanpassing van de geplande kering voor waterberging Grootgoor om een agrarisch perceel buiten het watergingsgebied te houden. Een andere herziening betreft een maatregel voor het inundatievrij houden van een ander agrarisch perceel. Het waterschap heeft Royal HaskoningDHV gevraagd met een quickscan te beoordelen wat de effecten zijn van deze wijziging op de gestuurde waterberging. Dit memo vat de belangrijkste bevindingen van deze quickscan samen.

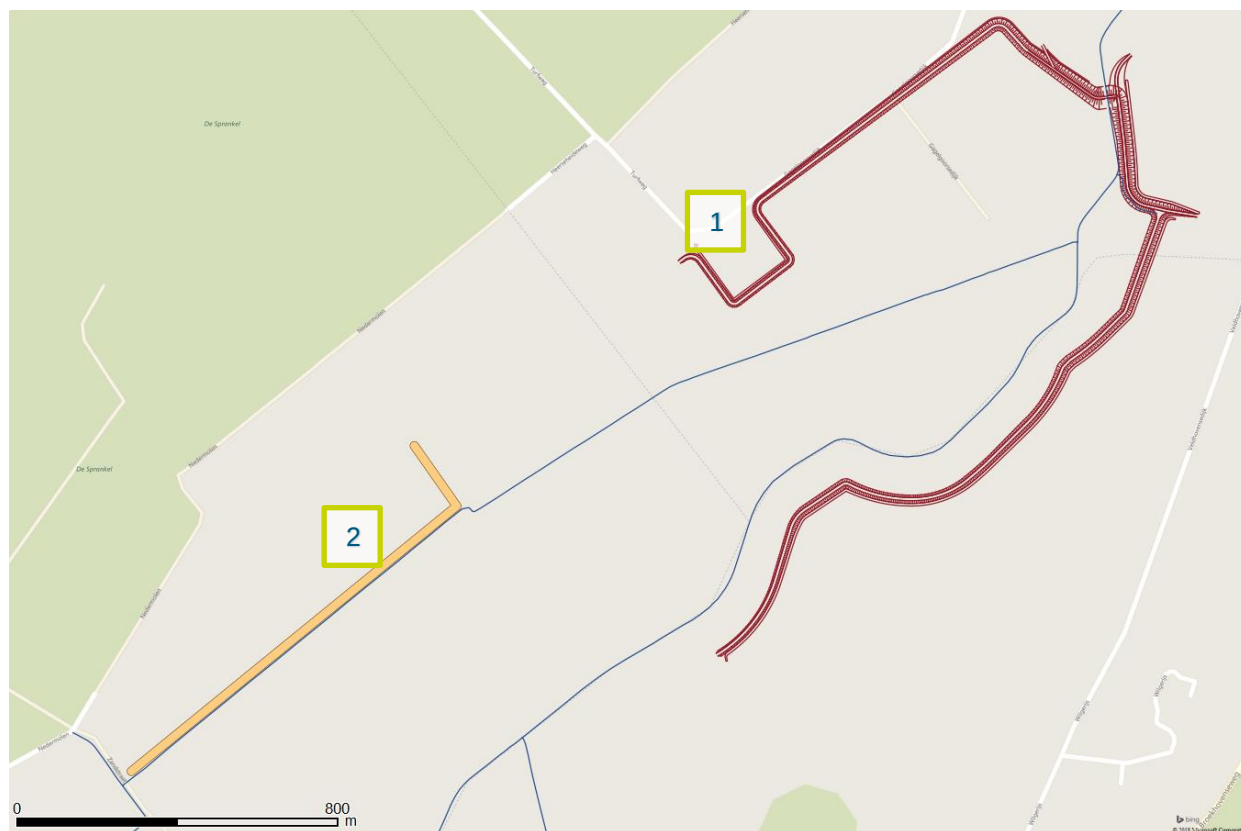
2 Analyse

Op twee locaties worden agrarische percelen buiten het waterbergingsgebied zodat er geen water vanuit de waterberging op de betreffende percelen komt te staan. De locaties zijn weergegeven in Figuur 2-1:

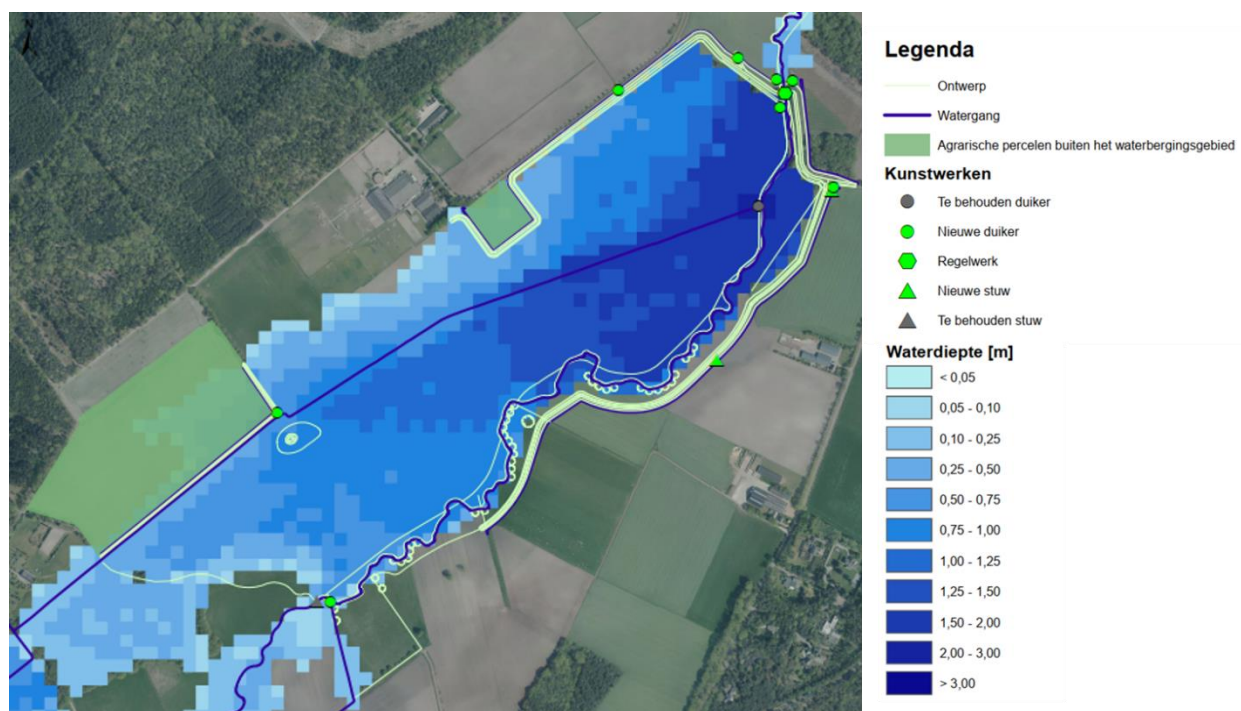
- Locatie 1: aanpassing geplande kering waterberging;
- Locatie 2: voor deze locatie zijn twee inhoudelijke varianten mogelijk die invloed hebben op de waterberging. In beide varianten maakt de Pinkgieter nog steeds onderdeel uit van het waterbergingsgebied:
 - Ophogen perceel boven maximale waterstand waterberging;
 - Aanleggen dijkje langs perceel, aan de zijde van het perceel.

Locatie 1

Een deel van het waterbergingsgebied zal niet meer inunderen als gevolg van de nieuwe kering. In Figuur 2-2 is dit perceel weergegeven met tevens de berekende waterdiepte bij een T100W situatie [1]. De vermindering van de waterberging betreft een gebied van ca. 100 x 100 m (1 ha). De berekende gemiddelde waterdiepte is hier 0,4 m gebaseerd op de berekende maximale waterdiepte in het 2D-model. De vermindering van de waterberging is voor deze locatie dus 4.000 m³. Op een totaal van 463.000 m³ effectieve waterberging is de afname 0,86%.



Figuur 2-1 Overzicht wijziging kering met aanpassing locatie 1 en 2



Figuur 2-2 Agrarische percelen buiten het waterbergingsgebied en berekende maximale waterdiepte T100W bij inzet waterberging

Locatie 2

In Figuur 2-2 is het perceel aangegeven dat niet meer zal inunderen als gevolg van de waterberging. In de figuur is tevens de berekende maximale waterdiepte weergegeven. Het gebied dat niet meer zal inunderen is ca. 150 x 250 m groot met een gemiddelde waterdiepte van 0,25 m. De afname van effectieve waterberging is dus 9.375 m³. Tevens zal een strook in bovenstroomse richting langs de Pinkgieter ook buiten het waterbergingsgebied gehouden worden. Op deze locatie is de afname aan waterberging ca. 10.000 m³ wat een afname van 2,16% op het totaal aan effectieve waterberging betekent.

Bij deze locatie zijn twee belangrijkste aandachtspunten geconstateerd:

- Het is belangrijk dat het dijkje aan de perceelkant wordt aangelegd zodat de Pinkgieter binnen het waterbergingsgebied blijft liggen. De Pinkgieter voert tijdens hoogwater namelijk extra inundatiewater af dat bovenstrooms over het maaiveld stroomt [1]. Het opheffen van deze afwateringsroute heeft effect op de uitgangspunten van het waterbergingsgebied waardoor de modelberekeningen opnieuw zouden moeten worden uitgevoerd.
- Het dijkje of de ophoging zijn gepland op 22,0 m NAP aangezien dat de hoogte van de maximale waterstand in het waterbergingsgebied is indien deze wordt ingezet. Echter, in bovenstroomse richting stuwt het water in de Pinkgieter bij inzet van de waterberging op waardoor deze oploopt tot 22,15 m NAP bij duiker RN32-KDU1 in de T100W situatie. Deze duiker werkt sterk knellend (bovenstroomse maximale waterstand T100W is 22,88 m NAP) vanwege de grote hoeveelheid extra inundatie water dat bovenstrooms over het maaiveld stroomt. Deze situatie is in het kader van deze quickscan niet verder geanalyseerd.

3 Conclusies

Voor beide locaties samen is een totale afname van 14.000 m³ waterberging te verwachten, dat is 3% van het totaal aan effectieve waterberging. Aangezien dit een kleine afname is, zal het effect op de modelberekeningen verwaarloosbaar zijn. Bij deze quickscan is uitgegaan van een situatie waarbij de Pinkgieter als onderdeel van de waterberging blijft bestaan waardoor de afwateringsroutes over maaiveld niet beïnvloed worden.

4 References

- [1] Royal HaskoningDHV, „De Run - Hydrologische modellering -- Projectplan Grootgoor (Kenmerk: WATBD5471R001F02),” Royal HaskoningDHV, 2018.

Nota van wijzigingen

Projectplan Run Grootgoor

Behorend bij BD5471_T&P_RP_1905271400_Def Ontwerpprojectplan Waterwet de Run Grootgoor, juni 2019

Samenvatting van de wijzigingen

Het ontwerp-projectplan heeft ter inzage gelegen. Naar aanleiding hiervan zijn er zienswijzen ingediend. Deze hebben aanleiding gegeven tot aanpassing van het ontwerp-projectplan. Ook is het ontwerp-projectplan om ambtshalve redenen aangepast. De wijzigingen zijn afgestemd met de belanghebbenden. In deze nota is een overzicht van de wijzigingen zoals doorgevoerd in het projectplan opgenomen.

Wijzigingen naar aanleiding van de zienswijzen:

- 1) Paragraaf 4.2: Er is een alinea opgenomen voor het plaatsen van een tijdelijke pomp bij inzet van de waterberging.
- 2) Ontwerptekening: Bij het zuidelijk deel van de kade van het waterbergingsgebied zijn drie afritten toegevoegd.
- 3) Maaiveldveragingen: Deze maatregel is geen waterstaatswerk en is derhalve uit tabel 4.1 verwijderd en verplaatst naar paragraaf 4.2 (overige maatregelen).
- 4) Droogte: Naar aanleiding van de extreem droge zomer van 2018 is bij paragraaf 6.3.1 een tekstpassage toegevoegd waarin omschreven is welk effect droogte kan hebben op de Run bij Grootgoor en hoe hiermee omgegaan wordt. Daarnaast is bijlage 4 (monitoringsplan) hierop aangepast.

Ambtshalve wijzigingen:

Paragraaf	Wijziging
3.4.1	Figuur 3.2 is aangepast naar aanleiding van de wijzigingen op het projectplan. In tabel 3.3 is duiker D13 toegevoegd als waterstaatswerk.
3.4.1.1	In de vierde alinea is naar aanleiding van afstemming met de provincie de breedte van kadetraject K2 (omlegging Veldhovensedijk/Riethovensedijk) aangepast naar 7,4 meter. Deze aanpassing is tevens opnieuw geotechnisch getoetst en de notitie waarin dit opgenomen is, is toegevoegd aan de literatuurlijst. In de vijfde alinea is een tekstpassage opgenomen met betrekking tot de aanleghoogte in relatie tot zetting van de kade en de ondergrond.
3.4.1.2	Tekstpassage toegevoegd over de inzet van de hoogwaterstuw tijdens extreme droogte.
3.4.1.3	Alinea toegevoegd waarin de stand van zaken met betrekking tot maatregelen K5, D6 en W13 en alternatieven hierop zijn omschreven.
3.4.2	De variant voor kadetraject K2 (omlegging Veldhovensedijk/Riethovensedijk) is komen te vervallen en is uit het projectplan gehaald.

Er is naar aanleiding van nadere afstemming met de omgeving een variant voor kadetraject K4 toegevoegd aan het projectplan.

3.4.3 Paragraaf 3.4.3 Overige maatregelen (zijnde niet waterstaatswerken) is komen te vervallen.

4.1 Naar aanleiding van nadere afstemming met de omgeving, gemeentes en intern bij het waterschap zijn de volgende aanpassingen doorgevoerd (zie tabel 4.1):

- Duiker (D9) toegevoegd
- Duiker (D12) toegevoegd
- Zandvang (Z1) toegevoegd
- Veegvuiluitdraaiplaats (V1) toegevoegd
- Doorwaadbare plek (DW1) toegevoegd
- Poel (P1) verwijderd.

4.1.1 Beschrijving van de maatregelen zandvang (Z1), veegvuiluitdraaiplaats (V1) en doorwaadbare plek (DW1) toegevoegd.

4.1.2 Beschrijving van de maatregelen duiker D9 en D12 toegevoegd.

4.1.4 Paragraaf m.b.t. poel (P1) is komen te vervallen.

4.2 De maatregel maaiveldverlaging is verplaatst naar paragraaf 4.2 en de mate van afgraven is gewijzigd in 0 tot 30 cm.

6.1.2 In de eerste alinea is de volgende zin toegevoegd: "Voor de kap van de bomen wordt een kapmelding gedaan".

6.3.2 In deze paragraaf is nader verduidelijkt welke positieve effecten de maatregelen op het behalen van de water- en natuurdoelen hebben.

8.1 De duikers D12 en D13 zijn toegevoegd aan de lijst van elementen die in de legger worden opgenomen.

8.2 Tekstpassage toegevoegd in relatie tot het beheer van de zandvang en uitdraaien van veegvuil.

10.1.3 Zinsnede "*die onderdeel uitmaakt van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht*" vervalt.

12.2 De zin "*Ook als het waterschap een gedoogplicht oplegt voor te realiseren werken of in het uiterste geval overgaat tot onteigening, wordt de schade volledig vergoed. Overigens is het niet zo dat voor inrichtingsmaatregelen altijd gronden van agrariërs benodigd zijn.*" is verplaatst naar de onderste alinea.

Daarnaast is een tekstpassage toegevoegd ten aanzien van de realisatie van maatregelen K5, D6 en W13.