

Rapport | **Bemalingsadvies
rioolvervanging Huiswaard
te Alkmaar**

Uitgebracht aan | **Stadswerk072
Herculesstraat 71
1812 PE Alkmaar**



Rapport	Bemalingsadvies rioolvervanging Huiswaard te Alkmaar
Kenmerk	1133RAP20220503MD
Status	Concept
Datum	3 mei 2022
Uitgebracht aan	Stadswerk072
Ter attentie van	S. van Wagtendonk
Adres	Herculesstraat 71
Postcode	1812 PE
Plaats	Alkmaar

Opgesteld door	Advies- en Ingenieursbureau Duwabo b.v.
-----------------------	---

Auteur	Dhr. M. Duinmeijer
---------------	--------------------

Paraaf	
---------------	---

Vrijgave	Dhr. A.P.C. Duinmeijer
-----------------	------------------------

Paraaf	
---------------	---

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
1.1 Aanleiding rapport	1
1.2 Doelstelling rapport	1
1.3 Leeswijzer	1
2. Projectgegevens	2
2.1 Gegevens	2
2.2 Uitgangspunten	2
2.3 Ontgravingsniveau	2
2.4 Bodemopbouw en waterdoorlatendheid verzadigde bodemzone	2
2.5 Grondwaterstand en spanningswater	3
2.6 Belendingen	4
3. Bemalingsberekening	5
3.1 Uitgangspunten	5
3.2 Berekening waterbezwaar	5
3.3 Bemalingconfiguratie	7
3.4 Toetsing vergunningvoorwaarden	7
4. Monitoring	8
4.1 Meten hoeveelheid bemalingswater	8
4.2 Monitoren verlaging grondwaterstand in de omgeving	8
4.3 Monitoring opstellen	8
5. Checklist risico's	9
6. Conclusie en aanbevelingen	10
6.1 Aanbevelingen	10

Bijlagen

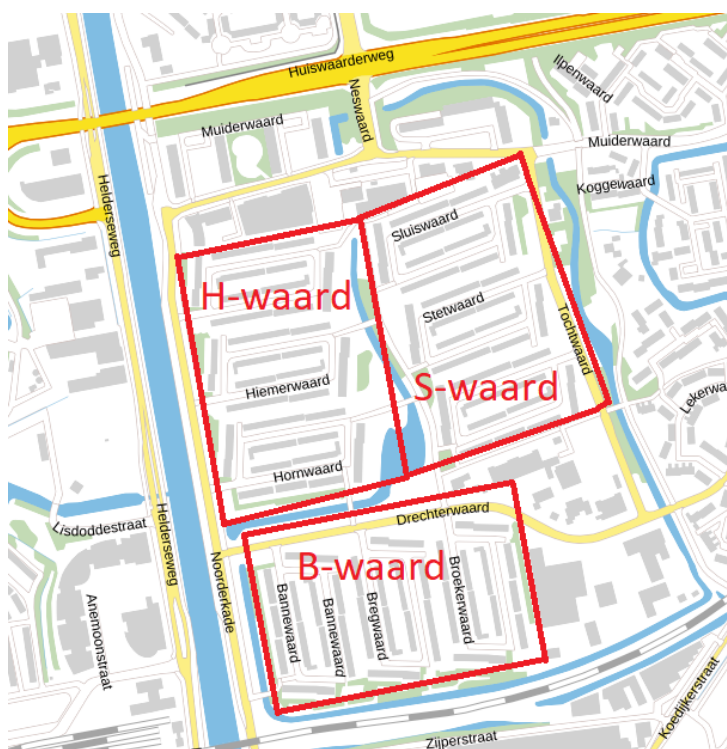
Bijlage 1	Locatie boringen en profielen verkennend bodemonderzoek
Bijlage 2	Grondwateronderzoek Huiswaard1
Bijlage 3	Aanvullend grondwateronderzoek t.b.v. spanningswater
Bijlage 4	Principedetail ontgraving volledige kleilaag
Bijlage 5	Resultaten MWell profiel S-V
Bijlage 6	Resultaten MWell profiel S-N
Bijlage 7	Resultaten MWell profiel T
Bijlage 8	Resultaten MWell profiel B-V
Bijlage 9	Resultaten MWell profiel B-N
Bijlage 10	Resultaten MWell profiel H-V
Bijlage 11	Resultaten MWell profiel H-N
Bijlage 12	Checklist risico's onttrekken grondwater conform protocol 12010

1. Inleiding

1.1 Aanleiding rapport

In opdracht van Stadswerk072 verricht Advies- en Ingenieursbureau Duwabo de engineeringswerkzaamheden ten behoeve van het vervangen van de riolering in de wijk Huiswaard 1. Het huidige gescheiden rioolstelsel wordt vervangen. Er komt een nieuw tracé onder de rijbaan. Na aanleg wordt de rijbaan dichtgeblokt. Onderdeel van de opdracht is het opstellen van een rapport met de uitgangspunten van de bemaling voor de aanleg van de nieuwe en te verwijderen riolering.

Het projectgebied in Huiswaard 1 bestaat uit de volgende straten: Sluiswaard, Stetwaard, Stikkelwaard (verzamelnaam S-waard), Hargewaard, Hiemerwaard, Hornwaard (verzamelnaam H-waard), Bannewaard, Bregwaard en de Broekerwaard (verzamelnaam B-waard). In Figuur 1 is de schematische indeling van het projectgebied afgebeeld.



Figuur 1: Schematische indeling projectgebied (S-waard, B-waard en H-waard)

1.2 Doelstelling rapport

De doelstelling van dit rapport betreft het in beeld brengen van de benodigde bijkomende- en bemalingswerkzaamheden om de nieuwe riolering te kunnen aanleggen en vervallen riolering te verwijderen.

1.3 Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt: hoofdstuk 2 beschrijft de gegevens van het project. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de bemalingsberekening. In hoofdstuk 4 zijn de maatregelen van monitoren beschreven. Hoofdstuk 5 behandelt de checklist voor de risico's en hoofdstuk 6 omvat de conclusie en aanbevelingen.

2. Projectgegevens

2.1 Gegevens

Voor het bemalingsadvies is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- 'Verkennd bodemonderzoek Huiswaard-I te Alkmaar', Bijlage 1;
- 'Grondwateronderzoek Huiswaard te Alkmaar' en 'Wareco Water Data', Bijlage 2 Grondwaterstanden';
- Tekening 1133-T07-N-RI, Nieuwe situatie riolering d.d. 03-05-2022 opgesteld door Duwabo b.v.;
- Tekening 1133-T08-N-RI, Nieuwe situatie riolering d.d. 03-05-2022 opgesteld door Duwabo b.v.;
- Tekening 1133-T09-N-RI, Nieuwe situatie riolering d.d. 03-05-2022 opgesteld door Duwabo b.v.;
- Tekening 1133-T13-N-DD, Doorsneden d.d. 03-05-2022 opgesteld door Duwabo b.v..

2.2 Uitgangspunten

Voor de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De te verwijderen en aan te brengen riolering worden los van elkaar bemalen;
- De aanlegssnelheid van de riolering bedraagt circa 10 meter per dag;
- Droogleggingseis: minimaal 0,20 meter minus ontgravingsniveau;
- De grondwaterstandsverlaging dient in 1 etmaal gerealiseerd te worden, wordt voor een ontgraving van 30 meter gelijktijdig tot stand gebracht, en dient voor een periode van 3 etmalen in stand te worden gehouden;
- De grondwateronttrekking vindt ononderbroken plaats gedurende de werkzaamheden (24 uur per dag).

2.3 Ontgravingsniveau

De aannemer dient rekening te houden met drie maatgevende ontgravingniveaus zoals hieronder in Tabel 1 is aangegeven. De profielen zijn conform de tekeningen.

Profiel	Straatnaam, beschrijving	Diameter riool [mm]	Lengte [m]	B.o.b. niveau riolering [m t.o.v. NAP]	Ontgravingsniveau [in m t.o.v. NAP]
S-V	S-waard, te verwijderen	200-300	1902	-1,10	-1,10
S-N	S-waard, nieuw aanbrengen	250-600	1868	-1,80	-1,90
T	Tochtwaard nieuwe riolering	200-300	344	-3,40	-3,50
B-V	B-waard, te verwijderen	200-300	2101	-1,20	-1,20
B-N	B-waard, nieuw aanbrengen	250-600	1966	-1,90	-2,00
H-V	H-waard, te verwijderen	200-300	2345	-1,20	-1,20
H-N	H-waard, nieuw aanbrengen	250-600	1608	-1,70	-1,80

Tabel 1: Ontgravingsniveau

2.4 Bodemopbouw en waterdoorlatendheid verzadigde bodemzone

Uit het verkennend bodemonderzoek blijkt dat binnen het projectgebied geen uniforme grondopbouw aanwezig is. In Bijlage 1 zijn de boorstaten van het verkennend bodemonderzoek weergegeven. Vanaf 1,0 m-mv is op diverse locaties een klei- en/of veenlaag met een variërende dikte aangetroffen. Bij het gemaal is een boring tot 7,0 m-mv doorgezet. Buiten deze klei- en/of veenlagen om bestaat de grondopbouw tot 7,0 m-mv uit zand, voornamelijk matig fijn.

Voor de S-waard en B-waard komt het ontgravingsniveau ongeveer overeen met de onderkant van de klei- en veenlagen volgens het verkennend bodemonderzoek. Om opbarsten te voorkomen dient in dat geval de volledige klei- of veenlaag verwijderd te worden. Bij de H-waard kleilagen tot 3,5 – 4,5 m-mv aangetroffen.

In het kader van de schematisatie van de ondergrond kan globaal worden aangenomen dat de bovenste 2,0 tot 2,5 meter voornamelijk uit een kleilaag bestaat, met hieronder een zandlaag.

2.5 Grondwaterstand en spanningswater

De grondwaterstanden voor het projectgebied zijn in kaart gebracht door derden. De grondwaterstanden zijn in 3 peilbuizen gemonitord door middel van zelfregistrerende loggers. De onderzoeksperiode van deze 3 peilbuizen betreft juni 2021 - maart 2022. De periode is te kort voor een representatief beeld. Wegens gebrek aan een langere meetperiode worden deze waarden samen met historische gegevens van twee peilbuizen binnen het projectgebied (handmetingen) in dit bemalingsadvies aangehouden. In Tabel 2 zijn de grondwaterstanden weergegeven t.o.v. NAP. In Bijlage 2 zijn de grafieken van de grondwaterstanden weergegeven t.o.v. NAP.

Peilbuis	Straatnaam	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	GHG ¹ [m t.o.v. NAP]	GG [m t.o.v. NAP]	GG [m t.o.v. maaiveld]	GLG ² [m t.o.v. NAP]
PB1.01	H-waard	+0,37	-0,42	-0,62	0,99	-0,79
PB1.02	S-waard	+0,53	-0,59	-0,78	1,31	-0,94
PB1.03	B-waard	+0,49	-0,66	-0,84	1,33	-0,98
PB062	S-waard	+0,69	-0,50	-0,80	1,49	-1,07
PB062B	B-waard	+0,45	-0,67	-0,97	1,42	-1,11

Tabel 2: Grondwaterstatistieken juni 2021 – maart 2022 of historische gegevens 2011 – 2019

De gemiddelde grondwaterstand (GG) zit tussen de -0,62 en -0,97 m NAP. De gemiddeld hoogst gemeten grondwaterstand (GHG) zit tussen de -0,42 en -0,67 m NAP. De gemiddeld laagst gemeten grondwaterstand (GLG) zit tussen de -0,79 en -1,11 m NAP. Vanwege de lange uitvoeringsperiode van dit project wordt in dit bemalingsadvies de gemiddelde grondwaterstand gebruikt voor het waterbezwaar. De S-waard en B-waard hebben 2 peilbuizen, het gemiddelde wordt aangehouden.

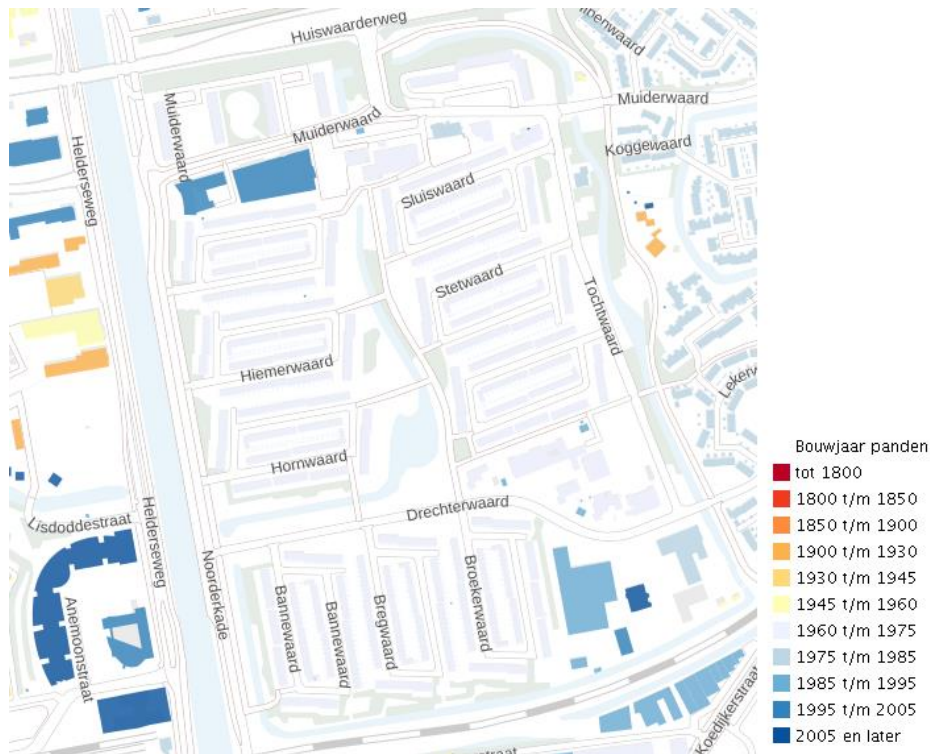
In het verkennend bodemonderzoek zijn bij de H-waard kleilagen tot 3,5 – 4,5 m-mv aangetroffen. Het ontgravingsprofiel gaat tot ongeveer 2,5 m-mv. In aanvulling van het bodemonderzoek zijn peilbuizen geplaatst op diverse locaties met een filterstelling boven, in en onder de kleilaag. Boven de kleilaag is geen grondwater aangetroffen. De gemeten grondwaterstand onder de kleilaag is overal lager dan in de kleilaag. Dit betekent dat er geen sprake is van spanningswater. Geadviseerd wordt kleilagen volledig te ontgraven en aan te vullen met zand. Het volledige aanvullende grondwateronderzoek t.b.v. onderzoek spanningswater is weergegeven in Bijlage 3.

¹ Voor PB1.01, PB1.02 en PB1.03 is de GHG gebaseerd op het 90e percentiel van de meetreeks

² Voor PB1.01, PB1.02 en PB1.03 is de GLG gebaseerd op het 10e percentiel van de meetreeks

2.6 Belendingen

Er is geen onderzoek gedaan naar de fundering van de woningen/panden binnen het projectgebied en daarbuiten. De bouwjaren van de woningen/panden rondom de rioolwerkzaamheden zijn als volgt (oud-nieuw): van 1960 tot 1975 en later (Bron: BAG viewer, Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), kadaster). Figuur 2 is een uitsnede van het projectgebied waarbij de bouwjaren van de bebouwing zijn weergegeven. Gezien het bouwjaar van de woningen en de bodemgesteldheid dient rekening gehouden te worden met woningen die waarschijnlijk op houten palen met betonopzetters of op betonnen palen zijn gefundeerd.



Figuur 2: Uitsnede bouwjaar panden Huiswaard

3. Bemalingsberekening

3.1 Uitgangspunten

Voor de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Ontgravingsniveau van 0,10 meter minus b.o.b.-hoogte riolering of lager zoals in de profielen is aangegeven;
- Sleufbreedte onderkant sleuf gemiddeld 1,00 meter;
- Ontwateringsniveau: 0,20 meter minus ontgravingsniveau;
- Neerslag hoeveelheid: 900 mm/jaar (gezien de lange uitvoeringsduur wordt 5 mm/dag niet aangehouden);
- Diameter filterstelling: 100 mm;
- Afstand onttrekkingsfilters: h.o.h. 3,0 m, en 2,0 m vanaf rand sleuf. Twee stuks onttrekkingsfilters worden doorgezet in de lengterichting van de rioolsleuf om ook aan het begin en eind van de sleuf het ontwateringsniveau te behalen.

3.2 Berekening waterbezwaar

Over de lengte van de rioolsleuf is de grondwaterstand vastgelegd op het ontwateringsniveau conform Tabel 3. De berekeningen zijn uitgevoerd conform SBR "Bemaling van bouwputten". In de berekeningen is aangehouden dat een sleuf van 30 meter gelijktijdig wordt bemalen. Dit wordt gerealiseerd in een periode van 1 dag, en wordt hierna in stand gehouden voor een periode van 3 dagen, uitgaande van een aanlegssnelheid van 10 meter.

Voor het berekenen van het te verwachten debiet is gebruik gemaakt van MWell van Deltares Systems. Hierin is de bestaande situatie gemodelleerd, waarin over een lengte van 30 meter de grondwaterstand verlaagd dient te worden. De bodemopbouw is hierbij geschematiseerd aan de hand van de omschrijving in paragraaf 2.4. Door middel van een iteratief proces is bepaald welk debiet behaald dient te worden om na 1 dag het gevraagde ontwateringsniveau behaald te hebben.

Voor de verlaging van het grondwatervniveau is gerekend met het verlagen van het spanningswater tot het gevraagde ontwateringsniveau. Het ontwateringsniveau ligt op sommige locaties nabij de onderkant van een klei- of veenlaag zoals is aangetroffen in de boringen ter plaatse van het nieuwe riooltracé. Hiermee is het risico op opbarsten van de rioolsleuf aanwezig. Om opbarsten te voorkomen dient de volledige klei- of veenlaag verwijderd te worden.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel S-V, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 0,51 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 5. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 2,0 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 52,0 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel S-N, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 1,31 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 6. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 5,25 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 136,5 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel T, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 2,91 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 7. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 51,5 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 1339,0 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel B-V, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 0,49 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 8. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 2,0 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 52,0 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel B-N, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 1,31 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 9. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 5,75 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 149,5 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel H-V, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 0,78 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 10. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 2,75 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 71,5 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

De resultaten van MWell van toepassing op profiel H-N, waarbij na 1 dag een verlaging van de grondwaterstand van 1,38 m is gerealiseerd, zijn te vinden in Bijlage 11. Dit resultaat wordt behaald bij een debiet van 5,25 m³/dag per onttrekkingsfilter, dit komt overeen met een totaal debiet van 136,5 m³/dag, per 30 meter rioolsleuf.

In Tabel 4 is een overzicht opgenomen van de berekening van het waterbezwaar. Opgemerkt wordt dat gerekend is met het minimaal benodigde debiet om het ontwateringsniveau te behalen.

Profiel	Straatnaam, beschrijving	GG [m t.o.v. NAP]	Ontwaterings- niveau [m t.o.v. NAP]	Verlaging in en onder de sleuf [m]	Berekening debiet [m ³ /dag]	Berekening debiet [m ³ /m ¹ /dag]
S-V	S-waard, te verwijderen	-0,79	-1,30	0,51	52,0	1,73
S-N	S-waard, nieuw aanbrengen	-0,79	-2,10	1,31	136,5	4,55
T	Tochtwaard, nieuwe riolering	-0,79	-3,70	2,91	1339,0	44,63
B-V	B-waard, te verwijderen	-0,91	-1,40	0,49	52,0	1,73
B-N	B-waard, nieuw aanbrengen	-0,91	-2,20	1,29	149,50	4,98
H-V	H-waard, te verwijderen	-0,62	-1,40	0,78	71,50	2,38
H-N	H-waard, nieuw aanbrengen	-0,62	-2,00	1,38	136,50	4,55

Tabel 3: Berekeningsresultaten bemaling riolering

Profiel	Lengte rioolsleuf [m]	Berekening grondslag [m ³ /m ¹ /dag]	Tijd [dagen]	Water- bezwaar [m ³]
Bemaling	S-V	1902	4	13.161,84
Bemaling	S-N	1868	4	33.997,60
Bemaling	T	344	4	61.410,88
Bemaling	B-V	2101	4	14.538,92
Bemaling	B-N	1966	4	39.162,77
Bemaling	H-V	2345	4	22.324,40
Bemaling	H-N	1608	4	29.265,60
Neerslag (900 mm/jaar)	totaal	Oppervlakte = 12.134 x 3,00 = 36.402 m ² 36.402 m ² x (1213/365) m x 0,90 m =		108.876,89
Totaal				322.738,90
Advies voor vergunningaanvraag		Veiligheidsfactor = 1,25 330.936,79 x 1,25 =		403.423,63

Tabel 4: Overzicht waterbezwaar

3.3 Bemalingconfiguratie

De globale dimensionering van de onttrekkingsmiddelen ten behoeve van het ontgraven is weergegeven in Tabel 5.

Onttrekkingsbronnen ten behoeve van het ontgraven	Afmetingen
H.o.h. afstand filters	ter keuze van de aannemer
Locatie	ter keuze van de aannemer
Diameter filterbuis	minimaal 50 mm
Filteromstorting	bij toepassing van kous is filteromstorting niet noodzakelijk
Effectieve diameter van de bron	minimaal 50 mm
Filterlengte geperforeerd deel	minimaal 1,0 m
Onderkant filter	ter keuze van de aannemer (1,0 m in zandlaag aangehouden)

Tabel 5: Bemalingsconfiguratie bronbemaling

3.4 Toetsing vergunningvoorwaarden

In de grondwaterverordening van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is opgenomen dat een bemaling vergunningplichtig is in geval van tijdelijke onttrekkingen bij de volgende debieten:

- De hoeveelheid te onttrekken grondwater bedraagt meer dan 15.000 m³/maand (gemiddeld circa 20 m³/uur) of;
- De bemaling langer duurt dan 6 maanden.

Het te verwachten onttrekkingsdebiet ten behoeve van de bemaling bedraagt gemiddeld 403.423 m³/1213 dagen = 332,6 m³/dag = 13,9 m³/uur. Zie Tabel 4 voor de berekening van het waterbezwaar.

Het gemiddelde onttrekkingsdebiet is minder dan 20 m³/uur maar de totale bemalingsperiode is langer dan 6 maanden. De hier beschouwde bemaling is vergunningplichtig.

4. Monitoring

4.1 Meten hoeveelheid bemalingswater

De ontrekkingsdebieten dienen op alle werkdagen door de aannemer gemeten te worden en wekelijks aan de opdrachtgever gerapporteerd te worden. Deze werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden in het kader van de watervergunning. De debietmeter dient geijkt te zijn.

4.2 Monitoren verlaging grondwaterstand in de omgeving

Volgens de berekeningen in Bijlage 5 t/m Bijlage 11 valt de bebouwing overal binnen het projectgebied binnen de invloedssfeer van de bemaling. Ter plaatse van de te verwijderen riolering zit de voorkant van de gevels ca. 8-10 m vanaf het hart van de ontgraving. Ter plaatse van de aan te brengen riolering zit de voorkant van de gevels ca. 10-14 m vanaf het hart van de ontgraving.

De laagst voorkomende grondwaterstand zit tussen de -0,90 en -1,10 m NAP conform het grondonderzoek in Bijlage 2 en Tabel 2 in paragraaf 2.5. Tijdens het bemalen voor de nieuw aan te brengen riolering komt ter plaatse van de gevels de grondwaterstand een stuk lager uit. Gezien het bouwjaar 1960-1975 met de hierbij geschatte fundering conform paragraaf 2.6 wordt deze tijdelijke verlaging van de grondwaterstand niet als risico gezien voor de woningen. Echter zijn de uitbouwen en schuren vaak niet gefundeerd op palen of dergelijke waardoor het risico aanwezig is dat er verzakking ontstaan. Geadviseerd wordt om op maatgevende locaties in overleg met de directie peilbuizen te plaatsen en te monitoren met dataloggers inclusief signaalfunctie. De grondwaterstand ter plaatse van de risico objecten mag niet lager komen dan de laagst voorkomende grondwaterstand. Wanneer dit wel gebeurt het bemalingsregiem aanpassen of retourbemaling toepassen.

De locaties van peilbuizen en eventueel de retourbemaling wordt in overleg met de directie bepaald. Na afloop van de bemaling dienen de meetgegevens te worden gerapporteerd en te worden overlegd aan de opdrachtgever of de directie.

4.3 Monitoring opstallen

Aanbevolen wordt om door een onafhankelijk deskundig bureau een (bouwkundige) opnamerapport te laten maken, waarin de bouwkundige staat van de belendingen voor start werkzaamheden wordt vastgelegd. Ook wordt aanbevolen hoogtébouten aan te brengen. Deze hoogtébouten dienen voorafgaand, tijdens en na afloop van de werkzaamheden te worden ingemeten t.o.v. NAP. De locatie in dat geval in overleg met de directie bepalen. Voor de bemalingswerkzaamheden dient te worden uitgegaan van bebouwing gefundeerd op staal of ondiepte houten funderingspalen.

5. Checklist risico's

In Bijlage 12 worden de risico's van het bemalen van grondwater conform protocol 12010 behandeld en projectgericht ingedeeld op de grootte van het risico. Protocol 12010 'Voorbereiden melding of vergunningaanvraag' is opgesteld door SIKB. Dit betreft een checklist van de mogelijk optredende risico's bij het bemalen van grondwater.

6. Conclusie en aanbevelingen

6.1 Aanbevelingen

Kort samengevat zijn de volgende aanbevelingen genoemd:

- Uitvoeren van een bouwkundige opname van de bebouwing in het projectgebied en direct daaraan grenzend door een onafhankelijk en bij het NIVRE geregistreerd adviesbureau;
- Aanbrengen van peilbuizen op een aantal cruciale locaties bij garages, schuren of uitbouwen. Voor het monitoren van grondwaterstanden tijdens de werkzaamheden. Locaties in overleg met de directie;
- Uitvoeren van grondwaterstandmetingen door middel van op afstand uitleesbare dataloggers met signaalfunctie wanneer bemalingswerkzaamheden aan de orde zijn. Geadviseerd wordt hiermee de grondwaterstand ter hoogte van de bovengenoemde objecten te monitoren met een signaalwaarde van de laagst voorkomende grondwaterstand van -0,90 / -1,10 m NAP;
- Het aanbrengen van eventuele retourbemaling waar signaal wordt afgegeven dat de grondwaterstand onder de laagst voorkomende grondwaterstand komt. Locaties in overleg met de directie;
- Trillings- en deformatiemetingen laten uitvoeren tijdens de uitvoering;
- Wekelijks uitvoeren van grondwaterstandmetingen tijdens de overige werkzaamheden;
- Aanbrengen van debietmetingen voor het lozen van bemalingswater;
- De zuig/perspomp dient te bestaan uit een regelbaar exemplaar om het waterbezwaar en de verlaging te kunnen instellen;
- Toepassen van een zandvang.

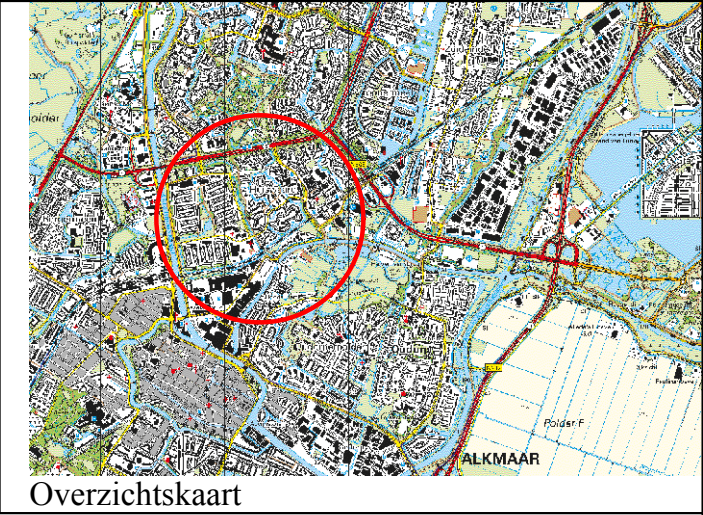
Geadviseerd wordt bovenstaande punten als resultaatsverplichting in het RAW-bestek op te nemen als onderdeel van een door de aannemer op te stellen bemalingsplan.



BIJLAGEN



Bijlage 1 Locatie boringen en profielen verkennend bodemonderzoek



BOORPUNTENKAART B-Waard

- Legenda**
- o - boorpunt
 - ▣ - inspectiegat
 - - asfalt
 - - onderzoekslocatie
 - - perceelsgrens

0 15 30 45 60m
Schaal : 1:1500 Formaat : A3

Opdrachtgever: Stadswerk072

Project : Huiswaard-I, Alkmaar

Project nummer: 34820 Naam : 34820tek.dwg

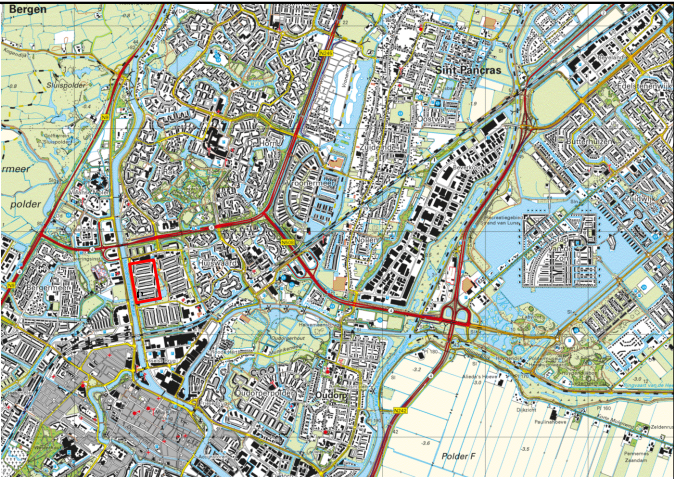
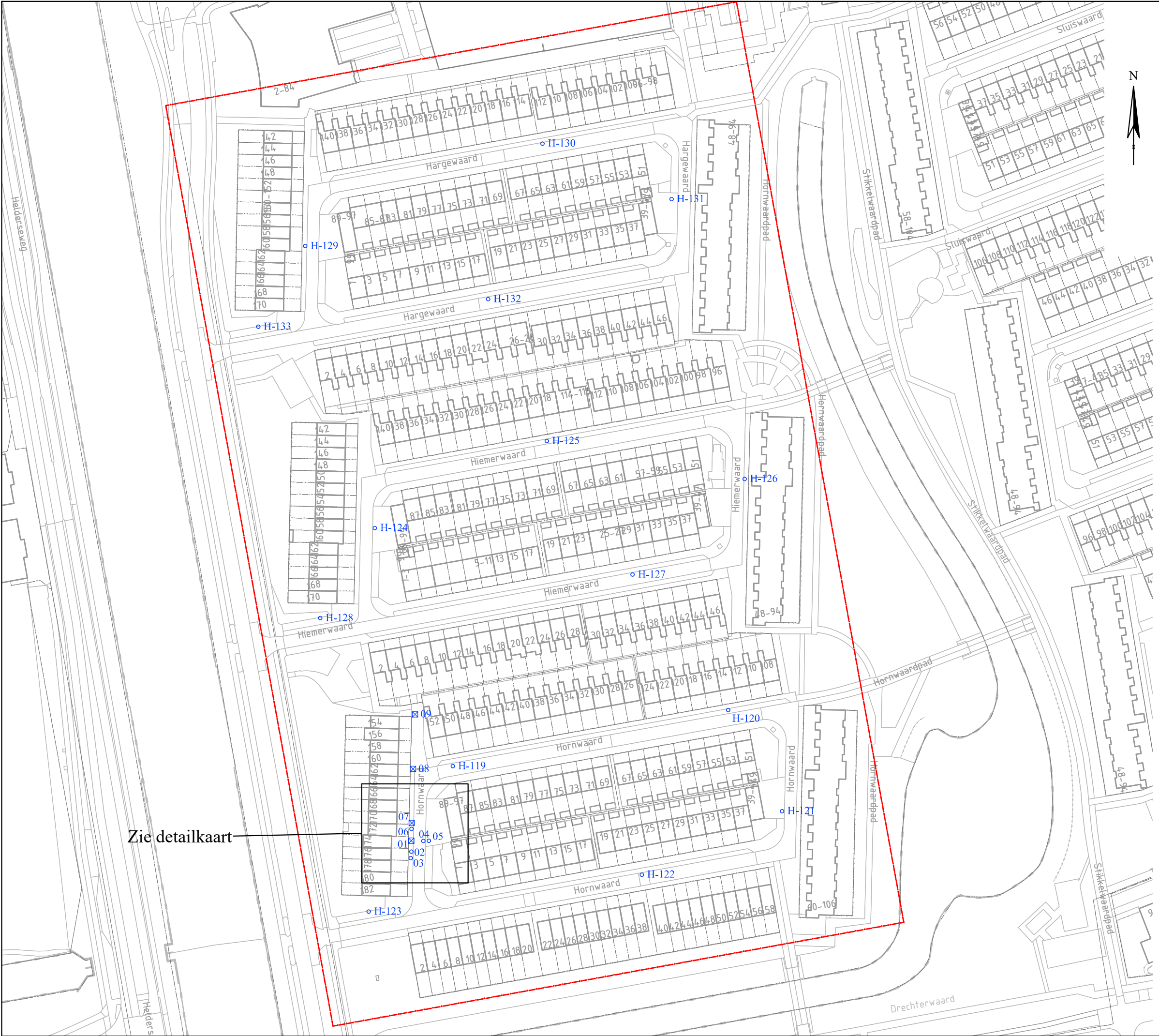
Initialen: PH/JTE Datum: 14-2-2022



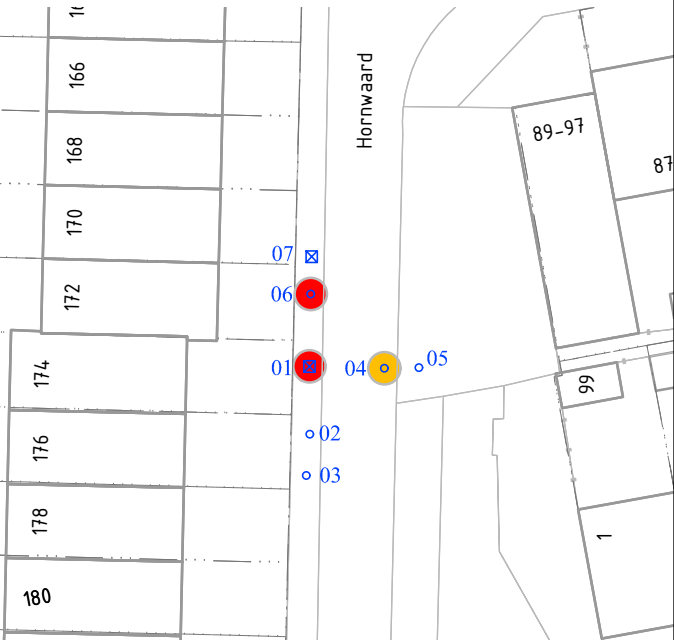
Kamerik
0348-402103

Heerhugowaard
072-5729457

Steenwijk
0521-521924



Overzichtskaart



Detailkaart schaal 1 : 500

BOORPUNTENKAART H-Waard

Legenda

- o - boorpunt
- ⊠ - inspectiegat
- 01 - Cu + Zn > I (100-180)
- 06 - Ba, Cu, Zn + PAK > I (70-100)
- 04 - ZN > T (100-150)
- onderzoekslocatie
- perceelsgrens

0 15 30 45 60m Schaal : 1:1500 Formaat : A3

Opdrachtgever:
Stadswerk072

Project : Huiswaard-I, Alkmaar

Project nummer: 34820 Naam : 34820tek.dwg

Initialen: PH/JTE Datum: 14-2-2022



Kamerik Heerhugowaard Steenwijk
☎ 0348-402103 ☎ 072-5729457 ☎ 0521-521924

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

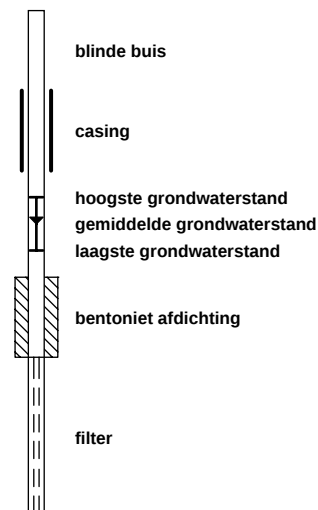
zand

	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

peilbuis



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

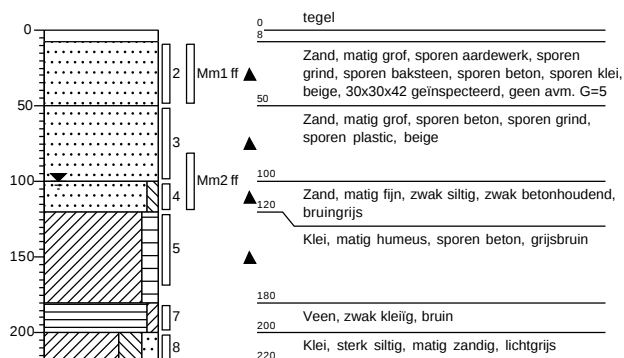
monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

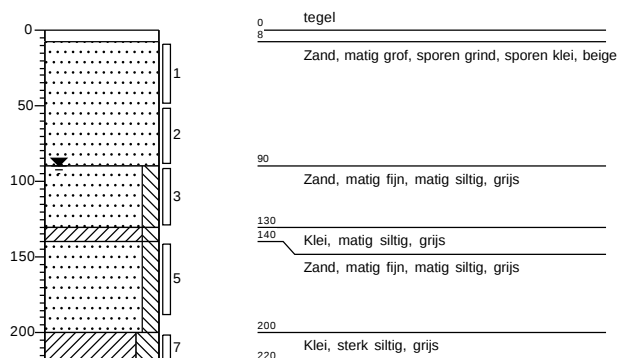
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

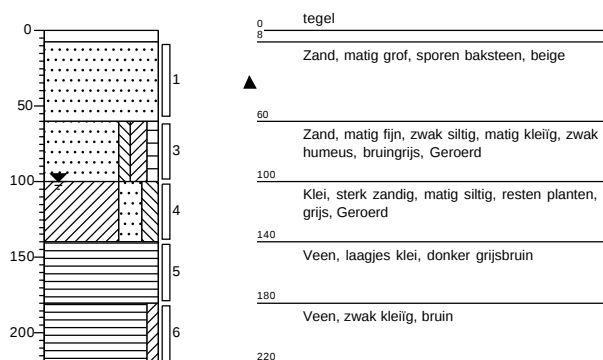
Boring: 01



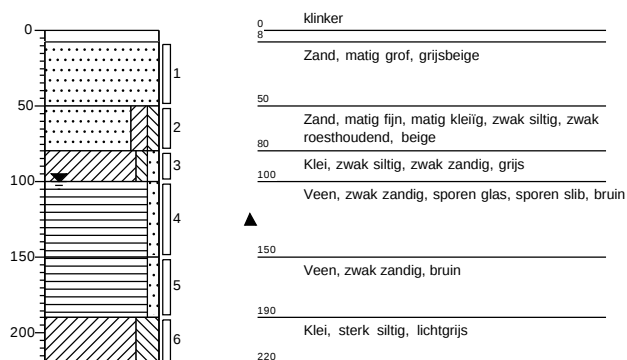
Boring: 02



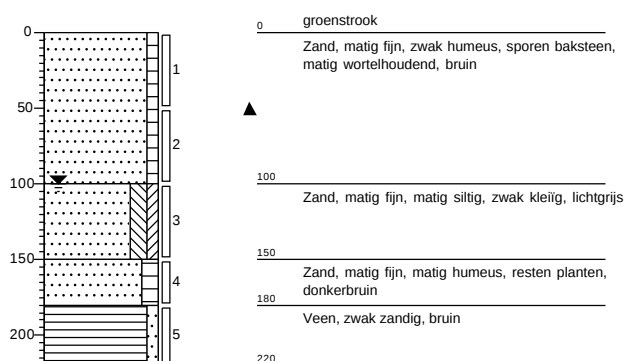
Boring: 03



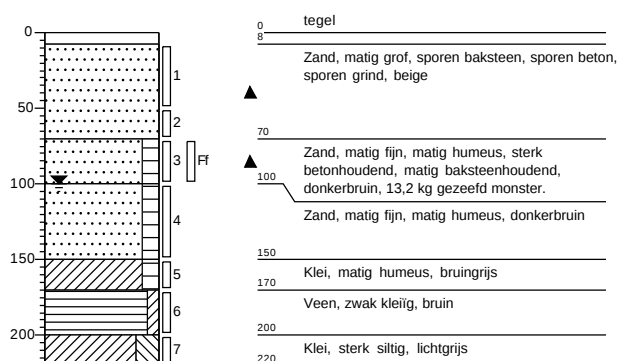
Boring: 04



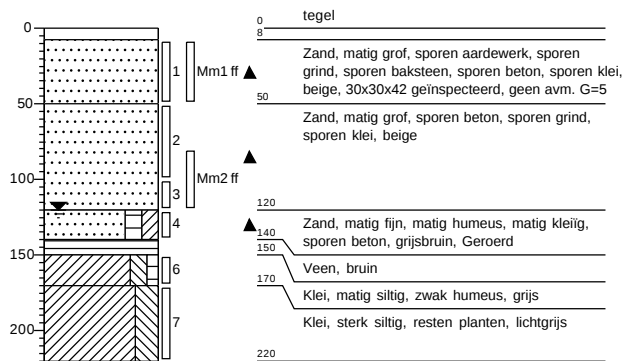
Boring: 05



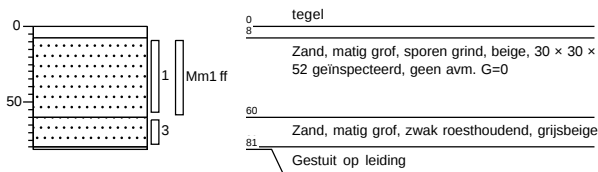
Boring: 06



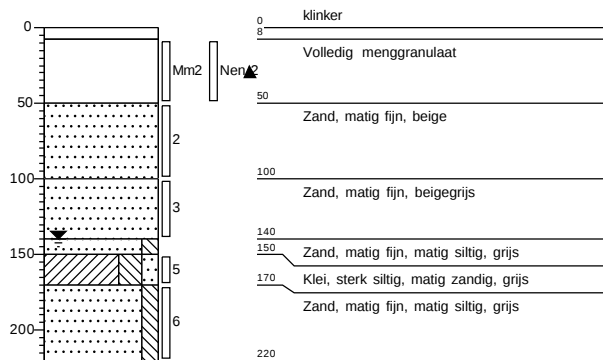
Boring: 07



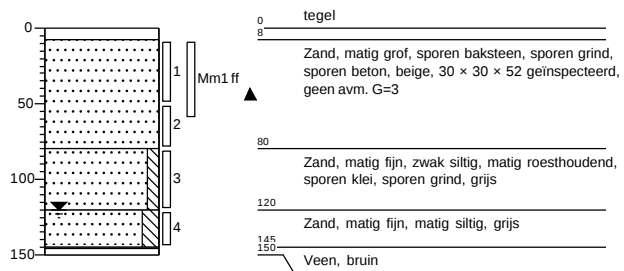
Boring: 09



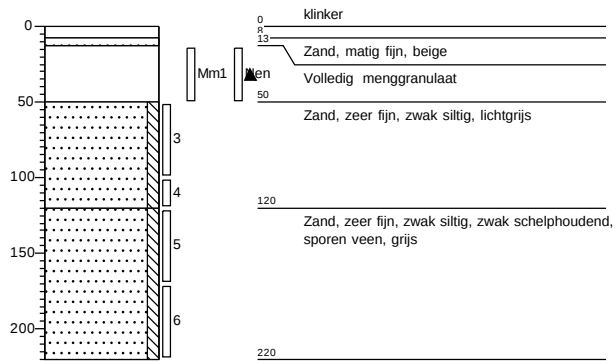
Boring: B-102



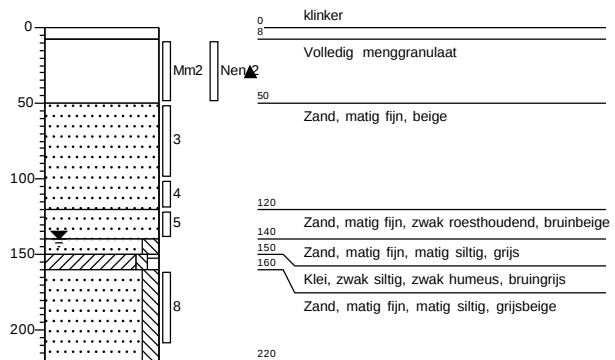
Boring: 08



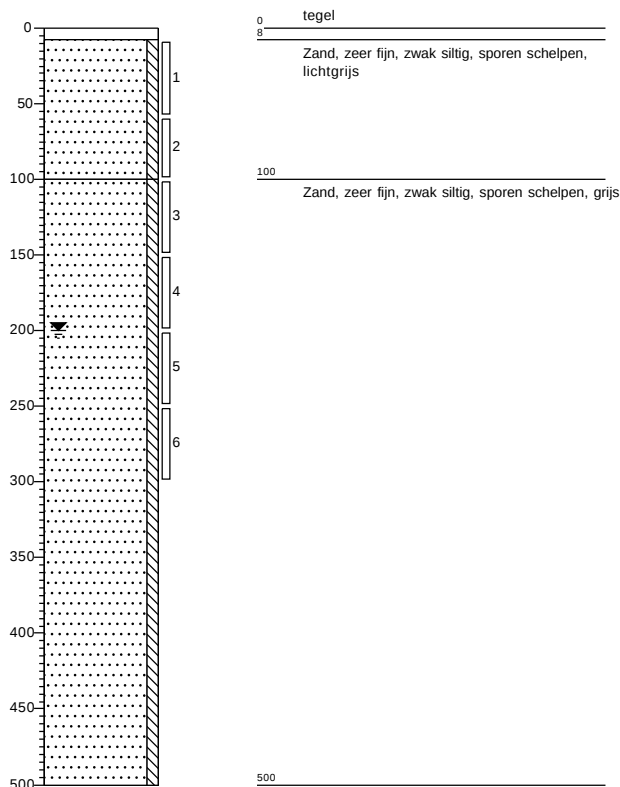
Boring: B-101



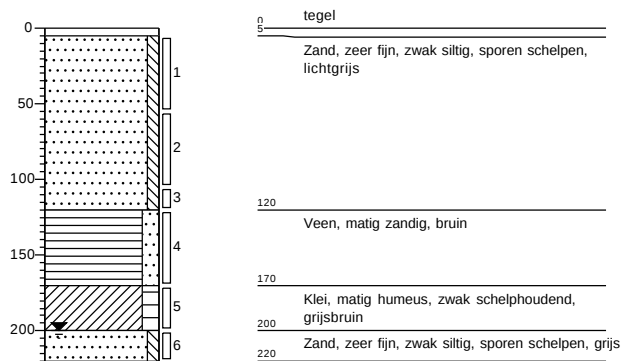
Boring: B-103



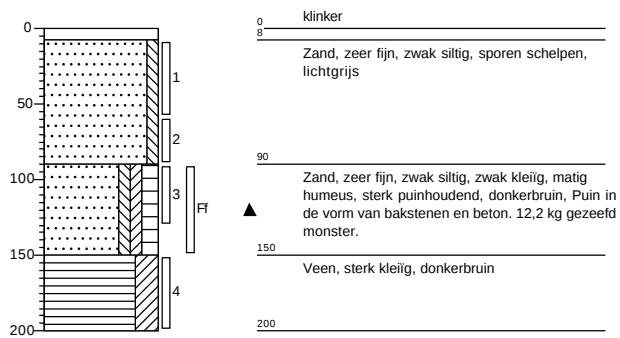
Boring: B-104



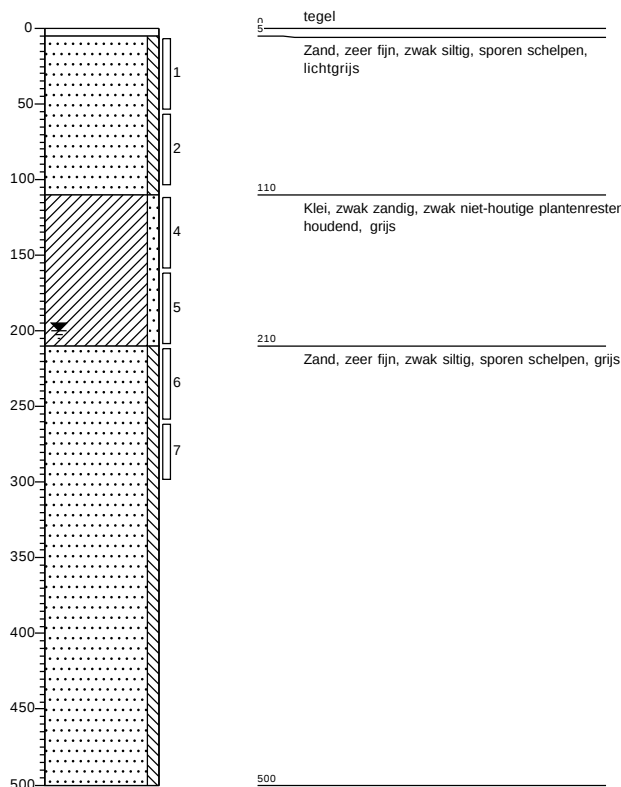
Boring: B-105



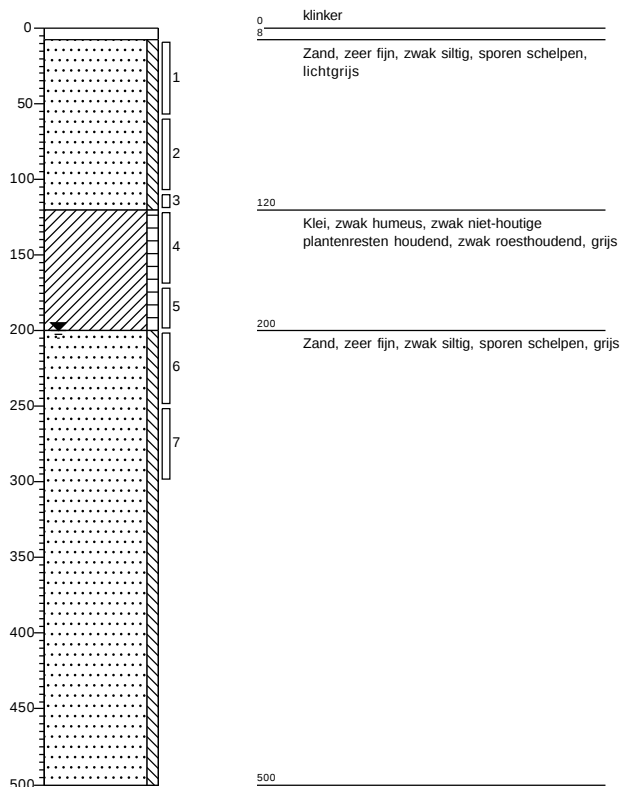
Boring: B-106



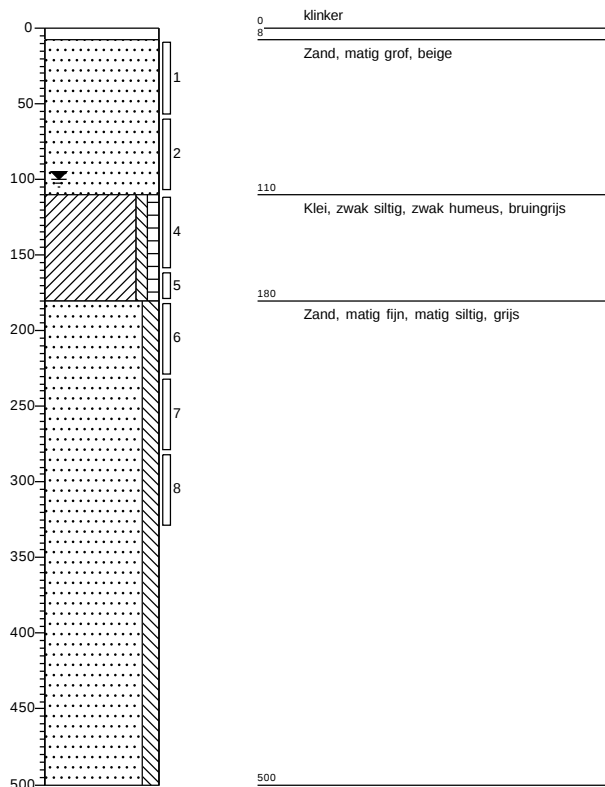
Boring: B-107



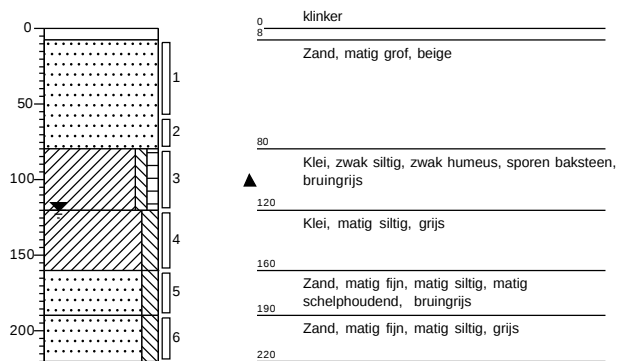
Boring: B-108



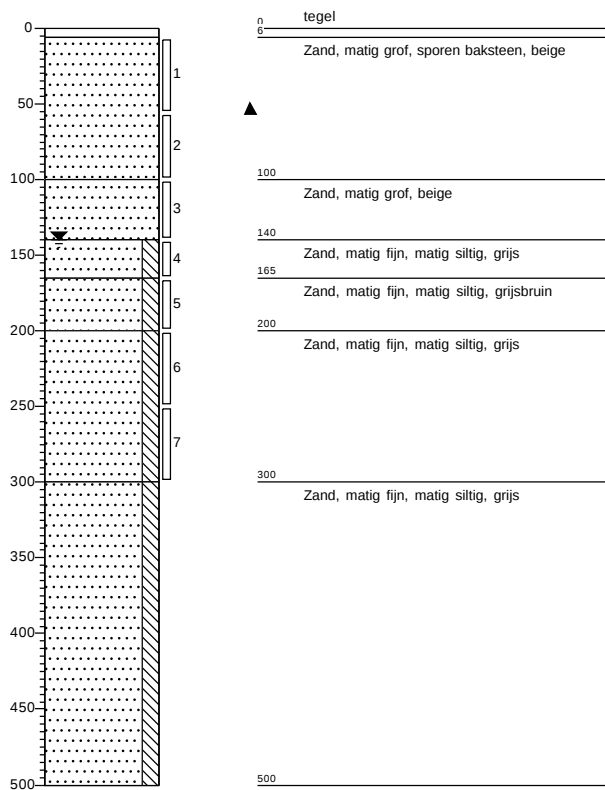
Boring: B-109



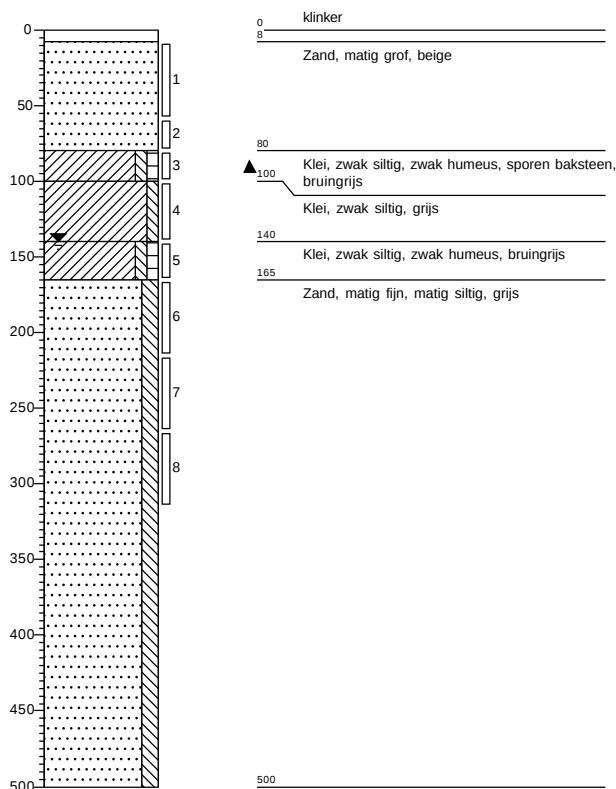
Boring: B-110



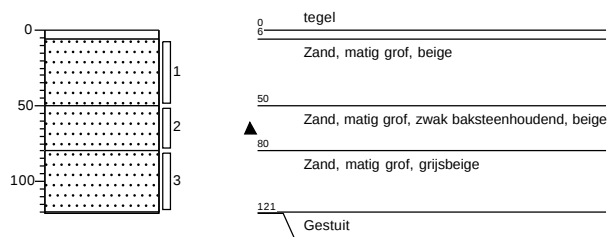
Boring: B-111



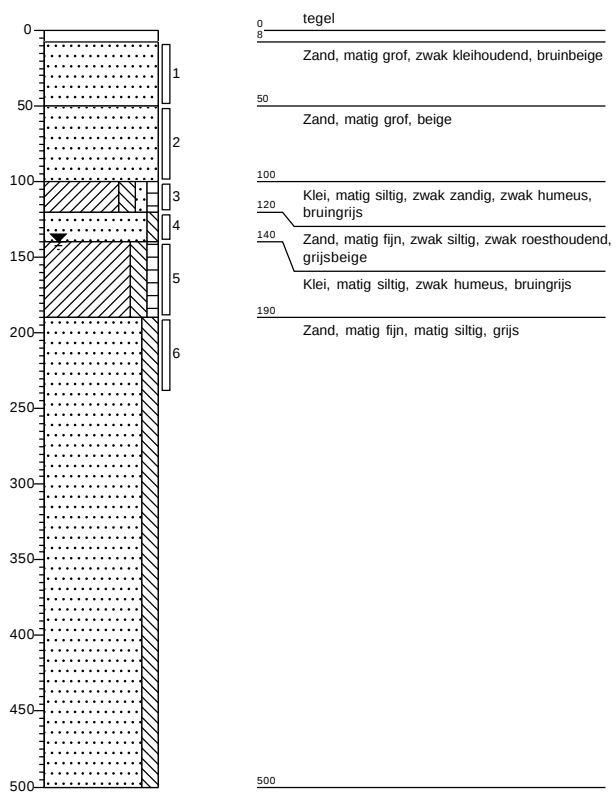
Boring: B-112



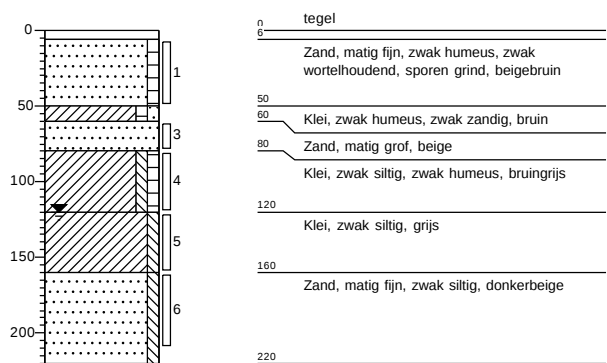
Boring: B-113



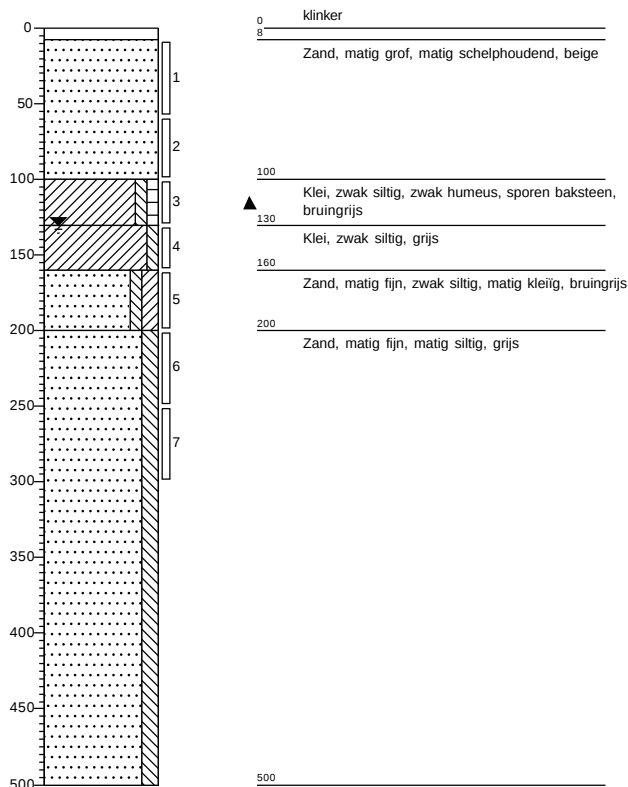
Boring: B-114



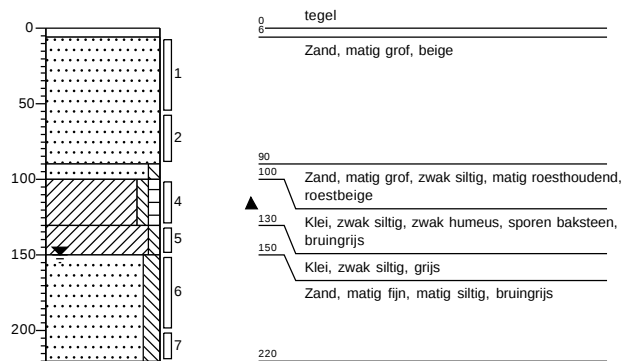
Boring: B-115



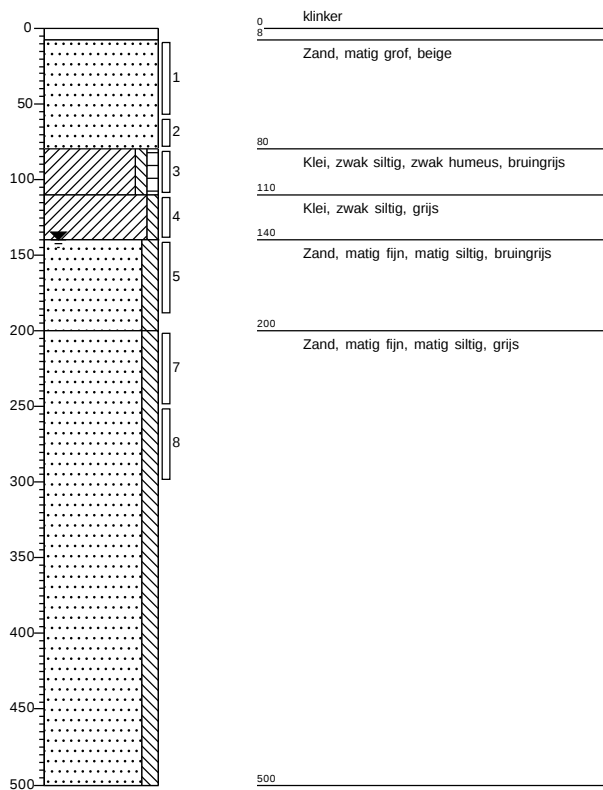
Boring: B-116



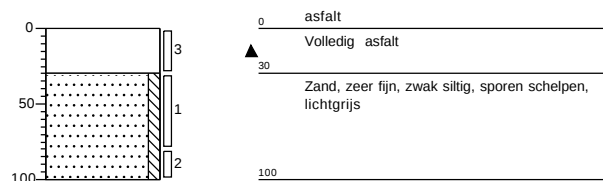
Boring: B-117



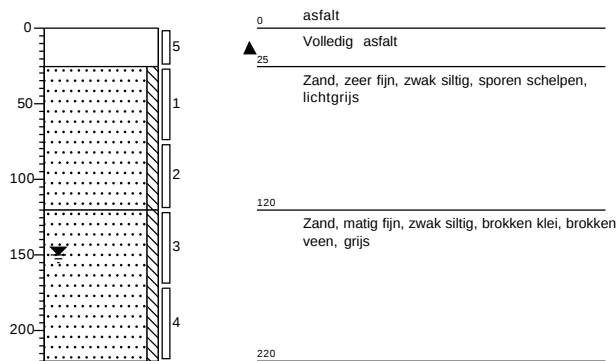
Boring: B-118



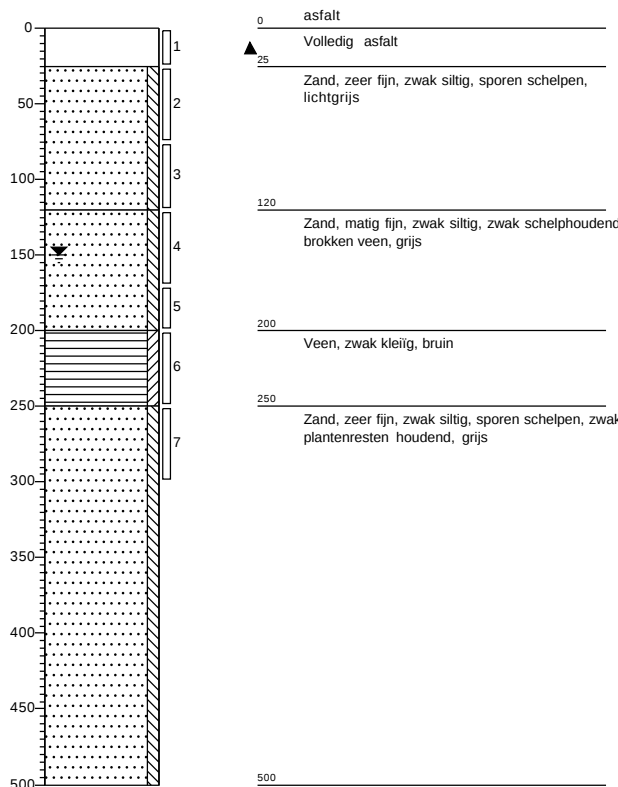
Boring: B-A01



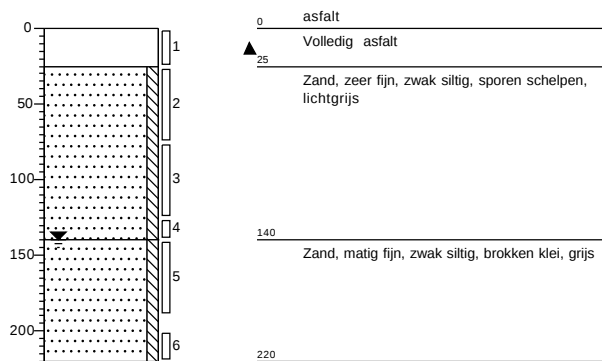
Boring: B-A02



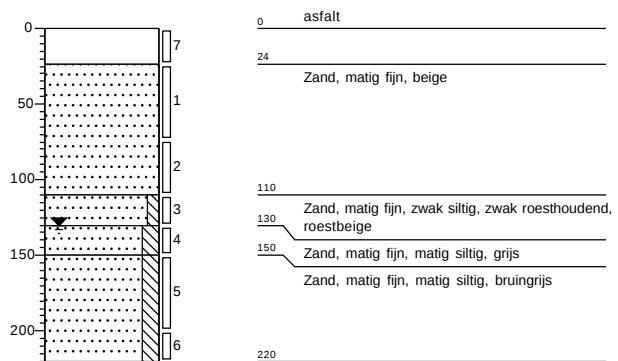
Boring: B-A03



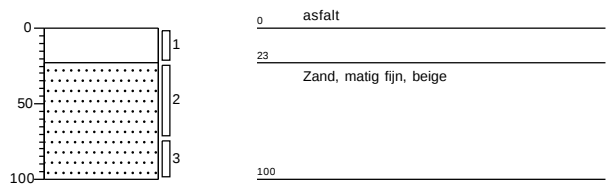
Boring: B-A04



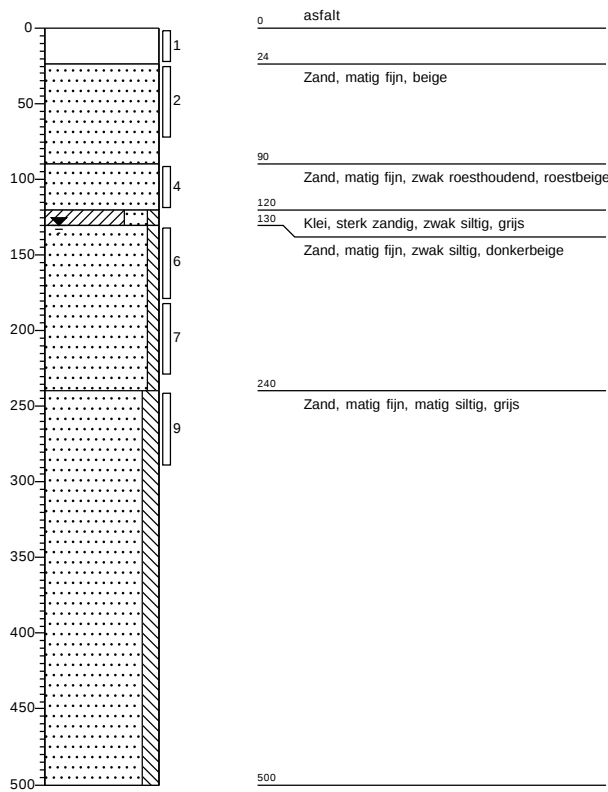
Boring: B-A05



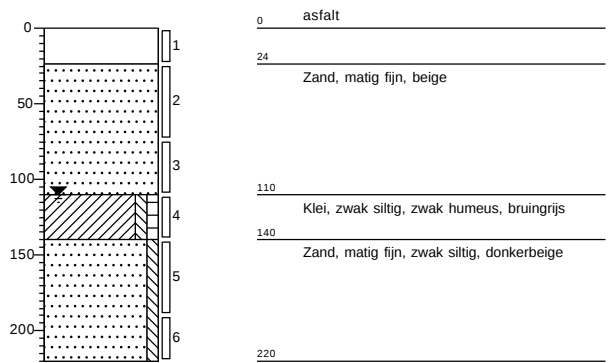
Boring: B-A06



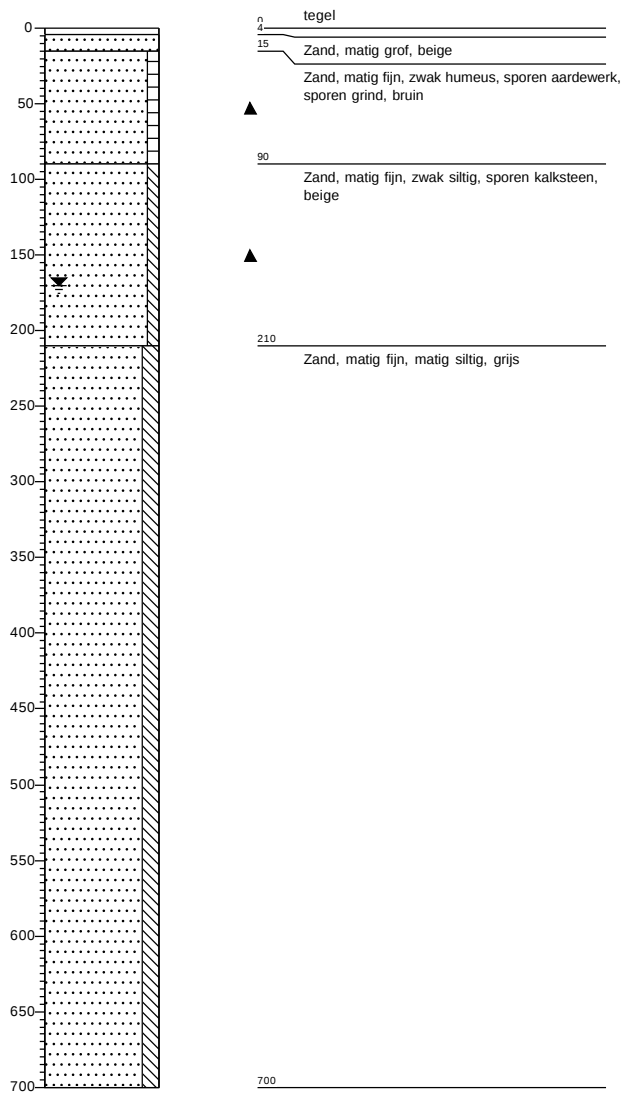
Boring: B-A07



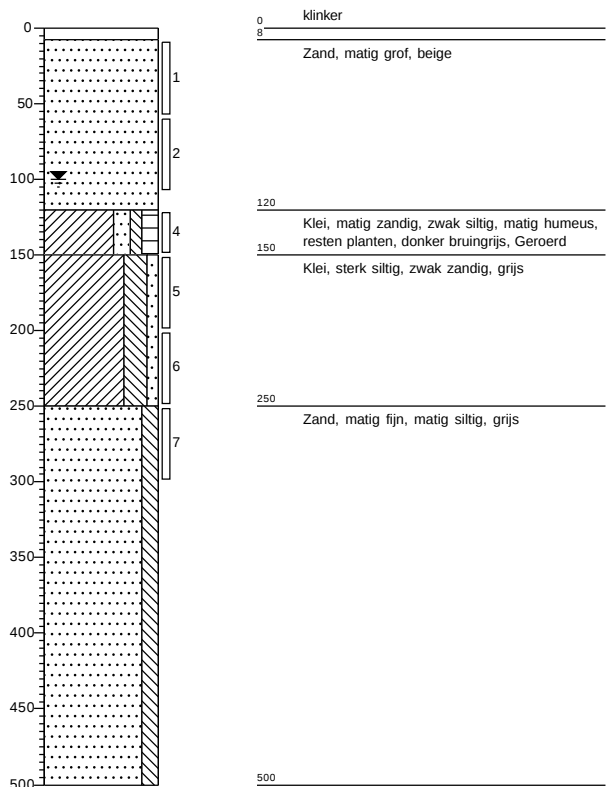
Boring: B-A08



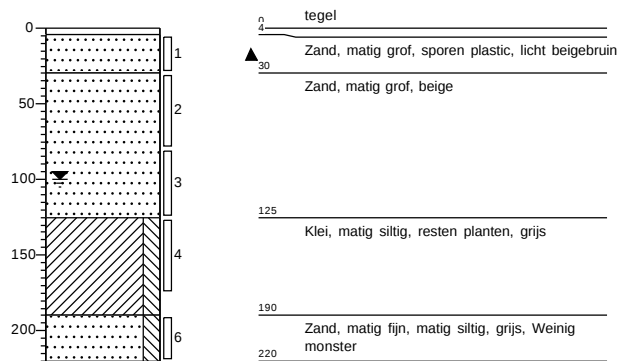
Boring: Gemaal



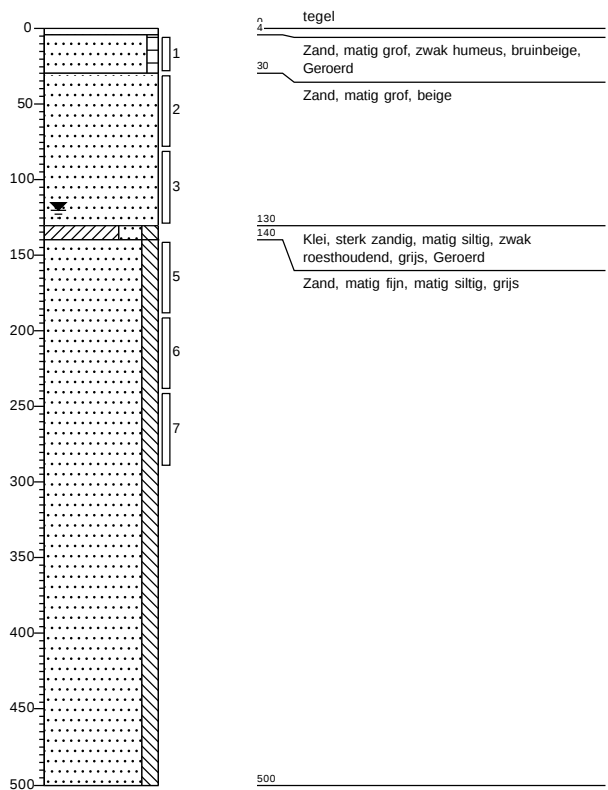
Boring: H-119



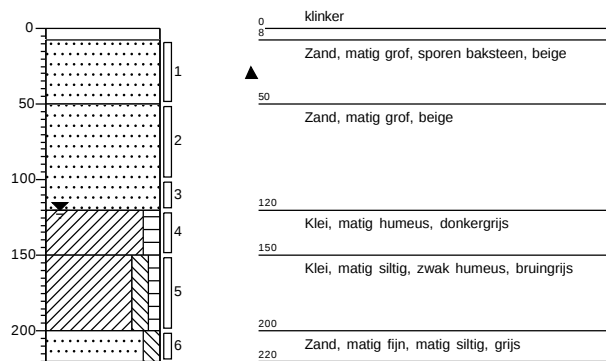
Boring: H-120



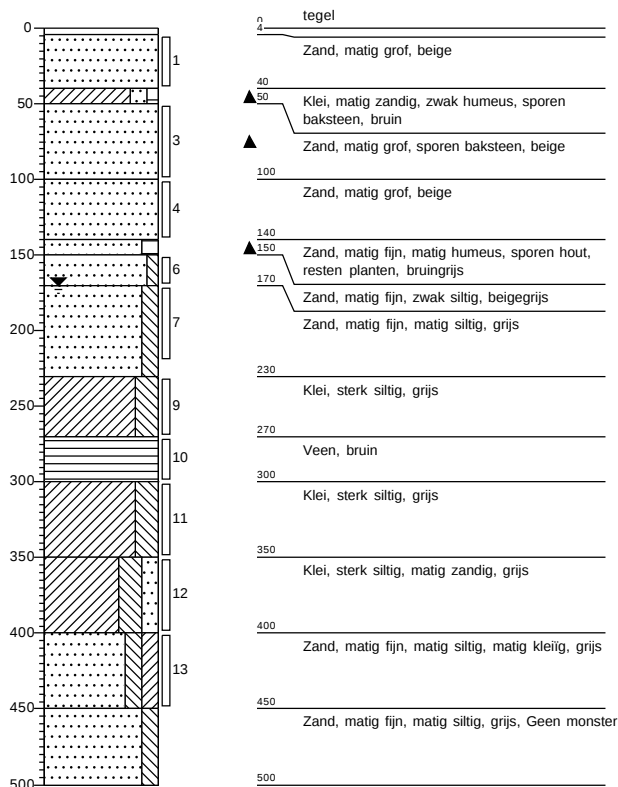
Boring: H-121



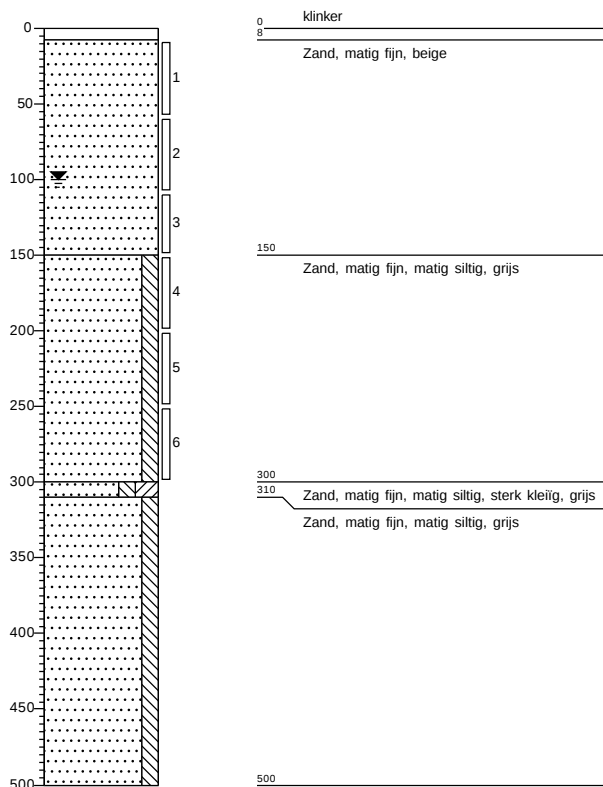
Boring: H-122



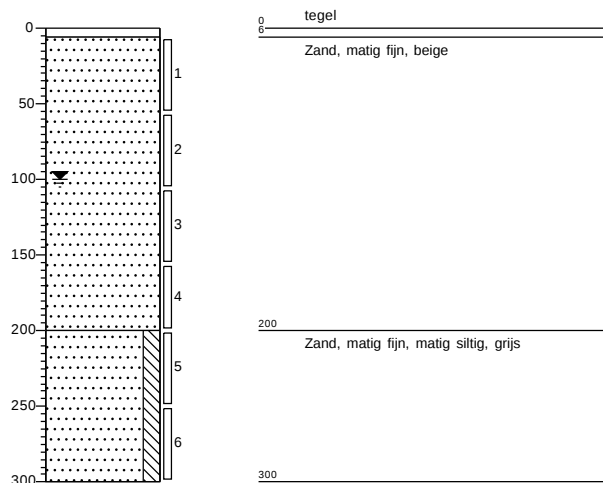
Boring: H-123



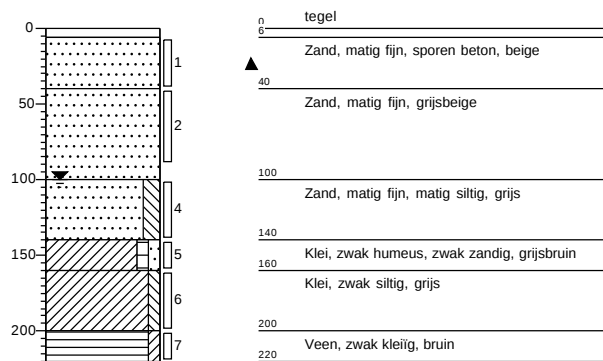
Boring: H-125



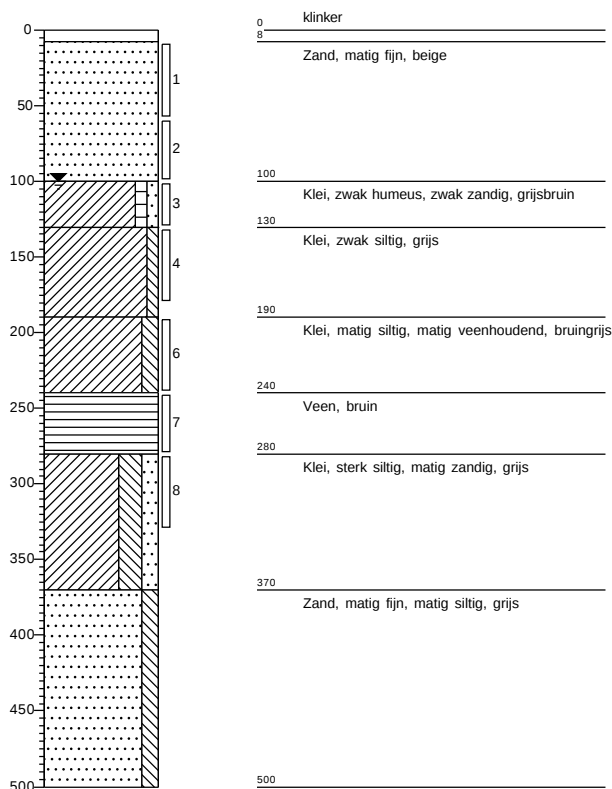
Boring: H-124



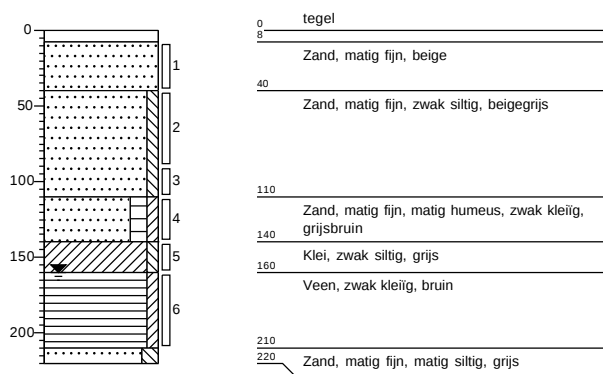
Boring: H-126



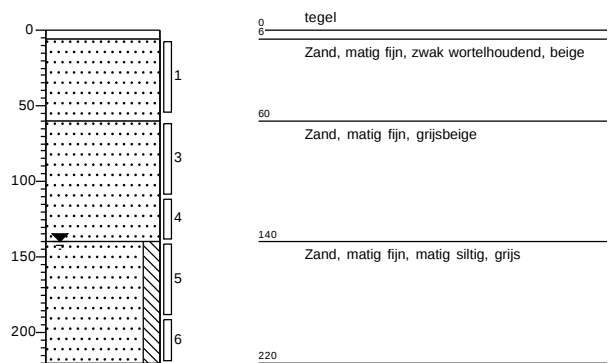
Boring: H-127



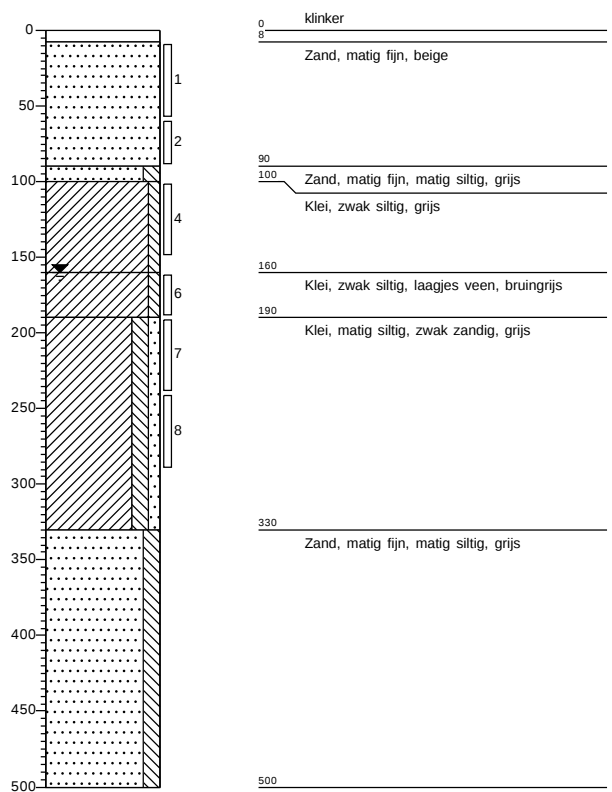
Boring: H-129



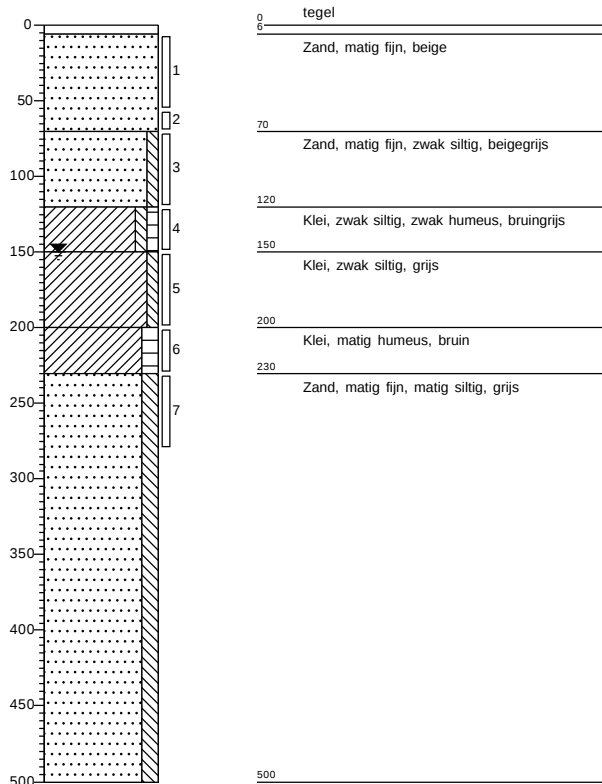
Boring: H-128



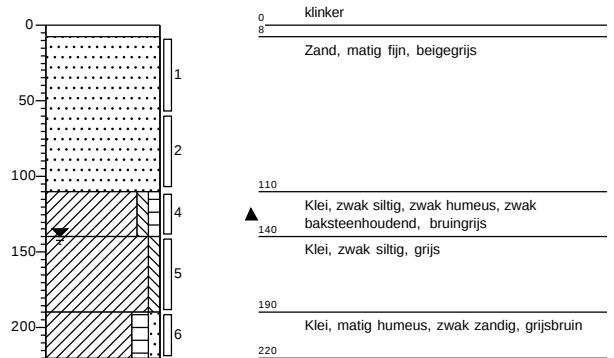
Boring: H-130



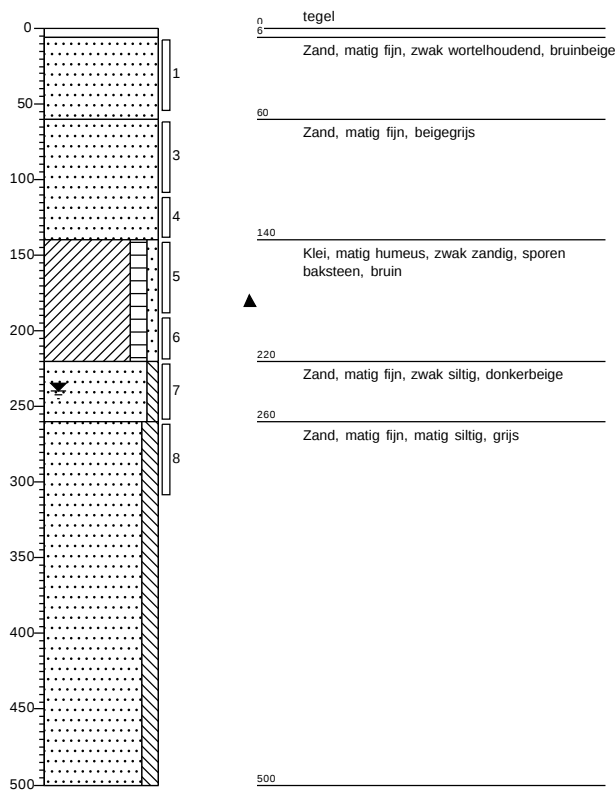
Boring: H-131



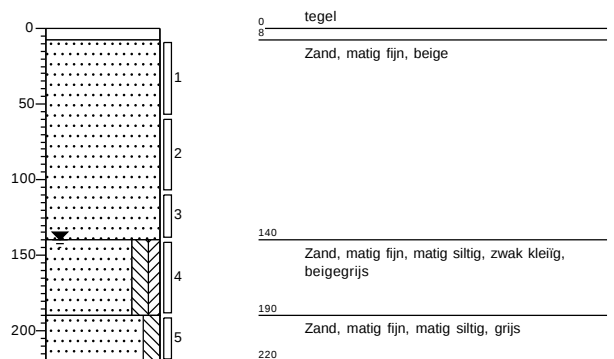
Boring: H-132



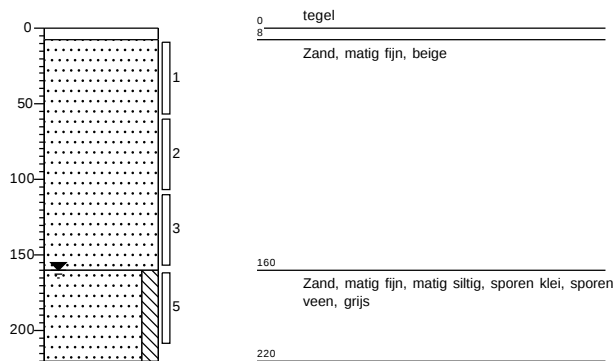
Boring: H-133



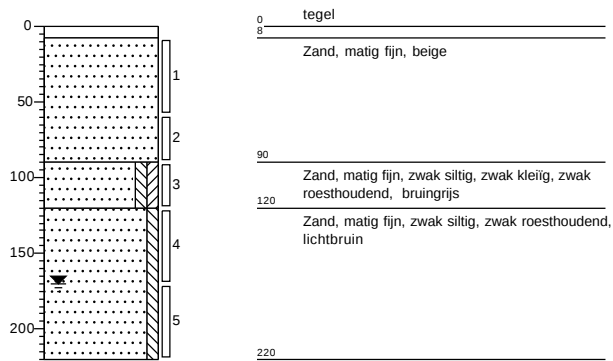
Boring: S-134



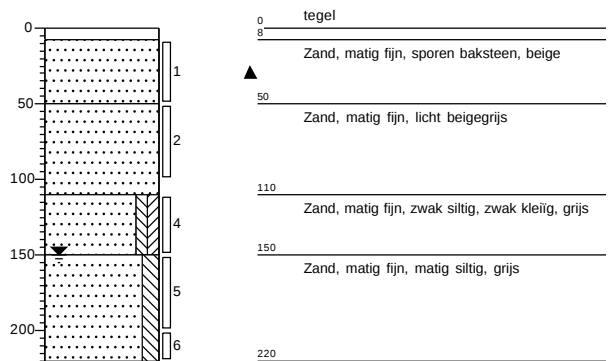
Boring: S-135



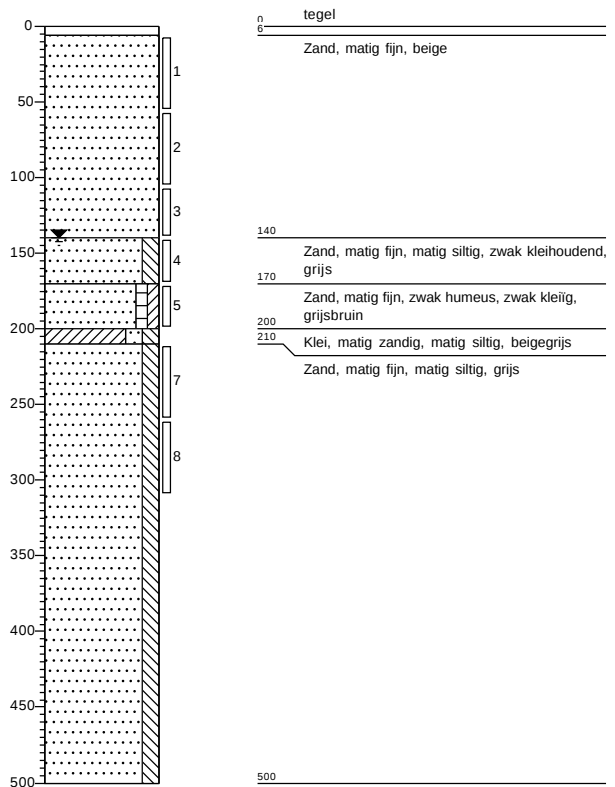
Boring: S-137



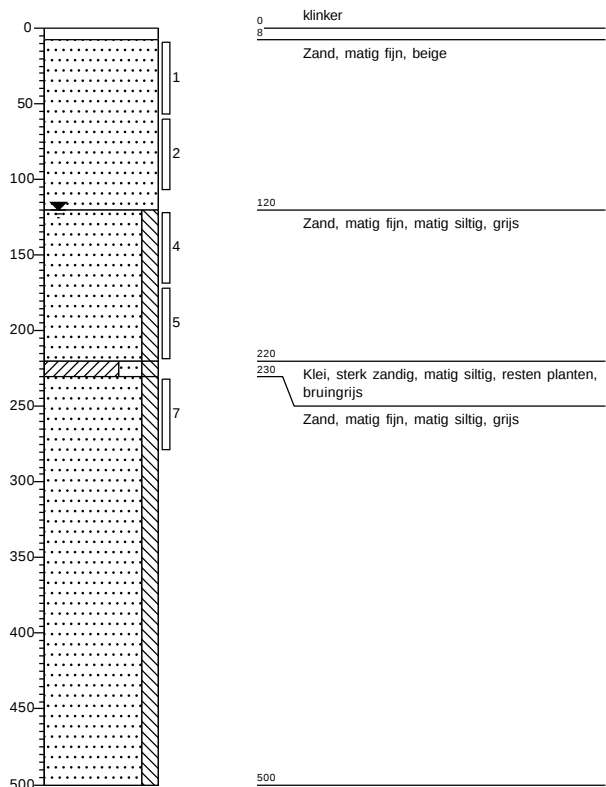
Boring: S-136



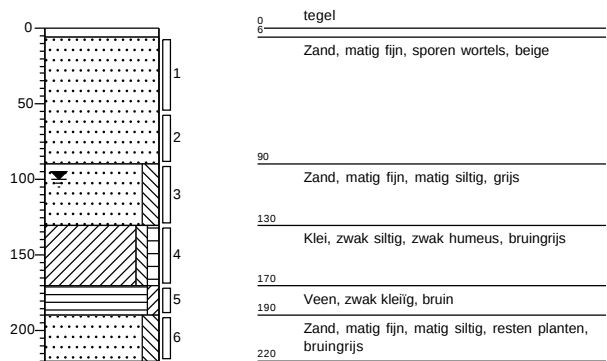
Boring: S-138



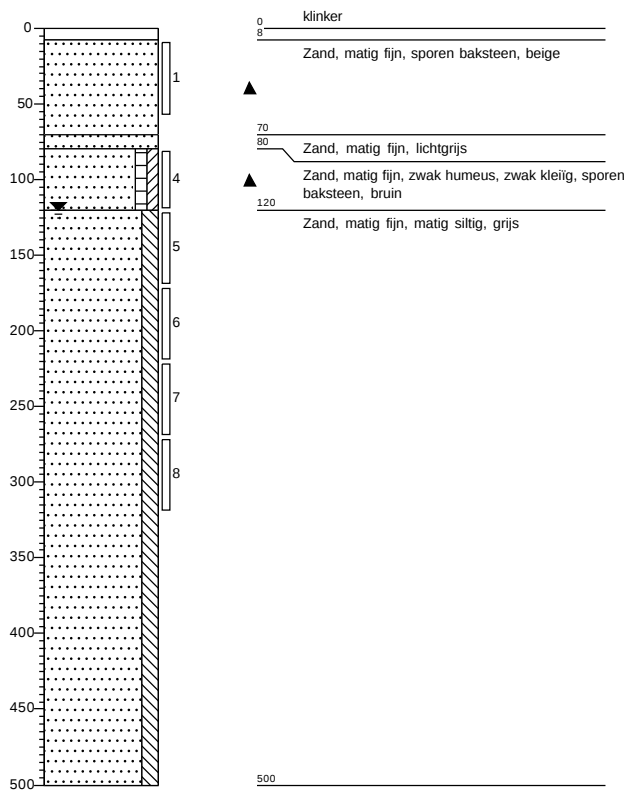
Boring: S-139



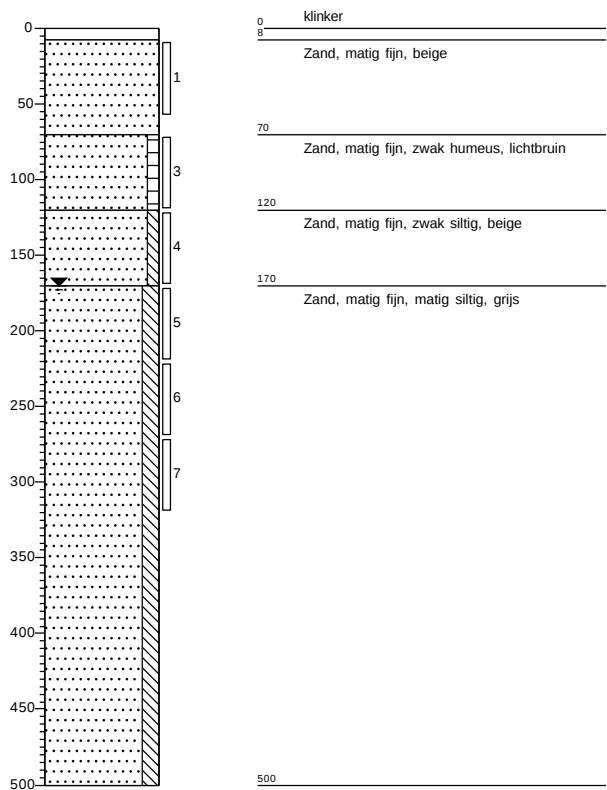
Boring: S-140



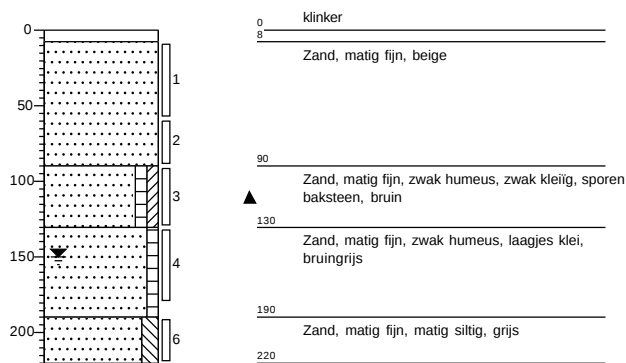
Boring: S-141



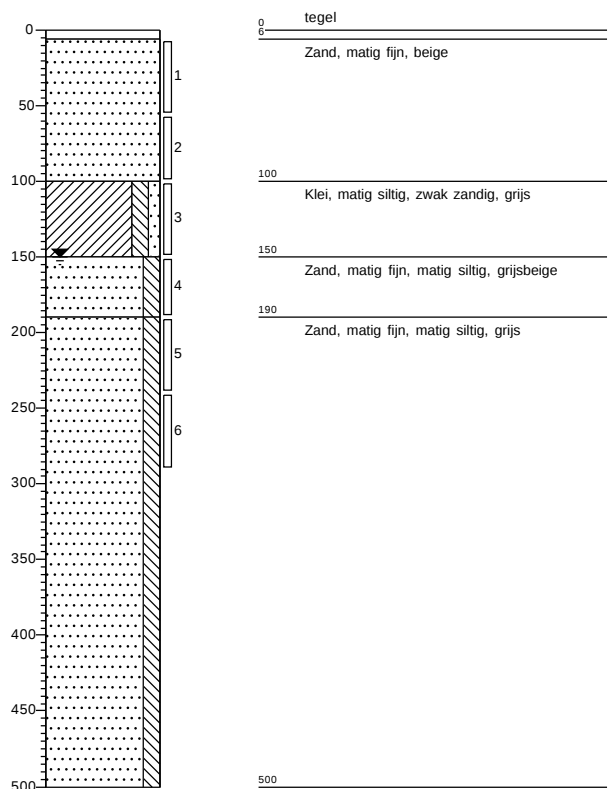
Boring: S-142



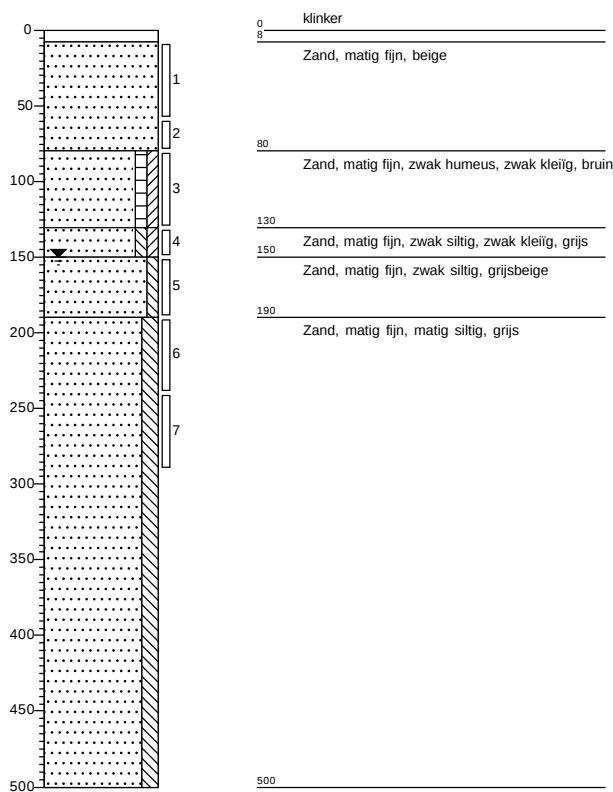
Boring: S-143



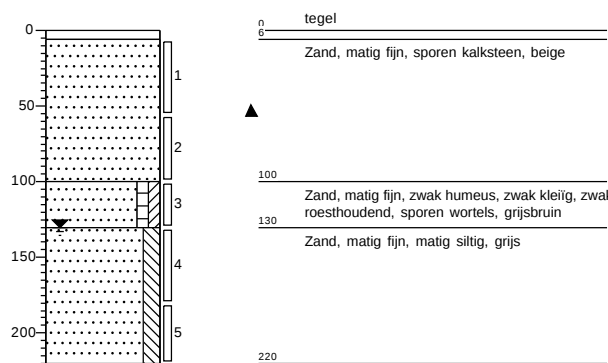
Boring: S-144



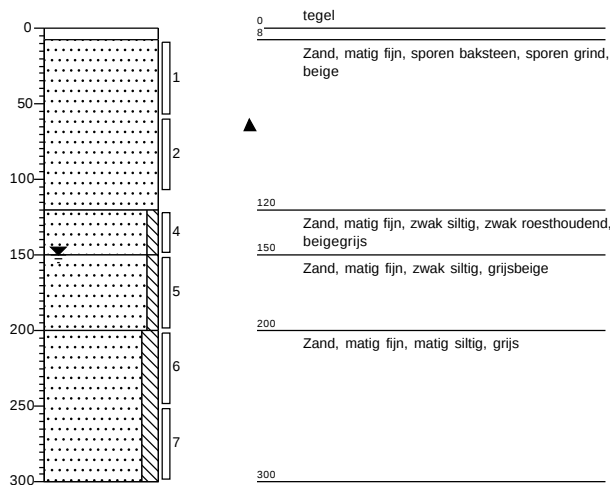
Boring: S-145



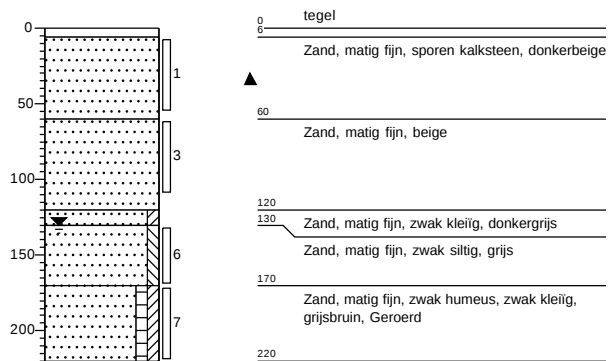
Boring: S-146



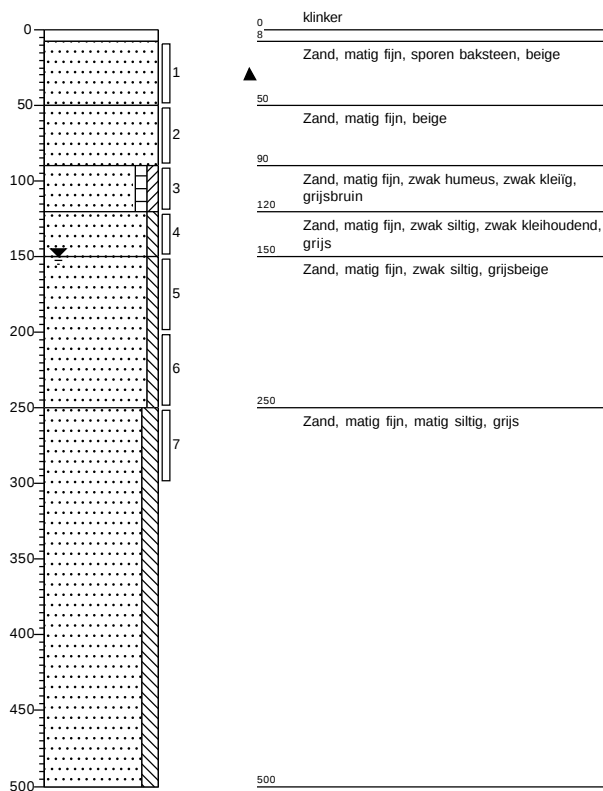
Boring: S-147



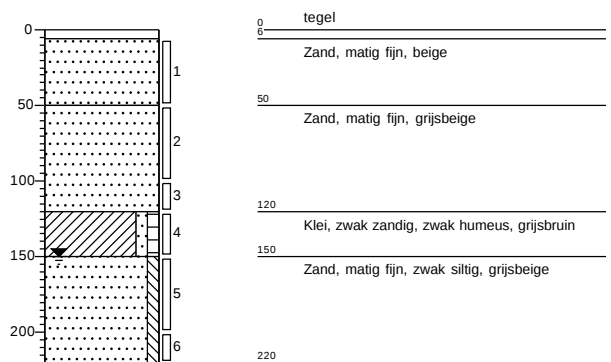
Boring: S-148



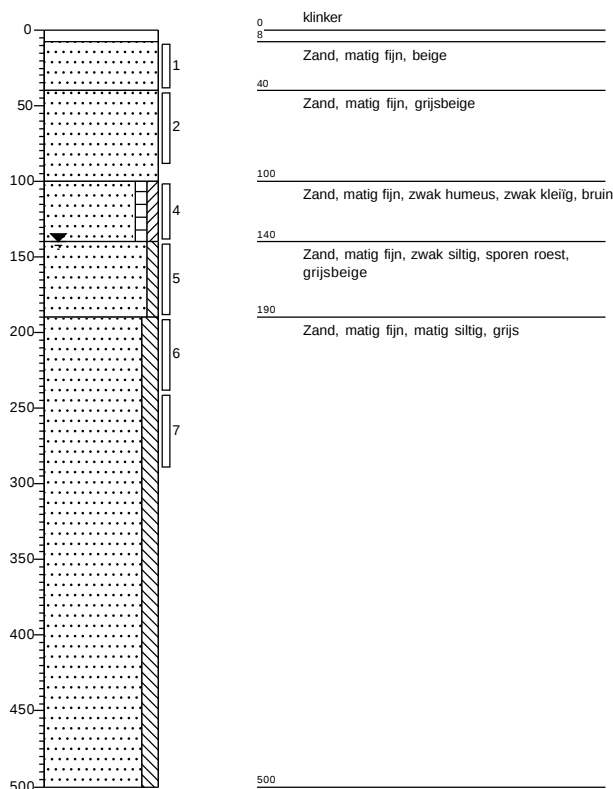
Boring: S-149



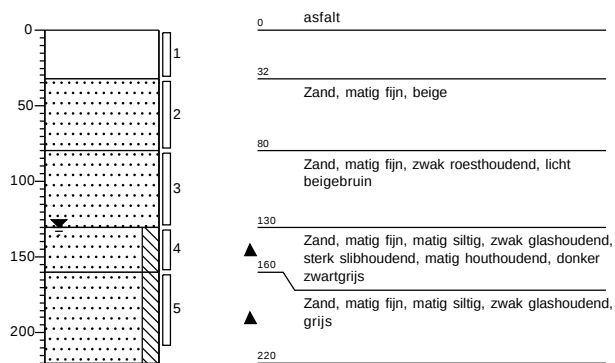
Boring: S-150



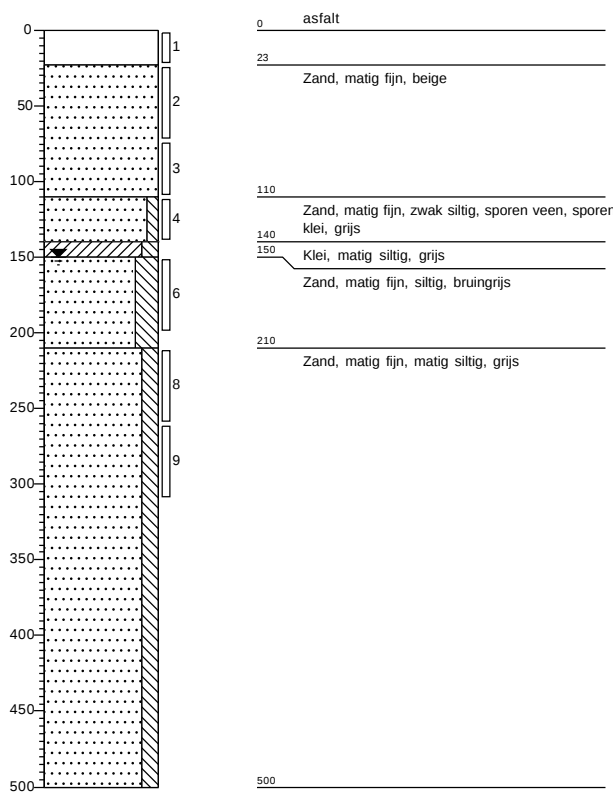
Boring: S-151



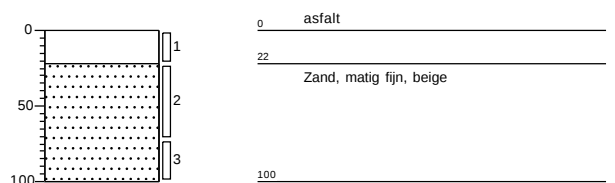
Boring: S-A09



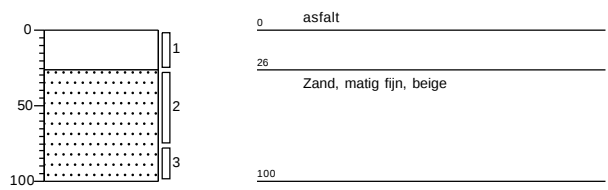
Boring: S-A10



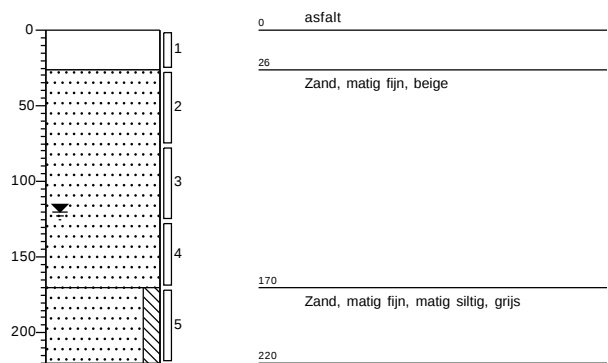
Boring: S-A11



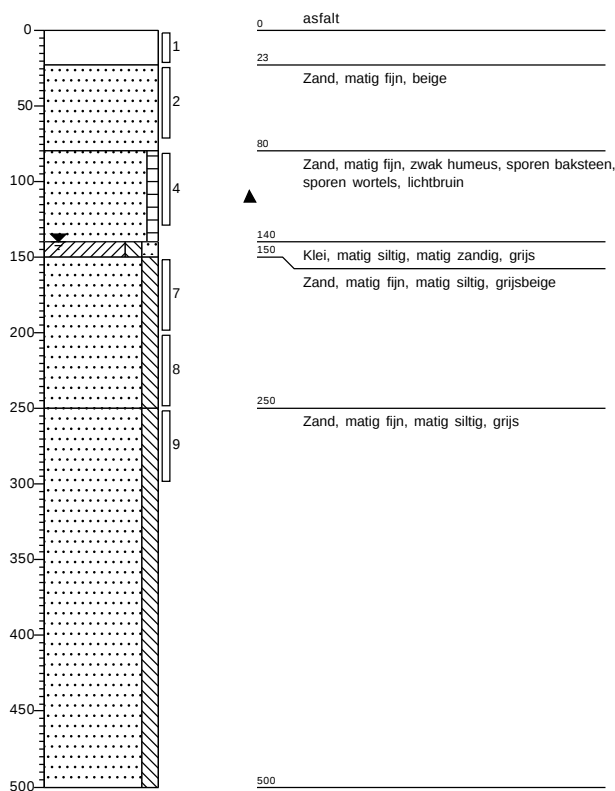
Boring: S-A12



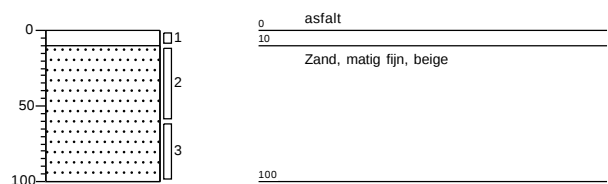
Boring: S-A13



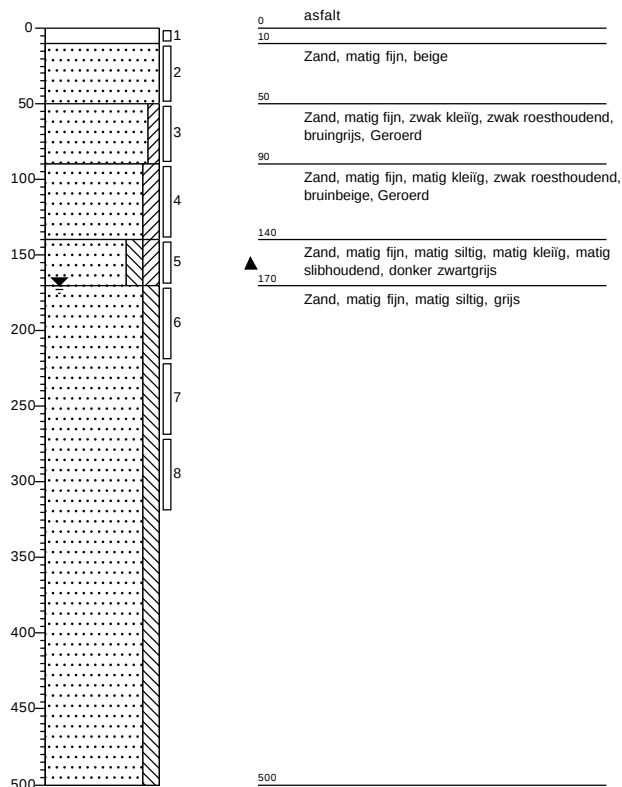
Boring: S-A14



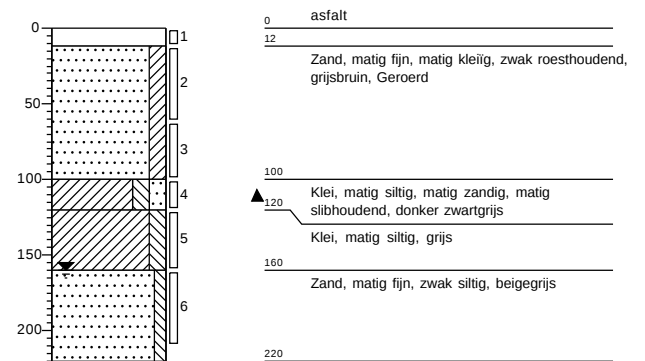
Boring: S-A15



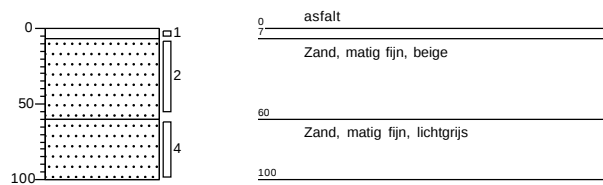
Boring: S-A16



Boring: S-A17

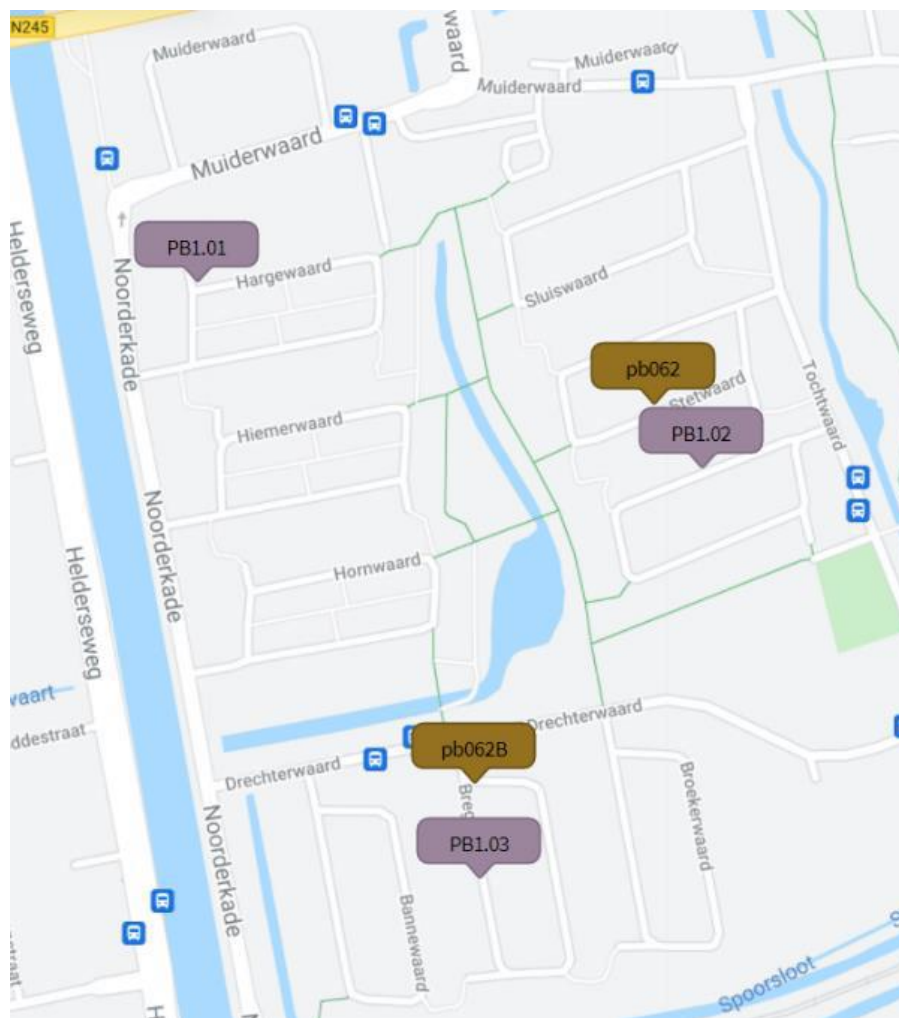


Boring: S-A18





Bijlage 2 Grondwateronderzoek Huiswaard1



Grondwaterstand Gemeente Alkmaar

Legenda



Meetpunten grondwatermeetnet

Grafiek



Maaiveld



Grondwaterstand

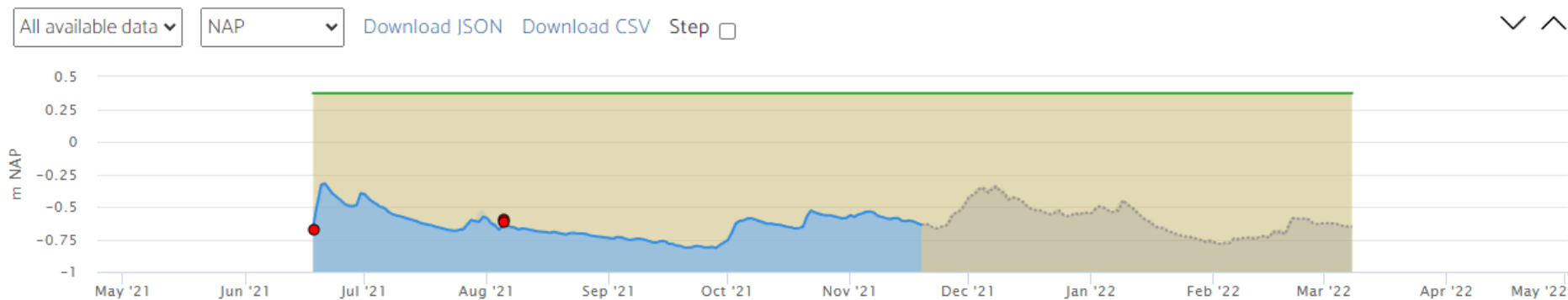


Grondwaterstand (data nog niet beoordeeld door hydroloog)

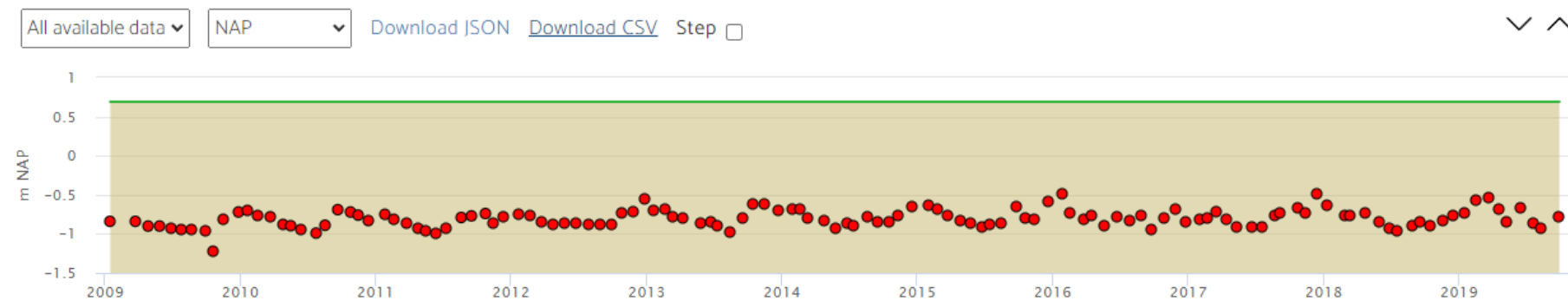


Handmatige meting

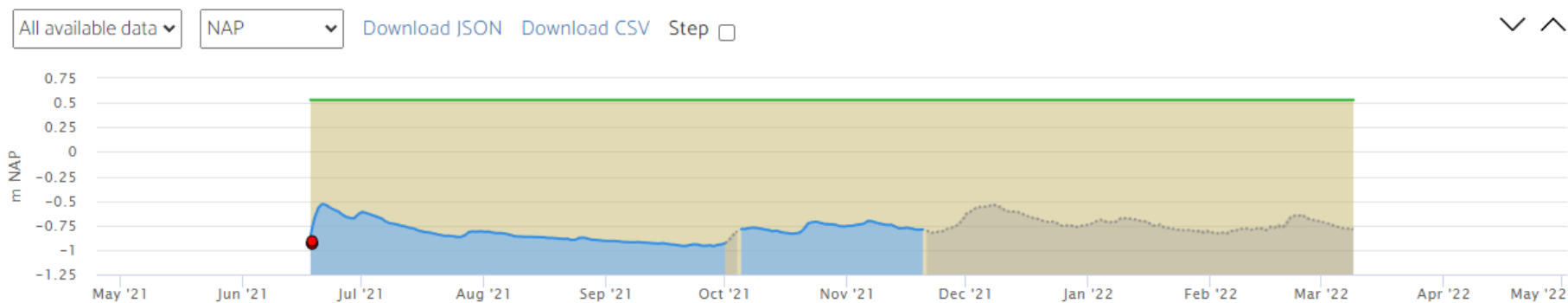
Figuur 1: Overzicht peilbuizen binnen het projectgebied met legende (bron: 'Grondwateronderzoek Huiswaard te Alkmaar' en Wareco Water Data)



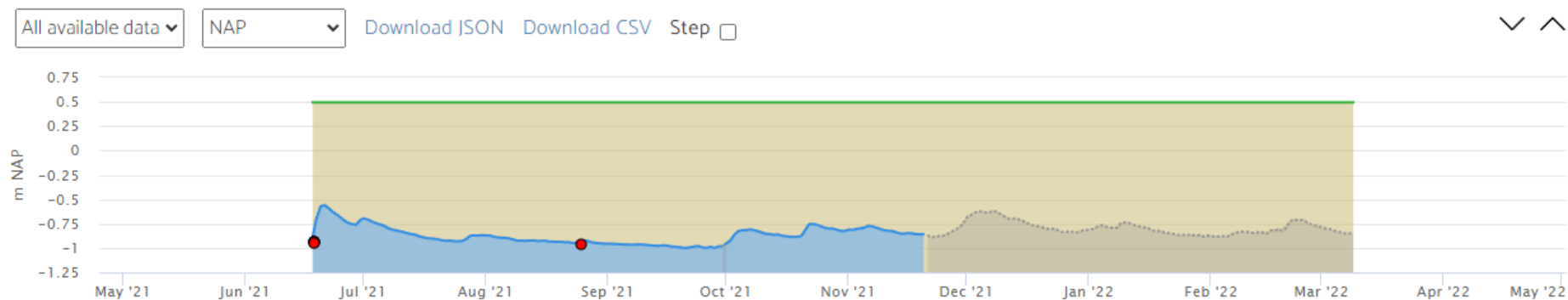
Figuur 2: PB1.01 (meetperiode juni 2021 - maart 2022)



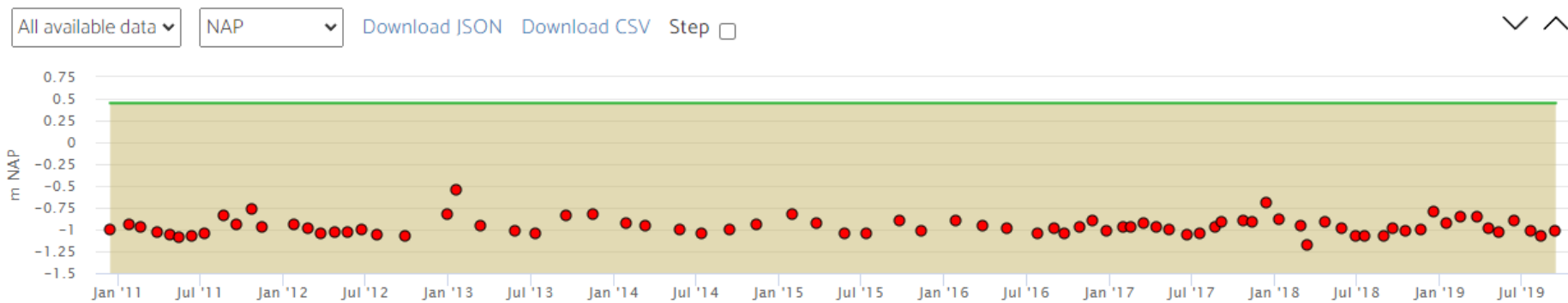
Figuur 3: PB062 (meetperiode januari 2011 - juli 2019)



Figuur 4: PB1.02 (meetperiode juni 2021 - maart 2022)



Figuur 5: PB1.03 (meetperiode juni 2021 - maart 2022)



Figuur 6: PB062B (meetperiode januari 2011 - juli 2019)



Bijlage 3 Aanvullend grondwateronderzoek t.b.v. spanningswater

Stadswerk 072 N.V.
T.a.v. de heer S. van Wagtendonk
Postbus 9009
1800 GA Alkmaar

Heerhugowaard, 26 april 2022

project: 34820 Huiswaard-I te Alkmaar
betreft: grondwaterstanden i.v.m. mogelijk spanningswater

Geachte heer Van Wagtendonk ,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het onderzoek dat is uitgevoerd op bovengenoemde locatie.

Op de locaties is in 2021 een bodemonderzoek uitgevoerd. Daarbij zijn geen bijzonderheden naar voren gekomen. Het grondwater was met het onderzoek niet onderzocht.

Ter plaatse van een aantal boorpunten vanuit het voorgaande onderzoek is gevraagd een aantal peilbuizen te plaatsen waarbij meerdere filters geplaatst worden. Het eerste filter is geplaatst in de bovenste zandlaag, het tweede filter is geplaatst in een kleilaag en het derde filter is geplaatst onder de kleilaag. Op basis van de grondwaterstanden kan vervolgens beoordeeld worden of sprake is van spanningswater in de onderste zandlaag.

De peilbuizen zijn op 19 april 2022 geplaatst door boormeesters dhr. R.B. Hager en T.J. Commandeur. Ter plaatse van boring S-144 is geen kleilaag aangetroffen, hierdoor is een peilbuis minder geplaatst. Op 26 april 2022 zijn de grondwaterstanden gemeten door dhr. J.N.M. Manshanden. In onderstaande tabel zijn de gegevens opgenomen.

Peilbuis	Filterstand (m-mv)	Peildatum	Grondwaterstand (m-mv)
B-108-1	0,5-1,0	26-04-2022	Geen
B-108-2	1,4-1,9	26-04-2022	1,43
B-108-3	2,2-3,2	26-04-2022	1,445
B-118-1	0,3-0,6	26-04-2022	Geen
B-118-2	0,9-1,3	26-04-2022	Geen
B-118-3	1,6-2,6	26-04-2022	1,34
H-127-1	0,2-0,9	26-04-2022	Geen
H-127-2	1,2-2,2	26-04-2022	1,08
H-127-3	3,9-4,9	26-04-2022	1,11
H-130-1	0,4-0,9	26-04-2022	Geen
H-130-2	1,5-2,5	26-04-2022	0,99
H-130-3	3,3-4,0	26-04-2022	1,04
S-144-1	1,3-1,8	26-04-2022	1,43
S-144-2	2,0-3,0	26-04-2022	1,45

In geen van de peilbuizen in de bovenste zandlaag is grondwater aangetroffen. In de peilbuizen in de klei en de onderste zandlaag is een verschil in de grondwaterstand van 2 tot 5 cm aangetoond, waarbij in het onderste filter de grondwaterstand iets lager is aangetoond dan in de kleilaag.

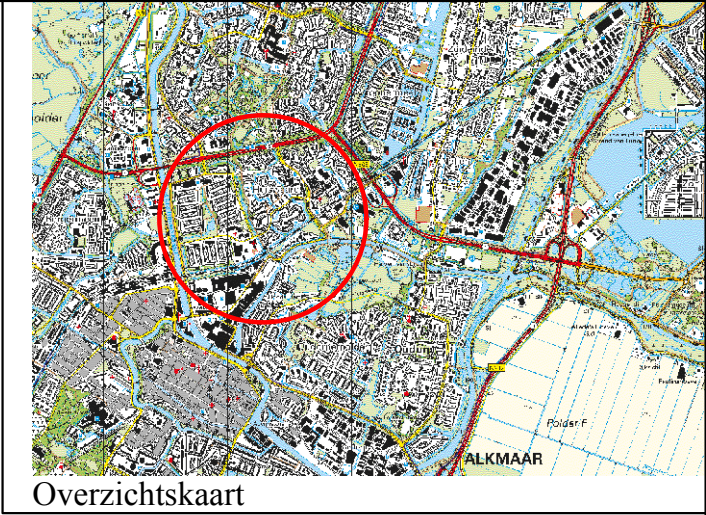
Wij vertrouwen er op u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,
Grondslag BV



Jeska Schenk

Bijlagen: tekeningen, boorstaten



BOORPUNTENKAART B-Waard

- Legenda**
- - boorpunt
 - ▣ - inspectiegat
 - - asfalt
 - - onderzoekslocatie
 - - perceelsgrens

0 15 30 45 60m
Schaal : 1:1500 Formaat : A3

Opdrachtgever: Stadswerk072

Project : Huiswaard-I, Alkmaar

Project nummer: 34820 Naam : 34820tek.dwg

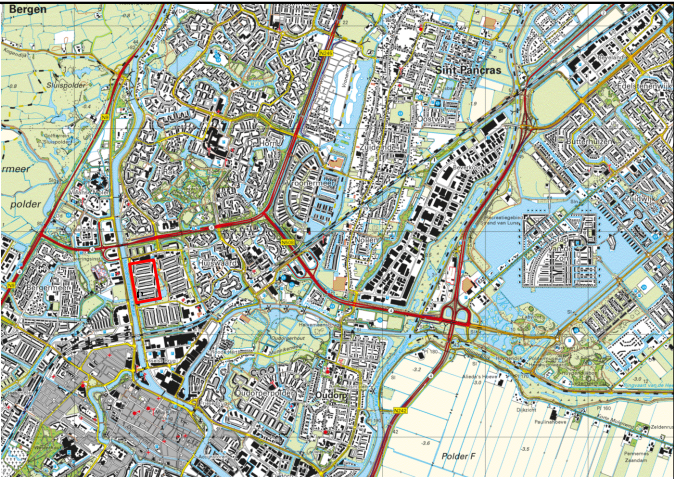
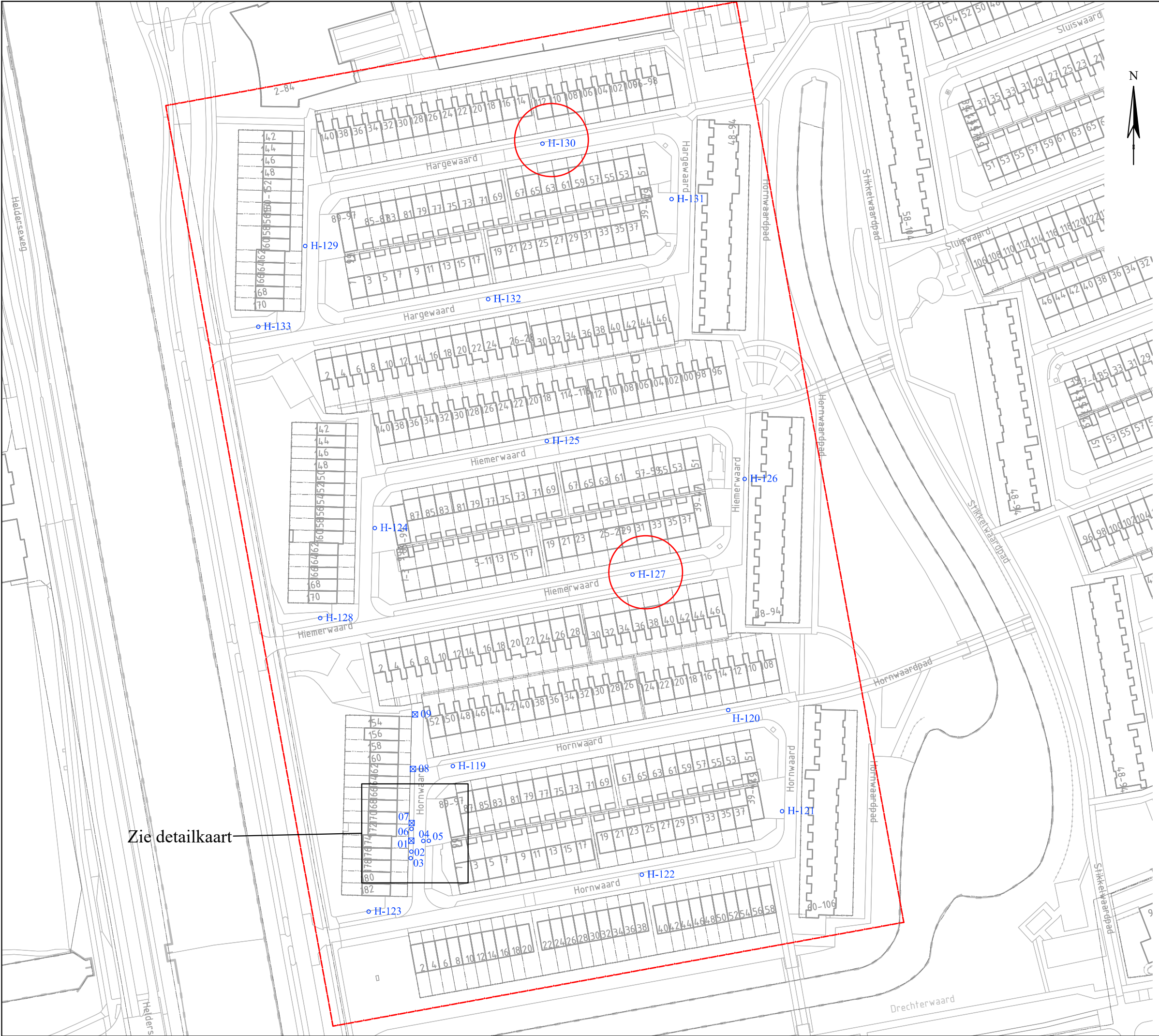
Initialen: PH/JTE Datum: 14-2-2022



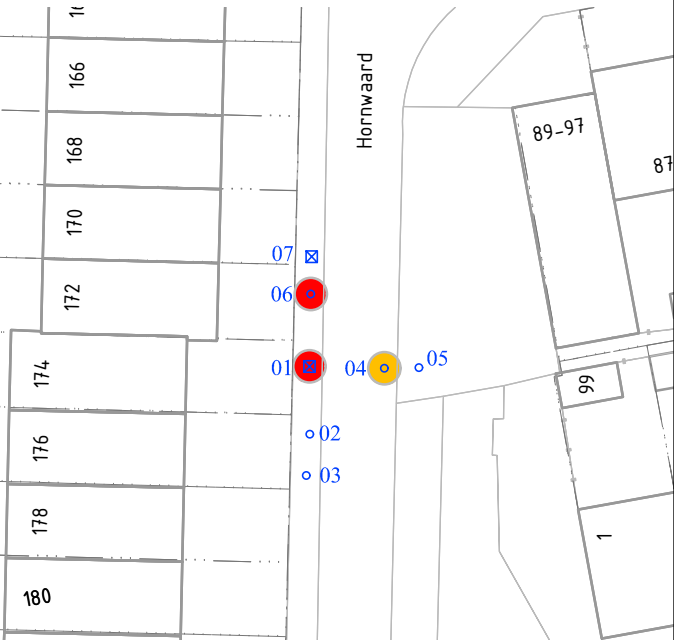
Kamerik
0348-402103

Heerhugowaard
072-5729457

Steenwijk
0521-521924



Overzichtskaat



Detailkaart schaal 1 : 500

BOORPUNTENKAART H-Waard

Legenda

- o - boorpunt
- ⊠ - inspectiegat
- 01 - Cu + Zn > I (100-180)
- 06 - Ba, Cu, Zn + PAK > I (70-100)
- 04 - ZN > T (100-150)
- onderzoekslocatie
- perceelsgrens

0 15 30 45 60m Schaal : 1:1500 Formaat : A3

Opdrachtgever:
Stadswerk072

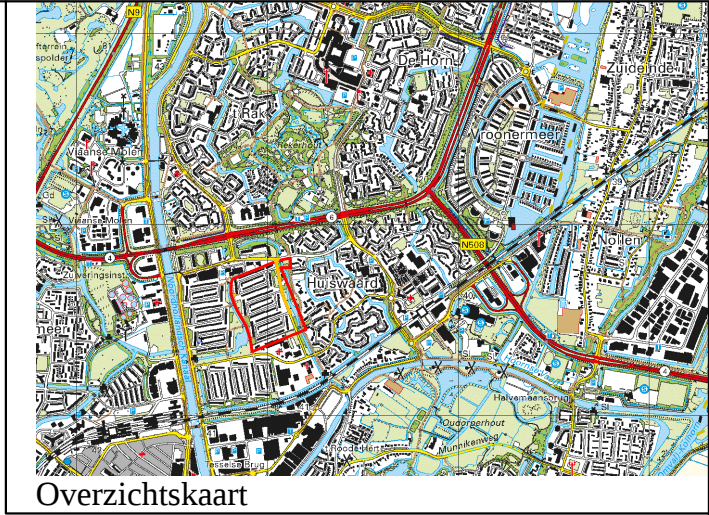
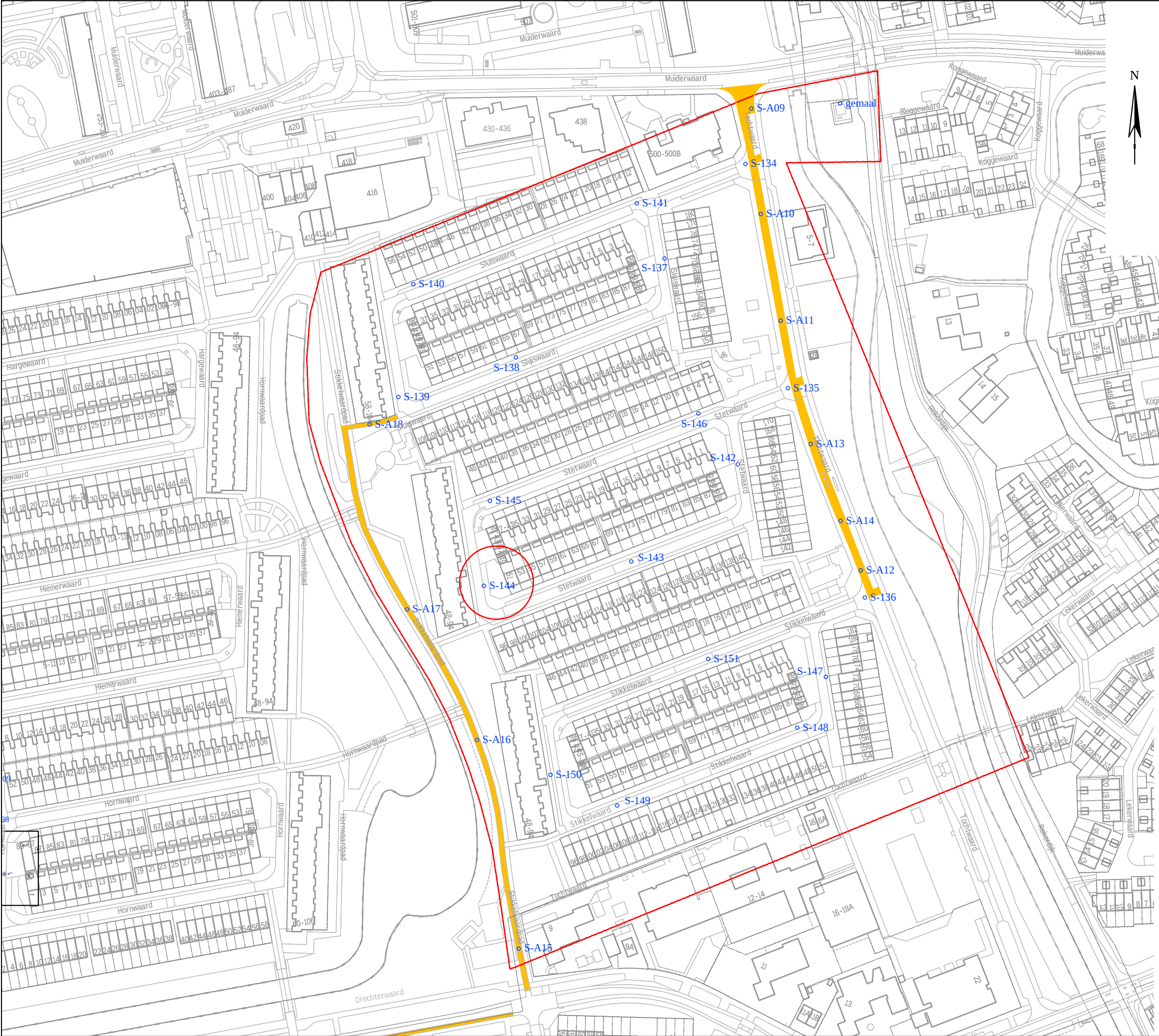
Project : Huiswaard-I, Alkmaar

Project nummer: 34820 Naam : 34820tek.dwg

Initialen: PH/JTE Datum: 14-2-2022



Kamerik Heerhugowaard Steenwijk
0348-402103 072-5729457 0521-521924



BOORPUNTENKAART S - Waard

Legenda

- boorpunt
- asfalt
- onderzoekslocatie
- perceelsgrens

0 20 40 60 80m

Schaal : 1:2000 Formaat : A3

Opdrachtgever:
Stadswerk072

Project : Huiswaard-I, Alkmaar

Project nummer: 34820 Naam : 34820tek.dwg

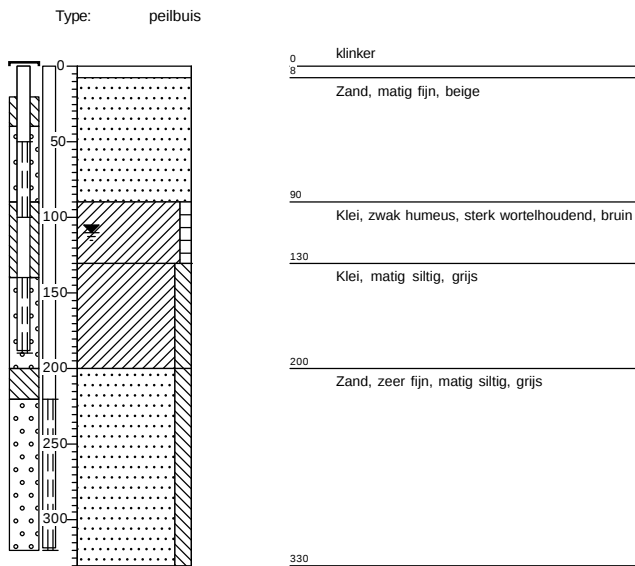
Initialen: PH/JTE Datum : 21-2-2022

grondslag
bodemkwaliteitsbureau

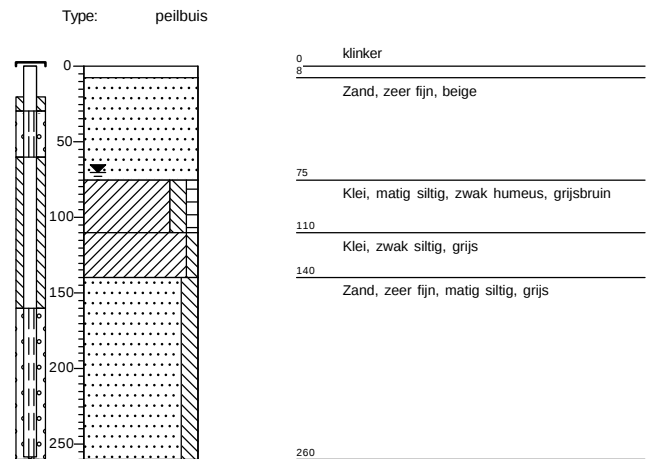
Kamerik Heerhugowaard Steenwijk
0348-402103 072-5729457 0521-521924

P:\30000-39999\34800-34899\34820\2021-11 Bodemonderzoek\4 kaartmateriaal\34820tek.dwg

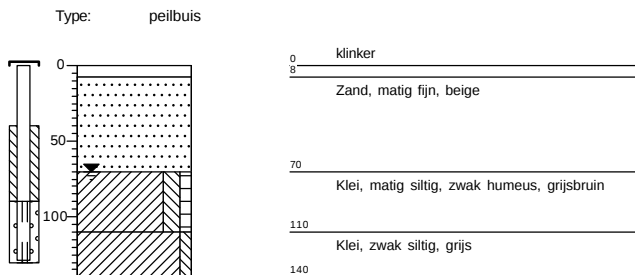
Meetpunt: B-108-1tm3



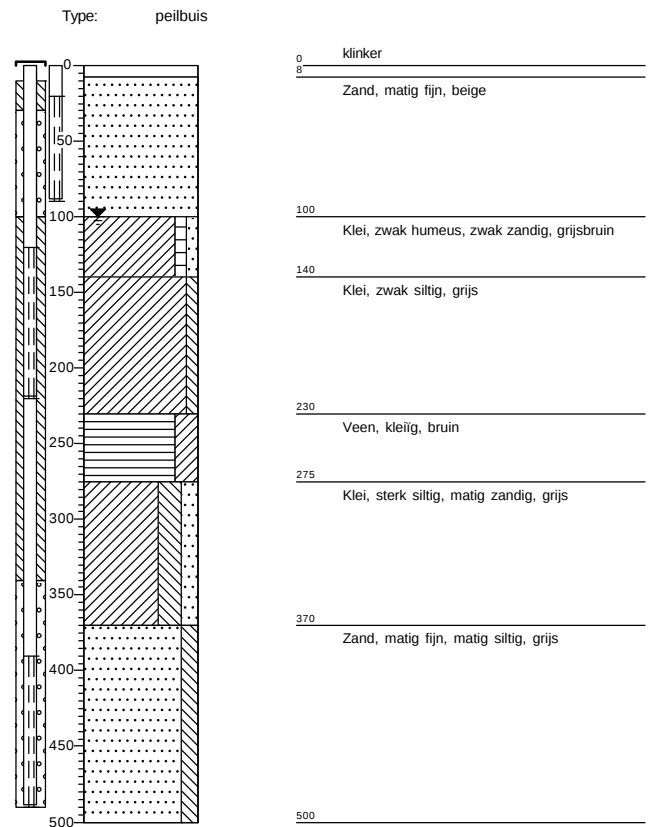
Meetpunt: B-118-1en3



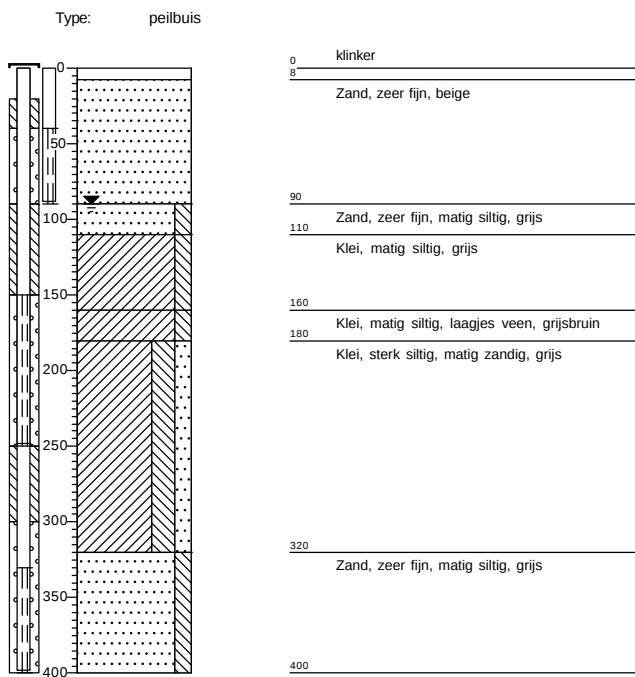
Meetpunt: B-118-2



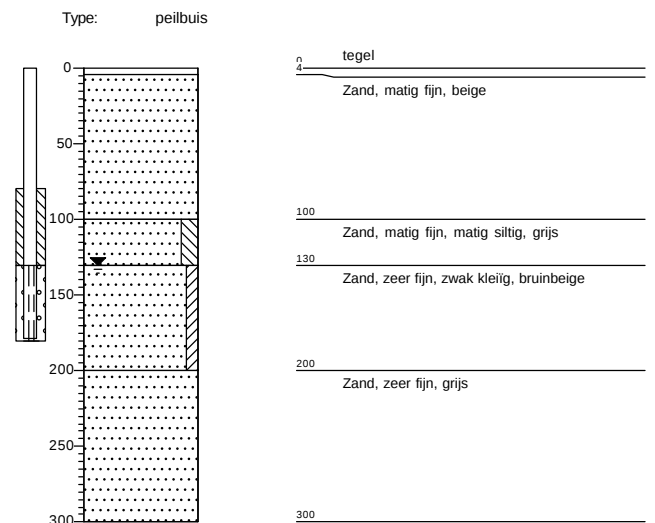
Meetpunt: H-127-1tm3



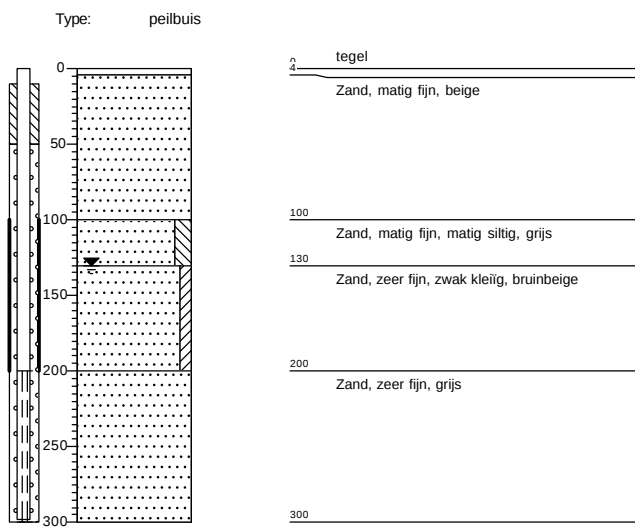
Meetpunt: H-130-1tm3



Meetpunt: S-144-1



Meetpunt: S-144-2



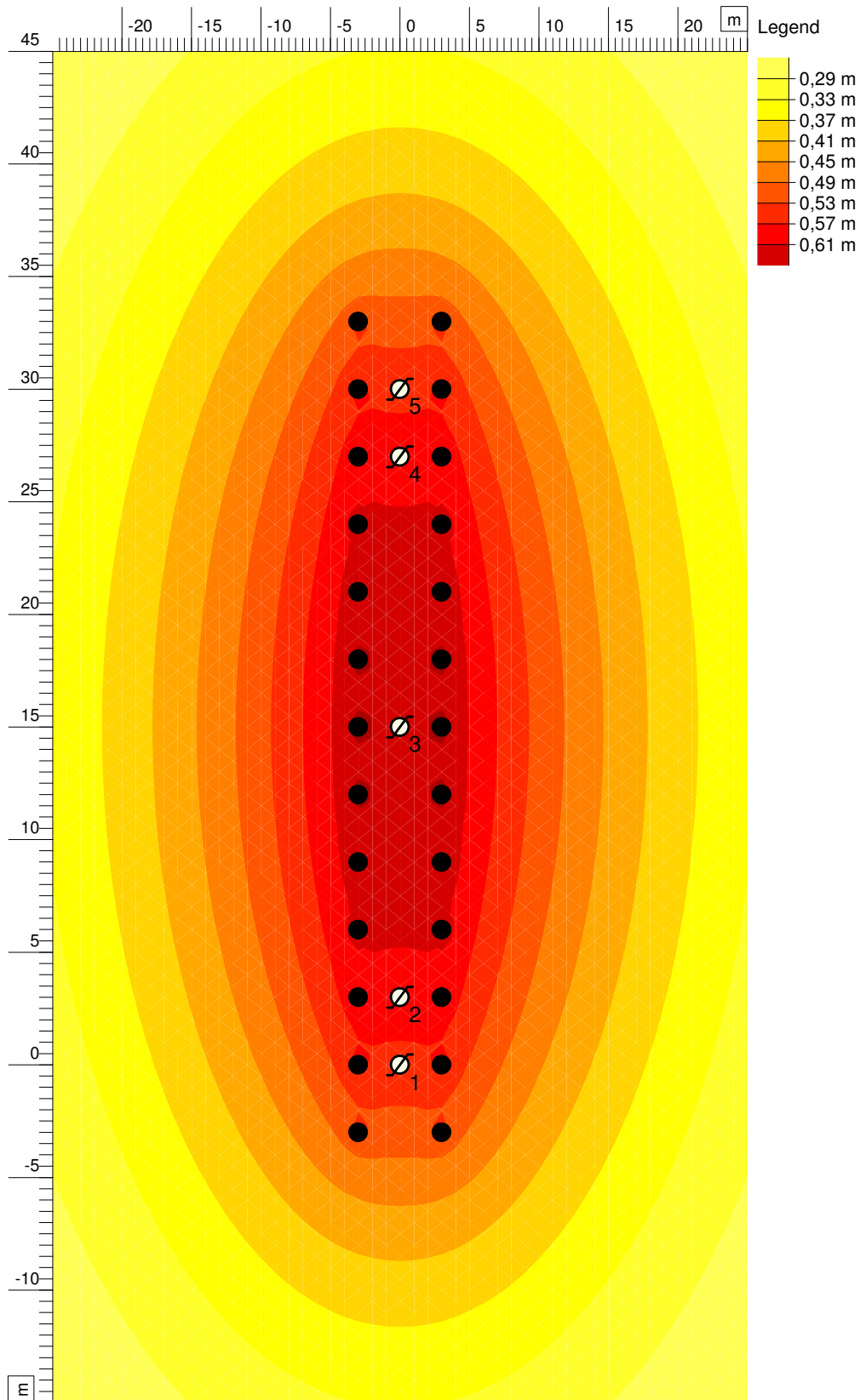


Bijlage 4 Principedetail ontgraving volledige kleilaag



Bijlage 5 Resultaten MWell profiel S-V

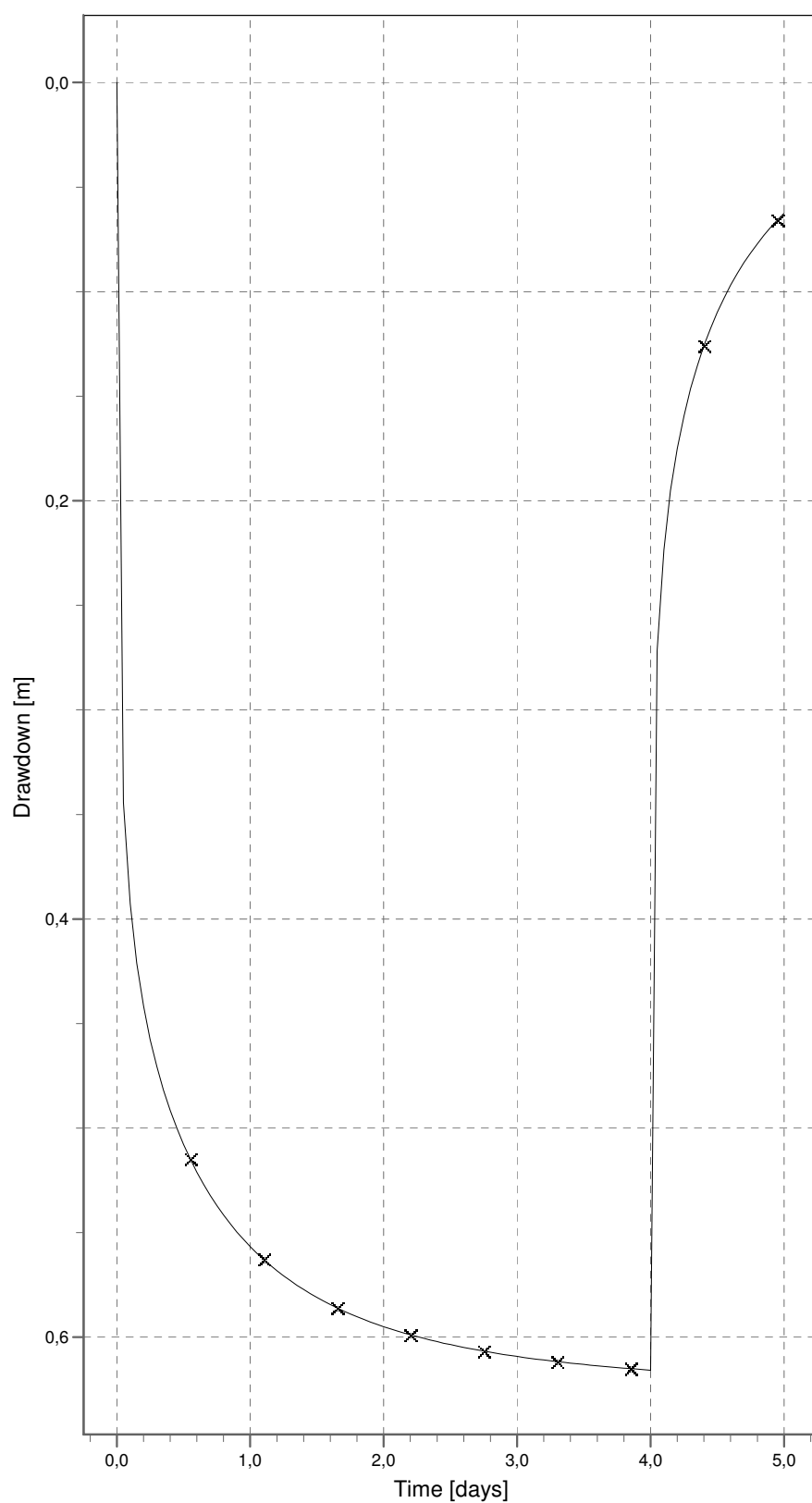
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel S-V 20220318 MD.wei

Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel S-V	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

— x — 1

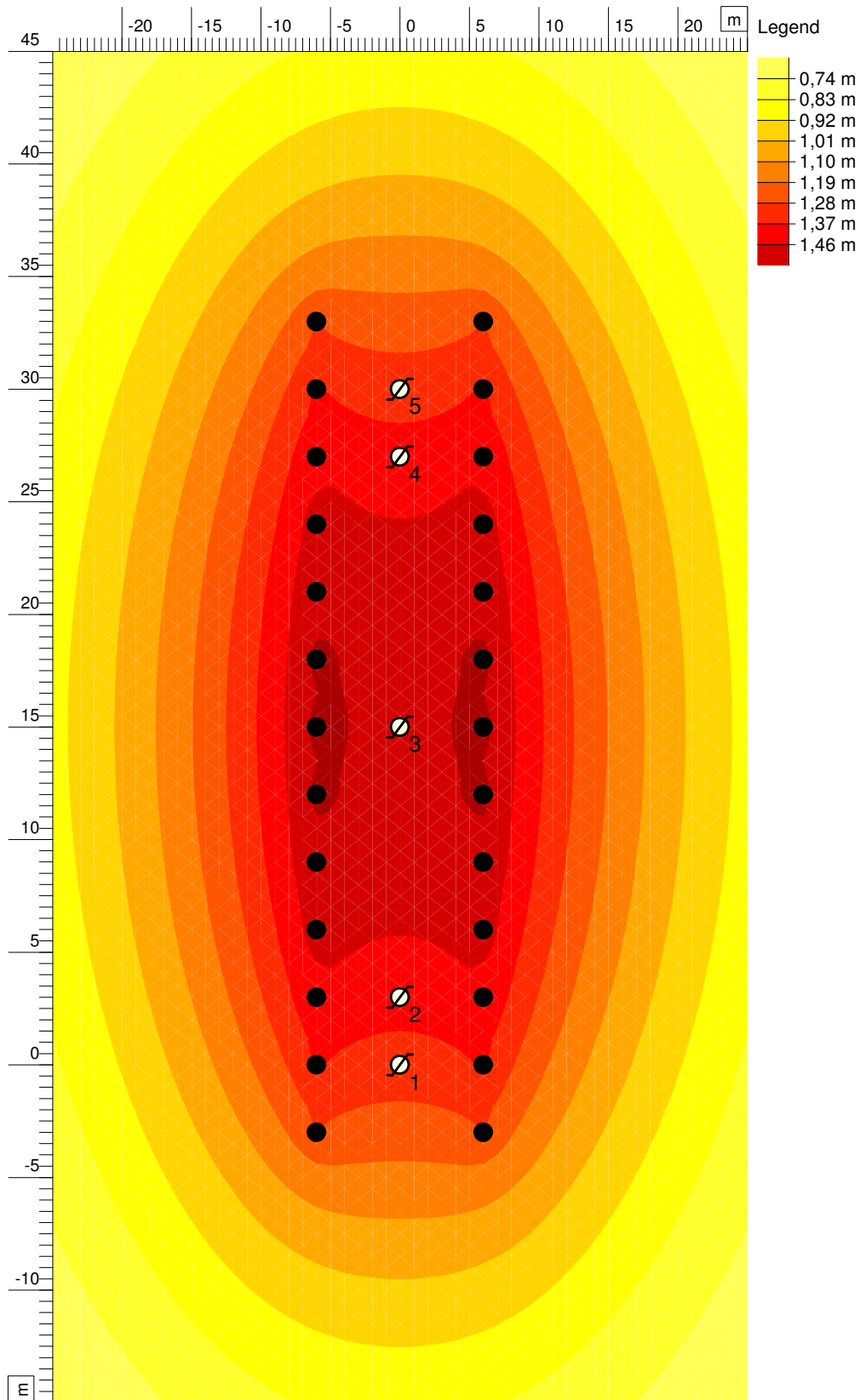
MWell 18.1 : 1133 Profiel S-V 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel S-V	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 6 Resultaten MWell profiel S-N

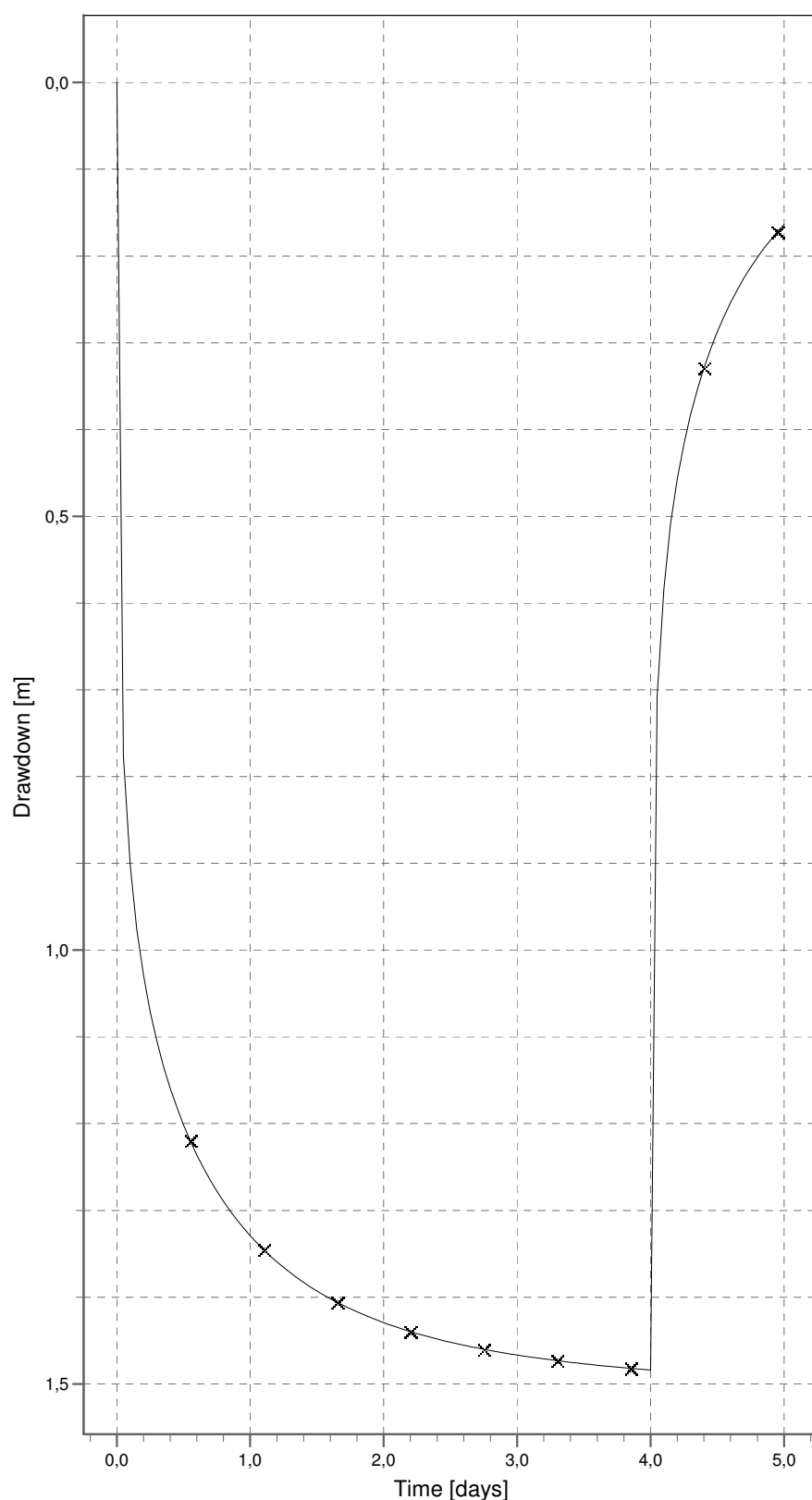
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel S-N 20220318 MD.wei

Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel S-N	1133	ctr.
	Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

1

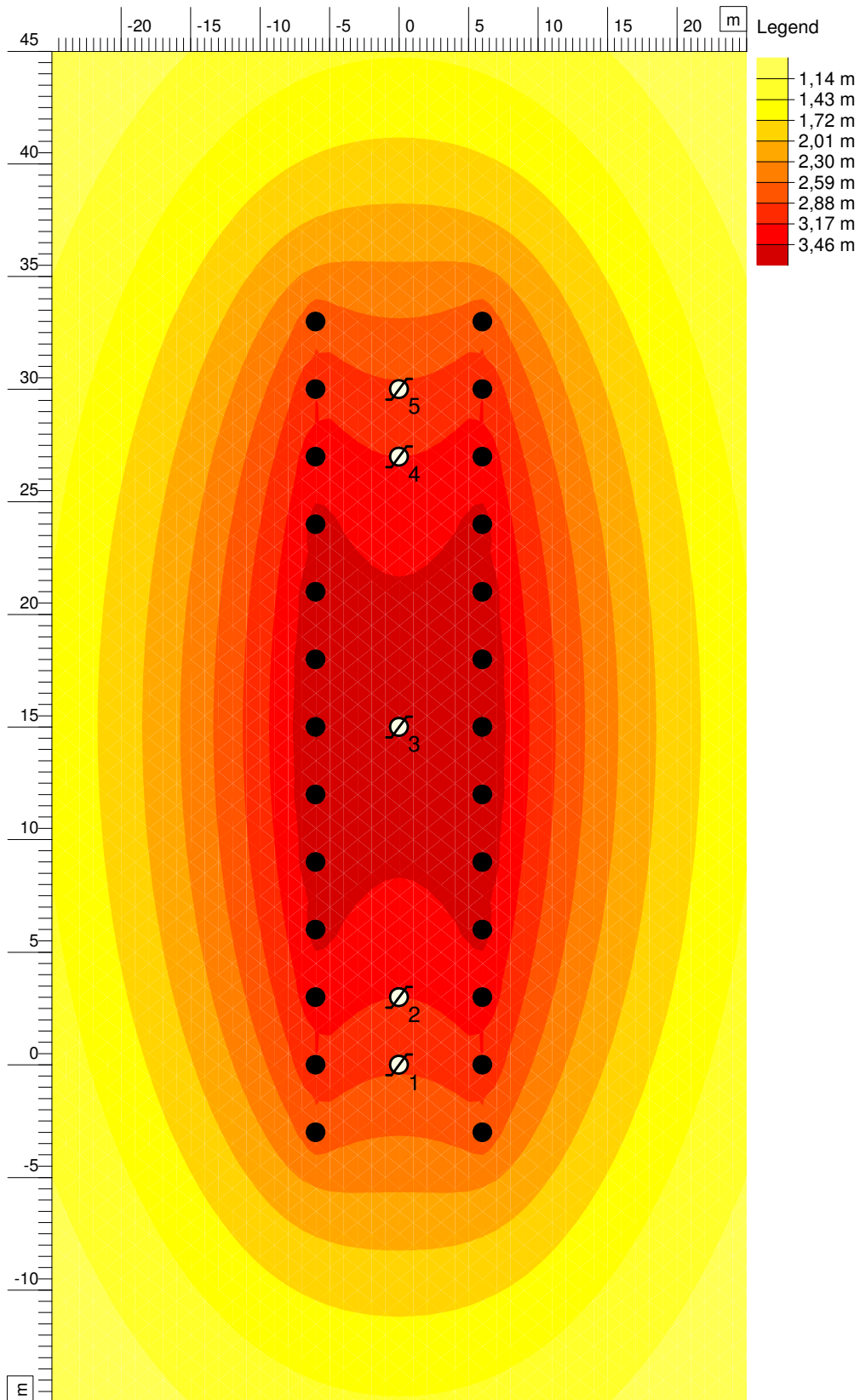
MWell 18.1 : 1133 Profiel S-N 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel S-N	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 7 Resultaten MWell profiel T

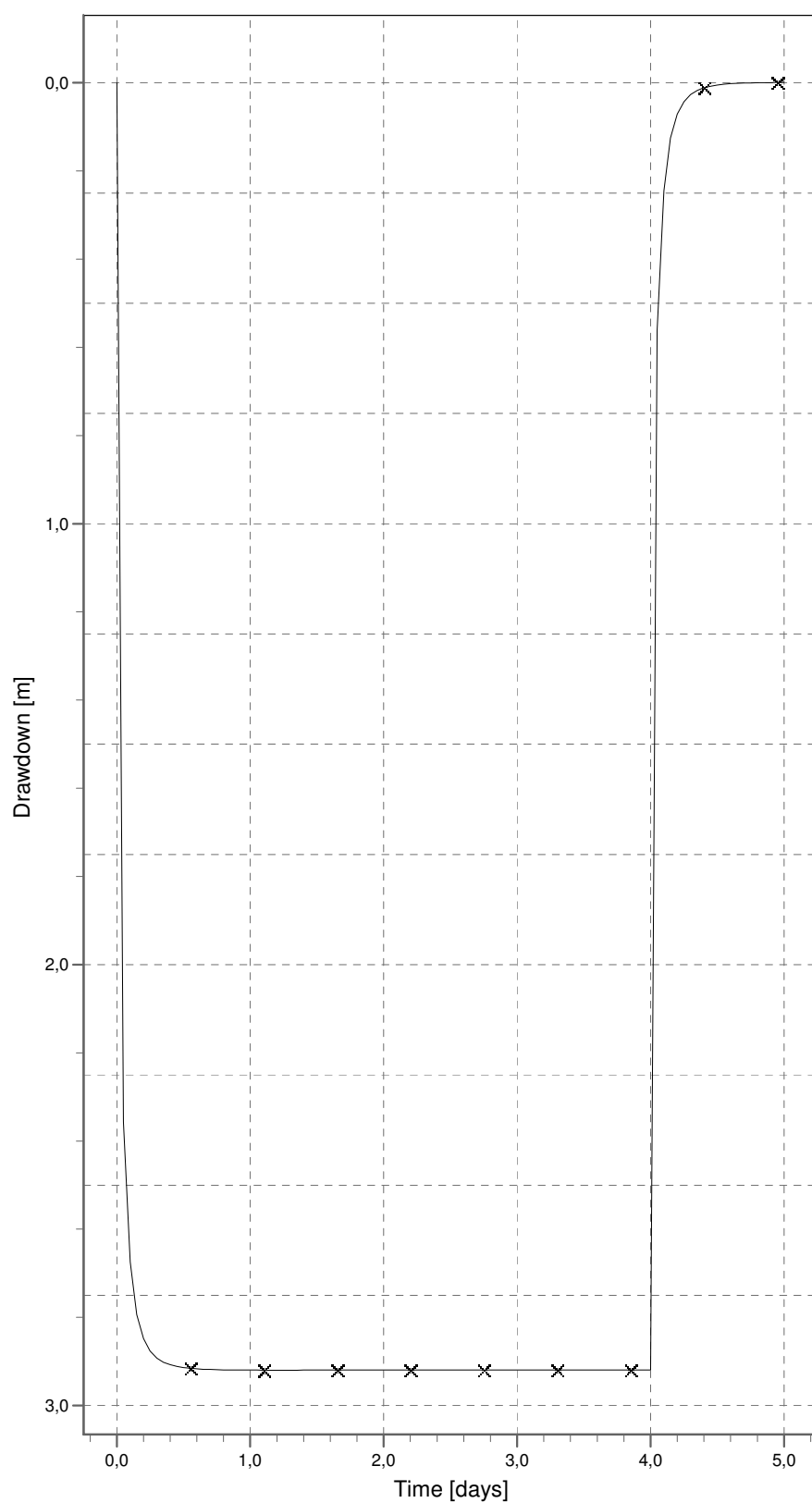
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel T 20220318 MD.wei

Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel T	1133	ctr.
	Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

— x — 1

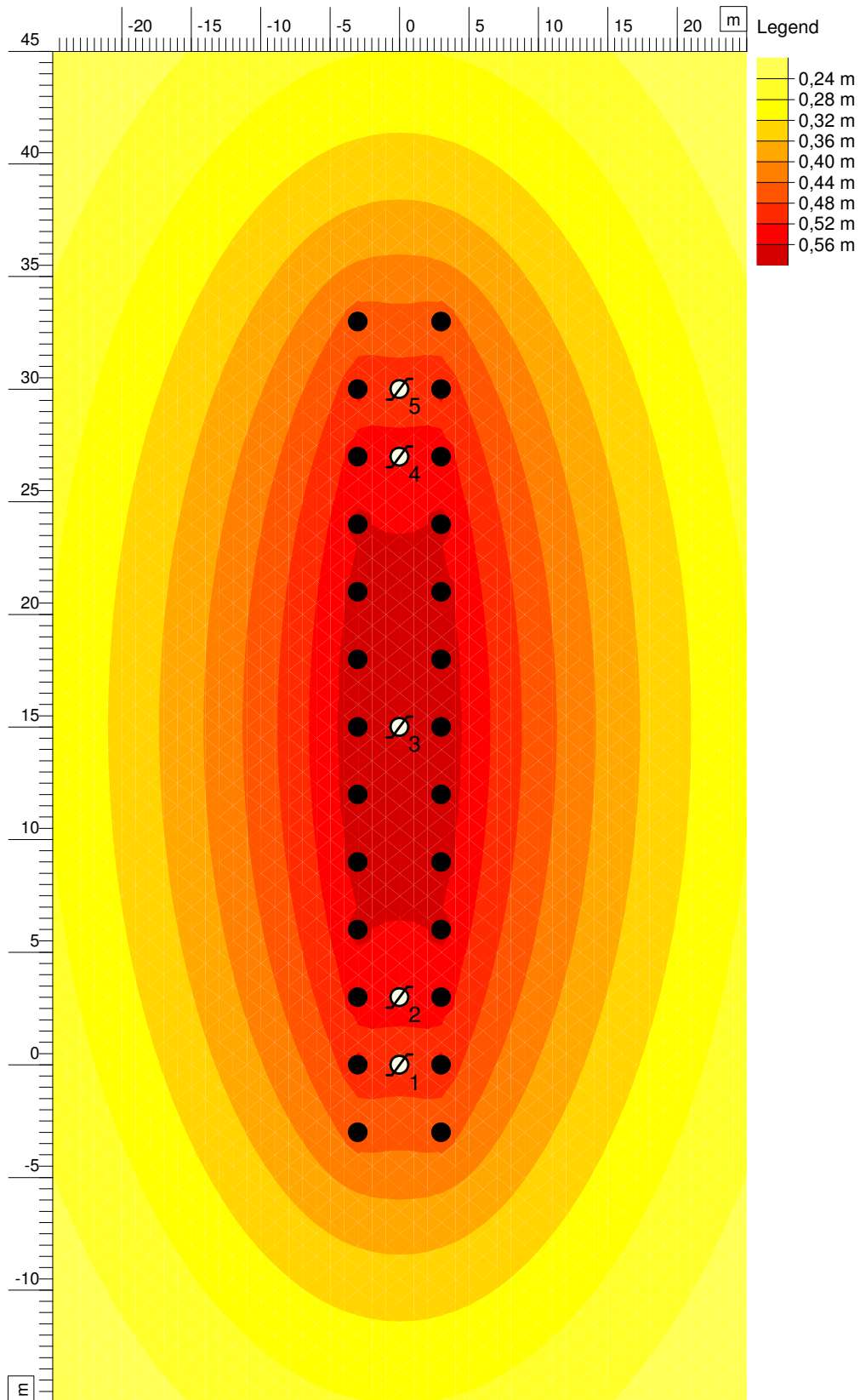
MWell 18.1 : 1133 Profiel T 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel T	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 8 Resultaten MWell profiel B-V

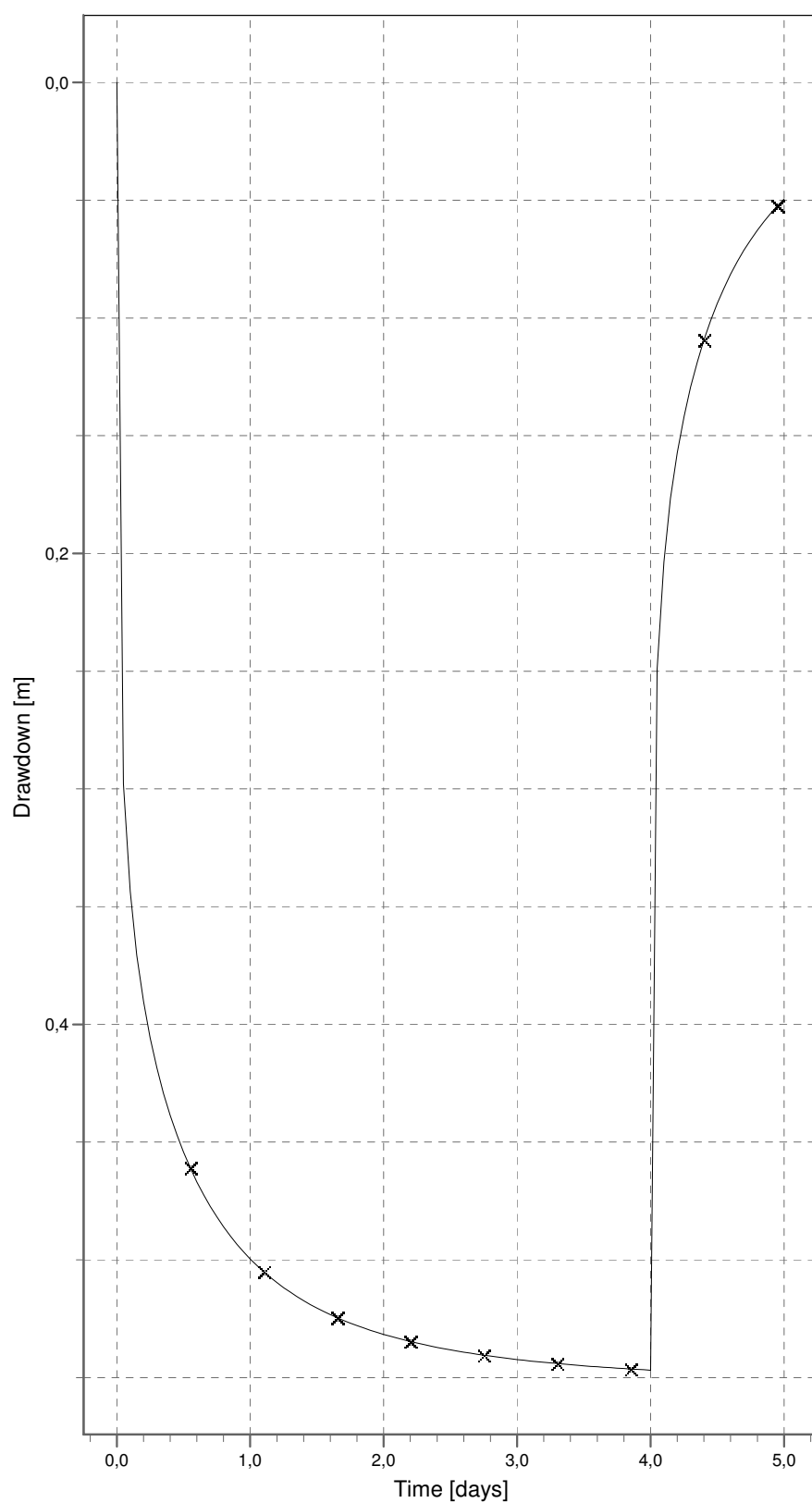
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel B-V 20220318 MD.wei

Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel B-V	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

— x — 1

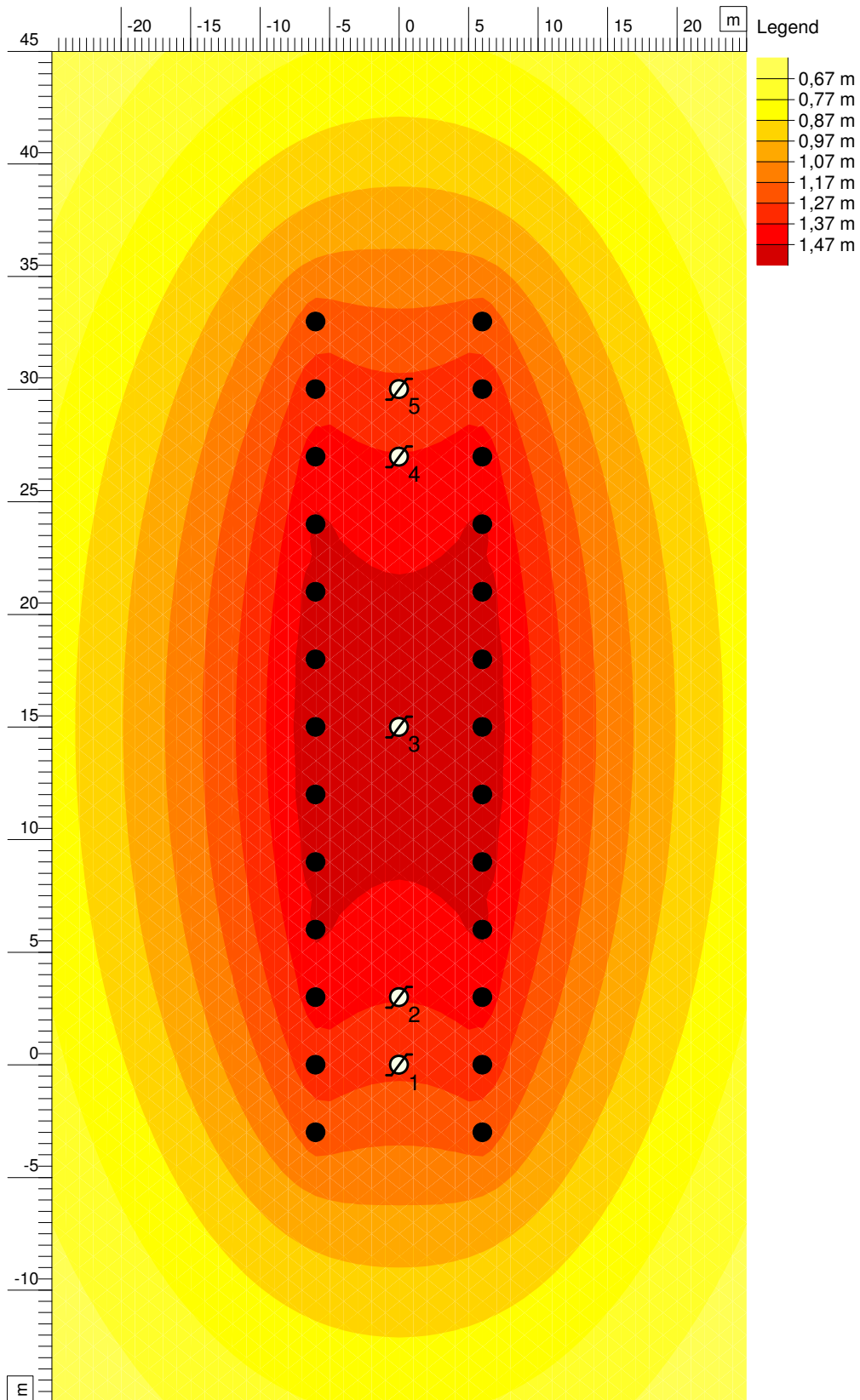
MWell 18.1 : 1133 Profiel B-V 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel B-V	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 9 Resultaten MWell profiel B-N

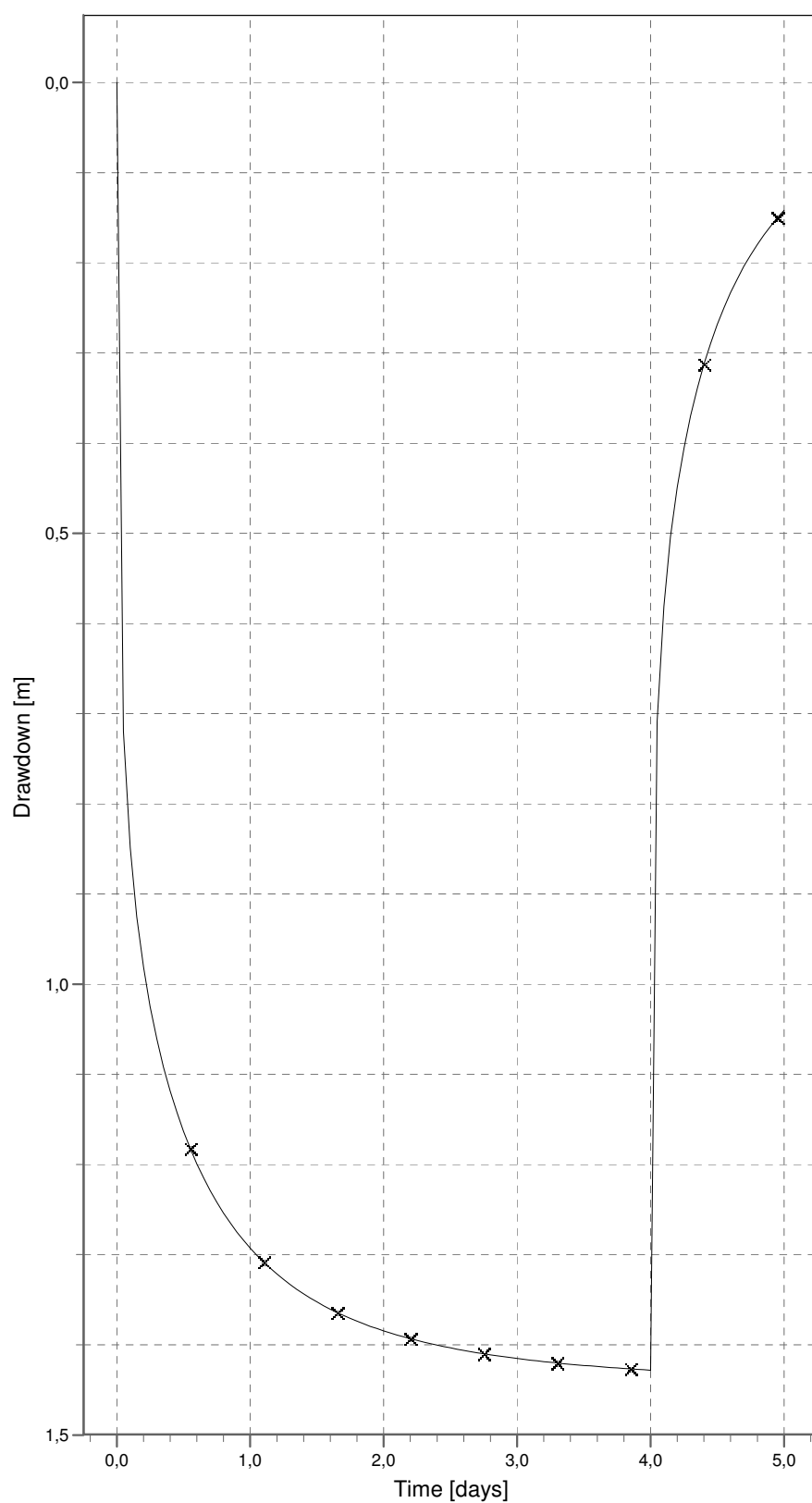
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel B-N 20220318 MD.wei

Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel B-N	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

— x — 1

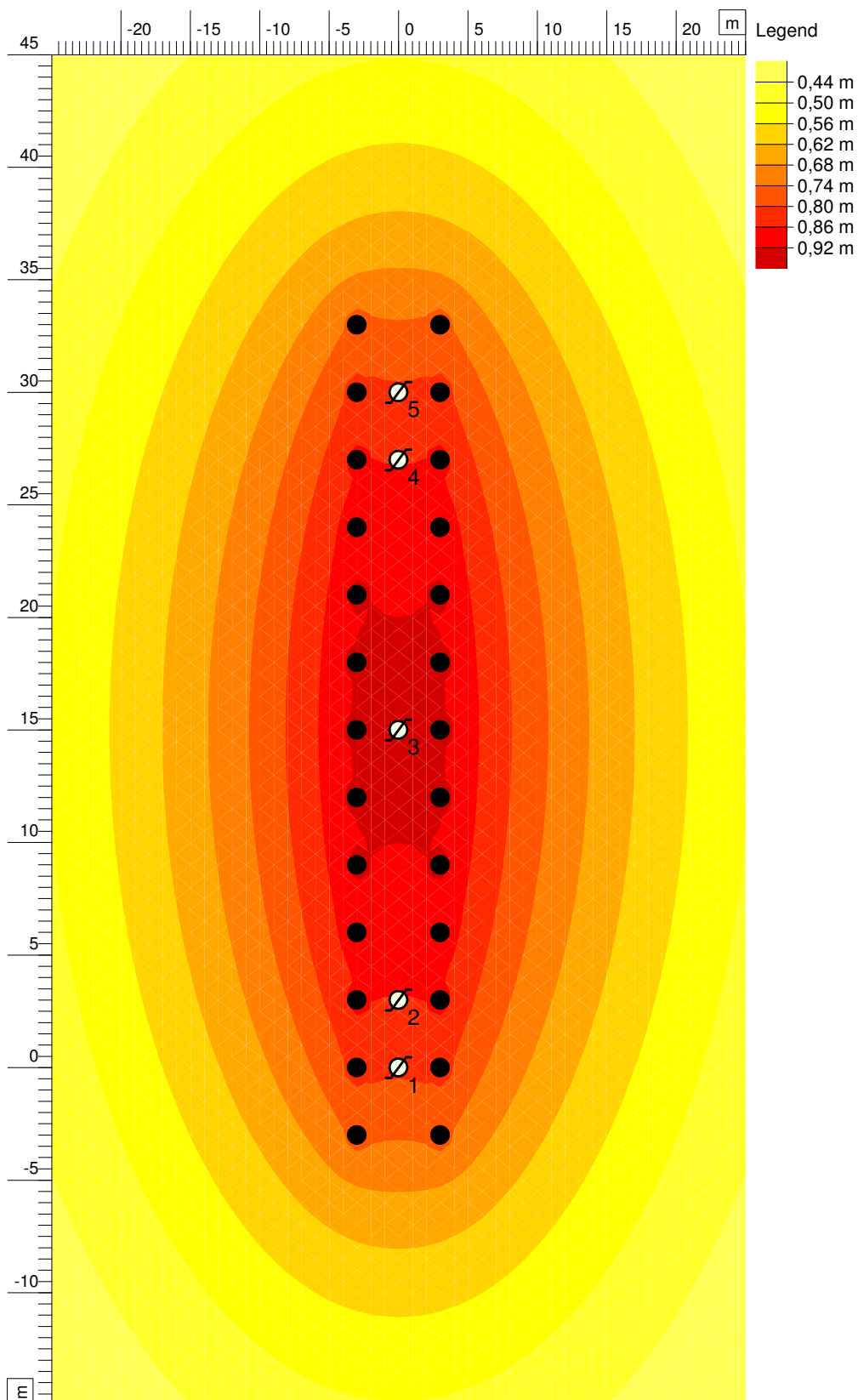
MWell 18.1 : 1133 Profiel B-N 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel B-N	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 10 Resultaten MWell profiel H-V

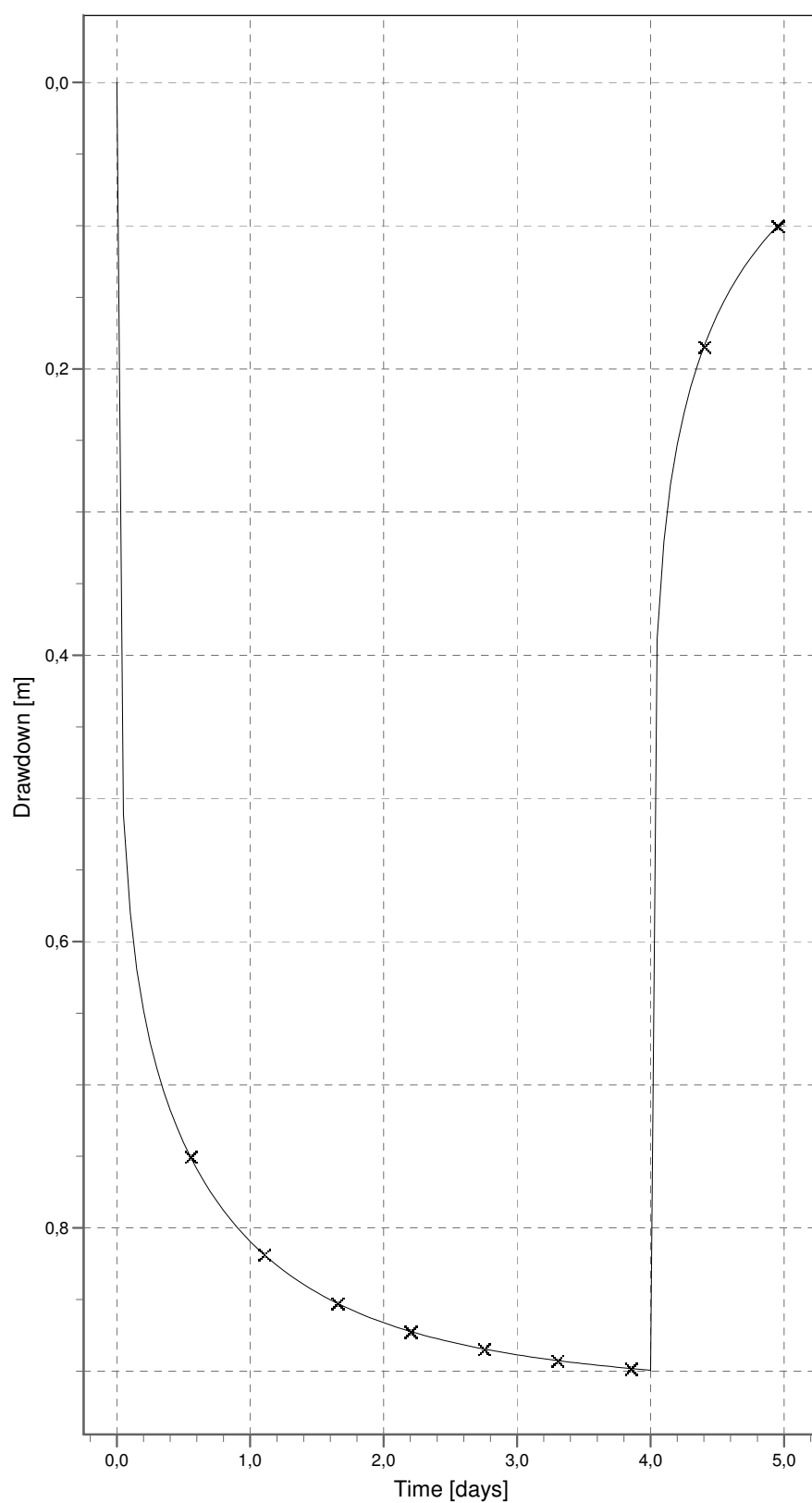
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel H-V 20220318 MD.wei

Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel H-V	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

— x — 1

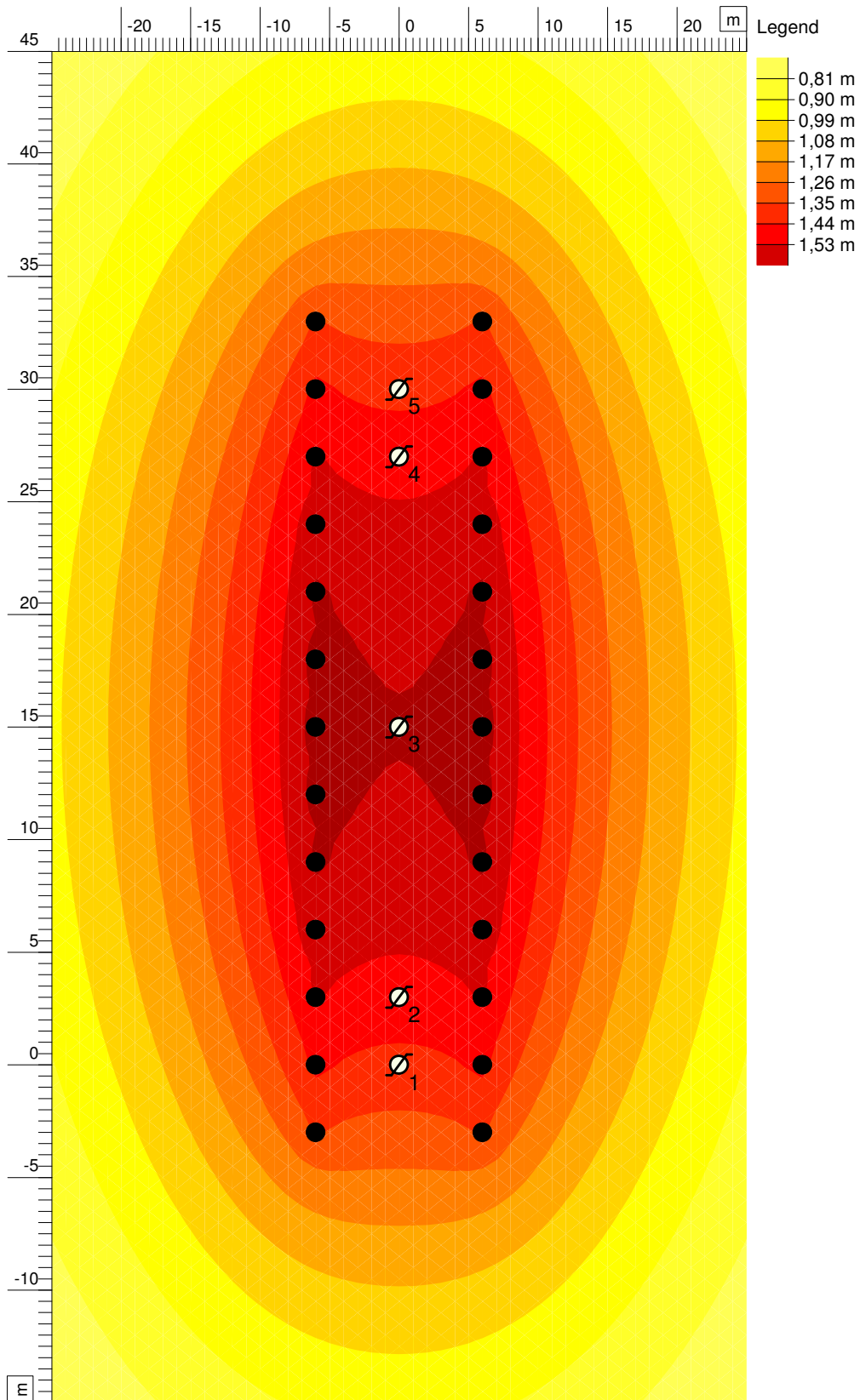
MWell 18.1 : 1133 Profiel H-V 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel H-V	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 11 Resultaten MWell profiel H-N

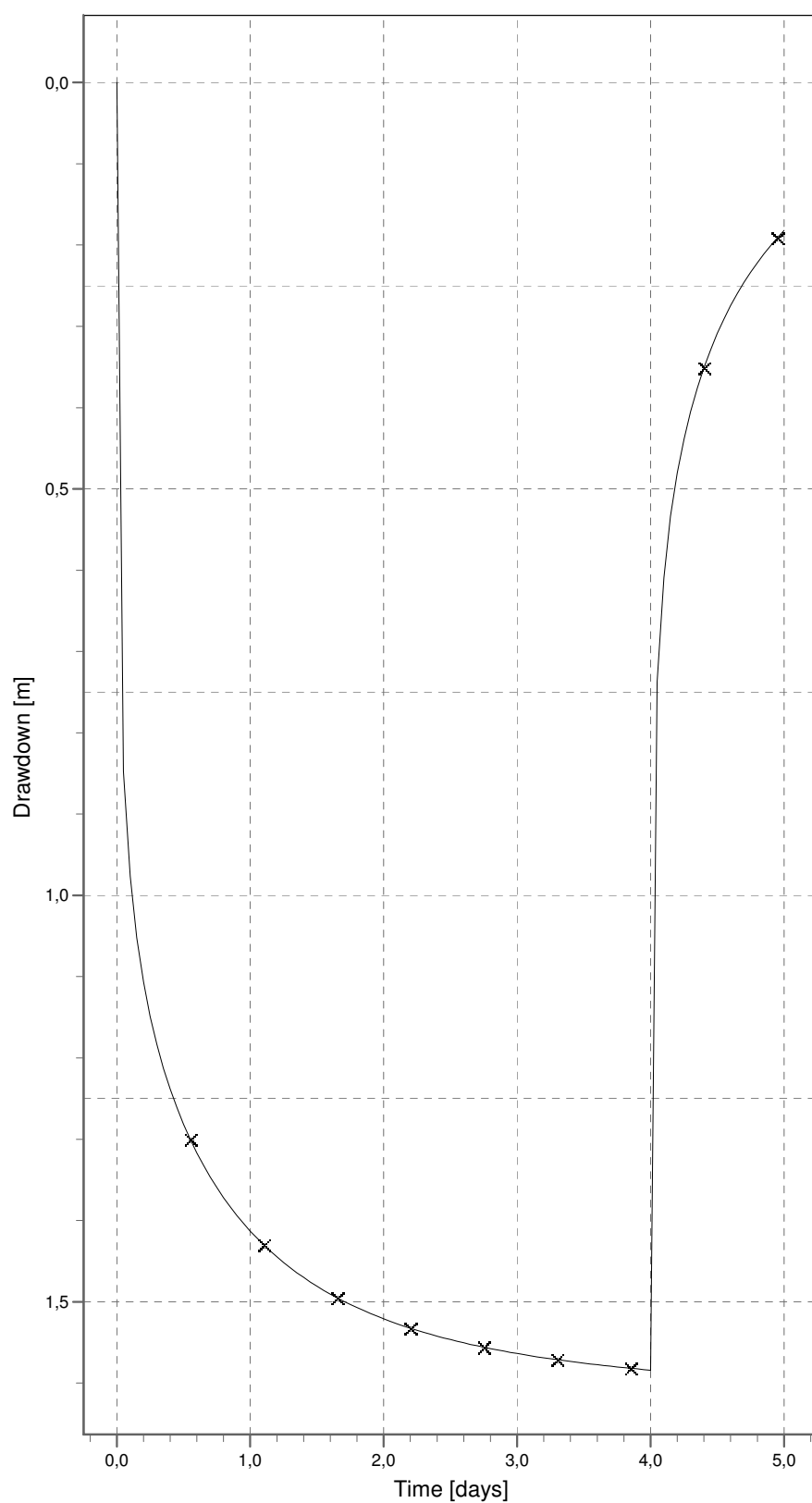
Drawdown for layer "1" at time: 1,00 [d]



MWell 18.1 : 1133 Profiel H-N 20220318 MD.wei

Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
Rioolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel H-N	1133	ctr.
	Annex	form. A4

Time History for node 1 (X=0,00 m, Z=0,00 m)



Cluster

— x — 1

MWell 18.1 : 1133 Profiel H-N 20220318 MD.wei

Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar Bemalingsadvies Profiel H-N	Phone Fax	date 3/18/2022	drw. MD
		1133	ctr.
		Annex	form. A4



Bijlage 12 Checklist risico's onttrekken grondwater conform protocol 12010

Opdrachtgever	Stadsmerk072		
Project	Riolvervanging Huiswaard1 te Alkmaar		
Ons kenmerk	1133		
Datum	3 mei 2022		
Bijlage	Toelichting risico's bemalingsadvies		
Bijlage omschrijving	Checklist Risico's volgens de Protocol 12010 versie 2		
Onderdeel	Aanwezig		Toelichting
	ja/nee/nvt	Risico Grootte	Toelichting
1. Effecten in de bouwput of sleufbemaling (uitvoering)			
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	ja	Middel	Indien van toepassing, bemalingsregiem aanpassen
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	ja	Laag	Meest ongunstige situatie is aangehouden in het bemalingsadvies (karakteristieke grond en grondwaterstand)
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	ja	Laag	Geen reden om dat aan te nemen
Opbarsten putbodem	ja	Middel	Op diverse locaties zijn vanaf 1,0 m-mv klei- en veenlagen aangetroffen. Diepte verschilt. Hier dient rekening mee gehouden te worden. Het risico van opbarsten wordt niet hoog beoordeeld omdat de ontgravingsdiepte voornamelijk rond de onderkant van de klei- en veenlagen zit.
Instabiliteit damwanden en/of taluds	ja	Laag	Er is voldoende ruimte voor het toepassen van veilige talud van ontgraving
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	ja	Laag	Er is voldoende ruimte voor het toepassen van veilige talud van ontgraving
Ontgraven verontreinigde grond	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat geen verontreinigingen zijn aangetroffen en aangetoont via de bodemonderzoeken
Schade aan kabels en leidingen	ja	Hoog	Beheersbaar door graven van proefsleuven
Aantasting archeologische en aardkundige waarden	ja	Laag	Deze waarden ontbreken
Zettingen en zakkingen van bebouwing	ja	Hoog	Beheersbaar door maatregelen te treffen in de uitvoering zoals monitoren nabij de woningen met peilbuizen en deformatiemetingen. Grondwater mag nabij bebouwing niet lager dan de laagste grondwaterstand dalen
2. Effecten in de omgeving			
Zettingen en zakkingen van bebouwing	ja	Hoog	Beheersbaar door maatregelen te treffen in de uitvoering zoals monitoren nabij de woningen met peilbuizen en deformatiemetingen. Grondwater mag nabij bebouwing niet lager dan de laagste grondwaterstand dalen
Zettingen en zakkingen van kabels en leidingen	ja	Laag	-
Droogstand en aantasting houten palen	ja	Hoog	Beheersbaar door maatregelen te treffen in de uitvoering zoals monitoren nabij de woningen met peilbuizen en deformatiemetingen. Grondwater mag nabij woningen niet lager dan de laagste grondwaterstand dalen
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat geen verontreinigingen zijn aangetroffen en aangetoont via de bodemonderzoeken
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat geen verontreinigingen zijn aangetroffen en aangetoont via de bodemonderzoeken
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	nee		-
Beïnvloeding andere bemalingen/permanente onttrekkingen	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat die niet in de directie omgeving aanwezig zijn
Schade aan landbouw	nee		-
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwesbare, monumentale bomen)	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat die niet in de directie omgeving aanwezig zijn
Aantasting archeologische en aardkundige waarden	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat die niet in de directie omgeving aanwezig zijn
Upconing van brak en/of zout grondwater	nee		-
Aantasting strategische zoet grondwaterstanden	ja	Laag	Dat is uitgesloten omdat die niet in de directie omgeving aanwezig zijn
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	ja	Middel	Indien van toepassing, bemalingsregiem aanpassen, controle door monitoren
Opbarsten (water)bodems	ja	Laag	Er zijn geen afsluitbare lagen aanwezig die opbarsten mogelijk maken
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	ja	Middel	Indien van toepassing, bemalingsregiem aanpassen
3. Geaccumuleerde effecten			
Combinatie met heiwerkzaamheden	nee		-
Combinatie met damwanden heien/trillen	nee		-
Combinatie met sloopwerkzaamheden	nee		-
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	nee		-
Combinatie met werken van derden in de directie omgeving	nee		-
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	nee		-
Collegiale toets			
Opgesteld door: MD			Collegiale toets door: RD
Datum: 03-05-2022			Datum: 03-05-2022



Er is kans op negatieve omgevingseffecten. Werkzaamheden kunnen niet zonder aanvullende maatregelen of nader onderzoek worden uitgevoerd.

Rekening houden bij de uitvoering met kans op negatieve omgevingseffecten.

Mogelijk kunnen de werkzaamheden zonder aanvullende maatregelen worden uitgevoerd.



Duwabo b.v.
Advies- en ingenieursbureau
www.duwabo.nl