



Water- en rioleringsplan Houtakker te Bemmelen

projectnummer 0413232.00
eindconcept
3 mei 2017

Water- en rioleringsplan Houtakker te Bemmelen

projectnummer 0413232.00

eindconcept revisie 02
3 mei 2017

Auteurs

drs. ing. N.J. IJsseldijk

Opdrachtgever

Gemeente Lingewaard
Postbus 15
6680 AA Bemmelen

datum vrijgave
3-5-2017

beschrijving revisie 02
concept

goedkeuring
B.J. Steentjes

bla


vrijgave

D.J.J. Jansen



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Aanpak	1
2	Huidige situatie	2
2.1	Plangebied	2
2.2	Maaiveldhoogte	3
2.3	Lokale bodemopbouw	3
2.4	Lokale grondwaterstanden	4
2.4.1	Maatgevende grondwaterstanden	4
2.4.2	Grondwaterstanden bij hoogwater op de Waal	4
2.5	Oppervlaktewater	5
2.6	Riolering	7
2.7	Gastransportleidingen	8
3	Voorgenomen ontwikkeling	9
3.1	Voorgenomen ontwikkeling	9
3.2	ViA15	10
4	Programma van eisen	12
4.1	Eisen	12
4.2	Wensen/uitgangspunten	14
5	Voorontwerp	15
5.1	Toekomstige maaiveldhoogte	15
5.2	Waterstructuur	15
5.3	Droogvallende waterberging	16
5.4	Riolering	17
5.4.1	Stelseltype	17
5.4.2	Vuilwater	17
5.4.3	Hemelwater	18
5.5	Watercompensatie Houtakker II	21
5.6	Optimaliseren hemelwaterafvoer Houtakker I	22
6	Definitief ontwerp	24
6.1	Vuilwater	24
6.2	Hemelwaterstelsel	25
6.3	Oppervlaktewaterstelsel	25
6.4	Droogvallende waterberging	27
6.5	Afvoer met knijpconstructie met overlaat	27

6.6	Beheersing grondwater	28
7	Hydraulische toetsing definitief ontwerp	29
7.1	Toetsing vuilwaterstelsel	29
7.2	Toetsing hemelwaterstelsel	30
7.3	Toetsing afvoercapaciteit oppervlaktewaterstelsel	31
7.4	Toetsing bergingscapaciteit oppervlaktewaterstelsel	32
7.5	Toetsing landelijke afvoer	33

Bijlage 1: Ligging gasleiding

Bijlage 2: Water- en rioolontwerp

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Lingewaard is voornemens om aan de noordoostzijde van de kern Bemmel het bestaande bedrijventerrein Houtakker uit te breiden. In 2011 is het bestemmingsplan voor Houtakker II vastgesteld. Inmiddels zijn de voorbereidingen om het bedrijventerrein te realiseren in volle gang. Onderdeel van deze voorbereidingen is het opstellen van een water- en rioleringsplan.

1.2 Doel

Het doel van het water- en rioleringsplan is te komen tot een door gemeente en waterschap goedgekeurd ontwerp van het rioolsysteem, het oppervlaktewatersysteem en het eventueel benodigde systeem om het grondwater te beheersen.

1.3 Aanpak

Het onderhavige groeidocument is als volgt opgebouwd:

1. Inleiding
2. Beschrijving huidige situatie
3. Beschrijving voorgenomen ontwikkeling
4. Programma van eisen (PVE)
5. Voorontwerp
6. Definitief ontwerp
7. Hydraulische toetsing definitief ontwerp
8. *Samenvatting (PM)*

Status rapportage

Het stedenbouwkundige eindbeeld voor Houtakker II ligt momenteel (d.d. 2 mei 2017) grotendeels vast. Op basis van dit eindbeeld is het voorontwerp van de riolering en de waterhuishouding, op basis van het programma van eisen, vertaald naar een definitief ontwerp. Dit ontwerp is vervolgens hydraulisch getoetst aan het programma van eisen.

Het rapport vormt een groeidocument. Het rapport vormt de input voor het overleg van d.d. 8 mei 2017. Na deze bespreking wordt het document definitief gemaakt en voorzien van een samenvatting.

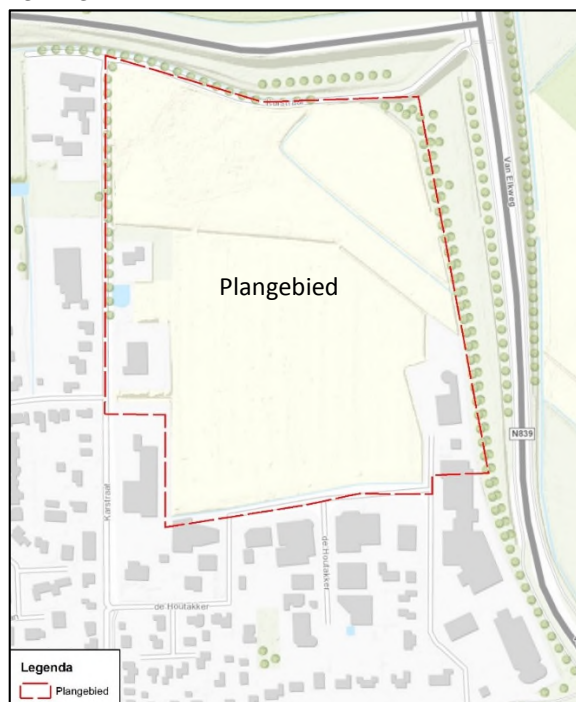
2 Huidige situatie

Voor het opstellen van dit document is onder andere de geohydrologische, rioolkundige en waterhuishoudkundige situatie geïnventariseerd. Hiervoor zijn volgende bronnen geraadpleegd:

- Algemene Hoogtekaart Nederland
- REGIS II, TNO (www.dinoloket.nl)
- Boringen en grondwaterputten van het DINOloket, TNO, 2017
- Bestemmingsplan Houtakker II (inclusief watertoets), Croonen Adviseurs, 19 september 2011
- Bodemkundig/hydrologisch onderzoek en ontwerp riolering, Grontmij d.d. 4 juli 2000.
- Rioleringsplan uitbreiding Houtakker II, MWH, d.d. 11 augustus 2009
- BRP Bemmel, Anteagroup, 11 maart 2014
- Tracébesluit A12/A15 Ressen - Oudbroeken (ViA15), Rijkswaterstaat, concept d.d. september 2016
- Infiltratiekansen in gemeente Lingewaard, Wareco, d.d. 10-08-2016
- Gegevens grondwatermeetnet Lingewaard tot januari 2017

2.1 Plangebied

Het plangebied is gelegen in de gemeente Lingewaard aan de noordoostzijde van de kern Bemmel.



Figuur 2-1: locatie plangebied Houtakker II

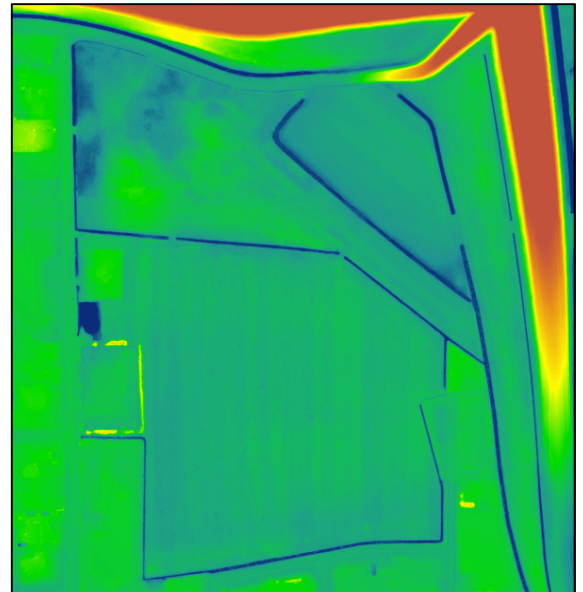
Het gebied wordt ingeklemd door de Karstraat (westzijde), de nog aan te leggen A15 (noordzijde), de Van Elkweg/N839 (oostzijde) en het bestaande bedrijventerrein Houtakker I

(zuidzijde). Het plangebied heeft een bruto oppervlak van circa 16,7 hectare. Het plangebied is gelegen in het beheergebied van waterschap Rivierenland.

2.2 Maaiveldhoogte

Het plangebied heeft een maaiveldhoogte variërend van circa NAP +9,5 m tot NAP +9,8 m.

Aan de noordzijde en de oostzijde van het plangebied ligt het maaiveld aanzienlijk hoger. Het gaat hier om de op- en afrit van de (toekomstige) A15 en de kruising van de Van Elkweg met de Betuwelijn.



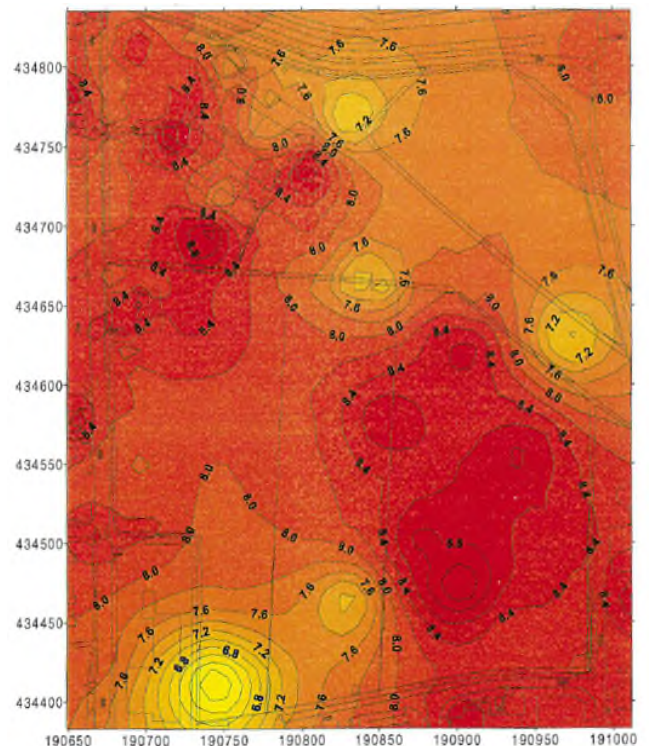
Figuur 2-2 Uitsnede Algemene Hoogtekaart Nederland 2

2.3 Lokale bodemopbouw

Op basis van het bodemkundig/hydrologisch onderzoek bestaat de bodem tot circa 0,25 à 0,50 m-mv uit matig humeuze, lichte klei.

Onder deze laag is een bodemlaag bestaande uit matig lichte zavel tot matig zware klei aanwezig. Deze bodemlaag wisselt sterk in dikte. De basis (onderzijde) van de laag bevindt zich over het algemeen op 0,6 tot 1,5 m-mv. Plaatselijk ligt de basis tot meer dan 3,0 m-mv. In het bodemonderzoek is op basis van de beschikbare gegevens de onderzijde van deze deklaag ingeschat. De hiernaast weergegeven figuur is overgenomen uit deze rapportage.

Onder de deklaag van klei begint het eerste watervoerende pakket. Het eerste watervoerend pakket bestaat uit matig fijn tot zeer grof zand met plaatselijk grind.



Figuur 2-3 aanvang watervoerend pakket (tov NAP)

2.4 Lokale grondwaterstanden

2.4.1 Maatgevende grondwaterstanden

In het bodemkundig/hydrologisch onderzoek is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ingeschat op NAP +8,95 meter en de gemiddeld laagste grondwaterstand op NAP +8,00 meter. Bij deze inschatting ontbrak het aan nabijgelegen peilbuisgegevens.

Nieuwe grondwatergegevens geven aanleiding deze ingeschatte grondwaterstanden aan te passen. Direct ten zuiden van het plangebied is een peilbuis uit het gemeentelijk grondwatermeetnet aanwezig (peilbuis 40D-2288-01). Het filter van de peilbuis is direct onder de deklaag geplaatst.

In deze peilbuis is in de periode oktober 2013 t/m januari 2017 elke 3 uur de grondwaterstand gemeten. Op basis van deze peilbuis zijn de maatgevende grondwaterstanden voor het plangebied bepaald.

Tabel 2-1 Maatgevende grondwaterstanden peilbuis 40D-2288-01

Maatgevende grondwaterstanden*	[m NAP]
Hoogste grondwaterstand	8,72
Gemiddeld hoogste grondwaterstand	8,47
Gemiddelde grondwaterstand	8,23
Gemiddeld laagste grondwaterstand	8,02
Laagste grondwaterstand	6,85

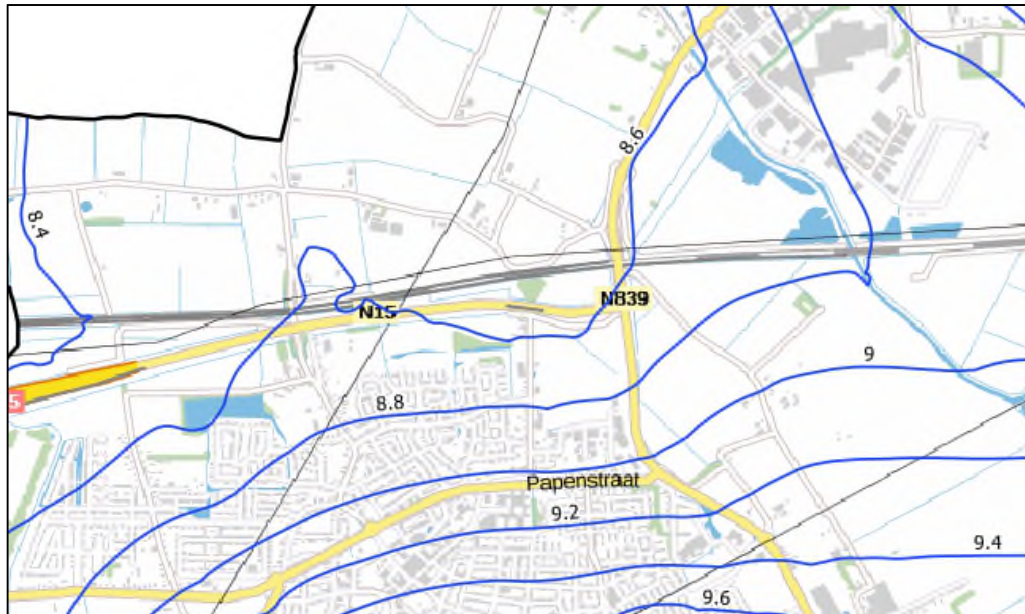
* de maatgevende grondwaterstanden zijn bepaald over de periode 1-1-2014 tot 31-12-2016

Ondanks dat de meetperiode geen 8 volledige jaren betreft geeft de meetreeks een goede indicatie van de GHG en GLG in het gebied. De GHG in het plangebied wordt ingeschat op NAP+8,5 meter en de GLG op NAP+8,0 meter.

Een gemeentelijke peilbuis (40D-2296-02) op circa 400 meter ten oosten van het plangebied bevestigt dit beeld.

2.4.2 Grondwaterstanden bij hoogwater op de Waal

Door Wareco is op basis van historische grondwatergegevens, gegevens uit het gemeentelijke grondwatermeetnet en historische waterstanden op de Waal een kaart gemaakt van de verwachte grondwaterstanden bij een T=10 hoogwatergolf.



Figuur 2-4 isohypsen watervoerend pakket T=10 rivierafvoer (tov NAP)

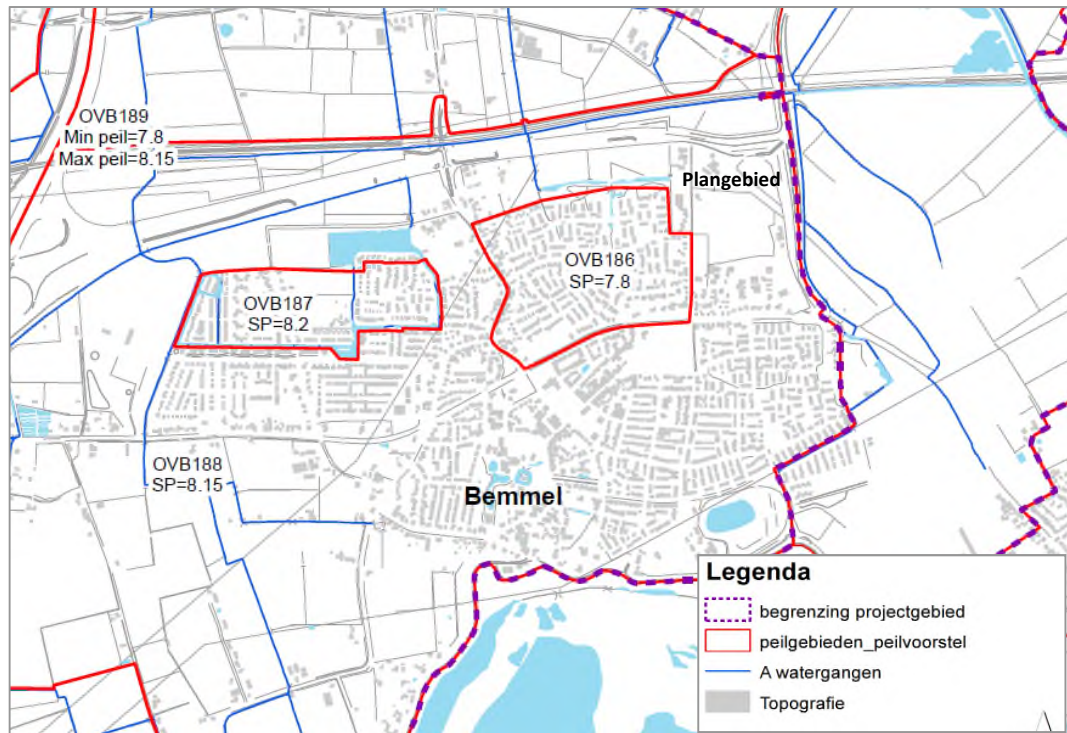
Uit deze analyse blijkt de verwachte grondwaterstand in het eerste watervoerend pakket aan de zuidzijde van het plangebied te stijgen tot circa NAP+8,8 meter en aan de noordzijde van het plangebied tot circa NAP+8,6 meter.

Deze analyse versterkt de verwachting van een GHG op circa NAP+8,5 meter

2.5 Oppervlaktewater

Peilgebieden

Het plangebied bevindt zich in een peilvak met het streefpeil van NAP +8,15 m NAP. Het peilgebied ten oosten van Bemmel maakt onderdeel uit van het peilgebied Linge. Het zomerstreefpeil in dit pand van de Linge (pand 3) is in de zomer NAP +8,2 meter en in de winter NAP +8,0 meter.

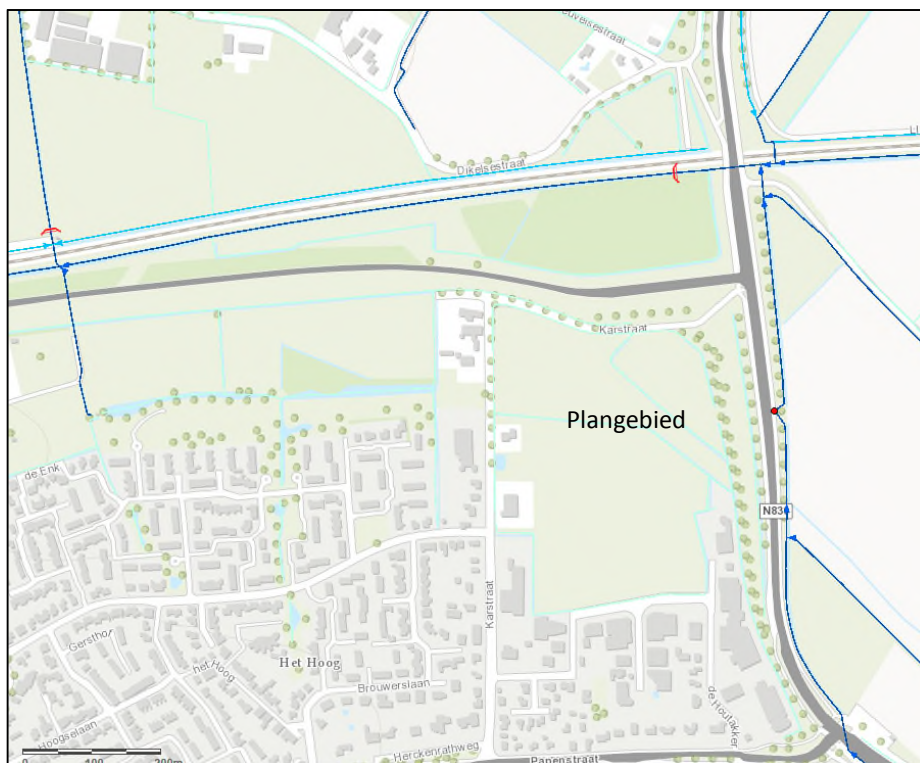


Figuur 2-5 peilvakken omgeving plangebied

Bekend is dat de daadwerkelijke waterpeilen in en rondom de kern Bemmel vaak sterk afwijken van deze streefpeilen. Dit blijkt ook uit de metingen die in het kader van het bodemkundig/hydrologisch onderzoek zijn uitgevoerd. De watergangen langs de Karstraat, met een bodemhoogte variërend van NAP +8,19 meter tot NAP +8,89 meter stonden droog. Aan de oostzijde varieerde het gemeten waterpeil van NAP +8,29 meter tot NAP +8,38 meter.

Watergangen

Circa 150 meter ten noorden van het plangebied, evenwijdig aan de Betuwelijn, is een A-watergang aanwezig. De A-watergang heeft een belangrijke afvoerende functie richting het westen en aanvoerende functie vanuit de ten oosten van de Van Elkweg gelegen Linge.



Figuur 2-6 watersysteem omgeving plangebied

De A-watergang en de aanwezige stuw worden bij de aanleg van de A15 verplaatst (zie Figuur 3-3). De verwachting is dat na verplaatsing van de watergang het waterpeil in deze watergang goed op peil (NAP +8,15 meter) te houden is.

Binnen het plangebied zijn meerdere C-watergangen aanwezig. Deze C-watergangen hebben een afvoerende en ontwaterende functie. Onduidelijk is hoe in de huidige situatie overtollig water uit het gebied wordt afgevoerd. Alle mogelijk afvoeren lijken in het verleden gedempt.

2.6 Riolering

Ten zuiden van het plangebied ligt het bedrijventerrein Houtakker I. Op dit bedrijventerrein is een gescheiden stelsel aangelegd. Het vuilwater wordt via gemaal Houtakker verpompt naar het gemengde hoofdbemalingsgebied van Bommel. Het gemaal is op termijn aan vervanging toe.

Ten westen van het plangebied ligt het vuilwaterstelsel van bemalingsgebied 't Hoog. Op dit bemalingsgebied is op dit moment nog relatief veel verhard oppervlak aangesloten. Hierdoor is er bij hevige neerslag incidenteel sprake van water-op-sstraat situaties en borrelende toiletten. Stapsgewijs wordt het aangesloten verhard oppervlak afgekoppeld. Het gemaal 't Hoog is recentelijk gerenoveerd, waarbij rekening is gehouden met het toekomstig aansluiten van het bestaande en nieuwe deel van bedrijventerrein Houtakker.

2.7 Gastransportleidingen

Door het plangebied lopen twee gastransportleidingen van de Gasunie. Het betreft de volgende 48' leidingen:

- A-524-KR-025 (Angerlo – Ravenstein III);
- A-533-KR-026 (Zweekhorst – Ravenstein).

De globale ligging van deze leidingen is in het stedenbouwkundig plan weergegeven. In bijlage 1 is de hoogteligging van beide leidingen weergegeven.

Ter plaatse van de sloot aan de oostzijde (zijde van Elkweg) ligt de bovenzijde van beide gasleidingen op circa NAP+7,93 meter. Ter plaatse van de sloot aan de westzijde (zijde van de Karstraat) ligt de bovenzijde van A-524-KR-025 op circa NAP +7,43 meter en de A-533-KR-026 op NAP +7,00 meter.

Ter plaatse van de kruising met de aanwezige C-watgang liggen de gasleidingen verdiept. Hier ligt de bovenzijde van A-524-KR-025 op circa NAP +6,95 meter en de A-533-KR-026 op NAP +7,07 meter.

3.2 ViA15

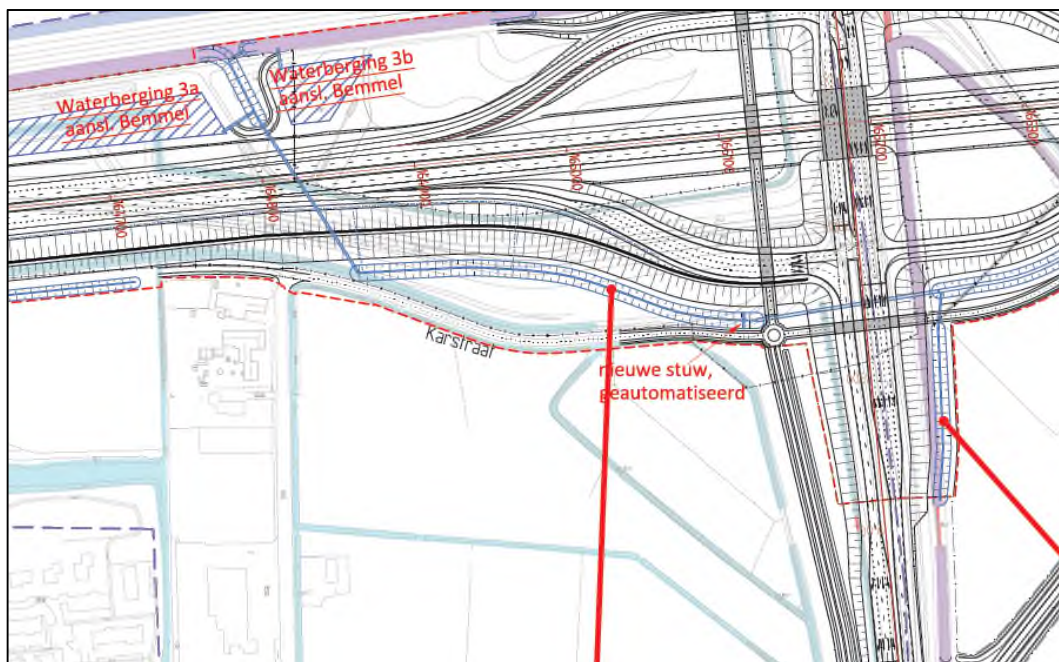
Direct ten noorden van het plangebied wordt het project ViA15 uitgevoerd. Het gaat om een nieuwe 2x2 baans autoweg die de A15 vanaf knooppunt Ressen verbindt met de A12. In de volgende figuur is het tracé van de ViA15 weergegeven.



Figuur 3-2 tracé ViA15

Ter hoogte van het plangebied zal een aansluiting komen van de A15 op de N839. Ten zuiden van de A15 wordt een snelfietspad aangelegd. De aanleg van de A15 en het snelfietspad heeft invloed op de huidige waterhuishouding.

Bij het waterhuishoudkundig ontwerp van Houtakker II dient rekening gehouden te worden met deze gewijzigde waterhuishouding. Een voorstel is opgenomen in de volgende figuur.



Figuur 3-3 gewijzigde waterhuishouding aansluiting A15 – N839

4 Programma van eisen

4.1 Eisen

In het volgende overzicht zijn de eisen die gelden voor het ontwerp van Houtakker II opgenomen. Aangegeven is van wie de eis afkomstig is.

Dempen, graven en ophogen

- Bij het dempen van watergangen zal minimaal eenzelfde hoeveelheid nieuw oppervlaktewater moeten worden gegraven [*waterschap*].
- Het dempen van watergangen en/of eventuele andere maatregelen in het plangebied mogen niet leiden tot een verslechterde grondwatersituatie in de omgeving van het plangebied [*waterschap*].
- Uitgangspunt voor de ontwikkeling is grondwaterneutraal bouwen. Dit betekent dat voorkomen moet worden dat de ontwikkeling leidt tot extra belasting van het oppervlaktewater door kwel [*waterschap*].
- Wanneer het dempen van watergangen leidt tot afvoerproblemen van gebruikers van de watergang dient de afvoermogelijkheid hersteld te worden [*waterschap*].
- De ontwatering in een GHG situatie is minimaal [*gemeente*]:
 - 0,7 m-mv. ter plaatse van wegen;
 - 0,7 m-mv. ter plaatse van panden en;
 - 0,5 m-mv. ter plaatse van groenvoorzieningen.
- Onderstaande voorkeursvolgorde wordt nagestreefd om grondwateroverlast bij nieuwbouw te voorkomen [*gemeente*]:
 1. Ophogen van het maaiveld met goed doorlatende grond.
 2. Het aanleggen van extra oppervlaktewater.
 3. Het treffen van bodemkundige maatregelen.
 4. Het aanleggen van grondwatertechnische maatregelen.
- De kruin van de weg dient 0,3 meter onder het bouwpeil van de panden te liggen [*gemeente*].

Compensatie toename verhard oppervlak

- Uitgangspunt bij de aanleg van een bedrijventerrein, met een toename van verhard oppervlak tot gevolg, is dat er hydrologisch neutraal gebouwd wordt. Dit betekent dat de toename van verhard oppervlak niet mag leiden tot een grotere waterafvoer uit het gebied. Om dit te bereiken dient water in het gebied vastgehouden te worden (bergen) [*waterschap*].

Wanneer de compensatie gezocht wordt in oppervlaktewater gelden de volgende eisen:

- Bij een bui T=10+10% mag het waterpeil in de sloot in principe 0,30 meter stijgen. Dit is een regenbui die eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatsverandering [*waterschap*].
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen (T= 100+10%) mag het waterpeil stijgen tot de laagste putdekselhoogte op wijkniveau [*waterschap*].
- Voor berekening van de benodigde waterberging voor ruimtelijke ontwikkelingen is in principe de bui T=10+10% maatgevend. Daarbij geldt als vuistregel dat er 436 m³

waterberging nodig is per hectare verharding. Deze vuistregel geldt alleen bij waterberging in open water [*waterschap*].

Wanneer de compensatie gezocht wordt in bergende voorzieningen boven de grondwaterstand (bijvoorbeeld groene berging of wadi's) gelden de volgende eisen:

- De bergende voorziening dient in staat te zijn een T=10 en T=100 te bergen. Hierbij mag de afvoer uit de bergingsvoorziening niet groter zijn dan de landelijke afvoer (1,5 l/s/ha) [*waterschap*].
- Bij de aanleg van compenserende voorzieningen dient rekening gehouden te worden met het toekomstige benodigde beheer en onderhoud [*waterschap*].

Waterkwaliteit

- Bij de inrichting, het bouwen en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen toegevoegd te worden aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Daarbij wordt aandacht gevraagd voor het materiaalgebruik. Om watervervuiling te voorkomen dienen geen uitlogbare of uitspoelbare bouwmaterialen te worden toegepast [*waterschap*].

Watersysteem

Aan de noordzijde van het plangebied moet een verbinding gemaakt worden met de nieuw aan te leggen A-watrgang langs het fietspad langs de toekomstige A15.

Eisen rioelstelsel

Stysteemfunctie

- De riolering dient zorg te dragen voor de afvoer van hemel- en afvalwater [*gemeente*].
- Het systeem dient te worden uitgevoerd als een gescheiden rioelstelsel. De aansluitingen van de gerealiseerde panden dient gescheiden op de riolering te zijn aangesloten [*gemeente*].
- De riolering dient vuil technisch en hydraulisch correct te functioneren zoals verwoord in de Leidraad Riolering [*gemeente*].
- De riolering dient het afvalwater onder vrij verval af te voeren [*gemeente*]. De riolering dient het hemelwater onder vrij verval af te voeren [*gemeente*].

Hydraulisch functioneren

- De hydraulische capaciteit van het hemelwaterriool dient te voldoen aan: Bui 9 (T=5 jaar) van de leidraad Riolering C2100, waarbij er geen water-op-sstraat situaties mogen optreden. Hierbij worden de bergings- en afvloeiingscoëfficiënten aangehouden die in de leidraad Riolering C2100 worden geadviseerd [*gemeente*].
- Om mogelijke wateroverlastgebieden te toetsen het stelsel doorrekenen met een Bui 10 (T=10 jaar) van de leidraad riolering C2100 om eventuele knelpunten te signaleren, zodat hier bij de bovengrondse inrichting rekening mee gehouden kan worden [*gemeente*].
- De hydraulische afvoercapaciteit in het bestaande bemalingsgebied Houtakker dient, door koppeling van de hemelwaterstelsels van Houtakker I en Houtakker II, niet af te nemen.

- Het plangebied dient een zodanig profiel te hebben dat in geval van water op straat bij zware buien (T=100) er geen wateroverlast optreedt bij belendende percelen/gebouwen [gemeente].
- De maximale vulling bij werking van het gemaal en de gewone aanvoer van dwa is de helft van het beschikbare volume van het dwa stelsel. De maatgevende afvoer hierbij is 1 m³/ha/ per uur gedurende 12 uur [gemeente].
- Het minimale afschot van de vuilwaterriolering dient 1:500 te bedragen. Afschot eindstrengen vuilwaterriolering bij voorkeur 1:250 [gemeente].
- Hemelwaterriolering mag vlak aangelegd worden. Bij voorkeur wordt uitgegaan van een minimaal afschot van 1:1000 [gemeente].

Overige eisen riolering

- De minimale gronddekking op de hoofdriolering dient 1,4 m te zijn [gemeente].
- De diameter van de hoofdriolering dient minimaal 250 mm te bedragen [gemeente].
- De laagste b.o.b. is maximaal 4 m beneden maaiveld [gemeente].
- De putafstand dient maximaal 75 meter te bedragen [gemeente].
- De minimale verticale afstand tussen kruisende buizen dient 0,20 m te zijn [gemeente].
- Het dwa stelsel mag niet voorzien worden van een nooduitlaat naar het oppervlaktewater [gemeente].

Gasleiding

Door de Gasunie (dhr. Balke, d.d. 16-09-2016) zijn de volgende eisen aangegeven voor de gasleidingen en de zone van 10 meter aan weerszijden van de gasleidingen:

- Het kruisen van de gasleiding mag indien er 50 cm dekking tussen beide leidingen in acht genomen wordt;
- Waterpartijen zijn niet wenselijk, maar mogen indien de 40 cm dekking van schone grond in acht genomen wordt. Hierdoor kunnen echter geen diepe waterpartijen ontstaan, aangezien er dan slechts 80 cm overblijft tot aan het maaiveld.
- Er mag geen gesloten verharding op aangebracht worden (asfalt / betonverhardingen). Elementenverhardingen zijn wel toegestaan;
- Boven de gasleiding dient minimaal 40 cm schone grond aanwezig zijn of aangebracht worden;
- Boven de 40 cm grond mogen funderingslagen aangebracht worden van menggranulaat;

4.2 Wensen/uitgangspunten

- Uitgangspunt is dat het dwa van Houtakker II via put 9878 afvoert naar het stelsel 't Hoog (gemaal Deellaan). Bij de renovatie van het gemaal Deellaan is hier rekening mee gehouden.
- Bij voorkeur moet ook het dwa van het bestaande bedrijventerrein Houtakker I via Deellaan afgevoerd gaan worden. Het bestaande gemaal aan de Houtakker zou dan wellicht omgebouwd/gerenoveerd kunnen worden tot HWA gemaal.

5 Voorontwerp

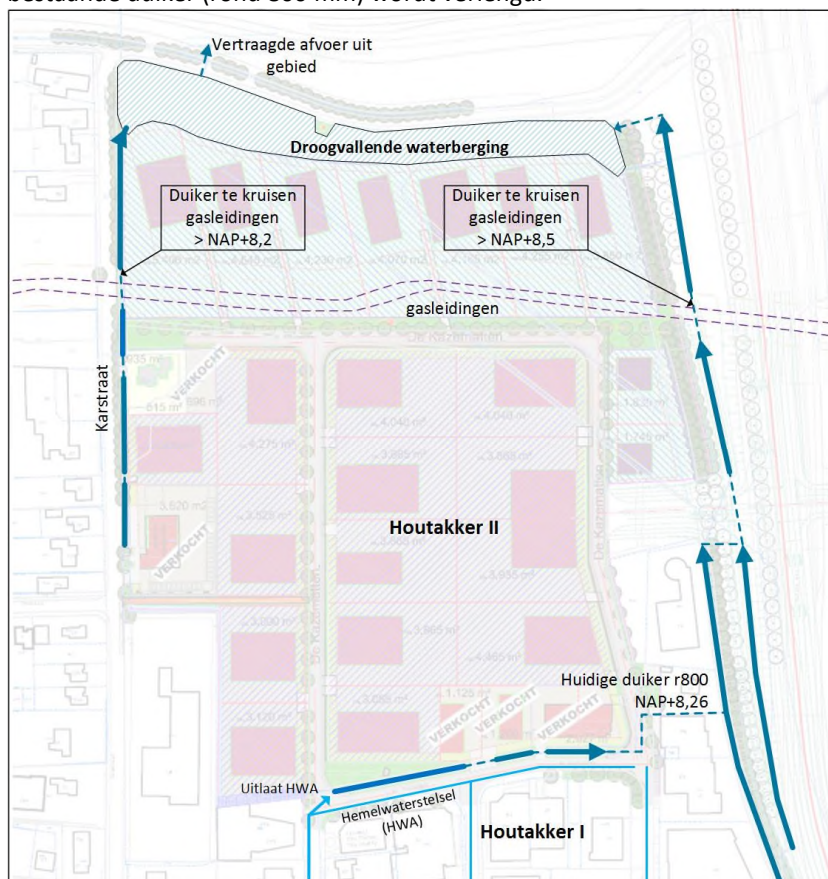
5.1 Toekomstige maaiveldhoogte

Het toekomstige maaiveldniveau (wegpeil) komt op circa NAP+9,65 meter. Het maaiveldniveau sluit op deze wijze aan op het maaiveldniveau van de Karstraat en Houtakker I. Het vloerpeil van de bebouwing komt op minimaal 0,3 meter boven het wegpeil en is zodoende minimaal NAP+9,95 meter.

Uitgaande van een GHG van NAP+8,5 meter is er sprake van een ontwatering van 1,15 meter ter plaatse van de wegen en 1,45 meter ter plaatse van de bebouwing. Hierbij wordt opgemerkt dat niet geheel kan worden uitgesloten dat er in de deklaag (bestaande uit klei) schijngrondwaterstanden optreden door het vertraagd infiltreren van hemelwater.

5.2 Waterstructuur

De huidige watergang aan de zuidzijde van Houtakker II blijft gehandhaafd. Op deze watergang komt het hemelwaterriool van Houtakker I uit. De watergang voert af in oostelijke richting. De bestaande duiker (rond 800 mm) wordt verlengd.



Figuur 5-1 toekomstige oppervlaktewaterstructuur

Vervolgens wordt het water via de bestaande watergang en een nieuwe duiker aangesloten op een nieuw te graven watergang, evenwijdig aan de te verbreden provinciale weg. De functie van deze watergang is de hemelwaterafvoer van Houtakker I en II en de hemelwaterafvoer van de te verbreden provinciale weg. Daarnaast heeft de watergangen een ontwaterende functie.

De watergang voert het hemelwater af naar de droogvallende waterberging aan de noordzijde van het plangebied. Dit betekent dat de watergang de ontsluiting van het bedrijventerrein en de gasleidingen kruist. Hier worden duikers aangelegd.

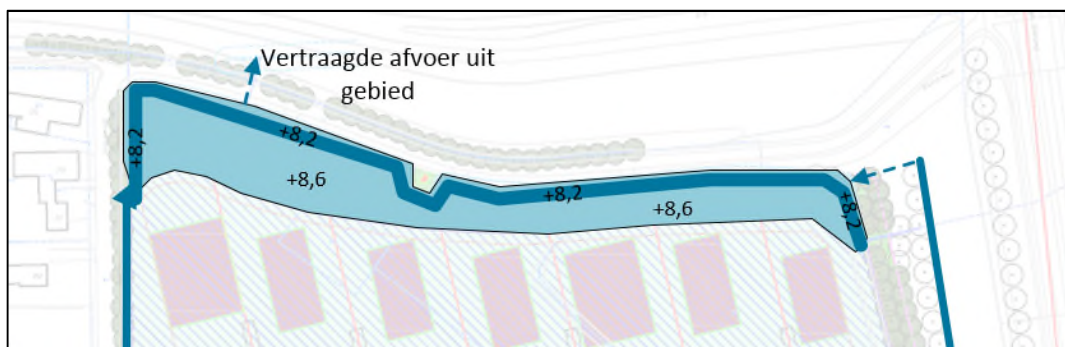
Aan de westzijde van het gebied ligt ten oosten van de Karstraat een watergang. Op deze watergangen voeren reeds een aantal bestaande percelen hun hemelwater af. Ook hemelwater dat op de Karstraat valt wordt oppervlakkig afgevoerd naar deze watergang. Daarnaast heeft de watergang een ontwaterende functie. De watergang voert het hemelwater af naar de droogvallende waterberging aan de noordzijde van het plangebied. Dit betekent dat de watergang de gasleidingen kruist.

5.3 Droogvallende waterberging

Het gebied leent zich slecht voor de aanleg van permanent oppervlaktewater. Bij hoge rivierwaterstanden leidt de aanleg van permanent oppervlaktewater tot kwel. Bij lage rivierwaterstanden is het waterpeil in het oppervlaktewater moeilijk op peil te houden. Om deze reden is in overleg met waterschap en gemeente afgezien van de aanleg van permanent oppervlaktewater en gekozen voor een droogvallende waterberging.

Aandachtspunt is het onderhoud. Vanwege de realisatie van een brede zone die afwisselend nat of droog is, zal de zone niet altijd goed toegankelijk zijn voor onderhoudsmaterieel.

De droogvallende waterberging wordt aan de noordzijde van het plangebied aangelegd. De droogvallende waterberging wordt voorzien van een vertraagde afvoer. De vertraagde afvoer zal gerealiseerd worden door de aanleg van een stuw met knijpconstructie.



Figuur 5-2 principe droogvallende berging

Een deel van de droogvallende waterberging wordt aangelegd op een niveau van NAP+8,2 meter (0,05 meter boven het oppervlaktewaterpeil van het peilvak). De watergang aan de westzijde van het plangebied en de watergang aan de oostzijde worden aangesloten op dit verdiepte deel van de waterberging.

Het overige deel van de waterberging komt op NAP+8,6 meter te liggen. Doordat het bodemniveau boven het GHG-niveau ligt zal dit deel van de waterberging bijna het gehele jaar droog staan. Op het moment dat bij neerslag het waterpeil in het gebied stijgt tot boven dit niveau dan komt dit deel onder water te staan. In paragraaf 5.5 is de watercompensatie uitgewerkt.

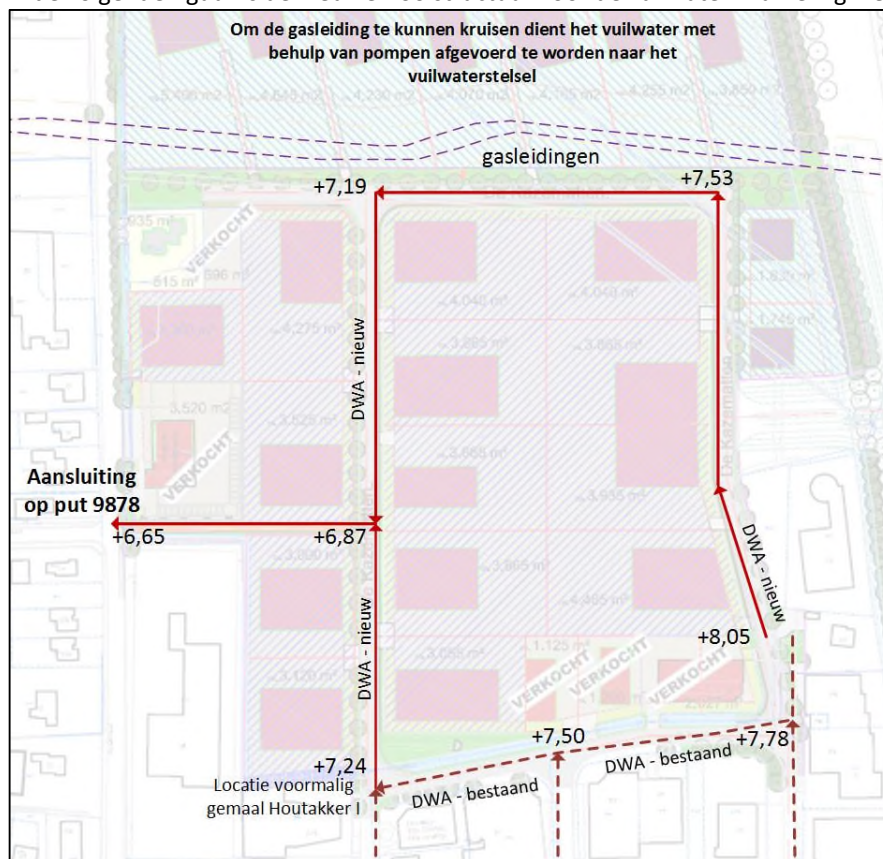
5.4 Riolering

5.4.1 Stelseltype

In overleg met de gemeente en het waterschap is gekozen voor een gescheiden stelsel. De verwachting is dat het vrijkomende hemelwater van terreinen, wegen en daken voldoende schoon is om rechtstreeks naar oppervlaktewater af te voeren. Mocht er bij bepaalde bedrijfstypen twijfel bestaan over de kwaliteit van het te lozen water, wordt geadviseerd een lokale olie-benzineafscheider te plaatsen.

5.4.2 Vuilwater

In de volgende figuur is de nieuwe rioolstructuur voor de vuilwaterinzameling weergegeven.



Figuur 5-3 toekomstige vuilwaterstructuur

Het vuilwaterstelsel van Houtakker II wordt onder vrijverval aangesloten op bemalingsgebied 't Hoog. De aansluiting vindt plaats op put 9878. De laagst inkomende b.o.b. in deze put is NAP+6,65 meter.

Ook het vuilwater van Houtakker I wordt, via het nieuwe vuilwaterstelsel van Houtakker II, onder vrijverval afgevoerd naar bemalingsgebied 't Hoog en aangesloten op put 9878. Dit betekent dat het huidige gemaal komt te vervallen.

Het vuilwater dat ingezameld wordt ten noorden van de gasleiding zal aangesloten moeten worden op het vuilwaterstelsel ten zuiden van de gasleiding. Dit betekent dat het vuilwaterriool de gasleiding dient te kruisen. Het kruisen van de gasleiding kan naar verwachting niet onder vrijverval. Dit betekent dat de percelen ten noorden van de gasleiding middels een pomp het vuilwater af moeten voeren naar het vuilwaterstelsel.

5.4.3 Hemelwater

Voor de afvoer van het hemelwater zijn verschillende mogelijkheden verkend. Te weten:

- Optie 1: afvoer via de oostzijde
- Optie 2: afvoer via de westzijde
- Optie 3: afvoer via beide zijden

In overleg met gemeente en waterschap (d.d. 14 februari 2017) is gekozen voor optie 3: afvoer via beide zijden. Hiermee wordt een systeem gerealiseerd waarbij kleinere diameters benodigd zijn en toch robuust is vanwege de verschillende uitstroombmogelijkheden.

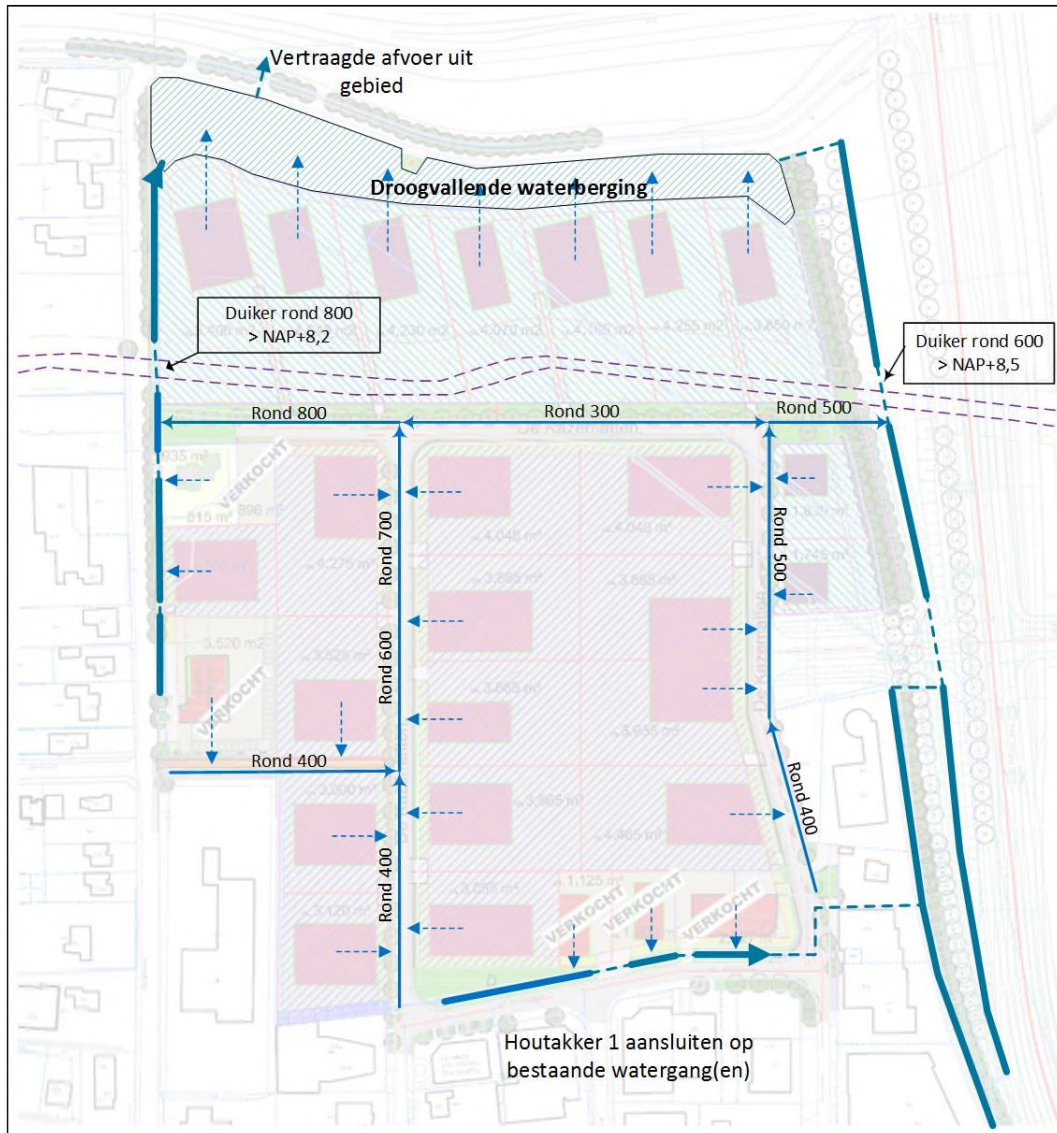
De dimensionering van de riolering, duikers en watergang zijn indicatief en dienen bij de uitwerking naar een definitief nog verder verfijnd te worden.

Riolering

Het hemelwaterstelsel van Houtakker II wordt voorzien van twee uitlaten. De eerste uitlaat bevindt zich aan de oostzijde, waarna het hemelwater via de nieuw te realiseren watergang wordt afgevoerd naar de droogvallende berging.

De tweede uitlaat bevindt zich aan de westzijde, waarna het hemelwater via een op te waarden watergang wordt afgevoerd naar de droogvallende berging.

Vanwege de beperkte afvoercapaciteit van de bestaande watergang tussen Houtakker I en Houtakker II, is ervoor gekozen het nieuwe hemelwaterriool van Houtakker II niet te voorzien van uitlaten op deze watergang. Wel worden de aanliggende percelen van Houtakker II hierop aangesloten.



Figuur 5-4 toekomstige hemelwaterstructuur

Om een bui-09 te kunnen verwerken, zonder dat er sprake is van water-op-straat, wordt het hemelwaterstelsel voorzien van diameters variërend van 300 mm tot 800 mm.

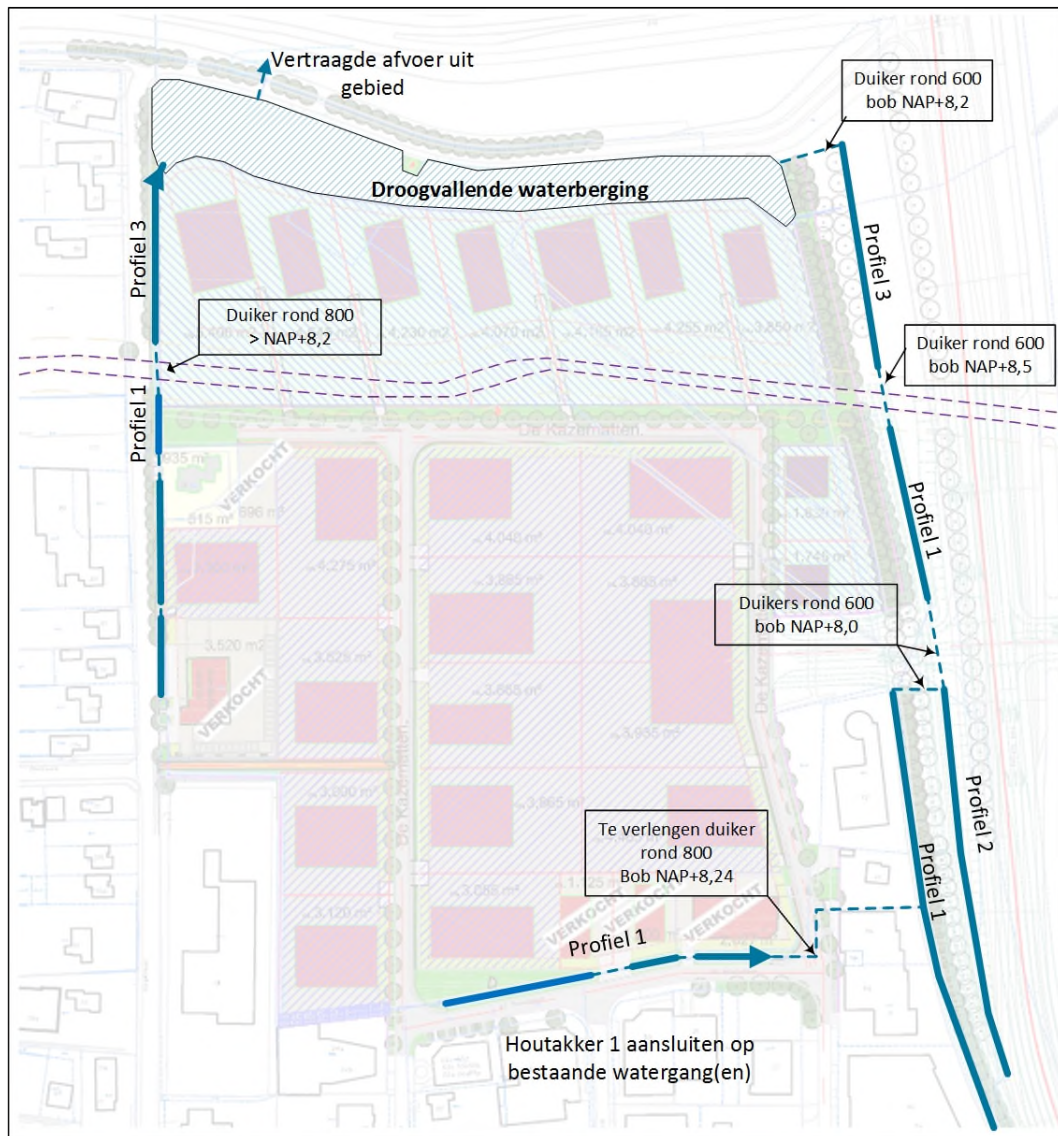
Duikers

In Figuur 5-5 zijn de minimale duikerdiameters en de voorgestelde hoogteligging van de duikers weergegeven. Aan de oostzijde volstaan duikers van 600 mm. De duikers worden op bodemniveau van de watergangen gelegd. De gasleidingen worden gekruist op NAP+8,5 meter.

Een groot deel van het hemelwater van Houtakker II wordt afgevoerd via de westzijde. Hier volstaat een duiker van rond 800 mm. De gasleidingen worden gekruist op NAP+8,2 meter.

Afvoerende watergangen

In Figuur 5-5 zijn de watergangen voorzien van profielnummers. Per profielnummer is de geadviseerde afmeting weergegeven.



Figuur 5-5 dimensionering duikers en watergangen

Profiel 1

- Talud = 1:1
- Bodemhoogte = 8,0 m+NAP
- Bodembreedte = 1 meter
- Bovenbreedte = 4,4 meter

Profiel 2:

- Talud = 1:2
- Bodemhoogte = 8,8 m+NAP
- Bodembreedte = 0,75 meter
- Bovenbreedte = 4,75 meter

Profiel 3

- Talud = 1:1
- Bodemhoogte = 8,2 m+NAP
- Bodembreedte = 2,0 meter
- Bovenbreedte = 5 meter

5.5 Watercompensatie Houtakker II

Om het hemelwater te kunnen bergen en te voorkomen dat de toename van verhard oppervlak leidt en het dempen van sloten leidt tot een versnelde afvoer uit het gebied wordt een droogvallende waterberging aangelegd.

De waterberging wordt voorzien van een vaste stuw met een vertraagde afvoer (1,5 l/s/ha). De stuw krijgt een drempelniveau van NAP+9,3 meter. Bij hogere waterstanden wordt het overtollige water via de stuw afgevoerd.

Compensatie demping watergangen

In het plangebied wordt een aantal C-watergangen gedempt. De totale lengte van deze te dempen watergangen bedraagt circa 750 meter. Uitgaande van een slootbreedte van gemiddeld 1 meter op de waterlijn komt 750 m² aan watergang te vervallen.

De demping van de C-watergangen wordt gecompenseerd in het verdiepte deel van de droogvallende waterberging. Dit deel krijgt een bodemniveau van NAP+8,2 meter. Dit verdiepte deel heeft een lengte van circa 375 meter. Door dit verdiepte deel een bodembreedte van 2 meter te geven wordt invulling gegeven aan deze compensatie.

Compensatie verhard oppervlak Houtakker II

Om de toename van verhard oppervlak (8,6 hectare) te compenseren zal in een T=10+10% situatie (de maatgevende situatie) 3.384 m³ waterberging aangelegd moeten worden en in een T=100+10% situatie 5.055 m³.

De compensatie wordt gevonden in de zone met een bodemniveau van NAP+8,6 meter en/of buiten het plangebied. In de volgende tabel is bij verschillende oppervlakken de peilstijging en de resterende berging in een T=10+10% en een T=100+10% situatie weergegeven.

Oppervlak droogvallende zone	Peilstijging bij T=10+10% *		Bergingstekort bij T=10+10%	Peilstijging bij T=100+10% *		Bergingstekort bij T=100+10%
	[m ²]	[m]		[m NAP]	[m ³]	
4.000	0,70	9,30	584	0,70	9,30	2.255
5.000	0,68	9,28	0	0,70	9,30	1.555
6.000	0,56	9,16	0	0,70	9,30	855
7.000	0,48	9,08	0	0,70	9,30	155
7.200	0,47	9,07	0	0,70	9,30	0
8.000	0,42	9,02	0	0,63	9,27	0
9.000	0,39	8,99	0	0,65	9,25	0
10.000	0,36	8,96	0	0,58	9,18	0

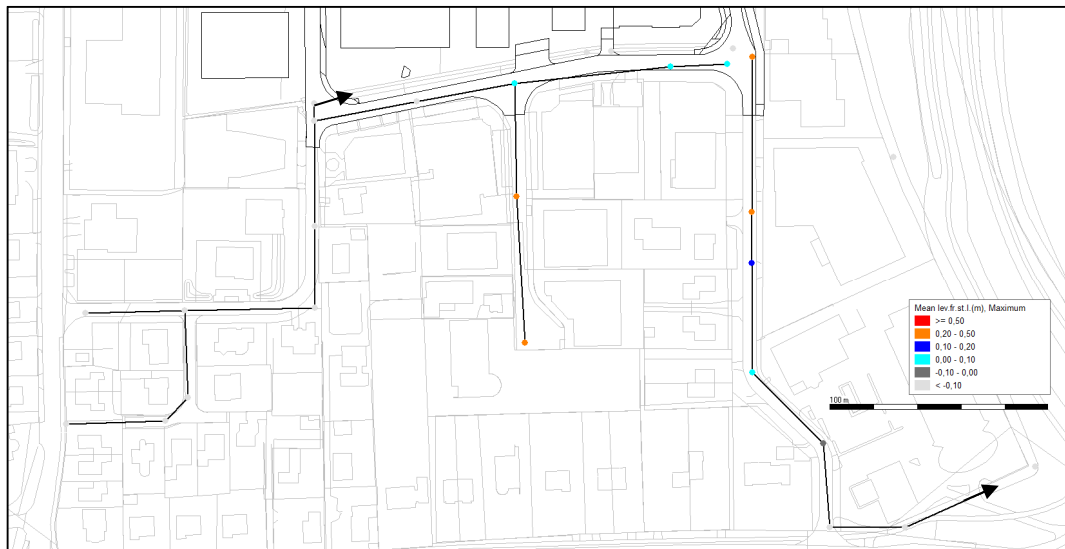
* bij een peilstijging van 0,7 meter wordt het overtollige water via de stuw (NAP+9,3 meter) afgevoerd.

Bij de realisatie van 7.200 m² aan droogvallende zone (zone met hoogte van NAP+8,6 meter) wordt voldaan aan de benodigde watercompensatie. Wanneer deze ruimte niet in het gebied gevonden kan worden, dient de compensatie buiten het plangebied gevonden te worden.

5.6 Optimaliseren hemelwaterafvoer Houtakker I

Uit de toetsing van het hemelwaterstelsel van Houtakker I (BRP Bemmel) komt naar voren dat op diverse locaties water-op straat wordt berekend bij een bui08.

Het BRP model is geoptimaliseerd door de bestaande watergangen toe te voegen en de verhard oppervlak situatie aan te passen met de recente inzichten. In de volgende figuur zijn de toetsingsresultaten van dit geoptimaliseerde model van de huidige situatie weergegeven.



Figuur 5-6 toetsing hemelwaterstelsel Houtakker I (bui08, huidige situatie)

Uit de toetsing blijkt dat bij een bui08 situatie er op diverse locaties water-op-sstraat wordt berekend doordat de hemelwaterafvoer niet toereikend is.

Er zijn mogelijkheden om de hemelwaterafvoer van Houtakker I te verbeteren:

- Het aantal uitlaten van hemelwaterstelsel naar oppervlaktewater vergroten;
- Het afkoppelen verhard oppervlak -> oppervlak rechtstreeks op oppervlaktewater af laten voeren.

Gemeente Lingewaard heeft op 14 februari 2017 aangegeven het functioneren van het hemelwaterstelsel van Houtakker 1 te willen verbeteren door de aanleg van extra uitlaten en/of het afkoppelen van verhard oppervlak. De uitwerking van deze maatregel wordt meegenomen in het definitief ontwerp.

6 Definitief ontwerp

Het voorlopig ontwerp is door de gemeente Lingewaard vertaald in een ontwerp van het oppervlaktewatersysteem (Plan Houtakker II Fase 2 – gew. 04-04-2017). Dit ontwerp is aangevuld met het rioolontwerp. Het rioolontwerp inclusief het ontwerp van de waterhuishouding is opgenomen in bijlage 2 (WRP413232, d.d. 2 mei 2017)

6.1 Vuilwater

Conform het voorlopig ontwerp wordt het vuilwaterstelsel van Houtakker I en II onder vrijverval aangesloten op bemalingsgebied 't Hoog. Dit betekent dat het huidige gemaal van Houtakker I komt te vervallen. De aansluiting van het vuilwaterstelsel van Houtakker vindt plaats op put 9878.

Noodzaak terugslagklep en roosterputten

Uit de hydraulische toetsingen blijkt bij hevige neerslag (bui08 en bui09) het gemengde stelsel van 't Hoog niet in staat is het hemelwateraanbod te verwerken zonder dat er water-op-sstraat situaties ontstaan.

Bij directe koppeling van het bemalingsgebied 't Hoog en Houtakker wordt bij hevige neerslag lucht ingesloten in het vuilwaterstelsel van Houtakker. Ontluchtings- en stankproblemen liggen op de loer. Daarnaast kan in een bui-09 situatie de waterdruk in het vuilwaterstelsel tot boven straatniveau komen. Dit kan leiden tot wateroverlast in gebouwen.

Om ontluchtingsproblemen en water-op-sstraat situaties in Houtakker te voorkomen wordt geadviseerd een terugslagklep aan te brengen in put 9878. De terugslagklep voorkomt snelle luchtinsluiting in het vuilwaterstelsel van Houtakker I en II. De terugslagklep reduceert daarnaast de kans op overbelasting van het vuilwaterstelsel van Houtakker aanzienlijk.

Bij heftige buien zal het stelsel van 't Hoog zich vullen en zal de terugslagklep gesloten zijn. De afvoer van het vuilwater van Houtakker is dan belemmerd. Zodra het stelsel van 't Hoog weer voldoende leeg is, gaat ook Houtakker weer afvoeren. De ledigingstijd van 't Hoog is circa 14 uur, volgens het BRP Bemmel. Deze waarde zal dan ook gaan gelden voor Houtakker. Gedurende die tijd kan het vuilwateraanbod in het stelsel van Houtakker geborgen worden.

Voor de zekerheid kan ervoor gekozen worden een aantal putdeksels van het vuilwaterstelsel van Houtakker I en II te voorzien van roosterputten, voor zowel voor de ontluuchting als bij calamiteiten in de afvoer van vuilwater.

Diameters

Op basis van het vuilwateraanbod volstaat de minimale diameter van 250 mm.

In Houtakker I zijn in het vuilwaterstelsel diameters toegepast van 400 mm. Het traject van Houtakker I naar de aansluiting op 't Hoog wordt tevens uitgevoerd in diameters rond 400 mm, zodat het riool geen vernauwing krijgt.

Diepteligging en verhang

Het minimale afschot van de vuilwaterriolering bedraagt 1:500. Waar mogelijk zijn de eindstrengen voorzien van een groter verhang.

De dekking op het vuilwaterriool is minimaal 1,4 meter. Ter plaatse van de aansluiting op 't Hoog ligt het riool op 3 m-mv.

6.2 Hemelwaterstelsel

Hemelwaterstelsel Houtakker II

Conform het voorlopig ontwerp wordt het hemelwater van Houtakker II via een hemelwaterstelsel afgevoerd naar de droogvallende waterberging. Het hemelwaterstelsel wordt voorzien van twee uitlaten.

Om een bui-09 te kunnen verwerken, zonder dat er sprake is van water-op-sstraat, wordt het hemelwaterstelsel voorzien van diameters variërend van 300 mm tot 700 mm.

Optimalisatie hemelwaterstelsel Houtakker I

De twee te onderscheiden hemelwaterstelsels van Houtakker I worden in de verbeterde situatie met elkaar verbonden door de aanleg van een PVC 315 tussen put 9930 en put 9931.

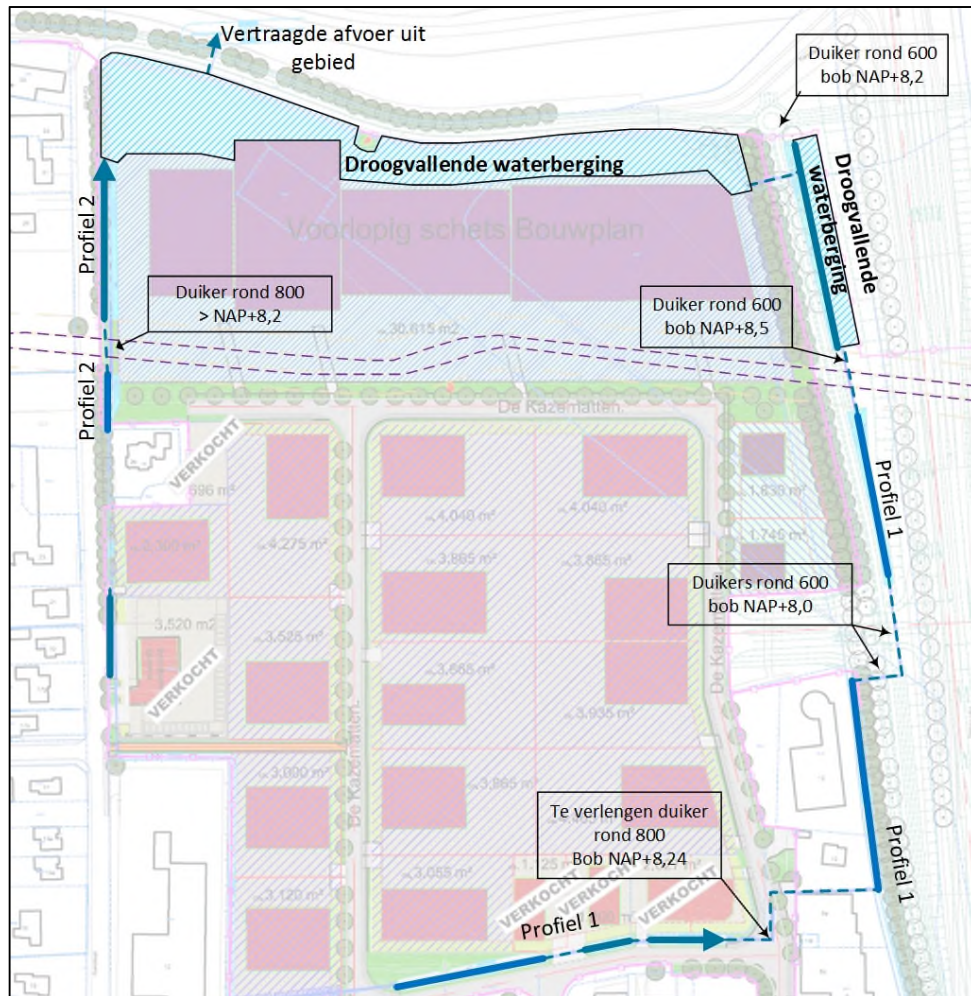
Het hemelwaterstelsel van Houtakker I wordt voorzien van drie nieuwe uitlaten, terwijl uitlaat 10637 komt te vervallen. De nieuwe uitlaten worden voorzien van diameter rond 400 mm.

Het verbeterde stelsel is opgenomen in bijlage 2.

6.3 Oppervlaktewaterstelsel

Op basis van de minimale profielen, bepaald in het voorontwerp, en de beschikbare ruimte zijn de definitieve profielen van het oppervlaktewater bepaald. In Figuur 6-1 is het oppervlaktewaterstelsel geschematiseerd weergegeven.

Een gedetailleerde weergave van het oppervlaktewaterstelsel en de duikers is opgenomen in bijlage 2 (tekening WRP413232, d.d. 2 mei 2017).



Figuur 6-1 toekomstig oppervlaktewaterstelsel geschematiseerd

Het oppervlaktewater dat voorzien is van profiel 1 is voorzien van:

- Talud = 1:1
- Bodemhoogte = 8,0 m+NAP
- Bodembreedte = 1 meter
- Bovenbreedte = 4,4 meter

Wanneer de beschikbare ruimte het toelaat is een taludhelling aangehouden van 1:1,5 en is de bodem verbreed.

Het oppervlaktewater dat voorzien is van profiel 2 is voorzien van:

- Talud = 1:1,5
- Bodemhoogte = 8,2 m+NAP
- Bodembreedte = 2,0 meter
- Bovenbreedte = 6,5 meter

Wanneer de beschikbare ruimte het toelaat is er binnen het profiel een droogvallende berging aangebracht op een bodemhoogte van NAP+8,6 meter.

6.4 Droogvallende waterberging

In het ontwerp van de waterhuishouding (tekening WRP413232) is 5.600 m² aan droogvallende waterberging opgenomen. Stijgt het waterpeil in het gebied tot boven de NAP+8,6 meter dan wordt de waterberging watervoerend.

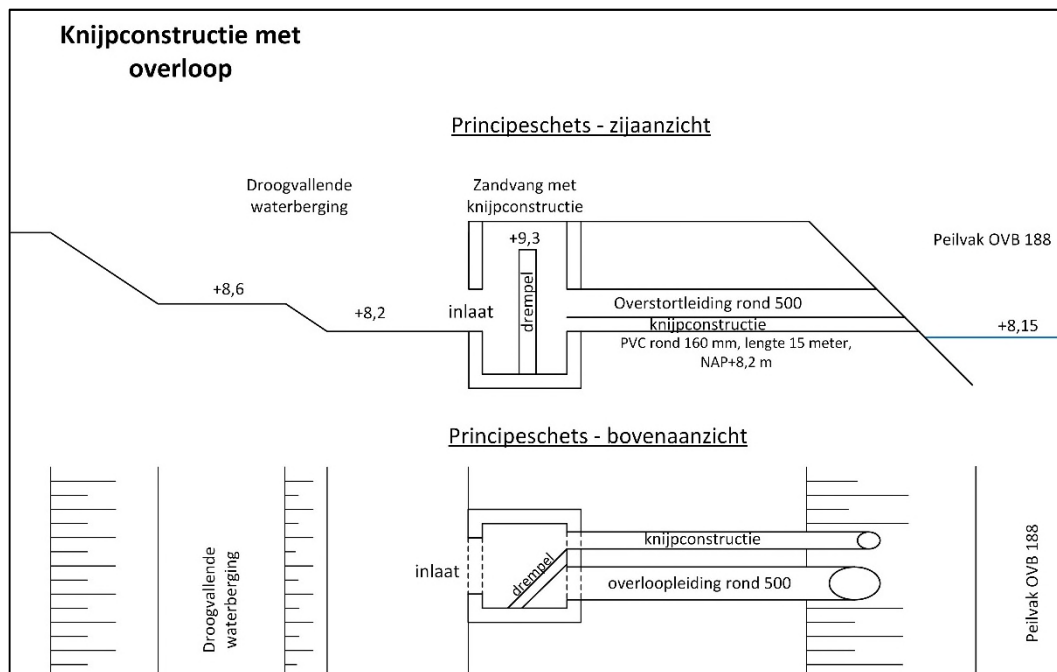
6.5 Afvoer met knijpconstructie met overlaat

Het oppervlaktewatersysteem van Houtakker I en II is in staat het aanbod aan hemelwater te verwerken, bergen en af te voeren.

De afvoer van het gebied wordt aangelegd aan de noordzijde. Om te voorkomen dat er meer water wordt afgevoerd dan toegestaan (1,5 l/s/ha) wordt de afvoer voorzien van een knijpconstructie met overloop.

De knijpconstructie wordt uitgevoerd in een PVC 160 mm en een lengte van 15 meter.

Stijgt het waterpeil tot boven het niveau van NAP+9,3 meter dan treedt de noodoverloop in werking. In de volgende figuur is het principe van de knijpconstructie met overlaat weergegeven.



Figuur 6-2 schematisering knijpconstructie met overloop

6.6 Beheersing grondwater

De watergang aan de achterzijde van Karstraat 12 wordt gedempt. Om te voorkomen dat deze demping leidt tot grondwateroverlast, wordt de gedempte sloot voorzien van een drain. Gekozen is de drain uit te voeren in PVC 250 mm en te voorzien van doorspuitpunten. Op deze wijze is de drain goed te onderhouden. Tevens kan de drain benut worden om terreinwater van Karstraat 12 af te voeren.

De drain wordt aangesloten op het nieuwe hemelwaterstelsel. De hoogteligging is gelijk aan de huidige hoogte van de slootbodem. Op deze wijze wordt voorkomen dat er meer grondwater wordt afgevoerd dan in de huidige situatie.

7 Hydraulische toetsing definitief ontwerp

In dit hoofdstuk is het water- en rioolontwerp van Houtakker I en II getoetst. In de nieuwe situatie vormt het oppervlaktewatersysteem en hemelwatersysteem van Houtakker I en II één gezamenlijk systeem met één afvoermogelijkheid. Het systeem is dan ook als geheel getoetst.

7.1 Toetsing vuilwaterstelsel

In onderstaande figuur is de hydraulische toetsing van het vuilwaterstelsel opgenomen in een bui09 situatie. In het bemalingsgebied 't Hoog worden diverse water-op-straat situaties berekend. Door het aanbrengen van de terugslagklep wordt voorkomen dat in het vuilwaterstelsel van Houtakker I en Houtakker II water-op-straat situaties optreden.



Figuur 7-1 functioneren vuilwaterstelsel bui09

Het stelsel in de Karstraat blijkt zeer gevoelig voor water-op-sstraat situaties. Verbetering van dit stelsel valt buiten de scope van de opdracht.

7.2 Toetsing hemelwaterstelsel

Toetsing hemelwaterstelsel Houtakker II

In Figuur 7-2 is het functioneren van het hemelwaterstelsel in een bui09 weergegeven. Het stelsel voldoet aan de gestelde eisen voor de afvoercapaciteit.



Figuur 7-2 toetsing hemelwaterstelsel Houtakker II (bui09)

Toetsing verbeterd hemelwaterstelsel Houtakker I

Het functioneren van het verbeterde hemelwaterstelsel van Houtakker I is getoetst met een bui08. Op één locatie wordt nog water-op-straat berekend. Vergelijk met de huidige situatie (zie Figuur 5-6) laat zien dat het stelsel aanzienlijk minder gevoelig is geworden voor water-op-straat situaties.



Figuur 7-3 toetsing hemelwaterstelsel Houtakker I (bui08)

7.3 Toetsing afvoercapaciteit oppervlaktewaterstelsel

Het functioneren van het oppervlaktewaterstelsel is getoetst door het definitief ontwerp te modelleren in SOBEK. Vervolgens is dit gecombineerde riool- en watermodel belast met een neerslaggebeurtenis T=100+10%.

Hierbij is ervan uitgegaan dat:

- 15,6 hectare van het totale oppervlak van Houtakker I en Houtakker II verhard is, dit komt overeen met 68% van het totale oppervlak;
- al het hemelwater van dit verhard oppervlak wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater;
- Hemelwater van onverhard terrein niet wordt afgevoerd naar oppervlaktewater.

Uit de dynamische toetsing blijkt dat het stelsel in staat is een T=100+10% te bergen en af te voeren. Het waterpeil stijgt in de zuidoosthoek van het gebied tot maximaal NAP+9,55 meter. Er is geen sprake van inundatie vanuit oppervlaktewater.

Het systeem voldoet hiermee aan de gestelde eisen.

7.4 Toetsing bergingscapaciteit oppervlaktewaterstelsel

Bij een verhard oppervlak van 15,6 hectare en een landelijke afvoer van 1,5 l/s/ha over een bruto oppervlak van 23 hectare is de maximale bergingsbehoefte 9.305 m³ bij een T=100+10%. Deze bergingsbehoefte treedt op na 1.200 minuten.

Het totale riool- en oppervlaktewatersysteem van Houtakker I en II heeft een berging van circa 9.350 m³. Hierbij is uitgegaan van de beschikbare berging tussen NAP+9,3 meter (hoogte noodoverloop) en het streefpeil (NAP+8,2 meter). Dit betekent dat het gebied als geheel over voldoende berging beschikt.

waterpeil [m NAP]	Berging [m3]
8,2	0
8,3	250
8,4	550
8,5	850
8,6	1.300
8,7	2.400
8,8	3.500
8,9	4.650
9	5.800
9,1	6.950
9,2	8.150
9,3	9.350
9,4	10.600
9,5	11.850

Opgemerkt wordt dat tussen het peil van NAP+9,3 meter en het toekomstige maaiveld (NAP+9,5) nog ruim 2.000 m³ aan waterberging beschikbaar is. Deze beschikbare waterberging biedt extra veiligheid ter voorkoming van wateroverlast als gevolg van inundatie.

7.5 Toetsing landelijke afvoer

De maximaal toegestane landelijk afvoer is 34,5 l/s (uitgaande van een afvoer van 1,5 l/s/ha over een bruto oppervlak van 23 hectare). De afvoer uit het gebied is afhankelijk van het waterpeil, de diameter van de knijpconstructie en de lengte van de knijpconstructie.

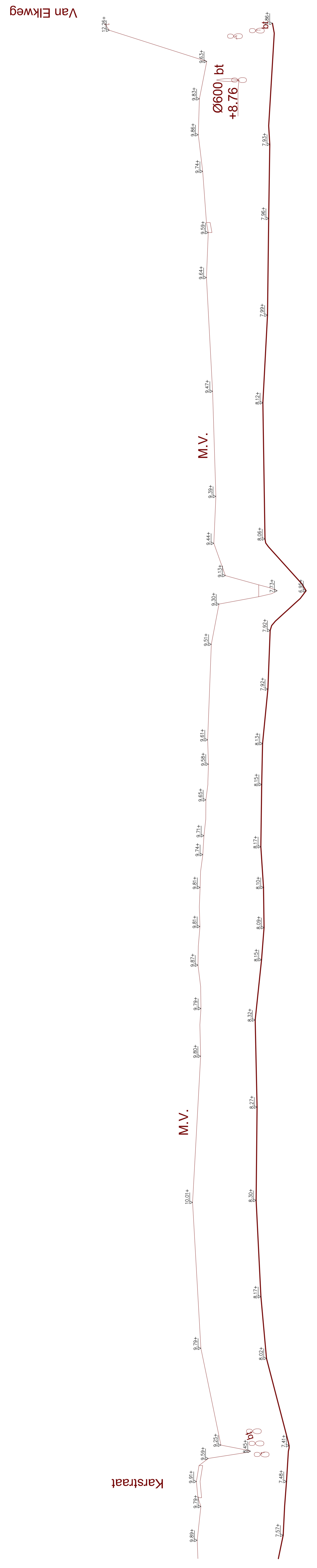
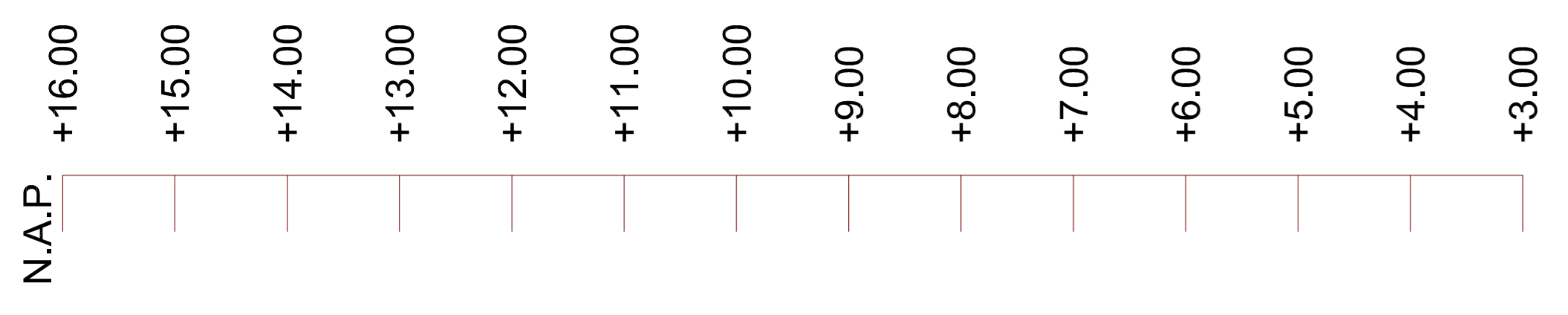
Met behulp van de formules van Chezy is de landelijke afvoer berekend. De afvoer door de knijpconstructie is maximaal bij een maximaal peilverschil, dus bij een waterpeil van +9,30m NAP.

Bij toepassing van een PVC 160 mm met een lengte van 15 meter wordt nagenoeg voldaan aan het criterium van de maximale landelijke afvoer. De berekende waarde is 36,7 l/s, toegestaan is 34,5 l/s.

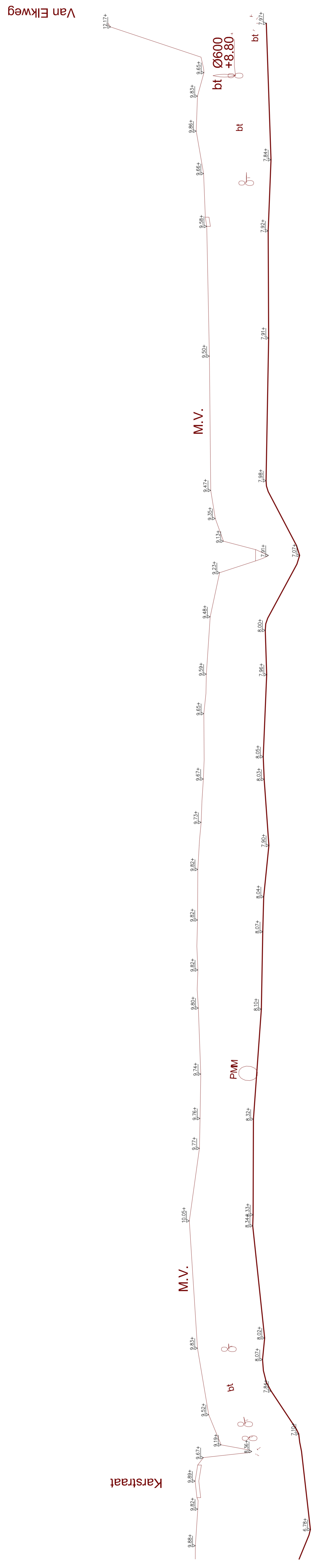
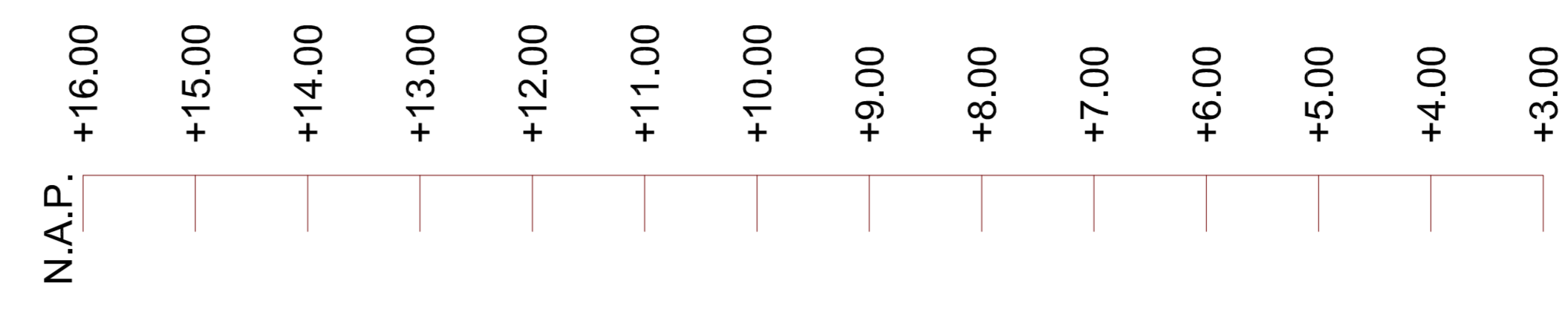
De combinatie van de voorgestelde knijpconstructie en de beschikbare berging betekent dat het waterpeil in een T=100+10% situatie stijgt tot NAP+9,29 meter.

In een T=2 situatie stijgt het waterpeil tot circa NAP+8,85 meter. In een T=10+10% situatie stijgt het waterpeil tot circa NAP+9,05 meter.

Bijlage 1: Ligging gasleiding



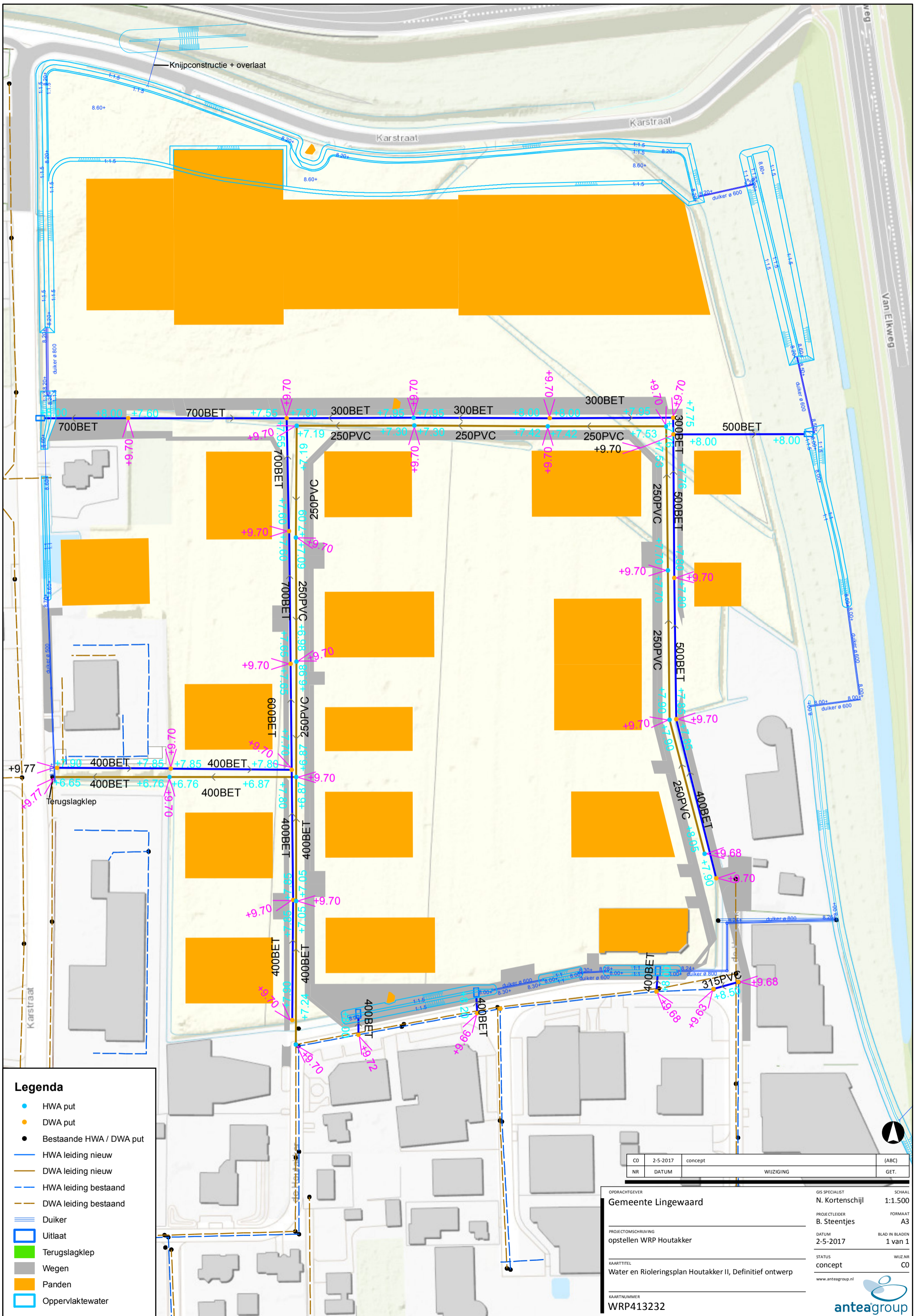
48" x 15.58mm W.D.
Type b
A-524-KR-025
Langsprofiel A



48" x 15.58mm W.D. m.u.v.
Type b m.u.v.
A-533R-026
Langsprofiel B

Project: BML-PR-2016-0014		Client: M.V.	
Date: 15/03/2017		Scale: 1:500	
Drawing: Langsprofiel		Sheet: 1	
Author: [Name]		Date: [Date]	
Checked: [Name]		Date: [Date]	
Approved: [Name]		Date: [Date]	
Project Location: [Address]		Project No: [Number]	
Drawing No: [Number]		Revision: [Number]	
Drawing Title: BML-PR-2016-0014		Drawing Subtitle: Langsprofiel	
Drawing Scale: 1:500		Drawing Date: 15/03/2017	
Drawing Author: [Name]		Drawing Checked: [Name]	
Drawing Approved: [Name]		Drawing Date: [Date]	
Drawing Location: [Address]		Drawing Project No: [Number]	
Drawing Drawing No: [Number]		Drawing Revision: [Number]	
Drawing Title: BML-PR-2016-0014		Drawing Subtitle: Langsprofiel	
Drawing Scale: 1:500		Drawing Date: 15/03/2017	
Drawing Author: [Name]		Drawing Checked: [Name]	
Drawing Approved: [Name]		Drawing Date: [Date]	

Bijlage 2: Water- en rioolontwerp



Legenda

- HWA put
- DWA put
- Bestaande HWA / DWA put
- HWA leiding nieuw
- DWA leiding nieuw
- HWA leiding bestaand
- DWA leiding bestaand
- Duiker
- Uitlaat
- Terugslagklep
- Wegen
- Panden
- Oppervlaktewater

CO	2-5-2017	concept	(ABC)
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER Gemeente Lingewaard		GIS SPECIALIST N. Kortenschijl	SCHAAL 1:1.500
PROJECTOMSCHRIJVING opstellen WRP Houtakker		PROJECTLEIDER B. Steentjes	FORMAAT A3
KAARTITEL Water en Rioleringsplan Houtakker II, Definitief ontwerp		DATUM 2-5-2017	BLAD NR 1 van 1
KAARTNUMMER WRP413232		STATUS concept	WIJZ NR C0



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

Zutphenseweg 31D
7418 AH DEVENTER
Postbus 321
7400 AH DEVENTER
T. (06) 51 33 61 34
E. niels.ijsseldijk@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2017

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.