



WATERTOETS

LAGUITENSEBAAN 43 / 52

TE RIJSBERGEN

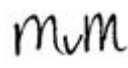


Water



Rapportage watertoets

Laguitensebaan 43 / 52 te Rijsbergen

Opdrachtgever	Somnium Real Estate St. Bavostraat 13 4890 AB Rijsbergen
Rapportnummer	14372.001
Versienummer	D2
Status	Eindrapportage
Datum	9 mei 2022
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	De heer ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Mevrouw M.G. van Meijel, BSc
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	WATERBELEID	3
3.1	Nationaal.....	3
3.2	Waterschap Brabantse Delta	4
3.3	Gemeente Zundert.....	5
4	OMGEVINGSASPECTEN	6
4.1	Hoogteligging.....	6
4.2	Bodemopbouw.....	6
4.3	Waterdoorlatendheid	6
4.4	Hydrogeologie.....	7
4.5	Grondwater	7
4.6	Oppervlaktewater.....	9
4.7	Waterveiligheid	10
4.8	Ontwatering	11
4.9	Riolering.....	12
5	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	13
5.1	Planvoornemen.....	13
5.2	Verhard oppervlak	13
5.3	Waterbergingsopgave.....	16
6	PLANUITWERKING.....	17
6.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	17
6.2	Hemelwater.....	17
6.2.1	Algemeen	17
6.2.2	Hemelwatervoorziening	17
6.2.3	Lediging	19
6.2.4	Calamiteit.....	19
6.2.5	Kwaliteit	19
6.3	Keur	19
6.4	Riolering.....	19
7	CONCLUSIE	20

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens bodemonderzoek Wematech
3. - Gegevens infiltratieonderzoek Wematech
4. - Stedenbouwkundig inrichtingsplan (uitsnede)

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Somnium Real Estate opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor een ontwikkeling aan de Laguitensebaan 43 / 52 te Rijsbergen.

De initiatiefnemer is voornemens om woningen te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Buitengebied Zundert'. De gronden zijn bestemd als 'agrarisch'. De ontwikkeling is daarom niet mogelijk binnen de bestaande bestemmingsstructuur. Om het plan te realiseren is een bestemmingsplanwijziging nodig.

Bij nieuwe ontwikkelingen dient onderzocht te worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. 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. Daarnaast worden de waterhuishoudkundige consequenties van het plan of besluit hierin meegenomen en omvat het op basis van de gemaakte afwegingen een wateradvies.

Om invulling te kunnen geven aan de waterparagraaf en de waterbelangen te waarborgen dient in deze situatie de watertoets-procedure te worden doorlopen. 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 beleid van de waterbeheerders (waterschap Brabantse Delta en de gemeente Zundert).

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door Wematech uitgevoerd locatiespecifiek onderzoek¹ en informatie verkregen van Bureau Dhondt.

¹ Gecombineerd bodemonderzoek, asbestonderzoek in grond en infiltratieonderzoek d.d. 6 juli 2021
(rapportkenmerk: GB50210416.R001-0)

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 7.800 \text{ m}^2$ en 7.960 m^2) wordt doorsneden door de Laguitensebaan en is gelegen ten noordwesten van de kern van Rijsbergen. De locatie is kadastraal bekend Rijsbergen, sectie B, nummers 2238 (ged.), 3688, 4292 (ged.) en 4293 (ged.) De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 106.595$, $Y = 392.510$.

De planlocatie is voor het overgrote deel agrarisch in gebruik en is voor zover bekend altijd onbebouwd en/of onverhard geweest. De bestaande woningen behorende bij de percelen Laguitensebaan nummers 43 en 52 blijven behouden en maken geen onderdeel uit van de ruimtelijke onderbouwing. De binnen de percelen 2238, 3688 en 4293 gelegen bebouwing zal worden gesloopt.

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



Figuur 1. Ligging en begrenzing planlocatie

3 WATERBELEID

3.1 Nationaal

In de Beleidsbrief regenwater en riolering (2004) staat het nationale regenwaterbeleid, dat later is verwerkt in de verschillende lozingsbesluiten (zoals het Besluit lozing afvalwater huishoudens). Duurzaamheid is hier het uitgangspunt. Het beleid steunt op vier pijlers:

- aanpak bij de bron;
- regenwater vasthouden en bergen;
- regen- en afvalwater gescheiden afvoeren;
- integrale afweging op lokaal niveau.

Aanpak bij de bron

Om verontreiniging van regenwater zo veel mogelijk te voorkomen, is aanpak bij de bron noodzakelijk. In principe mag regenwater zonder verdere technische maatregelen in bodem of oppervlaktewater worden geloosd, tenzij uit de lokale afweging blijkt dit ongewenst is. De lozingsbesluiten bieden de mogelijkheid om waar nodig op lokaal niveau preventieve maatregelen te formuleren en vast te leggen.

Vasthouden en bergen

Waar mogelijk moet regenwater ter plekke in de bodem geïnfiltreerd worden of in het oppervlaktewater worden gebracht. Van belang is om zo veel mogelijk binnen het gebied water vast te houden, te bergen en dan pas af te voeren. De primaire verantwoordelijkheid ligt bij degene bij wie het regenwater door verhard en overkappen vrijkomt (gebouw- en grondeigenaren). De overheid grijpt pas in als dat nodig is.

Tot de komst van de Beleidsbrief regenwater en riolering was er weinig aandacht voor het vastleggen van maatregelen om regenwater vast te houden en te bergen. Het stelsel van individuele vergunningen en ontheffingen ontmoedigde juist lozing in oppervlaktewater of bodem. Daarom zijn er nu integrale algemene regels. Hierbij is het uitgangspunt dat van degene bij wie afstromend regenwater vrijkomt, binnen de grenzen van redelijkheid kan worden gevraagd om het regenwater ter plaatse in de bodem of in het oppervlaktewater te brengen.

Gescheiden afvoeren

De Beleidsbrief regenwater en riolering stimuleert om regenwater en ander afvalwater gescheiden af te voeren. De transportafstand naar de rwzi is vaak lang. Door het regenwater van de vuilwaterriolering af te koppelen, kan de gemeente transportkosten besparen en regenwater op kleinere schaal inzamelen en afvoeren. Zij kan de gescheiden afvoer zelf regelen, zowel qua techniek als tijdpad. Om gescheiden afvoer te stimuleren, is de gemeentelijke afvalwaterzorgplicht opgesplitst in de zorgplicht voor stedelijk afvalwater en de zorgplichten voor regen- en grondwater.

Integrale afweging op lokaal niveau

De eerste drie pijlers geven een voorkeursvolgorde aan. De verantwoordelijkheid voor de uitvoering op lokaal niveau ligt bij de gemeente en het waterschap. Daarbij is doelmatigheid het uitgangspunt. Samen bepalen zij hoe zij op de middellange en lange termijn het meest doelmatig en tegen de laagst mogelijke maatschappelijke kosten met regenwater kunnen omgaan. Op basis van deze integrale afweging kunnen zij van de voorkeursvolgorde afwijken. De gemeente heeft in deze samenwerking een regierrol.

3.2 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 uitgangspunten² 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 500 m² is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- De toename van het verhard oppervlak tussen 500 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 (= 1,0 voor stedelijk gebied) x 0,06 (60 mm).

Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:

- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- Ledigingsduur bij infiltratie maximaal 48 uur.
- Afvoer naar oppervlaktewater maximaal 2 l/s/ha;
- 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 500 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

² Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

3.3 Gemeente Zundert

De gemeente Zundert zorgt ervoor dat het huishoudelijk afvalwater veilig wordt ingezameld en afgevoerd naar de zuivering. Ook zorgt de gemeente voor het regenwater en het grondwater in de gemeente. Maar er is een grote uitdaging bijgekomen! Doordat het klimaat verandert komen meer extremen voor in het weer dan vroeger: heftigere buien en langere perioden van droogte. Er zijn daarom extra maatregelen in het riool en in het hele watersysteem nodig om te zorgen dat er niet teveel schade veroorzaakt.

Hierdoor zijn daarom extra maatregelen in het riool en in het hele watersysteem nodig om te zorgen dat er niet teveel schade wordt veroorzaakt. Om meer aansluiting te vinden bij aanpalende beleidsplannen heeft de gemeente recent een Water- en rioleringsplan (WRP) opgesteld. Samen met gebiedspartners wil de gemeente zorgdragen voor een vooruitstrevend en robuust watersysteem. Er worden eisen gesteld aan nieuwe rioolaansluitingen en er wordt een aanvullende eis gesteld aan de berging van hemelwater. Bij nieuwe projecten is een waterberging van 40 mm regenwater op eigen terrein benodigd. Dit wordt berekend op basis van het totaal aangebracht nieuw verhard oppervlak (in m²). Daar waar technisch mogelijk is, moet het overige regenwater oppervlakkig worden afgevoerd.

4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater, waterbeheer, waterveiligheid en riole-ring.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland³, bevindt het maaiveld zich op een hoogte van ca. 8,1 tot 8,3 m +NAP. De Laguitensebaan wordt gekenmerkt door een hoogteverloop in noordelijke richting van ca. 8,8 m +NAP nabij de rotonde Laguitensebaan-Den Hooiberg tot ca. 7,8 m +NAP nabij de Laguitensebaan-Van Mensvoortpad.

4.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een hoge zwarte enkeerdgronden; (zEZ21), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

Uit locatiespecifiek onderzoek⁴, uitgevoerd op 09-06-2021 en 15-06-2021, blijkt de bovengrond tot ca. 0,9 m -mv, voornamelijk te bestaan uit matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit matig siltig, zeer fijn zand. Vanaf 2,0 m -mv is de ondergrond bovendien zwak tot matig leemhoudend. Op een locatie is tussen 1,5 en 1,7 m -mv een sterk zandige leemlaag aangetroffen.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het locatiespecifiek onderzoek weergegeven.

4.3 Waterdoorlatendheid

Als onderdeel van het locatiespecifiek onderzoek⁴ is door Wematech op locatie ook de waterdoorlatendheid van de bodem onderzocht. De uitvoering van het infiltratieonderzoek heeft afgeleid plaats gevonden van de richtlijn C2510 'doorlatendheidsonderzoek ten behoeve van infiltratie en drainage'.

De doorlatendheidsproeven in de onverzadigde zone zijn uitgevoerd middels een constant head permeameter.

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, dienen de afgeleide k-waarden zoals bepaald op de locaties te worden beschouwd als een gemiddelde. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de bodem is volgens het onderzoek van Wematech zeer wisselend te noemen en kan over het algemeen geclassificeerd worden als matig tot zeer goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,11 tot 10,85 m/dag zijn gemeten.

³ www.ahn.nl/SDL

⁴ Gecombineerd bodemonderzoek, asbestonderzoek in grond en infiltratieonderzoek d.d. 6 juli 2021 (rapportkenmerk: GB5SDL0210416.R001-0)

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van maximaal 2,0 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5. Bij het vaststellen van de rekenwaarde is voor k-waarden hoger dan 10 m/dag als bovengrens 10 m/dag aangehouden. De gegevens van het infiltratieonderzoek van Wematech zijn opgenomen in bijlage 3.

4.4 Hydrogeologie

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 v2.2 en GeoTOP v1.4 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 te worden gevormd door de formatie van Stramproy. Het eerste watervoerende pakket heeft een dikte van ca. 8 tot 10 meter. Op het eerste watervoerende pakket liggen de fijn zandige dekzandafzettingen behorende tot de Formatie van Bortel, met een dikte van ca. 2 meter. Het eerste watervoerende pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Formatie Peize-Waalre. Het bovenste deel van deze eenheid bestaat uit klei. In tabel 1 is de hydrogeologische opbouw van de ondergrond op schematische wijze weergegeven.

Tabel 1. Hydrogeologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-2	Bortel	DKL	zand
2-10	Stramproy	WVP	zand
10-15	Waalre	SDL	klei
15-30	Peize-Waalre	WVP	zand
30-37	Waalre	SDL	klei
37-55	Peize-Waalre	WVP	zand
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

4.5 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. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en de GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

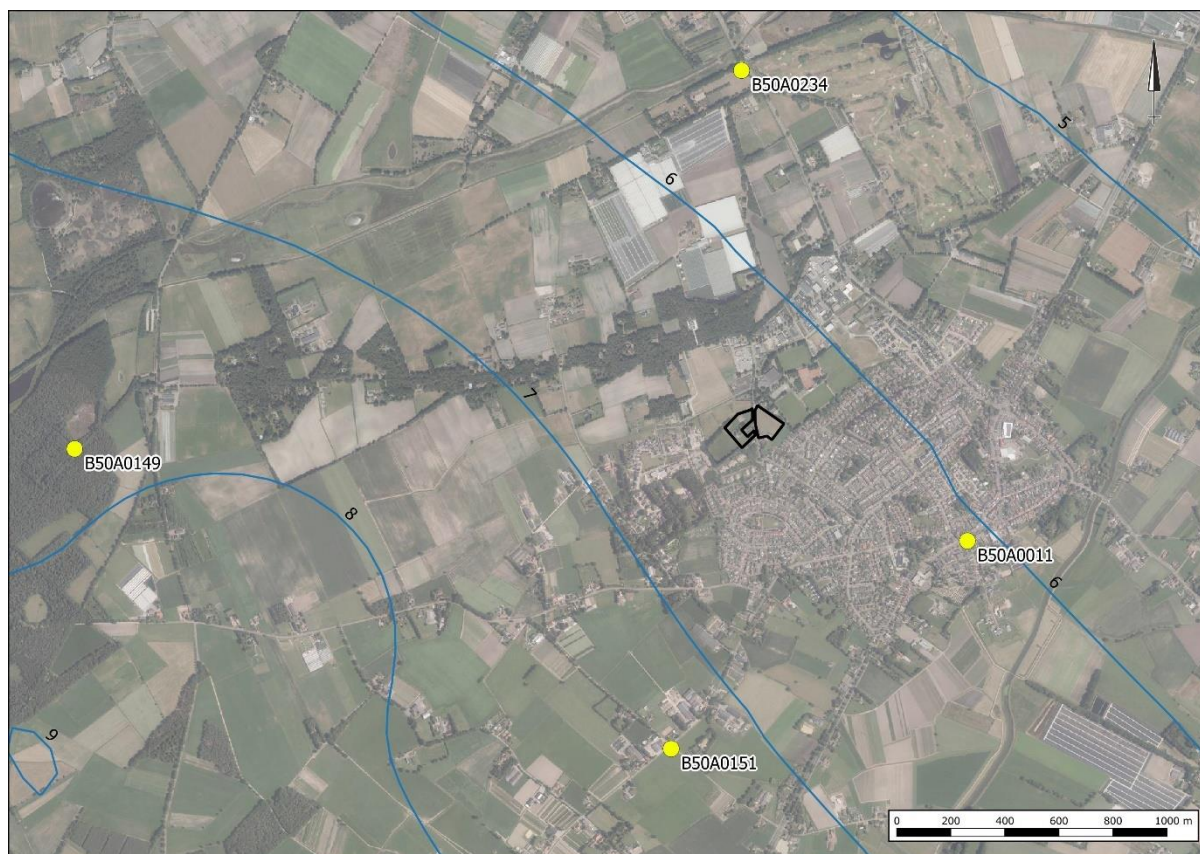
TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohysen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen 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 in de directe nabijheid van de planlocatie geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Voor de bepaling van de locatiespecifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van grondwatermeetpunten uit de omgeving. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie. In tabel 2 zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 2 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens van de geraadpleegde bronnen, in noordoostelijke richting.

Tabel 2. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B50A0149	W	2.500	01-03-1971 tot 01-07-2021	6,70	7,90
B50A0151	Z	1.225	27-11-1992 tot 28-11-2000	6,25	7,85
B50A0011	ZO	910	14-07-1987 tot 17-07-1995	4,40	5,95
B50A0234	N	1.325	01-10-1971 tot 01-06-2021	4,75	5,35



Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO/grondwatermeetnet gemeente Zundert

Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting is voor de planlocatie ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) is gelegen op circa 7 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 1,1$ m -mv bevinden.

Volgens de Klimaat Effect Atlas⁵ wordt voor de planlocatie eveneens uitgegaan van een GHG die is gelegen tussen de 1,0 en de 1,5 m -mv.

Ten tijde van locatiespecifiek onderzoek⁶, uitgevoerd op 15-06-2021, is een grondwaterstand gemeten tussen de 1,79 en de 2,20 m -mv.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings-, grondwaterwin-, attentiegebied of boringsvrijzone.

4.6 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 kademuren) 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 dat in beheer en/of eigendom is van het waterschap. Ten noorden van de planlocatie is de Goudbergse Leij gelegen (zie figuur 3). Deze watergang staat niet op de legger van waterschap Brabantse Delta.



Figuur 3. Uitsnede oppervlaktewater (bron: QGIS)

⁵ www.klimaat-effectatlas.nl

⁶ Gecombineerd bodemonderzoek, asbestonderzoek in grond en infiltratieonderzoek d.d. 6 juli 2021 (rapportnummer: GB5SDL0210416.R001-0)

4.7 Waterveiligheid

Algemeen

Korte, hevige buien zullen naar verwachting steeds vaker voorkomen. Dit klimaateffect kan een grote impact hebben. In dat kader zijn gestandaardiseerde stresstesten voor wateroverlast gemaakt, waaronder de Klimaatportaal van de water- en klimaatkring 'De Baronie'⁷. De Zundert Klimaatatlas⁸ is eveneens geraadpleegd. Deze kaart is echter alleen beschikbaar voor binnen stedelijk gebied. De Planlocatie valt hier net buiten.

Met behulp van de kaarten uit de Klimaatportaal van de water- en klimaatkring 'De Baronie' kan inzicht worden verkregen in de kwetsbaarheid van de omgeving ten gevolge van extreme regenval. De kaart 'Blauwe kaart' laten de gevolgen zien van computersimulaties in 3Di. De kaarten maken inzichtelijk waar wateroverlastlocaties kunnen ontstaan na extreme buien van 70 mm in 1 uur. De kans dat deze relatief zeldzame bui valt neemt toe door klimaatverandering en is statistisch gezien een in de 100 jaar. Het is mogelijk dat de gepresenteerde wateroverlast niet altijd in de praktijk (in die mate) herkend wordt. Aan de resultaten kunnen geen rechten worden ontleend, maar geven wel een goede indicatie van de te verwachten overlastlocaties bij hevige neerslag.

Stroming en waterdiepte

Om de stroming over maaiveld te modelleren is een 2D terreinmodel gebruikt vanuit het gefilterde en geïnterpoleerde AHN3. De BOFEK bodemkaart en de landgebruikskaart. Voor panden (bron: BAG) is in het hoogtemodel een vloerpeil van 0,15 m +mv aangenomen. Met deze aanname zijn drempels in woningen niet meegenomen.

Begaanbaarheid wegen

Bij hevige regenval kan het water op straat zo hoog komen dat wegen onbegaanbaar worden. In de Klimaatportaal zijn wegen geclassificeerd als 'begaanbaar' (groen) als er een maximale waterdiepte is van 10 cm. Bij waterdieptes tussen de 10 en 25 cm zijn de wegen geclassificeerd als 'begaanbaar voor calamiteiten verkeer' (geel). Wegen met waterdieptes van 25 cm en meer zijn 'onbegaanbaar' (rood).

Risico op water in panden

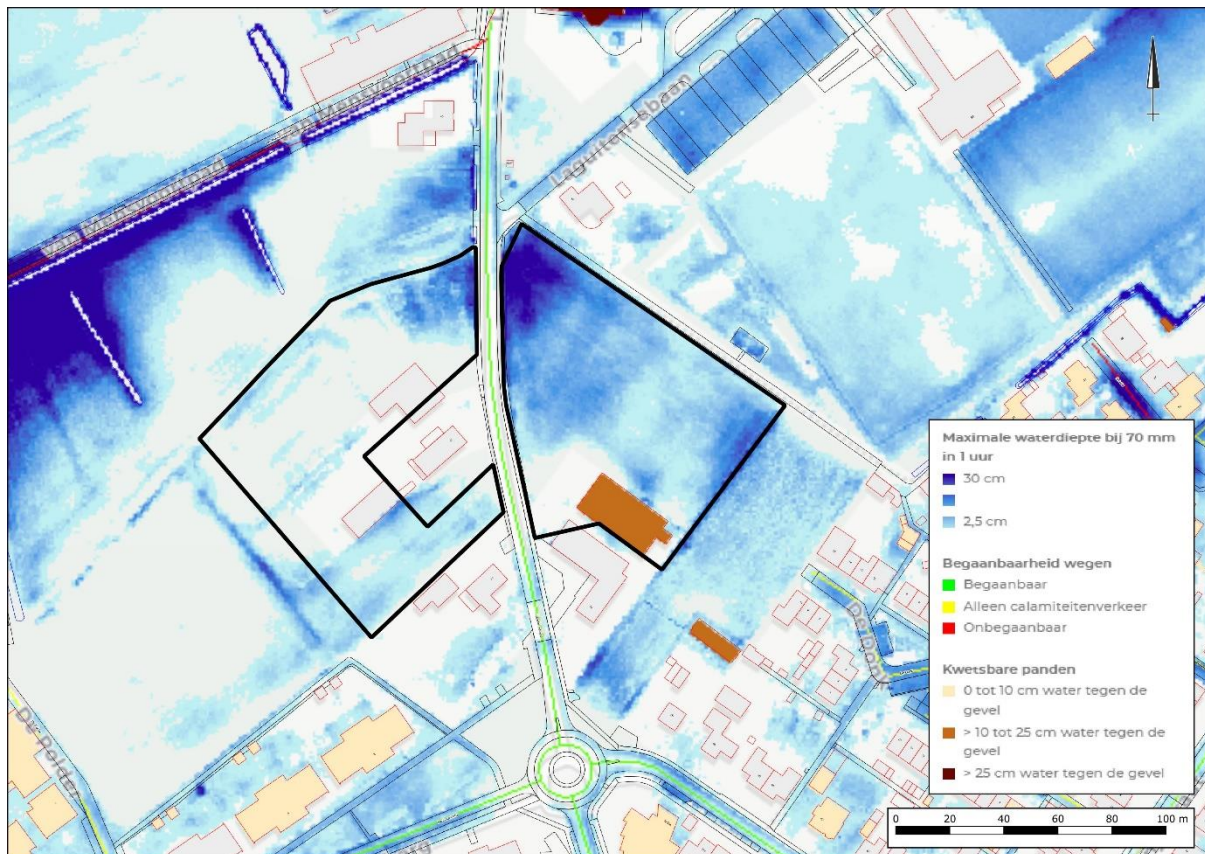
Bij hevige neerslag kan de waterdiepte bij een pand zo hoog worden dat het water naar binnen stroomt en schade veroorzaakt. Voor schade in panden is de volgende klasseindeling aangehouden:

- Laag risico: 0-10 cm waterdiepte tegen de gevel;
- Middelgroot risico: 10-25 cm waterdiepte tegen de gevel;
- Hoog risico: meer dan 25 cm waterdiepte tegen de gevel;

De kaart in figuur 4 laat voor de planlocatie het resultaat van de Klimaatportaal van de water- en klimaatkring 'De Baronie' zien voor een extreme bui van 70 millimeter in 1 uur. Het resultaat laat zien dat met name het plandeel dat ten oosten van de Laguitensebaan is gelegen gevoelig is voor wateroverlast. Ook het meest noordelijk en zuidelijke deel van het plandeel dat ten westen van de Laguitensebaan is gelegen kan gevoelig zijn voor wateroverlast. Hier dient bij het ontwerp rekening mee gehouden te worden. De Laguitensebaan is in ene dergelijke extreme situatie nog steeds begaanbaar.

⁷ <https://www.klimaatportaalbaronie.nl/gemeente/zundert/rijsbergen/>

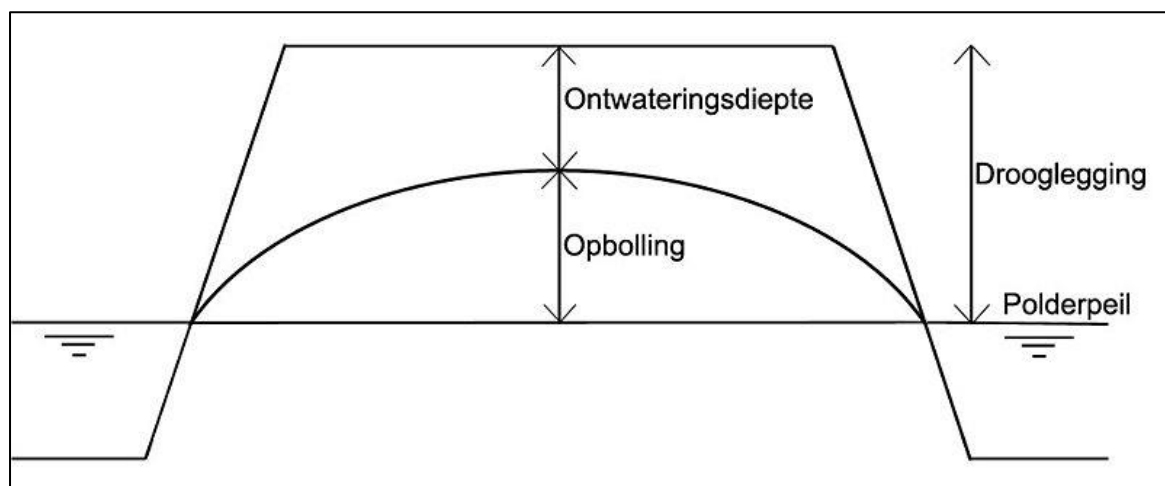
⁸ <https://zundert.klimaatatlas.net/>



Figuur 4. Stresstest/klimaattest, bui 70 mm in 1 uur (bron: Klimaatportaal 'De Baronie')

4.8 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten. 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.



Figuur 5. Ontwatering en drooglegging

De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m -mv
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m -mv
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m

Het huidige maaiveld is gemiddeld tussen de 8,1 en de 8,3 m +NAP. De GHG is ingeschat op 7,0 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil(en).

4.9 Riolering

In de Laguitensebaan is een gemengd rioolstelsel gelegen.

5 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

5.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens de locatie te ontwikkelen. De ontwikkeling voorziet in de realisatie van 31 woningen in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. In totaal zijn 9 vrijstaande woningen, 8 twee-onder-een-kap woningen, 14 rijwoningen waarvan 4 hoekwoningen. In figuur 6 is een verbeelding van het planvoornemen weergegeven.



Figuur 6: Verbeelding planvoornemen (bron: Bureau Dhondt)

5.2 Verhard oppervlak

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan het stedenbouwkundig inrichtingsplan zoals weergegeven in figuur 6. De betreffende verbeelding is eveneens opgenomen in bijlage 4.

Omdat het plan wordt doorsneden door de Laguitensebaan is het verhard oppervlak voor het westelijk gelegen plandeel en het oostelijk gelegen plandeel separaat berekend. In tabel 3 en 4 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. De figuren 7 en 8 geven de verdeling van de oppervlakten weer. Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 8.175 m².

In het kader van de watertoets wordt 80% van het netto perceeloppervlak (perceeloppervlak - bebouwing) van de rijwoningen beschouwd als aanname voor het toekomstig verhard oppervlak van bijbouwen en tuin/erfverharding. Voor de twee-onder-een-kap woningen is uitgegaan van een verhardingspercentage van het netto perceeloppervlak van 60 % en voor de vrijstaande woningen een percentage van 40 %. De parkeerplaatsen worden uitgewerkt in een half verharding en zijn derhalve als onverhard beschouwd.

Tabel 3. Gegevens toekomstig verhard oppervlak plandeel oost

Type verharding		oppervlak (m²)
Rijwoningen	Bebouwing	± 290
	Erfverharding (A*)	± 295
Twee-onder-een-kap woningen	Bebouwing	± 665
	Erfverharding (B*)	± 1.005
Vrijstaande woningen	Bebouwing	± 285
	Erfverharding (C*)	± 610
Openbare verharding		± 810
Totaal		± 3.960
(A*) 80 % van het netto perceeloppervlak (B*) 60 % van het netto perceeloppervlak (C*) 40 % van het netto perceeloppervlak		



Figuur 7: Verdeling verhard oppervlak plandeel oost

Tabel 4. Gegevens toekomstig verhard oppervlak plandeel west

Type verharding		oppervlak (m²)
Rijwoningen	Bebouwing	± 705
	Erfverharding (A*)	± 590
Twee-onder-een-kap woningen	Bebouwing	-
	Erfverharding (B*)	-
Vrijstaande woningen	Bebouwing	± 515
	Erfverharding (C*)	± 800
Openbare verharding		± 1.605
Totaal		± 4.215
(A*) 80 % van het netto perceeloppervlak (B*) 60 % van het netto perceeloppervlak (C*) 40 % van het netto perceeloppervlak		



Figuur 8: Verdeling verhard oppervlak plandeel west

5.3 Waterbergingsopgave

Op basis van het toekomstig verhard oppervlak en de bergingseis vanuit het waterschap bedraagt de waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal circa 491 m³ (8.175 m² x 1 x 0,06 m). Bij de berekening van de waterbergingsopgave is geen rekening gehouden met het bestaand verhard oppervlak. Tussen beide plandelen is de wateropgave als volgt verdeeld:

- Oost: 238 m³ (3.960 m² x 1 x 0,06 m);
- West: 253 m³ (4.215 m² x 1 x 0,06 m).

Bovenstaande is bepaald op basis van het beleid van het waterschap. De gemeente Zundert hanteert bij nieuwe projecten, berekend op basis van het totaal aangebracht nieuw verhard oppervlak (in m²), een waterberging van 40 mm regenwater op eigen terrein. Op basis van het toekomstig verhard oppervlak en de bergingseis vanuit de gemeente bedraagt de waterbergingsopgave voor de planlocatie in totaal circa 327 m³ (8.175 m² x 1 x 0,04 m). Tussen beide plandelen is de wateropgave dan als volgt te verdelen:

- Oost: 158 m³ (3.960 m² x 1 x 0,04 m);
- West: 169 m³ (4.215 m² x 1 x 0,04 m).

6 PLANUITWERKING

6.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

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

- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooral nog is uitgegaan van:
 - Oostelijk plandeel: 3.960 m²;
 - Westelijk plandeel: 4.215 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m² verhard oppervlak.
- Wateropgave 491 m³.
 - Oostelijk plandeel: 238 m³;
 - Westelijk plandeel: 253 m³.
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG ingeschat op 7,0 m +NAP (1,1 m -mv).
- Rekenwaarde infiltratiecapaciteit (uitgaande van veiligheidsfactor 0,5) 2 m/dag;
- Geen gebruik van uitlogende materialen.

6.2 Hemelwater

6.2.1 Algemeen

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) apart van het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden ingezameld en binnen de plangrenzen worden verwerkt.

Dit betekent dat bij de verdere planuitwerking water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen en dat hemelwater op een duurzame wijze wordt verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

6.2.2 Hemelwatervoorziening

Algemeen

Beide plandelen voorzien in de mogelijkheid tot de aanleg van een "groene" bovengrondse voorziening, een wadi. Een wadi is een bovengrondse hemelwatervoorziening waarbij het hemelwater, bij voorkeur oppervlakkig en zichtbaar, wordt getransporteerd naar een laagte in de openbare ruimte waar het vervolgens kan infiltreren in de bodem. Daar waar dit niet mogelijk blijkt zal afvoer verbuisd moeten plaatsvinden. Een bovengrondse voorziening is controleerbaar en beheersbaar en kan tevens een zuiverende werking hebben. In sommige gevallen kan de gemeente specifieke eisen stellen aan het ontwerp, aanleg, beheer en onderhoud. Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort zijn beide voorzieningen, per plandeel, indicatief uitgewerkt. De bergings-

capaciteit (inhoud, m³) is berekend op basis van de formule van de afgeknotte piramide. De situering van de wadi's is opgenomen in figuur 9.



Figuur 9: Situering wadi's

Oostelijk plandeel

Binnen het plandeel dat is gelegen ten oosten van de Laguitensebaan is centraal binnen het plan ruimte gereserveerd om een wadi te realiseren.

De wateropgave bedraagt 238 m³. Binnen het plan is ruimte aanwezig om een wadi aan te leggen met een oppervlak van ca. 900 m². Wanneer de wadi wordt aangelegd met een talud van 1 op 4, en een diepte van 0,5 m, kan bij een waterhoogte van 0,3 m (= waking 0,2 m) ca. 360 m³ water worden geborgen.

Westelijk plandeel

Binnen het plandeel dat is gelegen ten westen van de Laguitensebaan is ruimte gereserveerd om 3 wadi's te realiseren. De wadi aan de zuidwestzijde van het plan is gelegen op de grens met het toekomstig te ontwikkelen plan van Amarant. Dit plan maakt vooralsnog geen onderdeel uit van deze ruimtelijke ontwikkeling. De waterbergingsopgave van het deel van de toekomstige ontwikkeling van Amarant kan hier later aan toegevoegd worden. Indien dit het geval is zal de wadi die is gelegen aan de zuidwestzijde van het plan in een later stadium nog vergoot moeten worden.

De navolgende dimensionering is berekend voor de waterbergingsopgave van het huidige planvoornemen. De wateropgave bedraagt 253 m³. Wanneer de wadi's wordt aangelegd met een talud van 1 op 4, en een diepte van 0,5 m, kan bij een waterhoogte van 0,3 m (= waking 0,2 m) ca. 370 m³ water worden geborgen.

6.2.3 Lediging

De lediging van het systeem zal door middel van infiltratie moeten plaatsvinden. Op basis van de bodemopbouw, textuur als ook de resultaten van het door Wematech uitgevoerde infiltratieonderzoek worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem.

6.2.4 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 88 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een dergelijke situatie is in het systeem nog een waking aanwezig van 0,2 m. Indien in een korte tijd meer regen valt kan tijdelijk een water-op-sstraat situatie ontstaan. In geval van een water-op-sstraat situatie dient afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen te worden voorkomen.

6.2.5 Kwaliteit

Algemeen

Uitgangspunt bij elke ruimtelijke ontwikkeling is, dat de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater ten opzichte van de huidige situatie niet mag verslechteren. Waar mogelijk wordt een verbetering nagestreefd. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door het (veranderende) ruimtegebruik en het gebruik van bouwmaterialen.

Bouwmaterialen

Om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden wordt gebruik gemaakt te worden van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood). De emissies vanuit bouwmaterialen worden beperkt door gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

Onkruidwerende middelen

Voor het gebruik van onkruidwerende middelen in groen en op verharding wordt het landelijke beleid gevolgd. Voor bestrijding op verhardingen zal gebruik, voor zover toegestaan, plaats vinden via de DOB-systematiek en zal gezocht te worden naar alternatieven zoals branden, heet water en/of borstelen.

6.3 Keur

Voor alle handelingen aan of in de nabijheid van een watergang zoals: dempen, graven, bouwen, onttrekken, lozen etc. is in het kader van de keur een vergunning van het waterschap benodigd en zal in overleg aangevraagd moeten worden.

6.4 Riolering

Hemelwater en afvalwater wordt gescheiden ingezameld en verwerkt. Als gevolg van de ontwikkeling zal de ontwikkeling zorgen voor een verandering in het aanbod van vuilwater op het riool.

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 $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 31 woningen worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 9,3 m³/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

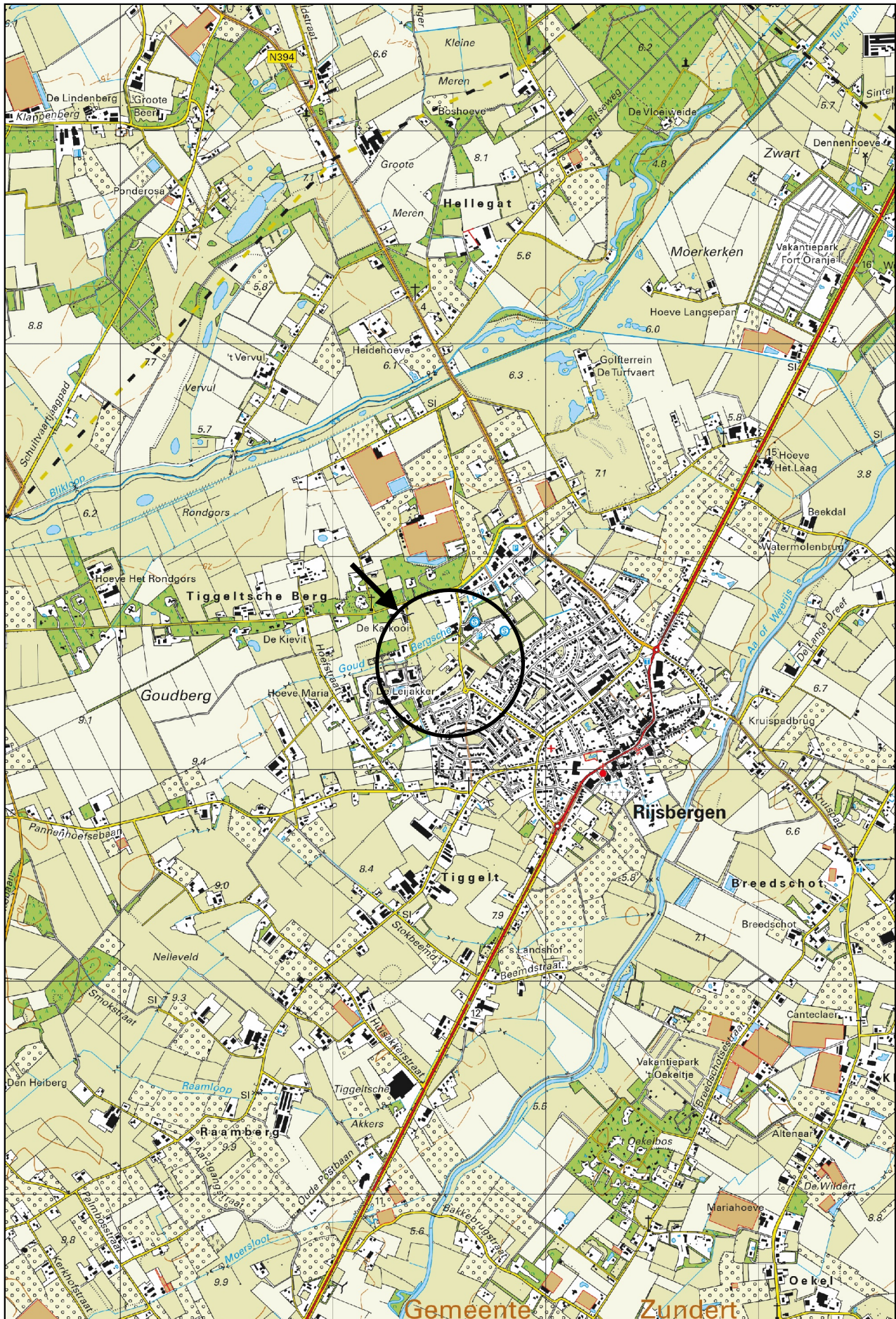
Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden.

7 CONCLUSIE

In onderhavige rapportage zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor invulling van de waterparagraaf in de ruimtelijke onderbouwing van het bestemmingsplan. Hiermee is invulling gegeven aan de verplichte watertoets en is gegarandeerd dat specifieke eisen van de waterbeheerders op een goede wijze in het ontwerp worden verwerkt. Aan de hand van de beschreven randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen, kan op eenduidige wijze, later het waterhuishoudkundig(inrichtings)plan worden opgesteld.

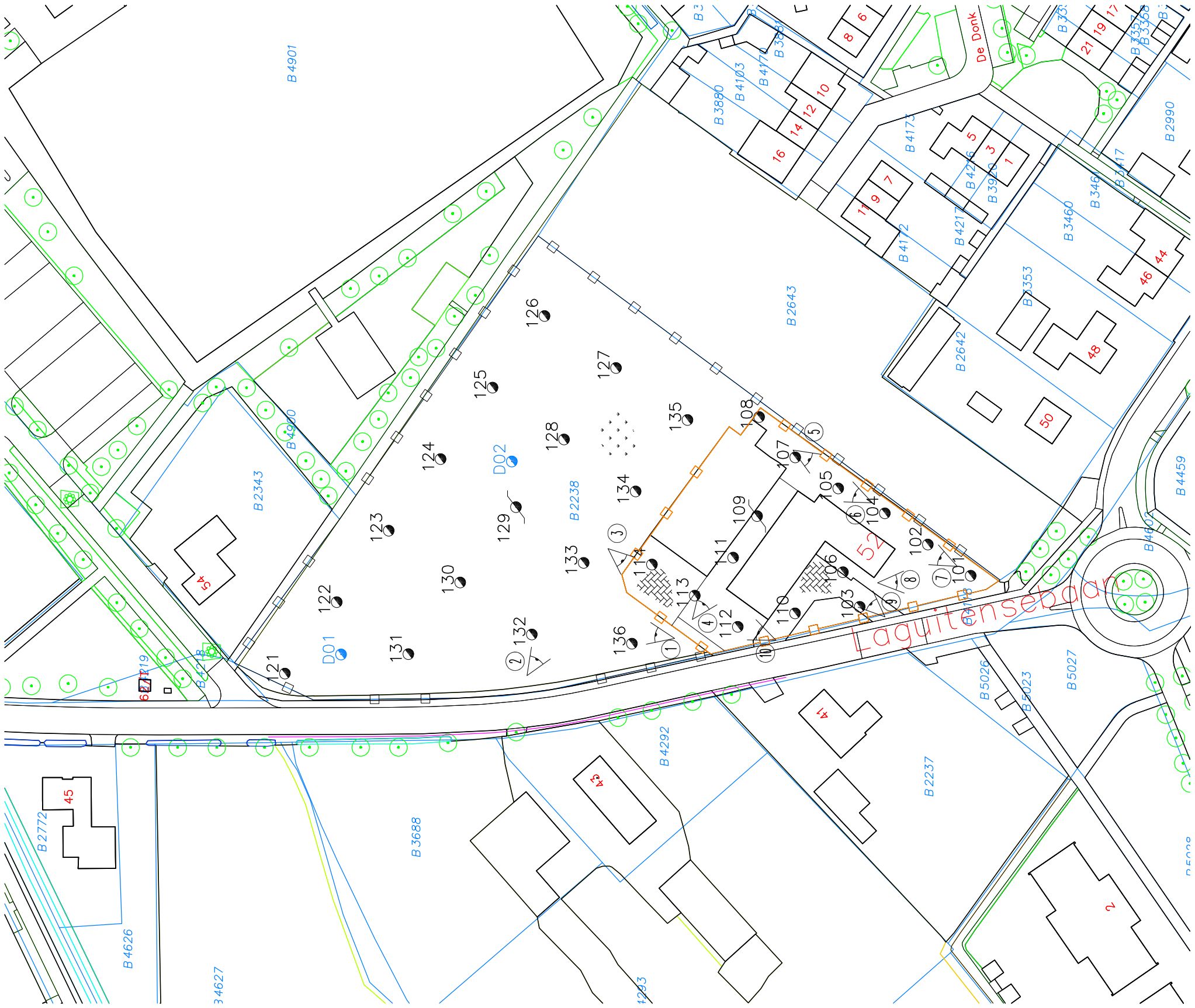
Op basis van de randvoorwaarden en uitgangspunten is de ontwikkeling in zowel ruimte als tijd hydrologisch positief uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de ruimtelijke procedure en uitvoering van het plan.

Bijlage 1 Topografische ligging



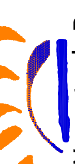
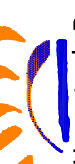
Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

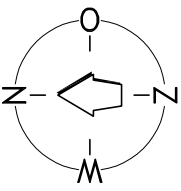
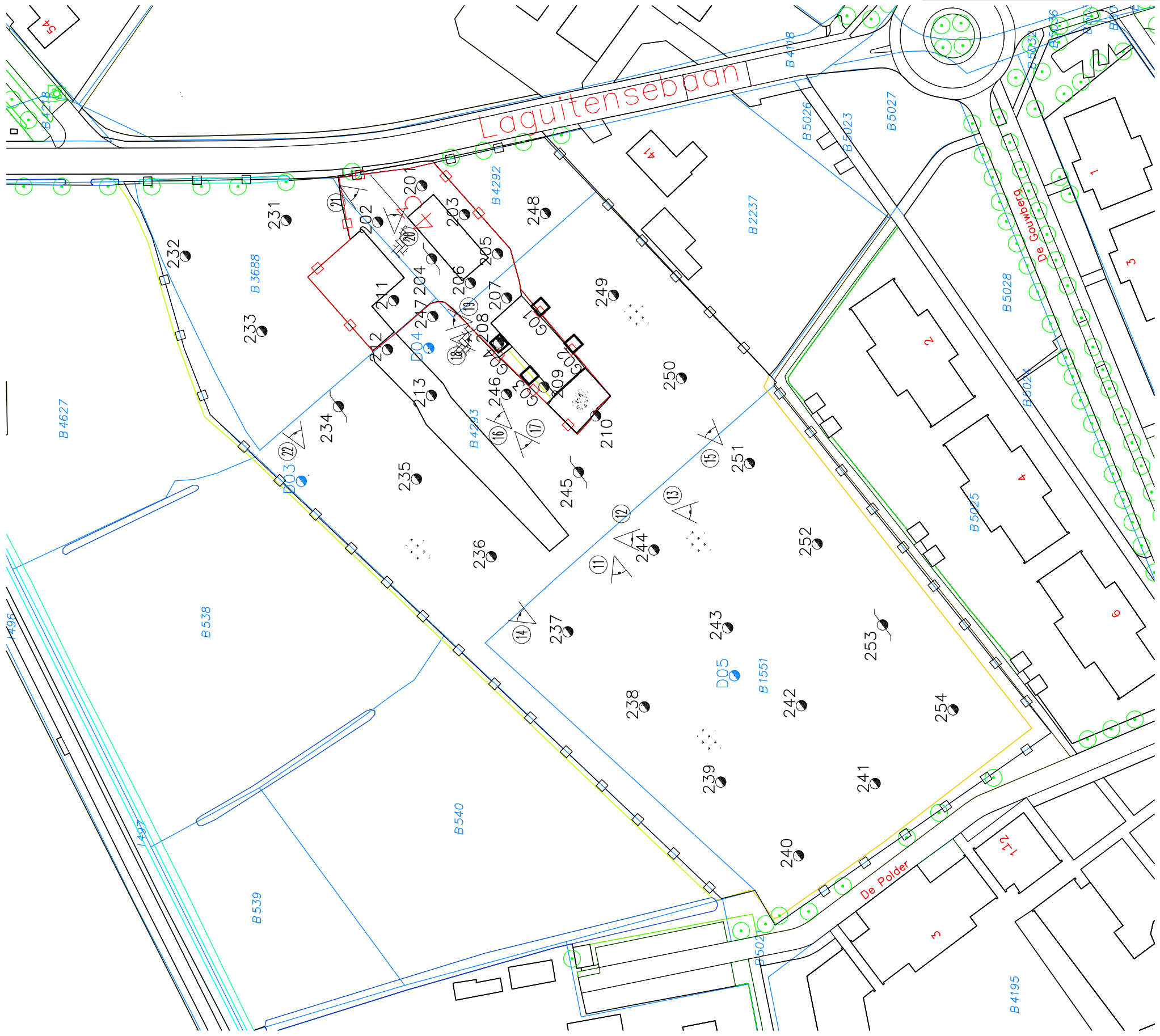
Bijlage 2 Gegevens bodemonderzoek Wematech



SCHALBALK 1 : 1000

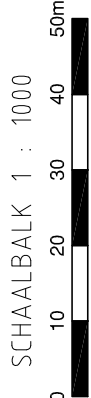
0 10 20 30 40 50m

Project: "PLANGEBIED 1" LAGUITENSEBAAN 52 RIJSBERGEN				Bijlage 2.1	
Omschrijving: VERKENNEND BODEMONDERZOEK Situering boringen, peilbuizen en fotostanden.					
Get.: R.R.	Datum: 05-07-2021	Gezien: 	Datum: 	Opmerkingen: maten in meters	Form. A3
Postbus 187 4700 B.V. Roosendaal Tel. +31(0)165 56 5910 www.wematech.nl			Projectnummer: VBE-50210416	Tekeningnummer: 5021041610.DWG	Form. A3
			Schaal: 1: 1000	Wijzigingen: 	
Wematech Bodem Adviseurs B.V.			A:	B:	C:



LEGENDA:

- 202 = BORING MET NR.
- D01 = LOCATIE DOORLATENDHEIDSPROEF
- 233 = BORING MET PEILBUIS MET NR.
- G03 = PROEFGAT MET NR.
- = GRENS LOCATIE
- = GRENS ERFLOCATIE
- = ONVERHARD
- ▨ = KLINKERS
- = BETON
- ① = STAND FOTO MET NUMMER



Project: "PLANGEBIED 2" LAGUITENSEBAAN 43 RIJSBERGEN				Bijlage 2.2		
Omschrijving: GECOMBINEERD BODEMONDERZOEK Situering boringen, gaten, peilbuizen en fotostanden.						
Get.:	Datum:	Gezien:	Datum:	Opmerkingen: maten in meters		
R.R.	30-06-2021					
 Postbus 1817 4700 B.V. Roosendaal Tel.: +31(0)665 56 5910 www.wematech.nl# bodemadviseurs@wematech.nl				Projectnummer: VBE-50210416	Tekeningnummer: 5021041620.DWG	
				Schaal: 1: 1000	Wijzigingen:	
				A:	B:	C:
				Wematech Bodem Adviseurs B.V.		

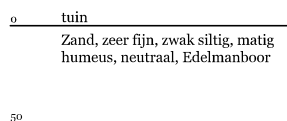
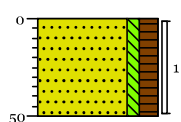
Postbus 187 4700 B.V. Roosendaal
Tel. +31(0)65 56 5970
www.wematech.nl bodemadviseurs@wematech.nl

Wematech Bodem Adviseurs B.V.

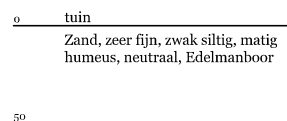
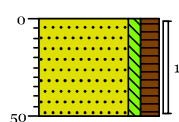


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

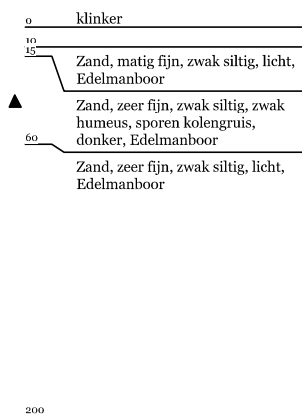
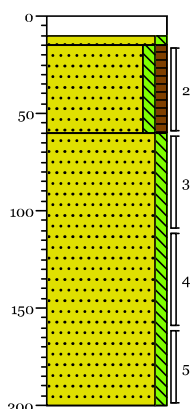
Boring: 101



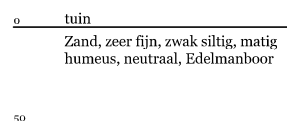
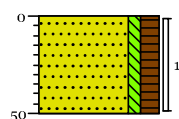
Boring: 102



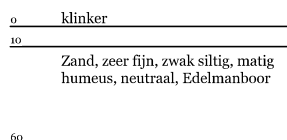
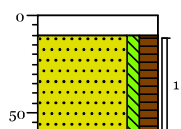
Boring: 103



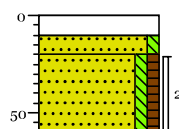
Boring: 104



Boring: 105



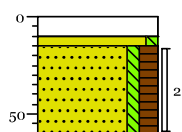
Boring: 106





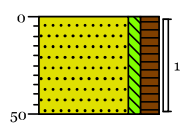
Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Boring: 107



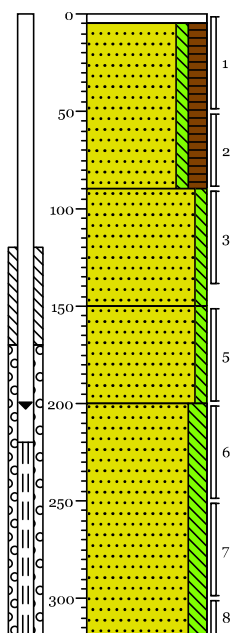
0	klinker
10	
15	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraal, Edelmanboor
60	

Boring: 108



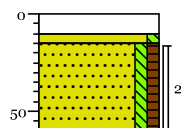
0	braak
10	
15	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraal, Edelmanboor
50	

Boring: 109



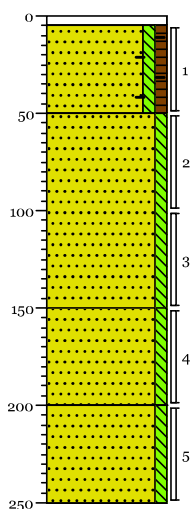
0	beton
5	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
90	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen roest, licht, Edelmanboor
320	

Boring: 110



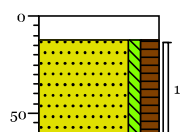
0	klinker
10	
15	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen kolengruis, donker, Edelmanboor
60	

Boring: 111



0	beton
5	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten baksteen, neutraal, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraal, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak leemhoudend, Edelmanboor
250	

Boring: 112



0	beton
12	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, neutraal, Edelmanboor
62	

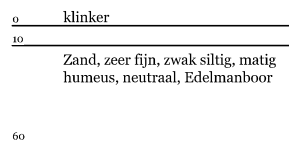
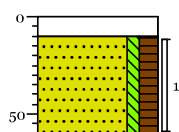
Projectcode: VBE-210416

Locatie: Rijsbergen

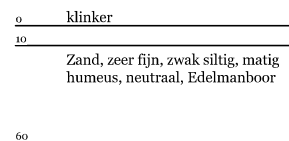
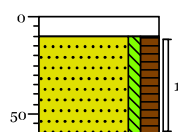


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

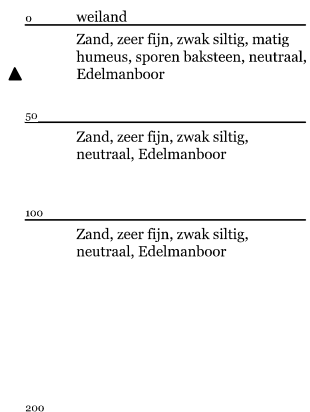
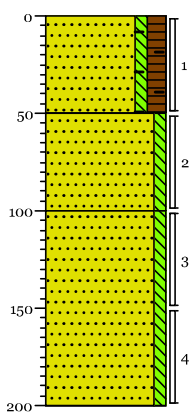
Boring: 113



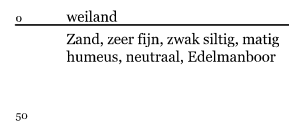
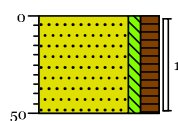
Boring: 114



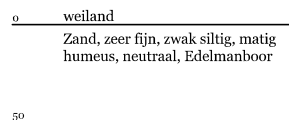
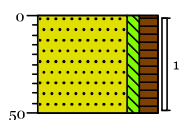
Boring: 121



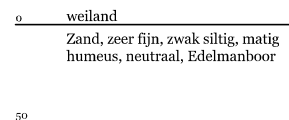
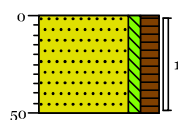
Boring: 122



Boring: 123



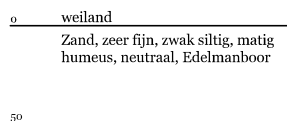
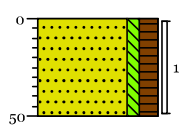
Boring: 124



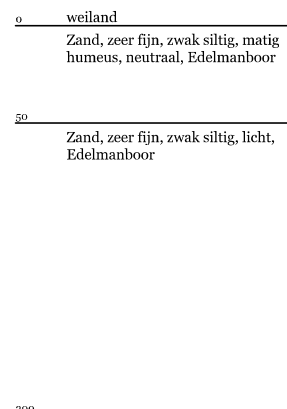
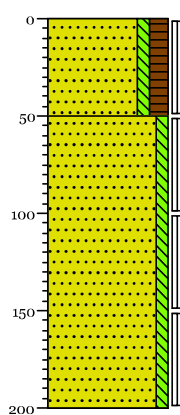


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

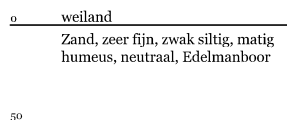
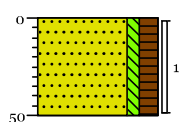
Boring: 125



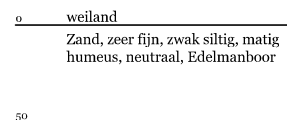
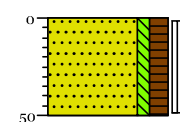
Boring: 126



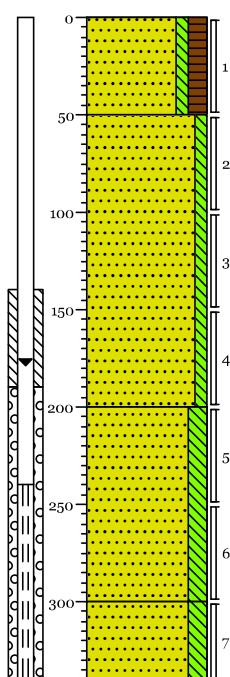
Boring: 127



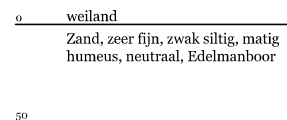
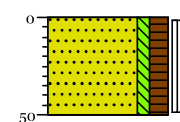
Boring: 128



Boring: 129



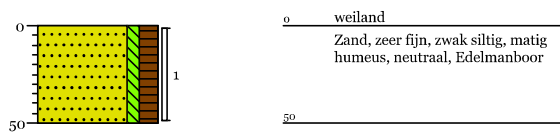
Boring: 130



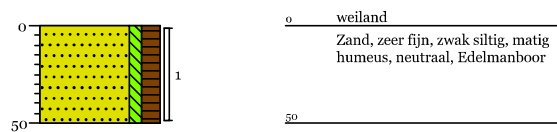


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

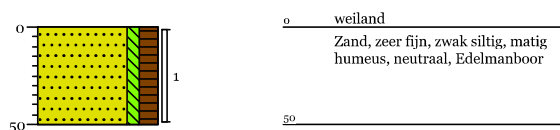
Boring: 131



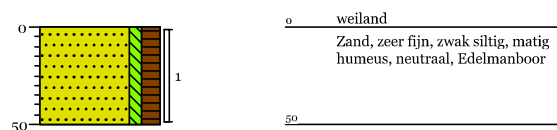
Boring: 132



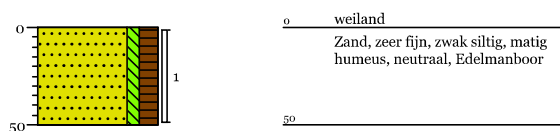
Boring: 133



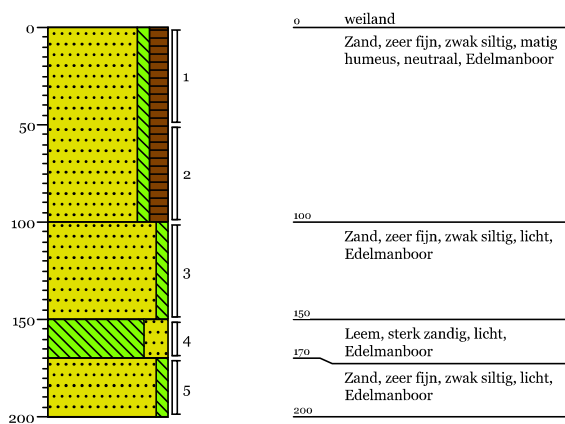
Boring: 134



Boring: 135



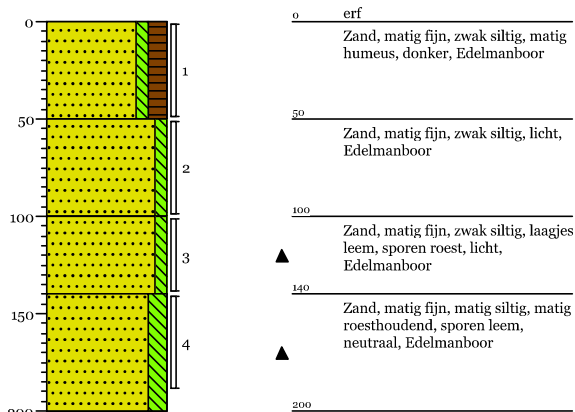
Boring: 136



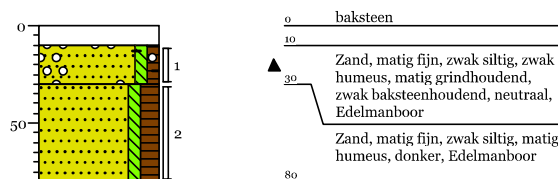


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

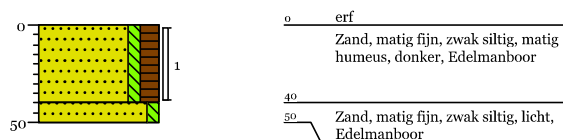
Boring: 201



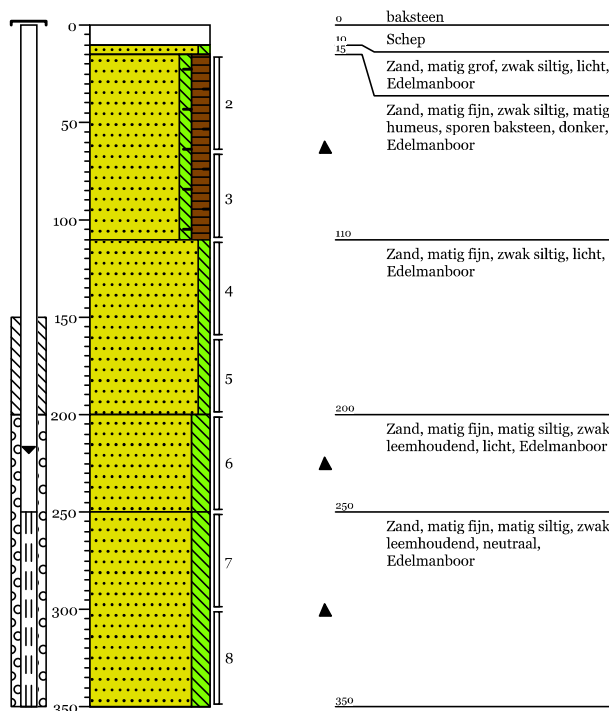
Boring: 202



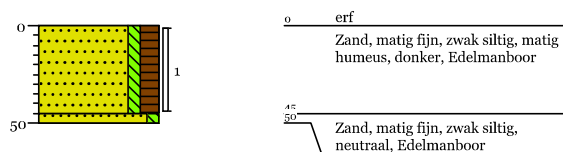
Boring: 203



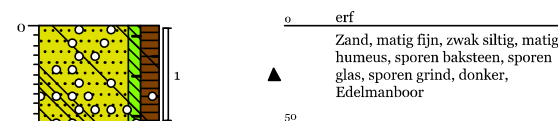
Boring: 204



Boring: 205



Boring: 206



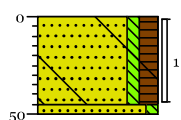
Projectcode: VBE-210416

Locatie: Rijsbergen



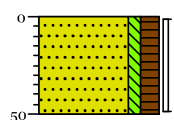
Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Boring: 207



0	erf
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen beton, donker, Edelmanboor
45	
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor

Boring: 208



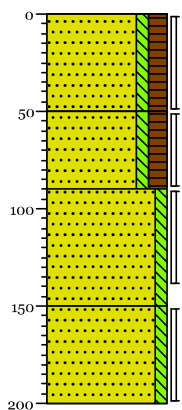
0	erf
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, donker, Edelmanboor
50	

Boring: 209



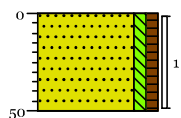
0	erf
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, laagjes beton, donker, Edelmanboor, Gestaakt op beton
30	

Boring: 210



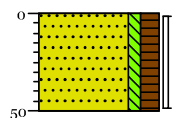
0	erf
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, donker, Edelmanboor
90	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
200	

Boring: 211



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

Boring: 212

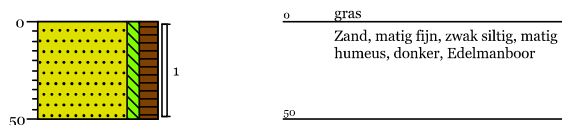


0	gras
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
50	

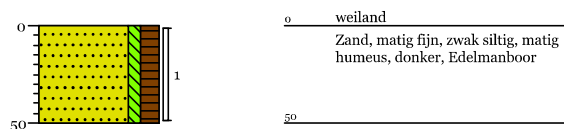


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

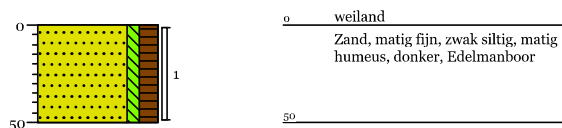
Boring: 213



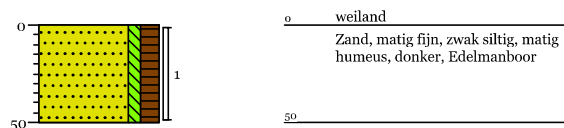
Boring: 231



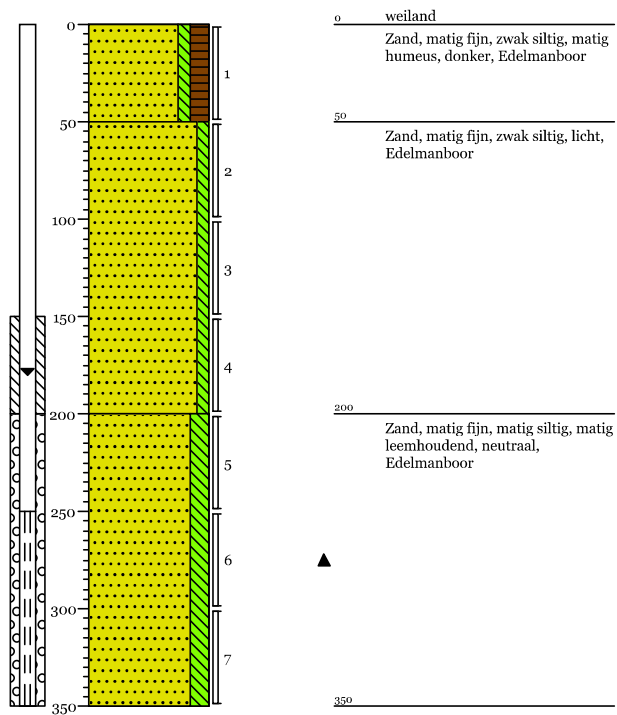
Boring: 232



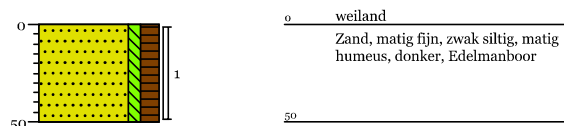
Boring: 233



Boring: 234



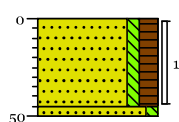
Boring: 235





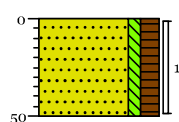
Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Boring: 236



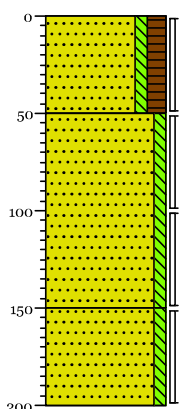
0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
45	
50	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor

Boring: 237



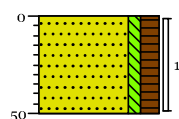
0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
50	

Boring: 238



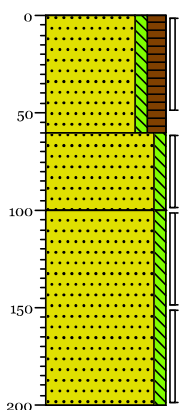
0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
200	

Boring: 239



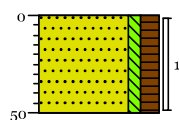
0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
50	

Boring: 240



0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
60	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal, Edelmanboor
100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht, Edelmanboor
200	

Boring: 241

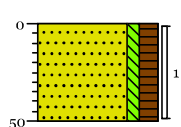


0	weiland
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker, Edelmanboor
50	



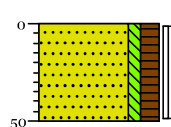
Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Boring: 242



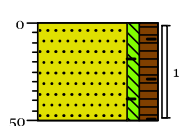
0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
50

Boring: 243



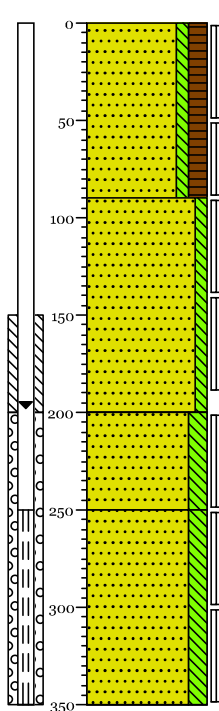
0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
50

Boring: 244



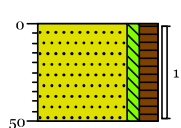
0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, sporen baksteen, donker,
Edelmanboor
50

Boring: 245



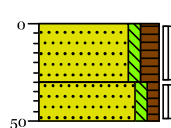
0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
90
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht,
Edelmanboor
200
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
leemhoudend, licht, Edelmanboor
250
Zand, matig fijn, matig siltig, matig
leemhoudend, neutraal,
Edelmanboor
350

Boring: 246



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

Boring: 247

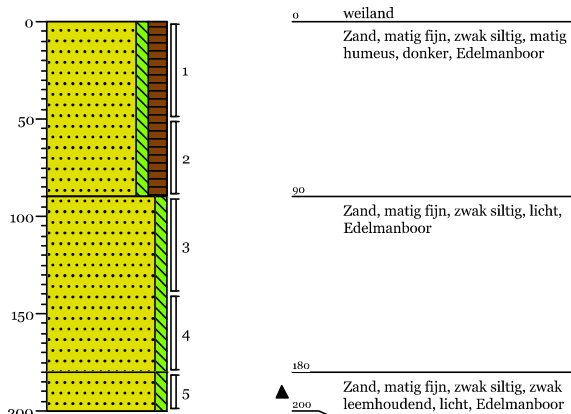


0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
30
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, neutraal, Edelmanboor
50

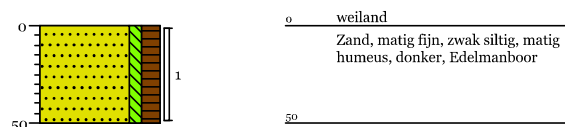


Wematech Bodem Adviseurs B.V.

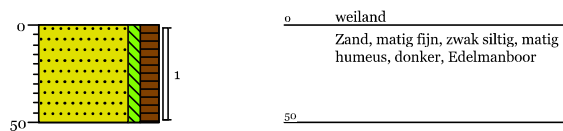
Boring: 248



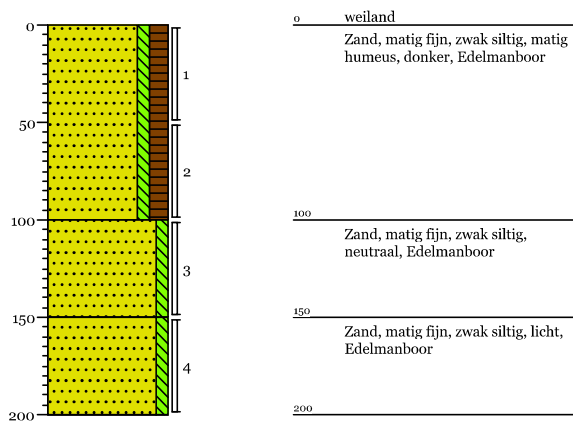
Boring: 249



Boring: 250



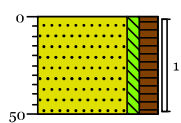
Boring: 251





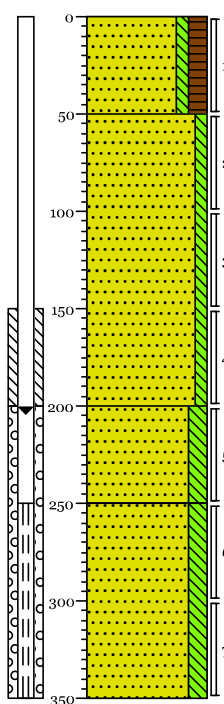
Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Boring: 252



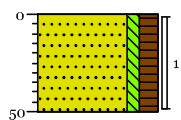
0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
50

Boring: 253



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
50
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht,
Edelmanboor
200
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak
leemhoudend, licht, Edelmanboor
250
Zand, matig fijn, matig siltig, matig
leemhoudend, neutraal,
Edelmanboor
350

Boring: 254



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Edelmanboor
50



Wematech Bodem Adviseurs B.V.

Gat: Go1

lengte: 32.00
breedte: 32.00



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Schep
-30

Gat: Go2

lengte: 32.00
breedte: 33.00



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, donker, Schep
-30

Gat: Go3

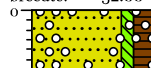
lengte: 31.00
breedte: 33.00



0 gras
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, matig grindhoudend,
donker, Schep
-30

Gat: Go4

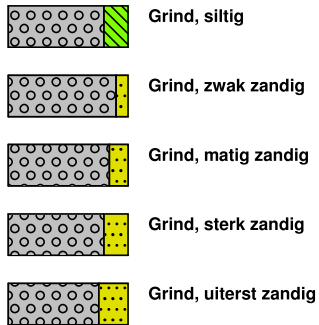
lengte: 31.00
breedte: 32.00



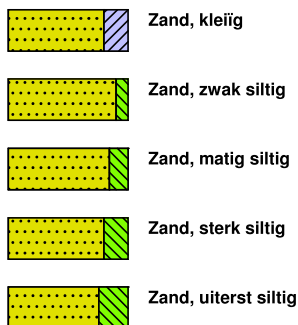
0 gras
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, matig
humeus, matig grindhoudend,
donker, Schep
-30

Legenda (conform NEN 5104)

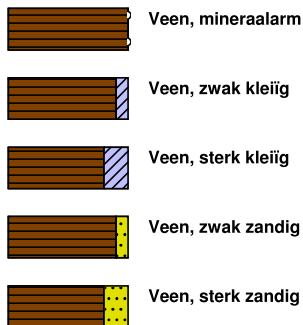
grind



zand



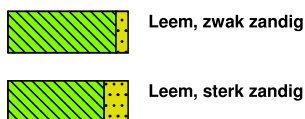
veen



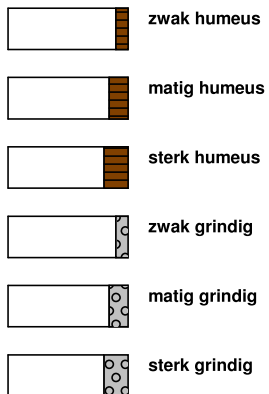
klei



leem



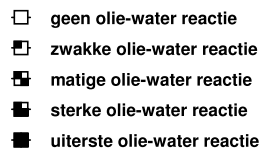
overige toevoegingen



geur



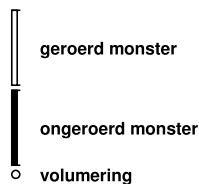
olie



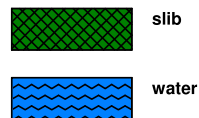
p.i.d.-waarde



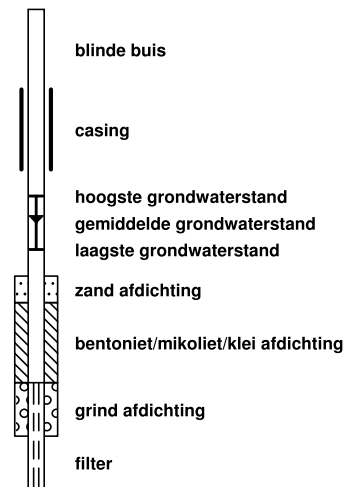
monsters



overig



peilbuis



Bijlage 3 Gegevens infiltratieonderzoek Wematech



5. INFILTRATIE-ONDERZOEK

5.1. Inleiding

De uitvoering van het infiltratie-onderzoek vindt plaats afgeleid van de richtlijn C2510 'doorlatendheidsonderzoek ten behoeve van infiltratie en drainage'.

Het onderzoek heeft betrekking op het terrein zoals dat in bijlage 2 is weergegeven.

5.2. Veldwerkzaamheden

Het veldwerk is uitgevoerd in juni 2021. Op 23 juni 2021 zijn de grondboringen verricht en zijn de doorlatendheidsproeven met de constant head permeameter uitgevoerd.

De profielen van de uitgevoerde grondboringen zijn beschreven en de opgeboorde grond is zintuiglijk beoordeeld. De profielbeschrijvingen van de grondboringen zijn opgenomen in bijlage 8.

De situering van de boorplaatsen is aangegeven in bijlage 2.

5.3. Toetsing doorlatendheid

De doorlatendheidsfactor is een maat voor doorlatendheid voor water in bodem. In tabel 6.1 is de classificatie van doorlatendheid opgenomen. In de praktijk worden de meetpunten van een onderzoekplangebied getoetst en beoordeeld aan de tabel.

Tabel 5.1. Classificatie doorlatendheid

K (m/d)	Klasse
< 0.01	Zeer slecht
0.01 – 0.1	Slecht
0.1 – 0.50	Matig
0.50 – 1.0	Vrij goed
1.0 – 10	Goed
> 10	Zeer goed



5.4. In situ doorlatendheidsmetingen

Onverzadigde zone

Uit de doorlatendheidsproeven in de onverzadigde zone, uitgevoerd middels een constant head permeameter, is de waterdoorlatendheid (k-waarde) bepaald. De gegevens zijn opgenomen in bijlage 8. De resultaten van de veldproeven zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5.2. K-waarden onverzadigde zone bepaald met constant head permeameter

Nummer	RD-coördinaten	Hoogte (m tov NAP)	Boorgatdiepte (cm-mv)	k-waarde (m/dag)	Toetsing
D01	X: 106608,9 Y: 392551,9	7,91	75	0,11	Matig
D02	X: 106652,5 Y: 392512	8,23	70	2,55	Goed
D03	X: 106519,1 Y: 392524,2	7,92	80	10,85	Zeer goed
D04	X: 106550,1 Y: 392494,5	8,39	70	4,23	Goed
D05	X: 106473, 8 Y: 392426,2	8,58	70	2,95	Goed



Location: 210416rijsberg

Site: D01

Time interval between readings: 3 minutes

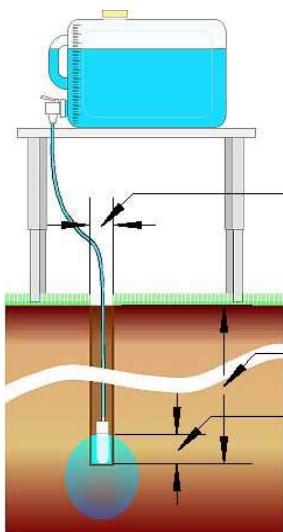
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 20 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	7,280 ml/min
Temp. Adj. FR:	7,282 ml/min
Percolation Rate:	10,785 min/cm
Ksat:	0,11 Meters / day

Notes:



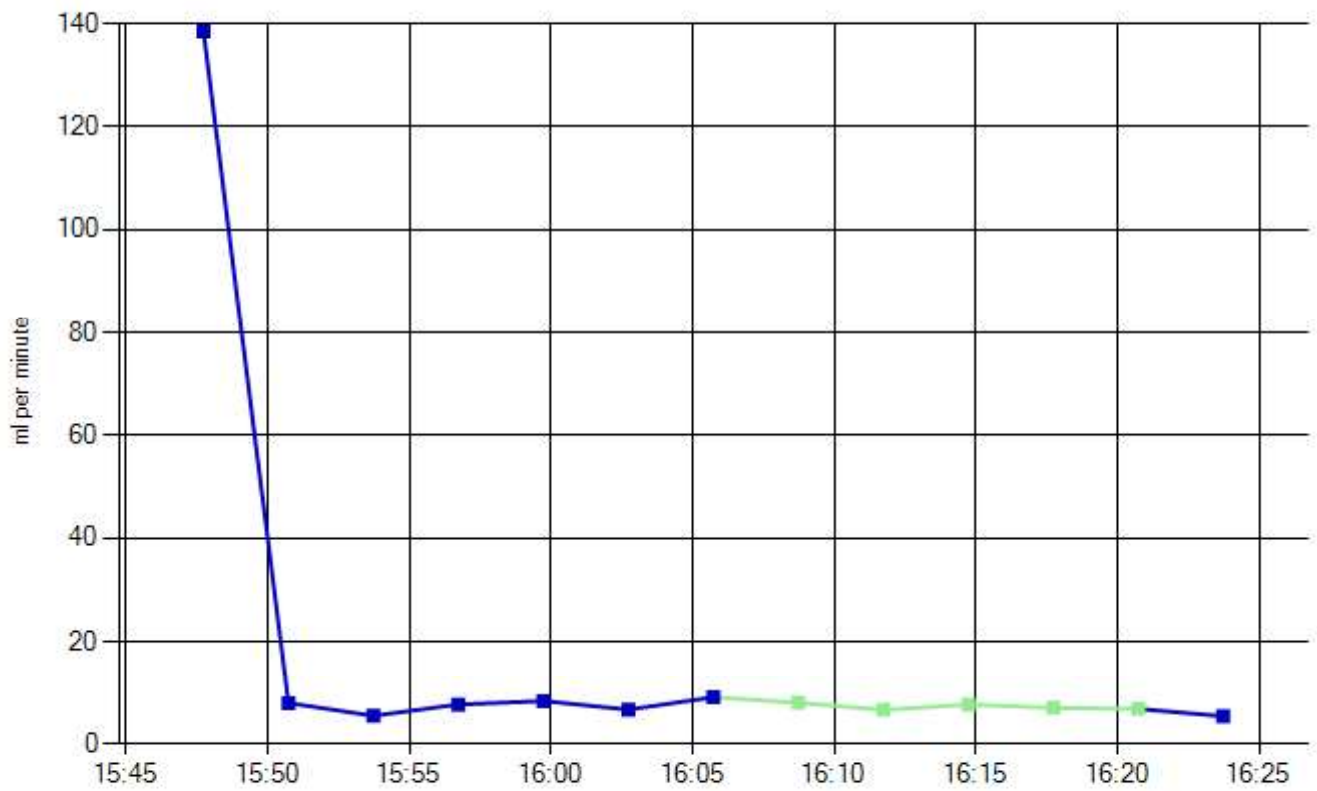
10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
75 cm	Hole Depth
12 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

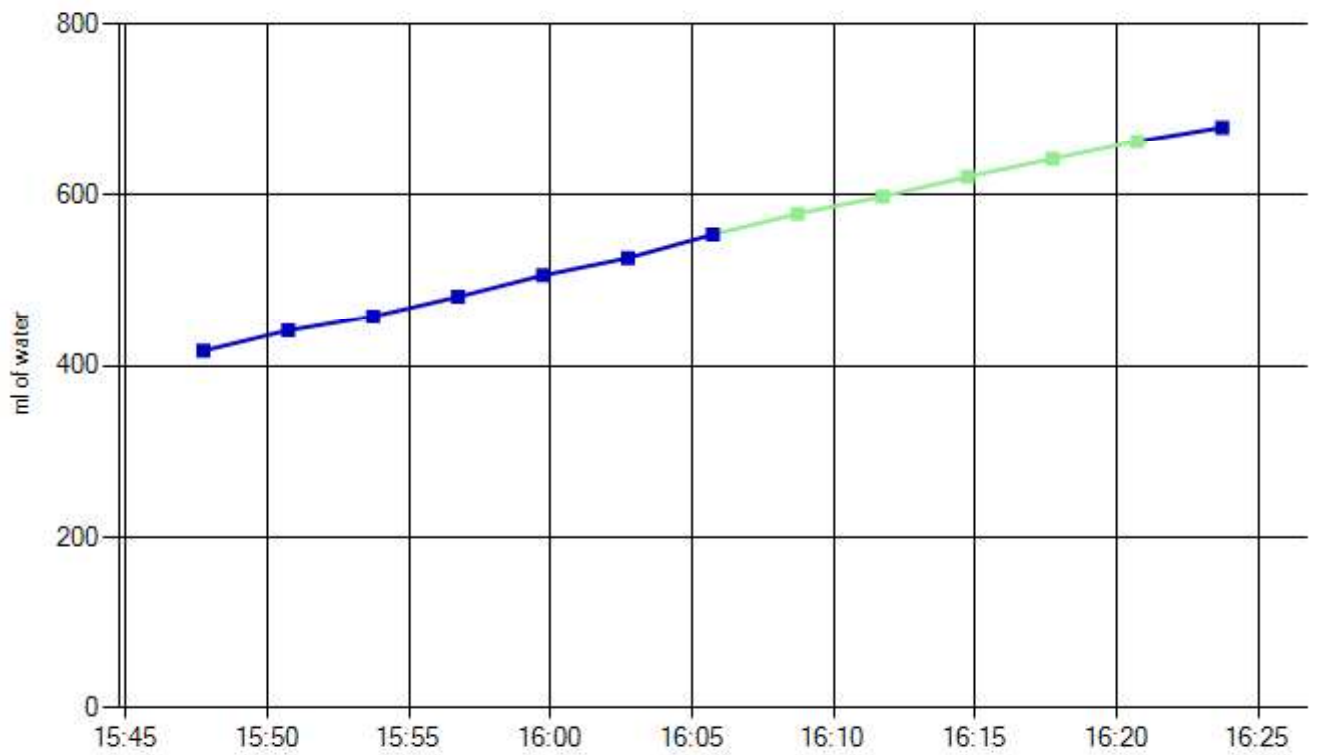
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
15:44:43	8783,0 ml					
15:47:44	8365,2 ml	3 minutes	417,8 ml	417,8 ml	138,497 ml/min	
15:50:44	8341,2 ml	3 minutes	24,0 ml	441,8 ml	8,000 ml/min	
15:53:44	8324,6 ml	3 minutes	16,6 ml	458,4 ml	5,533 ml/min	
15:56:44	8301,4 ml	3 minutes	23,2 ml	481,6 ml	7,733 ml/min	
15:59:44	8276,2 ml	3 minutes	25,2 ml	506,8 ml	8,400 ml/min	
16:02:44	8256,0 ml	3 minutes	20,2 ml	527,0 ml	6,733 ml/min	
16:05:44	8228,6 ml	3 minutes	27,4 ml	554,4 ml	9,133 ml/min	
16:08:44	8204,4 ml	3 minutes	24,2 ml	578,6 ml	8,067 ml/min	
16:11:44	8184,4 ml	3 minutes	20,0 ml	598,6 ml	6,667 ml/min	
16:14:44	8161,2 ml	3 minutes	23,2 ml	621,8 ml	7,733 ml/min	
16:17:44	8140,0 ml	3 minutes	21,2 ml	643,0 ml	7,067 ml/min	
16:20:44	8119,4 ml	3 minutes	20,6 ml	663,6 ml	6,867 ml/min	
16:23:44	8103,0 ml	3 minutes	16,4 ml	680,0 ml	5,467 ml/min	



Location: 210416rijsberg

Site: D02

Time interval between readings: 3 minutes

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 10 % for 5 consecutive readings

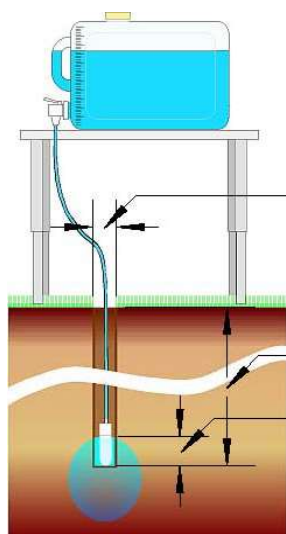
Steady Flow Rate: 227,760 ml/min

Temp. Adj. FR: 227,825 ml/min

Percolation Rate: 0,345 min/cm

Ksat: 2,55 Meters / day

Notes:



10 cm Hole Diameter

10 ° C Water Temperature

70 cm Hole Depth

15 cm Water Height in Hole

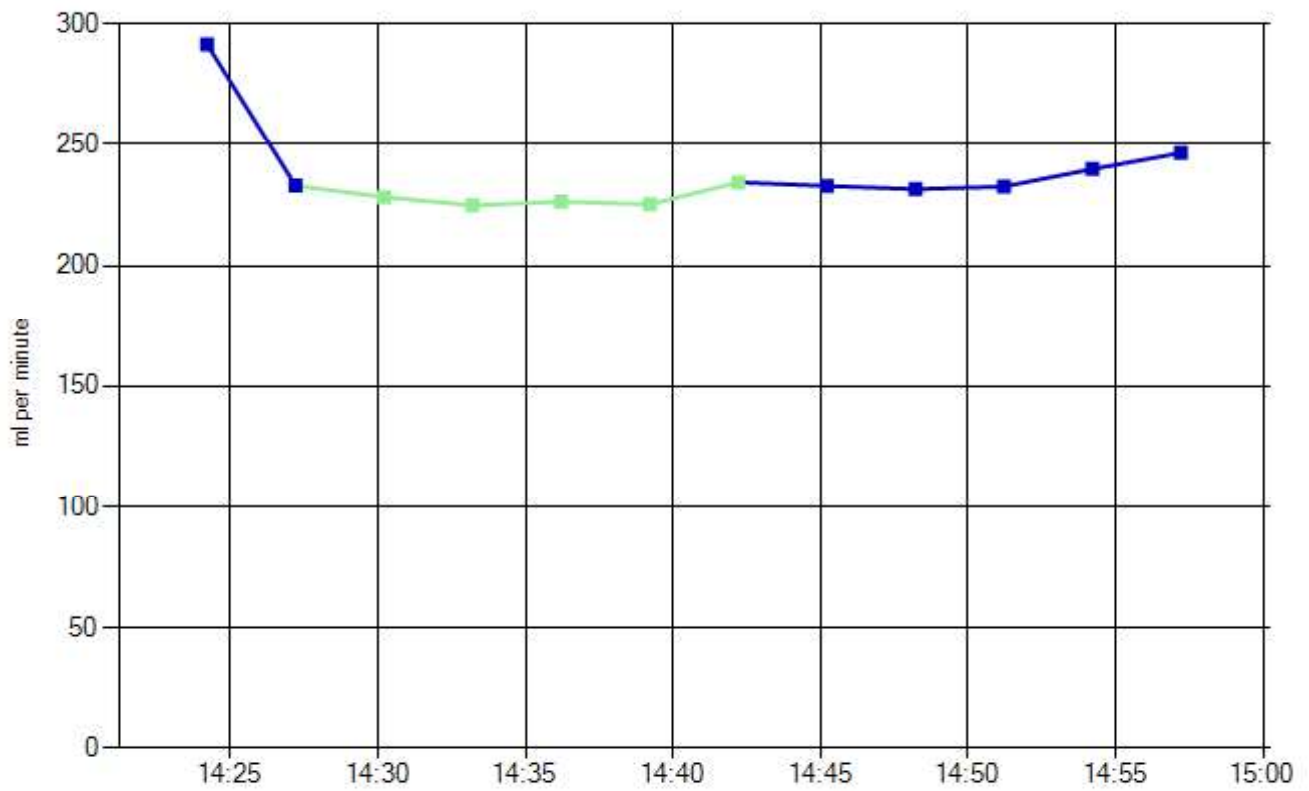
Water Table Depth

Site GPS Position

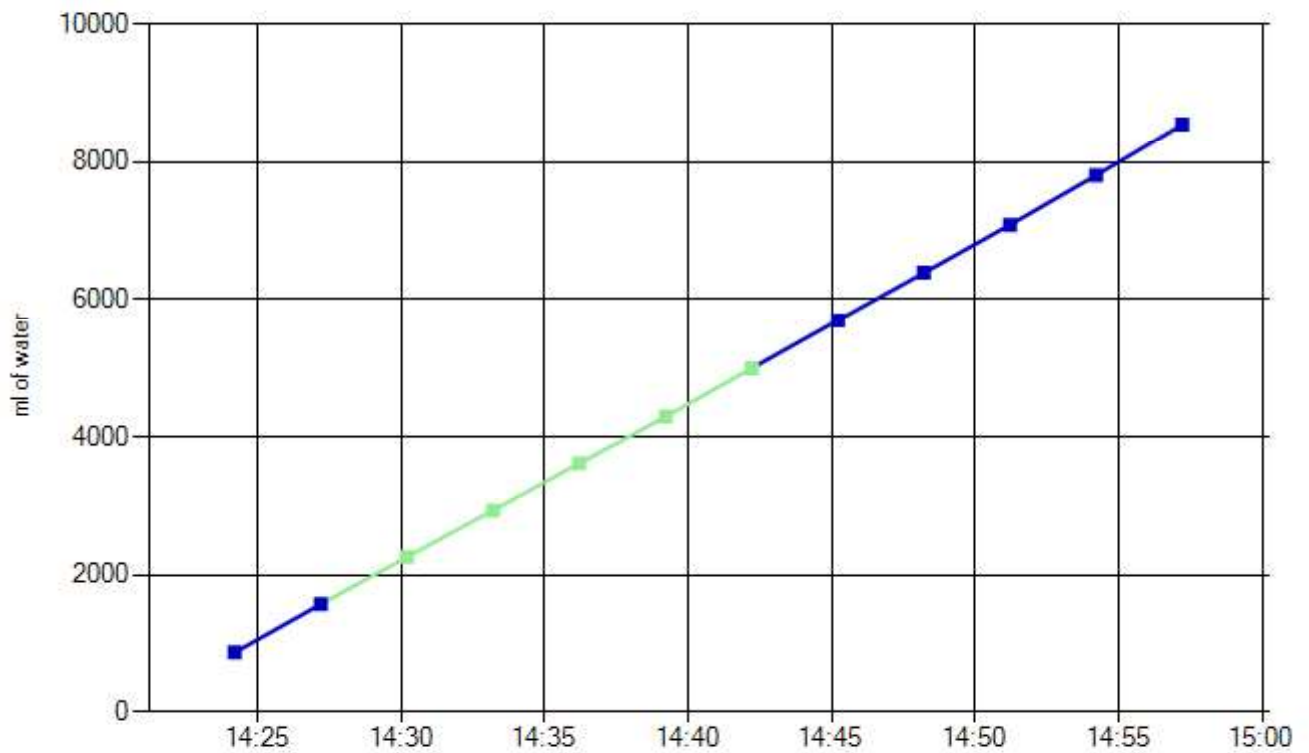
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
14:21:11	9773,8 ml					
14:24:12	8894,4 ml	3 minutes	879,4 ml	879,4 ml	291,514 ml/min	
14:27:12	8195,8 ml	3 minutes	698,6 ml	1578,0 ml	232,867 ml/min	
14:30:12	7511,2 ml	3 minutes	684,6 ml	2262,6 ml	228,200 ml/min	
14:33:12	6836,8 ml	3 minutes	674,4 ml	2937,0 ml	224,800 ml/min	
14:36:12	6157,8 ml	3 minutes	679,0 ml	3616,0 ml	226,333 ml/min	
14:39:13	5478,4 ml	3 minutes	679,4 ml	4295,4 ml	225,215 ml/min	
14:42:13	4775,6 ml	3 minutes	702,8 ml	4998,2 ml	234,267 ml/min	
14:45:13	4077,2 ml	3 minutes	698,4 ml	5696,6 ml	232,800 ml/min	
14:48:13	3382,8 ml	3 minutes	694,4 ml	6391,0 ml	231,467 ml/min	
14:51:13	2685,2 ml	3 minutes	697,6 ml	7088,6 ml	232,533 ml/min	
14:54:13	1966,0 ml	3 minutes	719,2 ml	7807,8 ml	239,733 ml/min	
14:57:13	1226,8 ml	3 minutes	739,2 ml	8547,0 ml	246,400 ml/min	



Location: 210416rijsberg

Site: D03

Time interval between readings: 3 minutes

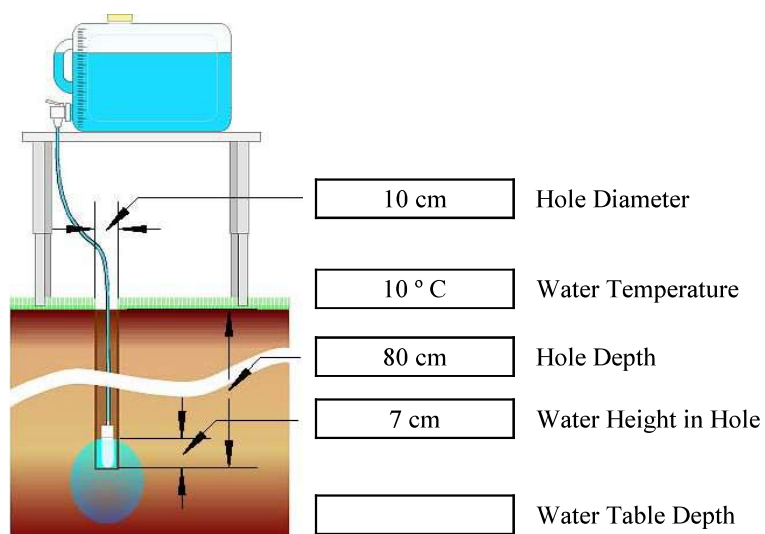
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 5 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	371,920 ml/min
Temp. Adj. FR:	372,026 ml/min
Percolation Rate:	0,211 min/cm
Ksat:	10,85 Meters / day

Notes:

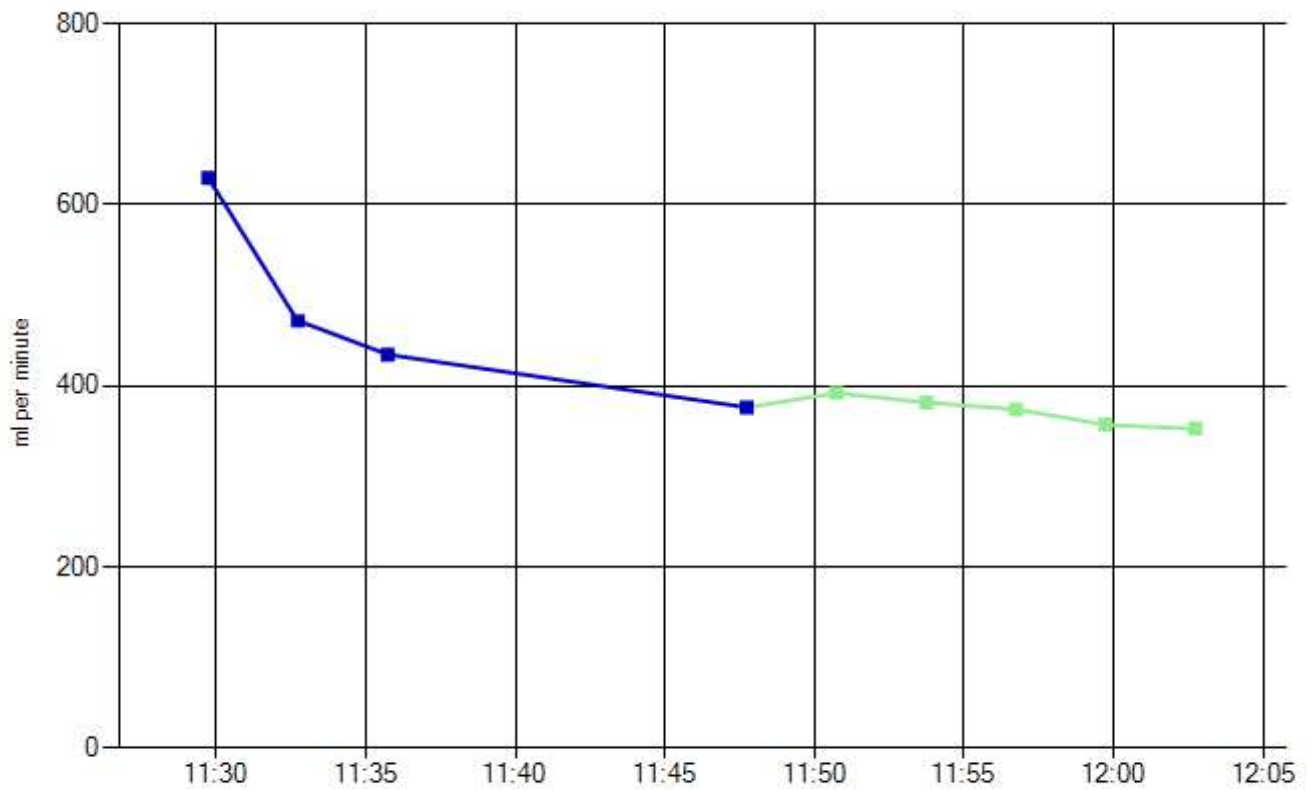


Site GPS Position

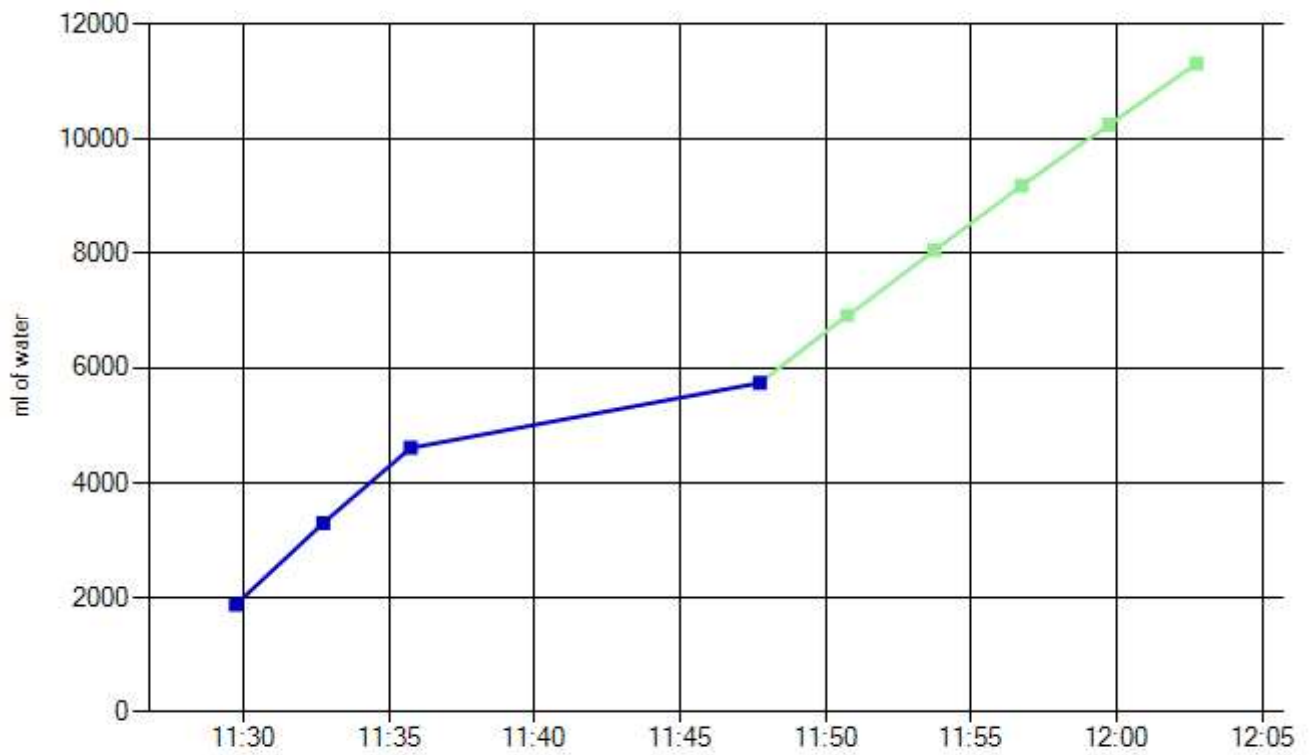
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
11:26:44	9681,4 ml					
11:29:44	7792,8 ml	3 minutes	1888,6 ml	1888,6 ml	629,533 ml/min	
11:32:44	6376,6 ml	3 minutes	1416,2 ml	3304,8 ml	472,067 ml/min	
11:35:44	5072,2 ml	3 minutes	1304,4 ml	4609,2 ml	434,800 ml/min	
11:38:44	3825,2 ml	3 minutes				Yes
11:41:44	2632,4 ml	3 minutes				Yes
11:44:44	8293,8 ml	3 minutes				Yes
11:47:44	7163,8 ml	3 minutes	1130,0 ml	5739,2 ml	376,667 ml/min	
11:50:44	5986,2 ml	3 minutes	1177,6 ml	6916,8 ml	392,533 ml/min	
11:53:44	4840,2 ml	3 minutes	1146,0 ml	8062,8 ml	382,000 ml/min	
11:56:44	3716,8 ml	3 minutes	1123,4 ml	9186,2 ml	374,467 ml/min	
11:59:44	2644,2 ml	3 minutes	1072,6 ml	10258,8 ml	357,533 ml/min	
12:02:44	1585,0 ml	3 minutes	1059,2 ml	11318,0 ml	353,067 ml/min	



Location: 210416rijsberg

Site: D04

Time interval between readings: 3 minutes

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 10 % for 5 consecutive readings

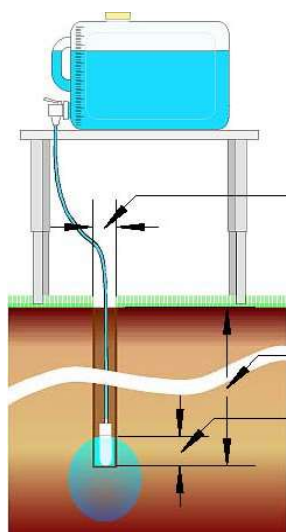
Steady Flow Rate: 223,232 ml/min

Temp. Adj. FR: 223,296 ml/min

Percolation Rate: 0,352 min/cm

Ksat: 4,23 Meters / day

Notes:



10 cm Hole Diameter

10 ° C Water Temperature

70 cm Hole Depth

10 cm Water Height in Hole

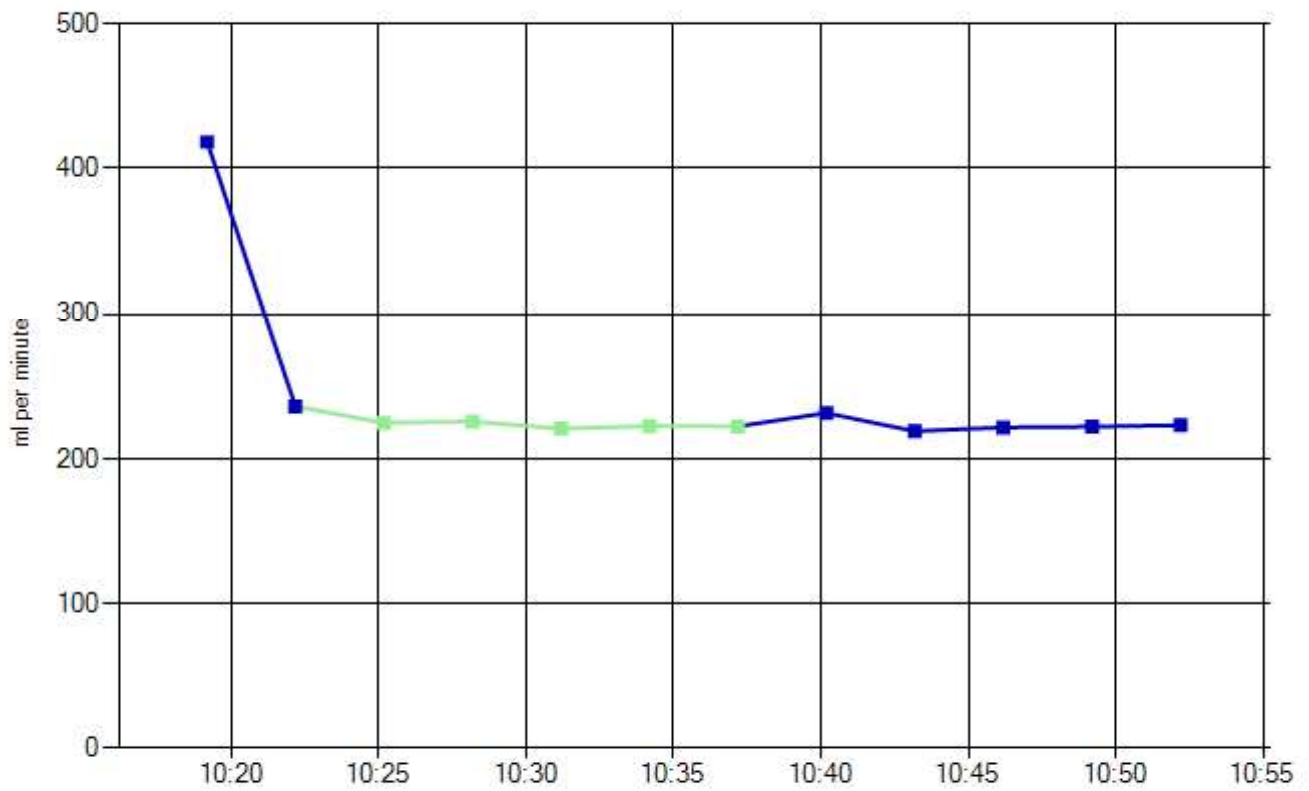
Water Table Depth

Site GPS Position

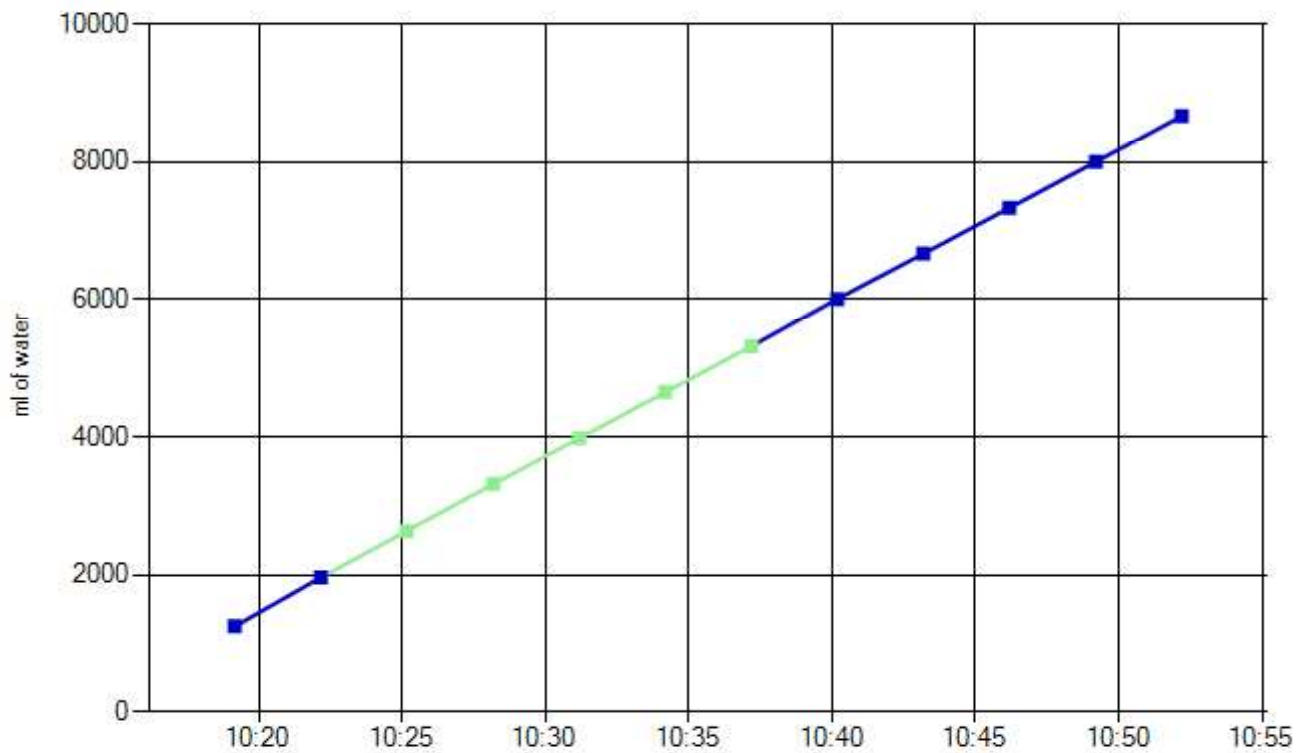
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
10:16:10	10077,8 ml					
10:19:10	8822,2 ml	3 minutes	1255,6 ml	1255,6 ml	418,533 ml/min	
10:22:10	8113,8 ml	3 minutes	708,4 ml	1964,0 ml	236,133 ml/min	
10:25:10	7439,6 ml	3 minutes	674,2 ml	2638,2 ml	224,733 ml/min	
10:28:11	6758,8 ml	3 minutes	680,8 ml	3319,0 ml	225,680 ml/min	
10:31:11	6096,6 ml	3 minutes	662,2 ml	3981,2 ml	220,733 ml/min	
10:34:11	5428,6 ml	3 minutes	668,0 ml	4649,2 ml	222,667 ml/min	
10:37:11	4761,6 ml	3 minutes	667,0 ml	5316,2 ml	222,333 ml/min	
10:40:11	4067,0 ml	3 minutes	694,6 ml	6010,8 ml	231,533 ml/min	
10:43:11	3410,0 ml	3 minutes	657,0 ml	6667,8 ml	219,000 ml/min	
10:46:11	2745,2 ml	3 minutes	664,8 ml	7332,6 ml	221,600 ml/min	
10:49:12	2075,0 ml	3 minutes	670,2 ml	8002,8 ml	222,166 ml/min	
10:52:12	1405,4 ml	3 minutes	669,6 ml	8672,4 ml	223,200 ml/min	
10:55:12	814,2 ml	3 minutes				Yes



Location: 210416rijsberg

Site: D05

Time interval between readings: 3 minutes

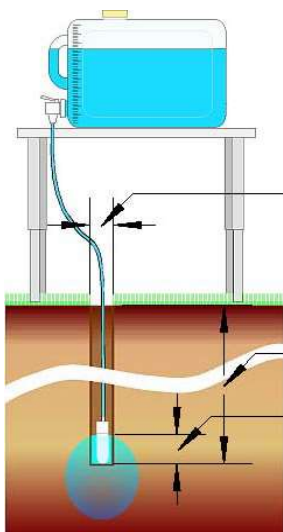
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	118,428 ml/min
Temp. Adj. FR:	118,462 ml/min
Percolation Rate:	0,663 min/cm
Ksat:	2,95 Meters / day

Notes:



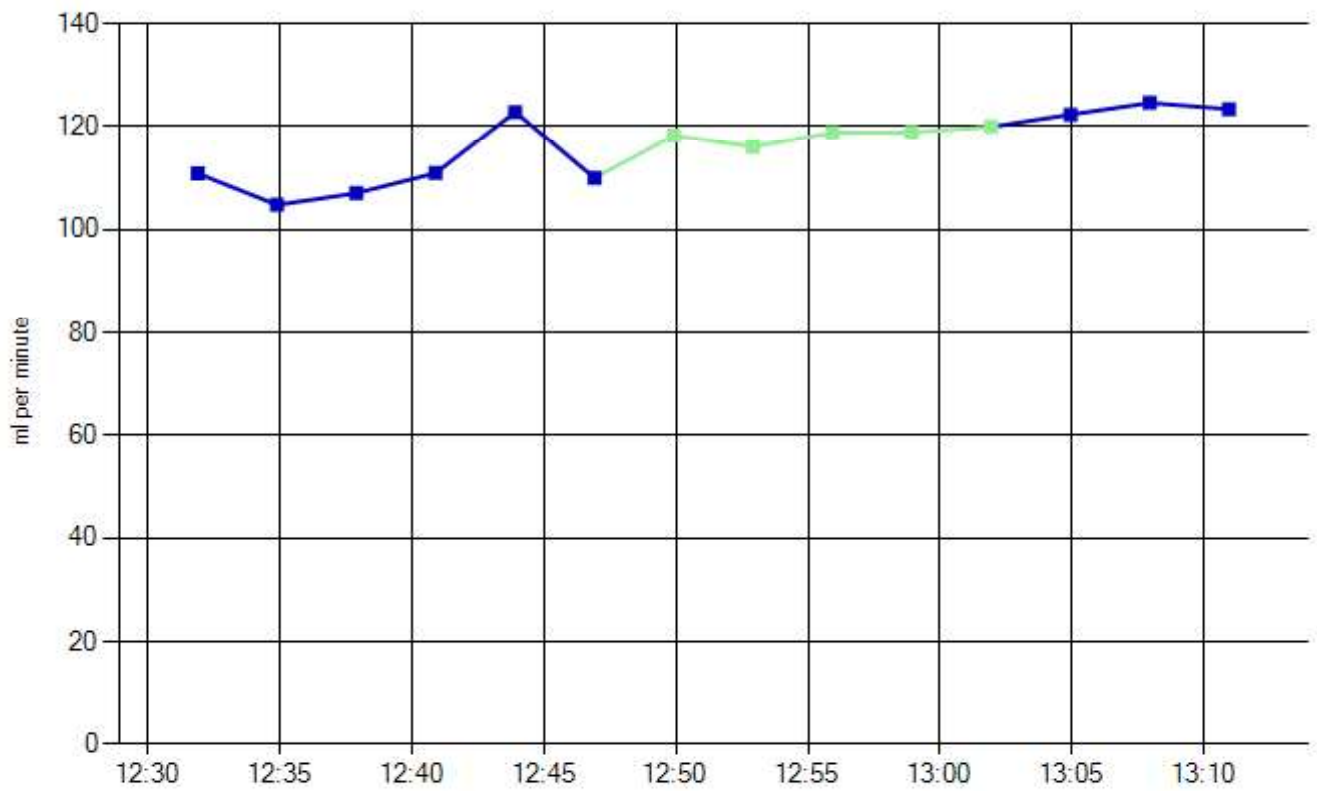
10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
70 cm	Hole Depth
8 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

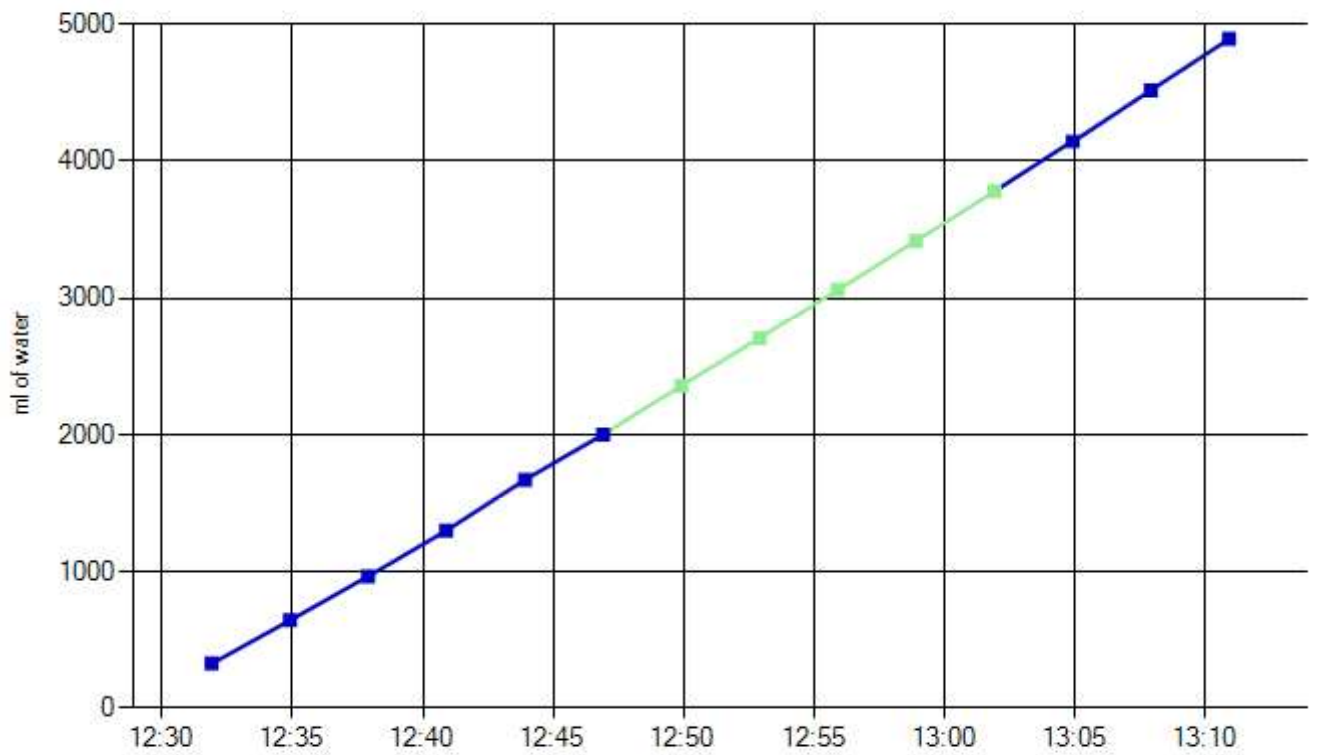
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
12:25:54	9844,8 ml					
12:28:54	9525,0 ml	3 minutes				Yes
12:31:54	9192,4 ml	3 minutes	332,6 ml	332,6 ml	110,867 ml/min	
12:34:54	8878,0 ml	3 minutes	314,4 ml	647,0 ml	104,800 ml/min	
12:37:54	8556,8 ml	3 minutes	321,2 ml	968,2 ml	107,067 ml/min	
12:40:54	8224,0 ml	3 minutes	332,8 ml	1301,0 ml	110,933 ml/min	
12:43:55	7853,4 ml	3 minutes	370,6 ml	1671,6 ml	122,851 ml/min	
12:46:55	7523,4 ml	3 minutes	330,0 ml	2001,6 ml	110,000 ml/min	
12:49:55	7168,6 ml	3 minutes	354,8 ml	2356,4 ml	118,267 ml/min	
12:52:55	6820,4 ml	3 minutes	348,2 ml	2704,6 ml	116,067 ml/min	
12:55:55	6463,8 ml	3 minutes	356,6 ml	3061,2 ml	118,867 ml/min	
12:58:55	6107,0 ml	3 minutes	356,8 ml	3418,0 ml	118,933 ml/min	
13:01:56	5745,0 ml	3 minutes	362,0 ml	3780,0 ml	120,000 ml/min	
13:04:56	5377,8 ml	3 minutes	367,2 ml	4147,2 ml	122,400 ml/min	
13:07:56	5003,8 ml	3 minutes	374,0 ml	4521,2 ml	124,667 ml/min	
13:10:56	4633,4 ml	3 minutes	370,4 ml	4891,6 ml	123,467 ml/min	



