

Opdracht : 5005610
Plaats : Geldrop
Project : Infiltratieadvies nieuwbouw aan de Diepe Vaart

Betreft : Infiltratieadvies ten behoeve van aan- en
nieuwbouw 4 woningen aan de Diepe Vaart
te
GELDROP

Opdrachtgever : Bouwbedrijf van Gerven B.V.
T.a.v. Dhr. M.W.M. van Lieshout
Ambachtweg 2
5731 AG MIERLO

Behandeld door : ing. N. R. Okhuijzen Mulder (0492 535 455)

Kenmerk : R5005610-HE_2

Datum : 1 april 2010

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Kleidijk 35	Postbus	801	3160 AA Rhoon	tel. 010-5080200
Kanaaldijk N.O. 104a	Postbus	38	5700 AA Helmond	tel. 0492-535455
Kalanderstraat 10a	Postbus	153	7460 AD Rijssen	tel. 0548-512363
Gyroscoopweg 120			1042 AZ Amsterdam	tel. 020-7537984
Ds Martin Luther Kingweg 150			district Wanica Suriname	tel. +597-488188

Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTINFORMATIE	3
3. UITGEVOERD GRONDONDERZOEK	4
4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND	5
4.1 Geotechnisch profiel	5
4.2 Grondwaterstanden en stijghoogten	5
5. INFILTRATIEADVIES	7
5.1 Inleiding	7
5.2 Infiltratievoorziening	7
6. OPMERKINGEN	8

Bijlage A Doorlatendheidsproeven

Bijlage B Meetreeksen TNO

1. INLEIDING

Aan de Diepe Vaart te Geldrop zijn 3 nieuwbouw woningen en een uitbreiding van een woning geprojecteerd. In het kader van dit project wordt onderzoek gedaan om de hemelwaterafvoer af te koppelen van de riolering. Hiertoe is door Mos Grondmechanica een grondonderzoek uitgevoerd. In dit rapport is het resultaat van het uitgevoerde geohydrologisch onderzoek opgenomen. Tevens betreft dit rapport het infiltratieadvies. Voor de resultaten van het geotechnisch bodemonderzoek wordt verwezen naar het rapport R5005610-HE_1 (d.d. 25 februari 2010).

2. PROJECTINFORMATIE

Ten behoeve van dit project heeft Mos Grondmechanica B.V. een situatietekening ontvangen. Hieruit en uit mondelinge informatie zijn de volgende gegevens afgeleid:

Het dakoppervlak van de nieuw te bouwen woningen dient op de infiltratievoorziening te worden aangesloten. De uitbreiding bij de andere woning komt daar waar momenteel reeds verhard oppervlak aanwezig is.

De opdrachtgever heeft aangegeven dat het totaal verhard oppervlak dat op het infiltratiesysteem aangesloten wordt 450 m² bedraagt.

De opdrachtgever heeft aangegeven dat de voorkeur uitgaat naar het toepassen van grindkoffers of infiltratiekratten.

3. UITGEVOERD GRONDONDERZOEK

Op 23 februari 2010 zijn door Mos Grondmechanica 8 sonderingen uitgevoerd tot een diepte van circa maaiveld -15 m.

Tevens zijn 2 boringen uitgevoerd tot maaiveld -2 m. De tijdens het boren vrijgekomen grondslag is visueel geclassificeerd en tot boorprofiel verwerkt. Het boorgat is afgewerkt tot een peilbuis.

De sondeer- en boorlocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP.

De resultaten van de sonderingen zijn opgenomen in het rapport R5005610-HE_1 (d.d. 25 februari 2010).

Op de geplaatste peilbuizen zijn op 4 maart 2010 in-situ doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Voorafgaand aan de uitvoering van deze proef is de waterstand in de peilbuis gepeild en is een drukopnemer in de peilbuis gehangen. De in-situ doorlatendheidsproef is uitgevoerd door de waterstand in de peilbuis in korte tijd duidelijk te verhogen. Door middel van de drukopnemer in de peilbuis en een laptop wordt de verhoging (tijdens het opgieten) en de daarop volgende verlaging van de waterstand elke seconde of vaker gemeten ('falling head'). Na het bereiken van de ruststand is de proef nog een aantal maal herhaald. De proef is uitgewerkt aan de hand van de Hvorslev-methode. In tabel 3-1 zijn de resultaten van de proeven weergegeven. In bijlage A is per peilbuis een uitwerking van een test opgenomen.

Tabel 3-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		nummer peilbuis	
		2	6
		[m + NAP]	[m + NAP]
bovenkant peilbuis		19,60	19,97
maaiveld		19,31	19,48
diepte filter	van	18,31	18,48
	tot	17,31	17,48
		[m/d]	[m/d]
doorlaatfactor		0,7	0,5

4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND

4.1 Geotechnisch profiel

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeer- en boorlocaties varieert van NAP +19,10 m tot NAP +19,48 m.

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek is het volgende geotechnische profiel opgesteld:

- Vanaf maaiveld zijn tot de verkende diepte hoofdzakelijk zandlagen aangetroffen, waarin conusweerstand zijn gemeten van 3 tot 30 MPa en hoger. De terugvallen in de conusweerstand duiden op de aanwezigheid van leemlagen.

4.2 Grondwaterstanden en stijghoogten

Boringen 2 en 6 zijn afgewerkt tot peilbuis. De waterstand in de peilbuis is twee maal opgenomen, namelijk op 23 februari 2010 direct na plaatsing en op 4 maart 2010. De resultaten van de metingen zijn in tabel 4-1 opgenomen.

Tabel 4-1: *Gemeten grondwaterstanden*

Peilbuisgegevens			
	nummer peilbuis		
	2	6	
	[m + NAP]	[m + NAP]	
bovenkant peilbuis	19,60	19,97	
maaiveld	19,31	19,48	
diepte filter	van	18,31	18,48
	tot	17,31	17,48

Grondwaterstanden		
datum	nummer peilbuis	
	2	6
	[m + NAP]	[m + NAP]
23 februari 2010 ⁽¹⁾	18,77	18,14
4 maart 2010	18,78	18,55

⁽¹⁾ Direct na plaatsing van de peilbuis opgenomen en daardoor mogelijk minder betrouwbaar

Uit het grondwaterarchief van TNO Bouw en Ondergrond zijn de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het project opgevraagd. In de omgeving zijn enkele relevante peilbuizen in het grondwaterarchief aanwezig. De locaties van de peilbuizen zijn in bijlage B op een topografische ondergrond aangegeven. Ook zijn in bijlage B de tijdstijghoogtelijnen van de peilbuizen opgenomen. In tabel 4-2 is een aantal kenmerken van de peilbuizen aangegeven. Tevens is in deze tabel een aantal statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel 4-2: Statistische uitwerking van een aantal peilbuizen van TNO Bouw en Ondergrond in de omgeving van het project

peilbuis	maaiveld [m + NAP]	filter		statistische eigenschappen			
		van [m + NAP]	tot [m + NAP]	HG [m + NAP]	GHG [m + NAP]	Gemiddelde [m + NAP]	GLG [m + NAP]
B51G0726	18,98	14,29	13,79	19,23	18,8	18,3	17,8
B51G0726	19,37	17,00	16,50	19,39	18,8	18,3	17,8
B51G0727	19,31	n.b.	n.b.	19,14	18,9	18,4	17,8
B51G0859	18,06	17,39	16,39	18,47	18,3	18,1	17,9
B51G0860	18,45	17,77	16,77	18,57	18,4	18,2	17,9
B51G0861	18,55	17,58	16,58	18,50	18,4	18,0	17,6
B51G0862	18,64	18,41	17,41	18,81	18,8	18,4	18,0
B51G0863	19,70	18,19	17,19	19,36	19,1	18,6	18,2

n.b. = niet bekend

HG = hoogst gemeten grondwaterstand

GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand

GLG = gemiddeld laagste grondwaterstand

Definitie gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG):

Om de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) te bepalen is een meetreeks noodzakelijk van ten minste acht hydrologische jaren, waarbij op of omstreeks de 14de en 28ste van iedere maand de grondwaterstand of stijghoogte is bepaald. Vervolgens wordt per hydrologisch jaar (van 1 april tot en met 31 maart) het rekenkundig gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden bepaald (HG3). De gemiddeld hoogste grondwaterstand is de gemiddelde waarde van tenminste de HG3's van acht jaren. De bepaling van de gemiddeld laagste grondwaterstand gaat identiek, alleen voor de laagste grondwaterstanden.

Uit de definitie van de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand valt af te leiden dat deze met een bepaalde frequentie worden over- en onderschreden. Dit betekent dat de GHG niet als absoluut maximum grondwaterstand kan worden gehanteerd. En de GLG kan niet worden gehanteerd als absoluut minimum grondwaterstand. Ook de hoogst gemeten grondwaterstand kan niet worden beschouwd als een absoluut maximum grondwaterstand. Het is namelijk niet waarschijnlijk dat juist een meting van de grondwaterstand plaatsvindt als de grondwaterstand op het hoogste niveau staat.

Ten behoeve van de berekeningen voor dimensionering van de infiltratievoorziening wordt in dit advies uitgegaan van een gemiddeld hoogste grondwaterstand die globaal gelijk is aan de meting op 4 maart 2010; namelijk NAP +18,8 m. Uit de meetreeksen van TNO blijkt dat de seizoensfluctuatie naar verwachting circa 0,5 à 1,0 m bedraagt.

5. INFILTRATIEADVIES

5.1 Inleiding

Het infiltreren van (overtollig) regenwater in de ondergrond is goed mogelijk als:

1. de doorlaatfactor groter is dan 1 à 2 m/d;
2. er een systeem met voldoende bergingscapaciteit (dus boven de grondwaterstand) kan worden aangelegd (in het algemeen dient de GHG lager te zijn dan maaiveld -1,0 m);
3. het pakket waarin water wordt geïnfiltriseerd voldoende capaciteit heeft om dit water af te voeren.

5.2 Infiltratievoorziening

Op basis van de algemene richtlijnen dient een infiltratievoorziening van het hemelwater boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (= NAP +18,8 m) te worden aangelegd. In dat geval kan de berging van het systeem worden benut. Het niveau van het gemiddelde maaiveld bedraagt NAP +19,3 m zodat de drooglegging circa 0,5 m bedraagt.

Voor woningbouw is over het algemeen een minimale drooglegging van maaiveld -0,8 à -1,0 m gewenst. De natuurlijke grondwaterstand op de projectlocatie ligt voor een deel van het jaar hoger dan de gewenste grondwaterstand. Bij toepassing van een infiltratiesysteem waarbij het opvangen hemelwater sneller en geconcentreerd wordt geïnfiltriseerd, zal de grondwaterstand nog hoger stijgen.

Bij toepassing van grindkoffers of infiltratiekragen zal slechts alleen tijdens een droge periode de berging van het infiltratiesysteem kunnen worden benut. Bij benutting zal de grondwaterstand echter weer hoger komen te liggen.

Als gevolg van de lage doorlaatfactor (lage uitstroom) is een grote berging van het infiltratiesysteem noodzakelijk. De berging kan alleen worden benut als het infiltratiesysteem boven de grondwaterstand is gerealiseerd. Geconcludeerd kan worden dat grindkoffers en infiltratiekoffers niet optimaal benut kunnen worden. Gelet hierop en de hoge grondwaterstanden wordt geadviseerd om geen grindkoffers of infiltratiekragen toe te passen.

Eventueel kan worden overwogen om een waterbergende wegfundatie toe te passen. Echter gelet op de lage doorlaatfactor en de relatief hoge grondwaterstanden zal dan de grondwaterstand nog hoger komen te liggen, hetgeen tot vochtproblemen kan leiden bij de woningen. Ook zal de draagkracht van de wegfundering lager zijn als deze volledig verzadigd zal zijn met water.

6. OPMERKINGEN

Uit de aangetroffen grondwaterstanden en de meetreeksen van TNO blijkt dat op de projectlocatie zeer hoge grondwaterstanden voorkomen. Voor de woningbouw is het normaliter wenselijk dat de grondwaterstand niet hoger komt dan maaiveld -0,8 à maaiveld -1,0 m. Bij de aangetroffen grondwaterstanden wordt hier niet aan voldaan.

Geadviseerd wordt om te (laten) beoordelen of het mogelijk is om door middel van een drainage de grondwaterstand te verlagen. Een andere mogelijkheid is om het terrein op te hogen. Hierbij moet wel eerst de aanwezige teelaarde laag worden verwijderd.

Opgesteld door:

ing. N. R. Okhuijzen Mulder (0492 535 455)

Helmond, 1 april 2010

Mos Grondmechanica B.V.

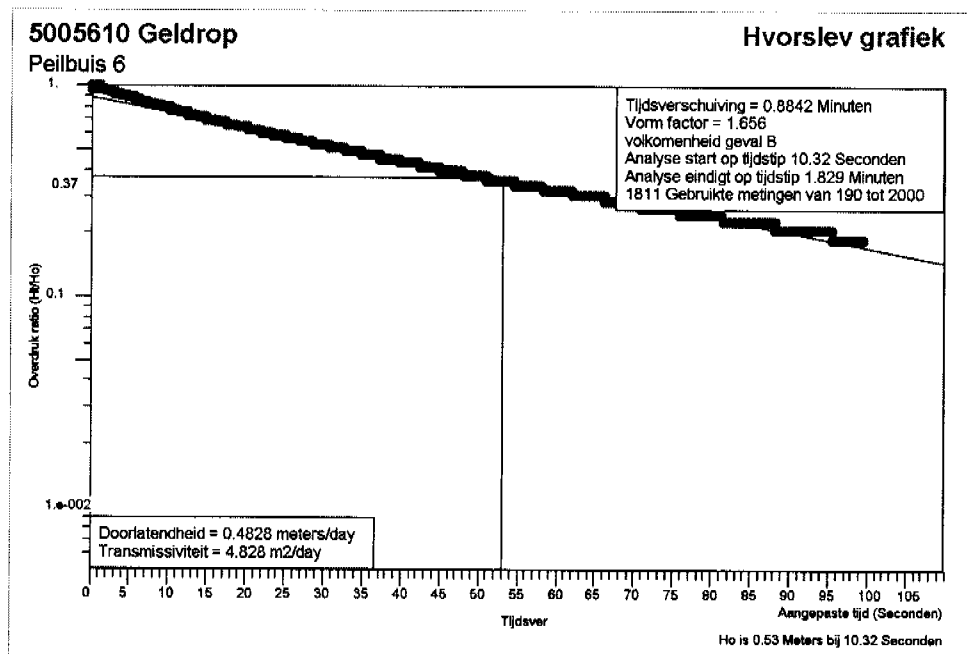
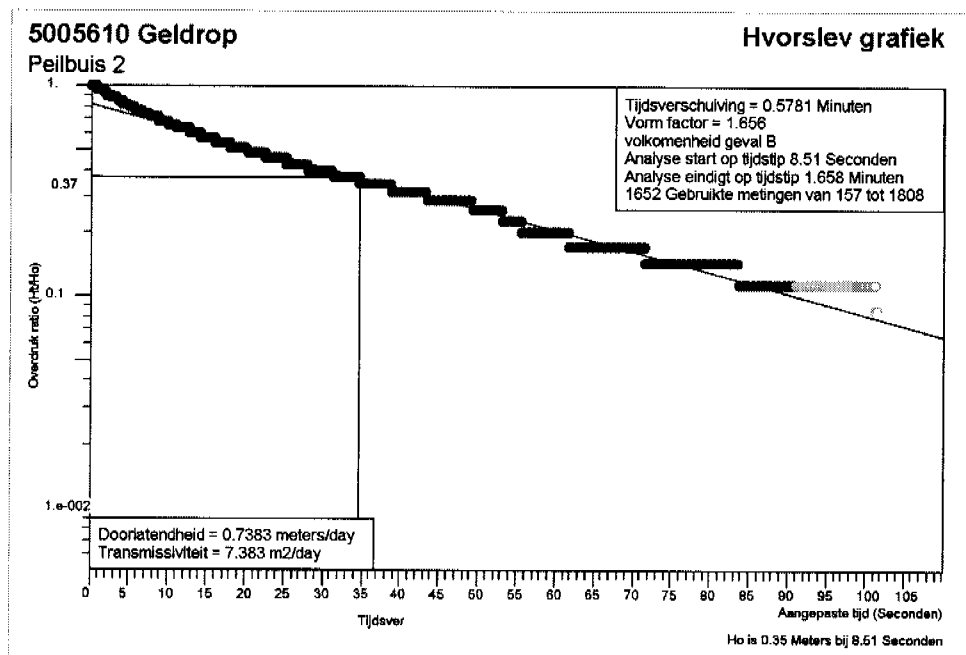
Contr. : 

Opdracht : 5005610
Plaats : Geldrop
Project : Infiltratieadvies nieuwbouw aan de Diepe Vaart

Bijlage A

Doorlatendheidsproeven





Opdracht : 5005610
Plaats : Geldrop
Project : Infiltratieadvies nieuwbouw aan de Diepe Vaart

Bijlage B

Meetreeksen TNO

Meetreeksen TNO

