

Nieuw Loosdrechtsedijk 176A te Loosdrecht



Uitwerking vragen waterschap

1. Het maximale opstartdebiet (van 135 m³ per uur, ofwel 3.240 m³ per dag) is berekend met een relatief eenvoudige analytische formule, waarmee in orde van grootte debieten kunnen worden bepaald. Waar wij onze twijfels bij hebben is de aanname dat na vijf dagen het debiet kan afnemen tot circa 30% van dit opstartdebiet (dus tot circa 40 m³ per uur), om zo voldoende verlaging te behouden. Des te meer omdat in paragraaf 4.1 wordt vermeld dat een aanvullende bemaling noodzakelijk kan zijn om de gewenste verlaging te bereiken.
Gevraagd: een onderbouwing van deze aanname. Is deze gebaseerd op ervaringen in de omgeving (en zo ja welke?). Of kan dit worden toegelicht op basis van een berekening?
2. In relatie tot bovenstaande is het aangevraagde maximale onttrekkingsdebiet per maand (100.000 m³ per maand) niet realistisch / ruim overschat. **Gevraagd:** een realistische inschatting van maanddebiet en totaaldebiet.
3. Volgens het bemalingsplan is alle omliggende bebouwing in een straal van 100 meter op staal gefundeerd. Wél wordt voorgesteld om een aantal peilbuizen te plaatsen bij een aantal locaties, maar er worden geen maatregelen voorgesteld om ongewenste zettingen te voorkomen. Hiermee is het voorkomen van nadelige gevolgen onvoldoende geborgd.
Gevraagd: Een geotechnisch vooronderzoek waarin een voorspelling wordt gemaakt van de te verwachte zetting bij nabijgelegen kwetsbare locaties, evenals een duidelijk voorstel voor het voorkomen van schade.
4. Bovenstaande punt maakt het (waarschijnlijk) noodzakelijk om de verwachte verlagingcontouren in kaart te brengen of in een tabel uit te werken.
5. Gelet op de sonderingen lijkt er een overwegend zeer dunne toplaag aanwezig te zijn. Het is mogelijk dat hierdoor oppervlaktewater vanuit de nabijgelegen sloten wordt aangetrokken.
Gevraagd: een beschouwing van het risico dat dit effect zich voordoet en indien dit nodig blijkt, een voorstel met maatregelen om dit effect te voorkomen.

6. Drie van de vier sonderingen die ter plaatse van de bouwlocatie zijn gedaan tonen een laag met minder weerstand op een niveau van circa NAP – 6,0 m. Mogelijk zit hier een meer kleiige laag die wellicht wat meer hydraulische weerstand heeft. **Gevraagd:** een beschouwing of er een risico is op opbarsten van deze laag.
7. Het beleid van AGV is dat grondwater van goede kwaliteit zo veel mogelijk wordt teruggebracht in de bodem. Daarbij geldt dat retourbemaling doelmatig en duurzaam moet worden ontworpen (doelmatig en duurzaam wil zeggen dat de retourbemaling de negatieve effecten van de onttrekking tegengaat en daarnaast geen andere negatieve effecten veroorzaakt). Bij de aangevraagde onttrekkingshoeveelheden is (gedeeltelijke) retourbemaling het uitgangspunt. Het volledig lozen van het onttrokken grondwater op oppervlaktewater is niet duurzaam. **Gevraagd:** Implementatie van retourbemaling in het bemalingsplan.

Vraag 1 en 2: debietberekening te eenvoudig;

De debietberekening hebben wij nu uitgevoerd met behulp van het modelleringsprogramma MLU.

Voor de berekening is de ondergrond gemodelleerd op basis van gegevens vanuit Dinoloket en Dino Web Service. Er is een berekening uitgevoerd bij de GHG en de GLG.

Onderstaand is het model weergegeven:

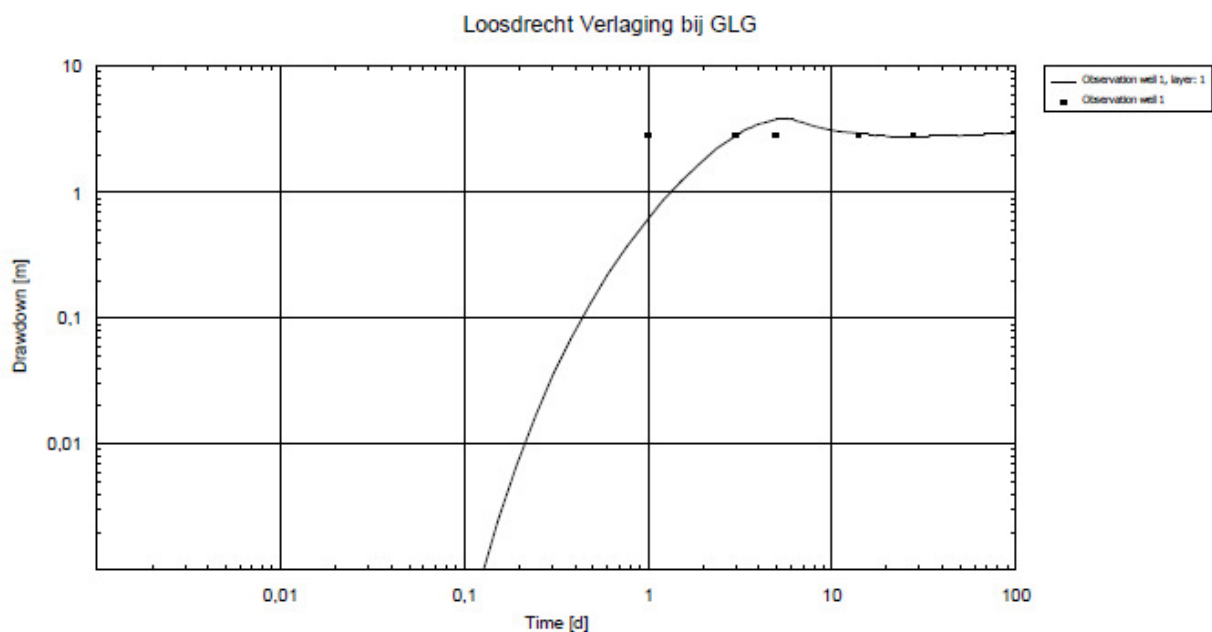
General info Aquifer system Pumping wells Observation wells Optimization results Time graphs Contour plot										
Layers			Boundary conditions							
Number of aquifers: 17			<input type="checkbox"/> Top aquitard present <input checked="" type="radio"/> Impervious <input type="radio"/> Leaky <input checked="" type="checkbox"/> Bottom aquitard present <input checked="" type="radio"/> Impervious <input type="radio"/> Leaky							
Top layer elevation: 0										
Aquifer	Base [m]	Thickness [m]	Kh [m/d]	Code	T [m ² /d]	#	Code	S [-]	#	Name
1	-0,38	0,38	5,7	T1	2,166		S1	0,2		Formatie van Boxtel, tweede zandige hydrogeologische eenheid
	-0,38	0	0,57	c2	4,280702		S'2	0		
2	-4,88	4,5	5,7	T2	25,65		S2	0,2		Formatie van Boxtel, derde zandige hydrogeologische eenheid
	-4,88	0	0,57	c3	4,517544		S'3	0		
3	-5,53	0,65	5,8	T3	3,77		S3	0,2		Formatie van Boxtel, vierde zandige hydrogeologische eenheid
	-5,53	0	0,58	c4	8,732759		S'4	0		
4	-15,01	9,48	22	T4	208,56		S4	0,22		Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeologische eenheid
	-15,01	0	2,2	c5	2,852273		S'5	0		
5	-18,08	3,07	24	T5	73,68		S5	0,22		Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologische eenheid
	-18,08	0	2,4	c6	0,90625		S'6	0		
6	-19,36	1,28	51	T6	65,28		S6	0,25		Formatie van Urk, eerste zandige hydrogeologische eenheid
	-19,36	0	5,1	c7	0,152941		S'7	0		
7	-19,64	0,28	52	T7	14,56		S7	0,25		Formatie van Urk, tweede zandige hydrogeologische eenheid
	-19,64	0	5,2	c8	0,045192		S'8	0		
8	-19,83	0,19	49	T8	9,31		S8	0,25		Formatie van Urk, derde zandige hydrogeologische eenheid
	-19,83	0	4,9	c9	0,257143		S'9	0		
9	-22,16	2,33	51	T9	118,83		S9	0,25		Formatie van Urk, vierde zandige hydrogeologische eenheid
	-22,16	0	5,1	c10	0,926471		S'10	0		
10	-29,28	7,12	51	T10	363,12		S10	0,25		Formatie van Urk, vijfde zandige hydrogeologische eenheid
	-29,28	0	5,1	c11	1,608823		S'11	0		
11	-38,57	9,29	30	T11	278,7		S11	2		Formatie van Sterksel, eerste zandige hydrogeologische eenheid
	-38,57	0	3	c12	2,383333		S'12	0		
12	-43,58	5,01	26	T12	130,26		S12	0,2		Formatie van Sterksel, tweede zandige hydrogeologische eenheid
	-43,58	0	2,6	c13	2,592308		S'13	0		
13	-52,05	8,47	20	T13	169,4		S13	0,2		Formatie van Peize en Formatie van Waalre, eerste zandige hydrogeologische eenheid
	-55,58	3,53	0,003879	c14	910		S'14	0		Formatie van Waalre, eerste kleiige hydrogeologische eenheid
14	-78,08	22,5	41	T14	922,5		S14	0,2		Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige hydrogeologische eenheid
	-78,08	0	4,1	c15	9,459756		S'15	0		
15	-133,15	55,07	64	T15	3524,48		S15	0,25		Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde zandige hydrogeologische eenheid
	-133,15	0	6,4	c16	5,579688		S'16	0		
16	-149,5	16,35	44	T16	719,4		S16	0,2		Formatie van Peize en Formatie van Waalre, vierde zandige hydrogeologische eenheid
	-149,5	0	4,4	c17	2,065909		S'17	0		
17	-151,33	1,83	15	T17	27,45		S17	0,2		Formatie van Maassluis, eerste zandige hydrogeologische eenheid
	-170,83	19,5	0,003145	c18	6200		S'18	0		Formatie van Maassluis, eerste kleiige hydrogeologische eenheid

GLG**GHG**

Op basis van het model en de monitoring is het debiet bepaald om de verlaging te kunnen halen. Op basis van deze gegevens is onderstaand debiet met de daarbij behorende verlaging berekend voor de GLG en de GHG

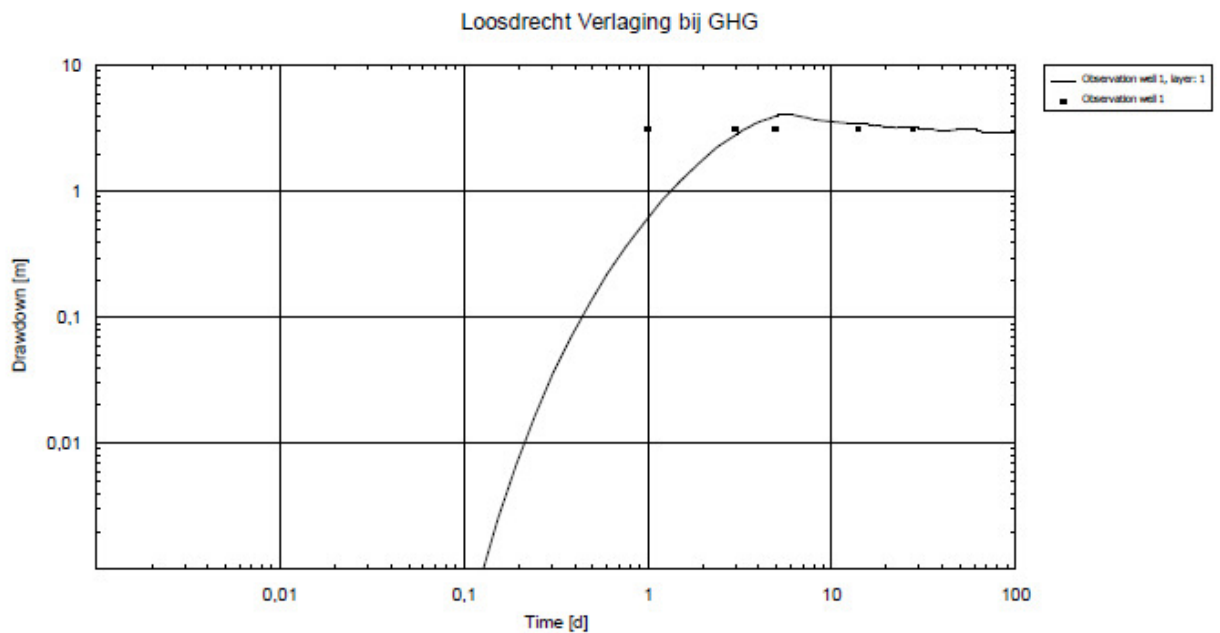
GLG

General info Aquifer system Pumping wells Observation wells Optimization results Time graphs Contour plot											
No.	Include	Name	X [m]	Y [m]	Screened layers	Casing radius [m]	#	Screen radius [m]	#	Skin factor [-]	#
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Pumping well 1	0	0	1-4	0,1		0,1		0	6
Pumping periods for well number 1: Pumping well 1											
No.	Include	Starting time [d]	Discharge [m³/d]								
1	<input checked="" type="checkbox"/>	0	8000								
2	<input checked="" type="checkbox"/>	3	6250								
3	<input checked="" type="checkbox"/>	5	3250								
4	<input checked="" type="checkbox"/>	14	3000								
5	<input checked="" type="checkbox"/>	28	3000								
6	<input checked="" type="checkbox"/>	60	3000								



GHG

General info Aquifer system Pumping wells Observation wells Optimization results Time graphs Contour plot												
No.	Include	Name	X [m]	Y [m]	Screened layers	Casing radius [m]	#	Screen radius [m]	#	Skin factor [-]	#	No. pumping per.
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Pumping well 1	0	0	1-4	0,1		0,1		0		6
Pumping periods for well number 1: Pumping well 1												
No.	Include	Starting time [d]	Discharge [m³/d]									
1	<input checked="" type="checkbox"/>	0	8000									
2	<input checked="" type="checkbox"/>	3	7250									
3	<input checked="" type="checkbox"/>	5	4000									
4	<input checked="" type="checkbox"/>	14	3500									
5	<input checked="" type="checkbox"/>	28	3250									
6	<input checked="" type="checkbox"/>	60	3250									



Op basis van bovenstaande berekening zal het aanvangsdebiet liggen tussen de 290 en 315 m³/uur. Stationair komt het debiet uit op 125 tot 145 m³/uur.

Indien alleen onttrokken zal worden uit de lagen 1 tot en met 3 liggen de debieten aanzienlijk lager (35 tot 45 m³/uur). Dit komt voort uit de sterk wisselende doorlaatfactor van laag 3 en laag 4.

Deze afname van 30 a 40% heeft ook plaats gevonden bij het bemaalen van een kelder aan de Loosdrechtsedijk 40. Deze locatie bevindt zich overigens wel op ruim een kilometer, en de exacte k-waarde kan hierin maatgevend zijn.

Vraag 3 en 4: Zettingen naar de omgeving:

Om te bepalen of er zettingen optreden is een zettingsberekening uitgevoerd van de locatie. Daarbij is uitgegaan van de maximale grondwaterstandverlaging. De berekening is uitgevoerd met de formule van Koppejan. Het bodemprofiel kent op de locatie een dunne deklaag en daaronder een zandpakket. De deklaag (klei/veen) is aanwezig boven grondwaterspiegel en zal geen invloed hebben op omliggende gebouwen door zetting als gevolg van bemaling. Deze laag zal bij de bouw zijn verwijderd. Het pakket onder de deklaag bestaat uit zand. Volgens de sonderingen maar ook uit bodemprofielen uit de omgeving (dinoloket) is er pas op 52 meter min maaiveld een kleilaag aanwezig. Op de sonderingsgrafieken is op verschillende diepten wel een terugval te zien maar aan het wrijvingsgetal is er tot de einddiepte sprake van zand.

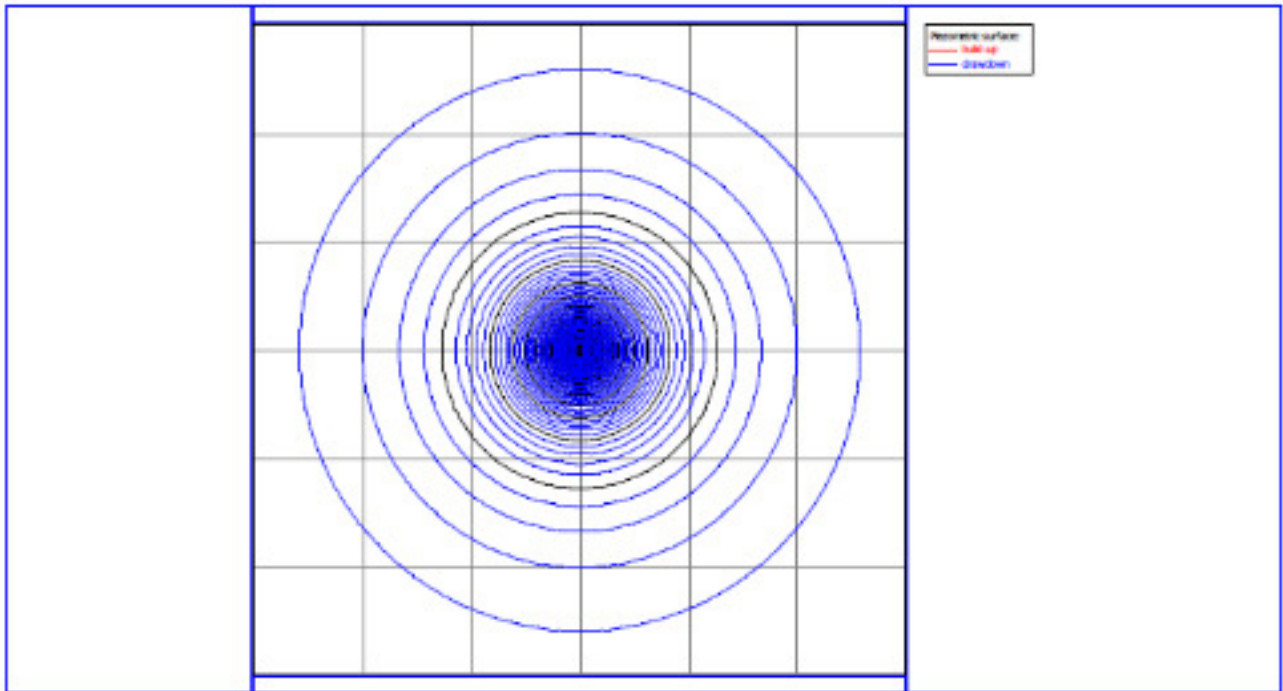
Er is een berekening uitgevoerd op de kleilaag op 52 meter min maaiveld. Onderstaand de berekening.

Nieuw Loosdrechtsedijk 176 Loosdrecht		
<u>Koppejan (kleilaag op 52 m min maaiveld)</u>		
h	dikte samendrukbare laag	3,5
Cp	primaire samendrukkingscoëfficiënt	15
Cs	secundaire samendrukkingscoëfficiënt	160
t	tijd	60 dag
td	1 dag	1 dag
pfi	initiele korrelspanning	369,6 kPa
delta pfi	toename korrelspanning	22,4 kPa
<u>Zetting</u>		<u>1.60 cm</u>
<u>Voor bemaling</u>		
volumiek droge gewicht		14 KN/m3
diepte onder mv		52 m
diepte ws onder mv		0,8 m
gewicht natte grond		17 KN/m3
gewicht water		10 KN/m3
Initiele korrelspanning		369,6 kPa
<u>Tijdens bemaling</u>		
volumiek droge gewicht		14 KN/m3
diepte onder mv		52 m
diepte ws onder mv		4 m
gewicht natte grond		17 KN/m3
gewicht water		10 KN/m3
Initiele korrelspanning		392 kPa

Op de bouwlocatie is een zetting berekend van ca. 1,6 centimeter op basis van de uitgangspunten. De zetting is gering en naar de omgeving zal deze afnemen doordat de waterstandsverlaging in de omgeving minder wordt en dus de zetting. Schade zal niet verwacht worden naar de omgeving.

Verlagingscontouren

De verlagingcontouren zijn bepaald aan de hand van een grondwatermodel (MLU) met het benodigde waterstandsverlaging. In onderstaande afbeelding is de verlaging naar de omgeving weergegeven. De verlagingen zijn aangegeven in een raster van 100 bij 100 meter en bij een GHG-grondwaterstand.



De 5 cm verlagingsslijn is aanwezig op een afstand van ca. 256 meter en de 50 cm verlagingsslijn is bereikt op ca. 82 meter vanaf de locatie. Dit is gevisualiseerd in onderstaande afbeelding



Vraag 5: effect van aantrekken van grondwater uit omliggende watergangen:

Uit het sonderingsrapport is een open waterpeil vastgesteld van -1,13 m NAP. Het grondwater fluctueert tussen -0,85 en -1,15 m NAP. Open water lijkt lager in peil te zijn dan het grondwaterpeil. Over het algemeen is in sloten een sliblaag ontstaan die de bodem van de sloot afsluit ten opzichte van de omgeving. Als deze laag aanwezig is zal toestroom vanuit de watergangen naar de bemalingslocatie nihil zijn. Om dat met zekerheid vast te stellen is een check of er een sliblaag aanwezig is in de sloten een aanbeveling. Indien deze niet aanwezig is zal het debiet toenemen doordat er meer toestroom van grondwater zal plaatsvinden via de bodem van de watergang. Er zal een groter pompcapaciteit noodzakelijk zijn. We gaan niet uit van bv. Infiltratie tussen de watergang en de projectlocatie. De watergang zal overigens gevoed worden door het lozingswater (na het bassin) waardoor deze niet droog zal vallen met gevolgschaden aan flora en fauna.

Ter plaatse van de nieuw te bouwen kelder zal tevens de watergang worden voorzien van een duiker om enerzijds in/uit spoeling van de watergang te voorkomen door onder loopsheid tijdens de gehele aanleg van de kelder.

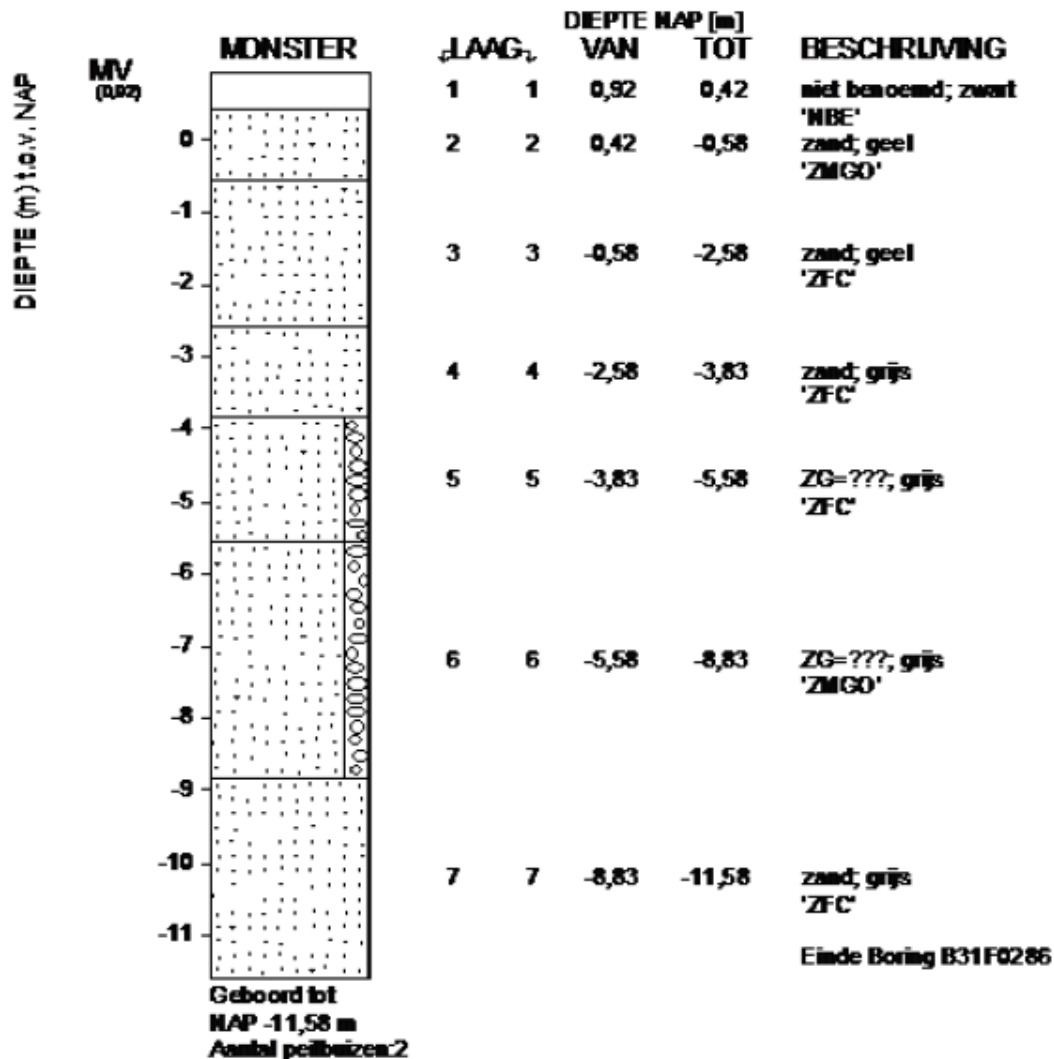
Na voltooiing van de werkzaamheden zal de duiker worden verwijderd en de watergang in oude staat worden teruggebracht.

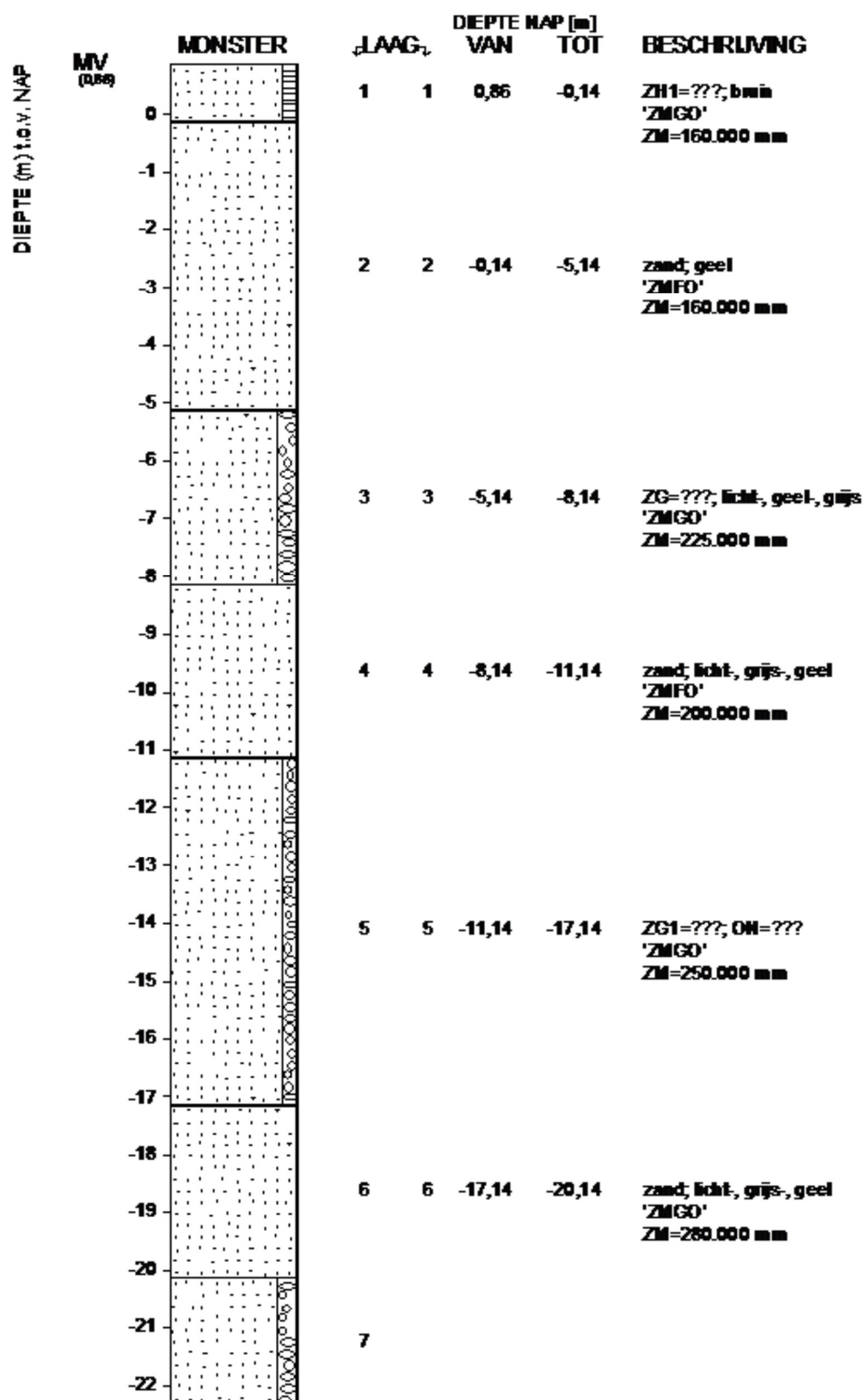
Vraag 6: beschouwing sonderingen en een mogelijke afsluitende laag op -6,0 m NAP

Op de sonderingen van de projectlocatie zou een laag met minder weestand te zien zijn. Deze is ook wel waarneembaar echter het wrijvingsgetal wijzigt amper waardoor er sprake moet zijn van zand. Ook zijn bodemprofielen uit de omgeving bekeken vanuit Dinoloket. Wat daarin opvalt is dat rond deze diepte het zand grover is wat de terugval ook kan veroorzaken in de weerstand.

We hebben het profiel van 2 profiele toegevoegd (alleen het eerste blad)

Boring B31F0286

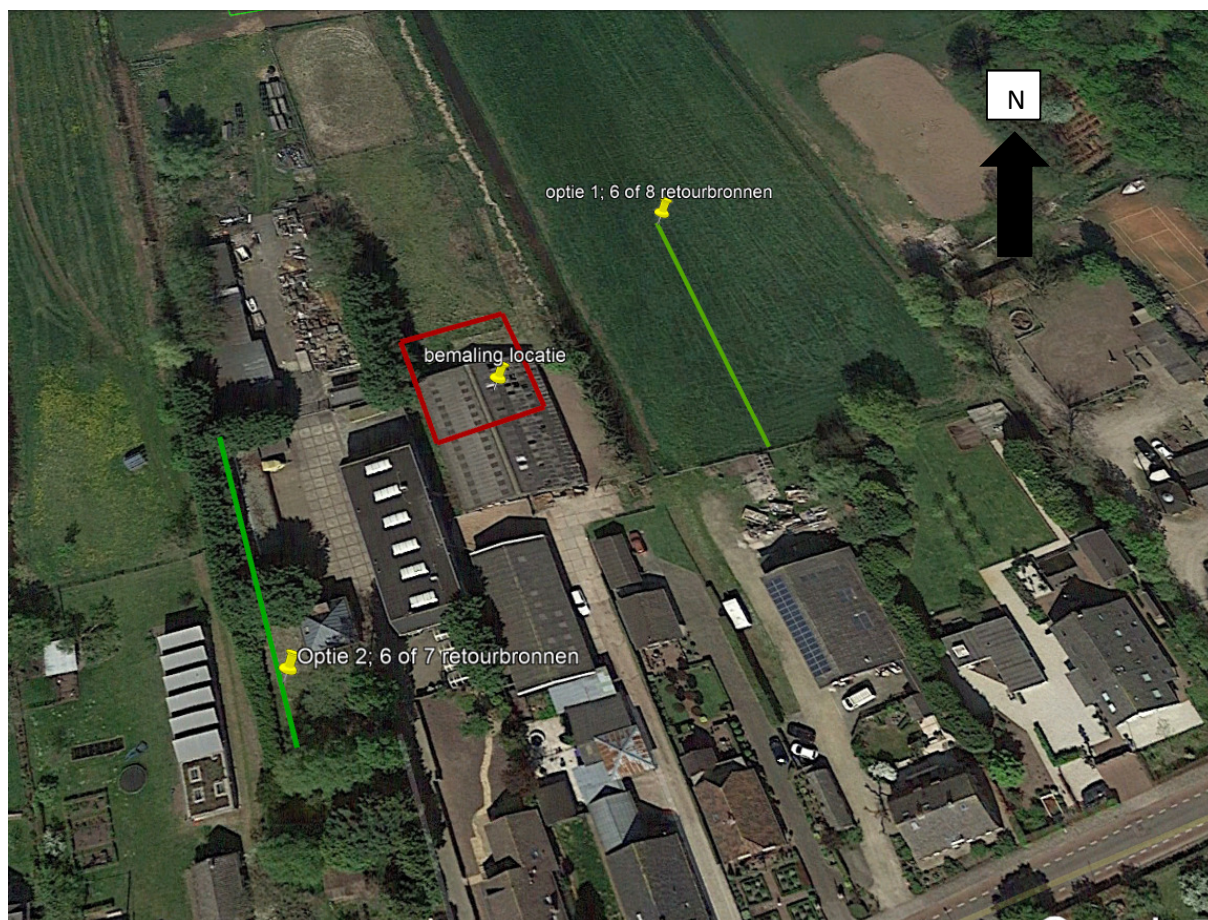




Er is dus geen reden te veronderstellen dat er opbarst gevaar is omdat er geen sprake is van een afsluitende/remmende laag.

Vraag 7: Implementatie van een retourbemaling:

Toepassen van enkele retourbronnen is alleen mogelijk op onderstaande locaties, mits grondeigenaren hiervoor toestemming geven.



Onze voorkeur / advies gaat uit om in ieder geval optie 1 toepassen, omdat we op deze bemaling locatie te maken hebben met een grondwaterstroming in zuidoostelijk richting.

Aan de voorzijde is er te weinig ruimte in verband met bebouwing en te korte afstand op de aan te leggen bouwput / kelder.

Aangezien we uit moeten gaan van inschattingen en theoretische benaderingen kunnen aan de uitspraken in deze rapportage geen rechten ontleend worden. Van der Haar Bronbemaling BV. kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor eventuele schade voor, tijdens of na de uitvoering veroorzaakt door conclusies getrokken op basis van de inhoud van deze rapportage.

Van der Haar Bronbemaling bv

C. van der Haar