



MAAIJKANT



Water



Rapportage watertoets

Maaijkant te Ulicoten

Opdrachtgever	Compositie 5 stedenbouw Boschstraat 35 - 37 4811 GB Breda
Rapportnummer	4262.004
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	15 februari 2018
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485 - 581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ir. E.H.S. van der Lippe
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.

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
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	2
2.2	Bodemopbouw	3
2.3	Geohydrologie	3
2.4	Grondwater	3
2.5	Oppervlaktewater	4
2.6	Riolering	4
3	GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK	5
3.1	Algemeen	5
3.2	Uitvoering	5
3.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	5
3.4	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau	6
3.5	Resultaten	6
3.6	Beoordeling doorlatendheid	7
4	WATERRELEVANT BELEID	8
4.1	Waterschap Brabantse Delta	8
4.2	Gemeente Baarle Nassau	8
5	PLANUITWERKING	9
5.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	9
5.2	Ontwateringsnormen	9
5.3	Planontwikkelingen en verhard oppervlak	10
5.3.1	Ontwikkeling plangebied	10
5.3.2	Overige ontwikkelingen	10
5.3.3	Verhard oppervlak	10
5.4	Waterbergingsopgave	11
5.5	Waterhuishouding	11
5.5.1	Beschrijving	11
5.5.2	Aannames en uitgangspunten	12
5.5.3	Dimensionering	12
5.5.4	Lediging en afvoer	12
5.6	Riolering	13
5.7	Keur	13
5.8	Kwaliteit	13
6	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	14

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Gegevens verkennend bodemonderzoek Milon
3. - Gegevens geohydrologisch veldonderzoek
4. - Berekende k-waarden
5. - Huidige en toekomstige situatie
6. - Rioleringstekening RvR project

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Compositie 5 stedenbouw opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor de ontwikkeling van het woningbouwplan 'Maaijkant' te Ulicoten. Het betreffende woningbouwplan bestaat uit een tweetal fasen waarvan de eerste fase (project 99840) reeds is gerealiseerd.

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.

In het kader van de voorgenomen ontwikkelingen van 'Maaijkant' fase 2 is als onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing voor het doorlopen van de bestemmingsplanprocedure een goedgekeurde waterparagraaf benodigd. In een zogenaamde "waterparagraaf" wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen plaats zal vinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd.

Als onderdeel van het bestemmingsplan voor de ontwikkeling van 'Maaijkant' fase 2 is reeds een watertoets opgesteld (Maaijkant 2^e fase, voorontwerp 20-12-2017). Tijdens het proces van de watertoets is gebleken dat, naast de wateropgave van fase 2, ook de wateropgave van fase 1 en een nabij gelegen Ruimte voor Ruimte (RvR) project meegenomen diende te worden.

Econsultancy is in dat kader gevraagd de watertoets van fase 2 te herzien en daar waar nodig aan te vullen en nader uit te werken. Hierbij is gevraagd om de wateropgaven van Maaijkant fase 1 en het RvR project te integreren binnen de plangrenzen van 'Maaijkant' fase 2.

De watertoets is géén aparte procedure, maar is een traject dat geïntegreerd is in de procedure van het ruimtelijk plan of besluit. Uitgangspunt van de watertoets 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 gemeenten Baarle Nassau). Met het opstellen van deze toets (actualisatie) wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat bekeken moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. De uiteindelijk te nemen maatregelen dienen de voorkeursbehandeling te volgen waarbij rekening is gehouden met de termen vasthouden, bergen en afvoeren van water.

De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op basis van informatie verkregen van de opdrachtgever en de gemeente. Daarnaast heeft op 8 februari 2018 een overleg plaatsgevonden, waarin de situatie en de uitwerking van de wateropgave nader is besproken.

Gebruikte documenten/bronnen:

- Onderbouwing waterparagraaf BP Maaijkant fase 1;
- Watertoets RvR Dorpsstraat, (12051430 BAN.C5S.WTO);
- Maaijkant-verkavelingsplan, Wissing, 28-1-2015;
- Bestemmingsplan 'Maaijkant' 2^e fase te Ulicoten (voorontwerp 15-12-2017);
- Verkennend bodemonderzoek Den Dries ong. te Ulicoten, Milon, 26-10-2017.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

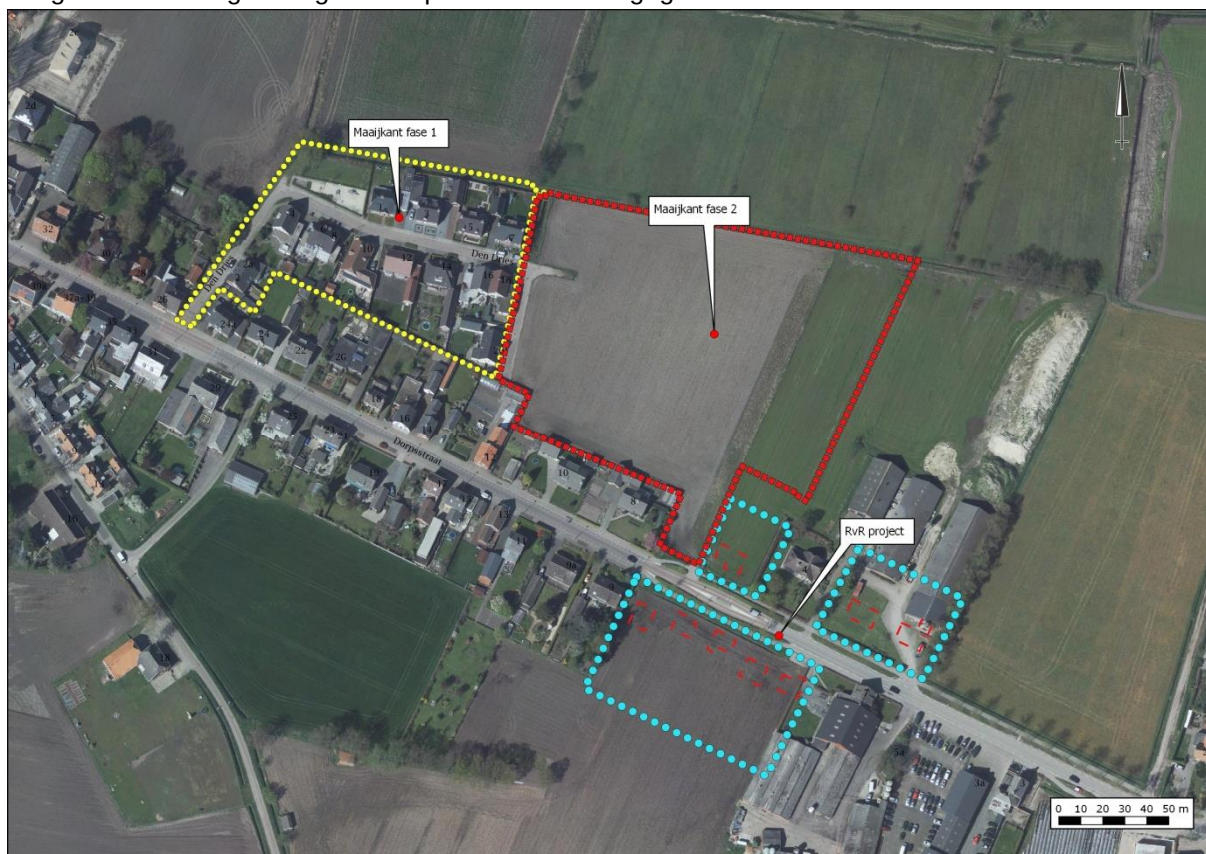
Maaijkantofase 2, verder te noemen het plangebied ($\pm 18.900 \text{ m}^2$), is gelegen aan de noordoostzijde van de kern van Ulicoten aan de rand van het bestaand stedelijk gebied. Het plangebied ligt op circa 3,7 kilometer ten westen van de kern Baarle-Nassau en circa 1,7 kilometer ten oosten van de grens tussen Nederland en België. Het plangebied sluit aan op de straten Den Dries en Dorpsstraat (zie bijlage 1).

Aan Den Dries, ten westen en direct grenzend aan het plangebied, ligt een woonwijk waarvan de woningen zijn gebouwd tussen 2002 en 2012 (bron: BAG viewer).

Zuidoostelijk van het plangebied op circa 60 respectievelijk 105 meter bevinden zich de opstallen van twee voormalige agrarische bedrijven. Ten behoeve van onderhavig initiatief zijn de bedrijfsactiviteiten van deze twee bedrijven beëindigd en zullen 8 Ruimte voor Ruimte woningen aan de Dorpsstraat worden ontwikkeld (RvR project).

Het plangebied zelf is kadastraal bekend als gemeente Baarle-Nassau, sectie M, perceel 273 en 620. Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 17,8 á 17,9 m +NAP. De coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie zijn $X = 118.655$, $Y = 385.365$. De planlocatie heeft momenteel een agrarische functie en is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest.

In figuur 1 is de begrenzing van de planlocaties weergegeven.



Figuur 1. Situering planlocaties

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van de het toekomstig verhard oppervlak van het plangebied, Maaijkantofase 1 en het RvR project, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem moeten worden geïnfilteerd of binnen de plangrenzen van het plangebied geborgen moeten worden.

2.2 Bodemopbouw

De originele bodem bestaat, volgens de bodemkaart van Nederland, uit een hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ23), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bortel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennd bodemonderzoek Milon d.d. oktober 2017) blijkt de bodem voornamelijk te bestaan uit zwak tot matig humeus, siltig, matig fijn zand. Plaatselijk is tijdens het onderzoek zijn in de bodem leemlaagjes of brokken leem aangetroffen. Vanaf 0,5 m -mv is de bodem plaatselijk zwak tot matig roesthoudend.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het verkennd bodemonderzoek weergegeven.

2.3 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 model van TNO. Het REGIS II model geeft op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit het REGIS II model van TNO blijkt het bodem tot 35 meter beneden maaiveld te bestaan uit een afwisseling van zand en kleipakketten respectievelijk bestaande uit de formaties van Stramproy en Peize-Waalre. Op dit afwisselende pakket liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Bortel. Daaronder wordt het pakket begrensd door de afzettingen behorende tot de Formatie van Maassluis en Oosterhout.

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. In het archief van TNO is in de directe nabijheid van het plangebied geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar.

De planlocatie is gelegen in een gebied met grondwatertrap VI (H 40-80 cm -mv L >120 cm -mv).

Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in noordwestelijke richting. Tijdens de uitvoering van het verkennd bodemonderzoek van Milon in oktober 2017 is in de geplaatste peilbuizen een grondwaterstand gemeten op circa 2,20 m -mv.

Op basis van de beschikbare gegevens kan de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) nog niet worden vastgesteld. Ingeschat wordt dat de GHG is gelegen op circa 1,2 m -mv. In opdracht van de gemeente is Econsultancy gevraagd om een tijdelijk grondwatermeetnet in te richten en gedurende een bepaalde tijd het grondwater te monitoren.

2.5 Oppervlaktewater

Op de leggerkaart van Waterschap Brabantse Delta zijn de in de directe omgeving van de planlocatie gelegen oppervlaktewateren weergegeven. De planlocatie wordt aan de noordzijde begrensd door een B-watergang (OWL32943). Vanuit deze watergang wordt water uit het gebied afgevoerd in noordelijke richting naar de Bollekens Loop (A-watergang, OVK00902). In figuur 2 is een uitsnede van de leggerkaart weergegeven.



Figuur 2: uitsnede leggerkaart waterschap Brabantse Delta

2.6 Riolering

In de weg Den Dries is een gescheiden rioolstelsel gelegen. Het vuilwater van (Maaijkantöfase 1 wordt via een gemaal aan de westzijde van het plan afgevoerd op het gemengde rioolstelsel in de Dorpsstraat.

3 GEOHYDROLOGISCH VELDONDERZOEK

3.1 Algemeen

Ten aanzien van duurzaam waterbeheer speelt afkoppeling van de het toekomstig verhard oppervlak en eventuele infiltratie van hemelwater in de bodem een grote rol. Infiltratie van hemelwater valt of staat bij de doorlatendheid van de bodem waarin een infiltratievoorziening wordt gerealiseerd.

In de onderbouwing waterparagraaf BP Maaijkant fase 1 werd, mede op basis van een aanwezige leemlaag in de ondergrond, verondersteld dat infiltratie niet mogelijk was. Op verzoek van de opdrachtgever en de gemeente heeft Econsultancy aan de hand van de boorprofielen van het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek van Milon op locatie een geohydrologisch veldonderzoek uitgevoerd.

Het geohydrologisch veldonderzoek is uitgevoerd met doel plaatselijk de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te onderzoeken. Hiertoe is onder meer de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde) op de onderzoekslocatie bepaald.

Voor het uitvoeren van een geohydrologisch veldonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

3.2 Uitvoering

Het geohydrologisch veldonderzoek op de planlocatie is uitgevoerd op 15 januari 2018. Om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw is gebruik gemaakt van de (diepere) boringen van het verkennend bodemonderzoek van Milon. Op basis van de boorprofielen, bodemopbouw en textuur zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld en zijn in-situ 4 doorlatendheidsmetingen uitgevoerd conform de methodiek zoals omschreven in paragraaf 3.3.

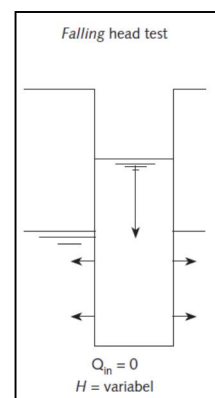
Op de locatieschets in bijlage 3 is de situering van de doorlatendheidsmetingen aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt.

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen.



Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:
 t = tijd sinds het begin van de meting [dag]
 h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]
 h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

3.4 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bodem bestaat voornamelijk uit matig siltig, zeer fijn zand. De bovengrond is bovendien matig humeus. De ondergrond is vanaf 0,5 m -mv plaatselijk matig gleyhoudend en zwak leemhoudend. Ten tijde van het veldonderzoek is de grondwaterstand aangetroffen op circa 1,2 m -mv.

3.5 Resultaten

Tabel I geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel I. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
I01	2	10-80	matig siltig, zeer fijn zand	-	0,4	matig
I02	1	70-120	matig siltig, zeer fijn zand	vanaf 0,5 m -mv matig gleyhoudend	0,2	matig
I03	1	40-100	matig siltig, zeer fijn zand	vanaf 0,5 m -mv matig gleyhoudend, zwak leemhoudend	0,2	matig
I04	2	0-80	matig siltig, zeer fijn zand	-	< 0,1	slecht
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Tabel II. 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)	

3.6 Beoordeling doorlatendheid

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de aanwezige matig siltige zeer fijne zandlagen wordt over het algemeen geclassificeerd als matig doorlatend, waarbij k-waarden van 0,4 en <0,1 m/dag zijn aangetoond.

De doorlatendheid van de onderzochte bodemlagen komt overeen met de onderzoeksresultaten van het, in het kader van het RvR project, uitgevoerde doorlatendheidsonderzoek. Op 3 augustus 2012 zijn binnen de planlocatie van het RvR project tussen 0,5 en 2,0 m ñmv, k-waarden gemeten van 0,6 tot 0,1 m/dag. De meetresultaten kunnen derhalve als representatief worden beschouwd voor de in de omgeving voorkomende bodemlagen.

Op basis van de resultaten wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, niet geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

4 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Brabantse Delta en de gemeente Baarle-Nassau.

4.1 Waterschap Brabantse Delta

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 gelijklopend.

In de keur 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. Dit verbod 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.

4.2 Gemeente Baarle Nassau

Het gemeentelijk beleid van de gemeente Baarle-Nassau en Baarle-Hertog is voor de planperiode 2017-2018 vastgelegd in het uitgebreid gemeentelijk rioleringsplan(VGRP). In het VGRP verwoorden de beide gemeenten hoe zij gezamenlijk invulling geven aan de gemeentelijke taken rondom afval-, hemel- en grondwater.

De gemeente Baarle-Nassau maakt onderdeel uit van de waterkring De Baronie. Binnen de waterkring De Baronie wordt onderzocht of het mogelijk is om in 2019 met alle deelnemende gemeenten en waterschap Brabantse Delta een gezamenlijk beleid en investeringsprogramma op te stellen.

5 PLANUITWERKING

5.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

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

- De ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- Integreren wateropgave Maaijkantofase 1 en RvR project binnen plangebied;
- Streven naar 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 wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 13.245 m².
 - Maaijkantofase 1: 4.670 m²;
 - Maaijkantofase 2: 7.070 m²;
 - RvR project: 1.505 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m².
- Doorlatendheid matig tot slecht, infiltratie niet mogelijk,.
- Calamiteit (T=100 jaar) in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- GHG is vooralsnog ingeschat op 1,2 m m_{mv} (16,6 m +NAP).
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

5.2 Ontwateringsnormen

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. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. 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
(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 gelegen op een hoogte van circa 17,8 m +NAP (ahn.nl). De toekomstige bouwpeilen worden circa 20 cm hoger aangelegd dan het naastgelegen wegpeil. Het nieuwe maaiveld ofwel wegpeil is gemiddeld 35 cm hoger gelegen dan bestaand maaiveldniveau. De GHG is op basis van actuele grondwatermetingen inschat op circa 1,2 m -mv.

5.3 Planontwikkelingen en verhard oppervlak

5.3.1 Ontwikkeling plangebied

Het plangebied is in agrarisch gebruik en is voor zover bekend altijd onbebouwd en/of onverhard geweest. Binnen het plangebied is men voornemens circa 27 woningen met bijbehorende voorzieningen (zoals een bijgebouw en bouwwerken, geen gebouwen zijnde) te realiseren. Een deel van het plangebied zal worden verhard en bebouwd ten behoeve van het initiatief. Het overige deel zal gebruikt worden als tuin en groen.

5.3.2 Overige ontwikkelingen

Ten westen, direct grenzend aan het plangebied, is een woonwijk gelegen (Maaijkant fase 1).

Aan de Dorpsstraat worden 8 Ruimte voor Ruimte woningen ontwikkeld (RvR project). In het kader van het planproces en de bestemmingsplanwijziging is in 2012 reeds een watertoets opgesteld voor dit plan.

Door de gemeente Baarle-Nassau is aangegeven dat binnen de plangrenzen van het plangebied (Maaijkant fase 2) tevens, de wateropgave van Maaijkant fase 1 en het RvR project verwerkt moet worden.

5.3.3 Verhard oppervlak

Ten aanzien van het totale afstromend verhard oppervlak wordt (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating) vooralsnog uitgegaan van een oppervlak van $\pm 13.245 \text{ m}^2$. In tabel III staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bij benadering en bepaald aan de hand van de volgende documenten (zie ook bijlage 5):

- Watertoets RvR Dorpsstraat, (12051430 BAN.C5S.WTO), 7-112012;
- Maaijkant-verkavelingsplan, Wissing, 28-1-2015;
- Luchtfoto (winter 2016);
- Overzicht Maaijkant fase 1 (.DWG bestand), 11-1-2018.

Tabel III. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Verhard oppervlak (m^2)		
	Maaijkant fase 1	Maaijkant fase 2	RvR project
Dak	± 2.210	± 2.490	± 705
erfverhardingen	± 1.060	± 1.585	± 800
Wegen en parkeren	± 1.400	± 2.995	$\pm$
Totaal	± 4.670	± 7.070	± 1.505

Het totale afstromende verhard oppervlak bedraagt circa 13.245 m^2 .

5.4 Waterbergingsopgave

Op basis van de af te koppelen verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 795 m³ (13.245 m² x 0,06 m).

5.5 Waterhuishouding

5.5.1 Beschrijving

In deze paragraaf wordt ingegaan op de waterhuishouding in de toekomstige situatie van het plangebied. Beschreven wordt hoe hemelwater in het gebied wordt verwerkt en wat het gevolg hiervan is voor de inrichting van het plangebied.

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) van alle 3 de plannen niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar binnen het plangebied worden verwerkt.

In de weg Den Dries is reeds een gescheiden rioolstelsel gelegen. Dit betekent dat hemelwater binnen de plangrenzen van Maaijkantö fase 1 gescheiden wordt ingezameld. Het vuilwater van Maaijkantöfase 1 wordt via een gemaal aan de westzijde van het plan afgevoerd op het gemengde rioolstelsel in de Dorpsstraat. Het hemelwater wordt via het HWA stelsel ingezameld en afgevoerd richting B-watergang OWL32943. De watergang zal deels worden gedempt waarna het bestaande gescheiden rioleringsstelsel van Maaijkantöfase 1 binnen het nieuwe plangebied wordt doorgetrokken.

Vanuit het gescheiden stelsel wordt hemelwater afgevoerd naar een nieuw aan te leggen watergang ten oosten van het plangebied (zie bijlage 5). De nieuwe watergang wordt aangesloten op B-watergang OWL32943. Om voldoende water te kunnen bergen wordt in de nieuwe watergang een stuw ofwel overlaat geplaatst. De stuw is niet in hoogte instelbaar, en heeft dus een vaste hoogte.

Hemelwater afkomstig van de RvR-kavels wordt op conventionele wijze ingezameld en verbuisd getransporteert richting het plangebied naar de overzijde van de Dorpsstraat. In bijlage 6 is de riolerings-tekening van het RvR project bijgesloten, incl. aansluiting regenwater op de nieuwe watergang. De aanbestedingsprocedure voor de uitvoering van dit plan loopt momenteel.

Om de huidige afvoer van water vanuit de watergang te waarborgen wordt in de stuw een doorlaat aangebracht, overtraagde afvoerö (geknepen leiding). Door middel van een dergelijke afvoer wordt gegarandeerd dat de voorziening leegloopt. De afvoer zal daarbij worden afgestemd op de geldende afvoernorm.

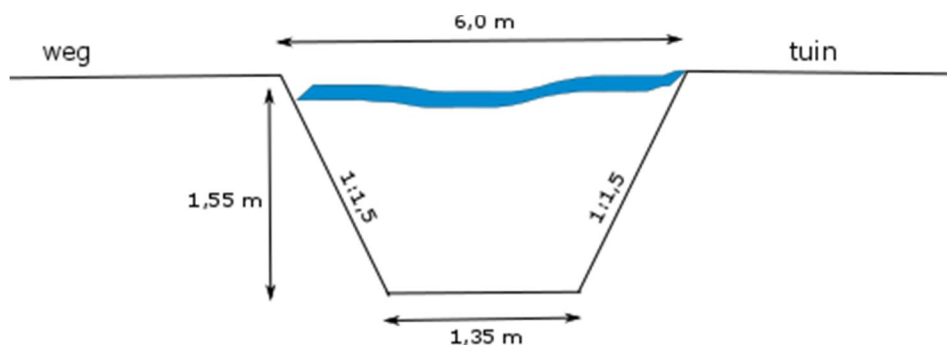
5.5.2 Aannames en uitgangspunten

De waterhuishouding in de toekomstige situatie is op 8 februari 2018 in overleg met de gemeente nader besproken. Voor het bepalen van de dimensionering van de watergang zijn de volgende aannames en uitgangspunten gehanteerd.

- wateropgave: 795 m³;
- GHG t.o.v. huidig maaiveldniveau: 1,2 m -mv (16,6 m +NAP);
- toekomstig maaiveld niveau: + 0,35 m
- diepte watergang: 1,55 m (16,6 m +NAP);
- Overstorthoogte stuw : 17,0 m +NAP
- Kengetallen watergang:
 - lengte: 150 m;
 - breedte watergang (insteek tot insteek): 6 m;
 - breedte bodem: 1,35 m;
 - talud: 1:1,5

5.5.3 Dimensionering

Op basis van eerder genoemde aannames en uitgangspunten is de berging in de watergang berekend bij een maximale pijlstijging. In de watergang is bij een maximale peilstijging van 1,55 m, per meter circa 5,65 m³ berging beschikbaar. Op basis van de lengte kan in de watergang in totaal bij een maximale peilstijging circa 845 m³ (150 m x 5,65 m³) geborgen worden.



Figuur 3: dwarsprofiel watergang

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een dergelijke situatie staat het water dan tot aan maaiveld. In een T = 100 jaar situatie is de drooglegging of te wel de waking ten opzichte van maaiveld nul. Het niet halen van de drooglegging zal slechts in zeer extreme situaties aan de orde zijn en tijdelijk.

Om voldoende water te kunnen bergen wordt in de watergang aan de noordzijde een stuw ofwel overlaat geplaatst. De stuw is niet in hoogte instelbaar, en heeft dus een vaste hoogte.

5.5.4 Lediging en afvoer

Op basis van de resultaten van het doorlatendheidsonderzoek zal de watergang niet snel genoeg ledigen door infiltratie. Om de huidige afvoer van (grond)water vanuit de watergang te waarborgen wil de gemeente vanuit de watergang een gelimiteerde afvoer naar het oppervlaktewaterstelsel door in de stuw een doorlaat aan te brengen. In de stuw wordt een afvoerconstructie (vertraagde en geknepen afvoer) aangebracht. Door middel van een dergelijke afvoer wordt gegarandeerd dat de voorziening leegloopt.

Een afvoerconstructie kan bestaan uit een schot met een gat, een dam met een pijp of een pomp. De dimensionering van een afvoerconstructie is bepalend. Bij een te klein oppervlak of diameter is de kans op verstopping groot. Bij een te groot oppervlak of diameter is de compensatie in feite overgedimensioneerd en zal slechts onder heel extreme omstandigheden of bij slecht beheer en onderhoud volledig gevuld geraken. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze minimaal een diameter van 4 cm te hebben. De diameter van 4 cm is op basis van ervaring van het waterschap gekozen als de praktische ondergrens voor een afvoerconstructie. Bij een kleinere diameter is de kans op verstopping te groot.

De afvoer naar het oppervlaktewater mag maximaal 2 l/s/ha zijn. Op basis van het verhard oppervlak komt dit neer op een afvoer van 9,5 m³/uur (2 l/s/ha / 1.000 * 1,3245 ha * 3600). Uitgaande van een situatie waarbij de retentievoorziening volledig is gevuld (845 m³), zal het circa 4 dagen duren voordat deze leeg is.

5.6 Riolering

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater toe nemen.

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 x 120 liter = 300 liter per dag per woning wordt geloosd. Conform het planontwerp zullen er in totaal 27 woningen/bouwblokken worden gerealiseerd. Dit komt overeen met een aanbod c.q. toename van circa 8,1 m³/dag. De berekening is gebaseerd op basis van aannames en betreft derhalve een indicatie van hoeveelheden.

Het vuilwater vanuit het plangebied kan via het gemaal van Maaijkantöfase 1 getransporteerd worden richting het riool in de Dorpsstraat of direct op de het riool in de Dorpsstraat worden aangesloten via de nieuw aan te leggen ontsluiting tussen het plangebied en de Dorpsstraat.

Door de gemeente zal tijdens de verdere planvorming de mogelijkheden omtrent en de wijze waarop en hoe aangesloten kan worden op de riolering nader bekeken moeten worden.

5.7 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.

5.8 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.

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Inleiding

Econsultancy heeft van Compositie 5 stedenbouw opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor de ontwikkeling van het woningbouwplan **Maaijkantöte Ulicoten**. Het betreffende woningbouwplan bestaat uit een tweetal fasen waarvan de eerste fase reeds is gerealiseerd.

Maaijkantöfase 2, verder te noemen het plangebied, is gelegen aan de noordoostzijde van de kern van Ulicoten aan de rand van het bestaand stedelijk gebied. Het plangebied sluit aan op de straten Den Dries en Dorpsstraat. Aan Den Dries, ten westen en direct grenzend aan het plangebied, is **Maaijkantöfase 1** gelegen.

Zuidoostelijk van het plangebied op circa 60 respectievelijk 105 meter bevinden zich de opstallen van twee voormalige agrarische bedrijven. Ten behoeve van onderhavig initiatief zijn de bedrijfsactiviteiten van deze twee bedrijven beëindigd en worden 8 Ruimte voor Ruimte woningen aan de Dorpsstraat ontwikkeld (RvR project).

Tijdens het proces van de watertoets is gebleken dat, naast de wateropgave van **Maaijkantöfase 2**, ook de wateropgave van fase 1 en RvR project binnen de plangrenzen van **Maaijkantöfase 2** geïntegreerd moest worden. De planlocatie heeft momenteel een agrarische functie en is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest.

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. Binnen het plangebied is men voornemens circa 27 woningen met bijbehorende voorzieningen (zoals een bijgebouw en bouwwerken, geen gebouwen zijnde) te realiseren. Een deel van het plangebied zal worden verhard en bebouwd ten behoeve van het initiatief. Het overige deel zal gebruikt worden als tuin en groen.

In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van de het toekomstig verhard oppervlak van het plangebied, **Maaijkantöfase 1** en het RvR project, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem moeten worden geïnfiltreerd of binnen de plangrenzen van het plangebied geborgen moeten worden.

Bodem, grondwater en doorlatendheid

Uit locatiespecifiek onderzoek blijkt de bodem voornamelijk te bestaan uit matig siltig, zeer fijn zand. De bovengrond is bovendien matig humeus. Plaatselijk komen in de bodem leemhoudende lagen voor. In de directe nabijheid van het plangebied is geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. De planlocatie is gelegen in een gebied met grondwatertrap VI. Op basis van lokale grondwaterstandmetingen wordt ingeschat dat de GHG is gelegen op circa 1,2 m -mv. De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als matig tot slecht. De bodem wordt, mede op basis van de textuur, dan ook niet geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Oppervlaktewater

Het plangebied wordt aan de noordzijde begrensd door B-watgang OWL32943. Vanuit deze watgang wordt water uit het gebied afgevoerd in noordelijke richting naar de Bollekens Loop.

Verhard oppervlak en wateropgave

Ten aanzien van het totale afstromend verhard oppervlak bedraagt het totale afstromend verhard oppervlak (met inbegrip van bijgebouwen, erf verharding en/of bestrating) voor alle drie de ontwikkelingen $\pm 13.245 \text{ m}^2$. Op basis van de af te koppelen verhard oppervlak en de bergingseis bedraagt de waterbergingsopgave voor het plangebied in totaal circa 795 m^3 .

Waterhuishouding

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) van alle 3 de plannen niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar binnen het plangebied worden verwerkt.

In de weg Den Dries is reeds een gescheiden rioolstelsel gelegen. Dit betekent dat hemelwater binnen de plangrenzen van Maaijkantöfase 1 gescheiden wordt ingezameld. Hemelwater wordt via het HWA stelsel ingezameld en afgevoerd richting B-watergang OWL32943. De watergang zal deels worden gedempt waarna het bestaande gescheiden rioleringsstelsel van Maaijkantöfase 1 binnen het nieuwe plangebied wordt doorgetrokken.

Vanuit het gescheiden stelsel wordt hemelwater afgevoerd naar een nieuw aan te leggen watergang ten oosten van het plangebied. De nieuwe watergang wordt aangesloten op B-watergang OWL32943. Om voldoende water te kunnen bergen wordt in de nieuwe watergang een stuw ofwel overlaat geplaatst. De stuw is niet in hoogte instelbaar, en heeft dus een vaste hoogte.

Hemelwater afkomstig van de RvR-kavels wordt op conventionele wijze ingezameld en verbuisd getransporteert richting het plangebied naar de overzijde van de Dorpsstraat.

Om de huidige afvoer van water vanuit de watergang te waarborgen wordt in de stuw een doorlaat aangebracht, overtraagde afvoerö (geknepen leiding). Door middel van een dergelijke afvoer wordt gegarandeerd dat de voorziening leegloopt. De afvoer zal daarbij worden afgestemd op de geldende afvoernorm (2l/s/ha).

In de watergang kan bij een maximale peilstijging circa 845 m³ water geborgen worden.

Vuilwater

Het vuilwater van Maaijkantöfase 1 wordt via een gemaal aan de westzijde van het plan afgevoerd op het gemengde rioolstelsel in de Dorpsstraat. Het vuilwater vanuit het plangebied kan via het gemaal van Maaijkantöfase 1 getransporteerd worden richting het riool in de Dorpsstraat of direct op de het riool in de Dorpsstraat worden aangesloten via de nieuw aan te leggen ontsluiting tussen het plangebied en de Dorpsstraat. Als gevolg van de ontwikkeling bedraagt de toename circa 8,1 m³/dag.

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.

The map displays the Baarle-Nassau region, a unique area where Dutch and Belgian enclaves are interspersed. The border is marked by a red line. Key locations include Maaijen, Maaijkant, Heikant, and Nieuwe Strumpt. A black arrow points to a specific location near the border, which is circled in black. The map also shows roads, water bodies, and elevation contours.

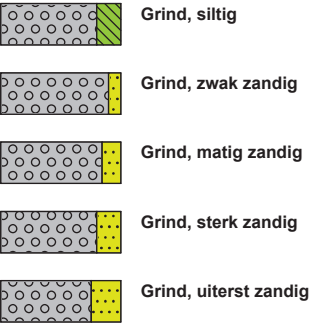
Schaal 1:25.000

Deze kaart is noordgericht

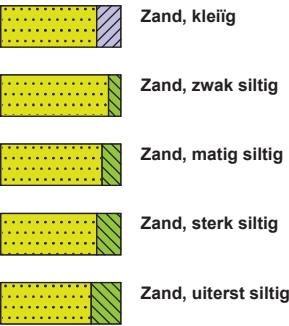
Bijlage 2 Gegevens verkennend bodemonderzoek Milon

Legenda (conform NEN 5104)

grind



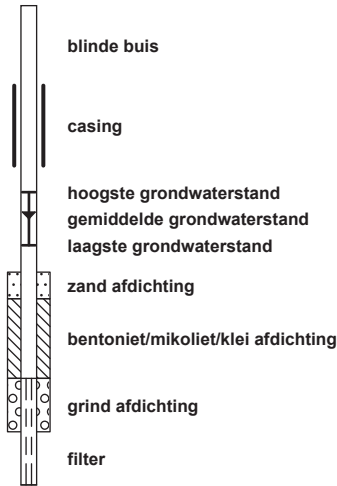
zand



veen



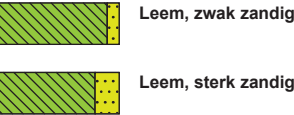
peilbuis



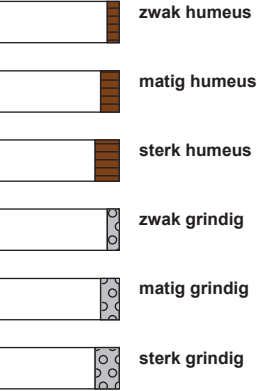
klei



leem



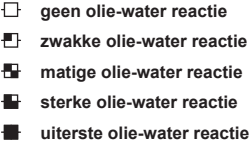
overige toevoegingen



geur



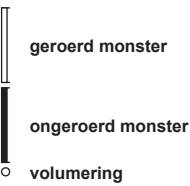
olie



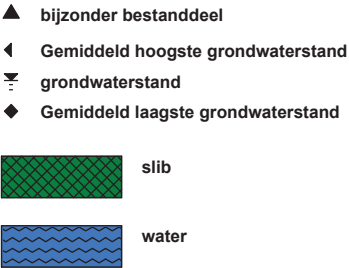
p.i.d.-waarde



monsters



overig

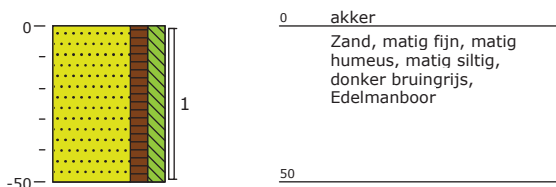


Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
Plaatsnaam: Ulicoten
Projectcode: 20171407
Projectleider: Mark Bergmans
Pagina: 1 van 7

Huygensweg 24
5482 TG Schijndel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

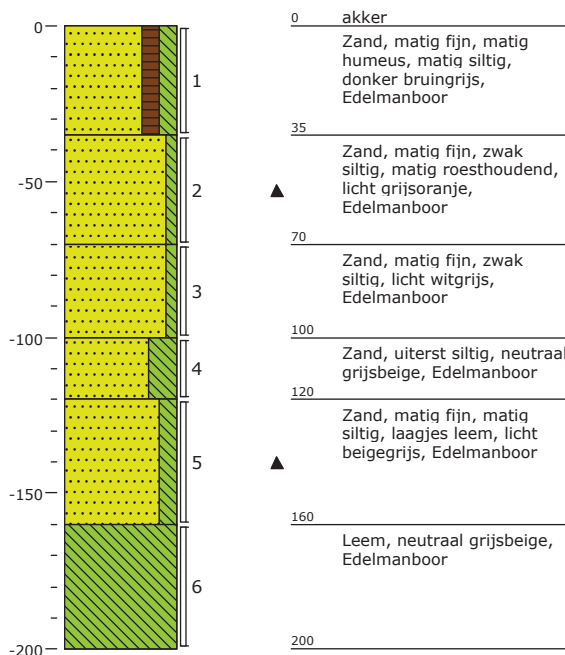
Boring 01

Datum: 12-10-2017



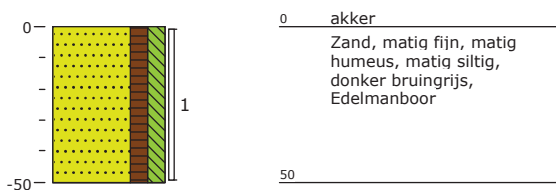
Boring 02

Datum: 12-10-2017



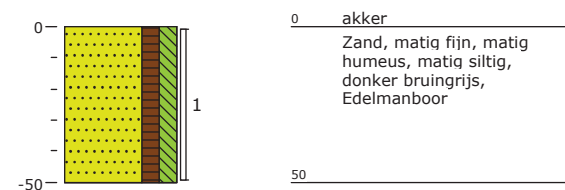
Boring 03

Datum: 12-10-2017



Boring 04

Datum: 12-10-2017

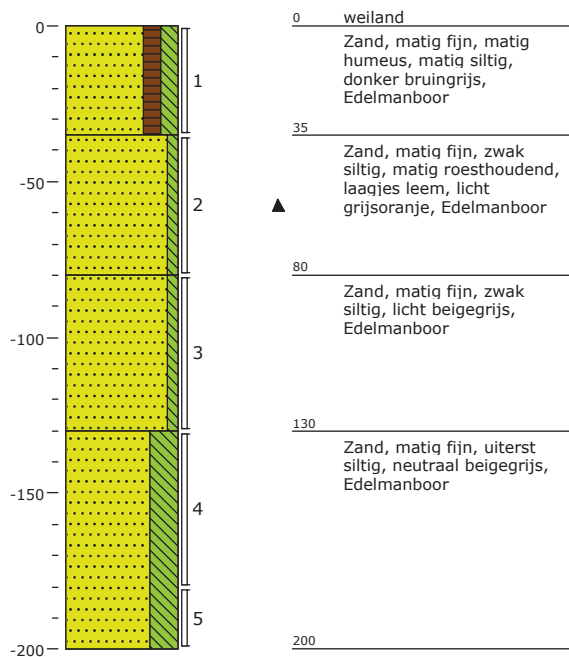


Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
 Plaatsnaam: Ulicoten
 Projectcode: 20171407
 Projectleider: Mark Bergmans
 Pagina: 2 van 7

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

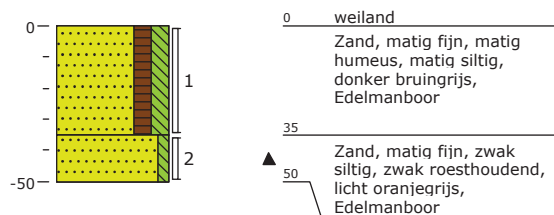
Boring 05

Datum: 12-10-2017



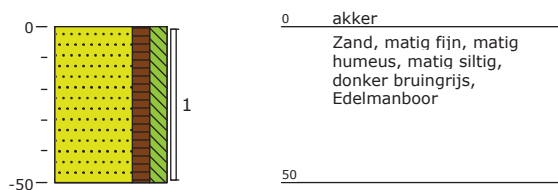
Boring 06

Datum: 12-10-2017



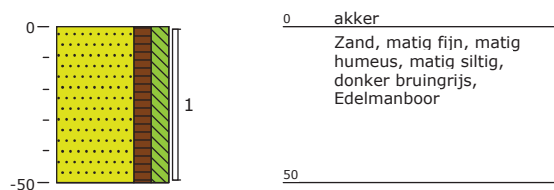
Boring 07

Datum: 12-10-2017



Boring 08

Datum: 12-10-2017

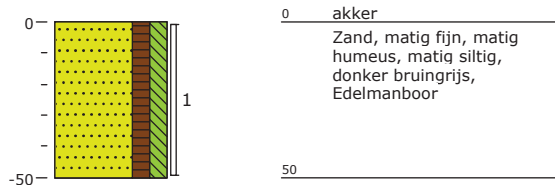


Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
 Plaatsnaam: Ulicoten
 Projectcode: 20171407
 Projectleider: Mark Bergmans
 Pagina: 3 van 7

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

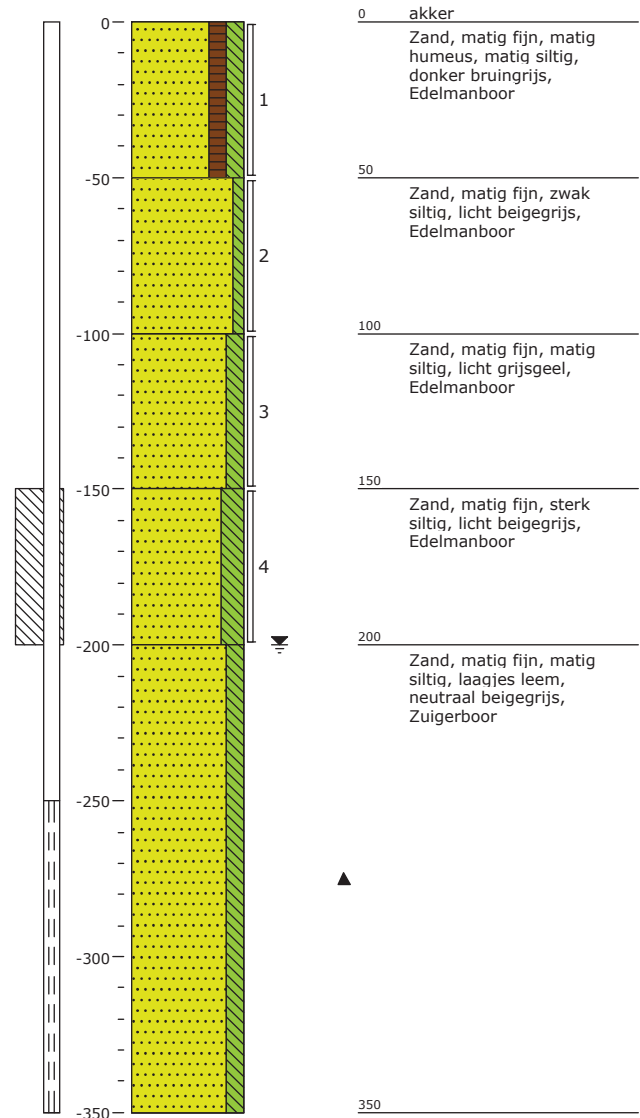
Boring 09

Datum: 12-10-2017



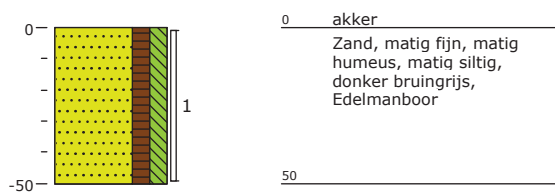
Boring 10

Datum: 12-10-2017



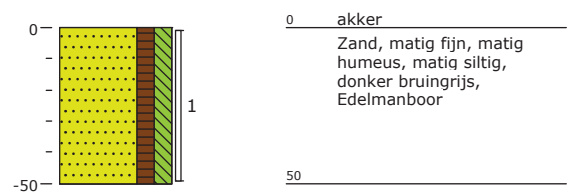
Boring 11

Datum: 12-10-2017



Boring 12

Datum: 12-10-2017



Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
 Plaatsnaam: Ulicoten
 Projectcode: 20171407
 Projectleider: Mark Bergmans
 Pagina: 4 van 7

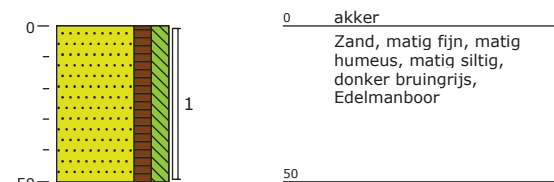
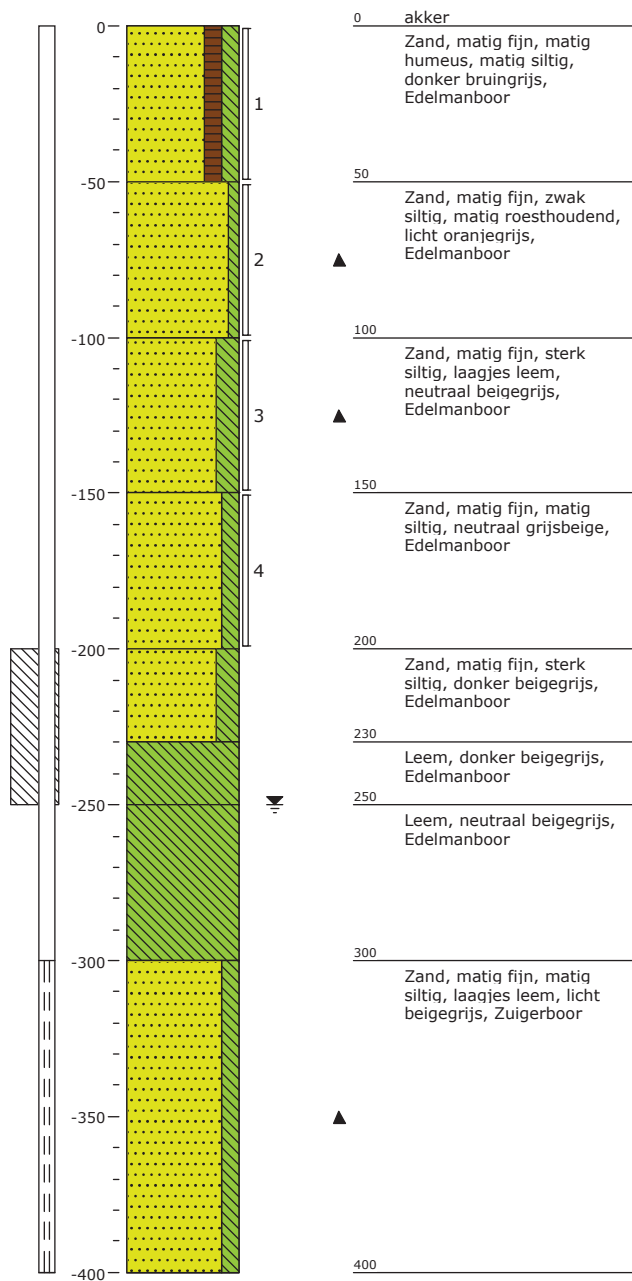
Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

Boring 13

Datum: 12-10-2017

Boring 14

Datum: 12-10-2017

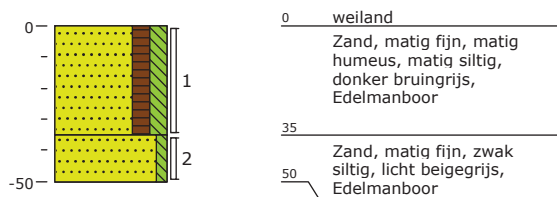


Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
 Plaatsnaam: Ulicoten
 Projectcode: 20171407
 Projectleider: Mark Bergmans
 Pagina: 5 van 7

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

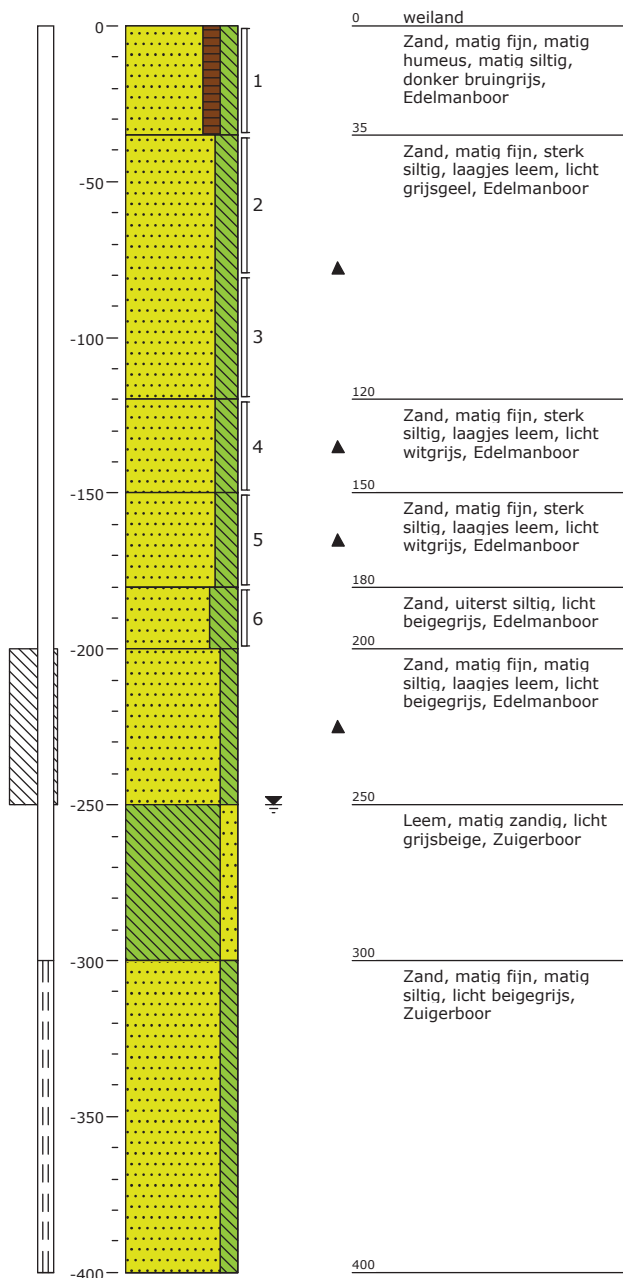
Boring 15

Datum: 12-10-2017



Boring 16

Datum: 12-10-2017

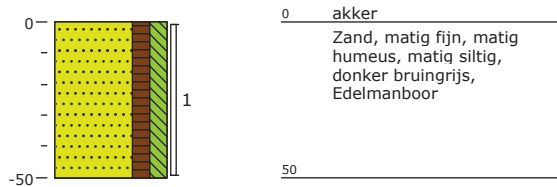


Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
 Plaatsnaam: Ulicoten
 Projectcode: 20171407
 Projectleider: Mark Bergmans
 Pagina: 6 van 7

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

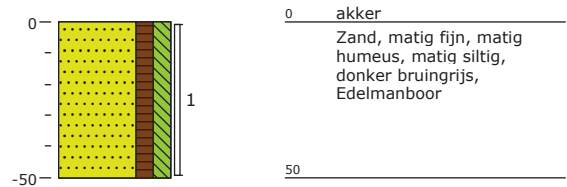
Boring 17

Datum: 12-10-2017



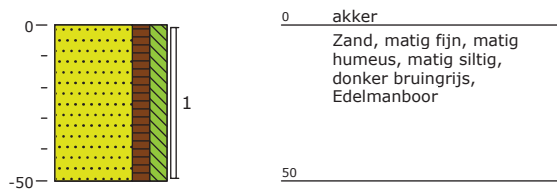
Boring 18

Datum: 12-10-2017



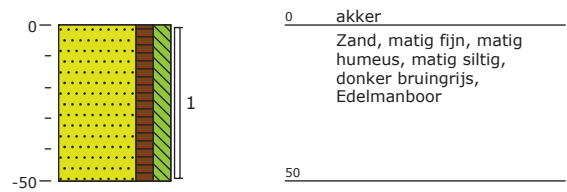
Boring 19

Datum: 12-10-2017



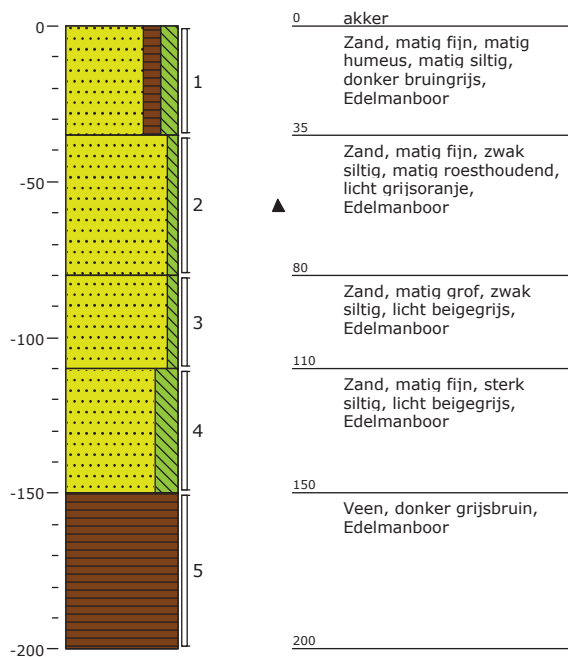
Boring 20

Datum: 12-10-2017



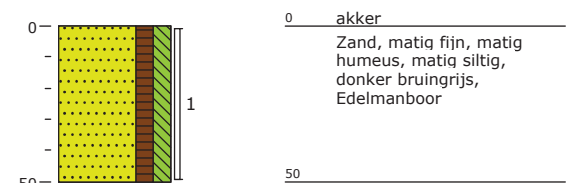
Boring 21

Datum: 12-10-2017



Boring 22

Datum: 12-10-2017

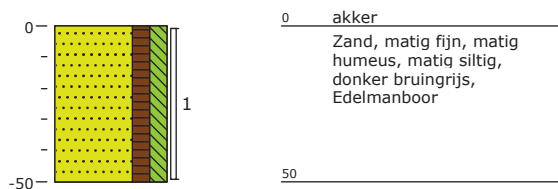


Projectnaam: Den Dries, Ulicoten
 Plaatsnaam: Ulicoten
 Projectcode: 20171407
 Projectleider: Mark Bergmans
 Pagina: 7 van 7

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

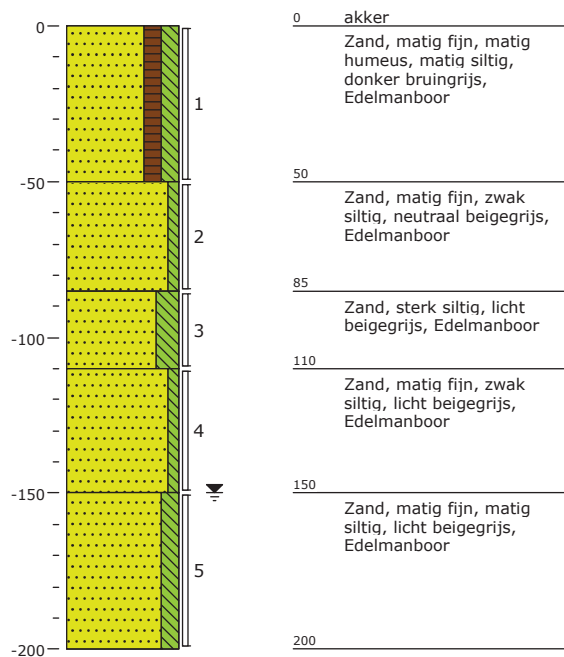
Boring 23

Datum: 12-10-2017



Boring 24

Datum: 12-10-2017



Bijlage 3 Gegevens geohydrologisch veldonderzoek

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

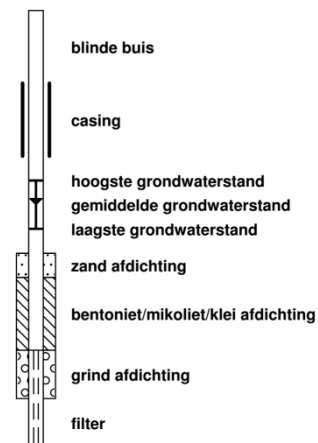
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

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

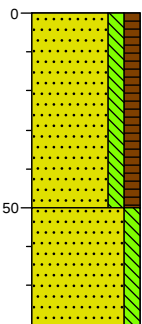
- slib
- water

peilbuis



Boring:

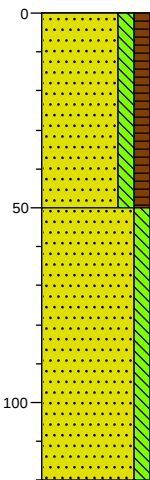
I01



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor
80	

Boring:

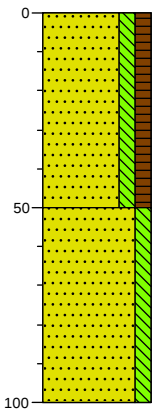
I02



0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
120	

Boring:

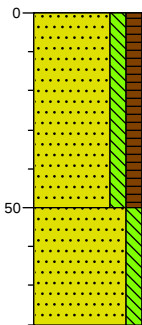
I03



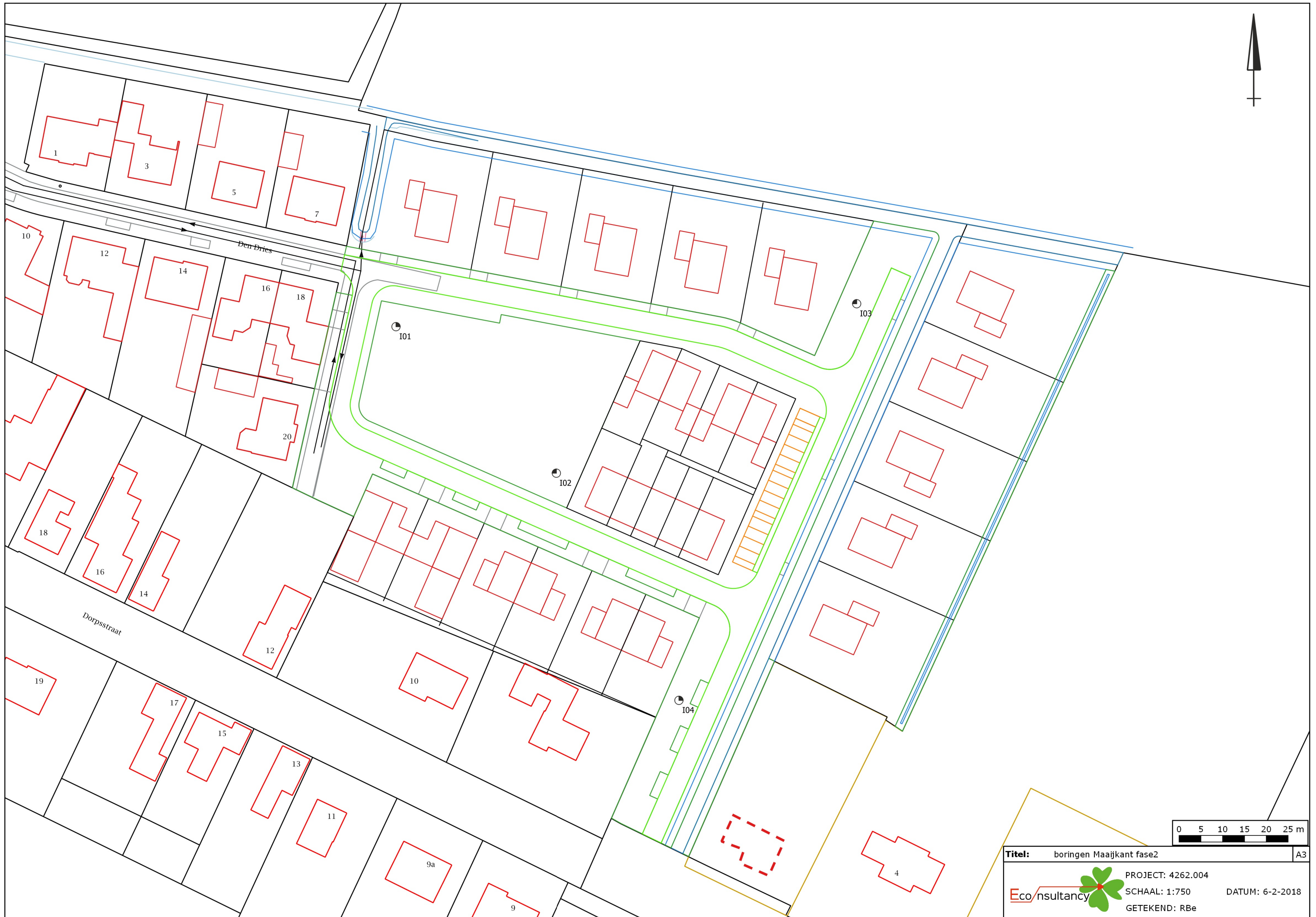
0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, zwak leemhoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor
100	

Boring:

I04

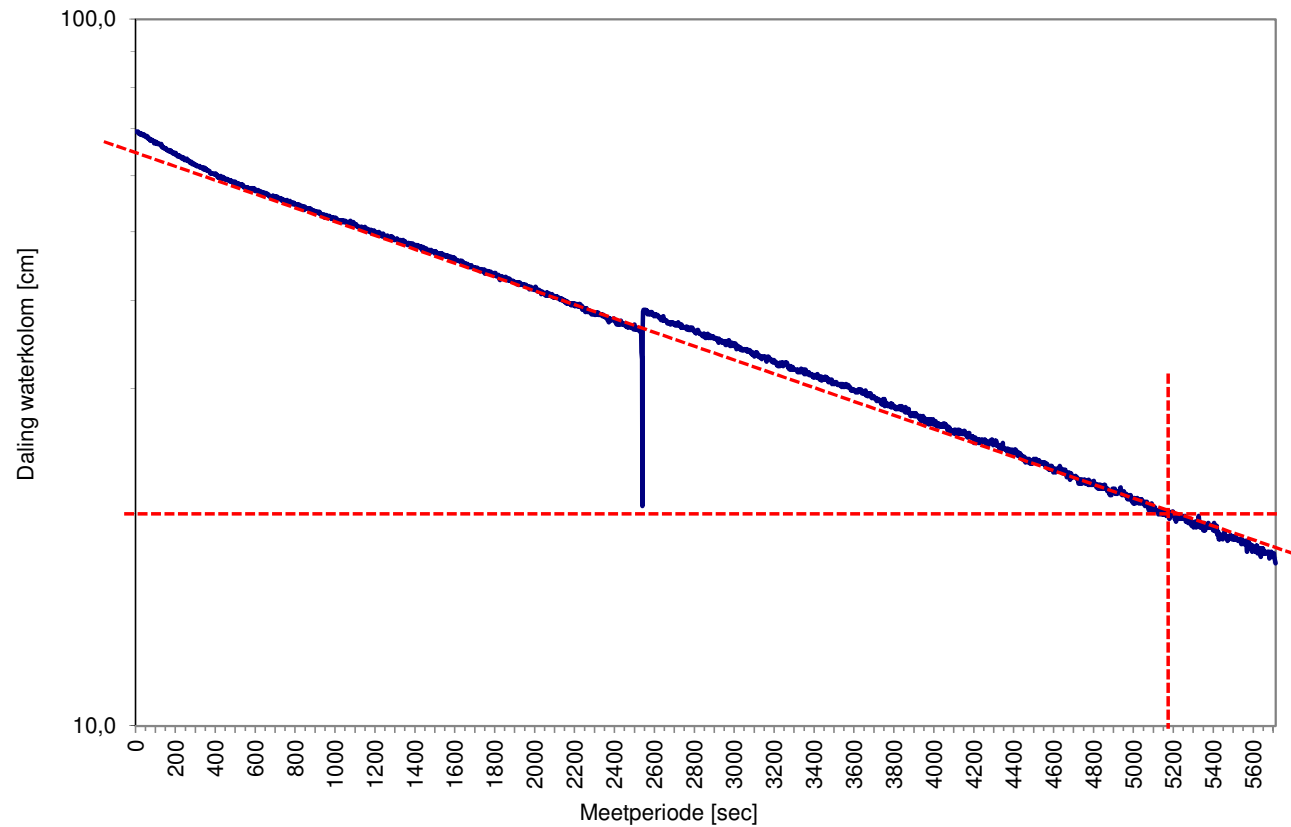


0	braak
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
80	



Bijlage 4 Berekende k-waarden

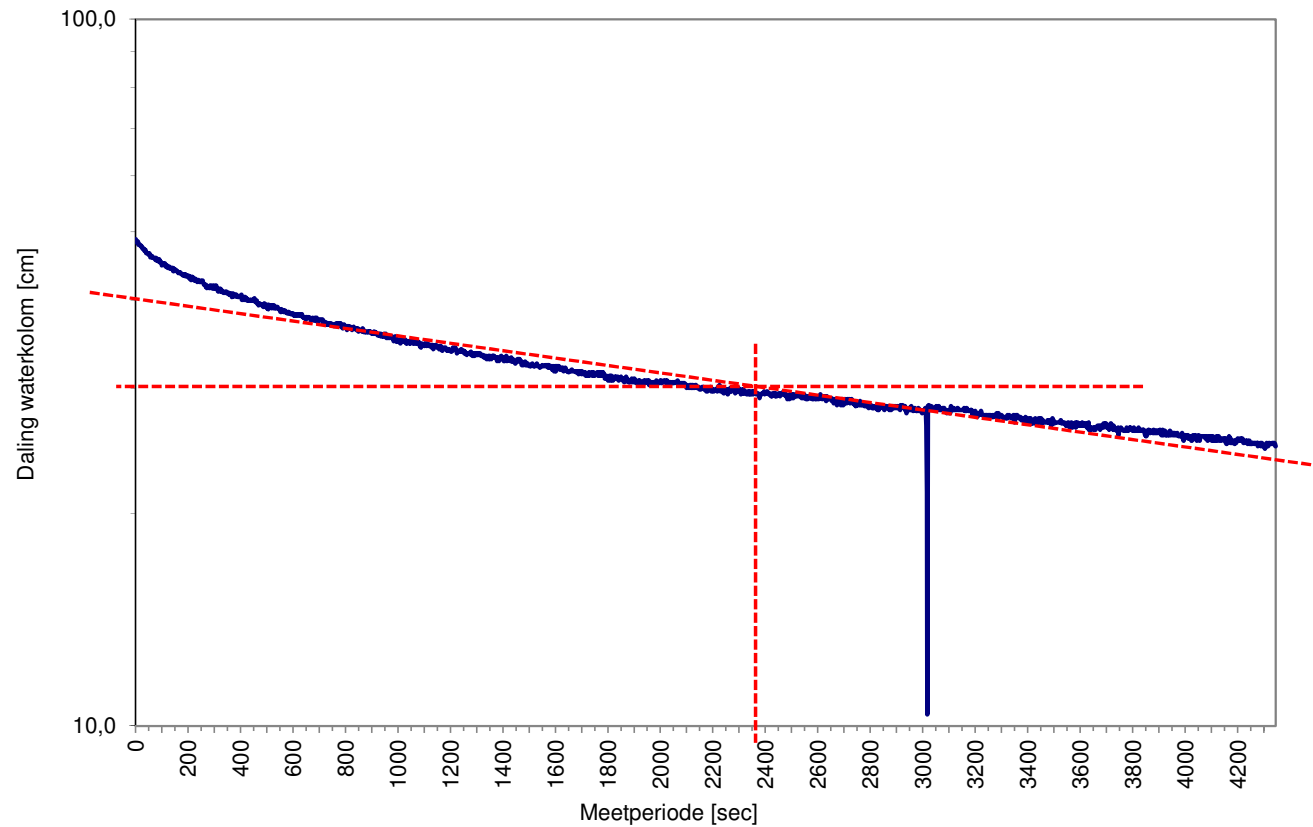
I01 meting 2 [10-80 cm -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	5200
LOG h0 [cm]	65
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	0,4

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

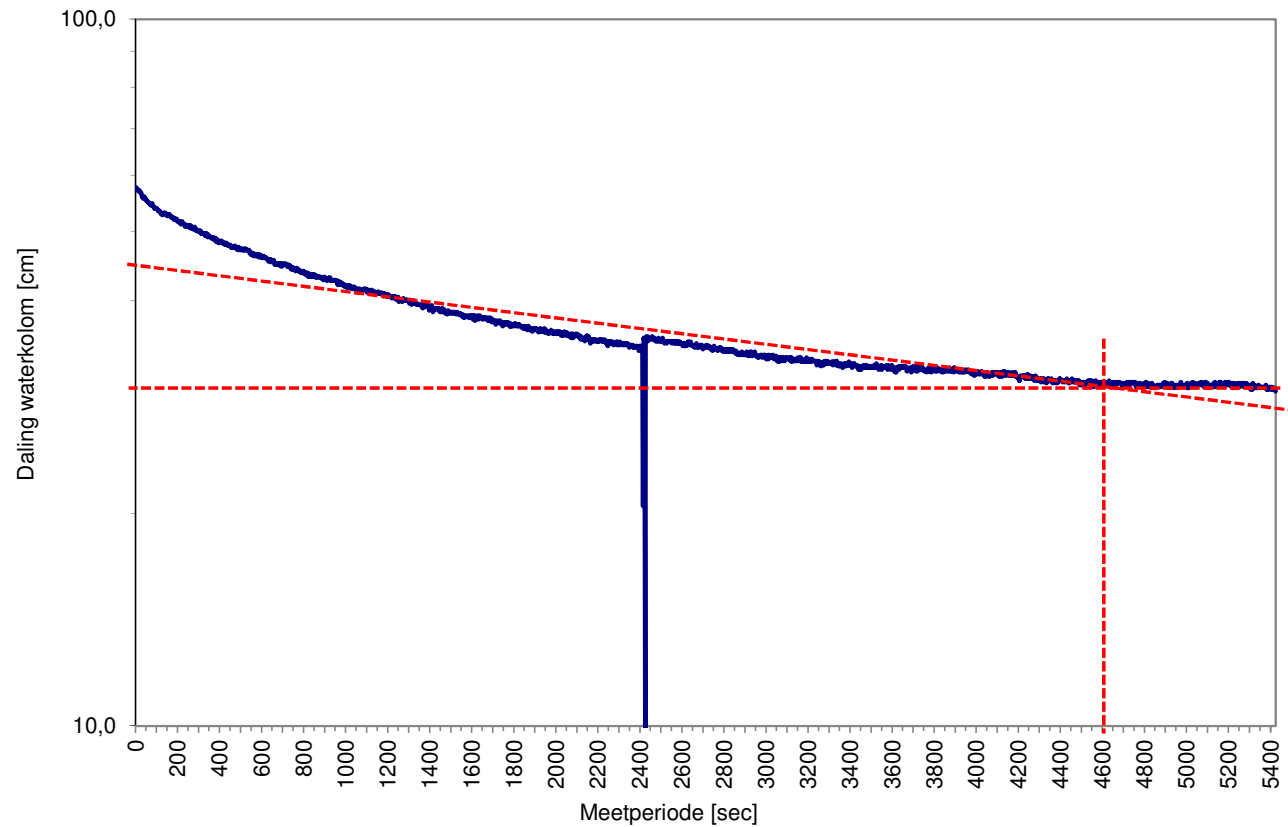
I02 meting 1 [70-120 cm -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2400
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

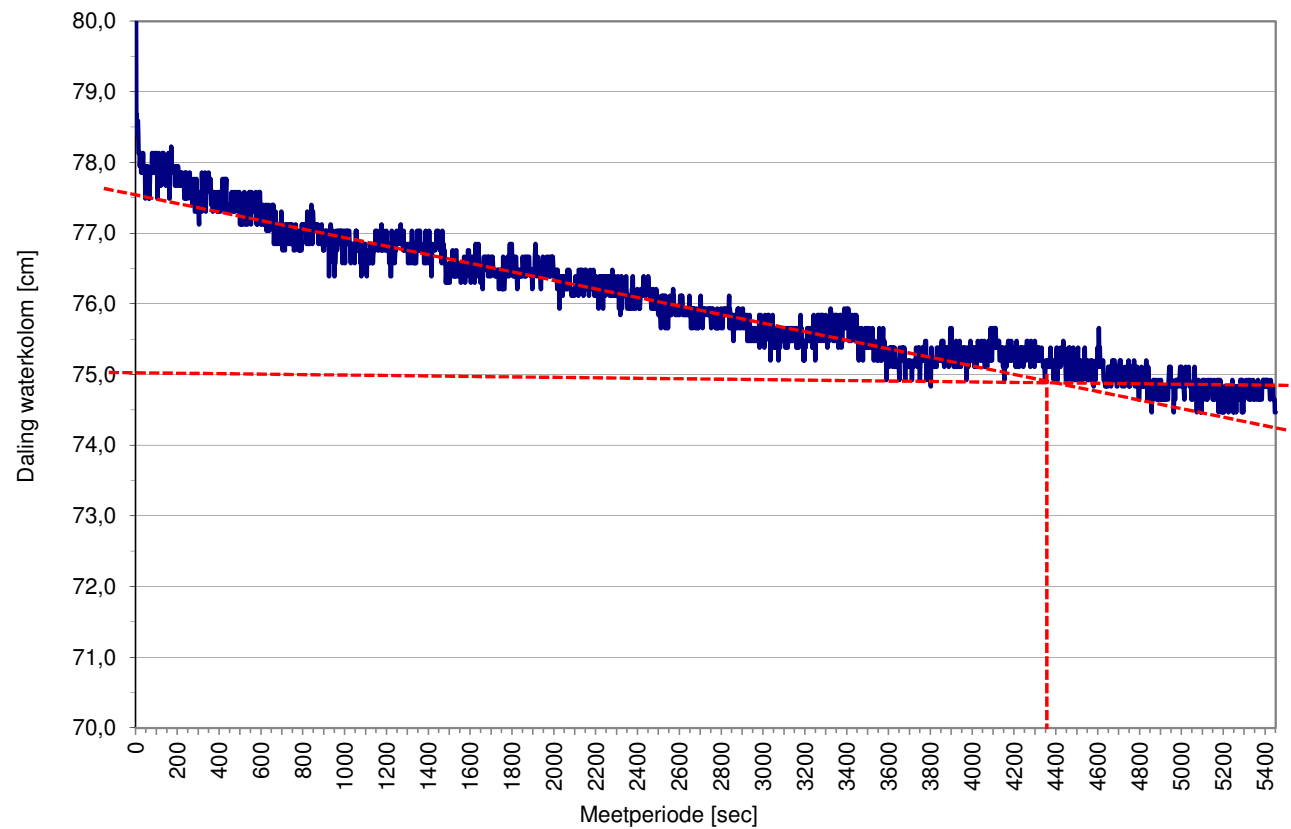
I03 meting 1 [40-100 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	4600
LOG h0 [cm]	45
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

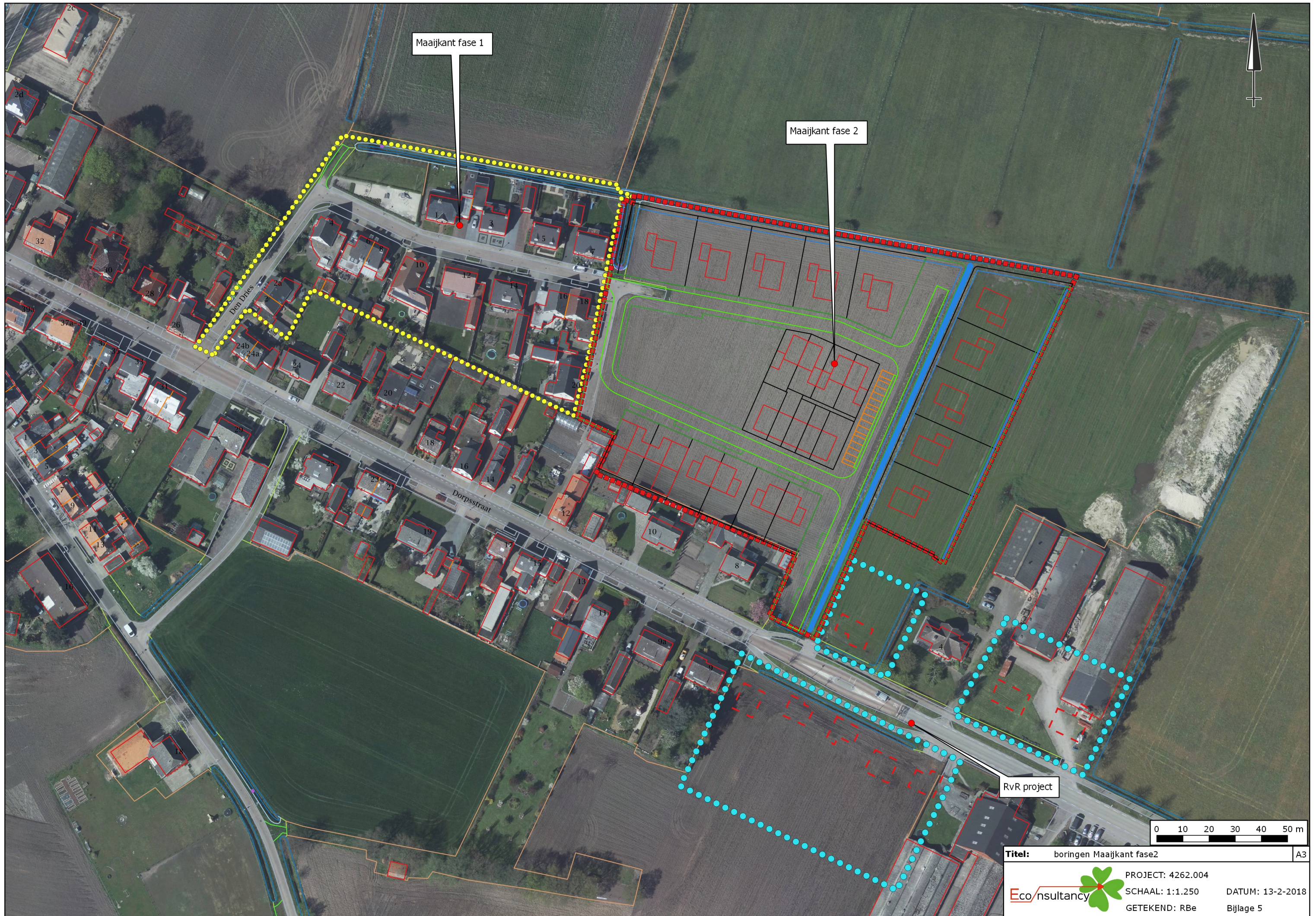
I04 meting 2 [0-80 m -mv]

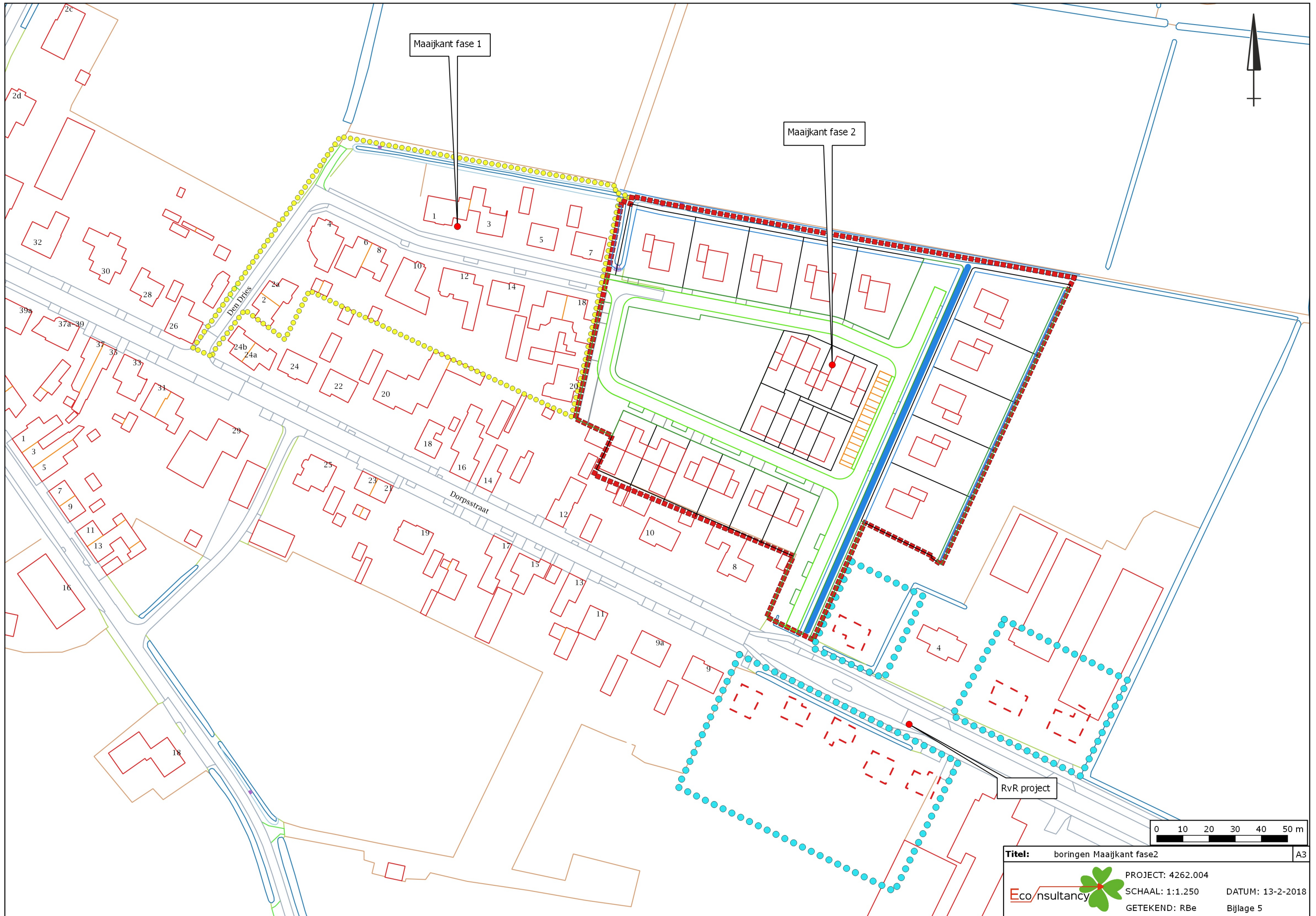


Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	4400
LOG h0 [cm]	77,5
LOG ht [cm]	75
r [cm]	4,5
k m/dag	< 0,1

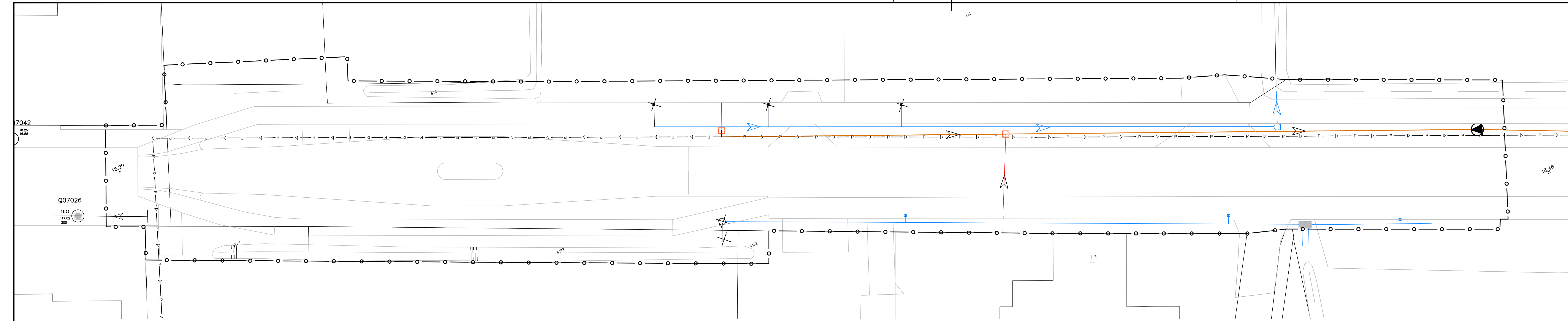
$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

Bijlage 5 huidige- en toekomstige situatie

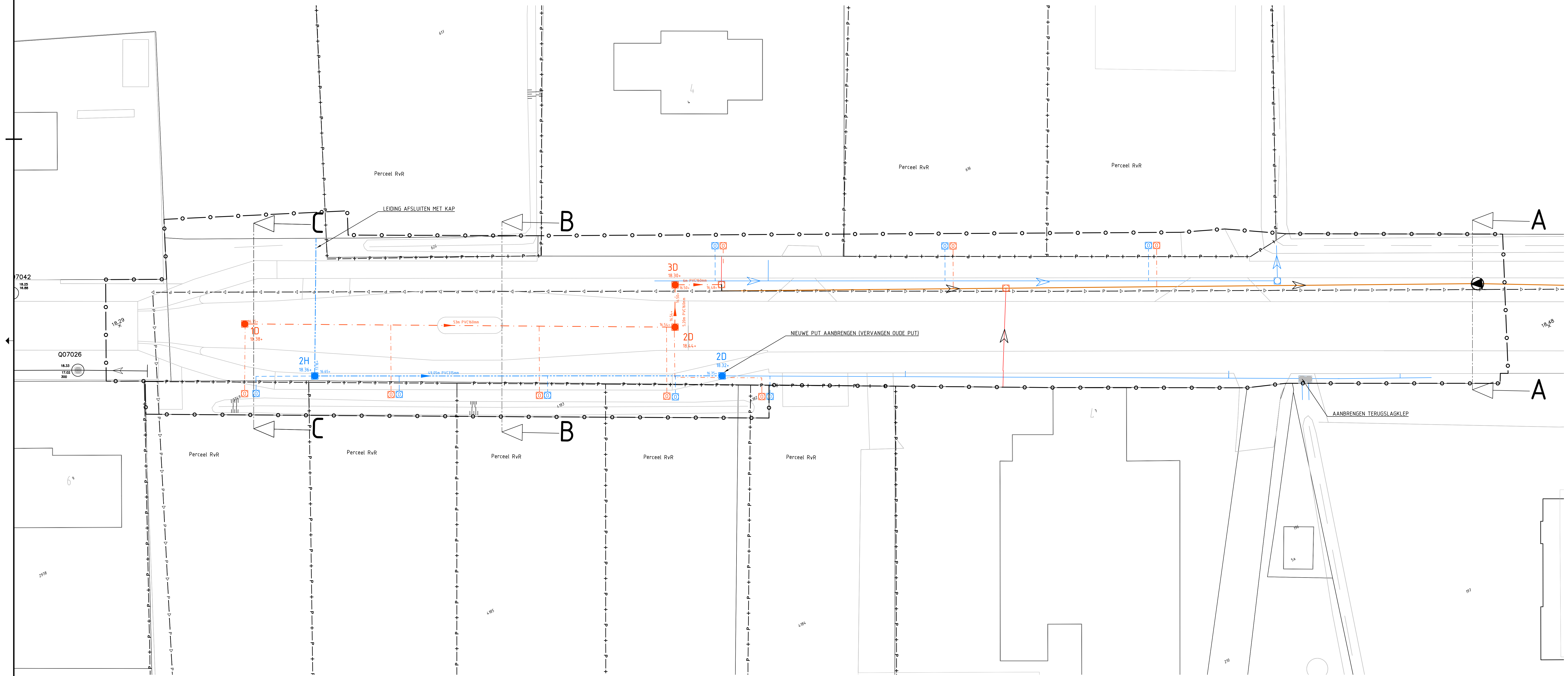




Bijlage 6 Rioleringstekening RvR-project



BESTAANDE SITUATIE
SCHAAL 1:200



NIEUWE SITUATIE
SCHAAL 1:200

- Legenda**
- WERKGRENS
 - BESTAANDE POMPUT
 - DWA PUT
 - RWA PUT
 - VERWIJDEREN PUT
 - VERWIJDEREN STRAATKOLK
 - RWA DIAMETER PVC Ø200 MM (LIIGGING INDICATIE)
 - RIODL VRIJVERVAL GEMENGD DIAMETER PVC Ø125 MM
 - RIODL VRIJVERVAL GEMENGD DIAMETER PVC Ø160 MM
 - P D RIODL PERSLEIDING GEMENGD DIAMETER Ø200 MM
 - RIODL HWA VERWIJDEREN DIAMETER Ø200 MM
 - RIODL GEMENGD VERWIJDEREN DIAMETER Ø125 MM

- Legenda**
- WERKGRENS
 - PERCEELGRENS
 - NEUW DWA RIODL Ø160 MM, KLEUR BRUIN
 - NEUW DWA RIODL HUISAANSLUITING Ø125 MM, KLEUR BRUIN
 - NEUW RWA RIODL HUISAANSLUITING Ø125 MM, KLEUR GROEN
 - BESTAAND RWA RIODL DIAMETER PVC Ø200 MM (LIIGGING INDICATIE)
 - NEUW RWA RIODL DIAMETER PVC Ø315 MM
 - RIODL PERSLEIDING GEMENGD DIAMETER Ø200 MM
 - BESTAAND RIODL VRIJVERVAL GEMENGD DIAMETER PVC Ø160 MM
 - NEUW DWA PUT 800X800 MM
 - NEUW RWA PUT 800X800 MM
 - NEUW DWA ONSTOPPINGSSTUK Ø125 MM
 - NEUW HWA ONSTOPPINGSSTUK Ø125 MM
 - BESTAANDE POMPUT
 - HOGTE PUTDEKSEL (DWA/HWA)
 - PUTNUMMER (DWA/HWA)
 - BESTAANDE HOOGTE

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Niveau's in millimeters
Hoogteniveau in meters t.o.v. N.A.P.

GEMEENTE BAARLE-NASSAU
DORPSSTRAAT ULICOTEN
SITUATIE RIOLERING BESTAAND/NIEUW

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van afgeven	Omschrijving	Contactnummer
356679	356679-T01-RIO-002-L01		01-12-17		
Blad	Van	Schaal	Formaat	Kontoor	Ontw.
L01		1:200	A0	EINDHOVEN	PR

WWW.SWECO.NL
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

DEFINITIEF

