

WATERINFILTRATIEONDERZOEK

Oude Boom 5, Maarheeze

Datum : 16 november 2009

Rapportnummer : 29-MOB5-wi-v1



Eerland
Certification

NEN-EN-ISO 9001: 2000

Inhoudsopgave

<u>Hfdst.</u>	<u>Titel</u>	<u>Blz.</u>
1.	Inleiding	1
2.	Eisen met betrekking tot infiltratie	2
2.1	Eisen met betrekking tot infiltratiesnelheid	2
2.2	Voorwaarden infiltratievoorziening	2
2.3	Beleid Waterschap de Dommel	3
3.	Veldmetingen	5
4.	Conclusie	6

Bijlagen

Bijlage 1	: Situatiekening met boorpunten
Bijlage 2	: Resultaten infiltratieproeven
Bijlage 3	: Boorstaten

1. Inleiding

Op 20 oktober 2009 is door de heer F. Swinkels aan M & A Milieuadviesbureau BV opdracht verleend tot het uitvoeren van een infiltratie-onderzoek voor het regenwater afkomstig van de verharde oppervlakken van de nieuw te bouwen woning(en) aan de Oude Boom te Maarheeze. Door de gemeente Cranendonck is de eis gesteld dat in verband met de bouwaanvraag conform het gemeentelijk waterbeleid wordt aangetoond of het regenwater geïnfiltreerd kan worden in de bodem.

De locatie is weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

2. Voorwaarden en eisen voor infiltratie

2.1. Eisen met betrekking tot infiltratiesnelheid

Voor het bereiken van een succesvolle toepassing van infiltratie in de bodem dient het hemelwater met voldoende snelheid door de bodem te kunnen worden afgevoerd. In zijn algemeenheid is bekend dat hiervoor een minimale infiltratiesnelheid van 1 tot $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (0,09 tot 0,43 m/dag of 3,6 tot 18 mm/h).

De infiltratiesnelheid in de bodem wordt o.a. bepaald door de poriëngrootte, -vorm en -aantal, de continuïteit van de poriën, de geometrie van de poriënkanaalen en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling hiervan in de bodem zijn bepaald door het bodemtype ter plaatse. De doorlatendheid wordt nog beïnvloed door de verzadigingsgraad van de bodem en tevens kunnen micro-organismen nog een invloed hierop hebben.

Bovenstaande betekent dat de infiltratiesnelheid in de bodem geen constante waarde heeft, maar zelfs op kleine schaal grote wijzigingen kan vertonen.

Uit het veldwerk op 3 november 2009 voor de infiltratieproeven is vastgesteld dat de ondergrond van het perceel voornamelijk bestaat uit matig fijn tot zeer fijn lemig zand, afgewisseld met lagen klei/leem. In de literatuur worden voor dergelijke bodems wateropnamesnelheden gegeven van 0,12 tot 0,24 m/dag. De grondwaterstand bedroeg op genoemde datum 2,35 m-mv.

2.2. Voorwaarden infiltratievoorziening

Conform het waterbeleid van de provincie Noord-Brabant mag enkel schoon regenwater worden geïnfiltreerd. Ten behoeve hiervan dienen onderdelen, welke met regenwater in aanraking kunnen komen, te worden vervaardigd of te bestaan uit niet uitlogende bouwmaterialen (uitgangspunt duurzaam bouwen). Indien dit toch gebeurt dan stelt de gemeente hieraan aanvullende strenge eisen.

In zijn algemeenheid is het verboden om ander water dan regenwater af te voeren naar de infiltratievoorziening en evenmin om water met een temperatuur van meer dan 30°C te infiltreren.

De infiltratievoorziening dient te worden afgedekt met een grondpakket van minimaal 0,4 meter dikte. Indien er verkeer overheen rijdt, dient het grondpakket (bij toepassing van infiltratiekratten) minimaal 0,8 m dik te zijn.

Ten behoeve van een goede werking van de infiltratievoorziening dient rekening te worden gehouden met de volgende algemene punten:

- ▶ De onderzijde van de voorziening moet zich bevinden boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Eventueel aanwezige storende lagen in de (onder)grond dienen afgegraven te worden. In dit geval kan grondverbetering de doorlatendheid verbeteren;
- ▶ De infiltratievoorziening dient voldoende bestand te zijn tegen de eventuele belasting van voertuigen, etc.;
- ▶ Om inspoeling van zand tegen te gaan dient de infiltratievoorziening omhuld te worden met antiwortel-/filterdoek met een goede doorlatendheid;
- ▶ Teneinde wateroverlast te voorkomen dient een infiltratievoorziening tenminste 3 meter van de (bestaande) bebouwing te zijn verwijderd.
- ▶ Tijdens de bouwfase (maar ook tijdens de gebruiksfase) het riool en de kolken niet gebruiken voor het lozen van materialen of het schoonmaken van materieel.

2.3 Beleid Waterschap De Dommel

Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas hebben in de notitie "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk" (11 juli 2006) een definitie en randvoorwaarden gegeven voor het Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen. Daarbij is een vertaalslag gemaakt naar vijf toetsaspecten waaraan een plan of ontwikkeling getoetst kan worden. Voor de toetsing zijn drie methodieken onderscheiden met een verschillend detailniveau: de kengetallen methode, het bakjesmodel en een (geo)hydrologische modellering.

In dit project is een toetsinstrumentarium ontwikkeld om het Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen te implementeren in het watertoetsproces en de verschillende aspecten van een plan daadwerkelijk te kunnen toetsen. Daarbij is echter geen onderscheid gemaakt tussen de kengetallenmethode of het bakjesmodel, maar is voor alle kleine tot middelgrote plannen één eenduidig toetsinstrumentarium ontwikkeld.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen houdt in dat de ontwikkeling geen hydrologische achteruitgang ten opzichte van de referentiesituatie tot gevolg heeft. Er mogen geen hydrologische knelpunten worden gecreëerd voor de te handhaven en de vastgelegde toekomstige landgebruikfuncties in het plangebied en het beïnvloedingsgebied.

Concreet betekent dit dat:

1. De afvoer uit het gebied niet groter is dan in de referentiesituatie;
2. De omvang van grondwateraanvulling in het plangebied gelijk blijft of toeneemt;
3. De grond- en oppervlaktewaterstanden in de omgeving gelijk blijven, of verbeteren voor de huidige en toekomstige landgebruikfuncties;
4. De (grond)waterstanden in het plangebied moeten aansluiten op de (nieuwe) functie(s) van het plangebied zelf;
5. Het plangebied moet zo worden ingericht, dat de gevolgen van vastgestelde toekomstige ontwikkelingen in de omgeving, die van invloed zijn op de (grond)waterstanden, niet leiden tot knelpunten in het plangebied.

Voor de berging van het hemelwater dient in de berekeningen te worden uitgegaan van een bui van 50 mm in 24 uur. De infiltratievoorziening dient boven de GHG te worden geplaatst.

3. Veldmetingen

Op 3 november 2009 zijn een aantal veldmetingen uitgevoerd om de infiltratiesnelheid in de praktijk te bepalen.

De veldmetingen zijn uitgevoerd middels de zogenaamde Porchet-methode (omgekeerd boorgatmethode). Hierbij wordt een boorgat verschillende keren gevuld met water, zolang tot de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid als constant kan worden beschouwd. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het waterpeil in het boorgat daalt gemeten. Uit deze meting kan de doorlatendheid van de bodem worden gemeten.

Op de onderzoekslocatie is een boorgat tot 2 meter minus maaiveld geboord. Vervolgens is hierin een dichte pijp met diameter 4 cm geplaatst, welke alleen aan de onderzijde en bovenzijde open is. Nadat het boorgat diverse keren is gevuld met water (voornatting), is vervolgens de daling van het waterpeil gemeten. Met deze meting is de verticale infiltratiesnelheid bepaald.

Vervolgens is de pijp uit het gat verwijderd en is dezelfde procedure herhaald met het vullen met water. Ook hierna is de daling van het water gemonitord, waarmee de horizontale infiltratiesnelheid is bepaald.

Type	Infiltratiesnelheid [m/dag]	
	W1	W2
Verticaal	0,1	0,1
Horizontaal	0,5	0,6

De waarden in bovenstaande tabel zijn voor de horizontale infiltratiesnelheid groter dan de minimaal benodigde infiltratiesnelheid van 0,4 m/dag.

4. Conclusie

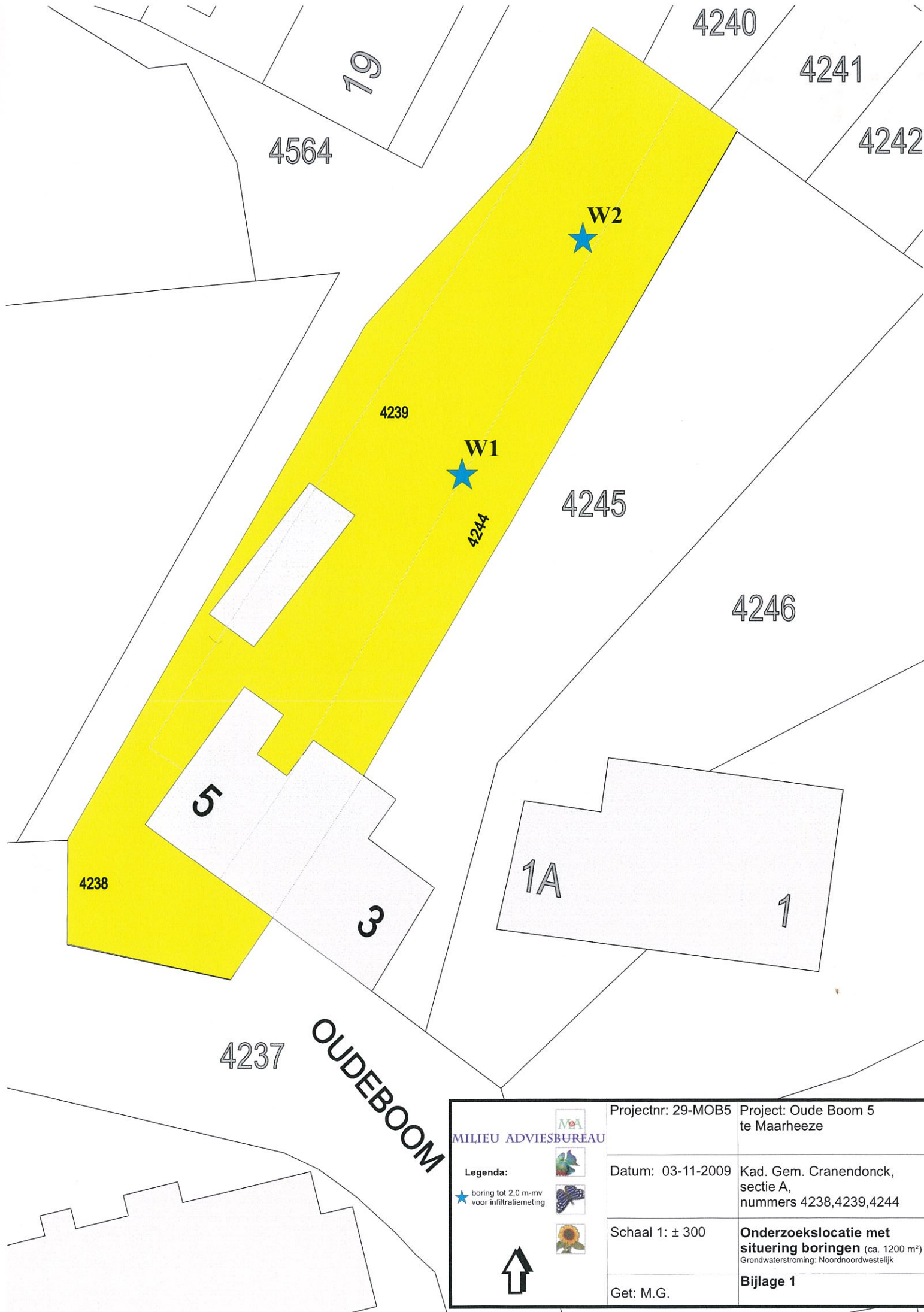
Uit het infiltratie-onderzoek kan worden geconcludeerd dat de in het veld gemeten infiltratie-snelheid voldoende is om het hemelwater, onder de bestaande omstandigheden, succesvol af te voeren naar de bodem.

Het matig fijne tot zeer fijne zwak lemige zandpakket kan ervoor zorgen dat de infiltratie van water in de bodem voldoende snel verloopt.

De oppervlakte per woning inclusief verhardingen bedraagt 200 m². Uitgaande van een bui van 50 mm in 24 uur dient de totale berging 10 m³ te bedragen. De infiltratiesnelheid van de bodem bedraagt ongeveer 0,6 m/s (horizontaal), zodat het wandoppervlak van de te realiseren infiltratievoorziening (bv. een IT-riool of infiltratiekratten) minimaal 17 m² dient te bedragen om de gehele inhoud te infiltreren in de bodem in 24 uur tijd.

Als overstortvoorziening kan eventueel een vijver worden gerealiseerd op het perceel, dan wel in overleg met de gemeente besloten worden om hiervoor de riolering te gebruiken.

Bijlage 1 : Situatietekening boorpunten

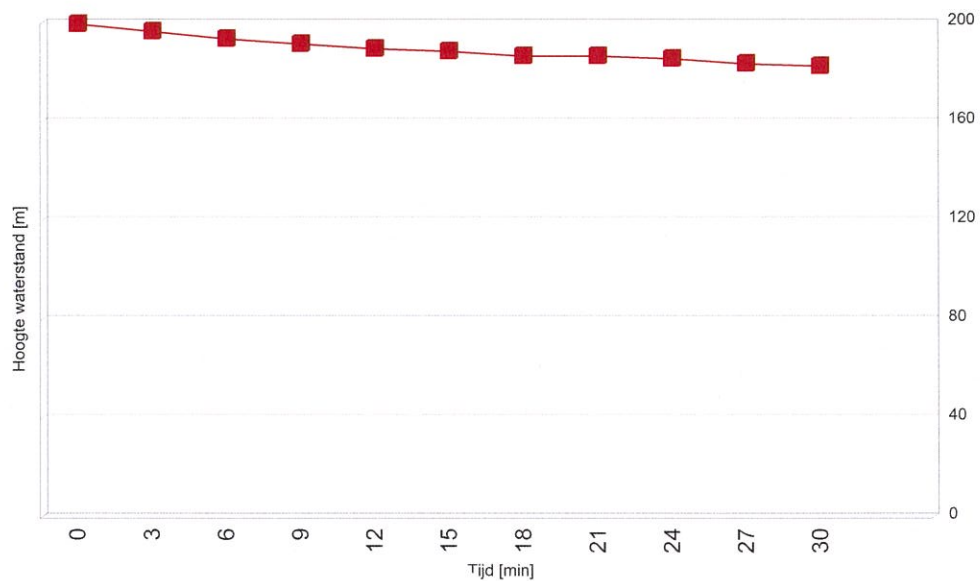


MILIEU ADVIESBUREAU Legenda: boring tot 2,0 m-mv voor infiltratiemeting	Projectnr: 29-MOB5	Project: Oude Boom 5 te Maarheeze
	Datum: 03-11-2009	Kad. Gem. Cranendonck, sectie A, nummers 4238,4239,4244
	Schaal 1: ± 300	Onderzoekslocatie met situering boringen (ca. 1200 m²) Grondwaterstroming: Noordnoordwestelijk
	Get: M.G.	Bijlage 1

Bijlage 2 : Resultaten infiltratieproeven

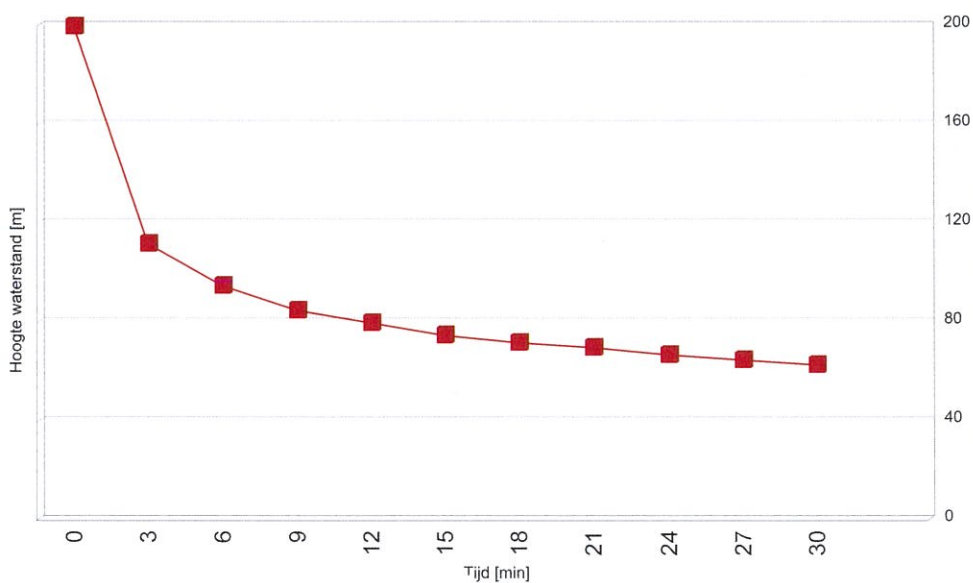
Locatie:	Oude Boom 5, Maarheeze					
Datum:	13-11-2009					
Boringnr.:	W1		Vertikale infiltratiesnelheid			
Diepte boorgat:	2 m					
Straal boorgat:	4 cm					
Meting	Waterstand begin	Waterstand eind	tijd begin	tijd eind	t-traject	k-factor
	H0 [cm]	Ht [cm]	t [min]	t [min]	dt [min]	k [m/dag]
1	200	197	0	3	3	0,1
2	197	194	3	6	3	0,1
3	194	192	6	9	3	0,1
4	192	190	9	12	3	0,1
5	190	189	12	15	3	0,1
6	189	187	15	18	3	0,1
7	187	187	18	21	3	0,0
8	187	186	21	24	3	0,1
9	186	184	24	27	3	0,1
10	184	183	27	30	3	0,1
11	183	182	30	33	3	0,1

K-waarde bepaling



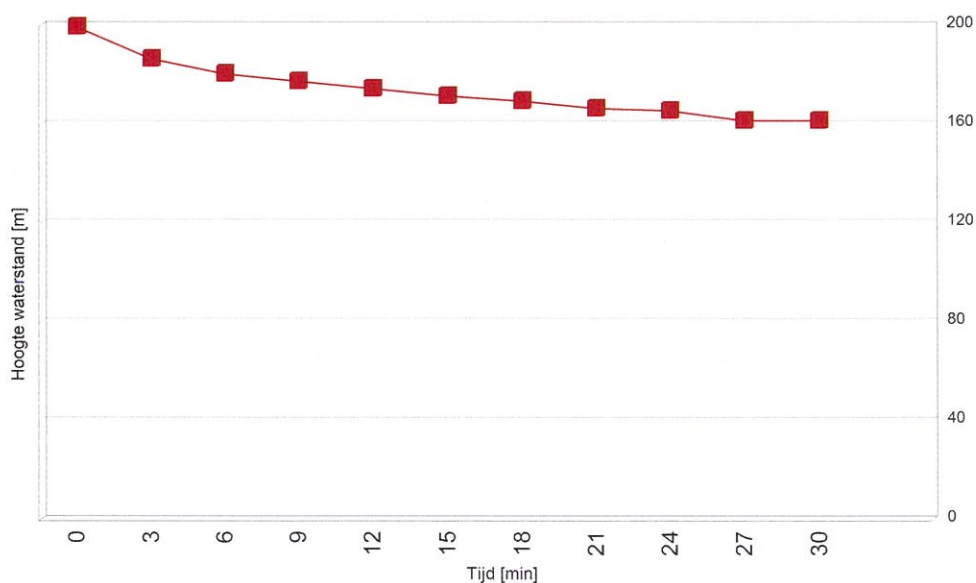
Locatie:	Oude Boom 5, Maarheeze					
Datum:	13-11-2009					
Boringnr.:	W1		Horizontale infiltratiesnelheid			
Diepte boorgat:	2 m					
Straal boorgat:	7 cm					
Meting	Waterstand begin	Waterstand eind	tijd begin	tijd eind	t-traject	k-factor
	H0 [cm]	Ht [cm]	t [min]	t [min]	dt [min]	k [m/dag]
1	200	112	0	3	3	9,5
2	112	95	3	6	3	2,7
3	95	85	6	9	3	1,8
4	85	80	9	12	3	1,0
5	80	75	12	15	3	1,0
6	75	72	15	18	3	0,7
7	72	70	18	21	3	0,5
8	70	67	21	24	3	0,7
9	67	65	24	27	3	0,5
10	65	63	27	30	3	0,5
11	63	61	30	33	3	0,5

K-waarde bepaling



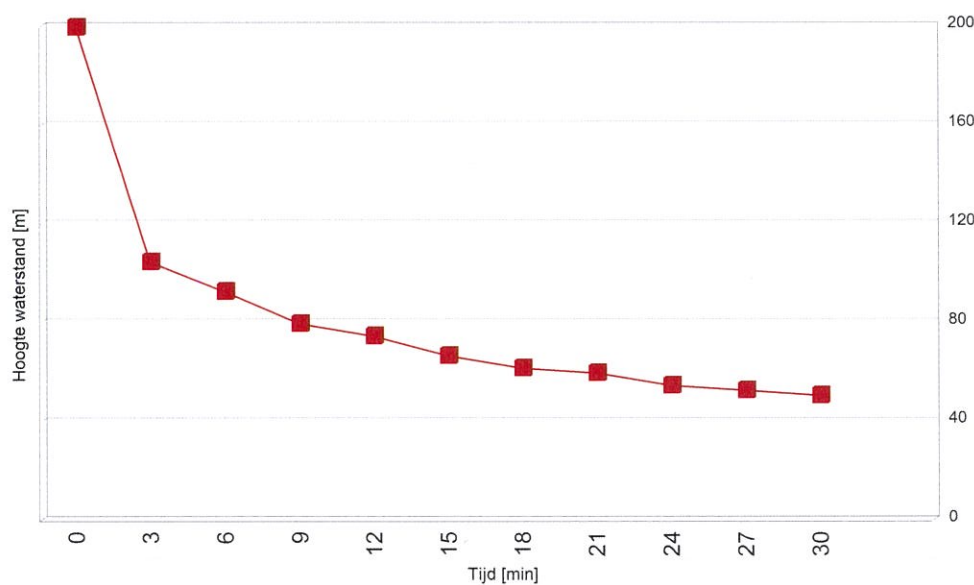
Locatie:	Oude Boom 5, Maarheeze					
Datum:	13-11-2009					
Boringnr.:	W2		Vertikale infiltratiesnelheid			
Diepte boorgat:	2 m					
Straal boorgat:	4 cm					
Meting	Waterstand begin	Waterstand eind	tijd begin	tijd eind	t-traject	k-factor
	H0 [cm]	Ht [cm]	t [min]	t [min]	dt [min]	k [m/dag]
1	200	187	0	3	3	0,6
2	187	181	3	6	3	0,3
3	181	178	6	9	3	0,2
4	178	175	9	12	3	0,2
5	175	172	12	15	3	0,2
6	172	170	15	18	3	0,1
7	170	167	18	21	3	0,2
8	167	166	21	24	3	0,1
9	166	162	24	27	3	0,2
10	162	162	27	30	3	0,0
11	162	161	30	33	3	0,1

K-waarde bepaling



Locatie:	Oude Boom 5, Maarheeze					
Datum:	13-11-2009					
Boringnr.:	W2					
Diepte boorgat:	2 m					
Straal boorgat:	7 cm					
	Horizontale infiltratiesnelheid					
Meting	Waterstand begin	Waterstand eind	tijd begin	tijd eind	t-traject	k-factor
	H0 [cm]	Ht [cm]	t [min]	t [min]	dt [min]	k [m/dag]
1	200	105	0	3	3	10,6
2	105	93	3	6	3	2,0
3	93	80	6	9	3	2,4
4	80	75	9	12	3	1,0
5	75	67	12	15	3	1,8
6	67	62	15	18	3	1,2
7	62	60	18	21	3	0,5
8	60	55	21	24	3	1,4
9	55	53	24	27	3	0,6
10	53	51	27	30	3	0,6
11	51	49	30	33	3	0,6

K-waarde bepaling



Bijlage 3 : Boorstaten

Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig	
Z/z	: zand/zandig	
L/s	: leem/siltig	
K/k	: klei/kleiig	
V/h	: veen/humeus	
m	: mineraal arm	
Overig		

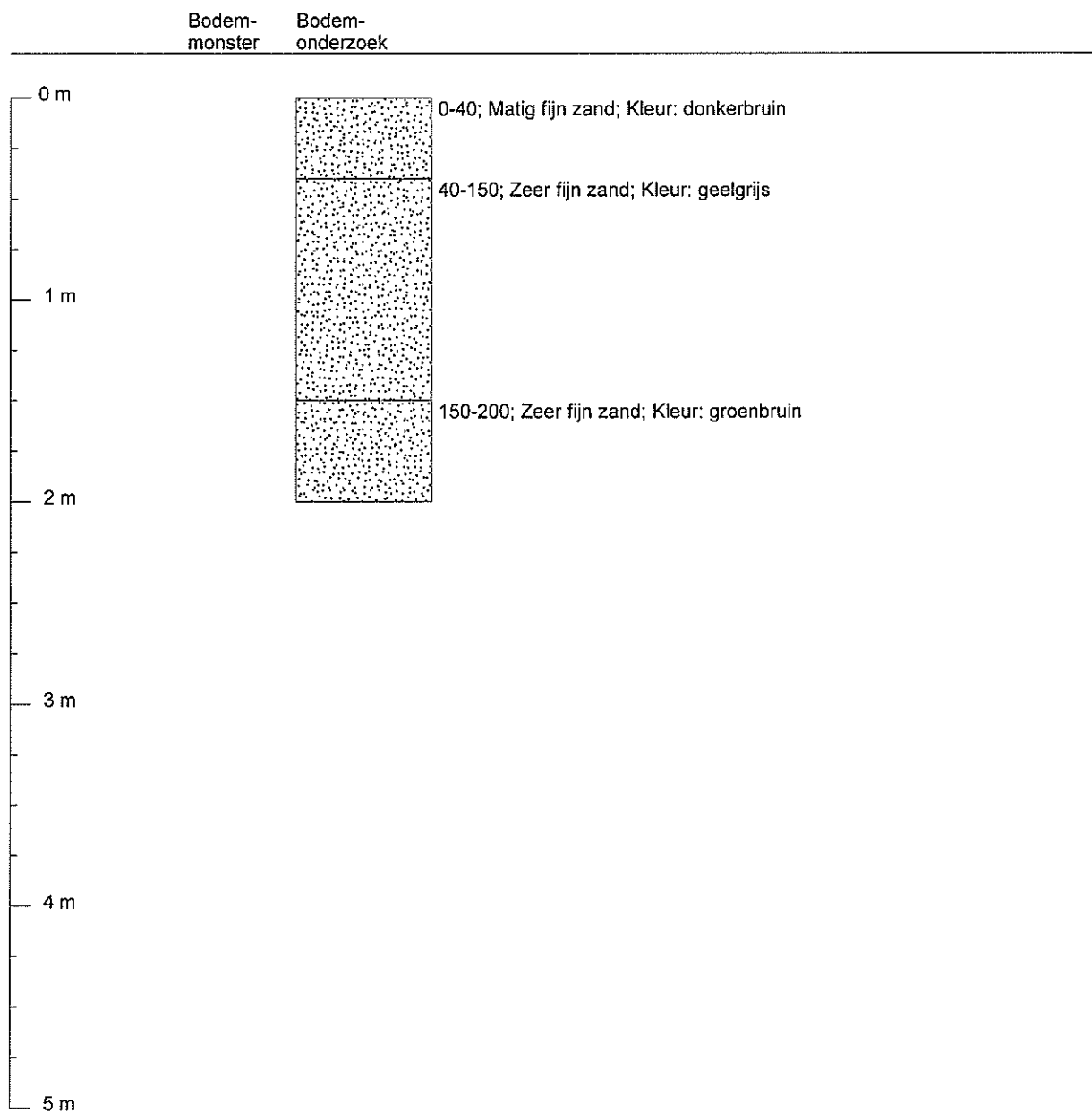
Blinde buis	:	
Klei-afdichting	:	
Filter	:	
Grondwaterst.	:	

Ongeroerd
monster : 

Geroerd
monster : 

Projectcode 29-MOB5-wi	Projectnaam Oude Boom 5, Maarheeze-wi	Boornummer W1	Locatie Tuin	Datum 3-11-2009
Beschrijver M. Giesbers	Boorfirma M&A Milieuadviesbureau BV	Boormethode Edelmanboor	Maaiveldhoogte 0 m	Globale grondwaterstand 200 cm-mv

Boorprofiel getekend volgens NEN 5104



Projectcode 29-MOB5-wi	Projectnaam Oude Boom 5, Maarheeze-wi	Boornummer W2	Locatie Tuin	Datum 3-11-2009
Beschrijver M. Giesbers	Boorfirma M&A Milieuadviesbureau BV	Boormethode Edelmanboor	Maaiveldhoogte 0 m	Globale grondwaterstand 200 cm-mv

Boorprofiel getekend volgens NEN 5104

