

Startpunt voor duurzame energiesystemen

Brandweerkazerne VRBN 's-Hertogenbosch

Effectenstudie open bodemenergiesysteem

Inclusief aanmeldnotitie vormvrije m.e.r.-beoordelingstoets

voor open bodemenergiesystemen tot 50 m³/uur, 250.000 m³/jaar en dieper dan 20 m-mv

Colofon

Opdrachtgever	: Veiligheidsregio Brabant Noord
Projectlocatie	: Vogelstraat 's-Hertogenbosch
OLO-nummer	: 7081173
Status	: Definitiefv4
Datum	: 22 mei 2023 revisie 8 okt 2025
Referentie	: IA3291VESVRBN20230522



Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
2	SYSTEEMINFORMATIE	4
3	BODEMINFORMATIE	6
4	MILIEUEFFECTEN	9
5	BELANGEN	10
6	AANVULLENDE GEGEVENS VORMVRIJE M.E.R. BEOORDELINGSTOETS	11
6.1	Aanleg en onderhoud	11
6.2	Invloed op natuur	11
6.3	Invloed op archeologie	11
6.4	Overige belangen	12
6.5	Conclusie	12

BIJLAGEN

Boorbeschrijvingen omgeving

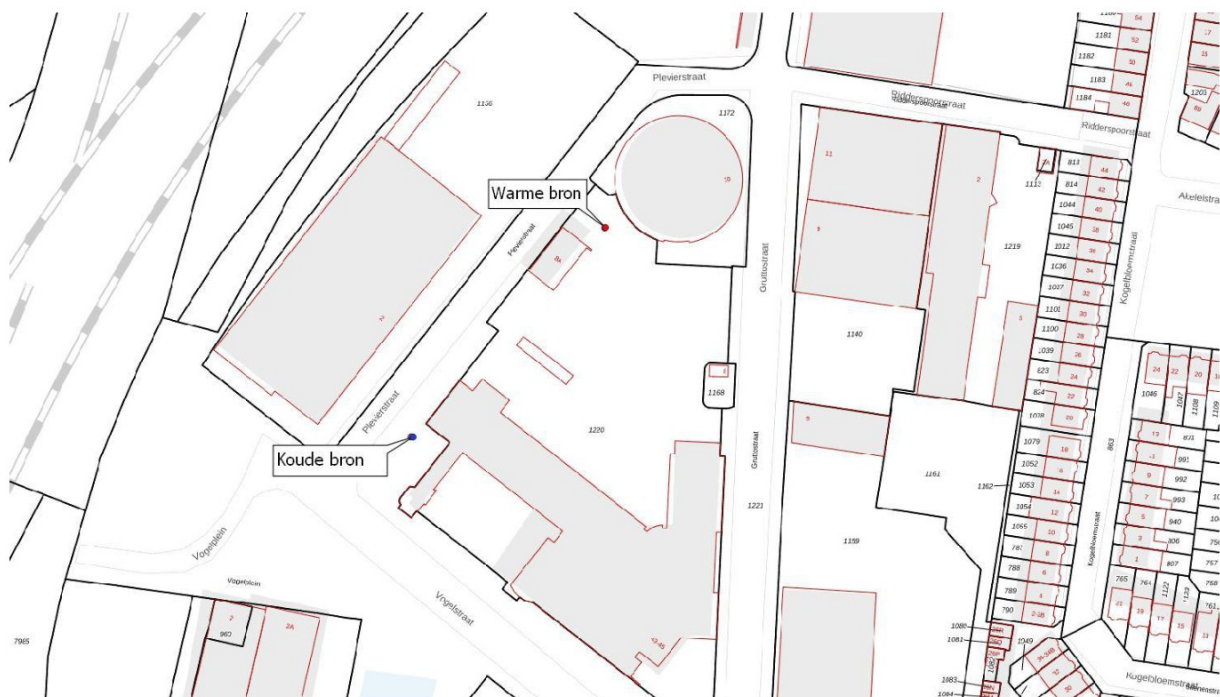
1 Inleiding

Voor de energievoorziening van het gebouw van Veiligheidsregio Brabant Noord aan de Vogelstraat in 's-Hertogenbosch is een duurzaam installatieconcept opgesteld in de vorm van een open bodemenergiesysteem (doubletsysteem). Het bodemenergiesysteem maakt in combinatie met de gebouwszijdige installatie deel uit van de totale installatie voor warmte en koude.

Voor de realisatie en het in bedrijf zijn van het bodemenergiesysteem is een Waterwetvergunning nodig. Deze effectenstudie is de onderbouwing van de vergunningaanvraag.

2 Systeeminformatie

De beschrijving van het beoogde systeem is opgenomen in Tabel 1. De locaties van de bronnen zijn weergegeven op onderstaande topografische kaart.



Figuur 1: Locatie bronnen

beschrijving	eenheid			
type systeem	[-]	Doublet Opslag		
toepassingsgebied	[-]	utiliteit		
omvang van het bouwwerk dat door het systeem van warmte en koude wordt voorzien	[m²bvo]	7.614		
Adres locatie bodemenergiesysteem	[-]	Vogelstraat 45 [REDACTED] 's-Hertogenbosch		
Kadastrale gegevens locatie	[-]	Warme bron: 's-Hertogenbosch A 1221 Koude bron: 's-Hertogenbosch A 1220		
aantal bronnen	[-]	2		
afstand tussen de bronnen of (L)	[m]	76		
		zomer	winter	
maximaal debiet	[m³/uur]	35	35	
gemiddelde verplaatste waterhoeveelheid	[m³/seizoen]	20.500	29.800	
maximale verplaatste waterhoeveelheid	[m³/seizoen]	24.600	35.760	
gemiddelde infiltratietemperatuur	[°C]	17 (minimale ΔT 4K)	9(minimale ΔT 4 K)	
minimale/maximale infiltratietemperatuur	[°C]	25	-	
bodemzijdig vermogen	[kW]	210	175	
gemiddeld verplaatste energiehoeveelheid (bodemzijdig)	[MWh/seizoen]	95,5 (koeling + regeneratie)	139 (verwarming)	
maximale hoeveelheid ontwikkelwater	[m³]	4.000		
maximale spuihoeveelheid	[m³/jaar]	280		
			X	Y
locatie van de bronnen in RD-coördinaten	[m]	Koude bron	148.944	412.294
		Warme bron	148.995	412.350
zoekstraal van het project (250 m + ½ L)	[m]	300		

Tabel 1: systeembeschrijving

Er is een koudeoverschot van 146 % (139 / 95,5 * x 100%) per jaar berekend. Op basis van kentallen is berekend dat er een grotere warmtevraag dan koudevraag zal zijn. Wanneer de verwarming volledig met de bron en de water/water warmtepomp wordt verzorgd, zal dit leiden tot een koudeoverschot.

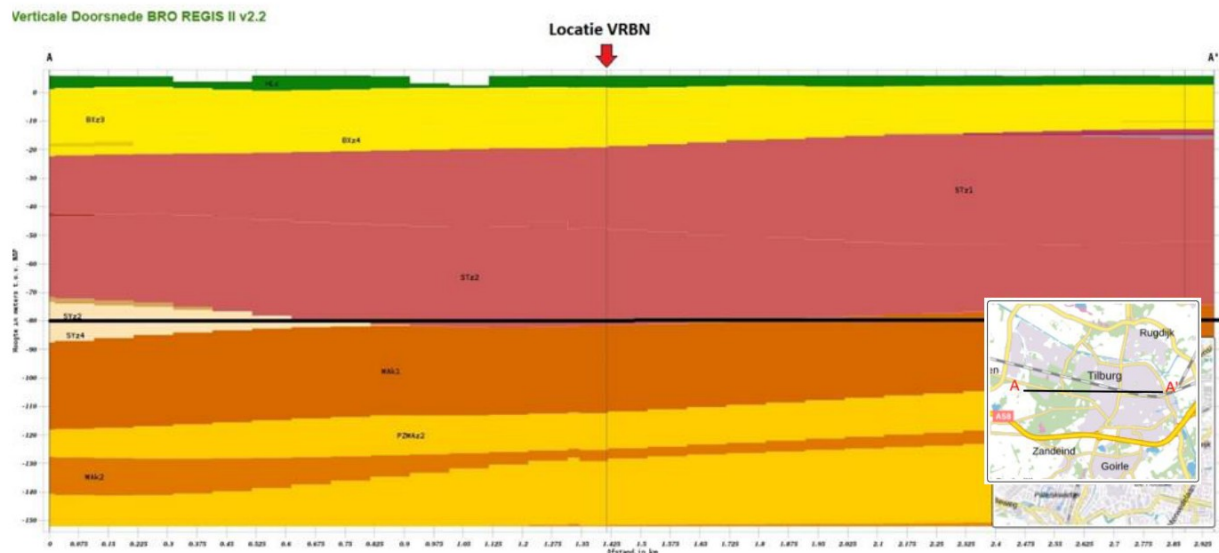
De inzet van andere energieopwekkers wordt zoveel mogelijk beperkt i.v.m. rendement, duurzaamheid en emissie. Het koudeoverschot wordt aangevraagd om ruimte in de vergunning te creëren om tot een zo duurzaam mogelijke energieprestatie te komen.

Voor verwarming zal gebruik gemaakt worden van het bodemenergiesysteem met 2 stuks warmtepompen. Voor piekbelasting wordt een elektrische ketel met een vermogen van 50 kW geplaatst.

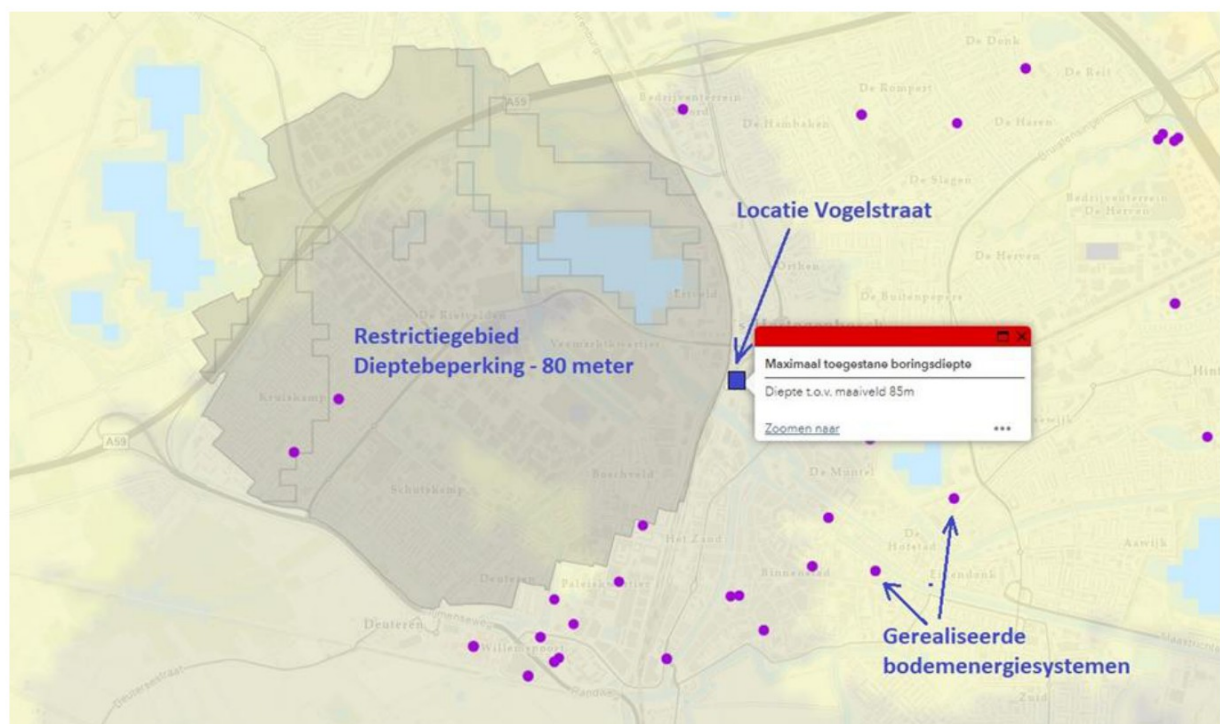
Omdat de vraag naar warmte groter is dan naar koeling ontstaat een koudeoverschot in de bodem. Een drycooler wordt ingezet om extra warmte in de bodem te brengen voor balansherstel en laden van extra warmte om het rendement voor verwarming te verhogen.

3 Bodeminformatie

De bodeminformatie is geschematiseerd weergegeven in Figuur 2. In Figuur 3 is een overzicht opgenomen van de maximaal toegestane boordiepte op de locatie en in de omgeving. Volgens deze kaart is een maximale boordiepte van 85 meter min maaiveld toegestaan.



Figuur 2: Bodemopbouw (bron: REGIS II v2.2)



Figuur 3 Kaart dieptebeperkingen op locatie en omgeving

De parameters die van belang zijn voor de berekening van de hydrologische invloedsgebieden, zijn opgenomen in Tabel 2.

beschrijving	eenheid			bronvermelding
keuze watervoerende pakket (opslagpakket)	[-]	1b		DinoLoket REGIS
deel van het watervoerende pakket		van	tot	
	[m-mv]	23	85	DinoLoket REGIS
minimale filterlengte (H)	[m]	15		
doublet				
doorlaatvermogen opslagpakket (kD)	[m²/d]	1.920		DinoLoket REGIS
doorlaatvermogen ter hoogte van het filter (kD)	[m²/d]	450		
doorlatendheid (kD/H)	[m/d]	30		DinoLoket REGIS
Monobron				
Verticale weerstand (c) tussen bronfilters	[d]	nvt		

Tabel 2: Bodemparameters

De gegevens in tabel 2 zijn ontleend aan het landelijk model REGIS II.2 en gecontroleerd aan de hand van de boorbeschrijvingen in de omgeving. Hiervoor zijn o.a gebruikt de boorbeschrijvingen van Sancta Maria Mavo (500 m ten oosten van projectlocatie) en School De Kameleon (725 m ten oosten van de projectlocatie). De maaiveldhoogte op de locatie is circa 6 m+NAP.

Beschrijving laag	Top (m-mv)	Basis (m-mv)	c (dagen)	kD (m ² /dag)	kh (m/dag)
Deklaag/freatisch pakket	0	6	-	60 - 80	20
Watervoerende pakket 1a	6	22		160	10
Slecht doorlatende laag	22	23	200	-	-
Watervoerend pakket 1b	23	87	-	1.920	30
Scheidende laag	87	120	3.500	-	-
Watervoerende pakket 2	120	190		1.750	25
Slecht doorlatende lagen	190	~			

Tabel 3: Bodemopbouw projectgebied

Het freatische pakket bestaat uit een venige deklaag van circa 6 meter, gevolgd door matig fijne tot matig grove, humeuze zandlagen tot circa 22 meter diepte. Dit zandpakket vormt watervoerend pakket 1a.

Een dunne scheidende kleilaag vormt de grens tussen watervoerende pakket 1a en 1b.

Watervoerende pakket 1b bestaat uit matig grove tot zeer grove zanden. Het pakket is goed geschikt voor het afstellen van filters door de goede doorlatendheden van het pakket.

Op circa 87 m-mv begint een kleilaag van circa 30 meter dikte.

Onder de kleilaag bevindt zich het 2^e watervoerende pakket welk voornamelijk bestaat uit matig grove zanden. Het pakket zit van circa 120 tot 190 meter diepte. Vanaf 190 meter diepte is een sterke afwisseling aanwezig van zand en kleilagen.

Waterkwaliteit

Temperatuur

De temperatuur in het watervoerende pakket heeft een normale waarde van ca. 13,5 °C (bron: capaciteitsmetingen bodemenergiesystemen te 's-Hertogenbosch).

Kwaliteit en redox

Het hele 1^e en 2^e watervoerende pakket bevat zoet grondwater.

De brak-zoutgrens bevindt zich hier op 230 m-NAP en speelt geen rol bij realisatie van een bodemenergiesysteem in het 1^e watervoerende pakket.

De redoxgrens (grens tussen zuurstofhoudend en ijzerhoudend water) bevindt zich zeer waarschijnlijk in watervoerende pakket 1a. De dunne kleilaag rond 22 meter diepte vormt een goede natuurlijke barrière tussen zuurstof- en ijzerhoudende waterlagen. Boven de kleilaag kan nog zuurstofhoudend water aanwezig zijn, onder de kleilaag zit waarschijnlijk geen zuurstofhoudend water meer.

Wel wordt geadviseerd om filters altijd voldoende ver onder de redoxgrens af te stellen. Voor de locatie aan de Vogelstraat betekent dit dat geadviseerd wordt om pas vanaf ongeveer 30 meter diepte filter af te stellen.

Verder wordt geadviseerd om bij broncapaciteiten boven 30 m³/uur, filterafstelling vanaf de onderzijde van het pakket op te bouwen. Dit betekent dat filters zo diep mogelijk in het pakket moeten worden afgesteld om zo ver mogelijk van de redoxgrens vandaan te blijven.

4 Milieueffecten

Tabel 3 geeft een samenvatting van de milieueffecten van het bodemenergiesysteem.

De hydrologische milieueffecten zijn bepaald met behulp van de grafieken uit bijlage 3.2 van de Besluitvormingsuitvoeringsmethode Bodemenergiesystemen voor provinciale taken (BUM BE deel 1).

De energetische milieueffecten zijn bepaald op basis van kentallen van Senternovem en de definitie voor energierendement van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en IPO.

beschrijving	eenheid	zomer	winter
hydrologische invloedsgebied (o.b.v. BUM BE Deel 1) ⁰	[m]	450	450
thermisch invloedsgebied na 20 jaar (o.b.v. BUM BE deel 1) ⁰	[m]	130	130
maximale verlaging/verhoging in de warme bron (o.b.v. BUM BE Deel 1)	[m]	2,10	2,10
maximale verlaging/verhoging in de koude bron (o.b.v. BUM BE Deel 1)	[m]	2,10	2,10
CO ₂ -emissiereductie ¹	[kg]	9.430	13.708
energiebesparing ²	[MJ]	137.350	199.660
energierendement (SPF) ³	[-]	3.45	
kwaliteit van het geretourneerde grondwater	[-]	gelijk aan onttrokken grondwater	

Tabel 3: Milieueffecten

⁰ invloedsgebied vanaf het middelpunt van de bronnen

¹ CO₂-emissiereductie op basis van kentallen Senternovem (2007): 0,46 kg per verpompte m³ grondwater

² energiebesparing op basis van kentallen Senternovem (2007): 6,7 MJ per verpompte m³ grondwater

³ Seasonal Performance Factor, uitgedrukt in het quotiënt van de totale geleverde energie en het totale energieverbruik van de duurzame installatie (bronvermelding: BUM BE deel 1). Om de SPF te bepalen is uitgegaan van een extreem jaar waarbij de nominale energievraag voor verwarming met 20% verhoogt is en voor koeling met 20% verlaagd is. Dit resulteert in een lagere SPF dan in de nominale situatie haalbaar is. De opgegeven SPF betreft dan ook een worst-case situatie. In een "normaal" jaar zal deze hoger zijn.

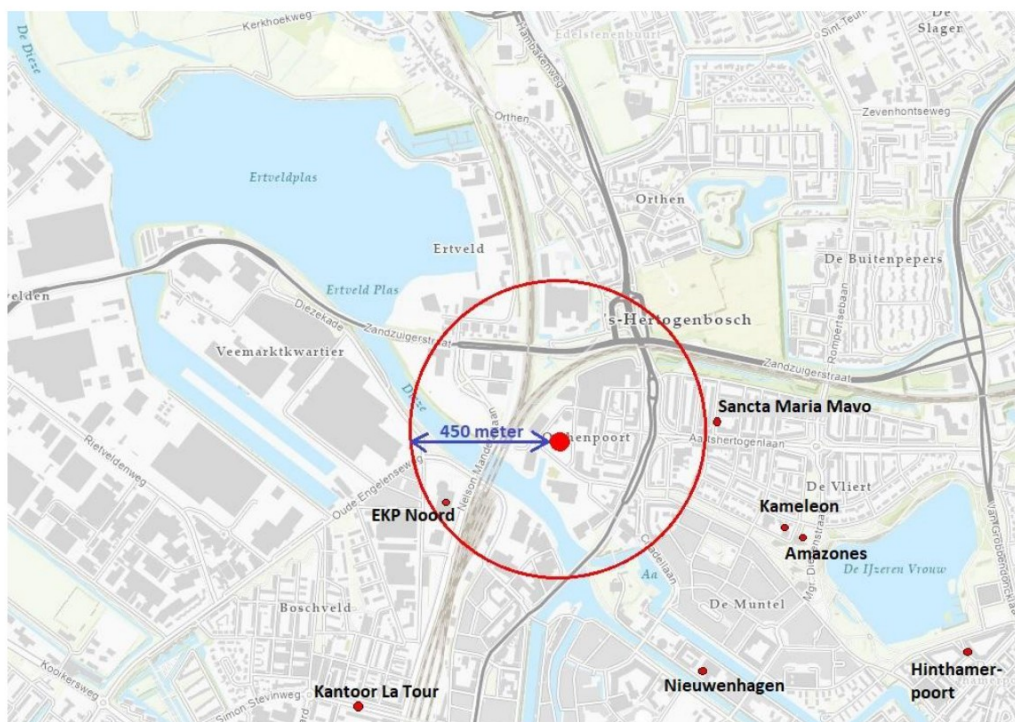
5 Belangen

De aanwezige belangen zijn beschreven in Tabel 4.

beschrijving	in invloedsgebied?		bronvermelding
	thermisch	hydrologisch	
onttrekkingsput dieper dan 10 m-mv		nee	Register Noord-Brabant
mobile grondwaterverontreiniging dieper dan 10 m-mv		nee	Bodemloket en VRBN
zoet-/brakgrens (150mg/l chloride)		nee	Grondwatertools
open bodemenergiesysteem	nee	ja	WKO-Tool / ODZOB
gesloten bodemenergiesysteem	nee	ja	WKO-Tool

Tabel 4: Belangen

Binnen het hydrologische invloedsgebied van de bronnen van VRBN ligt het vergunde bodemenergiesysteem van EKP Noord. De maximale stijghoogteverandering ter plaatse van EKP Noord bedraagt tussen 0,05 en 0,10 meter in worst case situatie. In de praktijk zal dat geen merkbare gevolgen hebben voor dit systeem. Op 430 meter ten noorden van de koude bron zijn gesloten bodemlussen gerealiseerd voor de wijk Adelheidstraat - St. Willibrordusstraat. Volgens de theoretische berekening met de tabellen uit de BUM BE Deel 1 zitten de meest zuidelijke bodemlussen net binnen het hydrologische gebied van het bronsysteem. De maximale stijghoogteverandering kan hier nog circa 0,05 meter bedragen. Deze geringe verandering zal geen meetbaar of merkbaar effect hebben op de bodemlussen. Theoretisch is berekend dat de maximale hydrologische invloed van de bronnen voor VRBN tot 430 meter reikt. In de praktijk is dit echter minder waardoor er in de praktijk geen enkele invloed zal zijn.



Figuur 4 Hydrologische invloed OBES VRBN en omliggende open bodemenergiesystemen.

6 Aanvullende gegevens vormvrije m.e.r. beoordelingstoets

Het besluit milieueffectrapportage, onderdeel D 15.2 en de artikelen 7.16 t/m 7.20 van de Wet Milieubeheer schrijven voor dat het bevoegd gezag dient te beoordelen of de activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor het milieu en of voor de voorbereiding van het besluit een milieueffectrapportage (MER) moet worden opgesteld.

Een uitgebreide beschrijving van de effecten is weergegeven in voorgaande hoofdstukken. Hieronder volgen nog aanvullende beschrijvingen.

6.1 Aanleg en onderhoud

De bronnen worden geboord volgens BRL SIKB protocol 2101, Mechanisch Boren. Met dit protocol wordt gewaarborgd dat het milieu zo minimaal mogelijk belast wordt. De ruimte rondom het filter en de stijgbuis van de bronnen wordt ter hoogte van de zandlagen aangevuld met filter- of aanvulgrind. Ter hoogte van de kleilagen wordt zwelklei aangebracht. De elektrisch aangedreven bronpompen worden op diepte aangebracht, waardoor aan maaiveld het geluid van de pompen niet hoorbaar is.

Het leidingwerk tussen de bron en gebouw wordt aangelegd op circa 1 m-mv. De vrijgekomen grond uit de sleuven voor het leidingwerk wordt zoveel mogelijk weer teruggebracht in de bodem. Het oppervlak in de sleuven wordt gelijk aan het omliggende maaiveld afgewerkt.

Bij de aanleg van bodemenergiesystemen wordt in eerste instantie zoveel mogelijk voorkomen dat afvalwater ontstaat. In de praktijk zal er echter nog altijd een beperkte hoeveelheid water geloosd worden. Voor het lozen van het water wordt de “voorkeursvolgorde voor lozingen bij aanleg en onderhoud van bodemenergiesystemen” aangehouden:

1. lozen in of op de bodem;
2. lozen in het oppervlaktewater;
3. lozen schoonwaterstelsels (regenwater- of ontwateringsstelsel);
4. lozen in een vuilwaterriool;
5. afvoeren per as als afvalstof.

Tijdens het onderhoud van de bronnen zal geen water geloosd hoeven te worden. Er wordt gebruik gemaakt van een filterinstallatie welke tijdens het spoelen/reinigen van de bronnen het eventuele vuil uit het grondwatersysteem verwijderd. Er hoeft geen water te worden geloosd omdat het retour wordt gebracht in de bodem via de bronnen.

6.2 Invloed op natuur

Het beoogde open bodemenergiesysteem heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het bodemenergiesysteem heeft daardoor geen invloed op natuur, Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, Natuurbeschermingswetgebieden of Ecologische beschermingszones) en openbaar groen.

6.3 Invloed op archeologie

Het beoogde open bodemenergiesysteem heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het bodemenergiesysteem heeft daardoor geen invloed aanwezige cultuurhistorie en archeologische waarden.

6.4 Overige belangen

Het systeem is niet gelegen in of nabij een:

- gebied wat is aangeduid als wetlands.
- kustgebied.
- berg- of bosgebied.
- reservaat of natuurpark.
- waterwingebied

6.5 Conclusie

Het beoogde open bodemenergiesysteem heeft geen negatieve gevolgen voor het milieu en overige belangen.

BIJLAGEN

Boorbeschrijvingen van boringen in de omgeving

Boorbeschrijving



Plaatsnaam : Den Bosch
Adres : Aartshertogenlaan 108
Provincie : Noord Brabant

GPS X-coördinaat : 149485,07
GPS Y-coördinaat : 412336,02
M.V.(tijdens boring), Z : 5,84 [m t.o.v. NAP]

Projectnaam : Sancta Maria Mavo
Projectnummer : 1625
Bronnr. / -naam : Monobron (GT30)
Functie bron : Bodemenergie
Uitgevoerd cf. : BRL2100, protocol 2101
en BRL11000, protocol 11001
Bijzonderheden : -

Opdrachtgever : GeoComfort, Wichmond
Projectnr. opdrachtg. : 2960
Datum uitvoering : 02,03-06-2020
Boormeester(s) : [redacted] & [redacted]
Beschrijver : [redacted]
Boordiameter 1 : Ø 800 [mm]
Boordiameter 1 tot : 24,00 [m-mv]
Boordiameter 2 : Ø 500 [mm]
Einddiepte boring : 82,00 [m-mv]
Boormethode : Zuigboren en luchtliften
Monsterbeschrijving : gedroogd, op basis van NEN5104

Boorbeschrijving volgens NEN 5104						
Diepte			Grondsoort	Kleur	Omschrijving	M50 cijfer [µm]
van	-	tot				
[m-mv]						
0	-	0,8	teelaarde	-	geroerd	-
0,8	-	2	zand	bruin	matig grof	240
2	-	3	zand	bruin	matig grof	G3 (grind), K2 (klei)
3	-	4	zand	bruin	zeer grof	G2
4	-	5	klei	grijs	matig slap	-
5	-	6	klei	zwart	zeer slap	-
6	-	7	veen	zwart	-	-
7	-	8	zand	geel	matig grof	V1 (veen)
8	-	9	zand	geel	matig grof	230
9	-	10	zand	geel	matig grof	230
10	-	11	zand	geel	matig grof	250
11	-	12	zand	geel	matig grof	230
12	-	13	zand	geel	matig fijn	170
13	-	14	zand	geel	matig fijn	190
14	-	15	zand	geel	matig grof	210
15	-	16	zand	geel	matig grof	210
16	-	17	zand	geel	matig fijn	190
17	-	18	zand	geel	matig fijn	190
18	-	19	zand	geel	matig fijn	170
19	-	20	zand	geel	matig fijn	190
20	-	21	zand	geel	matig fijn	V1
21	-	22	zand	geel/zwart	matig fijn	190
22	-	23	klei	geel	matig slap	Z1 (zand)

Boorbeschrijving volgens NEN 5104							
Diepte			Grondsoort	Kleur	Omschrijving	Bijmenging <small>1=weinig, 2=matig, 3=veel, 4= zeer veel</small>	M50 cijfer [µm]
van	-	tot					
[m-mv]							
23	-	24	zand	grijs	matig fijn	K1	170
24	-	25	zand	grijs	matig fijn		150
25	-	26	zand	grijs	matig fijn		170
26	-	27	zand	grijs	matig fijn		170
27	-	28	zand	grijs	matig grof		260
28	-	29	zand	grijs	matig grof		260
29	-	30	zand	grijs	matig grof		270
30	-	31	zand	grijs	matig grof		270
31	-	32	zand	grijs	matig grof		280
32	-	33	zand	grijs	matig grof		280
33	-	34	zand	grijs	zeer grof		330
34	-	35	zand	grijs	zeer grof		340
35	-	36	zand	grijs	zeer grof		300
36	-	37	zand	grijs	matig grof		280
37	-	38	zand	grijs	uiterst grof	G2	500
38	-	39	zand	grijs	uiterst grof	G2	450
39	-	40	zand	grijs	matig grof	G2	210
40	-	41	zand	grijs	matig grof		230
41	-	42	zand	grijs	zeer grof	G2	300
42	-	43	zand	grijs	matig grof		270
43	-	44	zand	grijs	matig grof		270
44	-	45	zand	grijs	uiterst grof	G1	450
45	-	46	zand	grijs	matig grof	G1	260
46	-	47	zand	grijs	zeer grof	K1	340
47	-	48	zand	grijs	zeer grof	K1 , H2 (hout)	340
48	-	49	zand	grijs	matig grof		250
49	-	50	zand	grijs	zeer grof		310
50	-	51	zand	grijs	matig grof		250
51	-	52	zand	grijs	matig grof		230
52	-	53	zand	grijs	matig grof		230
53	-	54	zand	grijs	matig grof		230
54	-	55	zand	grijs	matig grof	K1	230
55	-	56	zand	grijs	zeer grof	k1, KS1 (kleisteen)	310
56	-	57	zand	grijs	uiterst grof	K2, G1	450
57	-	58	zand	grijs	uiterst grof	K1, G1, KS1	550
58	-	59	zand	grijs	zeer grof	K2	350
59	-	60	zand	grijs	zeer grof	K2, KS1, H1	350
60	-	61	zand	grijs	zeer grof	K1	320
61	-	62	zand	grijs	uiterst grof	G1	450
62	-	63	zand	grijs	matig grof		280
63	-	64	zand	grijs	matig grof		270
64	-	65	zand	grijs	uiterst grof		470

Boorbeschrijving volgens NEN 5104							
Diepte			Grondsoort	Kleur	Omschrijving	Bijmenging <small>1=weinig, 2=matig, 3=veel, 4= zeer veel</small>	M50 cijfer [µm]
van	-	tot					
[m-mv]							
65	-	66	zand	grijs	zeer grof		360
66	-	67	zand	grijs	zeer grof	K3, G2	340
67	-	68	zand	grijs	matig grof	K1	260
68	-	69	zand	grijs	zeer grof	G1	400
69	-	70	zand	grijs	uiterst grof	G1	450
70	-	71	zand	grijs	uiterst grof	K3, G1	550
71	-	72	zand	grijs	matig grof	K1	220
72	-	73	zand	grijs	zeer grof	K1	400
73	-	74	zand	grijs	uiterst grof		440
74	-	75	zand	grijs	uiterst grof		450
75	-	76	zand	grijs	uiterst grof	G1	470
76	-	77	zand	grijs	uiterst grof	G2	500
77	-	78	zand	grijs	zeer grof	K3, G1	400
78	-	79	zand	grijs	zeer grof	G1	400
79	-	80	zand	grijs	matig grof	G1	220
80	-	81	zand	grijs	zeer grof	G1	360
81	-	82	zand	grijs	uiterst grof	G1	450



Boorstaat

BBS Kruiskamp-Zuid (bron 1) Den Bosch

Opdrachtgever **Geocomfort BV**

Contactpersoon

Projectnummer **KB12-057**

/ 1825

Uitvoeringsperiode **1-5-2012**

t/m

2-5-2012

Boringnummer **1**

Sublocatie **BBS Kruiskamp Zuid** x:146198 y: 411903

Waternverbruik **63** m3

Datum **woensdag 2 mei 2012**

Tunnel-gel plus **0** kg

Boormeester

BRL SIKB 2100 protocol 2101

Boorsysteem **Zuigboren Ø450 mm.**

Certnr.: **EC-SIK-21016**

Doel boring **Monobron**

GRONDSLAGGEVENS

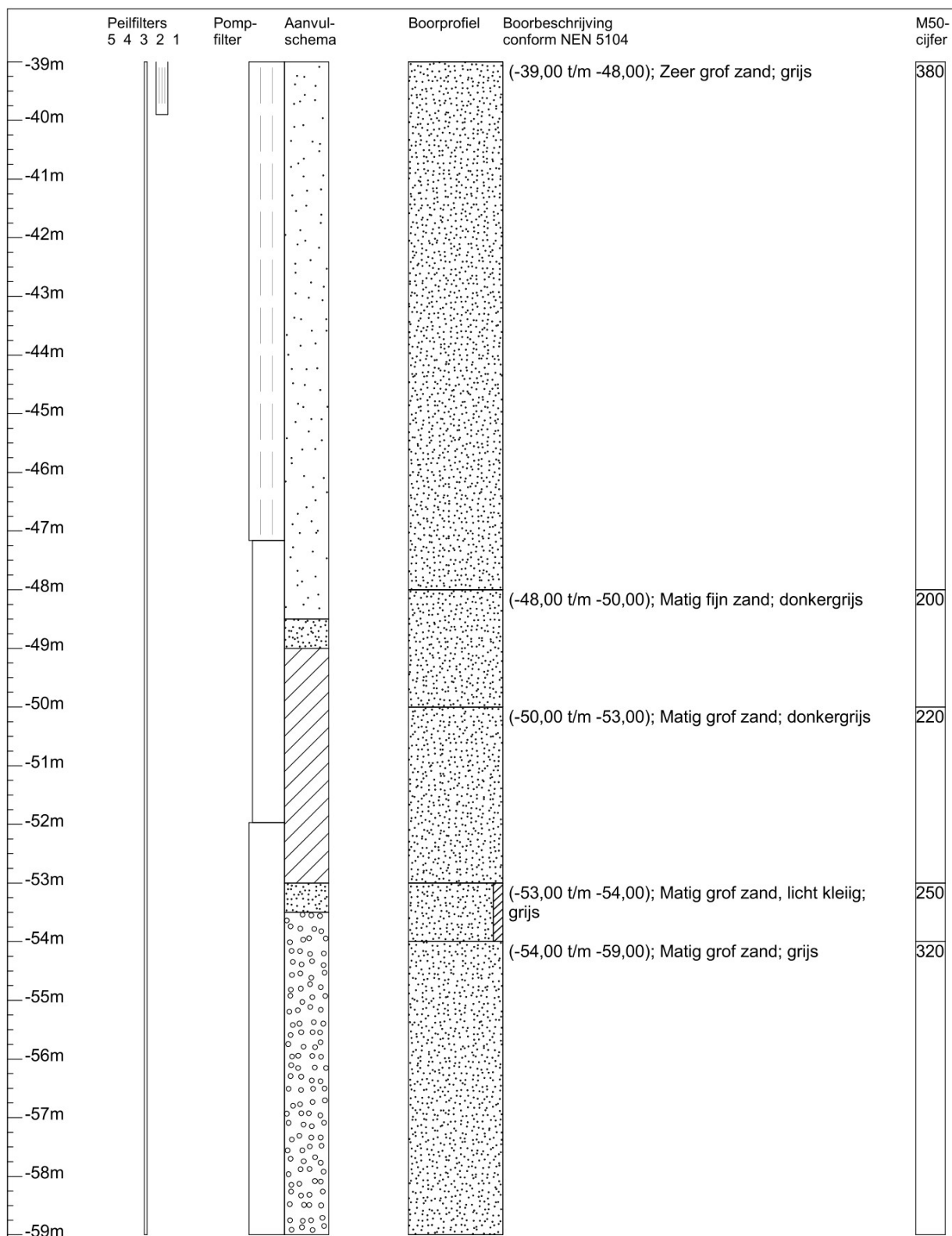
DIEPTE		M-MV	HOOFD- INDELING	Zand- mediaan	TOE- VOEGING	KLEUR	ANTROPOGENE BESTANDDELEN	GROOTTE	HOEVEEL- HEID	M-getal
VAN	TOT									
0	1		Zand	matig fijn		bruin				150
1	2		Zand	matig fijn		grijs/bruin				150
2	3		Zand	matig fijn		grijs/bruin				150
3	4		Zand	matig grof	v1	grijs				220
4	5		Zand	matig grof		grijs				220
5	6		Zand	matig grof		grijs				240
6	7		Zand	matig grof		grijs				250
7	8		Zand	matig grof		grijs				260
8	9		Zand	matig grof		grijs				250
9	10		Zand	matig grof		grijs				250
10	11		Zand	matig grof		grijs				250
11	12		Zand	matig grof		grijs				290
12	13		Zand	matig grof		grijs				290
13	14		Zand	matig grof		grijs				250
14	15		Zand	matig grof		grijs				250
15	16		Zand	matig grof		grijs				250
16	17		Zand	matig fijn		grijs				180
17	18		Zand	matig fijn		grijs				180
18	19		Zand	matig fijn		grijs				200
19	20		Zand	matig fijn	k2	grijs				160
20	21		Zand	matig fijn	k2	grijs				160
21	22		Zand	matig fijn	k1	grijs				160
22	23		Zand	matig fijn	k1	grijs				160
23	24		Zand	matig fijn	v1	grijs				160
24	25		Zand	matig fijn		grijs				160
25	26		Zand	zeer grof	g2	grijs				350
26	27		Zand	zeer grof	g2	grijs				350
27	28		Zand	zeer grof	g2	grijs				380
28	29		Zand	zeer grof	g2	grijs				390
29	30		Zand	zeer grof	g2	grijs				400
30	31		Zand	zeer grof	g2	grijs				400
31	32		Zand	zeer grof	g2	grijs				400
32	33		Zand	zeer grof	g1	grijs				400
33	34		Zand	zeer grof	g1	grijs				400
34	35		Zand	zeer grof		grijs				380



KOELEWIJN

BRONBEMALINGEN BV

35	36	Zand	zeer grof		grijs				380
36	37	Zand	matig grof		grijs				230
37	38	Zand	matig grof		grijs				230
38	39	Zand	matig grof		grijs				250
39	40	Zand	matig grof		grijs				250
40	41	Zand	zeer grof	g1	donker grijs				370
41	42	Zand	zeer grof	g1	donker grijs				370
42	43	Zand	zeer grof	g1	donker grijs				370
43	44	Zand	zeer grof	g1	grijs				360
44	45	Zand	zeer grof		grijs				360
45	46	Zand	zeer grof		grijs				350
46	47	Zand	zeer grof		grijs				350
47	48	Zand	matig grof		grijs				280
48	49	Zand	matig grof		grijs				280
49	50	Zand	zeer grof	g1	grijs				370
50	51	Zand	matig grof		grijs				260
51	52	Zand	matig grof		grijs				260
52	53	Zand	matig grof		grijs				260
53	54	Zand	matig grof		grijs				260
54	55	Zand	matig grof		grijs				260
55	56	Zand	matig grof		grijs				260
56	57	Zand	matig grof		grijs				240
57	58	Zand	zeer grof		grijs				390
58	59	Zand	matig grof		grijs				270
59	60	Zand	zeer grof		grijs				390
60	61	Zand	zeer grof	g1	grijs				400

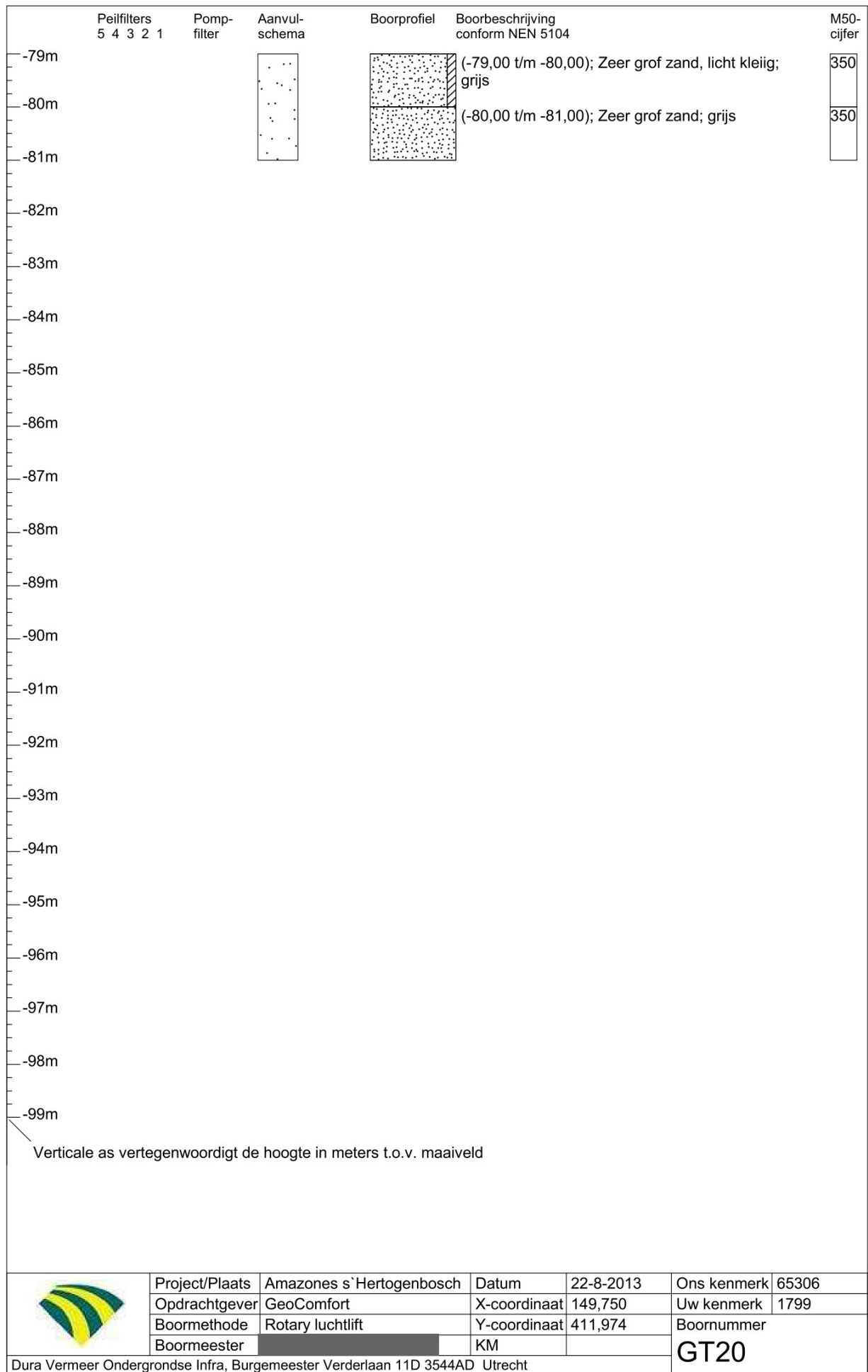


Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in meters t.o.v. maaiveld



Project/Plaats	Amazones s'Hertogenbosch	Datum	22-8-2013	Ons kenmerk	65306
Opdrachtgever	GeoComfort	X-coördinaat	149,750	Uw kenmerk	1799
Boormethode	Rotary luchtlift	Y-coördinaat	411,974	Boornummer GT20	
Boormeester		KM			

Dura Vermeer Ondergrondse Infra, Burgemeester Verderlaan 11D 3544AD Utrecht



Peilbuis 1: 9,00 m t/m 10,00 m (32 mm)
Peilbuis 2: 38,90 m t/m 39,90 m (32 mm)
Peilbuis 3: 70,00 m t/m 71,00 m (32 mm)

-0,30 m t/m 19,66 m (500 mm x 0 mm)
19,66 m t/m 38,90 m (250 mm x 0 mm)
38,90 m t/m 47,16 m (250 mm x 0,5 mm)
47,16 m t/m 51,97 m (226 mm x 0 mm)
51,97 m t/m 69,97 m (250 mm x 0 mm)
69,97 m t/m 76,15 m (250 mm x 0,5 mm)
76,15 m t/m 77,00 m (250 mm x 0 mm)

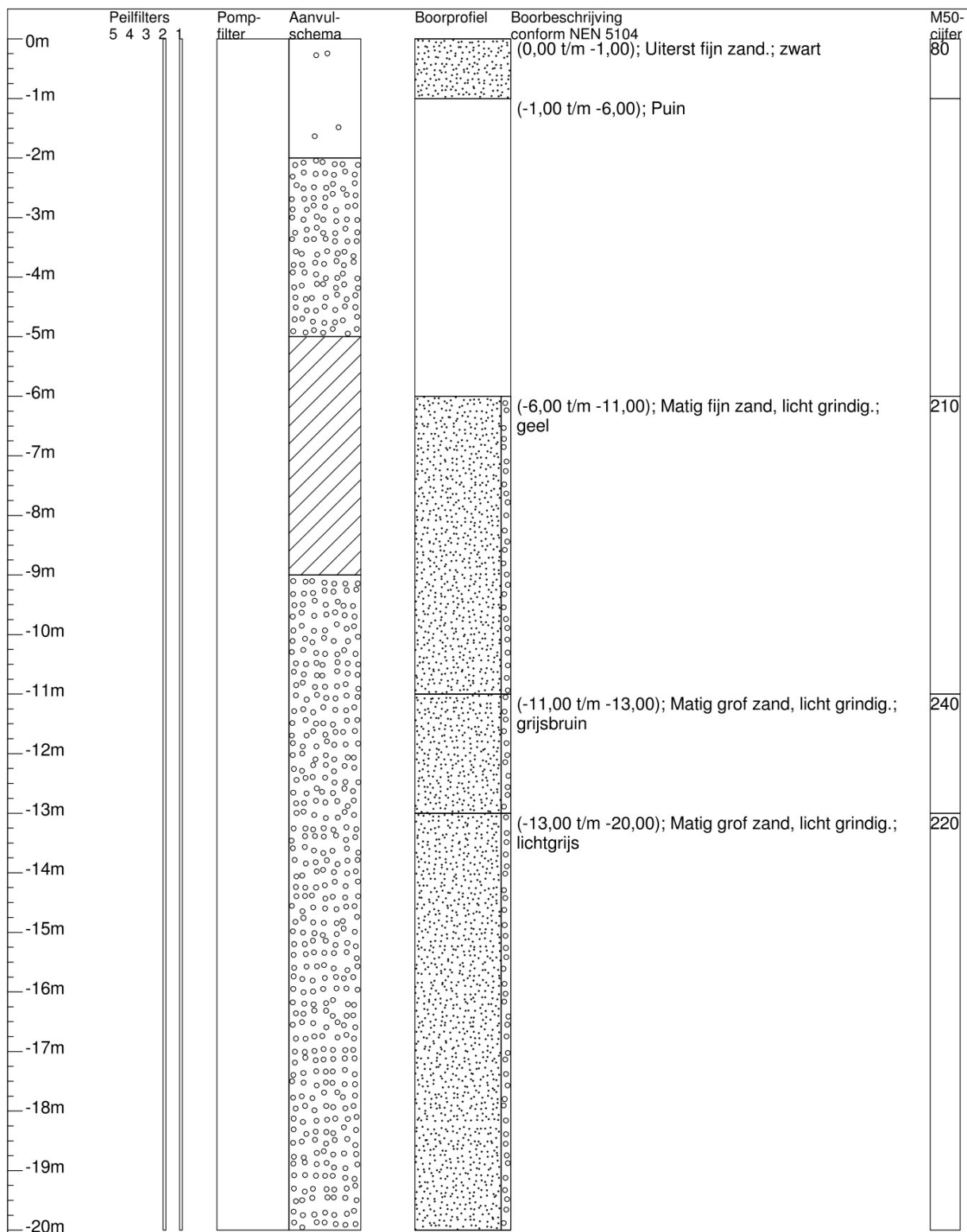
0,00 m t/m 24,00 m (800 mm)
24,00 m t/m 81,00 m (500 mm)

0,00 m t/m 1,50 m (Zandaanvulling)
1,50 m t/m 2,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
2,00 m t/m 7,00 m (Mikoliet 00)
7,00 m t/m 7,50 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
7,50 m t/m 11,50 m (Filterzand 0,8-1,25 mm.)
11,50 m t/m 12,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
12,00 m t/m 13,00 m (Mikoliet 00)
13,00 m t/m 13,50 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
13,50 m t/m 23,50 m (Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
23,50 m t/m 24,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
24,00 m t/m 27,00 m (Mikoliet 00)
27,00 m t/m 27,50 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
27,50 m t/m 31,50 m (Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
31,50 m t/m 32,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
32,00 m t/m 36,50 m (Mikoliet 00)
36,50 m t/m 37,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
37,00 m t/m 48,50 m (Filterzand 0,8-1,25 mm.)
48,50 m t/m 49,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
49,00 m t/m 53,00 m (Mikoliet 00)
53,00 m t/m 53,50 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
53,50 m t/m 61,50 m (Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
61,50 m t/m 62,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
62,00 m t/m 68,70 m (Mikoliet 300)
68,70 m t/m 69,00 m (Filterzand 0,4-0,6 mm.)
69,00 m t/m 81,00 m (Filterzand 0,8-1,25 mm.)



Project/Plaats	Amazones s`Hertogenbosch	Datum	22-8-2013	Ons kenmerk	65306
Opdrachtgever	GeoComfort	X-coördinaat	149,750	Uw kenmerk	1799
Boormethode	Rotary luchtlift	Y-coördinaat	411,974	Boornummer GT20	
Boormeester		KM			

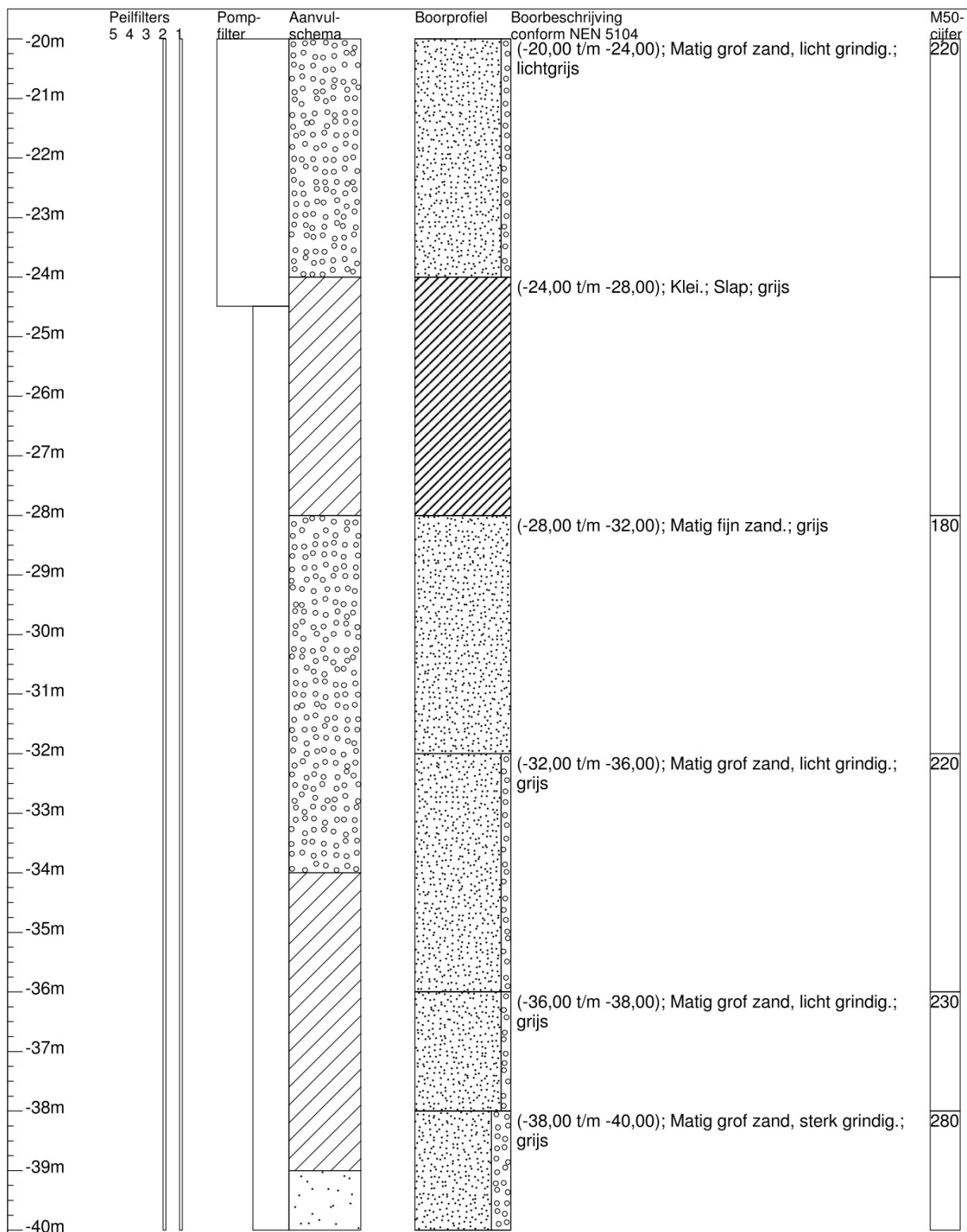
grondse Infra, Burgemeester Verderlaan 11D 3544AD Utrecht



Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in meters t.o.v. maaiveld

Project/Plaats	Nieuwenhagen Den Bosch	Datum	28-06-2006	Ons kenmerk	84513
Opdrachtgever	Geocomfort Rozenstraat 11 Baak	X-coördinaat	149.376.000	Uw kenmerk	499
Boormethode	Rotary luchtlift	Y-coördinaat	411.640.000	Boornummer GT20	
Boormeester		KM			

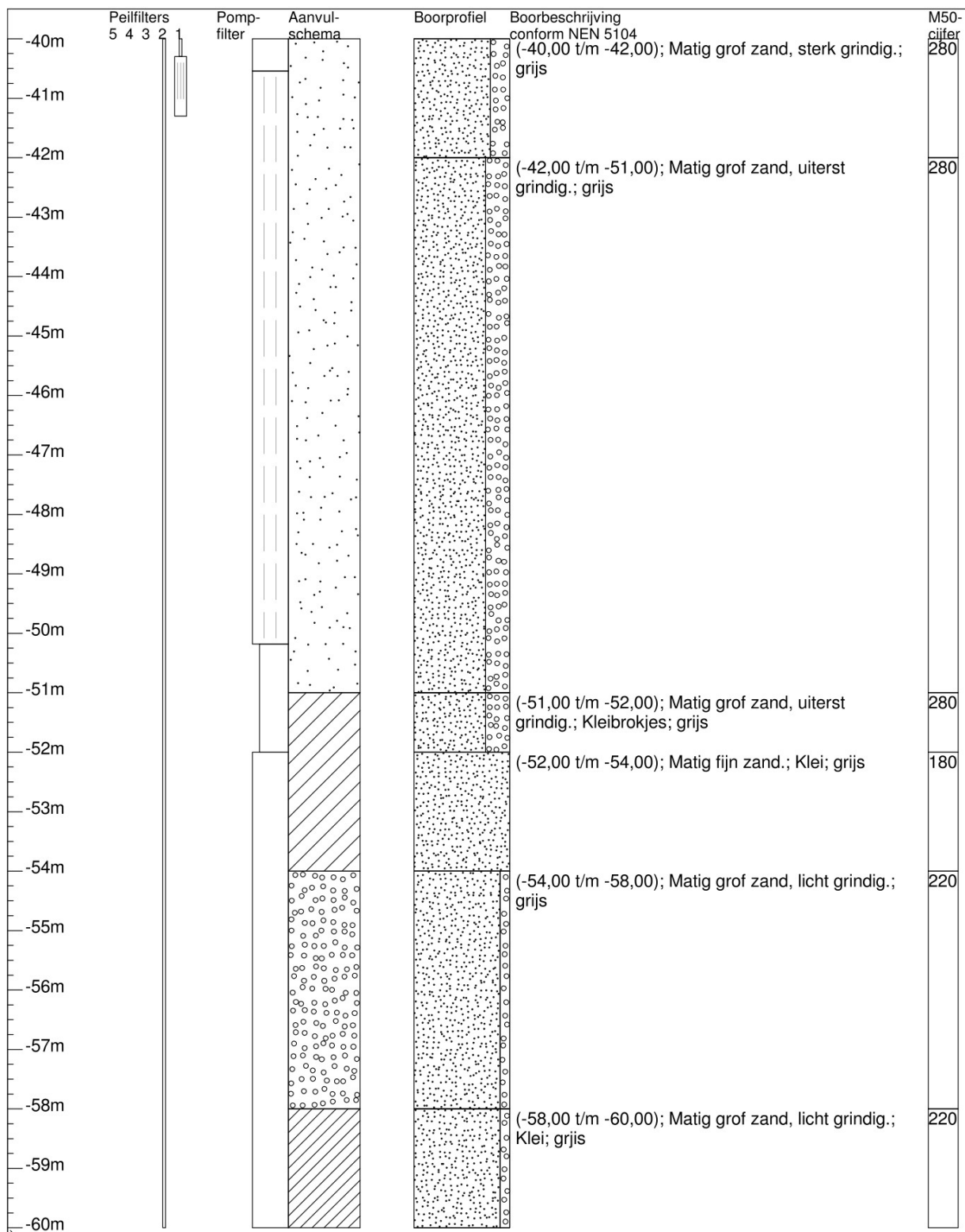
Dura Vermeer Ondergrondse Infra, Engelseweg 159 Helmond



Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in meters t.o.v. maaiveld

Project/Plaats	Nieuwenhagen Den Bosch	Datum	28-06-2006	Ons kenmerk	84513
Opdrachtgever	Geocomfort Rozenstraat 11 Baak	X-coördinaat	149.376.000	Uw kenmerk	499
Boormethode	Rotary luchtlift	Y-coördinaat	411.640.000	Boornummer	
Boormeester		KM		GT20	

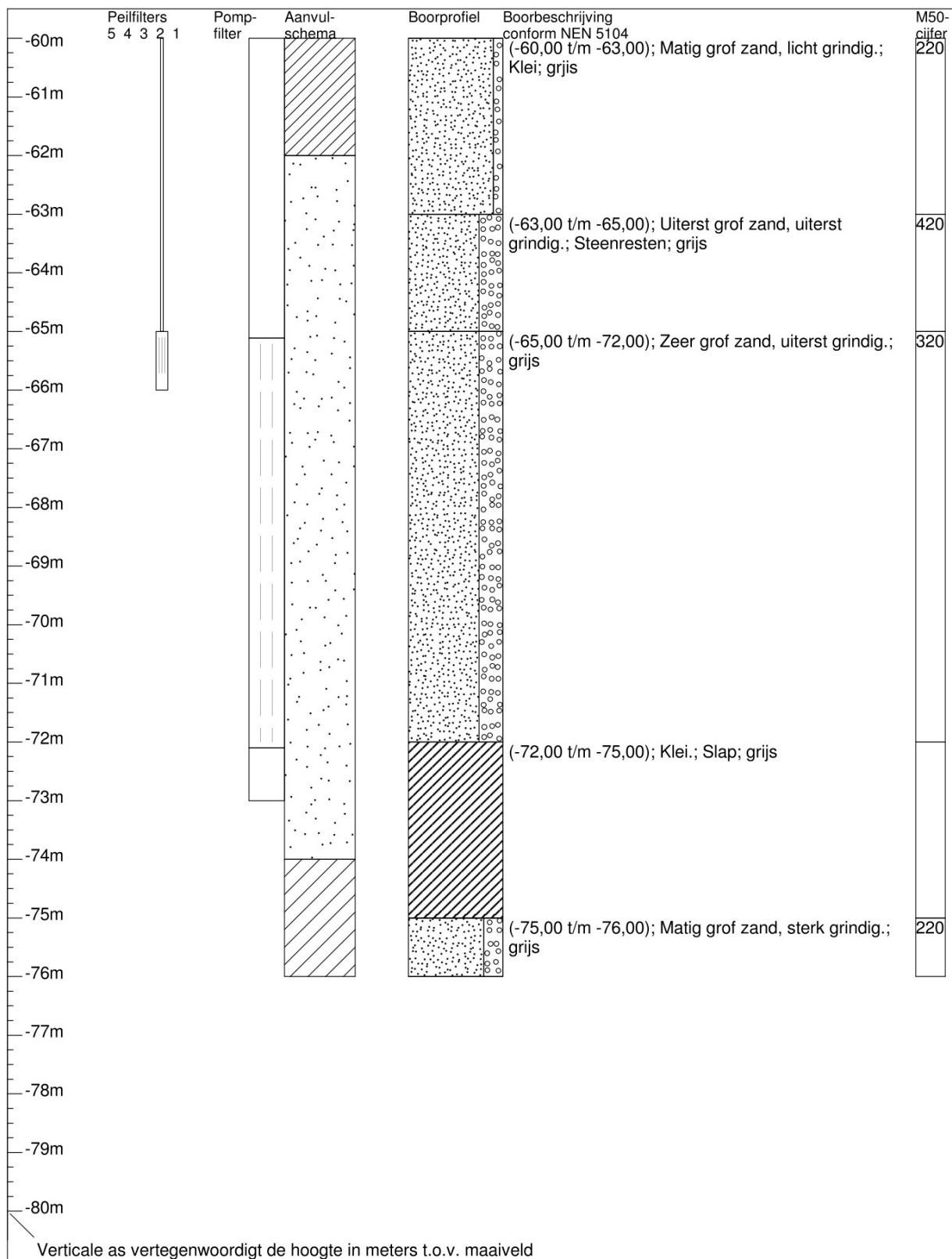
Dura Vermeer Ondergrondse Infra, Engelseweg 159 Helmond



Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in meters t.o.v. maaiveld

Project/Plaats	Nieuwenhagen Den Bosch	Datum	28-06-2006	Ons kenmerk	84513
Opdrachtgever	Geocomfort Rozenstraat 11 Baak	X-coördinaat	149.376.000	Uw kenmerk	499
Boormethode	Rotary Luchtlift	Y-coördinaat	411.640.000	Boornummer GT20	
Boormeester		KM			

Dura Vermeer Ondergrondse Infra, Engelseweg 159 Helmond



Project/Plaats	Nieuwenhagen Den Bosch	Datum	28-06-2006	Ons kenmerk	84513
Opdrachtgever	Geocomfort Rozenstraat 11 Baak	X-coördinaat	149.376.000	Uw kenmerk	499
Boormethode	Rotary luchtlift	Y-coördinaat	411.640.000	Boornummer	
Boormeester		KM			GT20

Dura Vermeer Ondergrondse Infra, Engelseweg 159 Helmond

Peilbuis 1: 40.3m t/m 41.3m (32mm)
Peilbuis 2: 65m t/m 66m (32mm)

40.54m t/m 50.18m(250mm x 0.5mm)
65.11m t/m 72.1m(250mm x 0.5mm)

0m t/m 2m(Zandaanvulling)
2m t/m 5m(Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
5m t/m 9m(Mikoliet 00)
9m t/m 24m(Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
24m t/m 28m(Mikoliet 00)
28m t/m 34m(Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
34m t/m 39m(Mikoliet 00)
39m t/m 51m(Filterzand 0,8-1,25 mm.)
51m t/m 54m(Mikoliet 00)
54m t/m 58m(Aanvulgrind 2,0-5,0 mm.)
58m t/m 62m(Mikoliet 300)
62m t/m 74m(Filterzand 0,8-1,25 mm.)
74m t/m 76m(Mikoliet 00)

	Project/Plaats	Nieuwenhagen Den Bosch	Datum	28-06-2006	Ons kenmerk	84513
	Opdrachtgever	Geocomfort Rozenstraat 11 Baak	X-coördinaat	149.376.000	Uw kenmerk	499
	Boormethode	Rotary luchtlift	Y-coördinaat	411.640.000	Boornummer	
	Boormeester		KM			
Dura Vermeer Ondergrondse Infra, Engelseweg 159 Helmond					GT20	

LUBO B.V. GRONDBOORBEDRIJF

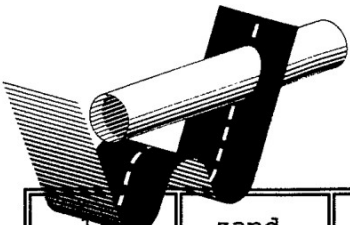
Boorstaat CP 38/38A Heineken

Nummer pompput : CP 38/38A
 Provincie : Noord Brabant
 Gemeente : s'-Hertogenbosch
 Opdrachtgever : Heineken
 Datum boring : mei 1994
 Methode boring : roterend luchtliftend
 Diameter boorgat : \varnothing 800 mm
 Boormeester :
 Boorbeschrijving :
 Werknummer : 4 A 902

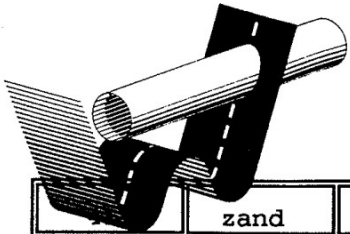
- = geschat

DIEPTE ONDER- LAAG IN mtr	GROND- SOORT	OMSCHRIJVING DER AARDLAAG	M 50 -
1	zand	grijs/licht grijs, matig grof, slibhoudend, enkel bruin veendeeltje	-270
1.5	zand	grijs/licht grijs, matig grof, zwak slibhoudend	-260
2	klei	grijs, zeer zwaar, veel zeer grof zand, enkel fijn grindje	-
3	klei	idem	-
4	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, enkel fijn grindje, zeer veel vaste kleidelen	-320
5	klei	groen/grijs, zeer zwaar, weinig matig grof zand	-
6	klei	idem	-
7	klei	idem	-
8	zand	licht grijs, matig grof, enkel matig slap kleideeltje	-240
9	zand	grijs/licht grijs, matig grof	-260
10	zand	licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, zeer veel vaste groen - grijze kleidelen	-350
11	zand	licht grijs, matig grof, enkel fijn grindje, enkel slap kleideeltje	-280
12	zand	licht grijs, zeer grof, enkel fijn grindje	-340

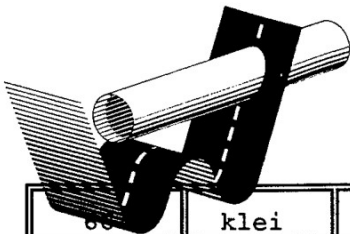
GRONDBORINGEN
 WATERPUTTEN
 BRONBENUTTING
 PUTREGENERING



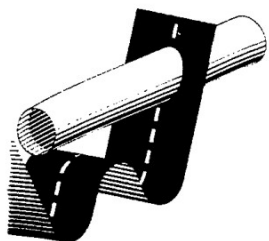
13	zand	licht grijs, zeer grof, enkel fijn grindje, enkel matig slap kleideeltje	-360
14	zand	licht grijs, zeer grof, enkel fijn grindje	-310
15	zand	idem	-300
16	zand	licht grijs, zeer grof, enkel fijn grindje, enkel matig slap kleideeltje, zeer weinig houtresten	-300
17	zand	grijs/licht grijs, matig grof, enkel fijn grindje, zeer veel houtresten	-260
18	zand	grijs/licht grijs, matig grof, enkel fijn grindje, weinig houtresten	-230
19	zand	grijs/licht grijs, matig grof	-240
20	zand	idem	-250
21	zand	idem	-290
22	zand	grijs/licht grijs, matig grof, zeer veel venige kleidelen	-270
23	klei	donker grijs/zwart, zeer zwaar, zeer weinig	-
24	veen	donker bruin/zwart, zeer kleiig	-
25	veen	idem	-
26	klei	donker grijs/grijs, zwaar, zeer veel matig grof zand, matig veel bruine veenresten	-
27	klei	grijs/licht grijs, zeer zwaar, zeer veel matig fijn zand	-
28	zand	grijs, matig grof, zeer veel kleiige veenresten	-210
29	zand	grijs, matig grof, enkel fijn grindje	-230
30	zand	idem	-230
31	zand	idem	-250
32	zand	idem	-280
33	zand	idem	-250
34	zand	idem	-250
35	zand	idem	-270
36	zand	grijs, matig grof, enkel fijn grindje, enkel vast kleideel	-290
37	zand	licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind	-360
38	zand	licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, enkel vast kleideel	-380
39	zand	licht grijs/grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind	-370
40	zand	idem	-380



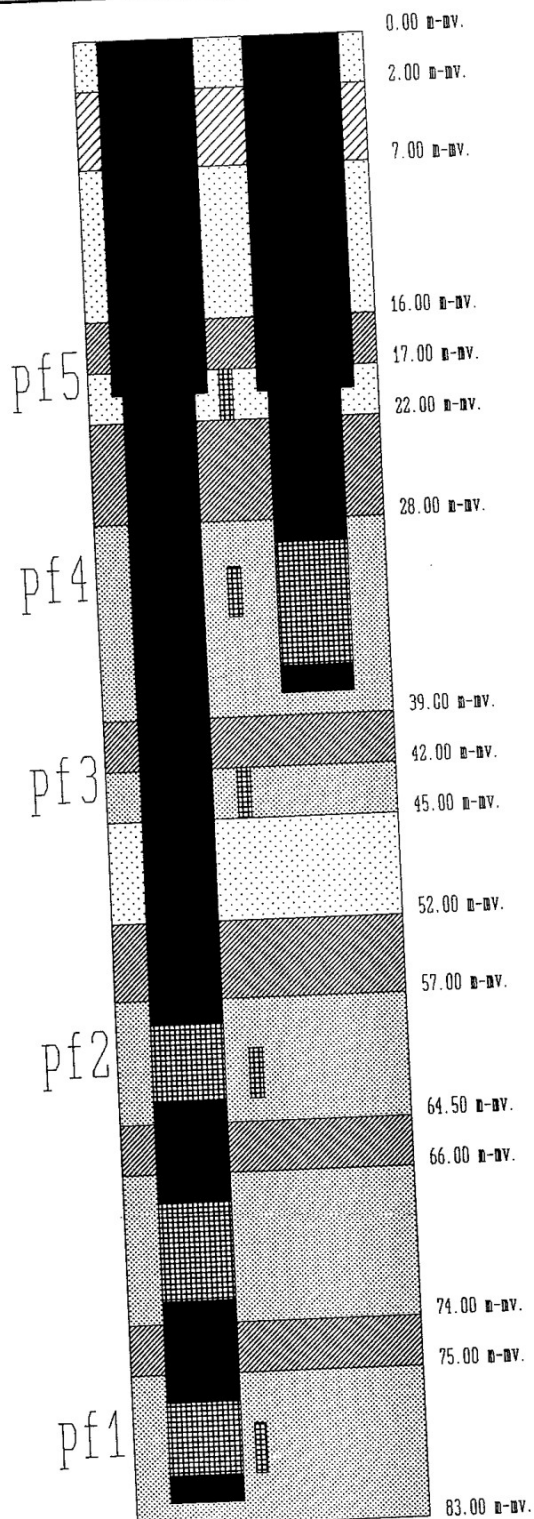
	zand	idem	-400
42	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - grof	-430
43	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - grof, weinig houtresten	-440
44	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - grof	-460
45	zand	idem	-400
46	zand	idem	-400
47	zand	idem	-420
48	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - grof, weinig vaste kleidelen	-460
49	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - grof	-480
50	zand	idem	-490
51	zand	idem	-260
52	zand	donker grijs, matig grof, zeer slbhoudend, enkel matig grof grindje	-280
53	zand	donker grijs, matig grof, zeer slibhoudend	-240
54	zand	licht grijs, zeer grof, veel fijn grind, enkel verkit kleideeltje	-340
55	zand	licht grijs, zeer grof, veel fijn grind, enkel verkit kleideeltje, enkel vast klei- deeltje	-350
56	klei	grijs/licht grijs, zeer zwaar	-
57	klei	grijs/licht grijs, zeer zwaar, zeer veel matig grof zand	-
58	zand	licht grijs/grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind	-360
59	zand	licht grijs/grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, enkel verkit kleideeltje	-370
60	zand	licht grijs/grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, enkel zeer grof grindje, enkel verkit kleideeltje	-380
61	zand	grijs, matig grof, enkel fijn grindje	-270
62	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind	-370
63	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, enkele verkitte kleideeltjes	-380
64	zand	grijs/licht grijs, matig grof, enkele matig vaste kleideeltjes	-280
65	zand	grijs/licht grijs, matig grof - matig fijn, zeer veel vaste kleideeltjes	-220



66	klei	grijs, zwaar, zeer weinig houtresten	-
67	zand	grijs, matig grof, matig veel fijn grind	-290
68	zand	grijs, matig grof	-220
69	zand	licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, matig veel houtresten	-370
70	zand	licht grijs, zeer grof, veel fijn grind	-320
71	zand	licht grijs, zeer grof, veel fijn grind, matig veel houtresten, weinig vaste kleidelen	-350
72	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, veel grind fijn - matig grof	-380
73	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, veel grind fijn - matig grof, zeer veel bruine venige kleidelen	-380
74	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, veel grind fijn - matig grof, zeer veel bruine venige kleidelen, zeer veel grijze vaste kleidelen	-380
75	zand	grijs/licht grijs, zeer grof - uiterst grof, zeer veel grind fijn - matig grof, uiterst veel grijze matig vaste kleidelen	-400
76	zand	grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, enkel vast kleideeltje	-360
77	zand	idem	-360
78	zand	grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, matig veel vaste kleidelen	-360
79	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind	-380
80	zand	idem	-380
81	zand	grijs/licht grijs, zeer grof, zeer veel fijn grind, zeer veel bruine houtresten	-390
82	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - matig grof	-440
83	zand	licht grijs, uiterst grof, zeer veel grind fijn - matig grof, matig veel vaste kleidelen	-440



LUBO



BOREN COMBINATIEPUT 38/38A
Heineken s'-Hertogenbosch

Datum boring : mei 1994
Boorsysteem : roterend luchtliften
Boordiameter : \varnothing 800 mm.
Einddiepte : 83.00 m-nv.
Boormeester :
Uitvoering : Lubo B.V.
Werknummer Lubo : 4 A 902
Opdrachtgever : Heineken s'-Hertogenbosch
Ref. Heineken :

VERWIJDE STIJGBUIS PVC \varnothing 250 x 235 mm.
Put 38 : 0.22 m-nv. - 19.22 m-nv.
Put 38 A : 0.20 m-nv. - 19.25 m-nv.

STIJGBUIS PVC \varnothing 200 x 184.6 mm.
Put 38 : 19.22 - 58.97 m-nv.
63.80 - 67.17 m-nv.
72.00 - 76.17 m-nv.
Put 38 A : 19.25 - 29.94 m-nv.





FILTER PVC \varnothing 200 x 184.6 perf. 0.75 mm.
Put 38 : 58.97 - 63.80 m-nv.
67.17 - 72.00 m-nv.
76.17 - 81.00 m-nv.
Put 38 A : 29.94 - 38.00 m-nv.

ZANDVANG PVC \varnothing 200 x 184.6 mm. PE bodem
Put 38 : 81.00 - 81.91 m-nv.
Put 39 A : 38.00 - 38.92 m-nv.

PEILFILTERS PVC \varnothing 33 x 25 mm. perf. 0.75 mm.
PF 1 : 79.00 - 81.00 m-nv.
PF 2 : 60.00 - 61.00 m-nv.
PF 3 : 43.00 - 44.00 m-nv.
PF 4 : 30.00 - 32.00 m-nv.
PF 5 : 19.50 - 20.50 m-nv.

OPMERKING : PF 3 en PF 1 zijn uitgevoerd met een gravelpack omstorting 1-2 mm.

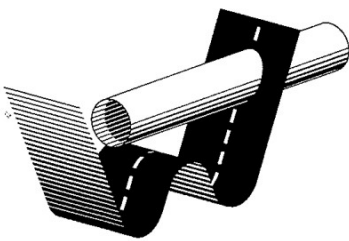
LEGENDA

-  = Kleiaanvulling Mikolit 300
-  = Kleiaanvulling Mikolit 00
-  = Aanvulgrind 2.0 - 5.0 mm.
-  = Filtergrind 1.0 - 1.6 mm.

RONDBORINGEN
WATERPUTTEN
BRONBEMALING
TREGENERATIES

LUBO BV IS EEN
MAATSCHAPPIJ VAN
VERSCHILLENDE
WATERLOO & ZN
TE HELMOND

LUBO BV GRONDBOORBEDRIJF
EUROPAWEG 146, 5707 CL HELMOND, TELEFOON 04920-53250, FAX 04920-53085
BANK: RABOBANK 14.9619154, INSCHRIJVING KVK EINDHOVEN 57195
WERKPLAATS EN MAGAZIJN: PATER V.D. ELSENLAAN 8, 5735 PG AARLE-RIKTEL, TELEFOON 04928-2455



LUBO

Lubo B.V. grondboorbedrijf.

BOORSTAAT POMPPUT 5A
Heineken s'Hertogenbosch

Provincie : Noord Brabant
Gemeente : s'Hertogenbosch
Opdrachtgever : Heineken
Datum boring : juni/juli 1992
Methode boring : roterend luchtlichten
Diameter boorgat : \varnothing 600 mm.
Boormeester : XXXXXXXXXX
Boorbeschrijving : XXXXXXXXXX
Werknummer : 92041

boven in m.	onder in m.	grond- soort.	omschrijving van de grond.
0	1	zand	zeer fijn, enkele steen, beige.
1	2	zand	zeer fijn, veel stenen, veel grind, puinresten.
2	4	zand	fijn, enkele stenen, matig veel grind, enkele vaste kleideeltjes, beige.
4	5	klei	zwaar, weinig fijn zand, weinig grind, donker grijs.
5	6	zand	fijn, leemhoudend, veel vaste klei- deeltjes, donker grijs.
6	9	zand	matig fijn, zeer weinig grind, licht grijs/wit.
9	12	zand	matig grof, veel fijn grind, licht grijs/wit.
12	13	zand	matig fijn, weinig grind, licht grijs.
13	14	zand	matig grof, zeer veel zachte kleide- len, grijs.

GRONDBORINGEN
WATERPUTTEN
BRONBEMALING
PUTREGENERATIES

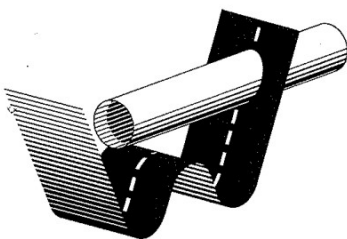
LUBO BV IS EEN
WERKMAATSCHAPPIJ VAN
VERENIGDE BEDRIJVEN
W.A. V.D. WESTERLO & ZN
TE HELMOND

LUBO BV GRONDBOORBEDRIJF

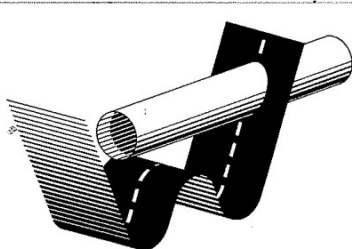
EUROPAWEG 146, 5707 CL HELMOND, TELEFOON 04920-53250, FAX 04920-53085

BANK: RABOBANK 14.9619.154, INSCHRIJVING KVK EINDHOVEN 57195

WERKPLAATS EN MAGAZIJN: PATER V.D. ELSENLAAAN 8, 5735 PG AARLE-RIXTEL, TELEFOON 04928-2455

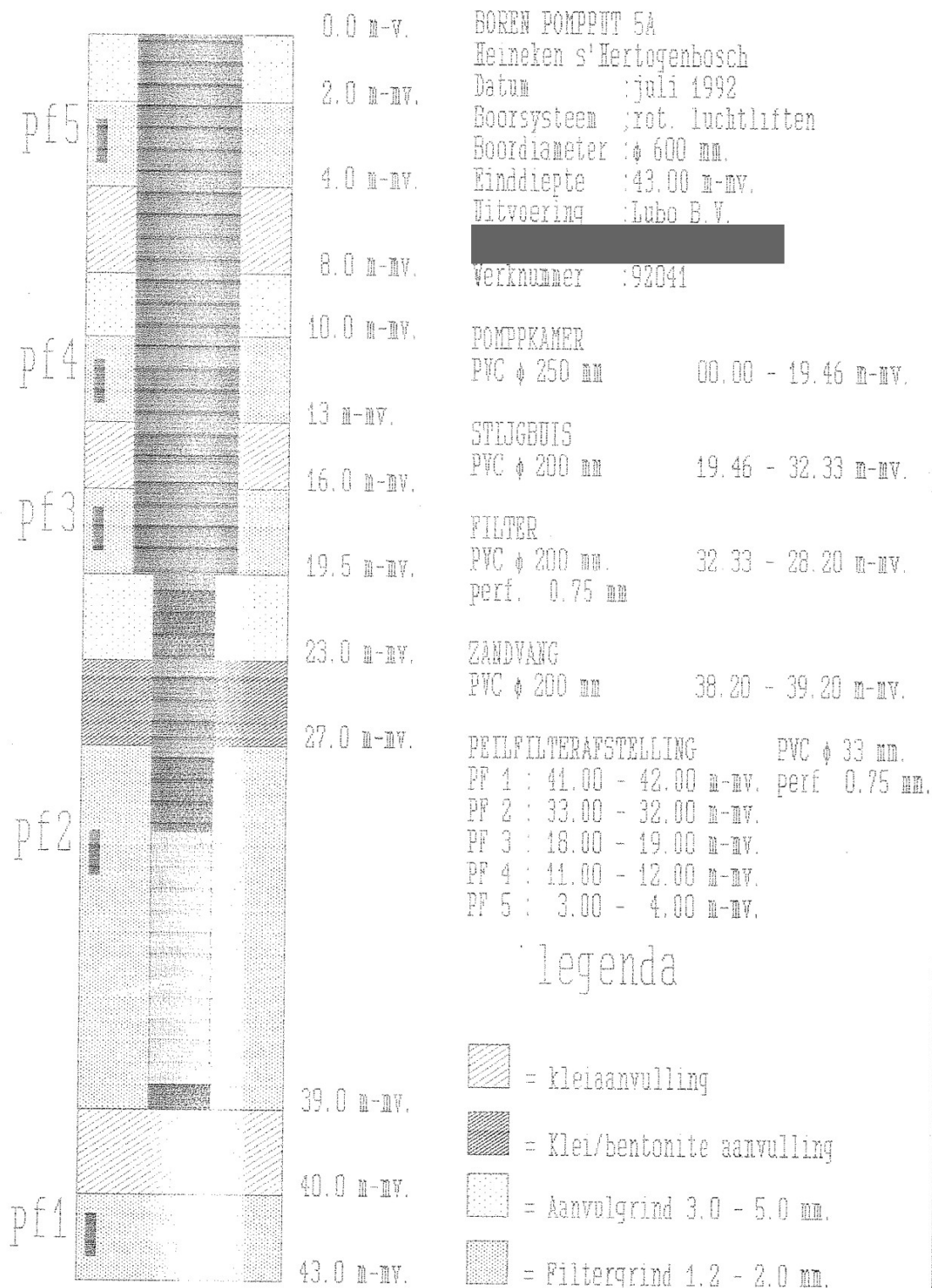


14	15	zand	matig fijn, leemhoudend, zeer veel zachte kleidelen, donker grijs.
15	16	zand	matig fijn, enkel fijn grindje, donker grijs/bruin.
16	20	zand	matig fijn, licht grijs/beige.
20	21	zand	matig fijn, enkele vaste kleideeltjes, grijs.
21	22	klei	matig zwaar, zeer veel fijn zand, licht grijs.
22	23	zand	zeer fijn, enkel kleideeltje, licht grijs/wit.
23	26	klei	zeer zwaar, licht grijs.
26	27	zand	fijn, enkele vaste kleidelen, licht grijs.
27	29	zand	zeer fijn, licht grijs/wit.
29	30	zand	matig grof, grijs.
30	31	zand	grof, grijs.
31	32	zand	grof, veel slappe kleidelen, grijs.
32	39	zand	zeer grof, veel fijn grind, licht grijs.
39	40	zand	grof, enkel kleideeltje, licht grijs.
40	43	zand	zeer grof, zeer veel fijn grind, licht grijs.



LUBO

Kaartblad 45 EA



GRONDBORINGEN
WATERPUTTEN
BRONBEMALING
PUTREGENERATIES

LUBO BV IS EEN
WERKMAATSCHAPPIJ VAN
VERENIGDE BEDRIJVEN
W.A. V.D. WESTERLO & ZN
TE HELMOND

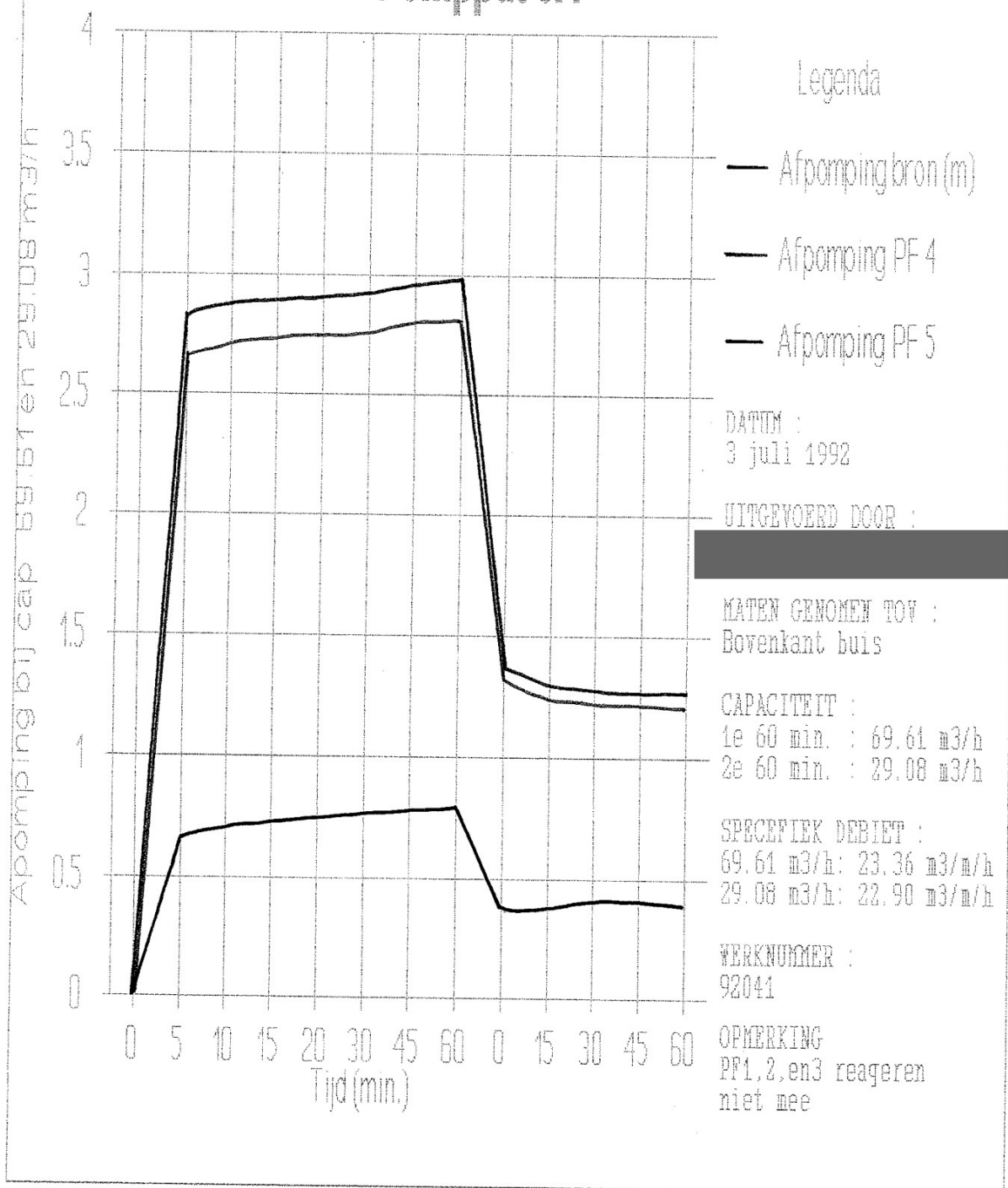
LUBO BV GRONDBOORBEDRIJF

EUROPAWEG 146, 5707 CL HELMOND, TELEFOON 04920-53250, FAX 04920-53085

BANK: RABOBANK 14.96.19.154, INSCHRIJVING KVK EINDHOVEN 57195

WERKPLAATS EN MAGAZIJN: PATER V.D. ELSENLAAN 8, 5735 PG AARLE-RIKTEL, TELEFOON 04928-2455

Capaciteitsmeting Pompput 5A



GRONDBORINGEN
WATERPUTTEN
BRONBEMALING
PUTREGENERATIES

LUBO BV IS EEN
WERKMAATSCHAPPIJ VAN
VERENIGDE BEDRIJVEN
W.A. V.D. WESTERLO & ZN
TE HELMOND

LUBO BV GRONDBOORBEDRIJF

EUROPAWEG 146, 5707 CL HELMOND, TELEFOON 04920-53250, FAX 04920-53085

BANK: RABOBANK 14.96.19.154, INSCRJIVING KVK EINDHOVEN 57195

WERKPLAATS EN MAGAZIJN: PATER V.D. ELSENLAAN 8, 5735 PG AARLE-RIKTEL, TELEFOON 04928-2455

Installect Advies

Ampèrestraat 19c
3861 NC Nijkerk
033 246 58 58

Dorpsstraat 28
7234 SP Wichmond
0575 44 11 87

info@installect.nl
www.installect.nl