



INFILTRATIE-ONDERZOEK

locatie

MOLENBAAN 23

te MEIJEL



Colofon

BKK Bodemadvies bv

Bezoekadres: Kruisstraat 6
5768 RW MEIJEL

Postadres: Postbus 55
5768 ZH MEIJEL

tel: 077-4661141

fax: 077-4662904

e-mail: info@bkk-bodem.nl



Projectgegevens

Rapportnummer: 11194.BKK
Projectlocatie: Meijel, Molenbaan 23
Datum rapport: 21 juni 2011

Veldwerk conform: BRL 2001
Certificaatnummer: EC-SIK-20261

In opdracht van: Limbra's
Molenbaan 23
5768 RT MEIJEL

Contactpersoon: De heer Strijbos

Auteur:
M.A. Geus

Paraaf:

Interne controle:
Ing. M.L.M. Kessels

Paraaf:

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij BKK Bodemadvies bv een hoge prioriteit. BKK Bodemadvies hanteert daartoe een kwaliteitssysteem volgens de NEN-EN-ISO 9001: 2008, certificaatnummer nr. EC-KWA-00050.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of BKK Bodemadvies bv.



Eerland
CERTIFICATION

NEN-EN ISO 9001:2008

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	0
2.	UITVOERING VELDWERKZAAMHEDEN	1
3.	INFILTRATIEONDERZOEK	2
3.1.	Algemeen.....	2
3.2.	De doorlatendheid	2
3.3.	Locale bodemopbouw.....	3
3.4.	Infiltratiemetingen.....	3
4.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	4

BIJLAGEN

Bijlage I	Overzichtstekening met infiltratielocaties
Bijlage II	Boorprofiel met beschrijvingen
Bijlage III	Meetresultaten infiltratiemetingen

1. INLEIDING

In opdracht van de heer Strijbos is door BKK Bodemadvies bv te Meijel een infiltratie-onderzoek uitgevoerd op het adres Molenbaan 23 te Meijel.

De opdrachtgever is voornemens ter plaatse van de bestaande poel een infiltratievoorziening te realiseren voor de afvoer van het hemelwater.

Het onderzoek dient inzicht te geven in de mogelijkheid om hemelwater dat op verharde of bebouwde terreindelen valt in de bodem te (laten) infiltreren ter plaatse van de bestaande poel.

Teneinde de voorgenomen plannen te realiseren dient vooraf inzicht te worden verkregen in de doorlatendheid van de bodem.

Voorafgaand aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden heeft de opdrachtgever een overzichtstekening beschikbaar gesteld waarop het perceel met daarin de geplande infiltratielocatie is aangegeven.

In het onderhavig infiltratieonderzoek komen de navolgende aspecten aan bod waarbij inzicht wordt verkregen in de:

- Samenstelling (profiel) van de bodem;
- Doorlatendheid van de bodem, vaststellen van de k-waarde.

Referentiekader

De uitvoering van het infiltratie onderzoek is gebaseerd op de Leidraad Riolering, C2510 Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, d.d. februari 2011-42. De boorwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de Beoordelingsrichtlijn voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek (BRL SIKB 2000) met als toepassingsgebied protocol 2001 (datum van afgifte certificaat: 28-09-2007).

Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van de uitvoering en beoordeling van de veldwerkzaamheden ten behoeve van het infiltratieonderzoek. In hoofdstuk 2 worden de uitgevoerde veldwerkzaamheden beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van het infiltratie onderzoek weer en in hoofdstuk 4 worden de conclusies en de aanbevelingen vermeld.

2. UITVOERING VELDWERKZAAMHEDEN

Op 1 juni 2011 zijn door BKK Bodemadvies bv de veldwerkzaamheden verricht.

Binnen het projectgebied is door de opdrachtgever aangegeven dat het infiltratiegebied de bestaande poel betreft. Deze fungeert momenteel al als een zone waarin het hemelwater wordt opgevangen en in de bodem wordt geïnfiltreerd.

In eerste instantie is getracht in de bestaande poel de infiltratieproef uit te voeren, doch tijdens de veldwerkzaamheden is gebleken dat 0,5 meter onder de putbodem van de bestaande poel freatisch grondwater wordt aangetroffen. Derhalve is de infiltratieproef verplaatst naar de rand van de poel. Van de terreinsituatie is een overzichtstekening opgenomen in bijlage I.

Er is voor gekozen om de infiltratiecapaciteit te meten in het bodemtraject tot 0,5 m-mv boven het grondwater. Het grondwater wordt aangetroffen op 1,8 m-mv. Boring 01 is verricht tot een diepte van 1,3 m-mv. Het infiltratietraject is gelegen tussen 0,3 m-mv en 1,3 m-mv.

Van de infiltratieboring is een bodemprofiel opgesteld. Voor een overzicht van de waargenomen veldwaarnemingen wordt verwezen naar het bodemprofiel dat is opgenomen als bijlage II.

3. INFILTRATIEONDERZOEK

3.1. Algemeen

De bestaande poel wordt in gebruik genomen als een infiltratievoorziening. Ter plaatse wordt de doorlatendheid (k-waarde) bepaald van het bodemtraject tussen 0,3 en 1,3 m-mv.

3.2. De doorlatendheid

De waterdoorlaatbaarheid is onder andere afhankelijk van de bodemgesteldheid (het bodemtype, en aanwezigheid en de hoeveelheid van grote holten, scheuren en/of gangen in de grond) van de locaties. Tevens is het niveau van het grondwater van belang. Uit de literatuur blijkt dat er verschillende methodieken en diverse interpretatiemogelijkheden zijn om de doorlatendheid van een bodem te bepalen. Voor het bepalen van de waterdoorlatendheid in het veld wordt gebruik gemaakt van de Falling head-methode.

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log (h_o + R/2) - \log (h_t + R/2)) / t$$

k : doorlatendheid (meter/dag)
 R : straal van het boorgat (m)
 h_o : hoogte waterkolom in het boorgat bij de start van de meting (m);
 h_t : hoogte waterkolom in boorgat na meting tijdseenheid (m);
 t : tijdsduur meting (dag).

Falling head

De Falling head test kan worden toegepast voor het bepalen van de doorlatendheid in de grond van zowel boven de grondwaterstand (onverzadigde zone) als van de grond beneden de grondwaterstand (verzadigde zone). Voor deze bepaling wordt een boorgat met een diameter van 10 cm gemaakt tot de gewenste einddiepte waarin een filterbuis wordt geplaatst. De einddiepte kan boven of onder de grondwaterspiegel liggen.

Vervolgens wordt een hoeveelheid water toegevoegd aan de infiltratiebuis* totdat de bodem rondom de peilbuis volledig is verzadigd. Na voldoende voorverzadiging verhoogt een reservoir of pomp eenmalig de grondwaterspiegel in het boorgat. De exacte verhoging is afhankelijk van het traject waarover u de doorlatendheid wilt bepalen en de grondsoort. Maar de verhoging moet zo'n 3 à 6 x de diameter van het boorgat bedragen.

De gewenste waterkolom bedraagt bij voorkeur 5 keer de diameter van het boorgat (dus circa 50 cm waterkolom bij een diameter van 10 cm). Bepaal het hoogteverschil als gevolg van het zakken van het waterniveau per tijdseenheid (starterid vanaf 1, 2, 4, 8, 16, 32 etc.).

Dit onderzoek is gebaseerd op fysische grootheden. De resultaten worden in het veld verkregen. Vervolgens meet de veldmedewerker met een datalogger of vlotter (semi-) continue de daling van de waterspiegel ten opzichte van een referentieniveau. Na de proef boort hij door tot minimaal een diepte van de helft van de toegevoegde waterkolom in het boorgat.

- * De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting.

De doorlatendheid wordt geclassificeerd volgens de in tabel 1 vermelde gradaties.

Tabel 1: Overzicht classificatie doorlatendheid.

Doorlatendheid (meter/dag)	Gradatie
< 0,01	Zeer slecht (ZS)
0,01 - 0,10	Slecht (S)
0,10 - 0,50	Matig (M)
0,50 - 1,0	Vrij goed (VG)
1,0-10	Goed (G)
>10	Zeer goed (ZG)

3.3. Locale bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van de projectlocatie is globaal tot 2,4 meter minus maaiveld is te omschrijven als zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig zand.

3.4. Infiltratiemetingen

De bepaling van de horizontale k-waarde in de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand is uitgevoerd volgens de omgekeerde boorgatmethode (Falling head test). Aan de hand van de meetresultaten worden vervolgens de horizontale K-waarden voor de onverzadigde zone berekend. De meetresultaten zijn opgenomen in bijlage III. De onderzoeksresultaten zijn in tabel 2 samengevat.

Tabel 2: Onderzoeksresultaten doorlatendheidsbepalingen.

Infiltratie		Tijdsduur Meting	Kgem-waarde	Kgem-waarde 2 meetreeksen	Beoordeling
		(sec)	(m/dag)	(m/dag)	ZG/G/VG/ M/S
INF01:	Meetreeks 1	900	10,2	9,5	G
	Meetreeks 2	900	8,8		

Uit de resultaten blijkt dat op basis van de classificatie in de doorlatendheid (zie tabel 1) de bodem van de bestaande poel als goed doorlatend wordt beoordeeld.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In verband met voorgenomen plan om de bestaande poel in gebruik te nemen om hemelwater af te voeren van het terrein heeft een infiltratie-onderzoek plaatsgevonden.

Voor de realisatie van de regenwaterbuffer is middels onderhavig onderzoek inzicht verkregen in de doorlatendheid van de bodem. Hiertoe is een infiltratieboring INF 01 langs de bestaande poel verricht.

De bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is globaal tot 2,4 meter minus maaiveld is te omschrijven als zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig zand.

Uit de resultaten blijkt dat op basis van de classificatie in de doorlatendheid de ondergrond ter plaatse van boring INF 01 als goed doorlatend worden beoordeeld.

Het onderzochte bodempakket ter plaatse van de bestaande poel op het perceel biedt goede mogelijkheden om het hemelwater te infiltreren.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Overzichtstekening met infiltratielocatie

F-1781

bestaande poel

INF 01

7.

5.

6.

4.

F-1668

2.

3.

1.

LEGENDA

- | | | | |
|---|-------------------|---|------------------|
|  | onderzoeklocatie |  | tuin (onverhard) |
|  | bebouwing |  | weiland/akker |
|  | nieuwbouw |  | klinkers/tegels |
|  | infiltratieboring |  | asfalt |
| E-4834 perceelnummer | | | |

LEGENDA

- 1.nieuwbouw kantoor
- 2.bestaan tuinhuis
- 3.bestand carpoort
- 4.bestand kas
- 5.nog te bouwen zwembad
- 6.bestand tuinhuis
- 7.nieuwbouw loods

0 m 5 m 25 m



Molenbaan
F-0040

BKK Bodemadvies bv, Kruisstraat 6
Postbus 55, 5768 ZH Meijel
Tel: 077-4661141
e-mail: info@bkk-bodem.nl



Opdrachtgever: De heer Strijbos

Project: Meijel, Molenbaan 23

Nummer:
11194

Getekend:
MG

Datum:
mei 2011

Schaal 1: 500
Formaat: A4

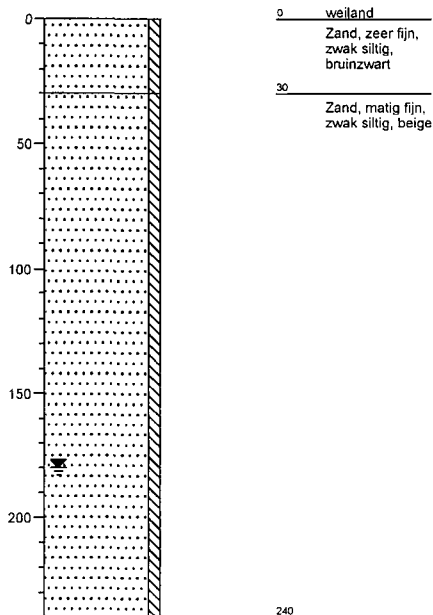


Bijlage: I

BIJLAGE II

Boorprofiel met beschrijvingen

Boring: Inf 01
 Datum: 01-06-2011



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Meijel, Molenbaan 23

Boormeester: John Wilms

Opdrachtgever: De heer Strijbos

Projectleider: M.L.M. Kessels

Projectcode: 11194

Pagina: 1 / 1

BIJLAGE III

Meetresultaten infiltratiemetingen

Soort meting: Falling Head

t=0 seconde

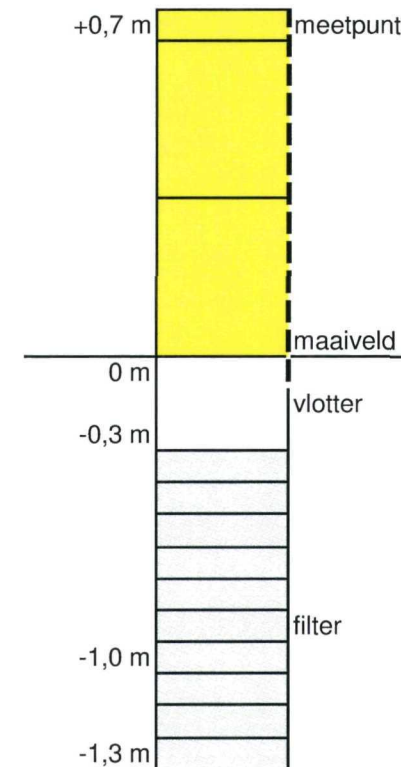
Projectnummer:	11194
Projectnaam:	Meijel, Molenbaan 23
Meetploeg:	J. Wilms
Datum:	1-jun-11
Infiltratieboring:	INF 01

Projectgegevens

diepte boring:	1,3	m-mv
grondwaterstand:	1,8	m-mv
hoogte meetpunt:	0,7	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	0,8	m-meetpunt

Meetreeks 1

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	80,0	0,800	1,200	
2	81,2	0,812	1,188	20,8
4	82,4	0,824	1,176	20,9
8	85,2	0,852	1,148	22,9
16	89,3	0,893	1,107	20,9
32	94,4	0,944	1,056	16,5
64	107,4	1,074	0,926	16,7
128	117,0	1,170	0,830	11,8
256	132,8	1,328	0,672	9,3
512	155,7	1,557	0,443	7,8
900	163,7	1,637	0,363	5,3

k-gemiddeld**10,2**

Soort meting: Falling Head

t=0 seconde

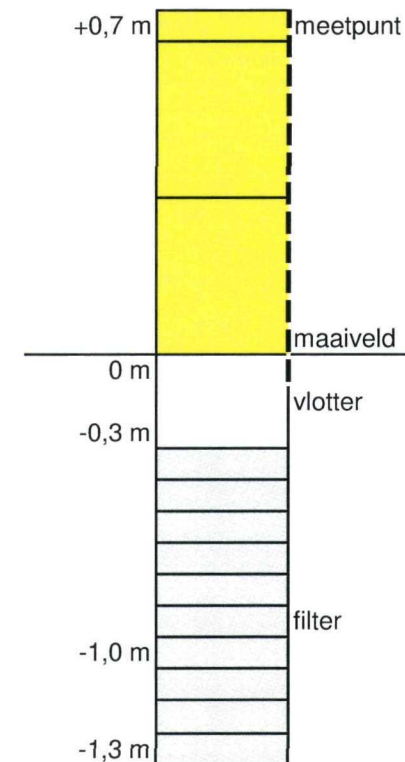
Projectnummer: 11194
Projectnaam: Meijel, Molenbaan 23
Meetploeg: J. Wilms
Datum: 1-jun-11
Infiltratieboring: INF 01

Projectgegevens

diepte boring:	1,3	m-mv
grondwaterstand:	1,8	m-mv
hoogte meetpunt:	0,7	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	0,8	m-meetpunt

Meetreeks 2

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	80,0	0,800	1,200	
2	81,1	0,811	1,189	19,1
4	82,8	0,828	1,172	24,4
8	84,5	0,845	1,155	19,8
16	87,4	0,874	1,126	16,5
32	94,2	0,942	1,058	16,3
64	104,8	1,048	0,952	14,9
128	113,4	1,134	0,866	10,5
256	125,5	1,255	0,745	7,6
512	145,4	1,454	0,546	6,2
900	158,8	1,588	0,412	4,8

k-gemiddeld**8,8**

BKK Bodemadvies BV
Kruisstraat 6
Postbus 55, 5768 ZH Meijel
T 077 466 11 41 F 077 466 29 04
E info@bkk-bodem.nl
I www.bkk-bodem.nl