

Gemeente Heerlen
Postbus 1
6400 AA Heerlen
T.a.v.: Mevr. N. Gilissen

Schinnen, 14 maart 2014

Notitie : GA-140083.B01
Uw Referentie :
Betreft : Infiltratie onderzoek BMV aan de Limburgiastraat te Heerlen, Definitief.

Geachte mevrouw Gilissen,

In opdracht van de gemeente Heerlen is voor de locatie BMV aan de Limburgiastraat te Heerlen door Geonius Geotechniek B.V. een infiltratie onderzoek uitgevoerd. Ten behoeve van dit onderzoek zijn op 20 en 21 februari 2014 drie boringen tot ca. 10 m- maaiveld uitgevoerd. De locaties van de boringen zijn door de opdrachtgever aangegeven. In de boorgaten zijn ter bepaling van de horizontale doorlatendheid doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaten zijn uitgetekend ten opzichte van maaiveld en NAP. Hierbij zijn wij uitgegaan van de, door de gemeente verstrekte, hoogte van Put A (= 111,43 m+ NAP) zoals aangegeven op situatietekening GA-140083-T01. Hierop is tevens de ligging van de onderzoekspunten weergegeven.

Tijdens het grondonderzoek is in de boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd op een diepte van ca. 9,8 m- maaiveld (ca. 102,1 m+ NAP) aangetroffen. Dit betreft een éénmalige opname en dient te worden opgevat als oriënterend gegeven. De proeven zijn boven het grondwaterniveau uitgevoerd volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet).

Om de meting te kunnen uitvoeren, wordt allereerst een gat geboord tot de onderkant van de te beproeven laag. In het boorgat is de apparatuur geplaatst voor de bepaling van de waterdoorlatendheid.

Bij de omgekeerde open-boorgatmethode wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden de daling van de waterspiegel gemeten per tijdsinterval. Daarna kan met de verkregen veldgegevens de doorlatendheid van de laag worden berekend.

Bij de doorlatendheidsmetingen worden drie metingen uitgevoerd. De eerste meting geeft meestal een hogere doorlatendheid omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is. Bij de volgende twee metingen raakt de grond langzaam verzadigd. De derde meting is meestal maatgevend voor de doorlatendheid. De range van gemeten doorlatendheden is opgenomen in tabel 1 op de volgende bladzijde.



Tabel 1. de doorlatendheid van de bodem

Meting	Niveau maaiveld [m t.o.v. NAP]	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Doorlatendheid (m/d)	Classificatie doorlatendheid bodem
DM01	111,9	109,9 tot 109,0	Leem, sterk zandig	0,8 – 1,2	Vrij goed
DM01A	111,9	103,9 tot 103,0	Zand, matig fijn	1,1 – 1,4	Goed
DM02	111,4	109,4 tot 109,0	Leem, sterk zandig	0,5 – 1,0	Vrij goed
DM02A	111,4	103,4 tot 103,0	Zand, matig fijn	0,6 – 0,9	Vrij goed
DM03	112,9	110,9 tot 110,0	Leem, sterk zandig	0,1 – 0,2	Matig
DM0A3	112,9	104,9 tot 104,0	Zand, matig fijn	0,7 – 1,2	Vrij goed

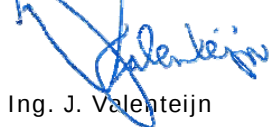
In de bijlagen staan de volledige uitwerkingen van de doorlatendheidsmetingen.

Bijlagen:

Bijlage 1 Situatietekening
 Bijlage 2 Boorstaten
 Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen

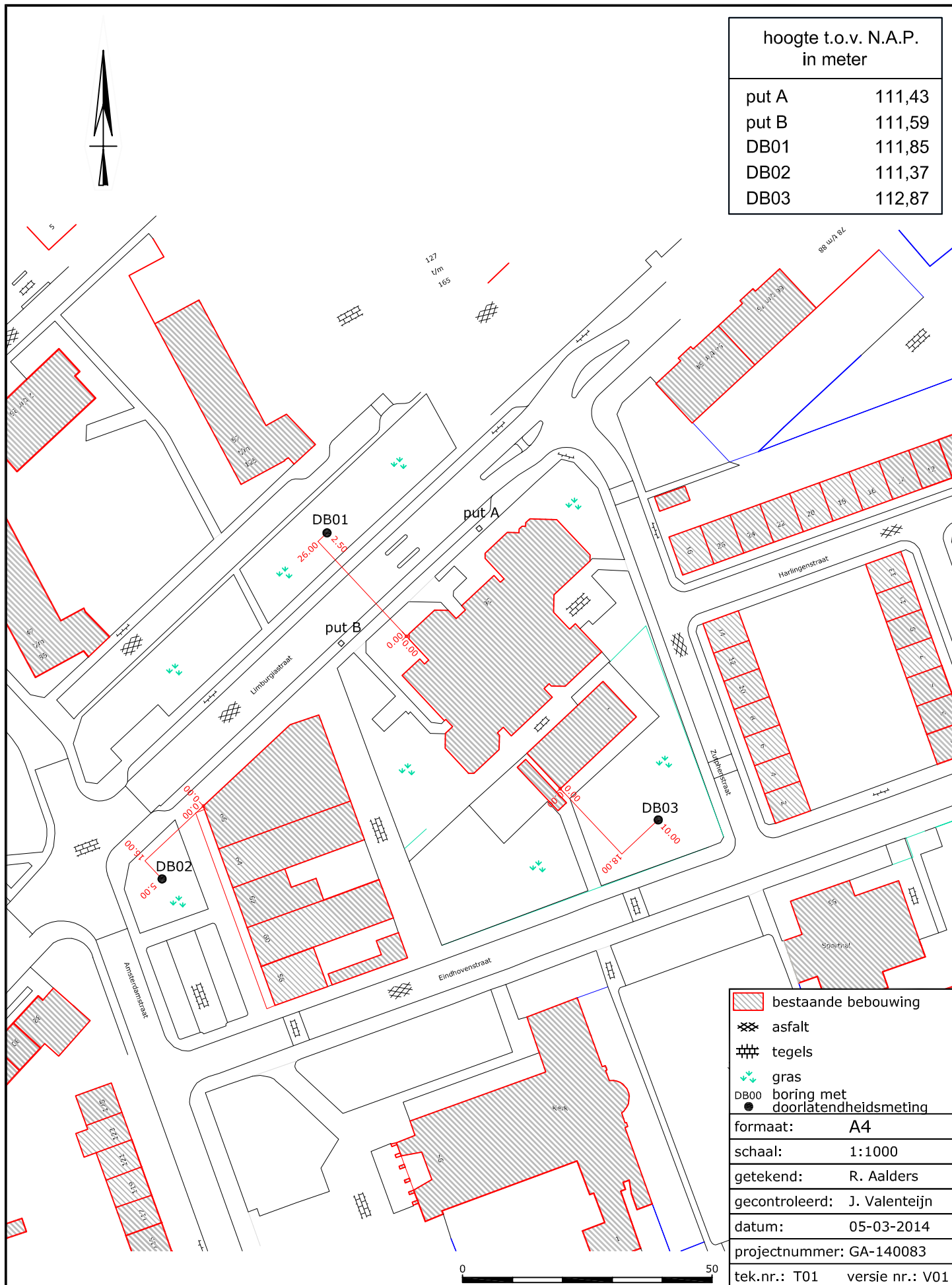
Vriendelijke groet,

Geonius Geotechniek B.V.



Ing. J. Valenteijn

Projectleider Geotechniek



BMV aan de Limburgiastraat te Heerlen

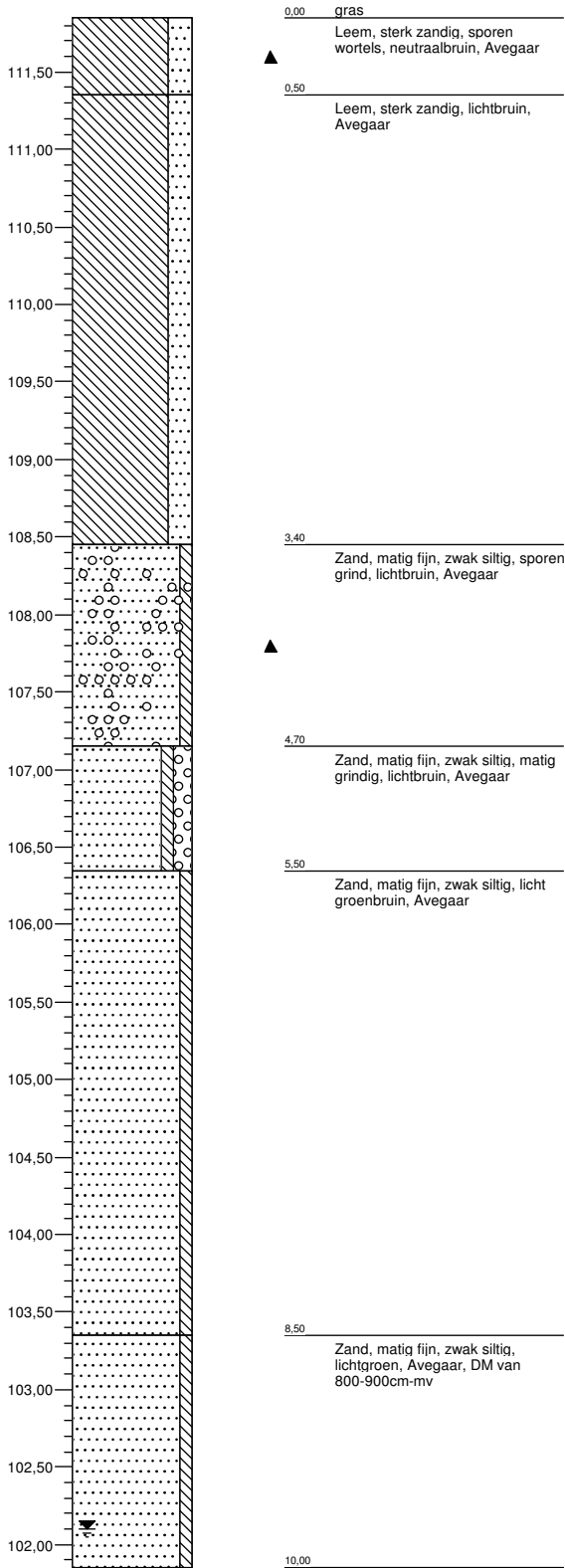
GEONIUS

CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU
breinderveldweg 15
6365 CM Schinnen

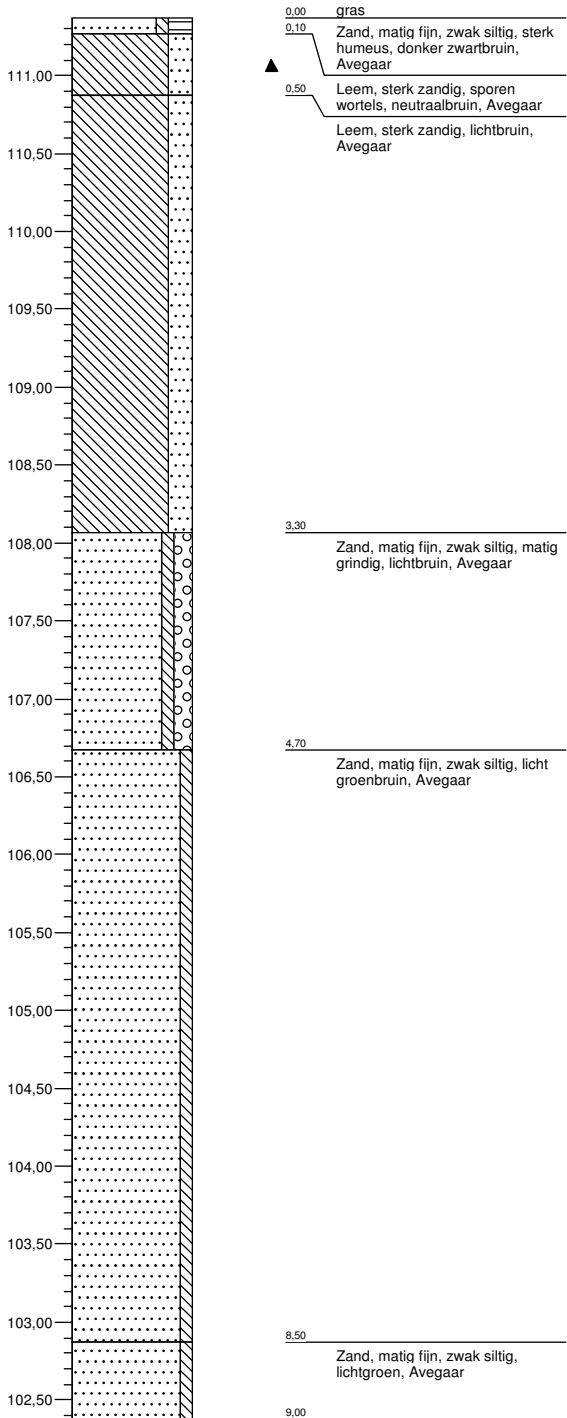


telefoon: +31-(0)46 457 26 66
fax: +31-(0)46 457 26 69

boring: DB01
Maaiveldhoogte : 111,85m. t.o.v. N.A.P.
GWS : 975 cm. - mv.
Datum : 20-2-2014
Opmerking:

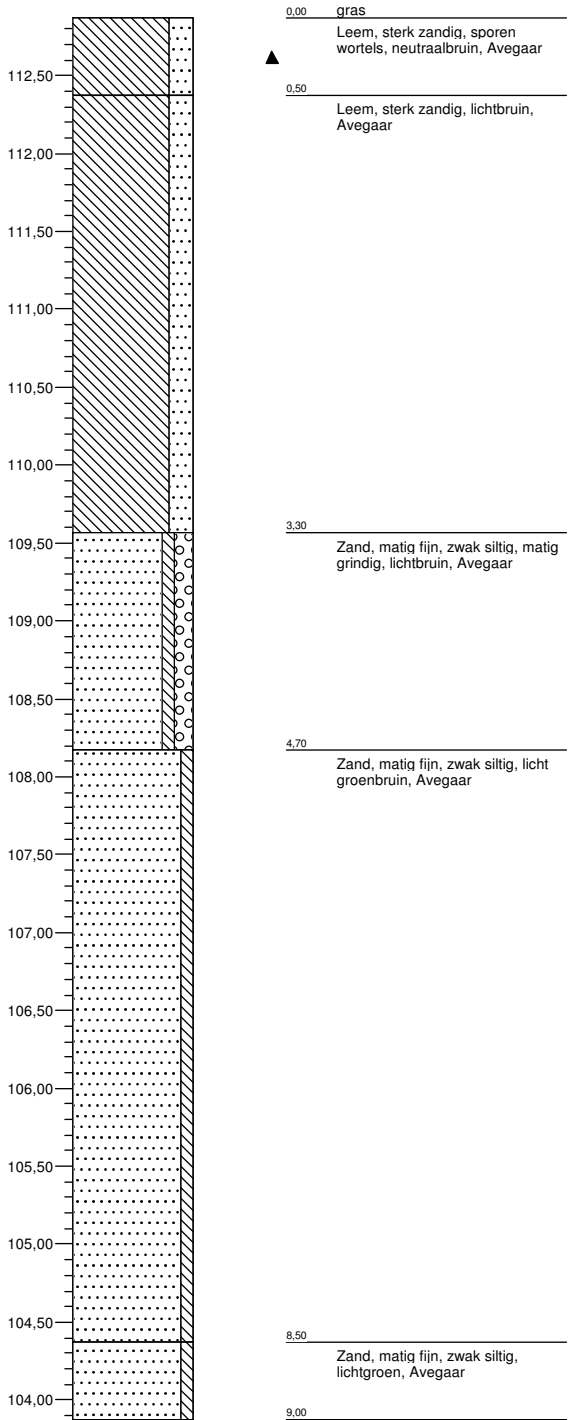


boring: DB02
Maaiveldhoogte : 111,37m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 21-2-2014
Opmerking:



boring: DB03

Maaiveldhoogte : 112,87m. t.o.v. N.A.P.
GWS : cm. - mv.
Datum : 20-2-2014
Opmerking:



Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

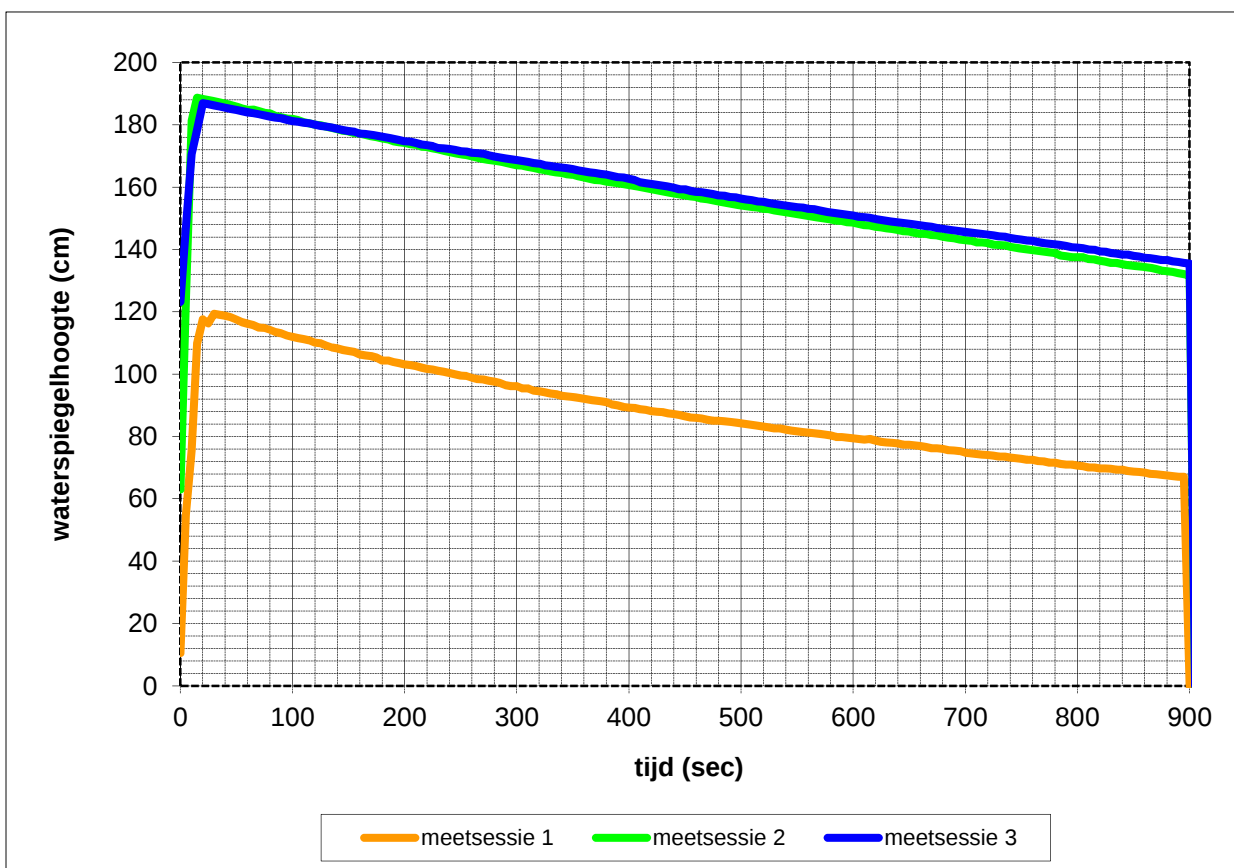
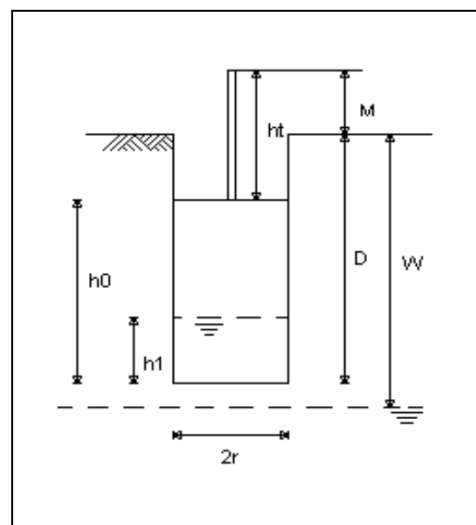
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boogtradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	55	cm
Radiusboorgat	R :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

t_0 =	400	sec
h_0 =	89.3	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	68.7	cm
k_f =	1.41E-05	m/s
k_f =	1.218404071	m/dag
rc =	-0.00045778	m/s

Meetsessie 2

t_0 =	250	sec
h_0 =	170.5	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	134.8	cm
k_f =	9.62E-06	m/s
k_f =	0.831109686	m/dag
rc =	-0.000595	m/s

Meetsessie 3

t_0 =	250	sec
h_0 =	171.5	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	137.9	cm
k_f =	8.93E-06	m/s
k_f =	0.771548123	m/dag
rc =	-0.00056	m/s

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

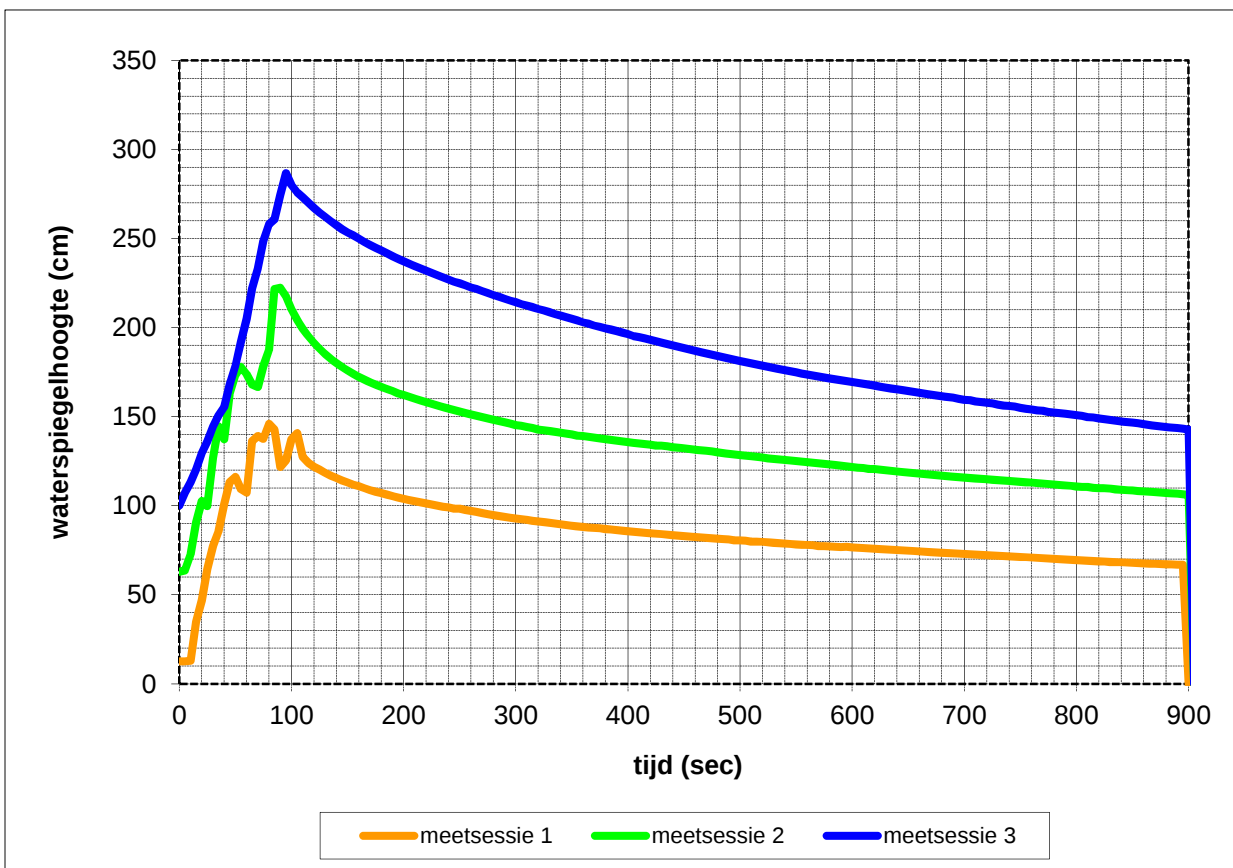
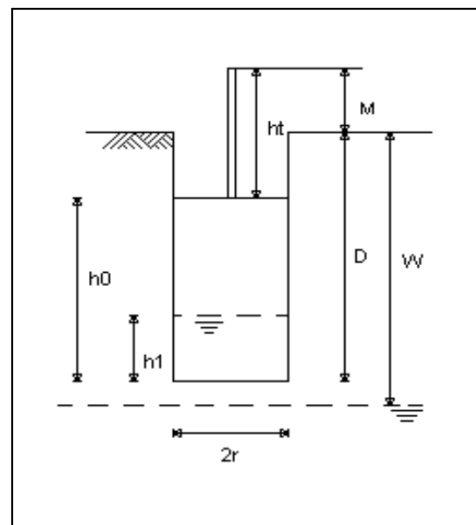
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	900	cm
Standaardhoogte	M :	55	cm
Radiusboorgat	R :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

t_0 =	400	sec
h_0 =	85.8	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	68	cm
k_f =	1.25E-05	m/s
k_f =	1.079398316	m/dag
rc =	-0.00039556	m/s

Meetsessie 2

t_0 =	350	sec
h_0 =	140	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	108.5	cm
k_f =	1.25E-05	m/s
k_f =	1.077975375	m/dag
rc =	-0.00063	m/s

Meetsessie 3

t_0 =	350	sec
h_0 =	204.9	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	146.6	cm
k_f =	1.65E-05	m/s
k_f =	1.424137895	m/dag
rc =	-0.001166	m/s

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

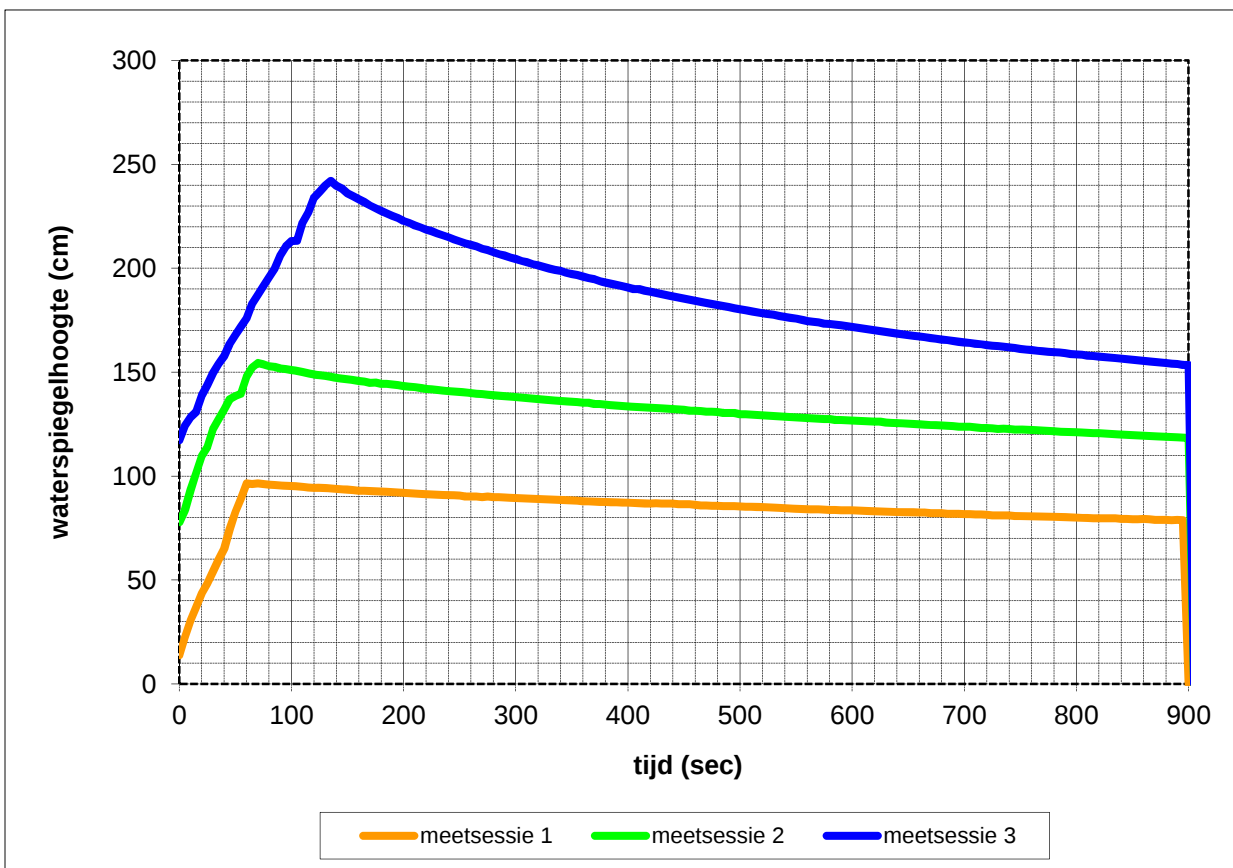
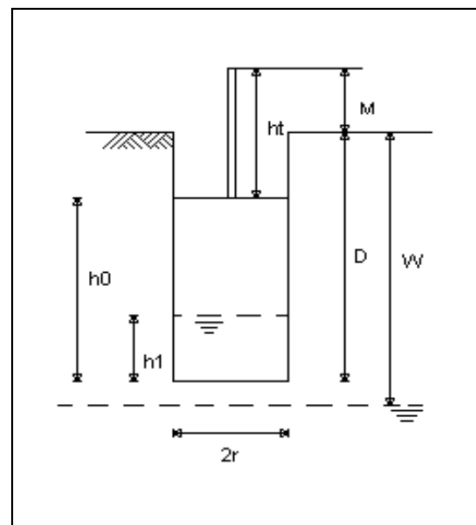
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radius boorgat	R :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

t_0 =	200	sec
h_0 =	92	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	79.2	cm
k_f =	5.59E-06	m/s
k_f =	0.483116997	m/dag
rc =	-0.00019692	m/s

Meetsessie 2

t_0 =	250	sec
h_0 =	140.5	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	119.7	cm
k_f =	6.54E-06	m/s
k_f =	0.565232805	m/dag
rc =	-0.00034667	m/s

Meetsessie 3

t_0 =	350	sec
h_0 =	197.2	cm
t_1 =	890	sec
h_1 =	153.9	cm
k_f =	1.13E-05	m/s
k_f =	0.976500109	m/dag
rc =	-0.000801852	m/s

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

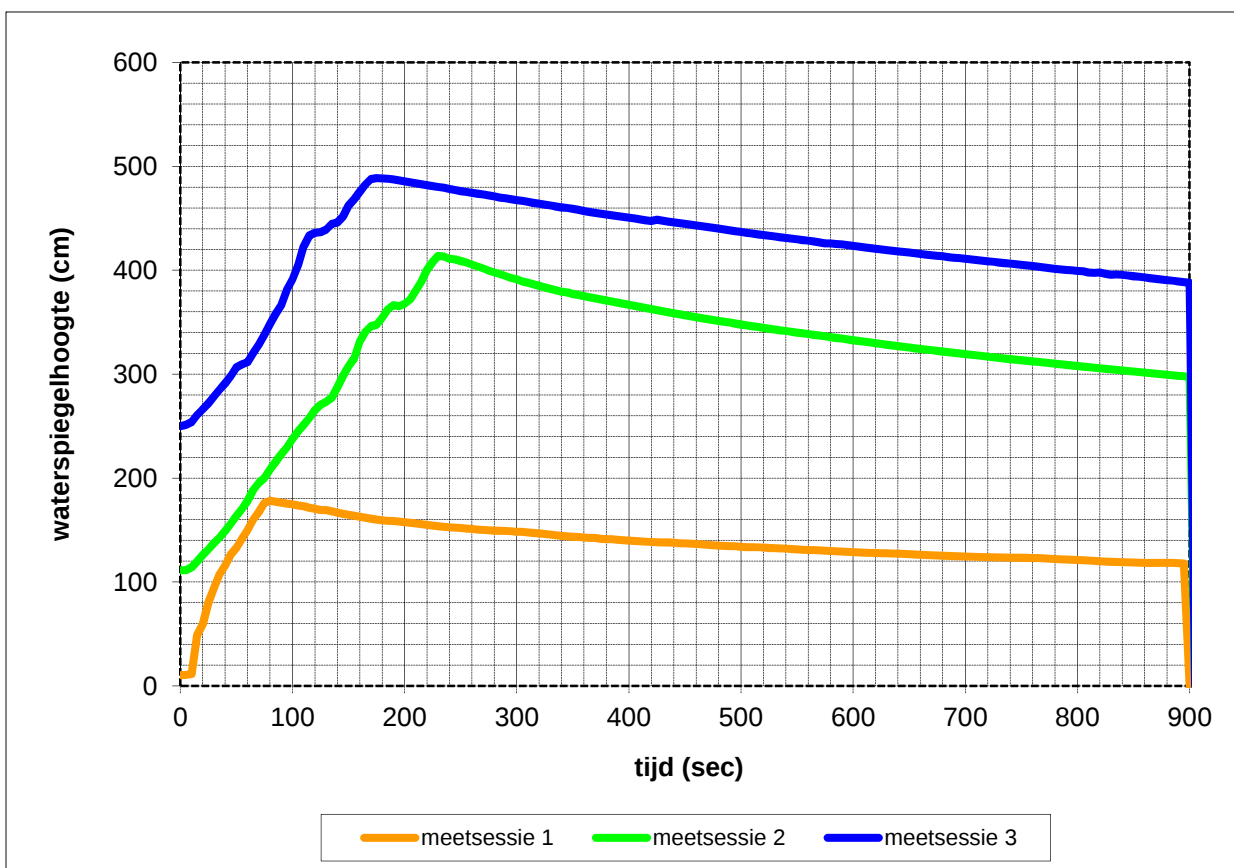
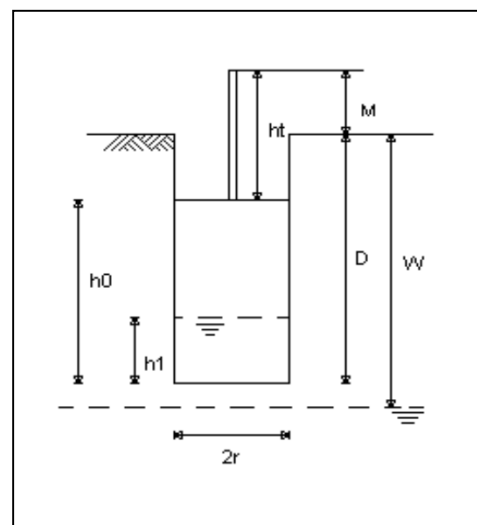
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	900	cm
Standaardhoogte	M :	5	cm
Radius boorgat	R :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

t_0 =	300	sec
h_0 =	148.4	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	118.7	cm
k_f =	9.95E-06	m/s
k_f =	0.859794778	m/dag
rc =	-0.00054	m/s

Meetsessie 2

t_0 =	450	sec
h_0 =	356.4	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	302.5	cm
k_f =	1.02E-05	m/s
k_f =	0.877766348	m/dag
rc =	-0.0013475	m/s

Meetsessie 3

t_0 =	400	sec
h_0 =	450.5	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	394.2	cm
k_f =	7.36E-06	m/s
k_f =	0.636301457	m/dag
rc =	-0.001251111	m/s

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

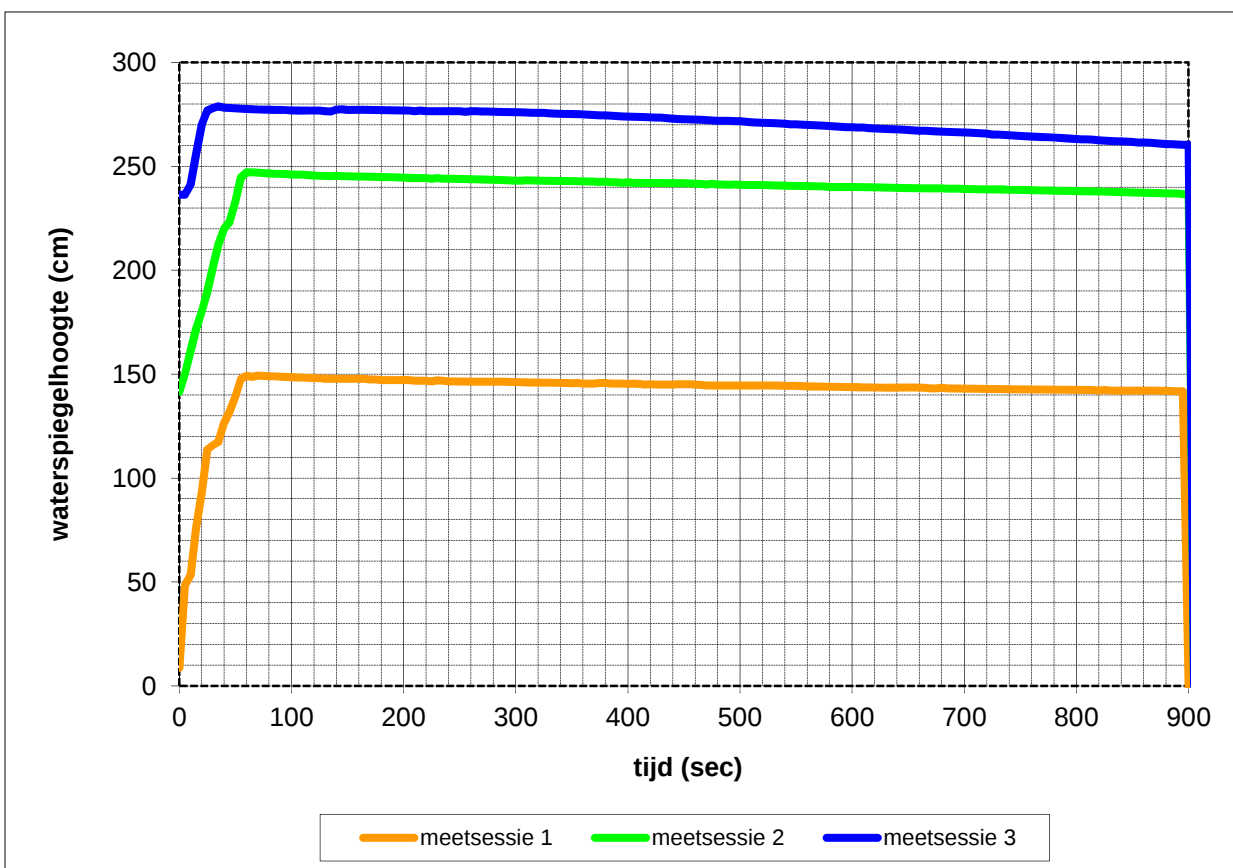
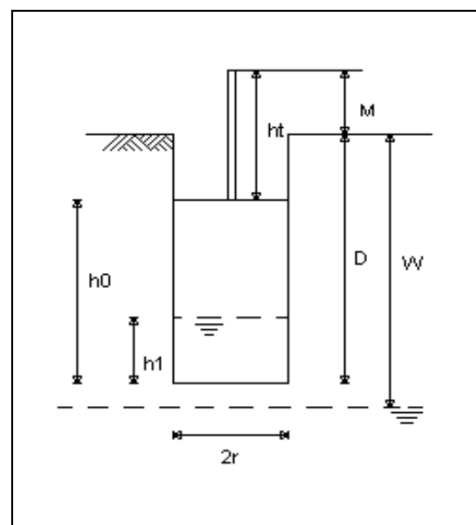
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boogtradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	5	cm
Radiusboorgat	R :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

t_0 =	100	sec
h_0 =	148.5	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	142	cm
k_f =	1.47E-06	m/s
k_f =	0.12657868	m/dag
rc =	-8.6667E-05	m/s

Meetsessie 2

t_0 =	100	sec
h_0 =	246.1	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	237.5	cm
k_f =	1.17E-06	m/s
k_f =	0.101280182	m/dag
rc =	-0.00011467	m/s

Meetsessie 3

t_0 =	100	sec
h_0 =	276.9	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	261.7	cm
k_f =	1.86E-06	m/s
k_f =	0.16092073	m/dag
rc =	-0.000202667	m/s

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

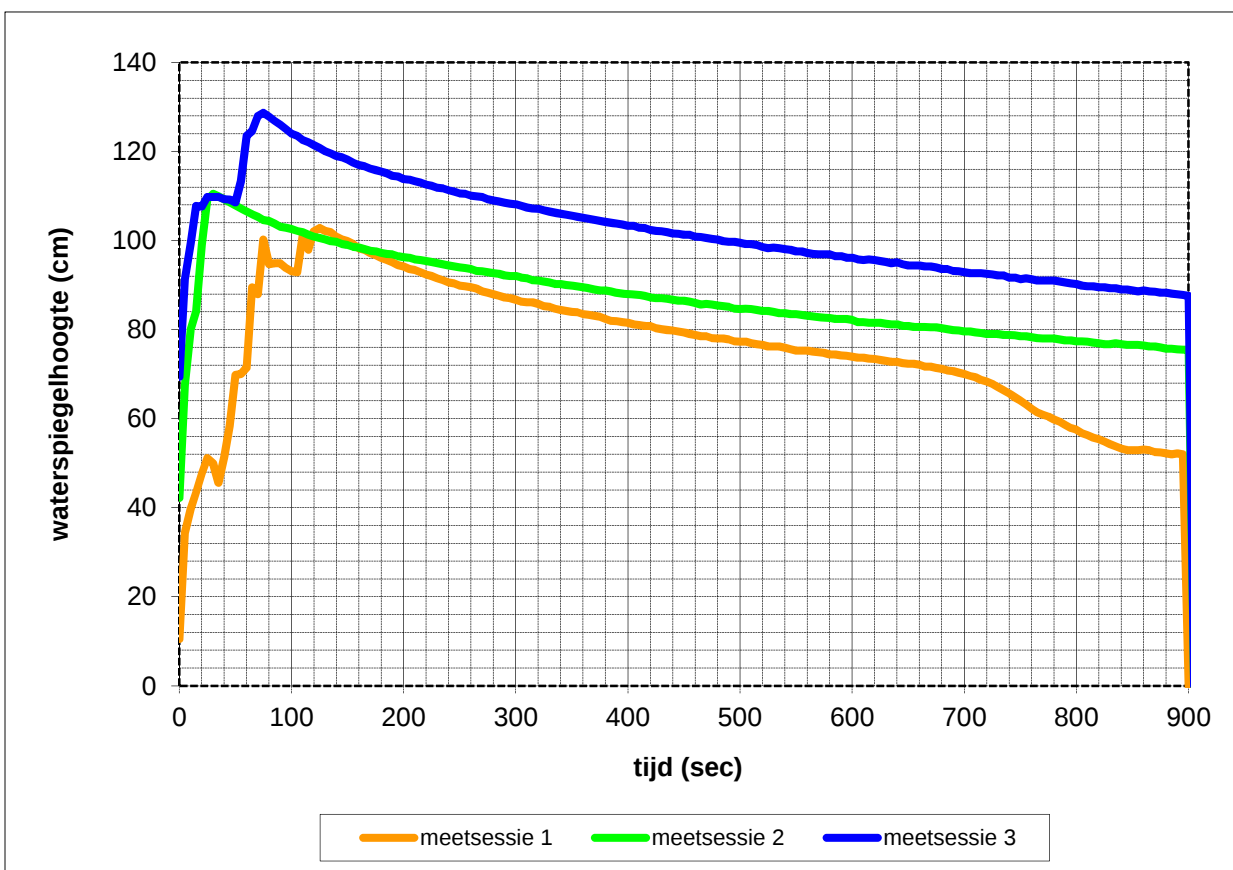
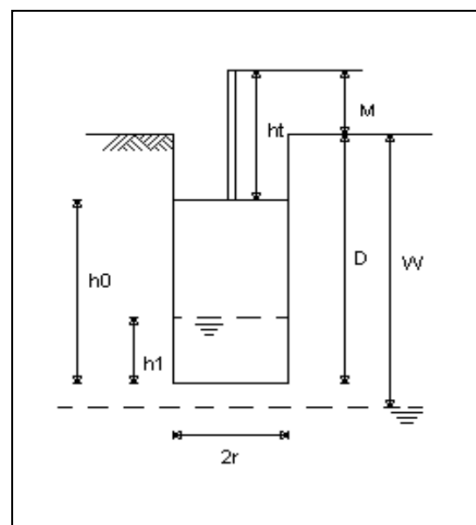
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boogtradius

dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	900	cm
Standaardhoogte	M :	10	cm
Radiusboorgat	R :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

t_0 =	200	sec
h_0 =	94.2	cm
t_1 =	650	sec
h_1 =	72.3	cm
k_f =	1.43E-05	m/s
k_f =	1.231234633	m/dag
rc =	-0.00048667	m/s

Meetsessie 2

t_0 =	250	sec
h_0 =	94	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	76.6	cm
k_f =	8.28E-06	m/s
k_f =	0.714984871	m/dag
rc =	-0.00029	m/s

Meetsessie 3

t_0 =	350	sec
h_0 =	105.6	cm
t_1 =	850	sec
h_1 =	88.8	cm
k_f =	8.44E-06	m/s
k_f =	0.72885445	m/dag
rc =	-0.000336	m/s