

Tjaden B.V.

Postbus 22
2995 ZG Heerjansdam

Industrieweg 16a
2995 BE Heerjansdam

T +31 (0)78 – 692 07 40

F +31 (0)78 – 692 07 41

E info@tjaden.nl

www.tjaden.nl

Bemalingsadvies

aanleg riolering Kruiszwijn 1 + 2
Julianadorp

PROJECTNUMMER		2051-008				
DOCUMENTNUMMER		T200140				
BRL 12010						
01	Concept	23-11-2020	Initiële versie	S. Wolthuis	S. Ouhajou	S. v.d. Pol
02	Definitief	23-2-2021	Verwijzing naar onderzoek [2] toegevoegd: §3.4, 4.3, 5.6	S. Wolthuis	S. Ouhajou	S. v.d. Pol
				Geohydroloog	Adviseur	Bedrijfsbureau
REVISIE	STATUS	DATUM	OMSCHRIJVING	AUTEUR	VERIFICATIE	VRIJGAVE

INHOUD

SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
2 PROJECT	3
2.1 Projectomschrijving	3
2.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden	4
3 (GEO)HYDROLOGISCHE LOCATIEGEGEVENS	5
3.1 Schematisering bodem	5
3.2 Stijghoogten watervoerende pakketten	5
3.3 Waterstanden oppervlaktewater	6
3.4 Chemische kwaliteit grondwater	6
4 RESULTATEN BEREKENINGEN	7
4.1 Verticale stabiliteit sleufbodern	7
4.2 Benodigde verlaging grondwaterstanden	8
4.3 Conceptueel bemalingssysteem	8
4.4 Prognose debiet	9
4.5 Berekende grondwaterstanden omgeving	9
5 INVLOED BEMALING OP OMGEVING	10
5.1 Maaiveldzakking	10
5.2 Droogteschade	10
5.3 Bodemverontreiniging	10
5.4 Bestaande onttrekkingen	11
5.5 Veranderen van kwel en inzijging	11
5.6 Verziltten	11
5.7 Archeologisch waardevolle gebieden	11
6 WETTELIJK KADER	12
6.1 Onttrekken van grondwater	12
6.2 Lozen van grondwater	12
7 MONITORING TIJDENS BEMALING	13
REFERENTIES	14

BIJLAGEN

1	Overzichtstekeningen
2	Locatietekening sonderingen, boringen en peilbuizen
3	Sondeergrafieken en boorprofielen
4	Grafieken grondwaterstanden
5	Opbarstberekeningen
6	Overzicht invloedsgebied
7	Checklist basisgegevens – protocol BRL12010
8	Checklist risicogegevens – protocol BRL12010

SAMENVATTING

Het werk bestaat uit het vervangen van de riolering in een bestaande woonwijk Kruiszwijn te Julianadorp. Het aanlegniveau van de riolering bevindt zich onder de grondwaterstand. Er is een bemaling nodig om de aanleg van het riool droog en veilig te kunnen uitvoeren.

De voorgenomen onttrekkingsinrichting bestaat uit een freatische bemaling in het bovenste zandpakket. De zandhoudende ophooglaag heeft een dikte van circa 2 meter. Daaronder bevindt zich de slecht doorlatende deklaag bestaande uit klei en veen met een tussenzandlaag. Het risico op verzilting van het ondiepe grondwater kan worden verkleint door het bemalingssysteem zo ondiep als mogelijk te houden (dus niet onder de klei/veenlaag aan te brengen) en de bemalingsduur zo kort als mogelijk te houden. Er is uitgegaan dat de sleuf aan het einde van de dag is aangevuld tot aan het huidige maaiveld. Het debiet van de freatische bemaling is ingeschat op circa 15-25 m³/uur. Het te verwachten waterbezwaar en de duur van de onttrekking is kleiner dan de door het waterschap vastgestelde vergunningsgrens. Voor deze onttrekking met lozing is een melding benodigd.

Er worden op basis van de thans beschikbare gegevens geen negatieve effecten van de tijdelijke onttrekkingen op de bij het grondwater betrokken belangen verwacht.

Geadviseerd wordt:

- Een melding voor het onttrekken en lozen van het vrijkomende water te doen bij de bevoegde instantie(s).
- De sleuven aan het einde van de dag aan te vullen tot aan het huidige maaiveld.
- Bij wijzigingen in het ontwerp (omvang sleuf, ontgravingsdiepte en/of planning) dienen de uitgangspunten in dit advies opnieuw te worden getoetst en eventueel te worden aangepast.
- Een monitoringsplan, voortvloeiend uit de verplichtingen opgelegd in de beschikking of omgeving (schadepreventief) te laten opstellen.
- De grondwaterstanden en stijghoogten in peilbuizen voor, tijdens en na de werkzaamheden te meten. Indien de waarden afwijken van de in dit advies gehanteerde waarden dient de invloed op de omgeving opnieuw te worden beschouwd.
- De kwaliteit van het grondwater te controleren op lozingsparameters (i.c.m. verontreinigingsheffing o.a. CZV, Nkj, Fe-totaal, onopgeloste bestanddelen, zuurgraad, chloride) en milieukundige parameters (minimaal standaard pakket grondwater).
- Een bemalingsplan te laten opstellen door de uitvoerende bronbemaler.

1 INLEIDING

In de wijken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp wordt het riool vervangen. De ontgraving van de rioolsleuven en inspectieputten worden zowel in een open ontgraving dan wel middels sleufbekisting uitgevoerd. Bij de sleuf wordt een bemaling toegepast. De bemaling dient om de aanleg van het riool droog en veilig te kunnen uitvoeren.

Dit bemalingsadvies heeft als doel het waterbezwaar te berekenen en de verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte te bepalen. Indien de vergunningsplicht van toepassing is, wordt het onttrekkingsdebiet en -duur getoetst aan het vastgestelde beleid en wordt de invloed op alle bij het grondwaterbeheer betrokken belangen bepaald. Dit zijn de effecten op landbouw, natuur, zetting van grondlagen waardoor schade aan bebouwing en infrastructuur kan ontstaan, archeologische bodemschatten, andere onttrekkingen of een grondwaterverontreiniging. Wanneer de effecten te groot zijn, worden maatregelen voorgesteld om deze te verkleinen.

Het advies is opgesteld aan de hand van het SIKB-protocol voor tijdelijke bemalingen 'BRL12010, voorbereiding melding of vergunning'. De rapportage is de basis voor een vergunningaanvraag bij het waterschap en dient als vertrekpunt voor het opstellen van een technisch bemalingsplan door de uitvoerende bronbemaler.

De opbouw van dit rapport is als volgt: in hoofdstuk 2 wordt een beschrijving van de uitgangspunten en randvoorwaarden van het project gegeven die een rol spelen bij de voorgenomen bemaling. Op basis van gegevens in het Dinoloket is de bodem geschematiseerd. Deze schematisering tezamen met de waterkwantiteit- en kwaliteitsaspecten komen in hoofdstuk 3 aan bod. De berekeningsresultaten van het te verwachten debiet en de verlagingen in de omgeving zijn in hoofdstuk 4 gepresenteerd. De hoofdstukken 5 tot en met 7 bevatten het wettelijk kader voor de bemaling.

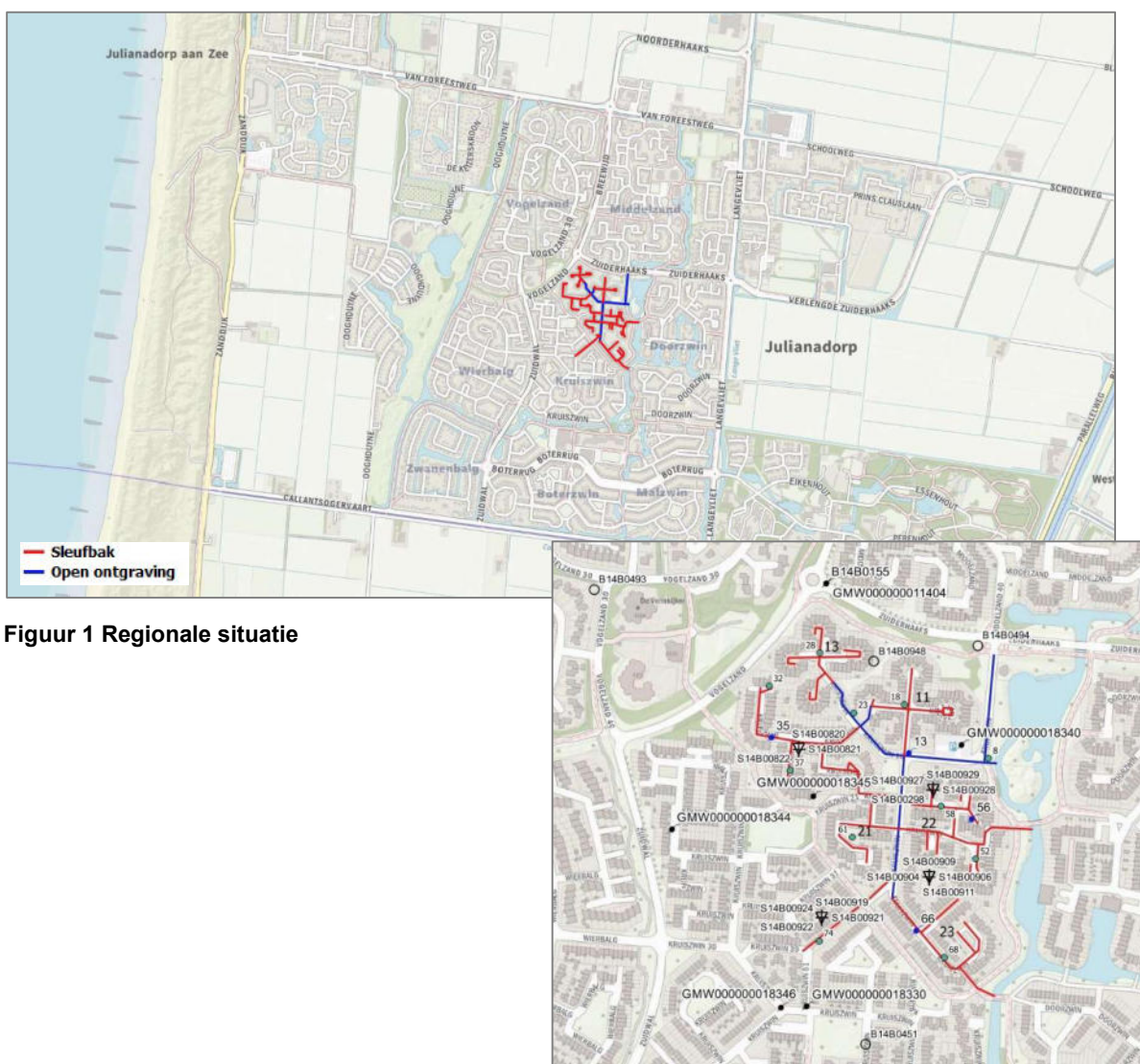
2 PROJECT

2.1 PROJECTOMSCHRIJVING

Opdrachtgever	: Prommenz.
Wijk/buurt	: Kruiszwijn 1 + 2.
Locatieadres	: Kruiszwijn wijken 11-13 en Kruiszwijn 21-23.
Plaats	: Julianadorp.
RD-coördinaten	: X: 111605, Y: 545050.

Het project betreft het vervangen van het riool in de bestaande woonwijk Kruiszwijn. Deze wijk is omstreeks de jaren 60 à 70 van de vorige eeuw aangelegd. Het riool ligt in het midden van de straat.

De regionale situatie is weergegeven in figuur 1. De plattegronden van het riooltracé zijn opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1 Regionale situatie

2.2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Op basis van de verstrekte gegevens zijn de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd:

- Een maaiveldhoogte (m.v.) van NAP 0,85 à 0,75 m.
- De totale lengte van de riolsleuven is circa 2.755 m.
- De riolsleuven worden voornamelijk binnen sleufbekisting ontgraven. Het centrale deel wordt open ontgraven onder talud 2:1 over een bodembreedte van circa 2,5 m.
- De inspectieputten worden open ontgraven onder een talud van 2:1 met een bodembreedte van 2 m. De stabiliteit van het talud is niet gecontroleerd.
- De ontgravingsniveaus zijn aangegeven in tabel 1. Het niveau is gebaseerd op het b.o.b. niveau minus 0,25 m (riool) en 0,50 m (put).
- Het maximale ontgravingsniveau voor het riool is NAP -2 m en het gemiddelde ontgravingsniveau is zo'n NAP -1,3 m.
- Een drooglegging van 30 cm.
- De aanlegssnelheid van het riool is circa 25 meter per dag.
- De ontgraving is aan het einde van de dag aangevuld tot aan het huidige maaiveld.
- Er staat een sleuf van 25-50 meter gelijktijdig in de bemaling.
- De woningen in de omgeving zijn gefundeerd op (beton)palen.
- Er zijn geen mobiele bodemverontreinigingen binnen de invloedssfeer van de bemaling aanwezig.
- De totaal geplande duur van de bemalingen is max. 6 maanden. De startdatum is nog niet bekend.

Tabel 1 Uitgangspunten ontgravingen t.b.v. vervangen riolering

Onderdeel	Eenheid	Centraal	Wijk 11	Wijk 12	Wijk 13	Wijk 21	Wijk 22	Wijk 23
Lengte sleuf totaal	[m]	Ca. 590	Ca. 245	Ca. 470	Ca. 275	Ca. 175	Ca. 490	Ca. 510
Bodembreedte sleuf max.	[m]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Maaiveldhoogte	[m t.o.v. NAP]	0,75	0,75	0,75 à 0,85	0,75	0,75	0,75	0,75
Ontgravingswijze	[-]	Open	Sleufkist	Sleufkist	Sleufkist	Sleufkist	Sleufkist	Sleufkist
B.o.b. (min. / max.)	[m t.o.v. NAP]	-1 -1,68	-1 -1,5	-1 -1,18	-1	-1 -1,6	-1	-1 -1,06
Ontgravingsniveau sleuf (min. / max.) ¹	[m t.o.v. NAP]	-1,25 -1,93	-1,25 -1,75	-1,25 -1,43	-1,25	-1,25 -1,85	-1,25	-1,25
Ontgravingsdiepte sleuf (min. / max.)	[m minus m.v.]	2,0 2,7	2,0 2,5	2,0 2,2	2,0	2,0 2,6	2,0	2,0
Ontgravingsniveau rioolput (min. / max.) ¹	[m t.o.v. NAP]	-1,5 -2,18	-1,5 -2	-1,5 -1,68	-1,5	-1,5 -2,1	-1,5	-1,5 -1,6
Ontgravingsdiepte rioolput (min. / max.)	[m minus m.v.]	2,3 2,9	2,3 2,8	2,3 2,4	2,3	2,3 2,9	2,3	2,3 2,4
Drooglegging	[m]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

¹ Het niveau is gebaseerd op het b.o.b. niveau minus 0,25 m (riool) en 0,50 m (put)

De gegevens zijn aan de hand van de checklist basisgegevens (ingangscontrole) beoordeeld op volledigheid. De ingevulde checklist is opgenomen in bijlage 7.

3 (GEO)HYDROLOGISCHE LOCATIEGEGEVENS

3.1 SCHEMATISERING BODEM

De bodemopbouw is geschematiseerd aan de hand van het milieukundig bodemonderzoek, de Grondwaterkaart van Nederland [5], boringen en sonderingen afkomstig uit de database van TNO en REGIS II [7]. Er zijn tijdens het milieukundig bodemonderzoek 13 boringen dieper dan 5 meter minus maaiveld uitgevoerd. Daarnaast zijn tijdens het milieukundig bodemonderzoek vier peilbuizen tot 2,5 à 3 meter minus maaiveld geplaatst. De locaties van de sonderingen, boringen en peilbuizen zijn op de overzichtstekening in bijlage 2 weergegeven. De boorprofielen en sondeerdiagrammen zijn opgenomen in bijlage 3.

De bodemopbouw met de gehanteerde geohydrologische parameters is in tabel 2 weergegeven. De geohydrologische parameters zijn gebaseerd op ervaring.

Tabel 2 Geohydrologische schematisering

Eenheid	Laag	Diepte [m t.o.v. NAP]		Grondsoort	Geohydrologische parameters		
		Van	Tot		C [d]	kD [m ² /d]	S [-]
Deklaag	C1/T1	0,8 à 0,9 (mv)	-1,3 à -2	Zand (ophooglaag)	200	20-25	0,25
	C2	-1,3 à -2	-4,5 à -8	Klei (zandig) en veen	500		
	T2	-4,5 à -8	-13	Zand, matig fijn (kleiig)		40-50	1·10 ⁻²
	C3	-13	-18 à -19	Klei met zandlaag	300		
WVPI	T3	-18 à -19	-50	Zand zeer grof		1.000	1·10 ⁻⁴
SDL		-50		Klei	∞		
C	Hydraulische weerstand slecht doorlatende laag						
kD	Doorlaatvermogen watervoerend pakket						
S	Bergingscoëfficiënt						

3.2 STIJGHOOGTEN WATERVOERENDE PAKKETTEN

De langjarige grondwaterstand- en stijghoogtemetingen in de verschillende watervoerende pakketten zijn opgevraagd bij TNO Bouw en Ondergrond [7]. Ten noorden van het plangebied is een peilbuis met langjarige meetdata. De grondwaterstanden in deze peilbuis zijn gemeten tussen augustus 1979 en maart 2008. De locatie van deze peilbuis is in bijlage 2 weergegeven. De grafische weergave van de meetgegevens van de peilbuis zijn opgenomen in bijlage 4.

In tabel 3 zijn enkele statistische kenmerken van de grondwaterstand voor de meest nabij gelegen peilbuizen weergegeven.

Voor het bepalen van de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste stijghoogte wordt het rekenkundig gemiddelde van de hoogste en de laagste drie stijghoogten (HG3 en LG3) in een hydrologisch jaar (1 april t/m 31 maart), over een periode van tenminste 8 jaar die met regelmatige intervallen zijn gemeten en waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden, gebruikt als GHG en GLG. Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. Variaties in maaiveldligging, hydrologische omstandigheden en bodemgesteldheid veroorzaken van plaats tot plaats verschillen in de grondwaterstand.

Tabel 3 Grondwaterstanden peilbuizen

Peilbuis	Filterstelling [m t.o.v. NAP]		Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Periode		Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]				
	Van	Tot		Van	Tot	LG	5%-ile	GG	95%-ile	HG
B14B0155	-0,2	-0,8	0,98	Aug1979	Mrt2008	-0,57	-0,18	0,37	0,84	0,93
LG	Laagste grondwaterstand of stijghoogte									
5%-ile	5% onderschrijdingswaarde (ongeveer gemiddeld laagste grondwaterstand of stijghoogte)									
GG	Gemiddelde grondwaterstand of stijghoogte									
95%-ile	95% onderschrijdingswaarde (ongeveer gemiddeld hoogste grondwaterstand of stijghoogte)									
HG	Hoogste grondwaterstand of stijghoogte									

Tijdens het milieukundig bodemonderzoek zijn vier ondiepe (freatische) peilbuizen geplaatst (no. 13, 35, 56 en 66). Er zijn geen grondwaterstanden gemeten in deze peilbuizen.

Op basis van bovengenoemde gegevens worden voor het berekenen van de verticale bodemstabiliteit en het maken van een inschatting van het waterbezwaar de volgende waarden gehanteerd:

- Grondwaterstand in het freatisch pakket¹: NAP 0,5 m (GHG) en -0,5 (GLG).
- Stijghoogte in de tussenzandlaag: NAP 0,4 m (GHS) en 0 (GLS).
- Stijghoogte in het eerste watervoerend pakket: NAP 0,2 à 0,3 m (GG).

Geadviseerd wordt voorafgaand aan de werkzaamheden de grondwaterstand en stijghoogte in de verschillende watervoerende pakketten in het plangebied te verifiëren.

3.3 WATERSTANDEN OPPERVLAKTEWATER

Volgens het watergebiedsplan Koegrass – Den Helder (juni 2011) zijn er twee peilbesluiten, een vóór de scheiding van de waterstromen en een voor na de scheiding. Er staat vermeld dat de scheiding van de waterstromen de komende jaren wordt uitgevoerd.

- Vóór scheiding waterstromen geldt een dynamisch peil van NAP -0,5 m in de waterlopen;
- Na scheiding waterstromen geldt een flexibel peil tussen NAP -0,45 m en -0,6 m.

3.4 CHEMISCHE KWALITEIT GRONDWATER

Er zijn geen resultaten van de (macro) kwaliteit van het grondwater bekend. Informatie uit het milieukundig bodemonderzoek is onbekend. Het ondiepe grondwater is zoet [2]. Het diepere grondwater vanaf circa NAP -3 m is brak tot zout. Geadviseerd wordt om de (micro en macro) kwaliteit van het grondwater in het freatisch pakket te controleren.

Voor het lozen van grondwater op oppervlaktewater of het (hemelwater)riool gelden de eisen uit het Besluit lozen buiten inrichtingen (artikel 3.2). Hierbij geldt de zorgplicht (artikel 2.1), dat inhoudt dat nadelige gevolgen voor het milieu zoveel mogelijk voorkomen of beperkt moeten worden. Bij opvallende verandering van het te lozen grondwater (verkleuring of geurontwikkeling) dient met het bevoegde gezag te worden overlegd over het treffen van eventuele maatregelen. In het besluit is voorgeschreven dat als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging mag optreden.

¹ Freatisch grondwater is verzadigd grondwater, dat voorkomt in een niet afgesloten watervoerend pakket. Dit pakket is aan de bovenkant begrensd door een vrije grondwaterstand. De grondwaterstand is het oppervlak waar de atmosferische druk heerst.

4 RESULTATEN BEREKENINGEN

4.1 VERTICALE STABILITEIT SLEUFBODEM

De slecht doorlatende grondlagen kunnen opbarsten als de waterdruk onder de lagen hoger is dan de bovenliggende gronddruk. De veiligheid tegen opbarsten van de bouwputbodem is bepaald volgens artikel 10.2 van de NEN 9997-1+C2:2017 [1]. Voor de opbarstberekeningen is uitgegaan van de in hoofdstuk 2 gepresenteerde projectgegevens en het milieukundig grondonderzoek. De sonderingen S14B00820, S14B00933 en een stijghoogte in de tussenzandlaag van NAP 0,4 m zijn gebruikt. De volumieke gewichten zijn geschat aan de hand van tabel 2.b van NEN 9997-1:2017 en de resultaten van het grondonderzoek.

Er is voor het centrale deel uitgegaan van het open ontgraven van de sleuven onder een talud van 2:1 (met bodembreedte van 2,5 m bij riool en 2 m bij put). Volgens opgave worden de overige sleuven in de wijk aangelegd in een ontgraving met sleufbekisting met een maximale sleufbodembreedte van 2,5 m. Voor het verticale bodemevenwicht is het belastingaandeel uit de weerszijden van de ontgraving in rekening gebracht. Dit heeft een gunstig effect op het verticale evenwicht. Er wordt opgemerkt dat bij toepassing van sleufbekisting deze moet steunen op de putbodem. Als de bekisting in de putbodem wordt geslagen, wordt het contact tussen de grond aan weerszijden van de put en de grond onder de putbodem onderbroken en is de veiligheid tegen opbarsten niet meer gewaarborgd.

Een samenvatting van de berekeningsresultaten is in tabel 4 weergegeven. De gepresenteerde veiligheidsfactoren zijn inclusief een belastingfactor van 0,9 ($\gamma_{G,st}$). De volledige berekeningsresultaten zijn opgenomen in de bijlage 5.

Tabel 4 Samenvatting resultaten opbarstberekeningen

Wijk	Onderdeel	Ontgravings-niveau [m NAP]	Gebruikte boring sondering	Referentie-niveau [m NAP]	Veiligheids-factor zonder maatregelen [-]	Maatregelen	Maximaal toelaatbare stijghoogte [m NAP]
Cent.	Sleuf – open ontgraving b:2,5m	-1,50	23	-4,95	1,14	-	1,0
	Put – open ontgraving b:2m	-1,75	23	-4,95	1,11	-	1,0
	Sleuf – open ontgraving b:2,5m	-1,93	61	-5,05	1,05	-	0,6
	Put – open ontgraving b:2m	-2,18	61	-5,05	1,01	-	0,4
	Sleuf – bekisting b:2,5m	-1,75	18	-7,25	1,32	-	2,8
	Put – bekisting b:2m	-2,00	18	-7,25	1,33	-	2,8
12	Sleuf – bekisting b:2,5m	-1,43	S14B00820	-4,20	1,08	-	0,7
	Put – bekisting b:2m	-1,68	S14B00820	-4,20	1,08	-	0,7
13	Sleuf – bekisting b:2,5m	-1,25	28	-5,25	1,26	-	1,8
	Put – bekisting b:2m	-1,50	28	-5,25	1,26	-	1,8
21	Sleuf – bekisting b:2,5m	-1,85	61	-5,05	1,18	-	1,3
	Put – bekisting b:2m	-2,10	61	-5,05	1,19	-	1,3

Wijk	Onderdeel	Ontgravings-niveau [m NAP]	Gebruikte boring sondering	Referentie-niveau [m NAP]	Veiligheids-factor zonder maatregelen [-]	Maatregelen	Maximaal toelaatbare stijghoogte [m NAP]
22	Sleuf – bekisting b:2,5m	-1,25	S14B00933	-6,80	1,25	-	2,0
	Put – bekisting b:2m	-1,50	S14B00933	-6,80	1,26	-	2,0
23	Sleuf – bekisting b:2,5m	-1,25	68	-4,85	1,25	-	1,6
	Put – bekisting b:2m	-1,60	68	-4,85	1,23	-	1,6

Uit de berekeningen blijkt dat de ontgravingen bij de gegeven uitgangspunten stabiel zijn (geen risico voor opbarsten van de sleufbodem). Geadviseerd wordt de stijghoogten in peilbuizen voorafgaand en tijdens de werkzaamheden te verifiëren. Dit is met name van belang bij het diepste (open) ontgravingsdeel ter hoogte van het gemaal. Bij afwijkingen dienen de opbarstberekeningen opnieuw te worden uitgevoerd. In tabel 4 zijn de maximaal toelaatbare stijghoogten bij de gegeven uitgangspunten aangegeven. De vermelde sleufbreedten in tabel 4 zijn daarbij van belang. Wanneer de breedte van de sleuf groter wordt dienen de opbarstberekeningen opnieuw te worden uitgevoerd.

4.2 BENODIGDE VERLAGING GRONDWATERSTANDEN

Op basis van de gemiddeld laagste/hogste grondwaterstand en de opbarstberekeningen zijn de vereiste verlagingen bepaald. Deze verlagingen zijn deze weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Benodigde verlagingsniveau

Wijk	Onderdeel	Afmeting [m x m]	Ontgravings-niveau [m NAP] (min. / max.)	Verlagingsniveau [m NAP] C1/T1 T2	Verlaging [m] C1/T1 GLG T2 GLS C1/T1 GHG T2 GHS
Centraal	Sleuf	Ca. 590 x 5	-1,25 -1,93	-1,6 -2,2	- 1,1 1,7 - 2,1 2,7 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,50 -2,18	-1,8 -2,5	- 1,3 2,0 - 2,3 3,0 -
11	Sleuf	Ca. 245 x 5	-1,25 -1,75	-1,6 -2,1	- 1,1 1,6 - 2,1 2,6 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,5 -2	-1,8 -2,3	- 1,3 1,8 - 2,3 2,8 -
12	Sleuf	Ca. 470 x 2,5	-1,25 -1,43	-1,6 -1,7	- 1,1 1,2 - 2,1 2,2 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,50 -1,68	-1,8 -2,0	- 1,3 1,5 - 2,3 2,5 -
13	Sleuf	Ca. 275 x 2,5	-1,25	-1,6	- 1,1 - 2,1 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,50	-1,8	- 1,3 - 2,3 -
21	Sleuf	Ca. 175 x 2,5	-1,25 -1,85	-1,6 -2,2	- 1,1 1,7 - 2,1 2,7 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,50 -2,10	-1,8 -2,4	- 1,3 1,9 - 2,3 2,9 -
22	Sleuf	Ca. 490 x 2,5	-1,25	-1,6	- 1,1 - 2,1 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,50	-1,8	- 1,3 - 2,3 -
23	Sleuf	Ca. 510 x 2,5	-1,25	-1,6	- 1,1 - 2,1 -
	Put	Ca. 5 x 5	-1,50 -1,60	-1,8 -1,9	- 1,3 1,4 - 2,3 2,4 -

C1/T1, T2 Verwijzing naar de bodemlagen zoals vermeld in tabel 2

4.3 CONCEPTUEEL BEMALINGSSYSTEEM

De freatische bemaling voor het riooltracé bestaat uit een horizontale drainage of een filterbemaling. In verband met het risico op verzilting van het ondiepe grondwater mag het bemalingssysteem niet onder de klei/veenlaag worden aangebracht [2]. Het bemalingssysteem dient zo ondiep als mogelijk te worden geplaatst en bij voorkeur de duur van de onttrekking zo kort als mogelijk te houden. Het vrijkomende grondwater wordt geloosd op het (hemelwater)riool

dan wel open water. Geadviseerd wordt om de kwaliteit van het vrijkomende en te lozen water (o.a. chloridegehalte) te monitoren i.v.m. de lozingseisen. Daar waar nodig dienen zuiveringstechnische maatregelen te worden getroffen.

4.4 PROGNOSE DEBIET

Door de verlaging van de grondwaterstand binnen de ontgraving ontstaat een debiet door grondwatertoestroming uit de omgeving. Dit onttrekkingsdebiet is van belang voor de verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving. Het onttrekkingsdebiet wordt sterk beïnvloed door de doorlatendheid van de ondergrond en de heersende grondwaterstand.

Met het eindige elementenprogramma MicroFem is een grondwatermodel opgesteld [1]. De modelgrootte is 2 km bij 2 km. Het grondwatermodel simuleert de grondwaterstroming op basis van de bodemschematisering en stijghoogten in dit advies. Er is gebruik gemaakt van het superpositiebeginsel. Dit wil zeggen dat ervan wordt uitgegaan dat de berekende stijghoogteveranderingen kunnen worden opgeteld bij de huidige situatie zonder de bemaling.

Het berekende debiet voor een sleuf van 25-50 meter en een verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in een GLG-/GHG-situatie van gemiddeld respectievelijk 1,5 m en 2,5 m is circa 15-25 m³/uur. Er is geen rekening gehouden met de barrièrewerking van de sleufkist.

Het totale waterbezwaar voor het tracé wordt ingeschat tot circa 55.000 m³ (circa 480 m³/d x 2.755 m/25 m). Het waterbezwaar is bij de gegeven uitgangspunten minder dan de vergunningsgrens van 15.000 m³ per maand.

Opgemerkt dient te worden dat de doorlatendheid van de bodem en de stijghoogten in de praktijk kunnen variëren. Ook de geohydrologische schematisering van de ondergrond kan afwijken van de in dit rapport aangehouden schematisering. Hierdoor kan het werkelijke debiet afwijken van het berekende debiet. Het wordt aanbevolen de stijghoogten in de verschillende watervoerende pakketten voor, tijdens en na de werkzaamheden te monitoren. Indien de waarden afwijken van de in dit advies gehanteerde waarden dienen controleberekeningen te worden uitgevoerd.

Bij een gelijkblijvende verlaging zal de toestroming uit de omgeving tijdens de bemaling afnemen tot een (quasi-)stationaire toestand. Afhankelijk van de snelheid waarmee de verlaging gerealiseerd wordt zal het debiet in de niet-stationaire beginfase van de bemaling groter zijn. Ook door neerslag kan het debiet tijdelijk toenemen.

4.5 BEREKENDE GRONDWATERSTANDEN OMGEVING

Het grondwatermodel is eveneens gebruikt om de verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving te berekenen. De verlagingen zijn berekend voor een niet-stationaire stromingssituatie.

Het invloedsgebied is met behulp van isoverlagingslijnen weergegeven in bijlage 6. Het invloedsgebied voor een sleuf van 50 meter kan worden gekopieerd voor de overige delen van het tracé bij gelijke omstandigheden. De verlagingen zijn in stappen weergegeven, waarbij verlagingen kleiner dan 5 cm als niet significant worden beschouwd. In de praktijk kunnen deze waarden afwijken. Door variaties in de bodemgesteldheid, de barrièrewerking van de sleufkist, de invloed van neerslag en open water kunnen de werkelijke verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte anders zijn. Het 5 cm-invloedsgebied van de onttrekking is maximaal circa 45 m.

5 INVLOED BEMALING OP OMGEVING

De grondwateronttrekking kan in de omgeving effecten hebben op de bij het grondwater betrokken belangen. Het verlagen van de grondwaterstand en stijghoogte kan mogelijk leiden tot:

- Het optreden van maaiveldzakkingen door zettingen in samendrukbare lagen.
- Het aantasten van funderingsmaterialen (houten (paal)funderingen).
- Het verdrogen van groenvoorzieningen, landbouw- en natuurgebieden.
- Het veranderen van de stromingsrichting van het grondwater.
 - Het verplaatsen van mobiele verontreinigingen in het grondwater.
 - De beïnvloeding van onttrekkingen in de omgeving.
 - Het veranderen van de kwel- en wegzijgingssituatie.
 - Het verzilten van het grondwater.
- De beïnvloeding van archeologisch waardevolle gebieden.

In de navolgende paragrafen wordt de invloed op deze belangen behandeld.

5.1 MAAIVELDZAKKING

Een maaiveldzakking kan optreden indien de grondwaterstand en/of stijghoogte in zettingsgevoelige lagen (klei en veen) dieper of langduriger verlaagd wordt dan de in het verleden opgetreden laagste (natuurlijke) grondwaterstand. In het geval de bemaling plaatsvindt in een GLG situatie zal de stijghoogte in de watervoerende pakketten worden verlaagd tot onder de GLG, waardoor zettingen van het maaiveld en zakkingen ter plaatse van funderingen op staal of palen (infrastructuur en/of bebouwing) kunnen optreden. De grootte van deze zakkingen is afhankelijk van de periode dat de bemaling werkzaam is, de bodemopbouw en de grootte van de verlagingen.

De wijk is in het verleden opgehoogd met zand van circa 2 meter. Het optreden van maaiveldzakkingen door zettingen worden hierdoor en mede door het verplaatsende karakter van de bemalingen niet verwacht. Bovendien is het oude riool in het verleden waarschijnlijk ook met bemalingen aangelegd.

5.2 DROOGTESCHADE

Er zijn geen beschermde natuurgebieden (Vogel- en Habitatrichtlijn, Natura-2000 gebieden en beschermde natuurmonumenten) aanwezig [8]. Ook ligt de projectlocatie niet in een grondwaterbeschermingsgebied, aardkundig monument, kern- en/of beschermingszone van een waterkering [10][11][12].

Door een verlaging van de grondwaterstand kan de vochtvoorziening voor begroeiing nadelig worden beïnvloed. Dit kan vooral tijdens het groeiseizoen (begin april - eind september) schadelijke gevolgen hebben voor landbouw, natuur en stadsgroen binnen het invloedsgebied van de onttrekkingen. De onttrekkingen vinden plaats in een woongebied. Gezien de kortstondigheid en het verplaatsende karakter van de onttrekkingen worden geen nadelige effecten op de groenvoorziening verwacht.

Er vindt monitoring van de grondwaterstand plaats door middel van bestaande peilbuizen in het plangebied.

5.3 BODEMVERONTREINIGING

Op de projectlocatie is een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten van het onderzoek zijn niet bekend.

Volgens het bodemloket zijn binnen het invloedsgebied van de beoogde onttrekkingen geen bodemverontreinigingen bekend [6].

5.4 BESTAANDE ONTTREKKINGEN

Volgens WKO Tool [13] zijn er in de omgeving geen grondwateronttrekkingen bekend. Actuele informatie over grondwateronttrekkingen kunnen worden opgevraagd bij het waterschap en de provincie.

5.5 VERANDEREN VAN KWEL EN INZIJING

In de natuurlijke situatie treedt er geen tot nauwelijks kwel of infiltratie op. Als gevolg van de verlaging van het freatisch vlak wordt een potentiaal verschil gecreëerd. In de sleuf zal hierdoor een kleine kwel optreden. De bemalingen in de deklaag hebben een verplaatsend karakter en zijn van dusdanige korte duur dat negatieve effecten op de kwel en infiltratie niet worden verwacht.

5.6 VERZILTEN

Volgens de Grondwaterkaart van Nederland en REGISI bevindt het grensvlak tussen brak en zout grondwater op zo'n NAP -3 m [7]. Het te onttrekken grondwater is zoet tot brak. Het risico op verzilting dient te worden verkleint door het bemalingssysteem niet onder de klei/veenlaag aan te brengen maar zo ondiep als mogelijk. Ten gevolge van de tijdelijke verlaging van de (ondiepe) grondwaterstand zal hierdoor de (extra) verzilting van het grondwater in de deklaag naar verwachting niet toenemen [2]. Na het stopzetten van de bemaling zal het evenwicht zich weer herstellen.

5.7 ARCHEOLOGISCH WAARDEVOLLE GEBIEDEN

Volgens de IKAW (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden), de kaart die aangeeft waar mogelijk nog niet ontdekte archeologische resten aanwezig zijn, is er een lage trefkans op archeologische waarden [4]. Volgens de AMK (Archeologisch Monumentenkaart), de kaart waarop gebieden zijn aangewezen die als waardevol gewaardeerd zijn, maar niet zijn aangewezen als beschermd rijks- provinciaal of gemeentelijk gebied, valt de projectlocatie binnen een gebied van geen archeologische waarde [4]. Bij het aantreffen van archeologische waarden dient melding te worden gemaakt conform de Erfgoedwet.

6 WETTELIJK KADER

6.1 ONTTREKKEN VAN GRONDWATER

Door de verschillende belangen die te maken hebben met het grondwater is het beheer van het grondwater wettelijk geregeld. De waterschappen hebben in de Waterwet de taak gekregen om het grondwater te beheren. Om dat beheer goed uit te kunnen voeren, hebben de waterschappen in hun Keurverordening algemene regels voor het onttrekken van grondwater vastgesteld. In het kort komt het er op neer dat voor grote en/of langdurige grondwateronttrekkingen de vergunningplicht geldt. Voor kleinere en kortdurende onttrekkingen geldt in de meeste gevallen een meldingsplicht.

De voorgenomen onttrekking valt binnen het beheersgebied van het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. De projectlocatie is niet gelegen in een milieubeschermingsgebied, kwetsbaargebied, kern- en/of beschermingszone van een waterkering. Geen vergunning krachtens artikel 3.6, eerste lid, maar een meldplicht op grond van artikel 3.9 eerste en tweede lid van de keur is vereist voor het onttrekken van grondwater door middel van bronbemaling:

- indien de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder bedraagt dan 15.000 m³ per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden, en de onttrekking geschiedt met inachtneming van de voorschriften van de algemene regels.
- Het grondwater wordt uitsluitend onttrokken uit het eerste watervoerend pakket.
- De freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket wordt niet verder verlaagd dan ten hoogste 0,5 meter beneden het ontgravingsniveau.

Het berekende waterbezwaar en de duur van de onttrekking is kleiner dan de door het hoogheemraadschap vastgestelde vergunningsgrens. Voor deze onttrekkingen is een melding benodigd.

Volgens het Waterbesluit bestaat de verplichting om de onttrekking te melden en de onttrokken hoeveelheden te meten en te registreren. Verder geldt de zorgplicht (artikel 3.8 Keur).

Er wordt een provinciale heffing geheven met een tarief voor 2020 van € 0,0085 per belastbare kubieke meter onttrokken grondwater (bron: Grondwaterheffingsverordening provincie Noord-Holland 2010). Er wordt geen heffing opgelegd indien de onttrokken hoeveelheid grondwater minder dan 25.000 kubieke meter per heffingsjaar bedraagt. Als op grond van een vergunningvoorschrift (een deel van) het onttrokken water in de bodem wordt geretourneerd (in hetzelfde pakket) wordt de helft van de heffing van dat deel in mindering gebracht (dus bij 100% terugvoeren dient de helft van de heffing te worden betaald; bij 50% terugvoeren is de betaling 75%).

6.2 LOZEN VAN GRONDWATER

Het onttrokken grondwater kan geloosd worden op het oppervlaktewater, op het riool of op of in de bodem. De keuze is afhankelijk van de lokale omstandigheden, de hoeveelheid en de kwaliteit van het te lozen water. Het uitgangspunt is dat de bemaling wordt aangesloten op het bestaande riool waarbij met afsluiters wordt gewerkt. De gemeente is het bevoegd gezag voor het lozen van water op het (hemelwater)riool. Geadviseerd wordt vroegtijdig in overleg te treden met de bevoegde instanties.

Het lozen van grondwater op het oppervlaktewater of het (hemelwater) riool valt onder de regels van het Besluit lozen buiten inrichtingen. Er geldt voor het lozen van water op het riool of het oppervlaktewater een verontreinigingsheffing. De hoogte hiervan is afhankelijk van de kwaliteit (CZV, Nkj etc.) en de hoeveelheid water die wordt geloosd. De verontreinigingsheffing wordt door de vergunningverlener bepaald. Bij het lozen op het riool kan ook een rioleringsheffing worden berekend.

7 MONITORING TIJDENS BEMALING

Het meten van de grondwaterstand en stijghoogte is belangrijk ter controle van de modelberekeningen en het bepalen van het werkelijke effect van de onttrekking op de ondergrond. In de sleuf dient gecontroleerd te worden of de juiste verlagingen gehaald worden. Ook kunnen zettingsgevoelige objecten en de milieuhygiënische grondwaterkwaliteit worden gecontroleerd. Dit wordt meestal beschreven in een monitorings- en actieplan (behorende bij het bemalingsplan van de uitvoerende bronbemaler).

Volgens het Waterbesluit bestaat de verplichting om de onttrekking te melden en de onttrokken hoeveelheden te meten en te registreren. De debietstand van het onttrokken grondwater dient dagelijks te worden opgenomen.

Geadviseerd wordt om in de reeds aanwezige peilbuizen, aangevuld met enkele nieuwe peilbuizen de grondwaterstand en stijghoogte te controleren. Gedurende de werkzaamheden wordt geadviseerd dagelijks de grondwaterstand en stijghoogte te meten. Het opnemen van de grondwaterstand en stijghoogten in de peilbuizen dient te worden voortgezet tot ten minste 2 weken na beëindiging van de onttrekking. Geadviseerd wordt deze metingen wekelijks te bepalen.

Het grondwater dient daarnaast ook kwalitatief te worden onderzocht. Hiervoor wordt verwezen naar het Besluit lozen buiten inrichtingen en de Waterregeling.

Eventuele boor-/filtergaten dienen na gebruik op een deugdelijke wijze te worden gedicht. Nadat de bemaling en monitoring zijn beëindigd kan een evaluatie van de werkzaamheden worden gehouden.

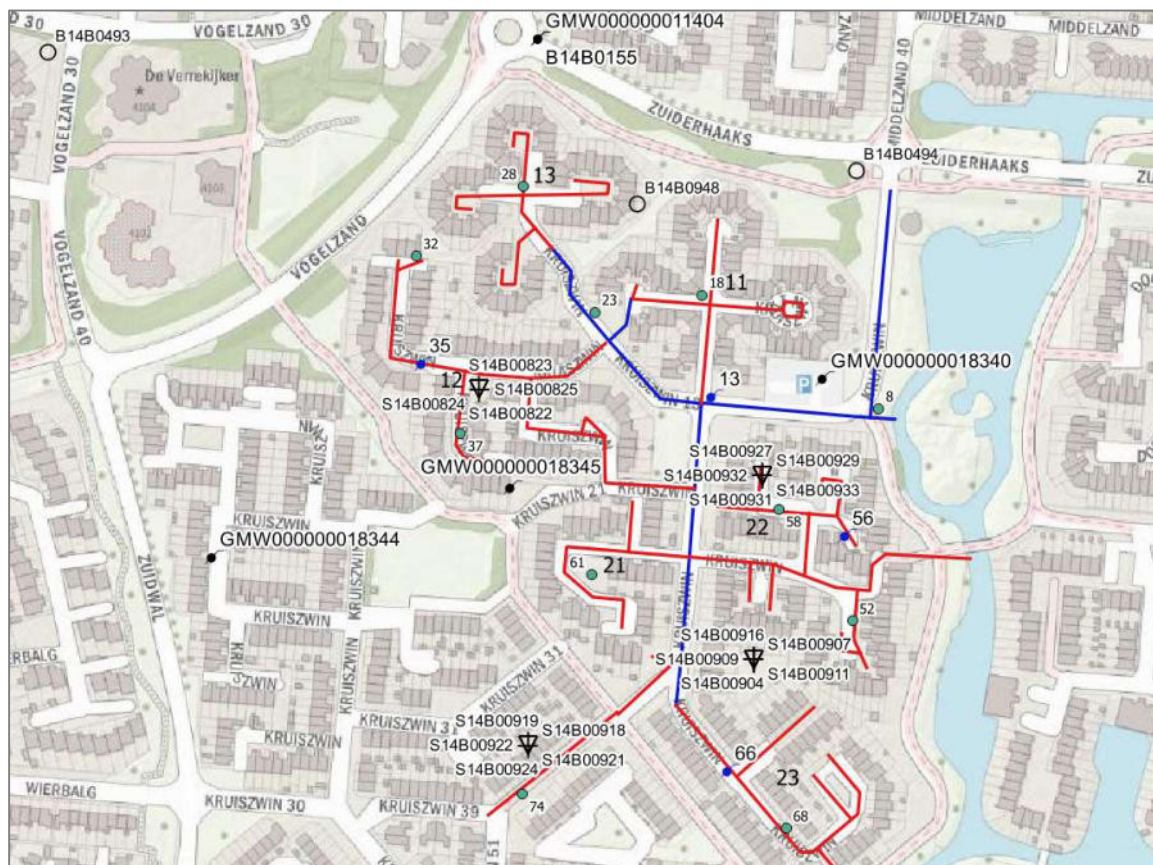
REFERENTIES

- [1] MicroFem, versie 4.10.77. Amsterdam: Hemker, 1997-2020.
- [2] Nectaerra, *Hydrologische analyse zoute kwelrisico en opbarsting rioolvervanging Kruiszwijn*, NCT20.084-35-201207. Concept. 7-12-2020.
- [3] Nederlands Normalisatie-instituut, NEN 9997-1+C2, *Geotechnisch ontwerp van constructies deel 1 : Algemene regels*. Delft: NEN, 2017.
- [4] Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. 19 maart 2012.
- [5] TNO, *Grondwaterkaart van Nederland nummer 26*. Delft: TNO, 1979.
- [6] <http://www.bodemloket.nl/kaart>
- [7] <https://www.dinoloket.nl/>
- [8] <https://www.natura2000.nl/gebieden>
- [9] <https://www.grondwatertools.nl>
- [10] <https://hhnk.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Legger-Regionale-Waterkeringen>
- [11] <https://hhnk.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Digitale-ontsluiting-legger-primaire-waterkeringen>
- [12] <https://maps.noord-holland.nl/WebViewer/index.html?viewer=Grondwaterbescherming>
- [13] <http://wkotool.nl/>

BIJLAGE 1 OVERZICHTSTEKENINGEN

Tekeningen niet bijgesloten i.v.m. bestandsgrootte:

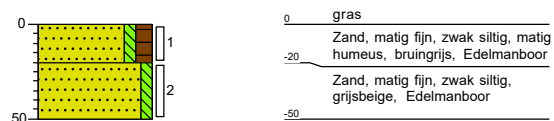
- Toekomstig bestendig maken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp – Riolering wijk 11, 19055_DO-301 versie 1.0 concept. 14-9-2020.
- Toekomstig bestendig maken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp – Riolering wijk 12, 19055_DO-302 versie 1.0 concept. 14-9-2020.
- Toekomstig bestendig maken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp – Riolering wijk 13, 19055_DO-303 versie 1.0 concept. 14-9-2020.
- Toekomstig bestendig maken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp – Riolering wijk 21, 19055_DO-304 versie 1.0 concept. 14-9-2020.
- Toekomstig bestendig maken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp – Riolering wijk 22, 19055_DO-305 versie 1.0 concept. 14-9-2020.
- Toekomstig bestendig maken Kruiszwijn 1+2 te Julianadorp – Riolering wijk 23, 19055_DO-306 versie 1.0 concept. 14-9-2020.



BIJLAGE 3 SONDEERGRAFIEKEN EN BOORPROFIELEN

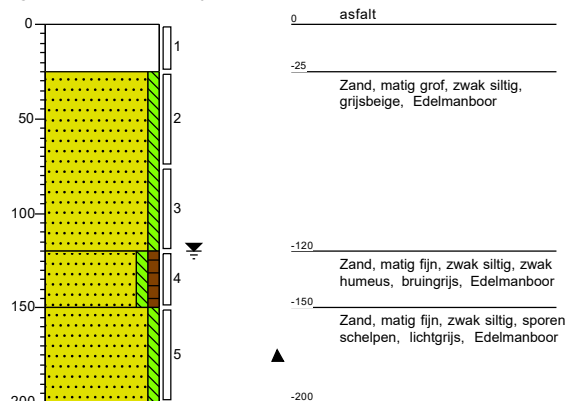
Boring: 01

Datum: 10-9-2020



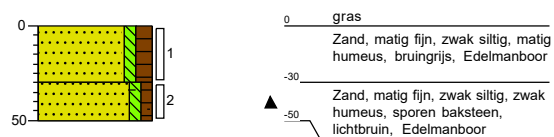
Boring: 02

Datum: 10-9-2020
GWS: 120



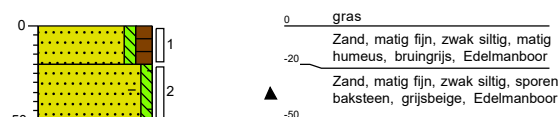
Boring: 03

Datum: 10-9-2020



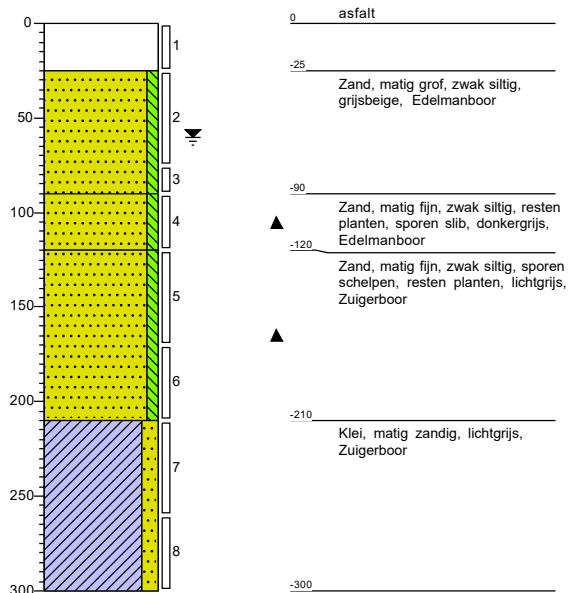
Boring: 04

Datum: 10-9-2020



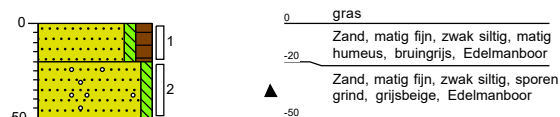
Boring: 05

Datum: 10-9-2020
GWS: 60



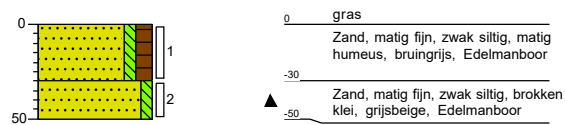
Boring: 06

Datum: 10-9-2020



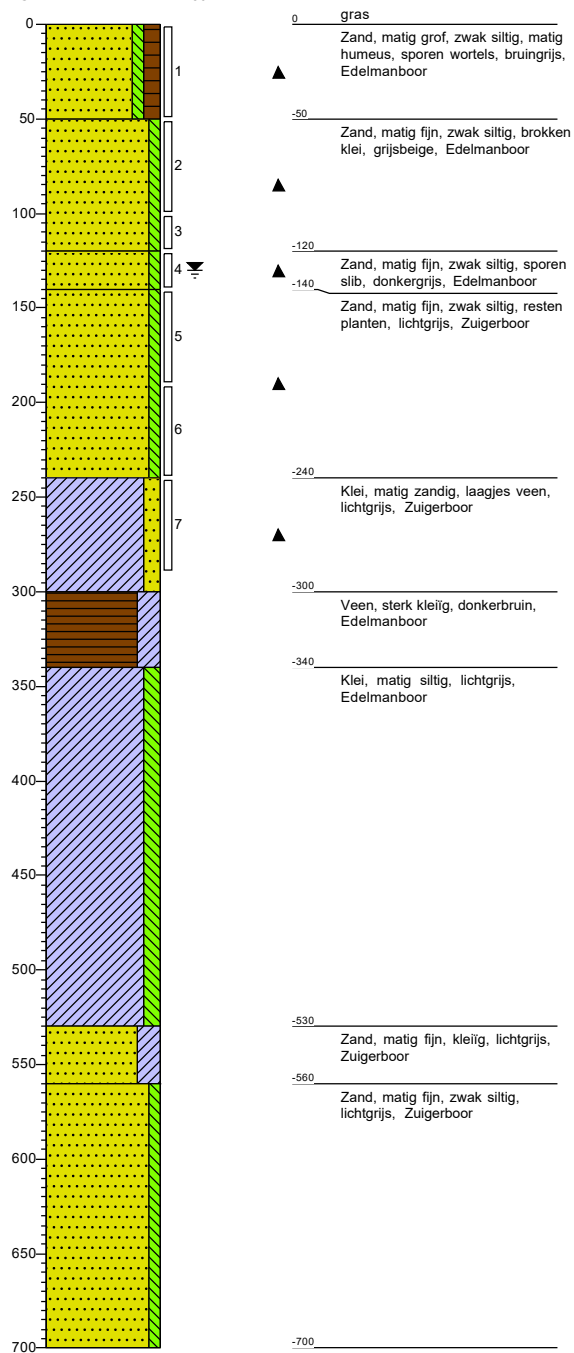
Boring: 07

Datum: 10-9-2020



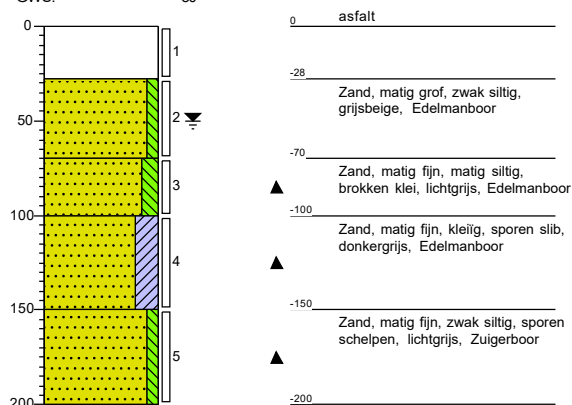
Boring: 08

Datum: 10-9-2020
GWS: 130



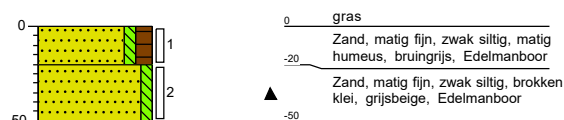
Boring: 09

Datum: 10-9-2020
GWS: 50



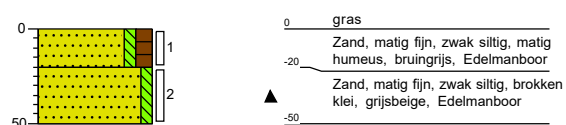
Boring: 10

Datum: 10-9-2020



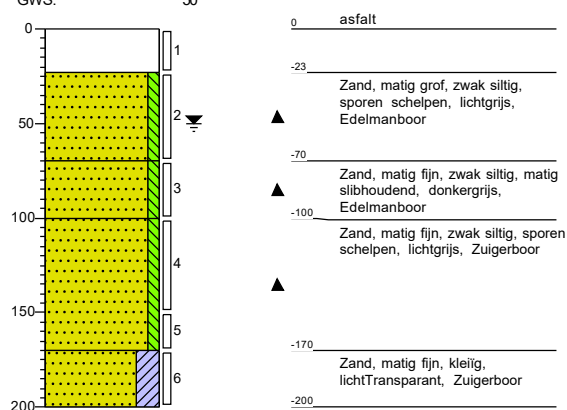
Boring: 11

Datum: 10-9-2020



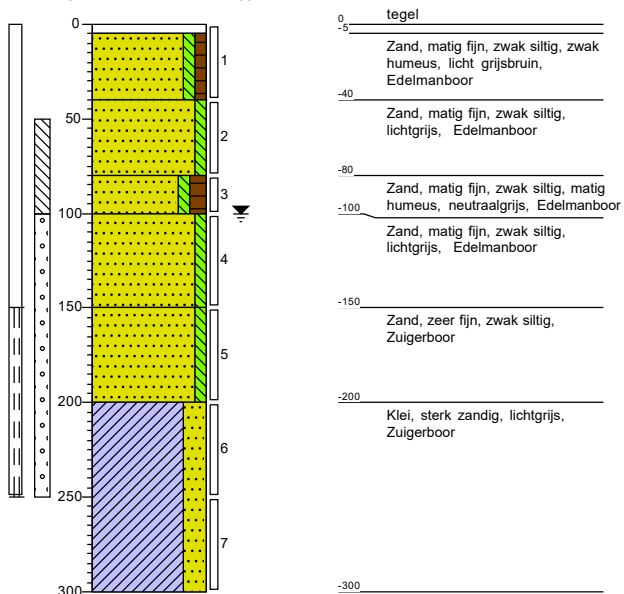
Boring: 12

Datum: 10-9-2020
GWS: 50



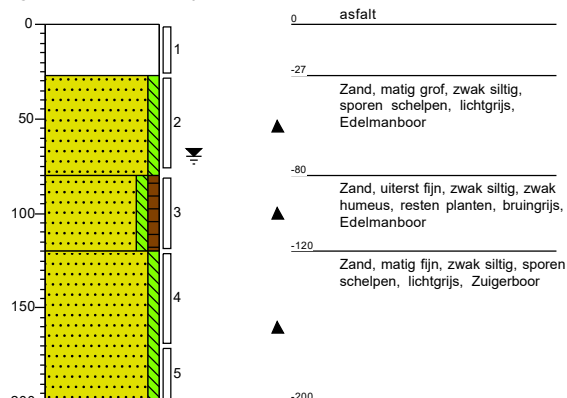
Boring: 13

Datum: 14-9-2020
GWS: 100



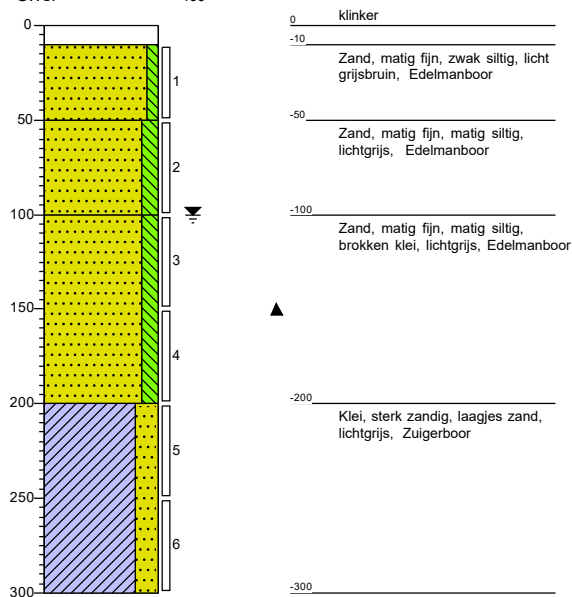
Boring: 14

Datum: 10-9-2020
GWS: 70



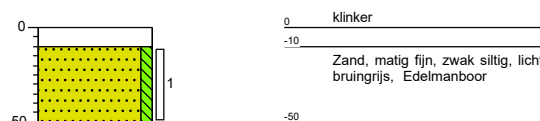
Boring: 15

Datum: 14-9-2020
GWS: 100



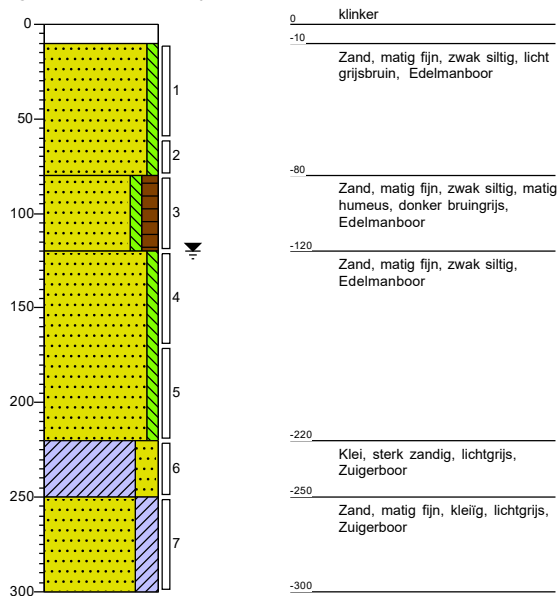
Boring: 16

Datum: 14-9-2020



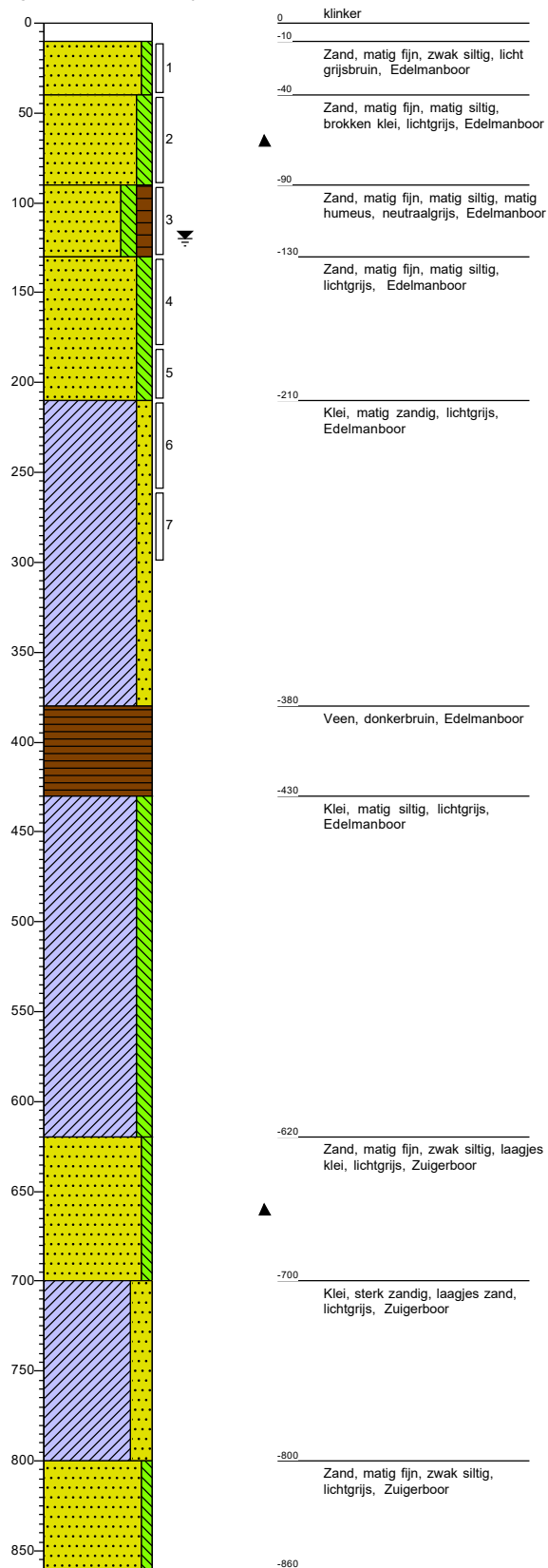
Boring: 17

Datum: 14-9-2020
GWS: 120



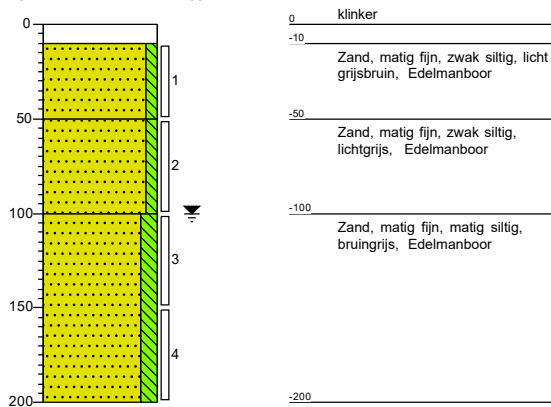
Boring: 18

Datum: 14-9-2020
GWS: 120



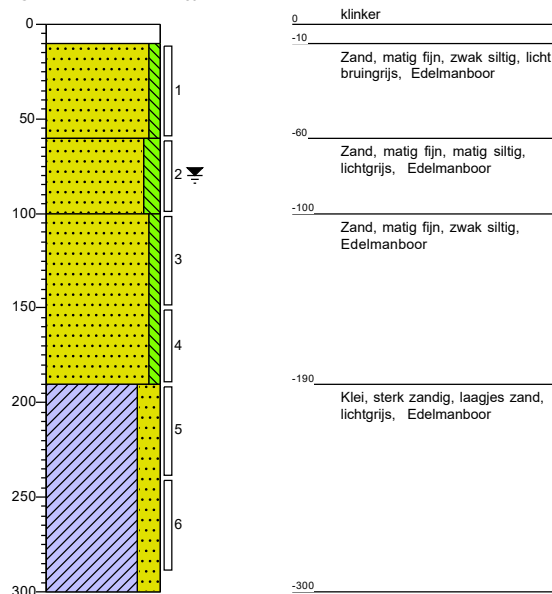
Boring: 19

Datum: 14-9-2020
GWS: 100



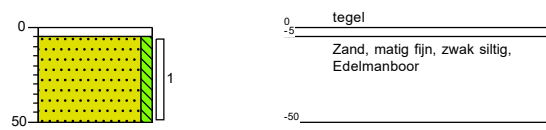
Boring: 20

Datum: 14-9-2020
GWS: 80



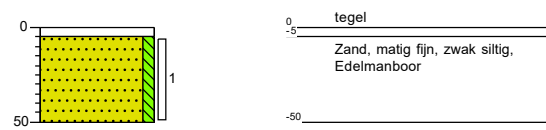
Boring: 21

Datum: 14-9-2020



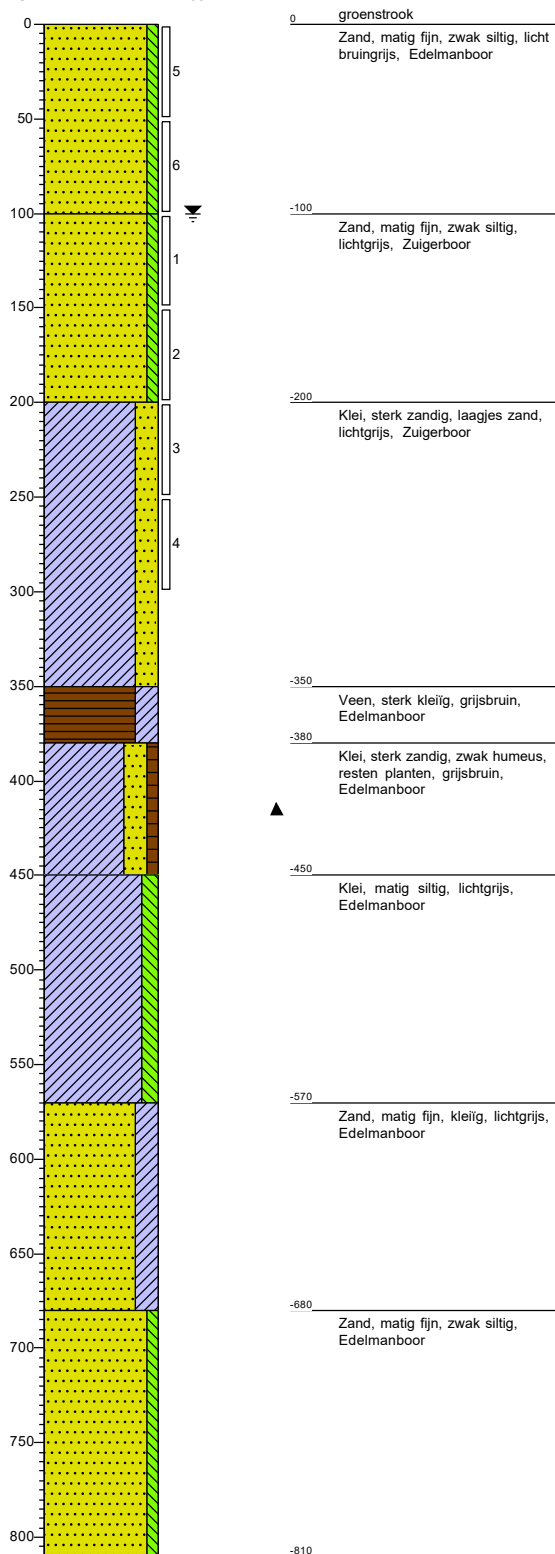
Boring: 22

Datum: 14-9-2020

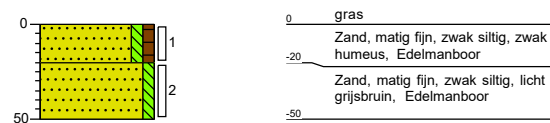


Boring: 24

Datum: 14-9-2020
GWS: 100

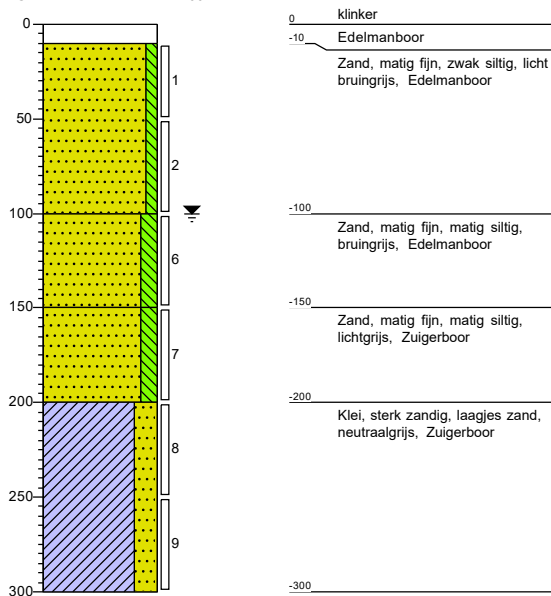


Datum: 14-9-2020



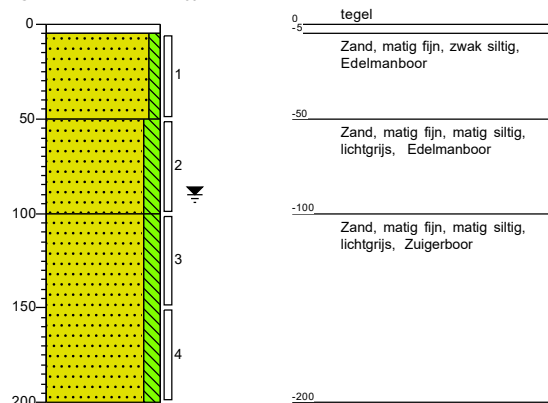
Boring: 25

Datum: 14-9-2020
GWS: 100



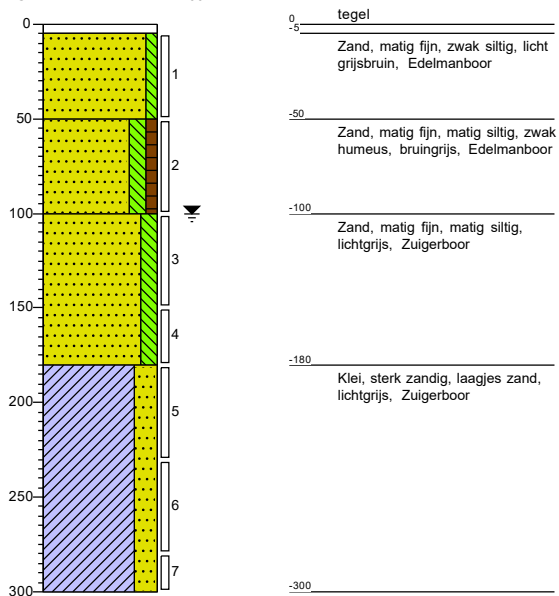
Boring: 26

Datum: 14-9-2020
GWS: 90



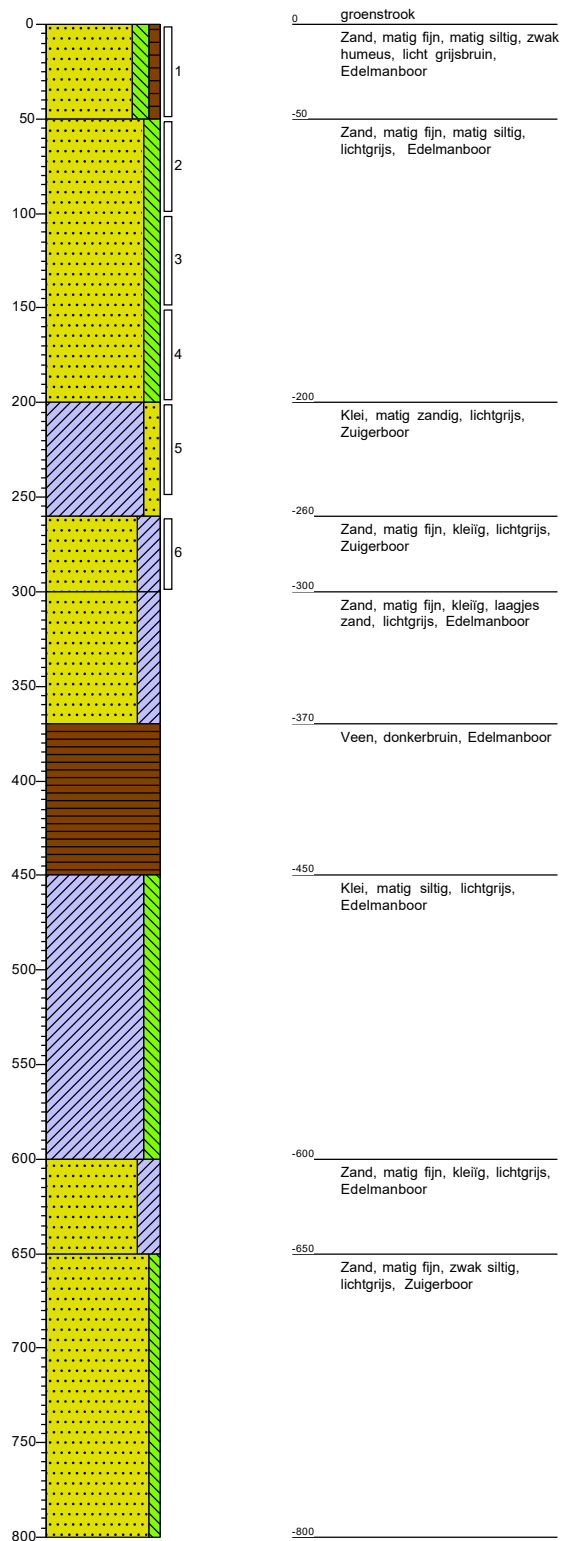
Boring: 27

Datum: 15-9-2020
GWS: 100



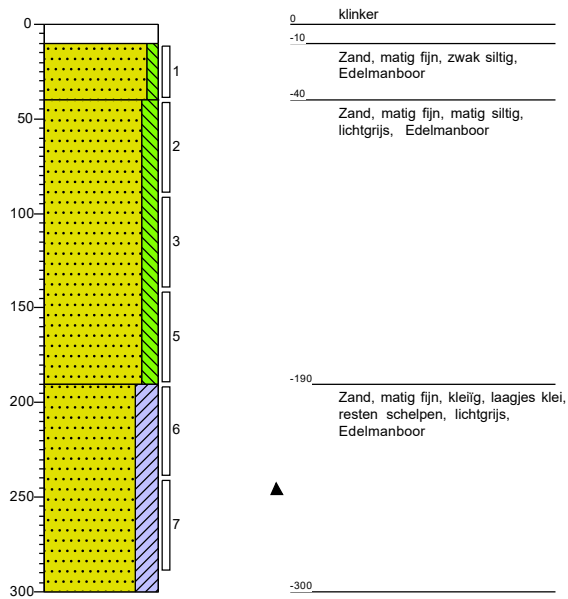
Boring: 28

Datum: 14-9-2020



Boring: 29

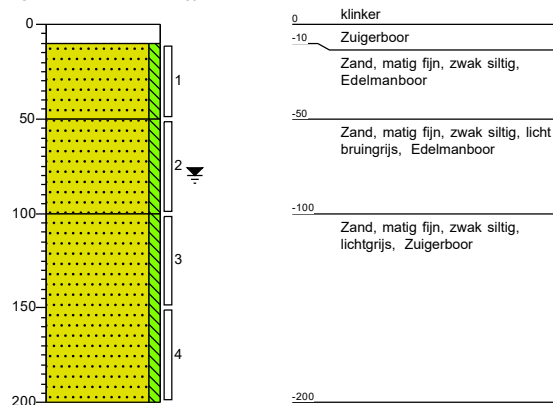
Datum: 14-9-2020



Boring: 30

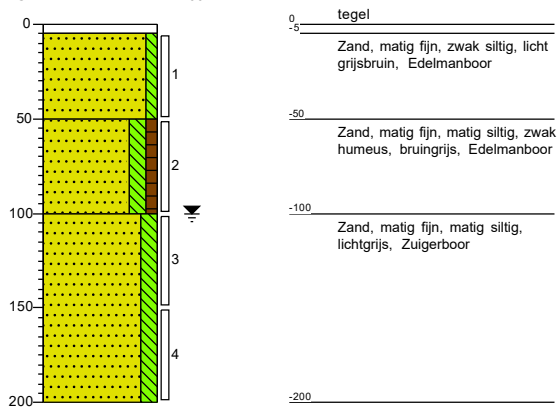
Datum: 14-9-2020

GWS: 80



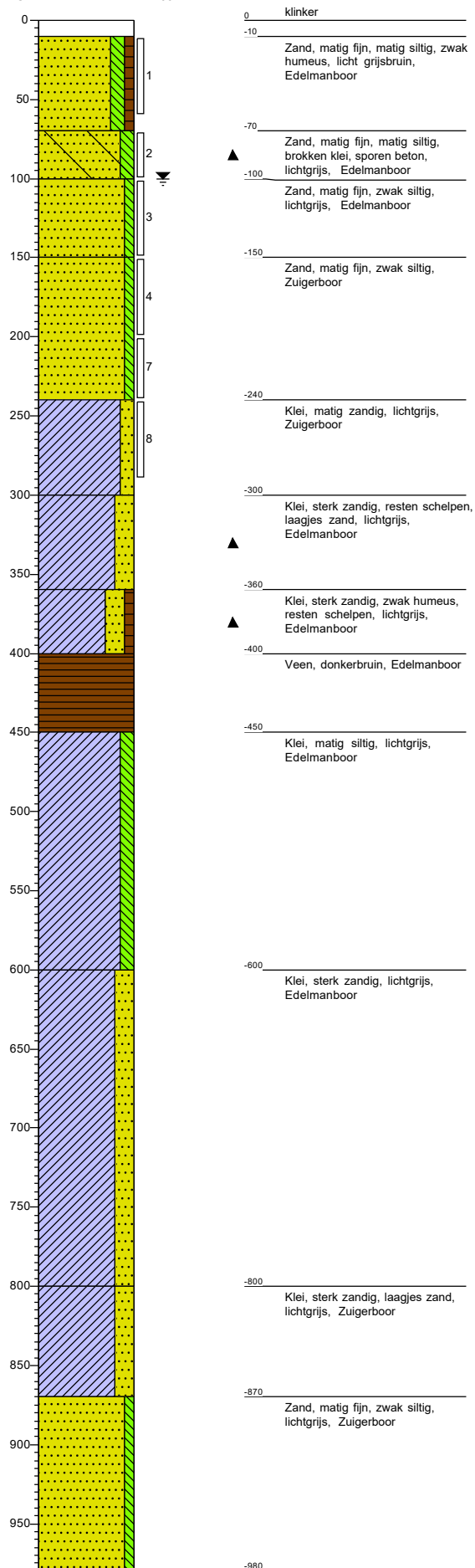
Boring: 31

Datum: 15-9-2020
GWS: 100



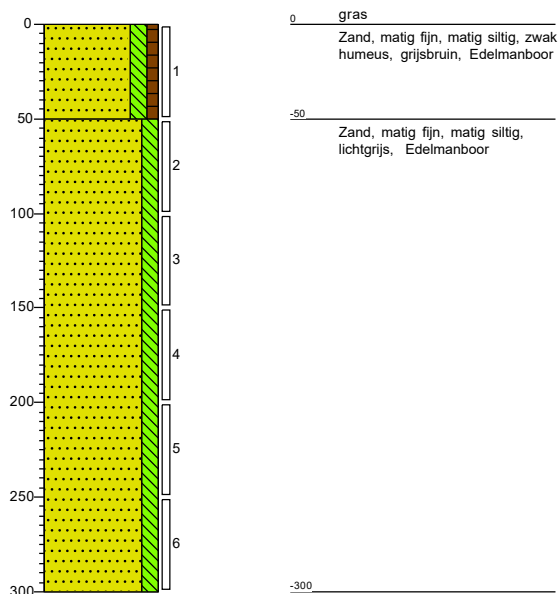
Boring: 32

Datum: 15-9-2020
GWS: 100



Boring: 33

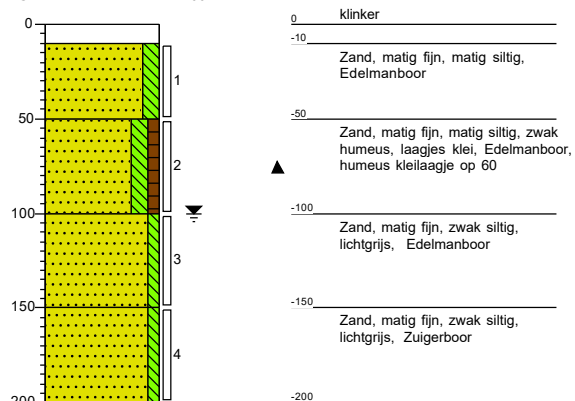
Datum: 15-9-2020



Boring: 34

Datum: 15-9-2020

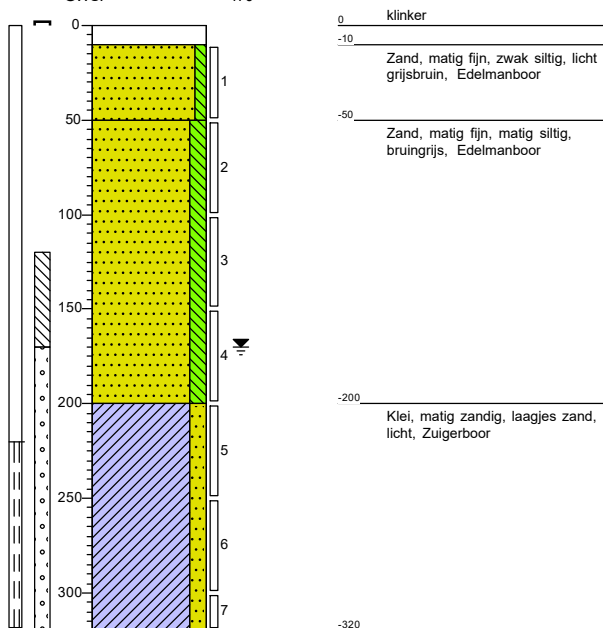
GWS: 100



Boring: 35

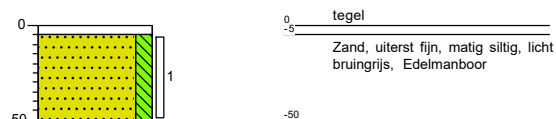
Datum: 15-9-2020

GWS: 170



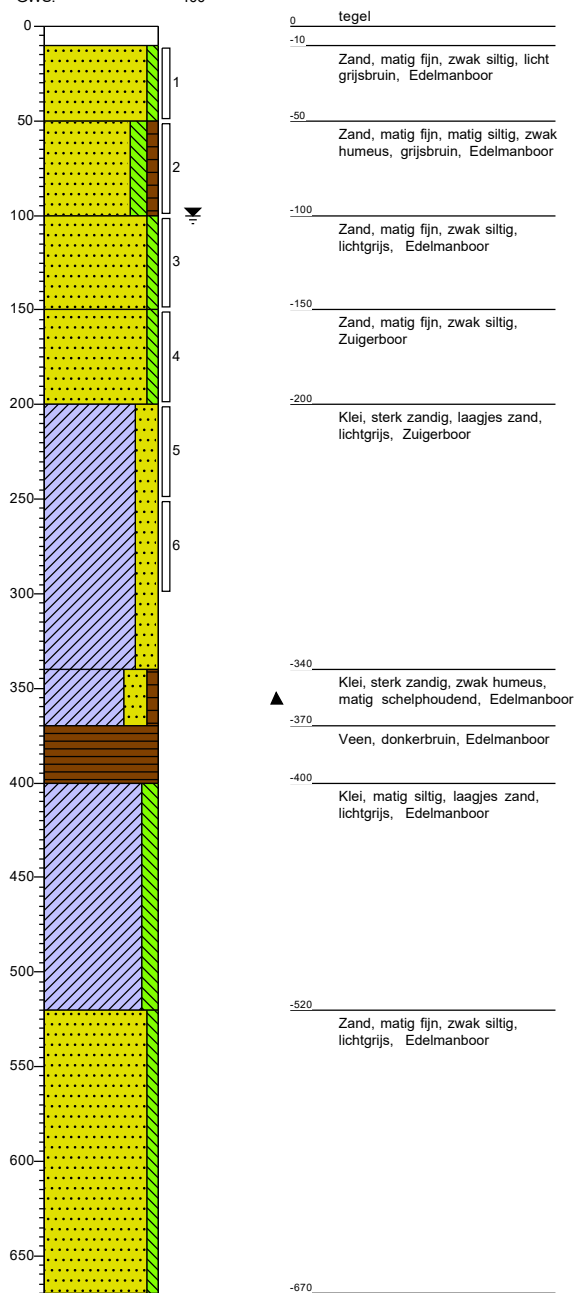
Boring: 36

Datum: 15-9-2020



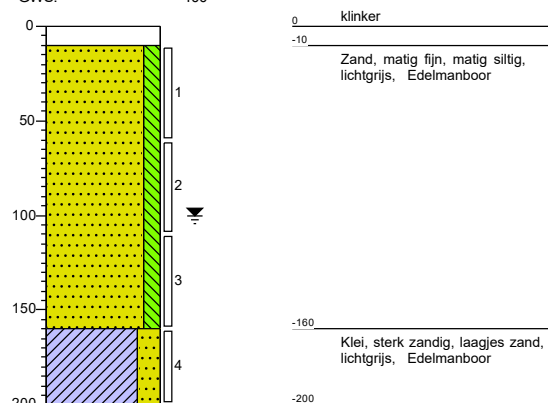
Boring: 37

Datum: 15-9-2020
GWS: 100



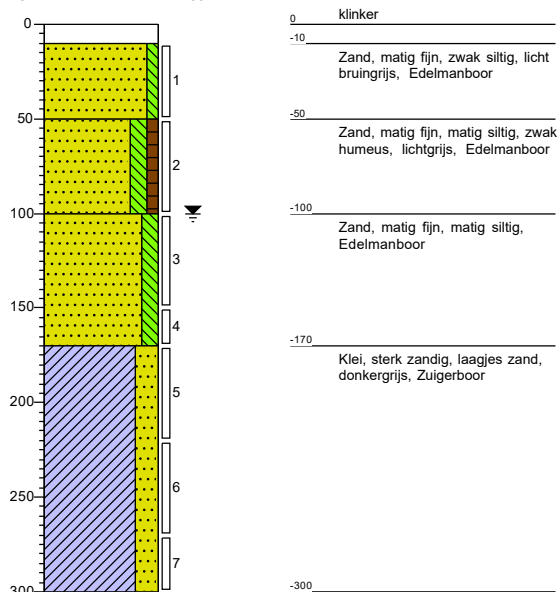
Boring: 38

Datum: 15-9-2020
GWS: 100

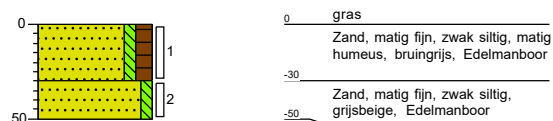


Boring: 39

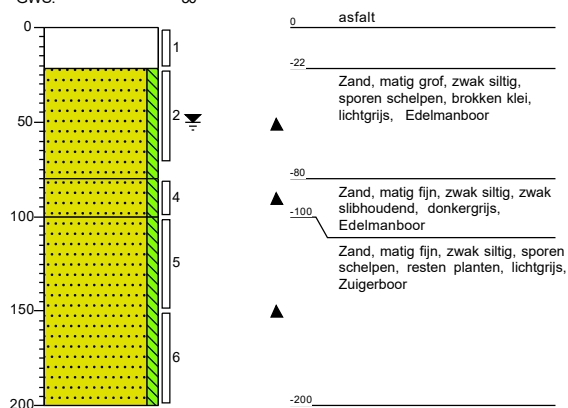
Datum: 15-9-2020
GWS: 100

**Boring: 40**

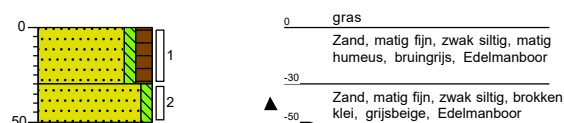
Datum: 10-9-2020

**Boring: 41**

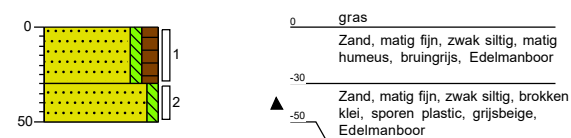
Datum: 10-9-2020
GWS: 50

**Boring: 42**

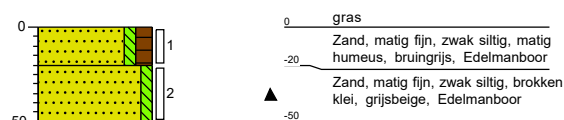
Datum: 10-9-2020

**Boring: 43**

Datum: 10-9-2020

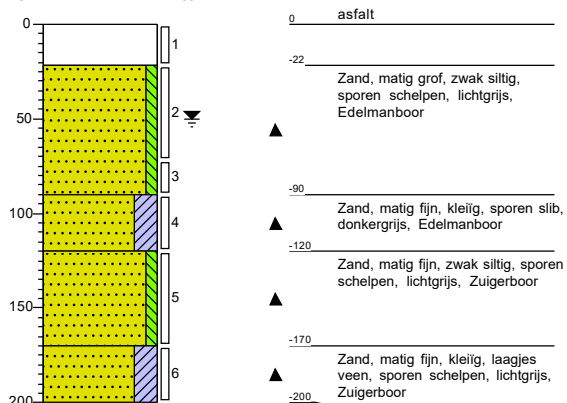
**Boring: 44**

Datum: 10-9-2020



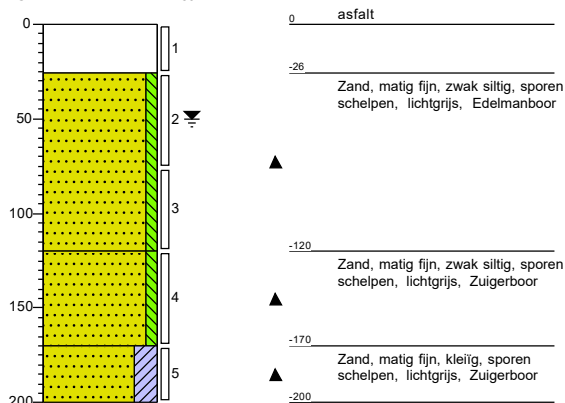
Boring: 45

Datum: 10-9-2020
GWS: 50



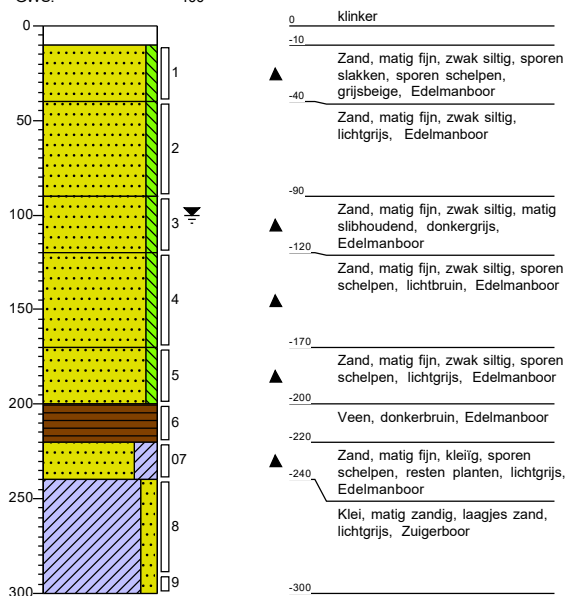
Boring: 46

Datum: 10-9-2020
GWS: 50



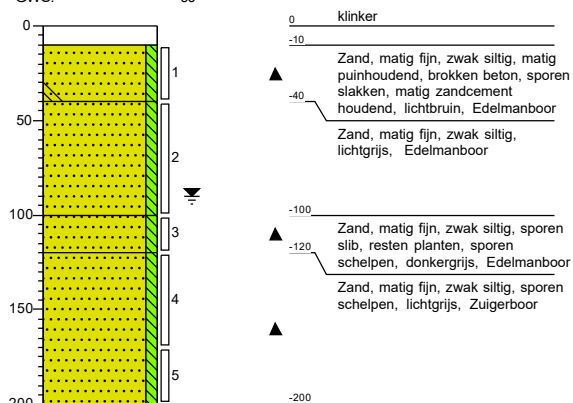
Boring: 47

Datum: 8-9-2020
GWS: 100



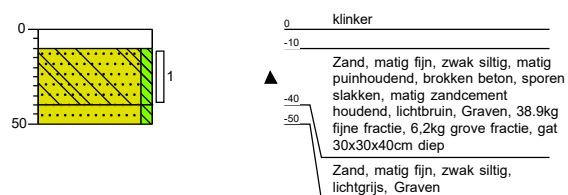
Boring: 48

Datum: 8-9-2020
GWS: 90



Boring: 48AVM

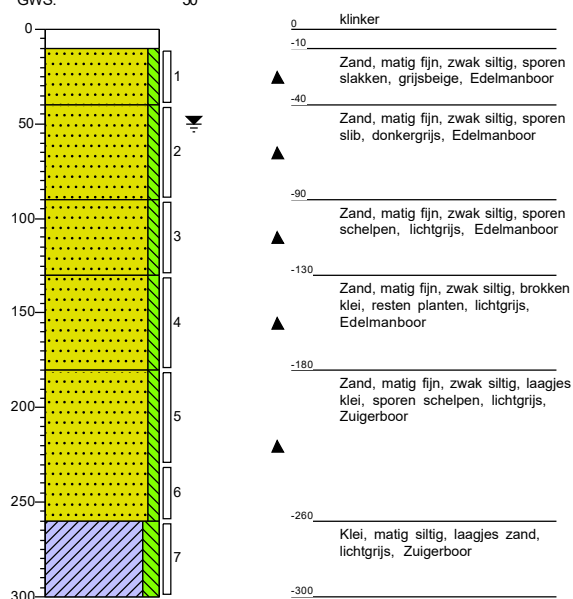
Datum: 8-9-2020



Boring: 49

Datum: 8-9-2020

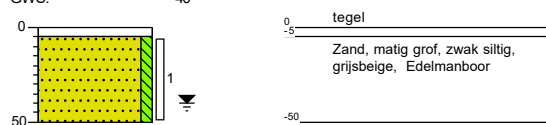
GWS: 50



Boring: 50

Datum: 8-9-2020

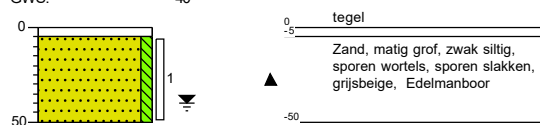
GWS: 40



Boring: 51

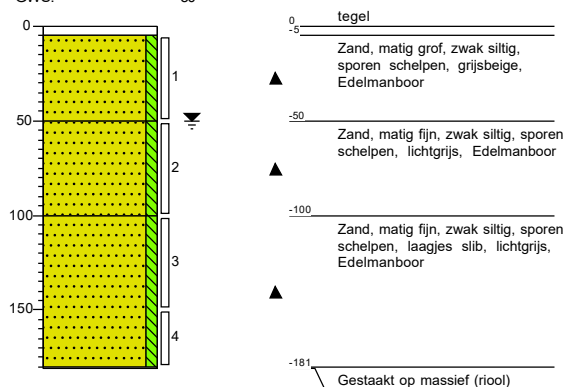
Datum: 8-9-2020

GWS: 40



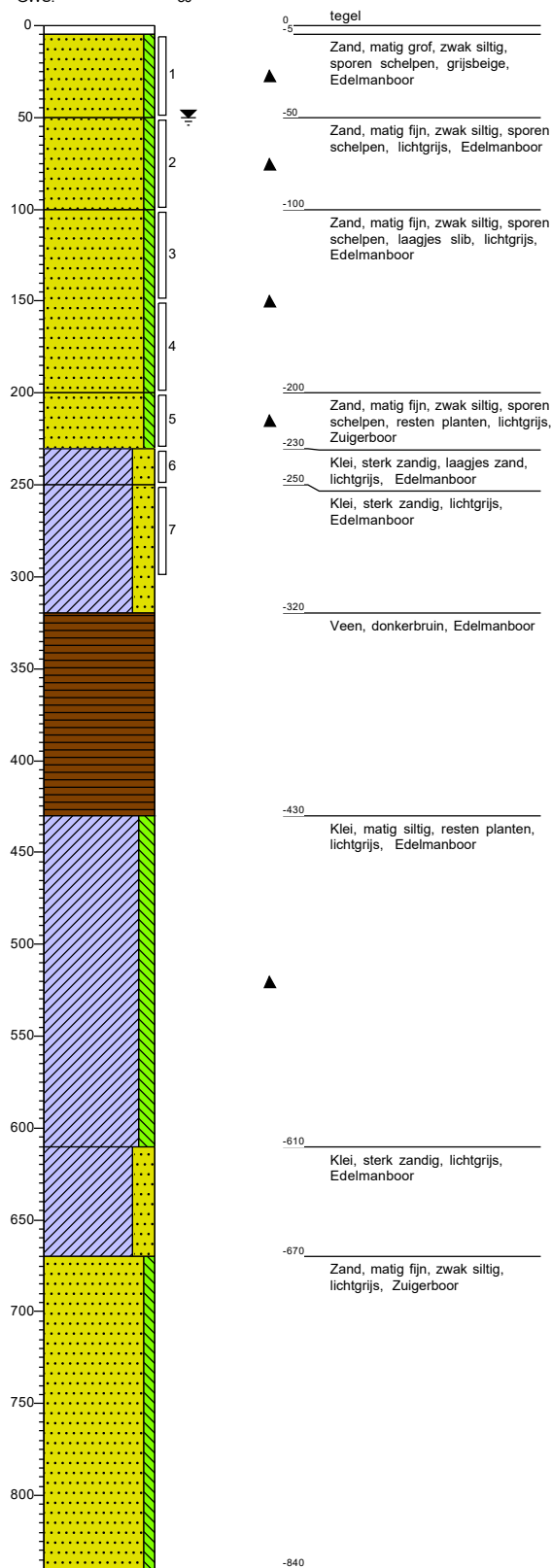
Boring: 52

Datum: 8-9-2020
GWS: 50



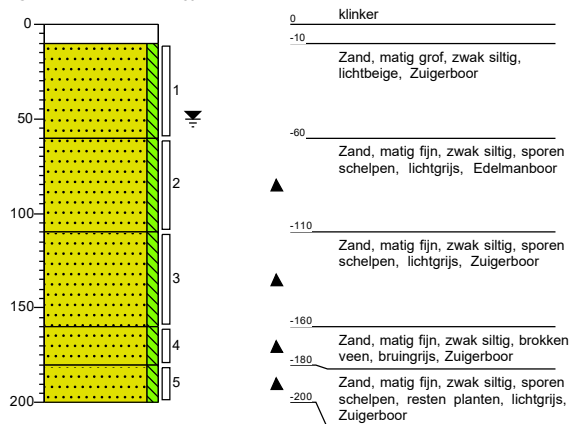
Boring: 52A

Datum: 8-9-2020
GWS: 50



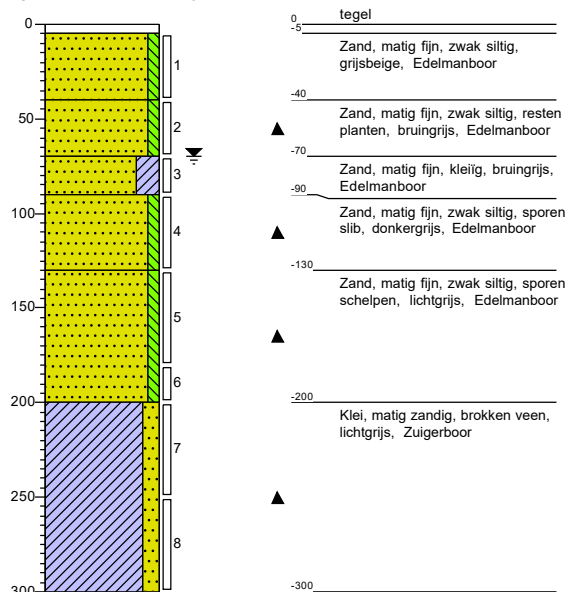
Boring: 53

Datum: 8-9-2020
GWS: 50



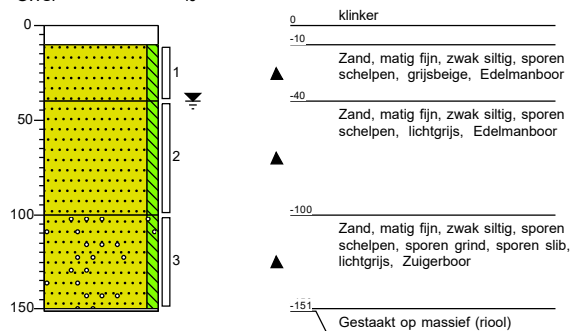
Boring: 54

Datum: 8-9-2020
GWS: 70



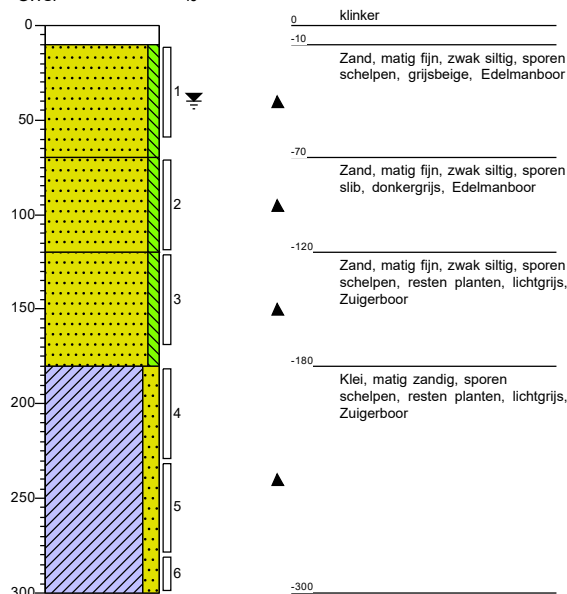
Boring: 55

Datum: 8-9-2020
GWS: 40



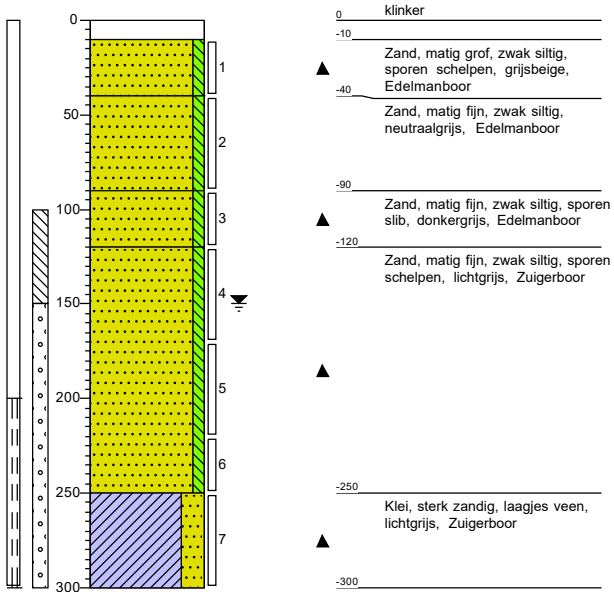
Boring: 55A

Datum: 8-9-2020
GWS: 40



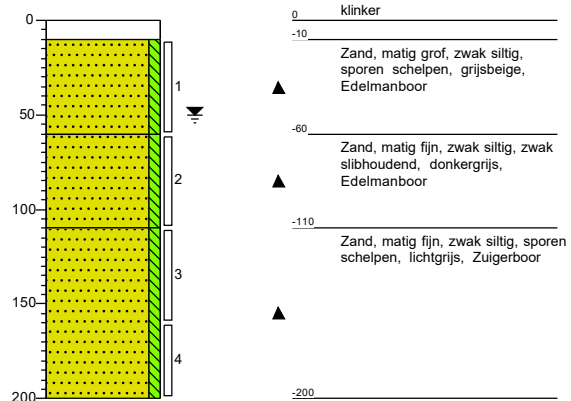
Boring: 56

Datum: 9-9-2020
GWS: 150



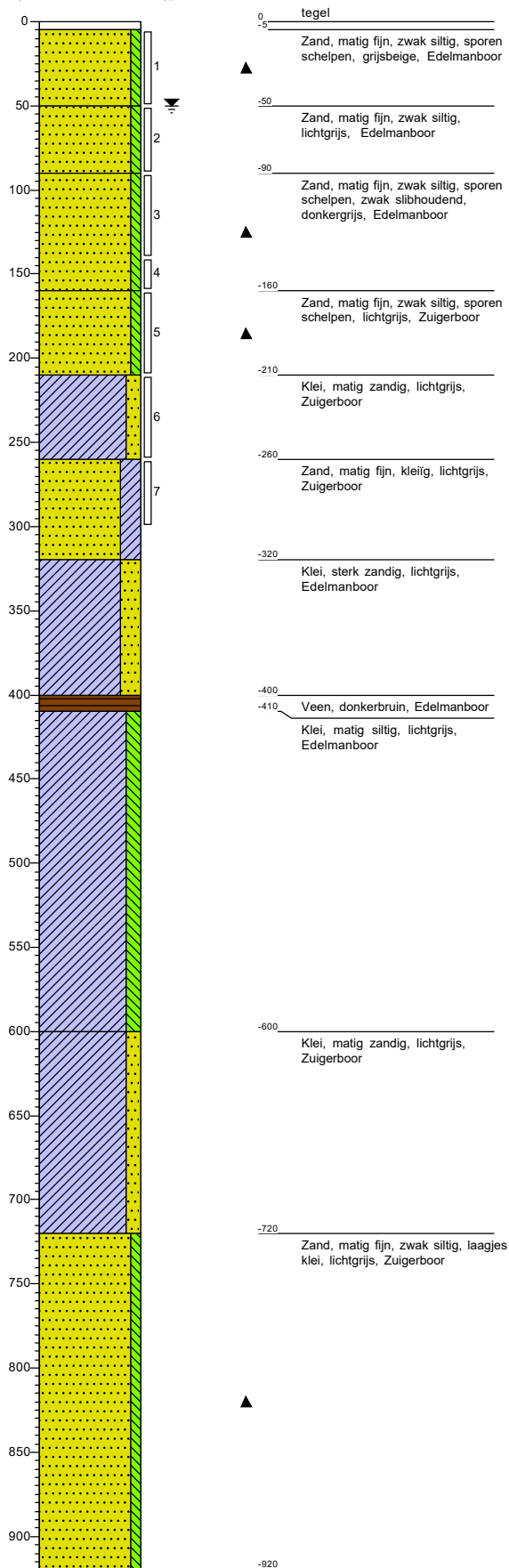
Boring: 57

Datum: 8-9-2020
GWS: 50



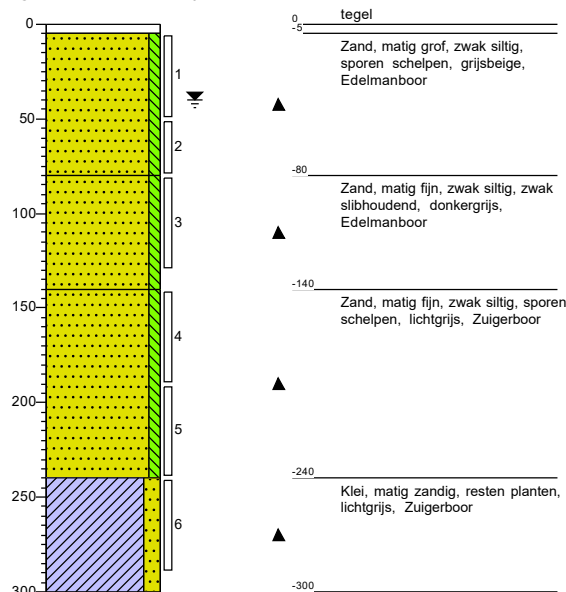
Boring: 58

Datum: 8-9-2020
GWS: 50



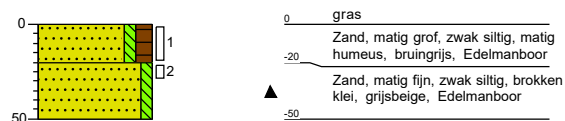
Boring: 59

Datum: 8-9-2020
GWS: 40



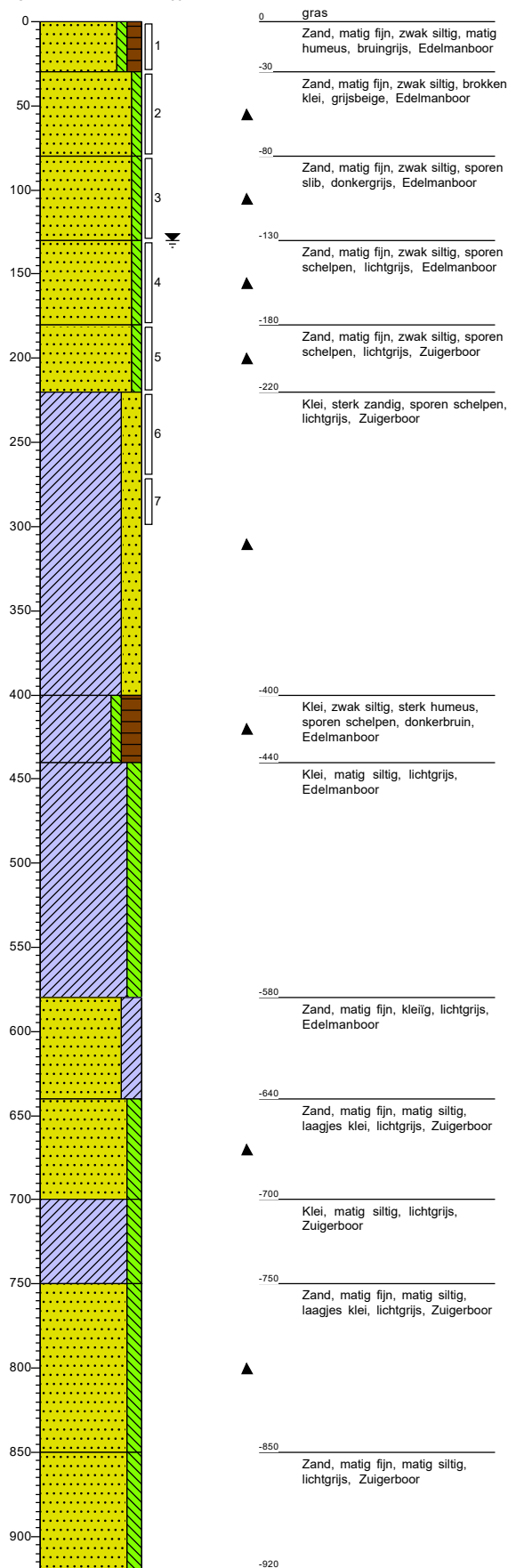
Boring: 60

Datum: 9-9-2020



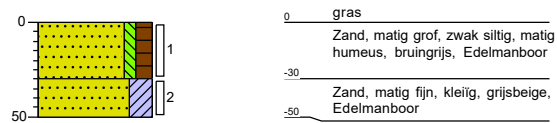
Boring: 61

Datum: 9-9-2020
GWS: 130



Boring: 62

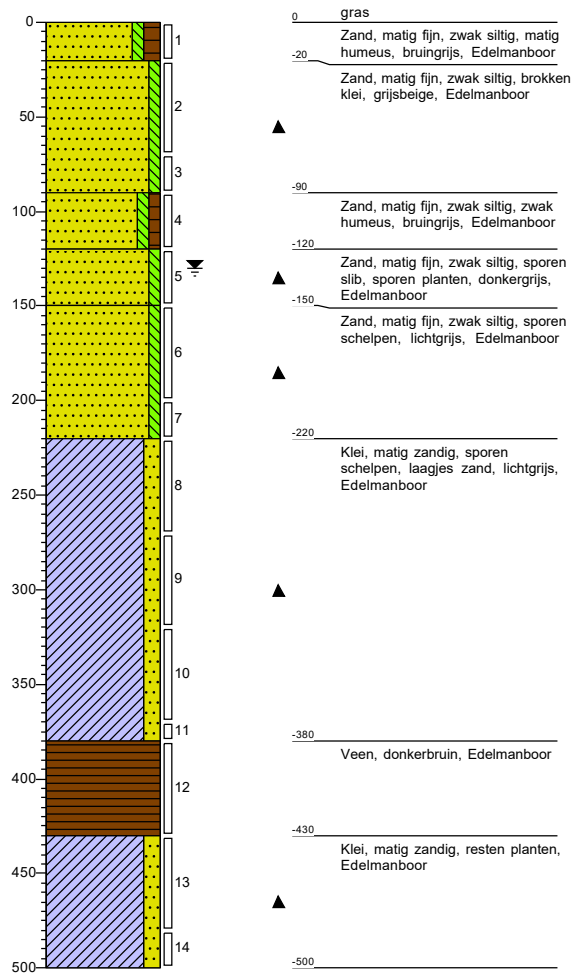
Datum: 9-9-2020



Boring: 63

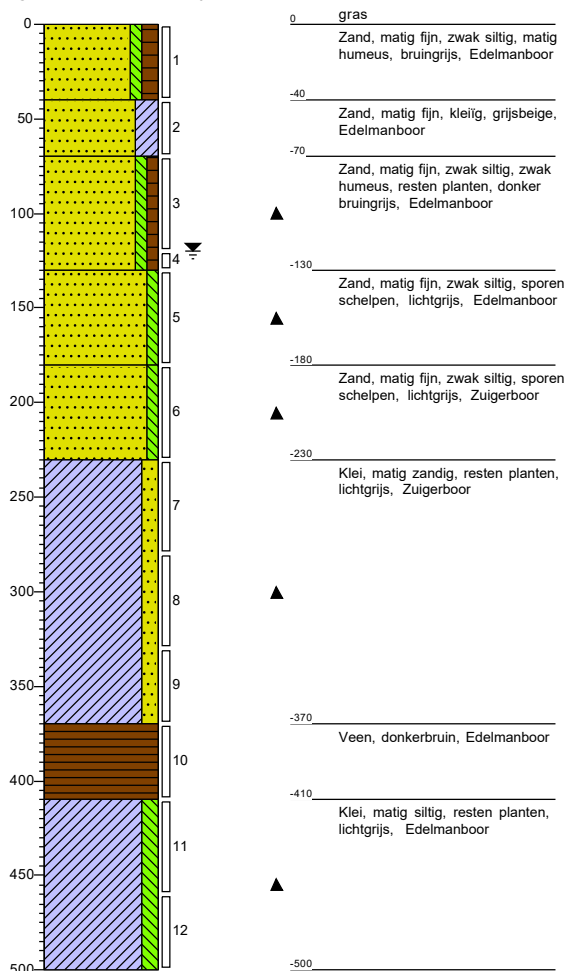
Datum: 9-9-2020

GWS: 130



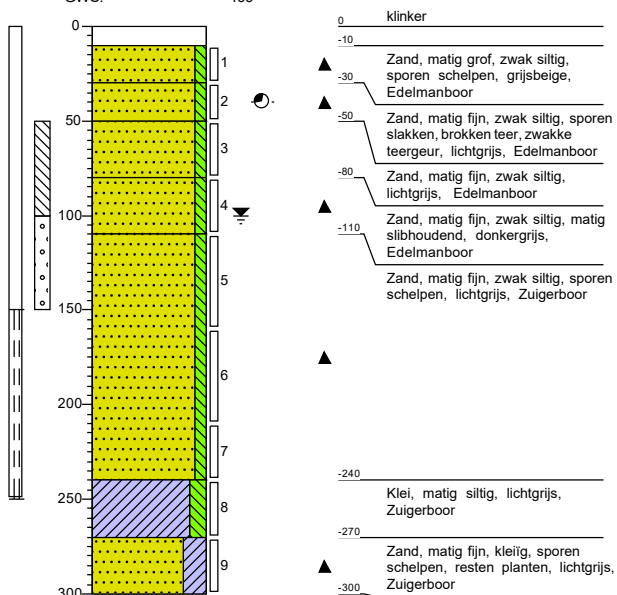
Boring: 64

Datum: 10-9-2020
GWS: 120



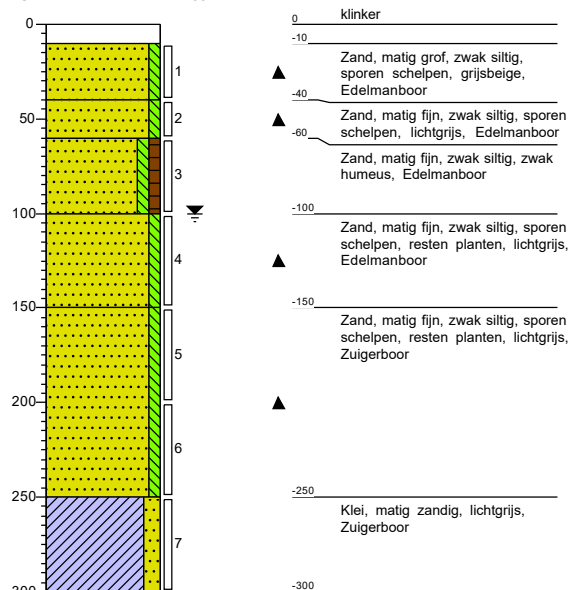
Boring: 66

Datum: 9-9-2020
GWS: 100



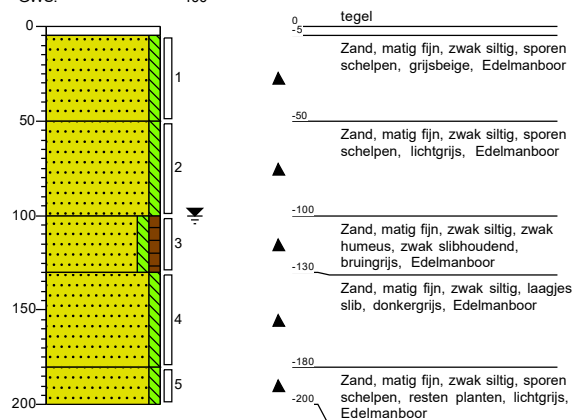
Boring: 65

Datum: 9-9-2020
GWS: 100



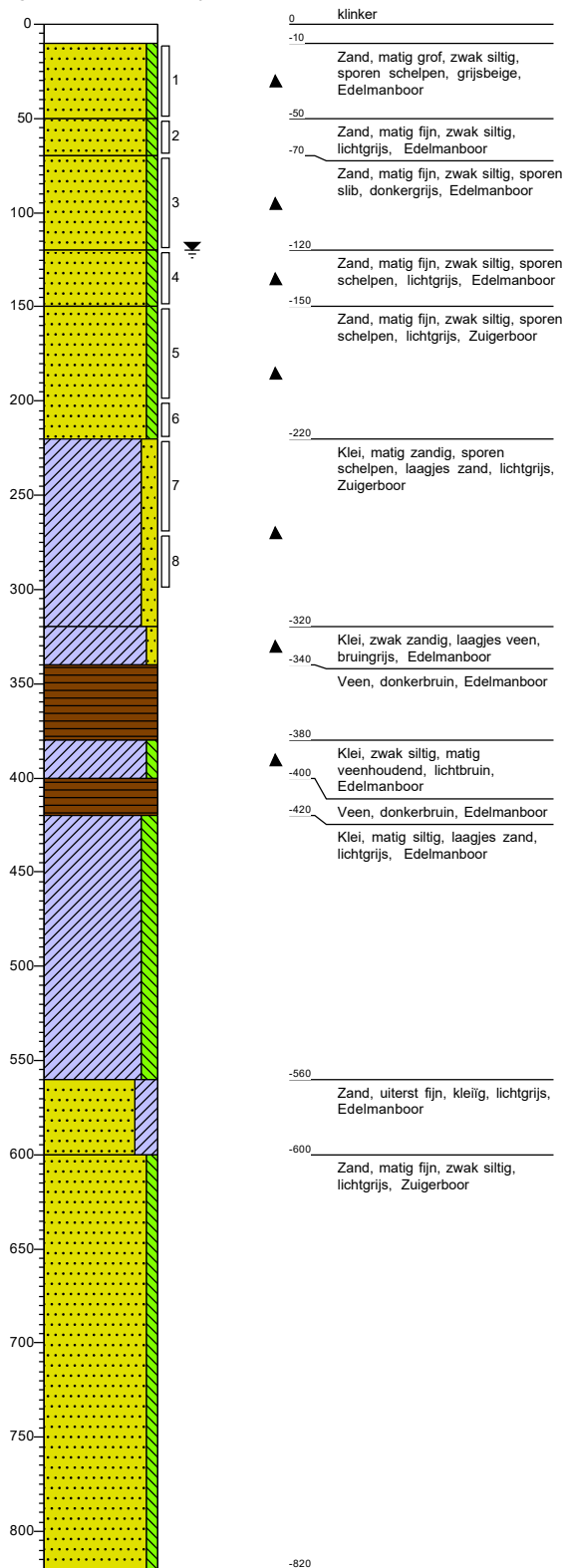
Boring: 67

Datum: 9-9-2020
GWS: 100



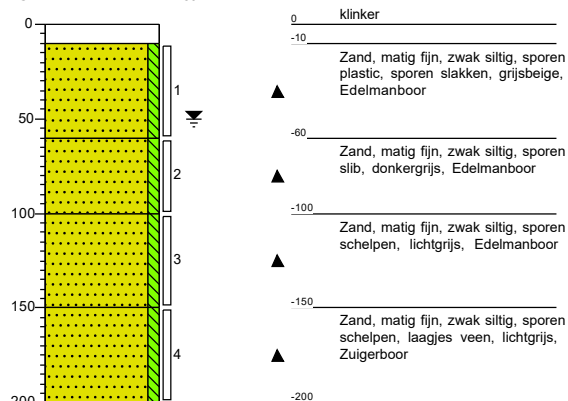
Boring: 68

Datum: 9-9-2020
GWS: 120



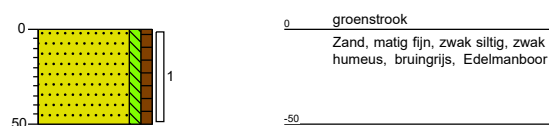
Boring: 69

Datum: 9-9-2020
GWS: 50



Boring: 70

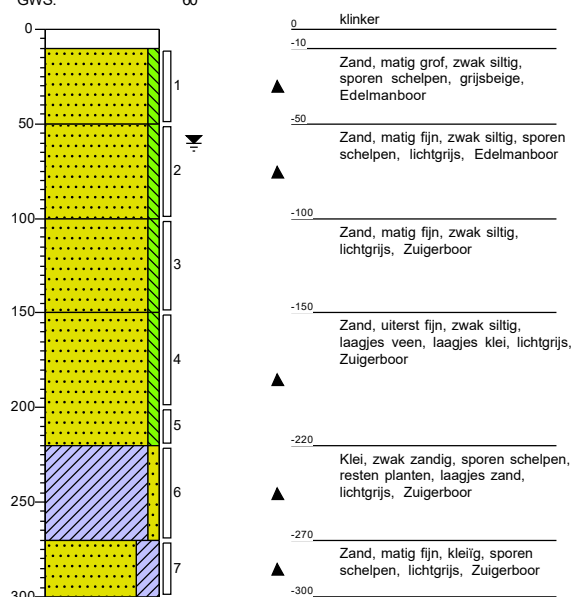
Datum: 9-9-2020



Boring: 71

Datum: 9-9-2020

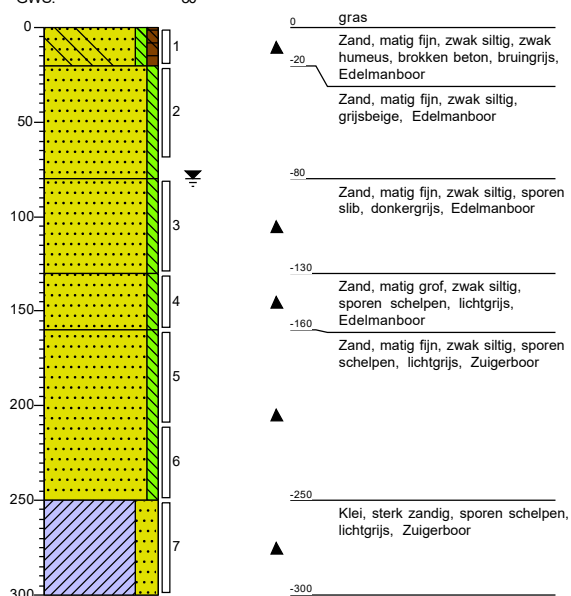
GWS: 60



Boring: 72

Datum: 9-9-2020

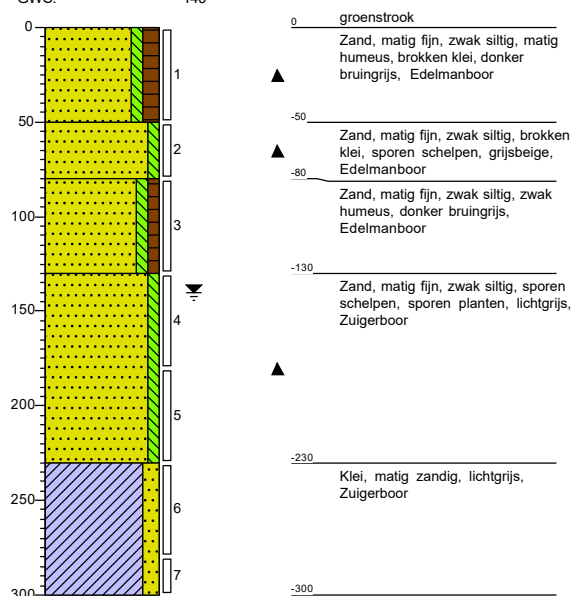
GWS: 80



Boring: 73

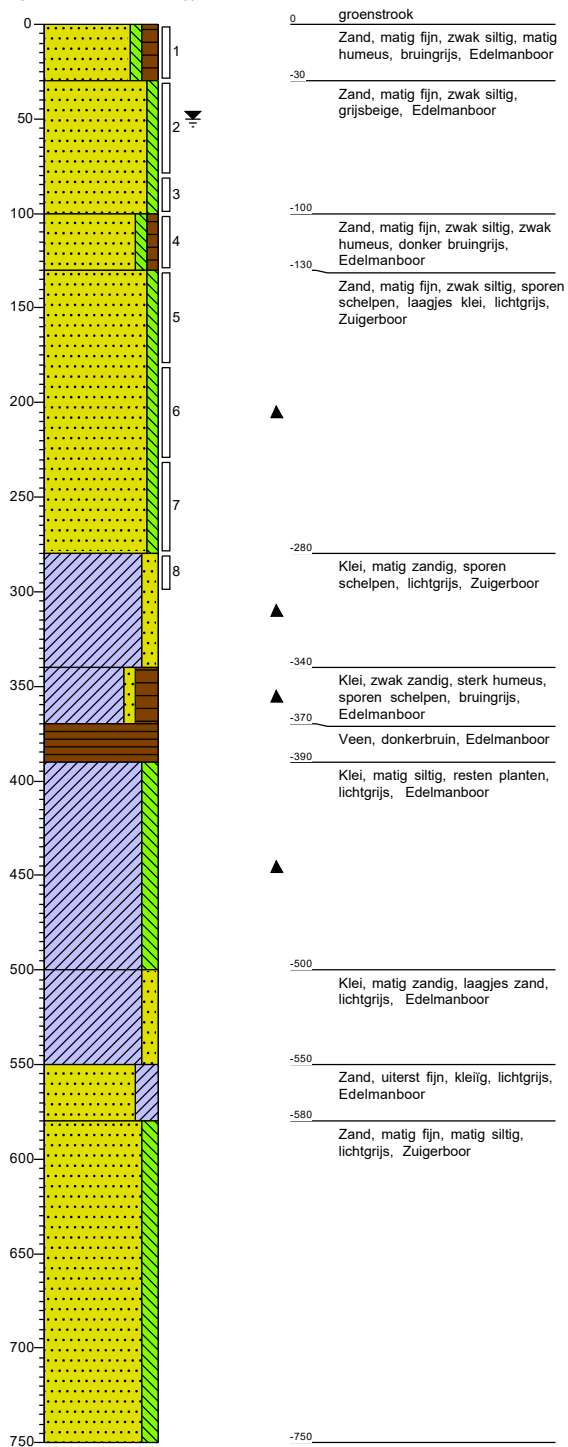
Datum: 10-9-2020

GWS: 140



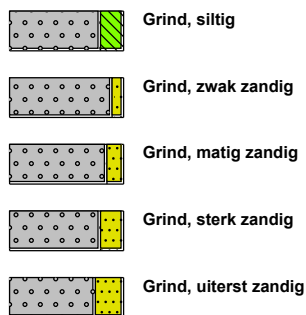
Boring: 74

Datum: 10-9-2020
GWS: 50

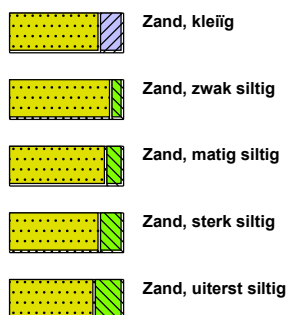


Legenda (conform NEN 5104)

grind



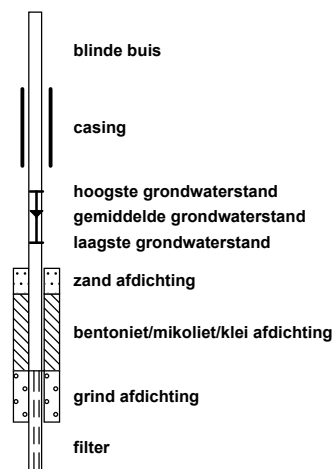
zand



veen



peilbuis



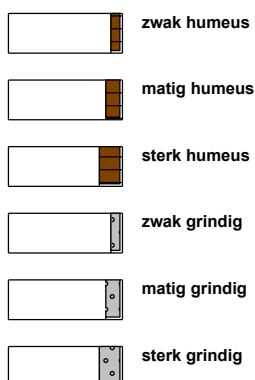
klei



leem



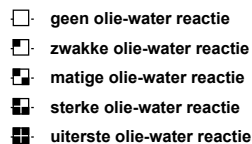
overige toevoegingen



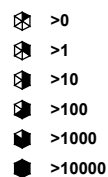
geur



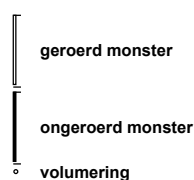
olie



p.i.d.-waarde



monsters

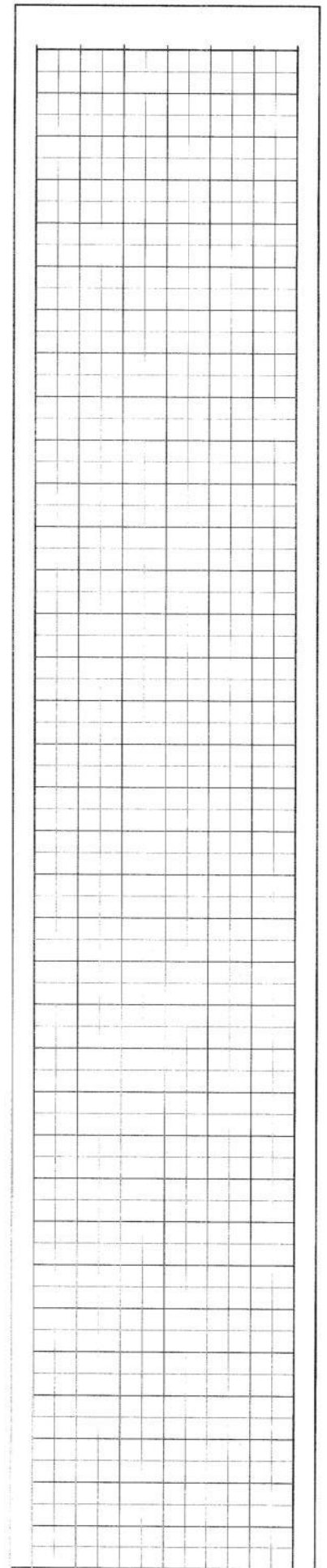
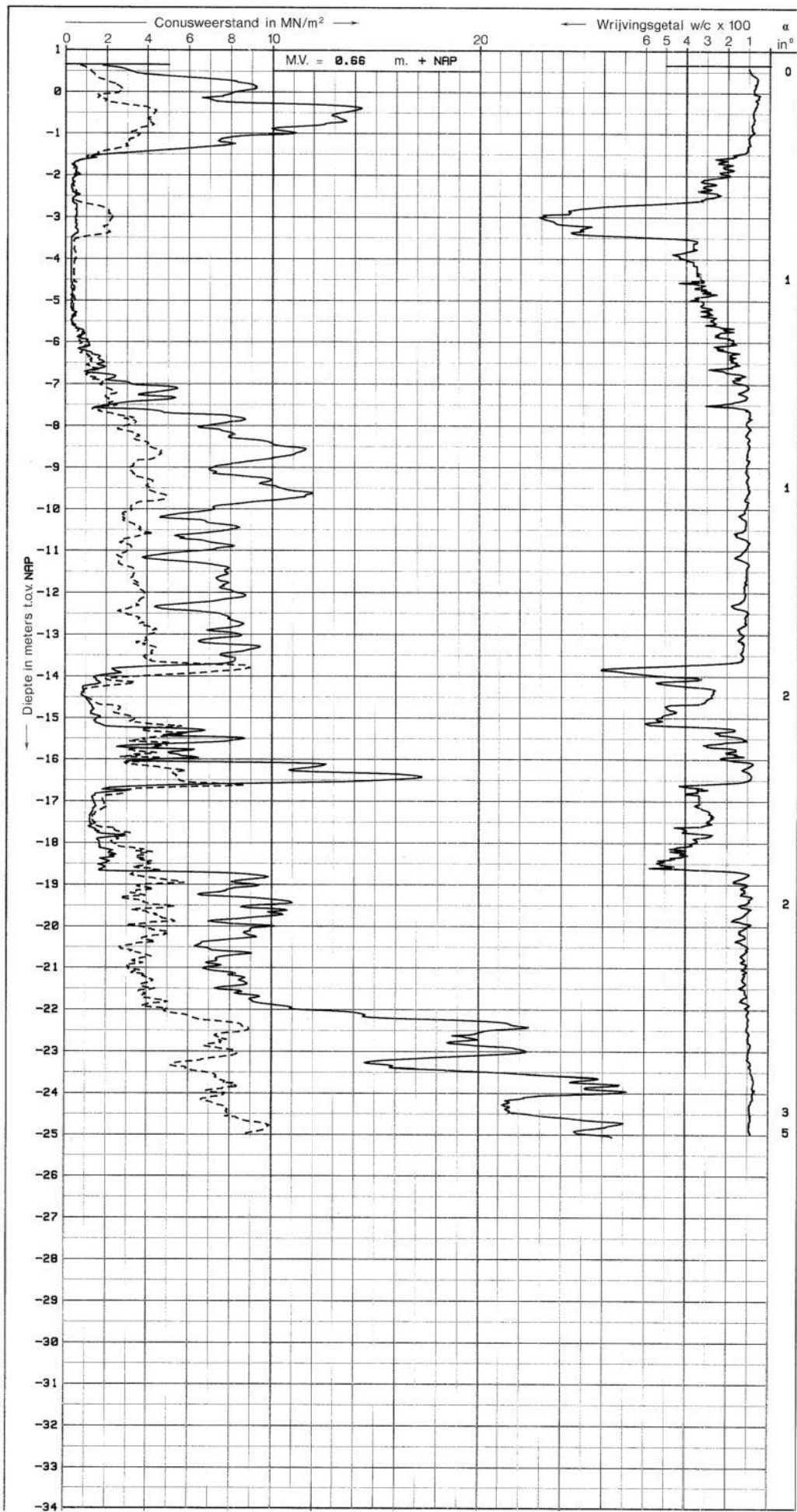


overig

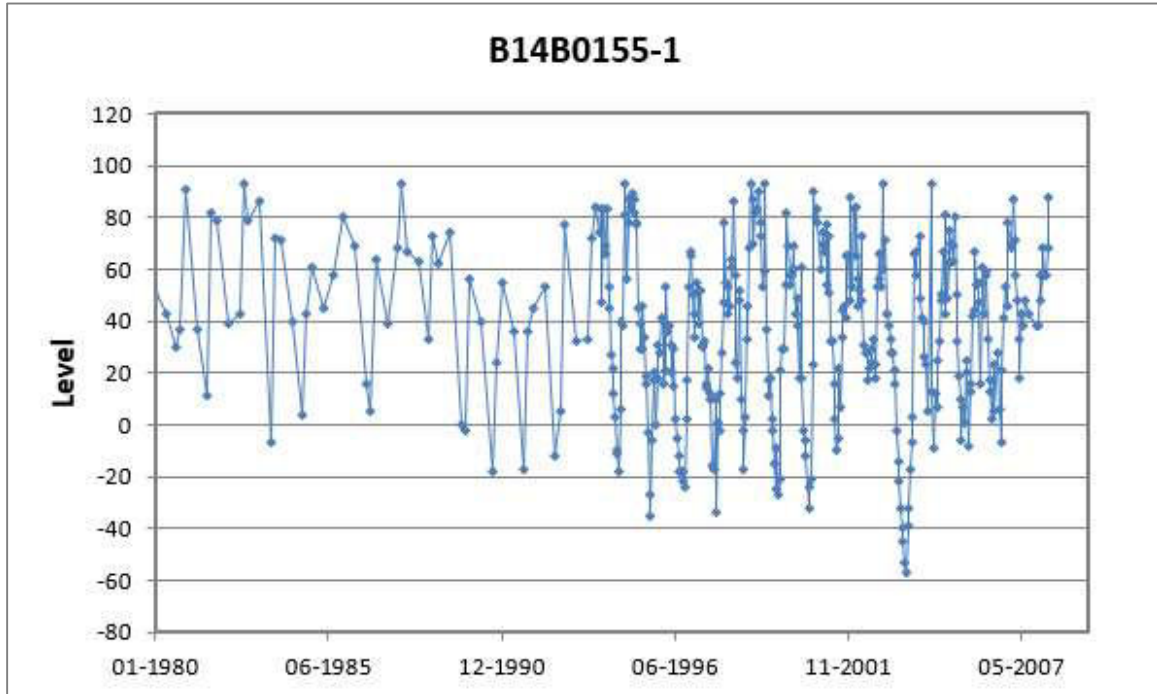


M				NAP
---	--	--	--	-----





BIJLAGE 4 GRAFIEKEN GRONDWATERSTANDEN



BIJLAGE 5 OPBARSTBEREKENINGEN

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)

In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Centrale deel

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiszwijn 1+2	Ontgravingsdiepte	-1,75	m tov NAP	Open ontgraving
Adres	Kruiszwijn Julianadorp	Waterpeil	-1,75	m tov NAP	
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a 1,25
Sondering	-	Referentieniveau	-4,95	m tov NAP	b 1,00
Boring	23 14-9-2020	Bodem Breedte (sleuf)	2	m	d2 3,20
		rekenen met talud	ja		
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,5		
		bovenwatertalud, 1 op	0,5		f _{overall} 0,452018
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,5		f _{overall} * h _{tot} 1,130044
		bovenwatertalud, 1 op	0,5		

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,25	17,0	1,25	0,25	1,13	0,29	1,25	0,25	1,13	0,29	14,2	14,2
Klei, zandig	-1,25	-2,75	15,5	0,25	-0,50	0,29	0,00	0,25	-0,50	0,29	0,00	4,5	20,0
Veen, kleiig	-2,75	-3,05	11,0	-0,50	-0,65	0,00	0,00	-0,50	-0,65	0,00	0,00	0,0	3,3
Klei, zandig, humeus	-3,05	-3,75	15,0	-0,65	-1,00	0,00	0,00	-0,65	-1,00	0,00	0,00	0,0	10,5
Klei	-3,75	-4,95	15,0	-1,00	-1,60	0,00	0,00	-1,00	-1,60	0,00	0,00	0,0	18,0
Zand	-4,95												

Totale grondruk [kN/m2] 66,1
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 59,5

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
 Totale grondruk [kN/m2] 66,1
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 59,5

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
 grondwaterdruk (kN/m2) 53,5

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,11	toetsing UPL	voldoet	1,11	toetsing UPL	voldoet
1,23	zonder partiële factor	voldoet	1,23	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	59,5	59,5
grondwaterdruk [kN/m2]	53,5	53,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Centrale deel

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiszwijn 1+2	Ontgravingsdiepte	-2,18	m tov NAP	Open ontgraving
Adres	Kruiszwijn Julianadorp	Waterpeil	-2,18	m tov NAP	
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a 1,47
Sondering	-	Referentieniveau	-5,05	m tov NAP	b 1,00
Boring	61 9-9-2020	Bodem Breedte (sleuf)	2	m	d2 2,87
		rekenen met talud	ja		
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,5		
		bovenwatertalud, 1 op	0,5		f _{overall} 0,38556
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,5		f _{overall} * h _{tot} 1,12969
		bovenwatertalud, 1 op	0,5		

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,45	17,0	1,47	0,37	1,13	0,39	1,47	0,37	1,13	0,39	12,7	12,7
Klei, zandig	-1,45	-3,25	15,5	0,37	-0,54	0,39	0,00	0,37	-0,54	0,39	0,00	6,0	22,6
Klei, sterk humeus	-3,25	-3,65	13,0	-0,54	-0,74	0,00	0,00	-0,54	-0,74	0,00	0,00	0,0	5,2
Klei	-3,65	-5,05	15,0	-0,74	-1,44	0,00	0,00	-0,74	-1,44	0,00	0,00	0,0	21,0
Zand	-5,05												

Totale grondruk [kN/m2] 61,4
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 55,3

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
Totale grondruk [kN/m2] 61,4
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 55,3

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
grondwaterdruk (kN/m2) 54,5

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,01	toetsing UPL	voldoet	1,01	toetsing UPL	voldoet
1,13	zonder partiële factor	voldoet	1,13	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	55,3	55,3
grondwaterdruk [kN/m2]	54,5	54,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 11

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiswin 1+2	Ontgravingsdiepte	-2,00	m tov NAP	Sleufkist	
Adres	Kruiswin Julianadorp	Waterpeil	-2,00	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem	
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a	0,03
Sondering	-	Referentieniveau	-7,25	m tov NAP	b	1,00
Boring	18	Bodem Breedte (sleuf)	2	m	d2	5,25
		rekenen met talud	ja			
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01			
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall}	0,760058
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot}	2,090159
		bovenwatertalud, 1 op	0,01			

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,35	17,0	0,03	0,01	2,09	0,50	0,03	0,01	2,09	0,50	27,1	27,1
Klei, zandig	-1,35	-3,05	15,5	0,01	-0,01	0,50	0,00	0,01	-0,01	0,50	0,00	7,7	24,0
Veen	-3,05	-3,55	10,5	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	5,3
Klei	-3,55	-5,45	15,0	-0,02	-0,03	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,0	28,5
Zand, kleiig	-5,45	-6,25	16,0	-0,03	-0,04	0,00	0,00	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,0	12,8
Klei, zandig	-6,25	-7,25	15,5	-0,04	-0,05	0,00	0,00	-0,04	-0,05	0,00	0,00	0,0	15,5
Zand	-7,25												

Totale grondruk [kN/m2] 113,1
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 101,8

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
Totale grondruk [kN/m2] 113,1
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 101,8

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
grondwaterdruk (kN/m2) 76,5

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,33	toetsing UPL	voldoet	1,33	toetsing UPL	voldoet
1,48	zonder partiële factor	voldoet	1,48	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	101,8	101,8
grondwaterdruk [kN/m2]	76,5	76,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
 In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 12

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiszwijn 1+2	Ontgravingsdiepte	-1,68	m tov NAP	Sleufkist
Adres	Kruiszwijn Julianadorp	Waterpeil	-1,68	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a 0,02
Sondering	-	Referentieniveau	-4,45	m tov NAP	b 1,00
Boring	37 15-9-2020	Bodem Breedte (sleuf)	2	m	d2 2,77
		rekenen met talud	ja		
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01		
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} 0,571761
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot} 1,389379
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,25	17,0	0,02	0,00	1,39	0,25	0,02	0,00	1,39	0,25	19,4	19,4
Klei, zandig	-1,25	-2,95	15,5	0,00	-0,01	0,25	0,00	0,00	-0,01	0,25	0,00	3,8	23,5
Veen	-2,95	-3,25	10,5	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	3,2
Klei, zandig	-3,25	-4,45	15,5	-0,02	-0,03	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,0	18,6
Zand	-4,45												

Totale grondruk [kN/m2] 64,7
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 58,2

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
 Totale grondruk [kN/m2] 64,7
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 58,2

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
 grondwaterdruk (kN/m2) 48,5

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,20	toetsing UPL	voldoet	1,20	toetsing UPL	voldoet
1,33	zonder partiële factor	voldoet	1,33	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	58,2	58,2
grondwaterdruk [kN/m2]	48,5	48,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
 In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 12

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiswin 1+2	Ontgravingsdiepte	-1,43	m tov NAP	Sleufkist		
Adres	Kruiswin Julianadorp	Waterpeil	-1,43	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem		
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a	0,02	
Sondering	S14B00820	Referentieniveau	-4,20	m tov NAP	b	1,25	
Boring	-	Bodembreedte (sleuf)	2,5	m	d2	2,77	
		rekenen met talud	ja				
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01				
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall}	0,488011	
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot}	1,063863	
		bovenwatertalud, 1 op	0,01				

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,00	17,0	0,02	0,00	1,06	0,21	0,02	0,00	1,06	0,21	14,5	14,5
Klei	-1,00	-1,50	15,0	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	3,2	4,2
Klei, humeus	-1,50	-2,30	14,0	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,0	11,2
Veen	-2,30	-2,80	10,5	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,0	5,3
Klei, sterk humeus	-2,80	-3,20	13,0	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	5,2
Klei, humeus	-3,20	-3,50	14,0	-0,02	-0,02	0,00	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,0	4,2
Klei	-3,50	-4,20	15,0	-0,02	-0,03	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,0	10,5
Zand	-4,20												

Totale grondruk [kN/m2] 55,1
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 49,6

Nat ontgraven
 Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
 Totale grondruk [kN/m2] 55,1
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 49,6

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
 grondwaterdruk (kN/m2) 46,0

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,08	toetsing UPL	voldoet	1,08	toetsing UPL	voldoet
1,20	zonder partiële factor	voldoet	1,20	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	49,6	49,6
grondwaterdruk [kN/m2]	46,0	46,0
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 13

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiszwijn 1+2	Ontgravingsdiepte	-1,25	m tov NAP	Sleufkist
Adres	Kruiszwijn Julianadorp	Waterpeil	-1,25	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a 0,02
Sondering	-	Referentieniveau	-5,25	m tov NAP	b 1,25
Boring	28 14-9-2020	Bodem Breedte (sleuf)	2,5	m	d2 4,00
		rekenen met talud	ja		
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01		
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} 0,623297
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot} 1,246593
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,25	17,0	0,02	0,00	1,25	0,00	0,02	0,00	1,25	0,00	21,2	21,2
Klei, zandig	-1,25	-1,85	15,5	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,0	9,3
Zand, kleilig	-1,85	-2,95	16,0	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	17,6
Veen	-2,95	-3,75	10,5	-0,02	-0,03	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,0	8,4
Klei	-3,75	-5,25	15,0	-0,03	-0,04	0,00	0,00	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,0	22,5
Zand	-5,25												

Totale grondruk [kN/m2] 79,0
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 71,1

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
Totale grondruk [kN/m2] 79,0
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 71,1

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
grondwaterdruk (kN/m2) 56,5

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,26	toetsing UPL	voldoet	1,26	toetsing UPL	voldoet
1,40	zonder partiële factor	voldoet	1,40	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	71,1	71,1
grondwaterdruk [kN/m2]	56,5	56,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 21

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiszwijn 1+2	Ontgravingsdiepte	-2,10	m tov NAP	Sleufkist		
Adres	Kruiszwijn Julianadorp	Waterpeil	-2,10	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem		
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a	0,03	
Sondering	-	Referentieniveau	-5,05	m tov NAP	b	1,00	
Boring	61	Bodem Breedte (sleuf)	2	m	d2	2,95	
		rekenen met talud	ja				
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01				
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall}	0,593446	
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot}	1,691321	
		bovenwatertalud, 1 op	0,01				

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,45	17,0	0,03	0,01	1,69	0,39	0,03	0,01	1,69	0,39	22,2	22,2
Klei, zandig	-1,45	-3,25	15,5	0,01	-0,01	0,39	0,00	0,01	-0,01	0,39	0,00	6,0	23,8
Klei, sterk humeus	-3,25	-3,65	13,0	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	5,2
Klei	-3,65	-5,05	15,0	-0,02	-0,03	0,00	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,0	21,0
Zand	-5,05												

Totale grondruk [kN/m2] 72,2
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 65,0

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
Totale grondruk [kN/m2] 72,2
Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 65,0

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
grondwaterdruk (kN/m2) 54,5

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,19	toetsing UPL	voldoet	1,19	toetsing UPL	voldoet
1,32	zonder partiële factor	voldoet	1,32	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	65,0	65,0
grondwaterdruk [kN/m2]	54,5	54,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)

In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 22

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiszwijn 1+2	Ontgravingsdiepte	-1,50	m tov NAP	Sleufkist		
Adres	Kruiszwijn Julianadorp	Waterpeil	-1,50	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem		
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a	0,02	
Sondering	S14B00933	Referentieniveau	-6,80	m tov NAP	b	1,00	
Boring	-	Bodembreedte (sleuf)	2	m	d2	5,30	
		rekenen met talud	ja				
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01				
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall}	0,762774	
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot}	1,716241	
		bovenwatertalud, 1 op	0,01				

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,50	17,0	0,02	0,00	1,72	0,00	0,02	0,00	1,72	0,00	29,2	29,2
Klei	-1,50	-2,00	15,0	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,0	7,5
Klei, humeus	-2,00	-2,60	14,0	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,0	8,4
Veen	-2,60	-3,50	10,5	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	9,5
Klei, sterk humeus	-3,50	-5,00	13,0	-0,02	-0,04	0,00	0,00	-0,02	-0,04	0,00	0,00	0,0	19,5
Klei, humeus	-5,00	-5,50	14,0	-0,04	-0,04	0,00	0,00	-0,04	-0,04	0,00	0,00	0,0	7,0
Klei	-5,50	-6,80	15,0	-0,04	-0,05	0,00	0,00	-0,04	-0,05	0,00	0,00	0,0	19,5
Zand	-6,80												

Totale grondruk [kN/m2] 100,5

Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 90,5

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0

Totale grondruk [kN/m2] 100,5

Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 90,5

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10

grondwaterdruk (kN/m2) 72,0

4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,26	toetsing UPL	voldoet	1,26	toetsing UPL	voldoet
1,40	zonder partiële factor	voldoet	1,40	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	90,5	90,5
grondwaterdruk [kN/m2]	72,0	72,0
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

TOETSING STABILITEIT PUTBODEM (UPL) CONFORM EC7 ART. 10.2 (NEN9997-1 H10)
 In- of exclusief belasting door grond naast het talud

Wijk 23

1. Algemene Gegevens

Projectnaam	Kruiswin 1+2	Ontgravingsdiepte	-1,25	m tov NAP	Sleufkist
Adres	Kruiswin Julianadorp	Waterpeil	-1,25	m tov NAP	bekisting steunt op putbodem
Projectnummer	2051-008	Stijghoogte	0,40	m tov NAP	a 0,02
Sondering	-	Referentieniveau	-4,85	m tov NAP	b 1,25
Boring	68 9-9-2020	Bodembreedte (sleuf)	2,5	m	d2 3,60
		rekenen met talud	ja		
	LINKS	onderwatertalud, 1 op	0,01		
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} 0,587167
	RECHTS	onderwatertalud, 1 op	0,01		f _{overall} * h _{tot} 1,174334
		bovenwatertalud, 1 op	0,01		

2. Berekening gronddruk (totale gewicht overliggende grond)

Laagcode	Diepte		Gamma	Effect talud links				Effect talud rechts				Gewicht talud	Totaal Gewicht
	van	tot		a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}	a _{boven}	a _{onder}	f _{boven} * h _{boven}	f _{onder} * h _{onder}		
	[m t.o.v. NAP]		[kN/m3]									[kN/m2]	[kN/m2]
Zand	0,75	-1,45	17,0	0,02	0,00	1,17	0,00	0,02	0,00	1,17	0,00	20,0	23,4
Klei, zandig	-1,45	-2,45	15,5	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,0	15,5
Klei, humeus	-2,45	-2,65	14,0	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,0	2,8
Veen	-2,65	-2,85	10,5	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,0	2,1
Klei, sterk humeus	-2,85	-3,25	13,0	-0,02	-0,02	0,00	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,0	5,2
Veen	-3,25	-3,45	10,5	-0,02	-0,02	0,00	0,00	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,0	2,1
Klei, zandig	-3,45	-4,85	15,5	-0,02	-0,04	0,00	0,00	-0,02	-0,04	0,00	0,00	0,0	21,7
Zand	-4,85												

Totale grondruk [kN/m2] 72,8
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 65,5

Nat ontgraven

Gewicht waterkolom [kN/m2] 0,0
 Totale grondruk [kN/m2] 72,8
 Reductie met materiaalfactor gamma = 0,9 [kN/m2] 65,5

3. Berekening grondwaterdruk

volumiek gewicht water (kN/m3) 10
 grondwaterdruk (kN/m2) 52,5

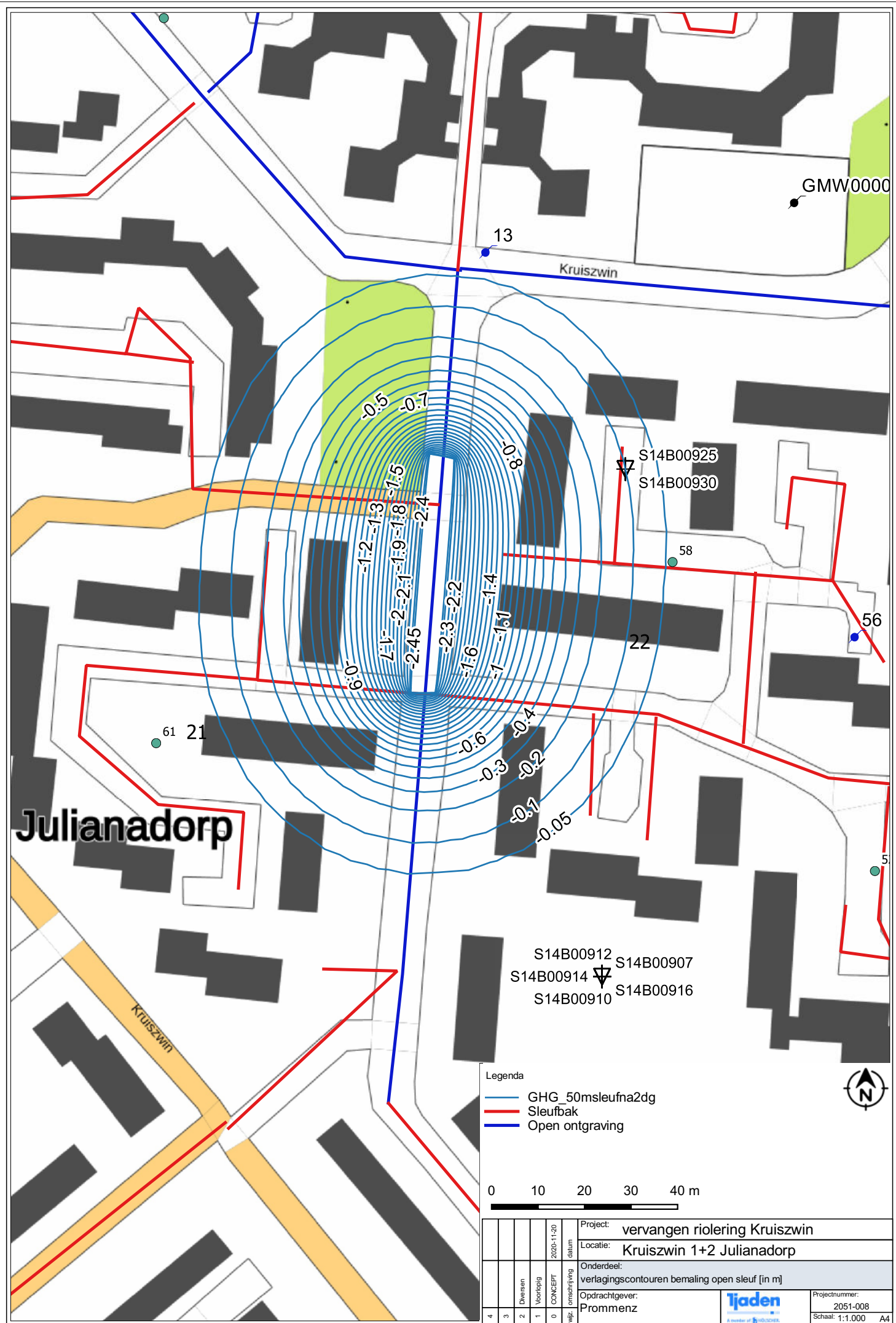
4. Berekening veiligheidsfactoren tegen opbarsten

droog			nat		
1,25	toetsing UPL	voldoet	1,25	toetsing UPL	voldoet
1,39	zonder partiële factor	voldoet	1,39	zonder partiële factor	voldoet

5. Berekening vereiste verlaging bij spanningsbemaling

	droog	nat
gronddruk [kN/m2]	65,5	65,5
grondwaterdruk [kN/m2]	52,5	52,5
verlaging stijghoogte [m]	n.v.t.	n.v.t.

BIJLAGE 6 OVERZICHT INVLOEDSGEBIED



GMW0000

13

Kruiszwijn

S14B00925

S14B00930

58

22

56

61

21

Julianadorp

Kruiszwijn

S14B00912

S14B00914

S14B00910

S14B00907

S14B00916



BIJLAGE 7 CHECKLIST BASISGEGEVENS – PROTOCOL BRL12010

PROJECT: riolering Kruiszwijn Julianadorp			
Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
1. Overzicht realisatieplan			
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	☒ Ja ☐ neen	☒ recent ☐ niet recent	☐ Ja ☒ nee
Status van het realisatieplan. Hoe zeker is de uitvoering? Zijn er alternatieven met mogelijke consequenties voor omvang van de bemaling?	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Diepte en omvang benodigde verlaging van de grondwaterstand	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning. Hou hierbij ook rekening met eventuele onzekerheden in het bouwplan	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning. Hou hierbij ook rekening met eventuele onzekerheden in het bouwplan	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond			
Geologie	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Geohydrologie	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Grondmechanische aspecten	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Bodemkundige aspecten	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten			
Grondwaterstanden	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Stijghoogten	☒ Ja ☐ neen	☐ acceptabel ☒ onvoldoende	☒ Ja ☐ nee
4. Oppervlaktewatersysteem			
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water			
Parameters in relatie tot (afgekort irt) Milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	☒ Ja ☐ neen	☐ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☐ nee
Parameters irt lozingseisen waterschap (Minimale eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste bestanddelen, temperatuur en zuurgraad)	☒ Ja ☐ neen	☐ acceptabel ☒ onvoldoende	☒ Ja ☐ nee
Parameters irt eventuele lozing op riolering. Neem contact op met gemeente voor specifieke eisen.	☒ Ja ☐ neen	☐ acceptabel ☒ onvoldoende	☒ Ja ☐ nee
Parameters irt problemenstoffen bij retournering (bijv. ijzer, ammonium, kalk. pH). Neem contact op met waterschap voor specifieke eisen.	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water			
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven			
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Aanwezigheid explosieven	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Grondwaterbeschermingsgebieden	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc)	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee

Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Opbarsten (water)bodem	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Houten palen	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Kelders en overige verdiepte bebouwing	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	☒ Ja ☐ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Andere onttrekkingen / retourneringen	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
Archeologie en aardkundige waarden	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Strategisch zoet grondwatergebied	☐ Ja ☒ neen	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ Ja ☒ nee
Collegiale toets			
Opgesteld door: S. Wolthuis  Datum: 17-11-2020		Collegiale toets door: S. Ouhajou  Datum: 23-11-2020	

BIJLAGE 8 CHECKLIST RISICOGEGEVENS – PROTOCOL BRL12010

PROJECT: Kruiszwijn Julianadorp		
Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	Normaal risico
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	Normaal risico
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	Normaal risico
Opbarsten putbodem	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	Stijghoogte monitoren
Instabiliteit damwanden en/of taluds	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	Normaal risico
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	Normaal risico
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Droogstand en aantasting houten palen	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	☐ Ja ☐ nee ☒ nvt	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Schade aan landbouw	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Upconing van brak en/of zout grondwater	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	☐ Ja ☐ nee ☒ nvt	
Opbarsten (water)bodems	☐ Ja ☐ nee ☒ nvt	
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	analyse uitvoeren
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	☐ Ja ☐ nee ☒ nvt	
Combinatie met damwanden heien/trillen	☐ Ja ☐ nee ☒ nvt	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	☐ Ja ☐ nee ☒ nvt	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	☒ Ja ☐ nee ☐ nvt	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	☐ Ja ☐ nee ☐ nvt	onbekend
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	☐ Ja ☒ nee ☐ nvt	
Collegiale toets		
Opgesteld door: S. Wolthuis SWO Datum: 20-11-2020	Collegiale toets door: S. Ouhajou  Datum: 23-11-2020	