

Bijlage

7. Waterhuishoudkundig onderzoek

7.a. Geohydrologisch bodemonderzoek

Indicatief hydrologisch bodemonderzoek

Echelpoel III te Weerselo



Opdrachtgever

Gemeente Dinkelland
Postbus 11
7590 AA DENEKAMP

Projectnummer

453005

Kenmerk

FMA/ADV/MO/453005

Autorisatie

Gerapporteerd door:

ing. F.L. Maathuis

Gecontroleerd door:

mevr. ing. I.M. Bruns

paraaf

paraaf

datum

02-04-03

datum

02-04-03

status

definitief

status

definitief

Verhoeve Milieu Oost bv, Dorpsstraat 32, NL-6999 AD HUMMELO
Postadres: Postbus 4, NL-6997 ZG HOOG-KEPPEL
Telefoon +31 (0)314 38 11 44, Fax +31 (0)314 38 20 96, Internet: www.verhoevemilieu.com
Bankrelatie F. van Lanschot Bankiers Nijmegen, nr. 22.59.32.989, HR 09124661
Verhoeve Milieu Oost bv is een werkmaatschappij van Verhoeve Milieu bv, onderdeel van de Verhoeve Groep
Verhoeve Milieu heeft vestigingen te Almelo, Hengelo(O), Hummelo, Jirnsum, Rhoon en Zelhem



Project : Indicatief hydrologisch bodemonderzoek
Kenmerk : FMA/ADV/VO/453005

INHOUD

1	INLEIDING	3
2	HUIDIGE SITUATIE	4
2.1	Topografie	4
2.2	Terreingegevens / situatie	4
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie overeenkomstig TNO/DGV	4
3	UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	5
4	ONDERZOEKSRESULTATEN	6
4.1	Lokale bodemopbouw	6
4.2	Doorlatendheid verzadigde zone	6
5	SAMENVATTING, CONCLUSIES	8

Bijlagen

1	Ligging onderzoekslocatie
2	Situatietekening met peilbuizen
3	Boorprofielbeschrijvingen
4	Meetreeksen Boorgatmeting
5	Zeefkromme's en empirische relatie
6	Grondwaterstanden TNO/GDV
7	Waterpassing
8	Literatuur

Project : Indicatief hydrologisch bodemonderzoek
Kenmerk : FMA/ADV/VO/453005

1 INLEIDING

Door de Gemeente Dinkelland is aan Verhoeve Milieu Oost bv opdracht gegeven om een indicatief hydrologisch onderzoek uit te voeren ter plaatse van het toekomstige bedrijventerrein "Echelpoel III te Weerselo".

Voor de ligging van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar de bijgevoegde situering locatie (Bijlage 1).

Directe aanleiding tot het onderzoek vormt de geplande infiltratie van (hemel)water.

Het indicatief hydrologisch bodemonderzoek heeft ten doel een indicatie te verschaffen van de doorlatendheid van de bodem met het oog op infiltratiemogelijkheden van (hemel)water.

Daarbij zal aandacht worden besteed aan:

- infiltratiecapaciteit van de bodem;
- de aanwezigheid van slechtdoorlatende (stoor)lagen in de bodem.

Aan het onderzoek ligt geen (ontwerp)norm (NEN) ten grondslag. De gegevens geven een beperkt geostatistisch beeld van de locatie. De metingen hebben een indicatief karakter.

Het rapport bevat een beschrijving van werkzaamheden, interpretatie van de onderzoeksresultaten en conclusies en aanbevelingen.

2 HUIDIGE SITUATIE

2.1 Topografie

De onderzoekslocatie is gesitueerd op het terrein welke ingesloten wordt door een aantal wegen te weten Deurningerstraat, Bisschopstraat, Echelpoelweg en Hoge Haarweg. Voor de situering van de locatie wordt verwezen naar de bijgevoegde topografische kaart (zie bijlage 1).

De x- en y-coördinaten (Rijks Driehoekstelsel) van de locatie begrenzen respectievelijk X: 255.065 en Y: 484.700 tot X: 255.300 en Y: 485.250. De maaiveldhoogte varieert van circa 17,2 tot 18,3 m+NAP (Bijlage 7).

2.2 Terreingegevens / situatie

Het onderzoeksterrein bestaat uit agrarische percelen en enkele bijbehorende boerenerven. De agrarische percelen betreffen zowel weiland als bouwlanden.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie overeenkomstig TNO/DGV

Van de regionale bodemopbouw van de omgeving is bekend dat de bodemopbouw tot circa 20,0 m-mv. uit zandige klei bestaat. Daaronder zijn matig fijn tot zeer grove zanden aanwezig tot circa 55 m (kwartiar). In dit watervoerende pakket (kwartiar) is een doorlatendheid te verwachten tussen de 500-1.000 m²/d. De grondwaterstromingsrichting is globaal westelijk gericht. In zuidoostelijke richting op een afstand van circa 2,0 kilometer wordt grondwater opgepompt door pomstation Weerselo.

(bron: Grondwaterkaart van Nederland, Almelo/Denekamp/Enschede/Glanerbrug 28 oost-29 west-29 oost-34 oost-35 oost- 35 west).

Uit de gegevens van de bodemkaart van Nederland (Blad 28 oost – 29 Almelo – Denekamp, Stiboka 1992) blijkt dat het terrein globaal bestaat uit humuspodzolgronden (leemarm en zwak lemig fijn zand) met een grondwatertrap VI. Deze grondwatertrap geeft aan dat de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich dieper dan 120 cm-mv bevindt en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zicht tussen de 40-80 cm-mv bevindt.

De grondwaterstand in de landbouwbuis (bron: stambuis TNO/DGV) in de nabijheid van het onderzoeksterrein (landbouwbuis 28HL 0020, binnen een straal van ±1,0 kilometer) varieert globaal tussen 0,5 m-mv (GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand) en 1,5 m-mv. (GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand). Voor de grondwaterstandsfluctuaties van afgelopen zeven jaar wordt verwezen naar het bijgevoegde diagram (Bijlage 6).

3 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 11 en 12 februari 2003. Het veldwerk is uitgevoerd op basis van de beoordelingsrichtlijn BRL-K907/01 "Veldwerk bij Bodemonderzoek". Voor deze richtlijn is Verhoeve Milieu bv in het bezit van een procescertificaat (No. 036813694), welke is afgegeven door SGS EQCI E.E.S.V.. De beoordelingsrichtlijn BRL-K907/01 beschrijft de uitvoering van het veldwerk volgens de geldende NEN- en NPR normen.

De chemische analyses zijn uitgevoerd volgens door de door de Raad voor Accreditatie (RvA) geaccrediteerde laboratorium Alcontrol Laboratories in Hoogvliet (STERLAB).

Grondwaterstandsregime

Ter bepaling van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG, GLG) zijn 7 handboringen tot $\pm 4,0$ m-mv verricht (Bijlage 2). De GHG en GLG zijn bepaald aan de hand van de grondslag, gleykenmerken en de zandmediaan (Boorprofielen zie bijlage 3). Deze boringen zijn afgewerkt met een peilbuis en uitgevoerd middels een edelmanboor.

Boorgatmethode

Ten behoeve van de bepaling van de doorlatendheid in het eerste gedeelte van de verzadigde zone is de boorgatmethode uitgevoerd (zeven stuks). Bij de boorgatmethode wordt er een boring uitgevoerd tot circa 4,0 m-mv.. De aanwezige grondwaterstand is verlaagd middels het wegpompen van grondwater. De stijging van de waterstand wordt vervolgens gemeten in de tijd (Bijlage 4). Uit deze onderzoeksgegevens kan de indicatieve doorlatendheid in de verzadigde zone rond het grondwaterniveau worden afgeleid.

Korrelgrootteverdeling (zeefkromme)

De korrelgrootteverdeling is één van de belangrijkste fysische kenmerken van grond.

Onder andere eigenschappen als: bewerkbaarheid, zwel- en krimpvermogen, vocht karakteristiek, doorlatendheid, adsorptiecapaciteit hangen af van de korrelgrootteverdeling. In het laboratorium zijn de korrelgrootteverdeling of zeefkromme bepaald van verschillende bodemlagen. Het lutumgehalte (fractie $< 2 \mu\text{m}$) is bepaald met behulp van een sedigraaf. Voor de vaststelling van indicatieve doorlatendheid (k-waarde) van individuele bodemlagen zijn van drie verschillende lagen zeefkrommes bepaald.

4 ONDERZOEKSRESULTATEN

4.1 Lokale bodemopbouw

Het bodemprofiel aan de hand van de uitgevoerde handboringen kan als volgt worden beschreven:

- van 0,0 tot ca. 0,4 m minus maaiveld, matig fijn zand, humushoudend;
- van 0,4 tot ca. 1,5 m minus maaiveld, matig fijn zand;
- van 1,5 tot ca. 2,0 m minus maaiveld, leem, zwak zandig;
- van 2,0 tot ca. 3,5 m minus maaiveld, zeer fijn zand;
- van 3,5 tot ca. 4,0 m minus maaiveld, leem, zwak zandig;
- van 4,0 tot ca. 4,5 m minus maaiveld, zeer fijn zand.

De aanwezige leemlagen zijn verwachte storende lagen voor het infiltrerend grondwater. Onduidelijk is of dieper dan 4,5 meter minus maaiveld dergelijke leemlagen nog voorkomen.

Op basis van de veldwaarnemingen tijdens het veldwerk is actuele grondwaterstand bepaald op circa 0,7-1,0 m-mv.

Tijdens de veldwerkzaamheden is aan de hand van gleykenmerken een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bepaald. Deze grondwaterstand is gemiddeld op $\pm 1,5-1,9$ m-mv (15,5-16,0 m +NAP) waargenomen. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is aan de hand van gleykenmerken vastgesteld op $\pm 0,4-0,8$ m-mv (42,6 m +NAP).

4.2 Doorlatendheid verzadigde zone

Om een uitspraak te kunnen doen over de infiltratiecapaciteit van de verzadigde zone (0,5-3,8 m-mv) is de boorgatmethode uitgevoerd. Tevens is de doorlatendheid bepaald aan de hand van een empirische formule. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de korrelgrootteverdeling en het lutumgehalte.

Boorgatmethode

De *doorlatendheid* (boorgatmethode) is berekend aan de hand van de onderstaande formule.

$$k = 4.000r^2 / ((H+20r)*(2-\hat{y}/H)*\hat{y}) * \Delta y / \Delta t$$

In bijlage 4 zijn de waterstanden ten opzichte van de tijd weergegeven.

- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 7 is 0,47 m/d;
- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 13 is 0,16 m/d;
- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 34 is 0,23 m/d;
- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 40 is 0,18 m/d;
- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 55 is 0,20 m/d;
- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 62 is 0,13 m/d;
- De berekende doorlatendheid voor peilbuis 70 is 0,25 m/d.

De berekende doorlatendheden variëren 0,16 tot 0,47 m/d. Een duidelijke verklaring voor deze variatie is niet aan te geven. De gemiddelde doorlatendheid is 0,23 m/d en is matig doorlatend te noemen.

Project : Indicatief hydrologisch bodemonderzoek
Kenmerk : FMA/ADV/VMO/453005

Korrelgrootteverdeling (zeefkromme)

De indicatieve *doorlatendheid* van de drie bodemlagen is berekend aan de hand van de zandmediaan en lutumfractie overeenkomstig onderstaande empirische formule.

$$k = (C/\eta U^2) * n^3 / (1-n)^2$$

Op grond van het voorgaande formule zijn de onderstaande indicatieve doorlatendheid bepaald (Bijlage 5):

- De eerste matig fijne zandlaag(1,0-1,6 m-mv) heeft een doorlatendheid van circa 2,0 m/dag;
- De onderliggende zwak zandige leemlaag(1,6-2,4 m-mv) een doorlatendheid van circa 0,08 m/dag;
- De zeer fijne zandlaag(2,4-3,5 m-mv) een doorlatendheid van circa 1,5 m/dag.

De gemiddelde doorlatendheid voor de gehele bodemlaag (1,0-3,5 m-mv) op basis van zeefkromme-bepaling is 0,27 m/d en is matig doorlatend te noemen.

De berekende doorlatendheid van de leemlaag is slecht te noemen en de berekende doorlatendheid voor de zeer fijne tot matig fijne zandlaag is vrij goed tot goed doorlatend te noemen.

5 SAMENVATTING, CONCLUSIES

Door de Gemeente Dinkelland is aan Verhoeve Milieu Oost bv opdracht gegeven om een indicatief hydrologisch onderzoek uit te voeren ter plaatse van het toekomstige bedrijventerrein "Echelpoel III te Weerselo".

Directe aanleiding tot het onderzoek vormt de geplande infiltratie van (hemel)water.

Het indicatief hydrologisch bodemonderzoek heeft ten doel een indicatie te verschaffen van de doorlatendheid van de bodem met het oog op infiltratiemogelijkheden van (hemel)water.

Hieronder zijn de onderzoeksresultaten samengevat.

Tijdens het veldwerk is een matig fijne tot fijne zandlaag aangetroffen welke onderbroken wordt door zandige leemlagen op verschillende maaivelddieptes. De waargenomen leemlagen zijn storende lagen voor het infiltrerend vermogen van de bodem. De berekende doorlatendheden bevestigen dit.

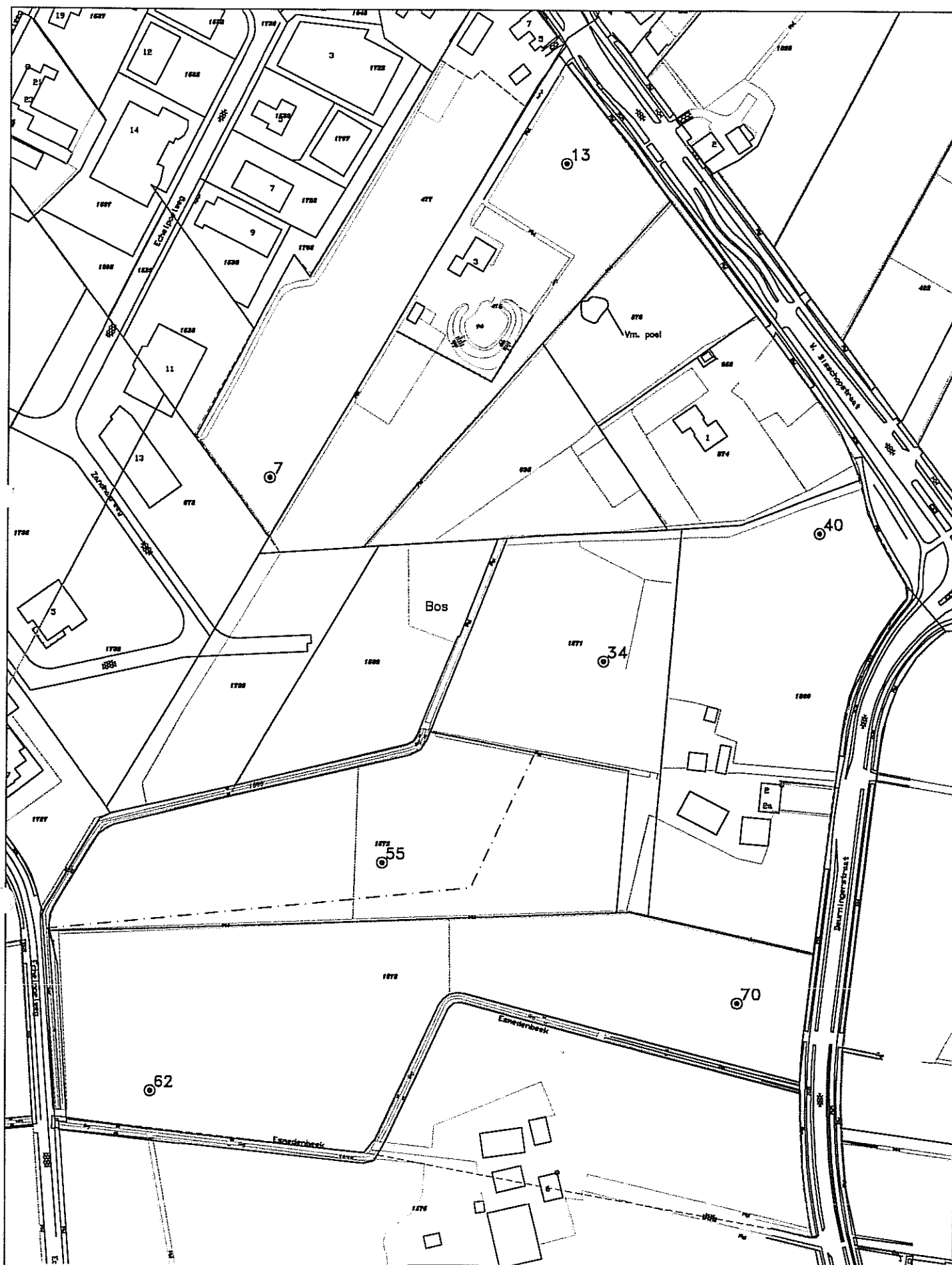
De actuele grondwaterstand is waargenomen op circa 0,7-1,0 m-mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zijn tijdens de veldwerkzaamheden aan de hand van gleykenmerken bepaald. De GLG wordt gemiddeld op $\pm 1,5$ -1,9 m-mv waargenomen. De GHG is vastgesteld op $\pm 0,4$ -0,8 m-mv. Deze fluctuerende grondwaterstand komt overeen met de gegevens van de nabij gelegen landbouwbuis (bron: stambuis TNO/DGV).

De gemiddelde doorlatendheid in het traject ($\pm 0,5$ -4,0 m-mv) van de verzadigde zone bedraagt circa 0,25 m per etmaal. Deze lage infiltratiesnelheid kan worden toegeschreven aan de aanwezige leemlagen. De individuele berekende doorlatendheid van de leemlaag bevestigt dit. De individueel bepaalde doorlatendheid van de leemlaag is slecht te noemen en die van de zandlagen vrij goed tot goed.

Concluderend kan aangegeven worden dat het onderzoeksgebied niet gunstig is voor infiltratie van (hemel)water gezien de aanwezigheid van de slecht doorlatende leemlagen op diverse dieptes. Daarnaast duidt het relatief hoge grondwaterstandsverloop ten opzichte van het maaiveld op een beperkt bergend vermogen van de grond wat ook minder gunstig is voor infiltratie.

Bijlage 1 Ligging onderzoekslocatie

Bijlage 2 Situatietekening met peilbuizen



Legenda

- grens onderzoekslocatie
- ⊙ peilbuis met infiltratiemeting
- . - . - gedempte sloot

Projectnummer
453005

Opdrachtgever
Gemeente Dinkelland

Onderzoekslocatie
Echelpoel III
Weerselo

Verhoeve Milieu Oet bv

Bieslootweg 9
7802 PE ALMELD
tel. 0546-488 438
fax. 0546-488 430



onderwerp:
situering Infiltratiemetingen

schaal 1 : 2.500

getekend: JN

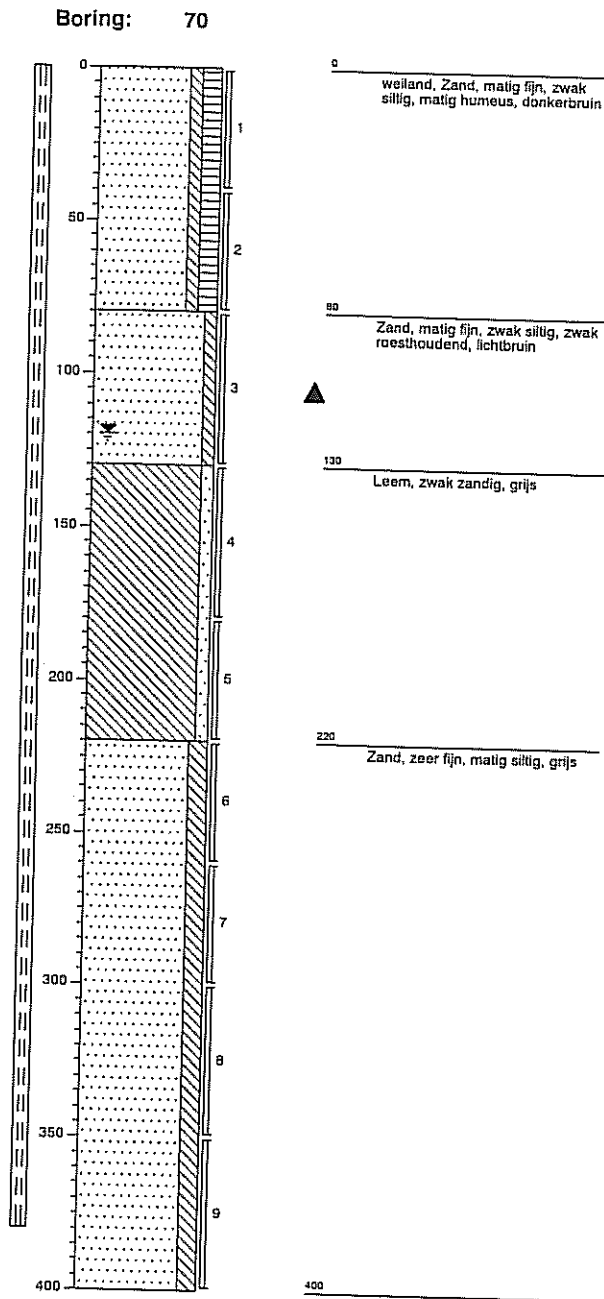
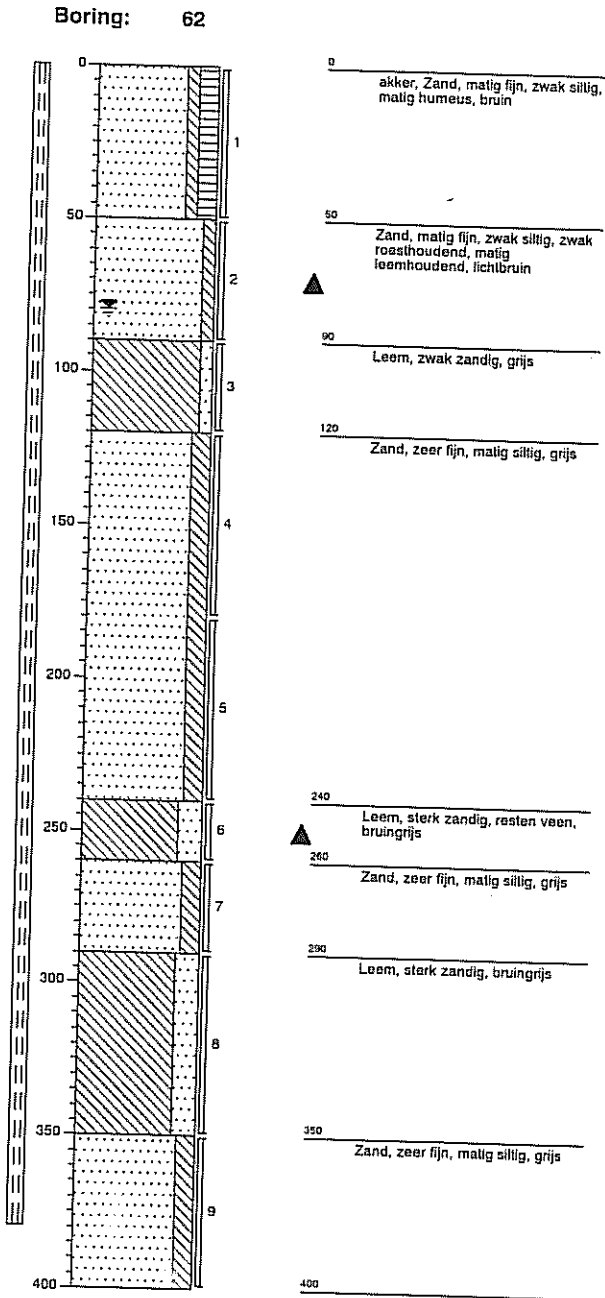
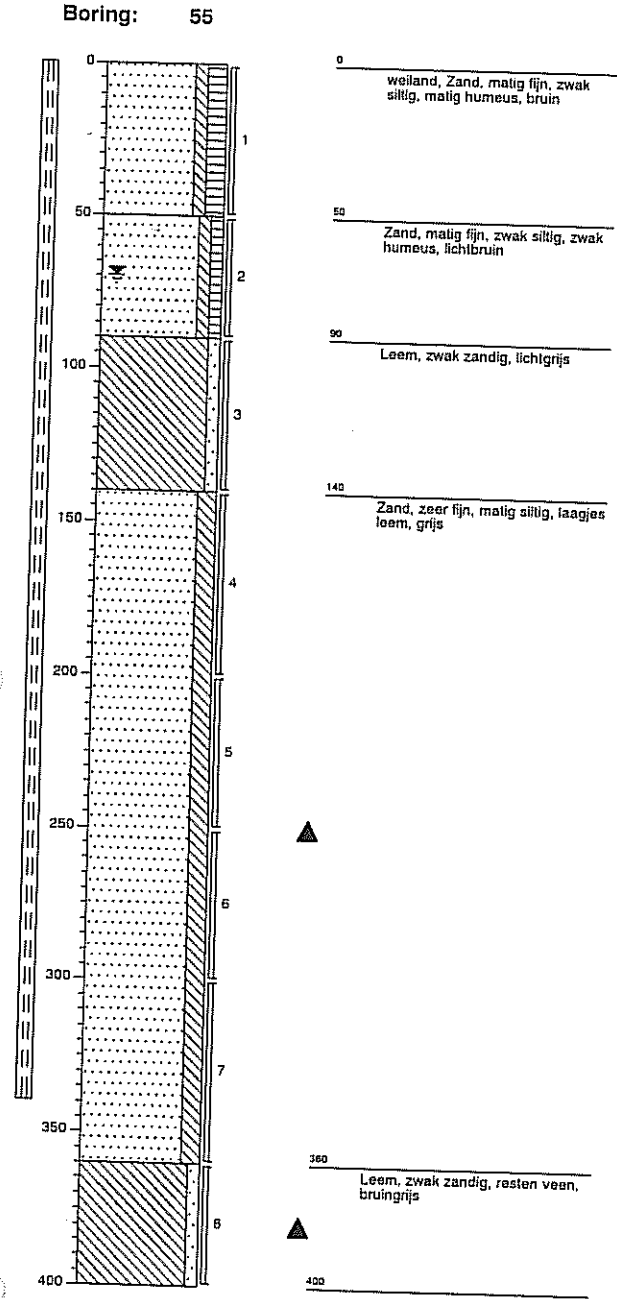
datum

27-01-2003

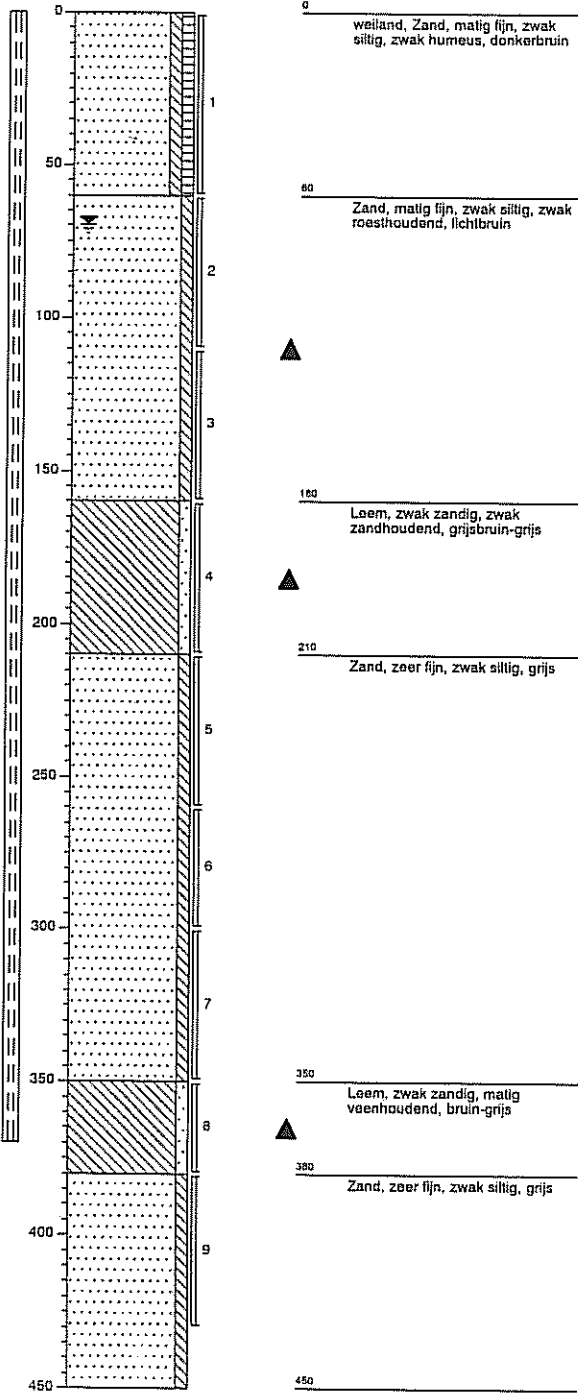
formaat A4

tekening nr. : 453005 Weers

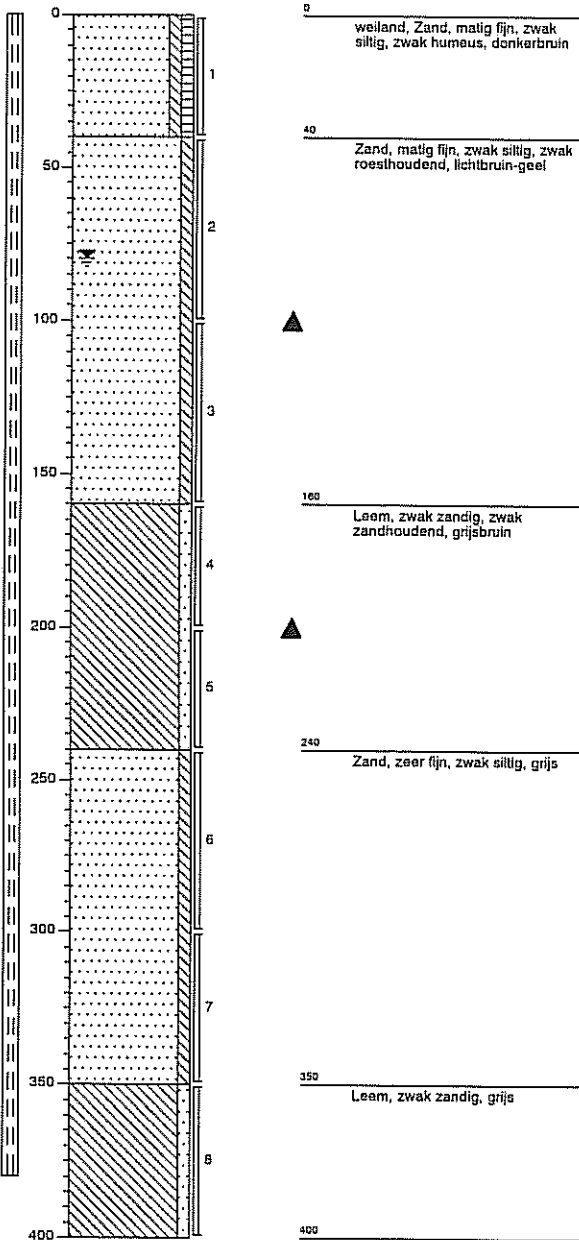
Bijlage 3 Boorprofielbeschrijvingen



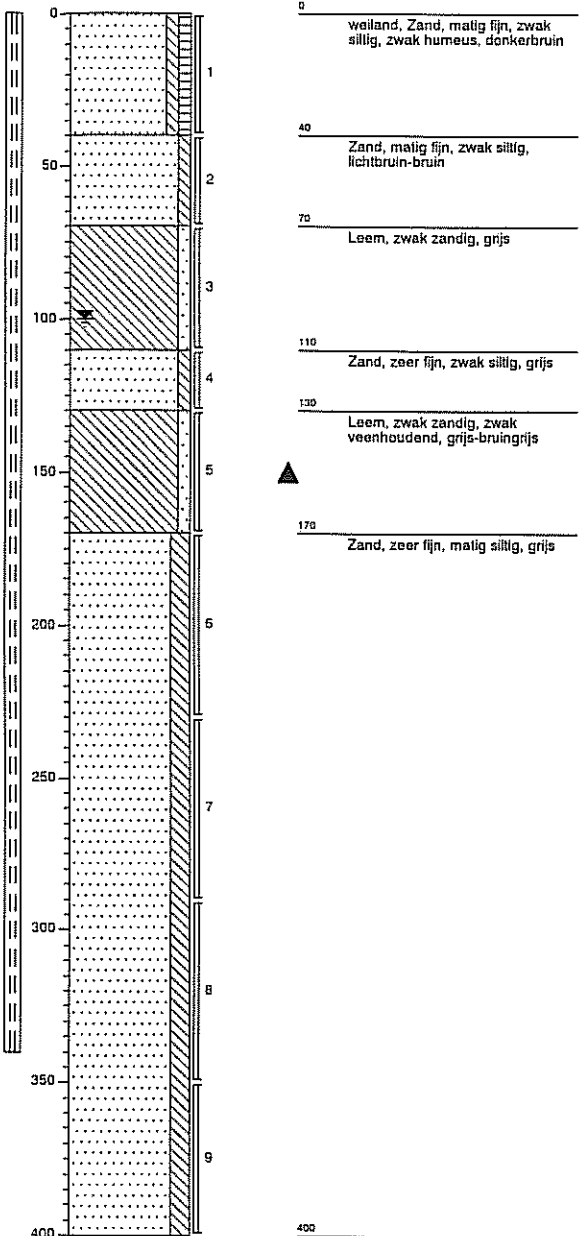
Boring: 7



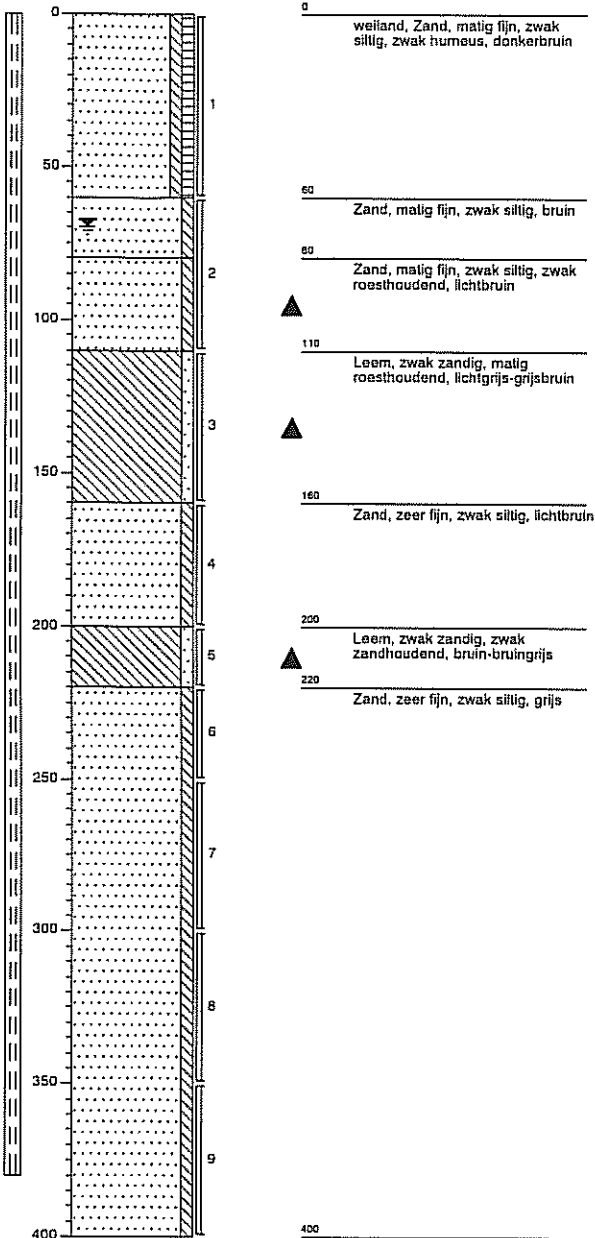
Boring: 13



Boring: 34



Boring: 40



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib

Bijlage 4 Meetreeksen Boorgatmeting



Boorgatmeting

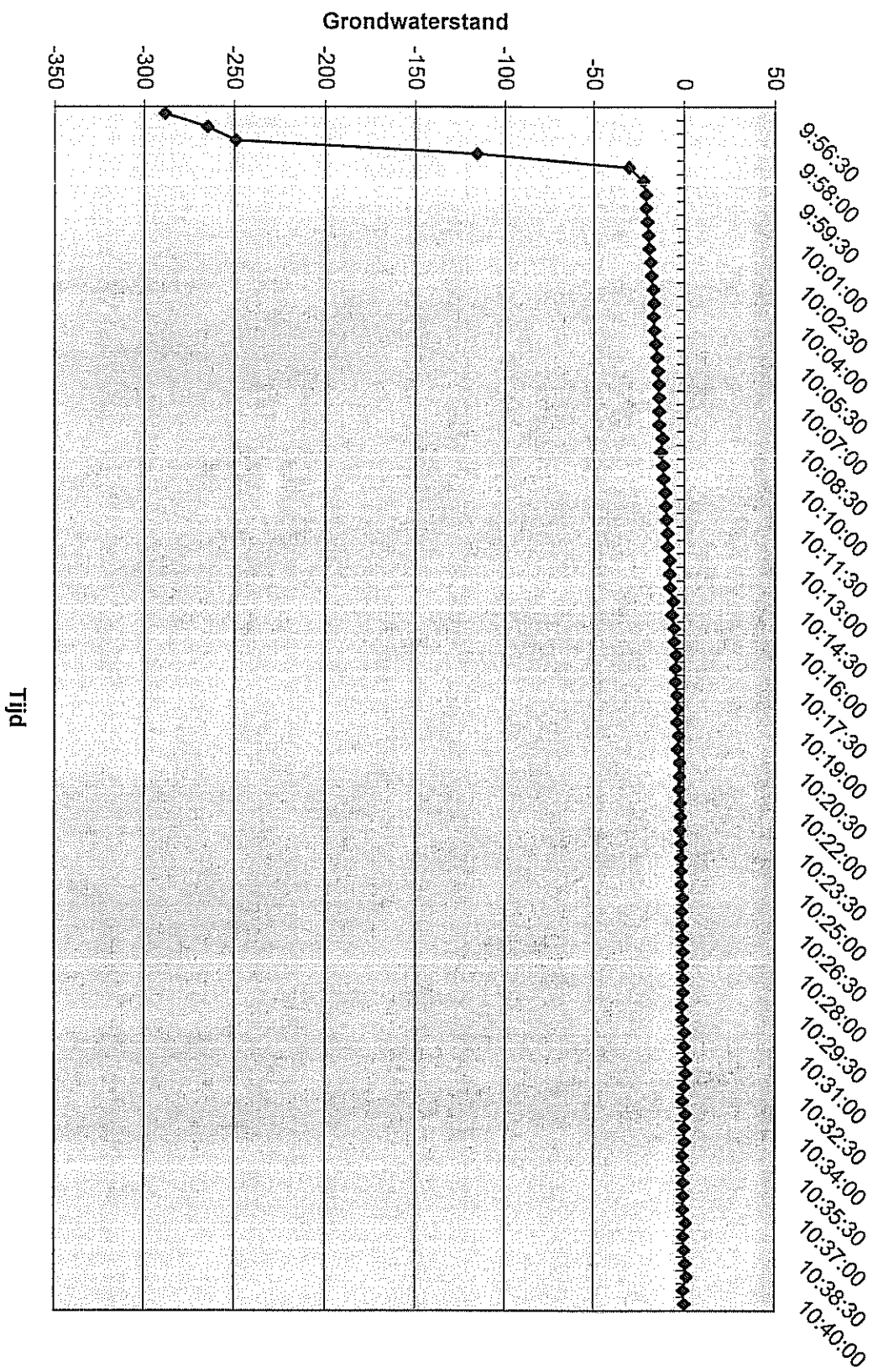
Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 7

Variabelen:

H	=	297
h1	=	177,8
h2	=	222,7
"delta y"	=	44,9
"gem. y"	=	96,75
"delta t"	=	60
r	=	3

Ksat = **0,47 m/d**

Boorgatmeting (Pb 13)



—◆— Reeks1



Boorgatmeting

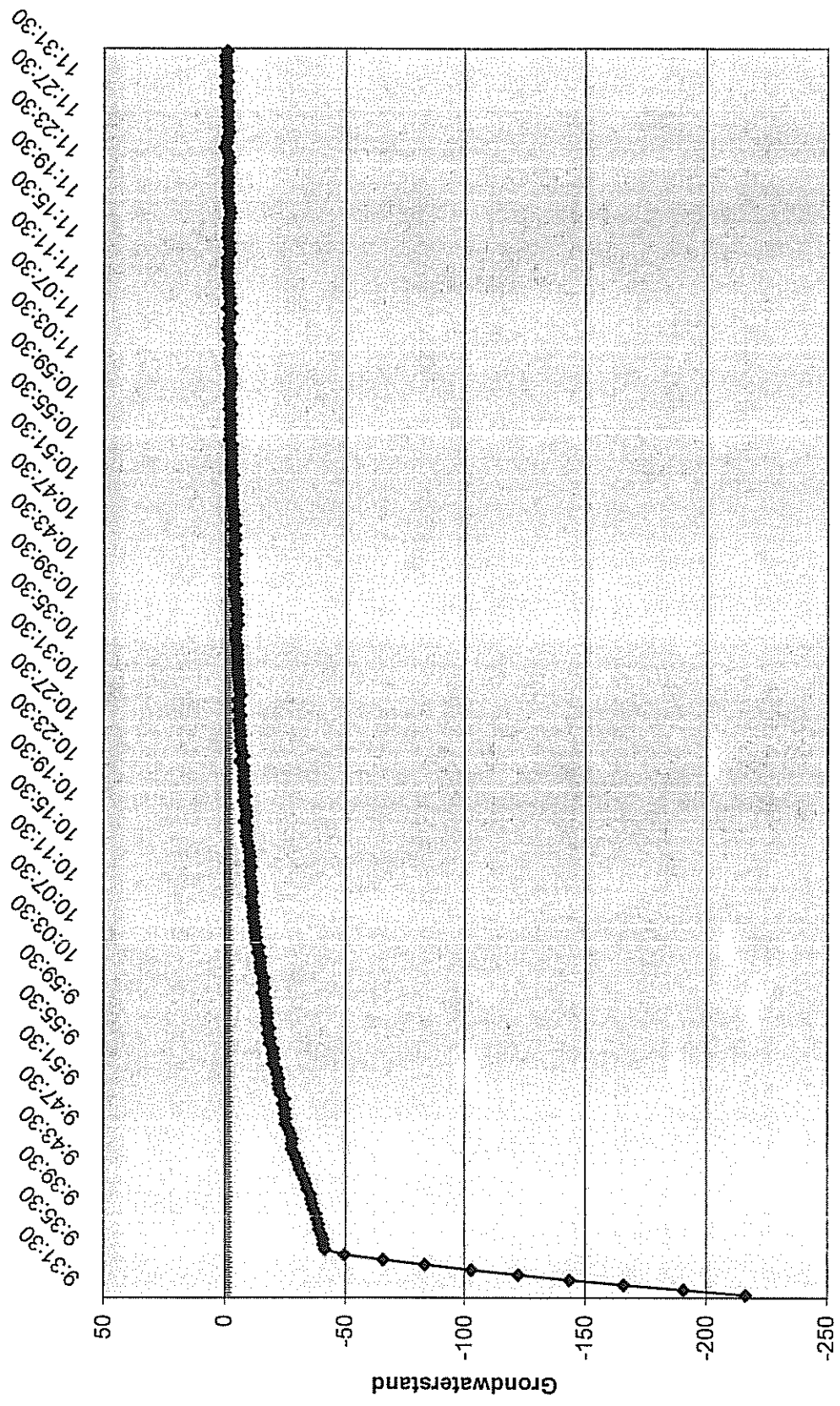
Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 13

Variabelen:

H	=	328
h1	=	296,7
h2	=	306,9
"delta y"	=	10,2
"gem. y"	=	26,2
"delta t"	=	120
r	=	3

Ksat	=	0,16 m/d
------	---	----------

Boorgatmeting (Pb 34)



Reeks1

Tijd



Boorgatmeting

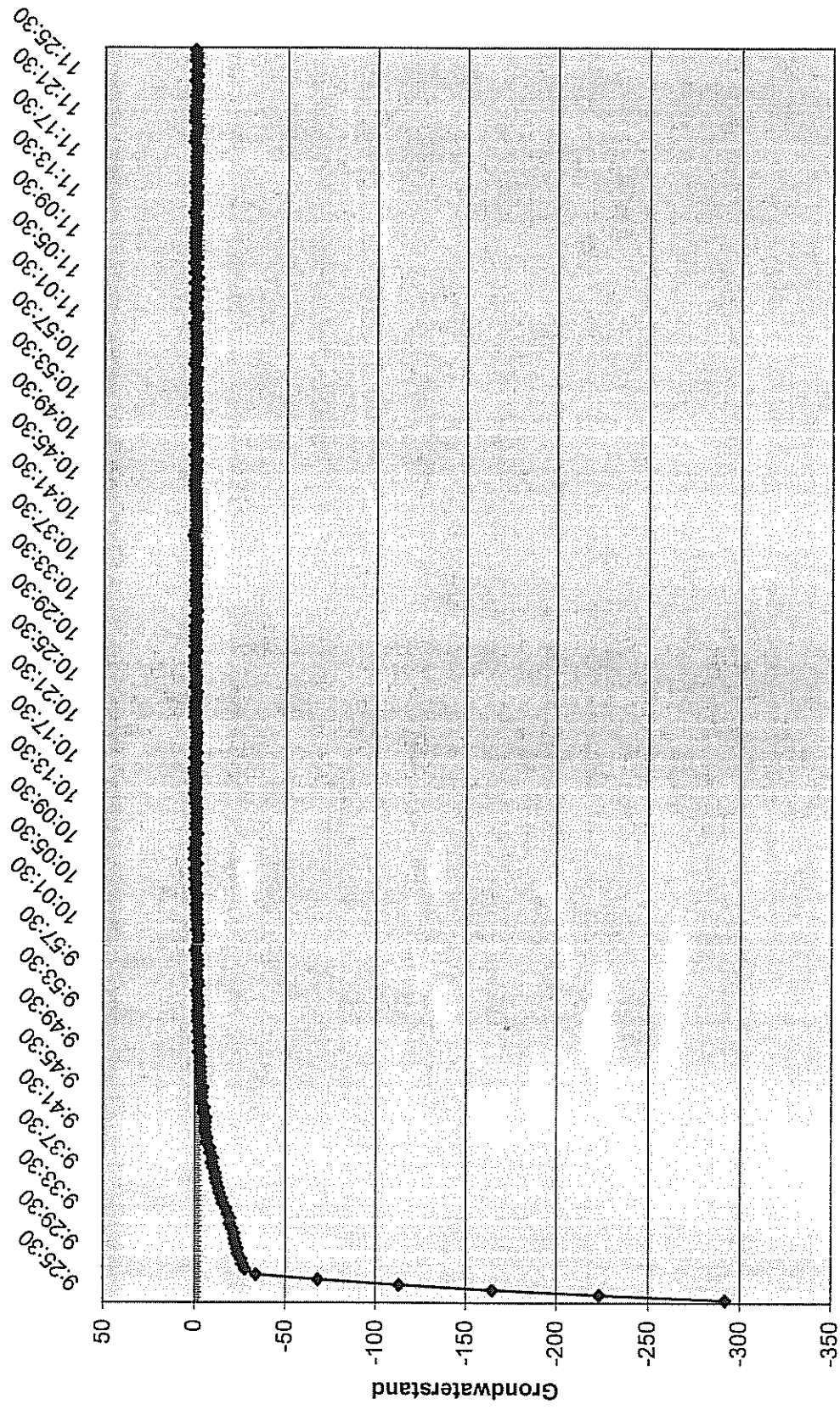
Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 34

Variabelen:

H	=	272
h1	=	128,4
h2	=	233,3
"delta y"	=	104,9
"gem. y"	=	91,15
"delta t"	=	330
r	=	3

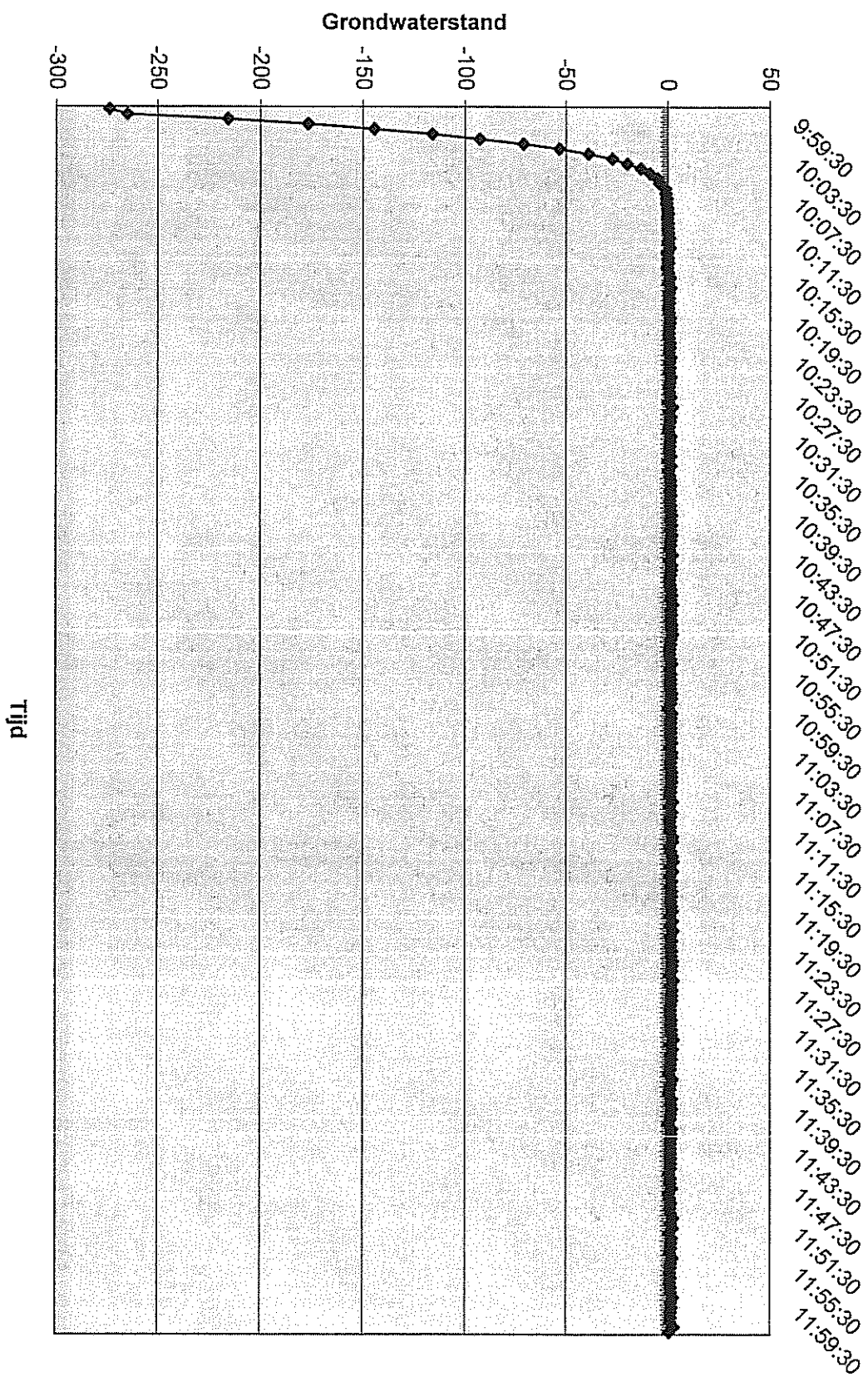
Ksat	=	0,23 m/d
------	---	----------

Boorgatmeting (Pb 40)



Tijd

Boorgatmeting (Pb 7)



Reeks1



Boorgatmeting

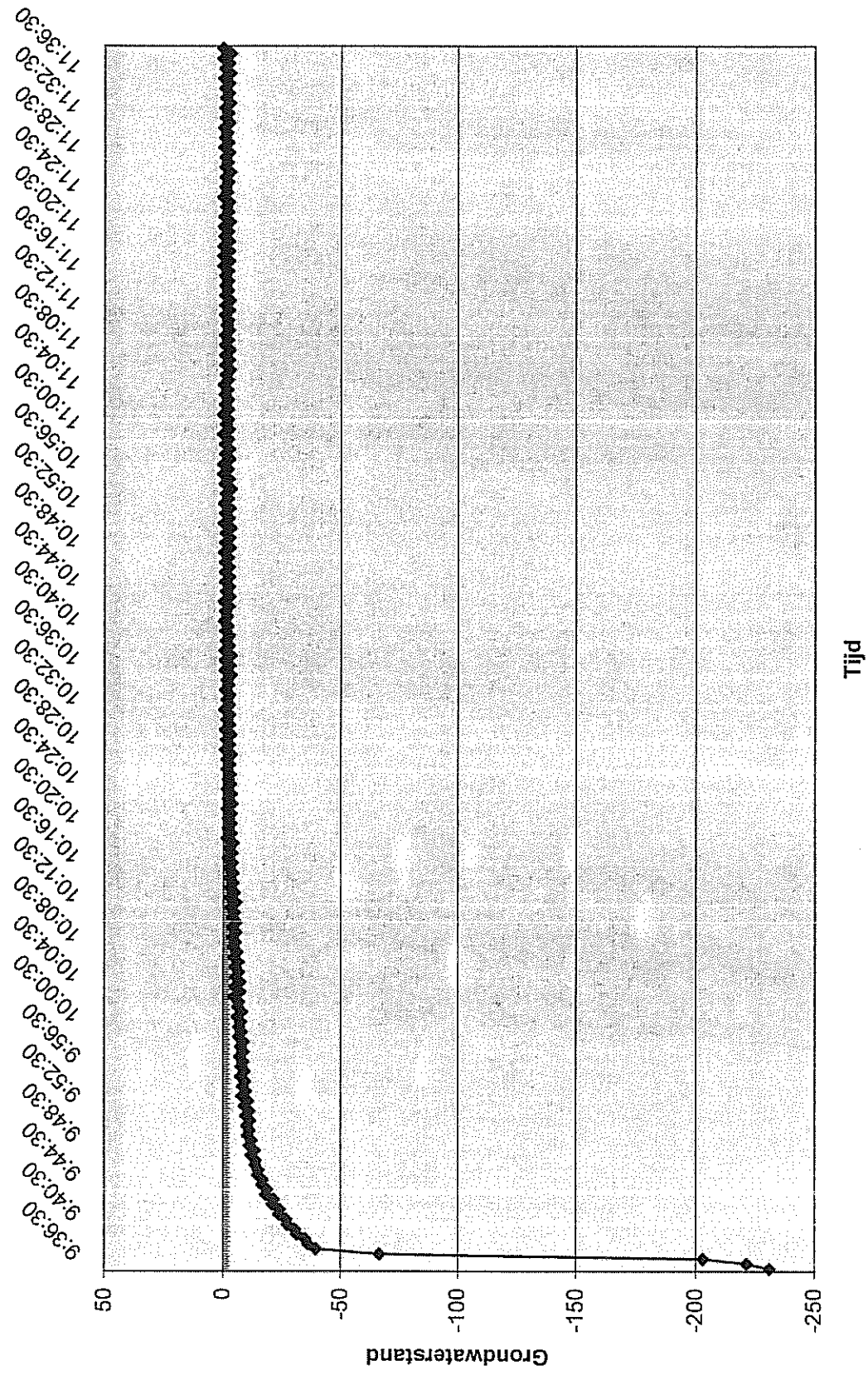
Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 40

Variabelen:

H	=	307
h1	=	194,1
h2	=	289,7
"delta y"	=	95,6
"gem. y"	=	65,1
"delta t"	=	450
r	=	3

Ksat	=	0,18 m/d
------	---	----------

Boorgatmeting (Pb 55)





Boorgatmeting

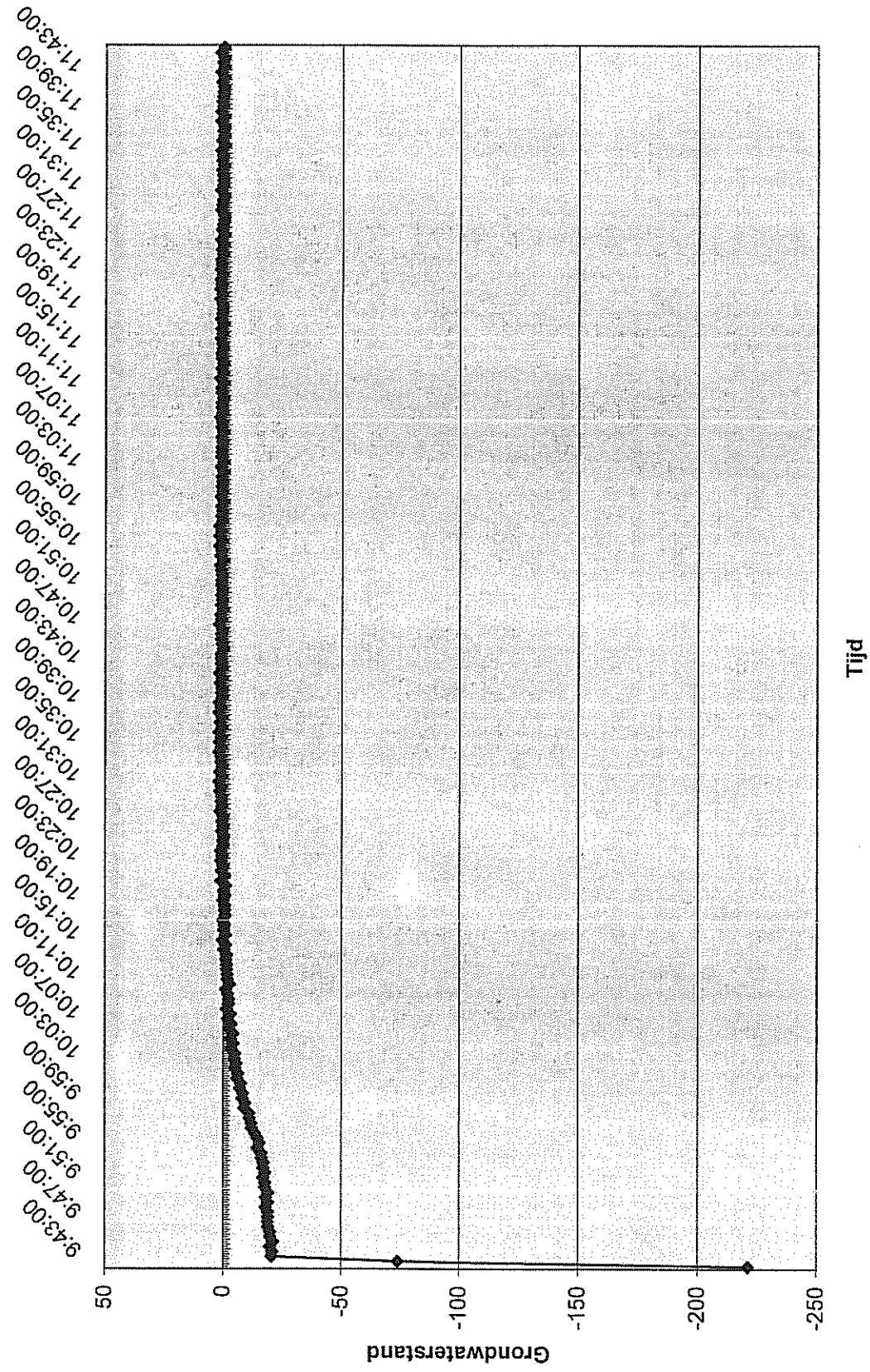
Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 55

Variabelen:

H	=	325
h1	=	78,9
h2	=	260,3
"delta y"	=	181,4
"gem. y"	=	155,4
"delta t"	=	360
r	=	3

Ksat	=	0,20 m/d
------	---	----------

Boorgatmeting (Pb 62)





Boorgatmeting

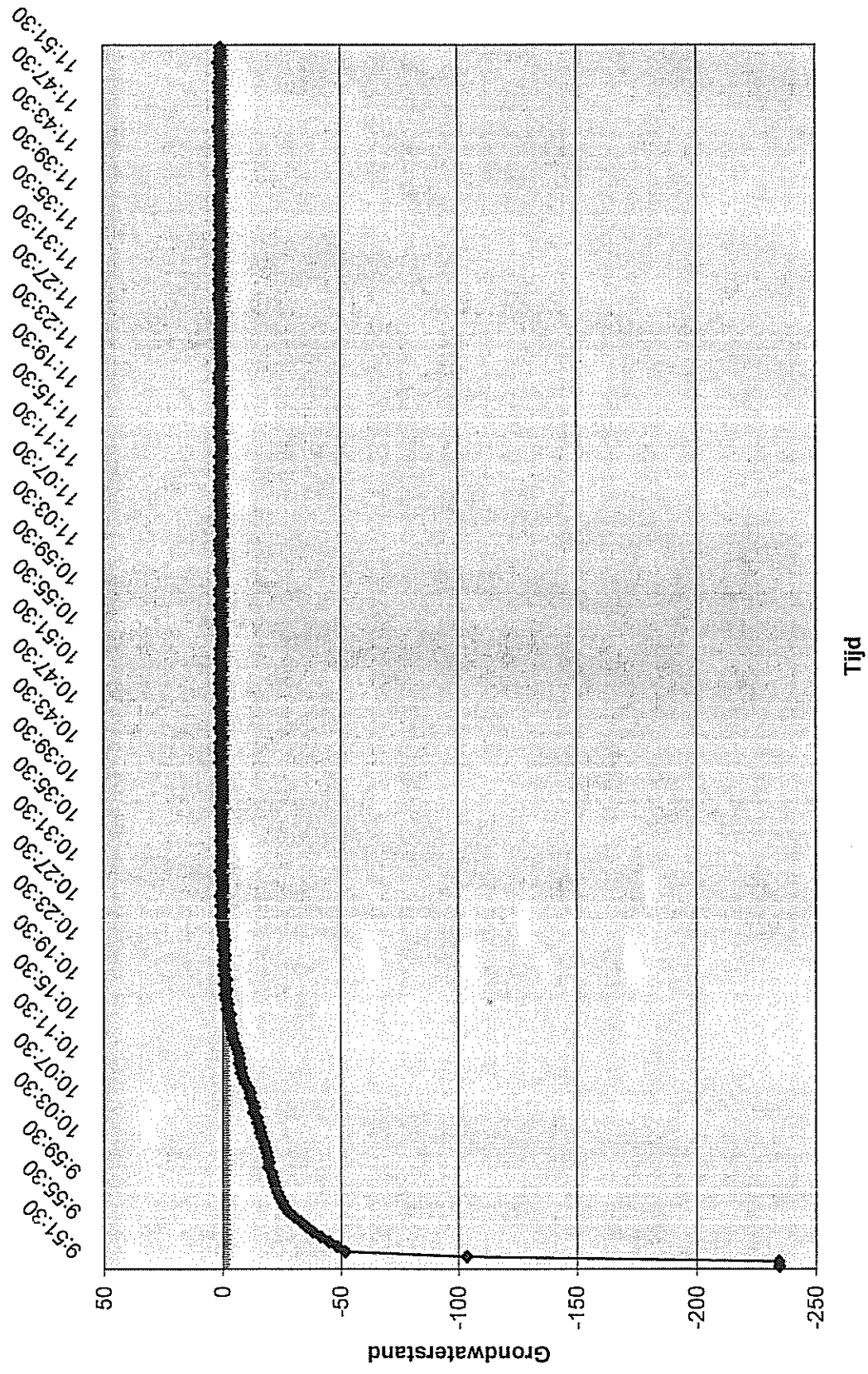
Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 62

Variabelen:

H	=	310
h1	=	233,1
h2	=	289,2
"delta y"	=	56,1
"gem. y"	=	48,85
"delta t"	=	480
r	=	3

Ksat	=	0,13 m/d
------	---	----------

Boorgatmeting (Pb 70)





Boorgatmeting

Bepaling verzadigde doorlatendheid ter plaatse van peilbuis 70

Variabelen:

H	=	283
h1	=	173,5
h2	=	246,9
"delta y"	=	73,4
"gem. y"	=	72,8
"delta t"	=	240
r	=	3

Ksat	=	0,25 m/d
------	---	----------

Bijlage 5 Zeefkrommes en empirische relatie



Berekening doorlaatfactor

(middels empirische formule)

Zeefkromme MZ 1

Fractieverdeling	Aandeel (%)	U-fractie	Produkt
1	2	1,50	7213,48
2	16	2,60	2103,93
16	32	4,10	450,84
32	50	10,00	252,08
50	63	12,00	178,57
63	125	16,00	114,90
125	250	23,00	57,71
250	500	91,00	28,85
500	1000	96,00	14,43
1000	2000	97,00	7,21
>2000			7,00

U (totaal) = 306,79

K= 2,0 m/d

Volume fractie poriën (n) 0,35

Viscositeit (η) 0,0131

C-factor (Hooghoudt) 320



Berekening doorlaatfactor

(middels empirische formule)

Zeefkromme MZ 2

Fractieverdeling

		Aandeel (%)	U-fractie	Produkt
1	2	9,30	7213,48	670,85
2	16	16,00	2103,93	336,63
16	32	28,00	450,84	126,24
32	50	48,00	252,08	121,00
50	63	51,00	178,57	91,07
63	125	55,00	114,90	63,20
125	250	61,00	57,71	35,20
250	500	95,00	28,85	27,41
500	1000	97,00	14,43	13,99
1000	2000	98,00	7,21	7,07
>2000				

U (totaal) = 1492,66

K= 0,08 m/d

Volume fractie porien (n) 0,35

Viscositeit (η) 0,0131

C-factor (Hooghoudt) 320



Berekening doorlaatfactor

(middels empirische formule)

Zeefkromme MZ 3

Fractieverdeling		Aandeel (%)	U-fractie	Produkt
1	2	1,60	7213,48	115,42
2	16	2,80	2103,93	58,91
16	32	5,50	450,84	24,80
32	50	13,00	252,08	32,77
50	63	15,00	178,57	26,79
63	125	22,00	114,90	25,28
125	250	39,00	57,71	22,51
250	500	93,00	28,85	26,83
500	1000	99,00	14,43	14,28
1000	2000	99,00	7,21	7,14
>2000				
			U (totaal) =	354,72

K= 1,5 m/d

Volume fractie poriën (n) 0,35
Viscositeit (η) 0,0131
C-factor (Hooghoudt) 320



VERHOEVE MILIEU OOST BV
F.L. Maathuis

Bijlage 1 van 2

Projectnaam : Echelpoel III te Weerselo
Projectnummer : 453005
Datum opdracht : 07-02-2003
Startdatum : 11-02-2003

Rapportnummer : 0306402
Rapportagedatum : 14-02-2003

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03
droge stof	gew.-%	85.2	77.2	87.4
KORRELGROOTTEVERDELING				
min. delen <2um	% vd DS	1.5	9.3	1.6
min. delen <16um	% vd DS	2.6	16	2.8
min. delen <32um	% vd DS	4.1	28	5.5
min. delen <50um	% vd DS	10	48	13
min. delen <63um	% vd DS	12	51	15
min. delen <125um	% vd DS	16	55	22
min. delen <250um	% vd DS	23	61	39
min. delen <500um	% vd DS	91	95	93
min. delen <1mm	% vd DS	96	97	99
min. delen <2mm	% vd DS	97	98	99

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MZ 1 13(40-100) 13(100-160)
X02	grond	MZ 2 13(200-240) 13(160-200)
X03	grond	MZ 3 13(240-300) 13(300-350)





VERHOEVE MILIEU OOST BV
F.L. Maathuis

Bijlage 2 van 2

Projectnaam : Echelpoel III te Weerselo
Projectnummer : 453005
Datum opdracht : 07-02-2003
Startdatum : 11-02-2003

Rapportnummer : 0306402
Rapportagedatum : 14-02-2003

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
min. delen <2um	grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <16um	grond	Idem
min. delen <32um	grond	Idem
min. delen <50um	grond	Idem
min. delen <63um	grond	Idem
min. delen <125um	grond	Idem
min. delen <250um	grond	Idem
min. delen <500um	grond	Idem
min. delen <1mm	grond	Idem
min. delen <2mm	grond	Eigen methode, zonder voorafgaande zeping over 2m m *

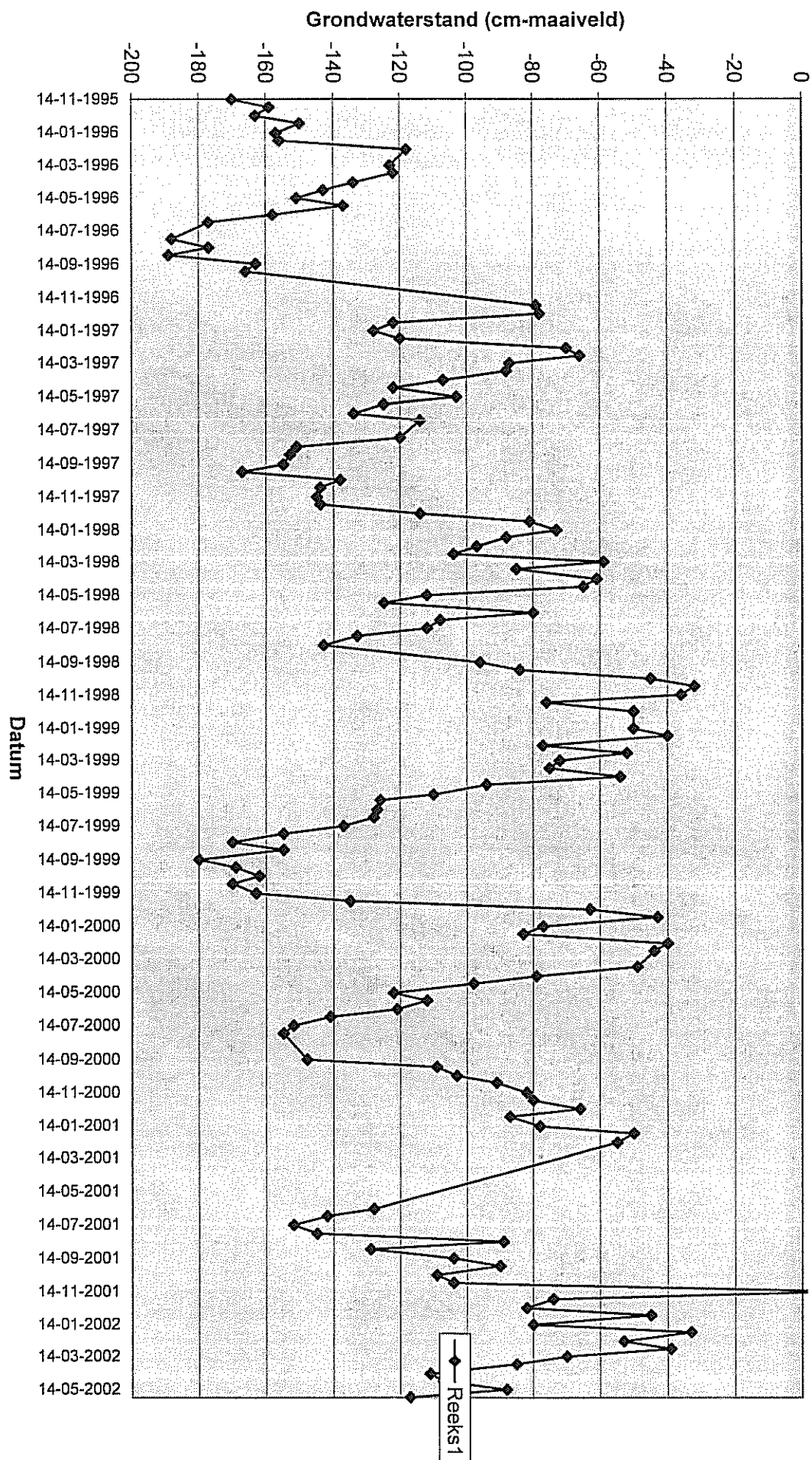
De met een * gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.

Monster informatie: (Containers / Ontvangstdata)

X01
X02 a3311920 07-02-03, a3311952 07-02-03
X03 a3311937 07-02-03, a3311953 07-02-03

Bijlage 6 Grondwaterstanden TNO/GDV

Stambuis 28HL0020



Bijlage 7 Waterpassing



Bijlage

Tabel: Maaiveldhoogten

<i>Peilbuis</i>	<i>Maaiveldhoogte (t.o.v. cm+NAP)</i>
7	1764
13	1769
34	1755
40	1751
55	1727
62	1722
70	1825

Bijlage 8 Literatuur

- Bemaling van Bouwputten, stichting bouwresearch (SBR), Rotterdam 1989
- Bodemnatuurkunde bodemkunde van Nederland (deel 1 en 2), stichting voor bodemkartering (Ministerie van Landbouw en Visserij), De Bosch 1985
- Cultuurtechnisch vademecum, Elsevier bedrijfsinformatie en de Vereniging voor Landinrichting, Doetinchem 2000
- Inleiding Hydrologie, Universiteit Wageningen, kenmerk H/43.C6, maart 1992
- Grondwaterhydrologie 2, IAHL, samenstelling ir. G.J. Hunink, kenmerk 343104, Velp 1994
- bodemkaart van Nederland, Blad 28 oost – 29 Almelo – Denekamp, Stiboka 1992

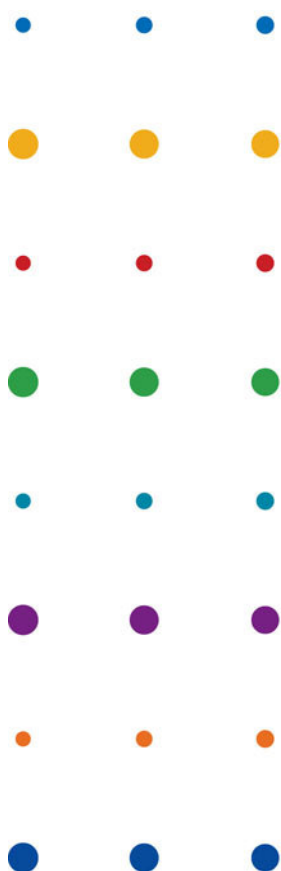
Bijlage

7. Waterhuishoudkundig onderzoek

7.b. Waterstructuurplan

Bedrijventerrein Echelpoel III

Weerselo



Waterstructuurplan

Gemeente Dinkelland

april 2010
concept

Bedrijventerrein Echelpoel III

Weerselo

Waterstructuurplan

dossier : D1256.01.001

registratienummer : ON-D20100474

versie : 2

Gemeente Dinkelland

april 2010

concept

INHOUD

BLAD

1	BEDRIJVENTERREIN ECHELPOEL III	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Ontwikkelingen	3
2	INVENTARISATIE HUIDIGE SITUATIE	4
2.1	Maaiveldhoogten	4
2.2	Afwatering	4
2.3	Regionale bodemopbouw	4
2.4	Lokale bodemopbouw en doorlatendheden	5
2.5	Grondwater	5
2.5.1	Grondwatertrappen	5
2.5.2	TNO peilbuizen	6
2.5.3	Actuele grondwaterstanden	7
2.5.4	Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden	7
2.6	Conclusies	8
3	GEOHYDROLOGISCH EN WATERHUISHOUDKUNDIG ADVIES	9
3.1	Wensen en uitgangspunten gemeente en waterschap	9
3.2	Ontwateringseisen	9
3.3	Wateropgave	10
3.4	Mogelijkheden voor waterberging	11
3.5	Het hemelwatersysteem	11
3.6	Afvalwater	12
3.7	Samengevat; stedenbouwkundige randvoorwaarden vanuit water	13
4	COLOFON	14

BIJLAGEN

1	Hoogtekaarten
---	---------------

1 BEDRIJVENTERREIN ECHELPOEL III

1.1 Inleiding

De gemeente Dinkelland is bezig om bedrijventerrein Echelpoel uit te breiden met de ontwikkeling van bedrijventerrein Echelpoel III. Om de stedenbouwkundige randvoorwaarden voor water te formuleren is aan DHV gevraagd om een waterstructuurplan op te stellen voor de locatie. In dit waterstructuurplan wordt de waterstructuur voor het bedrijventerrein op hoofdlijnen uitgewerkt. De samenvatting van dit waterstructuurplan dient als waterparagraaf voor het bestemmingsplan.

1.2 Locatie

Het plangebied is gelegen ten zuiden van de kern Weerselo en is ca. 5,5 ha groot. Daarnaast is er ten westen van de Echelpoelweg een gebied aangewezen voor waterberging. Dit gebied is 0,9 ha groot. De terreinen zijn momenteel in gebruik als landbouwgrond. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied en het beoogde bergingsgebied weergegeven.



Figuur 1: locatie plangebied en waterbergingsgebied

1.3 Ontwikkelingen

Stedenbouwkundig bureau SAB heeft een aantal schetsen gemaakt voor de inrichting van het plangebied. De stedenbouwkundige schetsen worden verder uitgewerkt als de opgaven vanuit water in beeld zijn. Wel is vastgelegd dat minimaal 60% tot 65% uitgeefbaar moet zijn.

p.m. : Toevoegen concept stedenbouwkundig plan + toelichting op plan

2 INVENTARISATIE HUIDIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk is een beeld geschetst van de geohydrologische en waterhuishoudkundige situatie in het plangebied. Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is in februari 2003 een indicatief hydrologisch bodemonderzoek uitgevoerd. In februari 2010 heeft er een hoogtemeting plaatsgevonden. De gegevens uit het indicatief hydrologisch bodemonderzoek (Verhoeve Milieu Oost, 2003) en de hoogtemeting zijn verwerkt in deze inventarisatie.

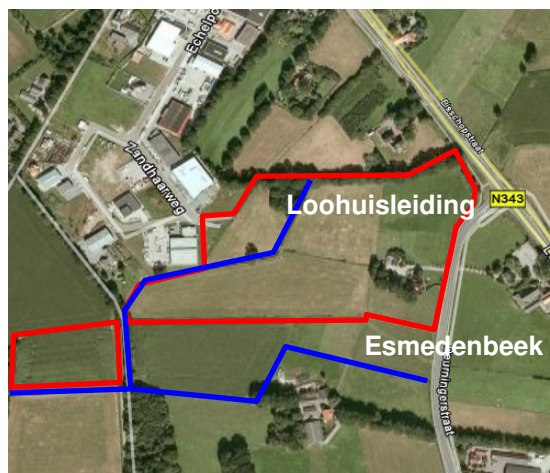
2.1 Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogte in het gebied waar het bedrijventerrein wordt gerealiseerd varieert van circa 18,0 tot 19,5 m +NAP. Vooral in het oostelijk deel ligt het maaiveldniveau hoog. Het gebied ten zuiden van het plangebied ligt relatief hoog met maaiveldhoogten van 18,5 m +NAP en hoger. Het beoogde waterbergingsgebied ligt lager met een maaiveldhoogte die varieert van 17,3 tot 18,1 m +NAP. In bijlage 1 staan de hoogtekaarten van het plangebied en het bergingsgebied weergegeven.

2.2 Afwatering

Watergang 14050202 (Loohuisleiding) loopt door het plangebied en komt uit in watergang 140502 (Esmedenbeek) die ten zuiden van het plangebied ligt. De stromingsrichting is in westelijke richting. Het waterpeil van de Loohuisleiding ligt ter hoogte van het plangebied ongeveer op 17,0 m +NAP. De Esmedenbeek heeft een waterpeil dat ligt tussen de 17,19 m +NAP en 16,58 m +NAP (stuwpeilen). De ligging van de watergangen staat weergegeven in figuur 2.1.

In Echelpoel II ligt een Verbeterd Gescheiden Stelsel (VGS). De overstort van het VGS in Echelpoel loost op de Loohuisleiding. De drempel van deze overstort ligt op 17,12 m +NAP.



Figuur 2.1: Ligging watergangen

2.3 Regionale bodemopbouw

Van de regionale bodemopbouw van de omgeving is bekend dat de bodemopbouw tot circa 20 m-mv uit zandige klei bestaat. Daaronder zijn matig fijn tot zeer grove zanden aanwezig tot circa 55 m (kwartaair). In dit watervoerende pakket (kwartaair) is een doorlatendheid te verwachten tussen 500 en 1.000 m²/d. De grondwaterstromingsrichting is globaal in westelijke richting. In zuidoostelijke richting (op een afstand van circa 2 km) wordt grondwater opgepompt door pompstation Weerselo. (bron: Verhoeve Milieu Oost, 2003))

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied eerdgronden en podzolgronden voorkomen. In het retentiegebied komen podzolgronden en beekdalgronden voor.

2.4 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het indicatief hydrologisch bodemonderzoek uit 2003 blijkt dat de bodem bestaat uit matig fijn zand, leem en zeer fijn zand. In onderstaande tabel staat de lokale bodemopbouw globaal weergegeven.

Tabel 2.1: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling
0 – 0,4	Zand, matig fijn, humushoudend
0,4 – 1,5	Zand, matig fijn
1,5 – 2,0	Leem, zwak zandig
2,0 – 3,5	Zand, zeer fijn
3,5 – 4,0	Leem, zwak zandig
4,0 – 4,5	Leem, zwak tot sterk zandig

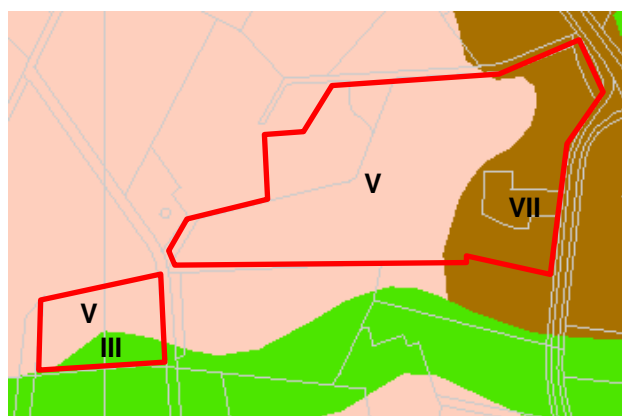
Tijdens het veldwerk zijn ook zeven doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de verzadigde zone (0,5 -3,8 m-mv) over het algemeen matig doorlatend is met k- waarden die variëren van 0,13 tot 0,47 m/dag.

2.5 Grondwater

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het met name van belang inzicht te krijgen in de maximale grondwaterstanden. Inzicht in minimale grondwaterstanden kan van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, ten behoeve van de waterkwaliteit, te allen tijde waterhoudend moet zijn.

2.5.1 Grondwatertrappen

De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1: 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter indicatie zijn in tabel 2.2 voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.



Figuur 2.3: Grondwatertrappen

Uit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat in het plangebied grondwatertrap V en VII voorkomen. In het retentiegebied komen grondwatertrap III en V voor. In figuur 2.3 staat weergegeven waar welke grondwatertrappen voorkomen. In tabel 2.2 staan de bijbehorende GLG en GLG weergegeven.

Tabel 2.2: grondwatertrappen

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

2.5.2 TNO peilbuizen

In de omgeving van het plangebied staan twee (representatieve) peilbuizen met een meetreeks van meerdere jaren welke zijn opgenomen in het TNO-NITG DINO grondwaterarchief. De ligging van deze peilbuizen staat weergegeven in figuur 2.4. In onderstaande tabel staan de gegevens van deze peilbuizen weergegeven. De TNO peilbuizen liggen te ver van het plangebied af om een uitspraak te doen over de grondwaterstand in het plangebied. De gegevens zijn daarom niet meegenomen in het plan.

**Figuur 2.4: Ligging peilbuizen****Tabel 2.3: TNO grondwaterstanden, GHG's en GLG's**

Peilbuis	Maaiveld [m +NAP]	Filterdiepte [m +/- NAP]	Start en eind opname	Gem GWS [m -mv] / [m +NAP]	GHG [m -mv] / [m NAP]	GLG [m -mv] / [m NAP]
B28H0685	18,71	15,48 – 14,48	1971 - 2008	1,65 / 17,06	1,10 / 17,61	2,35 / 16,36
B28H0604	18,75	16,50 – 15,50	1995 - 2008	1,19 / 17,56	0,59 / 18,16	2,08 / 16,67

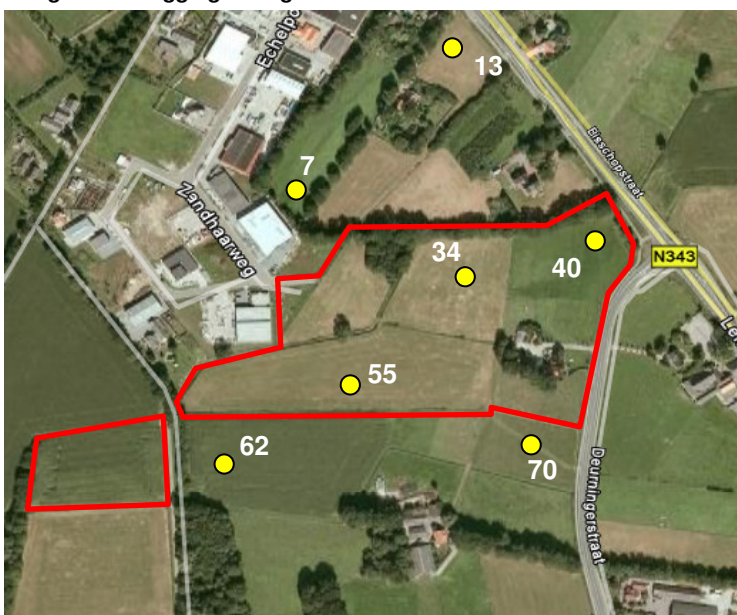
Definitie GHG en GLG:

GHG/GLG: voor de gemiddeld hoogste/ laagste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste/ laagste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG/ GLG.

2.5.3 Actuele grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk in februari 2003 zijn in de boorgaten de actuele grondwaterstanden waargenomen. Het grondwater bevond zich tussen 0,7 en 1,2 m-mv. In onderstaande tabel staat voor de zeven boringen die in de omgeving van het plangebied zijn geplaatst welke grondwaterstand is waargenomen in februari 2003. In figuur 2.5 staat de ligging van de boringen weergegeven.

Figuur 2.5: Ligging boringen



Tabel 2.4: grondwaterstanden
februari 2003

Nummer boring	Grondwaterstand in m-mv
7	0,7
13	0,8
34	1,0
40	0,7
55	0,7
62	0,8
70	1,2

De gegevens uit het indicatief hydrologisch bodemonderzoek komen niet overeen met de grondwatertrappen in het plangebied. In boring 40 is bijvoorbeeld een actuele grondwaterstand waargenomen van 0,7 m-mv. De grondwatertrappen geven voor deze locatie grondwatertrap VII weer, wat inhoudt dat de GHG dieper ligt dan 0,8 m-mv.

2.5.4 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

Tijdens het veldwerk is op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem) een inschatting gemaakt van gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden. De ingeschatte GHG varieert tussen 0,4 en 0,8 m-mv. De ingeschatte GLG varieert tussen 1,5 en 1,9 m-mv.

Doordat in het indicatief hydrologisch bodemonderzoek niet bij de boringen is aangegeven op welke diepte de GHG en GLG zijn ingeschat, kan er geen goed beeld worden geschetst van de spreiding van GHG's en GLG's over het plangebied.

2.6 Conclusies

De resultaten uit het literatuuronderzoek, de TNO-peilbuizen en het veldwerk geven een beeld van de lokale geohydrologische situatie.

Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte in het gebied waar het bedrijventerrein wordt gerealiseerd varieert van ca. 18,0 tot 19,5 m +NAP;
- De maaiveldhoogte in het gebied bedoeld voor waterberging varieert van 17,3 tot 18,1 m +NAP;
- Watergang 14050202 (Loohuisleiding) door het plangebied loopt met een peil van ongeveer 17,0 m +NAP;
- Het peil van de Esmedenbeek ten zuiden van het plangebied een peil heeft tussen 17,19 en 16,58 m +NAP (stuwpeilen);
- De overstort van het VGS (drempelhoogte 17.12 m +NAP) afvoert op de watergang in het plangebied;
- De bodem bestaat uit matig fijn zand, leem en zeer fijn zand;
- De verzadigde zone (0,5-3,8 m-mv) over het algemeen matig doorlatend is met k- waarden die variëren van 0,13 tot 0,47 m/dag.
- In het oosten van het plangebied de grondwaterstanden dieper liggen dan in het westelijk deel;
- De GHG varieert van 0,4-0,8 m-mv;
- De GLG varieert van 1,5 tot 1,9 m-mv;
- Er geen goed beeld is van de spreiding van grondwaterstanden over het plangebied.

3 GEOHYDROLOGISCH EN WATERHUISHOUDKUNDIG ADVIES

3.1 Wensen en uitgangspunten gemeente en waterschap

In een startoverleg (d.d. 24 maart 2010) met de gemeente Dinkelland en waterschap Regge en Dinkel zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp van de waterstructuur besproken. Daarnaast heeft waterschap Regge en Dinkel haar uitgangspunten ten aanzien van uitbreidingslocaties omschreven in de notitie 'Waterhuishouding en riolering, uitgangspunten voor de planvorming. Hieronder staan de uitgangspunten en randvoorwaarden voor de waterhuishouding omschreven.

- Afvalwater wordt zoveel mogelijk gescheiden van hemelwater afgevoerd richting de RWZI;
- Schoon hemelwater wordt zo min mogelijk afgevoerd naar de RWZI;
- Afkoppelen dient plaats te vinden in combinatie met een voorziening passend in de trits; vasthouden, bergen, afvoeren;
- Hemelwater wordt zo min mogelijk verontreinigd en komt ten goede aan het lokale- water- of grondwatersysteem;
- Bovengrondse afvoer heeft de voorkeur boven ondergrondse afvoer;
- De afvoerpiek uit het plangebied wordt afgevlakt door berging in infiltratievoorzieningen of retentievijvers. Hierbij bedraagt de norm voor de maximale hoeveelheid te lozen water 2,4 l/s/ha bij een maatgevende neerslaghoeveelheid van 40 mm in 75 minuten;
- Bij de bergingsberekening mag rekening worden gehouden met 3 mm instroomverlies;
- Het netto verhard oppervlak bedraagt 80% van het bruto verhard oppervlak;
- Als vertrekpunt wordt uitgegaan van 3,0 mm berging in het hemelwaterstelsel;
- Eventueel aan te leggen drainage voert af naar een wadi of naar oppervlaktewater;

3.2 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. DHV adviseert om onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 3.1: Ontwateringseisen

gebruik	Ontwateringsdiepte
Secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen met een niet-waterdichte kruipruimte, die goed toegankelijk moet zijn, geldt een eis van 0,8 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,6 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van 0,2 m betekent dit een afstand van 1,0 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.

Op basis van de ingeschatte GHG's uit het indicatief hydrologisch onderzoek blijkt dat de hoogste GHG op 0,4 m-mv ligt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat met de huidige maaiveldhoogten niet voldaan wordt aan de gestelde ontwateringseisen.

Om voldoende ontwateringsdiepte te realiseren moet het maaiveldniveau opgehoogd worden. Doordat er onvoldoende gegevens zijn over de spreiding van de GHG's en de resultaten uit het indicatief onderzoek niet overeenkomen met de grondwatertrappen, wordt geadviseerd om de GHG in het plangebied nader te bepalen door het uitvoeren van een geohydrologisch veldwerk. Vooralsnog wordt er uitgegaan van een maaiveldniveau van 19,0 m +NAP (aansluiting op Echelpoel II, Deurningerstraat, Bisschopstraat en Echelpoelweg). In een op te stellen waterhuishoudingsplan wordt het ophoogadvies nader uitgewerkt waarbij de GHG en de dekking op het rioolstelsel bepalend zijn voor de mate van ophoging.

3.3 Wateropgave

Opgave vanuit Echelpoel II

Met het waterschap is overeengekomen dat de benodigde retentie van Echelpoel II gerealiseerd zal worden bij de ontwikkeling van Echelpoel III. De benodigde waterberging voor Echelpoel II is berekend in de rapportage 'Echelpoel II te Weerselo, Ontwerp en berekening riolering' (Moons, 2000).

Bedrijventerrein Echelpoel II is 5,25 ha groot. Bij de berekening van de benodigde waterberging is rekening gehouden met de eerder genoemde uitgangspunten. Daarnaast wordt er 10 mm afstromend hemelwater van daken geborgen op eigen terrein.

Totale bergingsopgave

Het bruto oppervlak van Echelpoel III bedraagt 5,5 ha. Uitgaande van 80% verhard oppervlak, betekent dit dat er 4,4 ha afstromend oppervlak is. In onderstaande tabel staat weergegeven hoe de totale bergingsopgave (2.760 m³) voor bedrijventerrein Echelpoel berekend is.

Tabel 3.2: Waterbergingsberekening

Berekening	Bergingsopgave (m ³)
Echelpoel II	
Terreinverharding: 40 mm - 3 mm (inloopverlies - 3,8 mm (berekende berging stelsel) * 2,1 ha (verhard oppervlak)	697
Dakoppervlak: 40 mm - 3 mm (inloopverlies - 10 mm (berging op eigen terrein) * 2,1 ha (verhard oppervlak)	567
Totaal Echelpoel II	1.264
Echelpoel III	
40 mm - 3 mm (inloopverlies - 3,0 mm (berging stelsel) * 4,4 ha (verhard oppervlak)	1.496
Totale bergingsopgave	2.760

3.4 Mogelijkheden voor waterberging

In het bergingsgebied ten westen van de Echelpoelweg is ruimte gereserveerd voor de realisatie van een bergingsgebied. Dit perceel is ca. 9000 m² groot. Uitgaande van een lengte van 100 m, een breedte van 90 m en 5 m voor taluds en onderhoudszones is er ca. 2000 m² benodigd voor beheer en onderhoud. Dit betekent dat er over 7000 m² waterberging kan plaatsvinden.

Bij berging van 2.760 m³ treedt er een peilstijging op van circa 0,45 m in het bergingsgebied (inclusief hemelwater dat op het bergingsgebied valt). In het bergingsgebied is voldoende ruimte aanwezig om deze peilstijging te kunnen opvangen. Het realiseren van aanvullende berging op het bedrijventerrein is niet nodig.

3.5 Het hemelwatersysteem

Voor de afvoer van hemelwater richting het bergingsgebied zijn een tweetal opties. De opties en de voor- en nadelen staan hieronder omschreven:

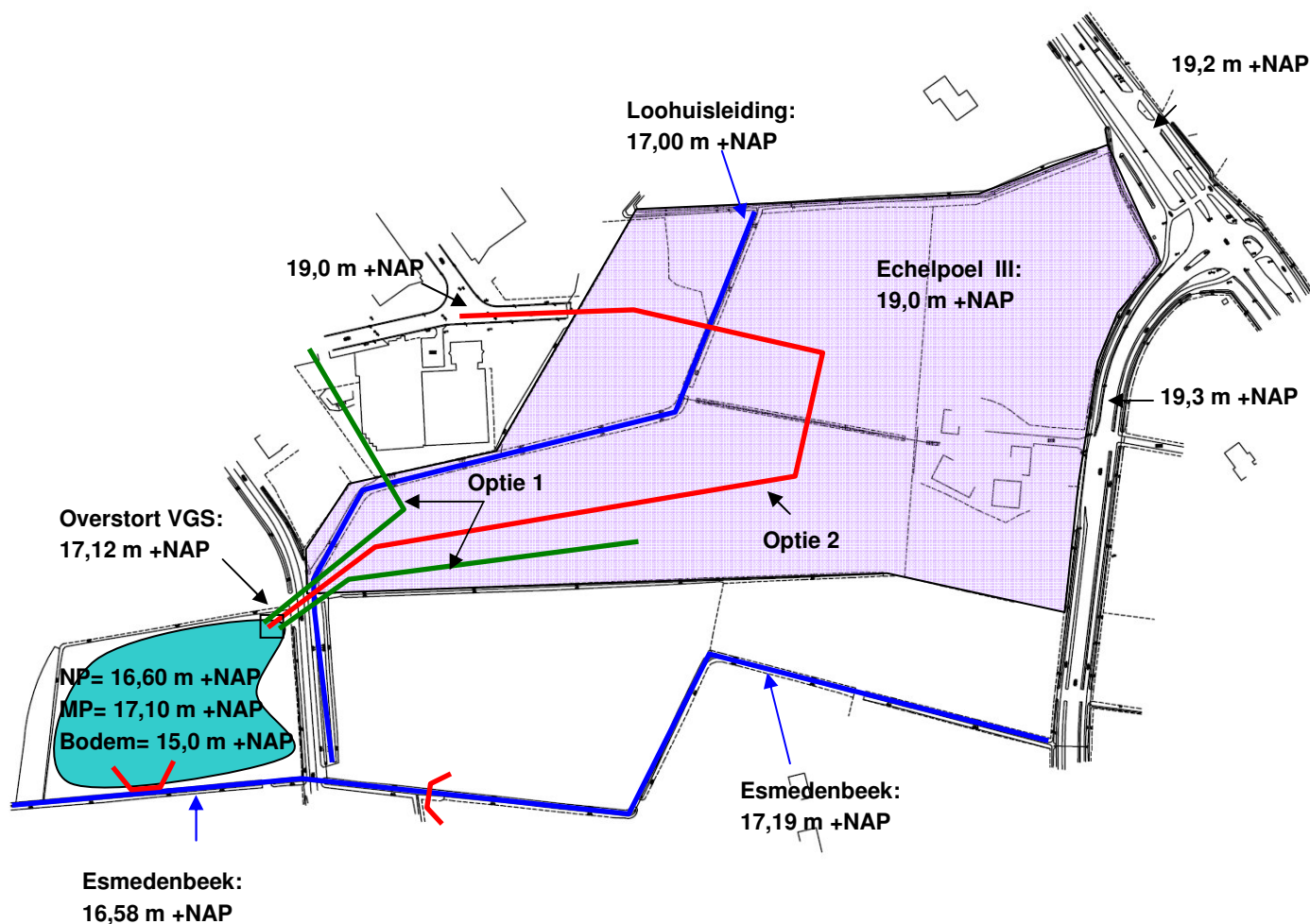
Optie 1: Echelpoel II en III lozen afzonderlijk op het bergingsgebied;

- Voordelen
 - Er worden minder grote buisdiameters toegepast dan bij optie 2.
- Nadelen
 - Er moet ruimte beschikbaar zijn om de directe verbinding tussen Echelpoel II en het bergingsgebied mogelijk te maken.

Optie2: Echelpoel II loost op het VGS van Echelpoel III, Echelpoel III stort over op het bergingsgebied;

- Voordelen
 - Een gezamenlijk VGS-systeem in Echelpoel II en III
- Nadelen
 - Door lange transportafstanden ontstaat extra opstuwing of zijn grotere buisdiameters nodig.

De bergingsvijver heeft een normaal peil (NP) van 16,60 m +NAP en een maximum peil (MP) van 17,10 m +NAP. Indien deze peilstijging maximaal benut wordt, is een oppervlakte van 6.000 m² benodigd aan waterberging. Middels een knijpconstructie wordt hemelwater vertraagd afgevoerd op de Esmedenbeek. In figuur 3.1 staat een principeschets van het hemelwatersysteem weergegeven.



Figuur 3.1: Principeschets watersysteem

3.6 Afvalwater

Om afvalwater af te voeren wordt aangesloten op de DWA-leiding in de Zandhaarweg. Hier kan worden aangesloten op een b.o.b.-hoogte van 16,78 m +NAP. Voor de berekening van de aansluitmogelijkheden is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- Minimale buisdiameter van Ø 300 mm;
- Minimale dekking van 1,2 m op de buis;
- Minimaal verhang beginriolen (1 tot 150 m) 1:250;
- Minimaal verhang overige riolen (150 tot 450 m) 1:500;
- Minimaal verhang overige riolen (langer dan 450 m) 1:1000.

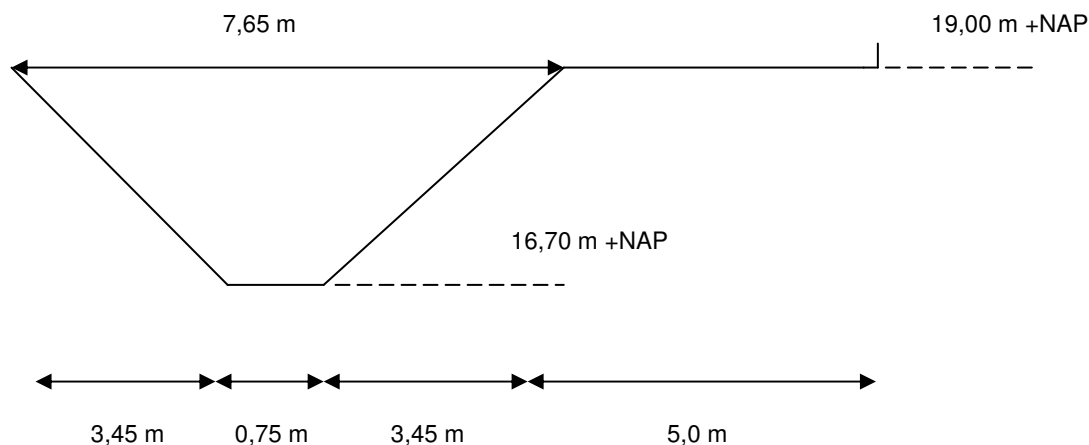
De langste leiding in het plangebied wordt ongeveer 400 meter lang. Om voldoende dekking te realiseren moet het maaiveldniveau ter plaatse van de eindstreng op minimaal 19,38 m +NAP ($16,78 + 1,2 + 0,3 + 1,1$) liggen.

3.7 Samengevat; stedenbouwkundige randvoorwaarden vanuit water

In het stedenbouwkundig ontwerp dient rekening gehouden te worden met water. Hieronder staan de stedenbouwkundige randvoorwaarden vanuit water omschreven.

- Op het bedrijventerrein hoeft in principe geen ruimte gereserveerd te worden voor waterberging;
- Het is wenselijk dat aan de zuidkant van het plangebied wadi's worden gerealiseerd voor de berging en infiltratie van schoon hemelwater (dakwater). Deze wadi's kunnen mogelijk een bijdrage leveren aan de beeldkwaliteit van het plangebied vanaf de Deurningerstraat;
- Waterberging vindt plaats in het gebied ten westen van de Echelpoelweg;
- Er is minimaal 6.000 m² wateroppervlak (exclusief taluds) nodig om te voorzien in de bergingsopgave (bij een maximale peilstijging van 0,5 m);
- De Loohuisleiding in het plangebied moet worden gehandhaafd, de ligging mag wijzigen;
- Langs de Loohuisleiding moet een obstakelvrije onderhoudsstrook komen van minimaal 5 meter breed, onderhoud mag ook vanaf de weg plaats vinden;
- Bij een bodempeil van 16,7 m +NAP (huidig peil), een bodembreedte van 0,75 m, een talud van 1:1,5 en een maaiveldhoogte van 19,0 m +NAP is 7,65 m ruimte nodig van insteek tot insteek (zie onderstaand profiel). De totale benodigde ruimte voor de Loohuisleiding inclusief de obstakelvrije zone is circa 13 m;
- De zone tussen het waterbergingsgebied en de Esmedenbeek is minimaal 5 meter breed (obstakelvrij) en toegankelijk voor onderhoud;
- Bij de bergingsvijver wordt een locatie aangewezen (benodigde ruimte n.n.b.) waar de maaiboot te water gelaten kan worden en maaisel kan worden neergelegd.

Profiel 3.1: Dwarsdoorsnede watergang



4 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Dinkelland
Project	: Bedrijventerrein Echelpoel III
Dossier	: D1256.01.001
Omvang rapport	: 14 pagina's
Auteur	: Rinus Hoogeslag
Interne controle	: Richard Jansink
Projectleider	: Richard Jansink
Projectmanager	: Marco de Kraker
Datum	: 29 april 2010
Naam/Paraaf	:

DHV B.V.

*Ruimte en Mobiliteit
Verlengde Kazernestraat 7
7417 ZA Deventer
Postbus 927
7400 AX Deventer
T (0570) 63 93 00
F (0570) 63 93 01
E deventer@dhv.com
www.dhv.com*