



Waterhuishoudkundig plan Duinzicht te Heiloo

In opdracht van:

Naam	:	WoonGraag
Contactpersoon	:	P. Twisk
Projectnummer	:	22HB0063
Datum	:	29-06-2022
Opgesteld door	:	B. Boks (MSc.)
Gecontroleerd door	:	I. Zuurbier (MSc.)
Status	:	Concept

HB Adviesbureau

Bezoek- en postadres	:	Comeniusstraat 7, 1817 MS, Alkmaar Krijn Taconiskade 412, 1087 HW, Amsterdam
Telefoonnummer	:	088 - 4720600
E-mail	:	info@hbadvies.nl
Internet	:	www.hbadvies.nl
NEN-EN-ISO 9001-2015	:	NCK.2015.532.ISO 9001



INHOUDSOPGAVE	PAGINA
<u>1. INLEIDING</u>	<u>1</u>
1.1. Aanleiding en doel	1
1.2. Gebruikte gegevens	1
<u>2. RANDVOORWAARDEN</u>	<u>3</u>
2.1. Uitgangspunten watersysteem	3
<u>3. LOCATIESPECIFIEKE RANDVOORWAARDEN</u>	<u>4</u>
3.1. Maaiveldniveau	4
3.2. Bodemopbouw	4
3.3. Huidige watersysteem	4
3.4. Bebouwing	8
<u>4. ONTWERP WATERHUISHOUDING</u>	<u>9</u>
4.1. Wijzigingen oppervlakte verharding en water	9
4.2. Straatpeil en bouwpeil	10
4.3. Berging, infiltratie en afvoer	10
<u>5. HYDRAULISCHE TOETSING</u>	<u>13</u>
5.1. Statische berekening	13
5.2. Dynamische berekening	13
<u>Bijlagen:</u>	
I. Grondslagen watercompensatie	
II. Hydraulische toetsing	
III. Tekening maatregelen waterhuishouding	
IV. Boorbeschrijvingen bodemonderzoek	
V. Voorstel hoogteplan	
VI. Resultaten dynamische rioolberekening	

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding en doel

Er vindt nieuwbouwontwikkeling plaats op het terrein van het voormalige caravan- en bungalowpark Duinzicht ten westen van de Westerweg te Heiloo. De locatie is weergegeven op onderstaande luchtfoto. WoonGraag heeft HB Adviesbureau gevraagd een waterhuishoudkundig plan te maken dat ter onderbouwing gebruikt kan worden voor de aanvraag van de watervergunning.



Figuur 1. Projectgebied (bron; Google Maps)

1.2. Gebruikte gegevens

De volgende gegevens zijn gebruikt:

- [1] Uitgangspunten grondwaterstand t.o.v. bebouwing uit Waterstructuurplan Zandzoom, definitief, Sweco, d.d. 18 juli 2017;
- [2] Uitgangspunten watercompensatie, overleg Femke Veerman HHNK, d.d. 7 april 2022;
- [3] Gemeentelijk Rioleringsplan Heiloo, Gemeente Heiloo, d.d. 13 mei 2019;
- [4] Aanvullende ontwerpisen gemeente Heiloo, per email Edwin Verbeek gemeente Heiloo, d.d. 28 januari 2021;
- [5] Beleidsregels watervergunningen 2017, HHNK, d.d. 5 december 2018;
- [6] AHN-Viewer, d.d. 4 april 2022;
- [7] Verkennend bodemonderzoek Westerweg achter 375 te Heiloo, Landview Bodemonderzoek, d.d. 11 november 2021;
- [8] Grondwaterstanden gemeentelijk grondwatermeetnet (via opendata.munisense.net)
- [9] Resultaten grondwatermodel (via warecoggrondwater.nl/buch);
- [10] Tekening reconstructie Westerweg – Het Zevenhuizen DO, Kwinfra, d.d. 06 april 2022;
- [11] Tekening rioleringswerkzaamheden Moestuin te Heiloo VO, HB Adviesbureau, 02 juni 2022;
- [12] Tekening Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo bestaande situatie VO, HB Adviesbureau, 22 april 2022;



- [13] Tekening Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo waterbalans nieuwe situatie VO, HB Adviesbureau, 20-04-2022;
[14] Legger en Peilgebieden HHNK <https://kaarten.hhnk.nl/portal/apps/sites/#/geoportaal>.

In de tekst wordt hiernaar verwezen door middel van de getallen tussen haken.



2. RANDVOORWAARDEN

2.1. Uitgangspunten watersysteem

Waterberging en afvoer uitgangspunten HHNK [2] en [5]:

- De verhardingstoename is meer dan 2000 m². Hiervoor is 11% (bron: Femke Veerman HHNK) compensatie benodigd indien oppervlaktewater wordt gerealiseerd;
- Aanbrengen van oppervlaktewater in het gebied heeft de voorkeur. Aandachtspunt hierbij is o.a. de ruimte voor onderhoud;
- Indien oppervlaktewater maken niet mogelijk is, kan de compensatie worden ingevuld door 69 mm neerslag over de verhardingstoename vast te houden in het gebied middels alternatieve waterberging;
- Waterberging op particulier terrein telt niet mee voor de benodigde watercompensatie;
- Bij een bui T=100, 69 mm in 12 uur, treedt geen inundatie (overstroming) op en is de maximale afvoer 8 m³/min/100 ha [2].

Ontwerpeisen watersysteem gemeente Heiloo [4]:

- Geen schade aan woningen (minder dan 20 cm water op straat) bij bui T=100;
- Geen water op straat bij een bui 08 uit de Kennisbank Stichting Rioned (T=2), 19,8 mm in 1 uur;
- Waterberging in de straatfundering waar mogelijk (bron: Edwin Verbeek, gemeente Heiloo).

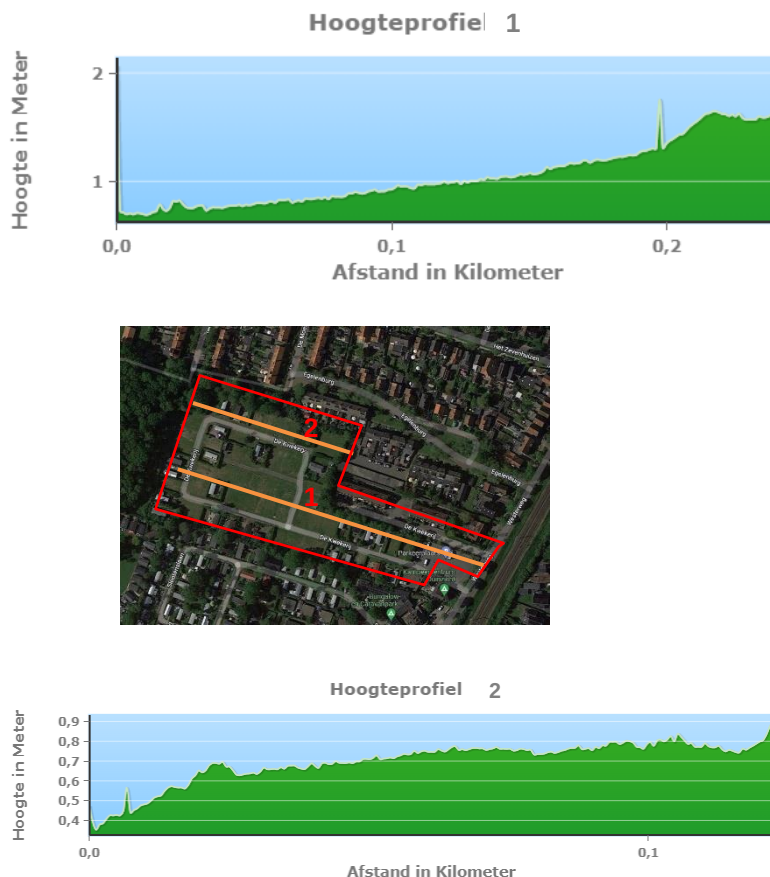
Grondwater uitgangspunten [1] en [3]:

- Ontwateringsdiepte van minimaal 0,70 m onder straatniveau [3];
- Ontwateringsdiepte onder woningen met kruipruimte: 1,10 m t.o.v. vloerpeil (conform Zandzoom) [1];

3. LOCATIESPECIFIEKE RANDVOORWAARDEN

3.1. Maaiveldniveau

Het projectgebied ligt op de grens van de strandwal van Heiloo (oostzijde) en de naast gelegen polders (westzijde). Dit vertaalt zich in het maaiveldniveau van het projectgebied. Deze varieert van circa NAP +1,60 m ter hoogte van de Westerweg tot circa NAP +0,60 m aan de westzijde van het terrein. In de uiterste noordwesthoek bevat het terrein een plaatselijk lager gelegen gedeelte tot circa NAP +0,30 m. De Westerweg is gelegen op circa NAP +1,90 m [12]. Figuur 2 geeft twee hoogteprofielen weer in het projectgebied. Duidelijk waarneembaar is de afnemende hoogte gradiënt van oost naar west. Deze gradiënt loopt in het oosten richting de Westerweg sterk op (zie hoogteprofiel 1 in figuur 2). Verder loopt het maaiveld relatief sterk af bij de westelijke rand van het projectgebied (zie hoogteprofiel 2 in figuur 2).



Figuur 2. Hoogteprofielen west-oost projectgebied [6].

3.2. Bodemopbouw

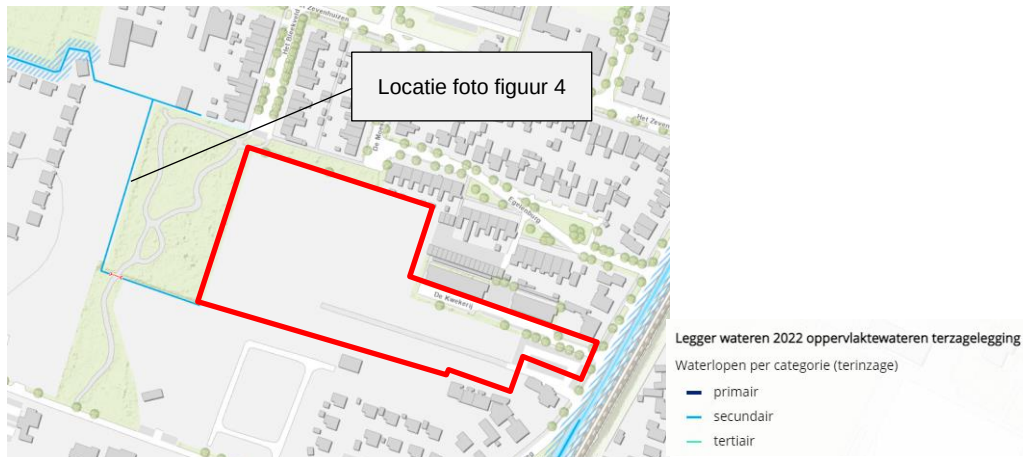
Voor het bodemonderzoek [7] zijn drie boringen verspreid over het gebied doorgezet tot 2,20 m onder maaiveld. Daarnaast zijn nog vijf boringen tot meer dan 1,00 m onder maaiveld gezet. Zie de boorbeschrijvingen in bijlage IV. Uit deze boringen blijkt dat de ondergrond tot een diepte van circa 2,20 m -mv bestaat uit zwak siltig, matig fijn zand. Er zijn geen veen- of kleilagen aangetroffen.

3.3. Huidige watersysteem

Oppervlaktewater

Figuur 3 geeft de wateren in de omgeving van het projectgebied weer. Aan de oostzijde van de Westerweg (langs het treinspoor) bevindt zich een noord-zuid georiënteerde greppel. De zuidwest

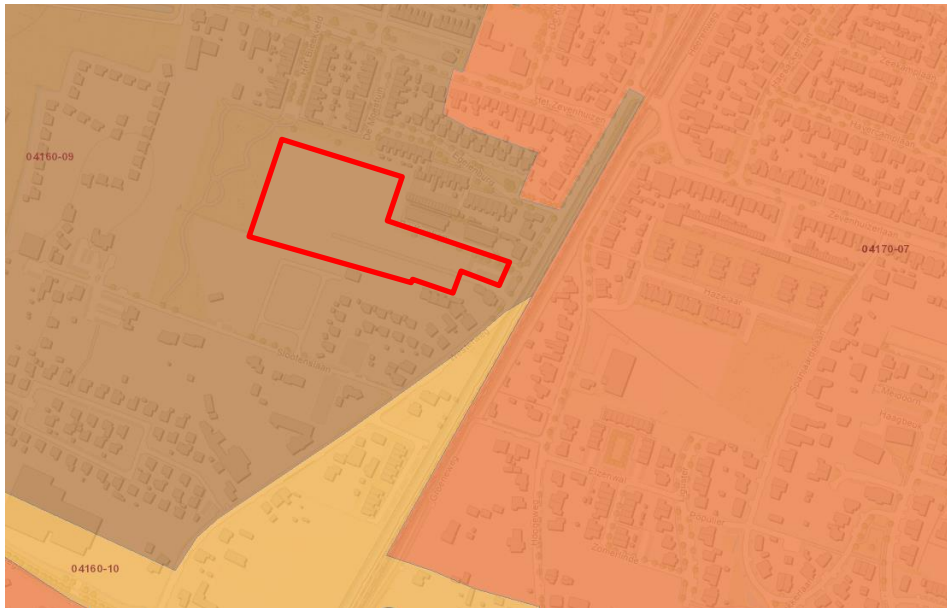
hoek van het projectgebied grenst aan de kopse kant van een watergang. Deze watergang staat in verbinding met de watergang langs Het Zevenhuizen. De watergang grenzend aan de zuidwestelijke hoek van het projectgebied is richting de bosachtige omgeving relatief smal en beschikt aan beide zijden niet over een onderhoudsstrook (zie figuur 4) De greppel is vrij afwaterend en valt in droge perioden naar verwachting droog. Het projectgebied is gelegen in peilvak 04160-09 met een jaarrond streefpeil van NAP -0,95 m (zie figuur 5) [14].



Figuur 3. Legger wateren 2022 (bron; HHNK)



Figuur 4. Secundaire watergang westzijde van het bos.



Figuur 5. Vastgestelde peilgebieden (bron; HHNK)

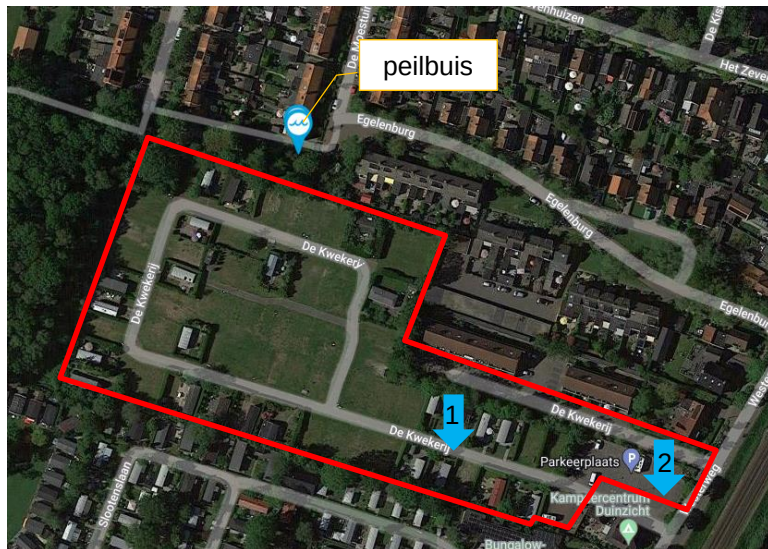
Grondwater

De grondwaterstand varieert in het projectgebied. Ter hoogte van de Westerweg komen de hoogste grondwaterstanden voor. Aan de westzijde van het gebied komen de laagste grondwaterstanden voor. De grondwaterstroming is van oost naar west. Voor de analyse van de grondwaterstanden is een onderscheid gemaakt voor de beschrijving van de oostzijde van het projectgebied (met huidig maaiveldniveau hoger dan NAP +1,00 m) en de westzijde (met huidig maaiveldniveau rond NAP +0,60 m).

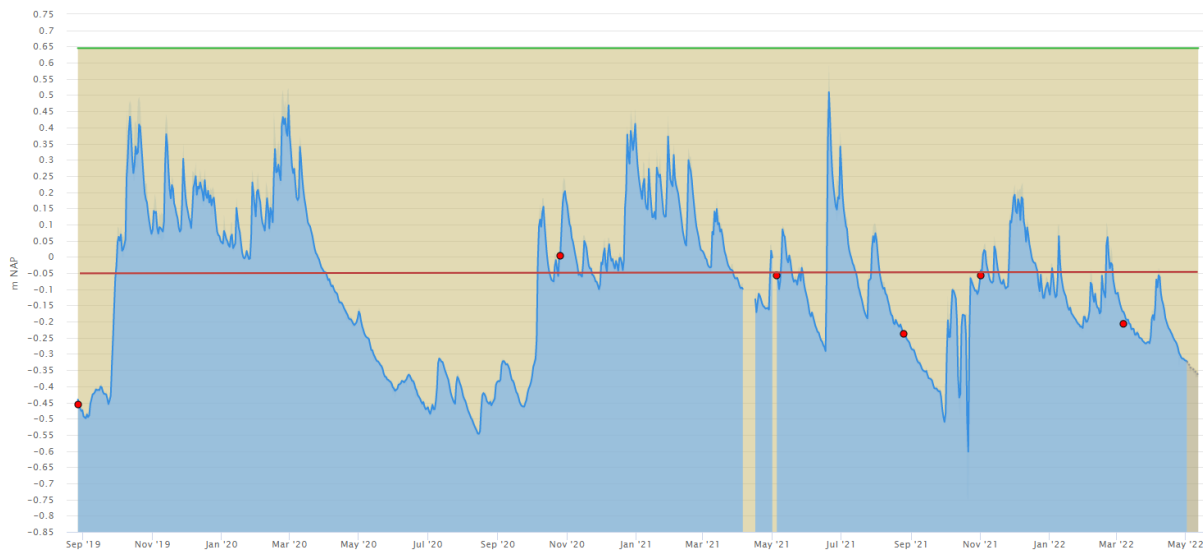
Westzijde

Ter hoogte van De Moestuin is een peilbuis van het gemeentelijke grondwatermeetnet net buiten het projectgebied gelegen (zie figuur 6). De resultaten van het grondwatermodel [9] zijn vergeleken met deze meetreeks. De gemeten hoge grondwaterstanden in de peilbuis aan De Moestuin zijn representatief voor het westelijke deel van het projectgebied.

Uit de grondwatermonitoring [8] (startdatum: september 2019) en het grondwatermodel [9] blijkt dat de grondwaterstand in droge periodes tot NAP -0,50 m (2018) uitzakt (zie figuur 7 en tabel 1). In natte periodes stijgt de grondwaterstand tot maximaal (NAP +0,50 m). De rode lijn in de grafiek geeft een ontwateringsdiepte van 0,70 m onder maaiveld weer. Deze wordt gedurende de winterperiodes structureel overschreden. Tijdens pieken is de ontwateringsdiepte slechts 0,20 m onder maaiveld. In de winterperiode van 2021/2022 zijn de grondwaterpieken minder hoog dan in voorafgaande winterperiodes. Dit zou verband kunnen houden met de recente aanleg van het DT-riool in De Moestuin.



Figuur 6. Locatie peilbuis en geraadpleegde locaties grondwatermodel [9].



Figuur 7. Grondwaterstanden ten opzichte van NAP. Rode lijn geeft de gewenste ontwateringsdiepte weer (0,70 m onder maaiveld) [8].

Oostzijde

Aan de hand van het grondwatermodel van de gemeente Heiloo [9] is inzicht verkregen in de grondwatersituatie aan de oostzijde van het projectgebied. Aangezien het maaiveld richting de Westerweg sterk oploopt is het model op twee locaties geraadpleegd (zie figuur 6). Een overzicht van de grondwaterstanden zijn in tabel 1 weergegeven.

Locatie 1

Het blijkt dat de grondwaterstand aan de oostzijde van het projectgebied in droge periodes tot NAP -0,25 m (2018) en NAP +0,00 m (2020) uitzakt. In natte periodes stijgt de grondwaterstand tot maximaal 0,30 m onder maaiveld (NAP +0,75 m). De grondwaterstand kan in een natte winterperiode meerdere maanden de gewenste ontwateringsdiepte overschrijden.

Locatie 2

Ter hoogte van de Westerweg, zakt de grondwaterstand in droge perioden uit tot NAP -0,10 m (2018) en NAP +0,10 m (2020). In natte periodes stijgt de grondwaterstand tot maximaal 0,65 m onder maaiveld (NAP +0,95 m). De grondwaterstand kan in een natte winterperiode meerdere weken de gewenste ontwateringsdiepte overschrijden.



Tabel 1. Huidige grondwaterstanden en ontwateringsdieptes.

Locatie	Huidige maaiveldniveau (m NAP)	Grondwaterstand droge / natte situatie (hoogste pieken) (m NAP)	Ontwateringsdiepte droge / natte situatie (hoogste pieken) (m onder maaiveld)
Westzijde (peilbuis t.h.v. De Moestuin) [8]	+0,65	-0,50 / +0,50	1,20 / 0,20
1. Oostzijde [9]	+1,10	-0,25 / +0,75	1,30 / 0,30
2. Oostzijde (t.h.v. Westerweg) [9]	+1,60	-0,10 / +0,95	1,75 / 0,65

3.4. Bebouwing

De noordzijde van het projectgebied grenst aan de percelen van de woningen aan de Egelenburg (nummer 28 t/m 38). De hoekwoningen van het Bleekveld en De Moestuin zijn met een steeg gescheiden van het projectgebied. De percelen van bovenstaande woningen zijn gelegen op circa NAP +0,70 á +0,80 m.

Tevens grenzen de woningen aan De Kwekerij met de achterzijde aan het projectgebied. De achtertuinen van deze woningen zijn op circa NAP +1,40 m gelegen.

Westerweg 375 grenst aan twee zijdes van het projectgebied. Deze woning heeft een vloerpeil van NAP +1,70 m [12]. Verder grenst de zuidzijde van het projectgebied aan bungalow- en caravanpark Westerhoeve. De hoogte van dit gebied is grotendeels vergelijkbaar met het aangrenzende projectgebied.



4. ONTWERP WATERHUISHOUDING

Het ontwerp van de waterhuishouding is weergegeven in bijlage III.

4.1. Wijzigingen oppervlakte verharding en water

Onderstaande berekening laat zien dat in het nieuwe plan meer verharding aanwezig is dan in de bestaande situatie [13].

Oppervlakte bebouwd	3.255 m ²
Oppervlakte verharding	4.934 m ²
Oppervlakte tuinen (30% verhard)	2.424 m ²
Oppervlakte bestaande verharding	-5.114 m ²
Oppervlakte bestaande bebouwing	-2.241 m ² +
Saldo	+3.258 m ²

De verhardingstoename overschrijdt de 2.000 m² en daarmee is een maatwerk berekening voor watercompensatie benodigd. Aangegeven is dat deze compensatie 11% betreft. HHNK [5] stelt de volgende voorkeursvolgorde voor de compensatie van de verhardingstoename:

- Behoud van infiltratie
- Compensatie door realiseren extra oppervlaktewater
- Compensatie door middel van alternatieve vormen van waterberging

a. Behoud van infiltratie

In het bestemmingsplan en middels een kettingbeding in de koopovereenkomsten van de grondverkoop wordt vastgelegd dat tuinen maximaal 30% verhard mogen worden. Op deze wijze wordt op particulier terrein zoveel als mogelijk ingezet op het infiltreren van hemelwater. Deze maatregel beperkt de toename aan verharding, dit is al verwerkt in bovenstaande berekening van de verhardingstoename.

b. Compensatie door het realiseren van extra oppervlaktewater

De verhardingstoename kan gecompenseerd worden door het realiseren van extra oppervlakte water. Dit oppervlaktewater dient een oppervlakte van 11% van de verhardingstoename te beslaan. Het vigerende waterpeil is NAP -0,95 m. Gezien het maaiveldniveau van NAP +0,60 m is het niet realistisch om oppervlaktewater te creëren in het projectgebied.

Ander alternatief is om een waterbergende greppel aan te leggen. Over ruim de helft van de westzijde van het projectgebied wordt een groenstrook van circa 1,80 m breed aangelegd. Deze grenst direct aan een naastgelegen trottoir. Deze ruimte zou in theorie gebruikt kunnen worden voor het aanleggen van een infiltratie-/drainagegreppel, waar niet het gehele jaar water in staat. Het benedenstroomse watersysteem waar die greppel op aan zou moeten sluiten is geen robuust systeem, doordat onderhoud hier lastig uitvoerbaar is (zie figuur 4). Geadviseerd wordt om de afwatering vanuit Duinzicht niet op de bestaande greppelstructuur aan de zuidwestzijde van het projectgebied aan te sluiten. De breedte van de groenstrook is daarnaast onvoldoende om een greppel te realiseren die voldoet aan de gangbare afmetingen (taludhelling 1:1,50 m, bodembreedte 0,20 m en diepte 0,90 m) en de benodigde onderhoudsstrook. Geadviseerd wordt om een alternatieve waterberging te creëren om aan de watercompensatie te voldoen.

c. Compensatie door middel van alternatieve waterberging

Geadviseerd wordt om de watercompensatie te realiseren in de vorm van alternatieve waterberging. De watercompensatie betreft een hoeveelheid van 225 m³ (69 mm over de verhardingstoename). Vanuit de gemeente bestaat de wens om de alternatieve waterberging onder de straat te realiseren in een waterbergende straatfundering. Bij alternatieve waterberging mag berging op particulier terrein niet meegerekend worden voor de watercompensatie [2]. De waterberging in de straatfundering voorziet in de benodigde compensatie van 225 m³. Zie bijlage I voor de volledige berekening en de randvoorwaarden.



4.2. Straatpeil en bouwpeil

Zie het voorstel hoogteplan in bijlage V.

Straatpeil

Om te voldoen aan een gewenst ontwateringsniveau van 0,70 m onder straatpeil wordt geadviseerd om een straatpeil van minimaal NAP +0,60 m aan de westzijde te hanteren in het projectgebied. De maaiveldhoogte van de omliggende percelen is gelijk of hoger gelegen dan NAP +0,60 m. Geadviseerd wordt het straatpeil ter plaatse van locatie 1 (zie figuur 6) aan de oostzijde van het projectgebied circa 0,10 m op te hogen naar NAP +1,20 m. Op locatie 2 naast de Westerweg wordt eveneens 0,10 m ophoging geadviseerd tot een niveau van NAP +1,70 m. De verwachting is dat ophoging niet tot problemen leidt bij de omliggende percelen.

Bouwpeil

Geadviseerd wordt om het vloerpeil minimaal 0,20 m boven straatpeil te realiseren. Om water in woningen te voorkomen. In verband met de ontwateringsdiepte wordt geadviseerd om de woningen kruipruimteloos te bouwen. Voor woningen zonder kruipruimte wordt een ontwateringsniveau van 0,70 m gehanteerd ten opzichte van het vloerpeil. Uitgaande van een vloerpeil van 0,20 m boven straatpeil wordt aan deze ontwateringsniveau eis voldaan.

4.3. Berging, infiltratie en afvoer

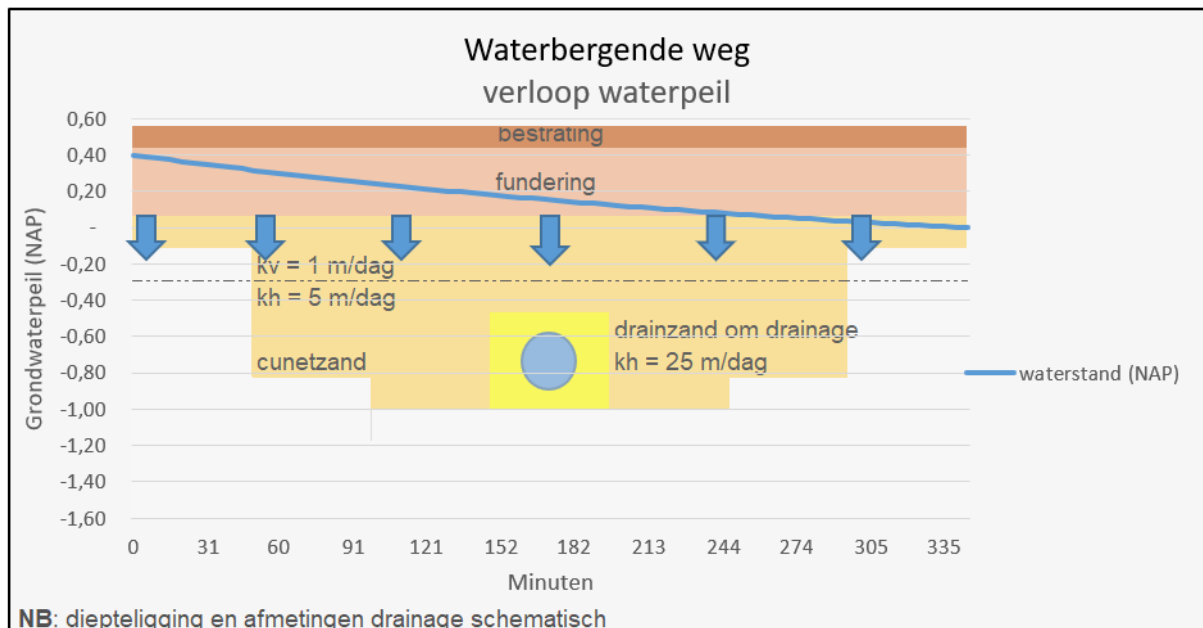
Berging en infiltratie

Openbare ruimte

Met het voorgestelde hoogteplan (zie bijlage V) is er ten opzichte van de grondwaterstand voldoende ruimte voor infiltratie. Voorkeur van de gemeente is om in het projectgebied een waterbergende straatfundering aan te brengen. Hierdoor vindt waterberging onder de rijwegen plaats. Regenwater vanaf de wegen en omliggende verhardingen wordt via een kolkensysteem naar de waterbergende straatfundering geleid, waarbij voldoende kolken worden aangelegd om wateroverlast bij een piekbui te voorkomen.

Het toepassen van een waterbergende fundering onder alle rijwegen in het projectgebied levert een berging op van circa 309 m³. Uitgaande van een straatfundering van 0,35 m en een porositeit van het granulaat van circa 35%. Vanuit de straatfundering infiltreert het water in de zandige ondergrond. Op deze wijze wordt uitzakking van de grondwaterstand in droge periodes zoveel mogelijk beperkt. Het DT-riool onder de waterbergende weg voorkomt dat door infiltratie de grondwaterstand stijgt boven de gewenste ontwateringsdiepte. Dit is voornamelijk van belang voor de winterperiode wanneer het gebied een beperkte ontwateringsdiepte heeft. Aangezien het projectgebied een relatief groot hoogteverschil aanwezig is (zie bijlage V), wordt geadviseerd om de waterbergende fundering met een vlakke basis en in compartimenten aan te leggen.

In figuur 8. is een doorsnede van de geplande waterbergende weg in het projectgebied opgenomen. Als uitgangspunt is de geadviseerde maaiveldhoogte (NAP + 0,60 m) aan de westzijde van het projectgebied weergegeven. Tevens toont de grafiek het uitzakken van de waterstand in de waterbergende fundering indien deze volledig gevuld is. Berekend is dat de waterbergende weg bij volledige vulling na 4 uur en 20 min weer volledig beschikbaar is voor berging.



Figuur 8. Dwarsprofiel waterbergende weg en verloop waterpeil.

Particulier terrein

Om water zoveel mogelijk vast te houden in het plangebied wordt geadviseerd aanvullende berging voor hemelwater vanaf daken op particulier terrein te realiseren waar mogelijk. Een realistisch uitgangspunt voor vrijstaande en twee onder één kap woningen hierbij is dat een bui van 19,8 mm (T=2) geborgen kan worden (conform Zuiderloo)

Geadviseerd wordt om de infiltratievoorzieningen bij de vrijstaande en twee onder één kap woningen onder de oprit te realiseren en het gehele dakoppervlak hierop aan te sluiten. Door de infiltratievoorzieningen onder de oprit aan te leggen kunnen deze voorzien worden van een noodoverstortput die afwatert op de waterbergende weg. Deze noodoverstort wordt geadviseerd om bij heviger buien wateroverlast op particulier terrein te voorkomen.

Bij het blok met appartementen wordt geadviseerd om de daken aan te sluiten op één infiltratievoorziening op het gemeenschappelijke binnenterrein. Geadviseerd wordt om deze van twee noodoverstortputten te voorzien die afwateren naar de ten noorden én ten oosten gelegen waterbergende weg. Om wateroverlast door grote hoeveelheden overstortend water op de aanliggende waterbergende weg te voorkomen, wordt geadviseerd om deze infiltratievoorziening te dimensioneren op een bui van 69 mm (T=100).

Bij het blok met tussenwoningen wordt eveneens geadviseerd om op het gemeenschappelijke binnenterrein infiltratievoorzieningen te realiseren met een capaciteit voor een bui van 69 mm (T=100). Deze woningen worden uitgevoerd met puntdaken, wat inhoudt dat alleen de dakvlakken die grenzen aan het binnenterrein zullen afwateren op de infiltratie voorzieningen. Geadviseerd wordt om de overige dakvlakken aan te sluiten op het DT-riool. Voor de bergingen wordt ook geadviseerd om aan te sluiten op de infiltratievoorziening. Er wordt geadviseerd om de noodoverstorten van de infiltratievoorzieningen af te wateren naar de ten noorden en zuiden liggende waterbergende weg. Tabel 2 geeft globaal inzicht in de benodigde hoeveelheid infiltratievoorzieningen per locatie. Belangrijk aandachtspunt is dat in het koopcontract de plicht voor onderhoud van de infiltratievoorziening wordt opgenomen.

Bijlage III geeft de geadviseerde locaties voor het aanleggen van de infiltratievoorzieningen weer.



Tabel 2. Benodigde capaciteit infiltratievoorzieningen.

Type woning	Benodigde berging (mm)	Benodigde capaciteit (m ³)	Aantal benodigde kratten* (uitgaande van 250 liter per krat)
Twee-onder-een-kap-woning (circa 85 m ² per woning)	19,8	1,7	7
Vrijstaande woning (circa 105 m ² per woning)	19,8	2,1	9
Appartementen inclusief bergingen (totaal circa 750 m ²)	69	52	208
Tussenwoningen (50% dakoppervlak) inclusief bergingen (totaal circa 650 m ²)	69	45	180
Totaal		101	404
* Indien gekozen wordt voor infiltratiekratten als waterbergende voorziening.			

Afvoer

Door de bovenstaande geadviseerde maatregelen in het projectgebied te realiseren wordt waar mogelijk ingezet op berging en infiltratie en wordt alleen de helft van de dakvlakken van de tussenwoningen direct afgevoerd via een DT-riool. Er is drainage nodig om de grondwaterstanden af te toppen in winterperioden en na hevige neerslag.

De afvoer van overtollig grondwater uit het projectgebied vindt plaats via het DT-riool. Het DT-riool komt volledig onder de grondwaterstand te liggen, zie b.o.b.'s in bijlage III. In verband met het hoogteverschil in maaiveld krijgt het DT-riool drie verschillende instelniveaus (NAP -0,25 m, NAP +0,20 m en NAP +0,55 m). Hierbij is rekening gehouden met een gewenste grondwaterstand van 0,70 m beneden straatpeil en een intreeweerstand van 0,10 m. Uitgangspunt voor de instelniveaus is dat er kruipruimteloos gebouwd gaat worden. Bijlage III geeft de locaties van de verschillende instelniveaus in het projectgebied weer.

Geadviseerd wordt om aan weerszijden van het fietspad en op een breekpunt in de goot van het oostelijke deel noodkolken aan te leggen en direct aan te sluiten op het DT-riool. Deze noodvoorziening voorkomt wateroverlast bij extreme neerslag als water vanaf het fietspad en het hoger gelegen oostelijke deel van het projectgebied stroomt.

Aangezien de aansluiting van het DT-riool op een secundaire watergang geen geschikte mogelijkheid is, wordt ingezet op aansluiting op het DT-riool. Voor de afvoer uit het projectgebied zijn twee opties onderzocht:

- Aansluiting op het DT-riool van de Westerweg
- Aansluiting op het DT-riool van De Moestuin

Aansluiting Westerweg

De overstort van het DT-riool van de Westerweg is ingesteld op een niveau van NAP +0,80 m [10]. Door aan te sluiten op het DT-riool van de Westerweg wordt in het gehele projectgebied niet voldaan aan de gewenste ontwateringsdiepte van 0,70 m. Het lager gelegen, westelijke, deel van het projectgebied zou pas gaan afwateren als er 0,20 m water op straat staat. Aansluiting op het DT-riool in de Westerweg is geen mogelijkheid voor het projectgebied.

Aansluiting De Moestuin

De tweede optie betreft een aansluiting op het DT-riool (250 mm) van De Moestuin. Dit systeem heeft een instelniveau van NAP -0,25 m [11]. Uitgaande van het hoogteplan (zie bijlage V) en een intreeweerstand van 0,10 m resulteert dit in een voldoende ontwateringsdiepte van circa 0,75 m. Advies is om het DT-riool aan te sluiten op het DT-riool in de Moestuin.

5. HYDRAULISCHE TOETSING

Om de randvoorwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 2 te toetsen zijn de volgende hydraulische toetsen uitgevoerd:

1. Bij een bui die eens in de 100 jaar valt ($T=100$), treedt geen inundatie op. De maximale afvoer van waterbergende maatregelen is $8 \text{ m}^3/\text{min}/100 \text{ ha}$. Ook treedt geen schade aan woningen op. Dit betreft een bui van 69 mm in 12 uur.
2. Bij een bui die eens in de 2 jaar valt ($T=2$) treedt geen water op straat op. Dit betreft een bui van 19,8 mm in 1 uur;
3. Tijdens bui 08 dient de waking minimaal 0,20 m te bedragen;
4. Maximaal 20 cm water op straat bij $T=100$.

5.1. Statische berekening

In Excel is een statische berekening uitgevoerd om te toetsen op ontwerpeis 1. De uitgangspunten en resultaten zijn opgenomen in bijlage II.
Het ontwerp voldoet aan ontwerpeis 1.

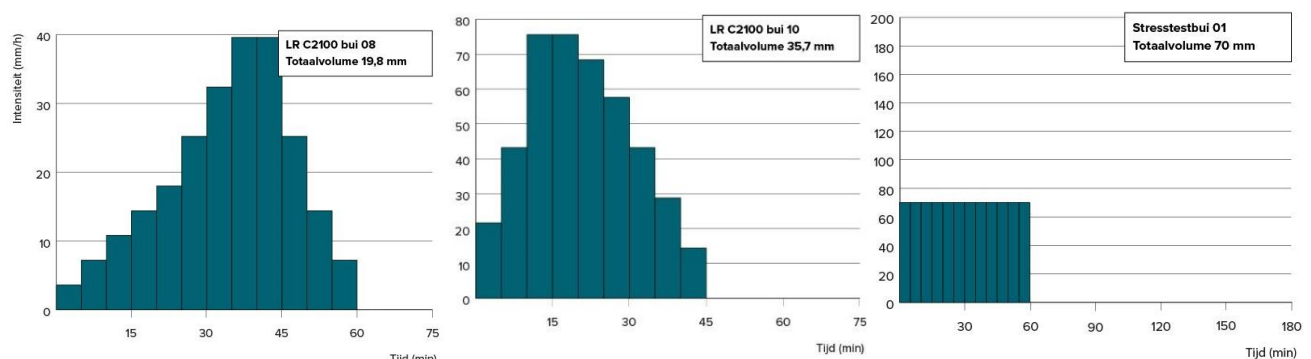
5.2. Dynamische berekening

In InfoWorks is de werking van het systeem dynamisch doorerekend. De uitgangspunten en resultaten van de hydraulische toetsen van ontwerpeisen 2, 3 en 4 worden hieronder beschreven.

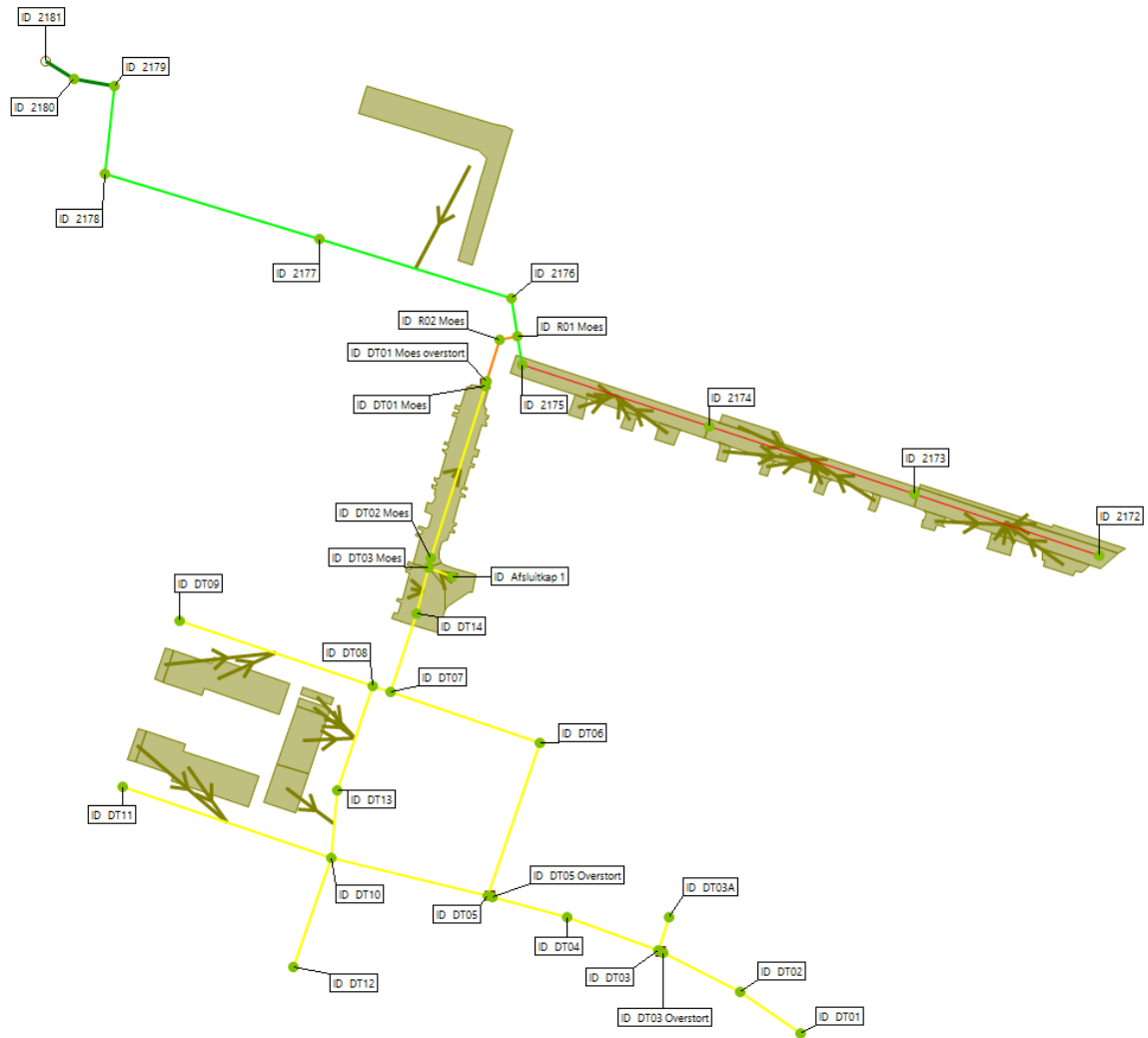
Uitgangspunten

Bij het doorrekenen van de capaciteit van het hemelwater (DT-) rioolstelsel, wordt beschouwd of de berging en afvoercapaciteit toereikend zijn, danwel dat bij een volledige vulling een ongewenste situatie met "water op straat" kan optreden. Bij een geperforeerd hemelwater (DT-) rioolstelsel is sprake van uitwisseling van schoon hemelwater met de bodem, maar de praktijk leert dat deze ondergeschikt is aan de hoeveelheid neerslag die bij piekbuien binnen korte tijd moet worden afgevoerd. Een geperforeerd hemelwater (DT-) rioolstelsel werkt namelijk uitsluitend drainerend op het moment dat het waterpeil in de rioolbuis lager is dan de vrije freatische grondwaterstand. De buis is standaard gevuld met water en bij een bui neemt de druk dermate toe, dat geen sprake is van een drainerende werking.

Op basis van de bovenstaande overwegingen wordt de capaciteit van een hemelwater (DT-) rioolstelsel doorerekend met gesloten buizen. Dit kan worden beschouwd als een worst-case benadering, waarmee is vast te stellen of een gekozen of toegepaste buisprofiel voldoet aan de maatgevend gestelde neerslaggebeurtenissen. De buien uit onderstaand figuur zijn doorerekend.



Figuur 9. Dynamisch doorerekende buien.



Figuur 9. Stelsel zoals doorgerekend in InfoWorks.

Resultaten:

De resultaten met betrekking tot waking bij bui 08, bui 10 en stresstestbui 01 zijn weergegeven in bijlage IV. In geen geval is de waking minder dan 0,20 m. Bij een bui van 70 mm in 1 uur is de minimale waking 0,26 m. In de berekening is geen rekening gehouden met de overstort van infiltratievoorzieningen van particulier terrein. In de praktijk zal dit wel gebeuren bij 70 mm neerslag in een uur. Globaal zal dit voor enkele centimeters water op straat zorgen (minder dan 10 cm). Dit zal worden afgevangen door de noodkolken. In de onderstaande tabel zijn de overstortvolumes op het oppervlaktewater aan de Ewisweg weergegeven.

Tabel 3. Overstortvolumes ter plaatse van Ewisweg.

Opp. waterpeil NAP	Bui	Knoop ID	Overstortvolume
[m]	[-]	[ID]	[m ³]
-0,95	bui 08	2181	68,61
	bui 10	2181	126,75
	stresstestbui 01	2181	251,59

BIJLAGE I:

Grondslagen watercompensatie

Bestaand verhard oppervlak	m²	%	m²	
Groenvoorzieningen		0%	-	
Gras	2.220,00	0%	-	
Verharding (wegen en parkeren)	9.342,00	-100%	-3.834,00	
Verharding (terrassen)	3.834,00	-100%	-1.280,00	
Bebouwd oppervlak	1.280,00	-100%	-2.241,00	
	2.241,00			
			-7.355,00	m²
	18.917,00			

Nieuwe oppervlakken, excl oppervlaktewater	m²	%	%	
Bebouwing		100%	3.255,00	
Verharding rijwegen	3.255,00	100%	2.521,00	
Verhardingen overig	2.521,00	100%	2.413,00	
Tuinen	2.413,00	30%	2.424,60	
Openbaar groen	8.082,00	0%	-	
Overdracht aan derden/ grenscorrecties	2.624,00	0%	-	
	22,00			
			10.613,60	m²
	18.917,00			

Oppervlaktewater	m²	%	m²	
Dempen watergang	-	100%	-	
Ontgraven	-	100%	-	
			-	m²

Samenvatting wateropgave	m²	
Toename verharde oppervlakten	10.613,60	
Af: bestaande verharde oppervlakten	-7.355,00	
Oppervlaktewater (dempen is graven: valt buiten de te compenseren wateropgave)	<i>p.m.</i>	
Totaal te compenseren	3.258,60	m²

Alternatieve waterberging, randvoorwaarden

Beleidsregels "Compensatie verhardingstoename" en "Alternatieve vormen van waterberging" (HHNK 14.38138, d.d. 29 januari 2015)

Vertraagd afvoeren gebaseerd op T=100: ruimte om 69 mm water te bergen

Afvoeren met 8 m³/min.100ha, gerekend over het totale plangebied van

18917 m²

Wateropgave

Alternatieve berging (69 mm over het te compenseren verharde oppervlak) 224,84 m³

BIJLAGE II:

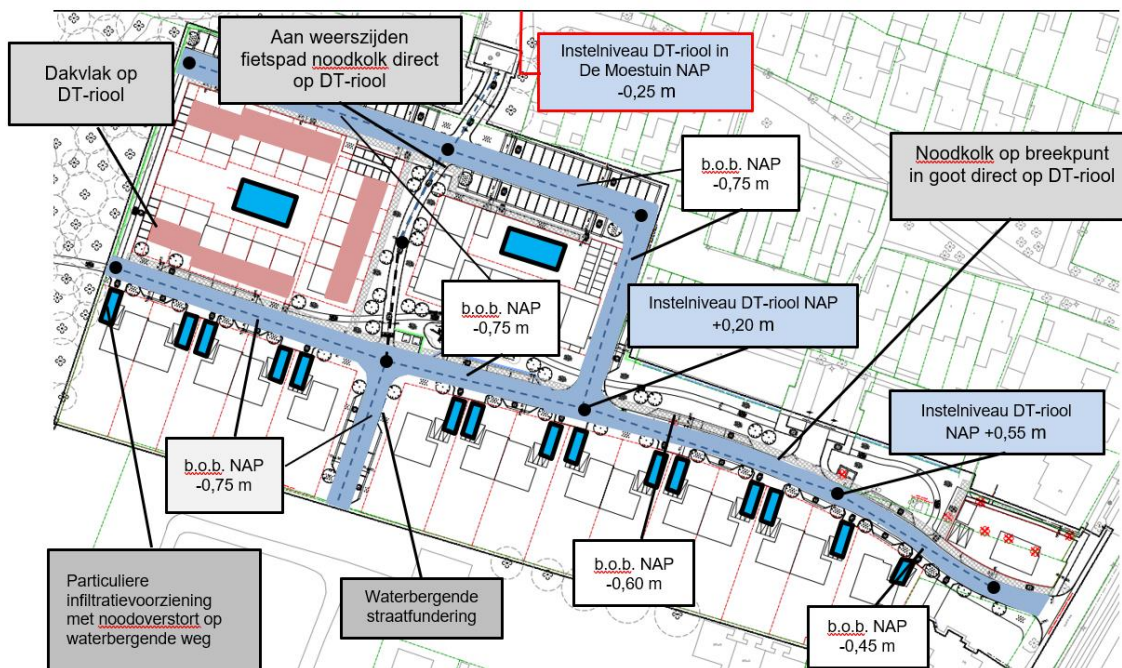
Hydraulische toetsing

Bijlage II - Hydraulische toetsing

Bui:		T=100		eenheid
tijdsduur		12		uur
regenval		69		mm
Particulier terrein				
dakwater 100% dakoppervlak		225		m3
Berging in infiltratievoorzieningen		101		m3
overstort vanuit infiltratievoorzieningen naar de weg met waterbergende fundering (worst case)		87		m3
Directe afvoer op DT-riool		37		m3
Weg met waterbergende fundering				
vanaf verharding particulier terrein naar de weg met waterbergende fundering		167		m3
vanuit infiltratievoorziening naar de weg met waterbergende fundering		87		m3
vanaf verharding boven nutstrace naar de weg met waterbergende fundering		159		m3
direct op waterbergende weg		174		m3
<i>totaal op waterbergende fundering</i>		<i>587</i>		<i>m3</i>
maximale waterberging in wegfundering		309		m3
infiltratie tijdens bui (maximaal 942 m3 in 12 uur)		278		m3
overstort op DT-riool (worst case)		0		m3
Uitgangspunten oppervlakten			<i>Oppervlakten</i>	
verharding dat direct afwatert op waterbergende fundering		4.819		m2
<i>waarvan oppervlak waterbergende fundering</i>			2.521	m2
<i>waarvan verharding boven nutstrace</i>			2.298	m2
halfverharding		230		m2
dakoppervlak		3.255		m2
groenvak		2.624		m2
tuinen		8.082		m2
<i>waarvan 30% verhard</i>			2.425	m2
<i>waarvan 70% onverhard</i>			5.657	m2
<i>Totale gebied</i>		<i>19.010</i>		<i>m2</i>
		<i>1,90</i>		ha
Overige uitgangspunten				
Dikte wegfundering voor waterberging			0,35	m
Porositeit waterbergende wegfundering			35	%

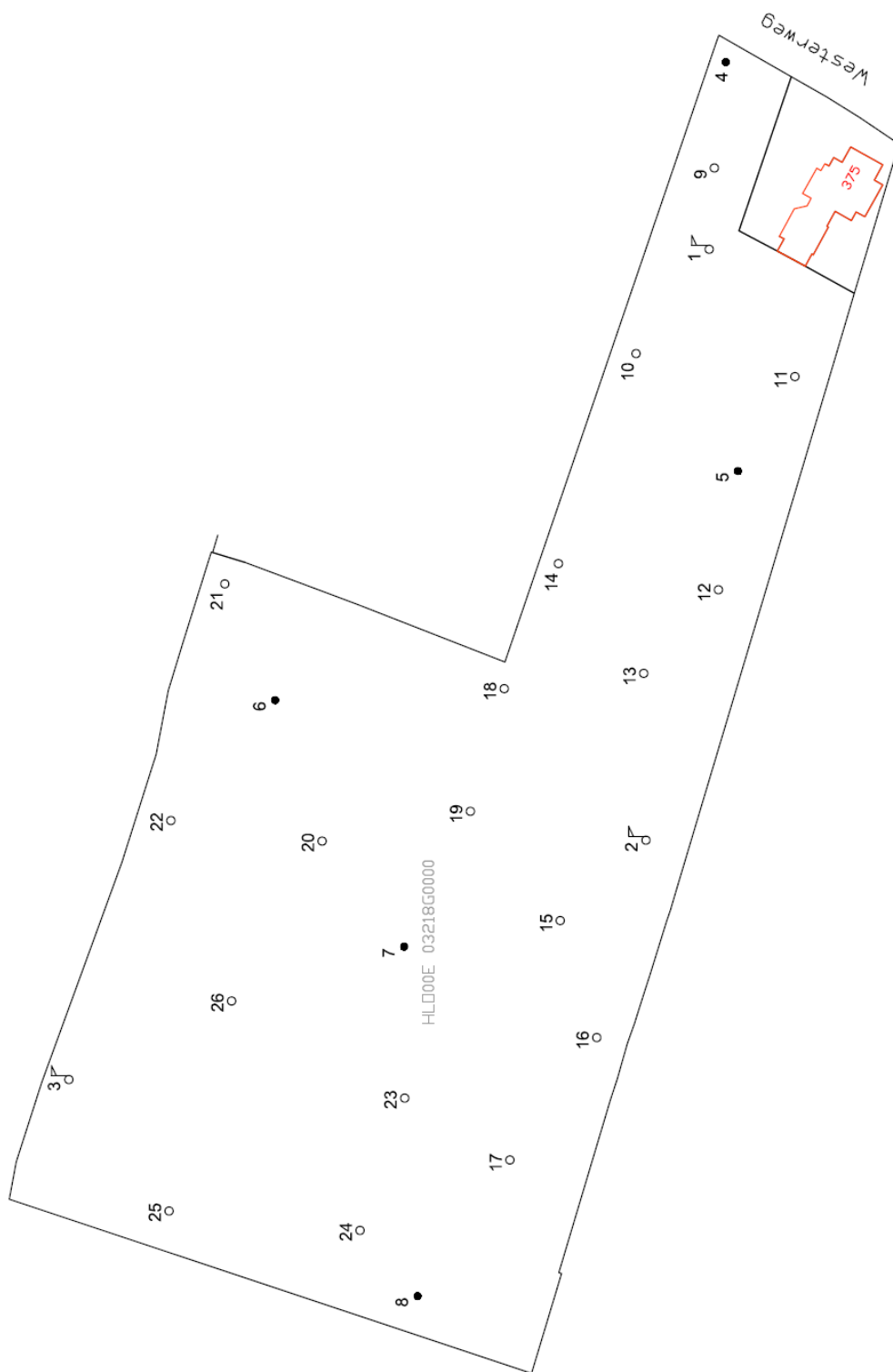
BIJLAGE III:

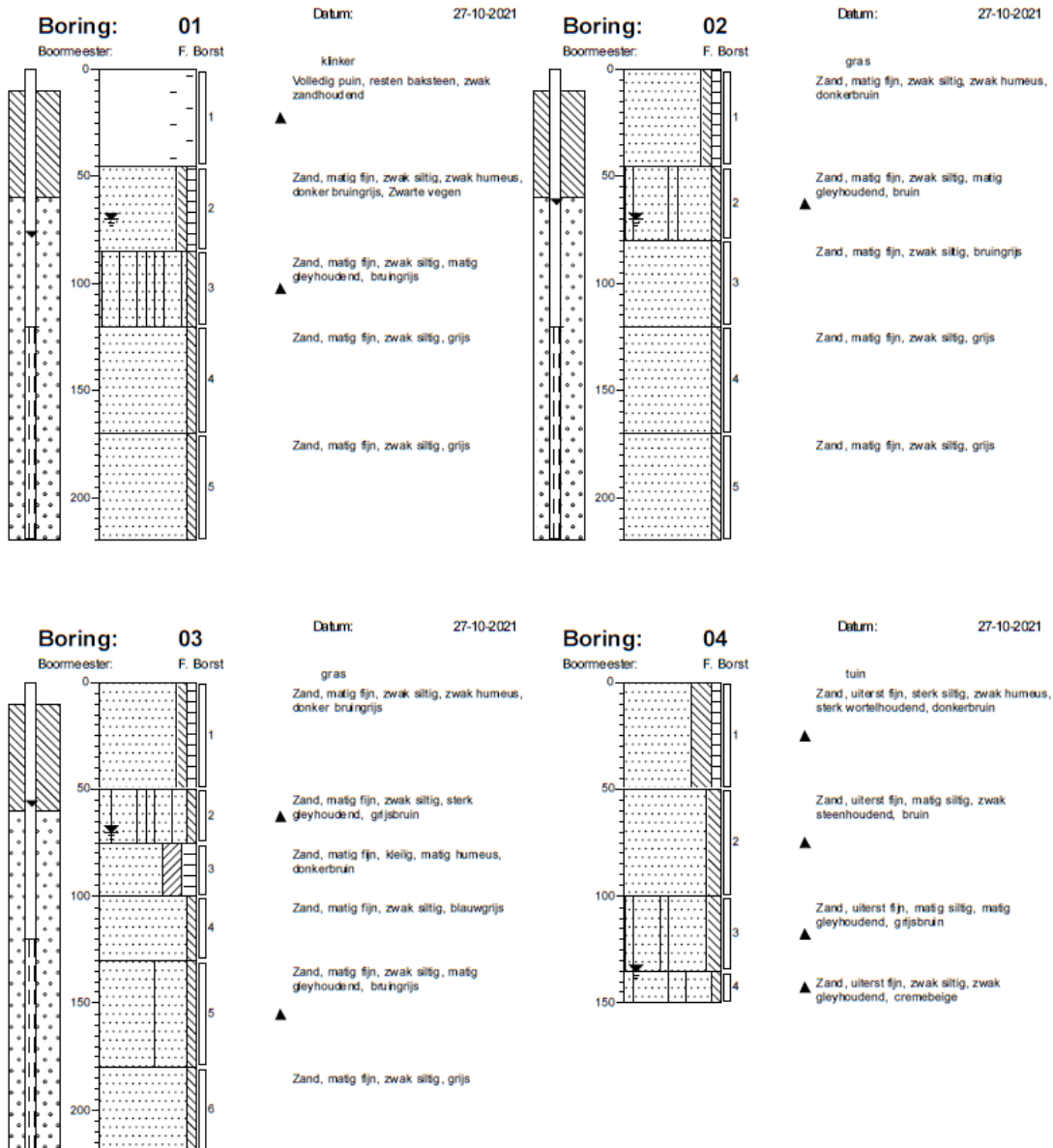
Tekening maatregelen waterhuishouding



BIJLAGE IV:

Boorbeschrijvingen bodemonderzoek

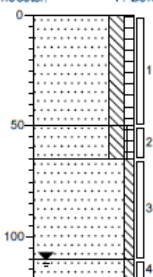




BIJLAGE 3 BOORPROFIELEN

Projectcode: 2021642

Boring: 05
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

tuin

Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin

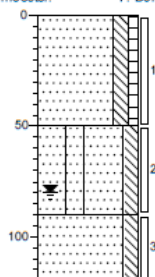
▲

Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak gleyhoudend, donkerbruin

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, cremegrijs

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, cremebeige

Boring: 06
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

tuin

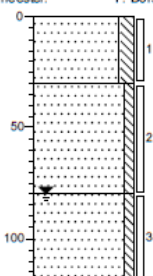
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, grijsbruin

▲

Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, grijscreme

Zand, uiterst fijn, matig siltig, grijs

Boring: 07
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

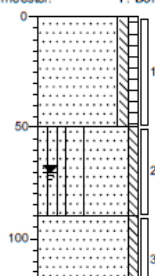
erf

Zand, uiterst fijn, matig siltig, grijsbruin

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, cremebeige

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, grijsbeige

Boring: 08
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

gras

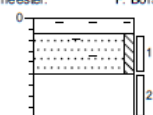
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, grijsbruin

▲

Zand, matig fijn, zwak siltig, grijs

Boring: 09
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

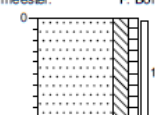
klinker

▲ Volledig baksteen

▲ Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig baksteenhoudend, cremebeige

▲ Volledig puin, matig zandhoudend, donker, Gestuit op 45cm

Boring: 10
Boormeester: F. Borst

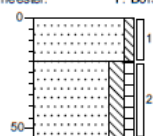


Datum: 27-10-2021

tuin

Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin

Boring: 11
Boormeester: F. Borst



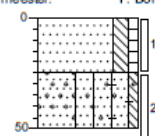
Datum: 27-10-2021

braak

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, cremebeige

Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin

Boring: 12
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

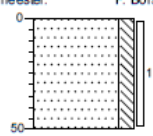
tuin

Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, donkerbruin

▲

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak houtskoolhoudend, zwak baksteenhoudend, matig gleyhoudend, bruinbeige

Boring: 13
Boormeester: F. Borst

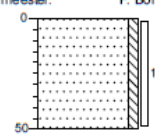


Datum: 27-10-2021

erf

Zand, uiterst fijn, matig siltig, grijsbruin

Boring: 14
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

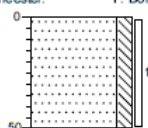
braak

Zand, uiterst fijn, zwak siltig, bruinbeige

BIJLAGE 3 BOORPROFIELEN

Projectcode: 2021642

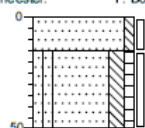
Boring: 15
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, matig kiezel
houdend, bruin/grijs

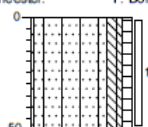
Boring: 16
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

braak
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, cremebeige
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
zwak gleyhoudend, bruin

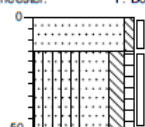
Boring: 17
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

tuin
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
matig kiezel houdend, matig gleyhoudend,
grijsbruin

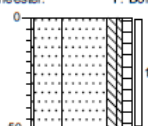
Boring: 18
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

tuin
Zand, uiterst fijn, zwak siltig, cremebeige
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
matig gleyhoudend, grijsbruin

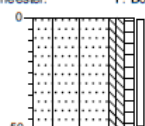
Boring: 19
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
matig gleyhoudend, grijsbruin

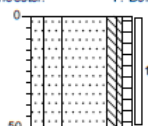
Boring: 20
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
matig gleyhoudend, grijsbruin

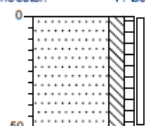
Boring: 21
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
matig gleyhoudend, grijsbruin

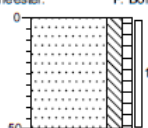
Boring: 22
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
grijsbruin

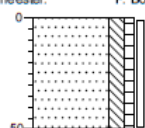
Boring: 23
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

braak
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
bruin

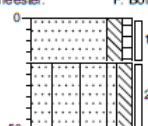
Boring: 24
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

braak
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
bruin

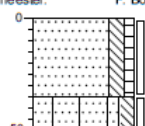
Boring: 25
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
bruin
Zand, uiterst fijn, matig siltig, matig
gleyhoudend, licht grijsbruin

Boring: 26
Boormeester: F. Borst



Datum: 27-10-2021

erf
Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus,
bruin
Zand, uiterst fijn, matig siltig, matig
gleyhoudend, licht beige/grijs

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

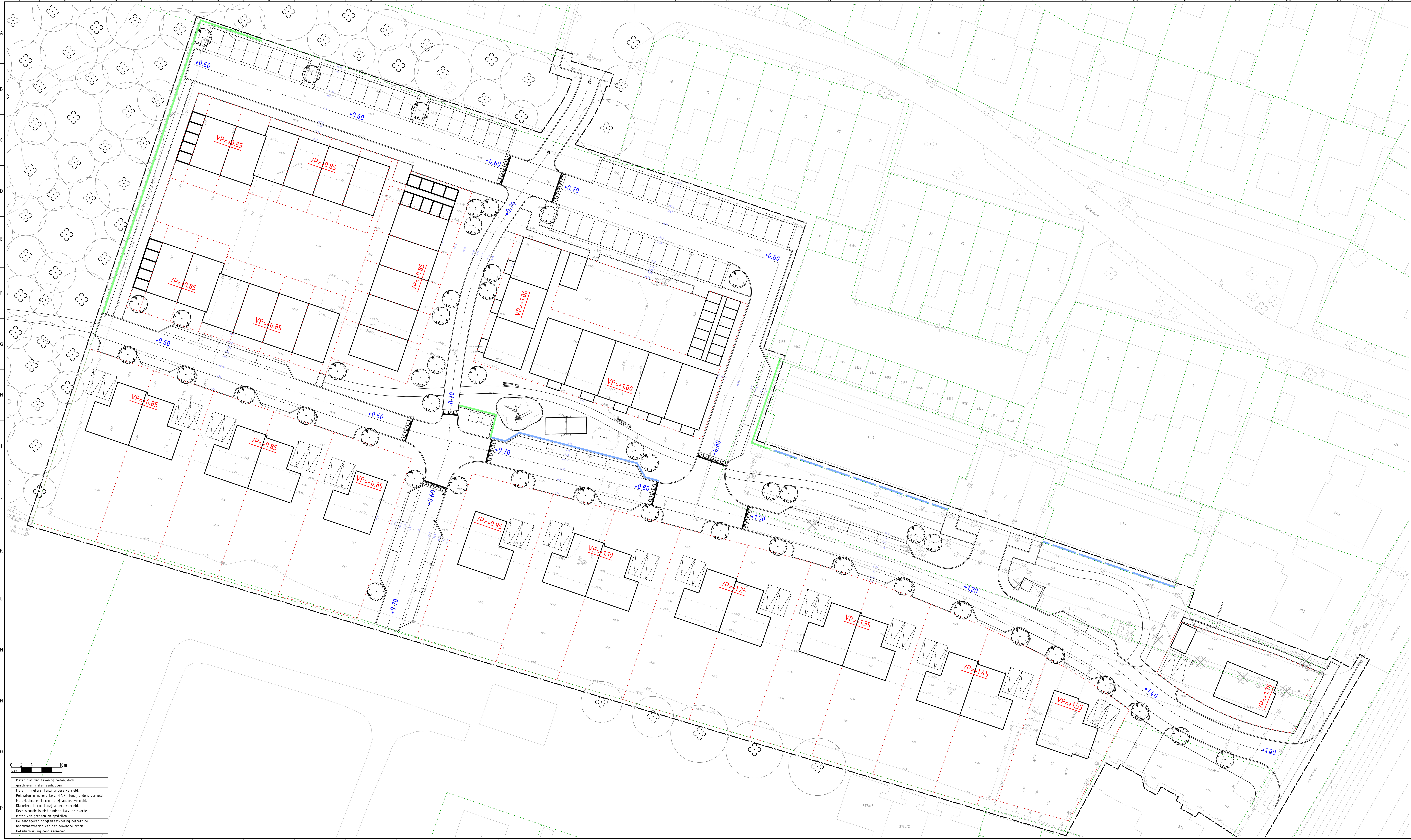
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

BIJLAGE V:

Voorstel hoogteplan



0 2 4 6 8 10m

Maten niet van tekening meten, doch geschreven maten aanhouden.

Maten in meters, tenzij anders vermeld.

Reukmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.

Materialen in mm, tenzij anders vermeld.

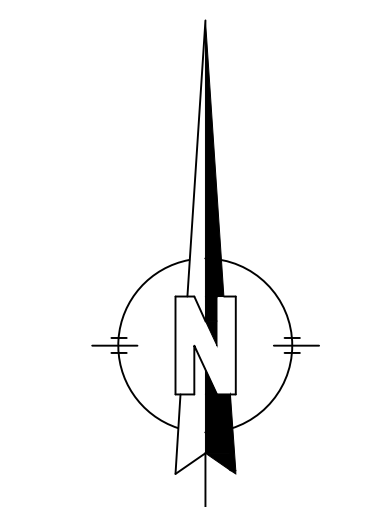
Diameters in mm, tenzij anders vermeld.

Deze situatie is niet bindend t.a.v. de exacte maten van grenzen en opstellen.

De aangegeven hoogteaanwijzing betreft de hoofdmeting van het gewenste profiel.

Detailuitwerking door aanvrager.

- RENVOL
- Bestaande eigengrens
 - Vervallen eigengrens
 - Nieuwe eigengrens
 - Bestaande hoogte
 - Voorstel/indicatie hoogte dwarsprofiel nieuwe situatie
 - Voorstel/indicatie hoogte nieuwe situatie
 - Voorstel/indicatie hoogte vloerpeil
- +0.60
- +0.85



Wijziging		Geraamd		Gepland		Versie		Document		Blad		Aantal		Nieuw	
Rijkswaterstaat		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst		Gepland		CONCEPT		TEKENING		1		1		1	
Nieuwbouwproject Duinzicht te Heiloo		K.Borst													

BIJLAGE VI Resultaten dynamische berekening

Resultaten systeem HWA							
Knoop	Maaiveldhoogte	Bui 08 (19,80 mm in 45 min)		Bui 10 (35,70 mm in 45 min)		Stresstestbui 01 (70,00 mm in 1 uur)	
		Waking	Overst. volume	Waking	Overst. volume	Waking	Overst. volume
[ID]	[ID]	[M]	[M3]	[M]	[M3]	[M]	[M3]
DT09	0,60	-0,78	0,00	-0,52	0,00	-0,35	0,00
DT08	0,70	-0,88	0,00	-0,63	0,00	-0,45	0,00
DT07	0,80	-0,98	0,00	-0,73	0,00	-0,55	0,00
DT06	0,80	-0,98	0,00	-0,73	0,00	-0,55	0,00
DT05	1,00	-1,18	0,00	-0,92	0,00	-0,75	0,00
DT05 Overstort	1,00	-0,80	0,00	-0,80	0,00	-0,75	0,00
DT04	1,10	-0,90	0,00	-0,90	0,00	-0,85	0,00
DT03	1,20	-1,00	0,00	-1,00	0,00	-0,95	0,00
DT03A	1,20	-1,00	0,00	-1,00	0,00	-0,95	0,00
DT03 Overstort	1,20	-0,65	0,00	-0,65	0,00	-0,65	0,00
DT02	1,35	-0,80	0,00	-0,80	0,00	-0,80	0,00
DT01	1,50	-0,95	0,00	-0,95	0,00	-0,95	0,00
DT10	0,80	-0,98	0,00	-0,72	0,00	-0,55	0,00
DT12	0,70	-0,88	0,00	-0,62	0,00	-0,45	0,00
DT11	0,60	-0,78	0,00	-0,52	0,00	-0,35	0,00
DT13	0,70	-0,88	0,00	-0,62	0,00	-0,45	0,00
DT14	0,50	-0,68	0,00	-0,43	0,00	-0,26	0,00
DT03 Moes	0,55	-0,74	0,00	-0,49	0,00	-0,32	0,00
Afsluitkap 1	0,55	-0,74	0,00	-0,49	0,00	-0,32	0,00
DT02 Moes	0,55	-0,74	0,00	-0,49	0,00	-0,33	0,00
DT01 Moes	0,55	-0,76	0,00	-0,55	0,00	-0,40	0,00
DT01 Moes overstort	0,55	-0,89	0,00	-0,56	0,00	-0,41	0,00
R02 Moes	0,85	-1,20	0,00	-0,88	0,00	-0,74	0,00
R01 Moes	0,65	-1,00	0,00	-0,69	0,00	-0,55	0,00
2175	0,74	-1,09	0,00	-0,77	0,00	-0,63	0,00
2174	0,94	-1,16	0,00	-0,61	0,00	-0,41	0,00
2173	1,09	-1,25	0,00	-0,58	0,00	-0,35	0,00
2172	1,62	-1,48	0,00	-1,07	0,00	-0,84	0,00
2176	0,61	-0,97	0,00	-0,68	0,00	-0,55	0,00
2177	0,57	-1,01	0,00	-0,83	0,00	-0,74	0,00
2178	0,44	-0,99	0,00	-0,92	0,00	-0,89	0,00
2179	0,50	-1,13	0,00	-1,08	0,00	-1,06	0,00
2180	0,50	-1,45	0,00	-1,44	0,00	-1,44	0,00
2181	-0,42	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Maximale tijdsduur water op straat							
Bui						Van	Tot
						[min]	[min]
Bui 08 (19,80 mm in 1 uur)						-	-
Bui 10 (35,70 mm in 45 min)						-	-
Stresstestbui 01 (70,00 mm in 1 uur)						-	-