



WATERTOETS

KERKEHEIDESTRAAT

TE SPRUNDEL



Water



Rapportage watertoets

Kerkeheidestraat te Sprundel

Opdrachtgever	Aannemersbedrijf Van Agtmaal BV Postbus 1 4730 AA Oudenbosch
Rapportnummer	12386.001
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	30 april 2020
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	dr. ir. B.A. van de Pas
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	OMGEVINGSASPECTEN	3
3.1	Bodemopbouw	3
3.2	Geohydrologie	3
3.3	Grondwater	3
3.4	Oppervlaktewater	4
3.5	Ontwatering	4
3.6	Riolering	4
4	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	5
4.1	Uitvoering	5
4.2	Lokale bodemopbouw	5
4.3	Grondwaterniveau	5
4.4	Waterdoorlatendheid	6
5	WATERRELEVANT BELEID	7
5.1	Waterschap Brabantse Delta	7
5.2	Gemeente Rucphen	8
6	TOEKOMSTIGE SITUATIE	8
6.1	Ontwikkeling	8
6.2	Verhard oppervlak	8
6.3	Waterbergingsopgave	9
7	PLANUITWERKING	9
7.1	Hemelwater	10
7.2	Calamiteit	11
7.3	Riolering	11
7.4	Kwaliteit	11
8	CONCLUSIE	11

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Locatieschets verkennend bodemonderzoek (14114015 RUC.WEL.NEN)
3. - Boorprofielen verkennend bodemonderzoek (14114015 RUC.WEL.NEN)
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden
6. - VO 'Verkavelingsstudie model 4' d.d. 22-1-2020
7. - DO 'Woonrijk Kerkheidestraat' d.d. 12-12-2019

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Aannemersbedrijf Van Agtmaal BV opdracht gekregen voor het actualiseren van de watertoets voor een ontwikkeling aan de Kerkeheidestraat te Sprundel.

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

De initiatiefnemer is voornemens om de planlocatie te herontwikkelen. Als gevolg hiervan zal het verhard oppervlak wijzigen. Bij nieuwe ontwikkelingen dient water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing te worden genomen. Concreet betekent dit dat onder andere onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met water. Hierbij speelt vasthouden bergen en afvoeren van water in eigen gebied een belangrijke rol.

Wanneer voor bouwplannen een bestemmingsplanwijziging nodig is, zal als een verplicht onderdeel van een ruimtelijk plan of besluit, een waterparagraaf opgenomen moeten worden. De waterparagraaf beschrijft de invloed van het plan op het watersysteem en geeft aan welke eisen het watersysteem aan het besluit of plan oplegt. De waterparagraaf omschrijft daarnaast de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit en omvat het wateradvies en de gemaakte afwegingen.

In het kader van de ontwikkeling heeft Econsultancy in 2015 voor de toenmalige situatie een watertoets opgesteld (rapport RUC.WEL.WTO 14114018, d.d. 26 februari 2015). De bestemmingsplanwijziging is destijds opgestart maar nooit geheel doorgevoerd. Als gevolg van enkele significante wijzigingen van een aantal uitgangspunten van het plan uit 2015 dient, om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen de watertoets uit 2015 te worden geactualiseerd.

De watertoets bevat een onderbouwing voor de waterparagraaf die een onderdeel vormt van de ruimtelijke onderbouwing. De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt hierbij is dat een ruimtelijk besluit of plan geen slechtere waterhuishoudkundige situatie oplevert dan in het bestaande beleid is vastgelegd.

In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het vigerende beleid van de waterbeheerders (waterschap Brabantse Delta en de gemeente Rucphen).

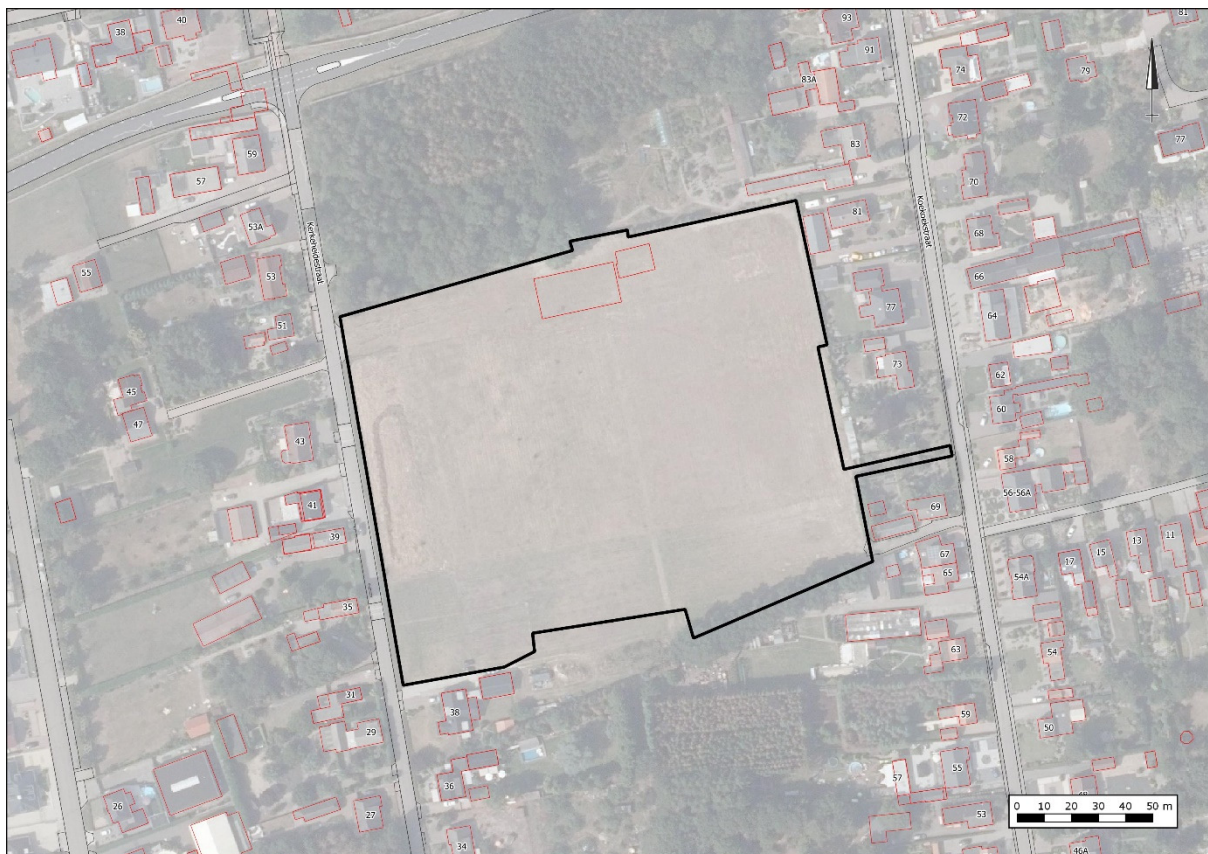
2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 2,5$ ha) ligt aan de Kerkeheidestraat te Sprundel in de gemeente Rucphen en bestaat uit meerdere kadastrale percelen. Deze zijn kadastraal bekend als Rucphen, met gemeentecode RPN00 sectie D, nummer 6583, 8913, 9100, 9101, 9102, 9103, 9104 en 9040.

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 10,0 m +NAP. De coördinaten van een centraalpunt zijn $X = 995.80$, $Y = 394.780$.

De planlocatie was voorheen volledig in gebruik ten behoeve van glastuinbouw en was ook grotendeels bebouwd met kassen. Momenteel is de gehele locatie braakliggend, volledig onbebouwd en onverhard.

In figuur 1 is de begrenzing van de planlocatie weergegeven. De topografische ligging van de planlocatie is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. Ligging en begrenzing planlocatie

3 OMGEVINGSASPECTEN

3.1 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een uit een laarpodzolgrond (cHn21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de formatie van Bortel.

3.2 Geohydrologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II en GeoTOP v1.3 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket, met een dikte van ± 8 m, te worden gevormd door de zandige formatie van Stramproy. Het zandige pakket van de formatie van Stramproy wordt doorsneden door een slecht doorlatend pakket van ± 3 m. Op het eerste watervoerende pakket liggen de fijn zandige, dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Bortel, met een dikte van ± 2 m. Op basis van profielbeschrijvingen uit het archief van TNO bestaat de bodem tot circa 5,0 m -mv uit zand, daaronder wordt een leemlaag van enkele meters dik aangetroffen. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Formatie van Peize-Waalre. Het bovenste deel van deze complexe eenheid, behorende tot de formatie van Waalre, bestaat uit klei.

3.3 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Het grondwater staat in de winter van nature hoog en in de zomer laag. In de winter is de temperatuur laag, waardoor de verdamping gering is en alle neerslag het grondwater kan aanvullen. In de zomer gebeurt het omgekeerde: de temperatuur is hoog en dus verdampt er veel neerslag en is de stijghoogte laag. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohysen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI. In het archief van TNO zijn geen bruikbare gegevens voorhanden.

De gemeente Rucphen heeft een eigen grondwatermeetnet in beheer. De grondwaterstanden in het meetnet van de gemeente Rucphen worden vanaf 2011 bijgehouden. Op basis van de gegevens uit het meetnet zijn de hogere grondwaterstanden van meerdere peilbuizen in de omgeving geïnventariseerd. Op basis van de grondwaterstandgegevens uit het archief van de gemeente Rucphen is de Gemiddelde Hoogste grondwaterstand (GHG) voor de onderzoekslocatie vastgesteld op circa 8,5 m +NAP.

Uitgaande van een gemiddelde maaiveldhoogte van 10,0 m +NAP (AHN) komt dit overeen met een GHG van 1,5 m -mv. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit een gemiddelde betreft, periodiek kunnen hogere grondwaterstanden voorkomen.

Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt noordelijke richting.

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie.

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

3.4 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op basis van de leggerkaart van waterschap Brabantse Delta is in de directe omgeving van de planlocatie geen oppervlaktewater gelegen.

3.5 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

→ Woningen met kruipruimte:	0,7 m -mv
→ Woningen zonder kruipruimte:	0,3 m -mv
→ Tuinen en openbare groenvoorzieningen:	0,5 m -mv
→ Primaire wegen:	1,0 m
→ Secundaire wegen en woonstraten:	0,7 m

Het toekomstig bouwpeil komt te liggen op een hoogte van circa 10,40 m +NAP de as van de weg is gelegen op 10,15 m +NAP. Uitgaande van een GHG van 8,5 m +NAP is de ontwatering ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende.

3.6 Riolering

In de omgeving van de Kerkeheidestraat is een gemengd rioolstelsel gelegen

4 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

4.1 Uitvoering

Ten aanzien van de uitvoering van het doorlatendheidsonderzoek dat op 11 februari 2015 op locatie is uitgevoerd is aangesloten op het verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 14114015 RUC.WEL.NEN) dat is uitgevoerd conform SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen". Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende monsternamenpunten zijn op kaart vastgelegd. Ten aanzien van verdere achtergrondinformatie wordt verwezen naar de voornoemde rapportage. Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de boorpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3). Op basis van de bodemopbouw zijn destijds de te onderzoeken trajecten bepaald.

4.2 Lokale bodemopbouw

Ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek zijn in het totaal 32 boringen geplaatst; 21 boringen tot 0,5 m -mv, 2 boringen tot 1,0 m -mv, 6 boringen tot 2,0 m -mv en 3 boringen > 4,0 m -mv. Deze diepe boringen waren afgewerkt als peilbuis.

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De bovengrond is bovendien zwak humeus. De ondergrond is plaatselijk zwak tot sterk roesthoudend. Plaatselijk komt in de diepere ondergrond veen en klei voor.

4.3 Grondwaterniveau

Ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek zijn in totaal 3 peilbuizen geplaatst. De ongestoorde grondwaterstand is op 11 februari 2015 eenmalig gemeten (zie tabel 1).

Tabel 1. Overzicht gegevens peilbuizen en veldmetingen grondwater*

Peilbuisnummer	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand 11 februari 2015 (m -mv)
B01	3,30-4,30	2,96
A01	3,40-4,40	2,76
A02	3,15-4,15	2,53

Op basis van de gemeten grondwaterstanden wordt verwacht dat de GHG dieper is gelegen dan 8,5 m +NAP (circa 1,5 m -mv)*. Op basis van enkele hydromorfe verschijnselen in de ondergrond, wordt

** Opmerking:*

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat de grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties varieert per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitoorde peilbuizen uit de omgeving.

echter aangenomen dat periodiek hogere grondwaterstanden kunnen voor komen en dat er sprake kan zijn van een sterke fluctuatie in het grondwater.

4.4 Waterdoorlatendheid

De doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone is bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij is, mits de doorlatendheid van de bodem zich binnen het meetbereik bevindt ($<10,0$ m/dag), middels een overdrukstelsel een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de desbetreffende bodemlaag is het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Deze methode is nader toegelicht in bijlage 4.

De doorlatendheidsmetingen zijn in een homogene bodemlaag uitgevoerd. Op basis van de profielbeschrijvingen van het verkennend bodemonderzoek is de te onderzoeken bodemlaag vastgesteld waarin de doorlatendheid is gemeten. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentiebooring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

In tabel 2 is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen. Tabel 3 geeft een overzicht van de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd en de resultaten van de berekende k-waarden. Tevens is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 2. Bijlage 5 bevat de berekening van de k-waarden.

Tabel 2. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
$< 0,01$	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

Tabel 3. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemzone	Textuur	Opmerkingen	Gemiddelde K-waarde (m/dag)	Beoordeling
A02	0,5-1,0	onverzadigd	matig siltig, matig fijn zand	-	0,7	vrij goed doorlatend
A13	1,0-1,5	onverzadigd	matig siltig, zeer fijn zand	-	1,0	vrij goed doorlatend
A16	0,5-1,0	onverzadigd	matig siltig, matig fijn zand	matig gleyhoudend	0,2	matig doorlatend
A22	0,7-1,2	onverzadigd	matig siltig, matig fijn zand	-	0,7	vrij goed doorlatend
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.						

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen wordt, uitgaande van de mogelijkheden in de ondergrond, geadviseerd een rekenwaarde te hanteren van 0,7 m/dag.

5 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Brabantse Delta en de gemeente Rucphen.

5.1 Waterschap Brabantse Delta

Waterschap Brabantse Delta toetst een ruimtelijk plan op 8 onderwerpen de 'uitgangspunten water-toets':

1. Voorkomen van vervuiling.
2. Wateroverlast vrij bestemmen.
3. Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO).
4. Vuil water en hemelwater scheiden.
5. Hergebruik > infiltratie > buffering > afvoer.
6. Waterschapsbelangen.
7. Meervoudig ruimtegebruik.
8. Water als kans.

In de keur van het waterschap is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen (Artikel 3.6 'Verbod afvoer door verhard oppervlak'). De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord-Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend.

De waterschappen hebben bij de Keurregels enkele hydrologische uitgangspunten opgesteld voor het afvoeren van hemelwater. Het verbod uit artikel 3.6 van de keur is van toepassing tenzij:

- Het afkoppelen van het verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak maximaal 2.000 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- De toename van het verhard oppervlak tussen 2.000 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel.

Benodigde retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06.

- Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:
- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;

- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

Bron: Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

5.2 Gemeente Rucphen

Het (hemel)waterbeleid van de gemeente Rucphen is vastgelegd in het verbreed gemeentelijk rioleringsplan (vGRP). De Rucphense gemeenteraad heeft op 13 december 2017 het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2018-2022 (vGRP) vastgesteld. Gemeente Rucphen maakt daarnaast onderdeel uit van waterkring 'De baronie en het Samenwerkingsverband Water West-Brabant' (SWWB).

De gemeente Rucphen streeft naar een verbeterde duurzaamheid en een vermindering van de wateroverlast door waterneutraal te bouwen. Bij nieuwbouwplannen dient het hemelwater gescheiden ingezameld te worden en mag niet meer worden aangesloten op het riool. Bij nieuwe ontwikkelingen wordt de volgende voorkeursvolgorde aangehouden: infiltreren waar het kan, bufferen waar mogelijk en als het niet anders kan, dan pas afvoeren.

6 TOEKOMSTIGE SITUATIE

6.1 Ontwikkeling

De planlocatie was in het verleden nagenoeg volledig verhard en bebouwd met een kas (1,8 ha), een woning met bijgebouwen (780 m²) en een waterbassin (1.775 m²). Momenteel is de gehele locatie braakliggend, volledig onbebouwd en onverhard. In 2015 is door de gemeente Rucphen aangegeven dat dat het waterschap en de gemeente het dakoppervlak van een kassencomplex niet beschouwen als zijnde verhard oppervlak.

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van de realisatie van woningen in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. In totaal zijn binnen het planvoornemen 47 woningen voorzien bestaande uit 7 rijwoningen, 30 twee-onder-een kapwoningen en 10 vrijstaande woningen. Van de 10 vrijstaande woningen zijn 5 vrije kavels gelegen aan de Kerkeheidestraat.

6.2 Verhard oppervlak

Ten aanzien van het toekomstig verhard oppervlak wordt vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van ± 11.016 m² (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating). In tabel 4 en 5 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. Hierbij zijn de de 5 vrije kavels aan de Kerkeheidestraat separaat meegenomen. Het toekomstig verhard oppervlak is door de opdrachtgever berekend. Ter verbeelding van de toekomstige situatie is in bijlage 6 het VO 'Verkavelingsstudie model 4' d.d. 22-1-2020 opgenomen.

Tabel 4. Gegevens verhard oppervlak woningen Kerkheidestraat

Type verharding	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
Dak	-	± 515
Overig	-	± 400
Totaal	-	± 915

Ten opzichte van de voormalige situatie is er sprake van een toename van eveneens 915 m².

Tabel 5. Gegevens verhard oppervlak woningen plan

Type verharding	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
Dak	± 780	± 3.609
Ontsluiting (infra)	-	± 4.632
Overig	-	± 1.860
Totaal	± 780	± 10.101

Ten opzichte van de voormalige situatie is er sprake van een toename van circa 9.321 m².

6.3 Waterbergingsopgave

Op basis van de toekomstig verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal circa 560 m³ (9.321 m² x 0,06 m). Voor de 5 vrijstaande woningen aan de Kerkeheidestraat bedraagt de waterbergingsopgave 55 m³ (915 m² x 0,06 m). Dit komt overeen met een opgave van 11 m³ per kavel.

7 PLANUITWERKING

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m².
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 48 uur.
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,7 m/dag;
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 48 uur;
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG;
- Geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens het Duurzaam Bouwen (DuBo) principe;

7.1 Hemelwater

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat worden verwerkt.

Vrije kavel woningen Kerkeheidestraat

De vrije kavel woningen gelegen aan de Kerkeheidestraat moeten het vrijkomende hemelwater op eigen terrein verwerken. De wijze waarop dit gebeurt is ter bepaling van de toekomstige perceeleigenschappen. Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is voor de vrijekavel woningen aan de Kerkeheidestraat een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels infiltratiekratten. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de AquaCell Eco Infiltratie unit van Wavin (190 liter). Het gebruik van andere systemen is uiteraard mogelijk.

Het AquaCell Eco infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen:

→ Holle Ruimte:	95 %
→ Lengte:	1,0 m
→ Breedte:	0,5 m
→ Hoogte:	0,4 m
→ Netto inhoud:	190 liter (0,19 m ³)
→ Aansluitingen:	125, 160, 200, 250, 315, 400 mm buis
→ Minimale gronddekking (onbelast):	0,3 à 0,5 m

Om de wateropgave van 11 m³ met kratten te kunnen bergen zijn per kavel in totaal 58 kratten benodigd. Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is een minimaal oppervlak benodigd van circa 29 m² (1,0 m x 0,5 m x 58 st.). Binnen de ruime opzet van de vrije kavels aan de Kerkeheidestraat is voldoende ruimte aanwezig om te kunnen voorzien in voldoende waterberging.

In aanvulling op het toepassen van infiltratiekratten kan de tuin zodanig worden ontworpen dat regenwater gemakkelijk naar de onverharde delen kan stromen door bijvoorbeeld plantvakken lager te plaatsen en deze zonder opstaande rand aan te leggen. Door daarnaast in het ontwerp te werken met hoogteverschillen kan tijdelijk water worden vastgehouden in de onverharde lager gelegen delen waarna het (regen)water geleidelijk kan infiltreren in de bodem. Bij het tuinontwerp dient dan wel rekening te worden gehouden dat de lager gelegen delen op afstand van zowel de woning als naastgelegen percelen zijn gelegen. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen.

Plan

Hemelwater wordt op conventionele wijze ingezameld en via een infiltratieriool in de rijweg afgevoerd richting een wadi (zie DO, bijlage 7). Het infiltratieriool is voorzien van een drainkoffer van circa 1 m x 1 m. De wadi, gelegen centraal in het plan, met een lengte van 35 m en een breedte van circa 22 m wordt aangelegd op een diepte van 8,60 m +NAP en heeft een talud van 1 op 3. Vanuit de wadi en het infiltratieriool kan middels een nood overstort overtollig water overstorten op het DWA riool. Het overstort niveau is gelegen op 9,40 m +NAP. De aansluiting in de DWA put is voorzien van terugslagklep. Op basis van de maximale peilstijging in het systeem tot 9,40 m +NAP is in het infiltratieriool en de wadi een berging aanwezig van respectievelijk van circa 670 m³. Het systeem heeft derhalve een overcapaciteit van 110 m³.

Met deze planuitwerking wordt water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en wordt hemelwater op een duurzame wijze verwerkt. De ontwikkeling is daarmee hydrologisch neutraal.

7.2 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 65 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 65 mm zal overtollig water overstorten op het DWA. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen.

7.3 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Het vuilwater (zogenoemde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel. Voor de berekening van het toekomstige aanbod en eventuele toename hierin, is voor de berekening uitgegaan van een gemiddeld verbruik van 120 liter per dag geproduceerd per IE. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120 \text{ liter} = 300 \text{ liter}$ per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 47 woningen/bouwblokken worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa $14,1 \text{ m}^3/\text{dag}$. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

Het nieuwe DWA stelsel dient te worden gedimensioneerd op dit gebruikersvolume. Het nieuwe stelsel wordt aangesloten op het gemengde rioleringsstelsel van de gemeente Rucphen in de Kerkeheidestraat. Er dient bij gemeente Rucphen een vergunning aangevraagd te worden voor de rioolaansluiting.

7.4 Kwaliteit

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd de emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater zoveel mogelijk te beperken in verband met de waterkwaliteit en zoveel mogelijk gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk. Daarnaast dient het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk beperkt te worden en wordt geadviseerd bij voorkeur gebruik te maken van alternatieven hierin. Ook het wassen van auto's is bij afkoppeling van hemelwater niet wenselijk.

8 CONCLUSIE

Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd waterneutraal uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

Econsultancy
Boxmeer, 30 april 2020

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

**Bijlage 2 Locatieschets verkennend bodemonderzoek
(14114015 RUC.WEL.NEN)**



Legenda

- 1 CV- ruimte
- 2 Sorteerruimte
- 3 Garage
- 4 Meng- voedingsruimte + stalling tractoren
- 5 Bestrijdingsmiddelenkast
- A Gehele plangebied (voormalig kassencomplex)
- B Voormalige bovengrondse HBO- tank 5.000 l
- C Voormalig dieselvat 200 l

0816243240

m

Eco

nsultancy

.nl



Titel:locatieschets

A3

PROJECT:RUC.WEL.NEN NUMMER:14114015

SCHAAL: 1:750

DATUM: 17-2-2015

GETEKEND: RNa

BIJLAGE:2a

Legenda

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Boring tot 0,5 m -mv	
Boring tot 1,0 m -mv	
Boring tot 1,5 m -mv	
Boring tot 2,0 m -mv	
Boring tot 2,5 m -mv	
Boring tot 3,0 m -mv	
Boring tot 3,5 m -mv	
Boring tot 4,0 m -mv	
Boring tot 4,5 m -mv	
Boring tot 5,0 m -mv	
Peilbuis	
Peilbuis (diep)	
Voorgaande boring tot 0,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 1,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 2,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 3,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,0 m -mv	
Voorgaande boring tot 4,5 m -mv	
Voorgaande boring tot 5,0 m -mv	
Voorgaande peilbuis	
Voorgaande peilbuis (diep)	
Kernboring 80 mm	
Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv	
Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv	
Kernboring 120 mm	

Boringen	
Omschrijving	Symbool
Asbestgat 30x30x50	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis	
Asbestgat 30x30x50 + peilbuis (diep)	
Asbestgat 100x100x50	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 0,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 1,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 2,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 3,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 4,5 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + boring tot 5,0 m -mv	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis	
Asbestgat 100x100x50 + peilbuis (diep)	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 0,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 1,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 2,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 3,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 4,5 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + Boring tot 5,0 m -mv +	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis	
Kernboring + asbestgat 30x30 + peilbuis (diep)	

Symbolen	
Omschrijving	Symbool
Asfalt	
Beton	
Boom	
Bos	
Braak	
Depothoogte	
Fotoname	
Mangat	
Gras	
Grind	
Haag	
Klinker	
Oliefetafscheider	
Ontgravingsdiepte	
Ontluchtingspunt	
Onverhard	
Parkeerplaats	
Pomp	
Puinverharding	
Sleuf 200x40x50cm	
Spoorbaan	
Stelconplaat	
Struik	
Talud	
Tegel	
Vloestofdichte vloer	
Vulpunt	
Water	
Zeshoek tegel	
Zinkput	
Asbestverdacht plaatmateriaal op maaiveld	
Hekwerk	
Toekomstige bebouwing	
Voormalige bebouwing	
Bebouwing	
Locatiegrens	

Verontreiniging	
Omschrijving	Symbool
Ontgravingsvak	
Niet verontreinigd	
AW/S-waarde contour	
T-waarde contour	
I-waarde contour	
Niet verontreinigd	
Licht verontreinigd	
Matig verontreinigd	
Sterk verontreinigd	
Verspreiding verontreiniging onbekend	

**Bijlage 3 Boorprofielen verkennend bodemonderzoek
(14114015 RUC.WEL.NEN)**

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

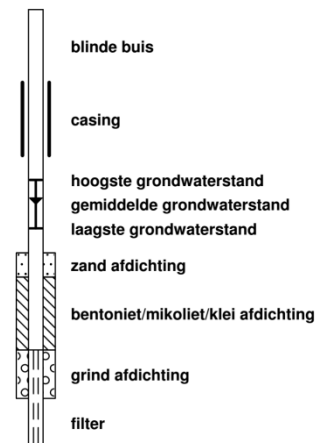
	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

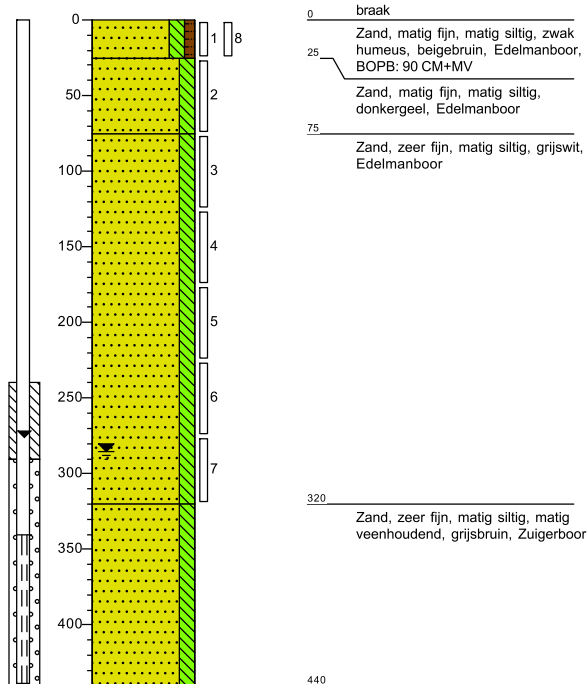
	slib
	water

peilbuis



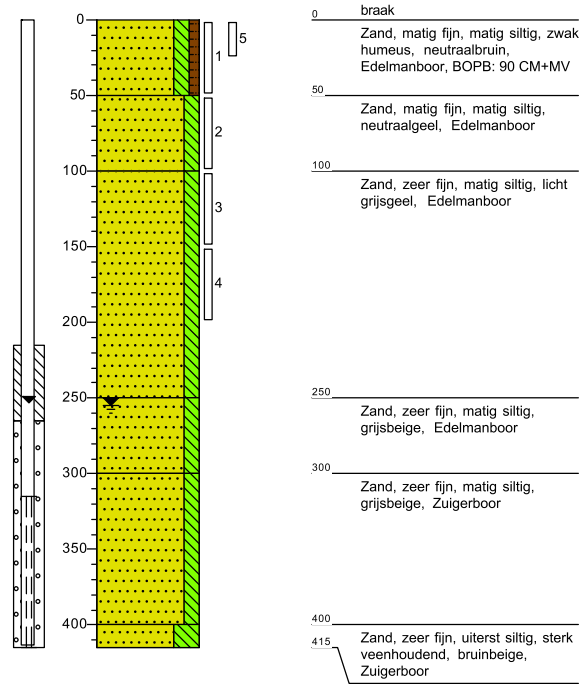
Boring:

A01



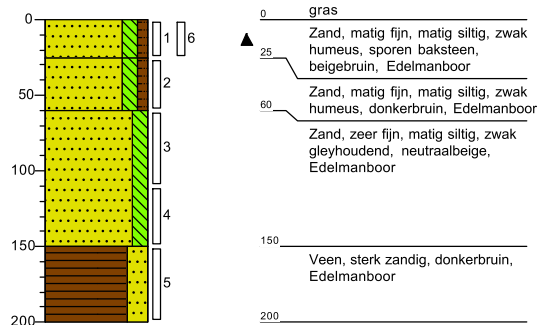
Boring:

A02



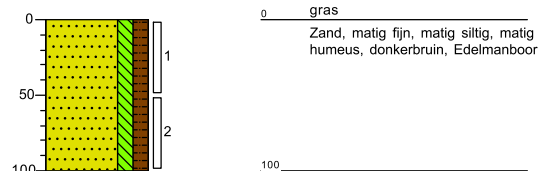
Boring:

A03



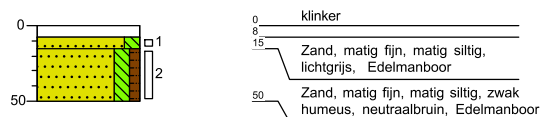
Boring:

A04



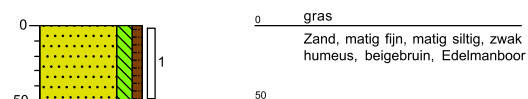
Boring:

A05



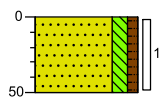
Boring:

A06



Boring:

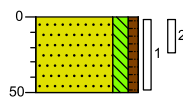
A07



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geelbruin, Edelmanboor
50

Boring:

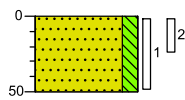
A08



0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor
50

Boring:

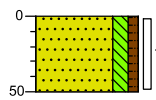
A09



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
50

Boring:

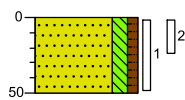
A10



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geelbruin, Edelmanboor
50

Boring:

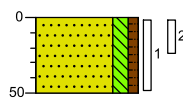
A11



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

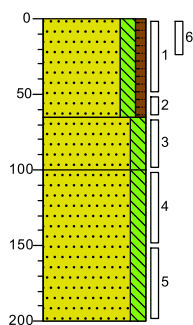
A12



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

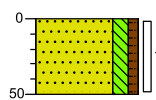
A13



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
65
Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
100
Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgeel, Edelmanboor
200

Boring:

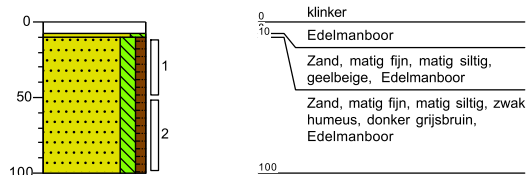
A14



0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor
50

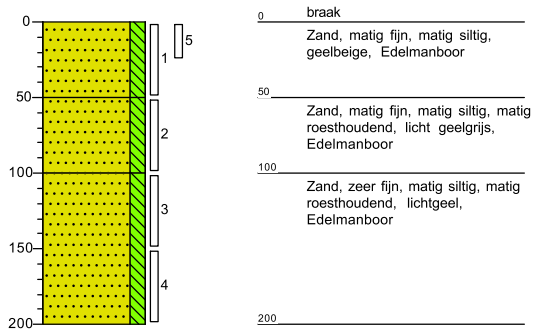
Boring:

A15



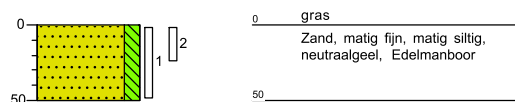
Boring:

A16



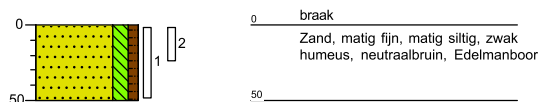
Boring:

A17



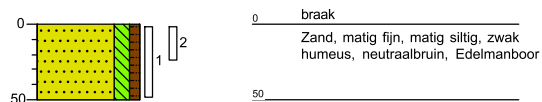
Boring:

A18



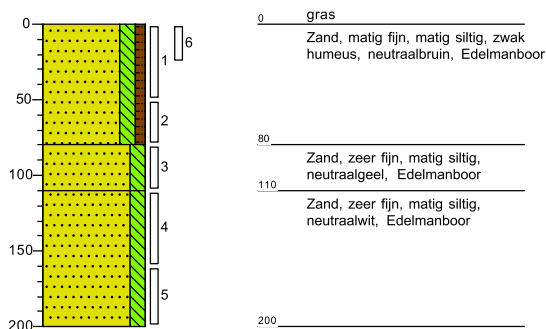
Boring:

A19



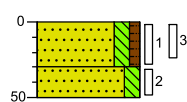
Boring:

A20



Boring:

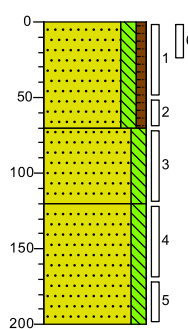
A21



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
30
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
50

Boring:

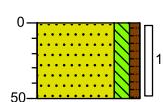
A22



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor
1
2
70
Zand, matig fijn, matig siltig, donker geelbeige, Edelmanboor
120
Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
200

Boring:

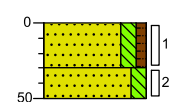
A23



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

Boring:

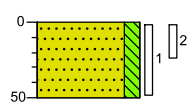
A24



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
30
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
50

Boring:

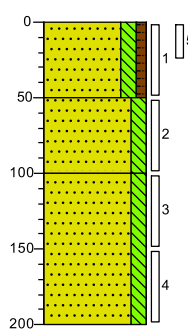
A25



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
50

Boring:

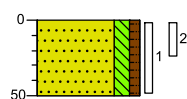
A26



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
1
50
Zand, zeer fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
100
Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgeel, Edelmanboor
200

Boring:

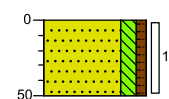
A27



0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

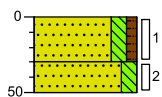
Boring:

A28



0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

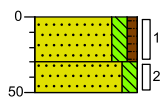
Boring:



A29

0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
30
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
50

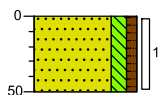
Boring:



A30

0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
30
Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
50

Boring:



A31

0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

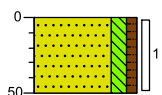
Boring:



A32

0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

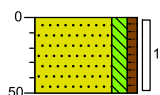
Boring:



A33

0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

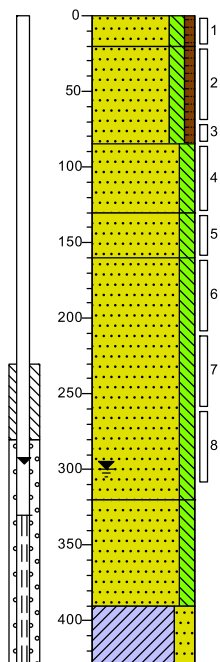
Boring:



A34

0 braak
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
50

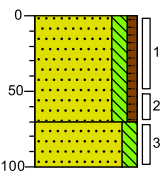
Boring:



B01

0 groenstrook
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, bruinbeige, Edelmanboor, BOPB: 70 CM+MV
20
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
85
Zand, matig fijn, matig siltig, sterk roesthoudend, geen olie-water reactie, donkerbeige, Edelmanboor
130
Zand, matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend, geen olie-water reactie, donker geelbeige, Edelmanboor
160
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, geelbeige, Edelmanboor
320
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig veenhoudend, bruingrijs, Zuigerboor
390
Klei, sterk zandig, lichtgrijs, Zuigerboor
430

Boring:



C01

0 gras
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
70
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, geelbeige, Edelmanboor
100

Bijlage 4 Methodiek constant-head permeameter

De k-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt met behulp van een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Het betreft hier uitsluitend in-situ proeven in de onverzadigde zone.

Hierna kan er met behulp van de "Glover Solution" de k-waarde van de desbetreffende bodemlaag berekend worden. Indien er geen slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution", welke hieronder in formulevorm is weergegeven, de k-waarde berekend worden:

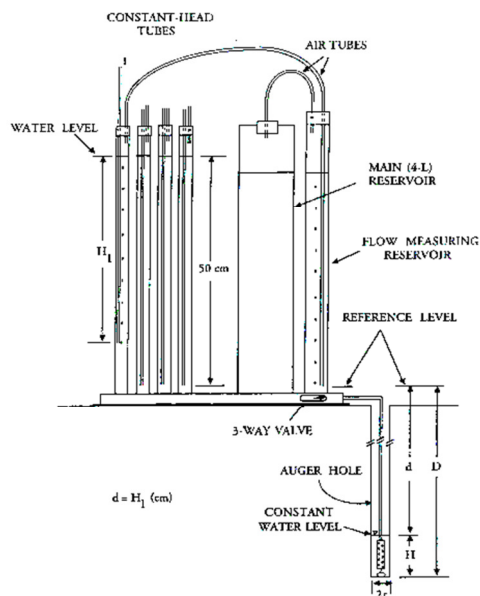
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} + \left(\frac{r}{H} \right) \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

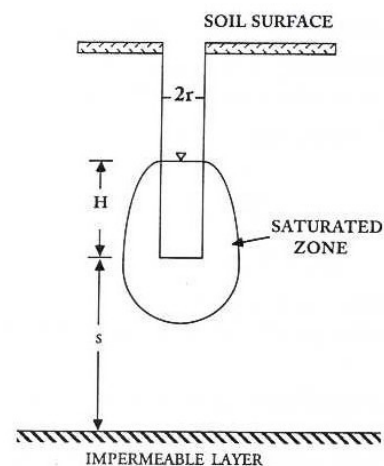
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

$$K_{sat} = \frac{3 * \ln \frac{H}{r}}{\pi * H * ((3 * H) + (2 * s))} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven en de parameter s is in figuur 2 schematisch weergegeven.



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Resultaten Constant-head methode



Boring A2

projectnaam: RUC.WEL.WTO
projectnummer: 14114018

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	50			50		
trajecteinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	70			70		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	19,8	0 -		16,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	19,5	30	0,73	15,7	30	0,73
meting 2 t = 2 [cm]	19,2	60	0,73	15,4	60	0,73
meting 3 t = 3 [cm]	18,9	90	0,73	15,1	90	0,73
meting 4 t = 4 [cm]	18,6	120	0,73	14,8	120	0,73
meting 5 t = 5 [cm]	18,3	150	0,73	14,5	150	0,73
meting 6 t = 6 [cm]				14,2	180	0,73
meting 7 t = 7 [cm]						
meting 8 t = 8 [cm]						
meting 9 t = 9 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,73	0,73		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,7			

Boring A13

projectnaam: RUC.WEL.WTO
projectnummer: 14114018

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	100			100		
trajecteinde [cm -mv]	150			150		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	120			120		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	28,0	0 -		24,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	27,7	30	0,73	23,8	30	0,49
meting 2 t = 2 [cm]	27,3	60	0,98	23,4	60	0,98
meting 3 t = 3 [cm]	26,9	90	0,98	23,1	90	0,73
meting 4 t = 4 [cm]	26,5	120	0,98	23,0	120	0,24
meting 5 t = 5 [cm]	26,1	150	0,98	22,6	150	0,98
meting 6 t = 6 [cm]	25,7	180	0,98	22,2	180	0,98
meting 7 t = 7 [cm]				21,8	210	0,98
meting 8 t = 8 [cm]				21,4	240	0,98
meting 9 t = 9 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,94	0,98		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,0			

Resultaten Constant-head methode



Boring A16

projectnaam: RUC.WEL.WTO
projectnummer: 14114018

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	50			50		
trajecteinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm3/uur]	20			20		
H [cm]	16			16		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	80			80		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	37,5	0 -		30,8	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	37,2	30	0,15	30,8	30	0,00
meting 2 t = 2 [cm]	36,8	60	0,20	30,7	60	0,05
meting 3 t = 3 [cm]	36,5	90	0,15	30,6	90	0,05
meting 4 t = 4 [cm]	36,1	120	0,20	30,2	120	0,20
meting 5 t = 5 [cm]	35,7	150	0,20	29,6	150	0,31
meting 6 t = 6 [cm]	35,3	180	0,20	29,2	180	0,20
meting 7 t = 7 [cm]	34,9	210	0,20	28,8	210	0,20
meting 8 t = 8 [cm]	34,5	240	0,20	28,4	240	0,20
meting 9 t = 9 [cm]				28	270	0,20
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,20			
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,2			

Boring A22

projectnaam: RUC.WEL.WTO
projectnummer: 14114018

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	70			70		
trajecteinde [cm -mv]	120			120		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	100			100		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	25,5	0 -		19,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	25,3	30	0,49	19,0	30	0,00
meting 2 t = 2 [cm]	25,0	60	0,73	18,6	60	0,98
meting 3 t = 3 [cm]	24,8	90	0,49	18,2	90	0,98
meting 4 t = 4 [cm]	24,5	120	0,73	18,0	120	0,49
meting 5 t = 5 [cm]	24,2	150	0,73	17,7	150	0,73
meting 6 t = 6 [cm]	23,9	180	0,73	17,4	180	0,73
meting 7 t = 7 [cm]	23,6	210	0,73	17,1	210	0,73
meting 8 t = 8 [cm]	23,3	240	0,73	16,8	240	0,73
meting 9 t = 9 [cm]	23	270	0,73	16,5		
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,73			
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,7			

Bijlage 6 VO 'Verkavelingsstudie model 4' d.d. 22-1-2020



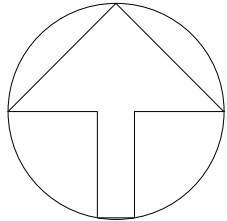
Voorlopig Ontwerp
Verkavelingsstudie model 4

GEW:	.	
GEW:	.	
GEW:	.	
GEW:	.	
D.D.	22-1-2020	
TEK:	MB	
SCHAAL:	1:1000	
BLAD:	S012	A3
WERK NR:	A18019	

Kerkeheidestraat Sprundel

OPDRACHTGEVER:
Aannemersbedrijf Van Agtmaal
Veilingweg 1
4731 CW Oudenbosch

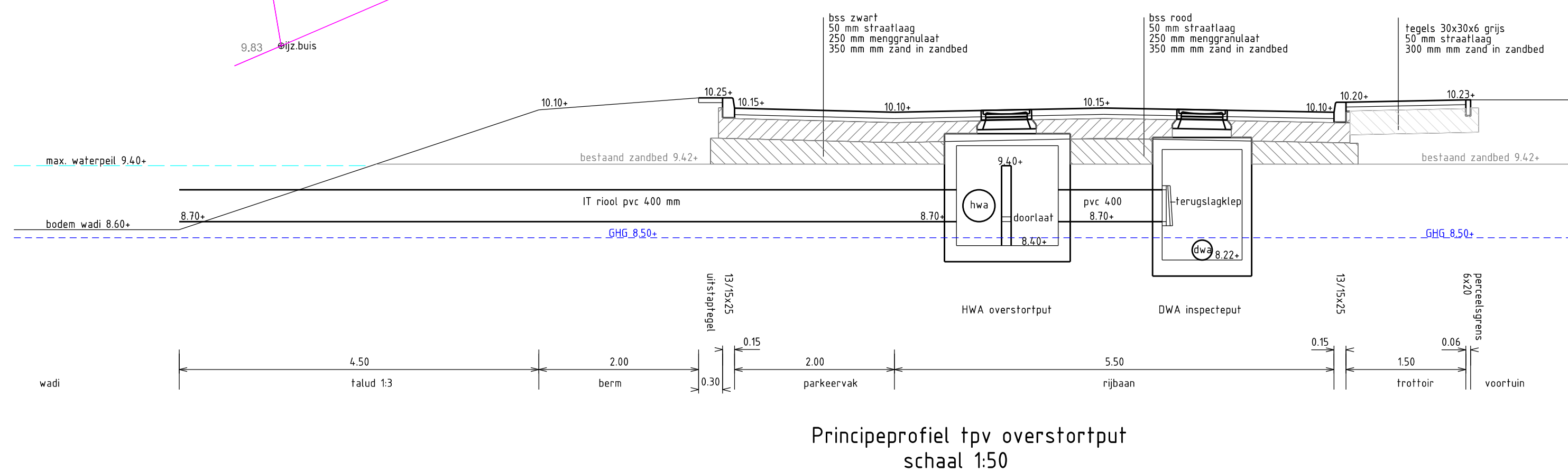
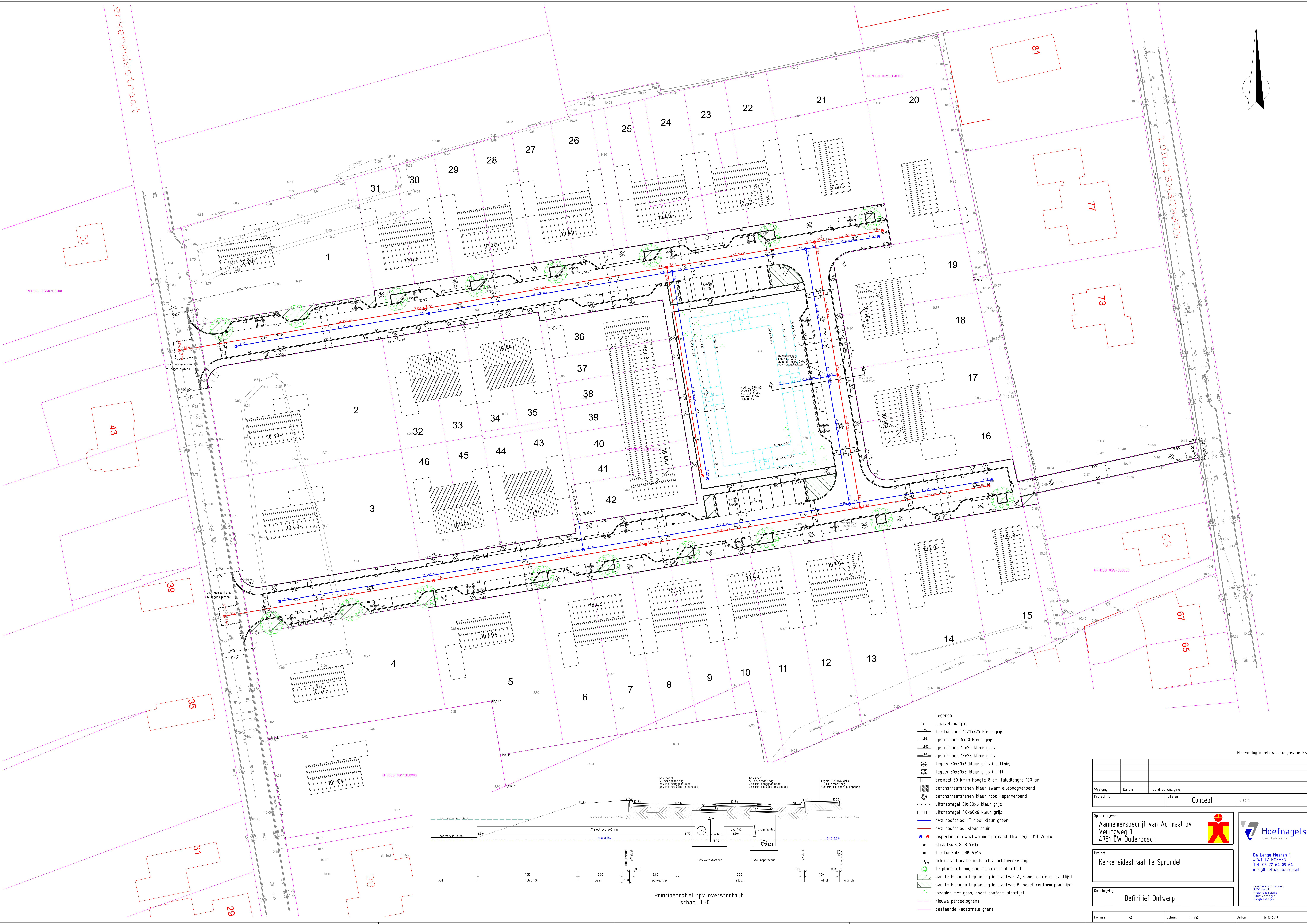
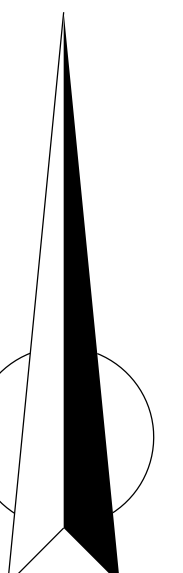
Bureau
Dhondt
architectuur-BNA, ruimtelijke ordening, bouwadvies



Kronenburgwerf 36
4812 XR Breda

Telefoon : 076 - 5229520
E-mail : info@dhondt.nl
Website : www.dhondt.nl

Bijlage 7 DO 'Woonrijk Kerkheidestraat' d.d. 12-12-2019



- Legenda
- maaielidhoogte
 - trottoirband 13/15x25 kleur grijs
 - opsluitband 6x20 kleur grijs
 - opsluitband 10x20 kleur grijs
 - opsluitband 15x25 kleur grijs
 - tegels 30x30x6 kleur grijs (trottoir)
 - tegels 30x30x8 kleur grijs (inrit)
 - drempel 30 km/h hoogte 8 cm, taludlengte 100 cm
 - betonstraatstenen kleur zwart elleboogverband
 - betonstraatstenen kleur rood keperverband
 - uistaptegel 30x30x6 kleur grijs
 - uistaptegel 40x60x6 kleur grijs
 - hwa hoofdriool IT riool kleur groen
 - dwa hoofdriool kleur bruin
 - inspectieput dwa/hwa met putrand TBS begie 313 Vepro
 - straatkolk STR 9737
 - trottoirkolk TRK 4716
 - lichtmast (locatie n.t.b. o.b.v. lichtberekening)
 - te planten boom, soort conform plantlijst
 - aan te brengen beplanting in plantvak A, soort conform plantlijst
 - aan te brengen beplanting in plantvak B, soort conform plantlijst
 - inzaaien met gras, soort conform plantlijst
 - nieuwe perceelsgrens
 - bestaande kadastrale grens

Maatvoering in meters en hoogtes tov NAP			
Wijziging		Datum	
Projectnr.		Status	
Concept		Blad 1	
Opdrachtgever			
Aannemersbedrijf van Agtmaal bv			
Veilingweg 1			
4731 CW Oudenbosch			
Project			
Kerkeidestraat te Sprundel			
Beschrijving			
Definitief Ontwerp			
Formaat		A0	
Schaal		1:250	
Datum		12-12-2019	

De Lange Meeten 1
4741 TZ HOEVEN
Tel. 06 22 64 09 64
info@hoefnagels.nl

Hoefnagels
Civil Techniek BV

Eenheidsovername
Bijzondere
Projectopdracht
Schiedamschen
Hoofdweg

