

# **WATERSCHAP LIMBURG**

## **Ontwerp Projectplan Waterwet**

*Mierbeek te Venlo*



# WATERSCHAP LIMBURG

## Ontwerp Projectplan Waterwet

*Mierbeek te Venlo*

Projectnummer:	VNO089-0001
Rapportnummer:	1
Status:	Definitief
Datum:	30-03-2018

Opsteller:	
Pierre Salden/Caspar	.....
Cluitmans	

Verificatie:	
Caspar Cluitmans	.....

Validatie:	
Peter Geerts	.....





## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Deel I Waterhuishoudkundige ingrepen voor de aanleg en inrichting van de herinrichting van de Mierbeek .....</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding en doel .....	1
1.2	Ligging en begrenzing plangebied .....	2
1.3	Beschrijving van de uit te voeren werkzaamheden.....	5
1.4	Kunstwerken .....	9
1.5	Wijze waarop het werk zal worden uitgevoerd.....	10
1.6	Effecten van het plan.....	11
1.6.1	Flora en Fauna.....	11
1.6.2	Grondwateronderzoek.....	11
1.6.3	Hydraulische toetsing.....	11
1.7	Beschrijving van de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van nadelige gevolgen.....	13
1.8	Legger, beheer en onderhoud.....	14
1.9	Leggerwijzigingen .....	16
1.10	Planning .....	17
1.11	Eigendomssituatie .....	18
<b>2</b>	<b>Deel II Verantwoording.....</b>	<b>19</b>
2.1	Verantwoording op basis van wet- en regelgeving.....	19
2.2	Verantwoording op basis van beleid .....	19
2.3	Verantwoording van de keuzes in het project .....	19
2.4	Benodigde vergunningen en meldingen .....	19
<b>3</b>	<b>Deel III Rechtsbescherming.....</b>	<b>21</b>
3.1	Zienswijze .....	21
3.2	Beroep en hoger beroep .....	21
3.3	Crisis- en herstelwet.....	21
3.4	Verzoek om voorlopige voorziening.....	21

## Bijlagen

<b>Bijlage 1</b>	<b>Memo Ontwikkeling Mierbeekdal .....</b>	<b>1</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Memo Sobek berekening Mierbeek.....</b>	<b>2</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Definitief Ontwerp .....</b>	<b>3</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Eigendomssituatie .....</b>	<b>4</b>



# 1 Deel I Waterhuishoudkundige ingrepen voor de aanleg en inrichting van de herinrichting van de Mierbeek

## 1.1 Aanleiding en doel

De Stichting Heyerhoven is van plan het gebied gelegen binnen het ontwikkelingsgebied Trade Port te ontwikkelen tot het zogenaamde Parc Zaarderheiken, waarvan een golfterrein onderdeel is. Het huidige gebied grenzend aan het voormalige Floriade terrein bestaat momenteel uit landbouwgrond, boomkwekerij, bossen en singelbeplanting.

In het gebied ontspringt de Mierbeek in het bronnenbosje aan de westzijde langs de spoorlijn Venlo-Eindhoven. Vooral in de winterperiode draagt dit gebied bij aan de watertoevoer van de Mierbeek. In langdurige droogteperiode kan de Mierbeek in het benedenstrooms gedeelte droogvallen. De loop van de Mierbeek is vanaf begin 20<sup>ste</sup> eeuw nagenoeg niet veranderd. De beek is als ontwateringsloot ontgraven voor de kleinschalige ontginning rond de Oude Berkt. Daarnaast functioneerde het (en functioneert het) als afwatering van het Berkter Heitje. Door de ontwikkeling van Trade Port Noord is de bovenloop van de Mierbeek gedempt. Daarnaast wordt bij hevige neerslag de aanvoer van water vergroot. Vanuit Klaver 2 en uit het in de toekomstig nog verder te ontwikkelen Klaver 4, gelegen ten noordwesten van het projectgebied, wordt bij hevige neerslag overgestort op de Mierbeek.

De Mierbeek is geen onderdeel van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en is ook niet opgenomen als een natte ecologische verbindingszone (EVZ). In dit project is echter wel als doel gesteld om de Mierbeek te laten voldoen aan het beeld van het 'Nat Kralensnoer'. Verderop in dit projectplan zal dit beeld toegelicht worden.

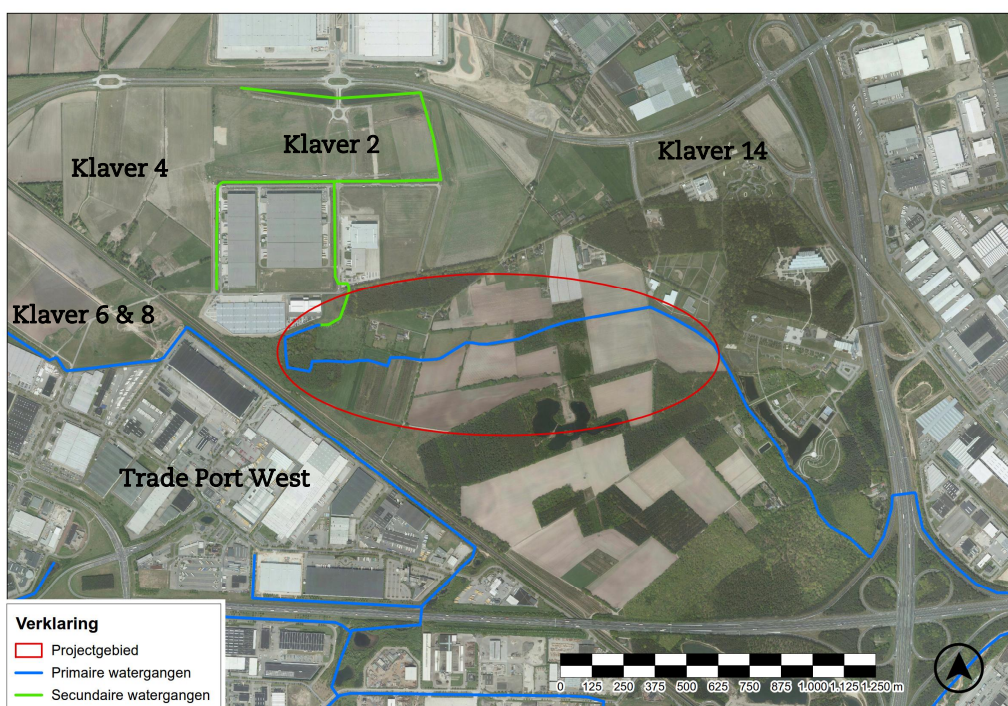
De Stichting Heyerhoven wil de Mierbeek in het te ontwikkelen golfterrein opnemen. Daarvoor zal deze vergraven worden naar een natuurlijker karakter en integraal worden opgenomen in de diverse onderdelen van het golfterrein. Omdat de beek momenteel droogt valt in zomerperioden wordt mee genomen dat extra (gelimiteerde) afvoer komt vanuit het Klaver 6 en 8 terrein. Klaver 14, noordoostelijk van het plangebied gelegen, heeft momenteel geen eigen regenwaterberging. Bij de herinrichting van de Mierbeek is aangenomen dat invulling gegeven wordt aan de bergingsopgave van Klaver 14 in het Mierbeekdal. De in dit projectplan voorgestelde inrichting van de Mierbeek kan zich in potentie ontwikkelen tot een natte ecologische migratieroute voor dieren en planten.

## 1.2 Ligging en begrenzing plangebied

De Mierbeek ligt binnen het ontwikkelingsgebied Greenport te Venlo. Het gebied is door de spoorlijn Venlo-Eindhoven aan de westzijde ontsloten, aan de zuidzijde door de autosnelweg E34/A67 en aan de oostzijde de autosnelweg A73. Aan de oostzijde is het voormalige Floriade-terrein te herkennen. Midden door het plangebied loopt de Heierkerkweg dwars door het gebied.

Op de Afbeelding 1 zijn ook de verschillende ontwikkelingsgebieden van Trade Port aangegeven, Klaver 2 en 4 en Klaver 14 aan de noordzijde van het projectgebied en Klaver 6 en 8 aan de westzijde van het projectgebied. De Klaver gebieden zijn nog in ontwikkeling of gaan in de toekomst verder uitgebreid worden. Het plangebied ligt volledig binnen de gemeente Venlo. In Afbeelding 1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

Afbeelding 1: Ligging van het plangebied.



Het plangebied bestaat uit de waterloop Mierbeek met bijbehorende oevers en een onderhoudspad voor het waterschap. Aan de westzijde van het plangebied ligt het bronbosje waar de Mierbeek ontspringt. Vanaf deze locatie stroomt de Mierbeek door een agrarisch gebied met aan de westzijde van de Heierkerkweg een kleine boomkwekerij. Midden in het agrarische gebied ligt een groot bos, bestaande uit kaprijpe populieren met ondergroei en een bos bestaande uit jong opschot.

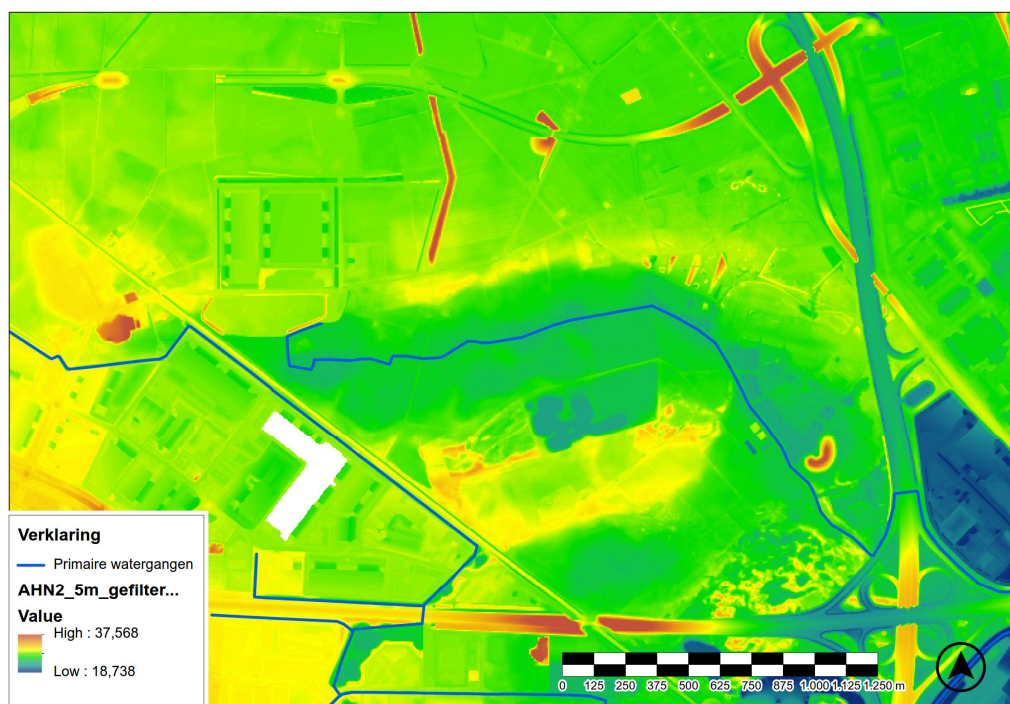
Aan de oostzijde (buiten het plangebied) liggen de terreinen van de voormalige Floriade. De Mierbeek ter plaatse wordt aan beide oevers begeleidt door monumentale eiken. In het agrarische gedeelte liggen in het dal van de Mierbeek enkele houtsingels. Deze blijven grotendeels gehandhaafd, omdat deze van belang zijn voor de migratie van de fauna. Afbeelding 2 geeft een impressie van het plangebied weer.

*Afbeelding 2: Impressie van het plangebied.*

In Afbeelding 3 is de hoogtekkaart van het projectgebied en de omgeving weergegeven. De hoogtekkaart is een uitsnede uit de Algemene Hoogtekkaart Nederland (AHN2). De woningen die noordelijk van de Mierbeek liggen (ten zuidoosten van Klaver 2 en 4), liggen boven de NAP +23,65 meter hoogte. Oostelijk in het beekdal zakt het maaiveld niveau naar circa NAP +22,50 meter.



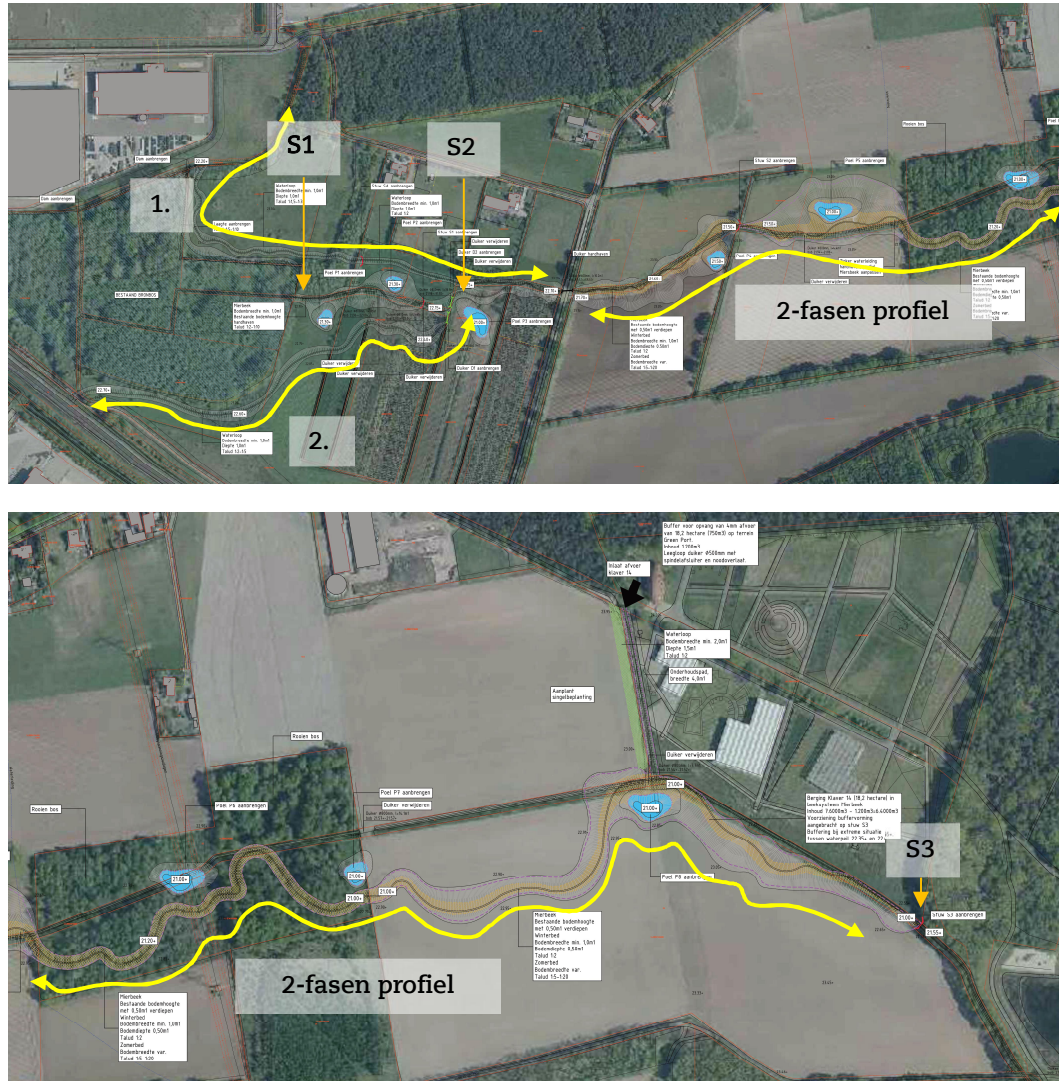
Afbeelding 3: Hoogtekaart op basis van de AHN2.



### 1.3 Beschrijving van de uit te voeren werkzaamheden

Deze paragraaf beschrijft de werkzaamheden aan waterstaatswerken inclusief overige inrichtingsmaatregelen. In Bijlage 3 zijn de definitieve ontwerptekeningen opgenomen. In Afbeelding 4 is het definitief ontwerp verkleind weergegeven.

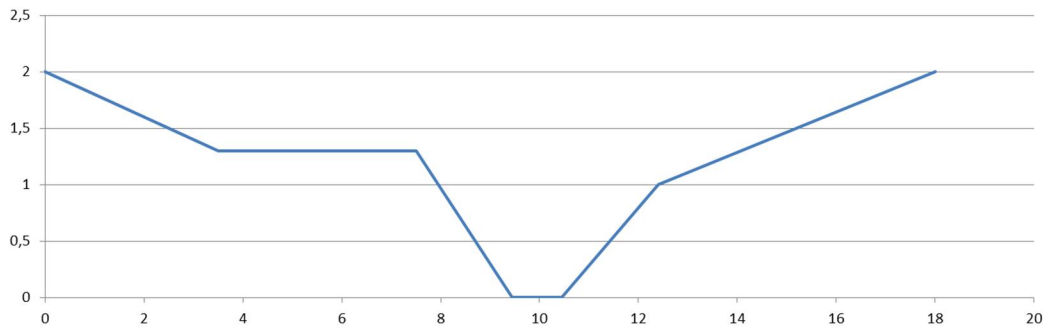
Afbeelding 4: Verkleinde weergaven van de ontwerptekeningen uit Bijlage 3.



#### Meanderende Mierbeek met een 2-fasen profiel

Ter plaatse van de geplande golfbaan krijgt de Mierbeek een meanderende beekloop met een 2-fasen profiel. Dit traject loopt benedenstrooms van de Heierkerkweg tot aan stuw S3 (zie Afbeelding 4). Het asymmetrische 2-fasen profiel bestaat uit een zomer- en een winterbed. Het zomerbed heeft een bodembreedte van 1 meter, een bovenbreedte van circa 3 meter en een diepte van 1 meter. De nieuwe beekbodem komt ten opzichte van het huidige bodemniveau van de beek een 0,5 meter lager te liggen. Het winterbed krijgt een diepte tussen de 0,7 en 1,0 meter (afhankelijk van zijde talud en maaiveld). Een principeprofiel van een dergelijk 2-fasen profiel is te zien in Afbeelding 5. In het ontwerp is het winterbed met onderhoudspad aan de zuidzijde van de beek geprojecteerd. Indien wenselijk kan deze ook aan de noordzijde van de beek worden geprojecteerd.

Afbeelding 5: principeprofiel van een 2-fase profiel van de verdiepte Mierbeek.



In Afbeelding 6 zijn impressies van twee dwarsprofielen van de Mierbeek weergegeven (tracé 1 en 2 in Afbeelding 4).

Afbeelding 6: Impressies van de profielen ten behoeve van de Mierbeek.



In de zomerperiode zakken de grondwaterstanden voor een belangrijk gedeelte van het tracé onder de bodem van de beek (zie Bijlage 1). Het zomerbed zal gedeeltelijk bovenstrooms van S3 waterdicht gemaakt worden. Doel van deze afdichting is om in de zomer periode het water in de verdieping zo lang mogelijk vast te kunnen houden. Doel van de stuwen is om in tijden van minder watertoevoer water vast te houden binnen het gebied van het golfterrein. Westelijk van Heierkerkweg zal de bodem niet afgedicht worden. Zo wordt voorkomen dat de afdichting een negatief effect (beperken van drainerende werking van de Mierbeek) heeft op de grondwaterstanden in de westzijde van het projectgebied.

Het winterbed krijgt een variërend talud met een hellingshoek van 1:5 tot 1:20. Gemiddeld hebben de beide taluds een hellingshoek van 1:10. Het winterbed wordt ingezaaid, hierdoor wordt erosie in het winterbed voorkomen. In het winterbed en buiten het winterbed zijn de poelen opgenomen. Uitgangspunt is dat de poelen de bereikbaarheid van de watergangen voor het onderhoud niet hinderen. Dit wordt gegarandeerd door het onderhoudspad conform de eisen van het waterschap aan te leggen.

#### Waterlopen

Naast de inrichting van de Mierbeek worden twee waterlopen aangebracht met een enkel (zomerbed) profiel (zie Bijlage 2). De waterloop vanaf Klaver 2 en 4 aan de instroom in de Mierbeek bestaat uit een strak profiel met een bodembreedte van 1,0 meter en taluds van 1:2. Aangezien gedeelten van de huidige Mierbeek momenteel een talud hebben van 1:1 is deze uitvoerbaar. Deze waterloop kan overtollige water uit Klaver 2 en 4 op de Mierbeek lozen. In dit traject wordt een Ø 400 millimeter duiker aangebracht die bij hoge afvoeren een afknijpende functie zal vervullen.

Voor de extra aanvoer vanuit Klaver 6 en 8 en TPW wordt een waterloop aangebracht die naast de primaire taak van de wateraanvoer ook nog een ecologische waarde heeft (nummer 2 in Afbeelding 4). De bodembreedte is 1,0 meter en de taluds variëren tussen



1:2 en 1:5. Bij de oorsprong van deze waterloop zal in het ontwerp een duiker worden gelegd met een diameter van circa 500 mm op een hoogte van NAP +23,0 meter en een spindelschuif om de aanvoer vanuit Klaver 6 en 8 te regelen. De aanleg van deze duiker zal met het project 'Railterminal' worden afgestemd.

#### Stuwen

Op drie locaties in de Mierbeek worden stuwen of een dam geplaatst. Deze hebben als doel om het water langer vast te houden. De dam met doorlaat S1 houdt het water vast in het kwelbos. De stuwen S2 en S3 houden het water (gedeeltelijk) vast en op peil. De stuwen krijgen voor de zomer en voor de winter een aparte stuwstand. Om adaptief peilbeheer mogelijk te maken worden zullen de stuwen instelbaar worden.

#### Poelen

Bij de Mierbeek worden ook poelen aangelegd. De poelen hebben naast een ecologische functie ook een recreatieve functie. Zij bepalen mede het beeld van de golfbaan rondom de Mierbeek. De poelen worden waterdicht gemaakt. Op deze manier wordt ervoor gezorgd dat de poelen voor een grotere periode water zullen vasthouden. De poelen worden niet verbonden met de Mierbeek (zomerbed) zelf. Wanneer de poelen niet waterdicht worden, zullen ze afhankelijk zijn van grondwateraanvulling. Aangezien deze grondwaterstanden maar een beperkt gedeelte van het jaar hoog genoeg komen, zullen de poelen bij grondwateraanvulling alleen, regelmatig droogvallen.

Bij de aanleg van de poelen wordt ernaar gestreefd om het talud aan de noordzijde van de poel flauwer aan te leggen dan het zuidelijk talud. Hierdoor worden optimale condities gerealiseerd zodat de amfibieën kunnen opwarmen. Het noordelijk talud heeft meestal een helling die varieert van 1:10 tot 1:20, terwijl het zuidelijke talud meestal een helling heeft die varieert tussen 1:3 tot 1:10.

#### Houtsingels

Als afscherming van het Floriadeterrein wordt langs de afvoerwaterloop van Klaver 14 een menging met grove den aangeplant. Daarnaast worden in het projectgebied de bestaande houtsingels versterkt door aanplant van bomen en struiken. Het bosplantsoen wordt aangeplant met het gebruik van autochtoon plantmateriaal. Aan te planten soorten zijn:

Boomsoorten:	Struikvormers:
- Eiken	- Hondсроos
- Elzen	- Egelantier
- Gewone es	- Wegedoorn
- Wilg	- Vuilboom
	- Rode Kornoelje
	- Gelderse roos
	- Hazelaar
	- Kardinaalsmuts
	- Gewone vlier
	- Sleedoorn
	- Lijsterbes

#### Onderhoudspad

Het onderhoudspad komt boven de hoogwaterlijn van de Mierbeek te liggen in de vorm van een obstakelvrijezone met een breedte van vier meter. Door boven de hoogwaterlijn te liggen wordt de drooglegging van het onderhoudspad gegarandeerd.

Langs de verbindingswaterloop vanuit Klaver 2 en 4 en de aanvoerwaterloop uit Klaver 6 en 8 ligt een zone dat het karakter van een onderhoudspad heeft. Bij deze waterlopen is de ontwikkeling van een ecologische zone minder relevant. De aanvoer van water vanuit Klaver 6 en 8 en de afvoer vanuit Klaver 2 en 4 zijn de primaire taken van deze waterlopen.

Op een aantal locaties zullen de waterlopen door ruim gedimensioneerde (Ø 700 mm) duikers lopen. Deze diameter is gekozen om de duikers goed toegankelijk te maken voor onderhoud. Op deze locaties kunnen onderhoudsvoertuigen de waterlopen oversteken.

#### *Beheer en onderhoud*

Voor het beheer en onderhoud aan de Mierbeek is de bovenstaande obstakelvrije zone langs de watergang voorzien. Het beheer en onderhoud voor de andere waterlopen gebeurt vanaf een onderhoudspad.

Het beheer en onderhoud aan de bestaande waterlopen wordt mechanisch uitgevoerd.

#### *Inrichting van de waterloop*

De inrichting van de waterloop richt zich op het model 'Nat Kralensnoer'. Het model Nat Kralensnoer verbindt gebieden waarin soorten (amfibieën, kleine zoogdieren, dagvlinders en libellen) leven die natte en vochtige omstandigheden nodig hebben.

De volgende inrichtingselementen uit het 'Nat Kralensnoer' worden ingezet:

- Natuurlijke beekloop
- Natuurvriendelijke oevers (met een diversiteit van natte tot droge vegetatiezones)
- Verkleinen van de droogteperiode in de Mierbeek door het verlagen van de bodem en het aanbrengen van stuwen.
- Singelbeplanting
- Poelen aanbrengen en geschikt maken voor de beoogde soorten

De geplande werkzaamheden versterken de ecologische kwaliteit van de Mierbeek en bieden langs de beek ruimte voor een aantal doelsoorten. Doelsoorten zijn de meest kritische soorten, waarvoor inrichting minimaal moet voldoen; andere minder kritische soorten 'liften mee'.

#### 1.4 Kunstwerken

In Tabel 1 worden de kunstwerken opgesomd welke worden gerealiseerd in het werk. De hydraulische toetsing is te vinden in Bijlage 2 en wordt in paragraaf 1.6.3 kort toegelicht.

Tabel 1: Kunstwerken

Nr	Kunstwerken	Afmeting	Motivatie
<b>S1</b>	Dam, Mierbeek nabij boomkwekerij	Rond 200 mm duiker met terugslagklep, b.o.b. 22,30 m+NAP; overstorthoogte tot maaiveld (circa 22,75 m+NAP).	Vasthouden van water in brongebied, terugslagklep voorkomt vervuiling van water brongebied met water Klaver 6 en 8.
<b>D1</b>	Duiker	Rond 700mm, lengte 7,20 meter Bob 22,25 m+NAP	Toegangsdam tbv onderhoudsstrook langs Mierbeek naar bronbos
<b>D2</b>	Duiker	Rond 700mm, lengte 7,20 meter. Bob 22,05 m+NAP	Toegangsdam tbv onderhoudsstrook langs toevoersloot overstort klaver 2 en 4
<b>D3</b>	Duiker	Rond 600mm, lengte 10,2 meter Bob 22,07-22,01 m+NAP	Bestaande duiker onder handhaven Heierkerkweg
<b>DA</b>	Duiker	Rond 400 mm	Knijpt bij hoge afvoeren Klaver 2 en 4 water af.
<b>S2</b>	Stuw, Mierbeek	Overstortbreedte 0,75 meter, stuwstanden: zomer NAP +22,30 meter, winter NAP +22,75 meter.	Vasthouden van water in waterloop
<b>S3</b>	Stuw, bovenstrooms Mierbeek te handhaven profiel met monumentale eiken.	Overstortbreedte 0,75 meter, stuwstanden: zomer NAP +22,00 meter, winter NAP +21,55 meter t.b.v. water vasthouden golfterrein.	Vasthouden van water in waterloop / op peil houden van.

Daarnaast worden in het inrichtingsplan betreffende het golfparcours nog op meerdere plaatsen oversteken met de Mierbeek gerealiseerd in de vorm van loopvloners. De onderlinge afstand van de staanders ligt rond de 3 tot 5 meter. De onderzijde van de constructie wordt minimaal 0,1 meter boven de extreme hoogwaterstand aangebracht, waardoor mogelijke opstuwing beperkt wordt.

## 1.5 Wijze waarop het werk zal worden uitgevoerd

De werkzaamheden ten behoeve van de Mierbeek worden op natuurtechnische wijze uitgevoerd. Voor bepaling van de definitieve uitvoeringswijze dienen nog vervolgacties ten aanzien van archeologie en explosieven plaats te vinden.

### *Archeologie*

In voorbereiding op de werkzaamheden zal voor de relevante terreindelen een archeologisch onderzoek uitgevoerd worden.

### *Explosieven*

In juni 2015 is door BombsAway een vooronderzoek naar Niet-Gesprongen Explosieven (NGE) uitgevoerd. Het gehele gebied is vrijgegeven op een gedeelte onder de houtwal na. Vooralsnog zijn er ter plaatse van de houtwal geen ingrepen gepland. Mocht dit in de toekomst wel nodig zijn, is vervolg onderzoek nodig.

### *Bodem*

In voorbereiding op de werkzaamheden zal een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd worden.

### *Flora en Fauna*

Er is een quick-scan Flora en Fauna uitgevoerd. Wanneer het project overgaat tot uitvoering zal onderzocht worden of ontheffingen nodig zijn in het kader van de Natuurbeschermingswet. Mocht dit het geval zijn worden gedragsprotocollen opgesteld ter bescherming van de relevante flora en fauna.

### *Kabel en leidingen*

Uit de KLIC-oriëntatiemelding zijn op een waterleiding na geen bijzonderheden naar voren gekomen. De waterleiding ligt noord-zuid gericht aan de bovenstroomse zijde van het bos midden in het agrarisch gebied. Door dit bos bevinden zich ook hoogspanningsleidingen waar tijdens de uitvoering rekening gehouden moet worden.

De werkzaamheden omvatten voornamelijk grondverzet en het plaatsen van enkele kunstwerken. Ten behoeve van de uitvoeringswerkzaamheden zal een grondbalans worden opgesteld.

### *Omgevingsvergunning*

Bij de gemeente Venlo zal een vergunning, uitvoeren van een werk aangevraagd moeten worden.

### *Ontgrondingswet*

Voor de ontgraving van het nieuw tracé van de Mierbeek hoeft geen ontgrondingsvergunning aangevraagd te worden. De Mierbeek wordt in dit geval gezien als een infrastructureel werk en is daarom uitgezonderd.

### *Werkmethode*

In dit project is gekozen voor een RAW-bestek met de bijbehorende tekeningen.

De volgende werkmethode zal worden gehanteerd:

- Het terrein dient gemaaid te worden.
- Het rooien van beplanting.
- Het verwijderen van oeverbescherming.
- Het verwijderen van kunstwerken (duikers).
- Het graven van de watergang (2 fase-profiel en standaardprofiel)
- Het graven van poelen.
- Aanbrengen stuwen.
- Aanbrengen duikers
- Het aanbrengen van beplanting.
- Afwerken van het terrein.

## 1.6 Effecten van het plan

### 1.6.1 Flora en Fauna

De voorgestelde werkzaamheden, zoals verwoord in voorliggend projectplan, hebben een positief effect op de gewenste flora en fauna. Momenteel is de Mierbeek niet veel meer dan een afwateringskanaal. Als gevolg van de herinrichting zal de beek ingericht worden naar het model van Nat Kralensnoer. Dit inrichtingsmodel creëert een habitat en verbindingzone voor diverse flora en fauna.

### 1.6.2 Grondwateronderzoek

Er is een onderzoek uitgevoerd naar de grondwaterstanden om te kijken wat de mogelijkheden zijn voor de inrichting van het golfsterrein. In het westen van het gebied, rondom het kwelbos, kunnen grondwaterstanden nog tot boven de beekbodem uitkomen. Binnen het projectgebied (richting het oosten) dalen de grondwaterstanden vrij scherp en liggen ze voor een groot gedeelte onder de beekbodem. De scherpe daling is mede te verklaren vanwege de ligging van de Maas oostelijk van het projectgebied. In het onderzoek uitgevoerd door Arcadis (zie Bijlage 1) wordt voorgesteld om de bodem met 0,5 meter te verlagen en de waterloop minimaal te stuwen tot huidige bodemhoogte. Zoals beschreven in sectie 1.3 is dit advies in grote lijnen overgenomen in het huidige ontwerp.

### 1.6.3 Hydraulische toetsing

Voor het vaststellen van het ontwerp is een SOBEK-berekening uitgewerkt van de bestaande situatie en de nieuwe situatie. De notitie horende bij deze berekening is terug te vinden in Bijlage 2. De gehanteerde uitgangspunten van deze berekening zijn tevens terug te vinden in deze bijlage. In Tabel 2 zijn de resultaten van de SOBEK berekeningen van zowel de referentie (bestaande) als de nieuwe situatie weergegeven.

Tabel 2: Verschillen in waterstanden tussen referentiesituatie ('ref') en ontwerpsituatie ('ont') op gelijke locaties.

Locatie	Ref_zomer [NAP +... meter]	Ont_zomer [NAP +... meter]	Ref_winter [NAP +... meter]	Ont_winter [NAP +... meter]	Ref_extreem [NAP +... meter]	Ont_extreem [NAP +... meter]
Bovenstrooms Heierkerkweg	22,35	22,16	22,39	22,31	22,70	22,58
S3	22,05	22,06	22,12	22,00	22,44	22,38

Aan de benedenstroomse zijde van stuw S3 heeft afgelopen decennia verslibbing en sedimentatie plaats gevonden. Deze verslibbing heeft plaats gevonden tot aan het bos. Met het waterschap is afgesproken dat het profiel van dat gedeelte van de beek door het waterschap teruggebracht wordt naar het leggerprofiel. In de nieuwe situatie is deze bodemverlaging mee genomen.

Door de maatregelen zullen tijdens natte omstandigheden (winter en extreem) de waterstanden in de Mierbeek dalen. In de zomer zal stuw S3 de nadelige effecten (verdroging) van het verdiepte E traject compenseren. Toch zal stroomop- en afwaarts bij de Heierkerkweg enige verdroging kunnen plaatsvinden ten opzichte van de huidige situatie. Door het plaatsen van stuw S2 in de watergangen vanaf het kwelbos en de aanvoer vanuit Klaver 4 en 6 (trajecten B en C) zal er aan de zuidkant van de Mierbeek extra water worden geconserveerd in de winter en zomer. Dit zal het verdrogend effect aan de zuidzijde naar verwachting meer dan volledig compenseren. De verdroging aan de zijde van de woningen (noordzijde) wordt als acceptabel gezien.

Door diverse maatregelen zal het kwelbos worden afgesloten van oppervlaktewater van mindere kwaliteit en het interne drainagepeil worden opgezet. Tijdens heel natte of droge weersomstandigheden zal toch de bergende functie behouden blijven. De verwachting is dat hierdoor het kwelbos zal worden vernat met relatief schoon grond- en oppervlaktewater.

Geconcludeerd kan worden dat met de geplande ingrepen geen of een acceptabele verslechtering van de situatie zal plaats vinden.

#### Toestand van de zomersituatie

Op basis van de grondwaterstandgegevens uit het onderzoek van Arcadis (Bijlage 2) en de ontwerphoogtes van de stuwen en poelen kan een beeld gegeven worden welke delen droogvallen als er geen extra aanvoer mogelijk is en wanneer de bodem niet waterdicht gemaakt wordt.

Tabel 3: overzicht effect grondwaterstand op inrichting Mierbeek (zonder bodemafdichting of stuwen).

Object	Maaiveld m+NAP	Bodem m+NAP	GHG m+NAP	GLG m+NAP	Valt droog in zomerperiode
<b>Mierbeek</b>					
S1	22.75+	22.20+	22.85+	21.40+	X
Duiker Heierkerkweg	23.30+	22.10+	22.60+	21.10+	X
	23.15+	21.70+			
S2	22.90+	22.15+	22.20+	20.65+	X
S3	22.55+	21.00+ 21.55+	21.10+	19.50+	X
<b>Poelen</b>					
Poel 1	22.75+	21.50+	23.00+	21.60+	-
Poel 2	23.25+	21.50+	22.90+	21.45+	X
Poel 3	23.30+	21.20+	22.80+	21.30+	-
Poel 4	23.00+	21.70+	22.25+	20.70+	X
Poel 5	23.00+	21.20+	22.05+	20.50+	X
Poel 6	22.90+	21.20+	21.80+	20.25+	X
Poel 7	22.50+	21.20+	21.65+	20.05+	X
Poel 8	22.85+	21.20+	21.45+	19.85+	X
Recreatieve waterplas	23.25+	18.50+	21.20+	19.65+	-

Zonder extra aanvoer en gedeeltelijke bodemafdichting zal het gehele traject van de Mierbeek en het merendeel van de poelen droog vallen in de zomerperiode. Om dit beeld mogelijk te verkorten is extra aanvoer noodzakelijk, gecombineerd met een gedeeltelijke bodemafdichting. Gekozen wordt om bovenstrooms van stuw S3 bodemafdichting aan te brengen. Deze wordt ook aangebracht in de poelen voor het betreffende traject (poel 4 t/m 8). Deze aanvoer is mogelijk vanuit Klaver 6 en 8. Met het waterschap (dhr J. Tielen, 12-09-2017) is afgesproken dat voor de zomersituatie rekening wordt gehouden met circa 5 l/s, de wintersituatie 20 l/s en in extreme gevallen 45 l/s.

#### Toestand van de wintersituatie

In de wintersituatie is extra aanvoer van de kwel. Door de overstortvoorziening bij S1 wordt het maximaal waterpeil bepaald en gereguleerd voor het kwelgebied. De hierbij gepaard gaande hoogtes zijn in tabel 2 weergegeven.

### 1.7 Beschrijving van de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van nadelige gevolgen

Het uitgangspunt is dat ten opzichte van de huidige situatie geen nadelige veranderingen optreden bij de bestaande woningen. Het gekozen stuwpeil heeft geen nadelig effect op de waterpeilen, zie Bijlage 2.

Voor Staatsbosbeheer is het van belang dat de kweldruk in het brongebied niet weg valt. Voor het op peil houden van het kwelwater in het brongebied is daarom een stuw/dam geplaatst. Deze peilverhoging heeft geen invloed op de nabijgelegen woningen omdat tussen de Mierbeek en de woningen een nieuwe waterloop gerealiseerd is (afwatering van Klaver 2 en 4). Daarnaast komt de extra aanvoer vanuit Klaver 6 en 8 in de Mierbeek benedenstrooms van stuw S1. Hierdoor worden geen peilverhogende maatregelen in het brongebied veroorzaakt door aanvoer van water buiten het brongebied. Het brongebied wordt alleen door het grondwater op peil gehouden en heeft dus geen verandering voor de woningen ten opzichte van de huidige situatie tot gevolg.

In het inrichtingsgebied van het golfterrein is de bodem met 0,5 meter verdiept ten opzicht van de huidige bodem van de Mierbeek. Door middel van stuwen wordt het peil zodanig beheerd dat de beleving van het water voor het golfterrein zichtbaar is. De stuwpeilen zijn dusdanig dat geen nadelige effecten bovenstrooms van de Heierkerkweg optreden. Hierbij wordt een groter deel van het golfterrein nat/vochtig maar bij de aanleg van de golfgreens is hier rekening mee gehouden door deze voldoende drooglegging te geven.

De nadelige gevolgen van de uitvoering worden als volgt beperkt:

- Indien de werkzaamheden tijdens het broed- en paaiseizoen worden uitgevoerd, worden (preventieve) maatregelen getroffen om verstoring te voorkomen.
- Tijdens de werkzaamheden wordt de doorstromingscapaciteit niet gereduceerd. Hierdoor wordt de afvoer van de beek en de waterhuishoudkundige functie te allen tijde gegarandeerd.
- Om structuurbederf van het werkterrein en transportroutes te beperken, worden waar nodig beschermende voorzieningen toegepast.

#### *Financieel nadeel*

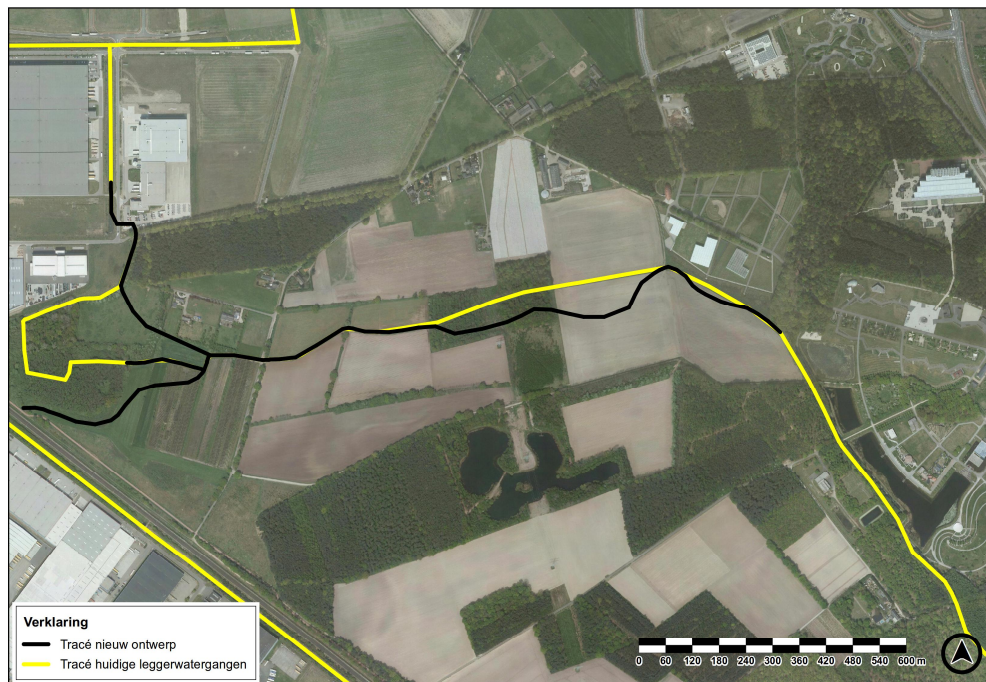
Als gevolg van dit projectplan is geen financiële schade voorzien die de uitvoering van het project in de weg staat. Indien een belanghebbende ten gevolge van dit besluit toch schade lijdt of zal lijden, die redelijkerwijs niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en ten aanzien waarvan de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd, kan op grond van artikel 7.14 van de Waterwet een verzoek om schadevergoeding worden ingediend. Voor de wijze van indiening van een dergelijk verzoek en voor de procedure wordt verwezen naar de Verordening schadevergoeding waterschap Limburg.

## 1.8 Legger, beheer en onderhoud

### Legger

De Mierbeek is in de legger van het waterschap opgenomen als primaire watergang. Hierbij is de bestaande loop van de Mierbeek vastgelegd. De aan te leggen duikers en kunstwerken dienen een specifieke aanduiding op de legger te krijgen, zie het definitief ontwerp in de bijlagen voor de details. Een vastgesteld ontwerp is bepalend voor de opname in de legger. In Afbeelding 7 is een overzicht gegeven van de huidige leggerwatergang versus de toekomstige watergang.

Afbeelding 7: Huidige leggerwatergang versus toekomstige watergang.



### Beheer en onderhoud

Waterschap Limburg is verantwoordelijk voor het beheer. Het onderhoud zal uitgevoerd worden door de Stichting Heyerhoven. Het onderhoud voor de stichting start vanaf de voorziene stuw gelegen aan de noordzijde bij de kruising Heierhoevenweg en Heierkerkweg. Het onderhoud eindigt voor Stichting Heyerhoven bij de eiken aan de Zaarderweg, waarna Greenport of Waterschap op eigen grond deze verantwoordelijkheid over neemt tot en met het krooshek gelegen bij de snelweg. Het beheer- en onderhoudsplan wordt in overleg met het waterschap en Stichting Heyerhoven opgesteld. Het onderhoudsplan voorziet minimaal in het maaien in de periode:

- 15 juni - 30 juni van de bodem, talud aan de zijde van het werkpad en het werkpad zelf;
- 15 oktober - 31 december van bodem, taluds en werkpad.

Voor het deel bovenstrooms de Heierkerkweg wordt het maaisel van de Mierbeek (zomerbed) jaarlijks afgezet. Het afgezette maaisel wordt afgevoerd. Het maaisel wordt eerst op hopen verzameld. Daarna (enkele dagen) laten liggen zodat diverse fauna (amfibieën etc.) kunnen ontsnappen voordat het maaisel wordt afgevoerd. Boven de hoogwaterlijn van de Mierbeek wordt een obstakelvrije zone van tenminste vier meter breed aangelegd. Op de vochtige delen van de oevers en het winterbed, ontwikkelt zich een (ruige) grasvegetatie die te omschrijven is als een (vochtig) bloemrijk grasland. Het bloemrijk grasland wordt beheerd door maaibeeld. Op het bloemrijk grasland is enige struweelvorming toegestaan in het gedeelte van de Mierbeek buiten het golfterrein, mits dit geen belemmering vormt voor het beheer en onderhoud



Benedenstrooms de Heierkerkweg tot aan de stuw S3 wordt het beheer en onderhoud van de Mierbeek opgenomen in het beheer en onderhoud van het golfterrein. De diversiteit van de natte zone van de Mierbeek wordt door verschillende beheer- en onderhoudsmaatregelen tot ontwikkeling gebracht en in stand gehouden.

Voor de waterloop afkomstig van Klaver 2 en 4 wordt het onderhoud afgestemd op de watervoerende functie. Het onderhoud bestaat uit twee per jaar maaien om een goede doorstroom te waarborgen. Het vrijkomende maaisel wordt direct afgevoerd.

De aanvoerwaterloop vanuit Klaver 6 en 8 wordt op soortgelijke wijze als de Mierbeek onderhouden, maar wel dusdanig dat aanvoer van water gegarandeerd blijft.

Poelen worden periodiek geschoond om te voorkomen dat deze te veel verlanden of dicht groeien met waterplanten. De oeverbegroeiing van de poelen wordt afhankelijk van de snelheid van het dichtgroeien door de Stichting Heyerhoven gemaaid in oktober waarbij tevens het slib wordt verwijderd.

De vegetatie van singels wordt om de circa vijf jaar gefaseerd afgezet, waarbij het vrijkomende materiaal in rillen (stapels) wordt verwerkt.

De overige voorzieningen, zoals duikers, stuwen en overlaat worden tijdens de reguliere beheermomenten onderworpen aan een schouw. De duikers worden gecontroleerd op functionaliteit. Indien nodig worden de duikers vrijgemaakt van verstoppingen.

## 1.9 Leggerwijzigingen

Naar aanleiding van dit projectplan dient de legger gewijzigd te worden. Het betreft globaal het opnemen van nieuwe profielen van de watergang op de legger, herinrichting van de oevers, aanleggen van duikers, aanleggen van stuwen en het verwijderen van duikers. De belangrijkste aanpassing wordt de uitwerking van het onderhoud. Momenteel ligt het onderhoud van de Mierbeek bij het waterschap. Na realisatie van het golfterrein komt het gehele onderhoud van het waterstelsel, vanaf de spoorlijn Venlo-Eindhoven tot aan het deel waar de monumentale eikenbeplanting langs de Mierbeek staat, in handen van de Stichting Heyerhoven.

Het leggerprofiel van de watergang Mierbeek wordt met dit projectplan gewijzigd. De bestaande status van primaire watergang blijft behouden, maar het profiel wordt aangepast. In Tabel 4 is een overzicht weergegeven van de leggerwijzigingen.

Tabel 4: Leggerwijzigingen

Leggerwijziging
<ul style="list-style-type: none"><li>- Verwijderen van 8 duikers uit primaire watergang</li><li>- Vergraven talud en verdiepen waterloop, wijziging profiel primaire watergang</li><li>- Dempen van te vervallen watergangen en graven van nieuwe tracés</li><li>- Aanbrengen van 2 duikers, Ø700 mm, en 1 duiker Ø400 mm in primaire watergang.</li><li>- Aanbrengen van 3 stuwen incl. overlaatvoorziening primaire watergang.</li><li>- Aanbrengen van 8 poelen langs primaire watergang</li><li>- Aanbrengen buffering Klaver 14 in primaire watergang..</li></ul>

De principe leggerprofielen worden weergegeven in Bijlage 3.

### 1.10 Planning

In Tabel 5 wordt de indicatieve planning weergegeven.

Tabel 5: Planning.

Fase	Werkzaamheden	Afgerond
Ontwerpfase	Opstellen ontwerp	Februari 2018
	Opstellen projectplan	Februari 2018
	Bestuursroute DB Waterschap	Q1 2018
	Inspraakprocedure projectplan Waterwet	Q1 2018
	Vaststellen projectplan Waterwet Waterschap	Q1 2018
Vorbereidingsfase	Onderzoeken	Q2 2018
	Vergunningen, ontheffingen en procedure	Vanaf Q1 2018
	Bestek	n.t.b.
	Aanbesteding	n.t.b.
Realisatiefase	Uitvoering	n.t.b.
	Oplevering	n.t.b.

### 1.11 Eigendomssituatie

De benodigde gronden voor de realisatie van de inrichting van het golfterrein zijn momenteel in eigendom van het Waterschap, BV Ontwikkelbedrijf en Staatsbosbeheer of derden waarmee beheersovereenkomsten zijn gemaakt. De benodigde realisatie- en uitvoeringsovereenkomsten worden nog afgesloten.

B.V. Ontwikkelbedrijf Greenport Venlo en Waterschap Limburg hebben gezamenlijk afspraken gemaakt over het eigendom ten behoeve van de Mierbeek. Het ontwikkelbedrijf koopt van het waterschap de gronden van de huidige waterloop, zie Bijlage 4. Het ontwikkelbedrijf realiseert vervolgens de nieuwe beekloop op haar eigendom. De nieuwe beeklopen worden op de legger van Waterschap Limburg geplaatst. Via de legger worden de afspraken met betrekking tot toegang, beheer en onderhoud vastgelegd.

## 2 Deel II Verantwoording

### 2.1 Verantwoording op basis van wet- en regelgeving

Voorafgaand aan de aanleg van een waterstaatswerk dient de waterbeheerder op grond van artikel 5.4 Waterwet een projectplan vast te stellen. Het projectplan bevat ten minste een beschrijving van het betrokken werk en de wijze van uitvoering van het werk. Tevens dient, voor zover van toepassing, een beschrijving opgenomen te worden van te treffen voorzieningen die zijn gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk.

Bij het werk dienen de doelstellingen van de Waterwet nagestreefd te worden. Daarbij kan gedacht worden aan voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Het plan voor de inrichting van de Mierbeek voldoet aan de doelstellingen. Het afvoerend vermogen van de Mierbeek wordt door de inrichting van het golfterrein niet significant aangetast. Met de inrichting wordt tevens de ecologische kwaliteit van het water en de oevers bevorderd. Als gevolg van de ecologische inrichting neemt de landschappelijke belevingswaarde rond de Mierbeek toe, waarmee de maatschappelijke functie van het watersysteem wordt versterkt. Met het bovenstaande wordt voldaan aan de doelstellingen vanuit de Waterwet.

### 2.2 Verantwoording op basis van beleid

*Keur waterschap Limburg*

Het uitvoeren van de werkzaamheden voldoet aan de beleidsregels van het waterschap die worden gebruikt om werkzaamheden aan het watersysteem te toetsen.

*Bestemmingsplannen*

Voor het projectgebied en omgeving wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Bij het opstellen van dit bestemmingsplan zal rekening gehouden worden met de ontwikkelingen beschreven in dit projectplan. Vanwege de ingreep zullen in ieder geval de volgende vergunningen aangevraagd moeten worden:

- Omgevingsvergunning, uitvoeren van werk;
- Omgevingsvergunning, bouwen, geen bouwwerk zijnde.

### 2.3 Verantwoording van de keuzes in het project

Bij de situering van de maatregelen beschreven in dit projectplan, zijn als randvoorwaarden gehanteerd:

- Waterpeilen van de Mierbeek
- Verwijderen duikers
- Maaiveldhoogte.

De maatregelen zijn passend en realistisch ten opzichte van de bestaande situatie.

Vervolgens zijn de maatregelen uitgewerkt om een zo reëel mogelijke doelrealisatie te behalen binnen de beschikbare gronden en het beschikbaar budget.

### 2.4 Benodigde vergunningen en meldingen

Voor sommige activiteiten die binnen het project vallen, dient naast het projectplan een aparte vergunning- of meldingsprocedure te worden opgestart. Deze vergunningen of meldingen zijn géén onderdeel van het projectplan en volgen een separate procedure.



## 3 Deel III Rechtsbescherming

### 3.1 Zienswijze

Als een ontwerp-projectplan is vastgesteld, wordt dit bekendgemaakt. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Voordat het waterschap een definitieve beslissing neemt, kunnen belanghebbenden en ingezetenen gedurende deze periode hun zienswijze op dit ontwerp-projectplan kenbaar maken. Dat kan schriftelijk of mondeling. Een reactie moet vóór afloop van de termijn bij het waterschap zijn ingediend. In beginsel kunnen uitsluitend degenen die tijdig een zienswijze hebben ingediend, tegen het definitief vastgestelde plan beroep instellen.

### 3.2 Beroep en hoger beroep

Als het projectplan is vastgesteld, wordt dit bekendgemaakt. Het plan ligt gedurende zes weken ter inzage. Gedurende zes weken vanaf de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd kan beroep worden ingesteld bij de rechtbank. Belanghebbenden kunnen beroep indienen. Voor het indienen van een beroepschrift is griffierecht verschuldigd. Tegen de uitspraak van de rechtbank kan vervolgens hoger beroep worden ingediend bij de Raad van State.

### 3.3 Crisis- en herstelwet

Op grond van bijlage I bij de Crisis- en herstelwet, onderdeel 7, is op de vaststelling van een projectplan voor waterstaatswerken de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit heeft tot gevolg dat de bepalingen van afdeling 2 in hoofdstuk 1 Crisis- en herstelwet van overeenkomstige toepassing zijn.

Afdeling 2 bepaalt dat belanghebbenden in beroepschriften aan dienen te geven welke beroepsgronden zij inbrengen tegen een besluit. Tijdens de behandeling van het beroep kunnen vervolgens geen nieuwe beroepsgronden meer worden ingebracht.

### 3.4 Verzoek om voorlopige voorziening

Het projectplan treedt na vaststelling in werking, ook al wordt er een bezwaar of beroepschrift ingediend. Dit betekent dat de maatregelen opgenomen in het projectplan kunnen worden uitgevoerd. Om dit te voorkomen kunnen belanghebbenden gelijktijdig of na het indienen van een beroepschrift een zogenaamd "verzoek voor het treffen van een voorlopige voorziening" vragen bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank. Ook in dat geval is griffierecht verschuldigd.





# **WATERSCHAP LIMBURG**

## **Ontwerp Projectplan Waterwet**

*Mierbeek te Venlo*



## Bijlage 1 Memo Ontwikkeling Mierbeekdal

**ONDERWERP**  
Ontwikkeling Mierbeekdal

**PROJECTNUMMER**  
C01031.000363.1100

**DATUM**  
4-1-2017

**ONZE REFERENTIE**  
079171519 A

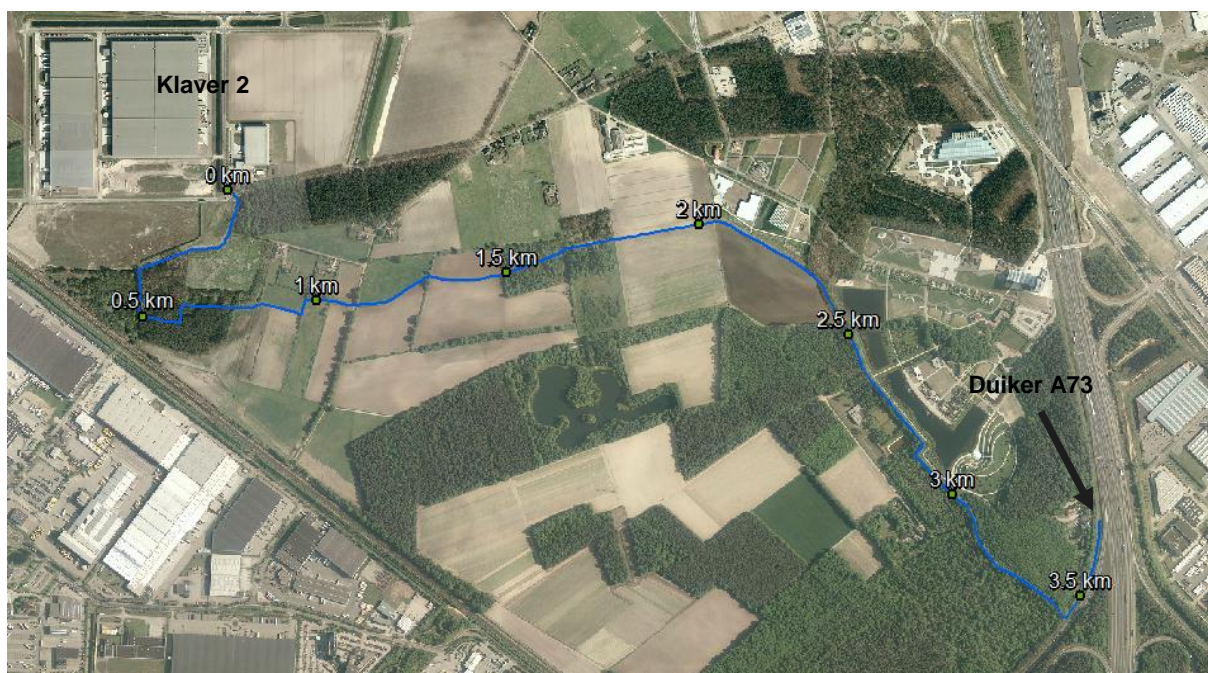
**VAN**  
Joost Veltmaat

**AAN**  
Ramon Copier

Grenzend aan de ontwikkelingen in het Klavertje 4 gebied wordt de bovenloop van de Mierbeek opnieuw ingericht. Op dit moment worden de mogelijkheden verkend om naast andere functies tevens een golfbaan en recreatieterrein in het gebied te integreren. Naast de gebruiksdoelen wordt bij de inrichting rekening gehouden met (historisch) landgebruik, natuurdoelen, waterbeheer etc. In deze rapportage beschrijven wij eerst de huidige situatie waarna de kansen en kaders voor het inrichtingsplan worden verkend en getoetst aan de eisen van het waterschap.

### Huidige situatie

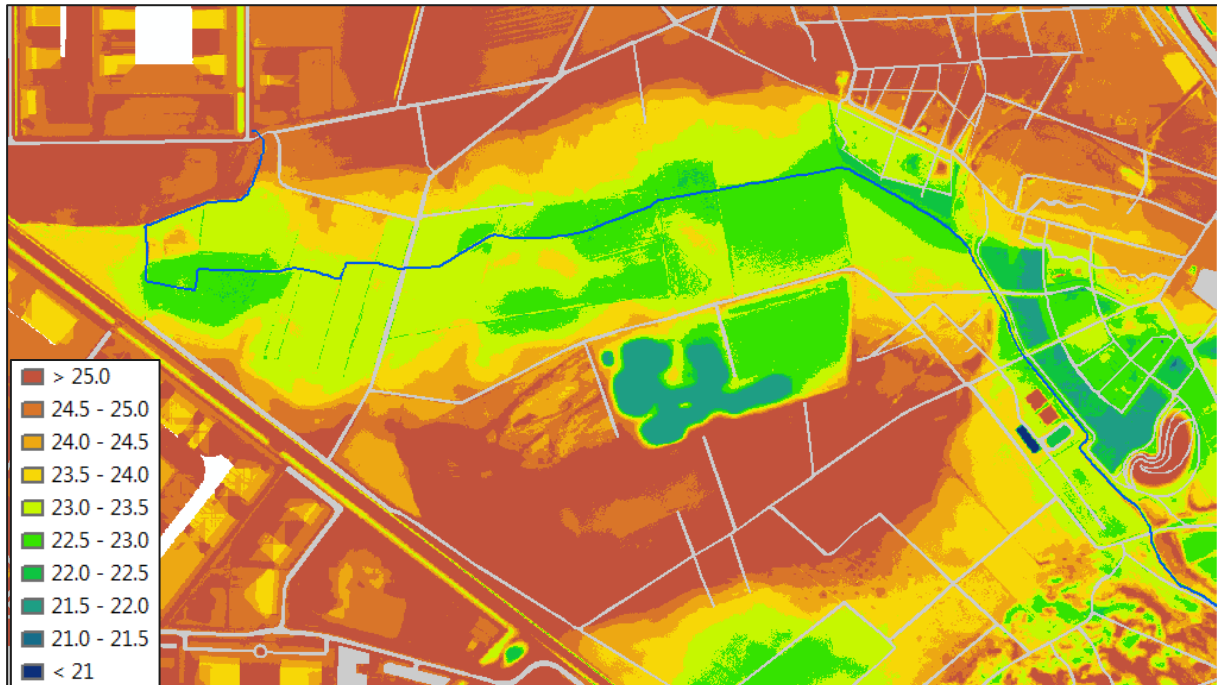
Het plangebied bevindt over een afstand van 3 kilometer aan weerszijden van de bovenloop van de Mierbeek. Dit komt neer op het gebied tussen het lozingspunt van Klaver 2 (en toekomstig 4) en de duiker onder de A73. In Figuur 1 is de ligging weergegeven.



*Figuur 1: Ligging bovenloop Mierbeek tot de duiker onder de A73.*

### Maaiveld

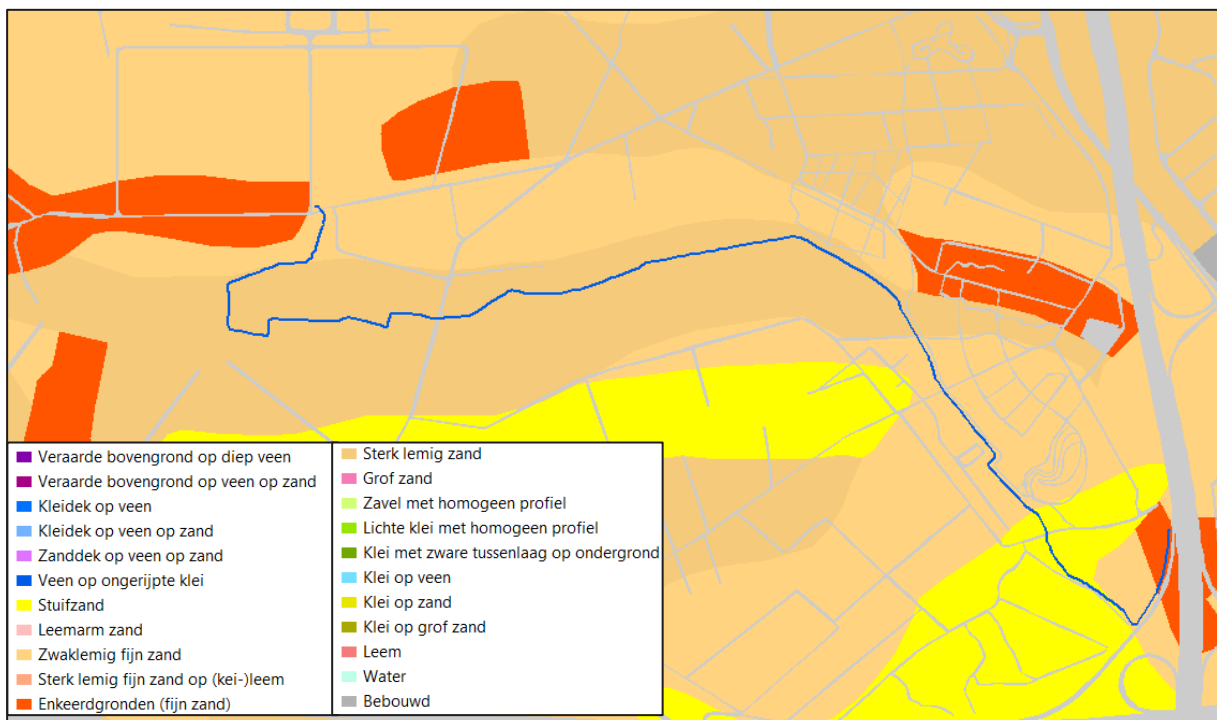
Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland 2 (AHN2) is Figuur 2 het maaiveld rond de Mierbeek weergegeven. In de directe omgeving van de beek is het beekdal duidelijk zichtbaar als laagte in het maaiveld.



Figuur 2: Maaiveldhoogte op basis van ahn2

### Bodem

De omgeving van de Mierbeek bestaat voornamelijk uit (lemig) zand. In Figuur 3 zijn de bodemtypen op kaart weergegeven.



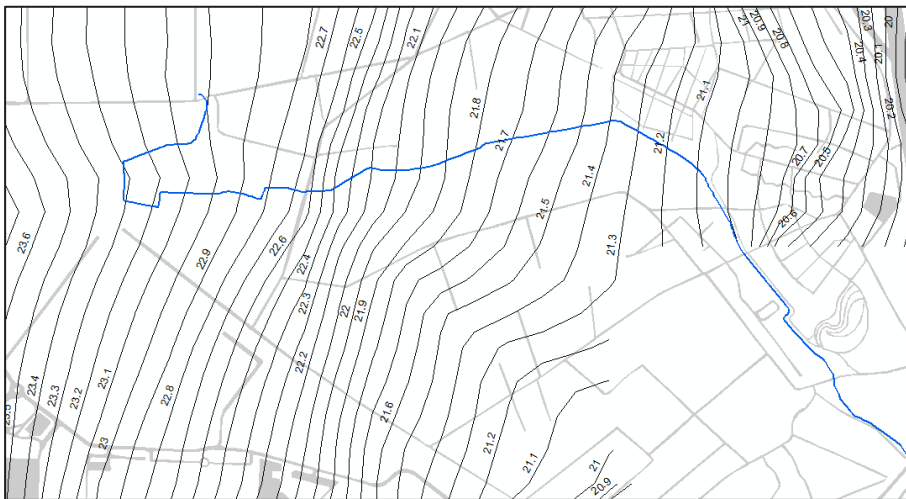
Figuur 3: Bodemtype langs de Mierbeek

### Grondwaterstanden

Watervoerendheid van de Mierbeek is een wens voor de herinrichting van het gebied. In Figuur 4 en Figuur 5 zijn Isohypsens van de gemiddeld hoogste en -laagste grondwaterstanden weergegeven. Deze gegevens zijn het resultaat van een modelstudie die is uitgevoerd door Heijmans, waarvoor de beschikbare meetgegevens uit DINO-loket als input zijn gebruikt. Om ook in droge perioden water in de Mierbeek te houden moet de bodem van de beek tot onder de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) uitgegraven worden. Dit heeft als gevolg dat de watergang een stuk dieper wordt dan in de huidige situatie.

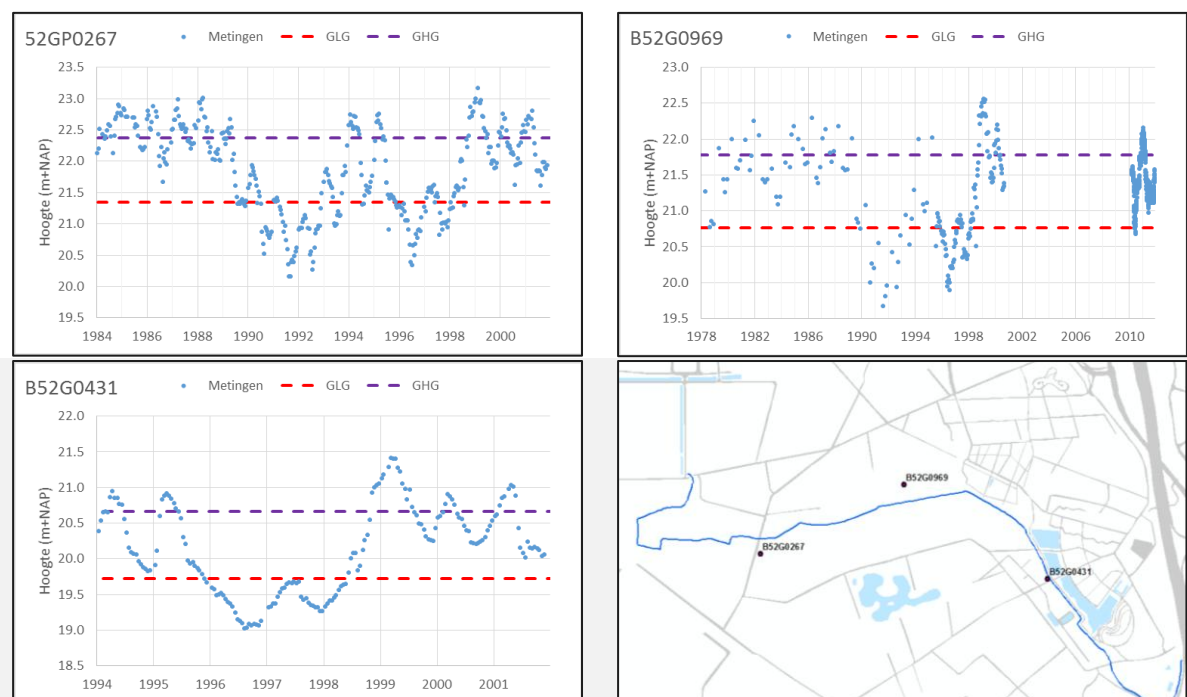


Figuur 4: GLG resultaten modelstudie Heijmans



Figuur 5: GHG resultaten modelstudie Heijmans

Om inzicht te krijgen in de gemeten waterstanden en mogelijke uitschieters, zijn de meetreeksen van de dichtstbijzijnde peilbuizen opgevraagd en in Figuur 6 weergegeven.



Figuur 6 gemeten grondwaterreeksen DinoLoket

In Tabel 1 zijn de afgeleide GLG en GHG-waarden uit de modelstudie en van de gemeten waterstanden tegen elkaar afgezet.

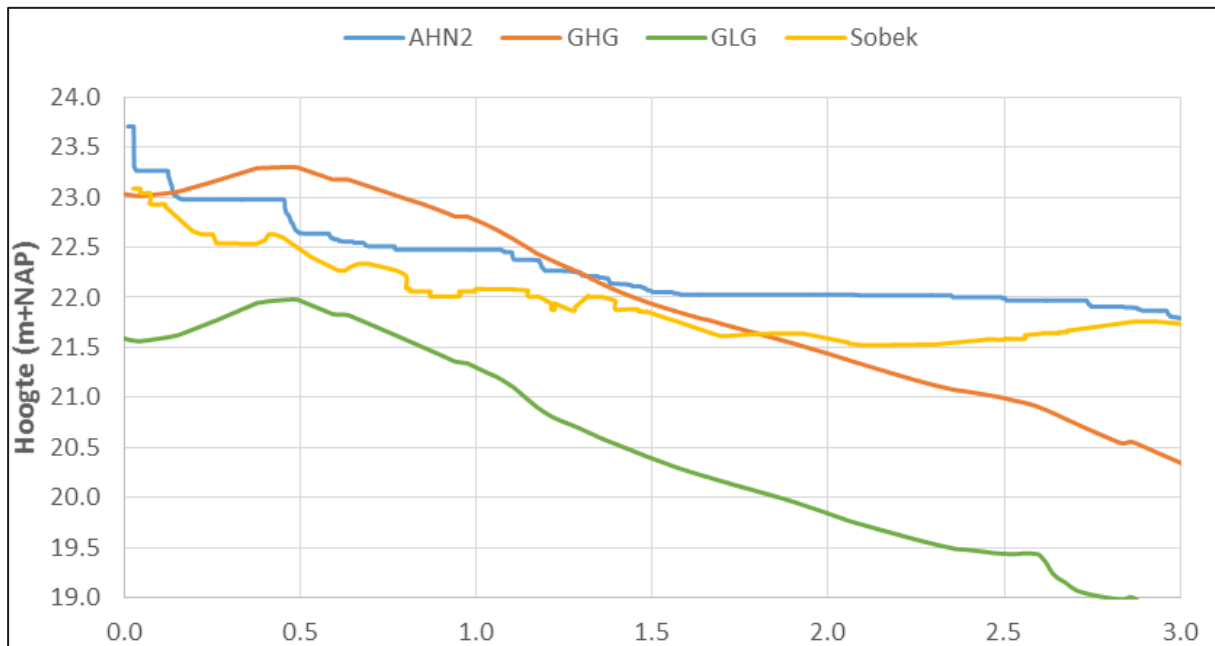
Locatie	Gemeten		Heijmans	
	GLG [m+NAP]	GHG [m+NAP]	GLG [m+NAP]	GHG [m+NAP]
B52G0267	21,40	22,40	21,10	22,60
B52G0969	20,80	21,80	20,10	21,70
B52G0431	19,70	20,70	19,50	21,00

Tabel 1 Vergelijking resultaten grondwatermodel Heijmans en gemeten reeksen DinoLoket

De gebruikte grondwatermetingen zijn al goed over het projectgebied verspreid en geven een goede indicatie van de grondwatersituatie ter plaatse van de Mierbeek. Om actueel inzicht te krijgen in de grondwaterstanden en fluctuaties adviseren wij om op deze locaties weer te beginnen met meten en aanvullend een meetpunt in het bos van Staatsbosbeheer te plaatsen. Als op korte termijn wordt begonnen met meten is de beschikbare meetreeks bij uitvoering langer en daarmee waardevoller.

Voor het vaststellen van de drainerende dan wel infiltrerende werking van de Mierbeek zijn de grondwaterstanden en het beschikbare bodemverloop in Figuur 7 weergegeven.





Figuur 7: Verschillende grondwater- en bodemhoogtes van de Mierbeek (Zie voor locatie Figuur 1)

De AHN2 en het SOBEK-model van Waterschap Peel en Maasvallei laten een inschatting van de huidige bodemhoogte van de Mierbeek zien. Op basis van de gegevens in Figuur 7 is de bovenste 1,5 km in GHG-situaties drainerend. De tweede helft van de beekbodem ligt boven de GHG en werkt daarmee permanent infiltrerend. In GLG-situaties werkt de hele beekloop infiltrerend. De doorlatendheid van de beekbodem is in de huidige situatie onbekend, de hoeveelheid infiltratie is hier sterk van afhankelijk. Als de beekbodem wordt vergraven moet de eerste jaren rekening gehouden worden met een hoge infiltratiecapaciteit, waarna deze in de loop van de jaren zal afnemen.

#### Wateraanvoer

De Mierbeek wordt in de huidige situatie gevoed door een zeer nat moerassig gebied waar een aantal bronnen ontspringen en het begin van de Mierbeek vormen. Dit gebied werkt als een spons waardoor ook in droge perioden een beperkte hoeveelheid nalevering naar de beek plaatsvindt. Daarnaast lopen de bergingsvijvers van Klaver 2 leeg in de Mierbeek.

#### **Plansituatie**

##### Wateraanvoer

In de plansituatie worden ook de leegloopvoorziening van de buffers in Klaver 4 en een noodoverloop van de Tradeportsloot op de Mierbeek aangesloten. Het aanleggen van de noodoverlaat is toegelicht in de rapportage Watersysteemanalyse Trade Port Noord, 26-04-2016. (referentie 078874345).

De exacte debieten die op de Mierbeek worden geloosd zijn afhankelijk van de verdere ontwikkeling van de Klavers 2,4,6 en 8. Een indicatie van de maximaal verwachte debieten zijn in Tabel 2 weergegeven.

Locatie	Landelijke afvoer [l/s]	T100 Piekafvoer [l/s]	Opmerking
Klaver 4	52	160	
Klaver 2+4	137	217	Afvoersysteem is beperkend
Klaver 6+8 en overstorten TPW	90	400	Kortdurende afvoerpiek

Tabel 2 Maximale debieten in op de Mierbeek



De piekafvoer bij T=100 uit Klaver 2 en 4 is lager dan verwacht. Op basis van de ontwerprapportage, het SOBEK-model van het waterschap en de luchtfoto is het wateroppervlak in Klaver 2 ingeschat:

- Oppervlak Klaver 2 in ontwerprapportage 5,90 ha bij NAP+ 24,50
- Oppervlak Klaver 2 in model waterschap 9,70 ha bij NAP+ 24,50
- Eerste inschatting op basis van luchtfoto resulteert in +/- 5 hectare

Parallel aan dit onderzoek wordt Klaver 2 heringericht waarbij de waterstructuur wordt herzien. Optimalisatie van wateraanvoer naar het Mierbeekdal is als aandachtspunt in dit onderzoek opgenomen.

### Waterstanden

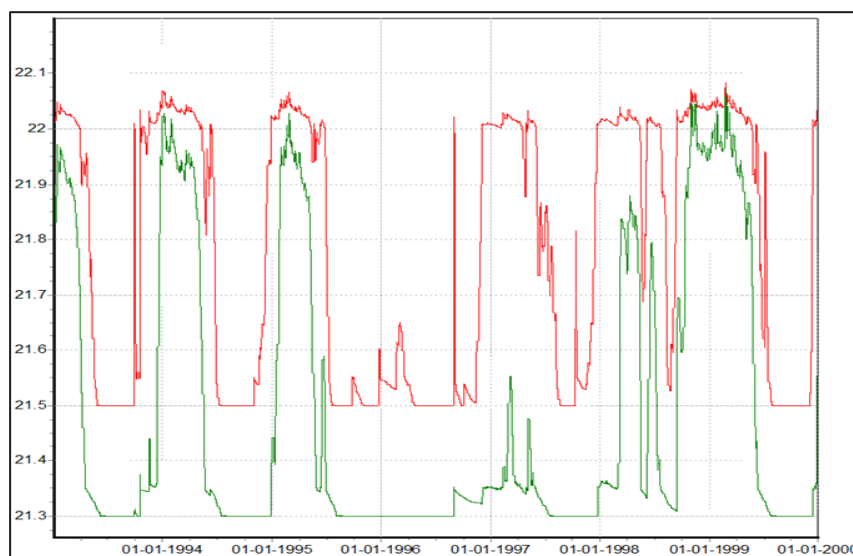
Om waterstanden en watervoerendheid te simuleren is de beek met een historische neerslagreeks (1993-2000) doorgerekend. Voor deze simulatie is gekozen voor een met 0,5 m verdiepte beekbodem.

De volgende factoren hebben een grote invloed op het functioneren van het watersysteem:

- Verdamping (KNMI)
- Infiltratie naar het grondwater
- Aanvoer uit het grondwater

Deze zijn in het model opgenomen. Dit heeft tot gevolg dat de beek, zoals in werkelijkheid ook verwacht wordt, in benedenstroomse richting water verliest terwijl er over dat traject geen extra aanvoer plaatsvindt. Dit heeft tot gevolg dat het benedenstroomse deel een heel jaar droog kan komen te staan. Zeker in een droog jaar met lage grondwaterstanden zoals 1996.

Zoals aangegeven komt de meest constante waterstroom uit de bronnetjes. De afvoerhoogte van klaver 2/4 ligt op GHG-hoogte, in de zomer (GLG-waterstanden) moeten de vijvers eerst tot GHG gevuld worden voordat afvoer richting de Mierbeek ontstaat. Ook in Klaver 8 wordt veel water vastgehouden in de vijvers. Alleen bij hevige neerslag of hoge grondwaterstanden (winter) wordt water direct uit de Klavers afgevoerd. Voor een deel van de TPS en Klaver 6 liggen, door afwijkende ontwerpkeuzes, de duikers op de bodem van de watergang waardoor water direct wordt afgevoerd. Pas bij hogere afvoeren wordt het water hier gestuwd en vertraagd afgevoerd. Dit zorgt voor een redelijk stabiele waterafvoer uit het gebied en aanvoer voor de Mierbeek. Deze stroom moet wel gedeeld worden met de TPS.



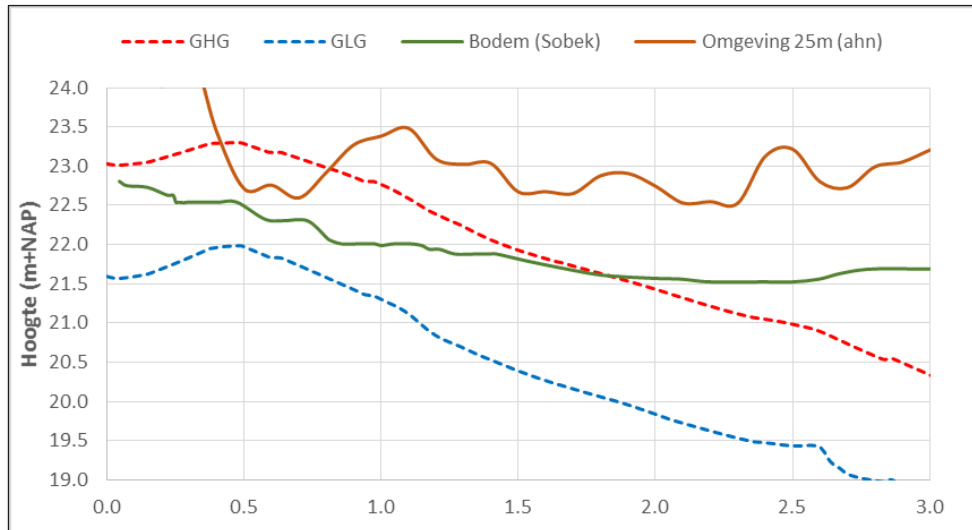
*Rode lijn:* Waterstand in het bovenstroomse deel van de beek

*Groene lijn:* Waterstand in het benedenstroomse deel van de beek

Figuur 8 Berekende waterstanden boven- en benedenstrooms in de Mierbeek

## Bodemhoogte

De bodemhoogte van de Mierbeek is een aantal jaren geleden ingemeten door het waterschap en verwerkt in het SOBEK model van de beek. Deze bodemhoogtes zijn in Figuur 9 afgezet tegen het maaiveld, GHG en GLG.



Figuur 9 Huidige bodemhoogte en grondwaterstanden

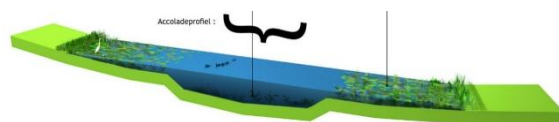
Uit Figuur 9 kan worden afgelezen dat de beek overal ongeveer 1 meter diep is. Tevens wordt duidelijk dat de beek voor een (vrijwel) permanent watervoerend karakter (bodem onder GLG) 1 tot drie meter moet worden verdiept. Door het verdiepen van de beekbodem is een betere watervoerendheid mogelijk maar zorgt daarmee potentieel ook voor een grotere drainerende werking en meer afvoer van grondwater.

Eén van de doelstellingen in het Tradeport gebied is het vergroten van het watervolume dat door middel van infiltratie het grondwater bereikt. Het verdiepen van de Mierbeek onder de huidige slootbodem heeft daarmee een direct negatief effect op deze doelstelling. Wij adviseren om de Mierbeek waar mogelijk op dezelfde diepte te laten liggen of stuwtejes te plaatsen op de hoogte van de huidige beekbodem, waardoor een minimale hoeveelheid extra grondwater wordt afgevoerd.

## Afvoer, Profiel en taluds

Wij adviseren om het profiel aan te leggen met een “zomerbakje” en een “winterbakje”. Dit profiel beschikt over de volgende eigenschappen:

- Gezien de beschikbare ruimte voor de beek is de afvoer bij lage debieten bepalend voor de inrichting.
- Het zomerbakje is minimaal 0,5 m diep en 0,5 m breed en ligt onder het stuwniveau.
- Bij een laag debiet stroomt het beekje door dit bakje, door het relatief smalle profiel is ook bij lage debieten stroming waarneembaar.
- Het profiel diep en breed genoeg aanleggen om te voorkomen dat het dichtgroeit.
- De bodem van het winterbakje staat vaak droog, door de natte omstandigheden groeien hier vochtminnende planten (riet ed). In de winter staat het water 0-0,50 m hoger. Het water stroomt dan ook door het winterprofiel. De stroomsnelheid blijft hierdoor beperkt.



Figuur 10 Principeprofielen accoladeprofiel

- Het winterprofiel heeft een nat oppervlak van minimaal 7 m<sup>2</sup> wat overeenkomt met een breedte van ca. 8 m. Dit profiel zal in de zomer helemaal droogvallen. Hierdoor ziet het winterprofiel er mogelijk minder

aantrekkelijk uit. Het winterprofiel hoeft niet aan beide zijden van de watergang te liggen. Het kan, mits wenselijk, ook deels aan het zicht onttrokken worden achter het talud.

- Bij een T10 debiet wordt er minder dan 1,0 m<sup>3</sup>/s afgevoerd. Bij een T100 afvoerpiek zal dit mogelijk verdubbelen. Bij een nat oppervlak van 7 m<sup>2</sup> blijft de stroomsnelheid lager dan 0,3 m/s en is het onwaarschijnlijk dat er schade aan de oevers ontstaat.
- De afvoer uit het gebied wordt gemaximaliseerd door een Ø700 mm. In combinatie met de bergingsvijvers in het gebied is deze afvoer voldoende om wateroverlast te voorkomen.

De voorkeur van de ontwikkelaar gaat uit naar een Mierbeek met een gereguleerd peil welke jaarrond watervoerend is. Dat zal in dit gebied maar moeilijk realiseerbaar zijn. De onderstaande foto (zonder het wandelpad) zal in droge perioden het beeld zijn. Er is dan relatief veel kale bodem zichtbaar, dat niet direct begroeid. Wij adviseren daarom om een steile overgang van het zomer- naar winterprofiel aan te houden.



*Figuur 11 Referentiefoto Mierbeek bij droogval (zonder wandelpad)*

### Stuwen

De zichtbaarheid van water kan vergroot worden door de beek dieper uit te graven. Zonder aanvullende maatregelen heeft dit als consequentie dat er meer water afgevoerd wordt. Om dit water in het gebied vast te houden worden op een aantal locaties stuwen geplaatst waarvan de kruinhoogte minimaal gelijk is aan de huidige bodemhoogte.

- Bovenstrooms ligt de huidige bodemhoogte tussen GLG en GHG waardoor de beek de helft van de tijd niet watervoerend is. Het verschil tussen GLG en GHG is 1,5 m, het water zakt daarmee ca. 0,75 m onder slootbodem in GLG situaties.
- In het benedenstroomse deel ligt de beekbodem rond GHG. De beek is hier een groot deel van het jaar infiltrerend waardoor hier maar een deel van het jaar water zal stromen. In drogere perioden kan het water hier tot 1,5 m onder slootbodem uitzakken.
- Er zijn minimaal 2 stuwen nodig. De eerste stuw wordt helemaal benedenstrooms (t.h.v. 2,5 km). Hiermee kan het water in de beek vastgehouden worden. De tweede stuw komt net na de overloopvijver (t.h.v. 1,1 km) omdat de bodem en GxG hier relatief sterk omhoogkomen. Deze stuw kan ook gebruikt worden om de vulling van de overloopvijver te reguleren.

Om het water in het gebied vast te houden kunnen stuwen geplaatst worden. Een alternatief hiervoor is een lokale verhoging van de bodemhoogte van de watergang. Dit kan gecombineerd worden met een doorwaadbare plaats of onder een brug.

### Begroeiing en onderhoud

Het zomerbakje van de beek is relatief smal en ondiep. Dit is nodig om stroming in de beek zichtbaar te maken. Door dit kleine bakje groeit de beek snel dicht. Om het dichtgroeien van de beek te voorkomen is regelmatig, minimaal jaarlijks, onderhoud noodzakelijk.

Bij het onderhoud moet voorkomen worden dat de beekbodem wordt beschadigd. De beekbodem zal geleidelijk dichtslibben, waardoor minder water infiltreert en de beek langer watervoerend is. Onderhoud zal dan ook voornamelijk moeten bestaan uit het maaien van de beek.

### Drainage

Op golfterreinen wordt vaak drainage toegepast om natte omstandigheden door hoge grondwaterstanden te voorkomen. Gezien de diepe grondwaterstanden in de gebieden waar het golfterrein wordt aangelegd is het effect van de drainage op het debiet in de beek naar verwachting zeer minimaal.

### Vijvers

Voor het inrichten van de poelen en vijvers in het gebied zijn er twee inrichtingsopties welke allebei uitgevoerd kunnen worden.

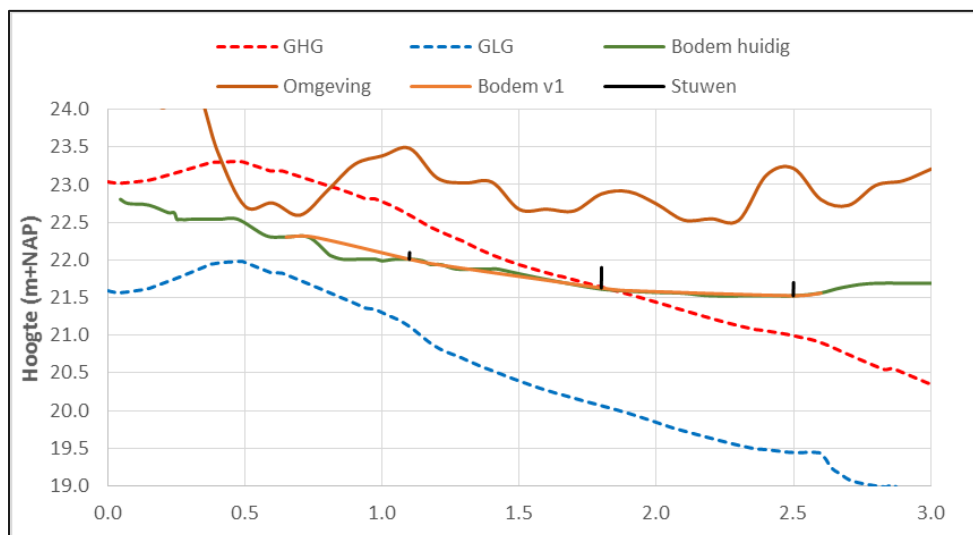
- Een geïsoleerde en diepe poel. Hier komen relatief weinig nutriënten binnen en de waterkwaliteit wordt bepaald door de grondwaterkwaliteit. Hierdoor blijft de waterkwaliteit goed.
- Een met de beek geïntegreerde ondiepe poel met voeding. Deze poel wordt onder reguliere omstandigheden doorspoeld. In warme droge omstandigheden valt de poel droog. Hierdoor blijft de waterkwaliteit goed.

Om in de ondiepe poelen water langer vast te houden is het mogelijk om de bodem met een slecht doorlatende laag te bekleden. Het nadeel hiervan is dat er bij lage debieten langdurig stilstaand water wordt gecreëerd waardoor er een risico is op een slechte waterkwaliteit. Als voor een beklede bodem wordt gekozen adviseren wij om deze voldoende groot te maken zodat er een groot volume en daarmee een goede waterkwaliteit aanwezig is.

### Inrichtingsvarianten

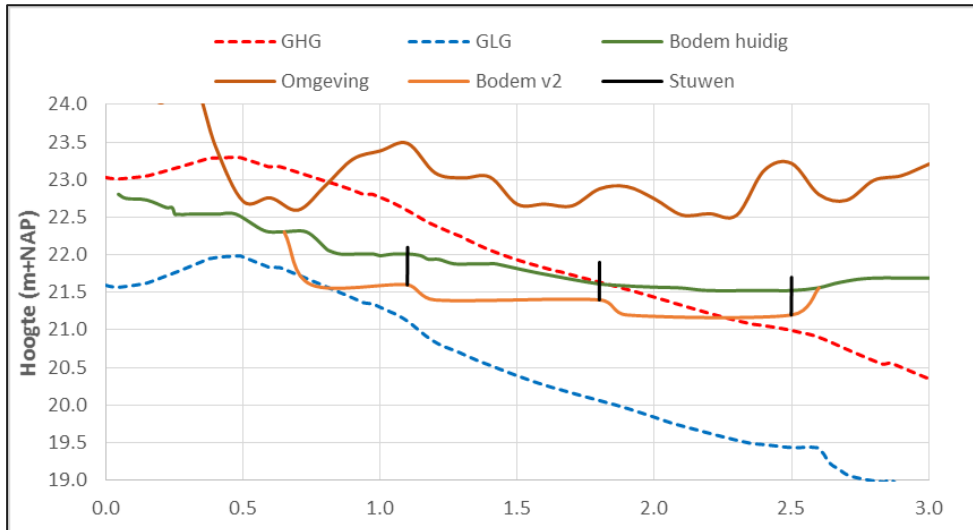
Uit bovenstaande analyse is duidelijk geworden dat we niet kunnen voldoen aan de wens om de Mierbeek permanent watervoerend aan te leggen. Voor de inrichting van de beek zijn drie inrichtingsalternatieven opgesteld:

1. Droogval accepteren en de inrichting van de beek hierop aanpassen. Er wordt geen water vastgehouden waardoor de beek een groot deel van het jaar droogvalt. Een mogelijkheid voor de inrichting is om de beek met bijvoorbeeld stenen op de bodem in te richten. Dit beeld is te vergelijken met een bergloop waar het water tussen de stenen doorstroomt. Lokaal kunnen diepere poelen aangelegd worden die tot onder GLG uitgegraven worden of waar de bodem met klei bedekt is.



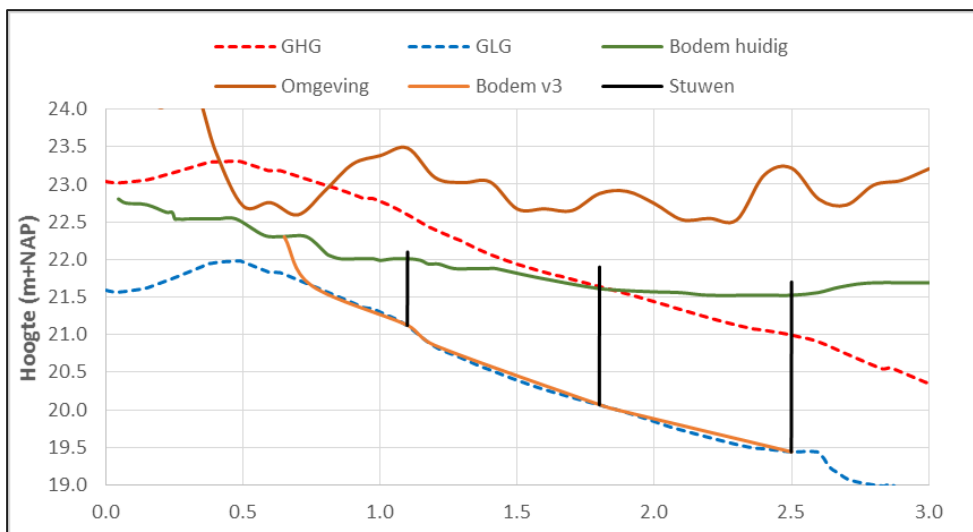
Tabel 3 Grondwaterstanden en bodemhoogte variant 1

2. De beek een halve meter uitgraven en de beek stuwen tot het huidige bodemniveau. De beek zal een groter deel van het jaar watervoerend zijn. Zoals ook in voorgaande variant kan de beek (deels) bekleed worden met klei om het water nog langer vast te houden.



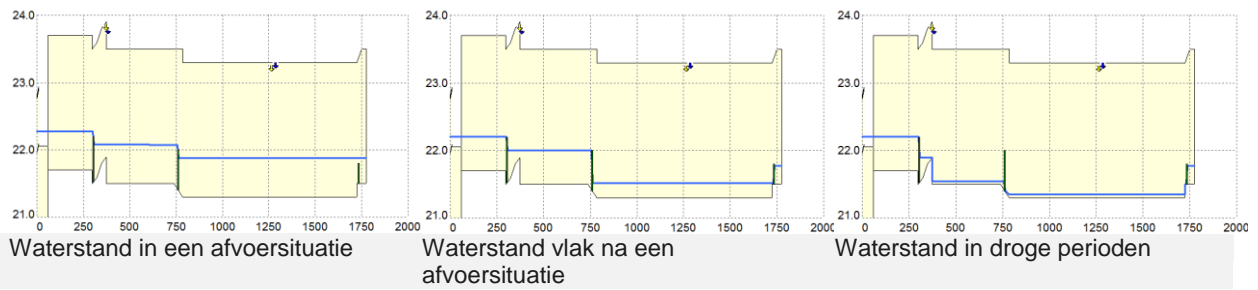
Figuur 12 Grondwaterstanden en bodemhoogte variant 2

3. De beekbodem verlagen tot de GLG niveau en stuwten plaatsen op de GHG/huidige beekbodem om extra afvoer te voorkomen. Hierdoor staat er permanent water in de watergang. Door de diepte in combinatie met het lage debiet zal het water slechts sporadisch zichtbaar stromen. De beek moet hiervoor 1,0-1,5 verdiept worden waardoor ook stuwconstructies deze hoogte krijgen, dit zijn dus stuwen van 1,0-1,5 m hoog. Door de extra diepte in combinatie met het toepassen van flauwe taluds neemt het ruimtebeslag van de beek behoorlijk toe en komen gebruikers verder van de beek af te staan. Om de beek te zien moet de omgeving dan ook aangepast worden.



Figuur 13 Grondwaterstanden en bodemhoogte variant 3

Wij adviseren om de beek volgens variant 2 in te richten, hierbij staat de beek een deel van het jaar vol met water maar is de impact op de omgeving gering. In Figuur 14 zijn de verwachte waterstanden weergegeven.



*Figuur 14 verwachte waterstanden bij inrichtingsvariant 2*

## Bijlage 2 Memo Sobek berekening Mierbeek

Betreft	Hydrologische modellering Mierbeek
Ons kenmerk	VNO089
Datum	30-03-2018
Behandeld door	Caspar Cluitmans / Jan Tielen (Waterschap Limburg)

In het kader van het nieuwe ontwerp van de Mierbeek is een toetsing van dit ontwerp met behulp van SOBEK uitgevoerd. Vanuit Waterschap Limburg is het oppervlaktewatermodel van het gebied aangeleverd ("ever2015.lit"). Dit model heeft gefungeerd als referentiesituatie. Vervolgens is dit model aangepast op basis van het ontwerp voor de nieuwe Mierbeek. Hieronder zullen eerst de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven worden. Vervolgens wordt de opbouw van het referentiemodel en het aangepaste model met de nieuwe situatie besproken. Tot slot worden de resultaten beschouwd. Belangrijk achtergrond document is 'Ontwikkeling Mierbeekdal', opgesteld door Arcadis (referentie: 079171519 A).

## 1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Met Waterschap Limburg (dhr. J. Tielen) is overeengekomen dat de 'ever2015.lit' zal fungeren als referentiesituatie. In Tabel 1 zijn voor de referentie en toekomstige situatie de toetsingssituaties weergegeven.

Tabel 1: Uitgangspunten en randvoorwaarden.

	Referentie	Toekomstige situatie
<b>Zomersituatie</b>	Afvoersituatie: 20% van maatgevende afvoer Stuwstanden: zomer Begroeiing: zomerhalfjaar ( $K_s=10$ )	Afvoersituatie: 20% van maatgevende afvoer Stuwstanden: zomer Begroeiing: zomerhalfjaar ( $K_s=10$ )
<b>Wintersituatie</b>	Afvoersituatie: 50% van maatgevende afvoer Stuwstanden: winter Begroeiing: winterhalfjaar ( $K_s=15$ )	Afvoersituatie: 50% van maatgevende afvoer Stuwstanden: winter Begroeiing: winterhalfjaar ( $K_s=15$ )
<b>Extreme situatie</b>	Afvoersituatie: 200% van maatgevende afvoer Stuwstanden: winter Begroeiing: winterhalfjaar ( $K_s=15$ )	Afvoersituatie: 50% van maatgevende afvoer Stuwstanden: zomer Begroeiing: zomerhalfjaar ( $K_s=10$ ) Vanuit Klaver bedrijventerreinen: T10 overstorten.

De gekozen weerstanden zijn vrij conservatief. Dit betekent dat voor de waterveiligheid een veilige aanname wordt gedaan.

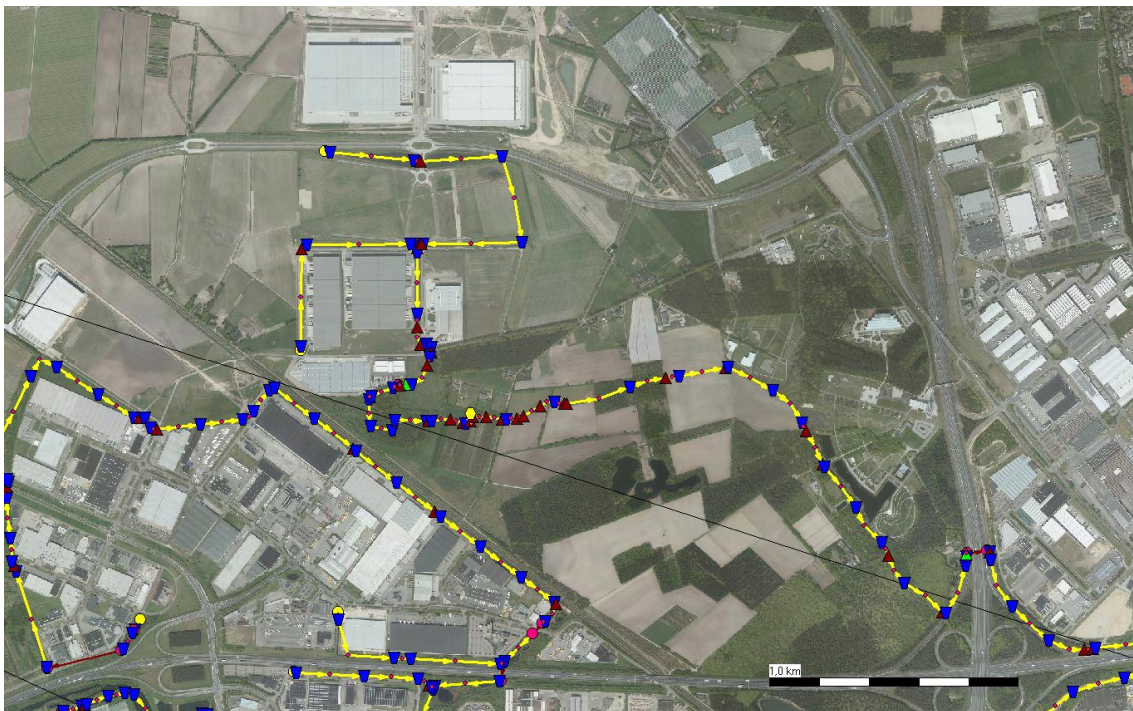


## 2 Modelopbouw

### 2.1 Referentiesituatie

Voor de referentiesituatie wordt het bestaande 'ever2015.lit' gehanteerd (zie Afbeelding 1). Deze situatie representeert in grote lijnen de situatie vóór de aanleg van de bedrijventerreinen. Het Klaver 2 bedrijventerrein is bijvoorbeeld nog niet aangelegd in de referentiesituatie. Met het waterschap is afgesteld dat in de referentiesituatie ervanuit wordt gegaan dat ter plaatse van het Klaver 2 terrein alleen nog sprake is van landelijke afvoeren op de Mierbeek. De belangrijkste aanpassingen van de referentiesituatie zijn die van de weerstanden voor de wintersituatie. In het Mierbeekdal zelf bevinden zich geen stuwen die aangepast moeten worden aan een zomer- of wintersituatie.

*Afbeelding 1: Modelschematisatie van de referentiesituatie in SOBEK. Het bedrijventerrein bij Klaver 2 is in de referentiesituatie niet meegenomen.*



### 2.2 Algemene beschrijving

Het 'ever2015.lit' model dat is aangeleverd door het waterschap is een stationair 1D model. Afvoer is gemodelleerd als laterale invoer van de 1D watergangen. Deze laterale invoer is gebaseerd op de maatgevende afvoer (de afvoer die eenmaal in het jaar in de watergang voorkomt). Vervolgens is trapsgewijs deze maatgevende afvoer aangepast. De afvoer begint bij 5% van de maatgevende afvoer, en wordt stapsgewijs opgevoerd naar 300% van de maatgevende afvoer. In Tabel 2 zijn de stappen weergegeven die in het model worden gehanteerd.

Tabel 2: De invoerstappen die gebruikt worden in het stationaire 1D model.

Datum invoer	Tijd start invoer	%MA
1-6-1996	1:00:00	5
6-6-1996	1:00:00	10
7-6-1996	1:00:00	20
8-6-1996	1:00:00	30
9-6-1996	1:00:00	40
10-6-1996	1:00:00	50
11-6-1996	1:00:00	75
12-6-1996	1:00:00	100
14-6-1996	1:00:00	125
16-6-1996	1:00:00	150
19-6-1996	1:00:00	200
22-6-1996	1:00:00	250
26-6-1996	1:00:00	300

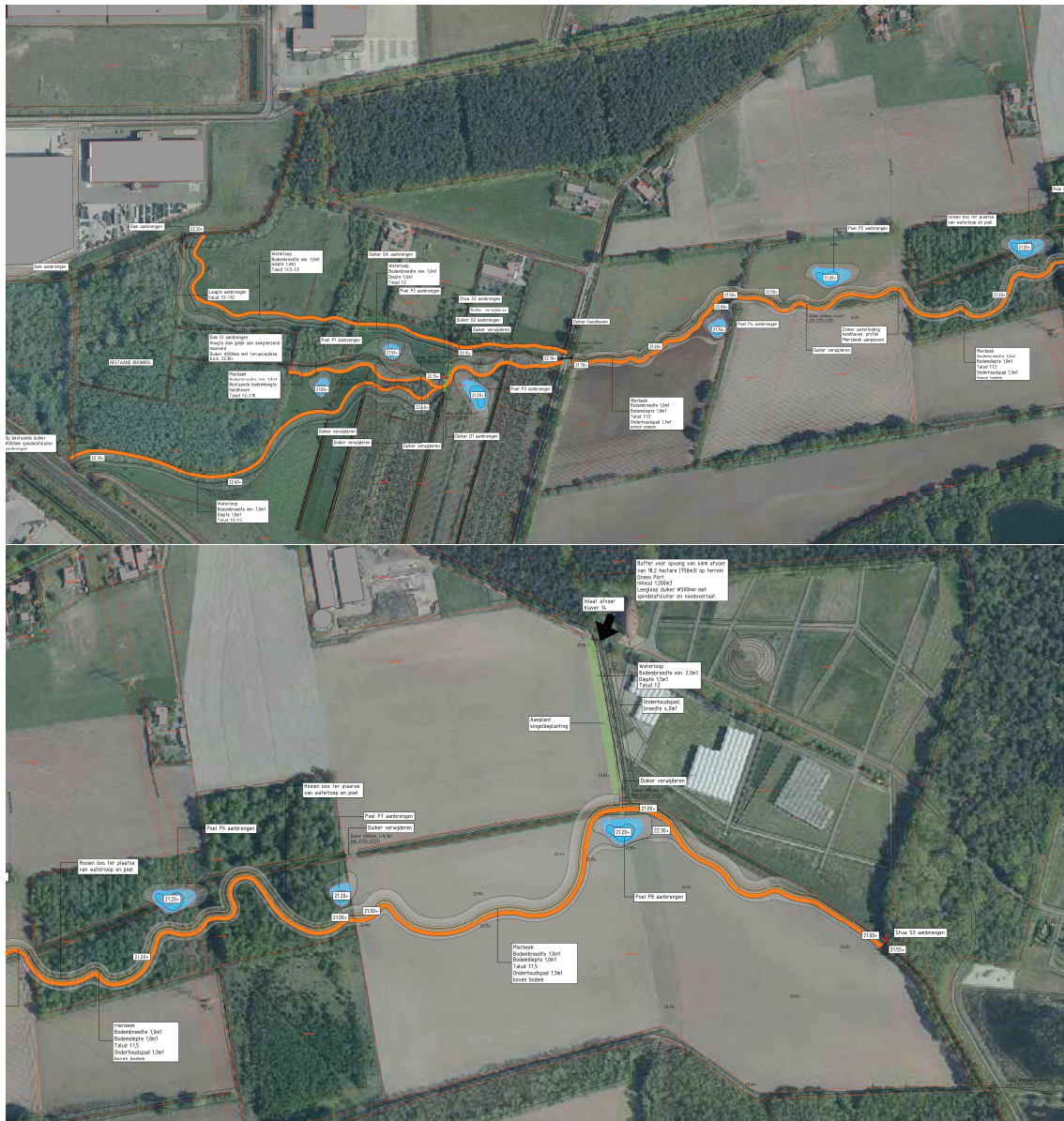
Om drooglegging en eventuele inundatie in kaart te brengen wordt gebruikt gemaakt van de droogleggingstool die gehanteerd wordt door het waterschap. Deze droogleggingstool berekent de waterstanden bij de rekenpunten van het model en smeert deze op basis van de AHN kaart uit (de waterstanden worden haaks op de watergang geëxtrapoleerd). Positieve waarden van de waterstanden geven inzage in de mate aan drooglegging, negatieve waarden geven inzage in de mate van inundatie. Deze vorm van extrapolatie is een ruwe benadering van hoe in de praktijk inundatiepatronen of drooglegging ontstaat. In de praktijk wordt inundatie onder andere bepaald door ruwheden en aanwezige objecten. Dit wordt in deze methodiek niet mee genomen. Daarnaast worden als gevolg van deze extrapolatie methoden gebieden aangemerkt als geïnundeerd, terwijl op die locaties het water in de praktijk niet kan komen. Dit als gevolg van de aanwezigheid van hoger gelegen delen, maar ook door het volume van de geïnundeerde gebieden.

### 2.3 Ontwerpsituatie

De ontwerpsituatie is gebaseerd op de ontwerptekeningen van Kragten. In Afbeelding 2 is hier een verkleinde weergave van weergegeven. In het projectplan (waar deze notitie bij hoort) zijn de ontwerptekeningen in originele grootte opgenomen. Hieronder zullen de relevante aspecten van de modelopbouw besproken worden. In de ontwerpsituatie worden afvoeren van de toekomstige (uit te breiden) bedrijventerreinen meegenomen (Klaver 2 en 4, Klaver 6 en 8 en Klaver 14).



Afbeelding 2: Verkleinde weergaven van de ontwerptekeningen.



### Laterale afvoeren

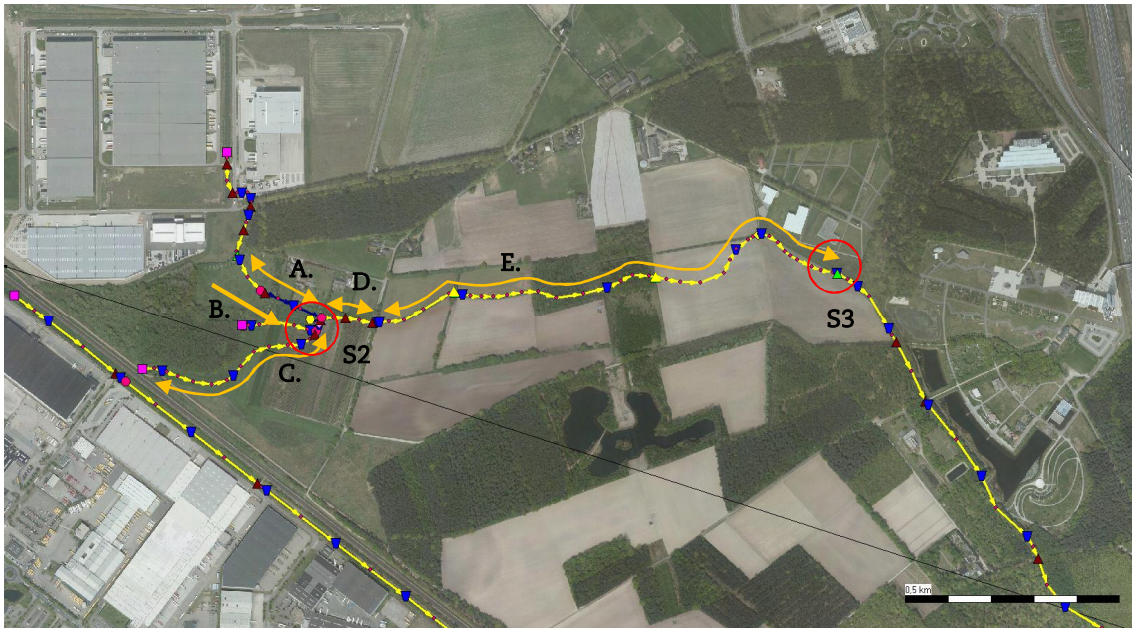
In het referentiemodel zijn de afvoeren van het landelijk gebied verwerkt. In het nieuwe model zijn deze afvoeren gedeeltelijk overgenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de laterale afvoeren benedenstrooms van het Klaver 2 terrein, en op het Klaver 2 en toekomstige Klaver 4 terrein. De met IBRAHYM bepaalde laterale afvoer benedenstrooms van Klaver 2 en 4 zijn mede afhankelijk van de lengte van het tracé waarover deze plaats vindt. Daarom is ervoor gezorgd dat de lengte van dit benedenstroomse gedeelte in de ontwerp situatie overeenkomt met die van de referentiesituatie. De aftakking die vanaf het spoor zuidelijk van het projectgebied naar de Mierbeek stroomt is daarom voorzien van laterale afvoeren. Omdat benedenstrooms van Klaver 2 en 4 nagenoeg geen wijziging plaats vindt in verharding is aangenomen dat de laterale afvoeren niet aangepast hoeven te worden. Voor het Klaver 2 en 4 terrein is gebruikt gemaakt van de gegevens van het 'TPN.lit' model, hierin zijn ook de toekomstige laterale afvoeren verwerkt. Voor de verwerking van de afvoeren afkomstig van deze gebieden wordt verwezen naar het kopje 'Afvoeren vanuit Klaver 2 en 4'.

### Dwarsprofielen

Voor de dwarsprofielen zijn conservatieve aannames gemaakt. Dat wil zeggen dat voor ieder traject de kleinste profielen zijn aangehouden. In het ontwerp zal de Mierbeek op plekken een breder winterbed hebben dan het geval is in het model voor de nieuwe situatie. In Afbeelding 3 is een overzicht gegeven van de ontwerp situatie in SOBEK. Met pijlen zijn de diverse trajecten van de dwarsprofielen aangegeven. Zo is over traject E de verdiepte ligging gehanteerd zoals

voorgesteld in de memo 'Ontwikkeling Mierbeek' (in die memo uitgewerkt als inrichtingsvariant 2). Het tracé in traject E is met een halve meter verlaagd ten opzichte van de slootbodemoogtes uit het referentiemodel. Dwarsprofiel A en D zijn hetzelfde. Om te voorkomen dat de waterstanden in de winterperiode stijgen, zijn er zo min mogelijk kunstwerken in deze trajecten geplaatst, behalve een knijpduiker van 400 mm. Bij zeer extreme neerslag zal deze de afvoer knijpen. Stroomopwaarts van de knijpvoorziening zal het water bij extreme afvoeren stijgen, zodat dan het te veel aan water naar het kwelbos zal stromen.

Afbeelding 3: De schematisatie van de ontwerpsituatie in SOBEK.



In Bijlage 1 zijn de gehanteerde principe dwarsprofielen weergegeven voor de nieuwe situaties. In het model zijn de hoogtes van de individuele nieuwe dwarsprofielen gebaseerd op de hoogtes van de bestaande dwarsprofielen uit het referentie model, met uitzondering van traject E (slootbodem 0,5 meter verlaagd).

Benedenstrooms van stuw S3 heeft afgelopen decennia relatief veel aanslibbing/sedimentatie plaats gevonden. In het 'ever2015.lit' model zijn de actuele profielen opgenomen en daarmee ook deze aanslibbing. Met het waterschap is afgesproken dat in de toekomstige situatie dit gedeelte van het tracé door het waterschap weer teruggebracht wordt naar het leggerprofiel. Dit terug brengen naar het leggerprofiel is mee genomen in de berekeningen van de ontwerpsituatie/toekomstige situatie.

#### Stuwen S2 en S3

In Afbeelding 3 zijn met rode cirkels de locaties van de twee geplande stuwen weergegeven (S2 en S3). De in te stellen zomer- en winterstanden zijn zodanig ingesteld dat zo veel mogelijk voorkomen wordt dat er wijzigingen plaats vinden in grondwaterstanden. Met andere woorden, de drainerende werking van de bodemverlaging in traject E en het te graven traject C zal worden gecompenseerd door de stuwen 2 en 3. Tegelijkertijd zal de beek als gevolg van de verdieping vaker watervoerend zijn (zie de eerder genoemde memo 'Ontwikkeling Mierbeekdal'). Stuw S2 zorgt er verder voor dat tijdens de winter het water zoveel mogelijk vast wordt gehouden, zodat er in de zomer meer water beschikbaar is. De stuw zal in de winter daarom niet laag, maar relatief hoog moeten worden gezet. In de zomer dient afhankelijk van de hydrologische omstandigheden de stuw te worden verlaagd (droge omstandigheden; water doorvoeren) of te worden verhoogd (bij natte omstandigheden; water bergen). Op deze manier blijft er in de zomer zo lang mogelijk water beschikbaar voor traject E. In de zomer zal er zo min mogelijk verschil optreden tussen de huidige en de nieuwe situatie. Voor de stuwen S2 en S3 kunnen de volgende zomer- en winterstanden worden aangehouden:

- S2 zomer/winter: NAP +22,30 meter / NAP +22,75 meter. Het is bedoeling dat stuwaanpassingen zeer geleidelijk gebeuren. Dit vereist het nodige "fingerspitzengefühl";



- S3 zomer/winter: NAP +22,00 meter / NAP +21,55 meter.

Bij beide stuwen is een stuwbreedte van 0,75 m aangehouden. Deze dient minimaal te worden aangehouden.

#### *Afvoer vanuit kwelgebied*

Er is aangenomen dat het kwelgebied de Mierbeek voedt met 1 l/s. Deze is in het model gezet met een Boundary Node met een continue afvoer van 0,001 m<sup>3</sup>/s. Deze afvoer is gehanteerd voor alle drie de situaties (zomer, winter, extreem). Aan de rand van het natuurgebied zal een dam worden gemaakt met een duiker (doorsnede van 200 mm; S1). De b.o.b. van deze duiker zal komen te liggen op ca. NAP +22,30 m (dit is ca. 30 cm hoger dan in eerder ontwerp) om tijdens droogte het kwelgebied nat te houden (eis Staatsbosbeheer). De hoogte van de dam zal worden afgewerkt op een hoogte van ca. NAP +22,80 m, zodat bij extreme situaties het water ook in het kwelbos kan stromen. Aan de uitstroomzijde van de buis dient een terugslagklep te worden gerealiseerd om te voorkomen dat er onder normale omstandigheden water vanuit Klaver 6 en 8 het natuurgebied kan indringen.

#### *Afvoer vanuit Klaver 2+4*

We gaan ervan uit dat de berging van Klaver 2+4 vol zit. Dit betekent dus dat een conservatieve aanname gedaan wordt wat betreft de omvang van de afvoer afkomstig van Klaver 2 en 4. Ten behoeve van het nieuwe ontwerp zijn de in het referentiemodel aanwezige Klaver 4 watergangen verwijderd. Deze zijn vervangen door een Boundary Node met een continue afvoer. Voor de extreme situatie is als continue afvoer de maximale afvoer gekozen bij een T=10 die afkomstig is van de Klaver 2+4 berekend door het 'TPN.lit' model van Arcadis (126,8 l/s). Hierbij is ervan uitgegaan dat in deze modellen de benodigde buffercapaciteit van de bedrijventerreinen meegenomen is. Deze afvoer is alleen gehanteerd voor de extreme situatie. Voor de zomersituatie is aangenomen dat 1 l/s doorlekt vanuit het Klaver 2+4 gebied. In principe bevindt zich dan nagenoeg geen water in het buffersysteem van Klaver 2+4. Voor de wintersituatie wordt ervan uitgegaan dat er wel water in het buffersysteem zit. De leegloop is dan 35 l/s. Zowel het lekverlies tijdens de zomer als de leegloop tijdens de winter zijn in de respectievelijke situaties ingevoerd als constante waarden.

#### *Afvoer vanuit Klaver 6+8 (en Trade Port West)*

Vanuit Klaver 6+8 en Trade Port West (TPW) zal middels een duiker een gedeelte van de afvoer naar de Mierbeek worden geleid. In een eerder onderzoek ('Ontwikkeling Mierbeekdal', Arcadis) is gekeken naar de afvoeren op dit terrein. Een maximaal mogelijke landelijke afvoer op die locatie is vastgesteld op 90 liter per seconde. Dit is echter voor het gehele terrein en de duiker sluit niet aan op het uiterste afvoerpunt van het terrein. Daarnaast zal in een zomer en winterperiode de debieten aanzienlijk lager liggen. In het ontwerp wordt er vanuit gegaan dat de duiker wordt gelimiteerd op 45 l/s. Op deze manier wordt mogelijke overbelasting voorkomen. Voor de extreme situatie wordt dan ook 45 l/s aangehouden als maximale afvoer afkomstig van Klaver 6 en 8 en TPW. Voor de zomersituatie wordt uitgegaan van 5 l/s. Voor de winterperiode wordt uitgegaan van 20 l/s (afgestemd met dhr. J. Tielen op 12-09-2017). Vanwege deze aanname is deze toevoer gemodelleerd als een Boundary Node met een constante afvoer van 0,005 m<sup>3</sup>/s, 0,020 m<sup>3</sup>/s of 0,045 m<sup>3</sup>/s. Deze afvoer is gehanteerd voor alle drie de situaties (zomer, winter, extreem). Bij de oorsprong zal in het ontwerp een duiker worden gelegd met een diameter van circa 500 mm op een hoogte van NAP +23,00 meter en een spindelschuif om de aanvoer vanuit Klaver 6 en 8 te regelen.

#### *Afvoer van Klaver 14*

De regenwaterbuffering van het te ontwikkelen Klaver 14 zal lozen op de Mierbeek. Hierbij is ervoor gekozen om voor de extreme situatie de maximaal toelaatbare leegloop via een lateral node op de beek te zetten. Deze lateral node staat op de locatie van de uitmonding van de waterloop die het water van het watersystemen van Klaver 14 naar de Mierbeek leidt. Deze lateral node heeft een continue afvoer gekregen. Dit betekent dat in de extreme situatie circa 15,5 liter per seconde per hectare op de Mierbeek wordt geloosd (de lateral node krijgt dus deze afvoer). Voor de gemiddelde zomersituatie is de afvoer op de lateral node gelijk aan nul. Er wordt aangenomen dat voor de kleine buien de buffering voldoende is. Vanwege de lage grondwaterstanden en het langere traject dat het regenwater moet afleggen om bij de beek te komen zal er waarschijnlijk nagenoeg niets bij de Mierbeek zelf uitkomen.

Voor de gemiddelde wintersituatie wordt aangenomen dat 5 l/s op de Mierbeek wordt geloosd vanuit Klaver 14. Dit als gevolg van hogere grondwaterstanden en langdurige regenperiodes.

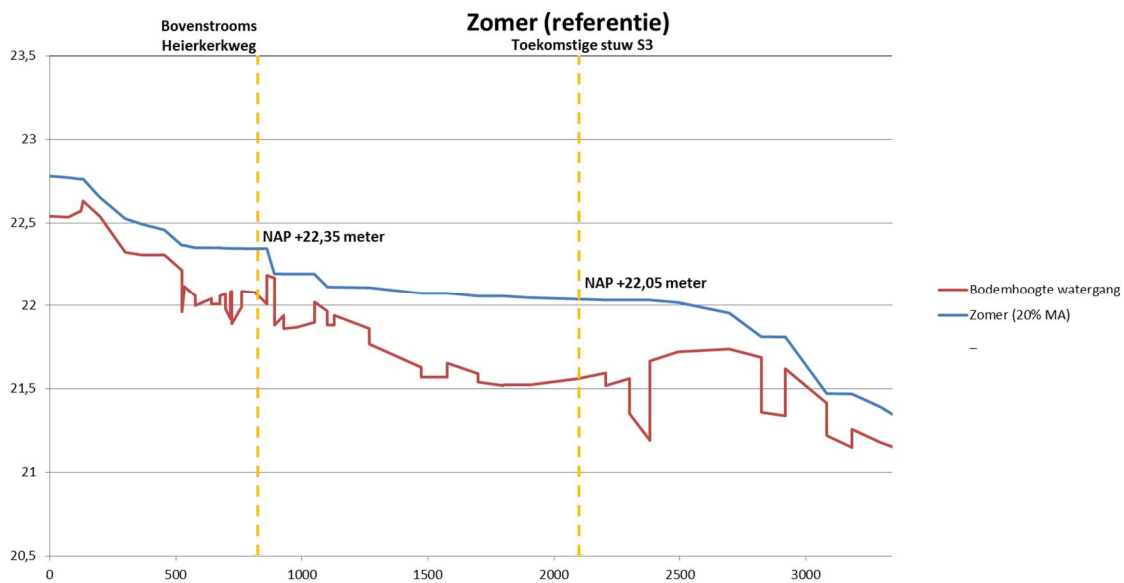
### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de modellering beschreven.

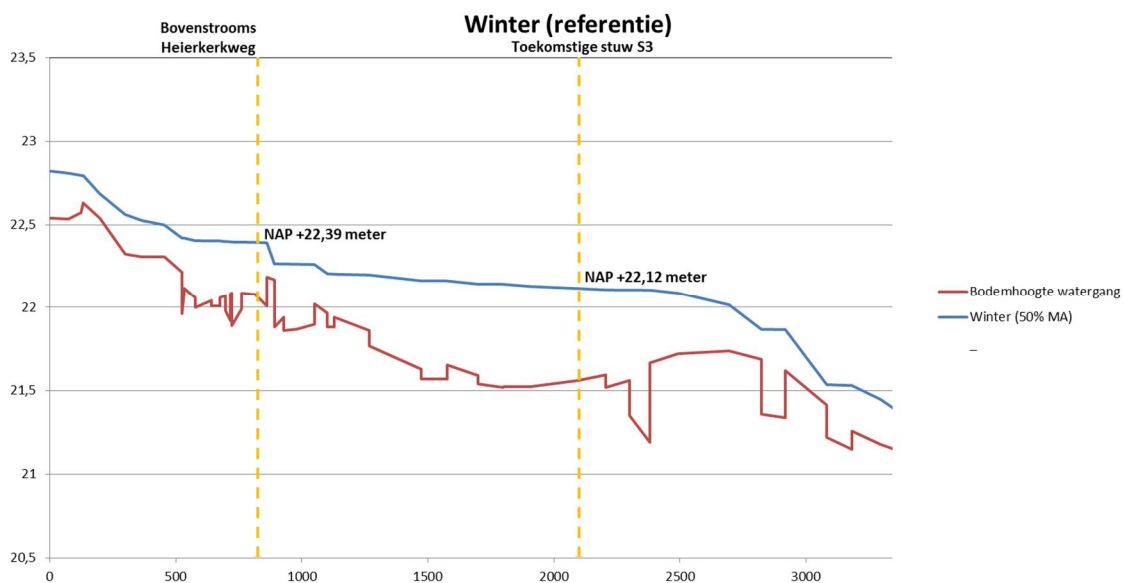
#### 3.1 Actuele situatie

In Afbeelding 4, Afbeelding 5 en Afbeelding 6 zijn de resultaten te zien van de drie situaties die zijn doorgerekend ten behoeve van de referentie situatie.

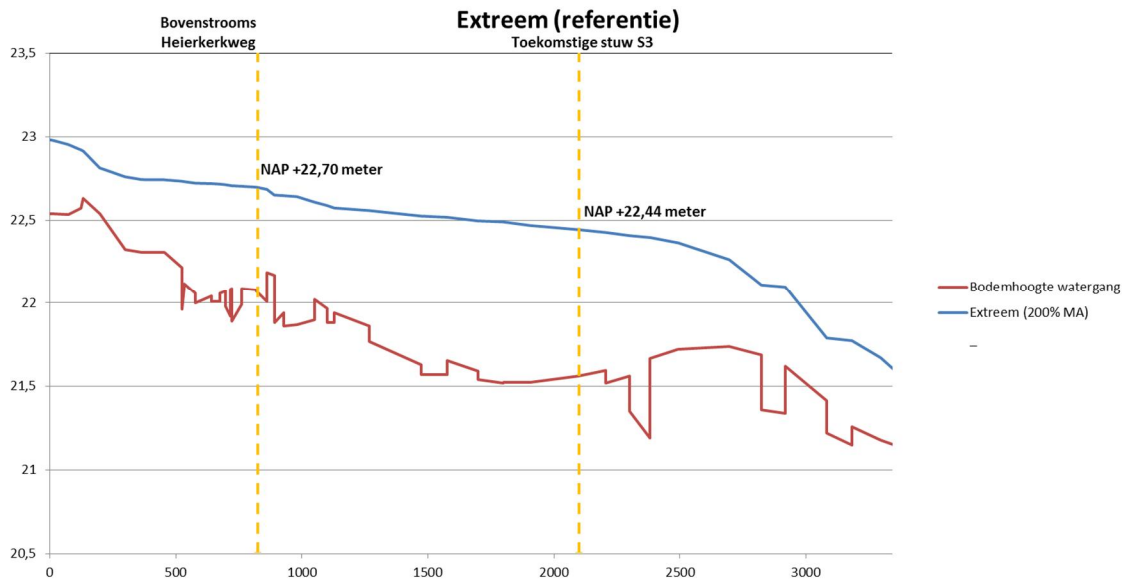
Afbeelding 4: Lengteprofiel zomer-referentiesituatie bij 20%MA.



Afbeelding 5: Lengteprofiel winter-referentiesituatie bij 50%MA.



Afbeelding 6: Lengteprofiel extreme-referentiesituatie (winter) bij 200%MA.



Bij de zomer- en wintersituatie is het verschil niet heel groot. De waterstanden rondom de geplande verdiepte ligging (halverwege het lengteprofiel) ligt tussen de NAP+22,05 en +22,26 meter. Dit kleine verschil tussen de waterstanden is ook te zien in de inundatiekaarten. De mate van inundatie is beperkt. De inundatiekaarten zijn in Bijlage 2 ingevoegd.

In Tabel 3 zijn de waterstanden op een drietal locaties langs het traject van de Mierbeek weergegeven.

Tabel 3: Waterstanden bij diverse locaties langs de referentiesituatie van de Mierbeek.

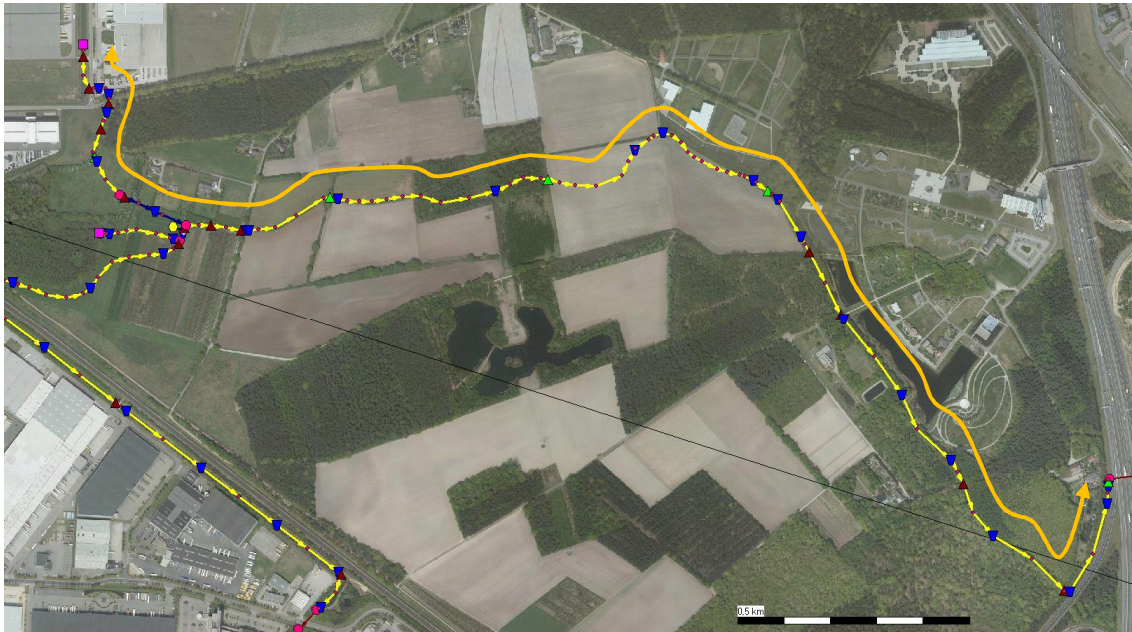
Locatie	Ref_zomer [NAP +... meter]	Ref_winter [NAP +... meter]	Ref_extreem [NAP +... meter]
Bovenstrooms Heierkerkweg	22,35	22,39	22,70
S3	22,05	22,12	22,44

Bij de extreme situatie stijgt de waterstand met een aantal decimeters. Op vele plaatsen tot boven de NAP +22,50 meter. Meerdere duikers zullen als gevolg hiervan volledig onder water staan. In de inundatiekaart is duidelijk te zien dat met name in het zuidwesten van het Mierbeekdal de inundatie zal toenemen. Daarnaast zal (beperkt) inundatie plaats vinden langs de Mierbeek verder stroomafwaarts.

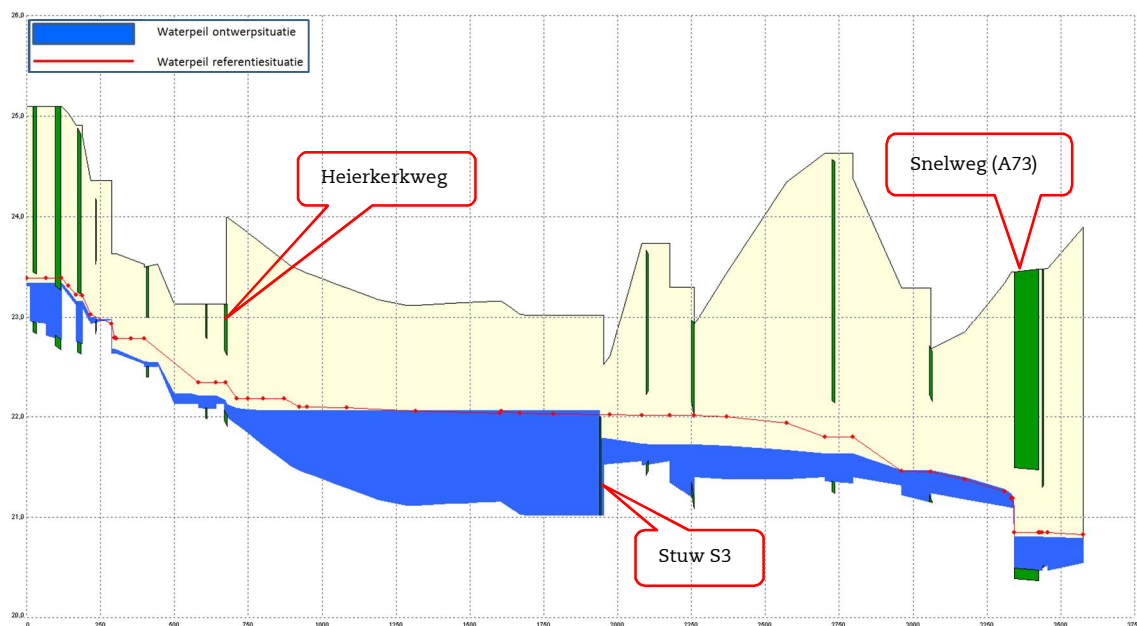
### 3.2 Toekomstige situatie

In Afbeelding 8, Afbeelding 9 en Afbeelding 10 zijn de resultaten in lengteprofielen van de drie verschillende situaties die zijn doorgerekend. In Afbeelding 7 is het tracé van de lengteprofielen weergegeven. In de lengteprofielen zijn met blauw de toekomstige waterpeilen ingetekend. De rode lijn weerspiegelt het referentiepeil (zie 3.1), zodat de verschillen meteen duidelijk zijn.

Afbeelding 7: Het tracé van de lengte profielen.

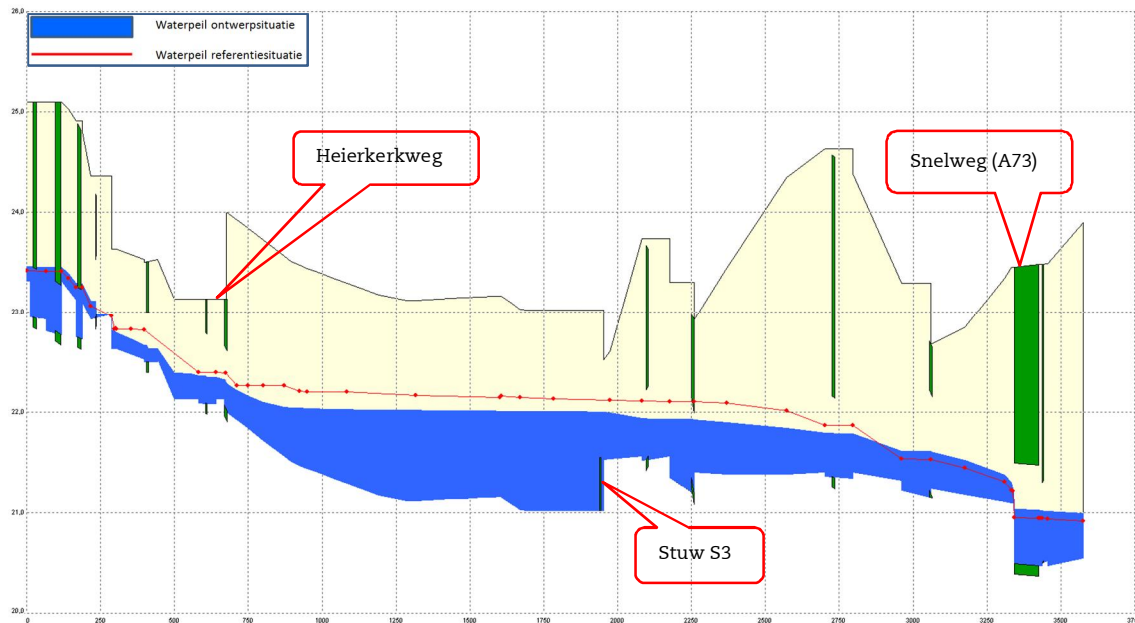


Afbeelding 8: Lengteprofiel zomer-ontwerpsituatie bij 20%MA.

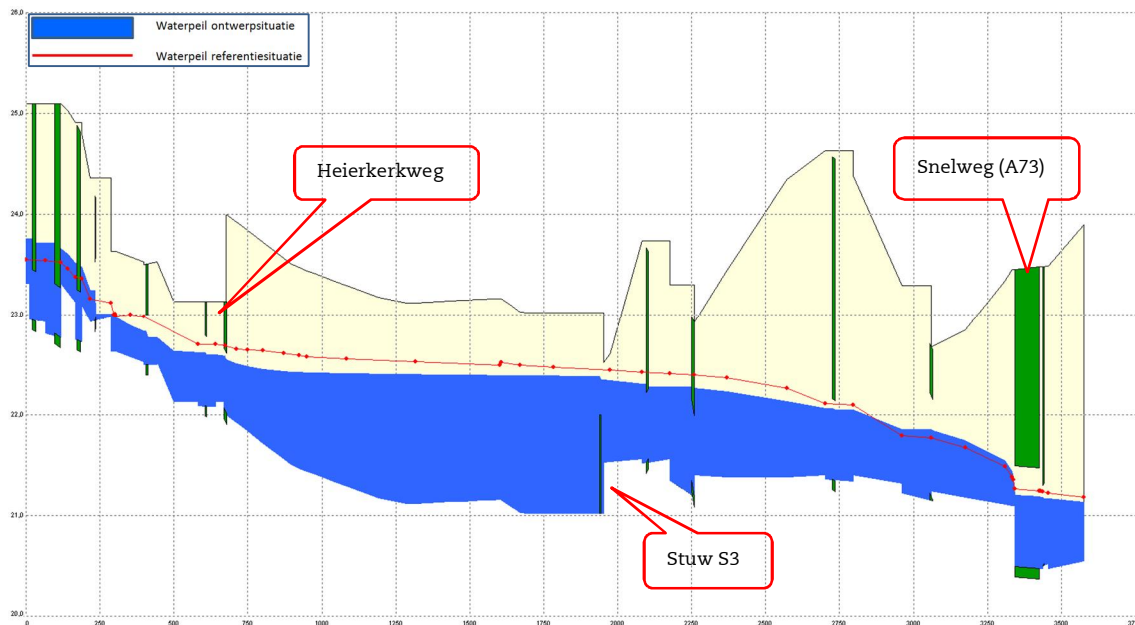




Afbeelding 9: Lengteprofiel winter-referentiesituatie bij 50%MA.



Afbeelding 10: Lengteprofiel extreme-ontwerpsituatie bij 50%MA en T10 afvoeren.



Voor de wintersituatie geldt dat de waterstanden bij de verdiepte ligging (tussen de Heierkerkweg en S3) net boven de NAP +22,00 meter liggen. In de zomersituatie liggen de waterstanden op deze locatie rond de NAP +22,06 meter. Bij de extreme situatie stijgt de waterstand op die locatie met circa 30centimeter, tot NAP +22,38 meter.

In Tabel 4 zijn de waterstanden op een aantal locaties langs het traject van de Mierbeek weergegeven.

Tabel 4: Waterstanden bij diverse locaties langs de referentiesituatie van de Mierbeek.

Locatie	Ont_zomer [NAP +... meter]	Ont_winter [NAP +... meter]	Ont_extreem [NAP +... meter]
Bovenstrooms Heierkerkweg	22,16	22,31	22,58
S3	22,06	22,00	22,38

In Bijlage 3 zijn de inundatiekaarten van de ontwerpsituatie bijgevoegd. Ten opzichte van de referentiesituatie verandert het inundatiepatroon.

### 3.3 Veranderingen a.g.v. nieuw ontwerp

De bodemverlaging benedenstrooms van S3 in de nieuwe situatie heeft een duidelijk effect op de waterstanden. Ter hoogte van stuw S3 daalt de waterstand met 10 centimeter in de nieuwe situatie. De waterstanden (en stuwstanden) laten zien dat S3 met name een rol zal vervullen bij het op peil houden van de beek ten tijde van droogte. In de zomer moet de stuw omhoog gezet worden om de zomerwaterstanden niet te ver te laten dalen.

Tabel 5: Verschillen in waterstanden tussen referentiesituatie ('Ref') en ontwerpsituatie ('Ont') op gelijke locaties.

Locatie	Ref_zomer [NAP +... meter]	Ont_zomer [NAP +... meter]	Ref_winter [NAP +... meter]	Ont_winter [NAP +... meter]	Ref_extreem [NAP +... meter]	Ont_extreem [NAP +... meter]
Bovenstrooms Heierkerkweg	22,35	22,16	22,39	22,31	22,70	22,58
S3	22,05	22,06	22,12	22,00	22,44	22,38

Door de maatregelen zullen tijdens natte omstandigheden (winter en extreem) de waterstanden in de Mierbeek dalen. In de zomer zal stuw S3 de nadelige effecten (verdroging) van het verdiepte E traject compenseren. Toch zal stroomop- en afwaarts bij de Heierkerkweg enige verdroging kunnen plaatsvinden ten opzichte van de huidige situatie. Door het plaatsen van stuw S2 in de watergangen vanaf het kwelbos en de aanvoer vanuit Klaver 4 en 6 (trajecten B en C) zal er aan de zuidkant van de Mierbeek extra water worden geconserveerd in de winter en zomer. Dit zal het verdrogend effect aan de zuidzijde naar verwachting meer dan volledig compenseren. De verdroging aan de zijde van de woningen (noordzijde) wordt als acceptabel gezien.

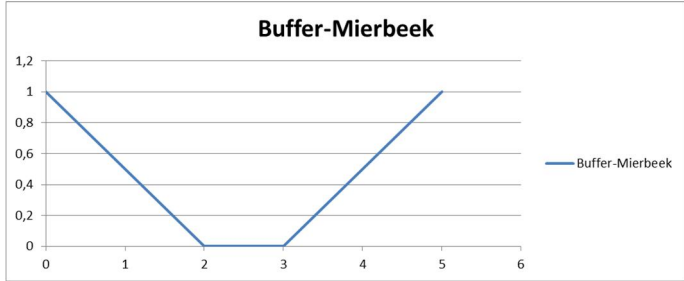
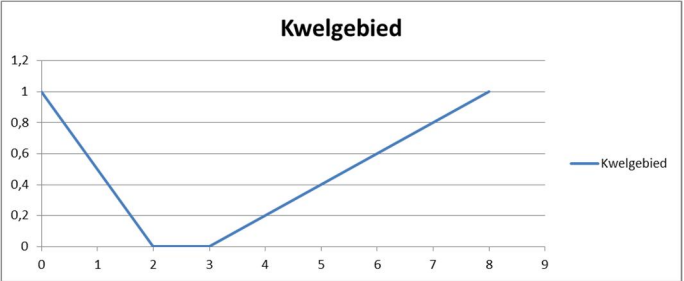
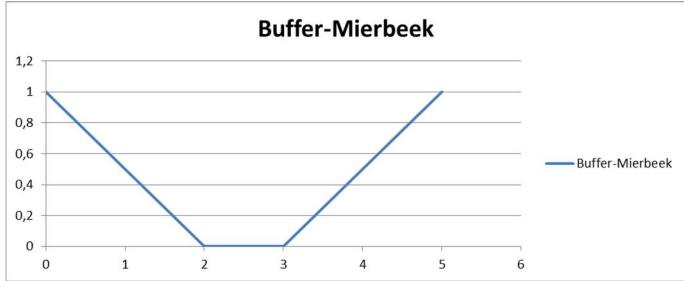
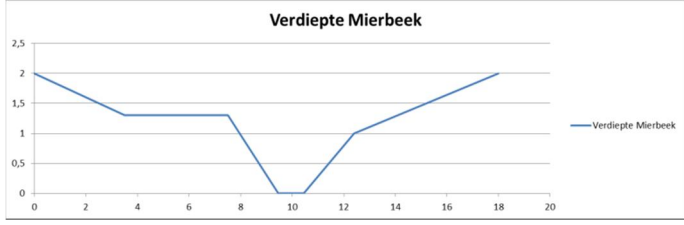
Door diverse maatregelen zal het kwelbos worden afgesloten van oppervlaktewater van mindere kwaliteit en het interne drainagepeil worden opgezet. Tijdens heel natte of droge weersomstandigheden zal toch de bergende functie behouden blijven. De verwachting is dat hierdoor het kwelbos zal worden vernat met relatief schoon grond- en oppervlaktewater.

In bijlage 2 zijn droogleggingsverschilkaarten weergegeven van de zomer- en de wintersituatie (ontwerpsituatie minus referentiesituatie).

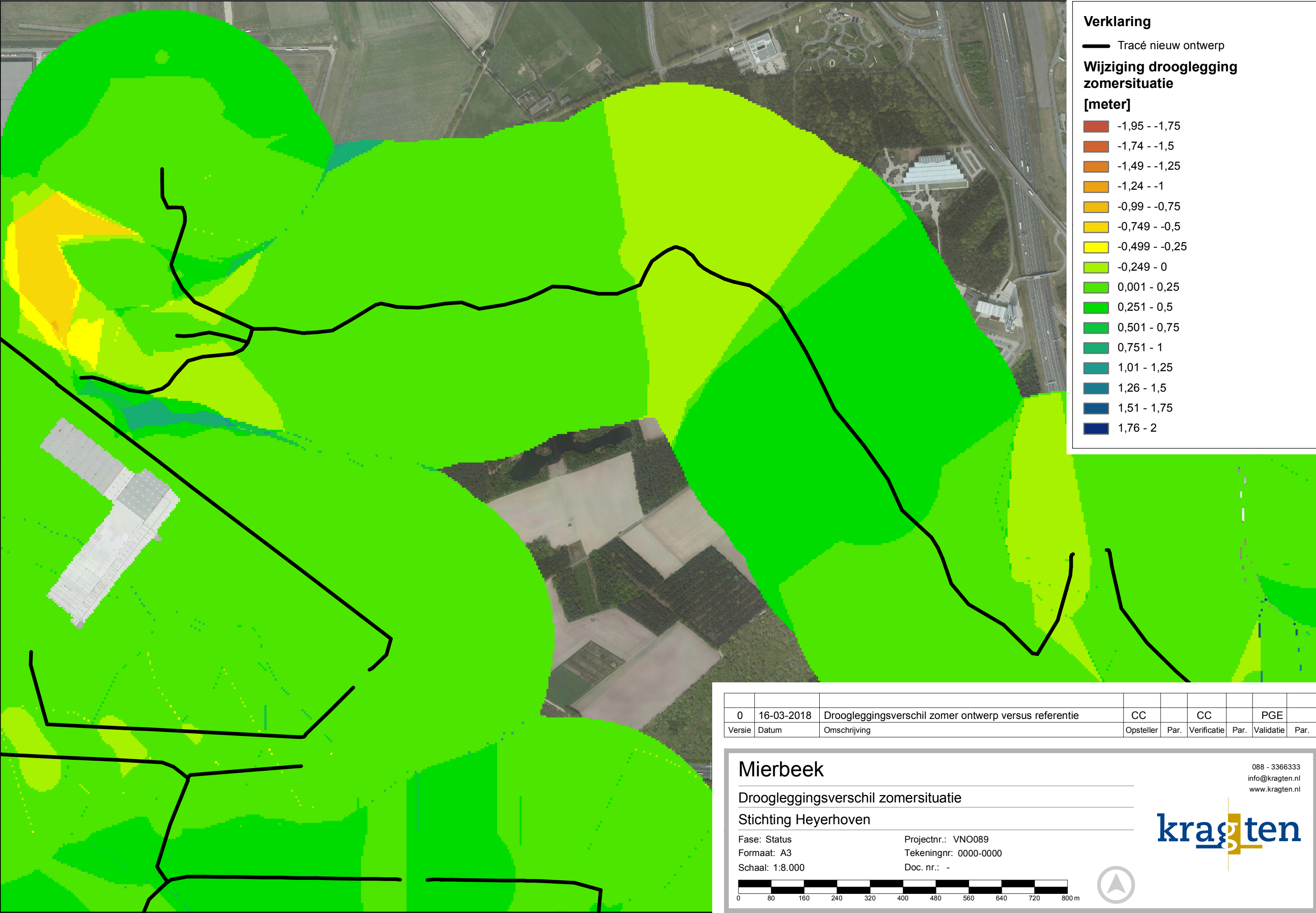
## 4 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat met de geplande ingrepen geen of een acceptabele verslechtering van de situatie zal plaats vinden.

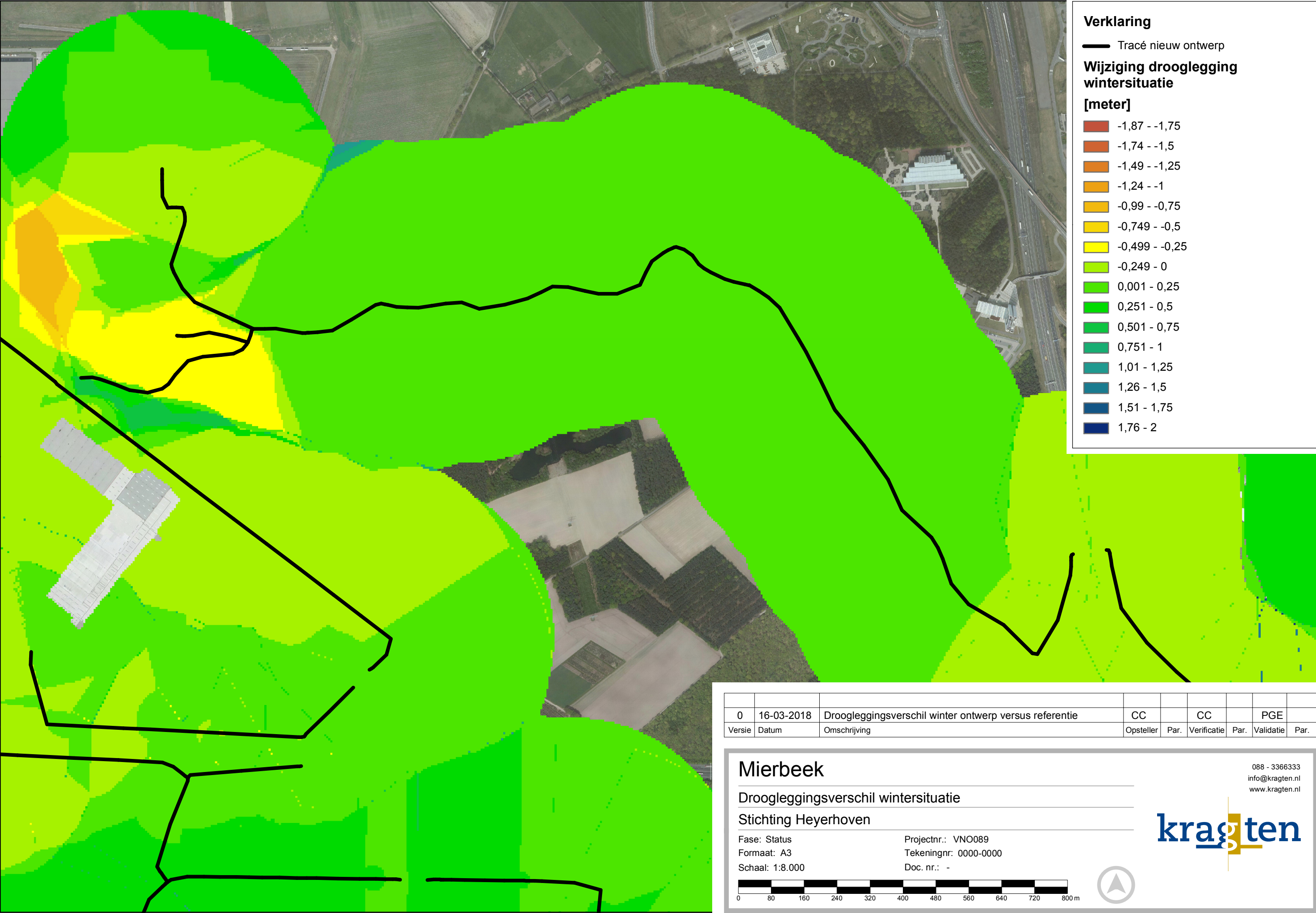
## Bijlage 1 – Gehanteerde principe dwarsprofielen voor ontwerp situatie

Tracé	Principe dwarsprofiel	Opmerking
A.	 <p><b>Buffer-Mierbeek</b></p> <p>The graph shows a cross-section profile with a y-axis from 0 to 1.2 and an x-axis from 0 to 6. The profile starts at (0, 1.0), decreases linearly to (2, 0.0), remains at 0.0 until x=3, and then increases linearly to (5, 1.0).</p>	-
B.	 <p><b>Kwelgebied</b></p> <p>The graph shows a cross-section profile with a y-axis from 0 to 1.2 and an x-axis from 0 to 9. The profile starts at (0, 1.0), decreases linearly to (2, 0.0), remains at 0.0 until x=3, and then increases linearly to (8, 1.0).</p>	-
C.	 <p><b>Buffer-Mierbeek</b></p> <p>The graph shows a cross-section profile with a y-axis from 0 to 1.2 and an x-axis from 0 to 6. The profile starts at (0, 1.0), decreases linearly to (2, 0.0), remains at 0.0 until x=3, and then increases linearly to (5, 1.0).</p>	Voor het tracé dat vanaf de duiker onder het spoor door naar de Mierbeek loopt, wordt het zelfde dwarsprofiel als dat van tracé A gehanteerd.
D.	Zie A	-
E.	 <p><b>Verdiepte Mierbeek</b></p> <p>The graph shows a cross-section profile with a y-axis from 0 to 2.5 and an x-axis from 0 to 20. The profile starts at (0, 2.0), decreases linearly to (4, 1.3), remains constant at 1.3 until x=8, then decreases linearly to (10, 0.0), remains at 0.0 until x=12, and then increases linearly to (18, 2.0).</p>	-

**Bijlage 2 – Droogleggingverschilkaarten zomer - winter**







Verklaring

Tracé nieuw ontwerp

Wijziging drooglegging wintersituatie

[meter]

- 1,87 - -1,75
- 1,74 - -1,5
- 1,49 - -1,25
- 1,24 - -1
- 0,99 - -0,75
- 0,749 - -0,5
- 0,499 - -0,25
- 0,249 - 0
- 0,001 - 0,25
- 0,251 - 0,5
- 0,501 - 0,75
- 0,751 - 1
- 1,01 - 1,25
- 1,26 - 1,5
- 1,51 - 1,75
- 1,76 - 2

0	16-03-2018	Droogleggingsverschil winter ontwerp versus referentie	CC		CC		PGE	
Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par.	Verificatie	Par.	Validatie	Par.

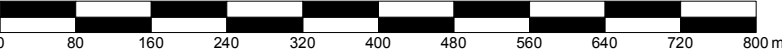
Mierbeek

Droogleggingsverschil wintersituatie

Stichting Heyerhoven

Fase: Status  
Formaat: A3  
Schaal: 1:8.000

Projectnr.: VNO089  
Tekeningnr: 0000-0000  
Doc. nr.: -

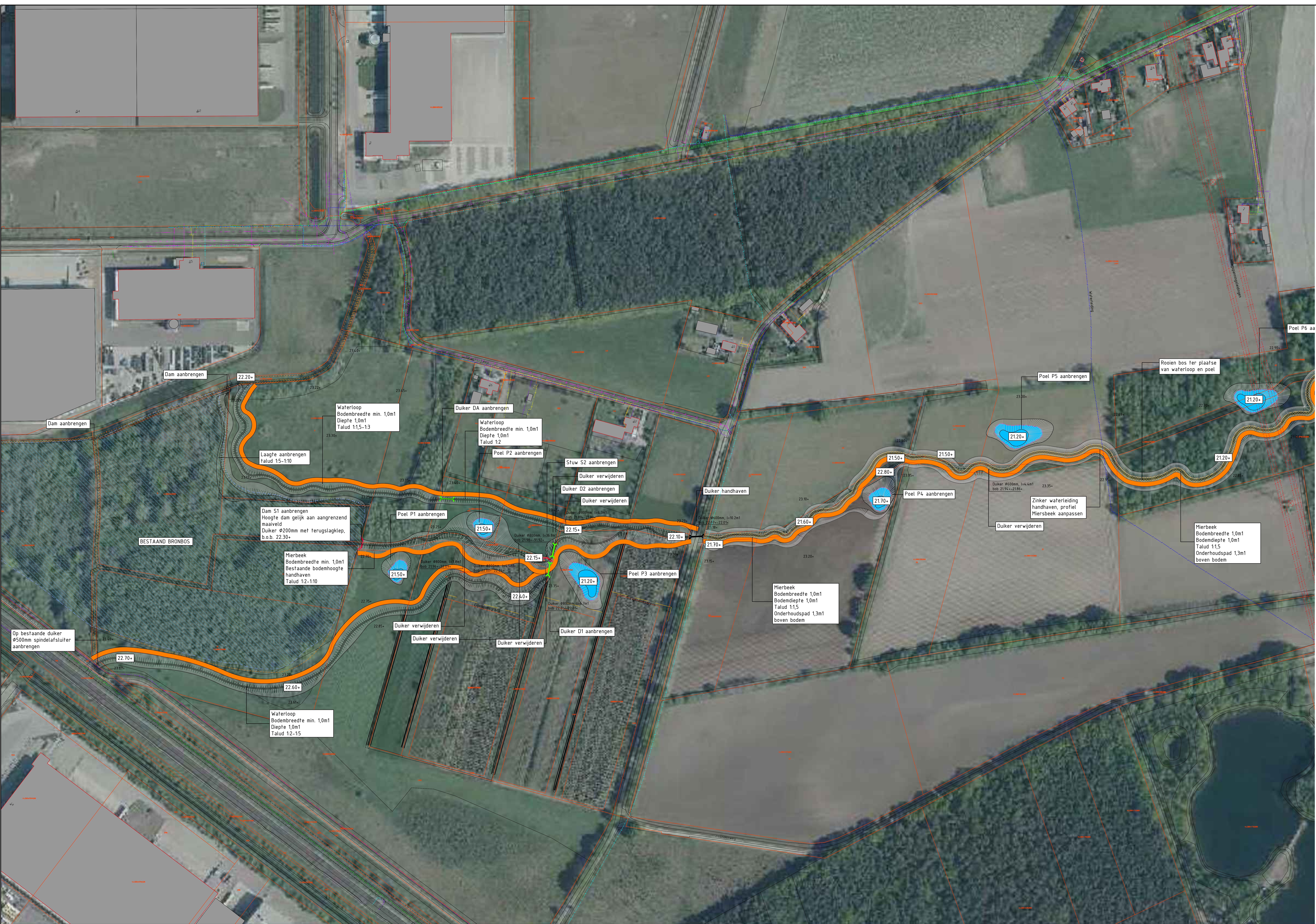


088 - 3366333  
info@kragten.nl  
www.kragten.nl



## Bijlage 3 Definitief Ontwerp





Verklaring

- Nieuwe waterloop
- Poel
- Bodemafsluiting
- Hoogwaterlijn poel
- Stuw aanbrengen
- Duiker handhaven
- Duiker aanbrengen
- Onderhoudspad breedte 4,0 meter

Verklaring KLIC

- Datatransport
- Gas lage druk
- Landelijk hoogspanningsnet
- Middenspanning
- Laagspanning
- Riool vrijverval
- Riool onder druk
- Water
- Overig

\* Kabels- en leidingen zijn gevectoriseerde lijnen  
Deze kunnen enigszins afwijken van het originele bestand

4	14-03-2018	Bodemhoogte poelen aangepast	PSA	CC	CC
3	06-03-2018	Behorend bij Projectplan Waterwet d.d. 06-03-2018	PSA	CC	CC
2	06-02-2018	Behorend bij Projectplan Waterwet d.d. 06-02-2018	PSA	GG	GG
1	15-09-2017	Behorend bij Projectplan Waterwet d.d. 15-09-2017	PSA	GG	GG
0	08-05-2017		PSA	PGE	PGE
Versie (Datum) Omschrijving			Opsteller	Par. Verificatie	Par. Validatie

Inpassing Mierbeek golfbaan Parc Zaarderheiken

Definitief Ontwerp deelgebied west

Stichting Heyerhoven

Definitief ontwerp

Formaat A0+1

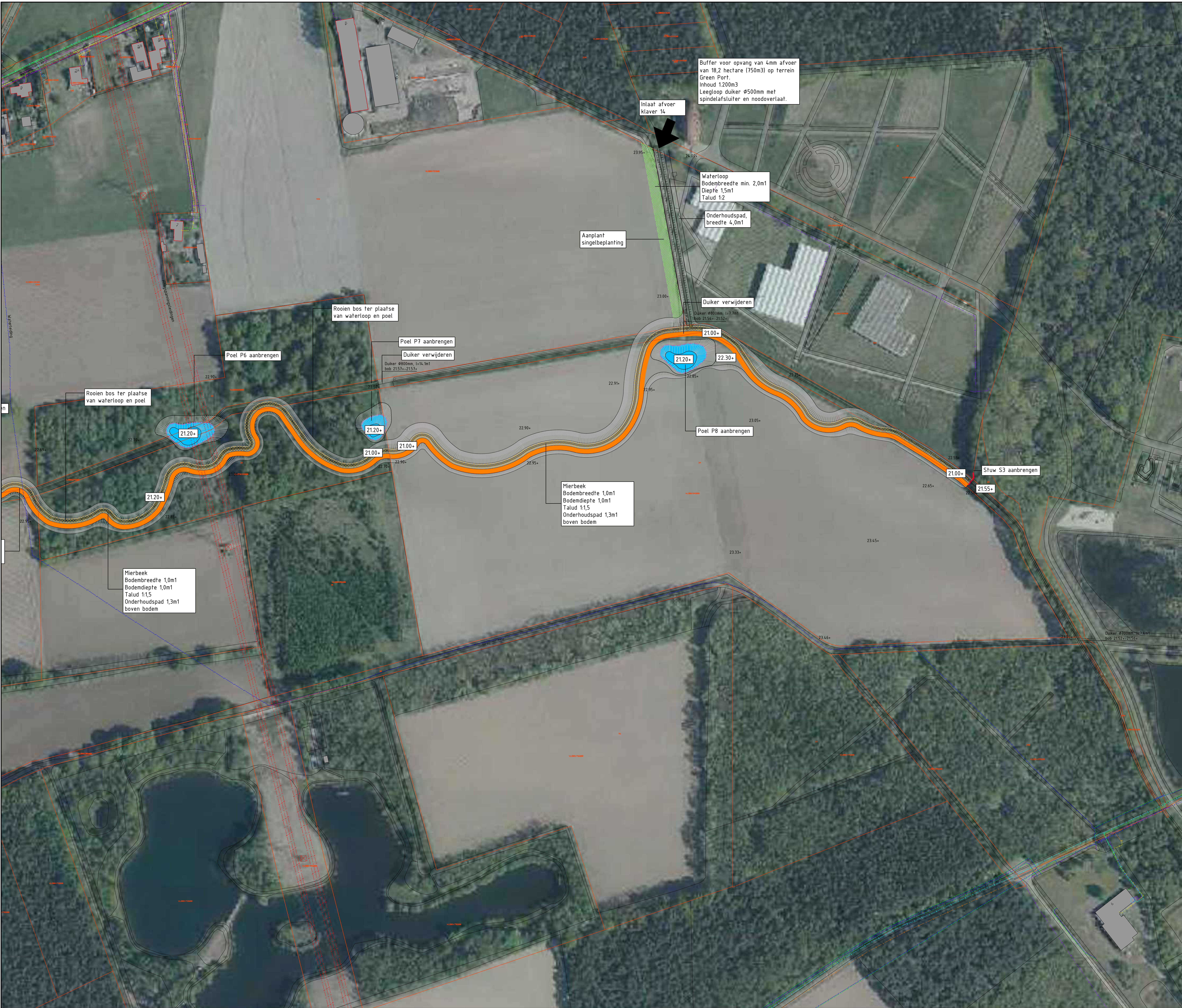
Schaal 1: 1000

Herleen  
Schiedamsedijk 14, 6402 AA Beers  
068 - 3366333  
info@krachten.nl  
www.krachten.nl

Herleen  
Schiedamsedijk 14, 6402 AA Beers  
068 - 3366333  
info@krachten.nl  
www.krachten.nl

krachten





**Verklaring**

- Nieuwe waterloop
- Poel
- Bodemafdicthting
- Hoogwaterlijn poel
- Stuw aanbrengen
- Duiker handhaven
- Duiker aanbrengen
- Onderhoudspad breedte 4,0 meter

**Verklaring KLIC**

- Datatransport
- Gas lage druk
- Landelijk hoogspanningsnet
- Middenspanning
- Laagspanning
- Rioel vrijverval
- Rioel onder druk
- Water
- Overig

\* Kabels- en leidingen zijn gevectoriseerde lijnen  
Deze kunnen enigszins afwijken van het originele bestand

4

14-03-2018

Bodemhoogte poelen aangepast

PSA

CC

CC

3

06-03-2018

Behorend bij Projectplan Waterwet d.d. 06-03-2018

PSA

CC

CC

2

06-02-2018

Behorend bij Projectplan Waterwet d.d. 06-02-2018

PSA

GG

GG

1

15-09-2017

Behorend bij Projectplan Waterwet d.d. 15-09-2017

PSA

GG

GG

0

08-05-2017

PSA

PGE

PGE

Versie	Datum	Omschrijving	Opsteller	Par	Verificatie	Par	Validatie	Par
--------	-------	--------------	-----------	-----	-------------	-----	-----------	-----

Inpassing Mierbeek golfbaan Parc Zaarderheiken

Onderdeel

Definitief Ontwerp deelgebied coast

Opdrachtgever

Stichting Heyerhoven

Schoonheid 8, 6000-10000  
Postbus 14, 6040 AA Roermond

14-Herengolfsbosch  
Hartbeekwoning 5, 5201 GD 't-Hertogenbosch  
Postbus 200, 5200 CH 't-Hertogenbosch

089 - 3366333  
info@krachten.nl  
www.krachten.nl

Fase

Definitief ontwerp

Projectnummer

VNO089-0001

Formaat

A0

Tekeningnummer

2017-0629

Schaal

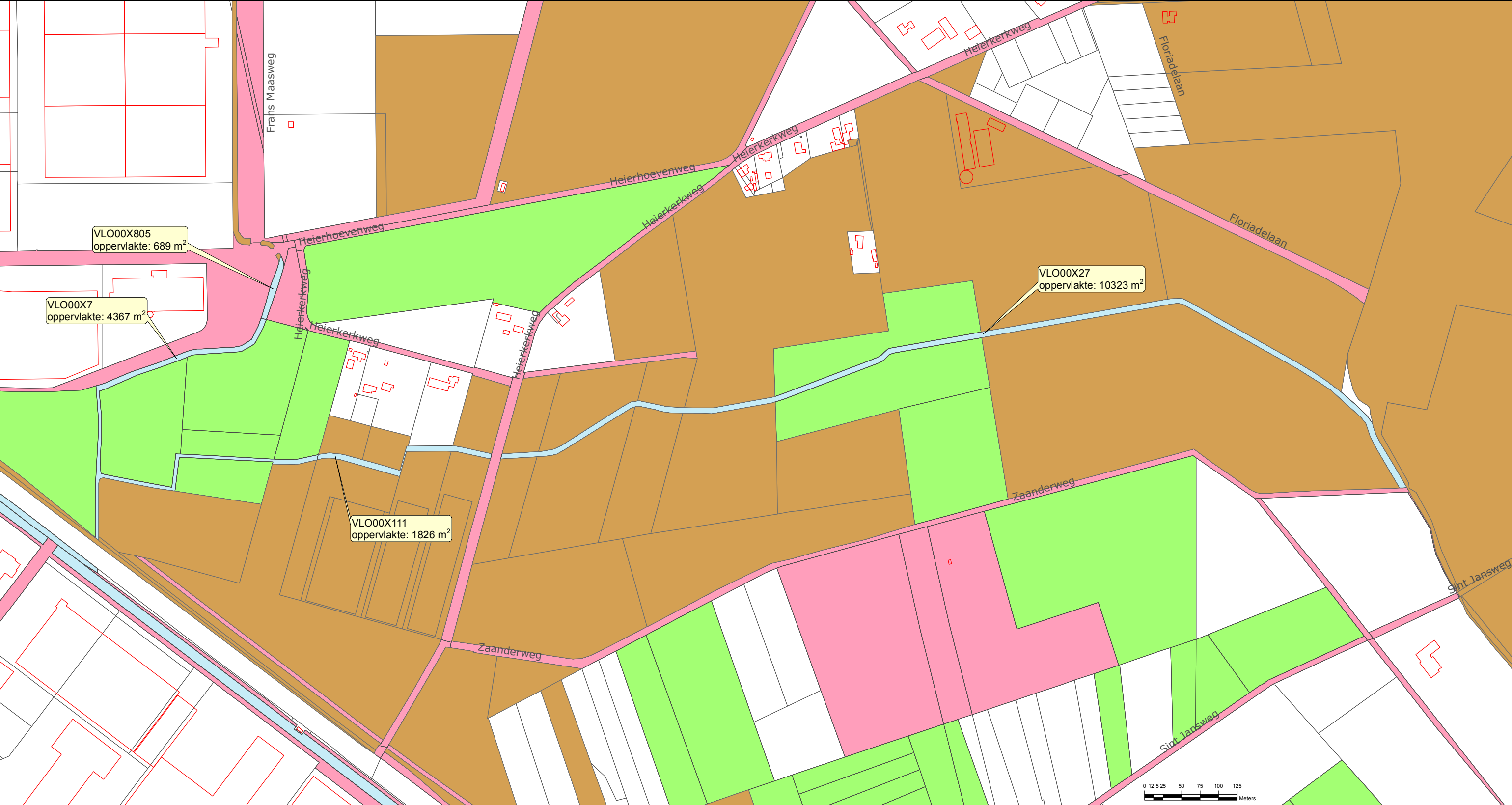
1: 1000

Behorende bij doc. nr.

krachten



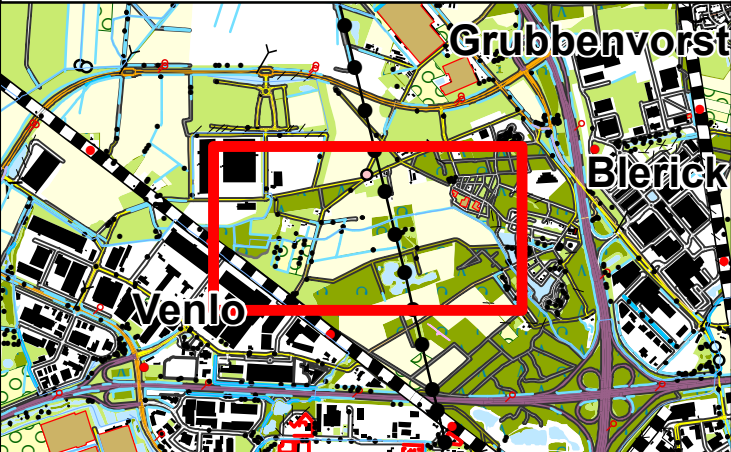
## Bijlage 4 Eigendomssituatie



Legenda

- Naam**
- B.V. Ontwikkelbedrijf Greenport Venlo
  - Waterschap Limburg
  - Staatsbosbeheer
  - Gemeenten

Overzichtskaartje 1:50.000



Kadastrale situatie feb. 2018  
Mierbeek

Get.: 07-03-2018 H.L.	 <b>waterschap limburg</b> <small>met de omgeving, voor de omgeving</small>
Gew.: -	
Schaal: 1:5000	
Tek.nr.: WL-180369	Blad: xxx
Formaat: A4	Postbus 2207 Tel.: 088-8890100 6040 CC Roermond E.: info@waterschaplimburg.nl
© Topografie ESRI-Nederland / Dienst Kadaster	

