



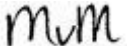
KONINGSWEI

TE TILBURG



Rapportage Watertoets Koningwei

Piusstraat te Tilburg

Opdrachtgever	BRO Bosscheweg 107 5828 WV Boxtel
Rapportnummer	17547.003
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	17 december 2021
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 0485-581818 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	Mevrouw M.G. van Meijel, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. R. van den Berg
Paraaf	

Kwaliteitszorg

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.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	2
3	WATERRELEVANT BELEID	3
3.1	Rijksbeleid	3
3.2	Waterschap De Dommel	4
3.3	Gemeente Tilburg	5
4	OMGEVINGSASPECTEN	6
4.1	Hoogteligging	6
4.2	Bodemopbouw en waterdoorlatendheid	6
4.3	Geohydrologie	7
4.4	Grondwater	7
4.5	Oppervlaktewater	9
4.6	Ontwatering	9
4.7	Riolering	9
5	TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	10
5.1	Planvoornemen	10
5.2	Verhard oppervlak	10
5.3	Waterbergingsopgave	10
6	PLANUITWERKING	11
6.1	Randvoorwaarden en uitgangspunten	11
6.2	Hemelwater	11
6.3	Lediging	13
6.4	Calamiteit	13
6.5	Kwaliteit	13
6.6	Riolering	13
7	CONCLUSIE	14

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Memo doorlatendheid, Schouwburgring en Paleisring te Tilburg (0461051.145)
3. - Verbeelding

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van BRO opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor de ontwikkeling aan de Piusstraat te Tilburg.

De initiatiefnemer is voornemens de huidige bebouwing te slopen en nieuwbouw te realiseren. Voor de gronden vigeert het bestemmingsplan 'Centrum Zuid 2008' (vastgesteld 23-06-2010). De gronden zijn bestemd als enkelbestemming 'Centrum', 'Verkeer' en 'Gemengd'. De ontwikkeling is 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 De Dommel en de gemeente Tilburg).

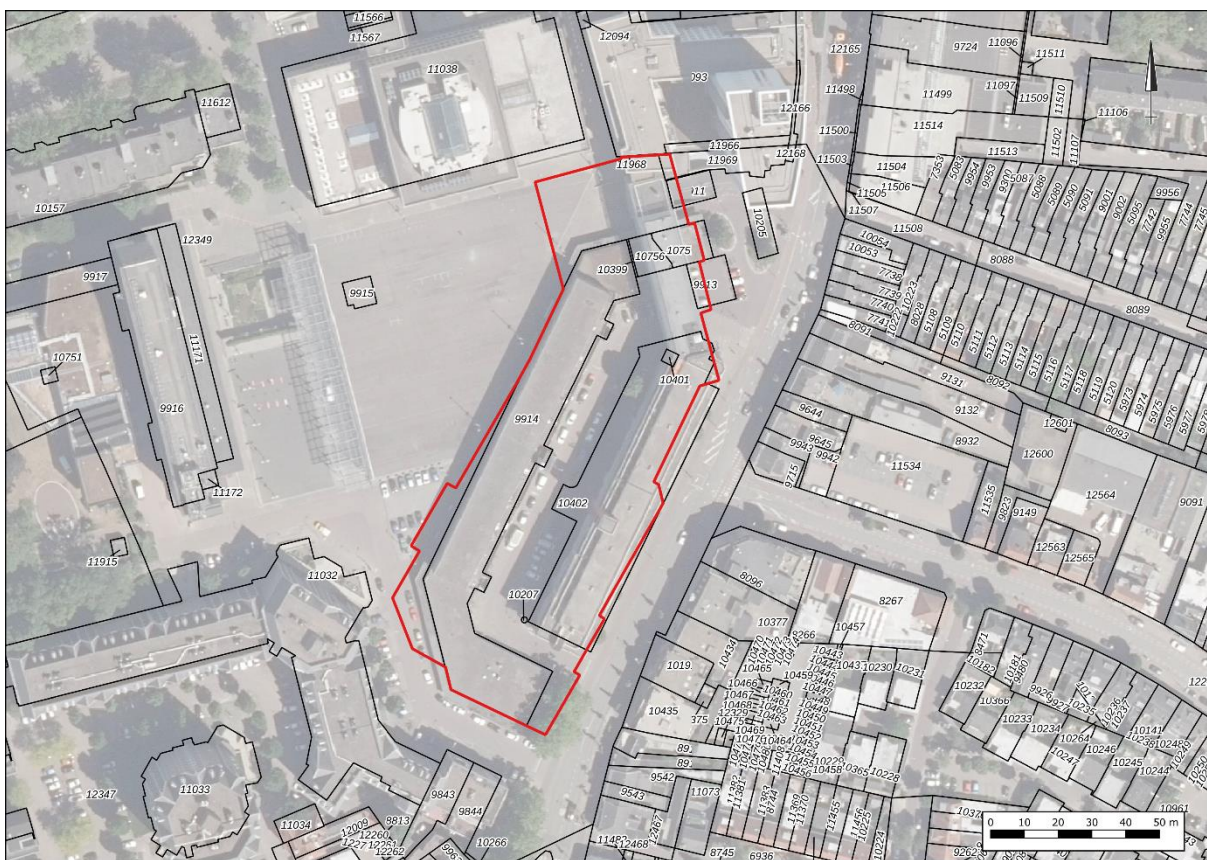
De informatie over de planlocatie is onder andere gebaseerd op informatie verkregen van de opdrachtgever (contactpersoon de heer J. Erdkamp).

2 LOCATIEGEGEVENS

De planlocatie ($\pm 8.440 \text{ m}^2$) ligt aan de Vorstenhof/Piusstraat te Tilburg en omvat de percelen kadastraal bekend gemeente Tilburg, sectie M, nummers 9911, 9913 tot en met 9915, 10205, 10207, 10399, 10401, 10402, 10756, 10757, 11969 (ged) en 12349 (ged). De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 134.350$, $Y = 396.090$.

De planlocatie is in de huidige situatie bebouwd met een aantal panden en volledig verhard. De initiatiefnemer is voornemens de huidige bebouwing te slopen en 2 appartementencomplexen te realiseren.

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 WATERRELEVANT BELEID

3.1 Rijksbeleid

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 tijdspad. 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 De Dommel

Waterschap De Dommel toetst een ruimtelijk plan op 8 onderwerpen de 'uitgangspunten watertoets':

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 bijbehoren de algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend.

De waterschappen hebben bij de Keurregels enkele hydrologische uitgangspunten¹ 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 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 500 m² of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

¹ Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

3.3 Gemeente Tilburg

Het klimaat verandert. Dit leidt tot grote onevenredigheid in de verdeling van neerslag, met grotere en heftigere buien en langere perioden van droogte. Het waterbeleid van de gemeente Tilburg is voor de planperiode 2020-2023 vastgelegd in het Programma Water en Riolering (PWR) 'Op weg naar een waterrobuust en klimaatbestendig Tilburg'. Het PWR is een beleidsplan dat op hoofdlijnen de invulling van de gemeentelijke watertaken weergeeft.

De beleidslijnen, alsmede de opgenomen normen en maatstaven in het PWR zijn de kaders voor nieuwe ontwikkelingen. Om de waterbelangen bij ruimtelijke ontwikkelingen veilig te stellen doorlopen het waterschap en de gemeente bij alle ruimtelijke ontwikkelingen de watertoetsprocedure. Ten aanzien van het PWR heeft het waterschap een adviserende rol.

Om het water- en rioleringssysteem toekomstbestendig te kunnen inrichten wordt voor vervanging van verhard oppervlak als ook bij toename van het verhard onderstaande ondergrenzen aangehouden:

Tabel 1. Regenwateropgave

Toename en vervanging verhard oppervlak (m ²)		Regenwateropgave (mm/m ²)
< 50		Geen
50 - 150	Niet vergunningsplichtig	Geen
	Wel vergunningsplichtig	60
> 150		60

De opgave van 60 mm/m² heeft als doel het verwerken van extreme neerslaghoeveelheden om de kans op wateroverlast nu en in de toekomst te beperken. Als blijkt dat de waterbergingsopgave redelijkerwijs niet mogelijk is, kan hiervan worden afgeweken (in overleg met de gemeente). Eventueel kan hier een financiële voorwaarde aan worden verbonden (de opgave wordt dan afgekocht).

Voor de omgang met hemelwater wordt de voorkeursvolgorde vasthouden-bergen-afvoeren gevolgd:

- Vasthouden: doorlatende goten, groene daken, infiltratie in terreinverlagingen in groen, enz.
- Bergen: overtollig hemelwater bergen in het stedelijk watersysteem;
- Afvoeren: Pas bij volledige benutting van de berging wordt het overtollige hemelwater afgevoerd naar het regionale watersysteem.

Daarbij wordt gestreefd naar grootschalige goed beheersbare infiltratievoorzieningen.

4 OMGEVINGSASPECTEN

In dit hoofdstuk wordt de regionale geohydrologische situatie van de planlocatie beschreven. Hierbij wordt ingegaan op aspecten als bodemopbouw, grondwater en riolering.

4.1 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland² bevindt het maaiveld zich in de Vorstenhof op een hoogte van gemiddeld circa 14,5 m +NAP. Ter hoogte van de planlocatie bevindt de Piusstraat zich op een hoogte van circa 12,9 m +NAP.

4.2 Bodemopbouw en waterdoorlatendheid

De planlocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaartenheid betreft een hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ23), die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand.

Door Anteagroup is op 19 t/m 21 juli 2021 een infiltratieonderzoek uitgevoerd op een nabij gelegen locatie ten noorden van de projectlocatie. In de memo³ zijn de boorprofielen van de infiltratiemetingen en de boringen van een milieukundig bodemonderzoek opgenomen. Op basis van de boorprofielen blijkt de bovengrond voornamelijk te bestaan uit matig siltig, matig fijn zand. Tot een diepte van circa 0,5 m -mv is bij verschillende profielen volledig menggranulaat en gravel aangetroffen.

De ondergrond bestaat uit matig siltig, matig fijn zand. Vanaf een diepte van circa 2,0 m -mv zijn lokaal sterk zandige lemlagen waargenomen. Lokaal komen in de bodem sporen van baksteen, kolenruis en roest voor.

De waterdoorlatendheid (k- waarde) van de bodem is in-situ onderzocht³. Uit de metingen van maaiveld tot 1 m -mv blijkt dat de doorlatendheid tussen de 0,5 en > 10 m/dag ligt. Tussen 1 m -mv tot net boven de grondwaterstand is een doorlatendheid gemeten tussen de 1,0 en 9,5 m/dag.

Het k-waarde onderzoek heeft niet op de planlocatie plaatsgevonden, maar op een gedeelte van de Schouwburggring/Stadhuisplein ten noordwesten van de planlocatie. Er vanuit gaande dat de bodemopbouw op de planlocatie lokaal niet wezenlijk zal afwijken en derhalve een homogeen karakter heeft, wordt geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van circa 1,5 m/dag. Als rekenwaarde is uitgegaan van een gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het infiltratieonderzoek weergegeven.

² www.ahn.nl

³ Memo doorlatendheid, Schouwburggring en Paleisring te Tilburg, 0461051.145, 18 oktober 2021

4.3 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 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 respectievelijk de formaties van Boxtel en Sterksel. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de Formatie van Stramproy. In tabel 2 is de opbouw van de diepere ondergrond schematisch weergegeven.

Tabel 2. Geohydrologie

Diepte m -mv	Formatie	Typering	Bodem
0-12	Boxtel	WVP	Zand
12-48	Sterksel	WVP	Zand
48-52	Stramproy	SDL	Klei
DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag			

4.4 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 grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools 'Isohysen' en 'Grondwaterdynamiek' van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

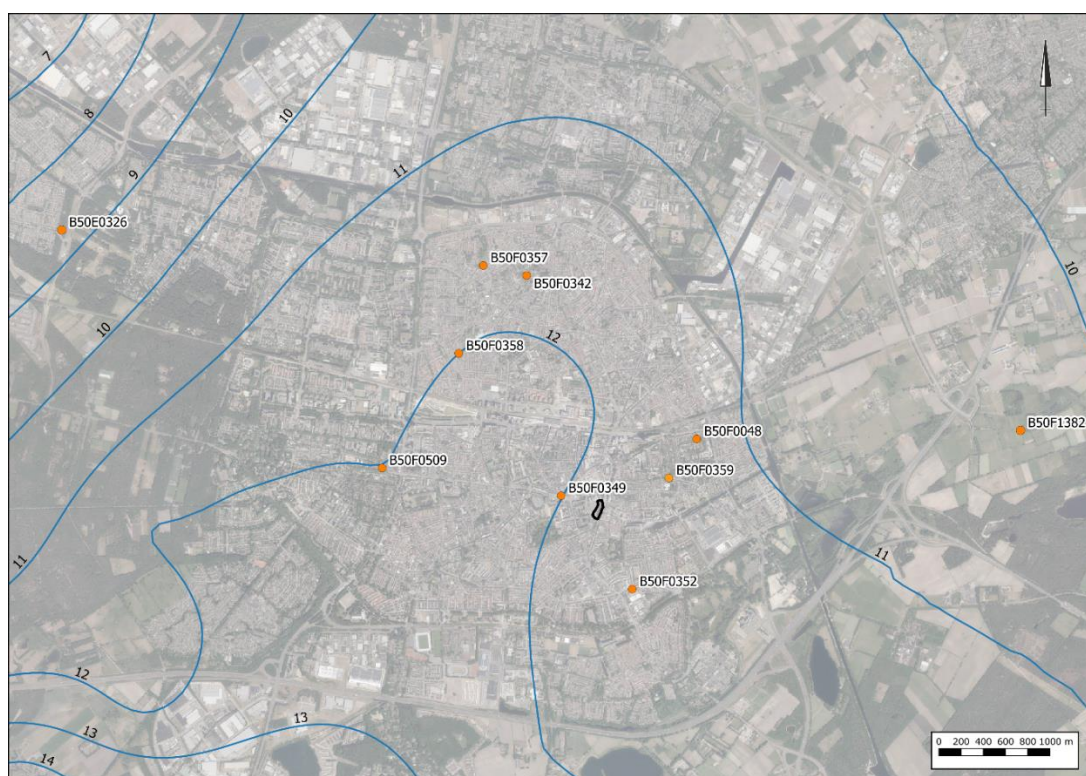
In het archief van TNO zijn in de directe nabijheid van de planlocatie geen bruikbare grondwaterdata beschikbaar. Voor de bepaling van de locatie specifieke grondwaterkarakteristieken is gebruik gemaakt van historische grondwaterdata van grondwatermeetpunten uit de omgeving. De historische meetreeksen van de gebruikte grondwatermeetpunten zijn geïnterpoleerd naar de planlocatie. In tabel 3 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 de geraadpleegde bronnen in noordelijke richting.

In de boringen ten behoeven van het milieukundig bodemonderzoek⁴, is een grondwaterstand gemeten tussen de 2,5 m -mv en 3,0 m -mv.

⁴ Memo doorlatendheid, Schouwburggring en Paleisring te Tilburg, 0461051.145, 18 oktober 2021

Tabel 3. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie (m)	meetperiode	GLG (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B50F0352	ZO	730	28-01-2000 / 28-01-2008	10,9	11,7
B50F0349	W	400	28-01-2000 / 28-01-2008	10,7	11,7
B50F0359	NO	650	28-01-2000 / 28-01-2008	10,7	11,6
B50F0509	W	1.950	28-01-2000 / 28-01-2008	10,3	11,6
B50F0048	NO	1.050	28-01-2000 / 28-01-2008	10,6	11,6
B50F1382	NO	3.840	12-01-2020 / 12-12-2021	8,5	9,5
B50F0358	NW	1.850	28-01-2000 / 28-01-2008	10,8	11,8
B50F0342	NW	2.175	28-01-2000 / 28-01-2008	10,4	11,6
B50F0357	NW	2.400	14-01-2000 / 28-01-2008	10,6	11,7
B50E0326	NW	5.415	01-12-1985 / 01-12-2021	7,8	8,2



Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO, Waterschap de Dommel en provincie Noord-B

Op basis van de beschikbare gegevens wordt ingeschat dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) op $\pm 12,0$ m +NAP is gelegen. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 2,5$ m -mv bevinden. Opgemerkt dient te worden dat de GHG is ingeschat op basis van gedateerde meetgegevens. Op basis van gegevens uit de Klimaat-effectatlas⁵ is de GHG dieper dan 2,0 m -mv gelegen. De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied.

⁵ www.klimaat-effectatla.nl

4.5 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, hèt 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 De Dommel is in de directe omgeving van de planlocatie geen oppervlaktewater gelegen.

4.6 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.

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

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 14,5 m +NAP. De GHG is ingeschat op 12,0 m +NAP (2,5 m -mv). 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.

4.7 Riolering

In de Piusstraat is een gemengd rioolstelsel gelegen.

5 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

5.1 Planvoornemen

De initiatiefnemer is voornemens de huidige bebouwing te slopen en 2 appartementencomplexen te realiseren.

5.2 Verhard oppervlak

De planlocatie ($\pm 8.440 \text{ m}^2$) is in de huidige situatie volledig bebouwd en verhard.

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan van de (concept) situatietekening zoals opgenomen in bijlage 3. In de tekening staat voor de bestemming 'erf' een maximum bebouwingspercentage opgenomen. In tabel 4 staan de oppervlakten van de toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven.

Tabel 4. Gegevens toekomstig verhard oppervlak

Type verharding	Toekomstig (m^2)
Bebouwing	± 5.815
Terrein	± 1.230
Erfverharding	± 170
Totaal	± 7.215

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak afnemen met 1.225 m^2 . Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 7.215 m^2 .

5.3 Waterbergingsopgave

Gemeente Tilburg stelt voor vervanging van verhard oppervlak als ook bij toename van het verhard oppervlak een compensatieplicht van 60 mm/m^2 , een ondergrens van 50 m^2 (indien vergunningsplichtig). Als gevolg van de planontwikkeling neemt het verhard oppervlak niet toe maar is wel sprake van vervanging van verhard oppervlak $>50 \text{ m}^2$. Dit betekent dat op basis van het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd is van circa 430 m^3 ($7.215 \text{ m}^2 \times 0,06 \text{ m}$).

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. Vooralsnog is uitgegaan van 7.215 m².
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm gerekend over het aantal m².
- Wateropgave 430 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 12,0 m +NAP (2,5 m -mv).
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.

6.2 Hemelwater

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

Binnen de planlocatie is weinig ruimte beschikbaar om hemelwater bovengronds te bergen. Hierdoor zal gezocht moeten worden naar een ondergrondse voorziening. Afhankelijk van het type voorziening en de belastbaarheid hebben ondergrondse systemen een bepaalde gronddekking nodig. De GHG en de benodigde gronddekking zijn bepalend of een ondergrondse bergingsvoorziening zonder verlies van berging kan worden aangelegd.

Infiltratiekratten

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels infiltratiekratten. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic+ Infiltratie unit van Wavin (430 liter). Er is gekozen voor de toepassing van de Q-Bic+ infiltratiekrat omdat deze inspecteerbaar en reinigbaar is. Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk. Het Q-Bic+ infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen:

- | | |
|--|----------------------------------|
| → Holle Ruimte: | 95 % |
| → Lengte: | 1,2 m |
| → Breedte: | 0,6 m |
| → Hoogte: | 0,6 m |
| → Netto inhoud: | 430 liter (0,43 m ³) |
| → Aansluitingen: | 160-500 mm buis |
| → Minimale gronddekking | |
| ○ Groenzones (onbelast): | 0,30 m |
| ○ Lichte verkeersbelasting (1 ton wiellast): | 0,30 m |
| ○ Zware verkeersbelasting (10 ton wiellast): | 0,80 m |

Om de wateropgave van 430 m³ met kratten te kunnen bergen zijn in totaal 1.000 kratten benodigd. Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is een minimaal oppervlak benodigd van circa 720 m² (1,2 m x 0,6 m x 1.000 st).

De hoogte van de GHG is ingeschat op circa 12,0 m +NAP (2,5 m -mv). Om het benodigd oppervlak voor kratten te minimaliseren kunnen de kratten ook gestapeld worden. Ter plaatse van de verblijfs-ruimte tussen beide gebouwen is voldoende ruimte aanwezig om de infiltratiekratten aan te leggen.

Infiltratiekelder

Als tweede alternatief biedt de Watertable van Trewatin BV een mogelijke oplossing. Dit systeem bestaat uit betonnen prefab elementen, die op verschillende hoogtes (0,75-2 meter) verkrijgbaar zijn en hiermee specifiek afgestemd kunnen worden op de locatie. De elementen kunnen bij een planologische wijziging herplaatst worden zonder gebruik te maken van sloopmiddelen. Dit maakt de elementen herbruikbaar en is daarmee een duurzame oplossing.

Voor de uitwerking van de toepassing van de Watertable is gekozen voor een systeem met een hoogte van 2,0 meter, waardoor de voorziening man toegankelijk is voor reinigen en inspecteren. Figuur 3 geeft een impressie van hoe dit toegepast kan worden. In bijlage 5 is een productblad bijgesloten.



Figuur 3. Watertable (Bron: Trewatin BV)

De Watertable kent per unit de volgende afmetingen:

→ Holle Ruimte:	95 %
→ Lengte:	2 m
→ Breedte:	2 m
→ Hoogte:	variërend tussen 0,75 m en 2 m
→ Gronddekking:	0,25 m
→ Netto inhoud:	7,6 m ³ per unit (bij een hoogte van 2,0 m)

Als uitgegaan wordt van bovenstaande kengetallen zijn 57 units nodig. Hierbij heb je in totaal een oppervlakte nodig van circa 228 m². Dit is voldoende om aan de wateropgave van 430 m³ te voldoen. Uiteraard is de toepassing van andere vergelijkbare systemen ook mogelijk.

6.3 Lediging

Op basis van de onderzoeksresultaten van het infiltratieonderzoek van Anteagroup worden geen problemen verwacht met de lediging van het toekomstige systeem. Het infiltratieonderzoek heeft echter niet op de planlocatie plaatsgevonden. Verwacht wordt dat de bodemopbouw op de planlocatie niet noemenswaardig zal afwijken van de onderzochte locatie.

6.4 Calamiteit

Het beschreven systeem is dusdanig robuust dat een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt geborgen kan worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt kan overtollig water overstorten op de gemeentelijke riolering. Afstroming van hemelwater richting gebouwen en/of aangrenzende percelen dient te worden voorkomen.

6.5 Kwaliteit

Algemeen

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

Bouwmaterialen

De gemeente streeft naar het terugdringen van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen (koper, zink, lood) om de water- en bodemkwaliteit niet negatief te beïnvloeden. Dit aspect is als aanbeveling opgenomen in het Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) en is ook van toepassing op onderhavige planlocatie. De emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater dienen in verband met de waterkwaliteit zoveel mogelijk te worden beperkt door bij voorkeur gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk.

Onkruidwerende middelen

Voor het gebruik van onkruidwerende middelen in groen en op verharding dient het landelijke beleid gevolgd te worden. Onkruidwerende middelen worden niet meer gebruikt in het openbaar groen. Voor bestrijding op verhardingen vindt gebruik, voor zover toegestaan, plaats via de DOB-systematiek en dient gezocht te worden naar alternatieven zoals branden, heet water en/of borstelen.

6.6 Riolering

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

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.

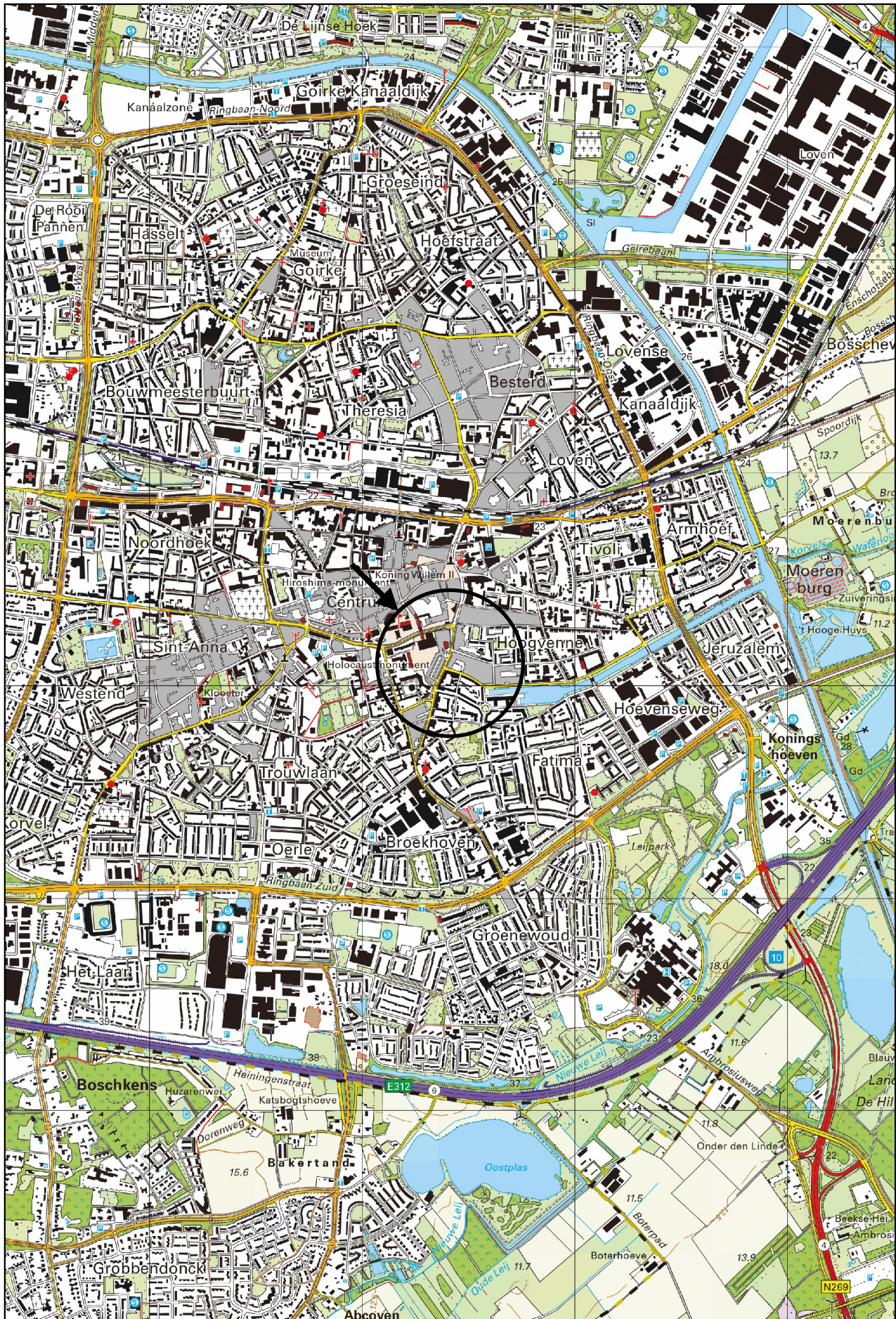
7 CONCLUSIE

In onderhavige rapportage, de watertoets, zijn de waterhuishoudkundige randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerpgrondslagen voor het plan gegeven. Deze rapportage vormt de basis voor het vastleggen van het wateraspect in het ruimtelijk plan. De aanzet tot de waterparagraaf in de rapportage kan aan het bestemmingsplan worden toegevoegd. 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 waterneutraal uit te voeren. Er worden dan ook vanuit het oogpunt van de waterhuishouding geen belemmering verwacht ten aanzien van de bestemmingswijziging en de uitvoering van het plan.

Econsultancy
Boxmeer, 17 december 2021

Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2

Memo doorlatendheid, Schouwburgring en Paleisring te Tilburg (0461051.145)

Briefrapportage

memonummer 0461051.145_memo infiltratieproef Kernwinkelgebied te Tilburg - rev01
 datum 18 oktober 2021
 aan Gemeente Tilburg
 van J.R. den Hartog Antea Group
 kopie C. Seekles Antea Group
 project Schouwburgring en Paleisring te Tilburg
 projectnr. 0461051.145
 betreft Memo doorlatendheid

Inleiding

De gemeente Tilburg is voornemens om in het kerngebied van de stad werkzaamheden uit te voeren. Het plangebied bevindt zich rondom de straten Stadhuisplein, Paleisring en Schouwburgring. Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de bodem, is een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd.

Uitgevoerde werkzaamheden

In de bodemlagen maaiveld tot 1 m-mv. en van 1 m-mv. tot 3 m -mv. of net boven de grondwaterstand zijn op 8 locaties in duplo doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Naast de metingen in de onverzadigde zone zijn op 2 locaties ook metingen in de verzadigde zone uitgevoerd. De locaties inclusief boorprofiel zijn weergegeven in bijlage 1, hierin zijn ook de boringen van het milieukundige bodemonderzoek meegenomen.

De metingen zijn uitgevoerd volgens de 'falling-head' methode. Dit is gedaan met behulp van divers die in het boorgat zijn geplaatst. Het boorgat wordt gevuld met 2 à 3 liter water, waarna de snelheid van wegzakken van het water wordt gemeten. Het verloop van het waterpeil in relatie tot de tijd geeft aan hoe snel het water in de grond infiltreert. Deze daling is een maat voor de doorlatendheid in de zone boven het grondwaterpeil.

Resultaten

In de boringen ten behoeve van het milieukundige bodemonderzoek is de grondwaterstand tussen de 2,5 en 3,0 m -mv. aangetroffen. De bodem ter plaatse van het plangebied bestaat volledig uit matig fijn zand tot de maximaal geboorde diepte van 4 m -mv. met sporadisch een leemlaag.

In de volgende tabel zijn de berekende k-waarden van de infiltratieproeven weergegeven. De resultaten van alle boringen zijn op basis van duplo metingen.

Tabel 1 Resultaten infiltratieproeven

Boring	K-waarde tot 1 m-mv. (m/dag)	K-waarde van 1 m-mv. tot net boven de grondwaterstand (m/dag)	Verzadigde zone (m/dag)
208	1	2	N.v.t.
222	7	9,5	0,15
224	>10	2,5	N.v.t.
226	2	1,5	N.v.t.
232	2,5	1,5	N.v.t.
238	1,5	4	N.v.t.
239	3	1	0,1
244	0,5	2,5	N.v.t.

*Geen goede metingen beschikbaar

Conclusie infiltratieonderzoek

Uit de metingen van maaiveld tot 1 m -mv. blijkt dat de doorlatendheid tussen de 0,5 en >10 m/dag ligt. Tussen 1 m - mv. tot net boven de grondwaterstand betreft de doorlatendheid tussen de 1 en 9,5 m/dag. De doorlatendheid van de verzadigde bevindt zich tussen de 0,1 en 0,15 m/dag.

Op basis van tabel 2 en expert judgement wordt de bodem tot net boven de grondwaterstand beoordeeld als vrij goed tot zeer goed doorlatend en wordt de verzadigde zone beoordeeld als matig doorlatend. De onverzadigde zone is geschikt voor infiltratievoorzieningen en voor eventuele bemalingswekzaamheden dient rekening te worden gehouden met een k-waarde van 0,5 m/dag (deze wordt in verband met eventuele vergunningen naar boven afgerond).

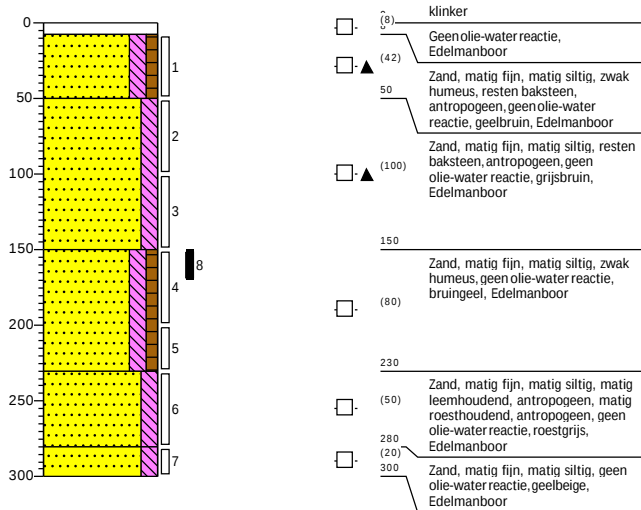
Tabel 2 Indeling classificatie K-waarde (bron: cultuurtechnisch vademecum)

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*)
<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

Bijlage 1 Boorprofiel- en locatie

Boring: 101

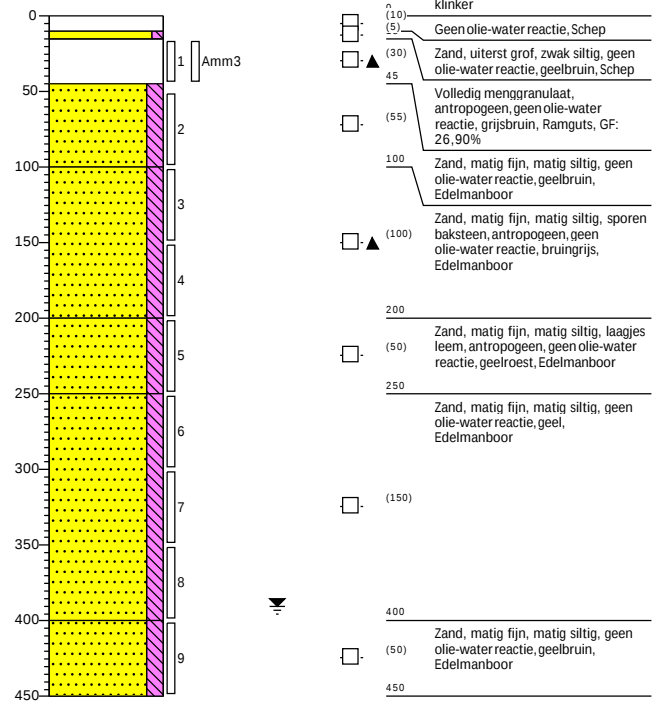
Datum: 22-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133894,57
 Y-coördinaat: 396239,86

**Boring: 201**

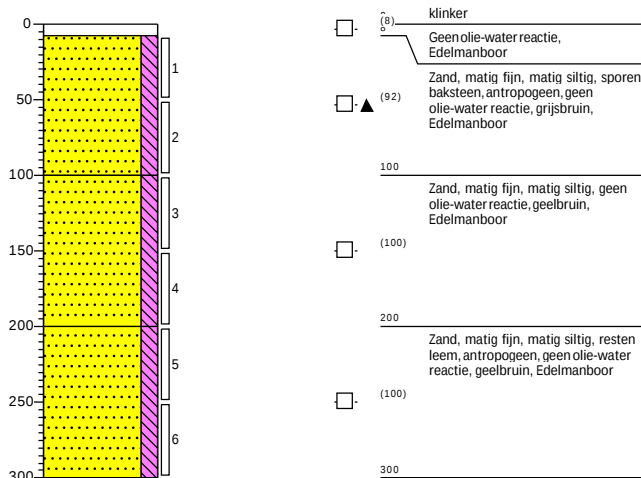
Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133880,49
 Y-coördinaat: 396234,82

GWS (cm -mv): 390

Lengte gat: 33,00
 Breedte gat: 33,00

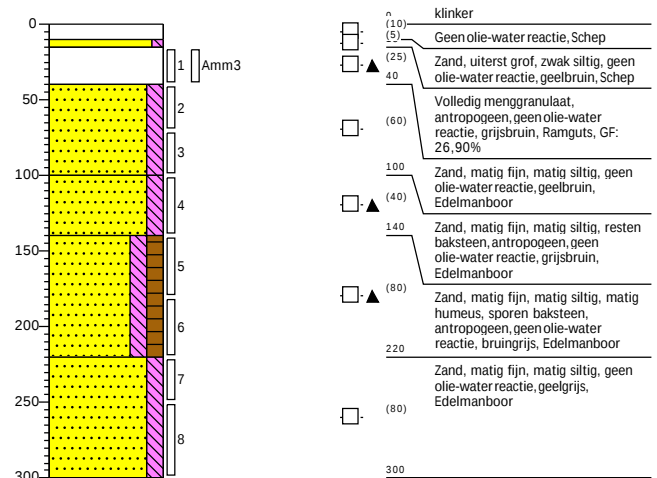
**Boring: 202**

Datum: 20-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133917,24
 Y-coördinaat: 396236,88

**Boring: 203**

Datum: 20-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133895,47
 Y-coördinaat: 396223,82

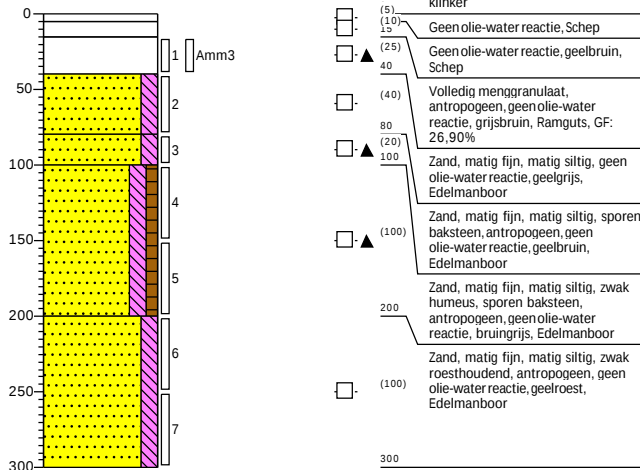
Lengte gat: 34,00
 Breedte gat: 32,00



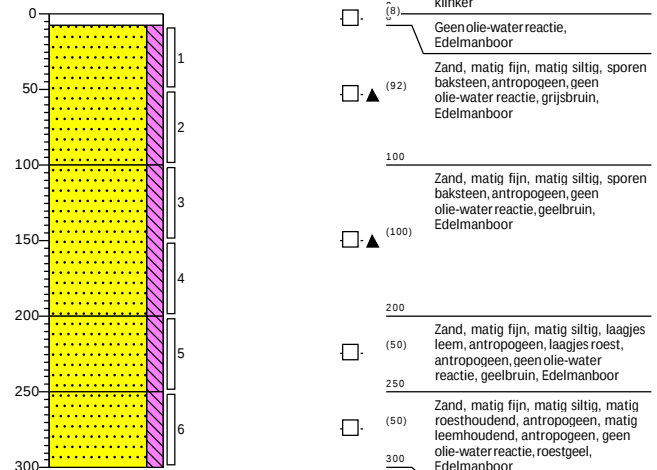
Boring: 204

Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133931,12
 Y-coördinaat: 396217,94

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 33,00

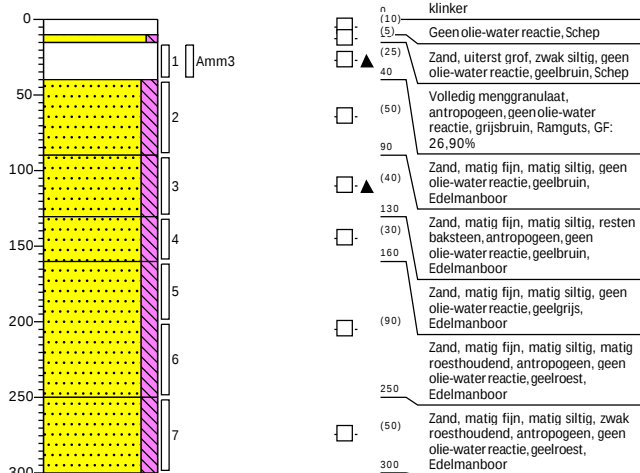
**Boring: 205**

Datum: 20-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133982,72
 Y-coördinaat: 396221,99

**Boring: 206**

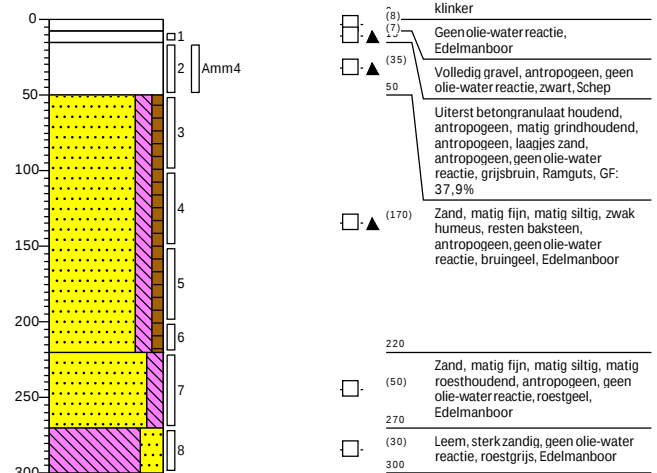
Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133954,01
 Y-coördinaat: 396206,40

Lengte gat: 34,00
 Breedte gat: 32,00

**Boring: 207**

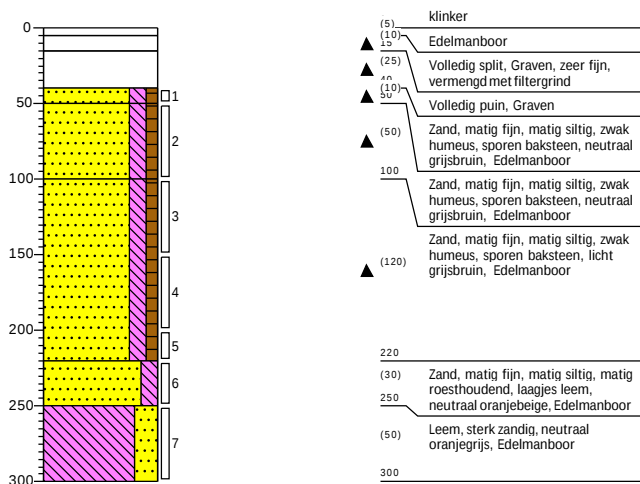
Datum: 20-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134020,25
 Y-coördinaat: 396232,61

Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 30,00



Boring: 207herpl

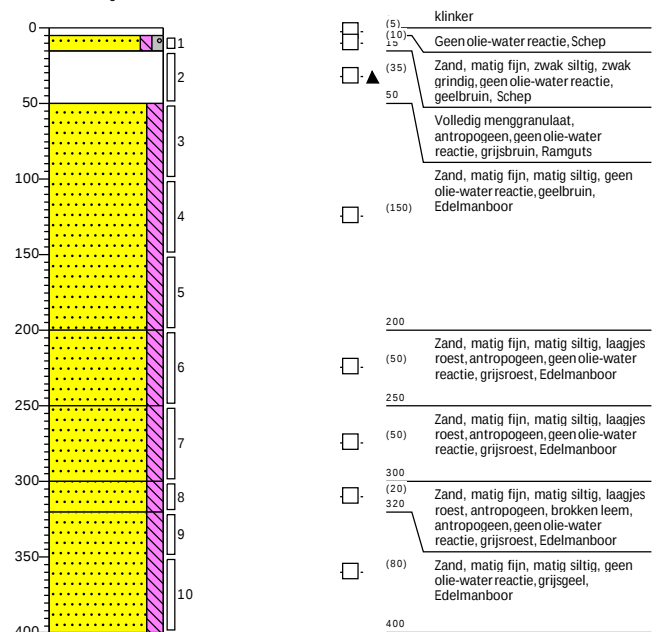
Datum: 1-10-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134020,25
Y-coördinaat: 396232,61



Boring: 208

Datum: 22-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils
X-coördinaat: 133989,71
Y-coördinaat: 396206,40

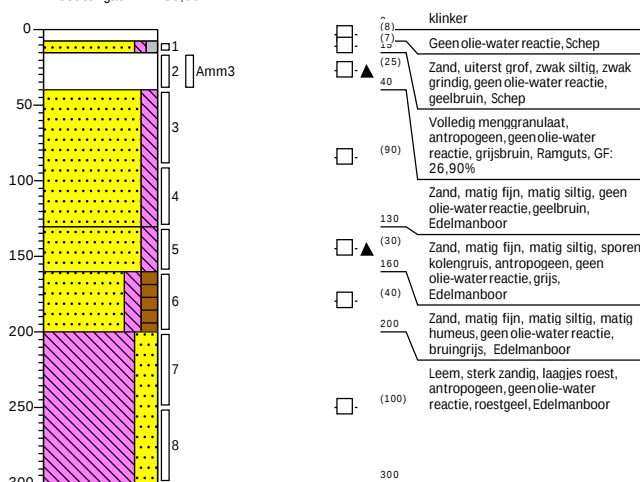
Lengte gat: 33,00
Breedte gat: 33,00



Boring: 209

Datum: 19-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils
X-coördinaat: 134007,45
Y-coördinaat: 396198,37

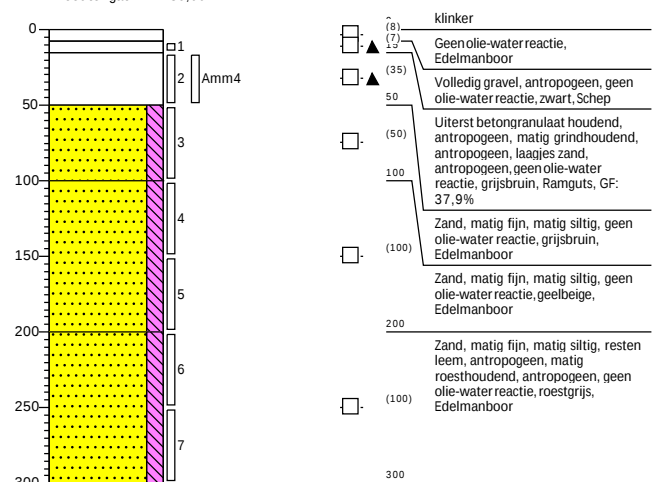
Lengte gat: 33,00
Breedte gat: 33,00



Boring: 210

Datum: 20-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils
X-coördinaat: 134036,64
Y-coördinaat: 396206,76

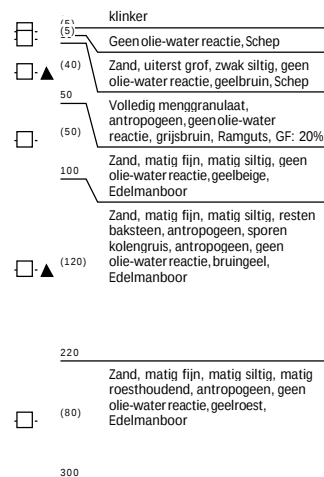
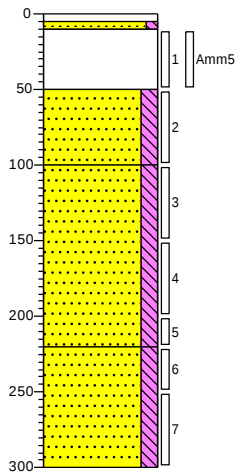
Lengte gat: 34,00
Breedte gat: 30,00



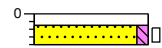
Boring: 211

Datum: 20-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134049,82
 Y-coördinaat: 396193,76

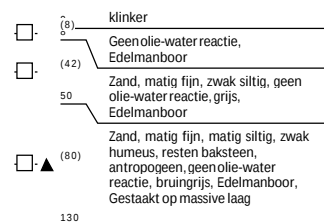
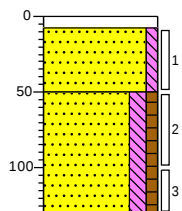
Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 32,00

**Boring: 212**

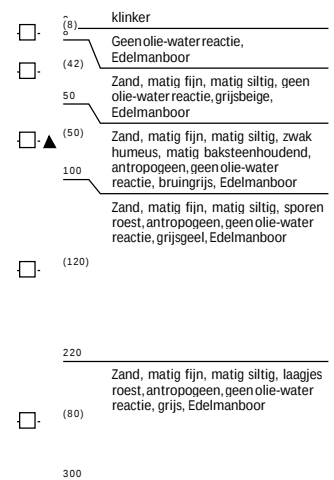
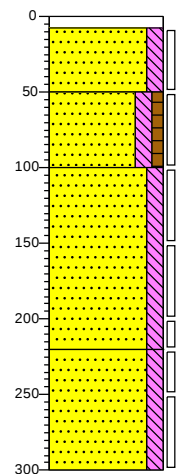
Datum: 22-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134070,40
 Y-coördinaat: 396201,04

**Boring: 212a**

Datum: 22-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134069,04
 Y-coördinaat: 396206,45

**Boring: 213**

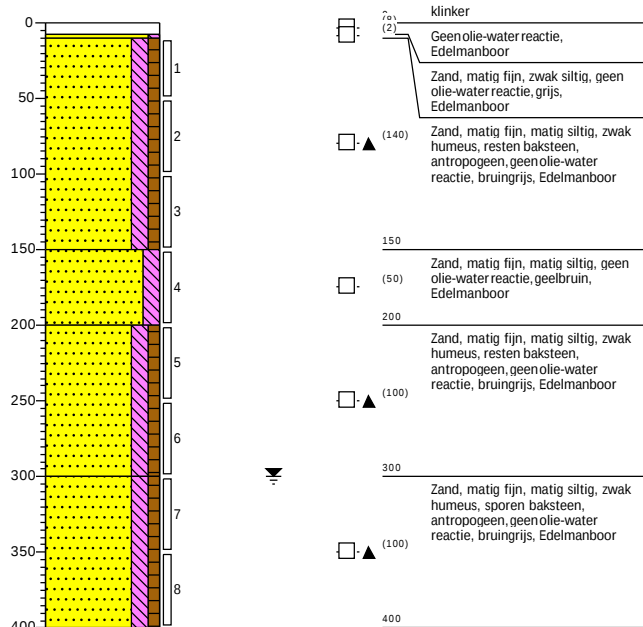
Datum: 22-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134101,90
 Y-coördinaat: 396200,57



Boring: 214

Datum: 22-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils
X-coördinaat: 134082,43
Y-coördinaat: 396222,04

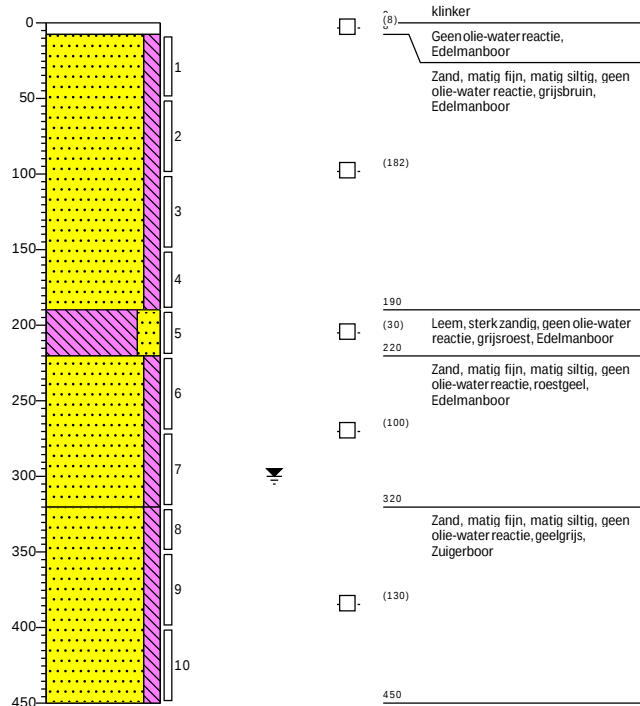
GWS (cm -mv): 300



Boring: 215

Datum: 2-8-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils
X-coördinaat: 134098,17
Y-coördinaat: 396257,69

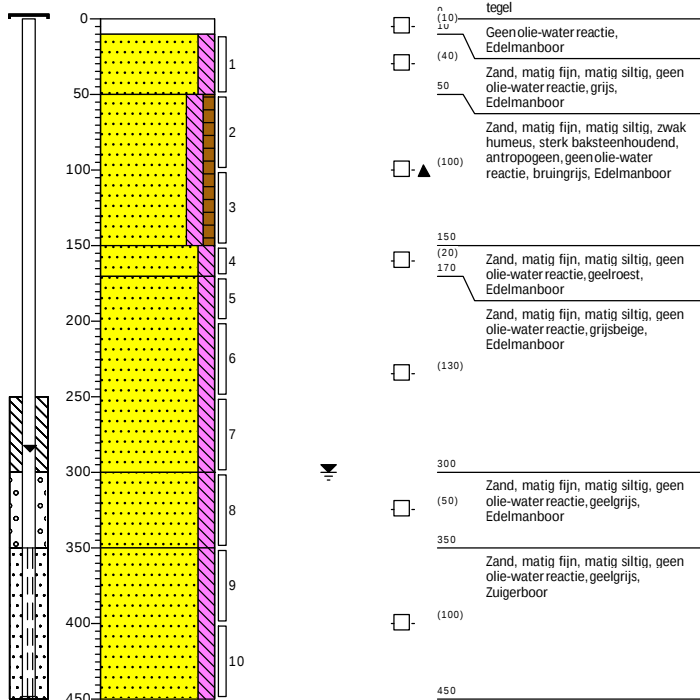
GWS (cm -mv): 300



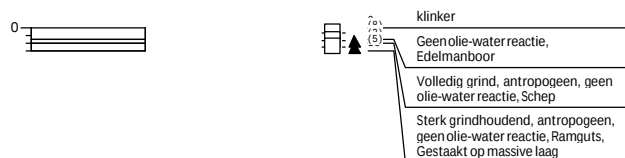
Boring: 216

Datum: 22-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134098,49
 Y-coördinaat: 396242,88

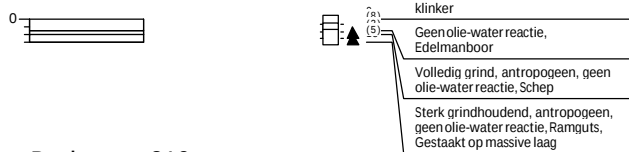
GWS (cm -mv): 300

**Boring: 217**

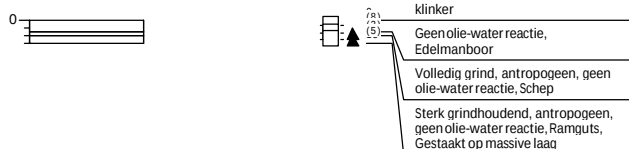
Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134127,58
 Y-coördinaat: 396233,91

**Boring: 218**

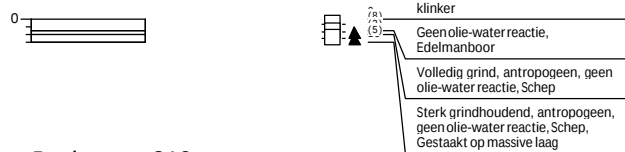
Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134144,64
 Y-coördinaat: 396235,33

**Boring: 219**

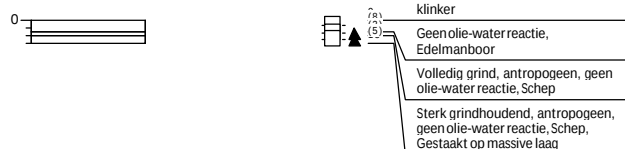
Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134129,10
 Y-coördinaat: 396212,81

**Boring: 218a**

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134132,61
 Y-coördinaat: 396252,91

**Boring: 219a**

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134131,93
 Y-coördinaat: 396208,44

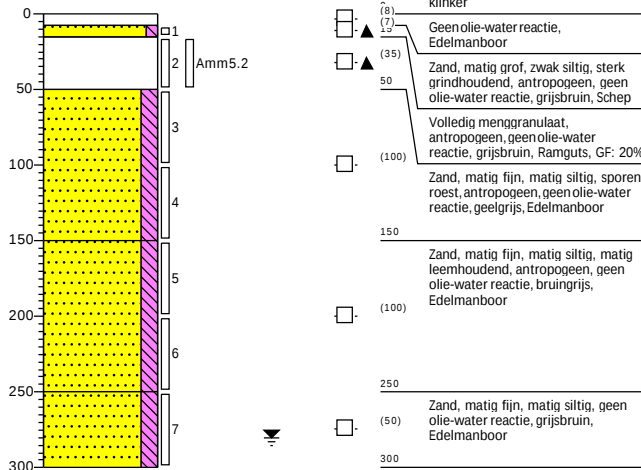


Boring: 220

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134115,13
 Y-coördinaat: 396189,49

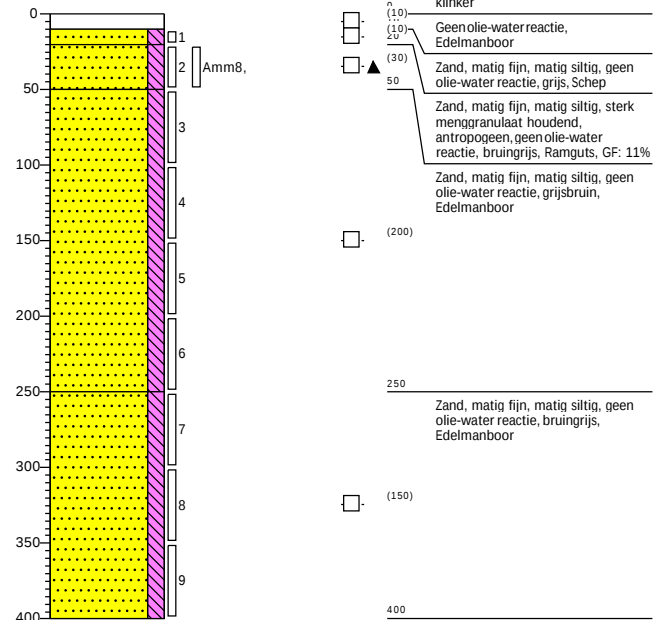
GWS (cm -mv): 280

Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 30,00

**Boring: 221**

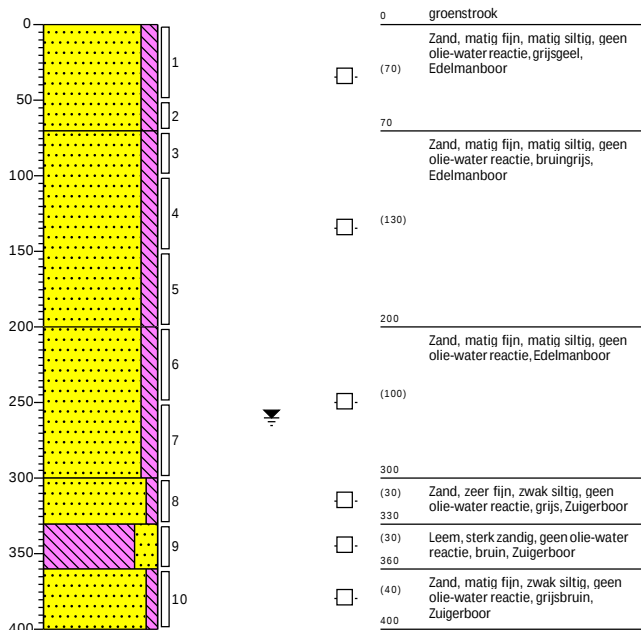
Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134145,00
 Y-coördinaat: 396201,40

Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 30,00

**Boring: 222**

Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134180,61
 Y-coördinaat: 396222,16

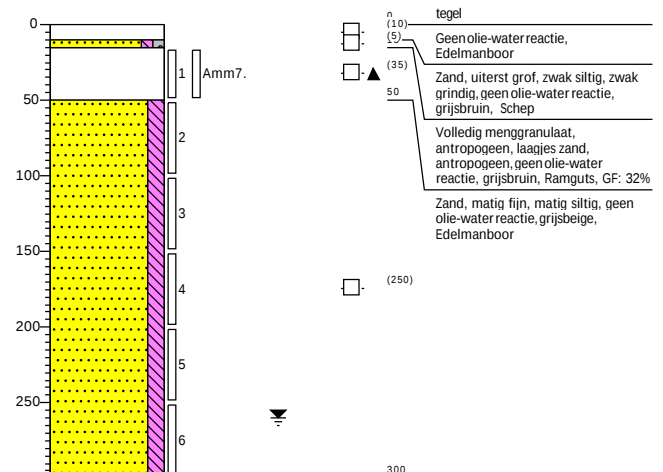
GWS (cm -mv): 260

**Boring: 223**

Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134210,36
 Y-coördinaat: 396226,98

GWS (cm -mv): 260

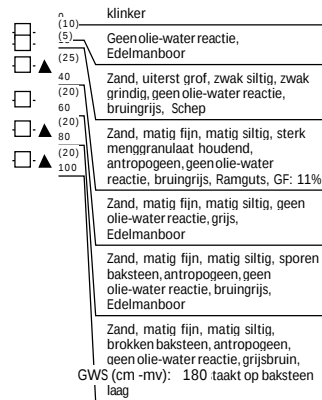
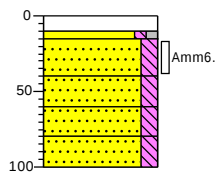
Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 30,00



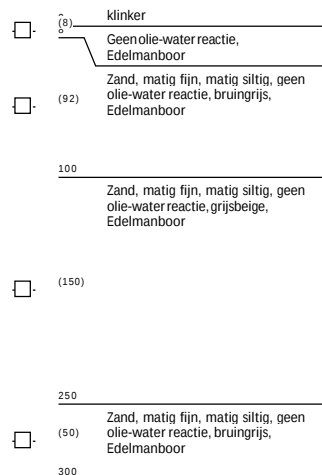
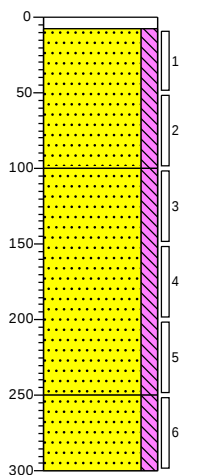
Boring: 224

Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134267,07
 Y-coördinaat: 396252,70

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 30,00

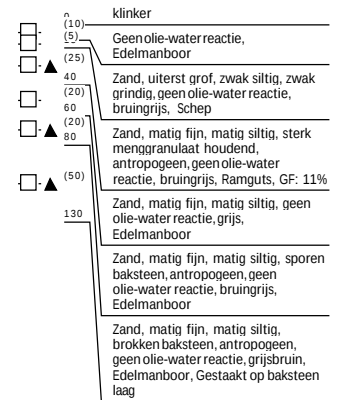
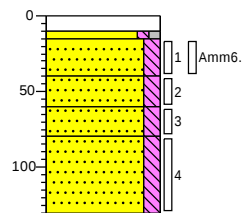
**Boring: 225**

Datum: 4-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134267,12
 Y-coördinaat: 396228,34

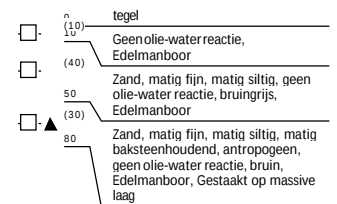
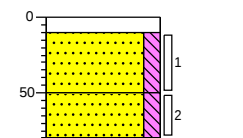
**Boring: 224a**

Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134266,91
 Y-coördinaat: 396251,54

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 30,00

**Boring: 226**

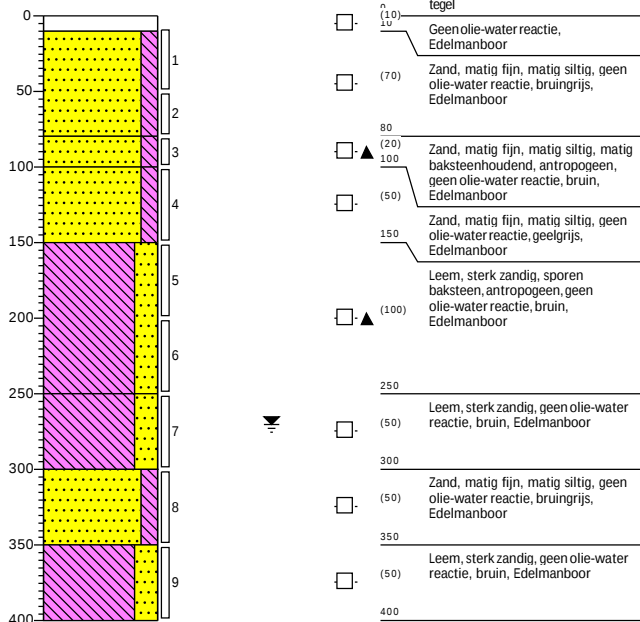
Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134250,90
 Y-coördinaat: 396197,16



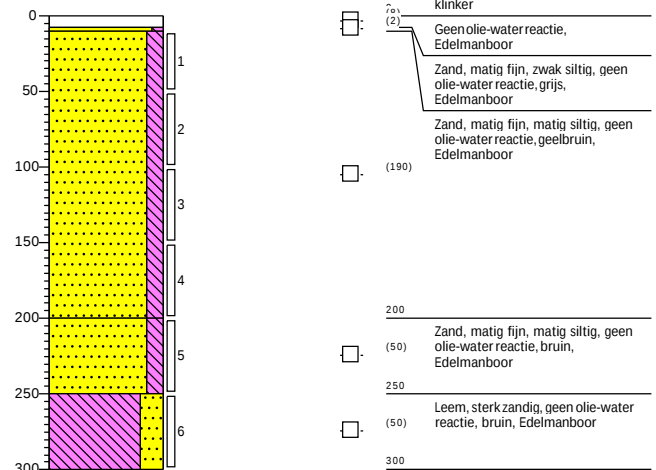
Boring: 226a

Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134255,36
 Y-coördinaat: 396194,90

GWS (cm -mv): 270

**Boring: 227**

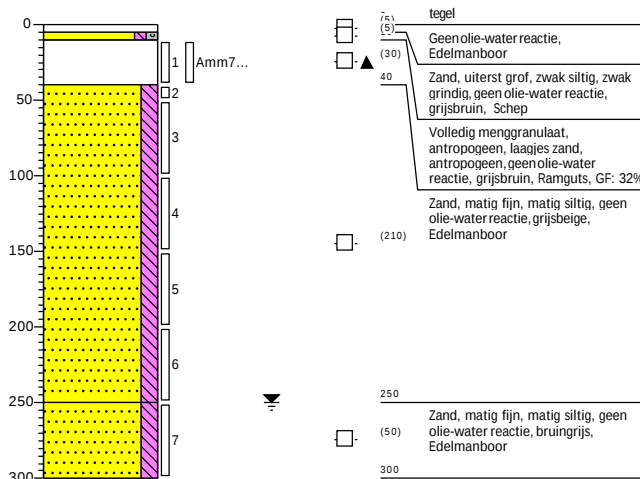
Datum: 3-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134257,93
 Y-coördinaat: 396169,33

**Boring: 228**

Datum: 4-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134230,80
 Y-coördinaat: 396224,38

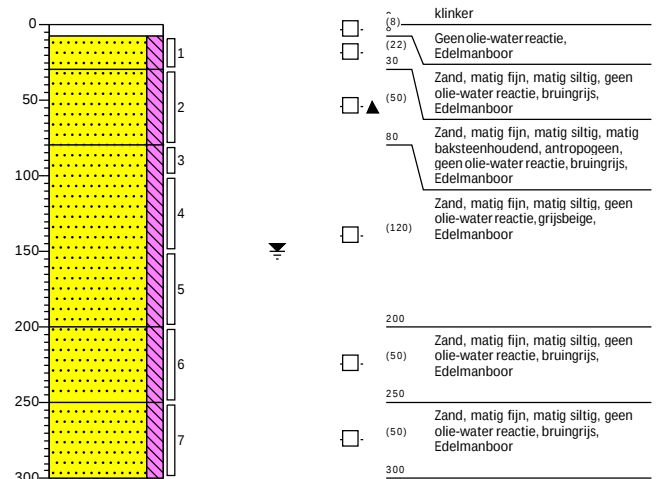
GWS (cm -mv): 250

Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 30,00

**Boring: 229**

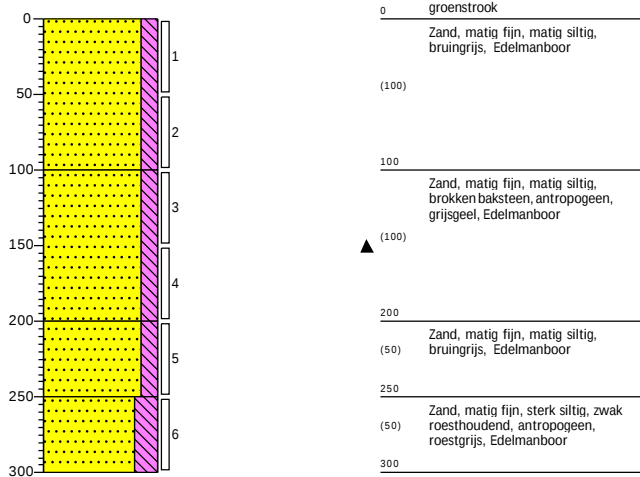
Datum: 4-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134216,41
 Y-coördinaat: 396207,55

GWS (cm -mv): 150



Boring: 230

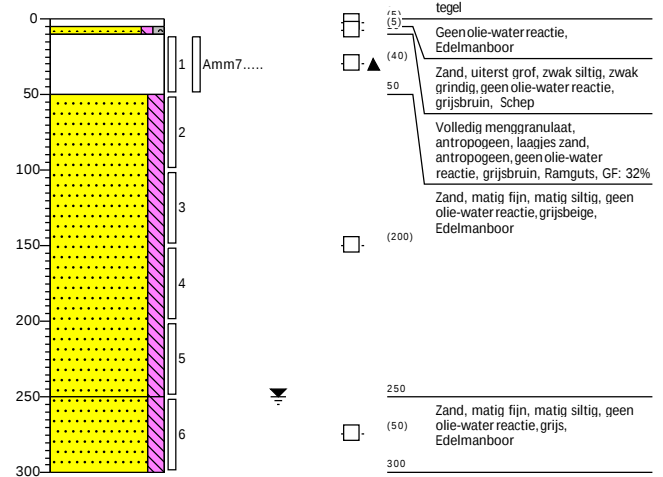
Datum: 6-8-2021
 Boormeester: C.A.P. Snoeren
 X-coördinaat: 134216,49
 Y-coördinaat: 396191,42

**Boring: 231**

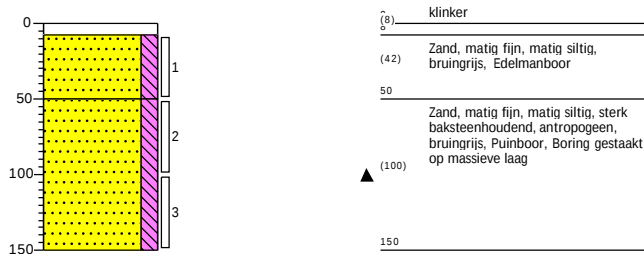
Datum: 4-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134170,68
 Y-coördinaat: 396193,17

GWS (cm -mv): 250

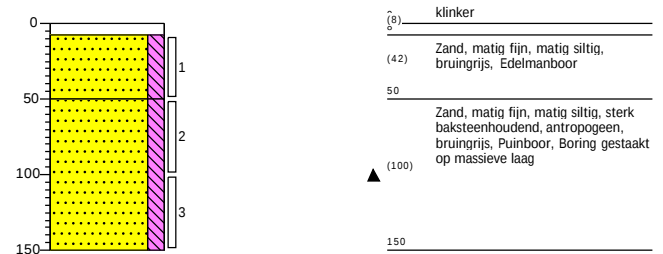
Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 35,00

**Boring: 232**

Datum: 6-8-2021
 Boormeester: C.A.P. Snoeren
 X-coördinaat: 134163,61
 Y-coördinaat: 396177,27

**Boring: 232a**

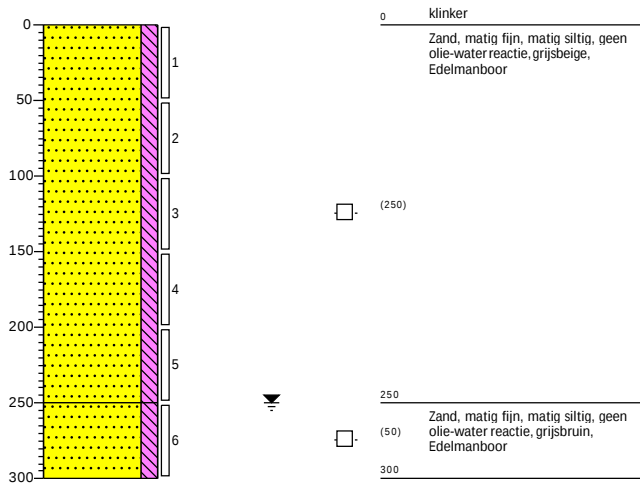
Datum: 6-8-2021
 Boormeester: C.A.P. Snoeren
 X-coördinaat: 134162,58
 Y-coördinaat: 396178,78



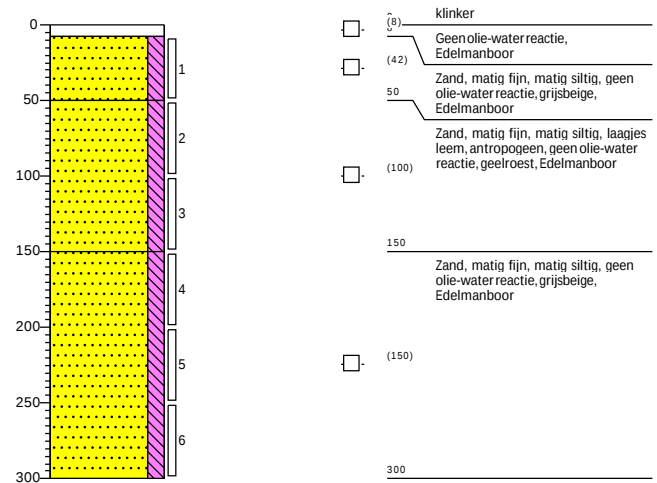
Boring: 233

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134148,78
 Y-coördinaat: 396149,74

GWS (cm -mv): 250

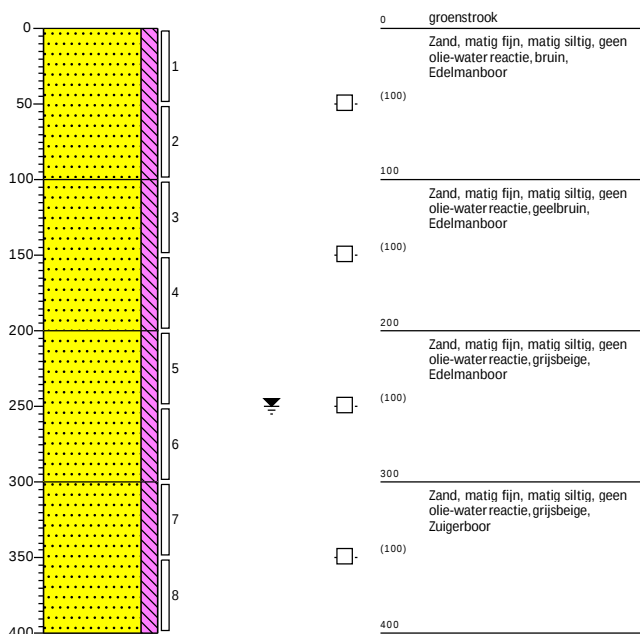
**Boring: 234**

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134112,29
 Y-coördinaat: 396170,91

**Boring: 235**

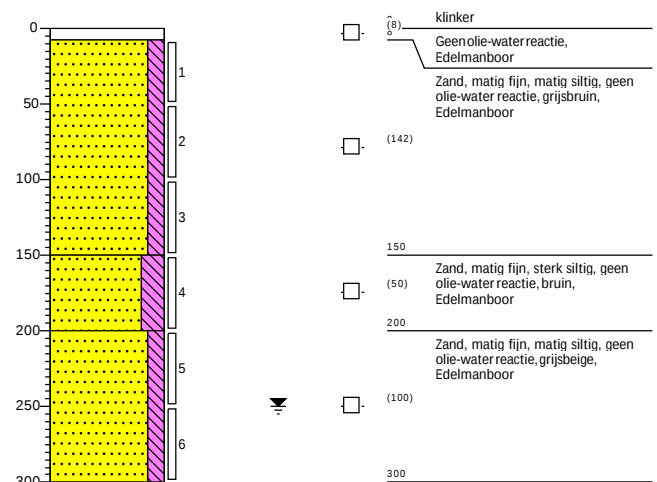
Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134114,34
 Y-coördinaat: 396144,92

GWS (cm -mv): 250

**Boring: 236**

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134102,16
 Y-coördinaat: 396127,81

GWS (cm -mv): 250

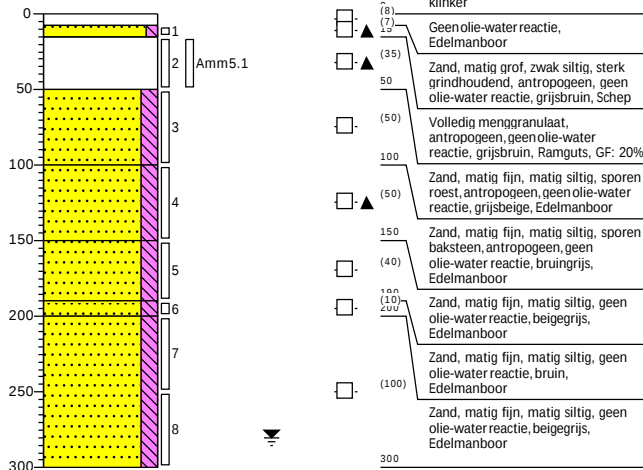


Boring: 237

Datum: 2-8-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134083,16
 Y-coördinaat: 396179,78

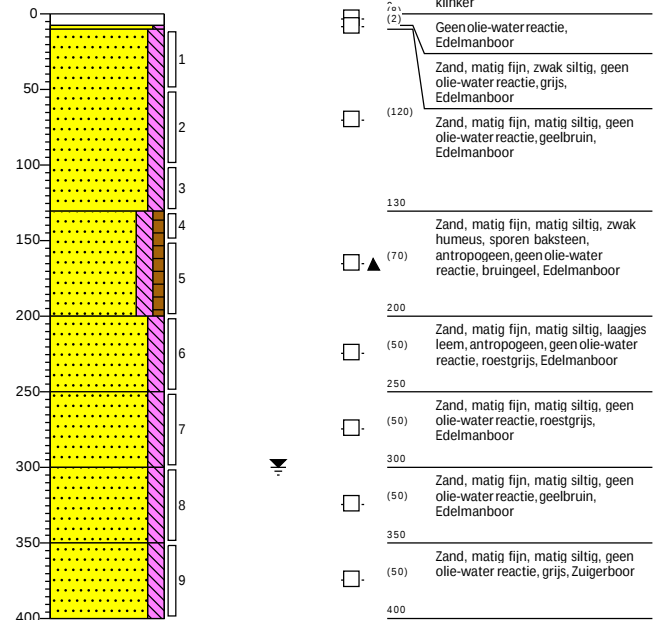
GWS (cm -mv): 280

Lengte gat: 30,00
 Breedte gat: 35,00

**Boring: 238**

Datum: 21-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134078,56
 Y-coördinaat: 396162,01

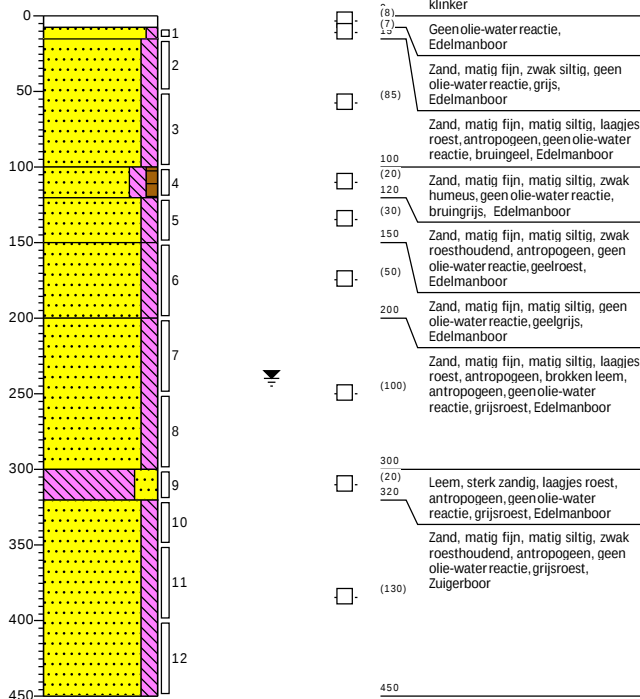
GWS (cm -mv): 300



Boring: 239

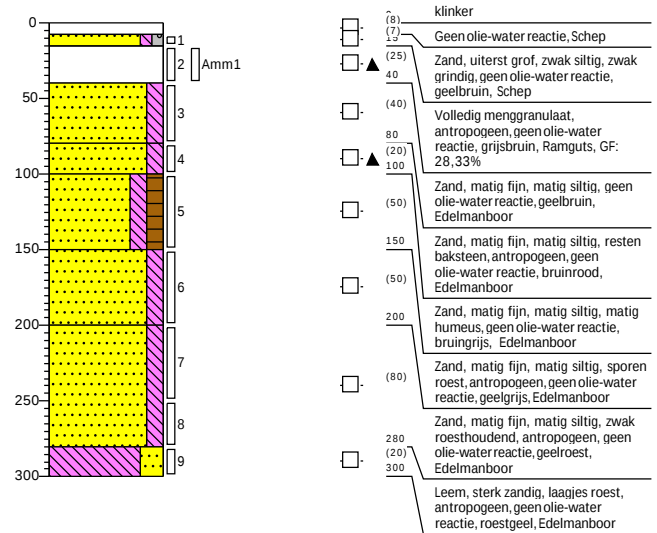
Datum: 21-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134042,57
 Y-coördinaat: 396174,89

GWS (cm -mv): 240

**Boring: 240**

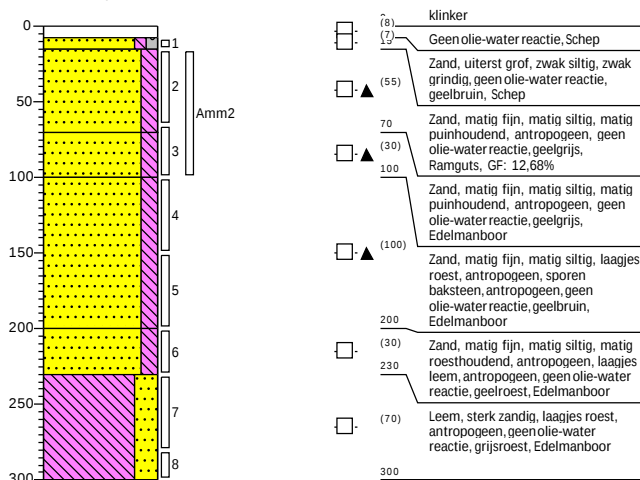
Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133993,75
 Y-coördinaat: 396178,62

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 32,00

**Boring: 241**

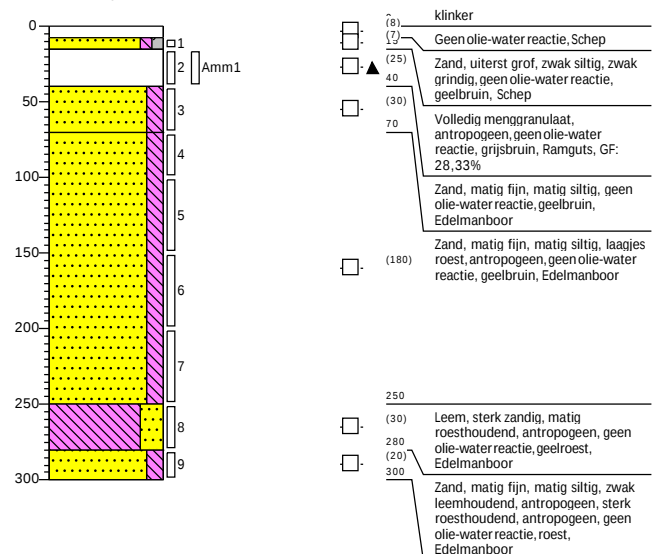
Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 134005,46
 Y-coördinaat: 396188,17

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 32,00

**Boring: 242**

Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133972,59
 Y-coördinaat: 396167,13

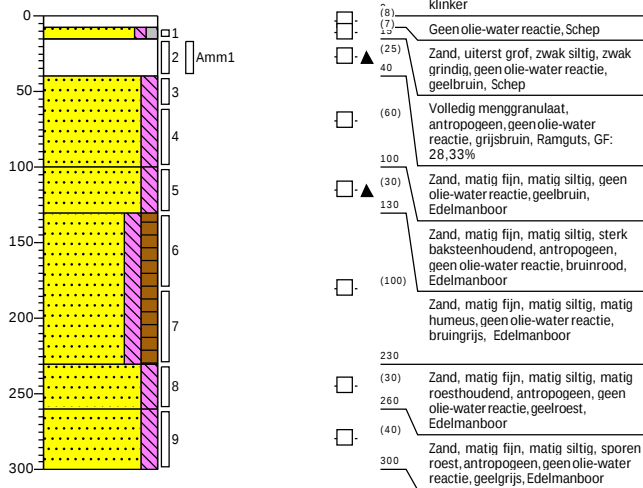
Lengte gat: 40,00
 Breedte gat: 40,00



Boring: 243

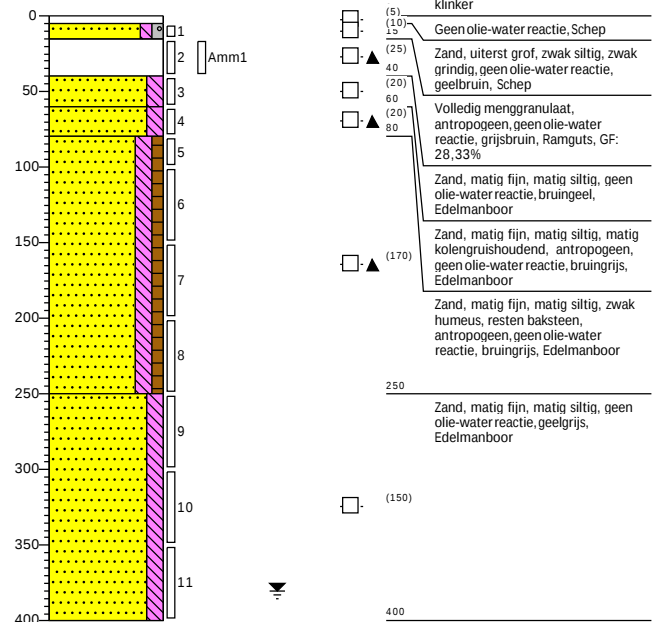
Datum: 19-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133946,92
 Y-coördinaat: 396184,87

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 32,00

**Boring: 244**

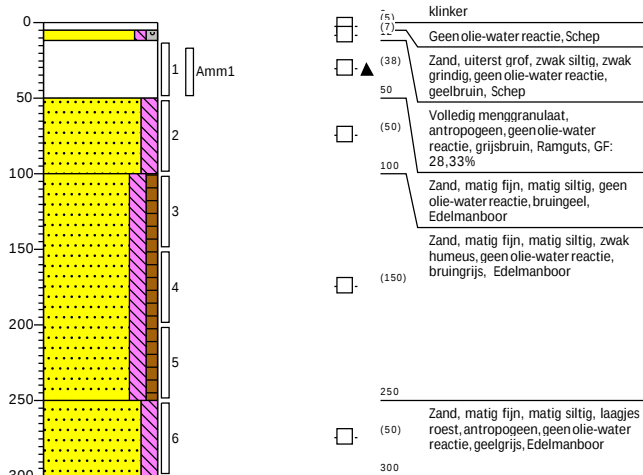
Datum: 21-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133914,48
 Y-coördinaat: 396202,35

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 32,00

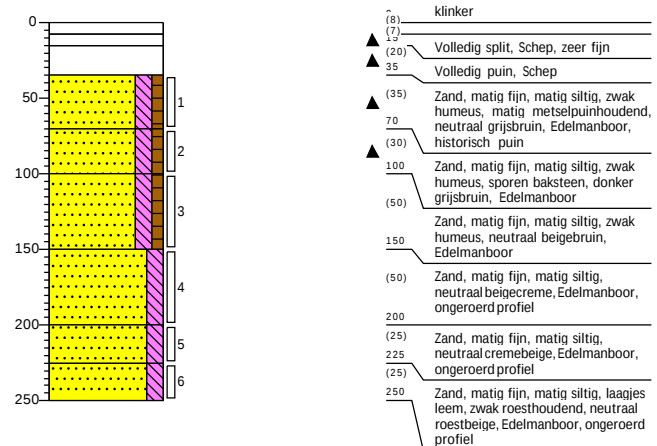
**Boring: 245**

Datum: 21-7-2021
 Boormeester: T.P.C. van Gils
 X-coördinaat: 133868,22
 Y-coördinaat: 396219,60

Lengte gat: 32,00
 Breedte gat: 32,00

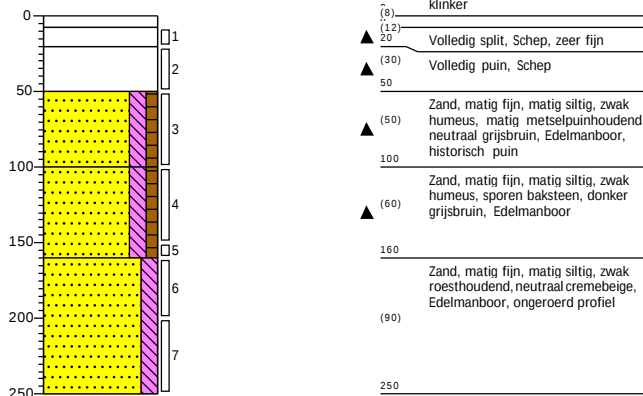
**Boring: 1001**

Datum: 20-9-2021
 Boormeester: Koen van Rens
 X-coördinaat: 134023,29
 Y-coördinaat: 396232,81



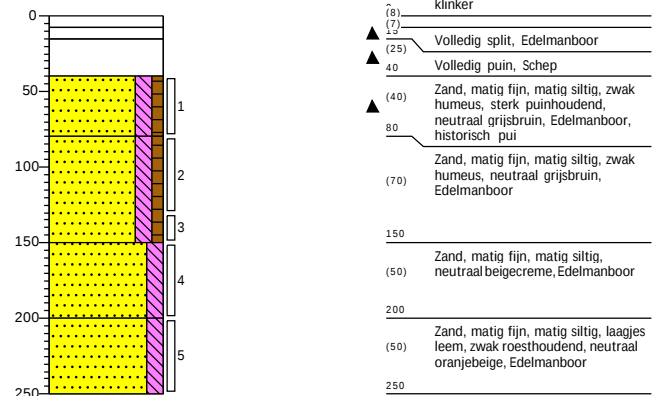
Boring: 1002

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134023,53
Y-coördinaat: 396231,05



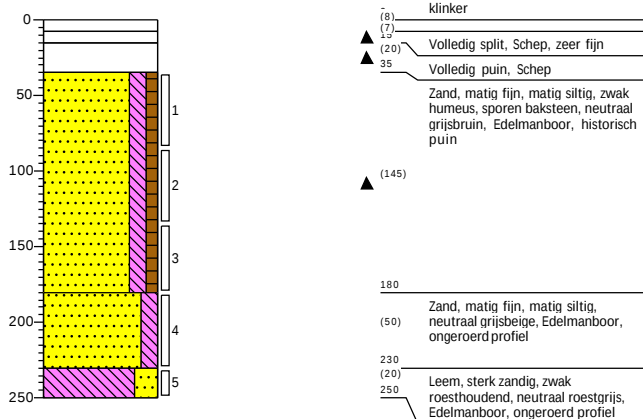
Boring: 1003

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134017,99
Y-coördinaat: 396231,86



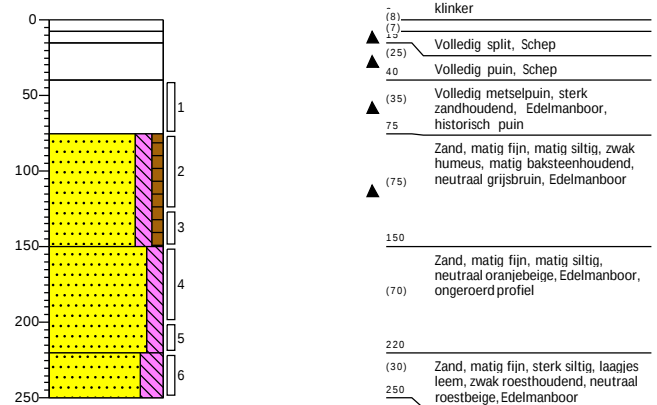
Boring: 1004

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134020,08
Y-coördinaat: 396236,04



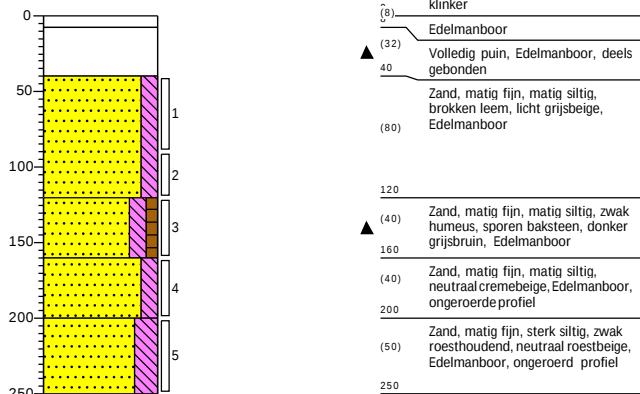
Boring: 1005

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134024,12
Y-coördinaat: 396228,14



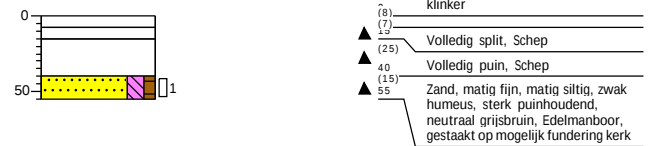
Boring: 1006

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134015,03
Y-coördinaat: 396230,54



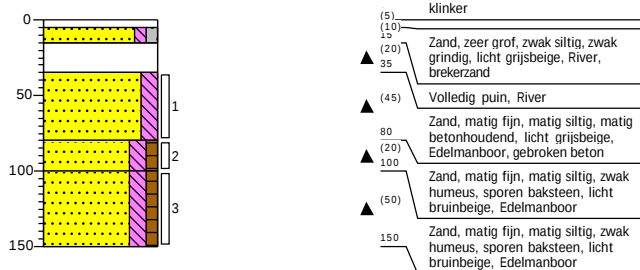
Boring: 1007

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134018,98
Y-coördinaat: 396239,55



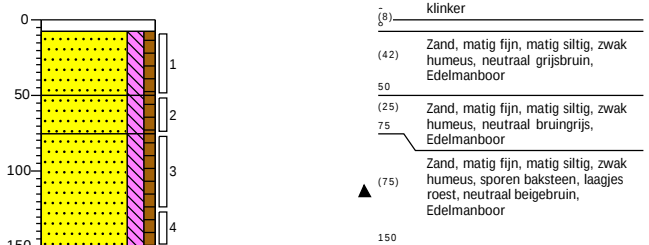
Boring: 2001

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134059,48
Y-coördinaat: 396192,42



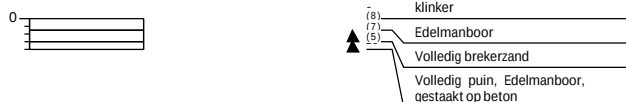
Boring: 2002

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134050,30
Y-coördinaat: 396198,22



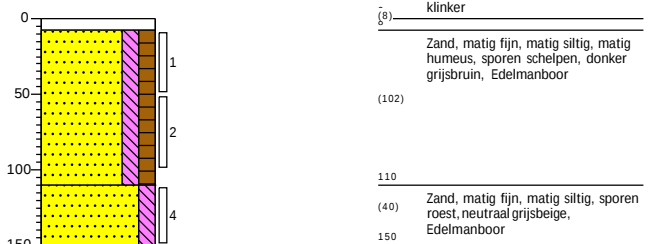
Boring: 2003

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134043,47
Y-coördinaat: 396193,90



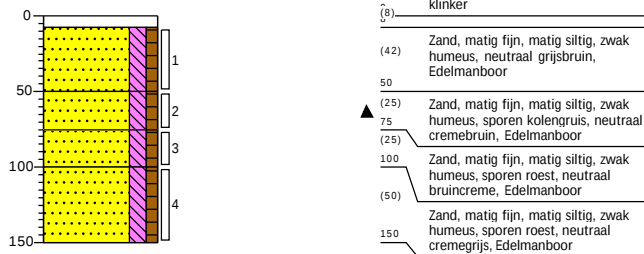
Boring: 2004

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134045,98
Y-coördinaat: 396201,25



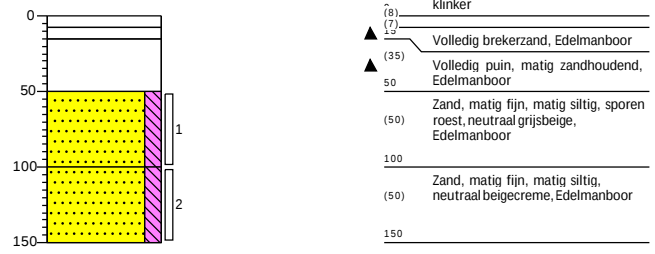
Boring: 2005

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134053,98
Y-coördinaat: 396201,86



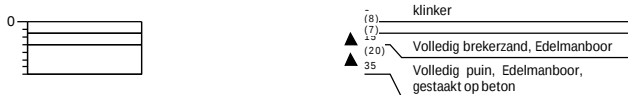
Boring: 2006

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134036,45
Y-coördinaat: 396194,79



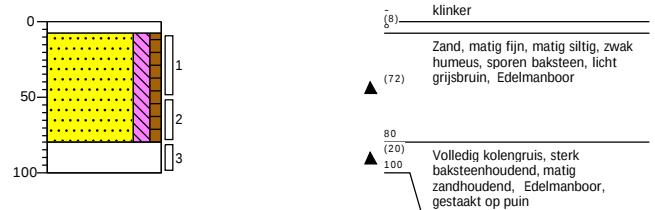
Boring: 2007

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134047,67
Y-coördinaat: 396183,75



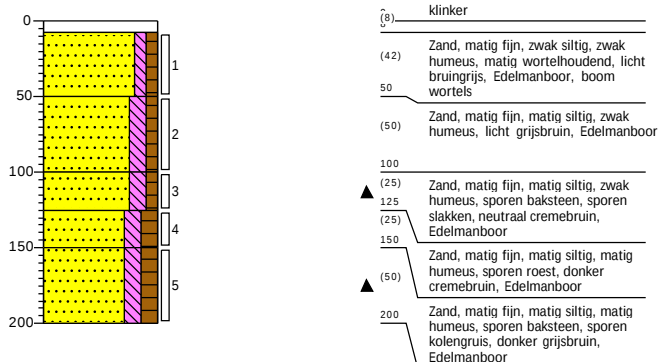
Boring: 3002

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134254,82
Y-coördinaat: 396191,50



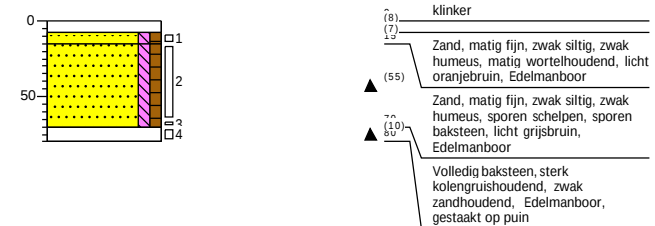
Boring: 3003

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134251,59
Y-coördinaat: 396194,03



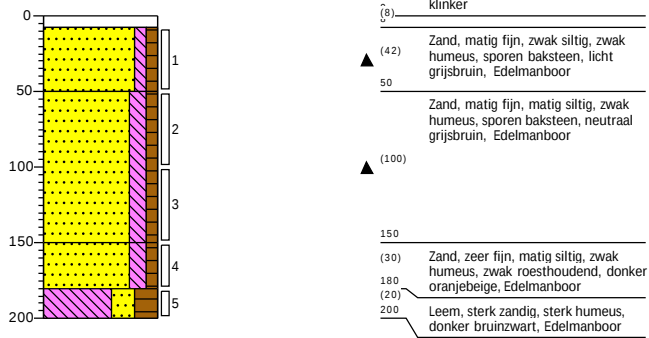
Boring: 3004

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134252,22
Y-coördinaat: 396200,02



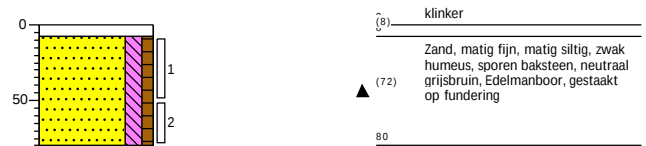
Boring: 3006

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134256,42
Y-coördinaat: 396184,64



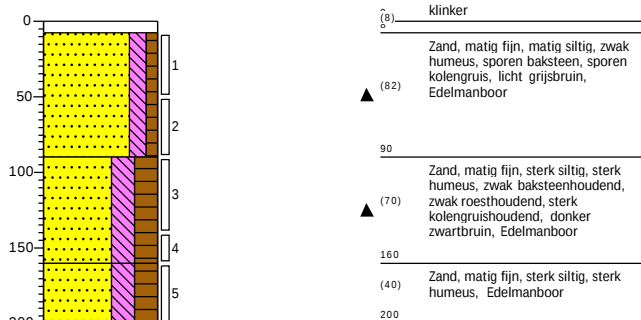
Boring: 3007

Datum: 20-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134247,12
Y-coördinaat: 396192,88



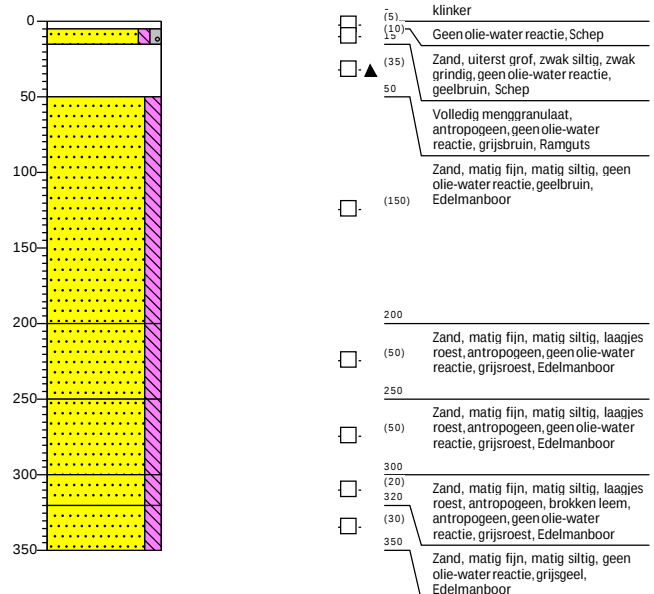
Boring: 3008

Datum: 21-9-2021
Boormeester: Koen van Rens
X-coördinaat: 134251,71
Y-coördinaat: 396202,33



Boring: Inf 208

Datum: 22-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils



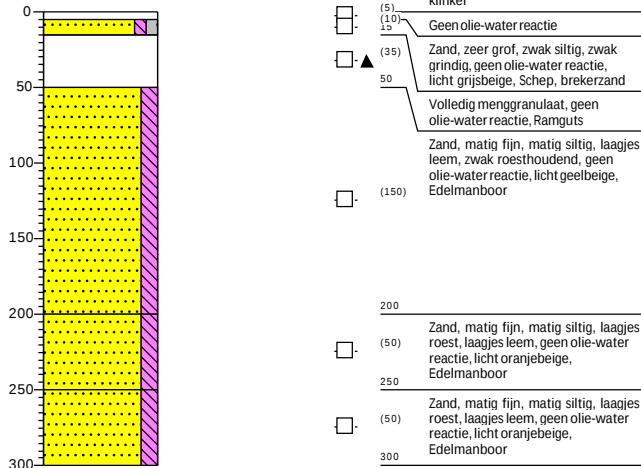
Boring: 208inf

Datum: 1-9-2021

Boormeester: Koen van Rens

Lengte gat: 33,00

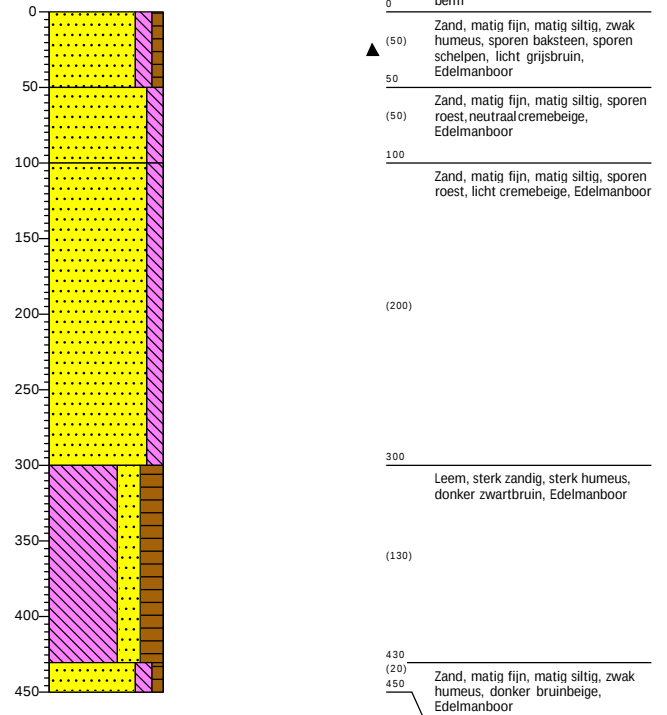
Breedte gat: 33,00



Boring: 222 inf

Datum: 21-9-2021

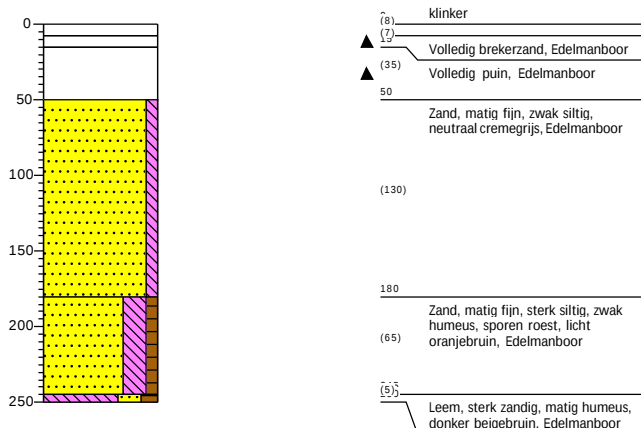
Boormeester: Koen van Rens



Boring: 224 inf

Datum: 21-9-2021

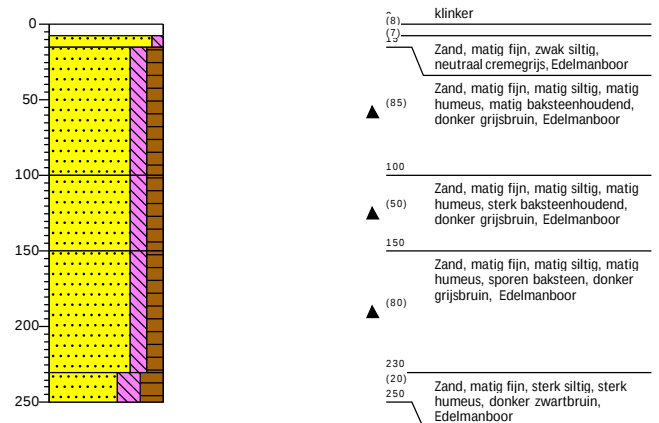
Boormeester: Koen van Rens



Boring: 226 inf

Datum: 21-9-2021

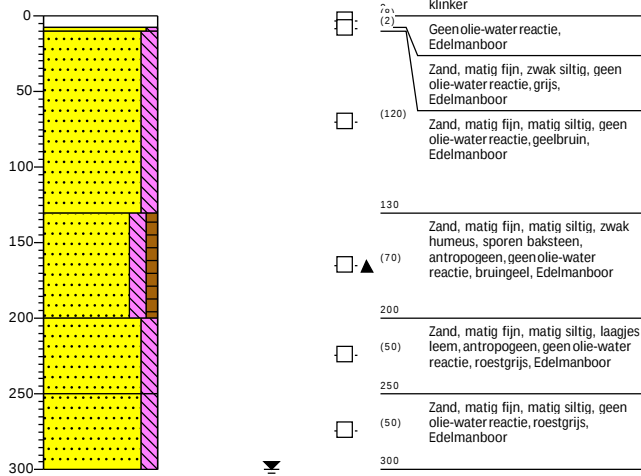
Boormeester: Koen van Rens



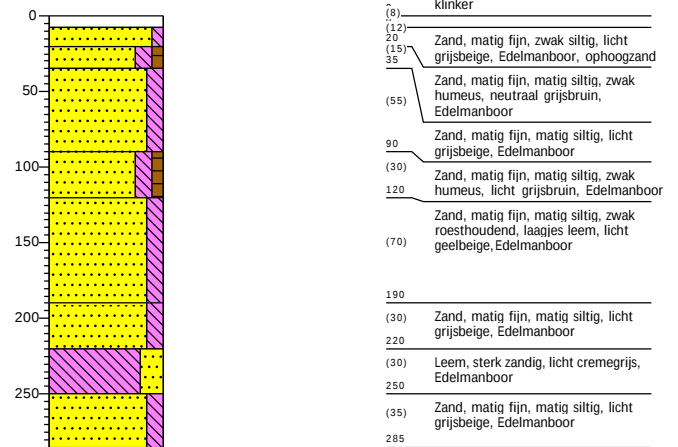
Boring: Inf 238

Datum: 21-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils

GWS (cm -mv): 300

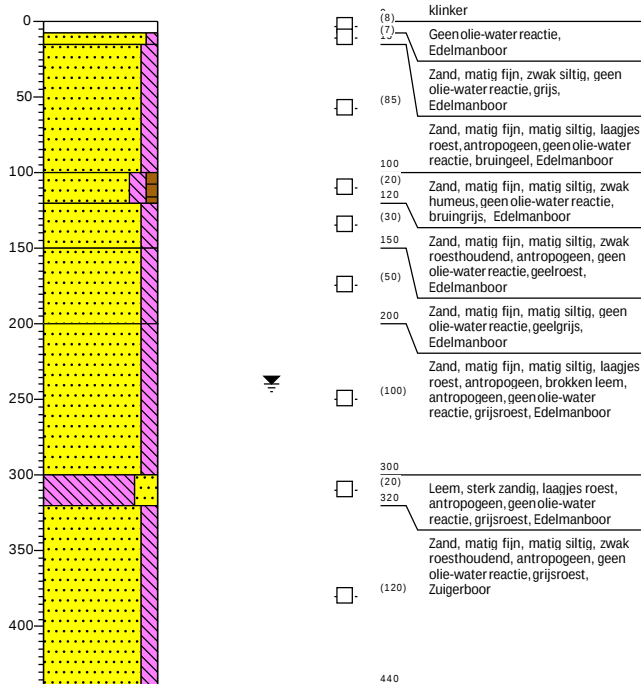
**Boring: 238inf**

Datum: 1-9-2021
Boormeester: Koen van Rens

**Boring: Inf 239**

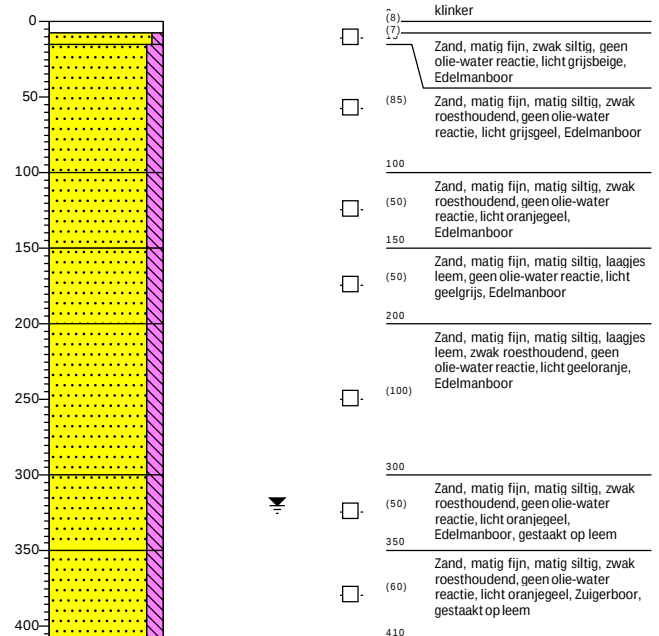
Datum: 21-7-2021
Boormeester: T.P.C. van Gils

GWS (cm -mv): 240

**Boring: 239inf**

Datum: 1-9-2021
Boormeester: Koen van Rens

GWS (cm -mv): 320

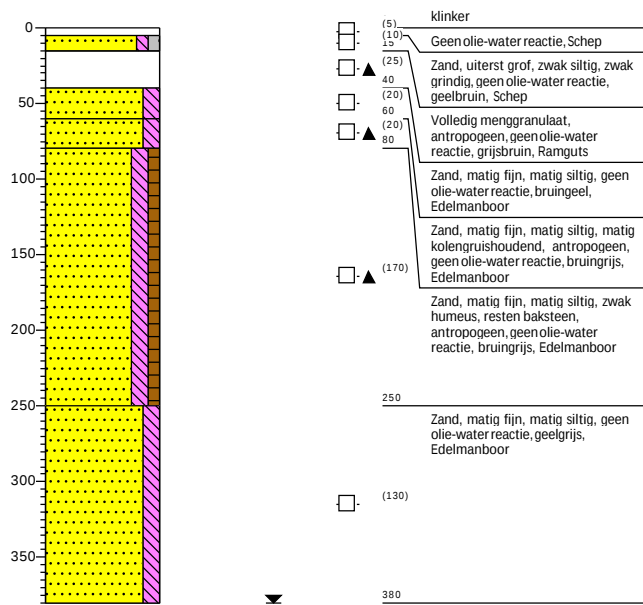


Boring: Inf 244

Datum: 21-7-2021

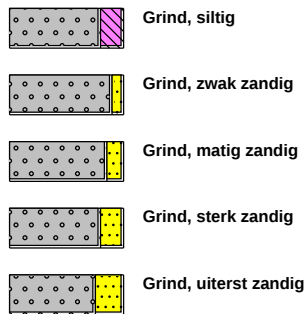
GWS (cm -mv): 380

Boormeester: T.P.C. van Gils

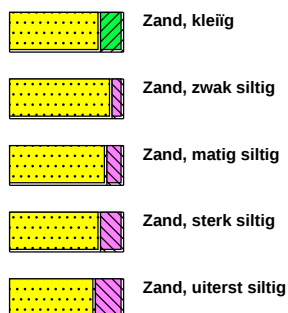


Legenda (conform NEN 5104)

grind



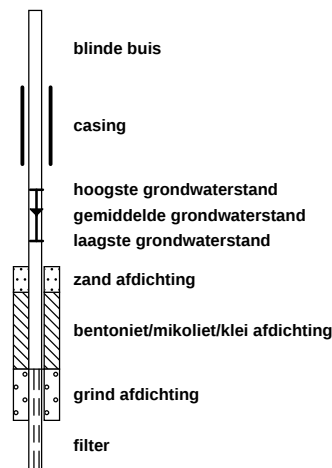
zand



veen



peilbuis



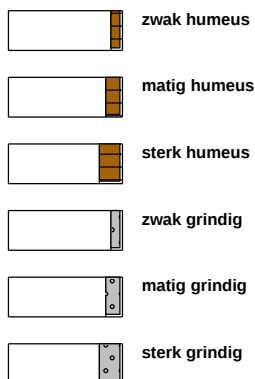
klei



leem



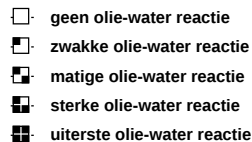
overige toevoegingen



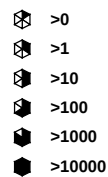
geur



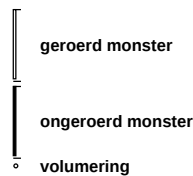
olie



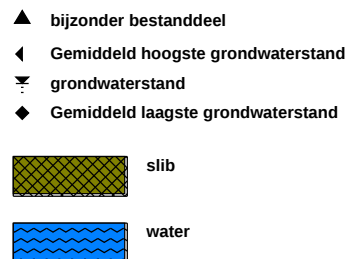
p.i.d.-waarde

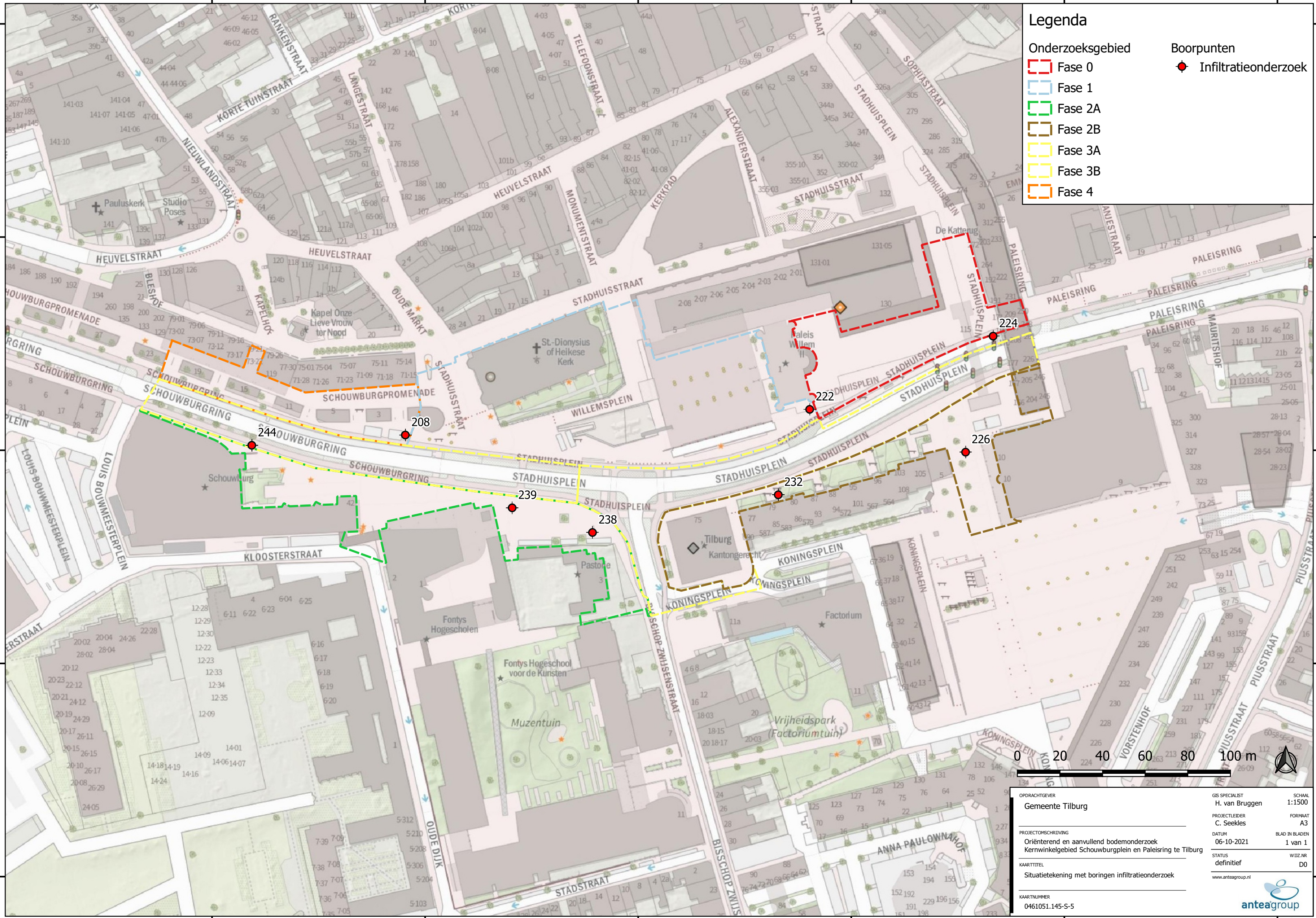


monsters



overig





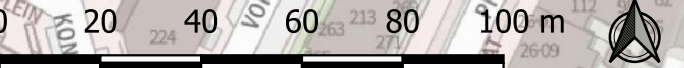
Legenda

Onderzoeksgebied

- Fase 0
- Fase 1
- Fase 2A
- Fase 2B
- Fase 3A
- Fase 3B
- Fase 4

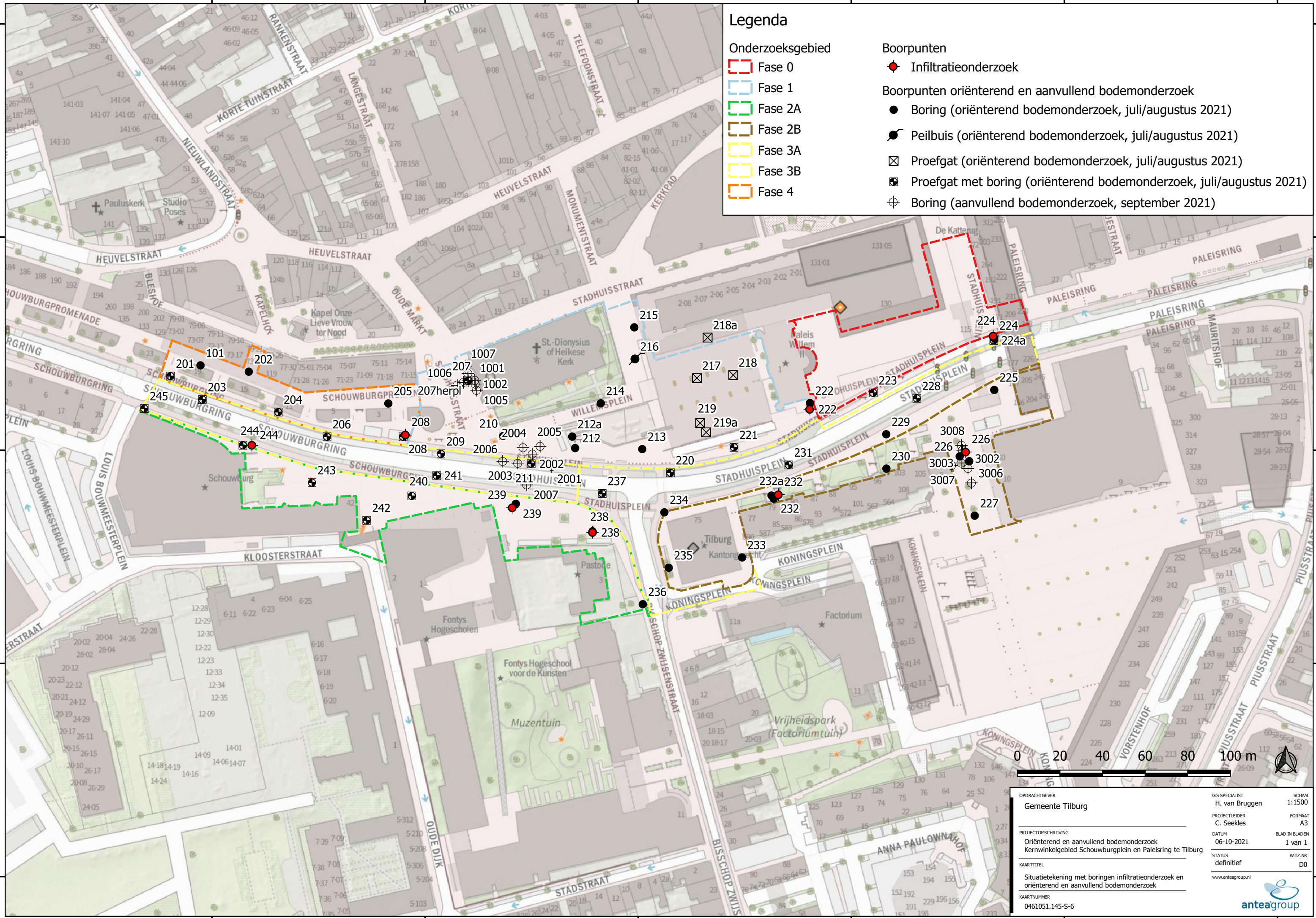
Boorpunten

Infiltratieonderzoek



OPDRACHTGEVER	Gemeente Tilburg	GESPECIALIST	H. van Bruggen	SCHAAL	1:1500
PROJECTLEIDER	C. Seekles	FORMAAT	A3	BLAD IN BLADEN	1 van 1
PROJECTOMSCHRIJVING	Oriënterend en aanvullend bodemonderzoek Kernwinkelgebied Schouwburgplein en Paleisring te Tilburg	DATUM	06-10-2021	WIZJNR	D0
KAARTTITEL	Situatietekening met boringen infiltratieonderzoek	STATUS	definitief	WIZJNR	D0
KAARTNUMMER	0461051.145-S-5	www.anteagroup.nl			

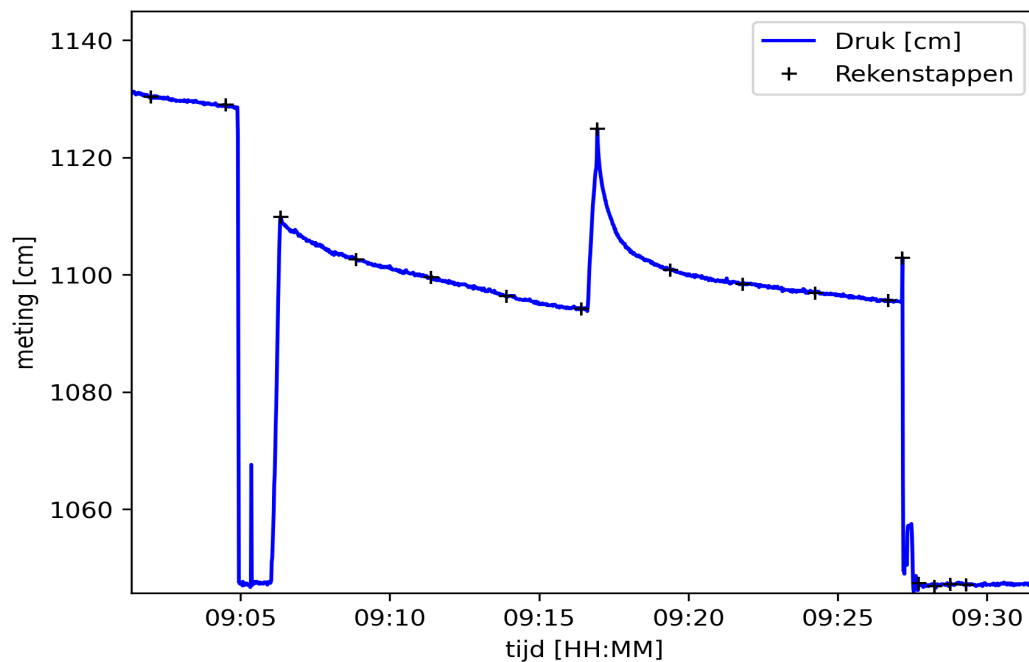




Bijlage 2 Resultaten infiltratieproeven

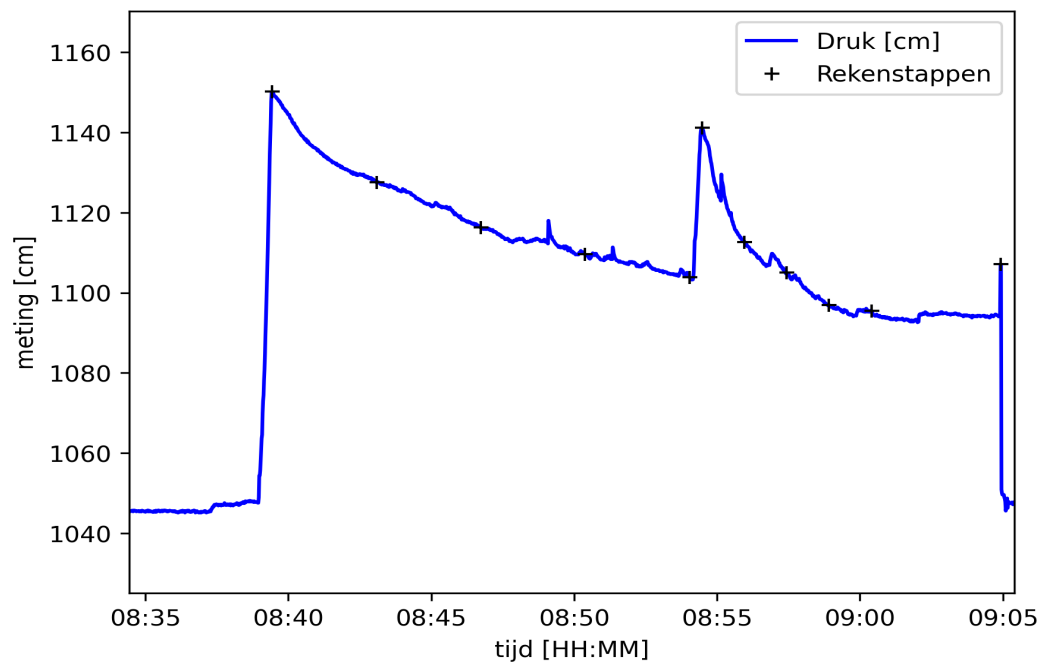
Boring: 208_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 09:16:57
h0 (atm. druk + GWS): 1048
Representatieve k-waarde: 0.95 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	62.9	0.0		76.9	0.0	
sector 1	55.6	151.0	1.2	52.8	146.0	3.8
sector 2	52.5	302.0	0.55	50.4	292.0	0.46
sector 3	49.3	453.0	0.61	48.8	438.0	0.32
sector 4	47.2	604.0	0.42	47.6	584.0	0.25
totaal			0.7			1.2



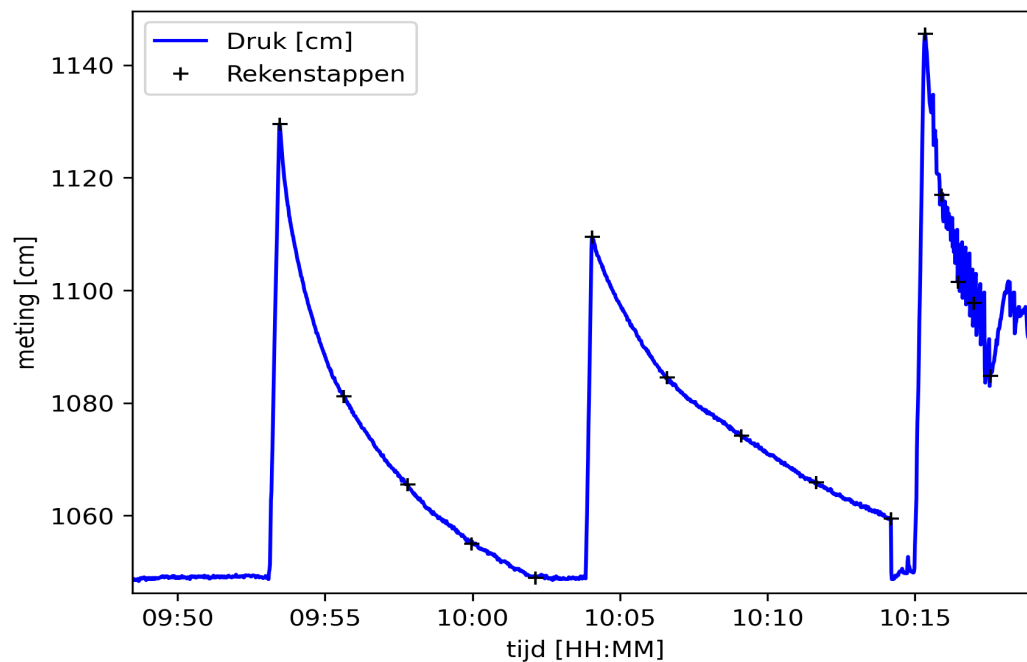
Boring: 208_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 3,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 08:54:28
h0 (atm. druk + GWS): 1045
Representatieve k-waarde: 1.8 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	103.2	0.0		96.2	0.0	
sector 1	80.5	219.0	1.7	67.7	89.0	5.9
sector 2	69.3	438.0	1.0	60.0	178.0	2.0
sector 3	62.6	657.0	0.68	52.0	267.0	2.4
sector 4	56.8	876.0	0.65	50.5	356.0	0.47
totaal			1.0			2.7



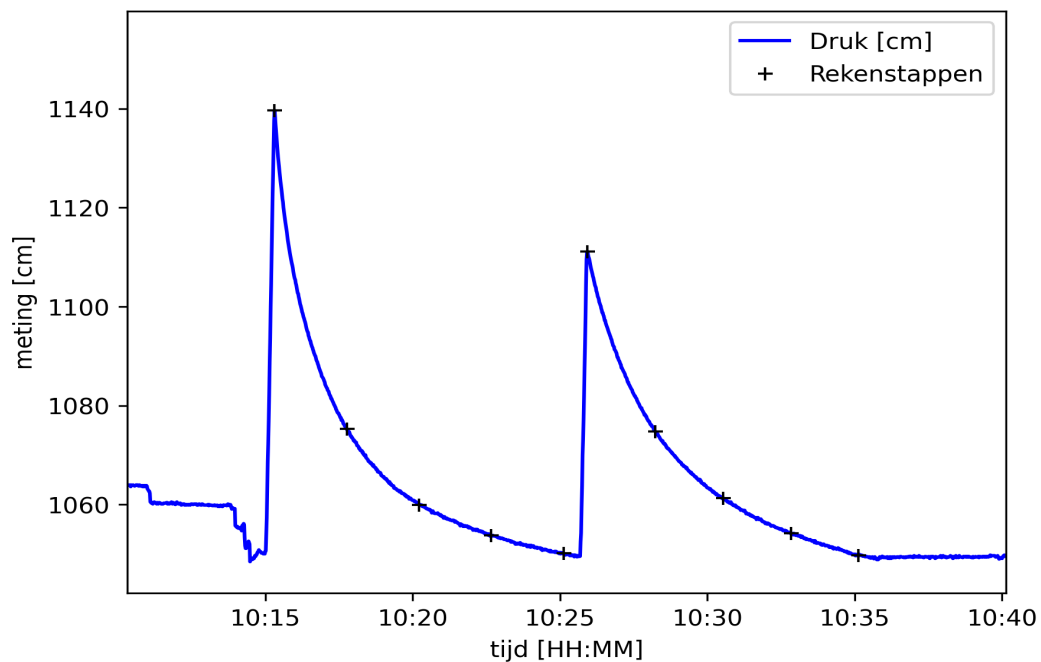
Boring: 222_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-21 10:04:03
h0 (atm. druk + GWS): 1049
Representatieve k-waarde: 7.0 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	81.5	0.0		60.5	0.0	
sector 1	33.2	130.0	10.0	35.5	152.0	5.1
sector 2	17.5	260.0	6.9	25.2	304.0	3.2
sector 3	7.0	390.0	9.2	16.9	456.0	3.6
sector 4	1.0	520.0	14.0	10.5	608.0	4.2
totaal			10.0			4.0



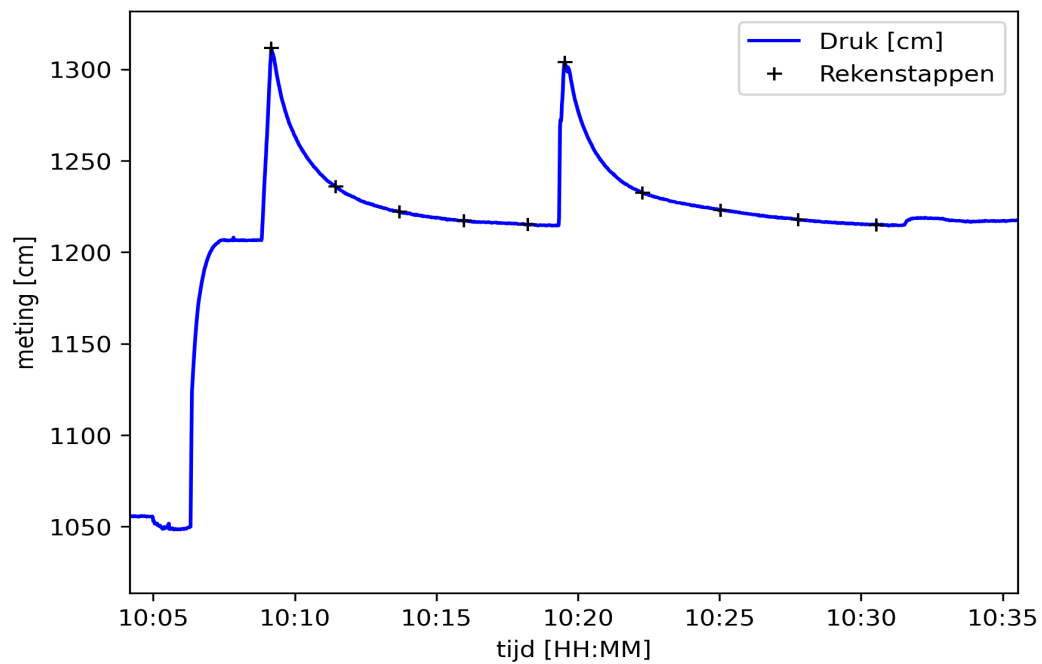
Boring: 222_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 2,5 m-mv
Start meting: 2021-09-21 10:25:56
h0 (atm. druk + GWS): 1049
Representatieve k-waarde: 9.4 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	89.7	0.0		62.1	0.0	
sector 1	25.3	147.0	13.0	25.7	138.0	9.2
sector 2	9.9	294.0	8.6	12.3	276.0	7.3
sector 3	3.7	441.0	7.7	5.2	414.0	7.8
sector 4	0.2	588.0	11.0	0.8	552.0	11.0
totaal			9.9			8.8



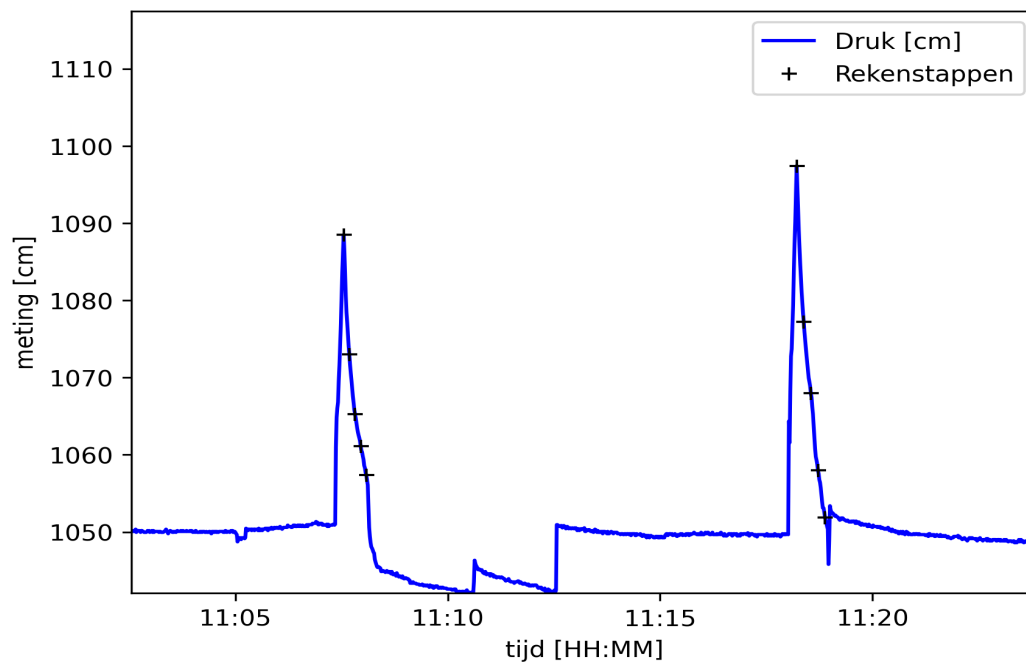
Boring: 222_3
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 4,5 m-mv
Start meting: 2021-09-21 10:19:32
h0 (atm. druk + GWS): 1050
Representatieve k-waarde: 0.13 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k m/d	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k m/d
start	256.7	0.0		253.9	0.0	
sector 1	181.0	136.0	0.46	182.4	165.0	0.36
sector 2	167.1	272.0	0.1	173.2	330.0	0.056
sector 3	162.4	408.0	0.037	168.0	495.0	0.033
sector 4	160.3	544.0	0.017	165.0	660.0	0.019
totaal			0.2			0.1



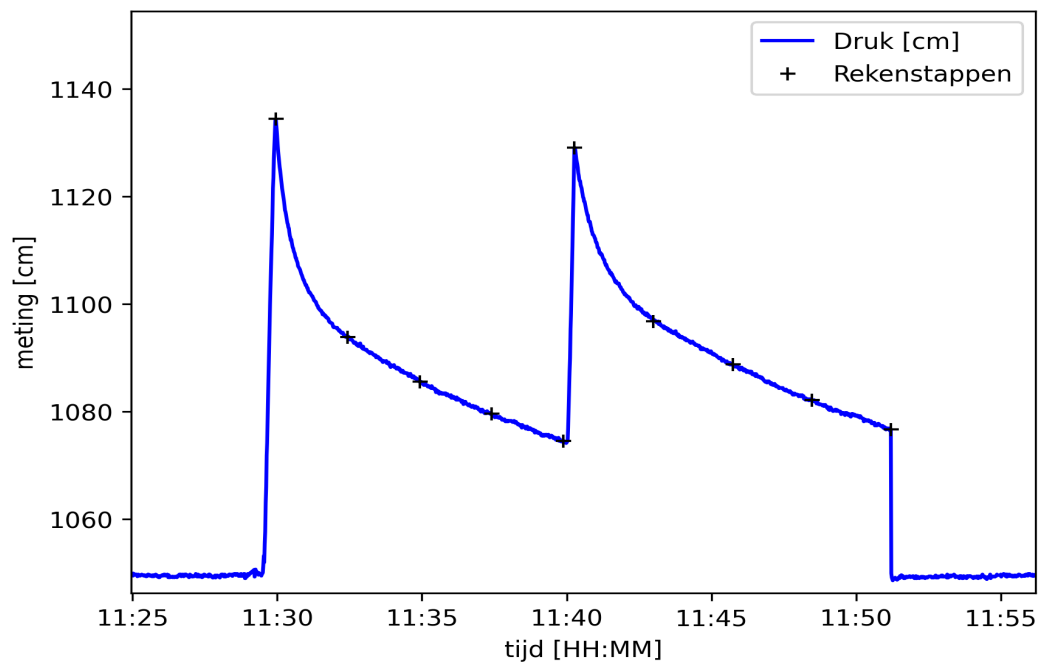
Boring: 224_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-21 11:18:13
h0 (atm. druk + GWS): 1049
Representatieve k-waarde: 80.0 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k m/d	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k m/d
start	38.5	0.0		48.4	0.0	
sector 1	23.0	8.0	92.0	28.2	10.0	78.0
sector 2	15.3	16.0	70.0	19.0	20.0	56.0
sector 3	11.1	24.0	53.0	9.0	30.0	99.0
sector 4	7.4	32.0	65.0	2.9	40.0	130.0
totaal			70.1			90.0



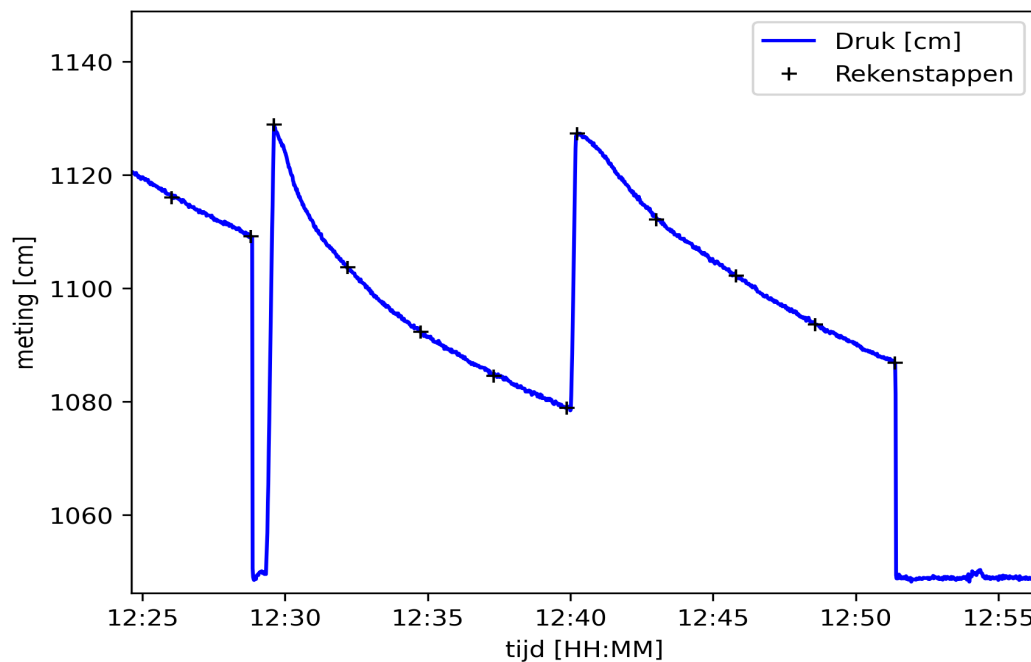
Boring: 224_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 2,5 m-mv
Start meting: 2021-09-21 11:40:16
h0 (atm. druk + GWS): 1048
Representatieve k-waarde: 2.6 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	85.4	0.0		81.0	0.0	
sector 1	44.8	149.0	6.4	48.8	164.0	4.5
sector 2	36.5	298.0	2.0	40.8	328.0	1.6
sector 3	30.6	447.0	1.7	34.2	492.0	1.6
sector 4	25.5	596.0	1.7	28.7	656.0	1.5
totaal			2.9			2.3



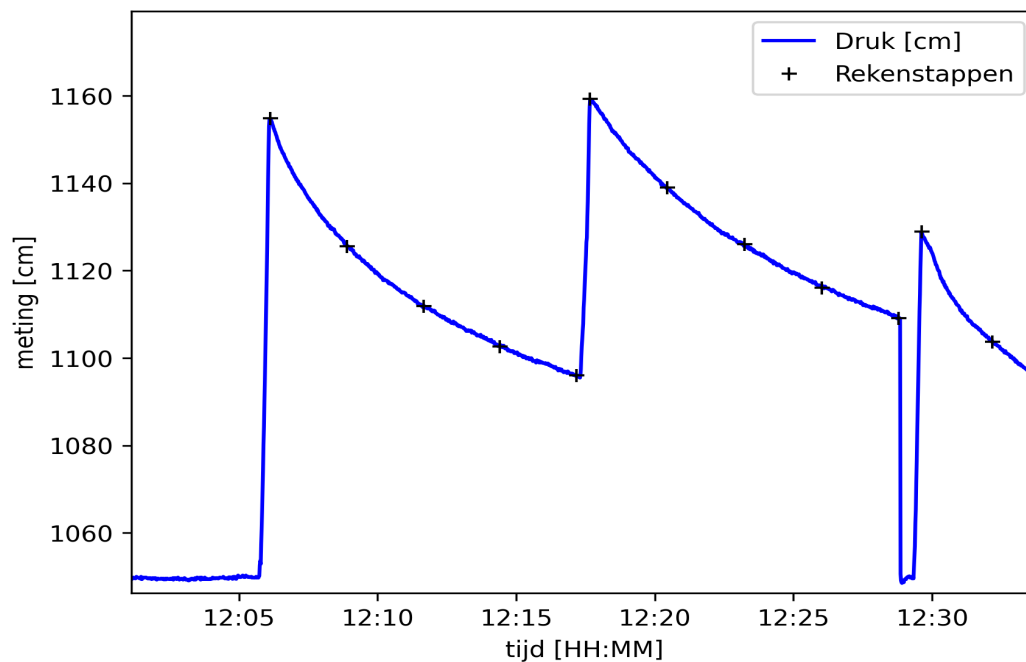
Boring: 226_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-21 12:40:14
h0 (atm. druk + GWS): 1049
Representatieve k-waarde: 2.0 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	78.9	0.0		78.4	0.0	
sector 1	53.7	154.0	3.7	63.2	167.0	1.9
sector 2	42.3	308.0	2.3	53.2	334.0	1.5
sector 3	34.6	462.0	1.9	44.6	501.0	1.5
sector 4	28.9	616.0	1.7	37.9	668.0	1.4
totaal			2.4			1.6



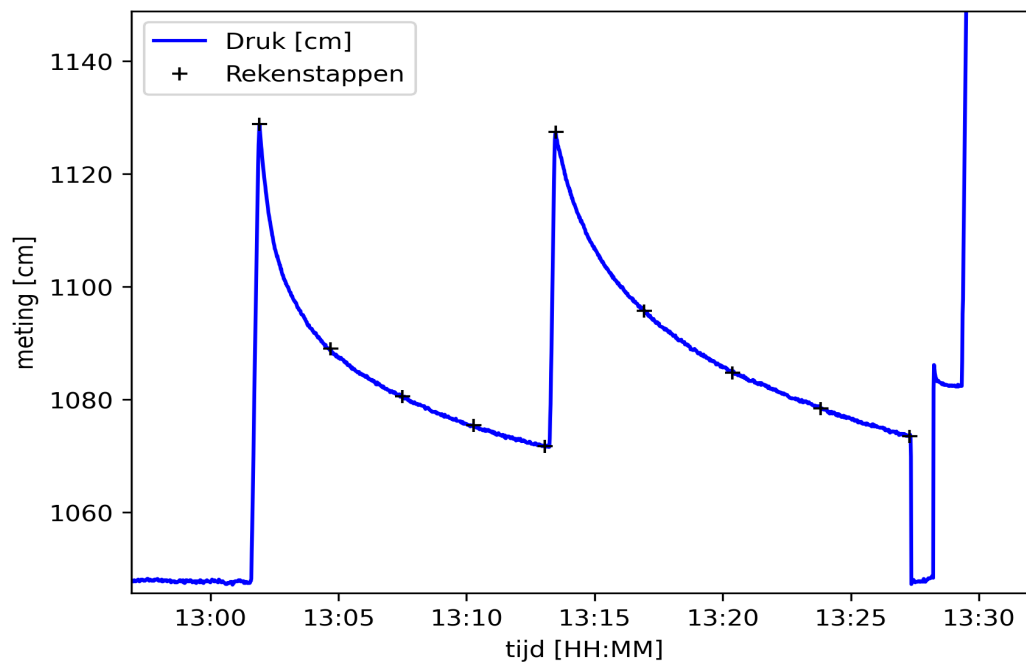
Boring: 226_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 2,5 m-mv
Start meting: 2021-09-21 12:17:40
h0 (atm. druk + GWS): 1049
Representatieve k-waarde: 1.6 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	105.8	0.0		110.3	0.0	
sector 1	76.5	166.0	2.9	90.0	167.0	1.8
sector 2	62.8	332.0	1.8	77.0	334.0	1.4
sector 3	53.7	498.0	1.4	67.0	501.0	1.2
sector 4	47.0	664.0	1.2	60.2	668.0	0.95
totaal			1.8			1.3



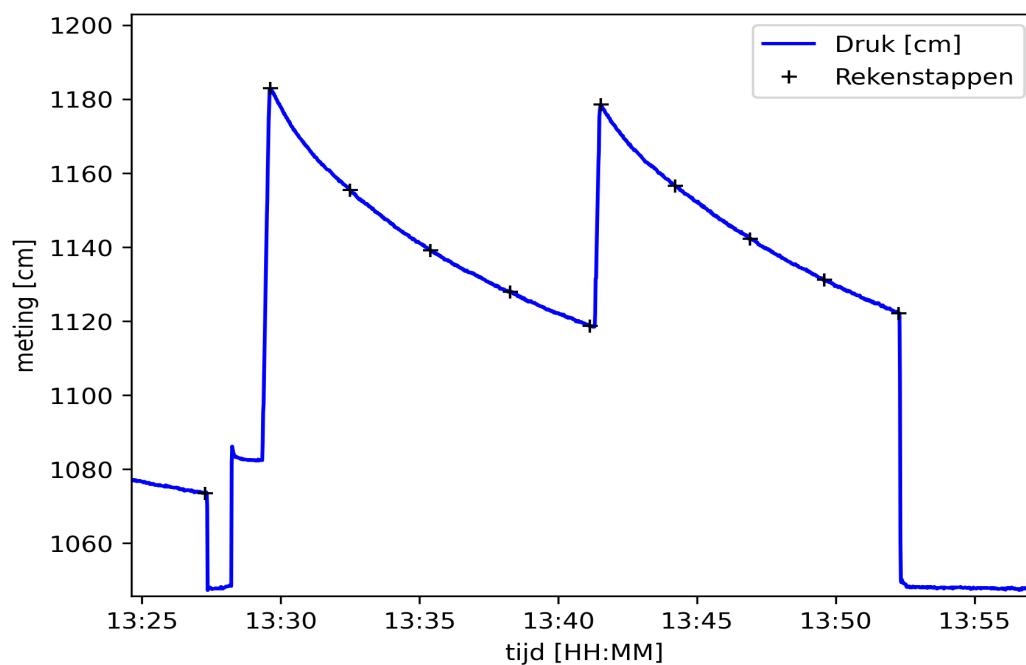
Boring: 232_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 13:13:29
h0 (atm. druk + GWS): 1047
Representatieve k-waarde: 2.3 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	81.8	0.0		80.4	0.0	
sector 1	42.0	167.0	5.8	48.7	207.0	3.6
sector 2	33.6	334.0	1.9	37.8	414.0	1.8
sector 3	28.5	501.0	1.4	31.5	621.0	1.3
sector 4	24.7	668.0	1.2	26.5	828.0	1.2
totaal			2.6			1.9



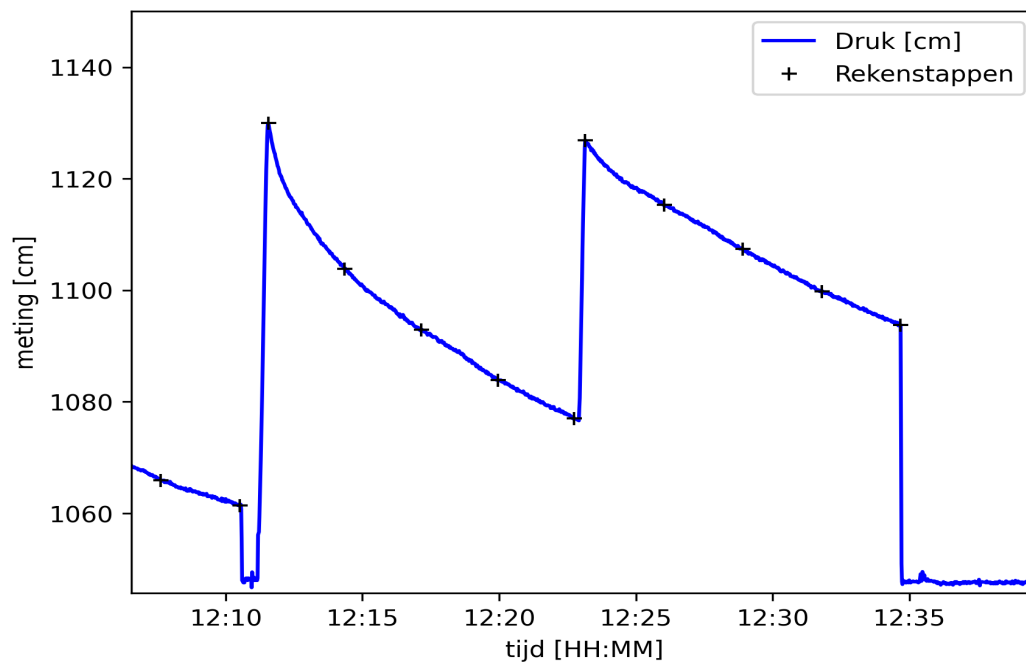
Boring: 232_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 3,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 13:41:32
h0 (atm. druk + GWS): 1049
Representatieve k-waarde: 1.4 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	134.9	0.0		129.5	0.0	
sector 1	107.5	173.0	2.0	107.6	161.0	1.7
sector 2	91.1	346.0	1.4	93.2	322.0	1.3
sector 3	79.9	519.0	1.1	82.3	483.0	1.2
sector 4	70.7	692.0	1.0	73.1	644.0	1.1
totaal			1.4			1.3



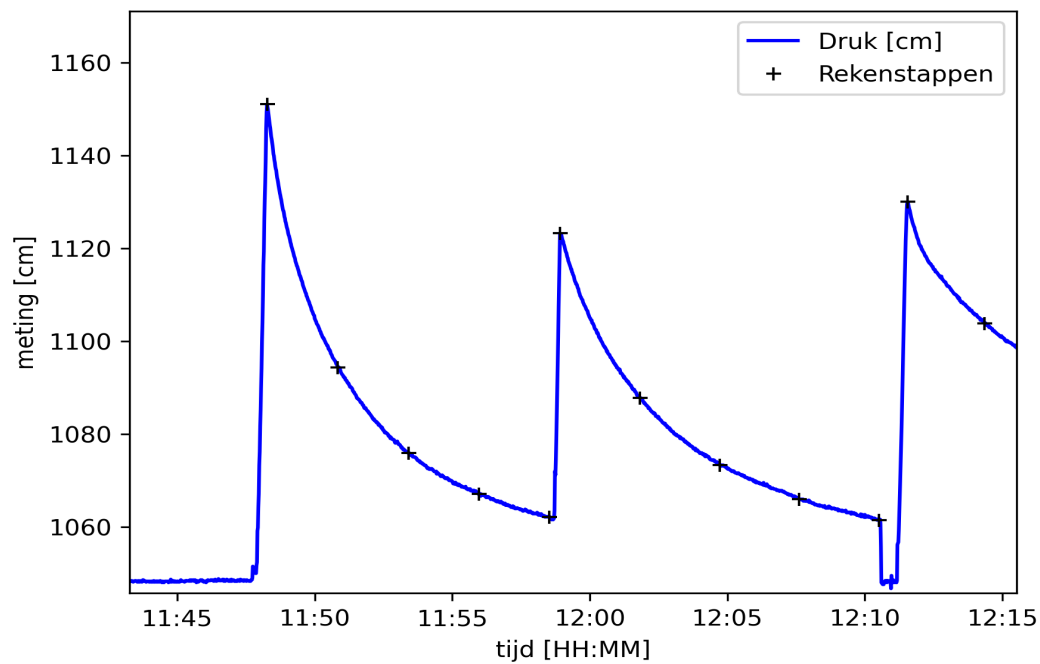
Boring: 238_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 12:23:09
h0 (atm. druk + GWS): 1047
Representatieve k-waarde: 1.7 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	83.0	0.0		79.9	0.0	
sector 1	56.8	168.0	3.3	68.3	173.0	1.3
sector 2	45.9	336.0	1.8	60.4	346.0	1.0
sector 3	36.9	504.0	1.9	52.8	519.0	1.1
sector 4	30.0	672.0	1.8	46.8	692.0	1.0
totaal			2.2			1.1



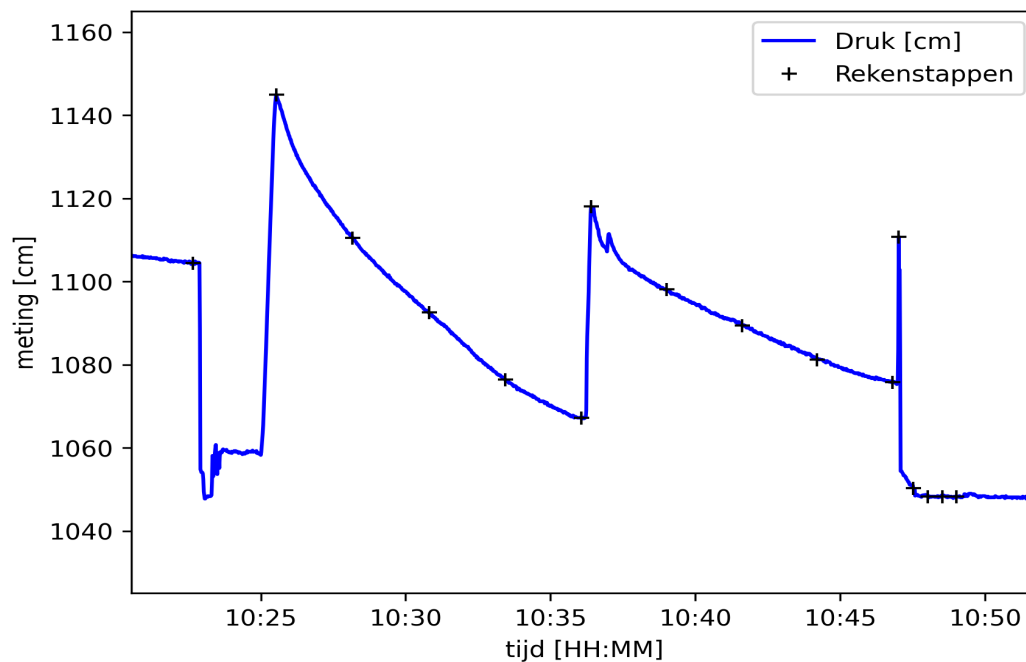
Boring: 238_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 3,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 11:58:55
h0 (atm. druk + GWS): 1047
Representatieve k-waarde: 4.0 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	103.0	0.0		76.2	0.0	
sector 1	46.3	154.0	7.6	40.8	174.0	5.3
sector 2	27.9	308.0	4.7	26.3	348.0	3.6
sector 3	19.0	462.0	3.5	18.9	522.0	2.6
sector 4	14.1	616.0	2.7	14.4	696.0	2.1
totaal			4.6			3.4



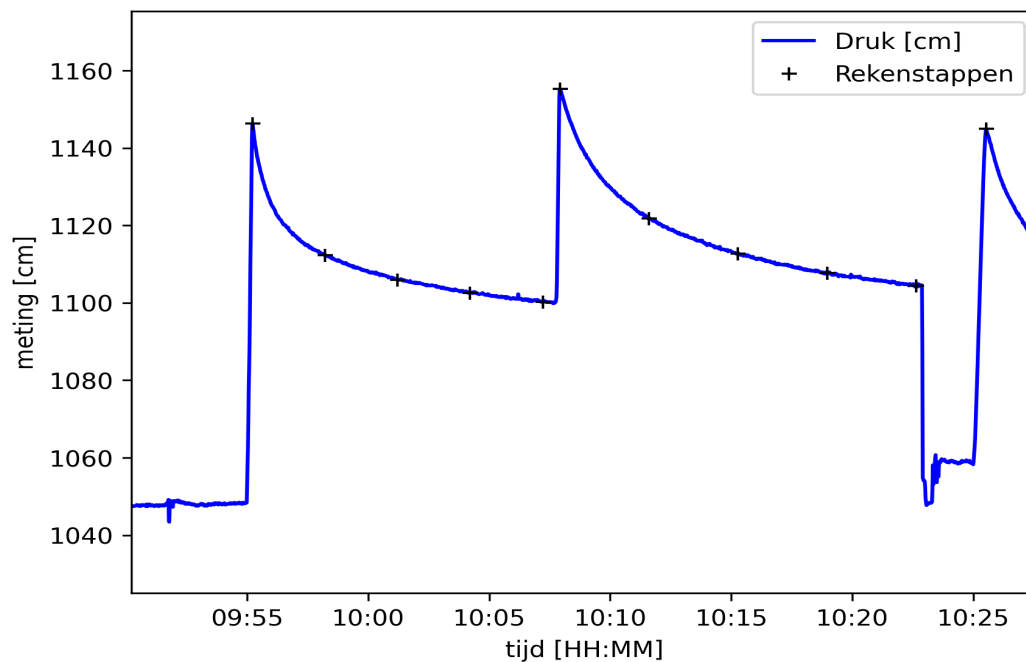
Boring: 239_1
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 1,0 m-mv
Start meting: 2021-09-01 10:36:24
h0 (atm. druk + GWS): 1048
Representatieve k-waarde: 2.9 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	97.0	0.0		70.0	0.0	
sector 1	62.5	158.0	4.1	50.1	156.0	3.2
sector 2	44.6	316.0	3.1	41.4	312.0	1.8
sector 3	28.4	474.0	4.1	33.2	468.0	2.0
sector 4	19.2	632.0	3.5	27.8	624.0	1.6
totaal			3.7			2.1



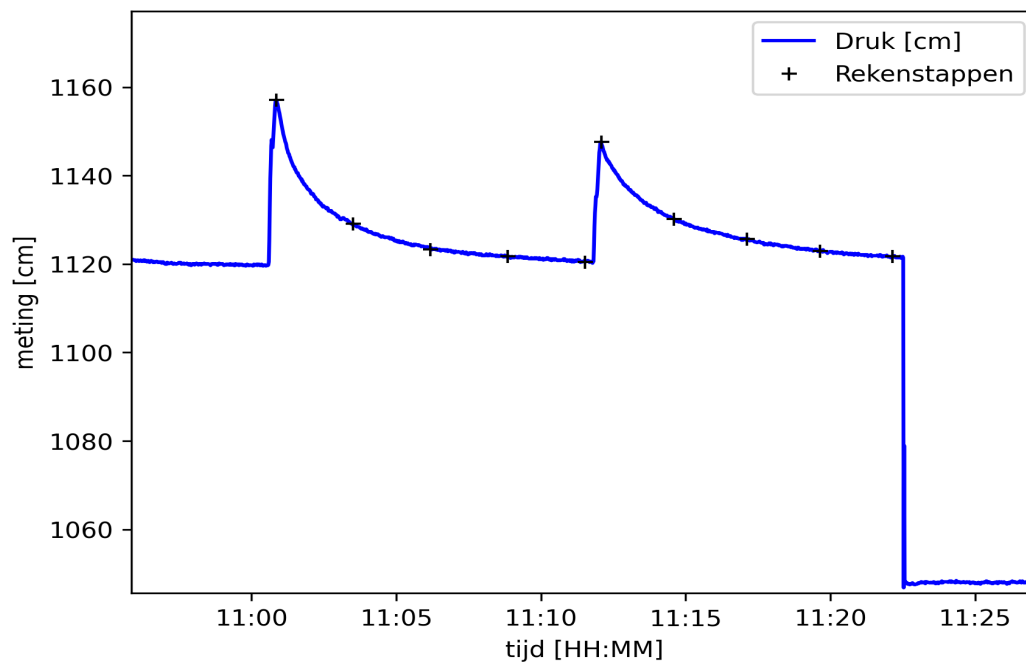
Boring: 239_2
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 2,2 m-mv
Start meting: 2021-09-01 10:07:55
h0 (atm. druk + GWS): 1048
Representatieve k-waarde: 1.2 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom	leeglooptijd	k	waterkolom	leeglooptijd	k
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	98.3	0.0		107.2	0.0	
sector 1	64.4	180.0	3.5	73.8	221.0	2.5
sector 2	57.9	360.0	0.86	64.7	442.0	0.88
sector 3	54.6	540.0	0.48	59.6	663.0	0.54
sector 4	52.2	720.0	0.36	56.4	884.0	0.37
totaal			1.3			1.1



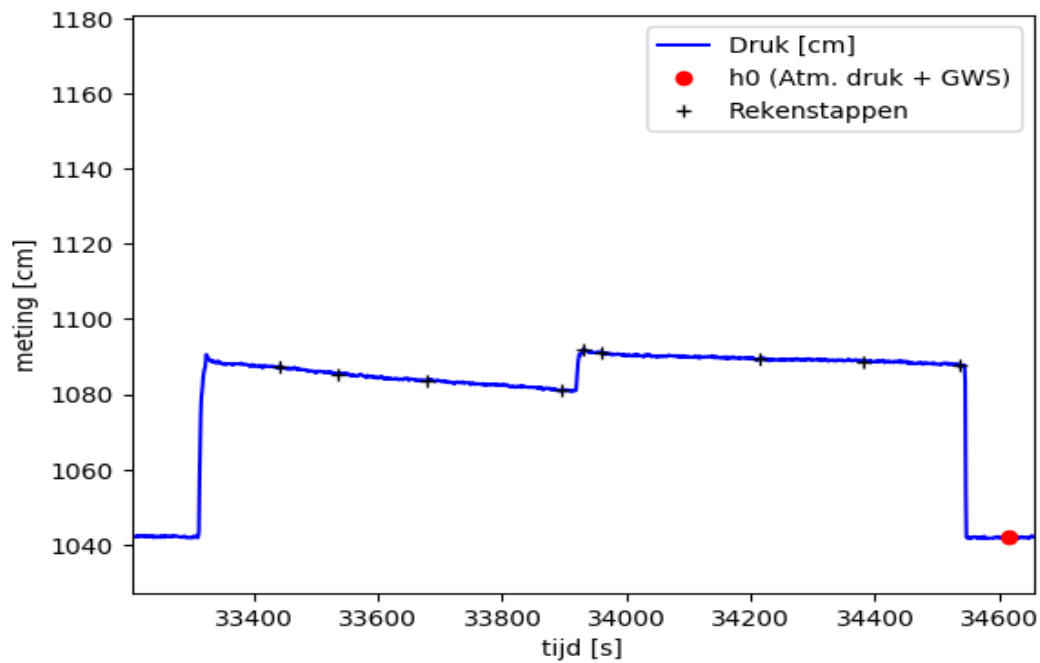
Boring: 239_3
Diameter boorgat: 7.0 cm
Onderkant boorgat: 4,1 m-mv
Start meting: 2021-09-01 11:12:05
h0 (atm. druk + GWS): 1048
Representatieve k-waarde: 0.1 m/d

	meting1			meting2		
	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k m/d	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k m/d
start	109.4	0.0		99.6	0.0	
sector 1	81.4	160.0	0.33	82.1	151.0	0.23
sector 2	75.6	320.0	0.082	77.6	302.0	0.066
sector 3	74.0	480.0	0.024	74.9	453.0	0.042
sector 4	72.7	640.0	0.019	73.7	604.0	0.019
totaal			0.1			0.1



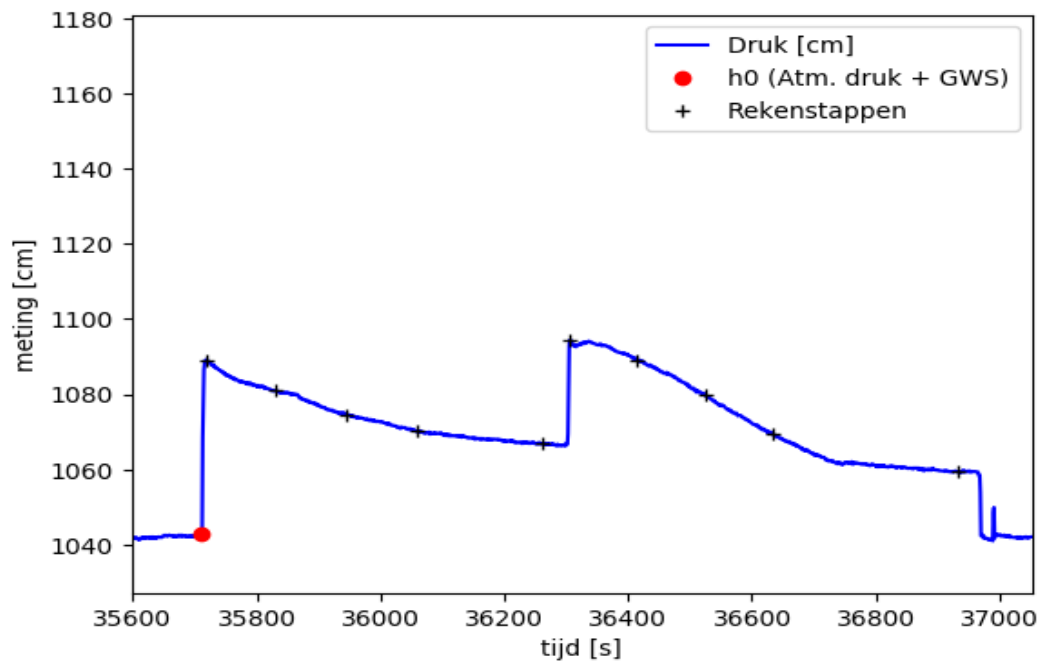
Boring: 244_1
Diameter boorgat: 7 cm
Diepte boorgat: 100 cm
h0 (Atm. druk + GWS): 1026 cm (meting 1)
h0 (Atm. druk + GWS): 1042 cm (meting 2)
Start meting: 21-Jul-2021 09:15:10 (meting 1)
Start meting: 21-Jul-2021 09:27:40 (meting 2)
Representatieve k-waarde 0.5 m/d

	meting 1			meting 2		
	waterkolom	leeglooptijd	k_waarde	waterkolom	leeglooptijd	k_waarde
	cm	sec	m/d	cm	sec	m/d
start	16.1	0.0		50.1	0.0	
sector 1	61.5	8243.0	-0.2	49.2	30.0	0.9
sector 2	59.7	8337.0	0.5	47.5	285.0	0.2
sector 3	58.0	8479.0	0.3	46.7	452.0	0.1
sector 4	55.4	8696.0	0.3	46.0	605.0	0.2
gemiddeld			0.2			0.4



Boring: 244_2
Diameter boorgat: 7 cm
Diepte boorgat: 380 cm
h0 (Atm. druk + GWS): 1043 cm (meting 1)
h0 (Atm. druk + GWS): 1042 cm (meting 2)
Start meting: 21-Jul-2021 09:55:11 (meting 1)
Start meting: 21-Jul-2021 10:12:34 (meting 2)
Representatieve k-waarde 2.5 m/d

	meting 1			meting 2		
	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k_waarde m/d	waterkolom cm	leeglooptijd sec	k_waarde m/d
start	46.4	0.0		52.3	0.0	
sector 1	38.1	114.0	2.5	47.0	109.0	1.4
sector 2	31.7	228.0	2.3	37.6	218.0	3.0
sector 3	27.3	342.0	1.9	27.5	327.0	4.1
sector 4	24.0	544.0	0.9	17.1	626.0	2.2
gemiddeld			1.9			2.7



Bijlage 3

Verbeelding



- Plangebied**
- Plangebiedgrens
- Bestemmingen**
- GD Gemengd
 - V-VB Verkeer - Verblijf
- Gebiedsaanduidingen**
- luchtvaartverkeerszone
- Functieaanduidingen**
- (e) erf
 - (h3) horeca tot en met categorie 3
 - (zoi) zorginstelling
- Bouwvlak**
- bouwvlak
- Bouwaanduidingen**
- [ond] onderdoorgang
- Maatvoeringaanduidingen**
- maatvoeringsvlak
 - maximum bouwhoogte (m)
 - maximum bebouwingspercentage (%)

