



Bedrijvenpark Medel Afronding

Watertoets

projectnummer 400787
definitief revisie 03
26 mei 2016

Bedrijvenpark Medel Afronding

Watertoets

projectnummer 400787
definitief revisie03
26 mei 2016

Auteur(s)

E. Zwier

Opdrachtgever

Industrieschap Medel
Postbus 6278
4000 GH Medel

datum vrijgave
26 mei 2016

beschrijving revisie
definitief

goedkeuring
drs. H.W. Lindeboom

vrijgave
drs. T. Artz

Contactgegevens:

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

T. (0162) 48 7000
E. info.nl@anteagroup.com

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel watertoets	2
1.3	Leeswijzer	2
2	Huidige situatie	3
2.1	Maaiveld	3
2.2	Geohydrologie	4
2.3	Oppervlaktewater	8
2.4	Waterkering	11
2.5	Riolering	11
3	Wettelijk en beleidskader	12
3.1	Europese unie	12
3.2	Rijksoverheid	12
3.3	Provincie Gelderland	13
3.4	Regionaal beleid	14
4	Randvoorwaarden en uitgangspunten	15
5	Voorgenomen ontwikkeling	17
5.1	Programma	17
5.2	Ruimtelijke opzet	18
5.3	Waterbergingsopgave	18
5.4	Grondwater	19
6	Voorstel waterparagraaf	21
6.1	Huidige situatie	21
6.2	Randvoorwaarden en uitgangspunten	23
6.3	Toekomstige waterhuishouding	23
6.3.1	Oppervlaktewater	23
6.3.2	Grondwater	26
6.3.3	Waterkwaliteit	28
6.3.4	Riolering	28

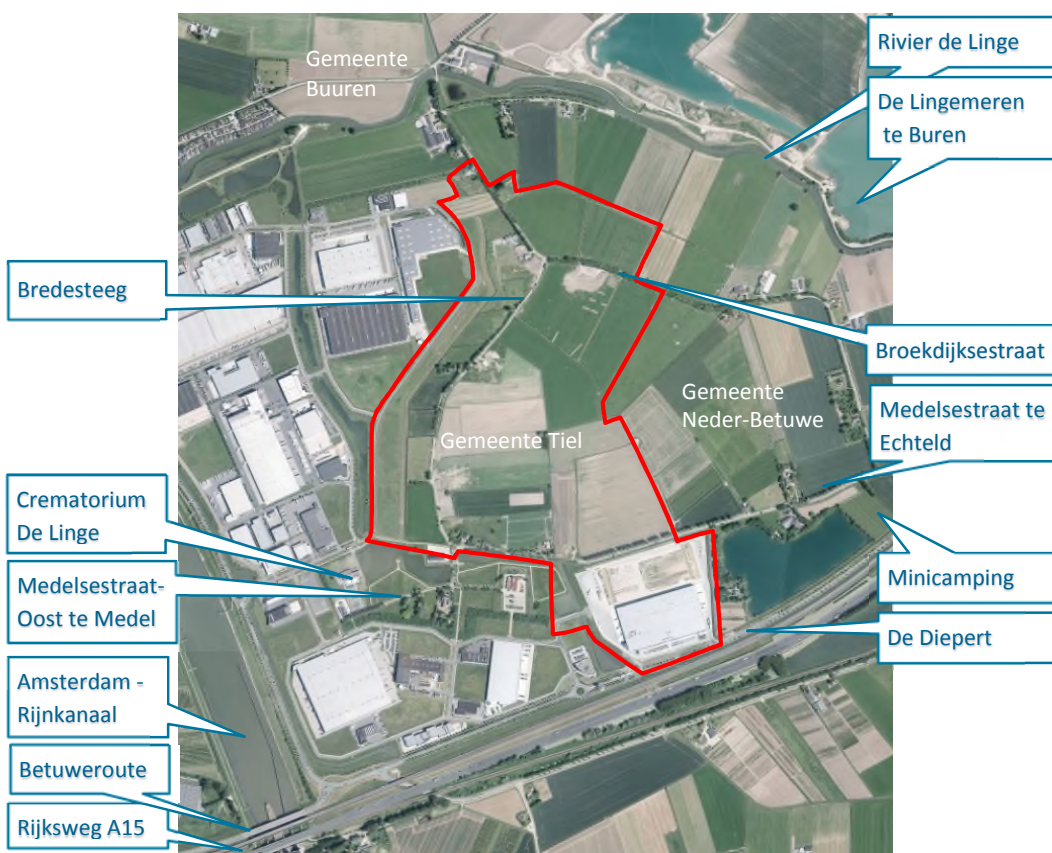
Bijlage 1 Benodigde watercompensatie

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Binnen de gemeente Tiel is het bedrijvenpark Medel gelegen. Het bedrijvenpark wordt ontwikkeld als een hoogwaardig en kwalitatief bedrijventerrein met de nadruk op arbeids-intensieve logistieke en logistiek ondersteunende bedrijvigheid. Vanwege de geografische ligging midden in Nederland en door zijn ligging aan de A15, de Waal en het Amsterdam-Rijnkanaal is Medel interessant gebleken voor logistieke dienstverleners. Logistieke bedrijven hebben vaak behoefte aan grote kavels van minimaal 3,5 hectare en groter en een goede bereikbaarheid en ontsluiting.

Op het huidige bedrijventerrein in Medel zijn geen grote kavels meer beschikbaar. Om aan de marktvrage te kunnen voldoen wenst Industrieschap Medel het bedrijvenpark Medel verder uit te breiden richting het oosten ("Medel afronding"). Met de uitbreiding van bedrijventerrein Medel wordt voorts invulling gegeven aan het convenant Bedrijventerrein Rivierenland, waarbij het bedrijventerrein een lokale opvangfunctie heeft voor bedrijven uit Tiel en Neder-Betuwe, een subregionale functie voor de directe omgeving en een regionale, danwel bovenregionale functie voor alle bedrijven in en buiten Rivierenland. Het plangebied waarop de uitbreiding van bedrijvenpark Medel is voorzien is weergegeven in figuur 1-1.



Figuur 1-1 Begrenzing plangebied Bedrijvenpark 'Medel afronding'

Voor de uitbreiding van het bedrijvenpark wordt het nieuwe bestemmingsplan ‘Kanaalzone - Medel afronding’ opgesteld. Het plangebied betreft het gebied ten oosten van het huidige bedrijvenpark Medel, dat globaal wordt begrensd door de Prinsenhof, Medelsestraat (deels) en de (nieuwe) gemeentegrens tussen Tiel en Neder-Betuwe aan de oostzijde.

Ten behoeve van de uitbreiding van het bedrijventerrein wordt een bestemmingsplanprocedure doorlopen. Bij het bestemmingsplan wordt tevens een plan-m.e.r.-procedure doorlopen. Eén van de onderdelen van het bestemmingsplan en de m.e.r. is een beschrijving van de toekomstige waterhuishouding.

1.2 Doel watertoets

In het kader van de bestemmingsplan- en m.e.r.-procedure is onderzoek gedaan naar de toekomstige waterhuishouding van de uitbreiding van Bedrijvenpark Medel. Voor de uitbreiding dient het bestemmingsplan gewijzigd te worden. Conform het Besluit Ruimtelijke ordening (Bro) dient een waterparagraaf in de toelichting bij het gewijzigde bestemmingsplan opgenomen te worden. Deze waterparagraaf is in dit document opgenomen.

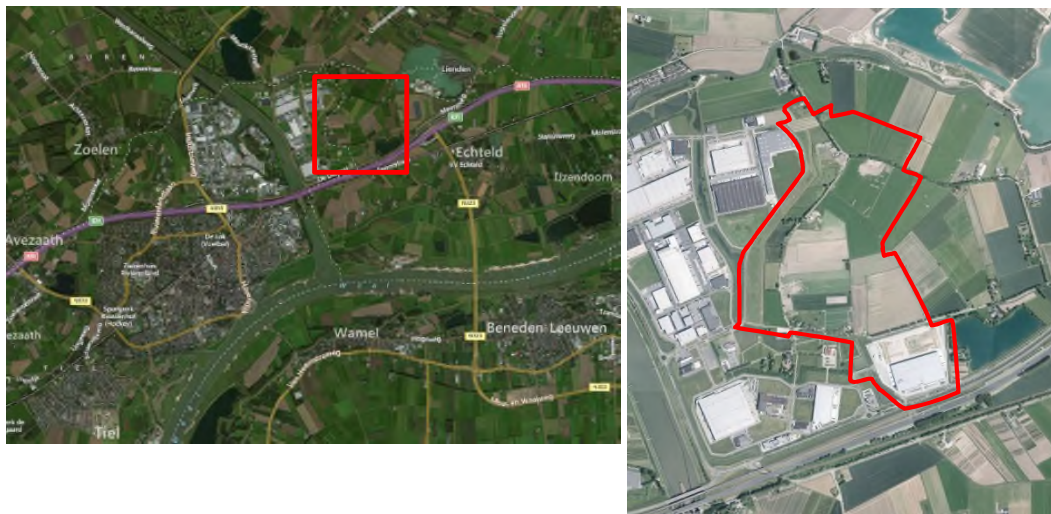
1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het plangebied beschreven. In dit hoofdstuk worden onder andere de bodemopbouw, grondwater, de bestaande waterhuishouding in het plangebied behandeld. In hoofdstuk 3 wordt het relevante waterbeleid beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de randvoorwaarden, uitgangspunten en wensen voor het toekomstige watersysteem in het stedenbouwkundig plan beschreven. In hoofdstuk 5 wordt vervolgens aan de hand van de randvoorwaarden en uitgangspunten de opzet van het toekomstige watersysteem beschreven en getoetst. Als laatste geeft hoofdstuk 6 een voorstel voor de waterparagraaf.

2 Huidige situatie

Het plangebied is gelegen ten noordoosten van Tiel (figuur 2-1). Ten noorden van het plangebied ligt de rivier de Linge, ten zuiden de Rijksweg A15. Het bestaande Bedrijvenpark Medel wordt in het westen begrensd door het Amsterdam-Rijnkanaal, de uitbreiding vindt ten oosten van het huidige bedrijvenpark plaatst.

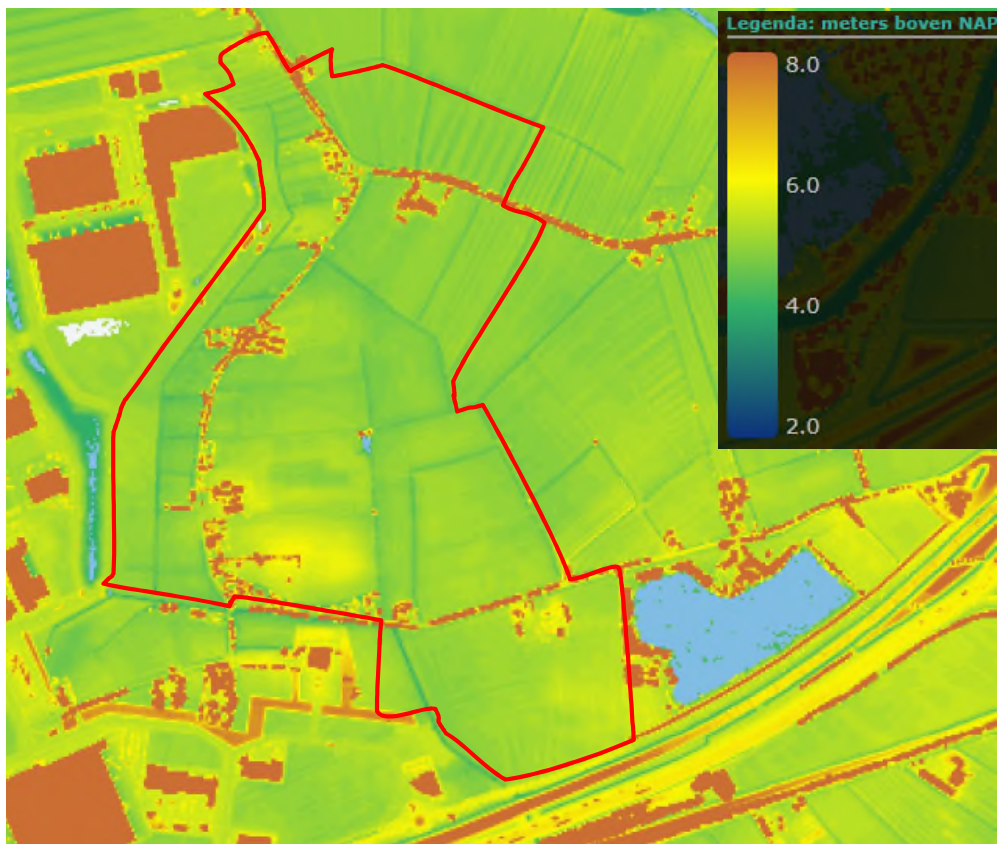
De uitbreiding van bedrijventerrein Medel vindt plaats in de gemeente Tiel. De oppervlakte van het gehele plangebied bedraagt circa 73,4 hectare. Nabij het plangebied zijn verschillende watergangen aanwezig. Bevoegd gezag voor het gebied is het Waterschap Rivierenland.



Figuur 2-1 Ligging en begrenzing plangebied "Bedrijvenpark Medel afronding".

2.1 Maaiveld

De maaiveldhoogte in het plangebied ligt tussen circa NAP +4 m en NAP +6 m. De wegen en bebouwing lijken beduidend hoger te liggen in onderstaande figuur, door de verhoging van de daken en bomen langs wegen.



Figuur 2-2 Maaiveldhoogte plangebied (plangebied is in rood aangegeven) (www.dhn.nl).

2.2 Geohydrologie

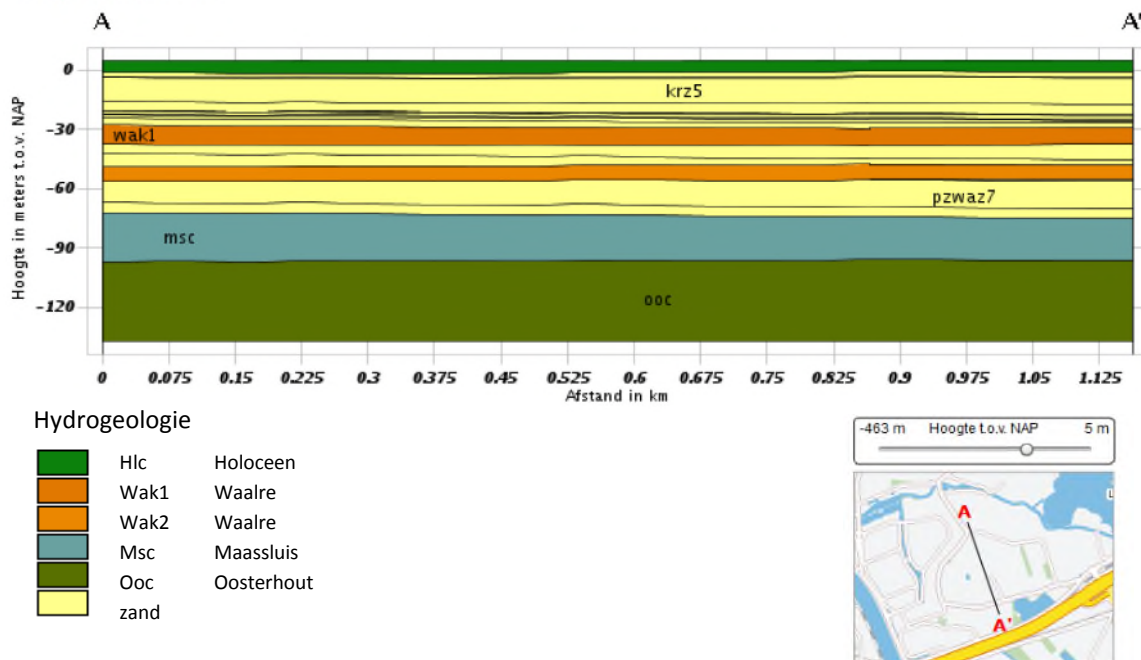
Als basis van de geohydrologische beschrijving is gebruik gemaakt van de Regis II v2.1 en boorgegevens uit DINOloket. In het gebied wordt vanaf maaiveld tot een diepte van circa 10 m beneden maaiveld de Holocene deklaag aangetroffen. Daaronder bevindt zich tot circa 30 m beneden maaiveld grof zand met grindlagen. Dit pakket is het eerste watervoerende pakket. Onder dit watervoerende pakket wordt een dunne kleilaag aangetroffen. Op circa 40 m beneden maaiveld ligt een dunne tweede watervoerend pakket van kleilig zand welke aan de onderkant begrensd wordt door een kleilaag van 50-55 m beneden maaiveld. Het derde watervoerend pakket is te vinden vanaf een diepte van 55 m beneden maaiveld. Vanaf 70 m beneden maaiveld tot aan de geohydrologische basis (Formatie van Oosterhout) is een zandige kleilaag aangetroffen.

Tabel 2-1: Geohydrologische schematisatie van de ondergrond (bron: REGIS II v 2.1)

Diepte (m t.o.v. maaiveld)	Grondsoort	Geohydrologie	Formatie
0-10	deklaag; klei en veen	deklaag	Holoceen
10-30	grof zand met grindlagen	1 ^e watervoerend pakket	Kreftenheye
30-40	klei	1 ^e scheidende laag	Waalre
40-50	kleiig zand	2 ^e watervoerend pakket	Peize Waalre
50-55	klei	3 ^e scheidende laag	Waalre
55-70	kleiig zand, zandige klei	3 ^e watervoerend pakket	Peize Waalre, Maassluis
70-100	zandige klei	4 ^e scheidende laag	Maassluis
>100	klei	geohydrologische basis	Oosterhout

Verticale Doorsnede REGIS II v2.1

Hoogte t.o.v. NAP: -137

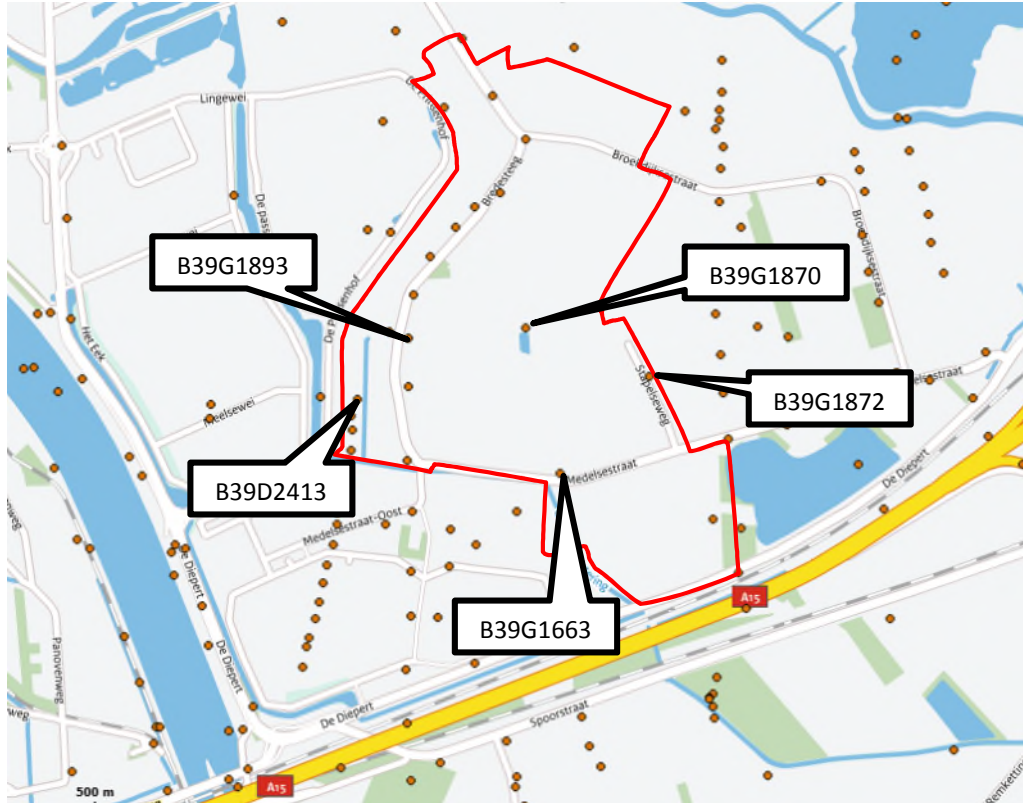


Figuur 2-3 Doorsnede noord-zuid met geohydrologische opbouw.

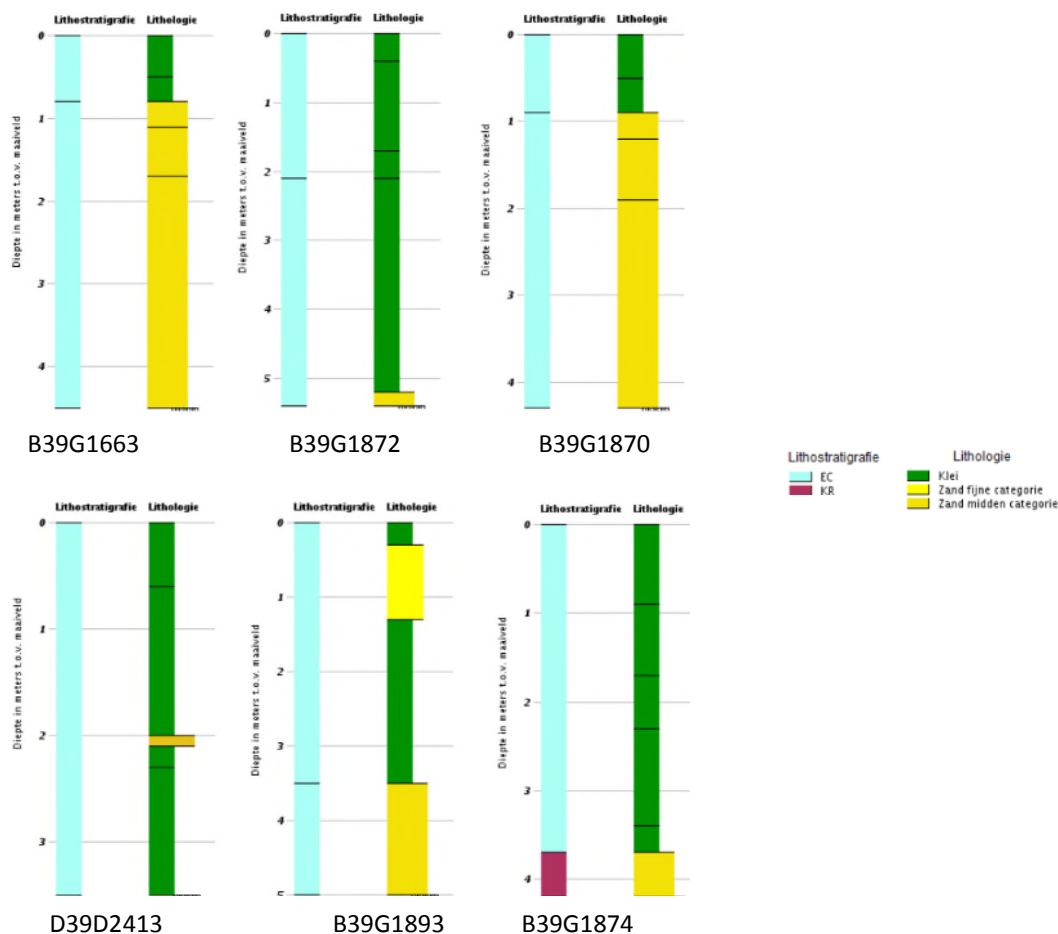
Figuur 2-4 en figuur 2-5 geven het overzicht van de boorlocaties en de boorbeschrijving uit DINOloket waaruit de diepe bodemopbouw in de omgeving van het plangebied op te maken is. De boringen geven inzicht in de bodemopbouw tot circa 4,5 m beneden maaiveld. De boorprofielen laten een afwisseling van klei en zand zien binnen de Formatie van Echteld, welke tot de Holocene afzettingen behoort.

Ten noorden van het plangebied ligt rivier de Linge, verder naar het zuiden de Waal. De boorprofielen laat zien dat in de ondergrond van het plangebied zandbanen voorkomen. Zandbanen zijn goed doorlatend. Hierdoor zijn ze gevoelig voor kwel en infiltratie. De Linge heeft een vast peil waardoor de kweldruk het hele jaar ongeveer gelijk is. De Waal ligt op ca. 2 km ten zuiden. Er wordt van uitgegaan dat peilwisselingen hier geen invloed hebben op de grondwaterstand ter plaatse van het plangebied. De zandbanen komen op verschillende diepte

voor (minimaal 1 m tot maximaal 6 m). Hoe dunner de slecht doorlatende afdekkende kleilaag boven de zandbaan is, hoe gevoeliger het gebied is voor kwel en infiltratie.



Figuur 2-4 Overzicht boorlocaties (DINOloket).



Figuur 2-5 Overzicht boorgegevens (DINOloket).

Freatisch grondwater

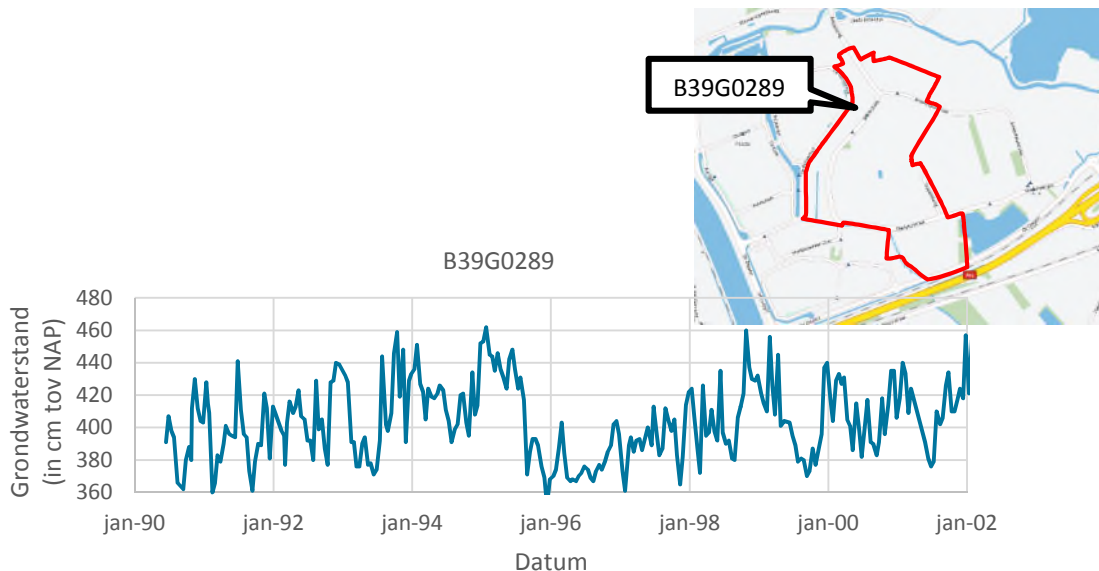
Uit de metingen van Witteveen+Bos (2012) blijkt dat de gemiddelde freatische grondwaterstand rond NAP +4 m ligt. De freatische grondwaterstand fluctueert ruimtelijk in enige mate. Het verschil tussen de maximale en minimale freatische grondwaterstand bedraagt 1,25 m.

In het DINOloket van TNO zijn metingen beschikbaar van de freatische grondwaterstand van een peilbuis in het plangebied. Figuur 2-6 geeft de grondwaterstanden van de peilbuis weer. De locatie is tevens in de figuur weergegeven.

De maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis is NAP +4,68 m. Het filter van de peilbuis ligt op NAP +2,79 tot +1,79 m (1,89 tot 2,89 m –mv). Uit de metingen blijkt dat de hoogste grondwaterstand ter plaatse van de peilbuis tijdens de gemeten periode op circa 0,10 tot 0,35 m beneden maaiveld lag (figuur 2-6). De Bodemkaart van Nederland geeft aan dat het gebied een grondwatertrap VI kent, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand van 0,40 tot 0,80 m –mv en een gemiddeld laagste grondwaterstand van dieper dan 1,20 m.

Van 1990 tot 1995 is de gemiddelde grondwaterstand gestegen van circa NAP +3,80 m tot circa NAP +4,40 m waarna de grondwaterstand snel daalde tot NAP +3,80 m. Vanaf 1996 is de

grondwaterstand weer gestegen tot de huidige gemiddelde freatische grondwaterstand van circa NAP +4,0 m.



Figuur 2-6 Grondwaterstand t.o.v. NAP (bron: DINO-loket).

Het plangebied is niet in een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied gelegen.

Kwel

Het plangebied ligt in een gebied waar regionaal afwisselend kwel en infiltratie optreden. Voor het plangebied is aan de hand van de kwel- en infiltratiekaart van het peilbesluit Neder-Betuwe nagegaan of er kwel of wegzijging optreedt. In het plangebied is afhankelijk van het seizoen sprake van lichte kwel tot lichte wegzijging. Er treedt maximaal 0,5 mm/d kwel op.

Waterkwaliteit

Er zijn geen gegevens over de kwaliteit van het grondwater bekend.

2.3 Oppervlaktewater

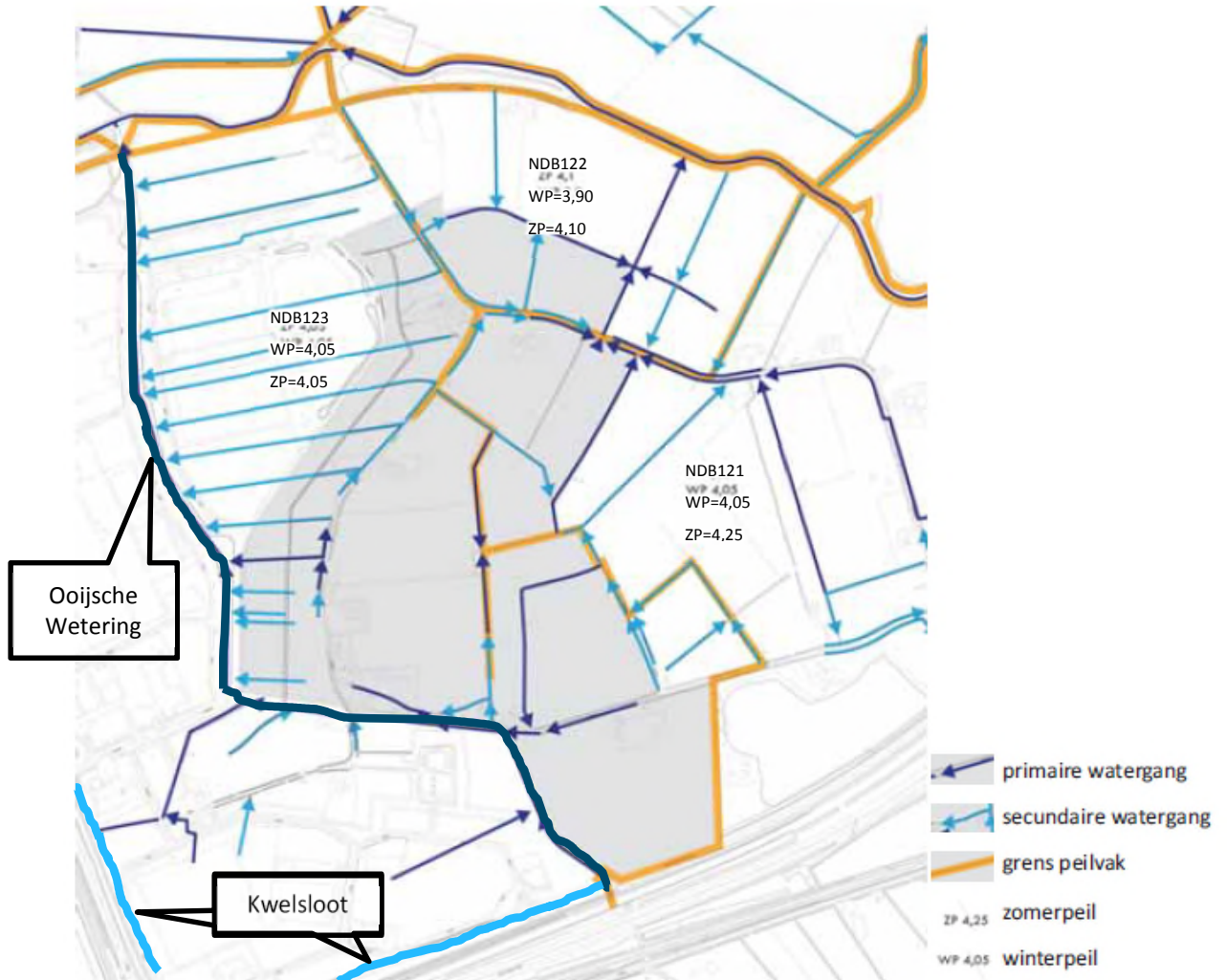
In figuur 2-7 is een overzicht van de huidige sloten in het plangebied, exclusief Het deelgebied Groot Stapel weergegeven.



Figuur 2-7 Bestaande sloten in het plangebied (Bron: KuiperCompagnons, 2015)

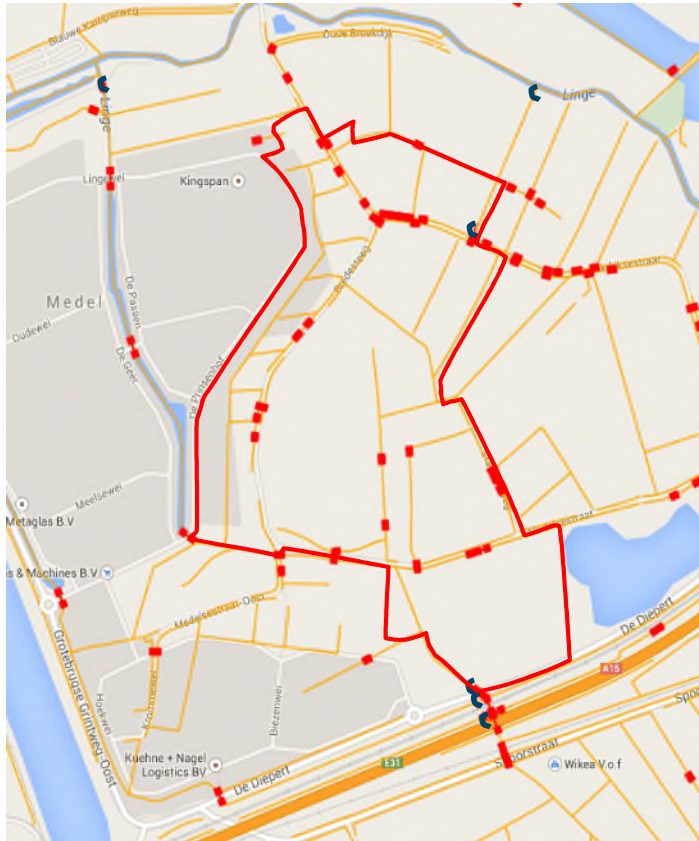
Het huidige bedrijvenpark Medel I ligt in peilgebied NDB123. In dit peilgebied wordt een vast peil gehandhaafd van NAP +4,05 m (figuur 2-8). Ten noordoosten van het bestaande bedrijvenpark ligt peilgebied NDB122 met een zomerpeil van NAP +4,10 m en een winterpeil van NAP +3,90 m. Ten zuidoosten van het bestaande bedrijvenpark wordt een zomerpeil van NAP +4,25 en een winterpeil van NAP +4,05 m gehandhaafd (peilgebied NDB121).

Op het bedrijvenpark zijn twee hoofdwatergangen aanwezig: de Ooijsche Wetering (in het midden van het plangebied) en de kwelsloot langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Deze twee hoofdwatergangen stromen af in noordwestelijke richting naar de Linge.



Figuur 2-8 Oppervlaktewateren en peilgebieden in het plangebied (Waterschap Rivierenland).

De watergangen van het plangebied worden verbonden door middel van meerdere duikers. Tevens is een aantal stuwen aanwezig welke het waterpeil reguleren (figuur 2-9).



Figuur 2-9 Gegevens uit Legger Rivierenland. Met in rood de duikers, zwart stuw en oranje de watergangen.

Waterberging

De Ooijsche Wetering en de kwelsloot langs het Amsterdam-Rijnkanaal dienen als waterberging voor het huidige bedrijvenpark Medel.

Waterkwaliteit

De Ooijsche Wetering is onderdeel van het KRW-waterlichaam Linge en de kanalen Neder-Betuwe (type M6a; Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart). In het KRW-waterlichaam is sprake van meerdere verontreinigde stoffen die de norm overschrijden. De metalen kobalt, koper, zink, beryllium en thallium zorgen voor de meeste overschrijdingen. Deze stoffen hebben industriële toepassingen of worden als additief aan veevoer toegevoegd.

2.4 Waterkering

Het plangebied ligt niet binnen de kern- of beschermingszone van een waterkering.

2.5 Riolering

Op het bedrijvenpark Medel I ligt een gescheiden rioolstelsel. Het vuilwaterstelsel en het hemelwaterstelsel zijn niet met elkaar verbonden. Het van het dak afstromend hemelwater wordt met een apart hemelwaterstelsel naar het oppervlaktewater afgevoerd. De uitlaatlocaties van het hemelwaterstelsel liggen aan de Ooijsche Wetering en aan de kwelsloot langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

3 Wettelijk en beleidskader

3.1 Europese unie

Kaderrichtlijn Water (KRW)

De Kaderrichtlijn Water is een Europese richtlijn die tot doel heeft de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te waarborgen en te verbeteren. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

De Ooijsche Wetering is onderdeel van het KRW-waterlichaam Linge en de kanalen Neder-Betuwe en is geclassificeerd als type M6a: Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart.

3.2 Rijksoverheid

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

In 2003 sloten Rijk, Interprovinciaal Overleg, Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) en in 2008 is het akkoord geactualiseerd (NBW-actueel). Dit akkoord is te beschouwen als het bestuurlijke antwoord op het rapport WB21 (Waterbeheer 21e eeuw). In het akkoord zijn maatregelen afgesproken met als doel het watersysteem in 2015 'op orde' te hebben. In het bestuursakkoord zijn taakstellende afspraken opgenomen over veiligheid en wateroverlast. In het akkoord wordt wateroverlast aangepakt volgens het principe vasthouden, bergen en afvoeren.

Nationaal Waterplan

In 2015 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Belangrijke punten uit het nationaal waterplan zijn:

- Eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- Hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- Uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

Met deze punten zal rekening gehouden worden bij de uitvoering van de plannen.

Waterwet

Met het Nationaal Waterplan is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet voegt acht bestaande waterbeheerwetten samen en regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het nationale beleid betreffende bodem en grondwater is erop gericht bestaande verontreinigen te voorkomen en de verontreiniging als gevolg van diffuse bronnen (bijvoorbeeld afstromend wegwater of bestrijdingsmiddelen in de landbouw) terug te dringen.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;

- Het nemen van maatregelen om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen transporteren van stedelijk afvalwater.

Watertoets

Het watertoetsproces is verankerd in het Besluit op de ruimtelijke ordening (2003). Met de invoering van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) in 2008 is de wettelijk verplichte werkingsfeer van het watertoetsproces beperkt tot bestemmingsplannen, inpassingsplannen, projectbesluiten en buitentoepassingsverklaringen.

De watertoets is een belangrijk instrument om te toetsen of water voldoende aandacht heeft bij de inrichtingsplannen. De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen. Initiatiefnemers van ruimtelijke plannen hebben de verplichting om in hun plan verantwoording af te leggen over de manier waarop is omgegaan met de inbreng van de waterbeheer. Dit laatste gebeurt in de waterparagraaf.

3.3 Provincie Gelderland

Waterplan Gelderland 2010-2015

In 2009 heeft de Provincie Gelderland het Waterplan Gelderland 2010-2015 opgesteld. Het waterplan is een voortzetting van het Derde Waterhuishoudingsplan. Het doel van het waterplan is zorgen dat het watersysteem in 2027 op orde is. Dit betekent dat het watersysteem robuust is. Het kan omgaan met zware regenval en normale perioden van droogte. De functies wonen, werken en landbouw worden voldoende bediend. In het plan is aangegeven welke normen gehanteerd worden voor: oppervlaktewaterkwaliteit, hoogwaterbescherming, regionale wateroverlast, watertekort en waterbodems.

De provincie geeft in het waterplan haar visie weer op de landbouw, natte natuur, stedelijk gebied, grondwaterbescherming en drinkwatervoorziening, zwemwater en beroepsscheepvaart. Voor het stedelijk gebied geeft zij aan dat de provincie in nieuw en in bestaand stedelijk gebied naar een duurzaam watersysteem streeft. Nadelige effecten op de waterhuishouding moeten in beginsel voorkomen worden. Het water in de stad wordt met het omringende watersysteem als één geheel beschouwd.

Omgevingsvisie Gelderland

Het is een nota die de beleidsthema's milieu, verkeer, vervoer, water en ruimtelijke ordening verbindt. Op provinciaal niveau worden de beleidsdoelstellingen uit de KRW en het Rijksbeleid vertaald naar provinciale opgaven. De provincie streeft ernaar duurzaam met de waterhuishouding om te gaan, met een goede balans met leefbaarheid, milieu en economie. De KRW verplicht de provincie tot het vaststellen van doelen en maatregelen ter verbetering van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater.

Op het moment van schrijven wordt gewerkt aan een nieuwe Omgevingsvisie. Voor het aspect water zijn hierin geen grote afwijkingen te verwachten.

3.4 Regionaal beleid

Waterschap Rivierenland: Waterbeheerplan 2010-2015/2016-2021

Het waterschap Rivierenland heeft in de Waterbeheerplannen de doelen voor de komende jaren beschreven. Het waterschap wil het beheergebied in 2015 klimaatbestendig hebben op basis van de huidige klimaatscenario's. De primaire waterkeringen dienen te voldoen aan de normen en het bergend vermogen van het watersysteem in het landelijk gebied om wateroverlast te voorkomen. In 2027 zijn de KRW-doelstellingen voor de waterkwaliteit gehaald.

In het waterbeheerplan heeft het waterschap ook aangegeven dat het stedelijk gebied klimaatbestendig gemaakt wordt door het waterbergend vermogen van stedelijk water te vergroten en de waterkwaliteit te verbeteren.

Waterschap Rivierenland: Keur 2009 en leggers

De Keur (2009) is een verordening van de waterbeheerder met wettelijke regels (gebod- en verbodsbepalingen) voor waterkeringen (o.a. dijken en kaden), watergangen (o.a. kanalen, rivieren, sloten, beken) en andere waterstaatswerken (o.a. bruggen, duikers, stuwten, sluizen, wegen en gemalen). De keur maakt het mogelijk dat het waterschap haar taken als waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheerder kan uitvoeren en initiatieven van derden kan toetsen.

Gemeente Tiel: Integraal Waterplan Tiel

De gemeente Tiel heeft samen met het waterschap Rivierenland in 2005 het integraal Waterplan Tiel vastgesteld. Het doel van het waterplan is het realiseren van een gezond en veerkrachtig watersysteem in de stad met het oog op een aantrekkelijke en gezonde leefomgeving. Het waterplan bestaat uit een strategisch document, een technisch achtergrondrapport en een uitvoeringsplan. Het uitvoeringsplan wordt iedere vier jaar geëvalueerd en vernieuwd. Het gemeentelijk rioleringsplan van de gemeente Tiel gaat in op de verantwoordelijkheden en het beleid ten aanzien van de gemeentelijke riolerings- en watertaken. In dit GRP is het beleid voor de gemeentelijke watertaken vastgelegd voor de periode 2015 tot en met 2018.

4 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In het kader van de watertoets is telefonisch overleg gevoerd met Waterschap Rivierenland (18 februari 2015). Tijdens het overleg zijn de volgende aandachtspunten, uitgangspunten en randvoorwaarden met het waterschap besproken:

- De maximale afvoer van water uit het plangebied mag niet meer zijn dan 1,5 l/s/ha.
- Bij een T=10+10% bui is de maximaal toelaatbare peilstijging afhankelijk van de type watergang. In het eerder beschreven inpassingsplan is een maximale peilstijging van 0,2 m voor de Ooijsche Wetering en 0,4 m voor de Kwelsloot langs het Amsterdam Rijnkanaal toegestaan.
- Bij een T=10+10% bui moet bij de aanleg van maximaal 5 ha verharding 436 m³ per ha verharding gecompenseerd worden.
- Bij een T=10+10% bui is bij een oppervlakte verharding van meer dan 5 ha de hoeveelheid compensatie per ha afhankelijk van de regenduurlijn volgens Buishand en Velds.
- Vrijstelling van de compensatieplicht voor lozen vanaf nieuw verhard oppervlak is niet van toepassing.
- Afgesproken is te toetsen aan een berekening aan de hand van de regenduurlijn volgens Buishand en Velds bij een maximaal toelaatbare peilstijging van 0,30 m.

Algemene regels uit de Keur (2009):

- Voor de aanpassing van het watersysteem, zoals het graven van oppervlaktewater, aanbrengen van kunstwerken zoals stuwen, pompen en duikers en het aanbrengen van verhard oppervlak dient een vergunning in het kader van de Waterwet te worden aangevraagd bij waterschap Rivierenland
- Voor het dempen van een watergang geldt dat:
 - De doorstroomcapaciteit van doorgaande en niet-doorgaande watergangen dient in stand gehouden te worden. Het in standhouden van de doorstroomcapaciteit van niet-doorgaande watergangen is vanwege de afwateringsfunctie van belang;
 - de bestaande bergingscapaciteit wordt gewaarborgd. Voor het bepalen van de bergingscapaciteit dient uitgegaan te worden van een peilstijging van 30 cm boven zomer- of boezempeil.
- De aanvrager moet voldoende compenserende maatregelen nemen, zodat het oppervlaktewatersysteem na het gereedkomen van de verharding niet zwaarder wordt belast dan voordien. Dit kan bereikt worden door het graven van nieuwe oppervlaktewaterlichamen, het vergroten van bestaande oppervlaktewaterlichamen of het aanleggen van wadi's.
- In bestaand stedelijk gebied wordt getoetst aan T=100+10% + 0 cm drooglegging (extreme situatie, conform NBW).
- Voor nieuw stedelijk gebied geldt dat deze zodanig ontworpen dient te zijn dat er voldoende ruimte voor water is. Nieuw stedelijk gebied wordt getoetst aan:
 - T=10 + 10% + 70 cm drooglegging (dagelijks beheer)
 - T=100 + 10% + 0 cm drooglegging (extreme situatie, conform NBW).
- Wanneer gerekend wordt aan de ontwerp-bui T=100+10% neerslag geldt een maximale peilstijging tot het laagste putdekselhoogte op wijkniveau. Vuistregel hierbij is 664 m³ berging per ha verhard oppervlak.

- Het waterschap heeft samen met de provincie normen vastgesteld voor de toegestane inundatiefrequentie. Deze normen zijn in de waterverordening waterschap Rivierenland opgenomen. Voor gebieden binnen de bebouwde kom geldt als norm een gemiddelde overstromingskans van 1/100 jaar en voor overige gebieden een gemiddelde overstromingskans van 1/10 jaar.
- De verhoogde afvoer van hemelwater kan worden gecompenseerd door het vergroten van de bergingscapaciteit van het watersysteem. De compensatiemaatregelen moeten zo dicht mogelijk bij het lozingspunt worden gemaakt en in ieder geval in hetzelfde peilgebied als waar het lozingspunt wordt aangebracht of aanwezig is.

De Keur beschrijft tevens welke regels gehanteerd worden voor het dimensioneren van watergangen. De volgende tabel geeft de minimale afmetingen aan voor A- en B-watergangen.

Tabel 4-1 Minimale afmetingen A- en B-watergangen.

Omschrijving	A-watergang	B-watergang
Minimale waterdiepte (m)	1,0	0,5
Maximaal talud (-)	1:2	1:2
Maximale bodembreedte (m)	0,7	0,5
Beschermingszone (m)	4,0	1,0

Randvoorwaarden en uitgangspunten zijn tevens beschreven in het rapport “Benodigde watercompensatie Afronding bedrijvenpark Medel” van Witteveen en Bos, referentie TL37-99/16-007.870, d.d. 2 mei 2016.

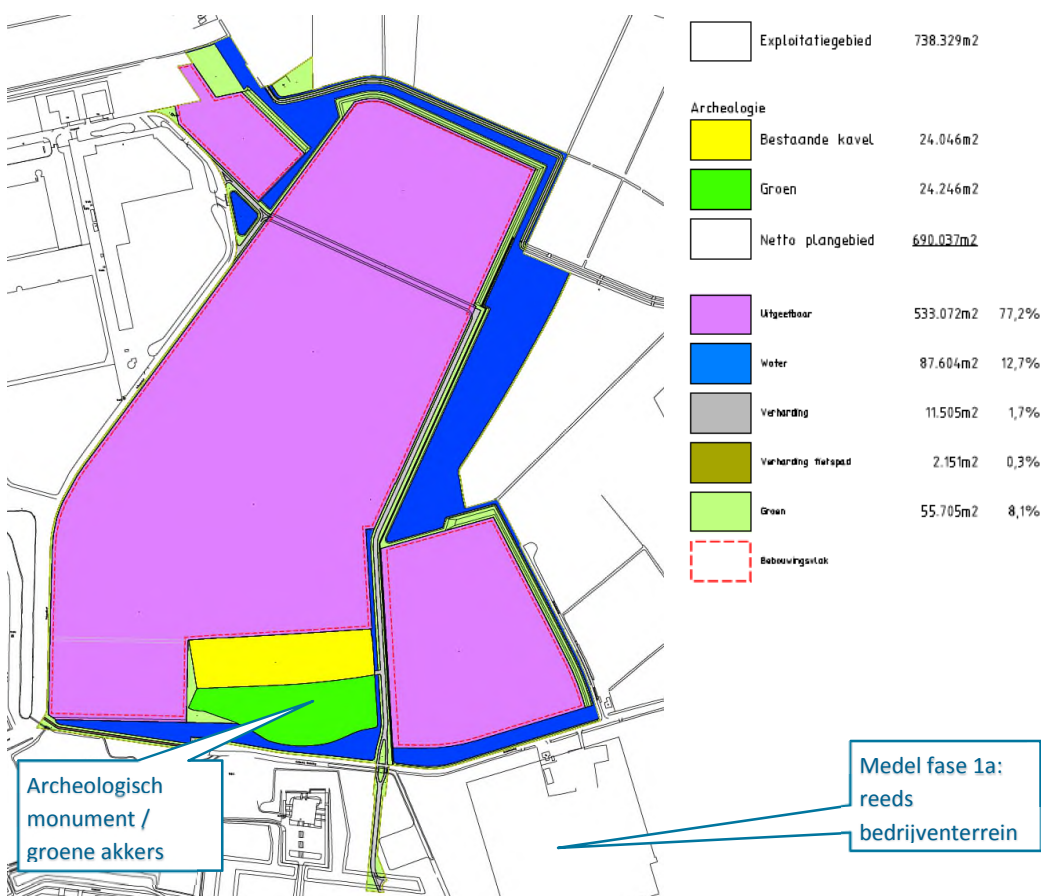
5 Voorgenomen ontwikkeling

De voorgenomen ontwikkeling betreft een uitbreiding van het bestaande Bedrijvenpark Medel, dat ten westen van het plangebied ligt. Het plangebied van het gehele bestemmingsplan 'Kanaalzone – Medel afronding' heeft een totaaloppervlakte van circa 90 hectare. Het bestemmingsplan zal ruimte bieden aan de volgende functies:

- Bedrijven van milieucategorie 3.1 tot en met 5.1 met een inwaartse zonering;
- Openbare infrastructuur (ontsluitingswegen, fietspaden en dergelijke);
- Groen- en watervoorzieningen c.q. landschappelijke inpassing.

5.1 Programma

Van de circa 90 hectare van het plangebied bedraagt de oppervlakte van de nog uit te geven bedrijfskavels 53,3 hectare (figuur 5-1), ten noorden van de Medelsestraat. Het gebied 'Medel 1a' ten zuiden van de Medelsestraat is reeds in gebruik / vergund. Dit deelgebied maakt wel onderdeel uit van bestemmingsplan Bedrijvenpark 'Kanaalzone – Medel afronding', maar op het bedrijventerrein is reeds waterberging gerealiseerd. Het is daardoor niet nodig om deze uitbreiding van de verharding wederom in het plangebied te compenseren.



Figuur 5-1 Ruimtegebruikskartaal Bedrijvenpark Medel afronding (excl. deelgebied Medel 1a) (Bron: KuiperCompagnons, 2016)

5.2 Ruimtelijke opzet

De belangrijkste doelgroep voor bedrijvenpark Medel zijn logistieke bedrijven. De kavels hebben wisselende grootte met een minimale afmeting van 3,5 hectare. De maximale bouwhoogte van de bedrijfspanden is overwegend 16 meter. Op maximaal 10 hectare van het gebied mag gebouwd worden met een maximale bouwhoogte van 30 meter.

De grootschaliger structuur van het terrein leidt tot een nieuwe wegenstructuur van het bedrijventerrein en een aanpassing van de ontsluiting op de bestaande wegen aan de noordelijke en zuidelijke zijde. De nieuwe wegenstructuur heeft onder meer tot gevolg dat de Brede Steeg wordt verwijderd en de Broekdijksestraat binnen het plangebied wordt omgelegd.

Van het totale oppervlak van de nieuw te bestemmen gronden is het oppervlak als volgt verdeeld:

- Het uitgeefbaar terrein bedraagt 52,8 ha. Hiervan zal circa 90% verhard worden;
- De openbare wegverharding bedraagt 1,2 ha en het fietspad beslaat circa 0,2 ha;
- Het archeologisch veld heeft een oppervlak van 4,8 ha, dit terrein wordt niet verhard;
- Het openbaar groen heeft een oppervlak van 5,6 ha;
- Het open water bedraagt 8,8 ha. Dit is het oppervlak open water bij zomerpeil.

Onderstaande tabel geeft de verdeling van het plangebied weer:

Tabel 2 Oppervlakteverdeling toekomstige situatie.

Type	Toekomstige situatie (ha)
Onverhard oppervlak	10,4
Verhard oppervlak	48,9
Oppervlak water	8,8
Totaal	68,1

5.3 Waterbergingsopgave

Uitgangspunten

De benodigde watercompensatie is nader weergegeven in het rapport "Benodigde watercompensatie Afronding bedrijvenpark Medel" van Witteveen & Bos, referentie TL37-99/16-007.096, d.d. 20 april 2016. Dit rapport is aan deze watertoets bijgevoegd als bijlage 1. Daarbij is uitgegaan van de volgende uitgangspunten.

Overlap verharding en waterberging met bedrijventerrein 'Medel fase 1'

Het plangebied van Bedrijvenpark 'Medel afronding' overlapt deels met het plangebied van bedrijventerrein 'Medel fase 1'. Het overlapgebied heeft een totaaloppervlak van 8,3 ha. In de plannen van bedrijventerrein Medel fase 1 is aangenomen dat in het overlapgebied 7,5 ha verharding zal komen te liggen. Op het bedrijventerrein Medel fase 1 is reeds waterberging gerealiseerd om de geplande uitbreiding van het verhardingsoppervlak te compenseren. Het is daardoor niet nodig om deze uitbreiding van de verharding wederom in het plangebied van bedrijvenpark 'Medel afronding' te compenseren.

Nieuwe ontsluitingsweg aan zuidzijde aparte bergingsopgave in later stadium

De nieuwe ontsluitingsweg ten zuiden van de Medelsestraat naar de Diepert is niet meegenomen in deze analyse. De ontsluitingsweg ten zuiden van de Medelsestraat heeft een verhard

oppervlak van 1.700 m² in peilgebied NDB123-1888. Om dit te compenseren is 290 m² oppervlaktewater nodig (58 m³ bij een T=10+10% bui). Op welke locatie deze waterberging aangelegd zal worden, zal in een later stadium uitgezocht worden.

Benodigde watercompensatie

Het overzicht van de toetsing van het watersysteem is samengevat weergegeven in tabel 5-3.

Tabel 5-3: Overzicht toetsing benodigde waterberging (bron: Benodigde watercompensatie afronding bedrijvenpark Medel, Witteveen+Bos, 2016)

Peilgebied	Oppervlak open water bij zomerpeil [ha]	Benodigde waterberging door demping watergangen (bij bui T=10+10%) [m ³]	Benodigde waterberging door toename verharding (bij bui T=10+10%) [m ³]	Totaal benodigde waterberging [m ³]	Geplande waterberging [m ³]	Tekort/overschot [m ³]
NDB121-1885	4,25	2.480	3.050	5.530	12.860	7.330
NDB122-1887	1,63	1.260	1.910	3.170	5.090	1.920
NDB123-1888	2,88	3.140	11.710	14.850	5.870	-8.980
TOTAAL	8,76	6.880	16.670	23.550	23.820	270

Het reeds geplande oppervlak open water bij zomerpeil is in totaal 8,8 ha. Uit bovenstaande tabel blijkt dat bij de ontwerpbui T10+10% een tekort aan watercompensatie bestaat voor het projectplan Bedrijvenpark Medel Afronding in peilgebied NDB123-1888. Het tekort bedraagt 8.980 m³. In de overige twee peilgebieden is juist een overschot aan waterberging.

Aan de hand van nieuwe waterbalansberekeningen is bepaald dat door circa 12,5 ha aan uitgeefbaar terrein van peilgebied NDB123-1888 te laten afwateren op peilgebied NDB121-1885 (12,25 ha) en NDB122-1887 (0,25 ha) er voor gezorgd wordt dat in ieder peilgebied voldoende waterberging gerealiseerd wordt. Bij de berekeningen is ervoor gekozen om het oppervlaktewater zo veel mogelijk in de bestaande peilgebiedsindeling te behouden en de peilgebiedsgrenzen aan te passen zodat de toename van de terreinverharding verandert.

Drooglegging

Het rapport "Benodigde watercompensatie Afronding bedrijvenpark Medel" van Witteveen & Bos, referentie TL37-99/16-007.096, d.d. 20 april 2016 beschrijft dat de wegen een hoogte krijgen van NAP +5,3 m en het vloerpeil komt op NAP +5,6 m. Bij het maximaal voorkomende peil van NAP +4,25 m wordt voldaan aan de drooglegging van 0,7 m ter plaatse van wegen en 1,0 m ter plaatse van bebouwing bij een T=10+10% bui.

5.4 Grondwater

De aanpassing van de peilgebiedsgrenzen gebeurt door de inrichting van de riolering. Tevens is de verwachting dat door het wijzigen van de peilgebiedsgrenzen de grondwaterstand vrijwel niet wijzigt doordat het verschil tussen de peilen van de peilgebieden klein is.

Ontwateringsdiepte

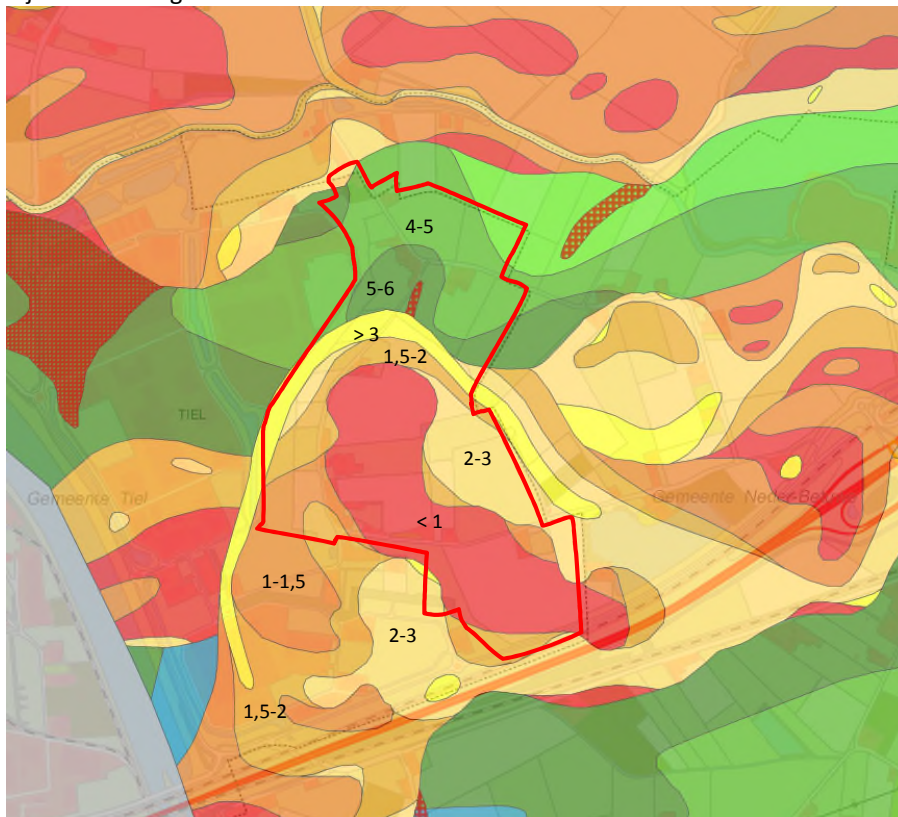
Het rapport "Benodigde watercompensatie Afronding bedrijvenpark Medel" van Witteveen & Bos, referentie TL37-99/16-007.096, d.d. 20 april 2016 beschrijft dat de wegen een hoogte krijgen van NAP +5,3 m en het vloerpeil komt op NAP +5,6 m. Bij een GHG van circa NAP +4,6 m wordt voldaan aan de ontwateringsdiepte van 0,7 m ter plaatse van wegen en 1,0 m ter plaatse van bebouwing.

Kwel

In figuur 6-4 is de zandbanenkaart van De Provincie Gelderland uit 2010 weergegeven. De projectlocatie geeft een tweeledig beeld: aan de noordzijde ligt Pleistoceen zand op 4 tot 6 m-mv (groentinten). Aan de zuidkant ligt een pakket van Holoceen beddingzand. De top van deze laag ligt voor een groot deel binnen 1 m-mv (rood), daarbuiten tussen 1,5 tot 3 m-mv (oranje). De bodems van de huidige watergangen in het plangebied (zie figuur 6-1) liggen plaatselijk in de zandbanen, waardoor hier vermoedelijk kwelaanvoer is. Dit is met name het geval in het midden en het zuiden van het plangebied.

In de nieuwe situatie worden vrijwel alle huidige watergangen gedempt en worden aan de noord- oost- en zuidzijde van het plangebied nieuwe watergangen gegraven (zie figuur 6-2). Ook in de toekomstige situatie zal de bodem van een aantal watergangen in het midden van het plangebied in het zand liggen en wordt waarschijnlijk kwel aangetrokken. Het nieuwe oppervlaktewater wordt met name aan de noordoost zijde van het plangebied gerealiseerd. In het noorden wordt het Pleistocene zand niet aangegraven. Aan de oost- en zuidzijde ligt beddingzand vanaf 1,5 m –mv. Hier wordt het zandpakket wel aangegraven, waardoor mogelijk kwel wordt aangetrokken. Daarentegen worden watergangen in kwelgevoelig gebied gedempt, waardoor de toestroom hier wordt beperkt.

Door de aanwezigheid van zandbanen in de ondergrond is in het plangebied een toename van kwel bij graafwerkzaamheden een bekend risico. Er is met het waterschap overeengekomen dat om toename van kwel te voorkomen onder de nieuwe watergangen een kleilaag aanwezig moet zijn van ten minste 1,0 m. Waar deze laag niet van nature aanwezig is, wordt deze aangebracht bij de uitvoering van de werkzaamheden.



Figuur 5-2 Zandbanenkaart met projectlocatie en diepteligging van de bovenkant van de zandlaag (in m-mv). Geel tot en met rood geven beddingzand weer, groen Pleistoceen zand (bron: Provincie Gelderland (2010)).

6 Voorstel waterparagraaf

6.1 Huidige situatie

Het plangebied is gelegen ten noordoosten van Tiel. Ten noorden van het plangebied ligt de rivier de Linge, ten zuiden de Rijksweg A15. Het bestaande Bedrijvenpark Medel wordt in het westen begrensd door het Amsterdam-Rijnkanaal, de uitbreiding vindt ten oosten van het huidige bedrijvenpark plaatst.

De uitbreiding van bedrijventerrein Medel vindt in de gemeente Tiel plaats. De oppervlakte van het gehele plangebied bedraagt circa 73,4 hectare (excl. Medel fase 1a dat reeds in gebruik is als bedrijventerrein). Nabij het plangebied zijn verschillende watergangen aanwezig. Bevoegd gezag voor het gebied is het Waterschap Rivierenland.

Maaiveld

De maaiveldhoogte in het plangebied ligt tussen circa NAP +4 m en NAP +6 m.

Geohydrologie

In het gebied wordt vanaf maaiveld tot een diepte van circa 10 m beneden maaiveld de Holocene deklaag aangetroffen. Daaronder bevindt zich tot circa 30 m beneden maaiveld grof zand met grindlagen. Dit pakket is het eerste watervoerende pakket. Onder dit watervoerende pakket wordt een dunne kleilaag aangetroffen. Op circa 40 m beneden maaiveld ligt een dunne tweede watervoerend pakket van kleiig zand welke aan de onderkant begrensd wordt door een kleilaag van 50-55 m beneden maaiveld. Het derde watervoerend pakket is te vinden vanaf een diepte van 55 m beneden maaiveld. Vanaf 70 m beneden maaiveld tot aan de geohydrologische basis (Formatie van Oosterhout) is een zandige kleilaag aangetroffen.

In de ondergrond van het plangebied komen zandbanen voor. Zandbanen zijn goed doorlatend. Hierdoor zijn ze gevoelig voor kwel en infiltratie. Er wordt van uitgegaan dat peilwisselingen van de Linge en Waal geen invloed hebben op de grondwaterstand ter plaatse van het plangebied.

Uit de metingen van Witteveen+Bos (2012) blijkt dat de gemiddelde freatische grondwaterstand rond NAP +4 m ligt. De freatische grondwaterstand fluctueert in enige mate. Het verschil tussen de maximale en minimale freatische grondwaterstand bedraagt 1,25 m. Uit de metingen blijkt dat de hoogste grondwaterstand ter plaatse van de peilbuis tijdens de gemeten periode op circa 0,10 tot 0,35 m beneden maaiveld lag. Verwacht wordt dat deze hoogste grondwaterstand ongeveer overeenkomt met de hoogste grondwaterstand in het plangebied.

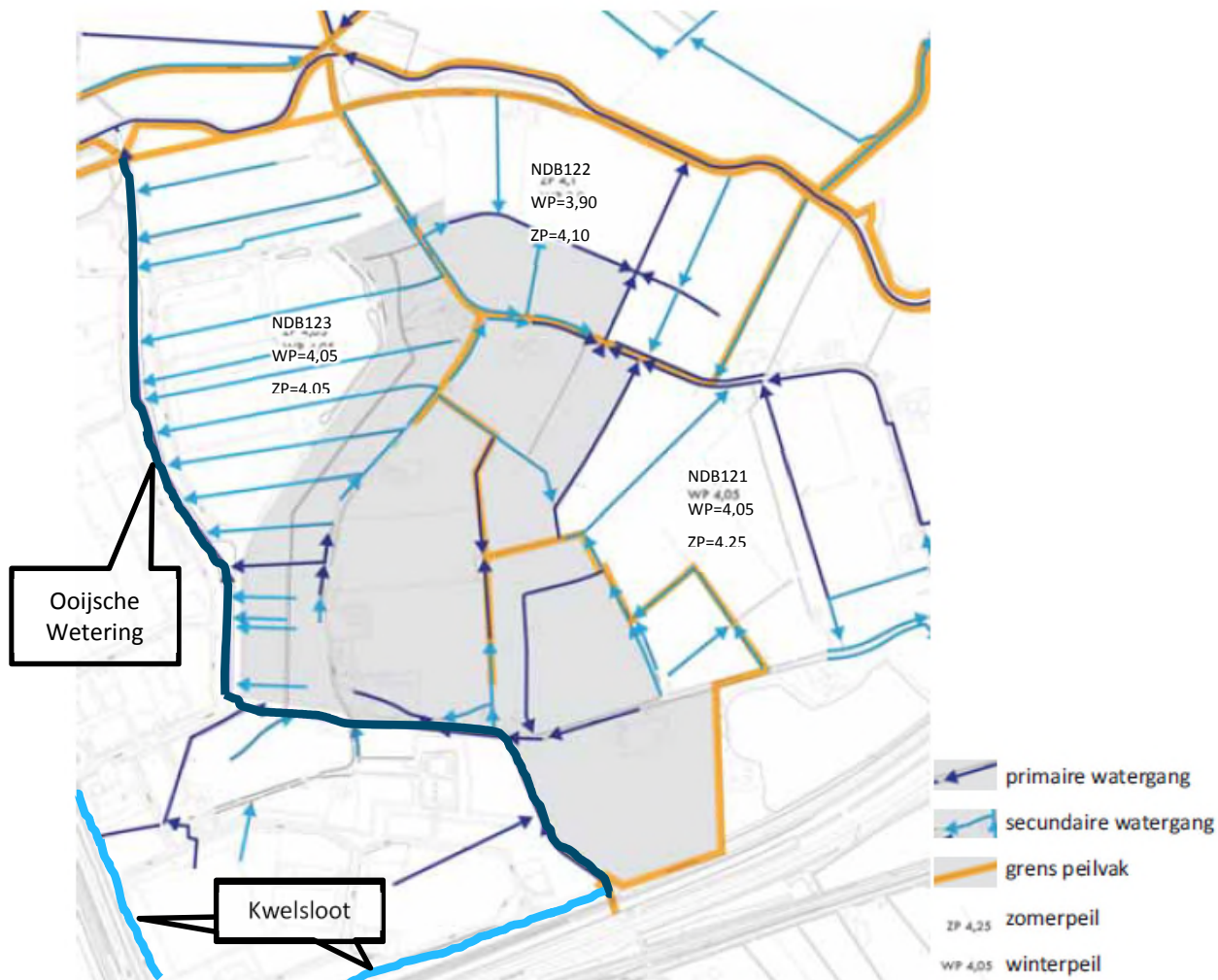
Oppervlaktewater

Het huidige bedrijvenpark Medel ligt in peilgebied NDB123 (figuur 6-1). In dit peilgebied wordt een vast peil gehandhaafd van NAP +4,05 m. Ten noordoosten van het bestaande bedrijvenpark ligt peilgebied NDB122 met een zomerpeil van NAP +4,10 m en een winterpeil van NAP +3,90 m. Ten zuidoosten van het bestaande bedrijvenpark wordt een zomerpeil van NAP +4,25 en een winterpeil van NAP +4,05 m gehandhaafd (peilgebied NDB121).

Op het bedrijvenpark zijn twee hoofdwatgangen aanwezig: de Ooijsche Wetering (in het midden van het plangebied) en de kwelsloot langs het Amsterdam-Rijnkanaal. Deze twee hoofdwatgangen dienen als waterberging voor het huidige bedrijvenpark Medel en stromen af in noordwestelijke richting naar de Linge. De watergangen van het plangebied worden

verbonden door middel van meerdere duikers. Tevens is een aantal stuwen aanwezig welke het waterpeil reguleren.

De Ooijsche Wetering is onderdeel van het KRW-waterlichaam Linge en de kanalen Neder-Betuwe (type M6a; Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart). In het KRW-waterlichaam is sprake van meerdere specifiek verontreinigde stoffen die de norm overschrijden.



Figuur 6-1 Oppervlaktewateren en peilgebieden in het plangebied, met peil in m NAP (Waterschap Rivierenland).

Waterkering

Het plangebied ligt niet binnen de kern- of beschermingszone van een waterkering.

Riolering

Op het bedrijvenpark Medel ligt een gescheiden rioolstelsel. Het vuilwaterstelsel en het hemelwaterstelsel zijn niet met elkaar verbonden. Het van het dak afstromend hemelwater wordt met een apart hemelwaterstelsel naar het oppervlaktewater afgevoerd. De uitlaatlocaties van het hemelwaterstelsel liggen aan de Ooijsche Wetering en aan de kwelsloot langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

6.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Het dempen van een watergang:

- De doorstroomcapaciteit van doorgaande en niet-doorgaande watergangen dient in stand gehouden te worden. Het in standhouden van de doorstroomcapaciteit van niet-doorgaande watergangen is vanwege de afwateringsfunctie van belang;
- de bestaande bergingscapaciteit wordt gewaarborgd. Voor het bepalen van de bergingscapaciteit dient uitgegaan te worden van een peilstijging van 30 cm boven zomer- of boezempeil.

Uitbreiden verhard oppervlak:

- De afvoer dient beperkt te worden tot de maatgevende afvoer van het landelijk gebied, te weten 1,5 l/s/ha.
- De omvang van de benodigde waterberging wordt berekend op basis van de volgende ontwerpbuien:
 - bij een T=10+10 % bui mag het peil niet meer dan 30 cm stijgen;
 - bij een T=100+10 % bui mag het peil niet boven de laagste putdekselhoogte stijgen.
- Bij de T=10+10 % bui dient de minimale drooglegging voor het straatpeil 0,7 m te zijn. Voor de T=100+10 % bui geldt volgens de NBW-norm dat er geen inundatie mag plaatsvinden. Voor peilgebied NDV123-1888 betekent dit dat bij de T=10+10 % neerslag slechts een peilstijging van 20 cm toelaatbaar is. Bij de andere peilgebieden is een peilstijging van 30 cm toelaatbaar.

6.3 Toekomstige waterhuishouding

6.3.1 Oppervlaktewater

Voor de 'Afronding bedrijvenpark Medel' wordt extra waterberging gerealiseerd als gevolg van het dempen van bestaande watergangen en de toename aan verhard oppervlak.

Te dempen watergangen

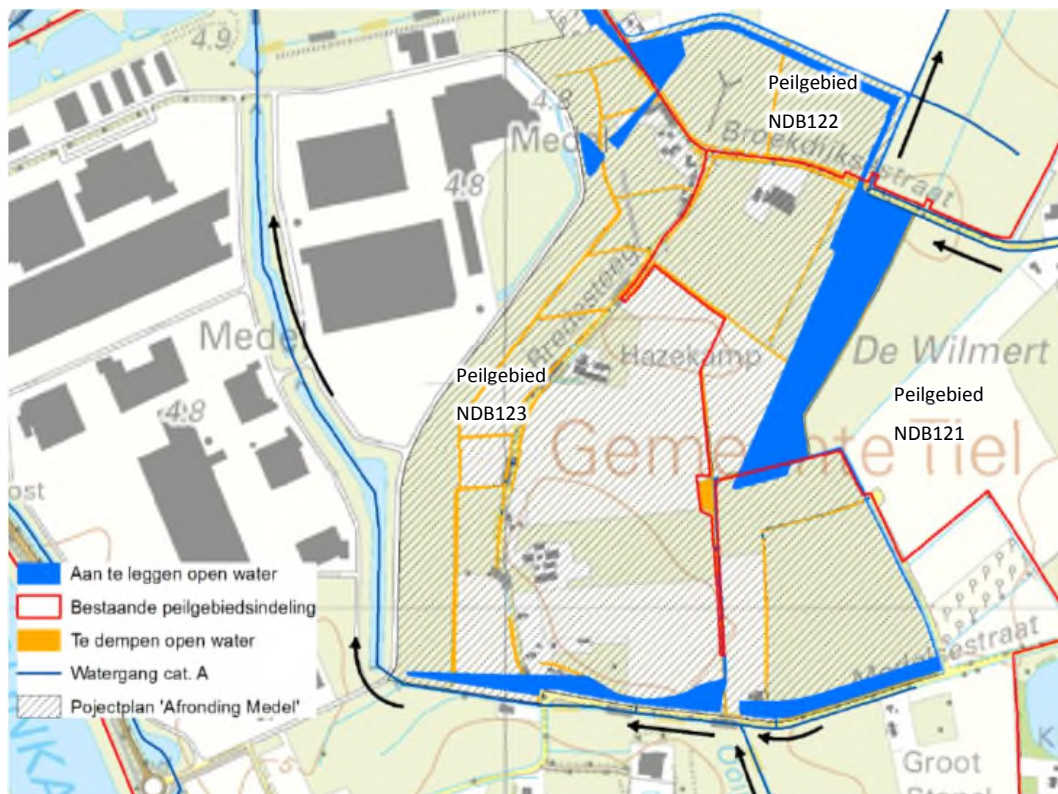
Ten gevolge van de nieuwe inrichting dienen watergangen gedempt te worden. In totaal wordt circa 3,5 ha watergang gedempt.

Uitbreiding verharding

Door het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' wordt het verhard oppervlak uitgebreid. Het verhard oppervlak neemt toe door de inrichting van het uitgeefbaar terrein en de aanleg van de ontsluitingsweg. In totaal bedraagt het toekomstige verharde oppervlak 48,8 ha. Doordat het uitgeefbaar terrein van het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' deels overlapt met het uitgeefbaar terrein van het in aanleg zijnde bedrijventerrein Medel I is in peilgebied NDB123-1888 7,5 ha van het verhard oppervlak reeds door de aangelegde waterberging gecompenseerd. Hierdoor hoeft voor 41,3 ha van het verhard oppervlak watercompensatie gerealiseerd te worden.

Waterstructuur

In figuur 6-2 zijn de te dempen watergangen, aan te leggen open water en de afwateringsstructuur van Bedrijvenpark Medel Afronding weergegeven.



Figuur 6-2 Afwateringsstructuur Bedrijvenpark Medel Afronding (Witteveen+Bos, 2016)

De doodlopende A-watgangen en kavelsloten worden door de aanleg van het bedrijventerrein gedempt. De doorgaande watgangen aan de randen van het gebied worden in stand gehouden. De huidige afwateringsstructuur wordt hierdoor niet gewijzigd. Middels open verbindingen of duikers worden de nieuwe watgangen in het plangebied verbonden met het bestaande watersysteem. Aan de zuidzijde van het plangebied worden de twee toekomstige waterpartijen met duikers (deels bestaand) onder de Medelsestraat verbonden met de bestaande A-watgangen, zodat zij mee kunnen stromen. De waterpartijen aan de noordwestzijde kunnen worden verbonden met de nieuwe waterpartijen van Medel fase 1, om doodlopende watgangen te voorkomen. Door de dakafvoeren aan te sluiten op de watgangen zal er ook in doodlopende watgangen doorstroming optreden.

Voor de aanpassing van het watersysteem zoals het graven van oppervlaktewater, aanbrengen van kunstwerken zoals stuwen, pompen en duikers en het aanbrengen van verhard oppervlak dient een vergunning in het kader van de waterwet worden aangevraagd bij waterschap Rivierenland. Ten behoeve van de vergunning dient het watersysteem gedetailleerd te worden uitgewerkt.

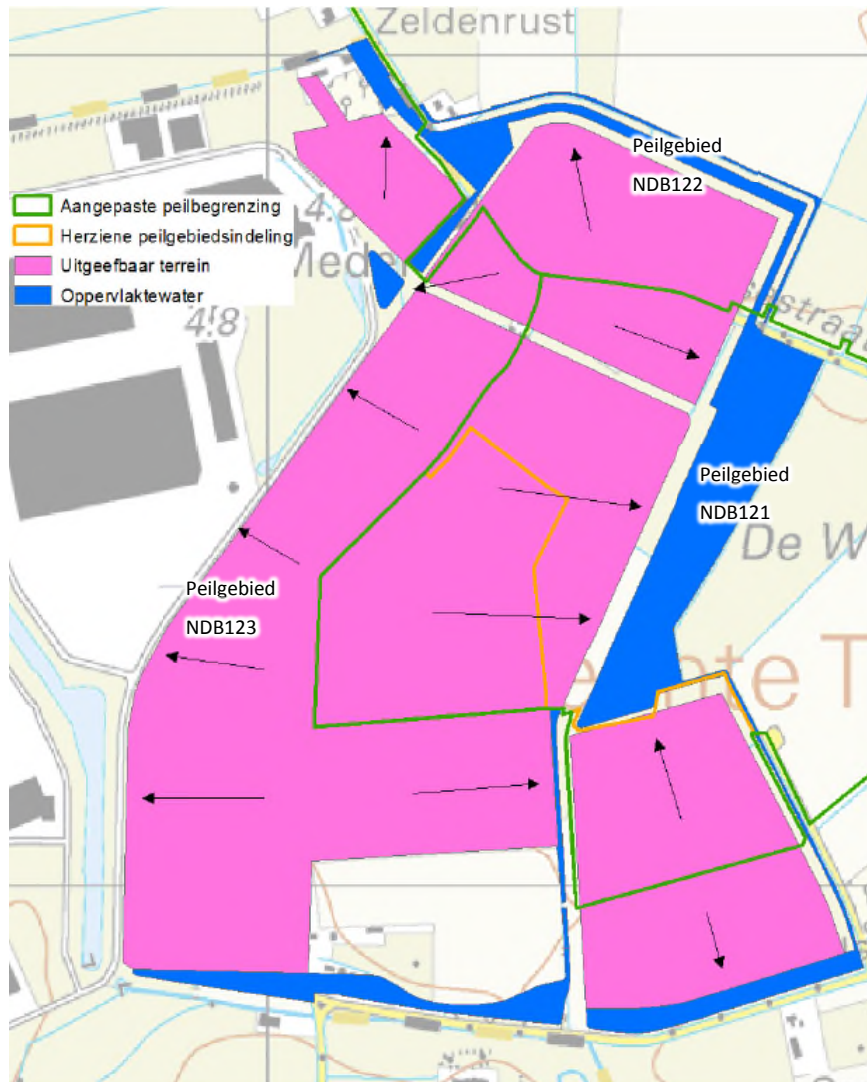
De A-watgangen worden onderhouden door het waterschap, dit zal ook in de toekomstige situatie zo blijven. De B-watgangen worden onderhouden door de aanliggende eigenaar/gemeente. Het toekomstige beheer en onderhoud van de watgangen is uitgebreid beschreven in het "Beheer en Onderhoudsplan Medel" van Waterschap Rivierenland.

Drooglegging

Het rapport "Benodigde watercompensatie Afronding bedrijvenpark Medel" van Witteveen & Bos, referentie TL37-99/16-007.870, d.d. 2 mei 2016 beschrijft dat de wegen een hoogte krijgen van NAP +5,3 m en het vloerpeil komt op NAP +5,6 m. Bij het maximaal voorkomende peil van NAP +4,25 m wordt voldaan aan de drooglegging van 0,7 m ter plaatse van wegen en 1,0 m ter plaatse van bebouwing bij een T=10+10% bui.

Aanpassing peilgebiedsgrenzen

De bestaande peilgebiedsgrenzen in het plangebied zijn bepaald door de ligging van onder andere de huidige watergangen. Door het dempen van de bestaande watergangen en de aanleg van nieuwe watergangen is het wenselijk om de peilgebiedsgrenzen aan te passen. Daarnaast kan door het veranderen van de peilgebiedsgrenzen er voor gezorgd worden dat in ieder peilgebied voldoende waterberging gerealiseerd wordt. Aan de hand van nieuwe waterbalansberekeningen is bepaald dat door circa 12,5 ha aan uitgeefbaar terrein van peilgebied NDB123-1888 te laten afwateren op peilgebied NDB121-1885 (12,25 ha) en NDB122-1887 (0,25 ha) er voor gezorgd wordt dat in ieder peilgebied voldoende waterberging gerealiseerd wordt. In figuur 6-3 is een voorbeeld weergegeven van een mogelijke aanpassing van de peilgrenzen en de afwateringsrichting voor de hemelwaterafvoer. Het voorstel is geaccordeerd door het waterschap Rivierenland.



Figuur 6-3 Indicatie voor aanpassing peilbegrenzing (Witteveen+Bos, 2016)

Deze aanpassing van de peilgebiedsgrenzen gebeurt in praktijk door de inrichting van de riolering. Nadat het inrichtingsplan verder uitgewerkt is, kan bij de uitwerking van de riolering in overleg met het waterschap de peilgebiedsgrenzen nader worden afgestemd.

6.3.2 Grondwater

De aanpassing van de peilgebiedsgrenzen gebeurt door de inrichting van de riolering. Tevens is de verwachting dat door het wijzigen van de peilgebiedsgrenzen de grondwaterstand vrijwel niet wijzigt doordat het verschil tussen de peilen van de peilgebieden klein is.

Ontwateringsdiepte

Het rapport "Benodigde watercompensatie Afronding bedrijvenpark Medel" van Witteveen & Bos, referentie TL37-99/16-007.870, d.d. 2 mei 2016 beschrijft dat de wegen een hoogte krijgen van NAP +5,3 m en het vloerpeil komt op NAP +5,6 m. Bij een GHG van circa NAP +4,6 m wordt

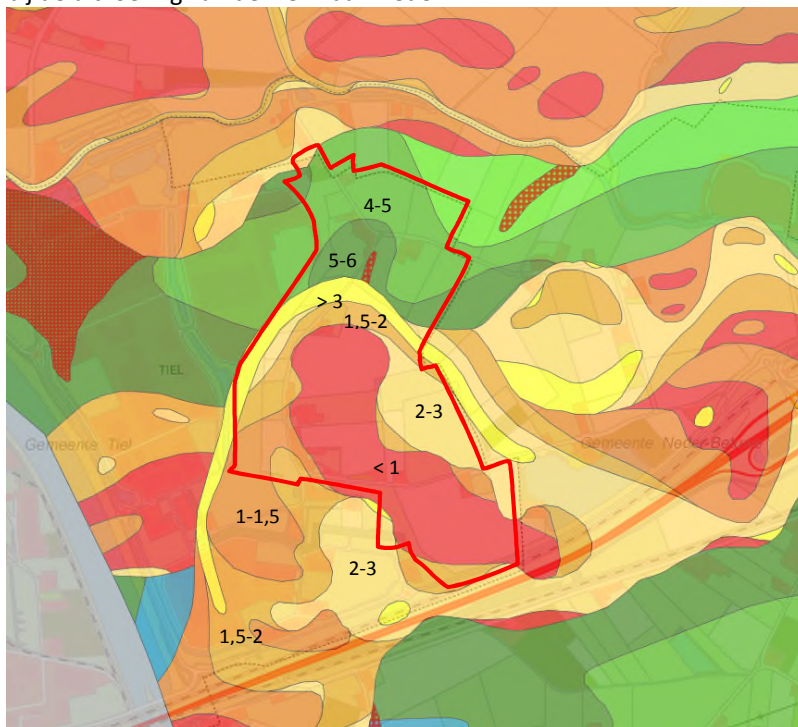
voldaan aan de ontwateringsdiepte van 0,7 m ter plaatse van wegen en 1,0 m ter plaatse van bebouwing.

Kwel

In figuur 6-4 is de zandbanenkaart van De Provincie Gelderland uit 2010 weergegeven. De projectlocatie geeft een tweeledig beeld: aan de noordzijde ligt Pleistoceen zand op 4 tot 6 m-mv (groentinten). Aan de zuidkant ligt een pakket van Holoceen beddingzand. De top van deze laag ligt voor een groot deel binnen 1 m-mv (rood), daarbuiten tussen 1,5 tot 3 m-mv (oranje). De bodems van de huidige watergangen in het plangebied (zie figuur 6-1) liggen plaatselijk in de zandbanen, waardoor hier vermoedelijk kwelaanvoer is. Dit is met name het geval in het midden en het zuiden van het plangebied.

In de nieuwe situatie worden vrijwel alle huidige watergangen gedempt en worden aan de noord- oost- en zuidzijde van het plangebied nieuwe watergangen gegraven (zie figuur 6-2). Ook in de toekomstige situatie zal de bodem van een aantal watergangen in het midden van het plangebied in het zand liggen en wordt waarschijnlijk kwel aangetrokken. Het nieuwe oppervlaktewater wordt met name aan de noordoost zijde van het plangebied gerealiseerd. In het noorden wordt het Pleistocene zand niet aangegraven. Aan de oost- en zuidzijde ligt beddingzand vanaf 1,5 m –mv. Hier wordt het zandpakket wel aangegraven, waardoor mogelijk kwel wordt aangetrokken. Daarentegen worden watergangen in kwelgevoelig gebied gedempt, waardoor de toestroom hier wordt beperkt.

Door de aanwezigheid van zandbanen in de ondergrond is in het plangebied een toename van kwel bij graafwerkzaamheden een bekend risico. Er is met het waterschap overeengekomen dat om toename van kwel te voorkomen onder de nieuwe watergangen een kleilaag aanwezig moet zijn van ten minste 1,0 m. Waar deze laag niet van nature aanwezig is, wordt deze aangebracht bij de uitvoering van de werkzaamheden.



Figuur 6-4 Zandbanenkaart met projectlocatie en diepteligging van de bovenkant van de zandlaag (in m-mv). Geel tot en met rood geven beddingzand weer, groen Pleistoceen zand (bron: Provincie Gelderland (2010)).

6.3.3 Waterkwaliteit

Het hemelwater dat terecht komt op de bebouwing en terreinverharding wordt beschouwd als schoon wanneer uitgegaan wordt van het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen. Dit water kan direct worden afgevoerd naar het nieuw te graven oppervlaktewater. Daarnaast zullen bij de bedrijven die worden ontwikkeld naar verwachting vloeistofkerende vloeren toegepast worden en zal naar verwachting een procedure gelden voor het direct opruimen van eventueel gemorste producten. Met deze maatregelen worden negatieve effecten op de waterkwaliteit voorkomen.

6.3.4 Riolering

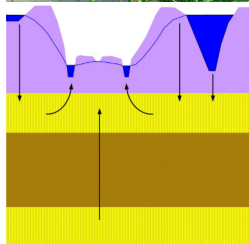
In het plangebied dient een afvalwaterstelsel aangelegd te worden waarop de afvalwaterafvoer van de bedrijven aangesloten wordt. De afvalwaterafvoer van het plangebied wordt aangesloten op het aanwezige rioolstelsel van bedrijvenpark Medel. Bij een verdere uitwerking van het plan dient het rioolstelsel in het plangebied uitgewerkt te worden en het ontvangende stelsel getoetst te worden of het de extra aanvoer aankan. Dit wordt beschreven in een rioleringsplan.

Bijlage 1 Benodigde watercompensatie

Rapport Witteveen + Bos, 2016


Bijlage 1 Benodigde watercompensatie

Benodigde watercompensatie
'Afronding bedrijvenpark Medel'



**Benodigde watercompensatie
'Afronding bedrijvenpark Medel'**

referentie	projectcode	status
TL37-99/16-007.870	TL37-99	definitief 08
projectleider	projectdirecteur	datum
ing. J.F. Harbers	ing. G.J. Kregting	2 mei 2016

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ing. J.F. Harbers	

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	1
2. UITGANGSPUNTEN	3
2.1. Algemeen	3
2.2. Oppervlaktes 'Afronding bedrijvenpark Medel'	3
2.3. Watersysteem	5
3. BENODIGDE WATERCOMPENSATIE	7
3.1. Algemeen	7
3.2. Eisen vanuit het waterschap	7
3.2.1. Dempen watergangen	7
3.2.2. Uitbreiden verhard oppervlak	7
3.3. Omvang watercompensatie	8
3.3.1. Te dempen watergangen	8
3.3.2. Uitbreiding verharding	9
3.3.3. Toetsing oppervlak open water	10
3.3.4. Samenvatting	11
3.3.5. Ontsluitingsweg	11
3.4. Waterstructuur	11
3.5. Peilgebiedsgrenzen	13
4. OPLOSSINGSRICHTING WATERCOMPENSATIE	15
4.1. Principe van de maatregel	15
4.2. Uitwerking	15
5. BEANTWOORDING VRAGEN	17
laatste bladzijde	17
BIJLAGEN	aantal blz.
I Inrichtingsplan	1
II Profielen inrichtingsplan	3
III Waterbalansberekeningen per peilgebied	6

1. INLEIDING

'Afronding bedrijvenpark Medel' is een uitbreiding van het nog in aanleg zijnde bedrijvenpark Medel. Het plan is opzichzelfstaand en staat los van de voorgaande plannen voor bedrijvenpark Medel. In augustus 2015 is reeds met het waterschap Rivierenland de benodigde watercompensatie voor de 'Afronding bedrijvenpark Medel' afgestemd. Sindsdien is het inrichtingsplan echter dusdanig gewijzigd dat besloten is om deze rapportage te herzien.

In het kader van duurzaam waterbeheer dient bij alle ruimtelijke ontwikkelingen met een dergelijke omvang invulling gegeven te worden aan een waterbergingsopgave. Het bedrijf Medel heeft Witteveen+Bos gevraagd hoe de benodigde waterberging binnen het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' optimaal ingepast kan worden. Hierbij wil het bedrijf antwoord hebben op de volgende vragen:

- een quickscan wat het oppervlakte waterberging moet zijn?
- welke oplossing is toepasbaar om zowel aan de eisen van het waterschap te voldoen alsmede aan het noodzakelijke uitgeefbare terrein te komen (52,8 ha)?
- hoe om te gaan met 'nieuw' water in 'Afronding bedrijvenpark Medel', gelet op de verschillende peilgebieden in het plangebied.

In deze rapportage worden de vragen van het bedrijf beantwoord. Het rapport heeft hiervoor de volgende opbouw:

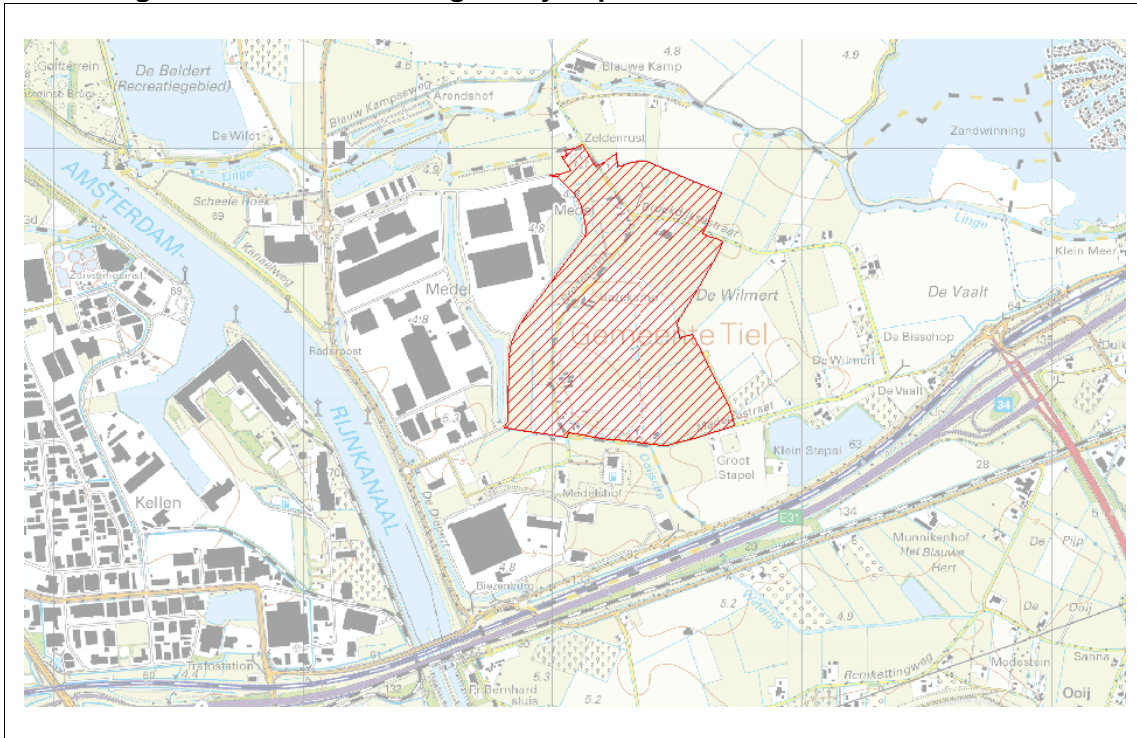
- hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten;
- in hoofdstuk 3 is de benodigde watercompensatie bepaald;
- hoofdstuk 4 beschouwt de mogelijke oplossingsrichting;
- hoofdstuk 5 sluit af met de antwoorden op de vragen van het bedrijf.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Algemeen

Afbeelding 2.1 geeft de locatie van het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' weer. De locatie ligt ten oosten van het bestaande bedrijventerrein. De aanleghoogtes voor het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' zullen gelijk zijn aan de aanleghoogte voor het bedrijventerrein Medel fase 1. De hoogte van de weg komt op NAP +5,3 m te liggen en het vloerpeil komt op NAP +5,6 m te liggen.

Afbeelding 2.1. Locatie 'Afronding bedrijvenpark Medel'

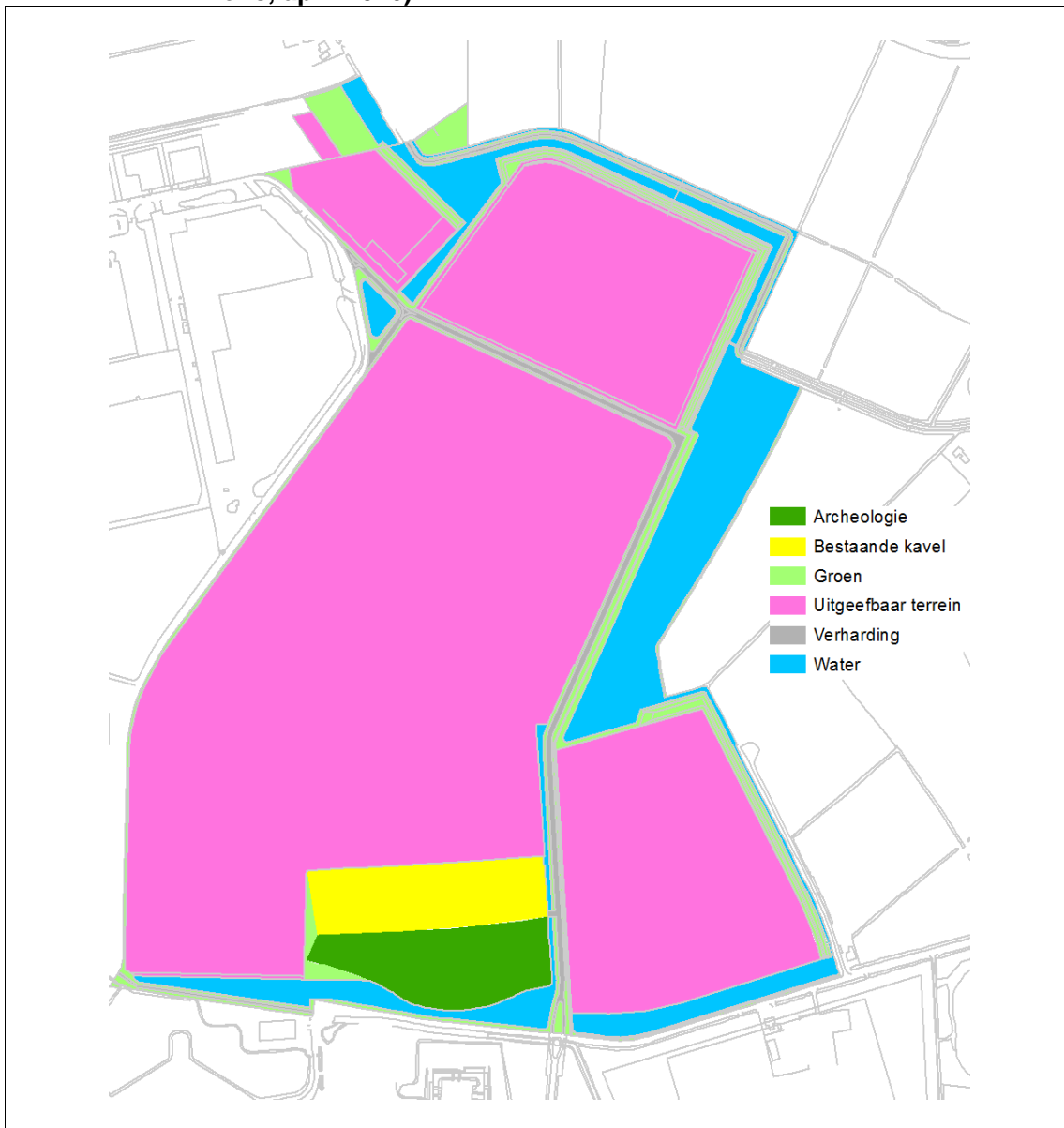


2.2. Oppervlaktes 'Afronding bedrijvenpark Medel'

Afbeelding 2.2 geeft de inrichting gedetailleerder weer (in bijlage I is het inrichtingsplan opgenomen en in bijlage II zijn de profielen opgenomen). Het totale oppervlak is 73,4 ha. Het oppervlak is als volgt verdeeld:

- het uitgeefbaar terrein bedraagt 52,8 ha. Hiervan zal circa 90 % verhard worden;
- de openbare wegverharding bedraagt 1,2 ha en het fietspad beslaat circa 0,2 ha;
- de archeologie heeft een oppervlak van 4,8 ha. Het terrein voor archeologie wordt niet verhard;
- het openbaar groen heeft een oppervlak van 5,6 ha;
- het open water bedraagt 8,8 ha. Dit is het oppervlak open water bij zomerpeil.

Abbeelding 2.2. Ruimtegebruik 'Afronding bedrijvenpark Medel' (KuiperCompagnons, april 2016)



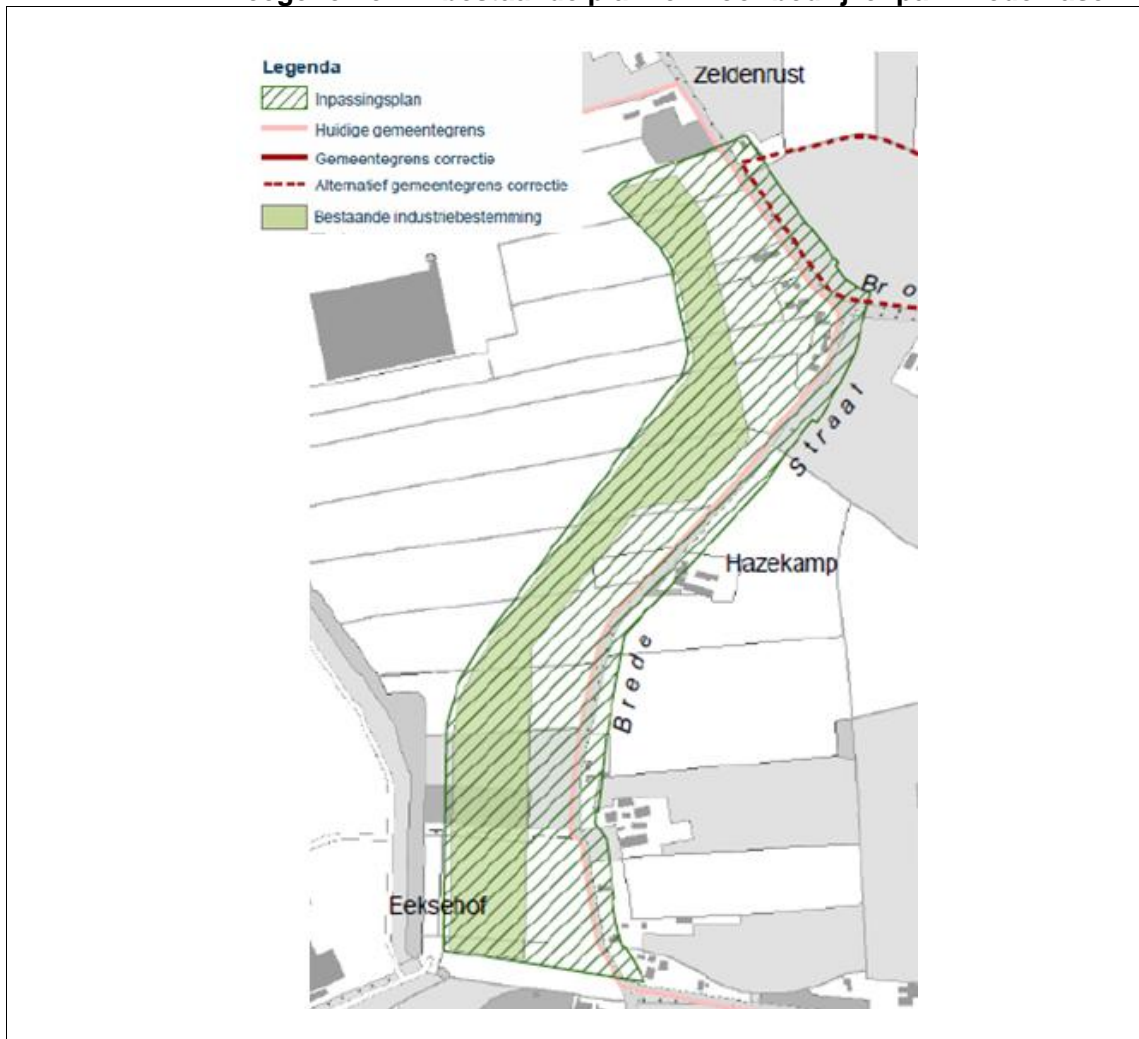
Aansluitingsweg

Het is van belang om aan te geven dat de aansluitingsweg ten zuiden van de Medelse straat buiten het projectgebied valt. De aansluitingsweg ten zuiden van de Medelse straat is daarom niet meegenomen in de controle of voldoende waterberging gerealiseerd gaat worden. Hoe de verhardingstoename door de aanleg van deze weg gecompenseerd gaat worden, zal in een later stadium uitgezocht worden. In deze rapportage is alleen de benodigde watercompensatie voor deze weg bepaald.

Overlap met Medel fase 1

Het projectgebied van 'Afronding van Medel' overlapt deels het projectgebied van het in aanleg zijnde bedrijventerrein Medel fase 1. In afbeelding 2.3 is aangegeven waar beide projectgebieden elkaar overlappen (gemarkeerd met groen als bestaande industriestemming). Het overlapgebied heeft een totaal oppervlak van 8,3 ha.

Afbeelding 2.3. Oppervlak binnen projectplan 'Afronding bedrijvenpark Medel' reeds meegenomen in bestaande plannen voor bedrijvenpark Medel fase 1

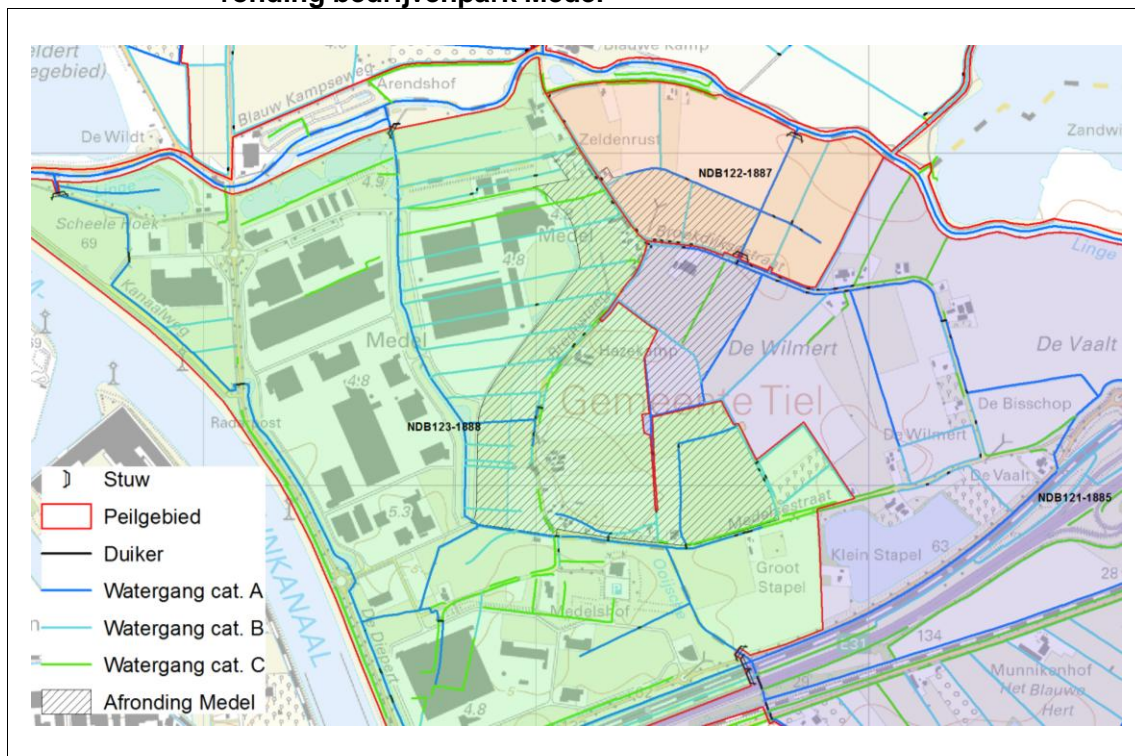


In de plannen van het bedrijventerrein Medel fase 1 is ervan uitgegaan dat het uitgeefbaar terrein in het overlapgebied voor 90 % wordt verhard. In deze plannen is er dus aangenomen dat in het overlapgebied 7,5 ha verharding zal komen te liggen. Op het bedrijventerrein Medel fase 1 is reeds waterberging gerealiseerd om de geplande uitbreiding van het verhardingsoppervlak te compenseren. Het is daardoor niet nodig om deze uitbreiding van de verharding wederom in het projectgebied van 'Afronding van Medel' te compenseren.

2.3. Watersysteem

Bedrijfsterrein Medel fase 1 en het projectplan 'Afronding bedrijvenpark Medel' liggen in het beheersgebied van waterschap Rivierenland. Afbeelding 2.4 geeft het watersysteem bij het bedrijfsterrein Medel fase 1 en de 'Afronding bedrijvenpark Medel' weer.

Afbeelding 2.4. Watersysteem bij bedrijventerrein Medel fase 1 en bij projectplan Afronding bedrijvenpark Medel



Het projectplan 'Afronding bedrijvenpark Medel' ligt in drie peilgebieden. Tabel 2.1 geeft aan welke peilen in deze peilgebieden gehandhaafd worden. De tabel geeft ook de toelaatbare peilstijging weer voor bui T=10+10 % en voor bui T100+10 %. Bij bui T100+10 % mag, conform de NBW-norm, geen inundatie optreden. De buien zijn beschreven in het beleid van het waterschap. Vanwege de klimaatsontwikkelingen zijn de buien met 10 % verzwaaard.

Voor peilgebied NDB123-1888, is aangegeven dat de toelaatbare peilstijging, 20 cm bedraagt. Deze peilstijging geldt voor de watergangen welke afstromen op de Ooijse Wetering. Op andere watergangen geldt een andere toelaatbare peilstijging. Daar de watergangen in het projectplan 'Afronding bedrijvenpark Medel' afstromen op de Ooijse Wetering geldt voor de watergangen een peilstijging van 20 cm.

Tabel 2.1. Peilen

peilgebied	zomerpeil (m NAP)	winterpeil (m NAP)	toelaatbare peilstijging bij T=10+10 % (m)	toelaatbare peilstijging bij T=100+10 % (m)
NDB121-1885	+4,25	+4,05	0,30	1,05
NDB122-1887	+4,10	+3,90	0,30	1,20
NDB123-1888	+4,05	+4,05	0,20	1,25

3. BENODIGDE WATERCOMPENSATIE

3.1. Algemeen

Door de 'Afronding van Medel' worden bestaande watergangen gedempt en wordt het verhard oppervlak uitgebreid. Volgens de Keur van Waterschap Rivierenland zijn beide activiteiten verboden zonder vergunning van het waterschap. In dit hoofdstuk is beschreven wat de benodigde watercompensatie is voor het verkrijgen van de vergunningen.

3.2. Eisen vanuit het waterschap

3.2.1. Dempen watergangen

Het waterschap heeft in artikel 3.2 van de Keur aangegeven dat het zonder vergunning verboden is om een waterstaatswerk te wijzigen, te vervangen of te verwijderen. In de toelichting op de keur is aangegeven dat onder dit artikel het dempen van een sloot valt.

In de beleidsregels is verder toegelicht welke toetsingscriteria gehanteerd worden voor het verlenen van een vergunning. Het dempen van een watergang is toegestaan als:

- de doorstroomcapaciteit van de watergang in stand wordt gehouden. De doorstroomcapaciteit van doorgaande en niet-doorgaande watergangen dient in stand gehouden te worden. Het in standhouden van de doorstroomcapaciteit van niet-doorgaande watergangen is vanwege de afwateringsfunctie van belang;
- de bestaande bergingscapaciteit wordt gewaarborgd. Voor het bepalen van de bergingscapaciteit dient uitgegaan te worden van een peilstijging van 30 cm boven zomer- of boezempeil, tenzij door het waterschap anders is aangegeven.

3.2.2. Uitbreiden verhard oppervlak

In artikel 3.4 van de Keur geeft het waterschap aan dat het verboden is hemelwater afkomstig van nieuw verhard oppervlak op een oppervlaktewaterlichaam te lozen. In de toelichting geeft het waterschap aan dat het verbod het doel heeft te voorkomen dat hemelwater als gevolg van een uitbreiding van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. De afvoer dient beperkt te worden tot de maatgevende afvoer van het landelijk gebied, te weten 1,5 l/s/ha.

In de beleidsregels is aangegeven dat een vergunning voor het uitbreiden van het verhard oppervlak wordt verleend mits er voldoende waterberging aangelegd wordt. De omvang van de benodigde waterberging wordt berekend op basis van de volgende ontwerpbuien:

- de T=10+10 % neerslag. Daarbij mag het peil niet meer dan 30 cm stijgen;
- de T=100+10 % neerslag. Daarbij mag het peil niet boven de laagste putdekselhoogte stijgen.

Met het waterschap zijn de toelaatbare peilstijgingen van de peilgebieden waarin het projectplan 'Afronding bedrijvenpark Medel' ligt besproken (zie tabel 3.1). Volgens de normen van het waterschap dient bij de T=10+10 % neerslag de minimale drooglegging voor het straatpeil 0,7 m te zijn. Voor de T=100+10 % neerslag geldt volgens de NBW-norm dat er geen inundatie mag plaatsvinden. Voor peilgebied NDV123-1888 betekent dit dat bij de T=10+10 % neerslag slechts een peilstijging van 20 cm toelaatbaar is. Bij de andere peilgebieden is een peilstijging van 30 cm toelaatbaar.

Bij de T=100+10 % neerslag is de toelaatbare peilstijging gelijk aan de minimale drooglegging van infrastructuur en bebouwing. In het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' krijgt de weg een hoogte van NAP +5,3 m.

Tabel 3.1. Toelaatbare peilstijging

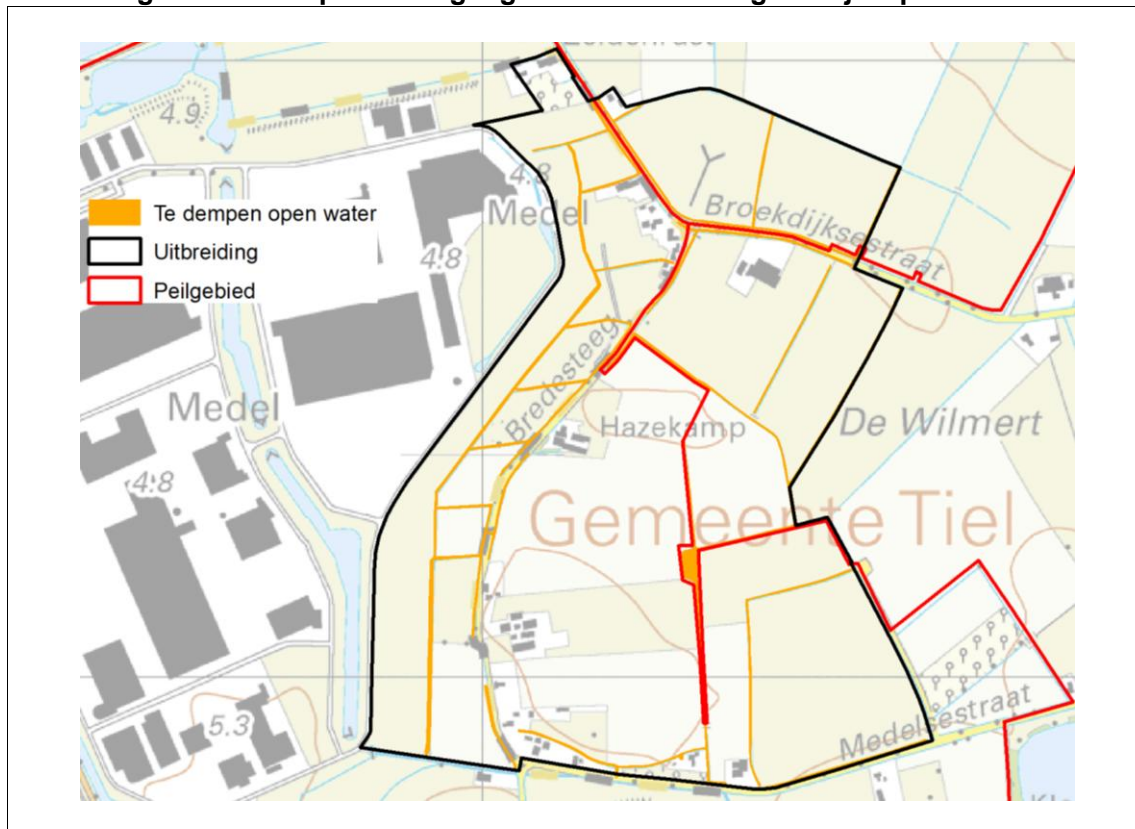
peilgebied	toelaatbare peilstijging bij T=10+10 % neerslag (m)	toelaatbare peilstijging bij T=100+10 % (m)
NDB121-1885	0,30	1,05
NDB122-1887	0,30	1,20
NDB123-1888	0,20	1,25

3.3. Omvang watercompensatie

3.3.1. Te dempen watergangen

Ten gevolge van de nieuwe inrichting dienen watergangen gedempt te worden. Afbeelding 3.1 geeft aan welke watergangen gedempt moeten worden.

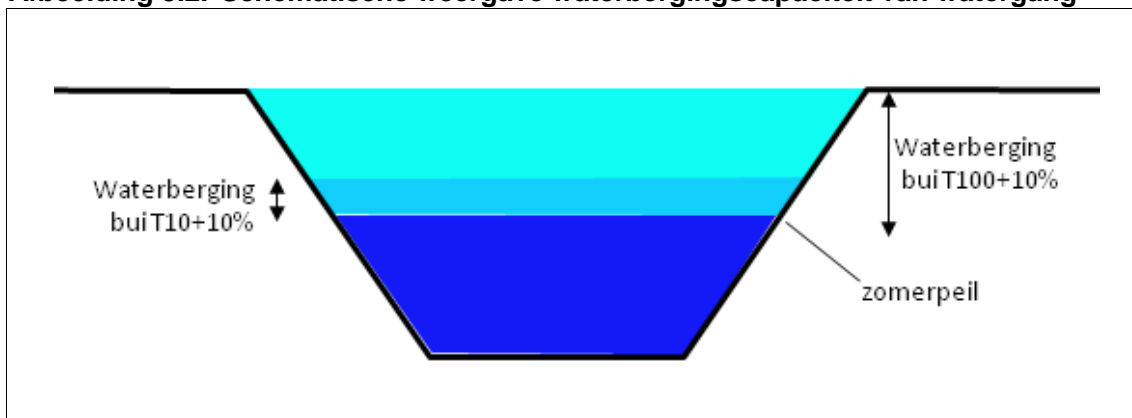
Afbeelding 3.1. Te dempen watergangen voor 'Afronding bedrijvenpark Medel'



Voor het bepalen van de waterbergingscapaciteit van de te dempen A-, B- en C-watergangen heeft het waterschap het oppervlak van de insteek van de watergangen aangeleverd. Aan de hand van het insteek-oppervlak, de taluds en de drooglegging kan de bergingscapaciteit berekend worden (zie afbeelding 3.2). Vanuit de legger zijn echter geen gegevens beschikbaar over taludhelling en drooglegging. Daarom zijn hiervoor de volgende conservatieve aannames gemaakt:

- taludhelling is 1:1;
- drooglegging is 0,6 m.

Afbeelding 3.2. Schematische weergave waterbergingscapaciteit van watergang



Op basis van de aannames kan het insteek-oppervlak terug gerekend worden naar het oppervlak open water bij zomerpeil en het oppervlak open water bij de maximale peilstijging. Tabel 3.2 toont de oppervlaktes en de bergingscapaciteit bij een bui T=10+10 % en bij een bui T=100+10 %.

Tabel 3.2. Oppervlak te dempen open water

peilgebied	oppervlak insteek watergangen (ha)	oppervlak open water bij zomerpeil (ha)	oppervlak open water bij maximale peilstijging van bui T10+10 %(ha)	bergingscapaciteit bij bui T=10+10 % (m ³)	bergingscapaciteit bij bui T=100+10 % (m ³)
NDB121-1885	1,00	0,76	0,89	2.480	5.320
NDB122-1887	0,51	0,39	0,45	1.260	2.690
NDB123-1888	1,98	1,48	1,65	3.140	10.410

3.3.2. Uitbreiding verharding

Door het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' wordt het verhard oppervlak uitgebreid. Het verhard oppervlak neemt toe door de inrichting van het uitgeefbaar terrein en de aanleg van de ontsluitingsweg. De bestaande verharding (enkele woningen en de wegen Bredesteeg en Broekdijksestraat) is bij deze analyse als verwaarloosbaar beschouwd. In totaal bedraagt het toekomstige verharde oppervlak 48,8 ha. Dit is als volgt opgebouwd:

- 90 % van het uitgeefbaar terrein wordt verhard. Het totale oppervlak uitgeefbaar terrein bedraagt 52,8 ha. De verharding neemt dus met 47,5 ha toe;
- de ontsluitingsweg heeft een oppervlak van 1,2 ha;
- het fietspad, bestaande uit halfverharding, heeft een oppervlak van 0,2 ha, wat voor een toename zorgt van 0,1 ha.

In tabel 3.3 is de toename van het verhard oppervlak per peilgebied aangegeven. Doordat het uitgeefbaar terrein van het plan 'Afronding bedrijvenpark Medel' deels overlapt met het uitgeefbaar terrein van het in aanleg zijnde bedrijventerrein Medel fase 1 (zie paragraaf 2.2) is in peilgebied NDB123-1888 7,5 ha van het verhard oppervlak reeds door de aangelegde waterberging gecompenseerd. Hierdoor hoeft voor 41,3 ha van het verhard oppervlak watercompensatie gerealiseerd te worden.

Tabel 3.3. Toename verharding

peilgebied	oppervlak verharding (ha)	te compenseren verharding (ha)
NDB121-1885	7,6	7,6
NDB122-1887	4,6	4,6
NDB123-1888	36,6	29,1
Totaal	48,8	41,3

Op basis van de toekomstige verharding is aan de hand van een waterbalansberekening de benodigde compensatie voor deze verharding bepaald. In bijlage III zijn de berekeningen weergegeven. Bij deze berekening is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- de ontwerpbuïen van Buishand en Velds zijn toegepast. De neerslaghoeveelheden zijn met 10 % verhoogd;
- naar verwachting wordt 70 % van het uitgeefbaar terrein bebouwd en 20% van het uitgeefbaar terrein bestraat;
- berging op straat en daken is 1 mm;
- de ontsluitingsweg en de terreinverharding krijgen een verbeterd gescheiden stelsel. De berging in het verbeterd gescheiden stelsel is 4 mm en de pompoevercapaciteit bedraagt 0,3 mm/u;
- de maatgevende afvoer naar het omliggend watersysteem bedraagt 1,5 l/s/ha.

Tabel 3.4 geeft de benodigde watercompensatie om het uitbreiden van het verhard oppervlak te compenseren voor de ontwerpbuï T10+10% en de ontwerpbuï T100+10%.

Tabel 3.4. Benodigde compensatie verhard oppervlak

peilgebied	benodigde waterberging bij buï T=10+10 % (m ³)	benodigde waterberging bij buï T=100+10 % (m ³)
NDB121-1885	3.050	5.280
NDB122-1887	1.910	2.900
NDB123-1888	11.710	17.830
Totaal	16.670	26.010

3.3.3. Toetsing oppervlak open water

In de tabellen 3.5 en 3.6 is getoetst of in het huidige inrichtingsplan voldoende open water gerealiseerd wordt om de te dempen watergangen en de uitbreiding van het verhard oppervlak te compenseren voor de ontwerpbuï T10+10 % en de ontwerpbuï T100+10 %.

Tabel 3.5. Toetsing beschikbare waterberging voor ontwerpbuï T10+10 %

peilgebied	benodigde waterberging (m ³)	gepland oppervlak open water bij zomerpeil (ha)	geplande waterberging ¹ (m ³)	verschil geplande en benodigde waterberging (m ³)
NDB121-1885	5.530	4,25	12.860	7.330
NDB122-1887	3.170	1,63	5.090	1.920
NDB123-1888	14.850	2,88	5.870	-8.980
totaal	23.550	8,76	23.820	270

Bij de ontwerpbuï T10+10 % worden in de peilgebieden NDB121-1885 en NDB122-1887 de te dempen watergangen en de uitbreiding van het verhard oppervlak voldoende gecomp-

¹ Bij het berekenen van de geplande waterberging is rekening gehouden met een talud van 2:3. Gezien de profielen van het inrichtingsplan is dit een conservatieve aanname.

penseerd. Er is zelfs een overschot aan watercompensatie in beide peilgebieden. In peilgebied NDB123-1888 is er een tekort aan waterberging. Het tekort aan watercompensatie in peilgebied NDB123-1888 is kleiner dan de overschotten in de andere twee peilgebieden.

Tabel 3.6. Toetsing beschikbare waterberging voor ontwerpbui T100+10 %

peilgebied	benodigde waterberging (m ³)	gepland oppervlak open water bij zomerpeil (ha)	geplande waterberging ¹ (m ³)	Verskil geplande en benodigde waterberging (m ³)
NDB121-1885	10.600	4,25	45.940	35.340
NDB122-1887	5.590	1,63	22.820	17.240
NDB123-1888	28.240	2,88	40.410	12.170
totaal	44.430	8,76	109.180	64.750

Bij de ontwerpbui T100+10 % worden in alle peilgebieden de te dempen watergangen en de uitbreiding van het verhard oppervlak voldoende gecompenseerd. Er is een overschot aan watercompensatie in de peilgebieden.

3.3.4. Samenvatting

Tabel 3.7 vat de toetsing van de waterberging voor de ontwerpbui T10+10 % kort samen. Deze ontwerpbui is maatgevend voor het inrichtingsplan.

Tabel 3.7. Overzicht toetsing benodigde waterberging

peilgebied	oppervlak open water bij zomerpeil (ha)	bergingscapaciteit watergangen bij bui T=10+10 % (m ³)	benodigde waterberging toename verharding bij bui T=10+10 % (m ³)	benodigde waterberging (m ³)	geplande waterberging (m ³)	tekort/overschot (m ³)
NDB121-1885	4,25	2.480	3.050	5.530	12.860	7.330
NDB122-1887	1,63	1.260	1.910	3.170	5.090	1.920
NDB123-1888	2,88	3.140	11.710	14.850	5.870	-8.980
totaal	8,76	6.880	16.670	23.550	23.820	270

3.3.5. Ontsluitingsweg

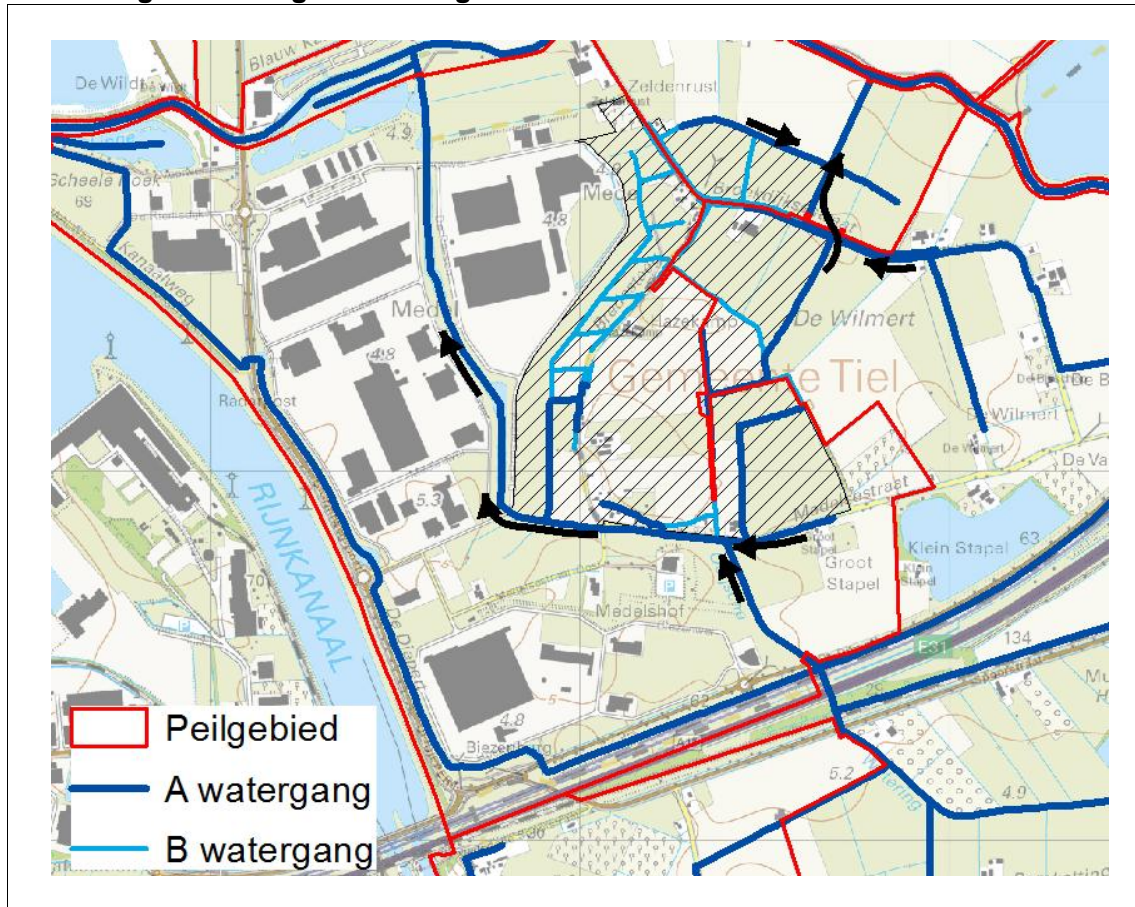
Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 is de ontsluitingsweg ten zuiden van de Medelse straat niet meegenomen in de voorgaande analyses. De ontsluitingsweg ten zuiden van de Medelse straat heeft een verhard oppervlak van 1.700 m² in peilgebied NDB123-1888. Om dit te compenseren is 290 m² oppervlaktewater nodig (58 m³ bij T10). Op welke locatie deze waterberging aangelegd zal worden, zal in een later stadium uitgezocht worden.

3.4. Waterstructuur

Het dempen van watergangen is toegestaan als de bergingscapaciteit en de afwateringsstructuur in stand gehouden wordt. Aan de hand van de A-watergangen wordt in afbeelding 3.3 de afwateringsrichting in de huidige situatie aangegeven. Er lopen geen doorgaande A-watergangen door het gebied van Afronding bedrijvenpark Medel. Aan de zuidkant van de afronding ligt de doorgaande A-watergang buiten het plangebied. Aan de noordkant ligt de doorgaande A-watergang op de grens van het plangebied.

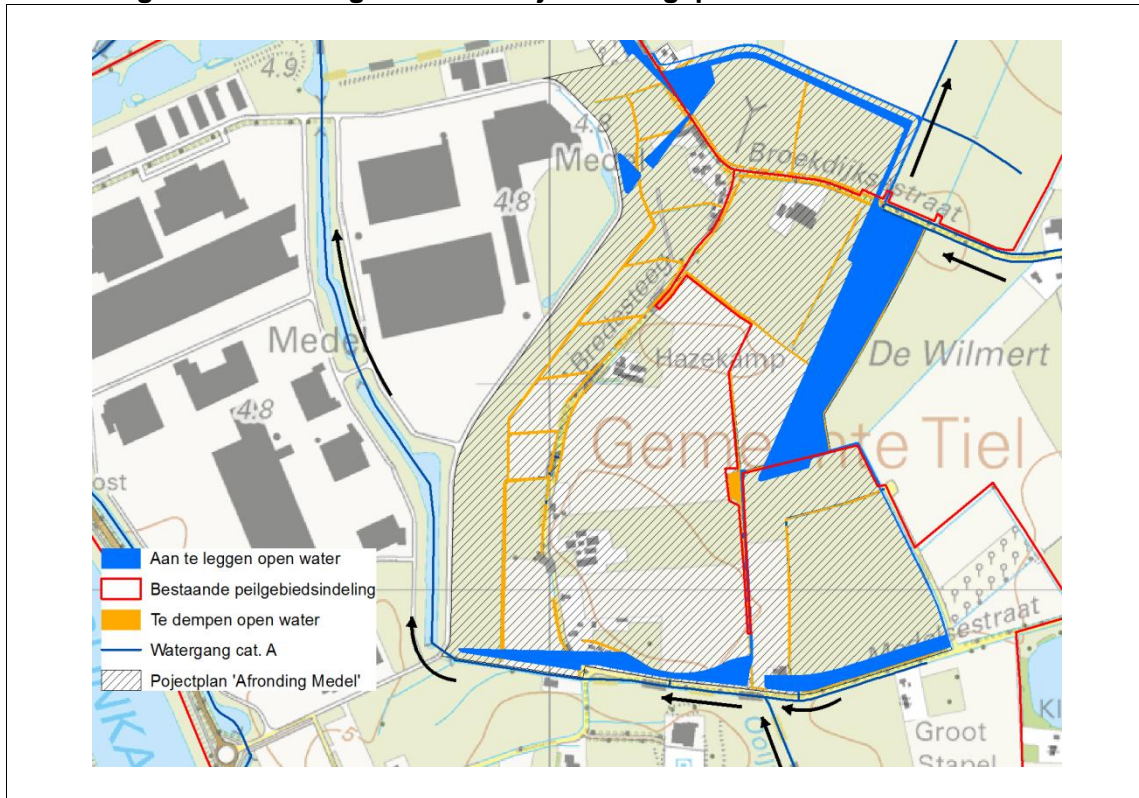
¹ Bij het berekenen van de geplande waterberging is rekening gehouden met een talud van 2:3. Gezien de profielen van het inrichtingsplan is dit een conservatieve aanname.

Afbeelding 3.3. Huidige afwateringsstructuur



De afwateringsstructuur voor het inrichtingsplan is in afbeelding 3.4 weergegeven. Alleen de doodlopende A-watergangen en kavelsloten worden door de aanleg van het bedrijventerrein gedempt. De doorgaande watergangen aan de randen van het gebied worden in stand gehouden. De huidige afwateringsstructuur wordt daardoor niet gewijzigd.

Afbeelding 3.4. Afwateringsstructuur bij inrichtingsplan



Middels open verbindingen of duikers worden de nieuwe watergangen in het plangebied verbonden met het bestaande watersysteem.

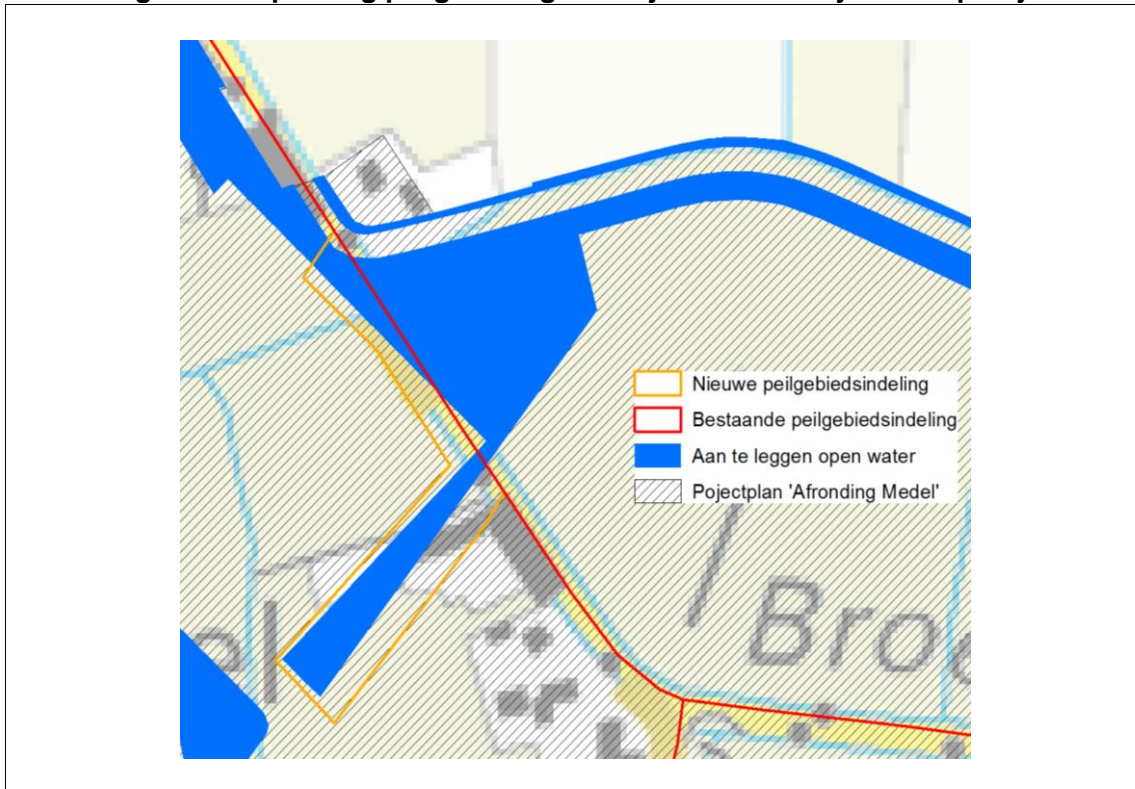
Aan de zuidzijde worden de twee toekomstige waterpartijen met duikers (deels bestaand) onder de Medelse straat verbonden met de bestaande A-watergangen, zodat zij mee kunnen stromen. De waterpartijen aan de noord-westzijde kunnen worden verbonden met de nieuwe waterpartijen van Medel fase 1, om doodlopende watergangen te voorkomen. Door de dakafvoeren aan te sluiten op de watergangen zal er ook in doodlopende watergangen doorstroming optreden.

3.5. Peilgebiedsgrenzen

De bestaande peilgebiedsgrenzen in het projectgebied zijn bepaald door de ligging van onder andere de watergangen. Door het dempen van de bestaande watergangen en de aanleg van nieuwe watergangen wordt het logisch om de peilgebiedsgrenzen aan te passen. In de voorgaande analyses is reeds rekening gehouden met deze aanpassingen aan de peilgebiedsgrenzen.

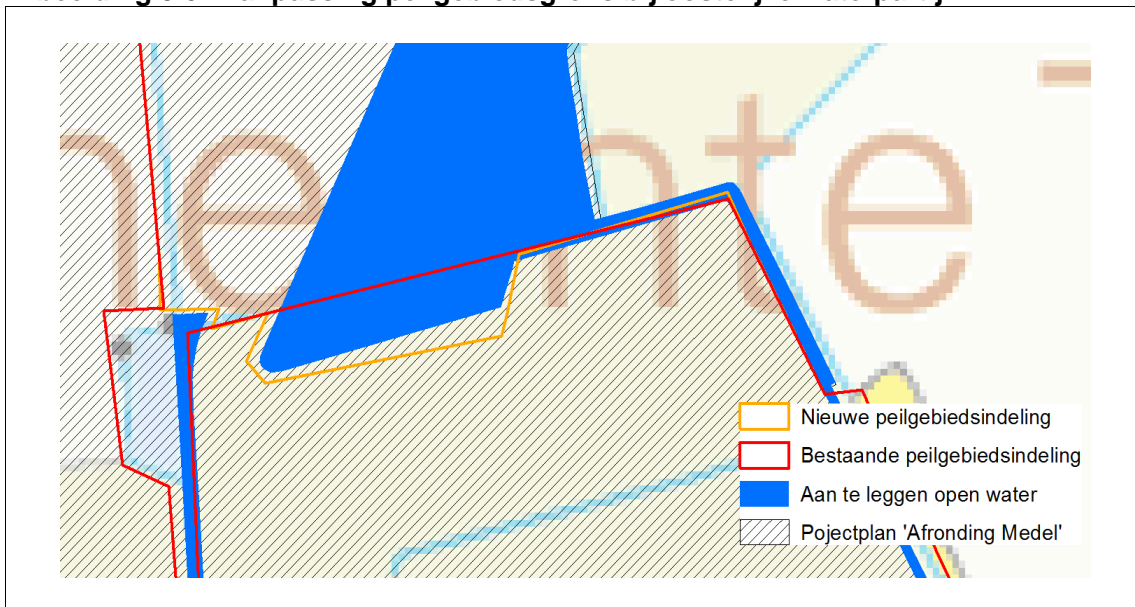
De huidige peilgebiedsgrens in het noordwestelijk deel van het projectgebied loopt nu dwars door de gepland waterpartij (zie afbeelding 3.5). De grenzen worden nu zodanig verlegd dat de oppervlaktewaterpeilen minimaal gewijzigd hoeven te worden. Waar de peilgrens de watergang kruist, dient een stuw geplaatst te worden.

Afbeelding 3.5. Aanpassing peilgebiedsgrens bij noordwestelijke waterpartij



Bij de waterpartij aan de oostkant van het projectgebied speelt iets soortgelijks (zie afbeelding 3.6). Op deze locatie wordt de peilgebiedsgrens verlegd zodat de waterpartij volledig in peilgebied NDB121-1885 komt te vallen.

Afbeelding 3.6. Aanpassing peilgebiedsgrens bij oostelijke waterpartij



4. OPLOSSINGSRICHTING WATERCOMPENSATIE

4.1. Principe van de maatregel

Uit het vorige hoofdstuk volgt dat bij de ontwerpbui T10+10 % er een tekort aan watercompensatie bestaat voor het projectplan 'Afronding Medel' in peilgebied NDB123-1888. Het tekort bedraagt 8.980 m³. In de overige twee peilgebieden is juist een overschot aan waterberging.

Doordat het overschot aan waterberging in de andere twee peilgebieden groter is dan het tekort aan waterberging in peilgebied NDB123-1888 kan door het veranderen van de peilgebiedsgrenzen er voor gezorgd worden dat in ieder peilgebied voldoende waterberging gerealiseerd worden. De bergingsopgave kan op twee verschillende manieren passend gemaakt worden:

- de peilgebiedsgrenzen kunnen op een dusdanige manier aangepast worden dat het oppervlak open water toeneemt in peilgebied NDB123-1888 en afneemt in de overige twee peilgebieden. Hiervoor dienen oppervlaktewaterpeilen aangepast te worden;
- de peilgebiedsgrenzen kunnen aangepast worden zodat de toename van het verhard oppervlak in peilgebied NDB123-1888 afneemt en in de andere twee peilgebieden toeneemt. Dit kan gerealiseerd worden via het ontwerp van de hemelwaterafvoer voor de daken en het verbeterd gescheiden stelsel voor de terreinverharding.

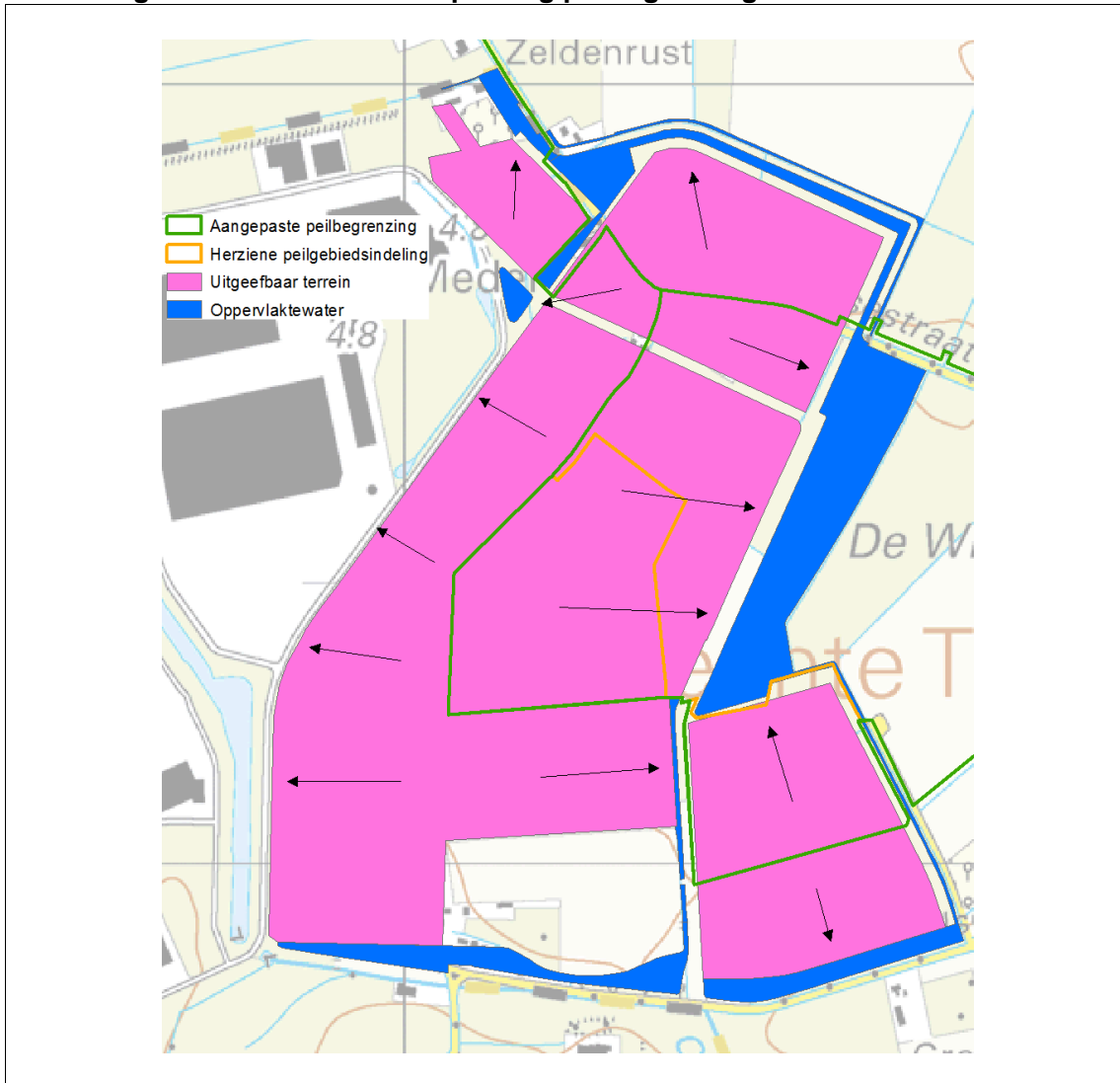
Het voordeel van optie 2 ten opzichte van optie 1 is dat het wijzigen van de peilgebiedsgrens geen eventuele negatieve effecten heeft op aangrenzende percelen. Door het wijzigen van de oppervlaktewaterpeilen in optie 1 zal de grondwaterstand in de omgeving veranderen. Dit heeft mogelijk negatieve effecten op de omliggende percelen. Het wijzigen van de peilgebiedsgrenzen in optie 2 heeft alleen effect op het ontwerp van de riolering. Mogelijk betekent dit wel dat extra rioolleidingen aangelegd moeten worden.

4.2. Uitwerking

Er is voor gekozen om het oppervlaktewater zo veel mogelijk in de bestaande peilgebiedsindeling te behouden en de peilgebiedsgrenzen aan te passen zodat de toename van de terreinverharding verandert. Aan de hand van nieuwe waterbalansberekeningen is bepaald dat door circa 12,5 ha aan uitgeefbaar terrein van peilgebied NDB123-1888 te laten afwateren op peilgebied NDB121-1885 (12,25 ha) en NDB122-1887 (0,25 ha) er voor gezorgd wordt dat in ieder peilgebied voldoende waterberging gerealiseerd wordt.

In afbeelding 4.2 is een voorbeeld weergegeven van een mogelijke aanpassing van de peilgrenzen en de afwateringsrichting voor de hemelwaterafvoer. Nadat het inrichtingsplan verder uitgewerkt is, kan bij de uitwerking van de riolering in overleg met het waterschap nader bepaald worden hoe de peilgebiedsgrenzen aangepast dienen te worden.

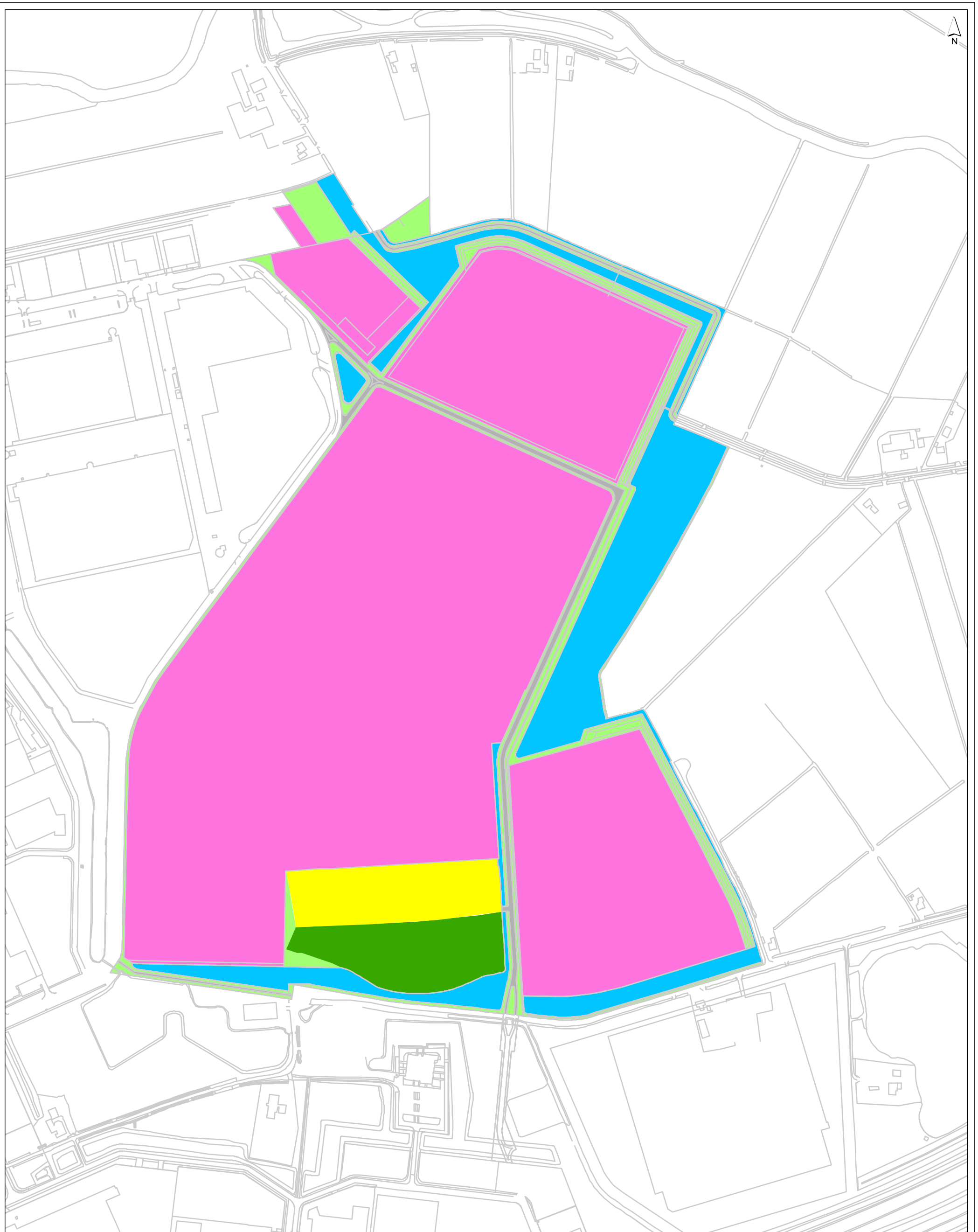
Abbeelding 4.1. Indicatie voor aanpassing peilbegrenzing



5. BEANTWOORDING VRAGEN

- een quickscan wat het oppervlakte waterberging moet zijn?
 - in hoofdstuk 3 is de benodigde omvang van de waterberging bepaald. Bij de ontwerp-bui T10+10 % dient in totaal 23.550 m³ aan open waterberging gerealiseerd te worden. Met het huidige ontwerp kan met het totale oppervlak aan toekomstig open water aan deze opgave worden voldaan. Per peilgebied bekeken is de opgave echter niet inpasbaar in gebied NDB123-1888;
- welke oplossingen zijn toepasbaar om zowel aan de eisen van het waterschap alsmede aan het noodzakelijke uitgeefbare terrein te komen (52,8 ha)?
 - in een eerder stadium van het ontwerp is gekeken naar alternatieve vormen van waterberging, zoals wadi's of vegetatiedaken. Het waterschap is echter geen voorstander van dergelijke maatregelen vanwege het intensieve beheer en onderhoud voor behoud van de bergingscapaciteit. Het wijzigen van de peilbegrenzing middels de afvoerrichting van het verharde oppervlak is de meest effectieve oplossing gebleken;
- hoe om te gaan met 'nieuw' water in Medel afronding, gelet op de verschillende peilgebieden in het conceptplan?
 - in paragraaf 3.4 en hoofdstuk 4 is beschreven hoe omgegaan kan worden met 'nieuw' water in de afronding van Medel.

BIJLAGE I INRICHTINGSPLAN



- Archeologie
- Bestaande kavel
- Groen
- Uitgeefbaar terrein
- Verharding
- Water

getekend: ir. P.H. Roeleveld
 gecontroleerd: ir. J.D. Klein
 goedgekeurd: ing. J.F. Harbers
 versie: definitief 1
 datum: 19-04-2016
 tekeningnr: 0

formaat: A3 staand
 schaal: 1:5000

0 40 80 120 160 200 m

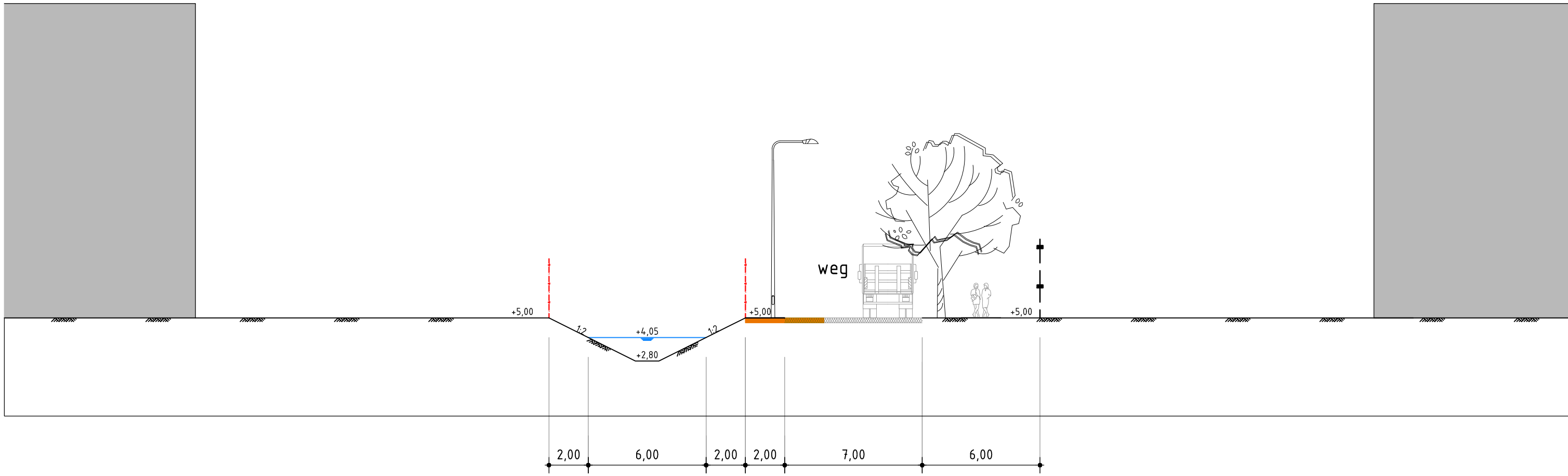
Afronding bedrijvenpark Medel

Inrichtingsplan

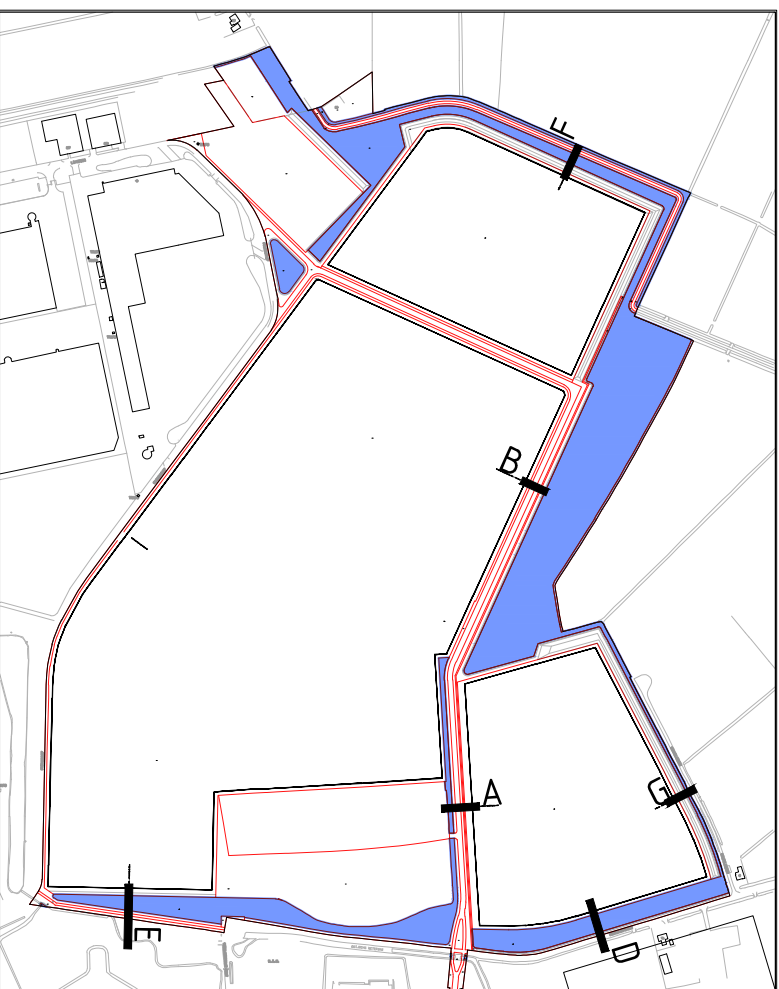
opdrachtgever: Bedrijvenpark Medel
 projectnaam: Benodigde watercompensatie
 projectcode: TL37-99



BIJLAGE II PROFIELEN INRICHTINGSPLAN

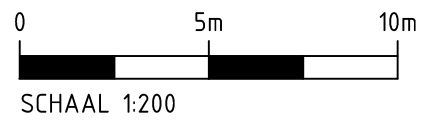


Profiel A
 schaal 1:200



LEGENDA

- onderhoudsstrook, breedte 4,00 m
- alleen scheidingslijn beheer en onderhoud zijde water is voor Waterschap Rivierenland
- scheidingslijn eigendom en beheer en onderhoud Waterschap Rivierenland
- kavelgrens



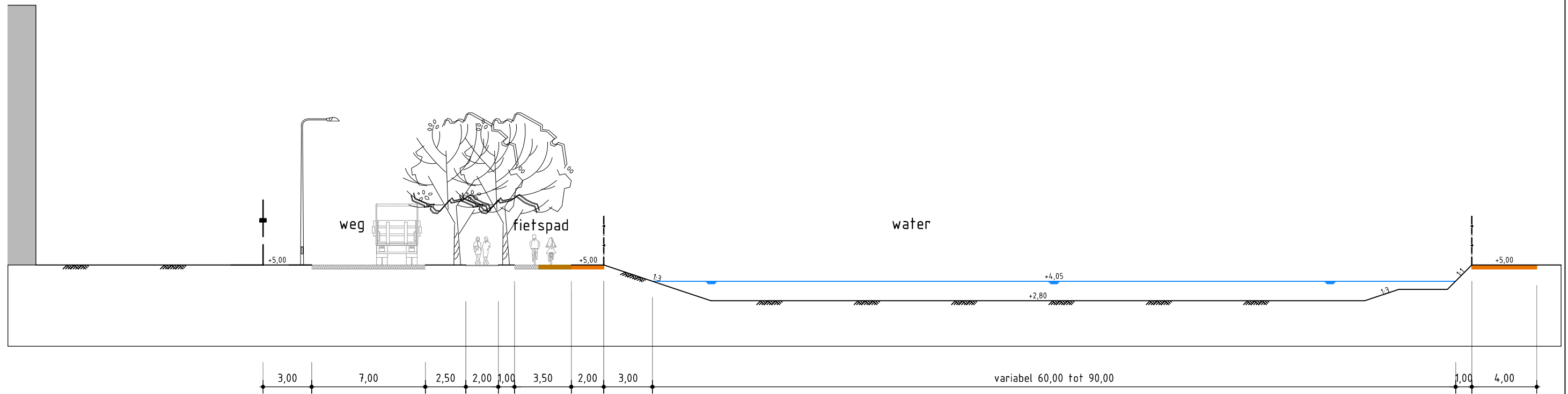
Bedrijvenpark Medel
Afronding Medel

Vergunningentekening
Profielen
Dwarsprofiel A

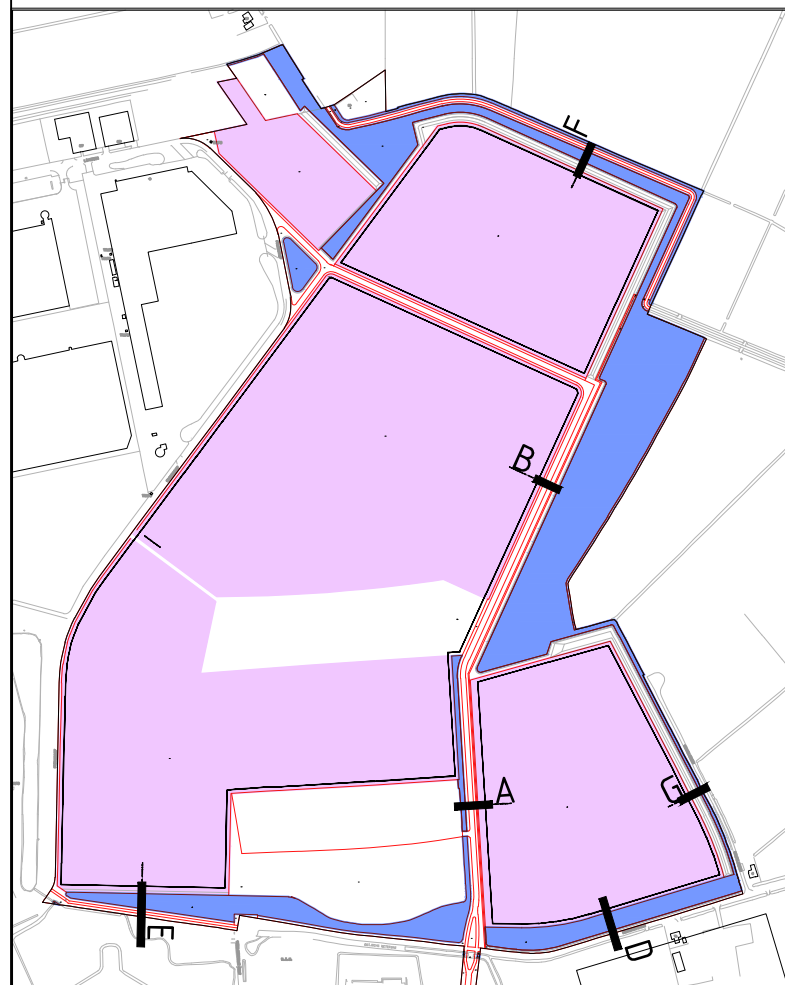
Witteveen **Bos**

Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

Getekend	G.H. Kleiker	Schaal	1:200
Gecontroleerd	A. Nengerman	TL37.102.2002	
Goedgekeurd	J.F. Harbers		
Datum	28 april 2016	Formaat	A3



Profiel B
 schaal 1:200



LEGENDA

- onderhoudsstrook, breedte 4,00 m
- alleen scheidinglijn beheer en onderhoud zijde water is voor Waterschap Rivierenland
- scheidinglijn eigendom en beheer en onderhoud Waterschap Rivierenland
- kavelgrens



Bedrijvenpark Medel
 Afronding Medel

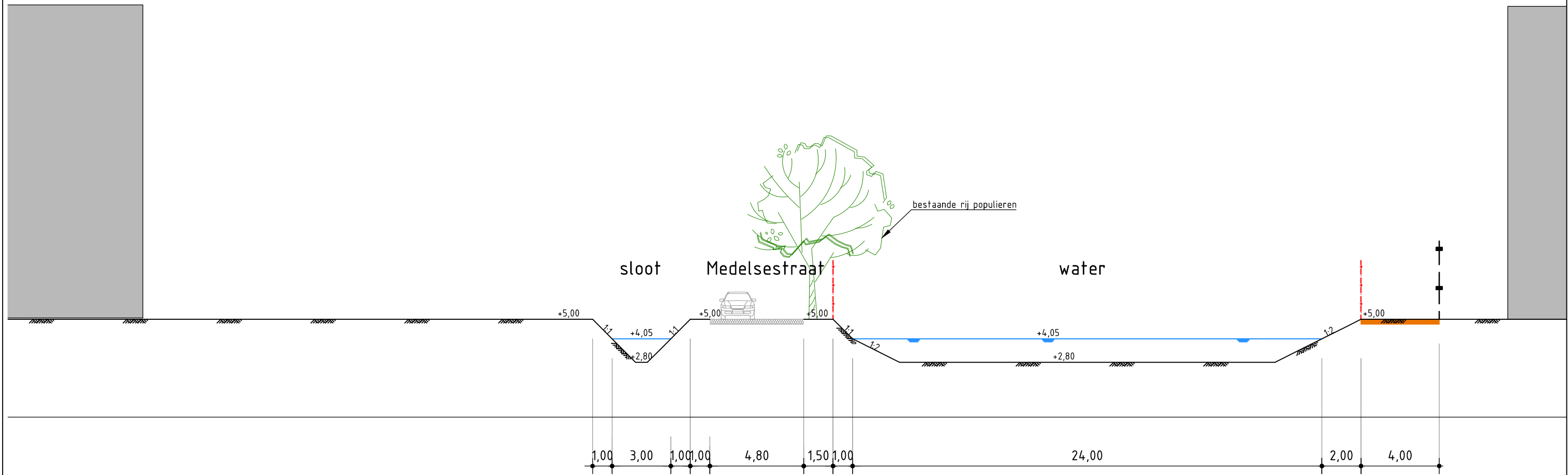
Vergunningentekening
 Profielen
 Dwarsprofiel B

Witteveen **Bos**

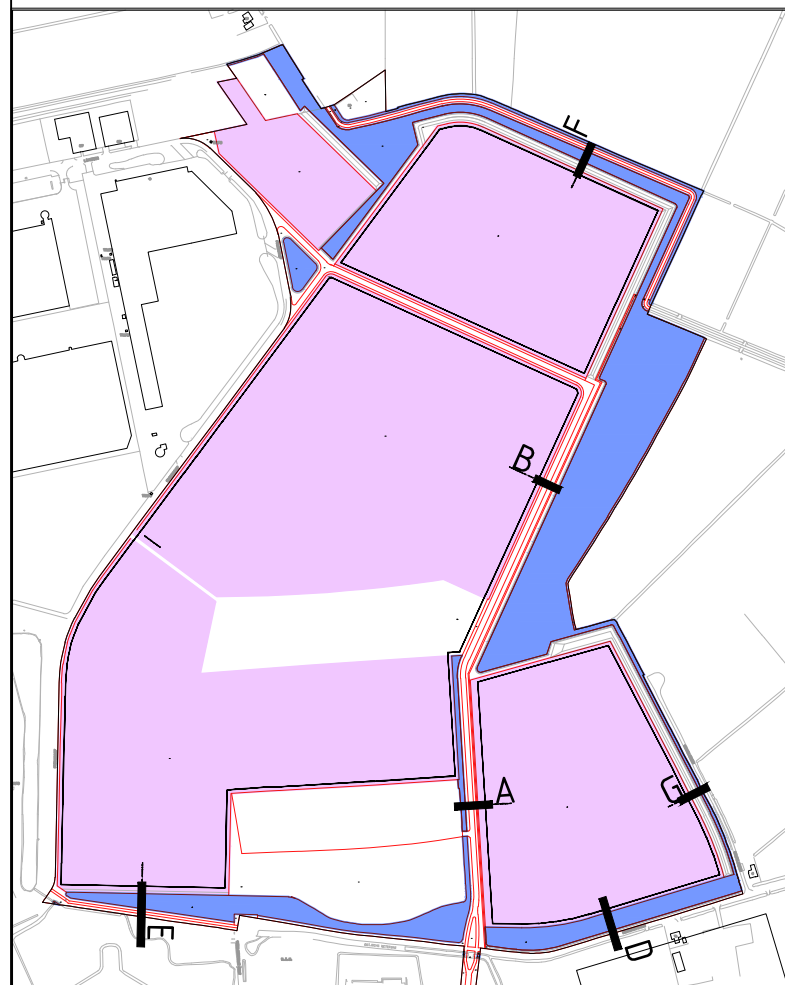
Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

Getekend G.H. Kleiker
 Gecontroleerd A. Nengerman
 Goedgekeurd J.F. Harbers
 Datum 28 april 2016





G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:250
TL37.102.2003	
Formaat	A3

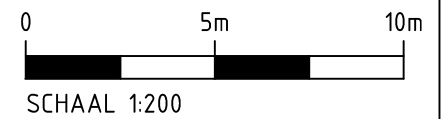


Profiel D
 schaal 1:200



LEGENDA

-  onderhoudsstrook, breedte 4,00 m
-  alleen scheidinglijn beheer en onderhoud zijde water is voor Waterschap Rivierenland
-  scheidinglijn eigendom en beheer en onderhoud Waterschap Rivierenland
-  kavelgrens



Bedrijvenpark Medel
 Afronding Medel

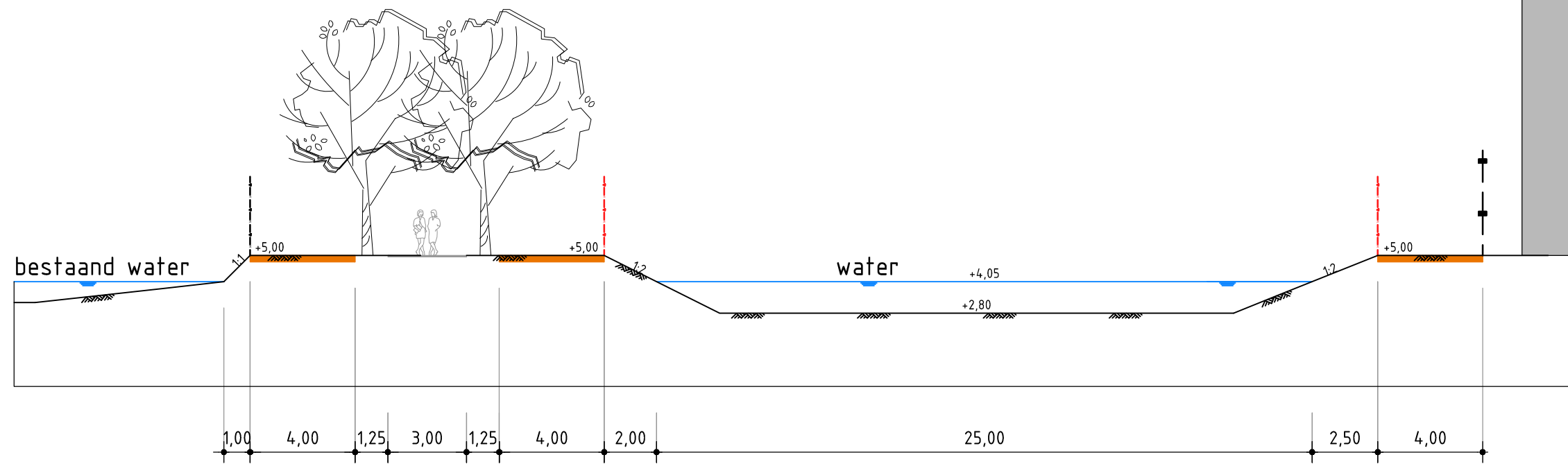
Vergunningentekening
 Profielen
 Dwarsprofiel D

Witteveen **Bos**

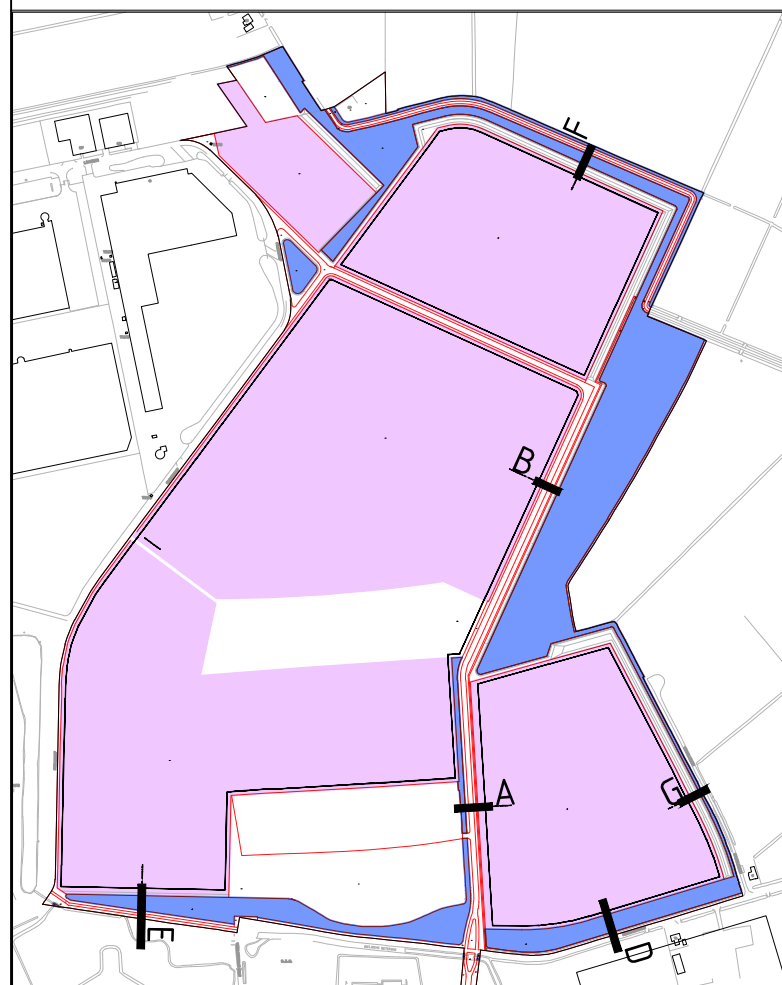
Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

Getekend G.H. Kleiker
 Gecontroleerd A. Nengerman
 Goedgekeurd J.F. Harbers
 Datum 28 april 2016





G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:200
TL37.102.2004	
Formaat	A3

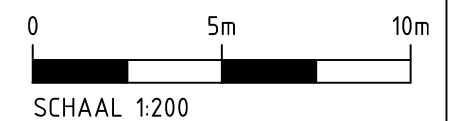


Profiel E
 schaal 1:200



LEGENDA

-  onderhoudstrook, breedte 4,00 m
-  alleen scheidinglijn beheer en onderhoud zijde water is voor Waterschap Rivierenland
-  scheidinglijn eigendom en beheer en onderhoud Waterschap Rivierenland
-  kavelgrens



Bedrijvenpark Medel
 Afronding Medel

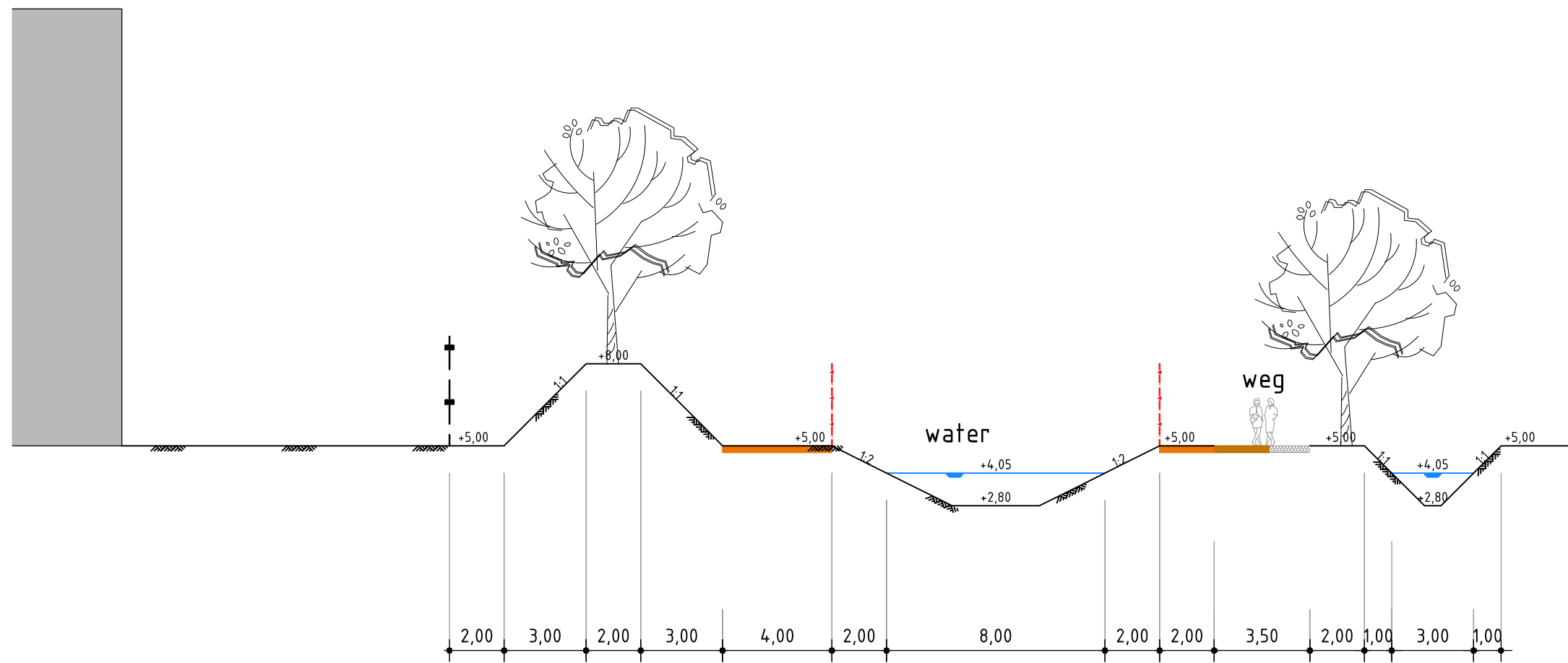
Vergunningentekening
 Profielen
 Dwarsprofiel E

Witteveen **Bos**

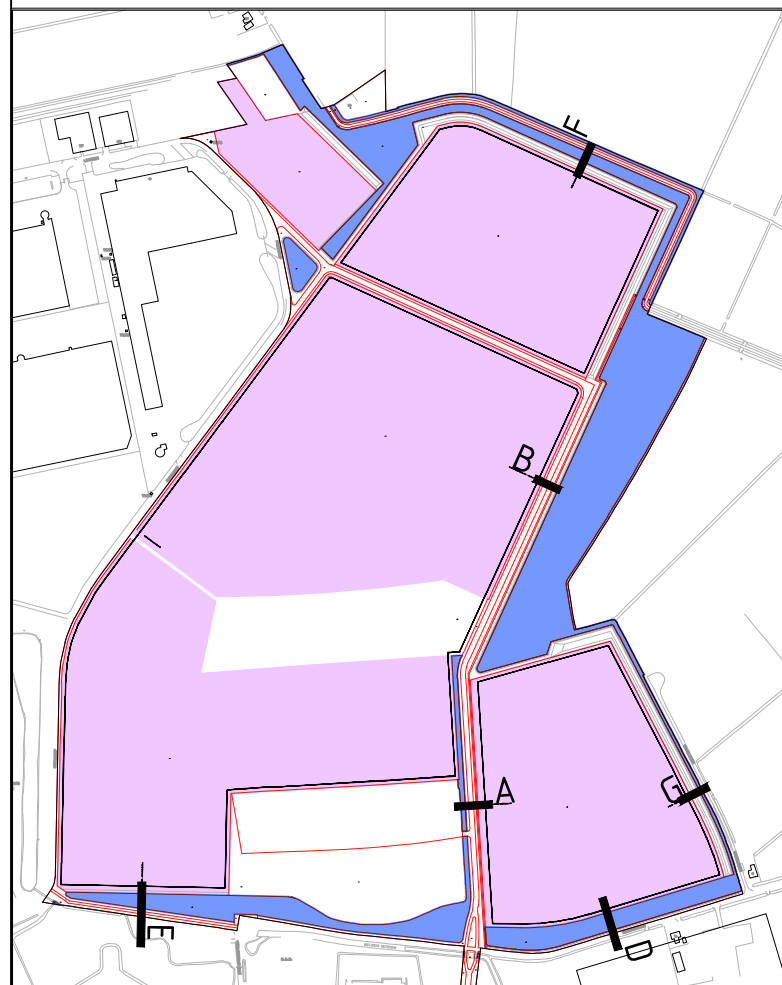
Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

Getekend G.H. Kleiker
 Gecontroleerd A. Nengerman
 Goedgekeurd J.F. Harbers
 Datum 28 april 2016





G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:200
TL37.102.2005	
Formaat	A3

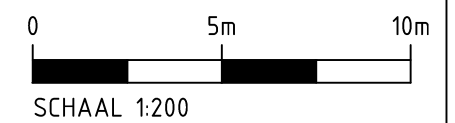


Profiel F
 schaal 1:200



LEGENDA

-  onderhoudsstrook, breedte 4,00 m
-  alleen scheidinglijn beheer en onderhoud zijde water is voor Waterschap Riviereland
-  scheidinglijn eigendom en beheer en onderhoud Waterschap Riviereland
-  kavelgrens



Bedrijvenpark Medel
 Afronding Medel

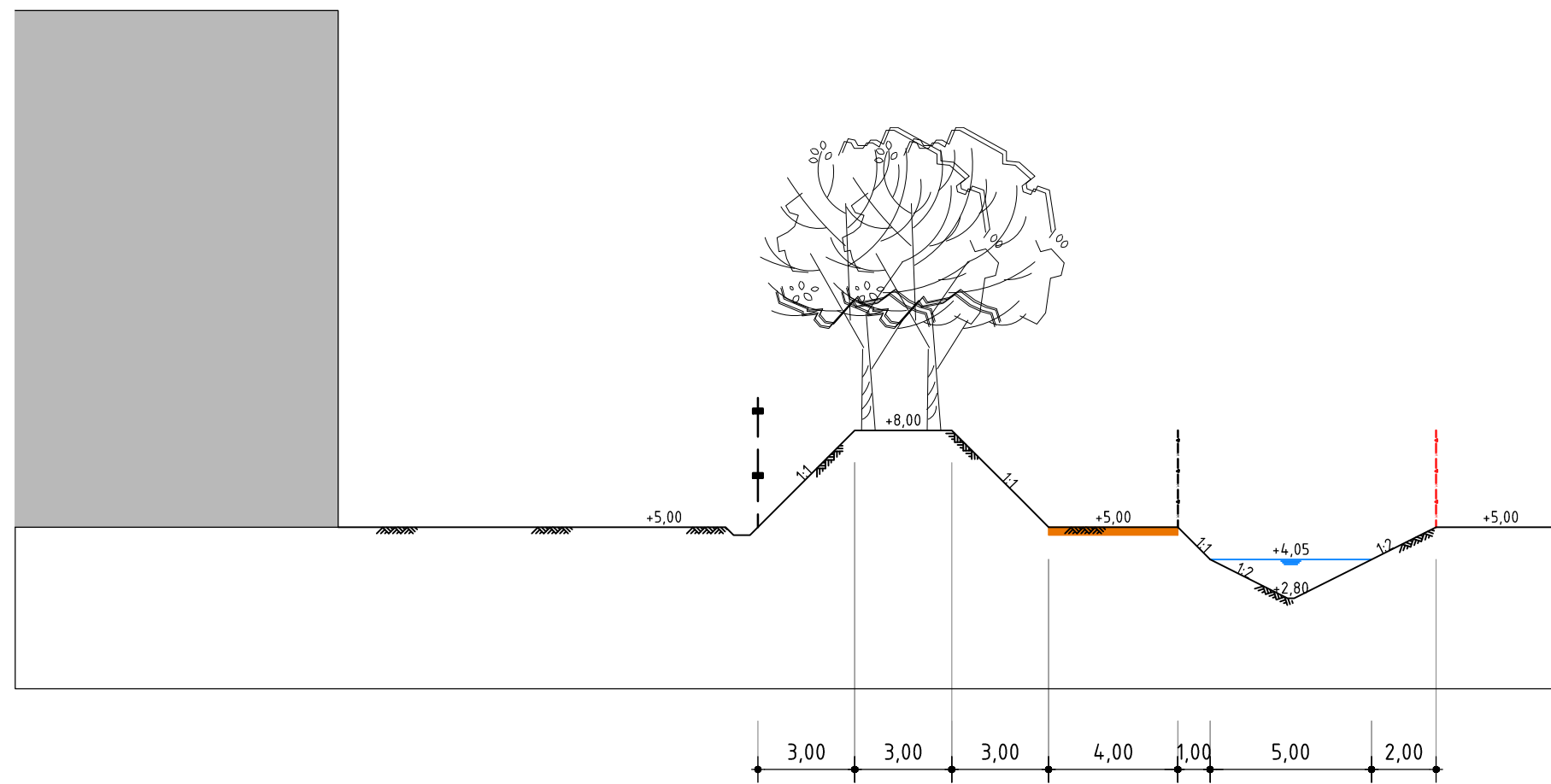
Vergunningentekening
 Profielen
 Dwarsprofiel F

Witteveen **Bos**

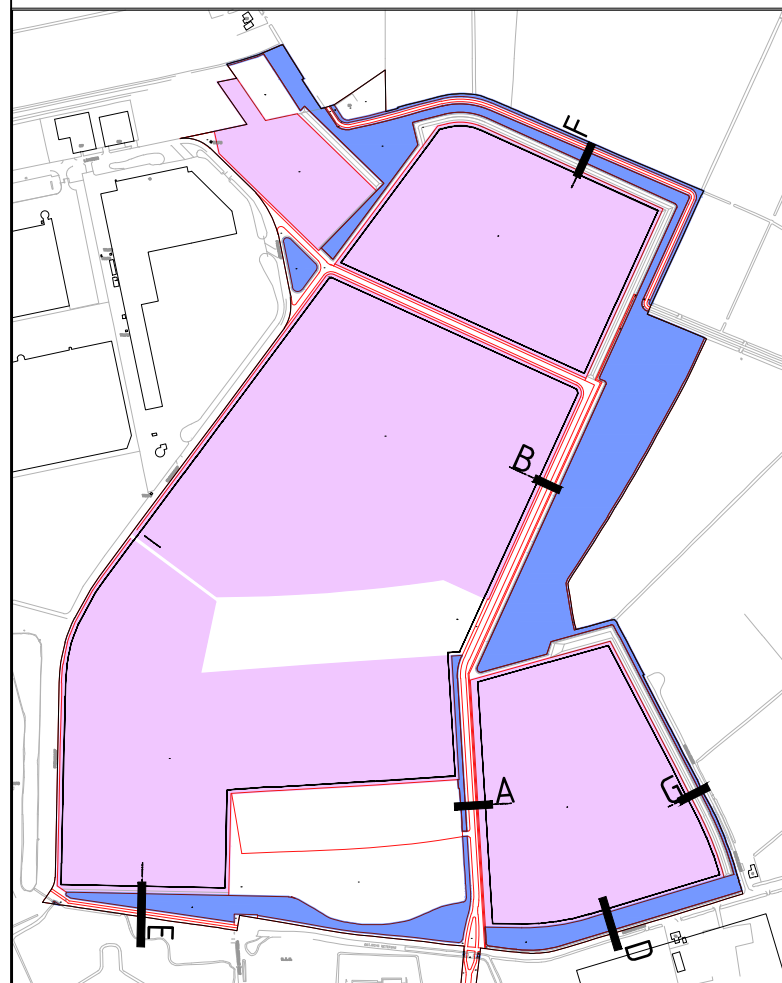
Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

Getekend G.H. Kleiker
 Gecontroleerd A. Nengerman
 Goedgekeurd J.F. Harbers
 Datum 28 april 2016





G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:200
TL37.102.2006	
Formaat	A3

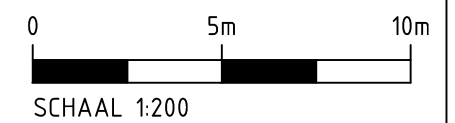


Profiel G
 schaal 1:200



LEGENDA

-  onderhoudsstrook, breedte 4,00 m
-  alleen scheidinglijn beheer en onderhoud zijde water is voor Waterschap Rivierenland
-  scheidinglijn eigendom en beheer en onderhoud Waterschap Rivierenland
-  kavelgrens



Bedrijvenpark Medel
 Afronding Medel

Vergunningentekening
 Profielen
 Dwarsprofiel G

Witteveen **Bos**

Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

Getekend G.H. Kleiker
 Gecontroleerd A. Nengerman
 Goedgekeurd J.F. Harbers
 Datum 28 april 2016

G	
F	
E	
D	
C	
B	
A	
Wijzigingen	
Schaal	1:200
TL37.102.2007	
Formaat	A3

BIJLAGE III WATERBALANSBEREKENINGEN PER PEILGEBIED

UITGANGSPUNTEN NDB121-1885		
Totaal oppervlak verharding	m2	75996
Verharding uitgeefbaar terrein	m2	70986
Dakoppervlak uitgeefbaar terrein	m2	55211
Bestrating uitgeefbaar terrein	m2	15775
Verharding ontsluitingsweg	m2	5010
Oppervlak van VGS (bestrating+ontsluitingsweg)	m2	20785
Berging op straat/dak	mm	1
Berging VG	mm	4
POC	mm/u	0,3
Maatgevende afvoer	l/s/ha	1,5
Peilstijging T10	m	0,3
Peilstijging T100	m	1,05

ANALYSE BUI T=10+10%								
Tijd (min)	Neerslag T10+10% (mm)	Neerslag T10+10% (m3)	Berging riool, straat en dak (m3)	Afvoer riool (m3)	Afvoer naar oppervlaktewater (m3)	Afvoer stuw (m3)	Berging oppervlaktewater (m3)	Benodigd oppervlak (m2)
5	10,89	828	159	1	668	3	665	2215
15	19,58	1488	159	2	1327	10	1317	4390
30	25,3	1923	159	3	1760	21	1740	5800
45	28,16	2140	159	5	1976	31	1945	6485
60	30,03	2282	159	6	2117	41	2076	6919
90	32,67	2483	159	9	2314	62	2253	7509
120	34,32	2608	159	12	2437	82	2355	7848
180	37,73	2867	159	19	2689	123	2566	8555
240	40,04	3043	159	25	2859	164	2695	8982
300	41,69	3168	159	31	2978	205	2773	9243
360	42,9	3260	159	37	3064	246	2817	9392
480	45,43	3452	159	50	3243	328	2915	9717
600	47,41	3603	159	62	3381	410	2971	9904
720	48,84	3712	159	75	3478	492	2985	9951
840	50,6	3845	159	87	3599	575	3024	10081
960	52,03	3954	159	100	3695	657	3039	10129
1080	53,24	4046	159	112	3775	739	3036	10120
1200	54,67	4155	159	125	3871	821	3050	10167
1440	56,54	4297	159	150	3988	985	3003	10010
1680	58,63	4456	159	175	4122	1149	2973	9910
1920	60,61	4606	159	200	4247	1313	2934	9781
2160	62,59	4757	159	224	4373	1477	2896	9652
2400	64,57	4907	159	249	4499	1642	2857	9523
2640	66,55	5058	159	274	4624	1806	2818	9395
2880	68,42	5200	159	299	4741	1970	2771	9238
3360	71,39	5425	159	349	4917	2298	2619	8730
3840	74,47	5659	159	399	5101	2626	2475	8249
4320	77,44	5885	159	449	5277	2955	2322	7741
5040	82,06	6236	159	524	5553	3447	2106	7020
5760	86,57	6579	159	599	5821	3940	1882	6272
						Maximum	3050	10167

ANALYSE BUI T=100+10%								
Tijd (min)	Neerslag T100+10% (mm)	Neerslag T100+10% (m3)	Berging riool, straat en dak (m3)	Afvoer riool (m3)	Afvoer naar oppervlaktewater (m3)	Afvoer stuw (m3)	Berging oppervlaktewater (m3)	Benodigd oppervlak (m2)
5	16,06	1220	159	1	1061	2	1058	1008
15	29,59	2249	159	2	2088	7	2081	1981
30	38,06	2892	159	3	2730	15	2715	2586
45	42,13	3202	159	5	3038	22	3016	2872
60	44,55	3386	159	6	3220	30	3190	3039
90	48,07	3653	159	9	3485	45	3440	3276
120	49,83	3787	159	12	3615	60	3556	3386
180	54,45	4138	159	19	3960	89	3871	3686
240	57,64	4380	159	25	4196	119	4077	3883
300	59,51	4523	159	31	4332	149	4183	3984
360	60,72	4614	159	37	4418	179	4239	4037
480	64,02	4865	159	50	4656	239	4418	4207
600	66,33	5041	159	62	4819	298	4521	4306
720	68,09	5175	159	75	4941	358	4583	4365
840	70,29	5342	159	87	5095	417	4678	4455
960	72,16	5484	159	100	5225	477	4748	4522
1080	73,81	5609	159	112	5338	537	4801	4573
1200	75,57	5743	159	125	5459	596	4863	4631
1440	77,77	5910	159	150	5601	716	4886	4653
1680	80,41	6111	159	175	5777	835	4942	4707
1920	82,94	6303	159	200	5944	954	4990	4753
2160	85,47	6495	159	224	6112	1073	5038	4799
2400	87,89	6679	159	249	6271	1193	5078	4836
2640	90,31	6863	159	274	6430	1312	5118	4874
2880	92,62	7039	159	299	6580	1431	5149	4904
3360	96,69	7348	159	349	6840	1670	5170	4924
3840	100,87	7666	159	399	7108	1908	5199	4952
4320	104,94	7975	159	449	7367	2147	5220	4972
5040	111,1	8443	159	524	7760	2504	5256	5006
5760	117,15	8903	159	599	8145	2862	5283	5031
						Maximum	5283	5031

UITGANGSPUNTEN NDB122-1887		
Totaal oppervlak verharding	m2	46726
Verharding uitgeefbaar terrein	m2	44420
Dakoppervlak uitgeefbaar terrein	m2	34549
Bestrating uitgeefbaar terrein	m2	9871,1
Verharding ontsluitingsweg	m2	2306
Oppervlak van VGS (bestrating+ontsluitingsweg)	m2	9871,1
Berging op straat/dak	mm	1
Berging VG	mm	4
POC	mm/u	0,3
Maatgevende afvoer	l/s/ha	1,5
Peilstijging T10	m	0,3
Peilstijging T100	m	1,2

ANALYSE BUI T=10+10%									
Tijd	Neerslag T10+10% (mm)	Neerslag T10+10% (m3)	Berging riool, straat en dak (m3)	Afvoer riool (m3)	Afvoer naar oppervlaktewater (m3)	Afvoer stuw (m3)	Berging oppervlaktewater (m3)	Benodigd oppervlak (m2)	
5	10,89	509	84	0	425	2	423	1409	
15	19,58	915	84	1	830	6	824	2746	
30	25,3	1182	84	1	1097	13	1084	3614	
45	28,16	1316	84	2	1230	19	1211	4036	
60	30,03	1403	84	3	1316	25	1291	4304	
90	32,67	1527	84	4	1438	38	1400	4668	
120	34,32	1604	84	6	1514	50	1463	4878	
180	37,73	1763	84	9	1670	76	1594	5315	
240	40,04	1871	84	12	1775	101	1674	5581	
300	41,69	1948	84	15	1849	126	1723	5744	
360	42,9	2005	84	18	1903	151	1751	5838	
480	45,43	2123	84	24	2015	202	1813	6044	
600	47,41	2215	84	30	2102	252	1849	6165	
720	48,84	2282	84	36	2163	303	1860	6200	
840	50,6	2364	84	41	2239	353	1886	6286	
960	52,03	2431	84	47	2300	404	1896	6321	
1080	53,24	2488	84	53	2350	454	1896	6321	
1200	54,67	2555	84	59	2411	505	1907	6356	
1440	56,54	2642	84	71	2487	606	1881	6271	
1680	58,63	2740	84	83	2573	706	1866	6221	
1920	60,61	2832	84	95	2653	807	1846	6153	
2160	62,59	2925	84	107	2734	908	1826	6086	
2400	64,57	3017	84	118	2815	1009	1805	6018	
2640	66,55	3110	84	130	2895	1110	1785	5951	
2880	68,42	3197	84	142	2971	1211	1760	5866	
3360	71,39	3336	84	166	3086	1413	1673	5577	
3840	74,47	3480	84	190	3206	1615	1591	5305	
4320	77,44	3618	84	213	3321	1817	1505	5015	
5040	82,06	3834	84	249	3502	2119	1382	4607	
5760	86,57	4045	84	284	3677	2422	1255	4182	
						Maximum	1907	6356	

ANALYSE BUI T=100+10%									
Tijd	Neerslag T100+10% (mm)	Neerslag T100+10% (m3)	Berging riool, straat en dak (m3)	Afvoer riool (m3)	Afvoer naar oppervlaktewater (m3)	Afvoer stuw (m3)	Berging oppervlaktewater (m3)	Benodigd oppervlak (m2)	
5	16,06	750	84	0	666	2	664	553	
15	29,59	1383	84	1	1298	6	1292	1076	
30	38,06	1778	84	1	1693	13	1680	1400	
45	42,13	1969	84	2	1882	19	1864	1553	
60	44,55	2082	84	3	1995	25	1970	1641	
90	48,07	2246	84	4	2158	38	2120	1767	
120	49,83	2328	84	6	2239	50	2188	1823	
180	54,45	2544	84	9	2451	76	2376	1980	
240	57,64	2693	84	12	2598	101	2497	2081	
300	59,51	2781	84	15	2682	126	2556	2130	
360	60,72	2837	84	18	2736	151	2584	2153	
480	64,02	2991	84	24	2884	202	2682	2235	
600	66,33	3099	84	30	2986	252	2733	2278	
720	68,09	3182	84	36	3062	303	2759	2299	
840	70,29	3284	84	41	3159	353	2806	2338	
960	72,16	3372	84	47	3240	404	2837	2364	
1080	73,81	3449	84	53	3312	454	2857	2381	
1200	75,57	3531	84	59	3388	505	2883	2403	
1440	77,77	3634	84	71	3479	606	2873	2394	
1680	80,41	3757	84	83	3590	706	2884	2403	
1920	82,94	3875	84	95	3697	807	2889	2408	
2160	85,47	3994	84	107	3803	908	2895	2412	
2400	87,89	4107	84	118	3904	1009	2895	2413	
2640	90,31	4220	84	130	4006	1110	2895	2413	
2880	92,62	4328	84	142	4102	1211	2891	2409	
3360	96,69	4518	84	166	4268	1413	2855	2379	
3840	100,87	4713	84	190	4440	1615	2825	2354	
4320	104,94	4903	84	213	4606	1817	2790	2325	
5040	111,1	5191	84	249	4859	2119	2739	2283	
5760	117,15	5474	84	284	5106	2422	2683	2236	
						Maximum	2895	2413	

UITGANGSPUNTEN NDB123-1888		
Totaal oppervlak verharding	m2	290887
Verharding uitgeefbaar terrein	m2	284886
Dakoppervlak uitgeefbaar terrein	m2	221578
Bestrating uitgeefbaar terrein	m2	63308
Verharding ontsluitingsweg	m2	6001
Oppervlak van VGS (bestrating+ontsluitingsweg)	m2	69309
Berging op straat/dak	mm	1
Berging VG	mm	4
POC	mm/u	0,3
Maatgevende afvoer	l/s/ha	1,5
Peilstijging T10	m	0,2
Peilstijging T100	m	1,25

ANALYSE BUI T=10+10%									
Tijd	Neerslag T10+10% (mm)	Neerslag T10+10% (m3)	Berging riool, straat en dak (m3)	Afvoer riool (m3)	Afvoer naar oppervlaktewater (m3)	Afvoer stuw (m3)	Berging oppervlaktewater (m3)	Benodigd oppervlak (m2)	
5	10,89	3168	631	2	2535	13	2522	12608	
15	19,58	5696	631	5	5059	39	5020	25098	
30	25,3	7359	631	10	6718	79	6639	33195	
45	28,16	8191	631	16	7544	118	7427	37133	
60	30,03	8735	631	21	8083	157	7926	39630	
90	32,67	9503	631	31	8841	236	8605	43025	
120	34,32	9983	631	42	9310	314	8996	44980	
180	37,73	10975	631	62	10281	471	9810	49051	
240	40,04	11647	631	83	10933	628	10304	51521	
300	41,69	12127	631	104	11392	785	10606	53031	
360	42,9	12479	631	125	11723	942	10780	53902	
480	45,43	13215	631	166	12417	1257	11161	55803	
600	47,41	13791	631	208	12952	1571	11381	56904	
720	48,84	14207	631	250	13326	1885	11441	57205	
840	50,6	14719	631	291	13796	2199	11597	57986	
960	52,03	15135	631	333	14171	2513	11657	58287	
1080	53,24	15487	631	374	14481	2827	11654	58269	
1200	54,67	15903	631	416	14856	3142	11714	58570	
1440	56,54	16447	631	499	15316	3770	11546	57732	
1680	58,63	17055	631	582	15841	4398	11443	57214	
1920	60,61	17631	631	665	16334	5027	11307	56537	
2160	62,59	18207	631	749	16827	5655	11172	55859	
2400	64,57	18783	631	832	17319	6283	11036	55181	
2640	66,55	19359	631	915	17812	6911	10901	54504	
2880	68,42	19902	631	998	18273	7540	10733	53666	
3360	71,39	20766	631	1164	18971	8796	10174	50871	
3840	74,47	21662	631	1331	19700	10053	9647	48236	
4320	77,44	22526	631	1497	20398	11310	9088	45440	
5040	82,06	23870	631	1747	21492	13195	8298	41488	
5760	86,57	25182	631	1996	22555	15080	7475	37375	
						Maximum	11714	58570	

ANALYSE BUI T=100+10%									
Tijd	Neerslag T100+10% (mm)	Neerslag T100+10% (m3)	Berging riool, straat en dak (m3)	Afvoer riool (m3)	Afvoer naar oppervlaktewater (m3)	Afvoer stuw (m3)	Berging oppervlaktewater (m3)	Benodigd oppervlak (m2)	
5	16,06	4672	631	2	4038	13	4025	3220	
15	29,59	8607	631	5	7971	39	7931	6345	
30	38,06	11071	631	10	10429	79	10351	8281	
45	42,13	12255	631	16	11608	118	11490	9192	
60	44,55	12959	631	21	12307	157	12150	9720	
90	48,07	13983	631	31	13320	236	13085	10468	
120	49,83	14495	631	42	13822	314	13508	10806	
180	54,45	15839	631	62	15145	471	14674	11739	
240	57,64	16767	631	83	16052	628	15424	12339	
300	59,51	17311	631	104	16575	785	15790	12632	
360	60,72	17663	631	125	16906	942	15964	12771	
480	64,02	18623	631	166	17825	1257	16568	13255	
600	66,33	19295	631	208	18455	1571	16884	13508	
720	68,09	19806	631	250	18926	1885	17041	13632	
840	70,29	20446	631	291	19524	2199	17325	13860	
960	72,16	20990	631	333	20026	2513	17513	14010	
1080	73,81	21470	631	374	20465	2827	17637	14110	
1200	75,57	21982	631	416	20935	3142	17793	14235	
1440	77,77	22622	631	499	21492	3770	17722	14178	
1680	80,41	23390	631	582	22177	4398	17778	14223	
1920	82,94	24126	631	665	22829	5027	17803	14242	
2160	85,47	24862	631	749	23482	5655	17827	14262	
2400	87,89	25566	631	832	24103	6283	17820	14256	
2640	90,31	26270	631	915	24724	6911	17812	14250	
2880	92,62	26942	631	998	25312	7540	17773	14218	
3360	96,69	28126	631	1164	26330	8796	17534	14027	
3840	100,87	29342	631	1331	27380	10053	17327	13861	
4320	104,94	30526	631	1497	28397	11310	17087	13670	
5040	111,1	32318	631	1747	29940	13195	16745	13396	
5760	117,15	34077	631	1996	31450	15080	16370	13096	
						Maximum	17827	14262	

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. (0162) 48 7000
E. info.nl@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.