

Doorlatendheidsonderzoek

**Keermanslaan 70
te Breda**

INZICHT
&
OVERZICHT

Doorlatendheidsonderzoek

Keermanslaan 70 te Breda

Opdrachtgever : BL Huisvesting
Ruijschenberghstraat 2
5421 KS GEMERT

Projectnummer : 20170083

Status rapport / versie nr. : Definitief 01

Datum : 28 september 2017

Opgesteld door : ing. G. Spruijt

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : mr. ir. H. Wenting

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	28-09-2017	Doorlatendheidsonderzoek Keermanslaan 70 te Breda	GS	GM

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK	3
2.1	Regionale bodemopbouw	3
2.2	Bepaling lokale bodemopbouw	4
2.2.1	Diepere boringen (4 m –mv)	4
2.2.2	Boringen tot 2 m –mv:	4
2.3	Bepaling grondwaterstand	5
2.4	Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode	7
2.5	Zeefkrommen	7
3	CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK	8

BIJLAGEN

1. Boorstaten
2. Constant-head
3. Hooghoudt
4. SCG Zeefkromme
5. Boorstaten verkennend bodemonderzoek 11-04-2017

1 INLEIDING

In opdracht van BL Huisvesting heeft AGEL adviseurs een doorlatendheidsonderzoek verricht, ten behoeve van de ontwikkeling van het woningbouwprogramma Keermanslaan te Breda. Voor deze ontwikkeling is er meer inzicht in de infiltratie eigenschappen van de bodem gewenst. Het geohydrologisch onderzoek is uitgevoerd op basis van het verkavelingsplan welke als uitgangspunt heeft gediend voor de watertoets datum 8 maart 2017. Om te bepalen of infiltratie in dit gebied mogelijk is, is een doorlatendheidsonderzoek onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in:

- het grondwaterpeil tijdens de veldwerkzaamheden;
- de bodemgesteldheid van het plangebied;
- de maaiveldhoogte van het terrein;
- de waterdoorlatendheid van de bodem;
- de retentie mogelijkheden.

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het plangebied mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie conform Module C2510 van de Leidraad Riolerings. Voor een representatief beeld, bepaald de omvang van het plangebied de onderzoeksopzet. Het plangebied beslaat een oppervlakte van ca. 5.202 m², waardoor er een onderzoeksopzet benodigd is van:

- Zes boringen tot 1,0 m –mv en een 2-tal boringen tot 4,00 m-mv;
- Zes doorlatendheidsmetingen, waarvan vier onverzadigd ('constant-head' methode) en twee verzadigd ('boorgatmethode' Hooghoudt proef);
- Een korrelverdelingsanalyse.

De precieze locatie van bovengenoemd praktijkproeven/boringen binnen het plangebied zijn weergegeven in afbeelding 1. Op basis van de uitgevoerde praktijkproeven worden de volgende aspecten bepaald:

1. De bodemopbouw met behulp van boorkernen;
2. De grondwatersituatie;
3. De infiltratiecapaciteit in de onverzadigde en verzadigde zone;

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- Bodem en doorlatendheidsonderzoek (hoofdstuk 2);
- Conclusie infiltratieonderzoek en retentie mogelijkheden (hoofdstuk 3).

Afbeelding 1: Locatie praktijkproeven/boringen binnen het plangebied.



2 BODEM- EN DOORLATENDHEIDONDERZOEK

2.1 Regionale bodemopbouw

Het gemiddeld maaiveld bedraagt 5,10 m +N.A.P.. De bodemkundige hoofdeenheid kan worden gekenmerkt als 'Eerdgronden, voedselrijk en vochtig tot droog'. Meer gedetailleerd: hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand. De locatie wordt geclassificeerd als infiltratiegebied. Van de locatie is de volgende regionale bodemopbouw bekend.

Tabel 2.3: Bodemopbouw en geohydrologie.

Diepte (m -mv)	Formatie	Geohydrologische eenheid	Samenstelling
0-6	Formatie van Boxtel	Deklaag	Middelfijn zand
6-15	Formatie van Stramproy	Eerste watervoerend pakket	Matig grof zand
15-55	Formatie van Peize en Formatie van Waalre	Eerste scheidende laag	Leem, zand en klei

De regionale grondwaterstroming van het freatisch grondwater is volgens gegevens van de dienst grondwaterverkenning TNO overwegend noordwestelijk gericht.

2.2 Bepaling lokale bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er binnen het plangebied boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 4,00 m –mv de uitkomende grond is vervolgens visueel geanalyseerd. In bijlage 1 zijn de boorstaten van de uitgevoerde boringen toegevoegd en in afbeelding 1 de boringlocaties.

De bodemopbouw in het plangebied kan als volgt worden omschreven, onderscheid wordt gemaakt in de diepere boringen, boringen t.b.v. infiltratieonderzoeken en de overige boringen:

2.2.1 Diepere boringen (4 m –mv)

Boring P1.

- maaiveld tot 0,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen gley, licht grijsbruin zand;
- Vanaf 0,50 tot 0,70 m –mv : zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand;
- Vanaf 0,70 tot 1,20 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, licht oranjegrijs zand;
- Vanaf 1,20 tot 1,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, sporen gley, licht oranjegrijs zand;
- Vanaf 1,50 tot 2,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, sporen gley, licht oranjebruin/neutraal grijsbruin zand;
- Vanaf 2,50 tot 3,00 m –mv : matig grof, zwak siltig, sporen gley, neutraal grijsbruin zand;
- Vanaf 3,00 tot 4,00 m –mv : zwak zandig, sporen gley, laagjes zand, neutraal bruinigrijs leem.

Boring P2.

- maaiveld tot 0,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, geelbeige zand;
- Vanaf 0,50 tot 0,70 m –mv : matig fijn, zwak siltig, sporen gley, bruingeel zand;
- Vanaf 0,70 tot 1,20 m –mv : matig fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend, oranjegeel zand;
- Vanaf 1,20 tot 1,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, sporen gley, geel beige zand;
- Vanaf 1,50 tot 2,50 m –mv : zeer fijn, zwak siltig, sporen gley, licht geelbruin zand;
- Vanaf 2,50 tot 4,00 m –mv : zwak zandig, sporen gley, licht grijsbeige leem.

2.2.2 Boringen tot 2 m –mv:

Boring G1.

- maaiveld tot 0,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin zand;
- Vanaf 0,50 m –mv. tot 0,80 m –mv : matig fijn, zwak siltig, geelbruin zand;
- Vanaf 0,80 m –mv tot 1,30 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, oranjegeel zand;
- Vanaf 1,30 m –mv tot 1,70 m –mv : matig fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend, geeloranje zand.

Boring G2.

- maaiveld tot 1,00 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand;
- Vanaf 1,00 m –mv. tot 1,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend, geeloranje zand;
- Vanaf 1,50 m –mv tot 2,00 m –mv : matig fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend, geeloranje zand.

Boring G3 & G4.

- maaiveld tot 0,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin/geelbruin zand;
- Vanaf 0,50 m –mv. tot 0,70 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak gleyhoudend, grijsbruin zand;
- Vanaf 0,70 m –mv tot 1,00/1,10 m –mv : matig/zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak gleyhoudend, oranjegrijs/geelgrijs zand;
- Vanaf 1,00/1,10 m –mv tot 1,50/1,60 m –mv : matig fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend, geeloranje zand;
- Vanaf 1,50/1,60 m –mv tot 1,70 m –mv : matig fijn, zwak siltig, sterk gleyhoudend, geeloranje zand;

Boring G5.

- maaiveld tot 0,40 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donker grijsbruin zand;
- Vanaf 0,40 m –mv. tot 1,20 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen gley, oranjegrijs zand;
- Vanaf 1,20 m –mv tot 2,00 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak gleyhoudend, oranjebruin zand.

Boring G6.

- maaiveld tot 0,50 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, bruinigrijs zand;
- Vanaf 0,50 m –mv. tot 1,00 m –mv : matig fijn, zwak siltig, sporen gley, licht bruinigrijs zand;
- Vanaf 1,00 m –mv tot 1,70 m –mv : matig fijn, zwak siltig, zwak gleyhoudend, oranjegrijs/bruin zand.

2.3 Bepaling grondwaterstand

Het plangebied is gelegen binnen de bebouwde kom, waardoor er op de wateratlas Provincie Noord-Brabant ter plaatse van het plangebied geen grondwatertrap wordt weergegeven. De dichtstbijzijnde grondwatertrap betreft VI (GHG: 0,40-0,80 m- mv. & GLG: >1,20 m- mv.) en is gelegen rondom de Mark. Deze waarde is verkregen door een regionaal watermodel die gekalibreerd en gevalideerd is op basis van onder andere TNO-gegevens.

Vanuit DINO-loket zijn er geen representatieve peilbuizen beschikbaar voor het plangebied. De meeste peilbuizen zijn gelegen in het Mastbos of Ulvenhoutse bos. De dichtstbijzijnde peilbuis binnen de bebouwde kom ligt langs de Zuidelijke rondweg aan de andere zijde van de Mark.

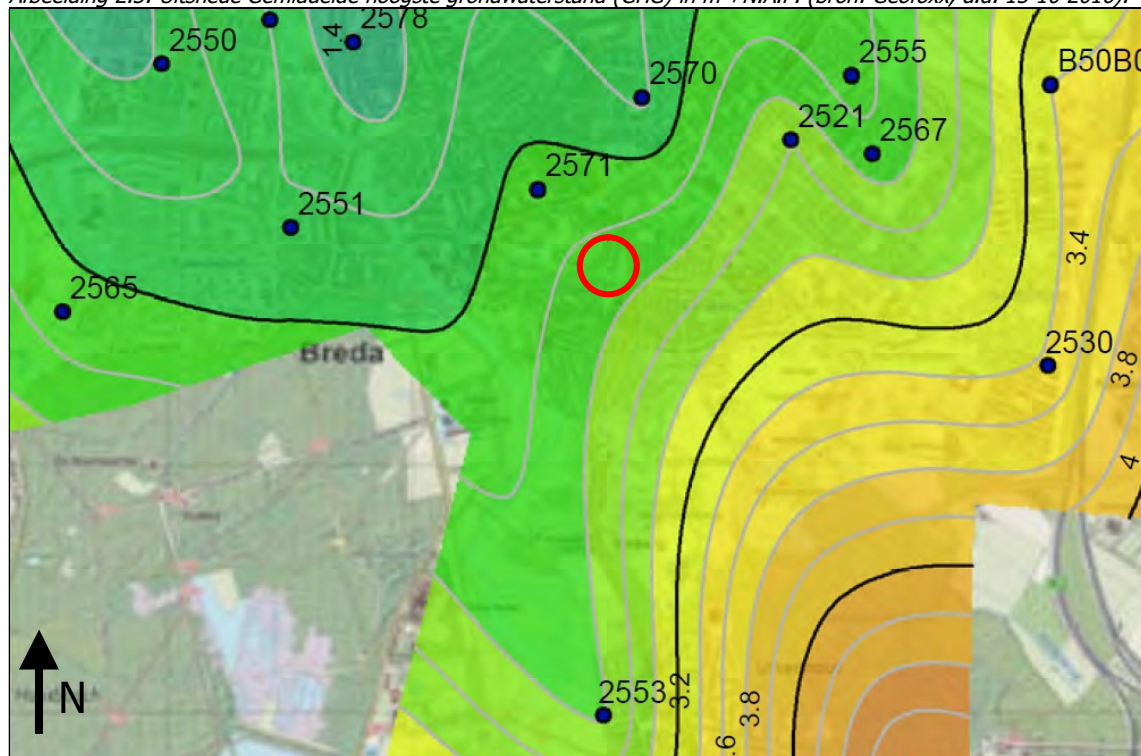
Door Geofoxx zijn voor de gemeente Breda grondwaterkaarten opgesteld. De gemeente heeft de afgelopen jaren grondwaterstanden bijgehouden voor circa 70 peilbuizen met in het freatisch pakket of in de diepere ondergrond een filter. Op basis van de grondwaterkaarten

(afbeelding 2.3) zou de GHG op 2,20 / 2,40 m +N.A.P. (2,70 m –mv (maaiveld 5,10 m +N.A.P.)) zitten. Het plangebied is gelegen in de driehoek van de peilbuizen 2571, 2521 en 2553, waarbij 2571 de meeste invloed heeft. De gemiddelde GHG-situatie van deze drie peilbuizen bedraagt 2,35 m +N.A.P. (2,10+ 2,60+ 2,37 m +N.A.P.). Mogelijk andere peilbuizen in de directe omgeving kunnen nog aanleiding geven om een kleine correctie uit te voeren.

Voor het doorlatendheidsonderzoek zijn er twee peilbuizen geplaatst in het plangebied. Op 12 september 2017 zijn beide peilbuizen handmatig gemeten. De meting is gedaan in de periode dat het grondwater aan het stijgen is vanaf de GLG-situatie richting de GHG-situatie. Bij de meting zijn er twee grondwaterstanden gemeten van 2,30 m –mv (2,80 m +N.A.P.). Gedurende de veldwerkzaamheden van het verkennend bodemonderzoek op 11-04-2017 (bijlage 5) zijn er grondwaterstanden gemeten van 1,40 tot 1,60 m –mv.

De gemeten grondwaterstanden gedurende de veldwerkzaamheden liggen een stuk hoger dan op basis van de grondwaterkaart. De Mark heeft een grote invloed (drainerend en infiltrerend) op de grondwaterstanden in de directe omgeving. Dit is wordt veroorzaakt door de zandige bodemopbouw en de aanwezigheid van een leemlaag op circa 2,50/3,00 m –mv. Ter hoogte van de Mark zijn weinig/geen peilbuizen meegenomen bij het interpoleren van de grondwaterkaart. Hierdoor geeft de kaart ter hoogte van de Mark een vertekend beeld. De grondwaterstand 1,40 tot 1,60 m –mv welke is gemeten op 11-04-2017 komt het dichtst bij de GHG-situatie.

Afbeelding 2.3: Uitsnede Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in m +N.A.P. (bron: Geofoxx, d.d. 13-10-2016).



2.4 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode

Om de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zone) te bepalen zijn op d.d. 12 september 2017 met het K-Sat meetinstrument een viertal in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", en kan tot een diepte van 4,00 m -mv. worden uitgevoerd.

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek is een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarnaar de hoeveelheid water is gemeten die per tijdseenheid nodig was om de waterkolom op een constante hoogte te houden. De meting is doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant was. Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover is de verzadigde doorlaatfactor bepaald (zie bijlage 2).

Daarnaast zijn er op d.d. 12 september 2017 twee boorgatmethode, conform de Hooghoudt methode, in de verzadigde zone uitgevoerd. Hiervoor wordt een peilbuis geplaatst onder de grondwaterstand waar vervolgens grondwater aan wordt onttrokken. Vervolgens wordt bijgehouden hoe lang het duurt voordat de originele grondwaterstand in de peilbuis herstelt.

Hierna volgend worden de verkregen waarden middels beide methoden (constant-head: boorlocatie G1, G3, G4 en G6 en omgekeerde boorgatmethode: P1 en P2) in tabelvorm weergegeven. Voor een weergave van de berekeningsmethodiek wordt verwezen naar bijlage 3 & 4.

Tabel 2.4: Overzicht k-waarden.

Infiltratielocatie	k-waarde (m/24h)	Infiltratiediepte
Constant-head		
Boorlocatie G1	14,16	1,70 m -mv.
Boorlocatie G3	15,16	1,70 m -mv.
Boorlocatie G4	17,23	1,70 m -mv.
Boorlocatie G6	19,89	1,75 m -mv.
Hooghoudt (boorgatmethode)		
P1	0,07	4,05 m -mv.
P2	0,06	4,00 m -mv

De gemeten k-waarde vanuit de Constant-head tot op een diepte van 1,70 m -mv ondersteunen elkaar. De gemiddelde k-waarde tot op een diepte van 1,70 m -mv komt uit op 16,61 m/dag.

De gemeten k-waarde vanuit de boorgatmethode tot een diepte van 4,00 m -mv liggen een stuk lager dan vanuit de Constant-head methode. Dit komt doordat de bodem hier uit zwak zandige leemgrond bestaat.

2.5 Zeefkrommen

Van de boorlocaties G1, G3, G4 en G6 is van de laag op een diepte van 1,50/1,70 m -mv een (meng)monster genomen ten behoeve van de SCG zeefkromme bepaling. Een tweede mengmonster is genomen van de boorlocaties P1 & P2 op een diepte van 3,00 tot 4,00 m -mv. Onderstaand zijn de resultaten van de SCG zeefkromme bepalingen weergegeven (zie bijlage 4).

Tabel 2.5: Resultaten SCG Zeefkromme.

Monster	Boring	Diepte	Bodemopbouw	k-waarde
MM01	G1	1,30 tot 1,70 m –mv.	Matig fijn, zwak siltig zand	1,36 m/dag
	G3	1,50 tot 1,70 m –mv.	Matig fijn, zwak siltig zand	
	G4	1,10 tot 1,60 m –mv.	Matig fijn, zwak siltig zand	
	G6	1,50 tot 1,70 m –mv.	Matig fijn, zwak siltig zand	
MM02	P1	3,00 tot 4,00 m –mv.	Zwak zandig, sporen gley, laagjes zand leem	0,09 m/dag
	P2	3,00 tot 4,00 m –mv.	Zwak zandig, sporen gley leem	

3 CONCLUSIE BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

De bodem in het plangebied betreft matig fijn, zwak siltig zand met sporen gley. Op een diepte van 2,50 tot 3,00 m –mv begint er een zwak zandige leemlaag met laagjes zand.

Vanuit DINO-loket zijn er geen representatieve peilbuizen beschikbaar voor het plangebied. Op basis van de grondwaterkaart zou de GHG-situatie op 2,35 m +N.A.P. (2,75 m –mv.) zitten. Gedurende de veldwerkzaamheden zijn er grondwaterstanden gemeten op 12-09-2017 van 2,30 m –mv en op 11-04-2017 van 1,40 tot 1,60 m –mv. De gemeten grondwaterstanden gedurende de veldwerkzaamheden liggen een stuk hoger dan op basis van de grondwaterkaart. De Mark heeft een grote invloed (drainerend en infiltrerend) op de grondwaterstanden in de directe omgeving. Dit wordt veroorzaakt door de zandige bodemopbouw en de aanwezigheid van een leempakket op circa 2,50/3,00 m –mv. Ter hoogte van de Mark zijn weinig/geen peilbuizen meegenomen bij het interpoleren van de grondwaterkaart. Hierdoor geeft de kaart ter hoogte van de Mark een vertekend beeld. De grondwaterstand 1,40 tot 1,60 m –mv welke is gemeten op 11-04-2017 komt het dichtst bij de GHG-situatie.

Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat goed infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,0 m/dag. De infiltratiecapaciteit op 1,70 m –mv. komt uit op 16,61 m/dag. De gemeten k-waarde op een diepte van 4,00 m –mv komt uit op 0,06 m /dag. Dit komt door de aanwezige zwak zandige leemlaag met laagjes zand.

Vanuit het infiltratieonderzoek komen de k-waarde op een diepte van 1,70 m –mv (16,61 m/dag) en hoger uit dan de resultaten van de zeefkromme. De gemeten doorlatendheid geeft altijd een beter inzicht dan de berekende doorlatendheid op basis van de korrelverdeling. Een zeefkromme is een onafhankelijke, goed beschreven, herhaalbare methode om inzicht in de samenstelling van het bodemmateriaal te krijgen. Een korrelverdelingsanalyse (zeefkromme) houdt geen rekening met de gelaagdheid en lokale opbouw van de bodem. Juist deze gelaagdheid is erg belangrijk bij de stroming in de bodem. Daarnaast verdwijnt de pakking bij het zeven. Voor de Keermanslaan kan de zeefkromme niet gezien worden als representatief en wordt door het grote verschil met de meting verder buiten beschouwing gelaten.

De zandlaag boven het leempakket is geschikt voor infiltratie. De exacte GHG-situatie is op basis van de huidige gegevens niet te bepalen. De grondwaterstand van 1,40 tot 1,60 m –mv is gemeten in de periode dat de hoogste grondwaterstanden normaliter optreden. Indien voor de planontwikkeling voor een ondergrondse infiltratievoorziening wordt gekozen, zal middels grondwatermonitoring (duur minimaal 1 jaar) de grondwaterfluctuatie inzichtelijk gemaakt dienen te worden. Bij het toepassen van een bovengrondse infiltratievoorziening zal deze niet onder de verwachte GHG-situatie komen. Voor de Keermanslaan 70 te Breda wordt mede door

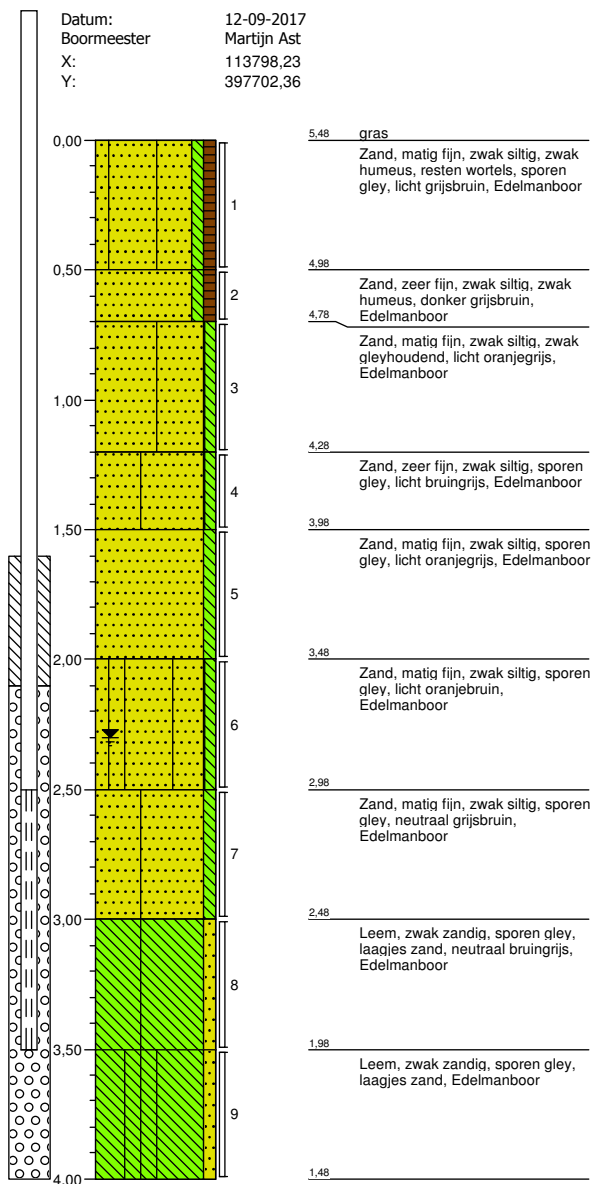
de onzekerheid van de GHG-situatie het toepassen van een wadi-voorziening geadviseerd. Wel dient rekening gehouden te worden dat voor wadi-bodems een maximale k-waarde aangehouden mag worden van 0,5 m/dag. Dit heeft te maken met de groei van gras en vervuiling in de loop der jaren waardoor de k-waarde zal afnemen.

BIJLAGE 1

BOORSTATEN

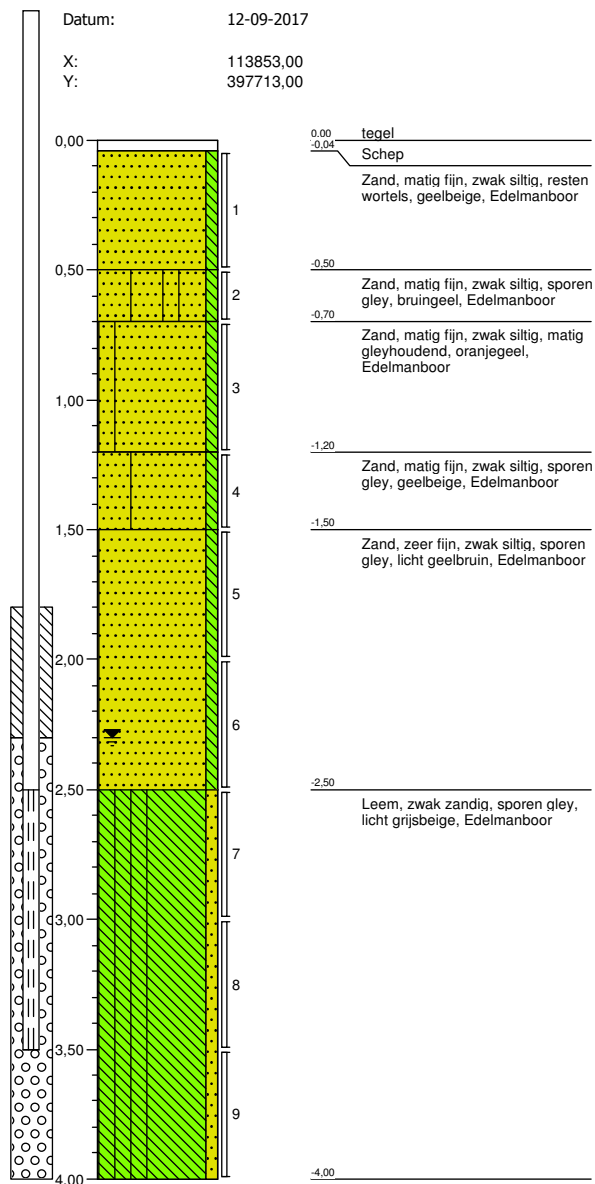
Boring: p1

Datum: 12-09-2017
Boormeester: Martijn Ast
X: 113798,23
Y: 397702,36



Boring: P2

Datum: 12-09-2017
X: 113853,00
Y: 397713,00



Projectnaam: Keermanslaan 70 te Breda

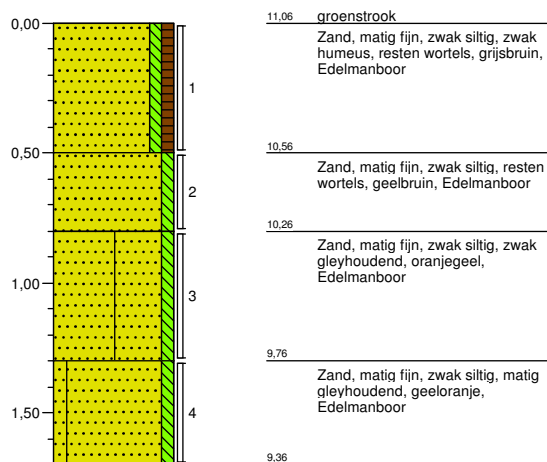
Projectcode: 20170083

Bijlage: Boorprofielen

'Getekend volgens NEN 5104'

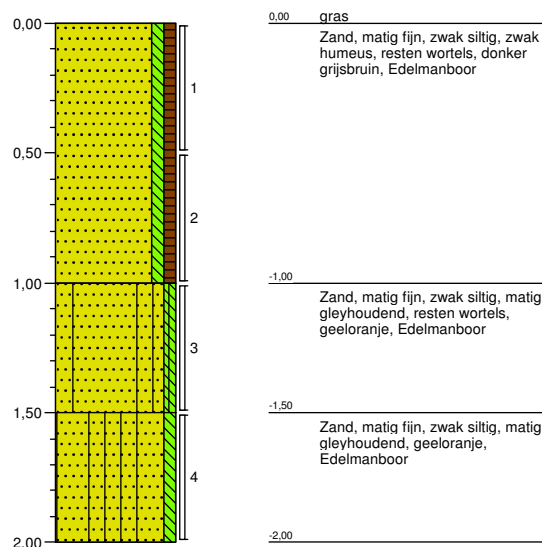
Boring: G1

Datum: 12-09-2017
Boormeester: Martijn Ast
X: 113799,73
Y: 397755,56



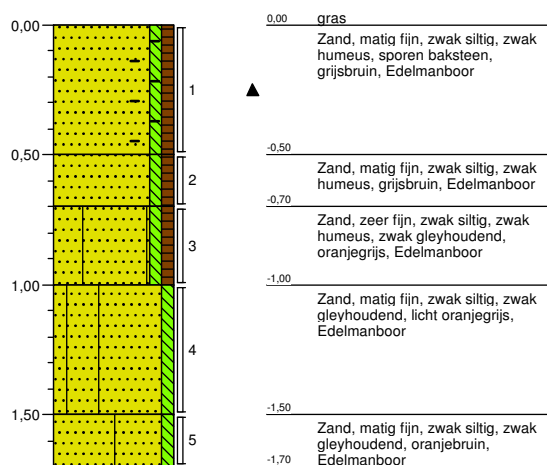
Boring: G2

Datum: 12-09-2017
X: 113802,00
Y: 397732,00



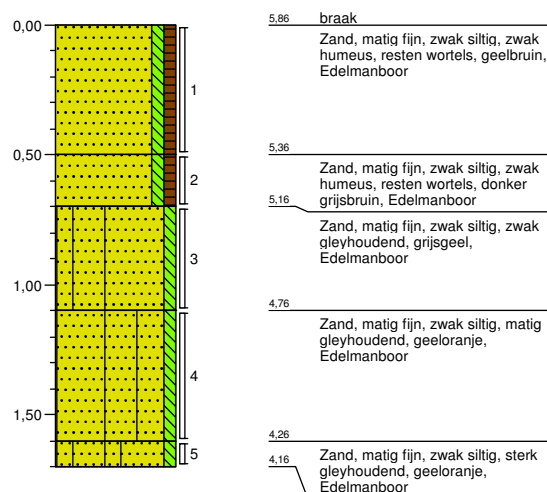
Boring: G3

Datum: 12-09-2017
Boormeester: Martijn Ast
X: 113800,00
Y: 397718,00



Boring: G4

Datum: 12-09-2017
Boormeester: Martijn Ast
X: 113811,14
Y: 397701,01



Projectnaam: Keermanslaan 70 te Breda

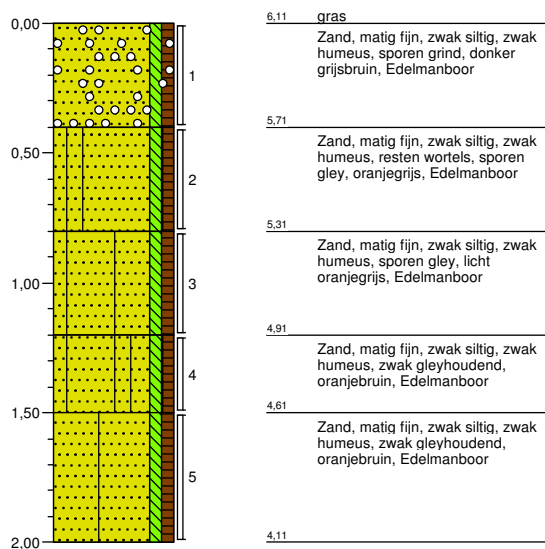
Projectcode: 20170083

Bijlage: Boorprofielen

'Getekend volgens NEN 5104'

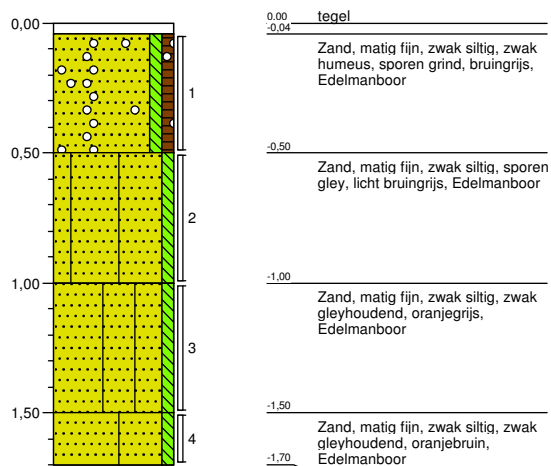
Boring: G5

Datum: 12-09-2017
Boormeester: Martijn Ast
X: 113815,97
Y: 397720,90



Boring: G6

Datum: 12-09-2017
Boormeester: Martijn Ast
X: 113842,00
Y: 397715,00



Projectnaam: Keermanslaan 70 te Breda

Projectcode: 20170083

Bijlage: Boorprofielen

'Getekend volgens NEN 5104'

BIJLAGE 2

CONSTANT-HEAD

K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: **BL Huisvesting**
 Project: **20170083**
 Boorgatnummer: **G1**
 Datum: **27-sep-17**

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
170,0	167,5	2,5				179,0

Invoeren meetresultaten					tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm ³	volume water B cm ³	volume Q cm ³ /min	volume Q cm ³ /h
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec						
170,0	23,5	18,5	0	20	20	5,0		525,0	1575,0	94500
170,0	18,5	18,0	20	40	40	0,5		52,5	78,8	4725
170,0	18,0	17,5	40	60	20	0,5		52,5	157,5	9450
170,0	17,5	17,0	60	80	20	0,5		52,5	157,5	9450
170,0	17,0	16,5	80	100	20	0,5		52,5	157,5	9450

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfilteerd.
 De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

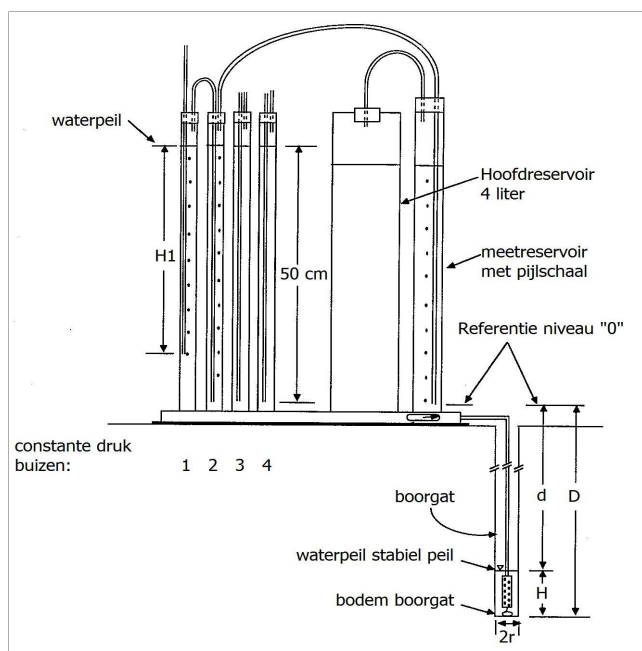
$$A = \frac{\sinh^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,006243	2,50	0,50

volume Q	K _{sat} A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
9450	58,99	14,16

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ³
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ³



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: BL Huisvesting
Project: 20170083
Boorgatnummer: G3
Datum: 27-sep-17

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
170,0	165,5	4,5				179,0

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
170,0	42,0	38,0	0	20	20	4,0		420,0	1260,0	75600
170,0	38,0	37,0	20	40	40	1,0		105,0	157,5	9450
170,0	37,0	36,5	40	60	20	0,5		52,5	157,5	9450
170,0	36,5	36,0	60	80	20	0,5		52,5	157,5	9450
170,0	36,0	35,0	80	100	20	1,0		105,0	315,0	18900
170,0	35,0	34,0	100	120	20	1,0		105,0	315,0	18900
170,0	34,0	33,0	120	140	20	1,0		105,0	315,0	18900

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfilteerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

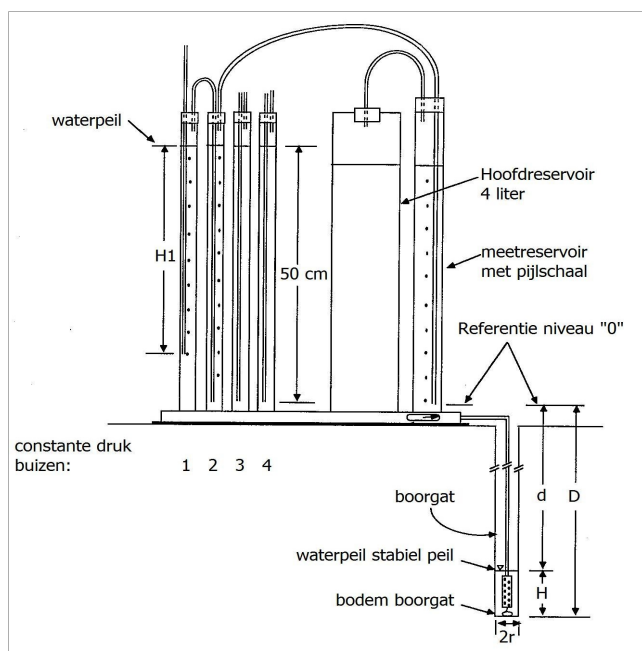
$$A = \frac{\sinh^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,003341	4,50	0,90

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
18900	63,15	15,16

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ³
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ³



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: BL Huisvesting
Project: 20170083
Boorgatnummer: G4
Datum: 27-sep-17

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
170,0	166,0	4,0				179,0

Invoeren meetresultaten					tijdstraject	zakking waterstand	volume water	volume water	volume Q	volume Q
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	delta t sec	delta y cm	A cm ³	B cm ³	cm ³ /min	cm ³ /h
170,0	48,5	46,0	0	20	20	2,5		262,5	787,5	47250
170,0	46,0	45,0	20	40	40	1,0		105,0	157,5	9450
170,0	45,0	44,0	40	60	20	1,0		105,0	315,0	18900
170,0	44,0	43,0	60	80	20	1,0		105,0	315,0	18900

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltrerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

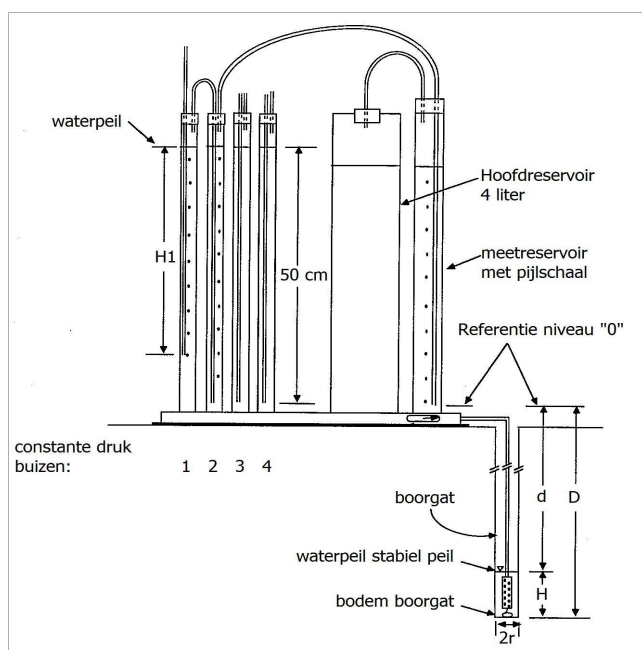
$$A = \frac{\sinh^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,003799	4,00	0,80

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
18900	71,80	17,23

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ³
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ³



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Opdrachtgever: **BL Huisvesting**
 Project: **20170083**
 Boorgatnummer: **G6**
 Datum: **27-sep-17**

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
175,0	171,5	3,5				179,0

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm³	volume water B cm³	volume Q cm³/min	volume Q cm³/h
175,0	42,5	38,0	0	20	20	4,5		472,5	1417,5	85050
175,0	38,0	36,5	20	40	40	1,5		157,5	236,3	14175
175,0	36,5	36,0	40	60	20	0,5		52,5	157,5	9450
175,0	36,0	34,5	60	80	20	1,5		157,5	472,5	28350
175,0	34,5	33,5	80	100	20	1,0		105,0	315,0	18900
175,0	33,5	32,5	100	120	20	1,0		105,0	315,0	18900
175,0	32,5	31,5	120	140	20	1,0		105,0	315,0	18900

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltréerd.
 De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

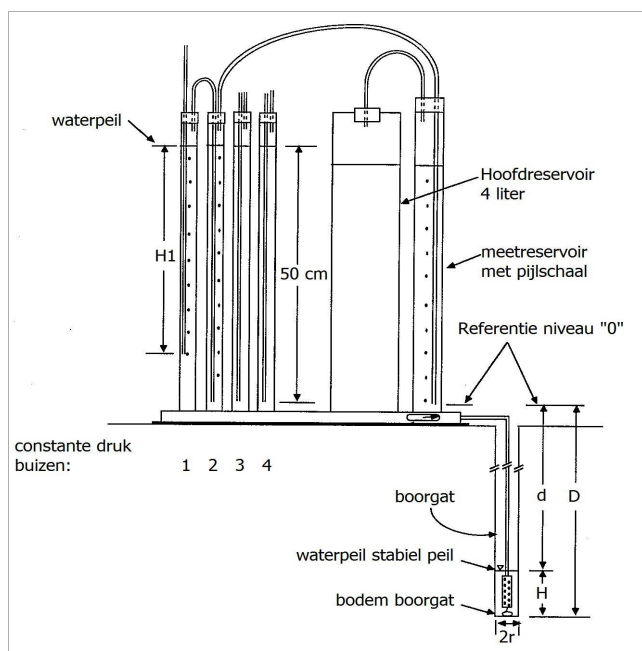
$$A = \frac{\sinh^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,004384	3,50	0,70

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
18900	82,86	19,89

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ³
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ³



BIJLAGE 3

HOOGHOUDT

Boorgatmethode (Hooghoudt)						A G E L ruimte infra bouw milieu adviseurs		
Opdrachtgever:	BL Huisvesting							
Project:	20170083							
Boorgatnummer:	P1 (4,05 m -mv)							
Datum:	12-sep-17							

	t0	y0	tn	yn	y	Δt	Δy	K
1 ^{ste} meting	0	184	220	173	178,5	220	11	0,08
2 ^{de} meting	0	184	220	174	179	220	10	0,07
2 ^{de} meting	0	184	220	174	179	220	10	0,07
						Gemiddelde		0,07 m/d

	1 ^{ste} meting		2 ^{de} meting		3 ^{de} meting	
	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)
Eerste waarde	0	405	0	405	0	405
Tijd (sec)						
0	0	405	0	405	0	405
20	20	402	20	403	20	403
40	40	399	40	399	40	400
60	60	398	60	399	60	399
80	80	398	80	398	80	398
100	100	397	100	398	100	397
120	120	396	120	397	120	397
140	140	395	140	396	140	396
160	160	395	160	395	160	396
180	180	395	180	395	180	395
200	200	395	200	395	200	395
220	220	394	220	395	220	395
Laatste waarde	220	394	220	395	220	395

k = waterdoorlatendheid (m/dag)

r = straal (halve diameter) boorgat (cm)

H = Diepte boorgat

= diepte boorgat onder grondwaterspiegel (cm)

y = afstand van de gemiddelde stijghoogte tot aan grondwaterspiegel (cm)

Δy = grondwaterstijging tijdens het geselecteerde tijdstraject, Y0-Yn (cm)

Δt = geselecteerde tijdstraject op basis van uniforme stijgsnelheid t0-tn (sec)

G = grondwaterstand

3,5

 cm

370

 cm -mv.

149

 cm

221

 cm -mv.

Tijd (sec)

Stijghoogte grondwater (cm-mv)

— 1ste meting

— 2de meting

— 3de meting

Boorgatmethode (Hooghoudt)																																																																																																																																																					
Opdrachtgever:	BL Huisvesting																																																																																																																																																				
Project:	20170083																																																																																																																																																				
Boorgatnummer:	P2 (4,00 m -mv)																																																																																																																																																				
Datum:	12-sep-17																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>t0</th> <th>y0</th> <th>tn</th> <th>yn</th> <th>y</th> <th>Δt</th> <th>Δy</th> <th>K</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1^{ste} meting</td> <td>0</td> <td>179</td> <td>280</td> <td>169</td> <td>174</td> <td>280</td> <td>10</td> <td>0,06</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2^{de} meting</td> <td>0</td> <td>179</td> <td>280</td> <td>169</td> <td>174</td> <td>280</td> <td>10</td> <td>0,06</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2^{de} meting</td> <td>0</td> <td>179</td> <td>280</td> <td>169</td> <td>174</td> <td>280</td> <td>10</td> <td>0,06</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>Gemiddelde</td> <td>0,06 m/d</td> </tr> </tbody> </table>											t0	y0	tn	yn	y	Δt	Δy	K		1 ^{ste} meting	0	179	280	169	174	280	10	0,06		2 ^{de} meting	0	179	280	169	174	280	10	0,06		2 ^{de} meting	0	179	280	169	174	280	10	0,06										Gemiddelde	0,06 m/d																																																																																										
	t0	y0	tn	yn	y	Δt	Δy	K																																																																																																																																													
1 ^{ste} meting	0	179	280	169	174	280	10	0,06																																																																																																																																													
2 ^{de} meting	0	179	280	169	174	280	10	0,06																																																																																																																																													
2 ^{de} meting	0	179	280	169	174	280	10	0,06																																																																																																																																													
								Gemiddelde	0,06 m/d																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">1^{ste} meting</th> <th colspan="2">2^{de} meting</th> <th colspan="2">3^{de} meting</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Tijd (sec)</th> <th>Meting (cm-mv)</th> <th>Tijd (sec)</th> <th>Meting (cm-mv)</th> <th>Tijd (sec)</th> <th>Meting (cm-mv)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: yellow;">Eerste waarde</td> <td>0</td> <td>400</td> <td>0</td> <td>400</td> <td>0</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Tijd (sec)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>400</td><td>0</td><td>400</td><td>0</td><td>400</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td><td>399</td><td>20</td><td>399</td><td>20</td><td>399</td></tr> <tr><td>40</td><td>40</td><td>398</td><td>40</td><td>398</td><td>40</td><td>398</td></tr> <tr><td>60</td><td>60</td><td>396</td><td>60</td><td>397</td><td>60</td><td>397</td></tr> <tr><td>80</td><td>80</td><td>396</td><td>80</td><td>396</td><td>80</td><td>396</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td><td>395</td><td>100</td><td>396</td><td>100</td><td>395</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>395</td><td>120</td><td>395</td><td>120</td><td>395</td></tr> <tr><td>140</td><td>140</td><td>394</td><td>140</td><td>394</td><td>140</td><td>394</td></tr> <tr><td>160</td><td>160</td><td>393</td><td>160</td><td>394</td><td>160</td><td>394</td></tr> <tr><td>180</td><td>180</td><td>392</td><td>180</td><td>393</td><td>180</td><td>393</td></tr> <tr><td>200</td><td>200</td><td>391</td><td>200</td><td>392</td><td>200</td><td>392</td></tr> <tr><td>220</td><td>220</td><td>391</td><td>220</td><td>391</td><td>220</td><td>392</td></tr> <tr><td>240</td><td>240</td><td>391</td><td>240</td><td>391</td><td>240</td><td>391</td></tr> <tr><td>260</td><td>260</td><td>391</td><td>260</td><td>390</td><td>260</td><td>391</td></tr> <tr><td>280</td><td>280</td><td>390</td><td>280</td><td>390</td><td>280</td><td>390</td></tr> <tr> <td style="background-color: yellow;">Laatste waarde</td> <td>280</td> <td>390</td> <td>280</td> <td>390</td> <td>280</td> <td>390</td> </tr> </tbody> </table>											1 ^{ste} meting		2 ^{de} meting		3 ^{de} meting			Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Eerste waarde	0	400	0	400	0	400	Tijd (sec)							0	0	400	0	400	0	400	20	20	399	20	399	20	399	40	40	398	40	398	40	398	60	60	396	60	397	60	397	80	80	396	80	396	80	396	100	100	395	100	396	100	395	120	120	395	120	395	120	395	140	140	394	140	394	140	394	160	160	393	160	394	160	394	180	180	392	180	393	180	393	200	200	391	200	392	200	392	220	220	391	220	391	220	392	240	240	391	240	391	240	391	260	260	391	260	390	260	391	280	280	390	280	390	280	390	Laatste waarde	280	390	280	390	280	390
	1 ^{ste} meting		2 ^{de} meting		3 ^{de} meting																																																																																																																																																
	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)	Tijd (sec)	Meting (cm-mv)																																																																																																																																															
Eerste waarde	0	400	0	400	0	400																																																																																																																																															
Tijd (sec)																																																																																																																																																					
0	0	400	0	400	0	400																																																																																																																																															
20	20	399	20	399	20	399																																																																																																																																															
40	40	398	40	398	40	398																																																																																																																																															
60	60	396	60	397	60	397																																																																																																																																															
80	80	396	80	396	80	396																																																																																																																																															
100	100	395	100	396	100	395																																																																																																																																															
120	120	395	120	395	120	395																																																																																																																																															
140	140	394	140	394	140	394																																																																																																																																															
160	160	393	160	394	160	394																																																																																																																																															
180	180	392	180	393	180	393																																																																																																																																															
200	200	391	200	392	200	392																																																																																																																																															
220	220	391	220	391	220	392																																																																																																																																															
240	240	391	240	391	240	391																																																																																																																																															
260	260	391	260	390	260	391																																																																																																																																															
280	280	390	280	390	280	390																																																																																																																																															
Laatste waarde	280	390	280	390	280	390																																																																																																																																															
k = waterdoorlatendheid (m/dag) r = straal (halve diameter) boorgat (cm) H = Diepte boorgat = diepte boorgat onder grondwaterspiegel (cm) y = afstand van de gemiddelde stijghoogte tot aan grondwaterspiegel (cm) Δy = grondwaterstijging tijdens het geselecteerde tijdstraject, Y0-Yn (cm) Δt = geselecteerde tijdstraject op basis van uniforme stijgsnelheid t0-tn (sec) G = grondwaterstand <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr><td style="background-color: yellow;">3,5</td><td>cm</td></tr> <tr><td style="background-color: yellow;">370</td><td>cm -mv.</td></tr> <tr><td style="background-color: #f0f0f0;">149</td><td>cm</td></tr> </table> cm <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr><td style="background-color: yellow;">221</td><td>cm -mv.</td></tr> </table>										3,5	cm	370	cm -mv.	149	cm	221	cm -mv.																																																																																																																																				
3,5	cm																																																																																																																																																				
370	cm -mv.																																																																																																																																																				
149	cm																																																																																																																																																				
221	cm -mv.																																																																																																																																																				

BIJLAGE 4

SCG ZEEFKROMME

Resultaten doorlatendheidsberekeningen SCG-zeefkromme

Opdrachtgever:

BL Huisvesting

Projectcode:

20170083

Projectomschrijving:

Keermanslaan 70 te Breda

Datum berekening:

27-sep-17

<i>fractie</i>	<2 µm	<16 µm	<32 µm	<50 µm	<63 µm	<125 µm	<250 µm	<500 µm	<1 mm	<2 mm	<i>doorlatendheid (m/dag)</i>			<i>doorlatendheid</i>	<i>std</i>
<i>monster</i>	0,002	0,016	0,032	0,05	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	Kozeny-Carman (1927)	Hazen	Krumbein and Monk (1943)	m/dag	
MM01	4,0	6,0	7,9	11,7	15,3	53,2	93,4	99,2	99,8	99,9	2,08	1,76	0,22	1,36	0,99
MM02	29,2	42,6	53,8	57,5	58,5	73,4	94,4	99,3	99,8	100,0	0,27	0,00	0,00	0,09	0,16

AGEL Adviseurs
T.a.v. de heer C. van den Broek
Postbus 4156
4900 CD OOSTERHOUT NB

Uw kenmerk : 20170083-Keermanslaan 70 te Breda
Ons kenmerk : Project 700806
Validatieref. : 700806_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: DFTX-JRMX-PYVX-EHUB
Bijlage(n) : 1 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 20 september 2017

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80
F +31-(0)20-597 66 89
CSOmegam@eurofins.com
www.omegam.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 700806
 Project omschrijving : 20170083-Keermanslaan 70 te Breda
 Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Monsterreferenties

5500591 = 3MM01 G3 (150-170) G6 (150-170) G4 (160-170) G1 (130-170)

5500592 = 3MM02 P2 (300-350) P2 (350-400) p1 (300-350) p1 (350-400)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	12/09/2017	12/09/2017
Ontvangstdatum opdracht :	13/09/2017	13/09/2017
Startdatum :	13/09/2017	13/09/2017
Monstercode :	5500591	5500592
Matrix :	Grond	Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Fracties t.o.v. droge stof:

Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	0,1	0,1
Q delen < 2 mm	% (m/m ds)	99,9	100,0
Q delen > 2 mm	% (m/m ds)	0,1	0,1

Fracties t.o.v. minerale delen:

Q fractie < 2 µm	% (m/m md)	4,0	29,2
Q fractie < 16 µm	% (m/m md)	6,0	42,6
Q fractie < 32 µm	% (m/m md)	7,9	53,8
Q fractie < 50 µm	% (m/m md)	11,7	57,5
Q fractie < 63 µm	% (m/m md)	15,3	58,5
Q fractie < 125 µm	% (m/m md)	53,2	73,4
Q fractie < 250 µm	% (m/m md)	93,4	94,4
Q fractie < 500 µm	% (m/m md)	99,2	99,3
Q fractie < 1000 µm	% (m/m md)	99,8	99,8

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 700806
Project omschrijving : 20170083-Keermanslaan 70 te Breda
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Barcodeschema's

Monstercode	Uw referentie	monster	diepte	barcode
5500591	3MM01 G3 (150-170) G6 (150-170) G4 (160-170) G1 (130-170)	G1	1.3-1.7	2475107AA
		G6	1.5-1.7	2475367AA
		G3	1.5-1.7	2474931AA
		G4	1.1-1.6	2475071AA
5500592	3MM02 P2 (300-350) P2 (350-400) p1 (300-350) p1 (350-400)	p1	3-3.5	2475086AA
		P2	3-3.5	2474873AA
		p1	3.5-4	2475111AA
		P2	3.5-4	2474855AA

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 700806
Project omschrijving : 20170083-Keermanslaan 70 te Breda
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Analysemethoden in Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Delen < 2mm	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 5751 (1989)
Delen > 2mm	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 5751 (1989)
Grind > 2 mm	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 5751 (1989)
Fractie < 1000 µm	: Eigen methode
Fractie < 125 µm	: Eigen methode
Fractie < 16 µm	: Eigen methode
Fractie < 2 µm	: Eigen methode
Fractie < 250 µm	: Eigen methode
Fractie < 32 µm	: Eigen methode
Fractie < 50 µm	: Eigen methode
Fractie < 500 µm	: Eigen methode
Fractie < 63 µm	: Eigen methode

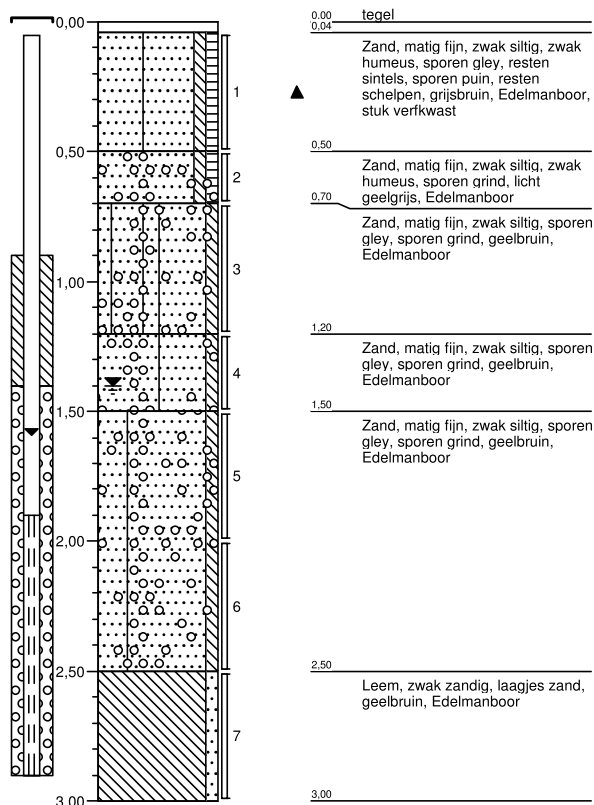
BIJLAGE 5

BOORSTATEN VERKENNEND BODEMONDERZOEK 11-04-2017

Boring: 01

Datum: 11-04-2017
X: 113825,54
Y: 397730,34

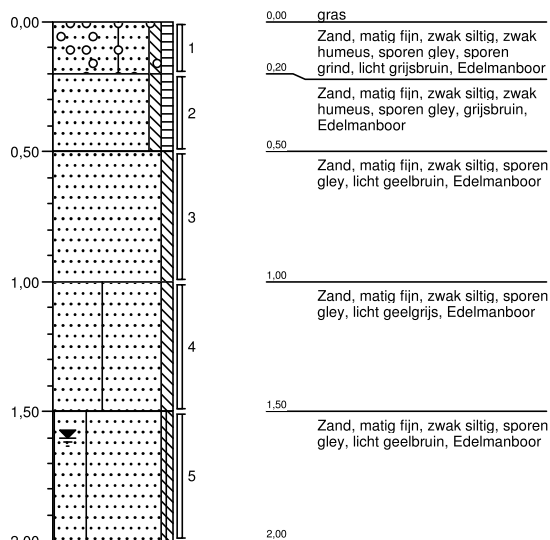
Maten t.o.v. m-maaiveld
GWS: 140



Boring: 02

Datum: 11-04-2017
X: 113798,15
Y: 397698,09

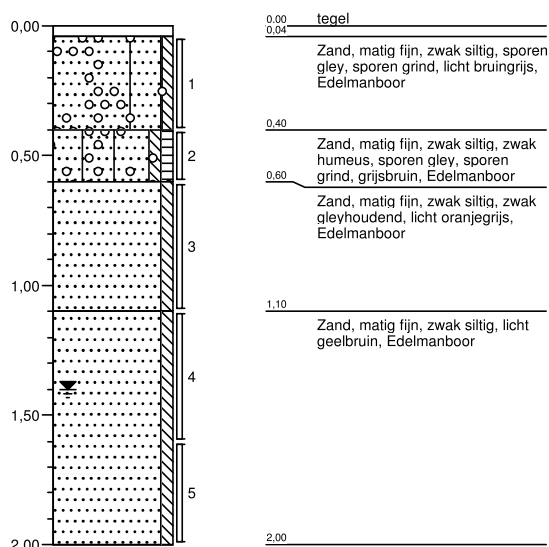
Maten t.o.v. m-maaiveld
GWS: 160



Boring: 03

Datum: 11-04-2017
X: 113850,63
Y: 397709,76

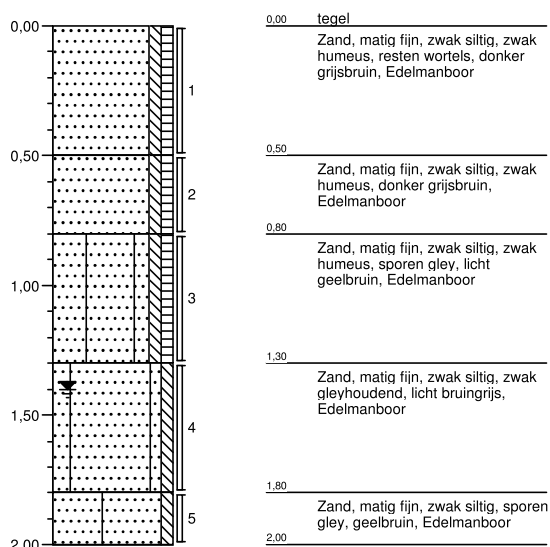
Maten t.o.v. m-maaiveld
GWS: 140



Boring: 04

Datum: 11-04-2017
X: 113807,10
Y: 397758,28

Maten t.o.v. m-maaiveld
GWS: 140



Projectnaam: Keermanslaan 70 te Breda

Projectcode: 20170083

Boormeester: T.A. van Dongen