Bemalingsadvies

Aanpassingen in watersysteem Griendtsveen

SWECO

Verantwoording

Titel:	Bemalingsadvies
Onderwerp:	Aanpassingen in watersysteem Griendtsveen
Projectnummer:	51005914
Klant:	Waterschap Limburg
Referentienummer:	NL22-648800269-26866
Versie:	D02
Datum:	24-06-2022
Auteur:	
E-mailadres:	
Gecontroleerd door:	
Paraaf gecontroleerd:	
Vrijgegeven door:	
Paraaf vrijgegeven:	

Inhoudsopgave

Verantwoording 2

1. Inleiding 5
1.1 Algemeen 5
1.2 Doelstelling 6
1.3 Normen en richtlijnen 7
1.4 Leeswijzer 7

2. Achtergrondinformatie 8
2.1 Algemeen 8
2.2 Maaiveldhoogten 9
2.3 Bodemopbouw 10
2.4 Grondwater 13
2.5 Oppervlaktewater/leggergegevens 15

3. Bemalingsaspecten 17
3.1 Algemeen 17
3.2 Uit te voeren werkzaamheden 17
3.3 Uitgangspunten 19
3.4 Berekeningsmethoden 20
3.5 Opbarstgevaar 20
3.6 Debieten en waterbezwaar 20
3.7 Verlagingen 22
3.8 Bemalings- en lozingswijze 22

4. Vergunningsaspecten en heffingen 25
4.1 Beleid onttrekking 25
4.2 Beleid lozing 27
4.3 M.e.r.-beoordeling 28
4.4 Heffing onttrekking 29

5. Effecten en risico's 30
5.1 Algemeen 30
5.2 Zetting(schade) 30
5.3 Onttrekkingen van derden 34
5.4 Archeologische waarden en objecten 34
5.5 Natuurgebieden, groen en landbouw 35
5.6 Zoet-zout grensvlakken 35
5.7 Conclusie 35

6. Monitoring 36
6.1 Algemeen 36
6.2 Monitoring 37
6.3 Samenvatting monitoringsplan 40

Bijlage 1 – Locaties boringen 41
Bijlage 2 – Boorprofielen 42
Bijlage 3 – Grondwaterstanden Waterschap Limburg 43
Bijlage 4 – Ontwerptekeningen 44
Bijlage 5 – Checklist gegevens 45
Bijlage 6 – Beschrijving modelopbouw 46
Bijlage 7 – Verlagingscontouren 47
Bijlage 8 – Checklist risico's 48

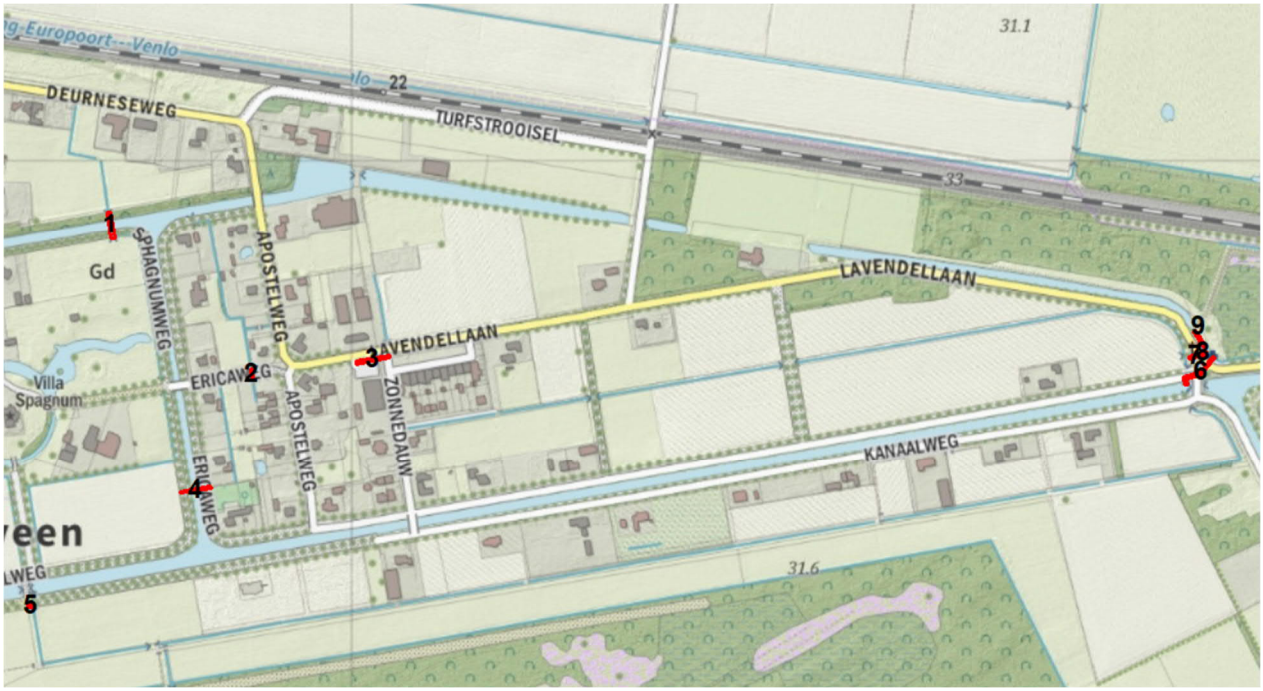
1. Inleiding

1.1 Algemeen

Het dorp Griendtsveen ligt tussen de natuurgebieden Deurnsche Peel (Noord-Brabant) en Mariapeel (Limburg) in. Om deze hoogveengebieden in stand te houden en te versterken (Natura 2000), wordt al 20 jaar gewerkt aan het vasthouden van zoveel mogelijk regenwater in het gebied. Om in de toekomst het waterpeil in het gebied goed te kunnen sturen en wateroverlast in het dorp te voorkomen, wordt het watersysteem aangepast. Hierbij worden onder andere de volgende aanpassingen gedaan in het dorp Griendtsveen:

1. aanleg diepe duiker onder kanaal door bij Sphagnumweg;
2. aanleg duiker onder rijbaan bij Ericaweg;
3. aanleg drainkoffer onder rijbaan bij Lavendellaan;
4. aanleg diepe duiker onder kanaal door van Sphagnumweg naar Ericaweg;
5. aanleg put en gemaal bij Kanaalweg;
6. aanleg duiker onder rijbaan Kanaalweg en Lavendellaan;
7. duiker naar gemaal bij Kanaalweg /Lavendellaan;
8. put en gemaal bij Kanaalweg /Lavendellaan;
9. duiker voor verbinding kanaal bij Kanaalweg.

De ligging van deze locaties is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Situering werkzaamheden

Omdat de werkzaamheden beneden de heersende grondwaterstand worden uitgevoerd, is een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk. Uitvoering 'in den natte' is niet mogelijk. Deze rapportage betreft het bemalingsadvies voor de uit te voeren bronneringswerkzaamheden.
De aannemer kan dit bemalingsadvies informatief gebruiken als eerste opzet voor zijn technisch bemalingsplan. Hij dient eventuele onzekerheden met betrekking tot de uitvoering te verkleinen met zijn (gebieds)ervaring of door aanvullende werkzaamheden te (laten) verrichten.

1.2 Doelstelling

De doelstellingen van dit advies zijn tweeledig:

- het inzicht geven in het te verwachten waterbezwaar en de effecten van de bemaling op de omgeving;
- het kunnen aanvragen van de noodzakelijke vergunning of verrichten van een melding in het kader van de Waterwet en/of in het kader van de BLBi.

Daarnaast vormt het bemalingsadvies een informatieve basis voor het op te stellen technisch bemalingsplan door de aannemer.

1.3 Normen en richtlijnen

Bij het opstellen van het bemalingsadvies, is uitgegaan van de normen en aanbevelingen, zoals vermeld in tabel 1.1.

Tabel 1.1 Normen en richtlijnen

Kenmerk	Titel	Uitgave
BRL 12010	SIKB Tijdelijke grondwaterverlaging	2017
NEN 9997-1:2016/C2:2017nl	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels	2017
CROW-CUR Handboek 4:2020	Bemaling van bouwputten en sleuven	2020

1.4 Leeswijzer

Na deze inleiding volgen in hoofdstuk 2 de bodemkundige en waterhuishoudkundige gegevens. Hierbij wordt ingegaan op de bodemopbouw, geohydrologie, grondwaterstanden en oppervlaktewater. In hoofdstuk 3 komen de bemalingsaspecten aan bod (onttrekkingsdebiet, waterbezwaar en verlagingen). De vergunningsaspecten en heffingen zijn in hoofdstuk 4 genoemd. De effecten van de bemaling op de omgeving zijn beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 is tot slot ingegaan op de uitvoeringsaspecten (monitoring).

2. Achtergrondinformatie

2.1 Algemeen

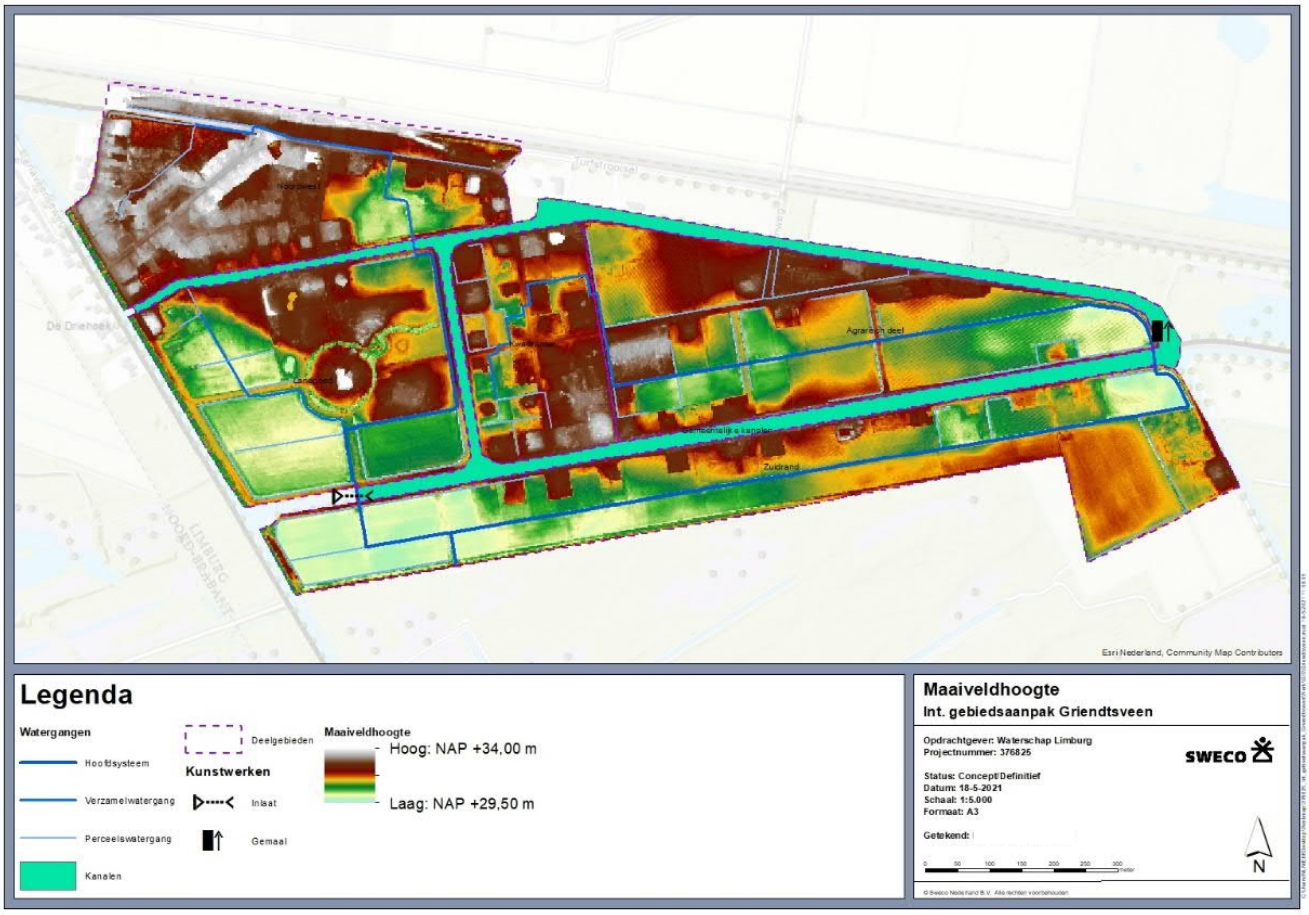
Om inzicht te krijgen in de te verwachten debieten, verlagingen en effecten in de omgeving, is inzicht noodzakelijk in de opbouw van de bodem, optredende grondwaterstanden en oppervlaktewater(peilen). In dit hoofdstuk is ingegaan op deze aspecten. De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

[1]. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3, Rijkswaterstaat, 2019);
[2]. bodemkaart van Nederland (Alterra, 2000);
[3]. grondwatergegevens uit DINOloket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) en REGIS II.2 (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (NITG-TNO);
[4]. tekening '*Bestek Griendtsveen, Maatregelen Griendtsveen',* Sweco, tekeningnummer 00013, d.d. 19-11-2021;
[5]. rapport 'Hydrologische analyse Griendtsveen, Onderzoek naar de verbetermogelijkheden in het lokale systeem', Sweco, NL21-648800269-601, 6 juli 2021;
[6]. rapport *'Verkennend (water)bodem- en asbestonderzoek, diverse locaties in Griendtsveen'*, WSP Nederland B.V., SOM017605.RAP001, versie 1.0, d.d. 9 september 2021.
[7]. leggergegevens en informatie over (grond)waterstanden Waterschap Limburg www.waterschaplimburg.nl;
[8]. informatie over grondwateronttrekkingen: www.wkotool.nl;
[9]. informatie over Natura-2000 gebieden: www.synbiosys.alterra.nl;
[10]. informatie over archeologische objecten: www.archeologieinnederland.nl;
[11]. informatie over de diepte van het zoet-brak grensvlak Deltares: www.deltaresdata.openearth.eu;
[12]. interactieve kaarten en informatie binnen de provincie Limburg: https://portal.prvlimburg.nl.

De achtergrondinformatie dient als basis voor de berekeningen in hoofdstuk 3.

2.2 Maaiveldhoogten

Het dorp in zijn geheel ligt niet beduidend hoger of lager in het omringende landschap, maar binnen het dorp zijn wel grote verschillen aanwijsbaar [1]. De maaiveldhoogtekaart laat een duidelijk verloop zien tussen de hoogste en laagste delen van het dorp. De bebouwde gebieden liggen aanmerkelijk hoger dan de gras- en akkerlanden. Opvallend is met name dat het maaiveldverloop erg grillig verloopt en geschakeerd in het landschap ligt, waar het landgebruik het maaiveldverloop ook volgt. In alle deelgebieden zijn hoge en lage delen aanwezig, waar het maaiveldverschil groter dan een meter is. De maaiveld-hoogte is gebaseerd op de AHN3.



Figuur 2.1 Maaiveldhoogtekaart Griendtsveen [5]

Op basis van de AHN3 [1] is de maaiveldhoogte per locatie/bouwkuip afgeleid.

Tabel 2.1 Maaiveldhoogte per bouwkuip [1]

Bouwkuip		Maaiveldhoogte (m +NAP)
1.	Diepe duiker onder kanaal door bij Sphagnumweg	Noordelijk van kanaal +31,6 Zuidelijk van kanaal +31,8
2.	Duiker onder rijbaan bij Ericaweg	+31,7
3.	Drainkoffer onder rijbaan bij Lavendellaan	+32,1
4.	Diepe duiker onder kanaal door van Sphagnumweg naar Ericaweg	+31,6
5.	Put en gemaal bij Kanaalweg	+31,2
6.	Duiker onder rijbaan Kanaalweg en Lavendellaan	+32,0
7.	Duiker naar gemaal Kanaalweg /Lavendellaan	+31,8
8.	Put en gemaal Kanaalweg /Lavendellaan	+31,5
9.	Duiker voor verbinding kanaal bij Kanaalweg	+31,7

2.3 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

In augustus is door WSP een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn boringen tot een maximale diepte van 3 m -mv uitgevoerd. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen opgenomen en in bijlage 2 de boorprofielen. In tabel 2.2 is de bodemopbouw per bouwkuip samengevat weergegeven.

Tabel 2.2 Bodemopbouw per bouwkuip [6]

Van (m -mv)	Tot (m -mv)	Grondsoort	Beschrijving	Geschatte doorlaatfactor* (m/dag)
1 Diepe duiker onder kanaal door bij Sphagnumweg (maatgevende boring 02-1)				
0	1,5	Zand	Zeer fijn, matig siltig, matig humeus, brokken veen	1
1,5	2,5	Zand	Zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus	2
2 Duiker onder rijbaan bij Ericaweg (maatgevende boring 12-1)				
0	1,0	Zand	Zeer fijn, zwak siltig	3
1,0	1,2	Veen	Zwak zandig	1
1,2	1,5	Zand	Matig fijn, zwak siltig	5
3 Drainkoffer onder *rijbaan bij Lavendellaan (maatgevende boring 13**)*				
0	0,5	Zand	Zeer fijn, matig siltig, matig humeus	1
0,5	1,5	Zand	Zeer fijn, zwak siltig	3
4 Diepe duiker onder *kanaal door van Sphagnumweg naar Ericaweg (maatgevende boring 09-8)*				
0	0,5	Zand	Matig fijn, zwak siltig zand, matig humeus, zwak grindig	5

Van (m -mv)	Tot (m -mv)	Grondsoort	Beschrijving	Geschatte doorlaatfactor* (m/dag)
0,5	1,5	Veen	-	1
1,5	2,0	Zand	Zeer fijn, matig siltig	1
2,0	2,5	Leem	Leem, sterk zandig	0,1
5 Put en gemaal bij Kanaalweg (maatgevende boring 01-2)				
0	2,5	Zand***	Zeer fijn, matig siltig	1
6 Duiker onder rijbaan Kanaalweg en Lavendellaan (maatgevende boring 33-2)				
0	2,0	Zand****	Matig fijn, zwak siltig	5
7 *Duiker naar gemaal Kanaalweg /Lavendellaan (maatgevende boring 07-20)*				
0	1,5	Zand	Matig fijn, zwak siltig, matig humeus	5
8 *Put en gemaal Kanaalweg /Lavendellaan* (*maatgevende boring 04-1)*				
0	1,4	Zand	Matig fijn, zwak siltig	5
1,4	2,5	Zand	Matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten veen	1
9 Duiker voor *verbinding kanaal bij Kanaalweg* (*maatgevende boring 04-5)*				
0	0,5	Zand	Zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, laagjes leem	1
0,5	1,5	Zand	Zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, brokken veen	1
1,5	2,0	Zand	Zeer fijn, matig siltig, laagjes veen	0,5

* *Horizontale doorlaatfactor geschat op basis van het grondwaterzakboekje (2016)*

** *Niet ter plaatse van de bouwkuip*

*** *in één boring van de drie boringen nabij de bouwkuip komt van 1,6 tot 2,3 m - mv veen voor*

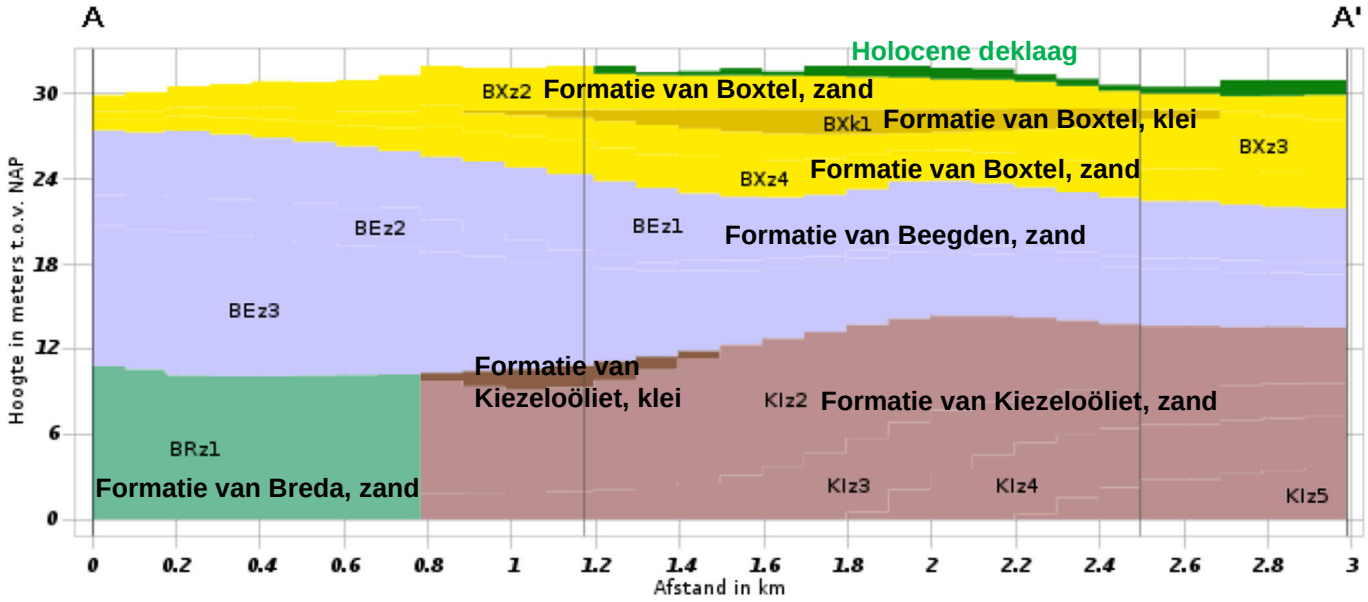
**** *in één boring van de drie boringen nabij de bouwkuip komt van 0,3 tot 0,8 m - mv veen voor*

Diepere bodemopbouw/bodemschematisatie

In de beschrijving van de bodemopbouw is ingegaan op de samenstelling van de bodem. Door middel van een geohydrologische schematisatie wordt een indruk verkregen van de opbouw van de diepere ondergrond en de bijbehorende geohydrologische variabelen. Hierbij worden watervoerende pakketten en slecht doorlatende (scheidende) lagen onderscheiden.

In een watervoerend pakket treedt overwegend horizontale grondwater-stroming op, terwijl in een scheidende laag voornamelijk verticale grondwater-stroming optreedt. Watervoerende pakketten worden beschreven met het doorlaatvermogen (kD-waarde in m^2/dag), hetgeen het product is van de horizontale doorlaatfactor (in m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (in m). Scheidende lagen worden beschreven met een hydraulische weerstand (c-waarde: in dagen), hetgeen het quotiënt is van de dikte (in m) en de verticale doorlaatfactor (in m/dag) van de laag. De geohydrologische basis is een slecht doorlatende laag, die vanwege de dikte en/of opbouw vrijwel ondoorlatend is.

In figuur 2.2 is een dwarsprofiel van de diepere bodemopbouw opgenomen ter plaatse van Griendtsveen.



Figuur 2.2 Dwarsprofiel diepere bodemopbouw [3]

In het projectgebied is een breuklijn aanwezig. In figuur 2.2 is deze te herkennen aan de scherpe overgang tussen de formatie van Breda en de formatie van Kiezeloöliet. Deze overgang bevindt zich echter in de diepere bodemopbouw. In de ondiepe bodemopbouw worden geen breuklijnen gezien.

In tabel 2.3 staat de geohydrologische schematisatie weergegeven ter plaatse van de locatie. Deze is gebaseerd op REGIS II.2 van TNO-NITG.

Tabel 2.3 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters [3]

Bovenkant (m +NAP)	Onderkant (m +NAP)	Samenstelling	Formatie	Doorlaatfactor (m/dag)			Weerstand (dagen)
				minimaal	gemiddeld	maximaal	
Mv	+31,5	Deklaag	Holocene afzetting	1	3	5	-
+31,5	+29,0	Eerste watervoerend pakket	Boxtel	2,7	4,5	6,3	-
+29,0	+27,2	Scheidende laag	Boxtel	0,004	0,008	0,012	230
+27,2	+21,9	Eerste watervoerend pakket	Boxtel	2,8	4,5	6,2	-
+21,9	+11,8	Eerste watervoerend pakket	Beegden	29	59	94	-
+11,8	-21,7	Eerste watervoerend pakket	Kiezeloöliet	21	36	54	-
-21,7	-203	Eerste watervoerend pakket	Breda	1,8	3,7	5,6	-

2.4 Grondwater

Als gevolg van seizoensfluctuaties veranderen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de range weer, waartussen de grondwaterstand zich gedurende het grootste deel van het jaar beweegt. Tijdens de bemonstering voor het milieukundig bodemonderzoek is de grondwaterstand in de peilbuis gemeten. In tabel 2.4 zijn de resultaten hiervan weergegeven.

Tabel 2.4 Afgeleide grondwaterstanden op basis van uitgevoerde boringen

Boring	Maatgevend voor bouwkuip(en)	Maaiveld* (m +NAP)	Gemeten grondwaterstand (m -mv)	Gemeten grondwaterstand (m +NAP)
01-1	5	32,1	1,07	31,03
02-1	1	31,6	1,85	29,75
04-3	6,7,8,9	31,3	1,29	30,01
09-1	4	32,1	1,35	30,75
11-3	2, 3	31,6	1,24	30,36

** op basis van de AHN3*

In de omgeving van de locatie bevinden zich een aantal peilbuizen waarvan de grondwaterstanden opgenomen zijn in het digitale archief van TNO. In tabel 2.5 zijn de karakteristieken van de grondwaterstanden weergegeven van de peilbuizen binnen een straal van 1 kilometer.

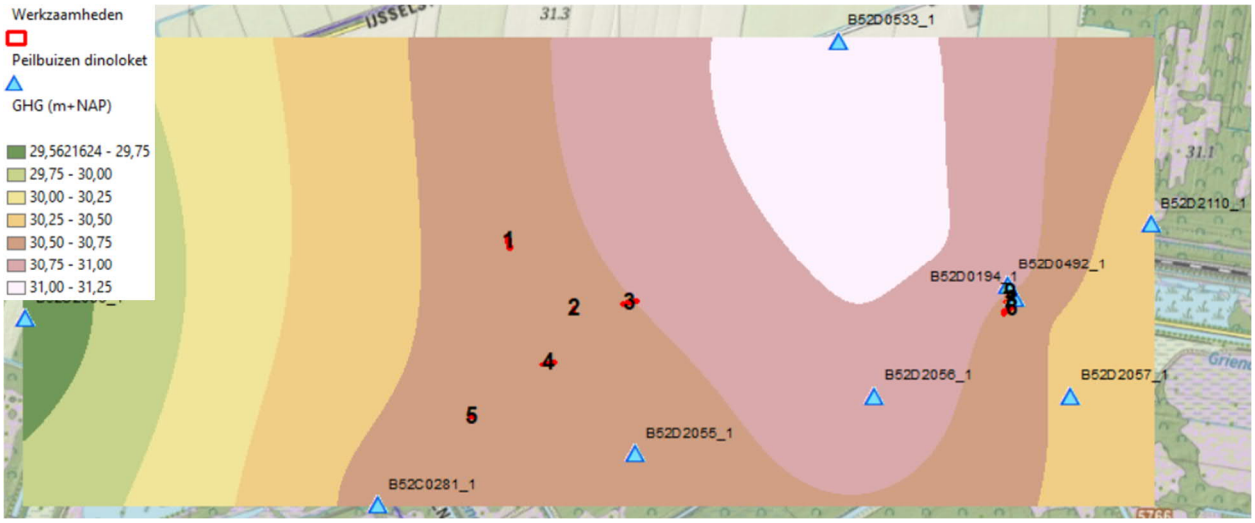
Tabel 2.5 Karakteristieken grondwaterstanden

Peilbuis	X-coörd (m)	Y-coörd (m)	Afstand (m)	Diepte filter (m +NAP)	Maaiveld (m +NAP)	GLG (m +NAP)	Gemiddeld (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B52C0281_1	189440	383320	293	29,7	30,8	29,5	30,1	30,6
B52C0281_2	189440	383320	293	27,7	30,8	29,6	29,9	30,2
B52C2089_1	188619	383753	1058	29,4	30,3	29,1	29,4	29,6
B52D0194_1	190920	383800	6	28,0	31,9	30,0	30,3	30,6
B52D0194_2	190920	383800	6	18,3	31,9	29,5	30,0	30,3
B52D0492_1	190906	383830	12	27,7	31,7	30,7	30,8	30,9
B52D0533_1	190510	384400	702	29,5	32,1	30,5	30,9	31,2
B52D2055_1	190038	383439	283	27,6	31,1	29,6	30,2	30,5
B52D2055_2	190038	383439	283	29,7	31,1	29,7	30,2	30,7
B52D2056_1	190594	383572	352	27,9	32,1	30,1	30,5	31,0
B52D2056_2	190594	383572	352	30,9	32,1	30,3	30,8	31,3
B52D2057_1	191050	383572	244	28,1	31,6	29,7	30,1	30,5

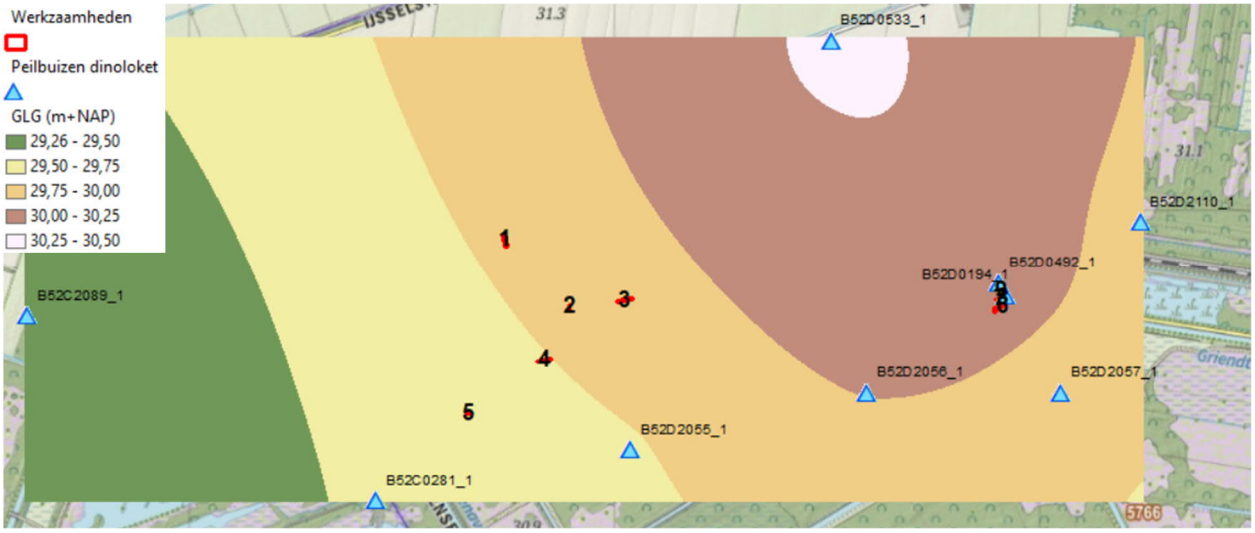
Peilbuis	X-coörd (m)	Y-coörd (m)	Afstand (m)	Diepte filter (m +NAP)	Maaiveld (m +NAP)	GLG (m +NAP)	Gemiddeld (m +NAP)	GHG (m +NAP)
B52D2057_2	191050	383572	244	29,9	31,6	29,8	30,3	30,8
B52D2110_1	191239	383975	366	26,0	30,4	29,7	30,1	30,3
B52D2110_2	191239	383975	366	29,0	30,4	29,7	30,0	30,2

n.b.: *niet bekend*

Op basis van bovenstaande gegevens is voor de projectlocatie een GHG en GLG geïnterpoleerd met de kriging-methode, zodat een gebiedsdekkend beeld wordt gecreëerd. De geconstateerde breuk geeft geen invloed op de ondiepe grondwaterstand.



Figuur 2.3 *Resultaat van de interpolatie van de GHG -waarden*



Figuur 2.4 *Resultaat van de interpolatie van de GLG -waarden*

Waterschap Limburg [7] heeft in de omgeving van de projectlocatie diverse peilbuizen staan waarin de grondwaterstand wordt gemeten. Er is echter geen informatie op die website te vinden over de filterstellingen etc.
In bijlage 3 zijn de gemeten grondwaterstanden opgenomen. Opgemerkt wordt dat de grondwaterstanden in orde van grootte overeenkomen met de geïnterpoleerde grondwaterstanden van de figuren 2.3 en 2.4.

Om die reden zijn voor de bemalingsberekeningen de volgende maatgevende grondwaterstanden gebruikt:

Tabel 2.6 Afgeleide GHG/GLG ter plaatse van de bouwkuipen

Bouwkuip		GHG (m +NAP)	GLG (m +NAP)
1.	Diepe duiker onder kanaal door bij Sphagnumweg	+30,6	+29,8
2.	Duiker onder rijbaan bij Ericaweg	+30,7	+29,8
3.	Drainkoffer onder rijbaan bij Lavendellaan	+30,7	+29,9
4.	Diepe duiker onder kanaal door van Sphagnumweg naar Ericaweg	+30,6	+29,7
5.	Put en gemaal bij Kanaalweg	+30,6	+29,6
6.	Duiker onder rijbaan Kanaalweg en Lavendellaan	+30,6	+30,1
7.	Duiker naar gemaal Kanaalweg /Lavendellaan	+30,6	+30,1
8.	Put en gemaal Kanaalweg /Lavendellaan	+30,7	+30,1
9.	Duiker voor verbinding kanaal bij Kanaalweg	+30,6	+29,8

2.5 Oppervlaktewater/leggergegevens

Het watersysteem van Griendtsveen bestaat uit een lokaal afvoersysteem en de gemeentelijke kanalen. De twee systemen zijn op dit moment niet met elkaar verbonden. Het kanaalsysteem functioneert dus volledig los van het lokale systeem.

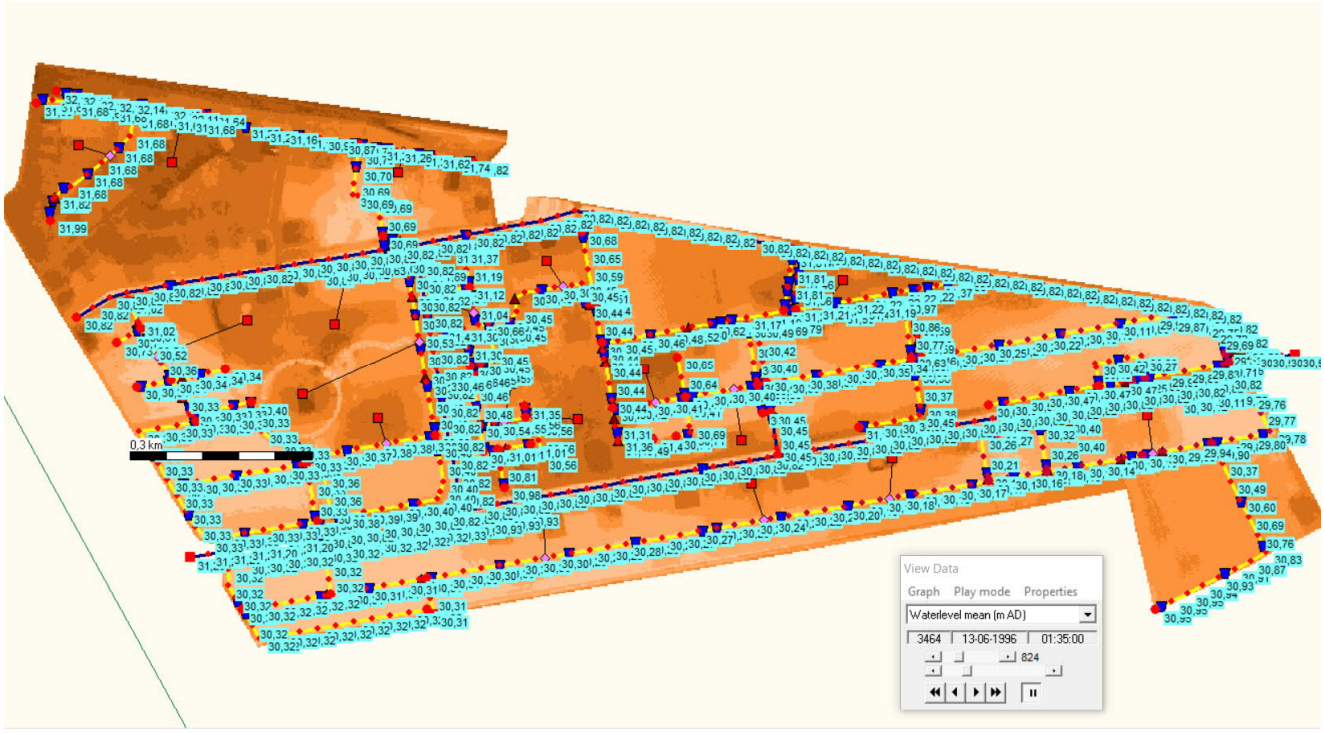
Kanaalsysteem

Op de kanalen wordt water ingelaten vanuit de Helenavaart, bij de inlaat aan de zuidwestzijde. Dit is nodig om het kanaalsysteem op peil te houden. De gebiedsbeheerders geven aan dat de kanalen lek zijn en dat deze, zeker in drogere perioden, water lekken naar de omgeving. De kanalen hebben een groot wateroppervlak en dus ook bergingscapaciteit, veelal fluctueert het water binnen een bandbreedte van 10 centimeter. Het kanaalsysteem heeft een waterpeil van circa NAP +30,8 m in een periode met een GHG-grondwaterstand. Het kanaalsysteem heeft geen noodoverlaat [5].

Lokale afvoersysteem

Het lokale watersysteem bestaat uit een verfijnd netwerk van greppels en sloten. Het lokale afvoersysteem loost via gemaal Lavendel aan de oostzijde van het dorp op de watergang ‘Kanaalbos’ in het natuurgebied Mariapeel. Andere lozingsmogelijkheden zijn er niet.

Griendtsveen is dus een gebied, waarbij de waterstanden door pompen wordt gereguleerd. In figuur 2.5 is een uitsnede opgenomen van de waterstanden in het gebied bij een GHG-situatie. Zoals te zien is in figuur 2.5 is over het algemeen sprake van een waterstand van NAP +30,2 (zuidzijde) tot +32,0 m (noordzijde).



Figuur 2.5 Berekende waterstanden bij de GHG-situatie [5]

Bij tijdelijke grondwaterstandsverlagingen kunnen waterkerende constructies negatief beïnvloed worden, zoals dijklichamen bij het oppervlaktewater. Daarnaast kan de aanwezigheid van damwanden invloed hebben op de bemaling en verlagingen ten gevolge van de bemaling. Om hierin inzicht te krijgen, is navraag gedaan bij de opdrachtgever en is de legger van het waterschap geraadpleegd met daarop waterkeringen [5].

3. Bemalingsaspecten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bemalingsaspecten om de geplande werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren. Achtereenvolgens komen de volgende zaken aan bod:

- berekeningsmethode;
- uitgangspunten voor de berekeningen;
- opbarstgevaar;
- onttrekkingsdebiet en waterbezwaar;
- verlagingen in de omgeving.

Hieraan voorafgaand wordt kort de werkzaamheden beschreven die uitgevoerd worden.

3.2 Uit te voeren werkzaamheden

Werkzaamheden

Zoals in de inleiding aangegeven, worden aanpassingen in het watersysteem gedaan. In figuur 1.1. zijn de locaties van de werkzaamheden op kaart weergegeven en in bijlage 4 zijn de ontwerptekeningen opgenomen. Onderstaand is per bouwkuip een beschrijving van de werkzaamheden gegeven.

1. Diepe duiker onder kanaal door bij Sphagnumweg
   De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang naar de bouwkuip wordt beperkt. Verder wordt de ontgraving bouwkuip gerealiseerd in een open ontgraving.
2. Duiker onder rijbaan bij Ericaweg
   De bouwkuip wordt gerealiseerd in een open ontgraving. De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang beperkt wordt. Voor de graafwerkzaamheden is bemaling nodig wanneer de grondwaterstand boven de ontgravingsdiepte reikt.

3. Drainkoffer onder rijbaan bij Lavendellaan
   De drainkoffer wordt gerealiseerd in een open ontgraving. Voor de graafwerkzaamheden is bemaling nodig wanneer de grondwaterstand boven de ontgravingsdiepte reikt.

4. Diepe duiker onder kanaal door van Sphagnumweg naar Ericaweg
   De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang naar de bouwkuip wordt beperkt. Verder wordt de ontgraving bouwkuip gerealiseerd in een open ontgraving.

5. Put en gemaal bij Kanaalweg
   Het gemaal wordt in een betonput aangelegd. De bouwkuip voor de betonput wordt uitgevoerd in een open ontgraving, waarbij de watergangen worden afgedamd. De betonput komt 1 m dieper dan de bodem van de watergang. Zoals in paragraaf 2.5 is aangegeven, is het kanaal in de omgeving van deze put lek. De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang beperkt wordt.

6. Duiker onder rijbaan Kanaalweg en Lavendellaan
   De bouwkuip wordt gerealiseerd in een open ontgraving. De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang beperkt wordt. Voor de graafwerkzaamheden is bemaling nodig wanneer de grondwaterstand boven de ontgravingsdiepte reikt.

7. Duiker naar gemaal bij Kanaalweg/Lavendellaan
   De bouwkuip wordt gerealiseerd in een open ontgraving. De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang beperkt wordt. Voor de graafwerkzaamheden is bemaling nodig wanneer de grondwaterstand boven de ontgravingsdiepte reikt.

8. Put en gemaal bij Kanaalweg /Lavendellaan
   Het gemaal wordt in een betonput aangelegd. De bouwkuip voor de betonput wordt uitgevoerd in een open ontgraving, waarbij de watergangen worden afgedamd. De betonput komt op een diepte van 3 m - mv te liggen. De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang beperkt wordt.

9. Duiker voor verbinding kanaal bij Kanaalweg
   De bouwkuip wordt gerealiseerd in een open ontgraving. De watergang wordt afgedamd, waardoor de toestroom vanuit de watergang beperkt wordt. Voor de graafwerkzaamheden is bemaling nodig wanneer de grondwaterstand boven de ontgravingsdiepte reikt.

   Er kunnen nog wijzigingen plaatsvinden. De kans dat het ontwerp nog wordt aangepast, is aanwezig. Dit betekent dat de te verwachten debieten en waterbezwaar kunnen wijzigen.

3.3 Uitgangspunten

De uitgangspunten en gegevens van de bemaling zijn uiteengezet in de volgende tabellen. Daarbij is ook aangegeven of er nog onzekerheden inzitten (dus met een bandbreedte gewerkt wordt). Een checklist van gegevens is opgenomen in bijlage 5.

In tabel 3.1 zijn de uitgangspunten voor de bodemopbouw opgenomen. In het gebied is een grote heterogeniteit aanwezig in de bodemopbouw. Op korte afstand kan de bodemopbouw sterk verschillen. Vanwege de grilligheid komen de waterremmende lagen niet aaneengesloten voor, waardoor de debietbeperking minimaal is. Het water stroomt tenslotte er omheen, waardoor alsnog een grotere toevoer van toepassing is. Om die reden wordt voor de bodemopbouw uitgegaan van een homogeen zandpakket tot 2,5 m -mv. Daaronder wordt het bodemprofiel aangehouden volgens REGIS II.2, omdat er vanuit het veld geen informatie bekend is over de diepere bodemopbouw. Hiermee wordt ook het risico op het overschrijden van de vergunde debieten beperkt.

Tabel 3.1 Uitgangspunten geohydrologie per bouwkuip

Onderdeel / bouwkuip	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Maaiveldhoogte (m+NAP)	+31,7	+31,7	+32,1	+31,6	+31,2	+32,0	+31,8	+31,5	+31,7
Bodemopbouw	Conform bodemschematisatie tabel 2.3								
GHG (m+NAP)	+30,6	+30,7	+30,7	+30,6	+30,6	+30,6	+30,6	+30,7	+30,7
GG* (m+NAP)	+30,2	+30,3	+30,3	+30,2	+30,1	+30,4	+30,4	+30,4	+30,5
GLG (m+NAP)	+29,8	+29,8	+29,9	+29,7	+29,6	+30,1	+30,1	+30,1	+30,2
Doorlaatfactor (m/dag)	Conform bodemschematisatie tabel 2.3								

** dit betreft de verwachte grondwaterstand tijdens de uitvoering van de werkzaamheden*

Tabel 3.2 Uitgangspunten bemalingsaspecten per bouwkuip

Onderdeel / bouwkuip	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Lengte kuip (m)	20	10	40	25	10	40	20	5	20
Bodembreedte kuip (m)	3	2	2	3	5	2	2	5	2
B.O.B. duiker/put (m +NAP)	+28,5	+30,2	+30,3	+28,5	+29,3	+28,3	+28,7	+28,7	+29,5
Hoogte tussen B.O.B. en onderkant bak (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,5	0,7	0,7	0,2
Diepte onderkant bak (m +NAP)	+28,0	+29,7	+29,8	+28,0	+28,6	+27,8	+28,0	+28,0	+29,3
Ontgravingsdiepte (uitgaande van 0,2 m grondverbetering)	+27,8	+29,5	+29,6	+27,8	+28,4	+27,6	+27,8	+27,8	+29,1
Ontgravingsdiepte (m -mv)	3,9	2,2	2,5	3,8	2,8	4,4	4	3,7	2,6
Bemalingsduur (incl. Weekenden) (dagen)*	14	7	14	14	14	14	14	7	7
Grondwaterstandsverlaging/ontwateringsdiepte	0,3 m beneden ontgravingsdiepte								
Ontwateringsdiepte (m +NAP)	+27,5	+29,2	+29,3	+27,5	+28,1	+27,3	+27,5	+27,5	+28,8

** aanname op basis van een inschatting*

3.4 Berekeningsmethoden

Voor de modellering van de bemaling is gebruik gemaakt van de rekencode MODFLOW. MODFLOW is een modulair, driedimensionaal, eindige-differentie programma dat is ontwikkeld door de United States Geological Survey (USGS, Mc Donald & Harbaugh, 1988). Het pakket kan zowel stationaire als niet-stationaire stroming simuleren in (verzadigd) freatische, semigespannen en gespannen watervoerende lagen.

Als modelschil is gebruik gemaakt van Groundwater Modelling System (GMS, versie 10.5, www.aquaveo.com). Binnen deze gebruikersschil kunnen MODFLOW-invoerfiles worden bewerkt en kunnen de resultaten overzichtelijk worden gepresenteerd. In bijlage 6 is een beschrijving van de modelopbouw weergegeven.

3.5 Opbarstgevaar

Het verticaal evenwicht van de putbodem dient altijd gewaarborgd te zijn. Als dit niet het geval is, bestaat kans op opbarsten van de bodem doordat de waterdruk aan de onderzijde van een waterremmende laag groter is dan het eigen gewicht van de bovengelegen grond. De diverse ontgravingsniveaus dienen te worden getoetst aan de opbarstcriteria volgens NEN 9997-1+C1.

Voor de opbarstberekeningen is per bouwkuip de risico's op opbarsten ingeschat. De ontgravingsdiepte is dieper dan de geboorde diepte. Hierdoor worden de waterremmende lagen, aangetoond in de boringen, ontgraven waardoor het risico van opbarsten voor die locaties weggenomen wordt. Op basis van het REGIS II.2 komt van NAP +29,0 m tot NAP +27,2 m een waterremmende laag voor. Vermoedelijk is dit de leemlaag die aangetoond is, in boring 09-8.

Aangezien een filterbemaling nodig is, worden de filters tot onder de leemlaag geplaatst. De leemlaag wordt hierdoor doorsneden zowel boven, binnen als onder de leemlaag water onttrokken wordt. Hierdoor wordt het risico op opbarsten weggenomen.

3.6 Debieten en waterbezwaar

Het berekende debiet en waterbezwaar voor de diverse werkzaamheden zijn samengevat in tabel 3.3. Voor het minimaal en maximaal debiet is uitgegaan van een GLG- en GHG-situatie in het grondwater. Daarnaast is voor het minimale debiet uitgegaan van een minimale k-waarde en voor de maximale situatie een maximale k-waarde.

Tabel 3.3 Berekende debieten en waterbezwaren bij minimale en maximale situatie

Bouwkuip	Duur bemaling (dagen)	Minimaal debiet (m^3/uur)	Maximaal debiet (m^3/uur)	Verwacht waterbezwaar (m^3)
1	14	85	99	21.900 – 33.400
2	7	11	15	1.500 – 2.600
3	14	33	47	8.500 – 15.700
4	14	78	90	20.200 – 30.300
5	14	21	25	5.500 – 8.600
6	14	111	132	28.800 – 44.300
7	14	39	47	10.100 – 15.800
8	7	22	27	2.900 – 4.500
9	7	31	43	4.100 – 7.300

De werkelijk benodigde onttrekkingsdebieten zullen veelal afwijken van de berekende waarden. Het benodigde bemalingsdebiet is immers afhankelijk van variabelen zoals werkelijke stijghoogte, de eigenschappen van de lokale ondergrond, geografie, lengte onttrekkingsfilter, enzovoort. Daarbij is sprake van een heterogene bodemopbouw waarbij enkele kleilagen in delen van het tracé ontbreken.

In de bemalingsberekeningen is zoveel mogelijk uitgegaan van worstcase uitgangspunten: in de berekeningen is bijvoorbeeld uitgegaan van een relatieve hoge stijghoogte (GHG). De berekende debieten zijn gemiddelde debieten gedurende de tijdelijke grondwaterstandsverlaging. Om de initiële verlaging in de put of sleuf te realiseren is tijdelijk een hoger begindebiet nodig. Hierdoor kan het benodigd debiet in het begin van de bemaling hoger zijn dan het gemiddelde debiet.

Het waterbezwaar is bepaald op basis van de huidig beschikbare gegevens en gehanteerde uitgangspunten. Als een nauwkeuriger beeld van het verwacht debiet gewenst is, dient een doorlatendheidsmeting, een pompproef of een proefbronnering uitgevoerd te worden. Deze dient voor aanvang van de werkzaamheden uitgevoerd te zijn zodat de bodemparameters beter ingeschat kunnen worden. Het is aan de aannemer om te bepalen of deze noodzakelijk zijn (conform BRL12020).

Gelet op het verwachte debiet en invloedsgebied (zie paragraaf 3.7) worden geen verhoogde risico's verwacht bij een eventuele onverwachte overschrijding. Daarnaast is uitgegaan van een GHG-situatie die slechts circa 14 dagen per jaar optreedt. De kans dat de grondwaterstanden hoger zijn dan deze GHG-situatie, is daardoor klein. Aanvullend veldwerk of een pompproef wordt daarom niet als noodzakelijk geacht.

3.7 Verlagingen

In bijlage 7 zijn de maximale verlagingen weergegeven voor de bemalingen bij een GHG- en GLG-situatie.

Omdat de locaties soms dicht bij elkaar liggen, kunnen de tijdelijke grondwaterstandsverlaging van een bouwkuip invloed hebben op een andere. Dit is in de bijlage te zien bij bijvoorbeeld bouwkuip 2. De grondwaterstandsverlaging van bouwkuip 1 heeft effect op de grondwaterstandsverlaging van bouwkuip 2. De grondwaterstandsverlaging van bouwkuip 2 heeft ook weer invloed op de grondwaterstandsverlaging van bouwkuip 3. Daarop heeft de grondwaterstandsverlaging bij bouwkuip 3 weer effect op de grondwaterstandsverlaging bij bouwkuip 4 en heeft de grondwaterstandsverlaging bij bouwkuip 4 effect op de grondwaterstandsverlaging bij bouwkuip 5.

Ditzelfde geldt voor bouwkuip 6, de grondwaterstandsverlaging heeft effect op de grondwaterstandsverlaging bij de bouwkuipen 7, 8 en 9.

Als gevolg van dit effect (superpositie) is zichtbaar dat het invloedsgebied groter is in de richting van deze bouwkuip. Dit effect kan er ook voor zorgen dat het berekende debiet lager uitvalt dan in werkelijkheid wanneer een langere pauze of volgorde wordt gehanteerd.

3.8 Bemalings- en lozingswijze

Onderstaande bemalingswijze is een voorstel op basis van het berekende onttrekkingsdebiet en de gehanteerde uitgangspunten. De aannemer dient op basis van zijn eigen ervaringen en deskundigheid het bemalingssysteem zelf te bepalen en uit te werken. De wijze van bemaling, de definitieve locaties van de pompen, diameter, filterdiepte, etc., dienen door de bemaler/
aannemer als zijnde uitvoeringsdeskundige, nader te worden bepaald en te worden vastgelegd in een bemalingsplan (zie ook paragraaf 5.1). Onderstaande bemalingswijze is daarom alleen een voorstel en geen verplichte bemalingswijze.

1. Diepe duiker onder kanaal door bij Sphagnumweg
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 6 m -mv, waarvan de onderste 4 m geperforeerd is en een h-o-h afstand heeft van 2 meter. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen.

   Belangrijk uitgangspunt bij de bemaling is dat de filters niet te diep geplaatst worden. Volgens REGIS II.2 begint de formatie van Beegden (formatie met een hoge doorlaatfactor (29-94 m/dag) op een diepte van NAP +21,9 m. Wanneer de onttrekkingsfilters in of nabij deze bodemlaag worden geplaatst kan het debiet aanzienlijk toenemen.

   Om de toevoer van de noordelijk en zuidelijk gelegen watergang te beperken, wordt aanbevolen om deze watergangen tijdelijk af te dammen.

2. Duiker onder rijbaan bij Ericaweg
   Voorgesteld wordt om de bemaling uit te voeren met één of meerdere klokpompen vanwege het beperkte debiet. Voorwaarde hiervoor is dat de watergangen zodanig afgedamd worden dat geen toevoer vanuit de watergangen plaatsvindt.

3. Drainkoffer onder rijbaan bij Lavendellaan
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 5 m -mv, waarbij de onderste 3 m geperforeerd is. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. De filters kunnen geplaatst worden met een h-o-h afstand van 2 meter. Om de toevoer van de oostelijk gelegen watergang te beperken, wordt aanbevolen om deze watergang tijdelijk af te dammen.

4. Diepe duiker onder kanaal door van Sphagnumweg naar Ericaweg
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 6 m -mv, waarvan de onderste 4 m geperforeerd is en een h-o-h afstand heeft van 2 meter. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. Belangrijk uitgangspunt bij de bemaling is dat de filters niet te diep geplaatst worden. Volgens REGIS II.2 begint de formatie van Beegden (formatie met een hoge doorlaatfactor (29-94 m/dag) op een diepte van NAP +21,9 m. Wanneer de onttrekkingsfilters in of nabij deze bodemlaag worden geplaatst, kan het debiet aanzienlijk toenemen.

5. Put en gemaal bij Kanaalweg
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 6 m -mv, waarbij de onderste 4 m geperforeerd is. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. Om de toevoer van de omliggende watergangen te beperken, wordt aanbevolen om deze watergangen tijdelijk af te dammen.

6. Duiker onder rijbaan Kanaalweg en Lavendellaan
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 6 m -mv, waarvan de onderste 4 m geperforeerd is en een h-o-h afstand heeft van 2 meter. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. Om de toevoer van de noordelijk en zuidelijk gelegen watergang te beperken, wordt aanbevolen om deze watergangen tijdelijk af te dammen.

7. Duiker naar gemaal bij Kanaalweg /Lavendellaan
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 5 m -mv, waarvan de onderste 3 m geperforeerd is en een h-o-h afstand heeft van 2 meter. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. Om de toevoer van de noordelijk en zuidelijk gelegen watergang te beperken, wordt aanbevolen om deze watergangen tijdelijk af te dammen.

8. Put en gemaal bij Kanaalweg /Lavendellaan
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 5 m -mv, waarvan de onderste 3 m geperforeerd is en een h-o-h afstand heeft van 2 meter. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. Om de toevoer van de noordelijk en zuidelijk gelegen watergang te beperken, wordt aanbevolen om deze watergangen tijdelijk af te dammen.
9. Duiker voor verbinding kanaal bij Kanaalweg
   Voorgesteld wordt om een vacuümbemaling uit te voeren met filters tot een diepte van 5 m -mv, waarvan de onderste 3 m geperforeerd is en een h-o-h afstand heeft van 2 meter. Hiermee wordt de grondwaterstand zowel boven als onder de leemlaag ontwaterd en wordt ook het risico van opbarsten van de leemlaag weggenomen. Om de toevoer van de noordelijk en zuidelijk gelegen watergang te beperken, wordt aanbevolen om deze watergangen tijdelijk af te dammen.

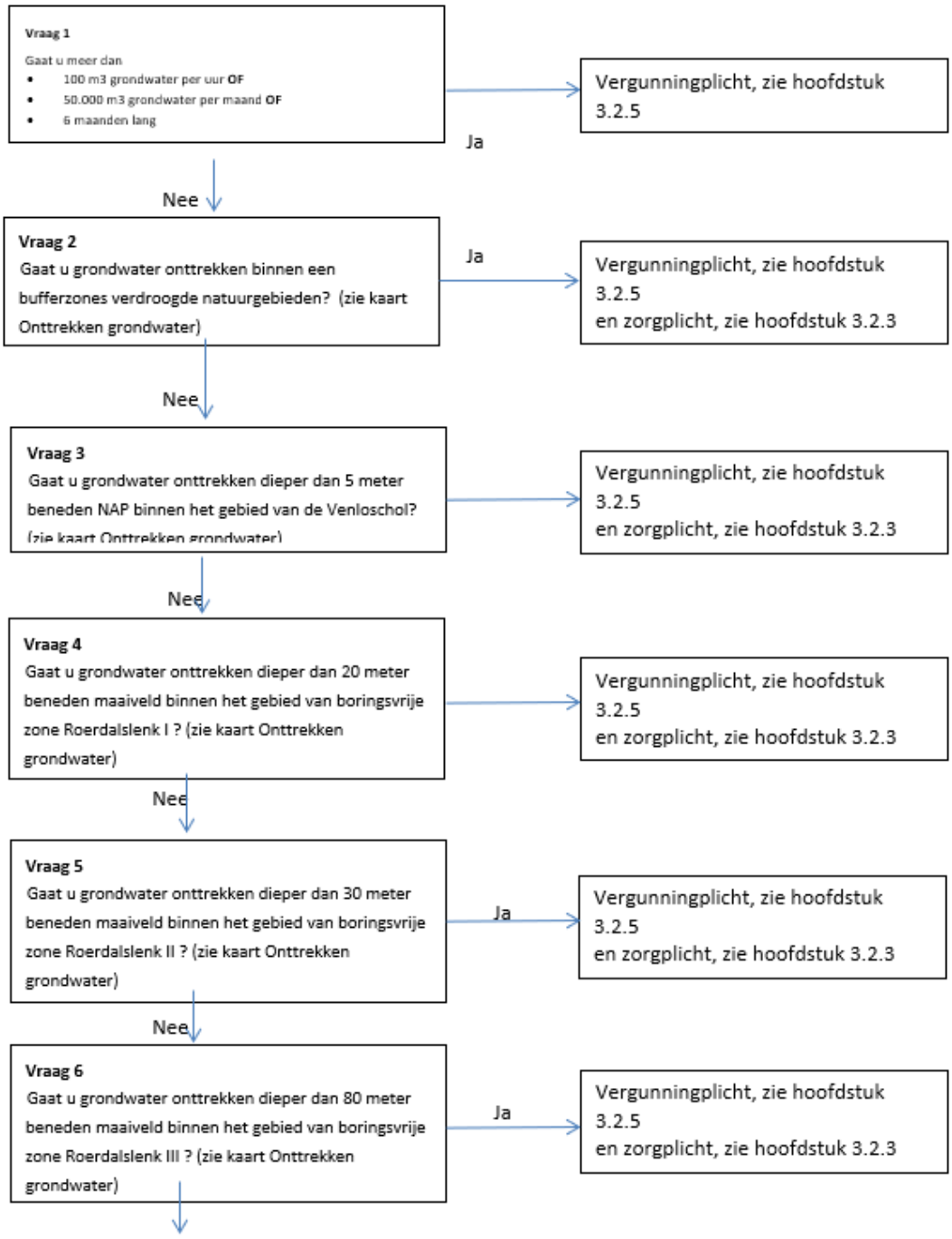
   Het onttrokken grondwater kan op het omliggende oppervlaktewater geloosd worden. Bij het lozingspunt dienen maatregelen genomen te worden om uitspoeling van grond als gevolg van de lozing te voorkomen. Aanbevolen wordt om de lozingsmogelijkheden ruim vóór aanvang van de bemaling te bespreken met het betreffende bevoegde gezag (zie ook hoofdstuk 4).

4. Vergunningsaspecten en heffingen

Sinds 22 december 2009 is de Waterwet van kracht. Sinds het in werking treden van deze wet is het waterschap het bevoegd gezag voor de bronneringen, zowel voor de onttrekking als lozing binnen haar beheersgebied.

4.1 Beleid onttrekking

Voor deze bemalingswerkzaamheden is Waterschap Limburg het bevoegd gezag. In het beleid van het waterschap is een stroomschema opgenomen om te toetsen of de werkzaamheden vergunningsplichtig zijn. In figuur 4.1 op de volgende pagina is dit stroomschema weergegeven [7].



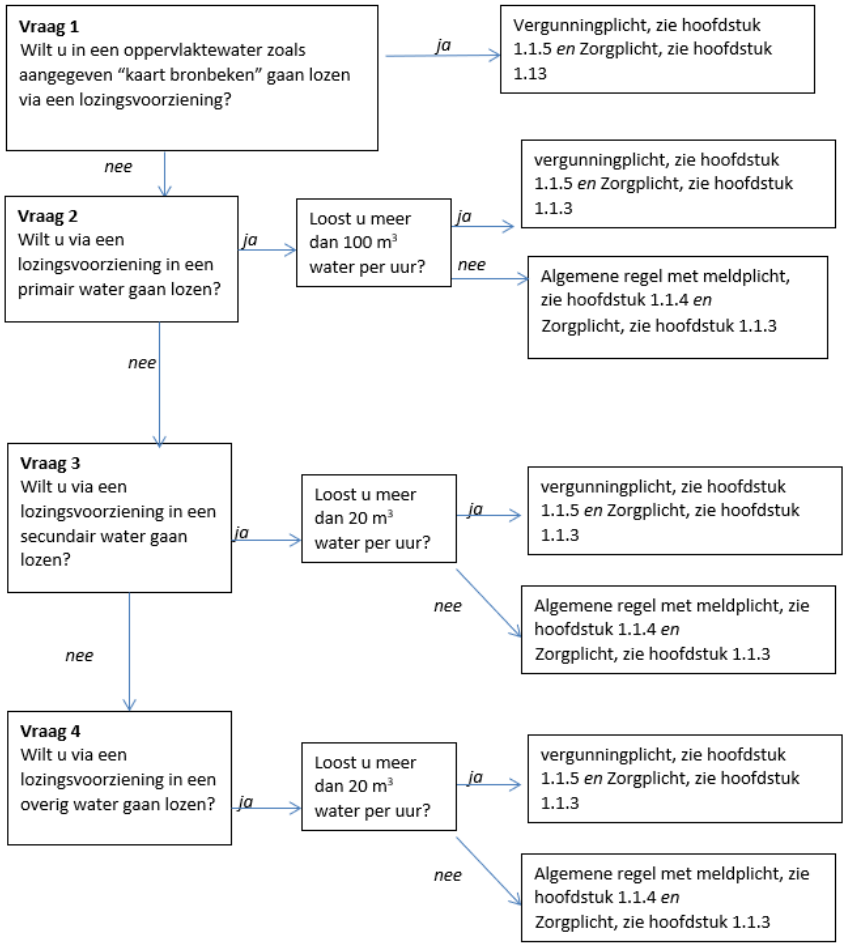
Figuur 4.1 Stroomschema toetsing onttrekking Waterschap Limburg

Uit bovenstaande stroomschema blijkt dat de **bemalingswerkzaamheden vergunningsplichtig** zijn. De werkzaamheden zijn gelegen in een bufferzone verdroogd natuurgebied [7].

4.2 Beleid lozing

Kwantitatief

Voorgesteld wordt om het onttrokken grondwater te lozen op het nabijgelegen oppervlaktewater. In figuur 4.2 is het stroomschema met het beleid voor de lozing op oppervlaktewater weergegeven.



Figuur 4.2 Stroomschema toetsing lozing oppervlaktewater Waterschap Limburg

Het verwacht **lozingsdebiet** bedraagt minder dan 100 m³/uur. Voor het lozen op het oppervlaktewater is het **kwantitatieve deel** van de lozing meldings-plichtig op grond van de Keur van het waterschap. Echter zijn de bouwkuipen 4, 5, 6, 7, 8 en 9 gelegen in een watergang dat is aangemerkt als **bronbeek**. Om die reden geldt voor de lozing een **vergunningsplicht** [7]**.**

Kwalitatief

In tabel 4.1 is het beleid ten aanzien van de lozing samengevat. Afhankelijk van het waterschap of gemeente en lozingspunt, kunnen aanvullende eisen worden gesteld in de vergunning.

Tabel 4.1 Algemene beleidsregels ten aanzien van kwalitatieve eisen aan de lozing

Lozing op/in	Eisen aan de lozing	Meldingstermijn afhankelijk van lozingsduur		
		< 48 uur	**< 8 weken**	**Langer**
Bodem	Geen			
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
Schoonwater riool	< 5 mg/l ijzer < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
Vuilwaterriool	< 5 m³/uur < 300 mg/l onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	Niet toegestaan tenzij maatwerkvoorschrift of verordening

Het **kwalitatieve deel van de lozing** is meldingsplichtig op grond van de Keur van het waterschap, wanneer wordt voldaan aan bovenstaande voorwaarden.

4.3 M.e.r.-beoordeling

Op grond van de Wet milieubeheer en de bijlage bij het Besluit m.e.r. (onderdeel D, categorie 3.2) geldt een m.e.r.-beoordelingsplicht. M.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten zijn activiteiten waarvoor de beslissing of wel of niet de m.e.r.-procedure moet worden doorlopen, niet bij wet vastligt, maar door het bevoegd gezag moet worden genomen.

Het bevoegd gezag moet bepalen of er sprake is van ‘belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu’, die het doorlopen van de m.e.r.-procedure wenselijk of noodzakelijk maken. Uitgangspunt (‘geest van de wet’) hierbij is dat er in beginsel geen m.e.r.-procedure doorlopen hoeft worden, tenzij sprake is van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu.

Omdat er minder dan 1,5 miljoen m³/jaar onttrokken wordt én een vergunning aangevraagd moet worden, is het noodzakelijk een **vormvrije m.e.r.-beoordeling** op te stellen. Hierbij moet getoetst worden aan de richtlijnen in bijlage III van de Europese Richtlijn milieueffectbeoordeling met de volgende drie criteria:

- kenmerken van de activiteit;
- plaats van de activiteit en
- kenmerken van het potentiële effect.

Voorafgaand aan de vergunningsaanvraag, is een **m.e.r.-beoordelingsplicht** noodzakelijk. Aanbevolen wordt om met het bevoegd gezag af te stemmen of dit rapport opgenomen kan worden als vormvrij m.e.r. Indien dit niet het geval is, zal alsnog een vormvrij m.e.r. opgesteld dienen te worden.

Binnen zes weken nadat de initiatiefnemer de notitie heeft verstrekt, moet het bevoegd gezag beslissen of een volledige milieueffectrapportage moet worden opgesteld. Deze beslissing moet door de initiatiefnemer vervolgens meegestuurd worden met de vergunningsaanvraag voor de grondwater-onttrekking.

4.4 Heffing onttrekking

Voor de lozing van bemalingswater worden door de betreffende bevoegde gezagen heffingen gerekend die de lozer van het bemalingswater moet betalen. Voor de bemaling moet rekening worden gehouden met de volgende heffingen:

Grondwateronttrekking/-infiltratie

- Grondwaterheffing à € 0,01626 per m³ (provincie Limburg)
  De heffing wordt niet geheven over onttrekkingen ten behoeve van beregening of bevloeiing of overige onttrekkingen van 10.000 m³ of minder per jaar.
- Lozing oppervlaktewater
  - Verontreinigingsheffing à € 48,06 per vervuilingseenheid (Waterschap Limburg).

5. Effecten en risico’s

5.1 Algemeen

Afhankelijk van waar een verlaging optreedt, kunnen (negatieve) effecten optreden voor omgevingsfactoren. Zo kan verlaging van de grondwaterstand in de deklaag effect hebben op zettingen, landbouw, natuurwaarden en archeologische velden. Verlaging van de stijghoogte kan ook effecten hebben op (drink)waterwinningen van derden en verontreinigingen in het watervoerend pakket.

In dit hoofdstuk zijn de mogelijk (nadelige) effecten als gevolg van de tijdelijke grondwater-standsverlaging beschreven.

5.2 Zetting(schade)

Zetting

Door de verandering in korrelspanning ten gevolge van de grondwaterstands-verlaging tot beneden de *laagst gemeten waarde ooit*, kunnen zettingen optreden tijdens een bronbemaling. Omdat de *laagst gemeten waarde ooit* moeilijk te achterhalen is en er daarbij geen rekening is gehouden met de factor tijd, wordt uitgegaan van de GLG-waarde. Hierbij kan met enige zekerheid van uitgegaan worden dat eventuele zettingen al volledig zijn opgetreden, aangezien lagere waarden al vaker (en dus van langere duur) zijn voorgekomen.

De leemlaag is (regionaal) aangetoond op een diepte van NAP +29,0 m tot NAP +27,2 m. De GLG is aangetoond op een diepte van NAP +29,8 m. Van nature is deze bodemlaag nog niet drooggevallen. Hierdoor is het risico op zetting een reëel risico. De bovenliggende (plaatselijke) veenlagen zijn van nature waarschijnlijk wel drooggevallen, waardoor geen zetting van de veenlagen wordt verwacht.

De kans op het optreden van schade ten gevolge van de zettingen is afhankelijk van de bodemopbouw (mate van voorkomen van zettingsgevoelige lagen), de grondwaterstandsverlaging, de duur van de bemaling, de afstand tot zettingsgevoelige objecten en de staat van de zettingsgevoelige objecten.

Zetting gebouwen

Niet zozeer absolute zakkingen, maar verschilzakkingen kunnen schade aan belendingen veroorzaken. In NEN-EN 9997-1 is gesteld dat bij het ontwerp van op staal gefundeerde objecten van uit dient te worden gegaan van een verschilzakking van ten minste 50% van de te verwachte gemiddelde berekende zakking van twee afzonderlijke op staal gefundeerde elementen. Hierbij wordt veelal uitgegaan van de meest voorkomende strookafstand van een op staal gefundeerde woning van 5 m.

In de NEN 9997-1+C1:2017 staat verder het volgende vermeld met betrekking tot de grenswaarden voor constructieve vervorming en verplaatsing van fundaties:
"*De maximum toegelaten relatieve rotatie van constructies in open skeletbouw, skeletbouw met wanden, dragende wanden of doorgaande metselwerkwanden is waarschijnlijk niet hetzelfde maar varieert waarschijnlijk tussen ongeveer 1:200 en 1:300, om het ontstaan van een bruikbaarheidsgrenstoestand in de constructie te voorkomen. Voor veel constructies is een maximum relatieve rotatie van 1:500 toelaatbaar. De relatieve rotatie die waarschijnlijk leidt tot een uiterste grenstoestand bedraagt ongeveer 1:150." "Voor normale constructies met afzonderlijke funderingen zijn totale zettingen tot 50 mm in het algemeen toelaatbaar. Grotere zettingen kunnen toelaatbaar zijn mits de relatieve rotaties binnen aanvaardbare grenzen blijven en mits de totale zetting geen problemen geeft met huisaansluitingen van nutsleidingen, of leidt tot scheefstand enz."*

Door Boscardin is een schadeklasseverdeling (1989) gemaakt waarin schade in metselwerk wordt gerelateerd aan de optredende relatieve hoekverdraaiing (rotatie). Deze is onder andere gepubliceerd in SBR 190.03 en COB L500. Op basis van CUR 162, SBR 190.03 en COB L500 is een risicoklasse indeling gemaakt die is gepresenteerd in tabel 5.1. Deze waarden kunnen tevens als grenswaarden dienen voor de monitoring.

Tabel 5.1 Grenswaarde zakkingsrisico's metselwerk op staal

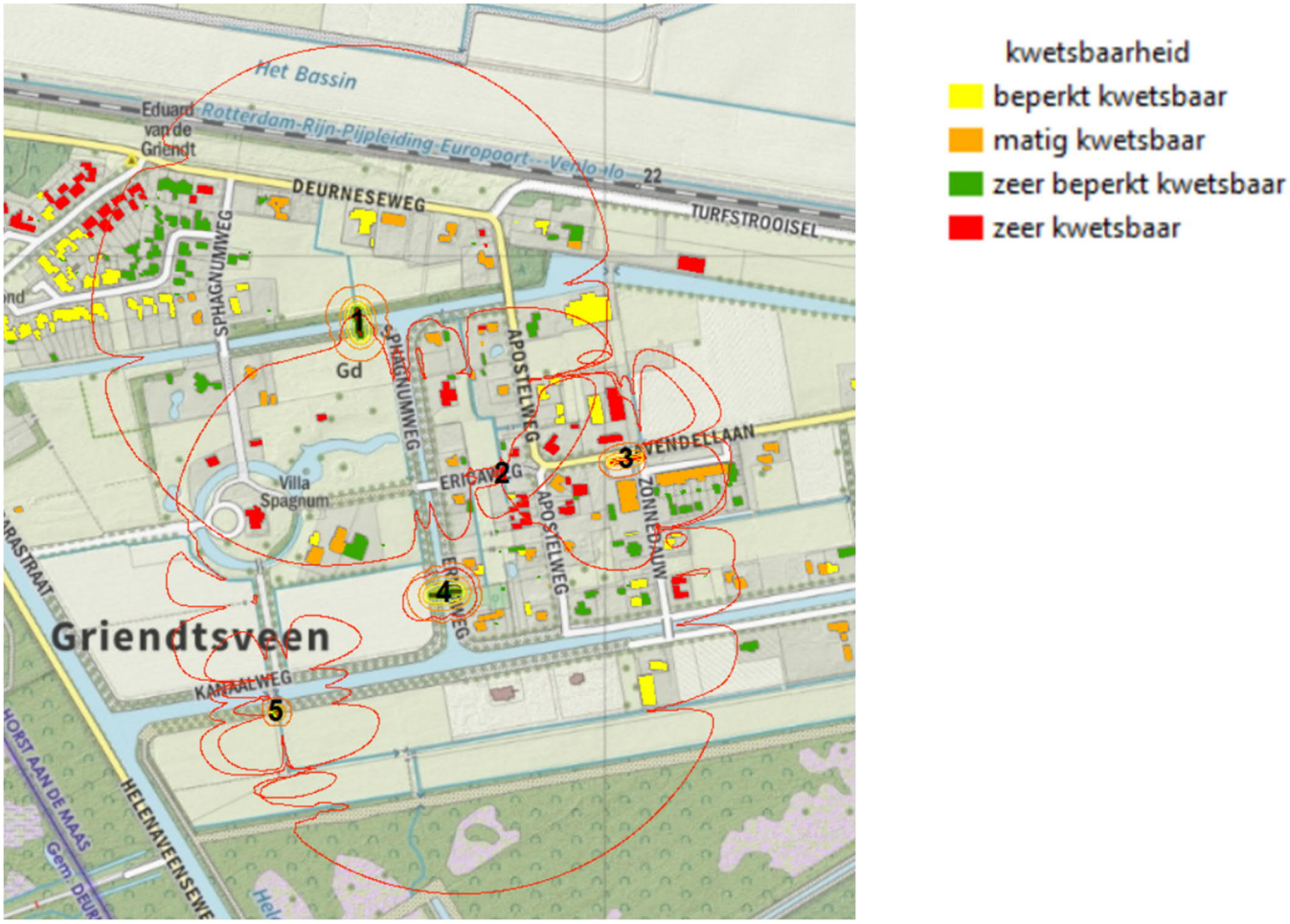
Schade type	Schademaat	kenmerken		Absolute zakking*
		Scheurwijdte	β_x	
Schadeloos	Verwaarloosbaar	< 0,1 mm	< 1:1000	< 10 mm
Architectonisch	Zeer licht	0,1 tot 1 mm	1:1000tot 1:600	10 - 33 mm
	Licht	1 tot 5 mm	1:600 tot 1:300	
Constructief	Matig	5 tot 15 mm	1:300 tot 1:150	33 – 100 mm
	Ernstig	15 tot 25 mm	1:150 tot 1:100	
Instortingsgevaar	Zeer ernstig	> 25 mm	> 1:100	> 100 mm

**Afgeleide waarde*

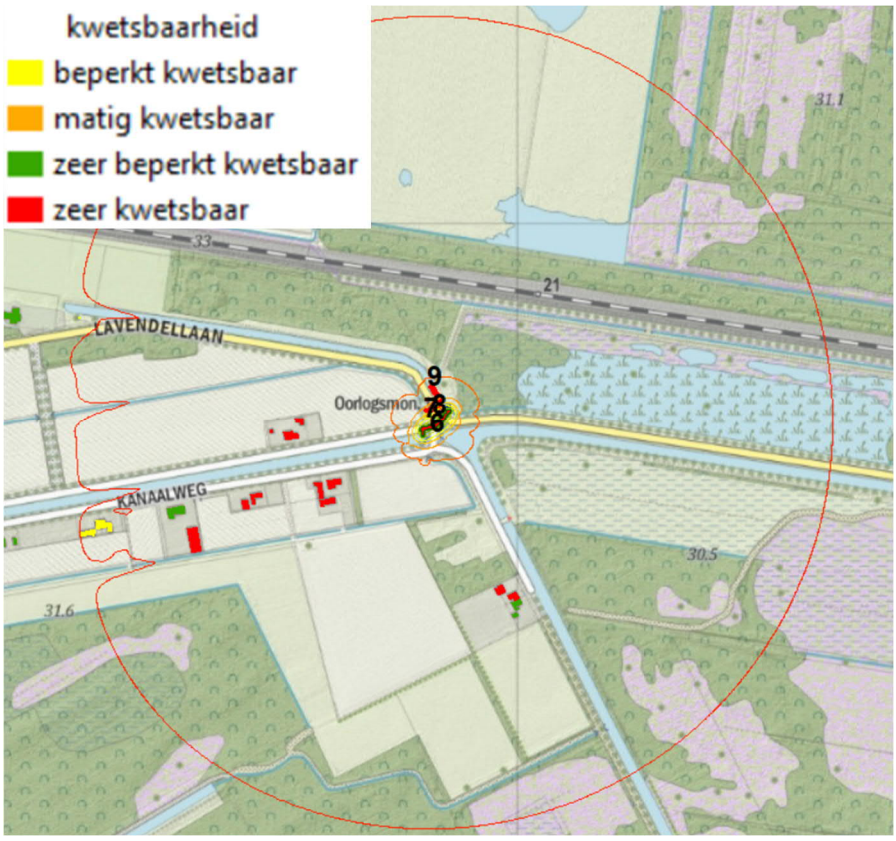
Voor de bepaling van de zettingen noemen we het gebied waar verlaagd wordt tot onder de GLG, het risicogebied. Binnen het risico gebied van de bemalingen bevinden zich diverse gebouwen. Op basis van het bouwjaar kan de kwetsbaarheid van de bebouwing onderverdeeld worden, dit is:

Bouwjaar	**Kwetsbaarheid**
< 1900	zeer kwetsbaar
1901 – 1940	matig kwetsbaar
1941 – 1970	zeer kwetsbaar
1971 – 1992 (bouwbesluit)	beperkt kwetsbaar
> 1992	zeer beperkt kwetsbaar

In figuren 5.1 en 5.2 zijn de kwetsbare gebouwen aangegeven.



Figuur 5.1 Kwetsbare bebouwing binnen verlagingcontouren (0,05 m verlaging ten opzichte van GLG rode lijnen)



Figuur 5.2 Kwetsbare bebouwing binnen verlagingcontouren (0,05 m verlaging ten opzichte van GLG rode lijnen)

De leemlaag is (regionaal) aangetoond op een diepte van NAP +29,0 m tot NAP +27,2 m. De GLG is aangetoond op een diepte van circa NAP +29,8 m. Aangezien de verlaging ten opzichte van de GLG ter plaatse van de kwetsbare bebouwing niet groter is dan 0,25 m, wordt de leemlaag niet ontwaterd.

Hierdoor worden zettingen als gevolg van de verlaagde grondwaterstand niet verwacht. Vanwege de heterogeniteit van de bodemopbouw wordt voorgesteld om te monitoren op eventuele zetting. In hoofdstuk 6 wordt hierop dieper ingegaan.

Zetting spoorbaan

In de directe omgeving van de locatie bevindt zich een spoorbaan. Vanuit ProRail gelden regels ten aanzien van zetting van de spoorbaan. De helling ten opzichte van de horizontaal mag niet groter mag zijn dan 1:600 en het verticale alignement moet voldoen aan OVS00056-4.1, Alignement (bron: Ontwerpvoorschrift, Baanlichaam en Geotechniek, OVS OVS00056-7.1, versie 3). Vanuit praktisch oogpunt wordt uitgegaan van een absolute zetting van 15 mm ten opzichte van de 0-meting als signaleringswaarde van de veilige berijdbaarheid. Een absolute zetting van 30 mm ten opzichte van de 0-meting geldt als alarmeringswaarde van de veilige berijdbaarheid.

De leemlaag is (regionaal) aangetoond op een diepte van NAP +29,0 m tot NAP +27,2 m. De GLG is aangetoond op een diepte van NAP +29,8 m. Aangezien de verlaging ten opzichte van de GLG ter plaatse van de spoorbaan niet groter is dan 0,25 m, wordt de leemlaag niet ontwaterd. Naar verwachting is de absolute zetting kleiner dan 30 millimeter. Geadviseerd wordt om zekerheidshalve een monitoring van de grondwaterstand uit te voeren direct buiten het spoor (buiten beheersgebied ProRail), zie hoofdstuk 6 Verontreinigingen

Gevallen van ernstige bodemverontreinigingen mogen niet verminderd, verplaatst of verspreid worden, tenzij een (deel)saneringsplan wordt opgesteld.

Voor zover bekend, zijn er geen mobiele verontreinigingen in het grondwater aanwezig binnen het invloedsgebied (Atlas van Limburg van provincie Limburg) [12]. Aanvullende maatregelen ten aanzien van verontreinigingen zijn daarom niet noodzakelijk.

5.3 Onttrekkingen van derden

Binnen het invloedsgebied van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging bevinden zich geen onttrekkingen van derden. In de omgeving van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging bevinden zich geen open warmte-/koude systemen (WKO-systemen) [8].

De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied en/of boringsvrije zone. Er zijn daarom geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

5.4 Archeologische waarden en objecten

Tijdelijke grondwaterstandsverlagingen in de deklaag en/of watervoerend pakket kunnen archeologische objecten negatief beïnvloeden. Binnen het invloedsgebied van de bemalingen bevinden zich geen objecten met een archeologische waarde [10]. De trefkans wordt op basis van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) als laag beschouwd. Er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk ten aanzien van archeologie.

5.5 Natuurgebieden, groen en landbouw

Tijdelijke grondwaterstandsverlagingen in de deklaag kunnen leiden tot negatieve beïnvloeding van natuur. Binnen het invloedsgebied zijn gebieden aanwezig die behoren tot een Natuurnetwerk Nederland of Natura 2000-gebied [9]. Het invloedsgebied van de bemalingen 6 tot en met 9 reiken tot in de Deurnsche Peel & Mariapeel.

Aangezien de bemalingswerkzaamheden gelegen zijn in een Natura2000-gebied, zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Voorbeelden van mitigerende maatregelen zijn:

- periodieke bewatering van de planten in langdurige droge perioden;
- uitvoering in de winterperiode (verdroging minder effect als gevolg van sapstroom van kruin naar de wortels).

Binnen het invloedsgebied van de bemalingen is groen aanwezig. Geadviseerd wordt om dit groen in langdurige droge perioden te bewateren, zodat verdroging voorkomen wordt.

5.6 Zoet-zout grensvlakken

Het zoet-brakgrensvlak bevindt zich op circa 100 tot 200 meter. Gelet op de diepte wordt geen invloed verwacht op het zoet-brakgrensvlak. Het brak-zoutgrensvlak ligt op een diepte van circa NAP -135 m [3 en 11].

Ten aanzien van de zoet-zout grensvlakken zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

5.7 Conclusie

In tabel 5.2 zijn de risico's en effecten van de tijdelijke grondwaterstandsdaling samengevat. In bijlage 8 is een checklist Risico's opgenomen. Het monitoringsplan, beschreven in hoofdstuk 6, is hierop afgestemd.

Tabel 5.2 Omgevingsfactoren

Omgevingsfactor (betrekking op vergunningvoorschrift)	**Object binnen invloedsgebied**	**Aanvullende monitoring (zie hoofdstuk 6)**
Zettingsgevoelige objecten • Wegen • Bebouwing • Spoorbanen • Dijklichamen • Damwanden	Ja, wegen, spoorbaan en bebouwing	Ja
Verontreinigingen	Nee	Nee
Onttrekkingen van derden	Nee	Nee
Archeologische waarden en objecten	Nee	Nee
Natuurgebieden, groen en landbouw	Ja	Ja

6. Monitoring

6.1 Algemeen

Onder verantwoordelijkheid van de aannemer dient de definitieve uitvoeringswijze van de bouwput, inclusief alle hulpconstructies, zoals eventuele damwanden en technische beschrijving van de bemaling, nader te worden uitgewerkt in een **werkplan**. Het definitieve gedetailleerde werkplan van de aannemer moet inzicht geven in de uiteindelijke uitvoeringswijze en fasering van de werkzaamheden in verband met opslag van materiaal, materieel-opstellingen en dergelijke.

Op basis van dit werkplan dienen onder verantwoordelijkheid van de aannemer de definitieve berekeningen van alle hulpconstructies, zoals eventuele damwandschermen, te worden gemaakt. Ook de gekozen wijze van bemaling en het monitoringsplan dienen in het werkplan nader te worden uitgewerkt. Hierbij moeten ten minste de volgende aspecten worden aangegeven:

- gekozen wijze van bemaling, uiteindelijke situering van de filters/drains en pompen;
- omgeving/kritische belendingen of infrastructuur;
- monitoring.

De aannemer dient bij de bemaling aan de volgende resultaatsverplichting te voldoen:

- de grondwaterstand in de deklaag dient tot minimaal 0,3 m -putbodem verlaagd te worden en maximaal 0,5 meter;
- de stijghoogte in het watervoerend pakket mag niet meer verlaagd worden dan noodzakelijk, om opbarsten van de putbodem te voorkomen.

Onderstaand is ingegaan op de benodigde monitoring. De aannemer als uitvoeringsdeskundige is verantwoordelijk voor de monitoring en eventuele aanvulling op onderstaande monitoringswerkzaamheden.

6.2 Monitoring

Debietmeterstanden

Op grond van artikel 6.11, tweede lid, van het Waterbesluit moet degene die grondwater onttrekt per kwartaal meten hoeveel grondwater is onttrokken. Deze meting moet geschieden met een nauwkeurigheid van 95%. De resultaten van deze meting moeten uiterlijk op 31 januari van ieder jaar of, indien de onttrekking is beëindigd, binnen een maand na het tijdstip van beëindiging, aan het bestuur worden opgegeven.

Grondwaterstanden

De grondwaterstand moet minimaal 0,3 m en maximaal 0,5 m beneden de putbodem worden verlaagd. Nadat de gewenste verlaging is bereikt, wordt het bemalingsdebiet zodanig teruggebracht dat de verlaging niet verder toeneemt. Om de grondwaterstandsverlaging te kunnen monitoren, dient in of nabij de bouwkuip een peilbuis geplaatst te worden.

De aannemer draagt zorg voor de opname en registratie van de grondwaterstanden ten opzichte van NAP in het meetnet.

Lozingswater

Direct na aanvang van de bemaling dient het vrijkomende water bemonsterd te worden (dag 1). Vervolgens dient het lozingswater op dag 1, 3, 7 en 14 en vervolgens maandelijks bemonsterd te worden.

Het lozingswater dient te voldoen aan de volgende (algemene) lozingseisen:

Tabel 6.1 Algemene beleidsregels ten aanzien van kwalitatieve eisen aan de lozing

Lozing op/in	**Eisen aan de lozing**
Bodem	Geen*
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen
Schoonwater riool	< 5 mg/l ijzer < 50 mg/l onopgeloste bestanddelen
Vuilwaterriool	< 5 m³/uur < 300 mg/l onopgeloste bestanddelen

** bij lozing in de bodem is altijd een vergunning noodzakelijk ingevolge de Waterwet*

Als er sprake is van verontreinigingen op of in de omgeving van de locaties, dient het lozingswater geanalyseerd te worden op de betreffende parameters. De analyseresultaten dienen te worden getoetst aan de gestelde vergunningseisen (tabel 3.1b van het Activiteitenbesluit).

Zetting

Op de rand van de ontgravingen worden peilbuizen geplaatst met een filter in de deklaag en het watervoerend pakket. Als de deklaag ter plaatse te dun is om een peilbuis te plaatsen (minder dan 2 meter klei), zal alleen in het watervoerend pakket gemonitord worden. Ter plaatse van kwetsbare bebouwing en infrastructurele werken dienen ook peilbuizen geplaatst te worden. Met behulp van deze peilbuizen wordt inzicht verkregen in de bodemopbouw ter plaatse van de kwetsbare objecten.

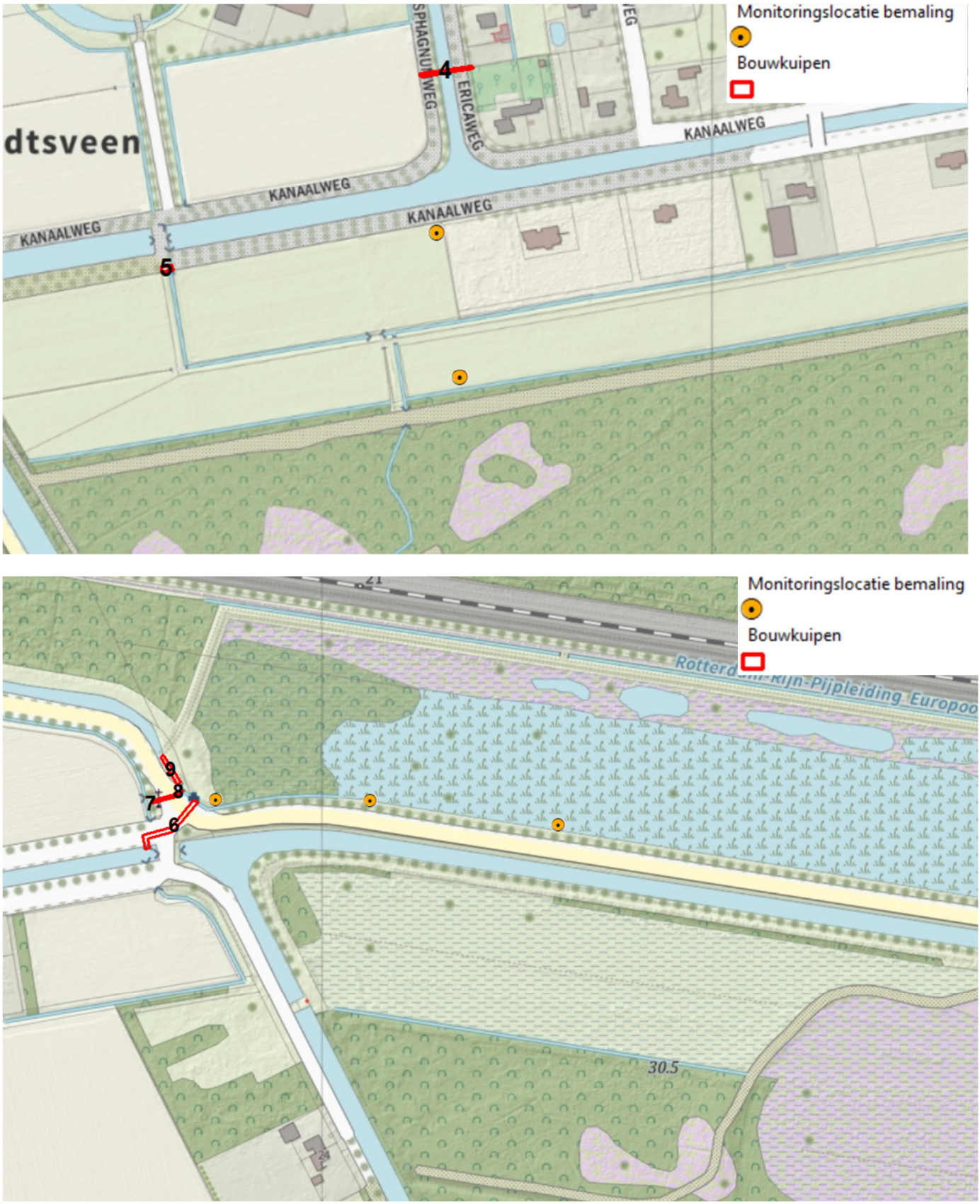
De stijghoogte in de deklaag en het watervoerend pakket in de monitoringspeilbuizen worden dagelijks (werkdagen) gemeten en geregistreerd. Hierbij geldt een signaalwaarde van GLG +0,1 m (NAP +29,9 m) en een actiewaarde van NAP +29,8 m.

Als de signaalwaarde onderschreden wordt, zal een overleg worden gehouden met het bevoegd gezag (Waterschap Limburg) om het nut en de noodzaak te bespreken voor het nemen van mitigerende maatregelen.

Geadviseerd wordt om, voorafgaand aan de bemalingswerkzaamheden, de woningen in te meten en fotografisch op te nemen om eventuele schadeclaims te onderbouwen/weerleggen.

Natuur, groen en landbouw

Voorgesteld wordt om de grondwaterstand nabij de bemalings-werkzaamheden te laten monitoren, zodat inzicht verkregen wordt in de daadwerkelijke verlaging. Hierbij wordt aanbevolen om drie peilbuizen in een raai, loodrecht op de bemalingswerkzaamheden te monitoren. Aanbevolen wordt om de exacte monitoringslocaties af te stemmen met de beheerder van het natuurgebied. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in figuur 6.1. Bij een verlaging tot onder de GLG wordt aanbevolen om een overleg te houden met het bevoegd gezag om het nut en de noodzaak te bespreken voor het nemen van mitigerende maatregelen.



Figuur 6.1 Locaties monitoringspeilbuizen

6.3 Samenvatting monitoringsplan

In tabel 6.2 is het monitoringsplan samengevat. Als gevolg van eventuele eisen van het bevoegde gezag (Waterschap Limburg) kan de noodzakelijke monitoring afwijken van de hieronder beschreven monitoringswerkzaamheden.

Tabel 6.2 Samenvatting monitoringswerkzaamheden

Onderdeel	Werkzaamheden	Actiewaarde	Actie
Onttrekking	• Dagelijks (werkdagen) opnemen en registreren van debietmeterstand. • Dagelijks (werkdagen) opnemen en registreren grondwaterstanden.	• - • Grondwaterstand minder dan 0,3 m -putbodem. • Grondwaterstand meer dan 0,5 m beneden putbodem. • Stijghoogte in watervoerend pakket niet meer noodzakelijk om opbarsten te voorkomen.	• - • Onttrekkingsdebiet deklaag verhogen. • Onttrekkingsdebiet deklaag verlagen. • Onttrekkingsdebiet watervoerend pakket verlagen.
Lozing	• Bemonstering lozingswater (dag 1, 3, 7 en 14).	• Visuele verontreiniging • Concentraties boven lozingsnorm.	• Informeren en overleg bevoegd i.v.m. passende maatregelen (zuivering).
Zetting	• Voorafgaand aan bemaling, inmeten opstallen t.o.v. NAP (dorpels). • Dagelijks meten grondwaterstand deklaag nabij bebouwing in invloedsgebied.	• - • Grondwaterstand in deklaag beneden GLG.	• - • Onttrekkingsdebiet verlagen. • Onttrekkingsdebiet verlagen en inmeten opstallen.
Natuurgebieden, groen en landbouw	• Dagelijks meten grondwaterstand in monitoringspeilbuizen.	• Grondwaterstand in deklaag beneden GLG	• Onttrekkingsdebiet verlagen of overleg met bevoegd gezag over nut en noodzaak mitigerende maatregelen, zoals bevloeiing/bewateren.

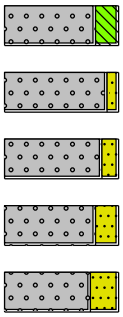
Bijlage 1 – Locaties boringen

Detailtekening 1
Schaal 1:100
0 1 2 3 4 5m
LEGENDA
Slibsteek
Boring
Asbestinspectiegat met boring
Boring met peilbuis
Begrenzing deellocatie
Nummering deellocatie
Naam verzoeker(s):
Datum verzoek: 28 juli t/m 27 augustus 2021
Opdrachtgever:
Waterschap Limburg
Titel:
Situatietekening met boorpunten
Locatie:
-
Adres:
Diverse watergangen te Griendtsveen
Projectnummer: SOM017605
Documentnaam: SOM017605.dwg
Bijlage: 2
Tekenaar:
Gezien door:
Datum: 15 september 2021
Formaat: A2
Schaal: 1:2.000
0 20 40 60 80 100m
Ondergronden zijn afkomstig van het Kadaster

Bijlage 2 – Boorprofielen

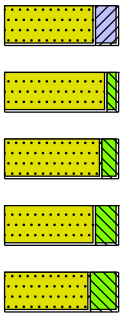
Legenda (conform NEN 5104)

grind



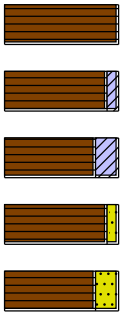
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

zand



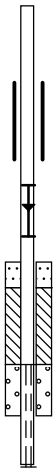
Zand, kleïig
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

veen



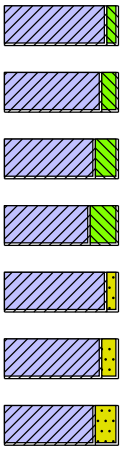
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleïig
Veen, sterk kleïig
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

peilbuis



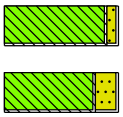
blinde buis
casing
hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand
zand afdichting
bentoniet/mikoliet/klei afdichting
grind afdichting
filter

klei



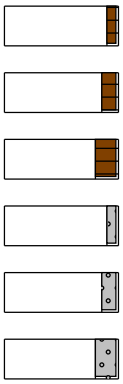
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

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

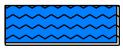
monsters

geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

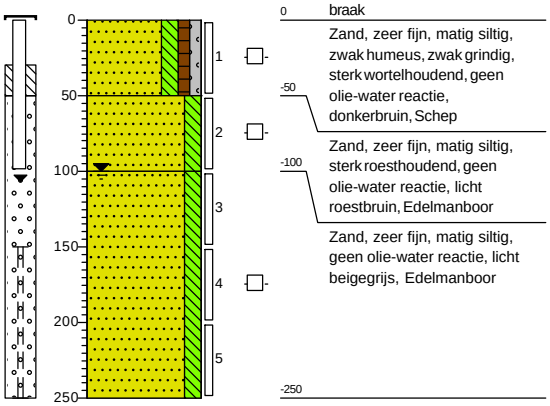
slib



water

Boring: 01-1

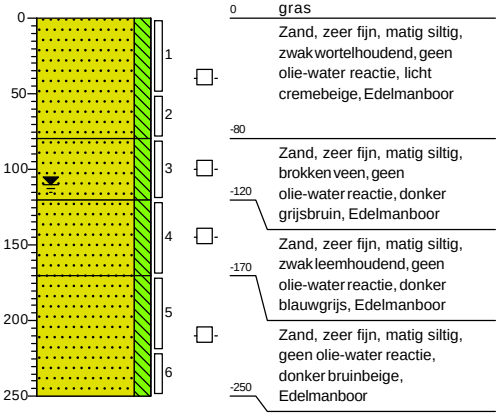
Datum: 28-7-2021



0 braak
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, sterk wortelhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Schep
-50
Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk roesthoudend, geen olie-water reactie, licht roestbruin, Edelmanboor
-100
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor
-250

Boring: 01-2

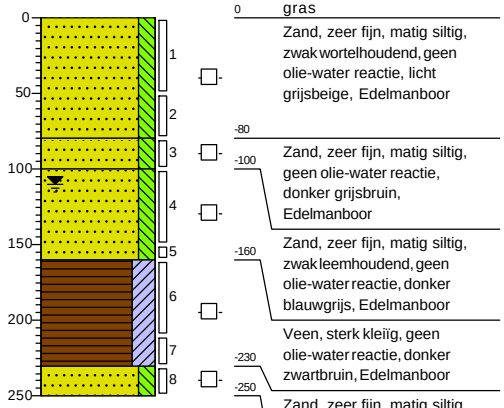
Datum: 28-7-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, licht cremebeige, Edelmanboor
-80
Zand, zeer fijn, matig siltig, brokken veen, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
-120
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak leemhoudend, geen olie-water reactie, donker blauwgrijs, Edelmanboor
-170
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker bruinbeige, Edelmanboor
-250

Boring: 01-3

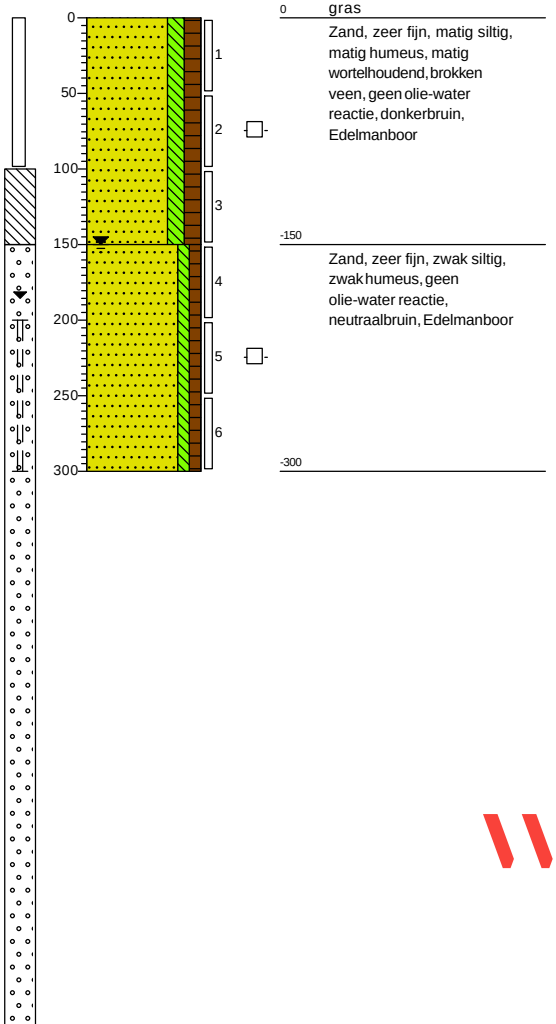
Datum: 28-7-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, licht grijsbeige, Edelmanboor
-80
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor
-100
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak leemhoudend, geen olie-water reactie, donker blauwgrijs, Edelmanboor
-160
Veen, sterk kleïig, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-230
-250
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, licht bruincreme, Edelmanboor

Boring: 02-1

Datum: 4-8-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, matig wortelhoudend, brokken veen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-150
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
-300

Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

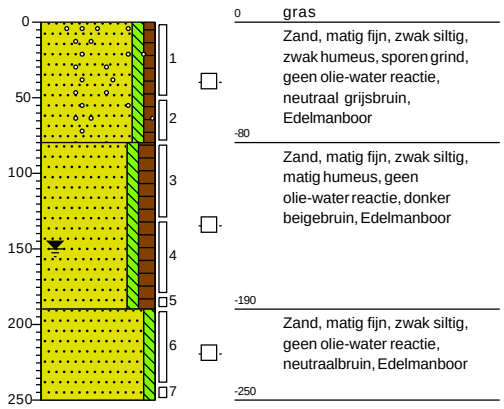
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

Boring: 02-2

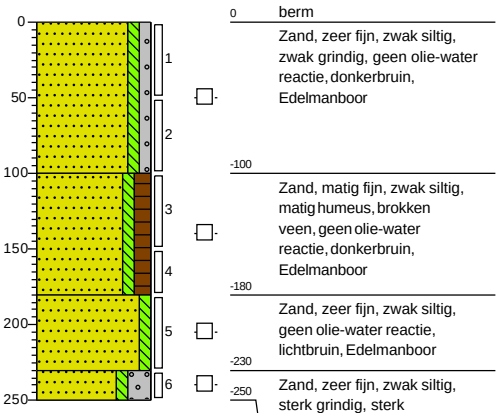
Datum: 4-8-2021



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen grind, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
-80
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
-190
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
-250

Boring: 02-3

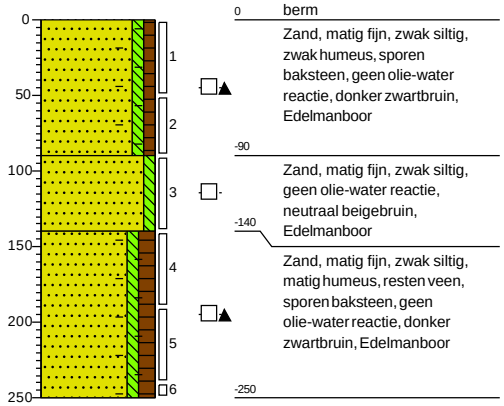
Datum: 30-7-2021



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-100
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, brokken veen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-180
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor
-230
-250
Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk grindig, sterk veenhoudend, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

Boring: 04-1

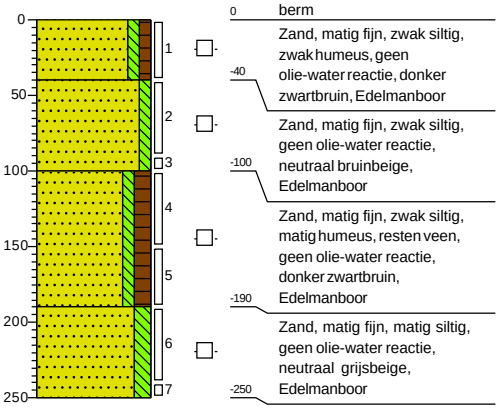
Datum: 3-8-2021



0 berm
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen baksteen, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-90
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
-140
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, resten veen, sporen baksteen, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-250

Boring: 04-2

Datum: 3-8-2021



0 berm
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
-100
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, resten veen, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-190
Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
-250

Opdrachtgever: **WSP**

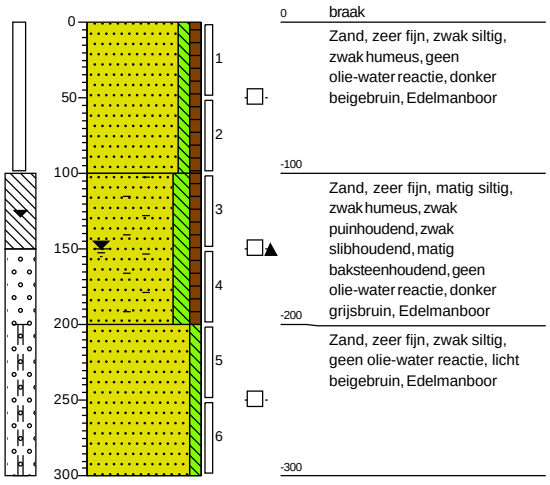
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

Boring: 04-3

Datum: 3-8-2021



0 braak

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

-100

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, zwak slibhoudend, matig baksteenhoudend, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor

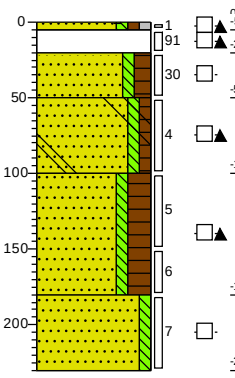
-200

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor

-300

Boring: 04-4

Datum: 3-8-2021



0 braak

-5 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, matig wortelhoudend, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Schep

-20

-50 Volledig puin, zwak asbesthoudend, geen olie-water reactie, donker roodbruin, El. ram

-100 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, laagjes leem, geen olie-water reactie, donker groenbruin, Schep

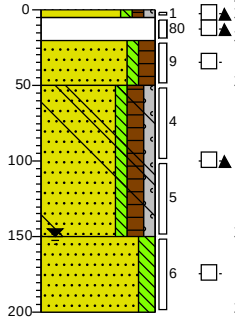
-180 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak glashoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-230 Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, sterk sintelhoudend, sterk veenhoudend, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor

Boring: 04-5

Datum: 3-8-2021



0 braak

-5 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, matig wortelhoudend, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Schep

-20

-50 Volledig puin, zwak asbesthoudend, geen olie-water reactie, donker roodbruin, El. ram

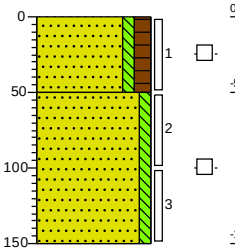
-150 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, laagjes leem, geen olie-water reactie, donker groenbruin, Schep

-200 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, zwak puinhoudend, zwak glashoudend, brokken veen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes veen, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

Boring: 07-1

Datum: 4-8-2021



0 gras

Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor

-50 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

-150

Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

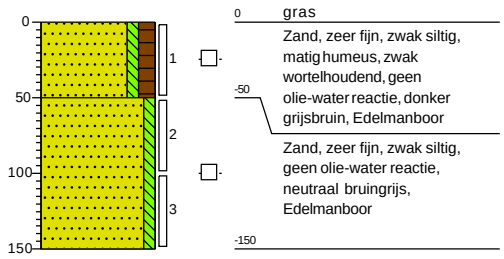
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

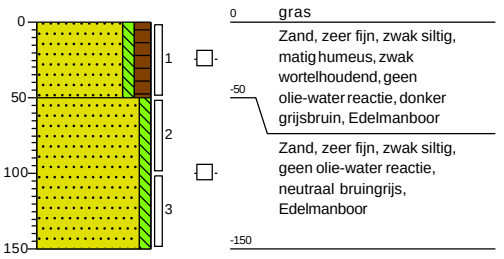
Boring: 07-2

Datum: 4-8-2021



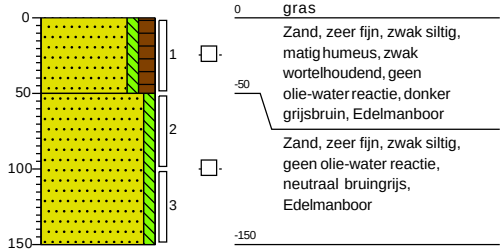
Boring: 07-3

Datum: 4-8-2021



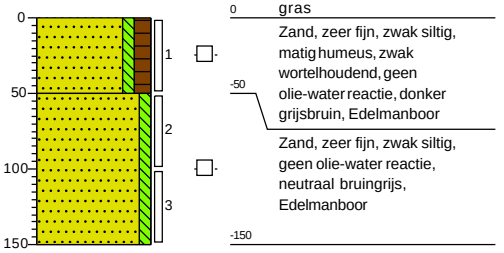
Boring: 07-4

Datum: 4-8-2021



Boring: 07-5

Datum: 4-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

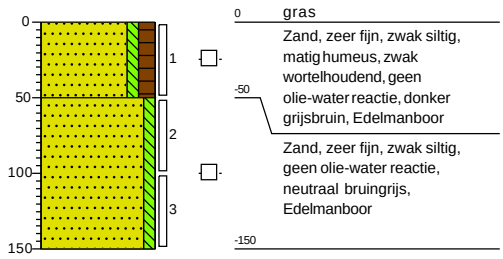
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

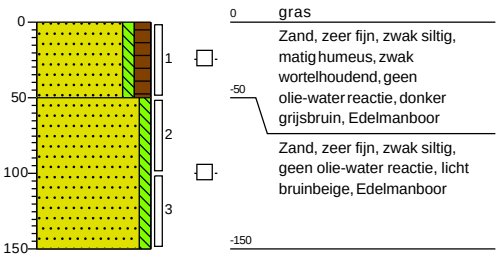
Boring: 07-6

Datum: 4-8-2021



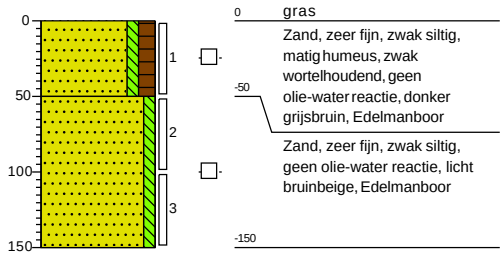
Boring: 07-7

Datum: 4-8-2021



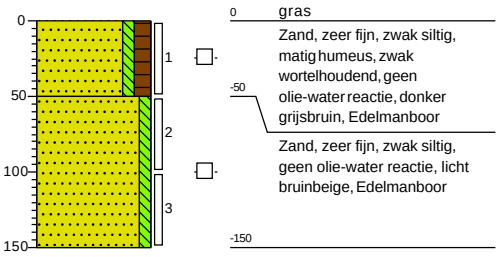
Boring: 07-8

Datum: 4-8-2021



Boring: 07-9

Datum: 4-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

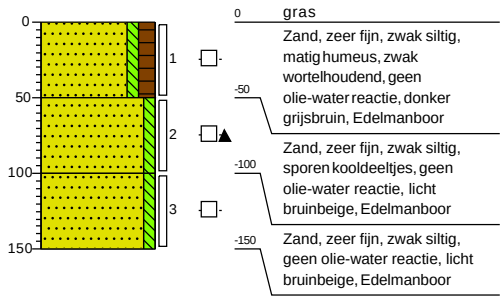
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

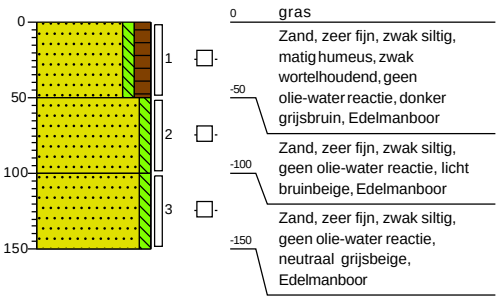
Boring: 07-10

Datum: 4-8-2021



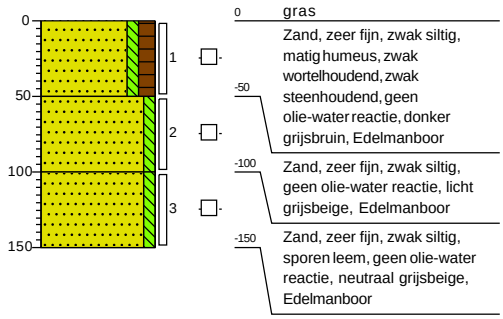
Boring: 07-11

Datum: 5-8-2021



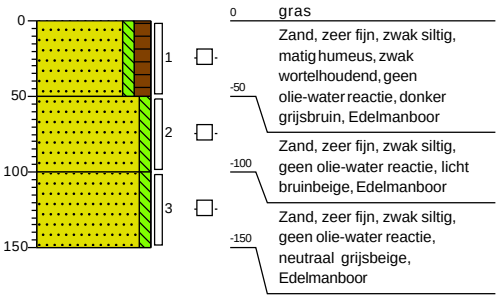
Boring: 07-12

Datum: 5-8-2021



Boring: 07-13

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

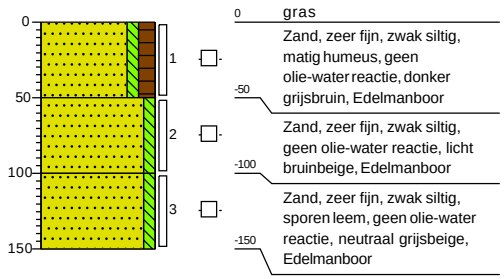
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

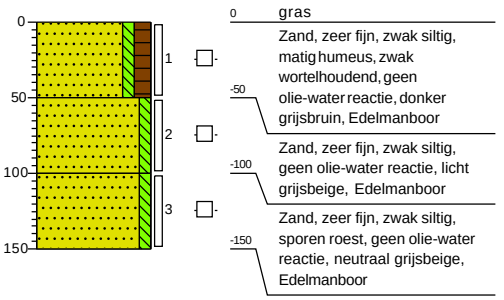
Boring: 07-14

Datum: 5-8-2021



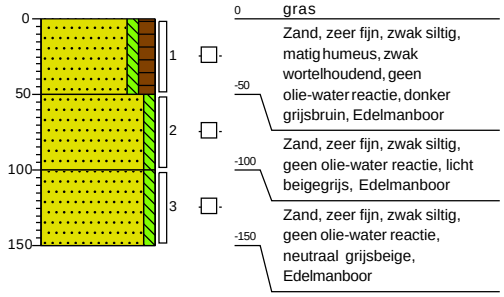
Boring: 07-15

Datum: 5-8-2021



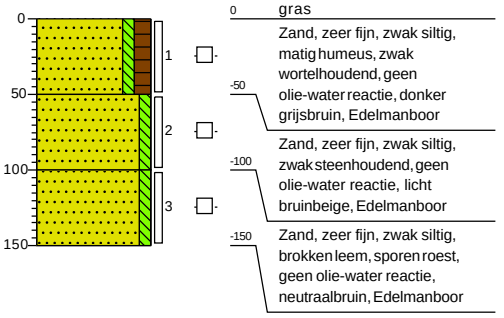
Boring: 07-16

Datum: 5-8-2021



Boring: 07-17

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

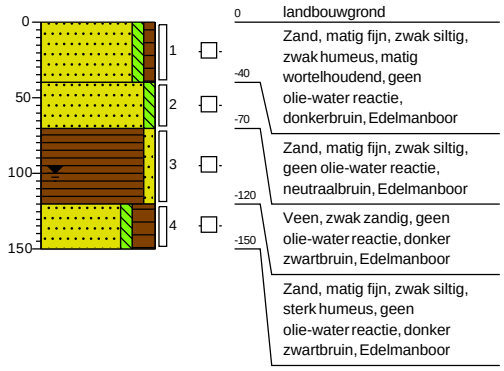
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

Boring: 07-18

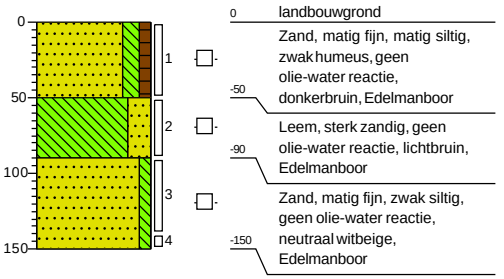
Datum: 4-8-2021



0	landbouwgrond
-40	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-70	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
-120	Veen, zwak zandig, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-150	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

Boring: 07-19

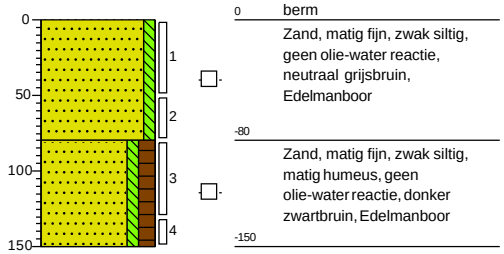
Datum: 4-8-2021



0	landbouwgrond
-50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-90	Leem, sterk zandig, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor
-150	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal witbeige, Edelmanboor

Boring: 07-20

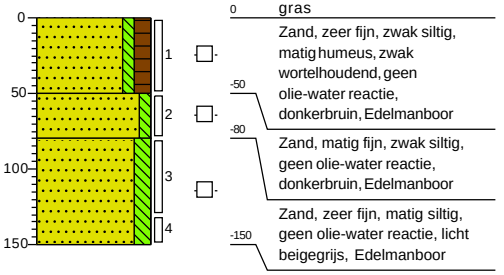
Datum: 4-8-2021



0	berm
-80	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
-150	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

Boring: 08-1

Datum: 28-7-2021



0	gras
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-80	Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-150	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor

Opdrachtgever: **WSP**

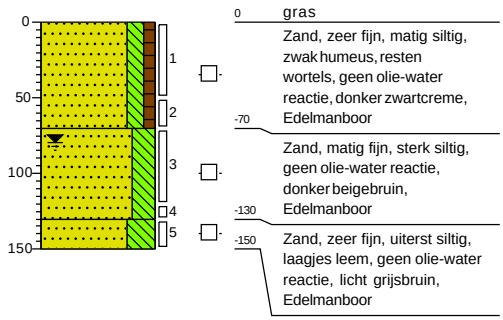
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

Boring: 08-2

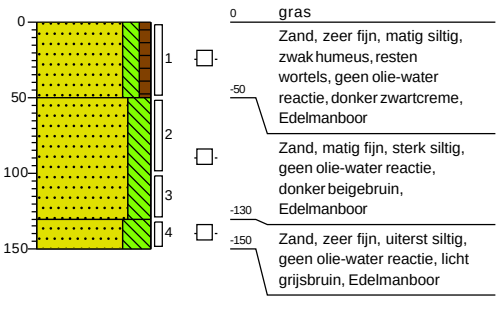
Datum: 29-7-2021



0	gras
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, donker zwartcreme, Edelmanboor
-70	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
-130	
-150	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Edelmanboor

Boring: 08-3

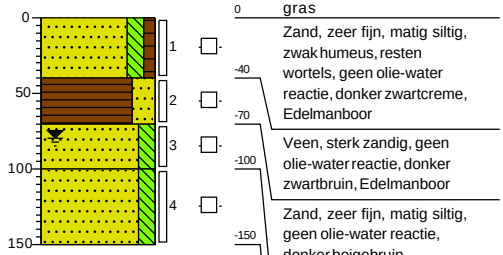
Datum: 29-7-2021



0	gras
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, donker zwartcreme, Edelmanboor
-50	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
-130	
-150	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Edelmanboor

Boring: 08-4

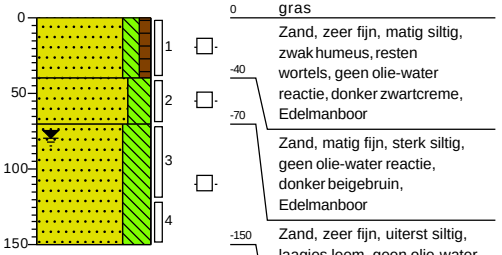
Datum: 29-7-2021



0	gras
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, donker zwartcreme, Edelmanboor
-40	
-70	Veen, sterk zandig, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-100	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
-150	
	Zand, matig fijn, matig siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor

Boring: 08-5

Datum: 29-7-2021



0	gras
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, resten wortels, geen olie-water reactie, donker zwartcreme, Edelmanboor
-40	
-70	Zand, matig fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
-150	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Edelmanboor

Opdrachtgever: **WSP**

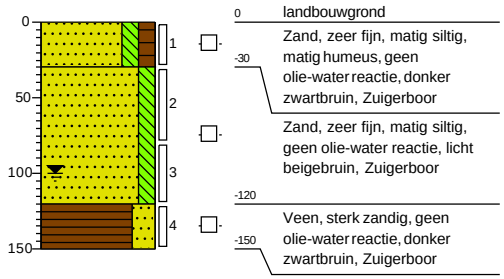
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

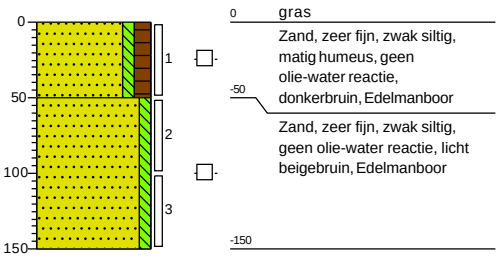
Boring: 08-06

Datum: 30-7-2021



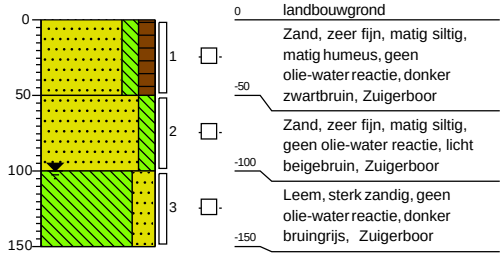
Boring: 08-07

Datum: 30-7-2021



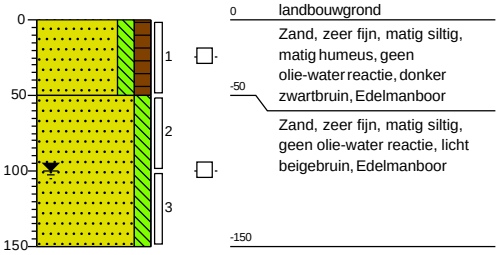
Boring: 08-08

Datum: 30-7-2021



Boring: 08-09

Datum: 30-7-2021



Opdrachtgever: WSP

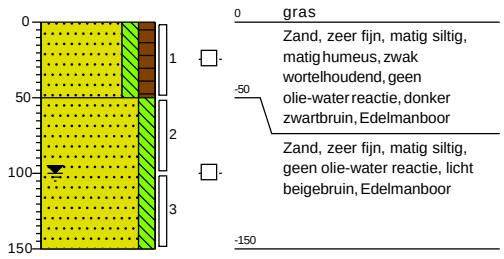
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

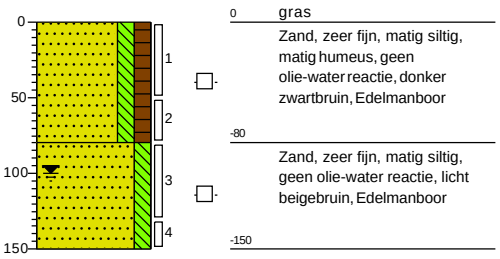
Boring: 08-10

Datum: 30-7-2021



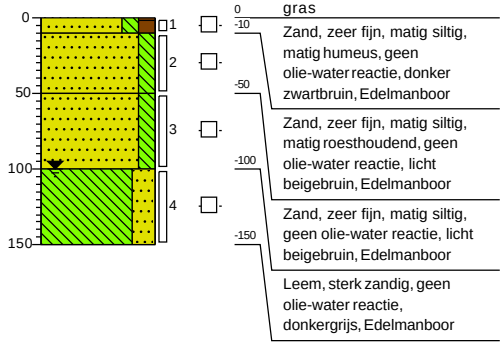
Boring: 08-11

Datum: 30-7-2021



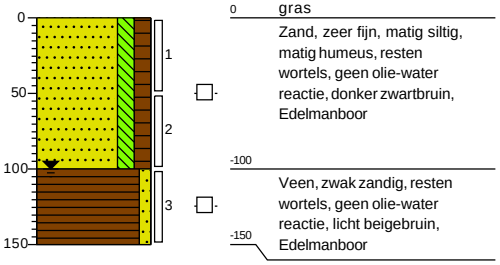
Boring: 08-12

Datum: 30-7-2021



Boring: 08-13

Datum: 30-7-2021



Opdrachtgever: **WSP**

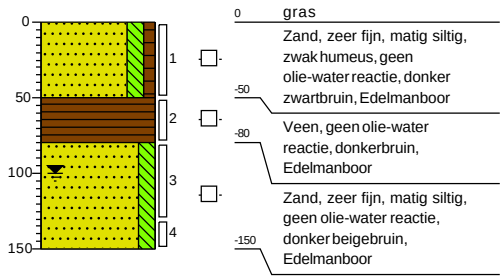
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

Boring: 08-14

Datum: 30-7-2021



0 gras

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

-50

Veen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

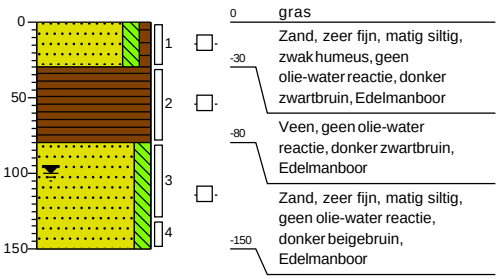
-80

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

-150

Boring: 08-15

Datum: 30-7-2021



0 gras

Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

-30

Veen, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

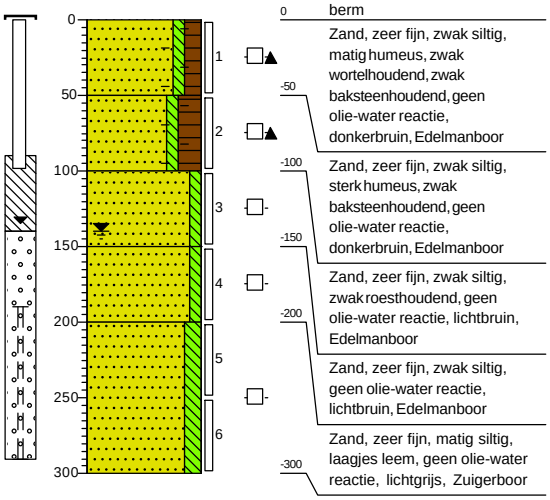
-80

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

-150

Boring: 09-1

Datum: 30-7-2021



0 berm

Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-50

Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, zwak baksteenhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-100

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor

-150

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor

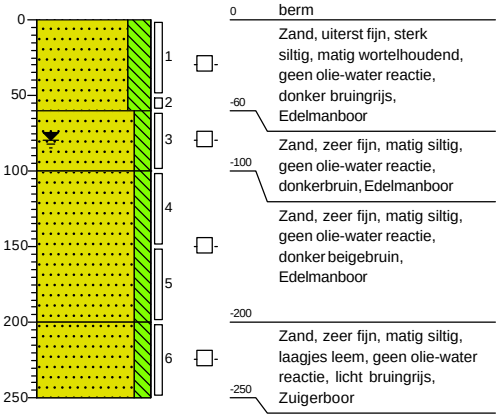
-200

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Zuigerboor

-300

Boring: 09-2

Datum: 30-7-2021



0 berm

Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor

-60

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-100

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

-200

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Zuigerboor

-250

Opdrachtgever: WSP

Projectcode: SOM017605

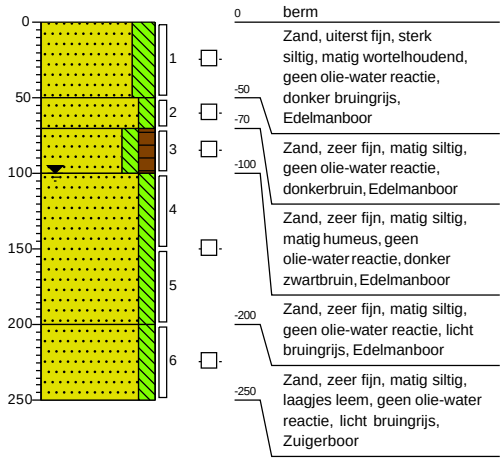
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

Boring: 09-3

Datum: 30-7-2021



0 berm

Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor

-50 / -70

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-100

Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

-200

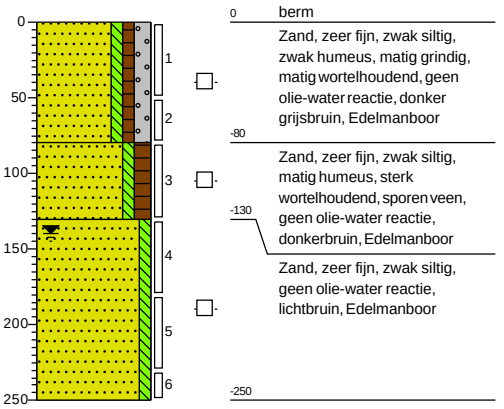
Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Edelmanboor

-250

Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, licht bruingrijs, Zuigerboor

Boring: 09-4

Datum: 30-7-2021



0 berm

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker grijsbruin, Edelmanboor

-80

Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, sterk wortelhoudend, sporen veen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

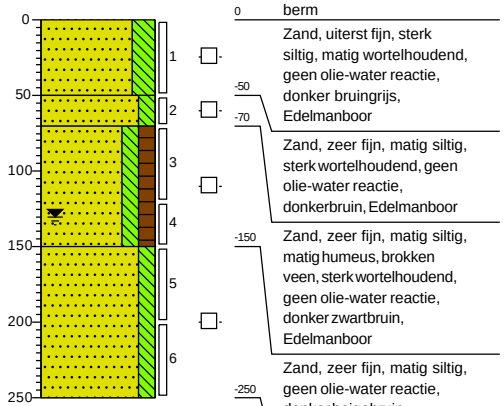
-130

Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor

-250

Boring: 09-5

Datum: 30-7-2021



0 berm

Zand, uiterst fijn, sterk siltig, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor

-50 / -70

Zand, zeer fijn, matig siltig, sterk wortelhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-150

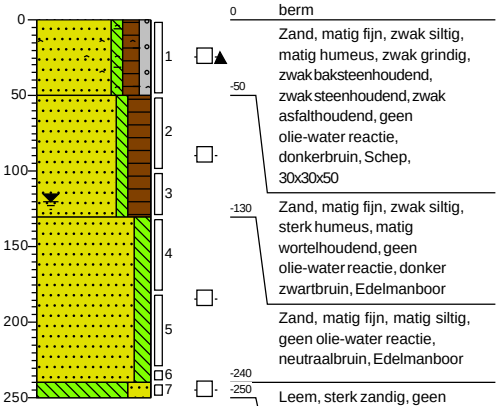
Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, brokken veen, sterk wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

-250

Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor

Boring: 9-6

Datum: 27-8-2021



0 berm

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, zwak baksteenhoudend, zwak steenhoudend, zwak asfalthoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Schep, 30x30x50

-50 / -130

Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor

-240 / -250

Leem, sterk zandig, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor

Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

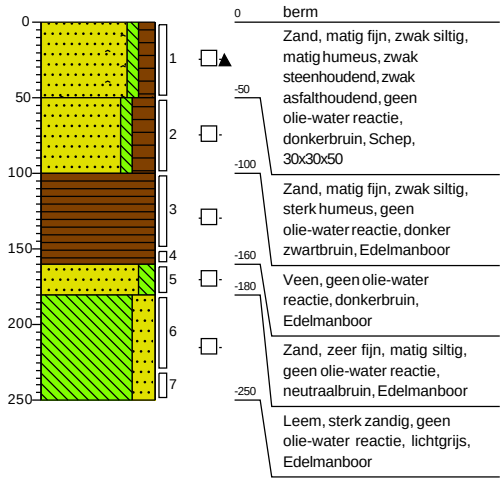
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

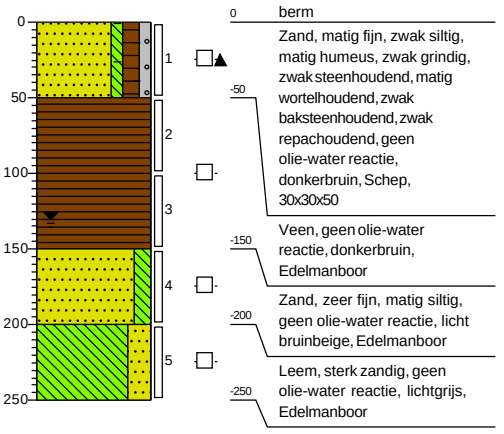
Boring: 9-7

Datum: 27-8-2021



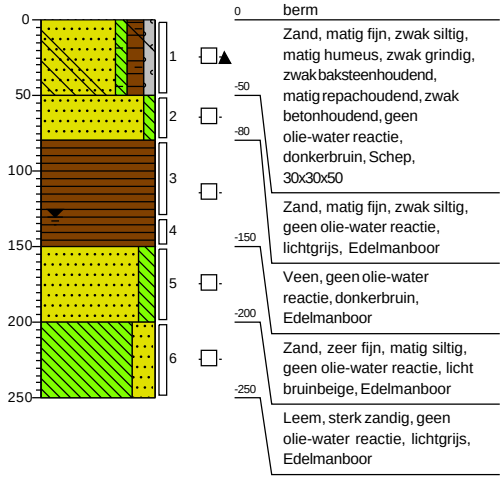
Boring: 9-8

Datum: 27-8-2021



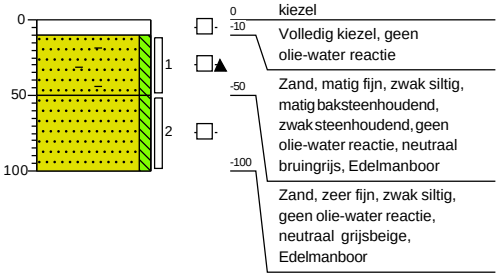
Boring: 9-9

Datum: 27-8-2021



Boring: 10-1

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

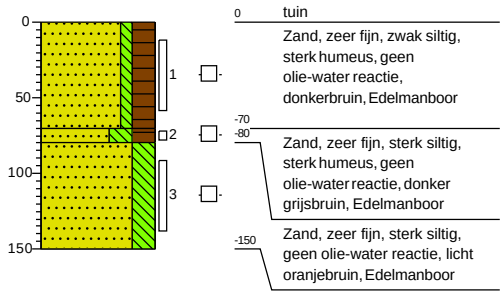
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

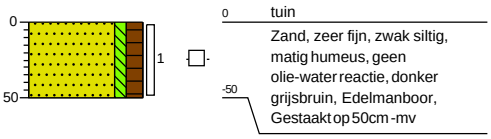
Boring: 10-2

Datum: 10-8-2021



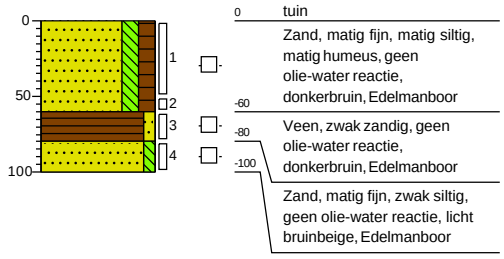
Boring: 10-3

Datum: 6-8-2021



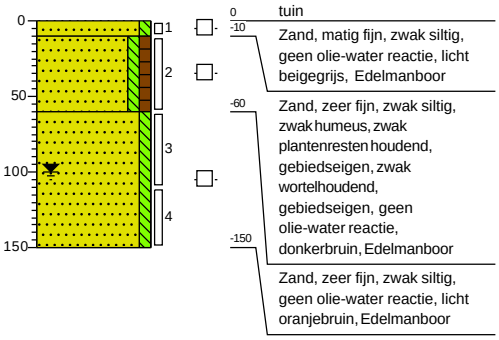
Boring: 10-4

Datum: 27-8-2021



Boring: 10-5

Datum: 10-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

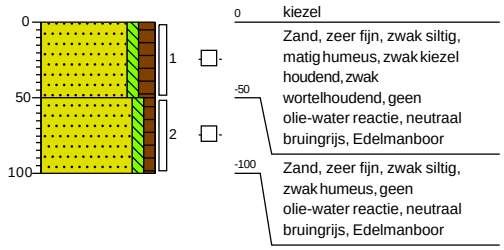
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

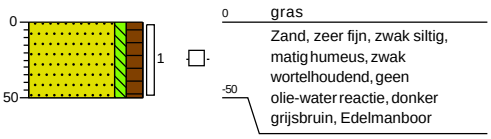
Boring: 10-6

Datum: 6-8-2021



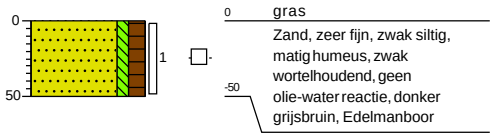
Boring: 11-1

Datum: 4-8-2021



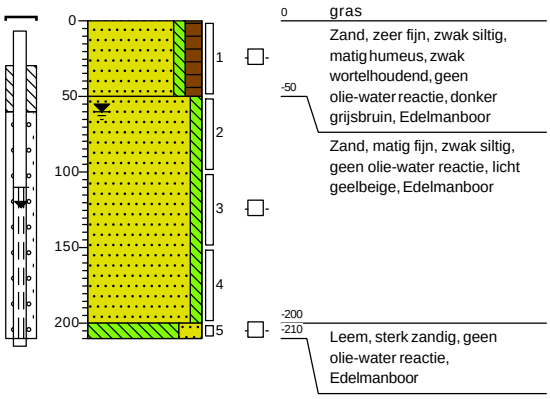
Boring: 11-2

Datum: 4-8-2021



Boring: 11-3

Datum: 4-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

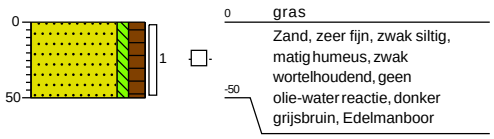
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

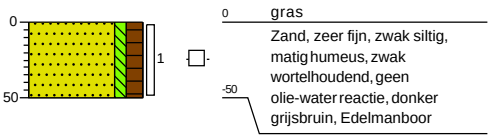
Boring: 11-4

Datum: 4-8-2021



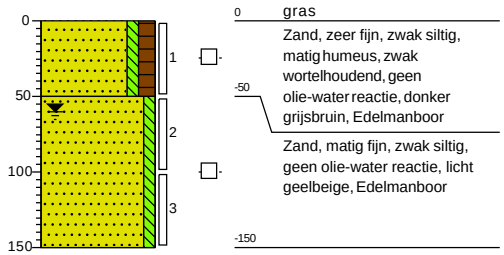
Boring: 11-5

Datum: 4-8-2021



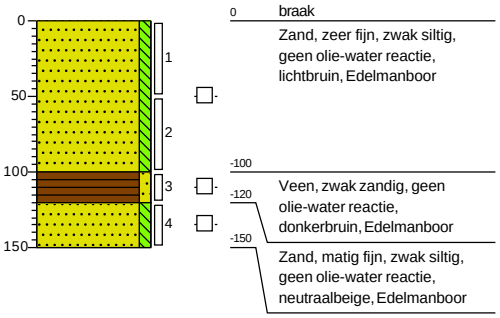
Boring: 11-6

Datum: 4-8-2021



Boring: 12-1

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

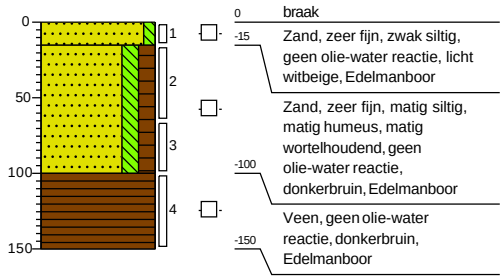
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

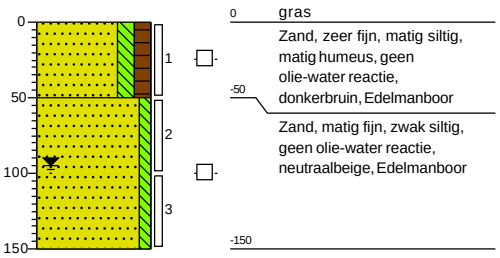
Boring: 12-2

Datum: 5-8-2021



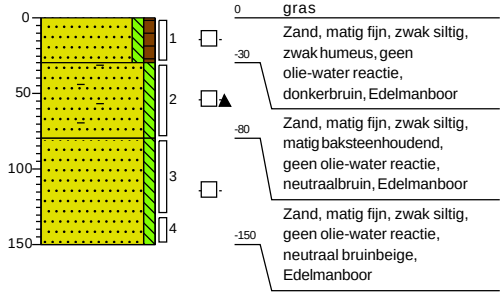
Boring: 12-3

Datum: 5-8-2021



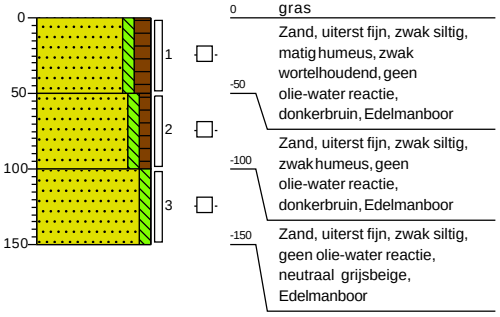
Boring: 12-4

Datum: 5-8-2021



Boring: 12-5

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

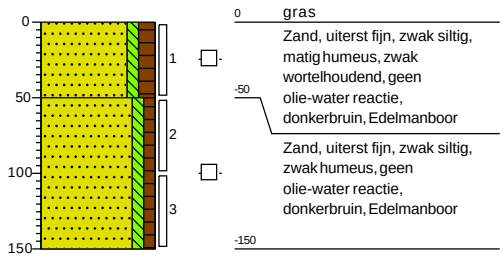
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

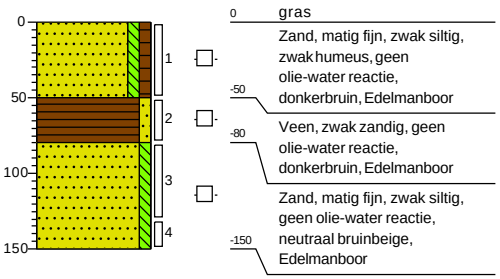
Boring: 12-6

Datum: 5-8-2021



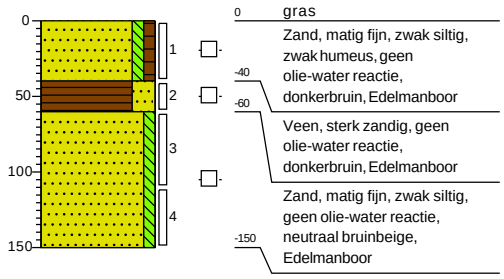
Boring: 15-1

Datum: 5-8-2021



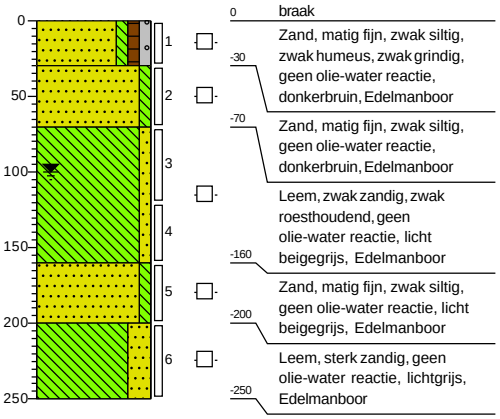
Boring: 15-2

Datum: 5-8-2021



Boring: 16-1

Datum: 28-7-2021



Opdrachtgever: **WSP**

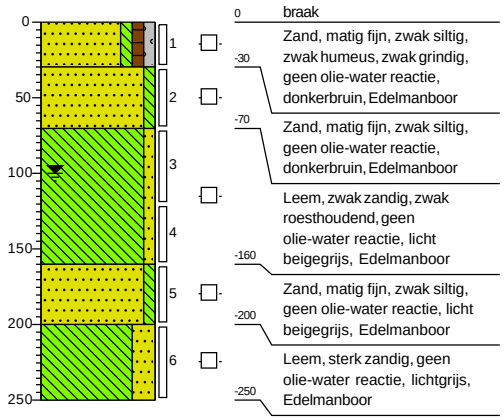
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

Boring: 16-2

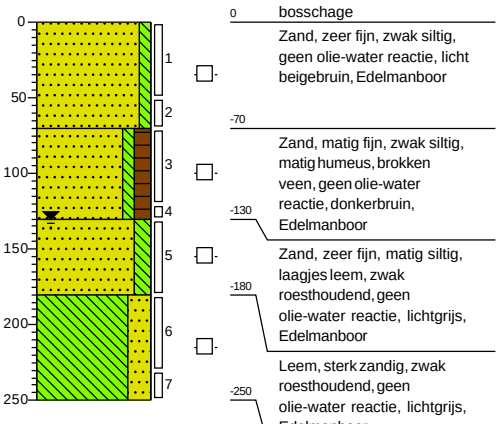
Datum: 28-7-2021



0 braak
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor
-160 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor
-200 Leem, sterk zandig, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
-250

Boring: 17-1

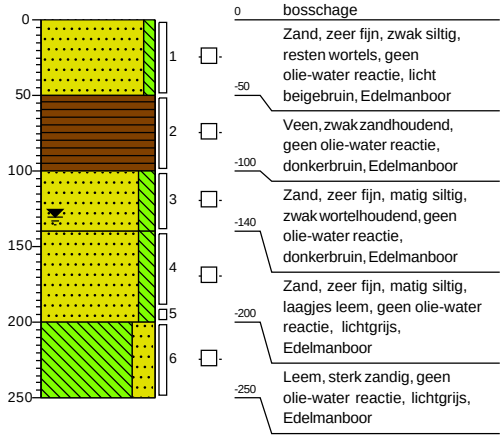
Datum: 28-7-2021



0 bosschage
Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor
-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, brokken veen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-130 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
-180 Leem, sterk zandig, zwak roesthoudend, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
-250

Boring: 17-2

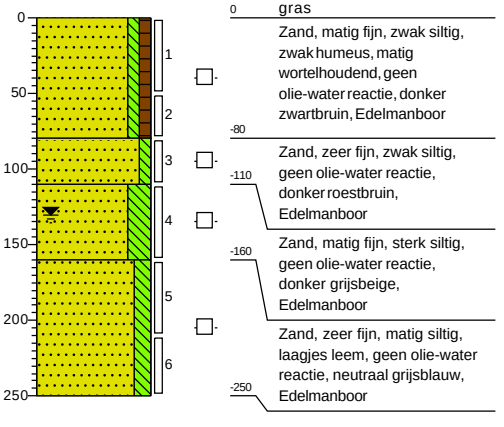
Datum: 28-7-2021



0 bosschage
Zand, zeer fijn, zwak siltig, resten wortels, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Edelmanboor
-50 Veen, zwak zandhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-100 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor
-140 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
-200 Leem, sterk zandig, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
-250

Boring: 18-1

Datum: 28-7-2021



0 gras
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-80 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker roestbruin, Edelmanboor
-110 Zand, matig fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, donker grijsbeige, Edelmanboor
-160 Zand, zeer fijn, matig siltig, laagjes leem, geen olie-water reactie, neutraal grijsblauw, Edelmanboor
-250

Opdrachtgever: **WSP**

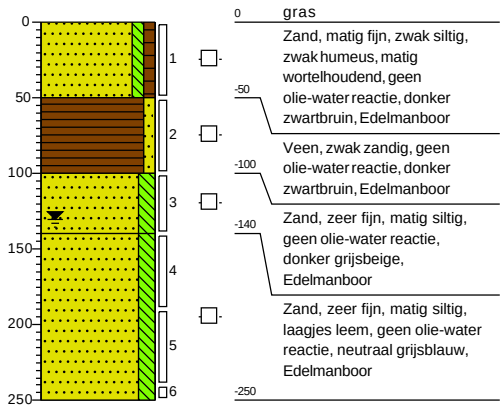
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

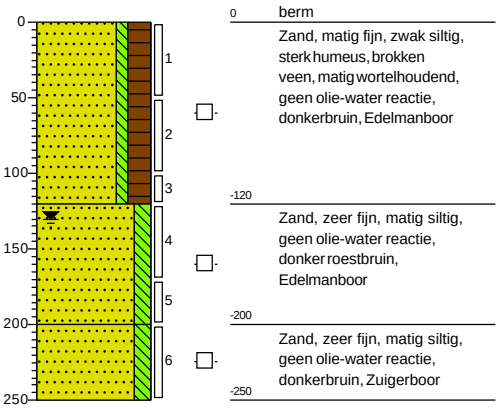
Boring: 18-2

Datum: 28-7-2021



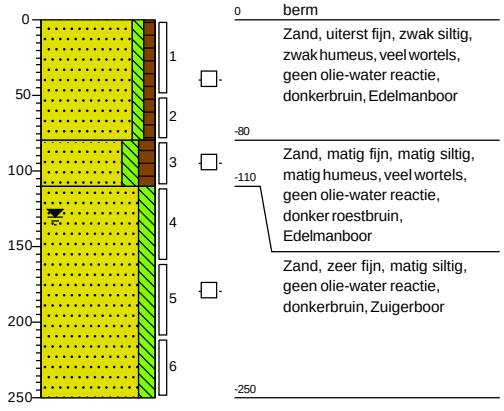
Boring: 19-1

Datum: 29-7-2021



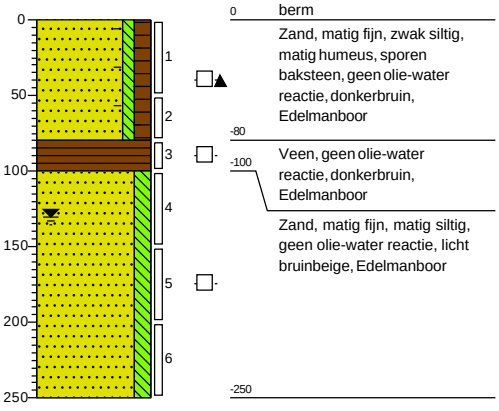
Boring: 19-2

Datum: 29-7-2021



Boring: 19-3

Datum: 27-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

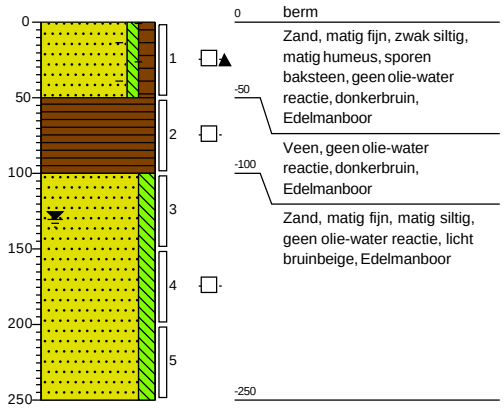
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

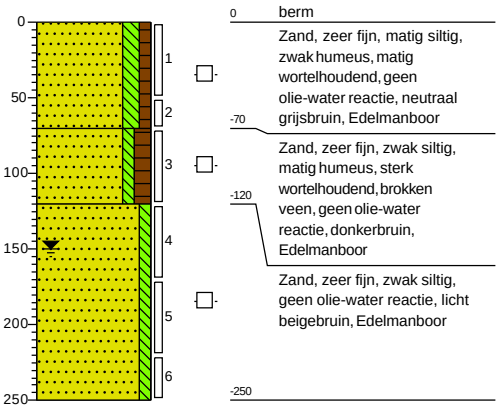
Boring: 19-4

Datum: 27-8-2021



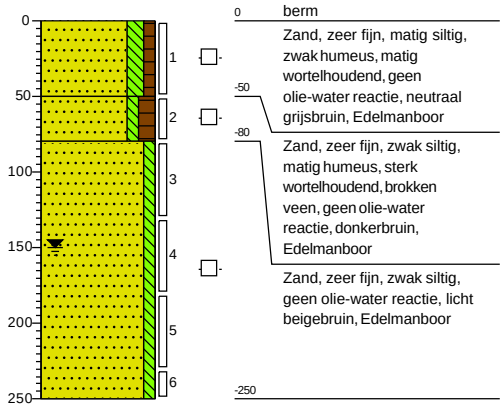
Boring: 20-1

Datum: 29-7-2021



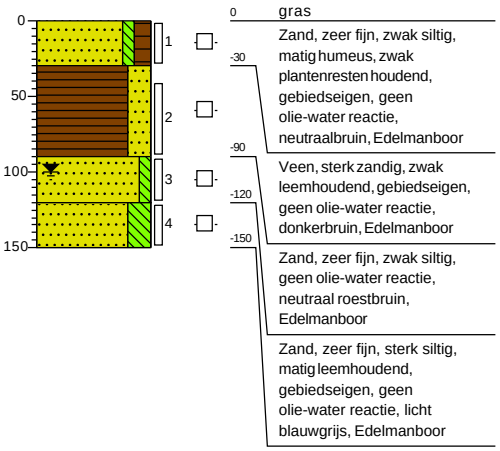
Boring: 20-2

Datum: 29-7-2021



Boring: 31-15

Datum: 9-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

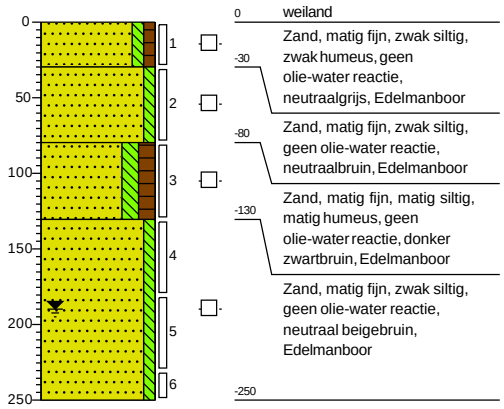
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

Boring: 32-1

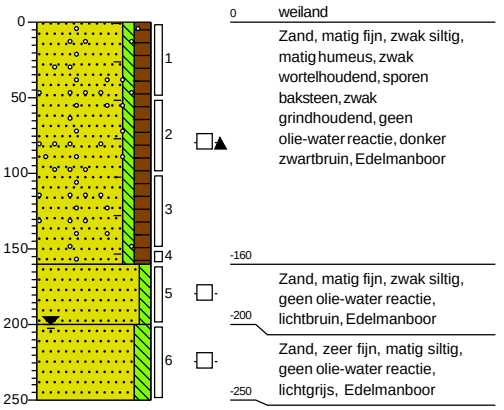
Datum: 2-8-2021



0 weiland
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraalgrijs, Edelmanboor
-80 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
-130 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor
-250

Boring: 32-2

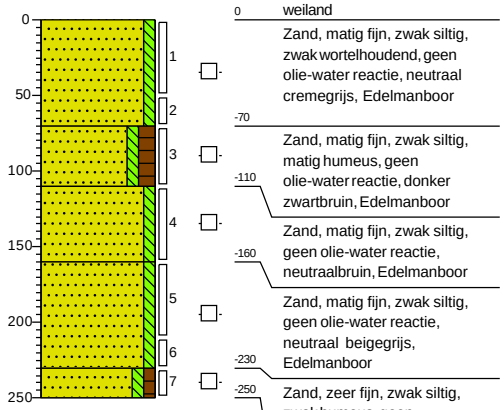
Datum: 2-8-2021



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, sporen baksteen, zwak grindhoudend, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-160 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, lichtbruin, Edelmanboor
-200 Zand, zeer fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, lichtgrijs, Edelmanboor
-250

Boring: 32-3

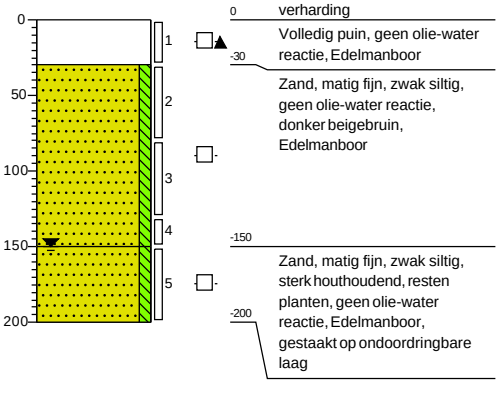
Datum: 2-8-2021



0 weiland
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak wortelhoudend, geen olie-water reactie, neutraal cremegrijs, Edelmanboor
-70 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, geen olie-water reactie, donker zwartbruin, Edelmanboor
-110 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraalbruin, Edelmanboor
-160 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
-230 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, donker bruingrijs, Edelmanboor
-250

Boring: 32-4

Datum: 2-8-2021



0 verharding
Volledig puin, geen olie-water reactie, Edelmanboor
-30 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, donker beigebruin, Edelmanboor
-150 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk houthoudend, resten planten, geen olie-water reactie, Edelmanboor, gestaakt op ondoordringbare laag
-200

Opdrachtgever: WSP

Projectcode: SOM017605

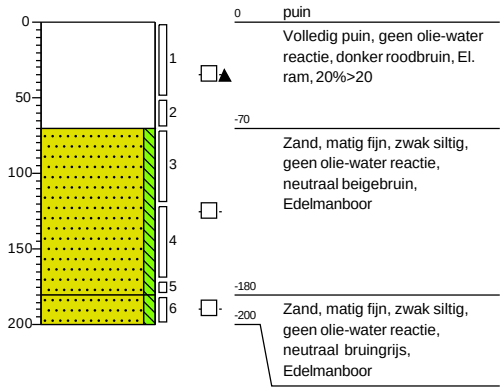
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

Boring: 33-1

Datum: 3-8-2021



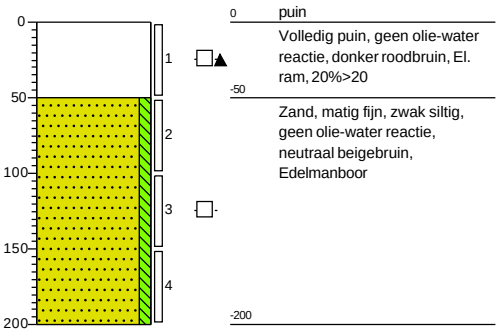
0 puin
Volledig puin, geen olie-water reactie, donker roodbruin, El. ram, 20%>20

-70
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

-180
-200 Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

Boring: 33-2

Datum: 3-8-2021



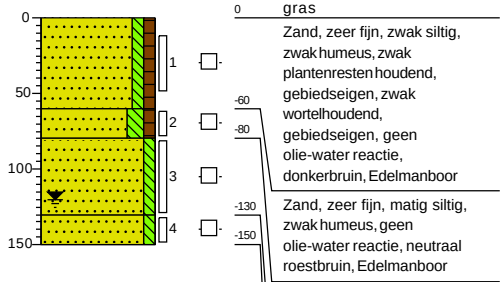
0 puin
Volledig puin, geen olie-water reactie, donker roodbruin, El. ram, 20%>20

-50
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal beigebruin, Edelmanboor

-200

Boring: 01

Datum: 10-8-2021



0 gras
Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, gebiedseigen, zwak wortelhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

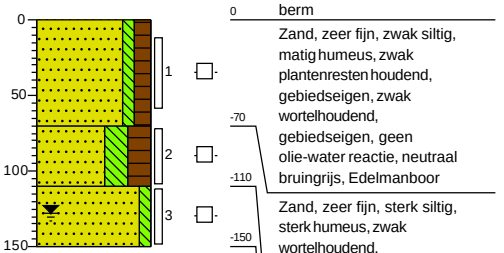
-60
-80 Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, geen olie-water reactie, neutraal roestbruin, Edelmanboor

-130
-150 Zand, zeer fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal oranjebruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak leemhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, licht beigegrijs, Edelmanboor

Boring: 02

Datum: 10-8-2021



0 berm
Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak plantenresten houdend, gebiedseigen, zwak wortelhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, neutraal bruingrijs, Edelmanboor

-70
-110 Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk humeus, zwak wortelhoudend, gebiedseigen, geen olie-water reactie, donkerbruin, Edelmanboor

-150
Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, neutraal geelbruin, Edelmanboor

Opdrachtgever: WSP

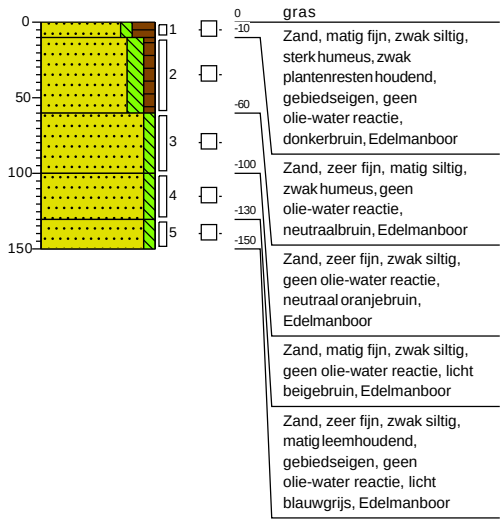
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

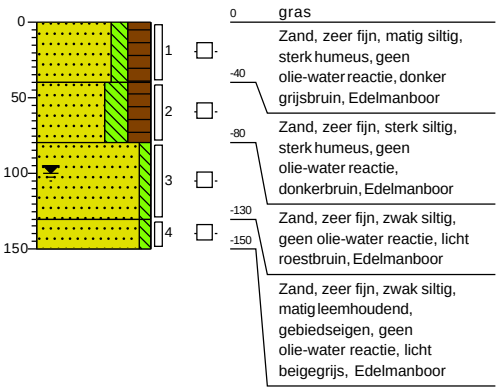
Boring: 03

Datum: 10-8-2021



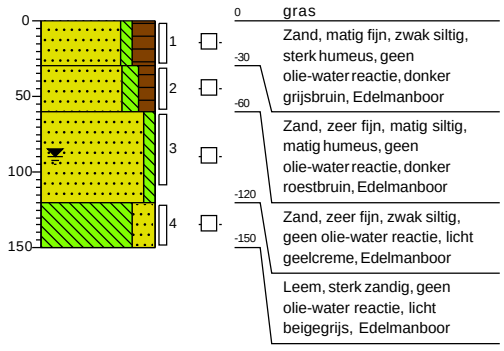
Boring: 04

Datum: 11-8-2021



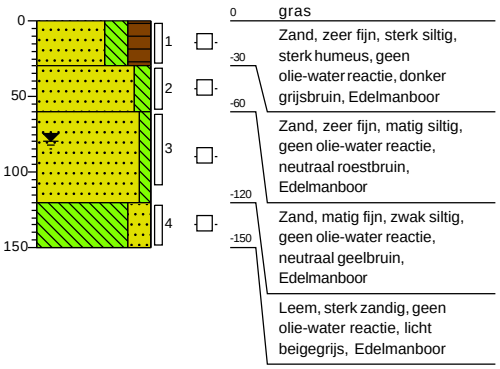
Boring: 05

Datum: 11-8-2021



Boring: 06

Datum: 11-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

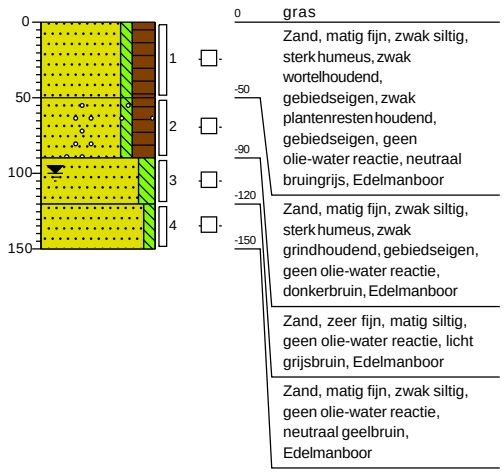
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

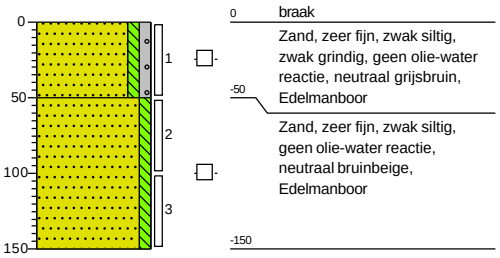
Boring: 07

Datum: 11-8-2021



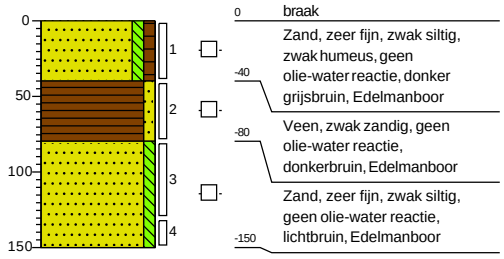
Boring: 08

Datum: 6-8-2021



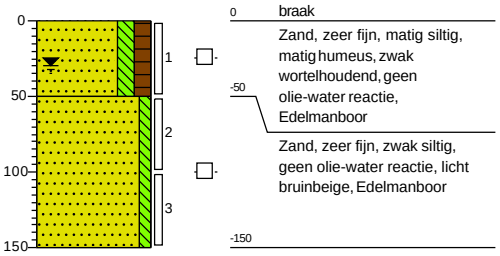
Boring: 09

Datum: 6-8-2021



Boring: 10

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

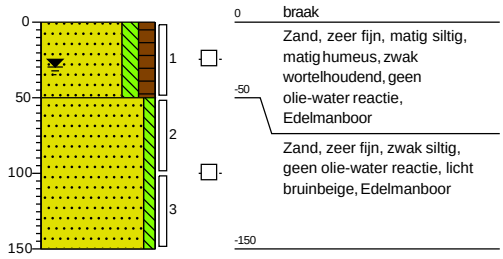
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

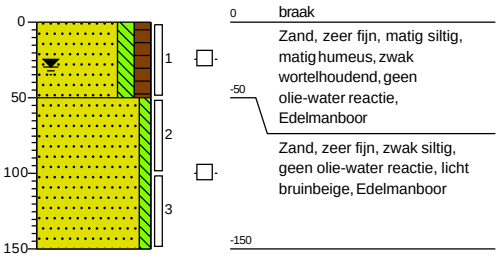
Boring: 11

Datum: 6-8-2021



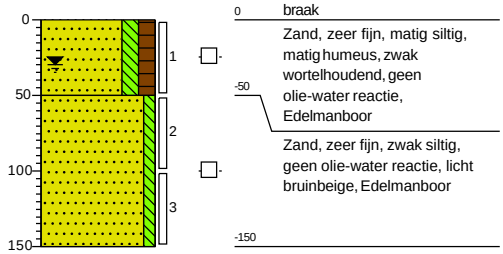
Boring: 12

Datum: 6-8-2021



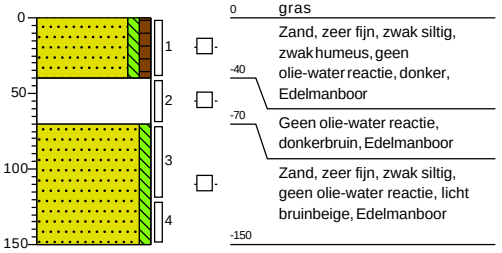
Boring: 13

Datum: 6-8-2021



Boring: 14

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: WSP

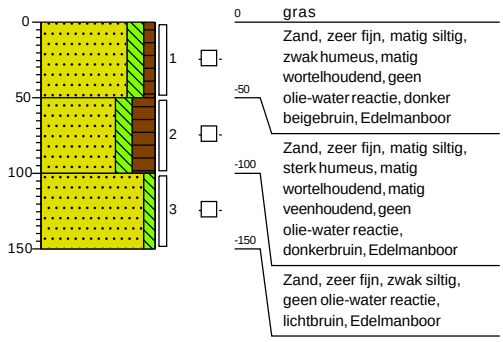
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

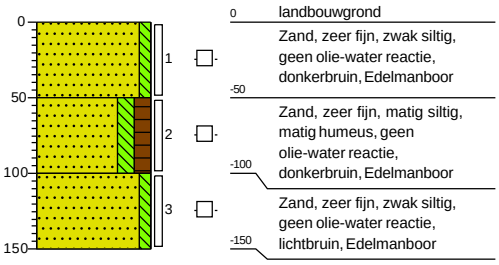
Boring: 15

Datum: 6-8-2021



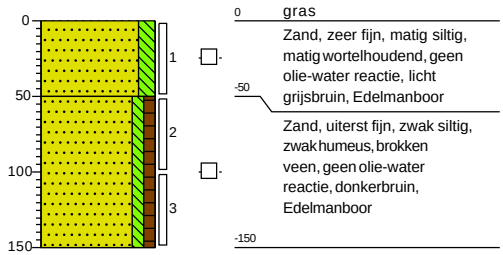
Boring: 16

Datum: 6-8-2021



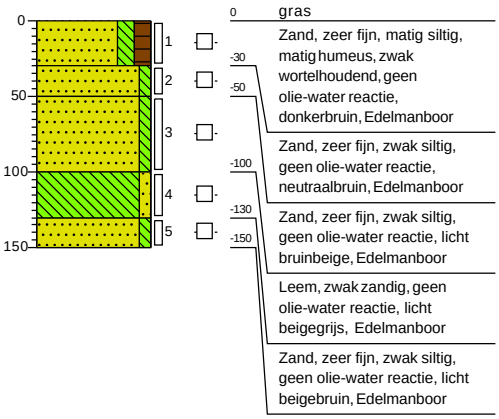
Boring: 17

Datum: 6-8-2021



Boring: 18

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

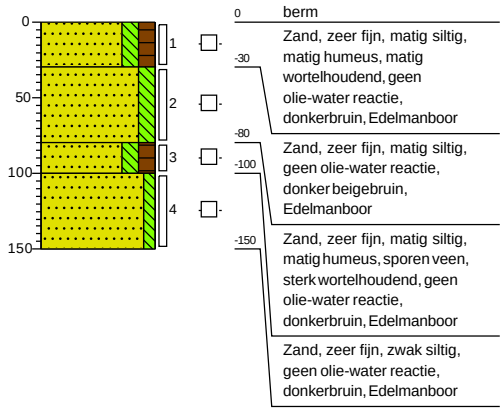
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

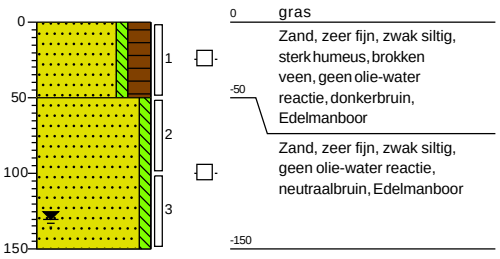
Boring: 19

Datum: 6-8-2021



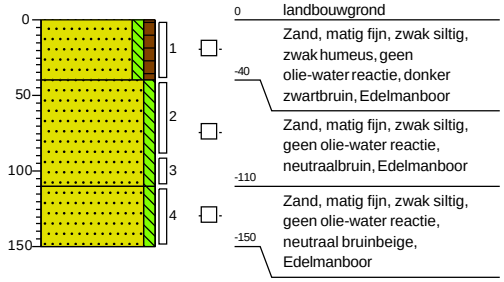
Boring: 20

Datum: 6-8-2021



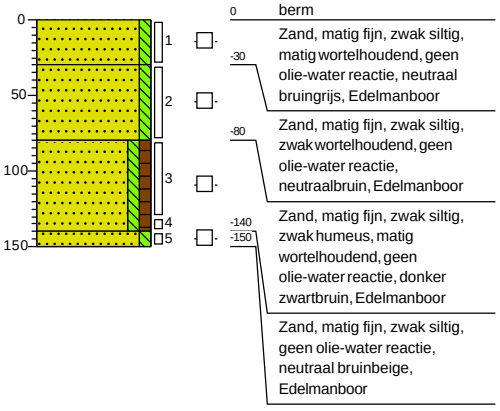
Boring: 21

Datum: 2-8-2021



Boring: 22

Datum: 2-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

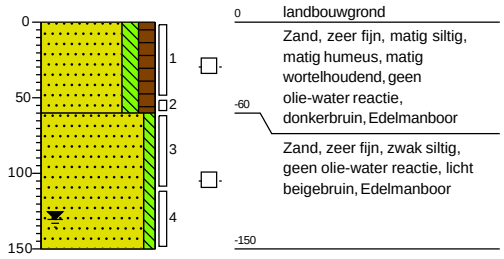
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

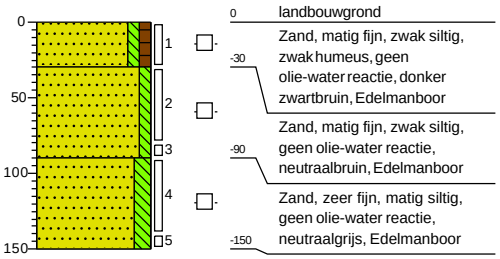
Boring: 23

Datum: 2-8-2021



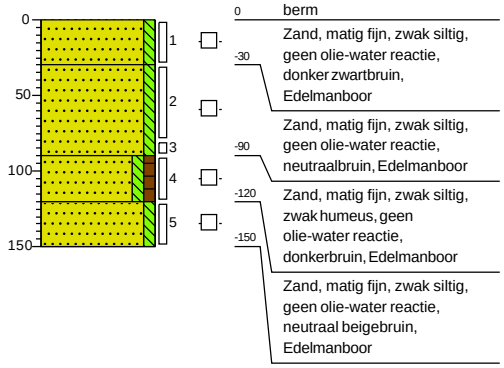
Boring: 24

Datum: 2-8-2021



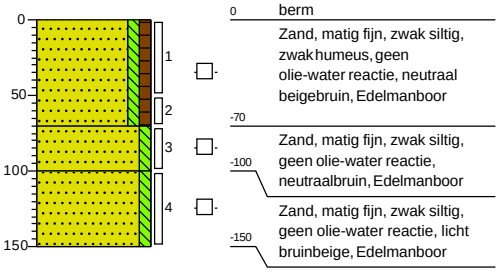
Boring: 25

Datum: 2-8-2021



Boring: 26

Datum: 3-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

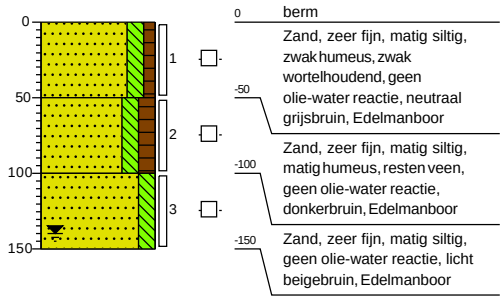
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

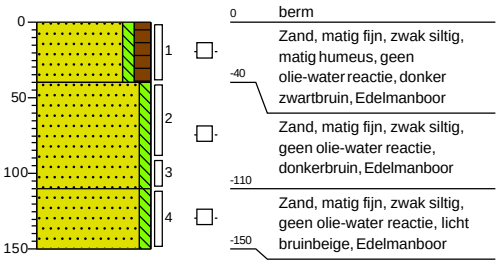
Boring: 27

Datum: 2-8-2021



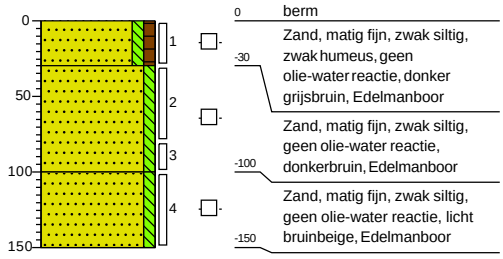
Boring: 28

Datum: 3-8-2021



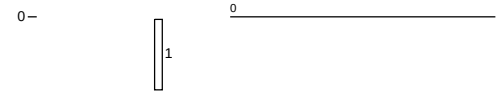
Boring: 29

Datum: 3-8-2021



Boring: MMA1

Datum: 3-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

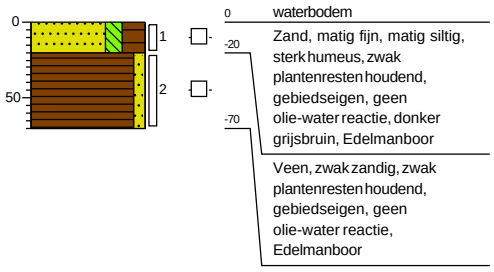
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

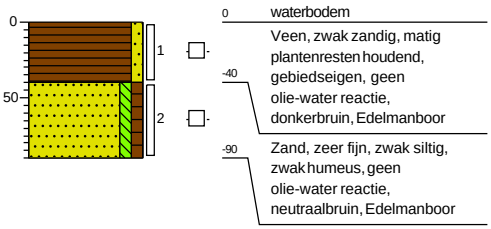
Boring: S01

Datum: 9-8-2021



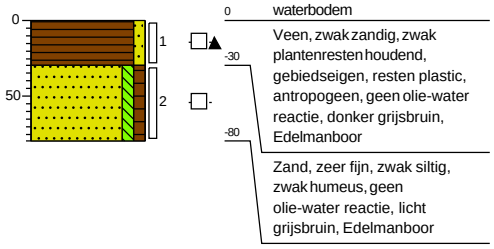
Boring: S02

Datum: 9-8-2021



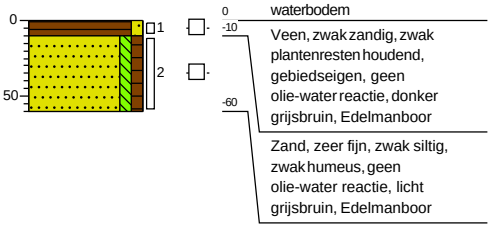
Boring: S03

Datum: 9-8-2021



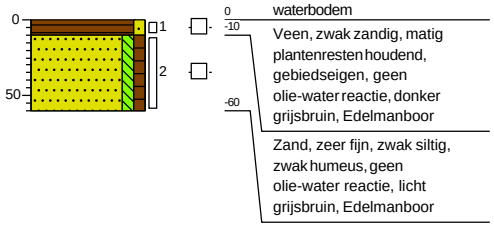
Boring: S04

Datum: 9-8-2021



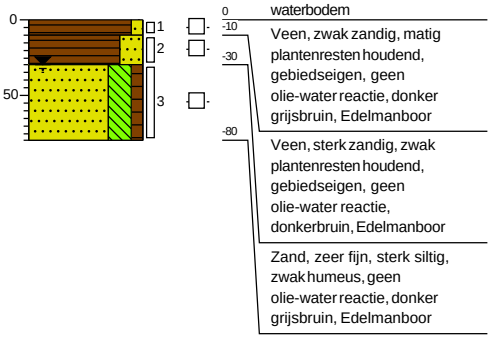
Boring: S05

Datum: 9-8-2021



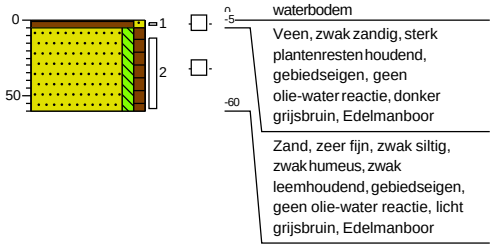
Boring: S06

Datum: 9-8-2021



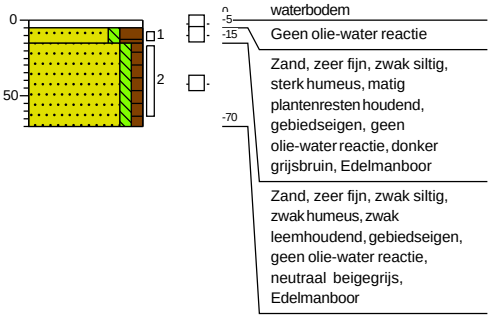
Boring: S07

Datum: 9-8-2021



Boring: S08

Datum: 9-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

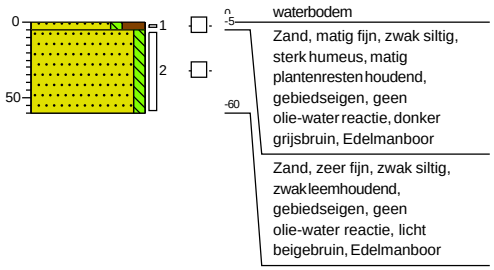
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

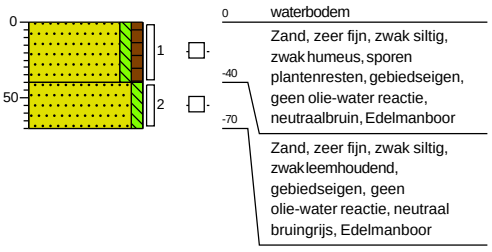
Boring: S09

Datum: 9-8-2021



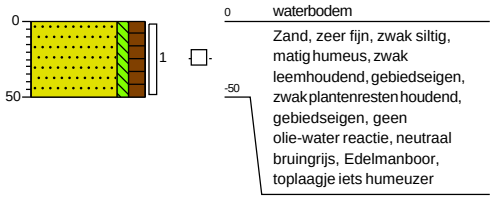
Boring: S10

Datum: 9-8-2021



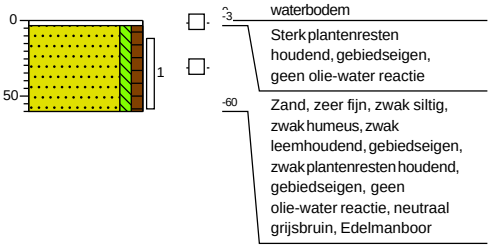
Boring: S11

Datum: 9-8-2021



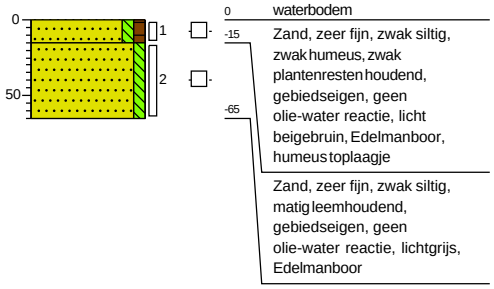
Boring: S12

Datum: 9-8-2021



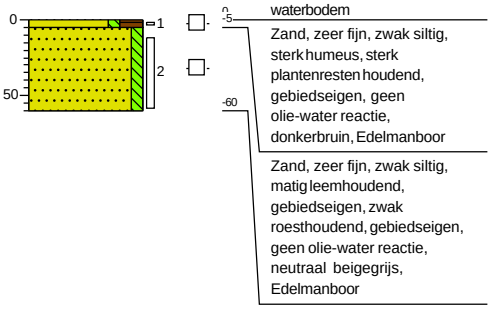
Boring: S13

Datum: 9-8-2021



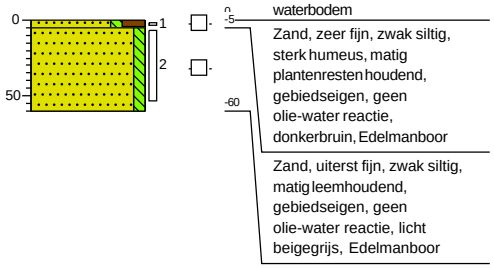
Boring: S14

Datum: 9-8-2021



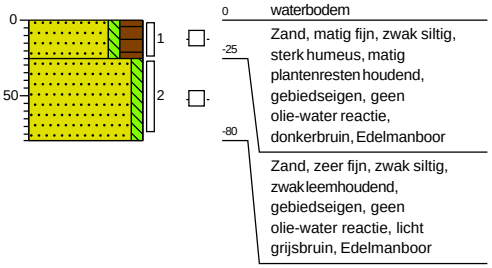
Boring: S15

Datum: 9-8-2021



Boring: S16

Datum: 9-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

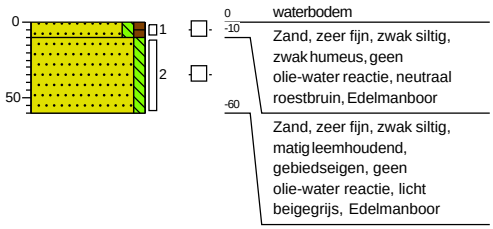
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

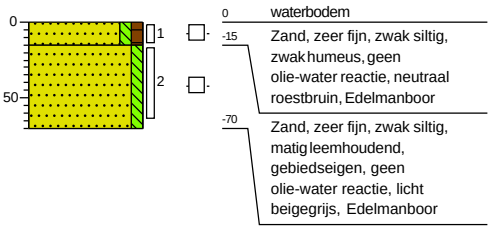
Boring: S17

Datum: 9-8-2021



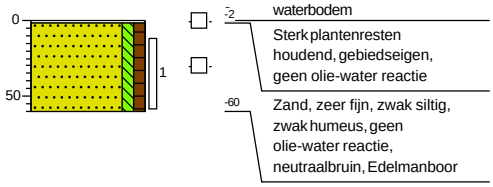
Boring: S18

Datum: 9-8-2021



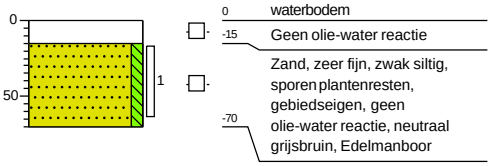
Boring: S19

Datum: 9-8-2021



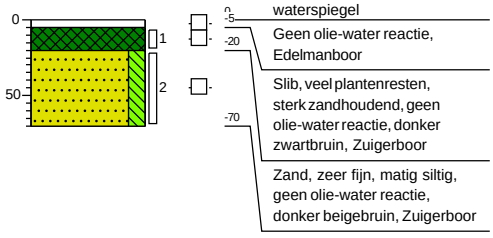
Boring: S20

Datum: 9-8-2021



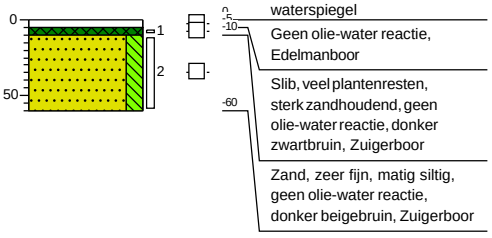
Boring: S21

Datum: 29-7-2021



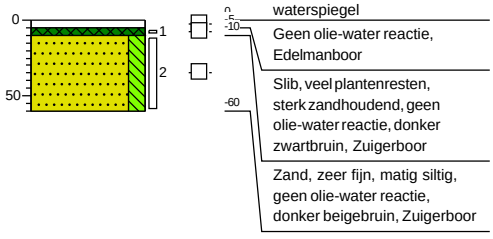
Boring: S22

Datum: 29-7-2021



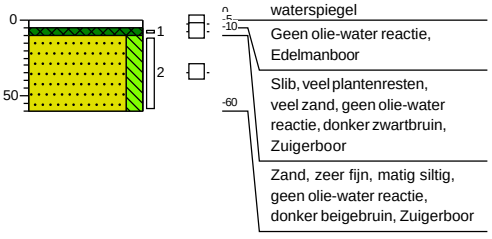
Boring: S23

Datum: 29-7-2021



Boring: S24

Datum: 29-7-2021



Opdrachtgever: **WSP**

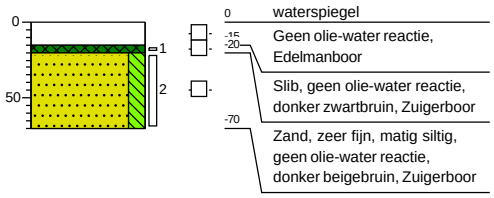
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

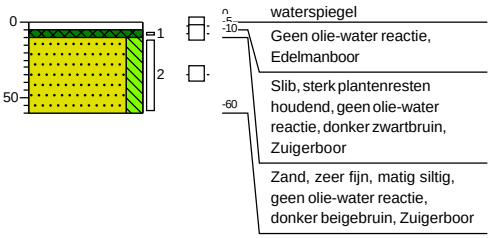
Boring: S25

Datum: 29-7-2021



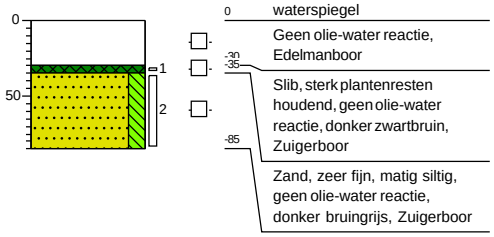
Boring: S26

Datum: 29-7-2021



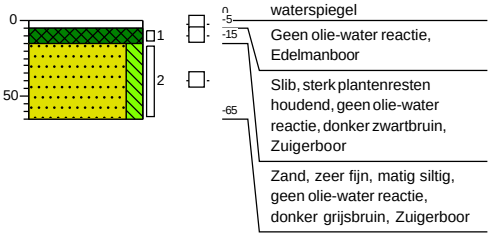
Boring: S27

Datum: 29-7-2021



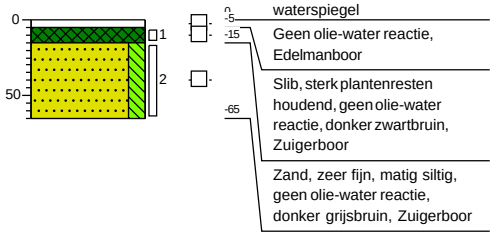
Boring: S28

Datum: 29-7-2021



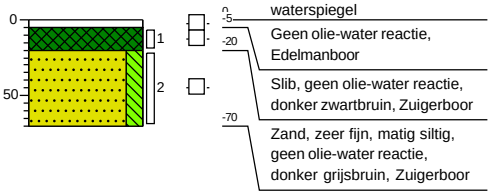
Boring: S29

Datum: 29-7-2021



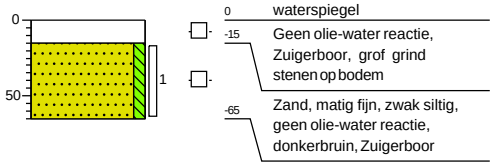
Boring: S30

Datum: 29-7-2021



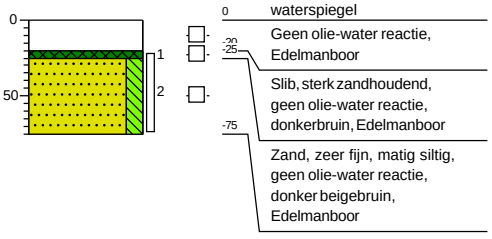
Boring: S31

Datum: 28-7-2021



Boring: S32

Datum: 28-7-2021



Opdrachtgever: **WSP**

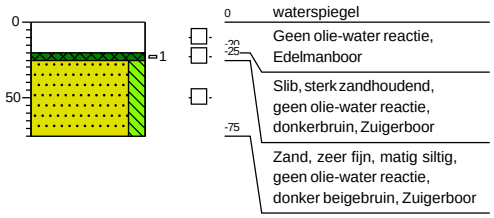
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

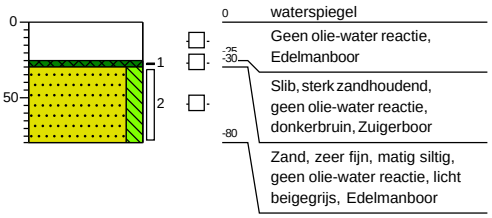
Boring: S32 a

Datum: 29-7-2021



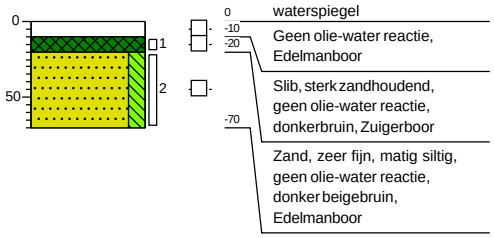
Boring: S33

Datum: 28-7-2021



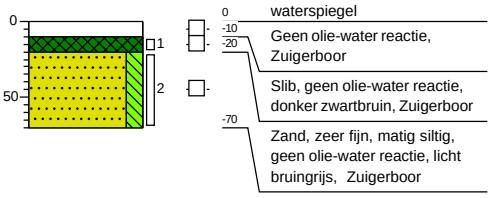
Boring: S34

Datum: 29-7-2021



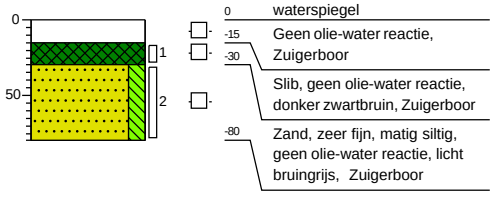
Boring: S35

Datum: 29-7-2021



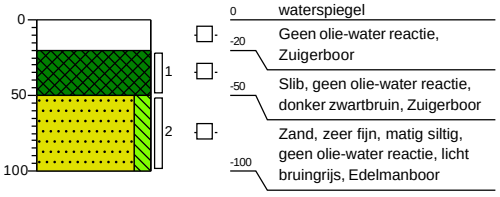
Boring: S36

Datum: 29-7-2021



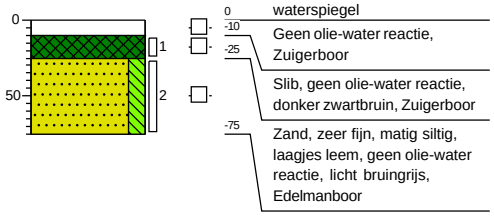
Boring: S37

Datum: 29-7-2021



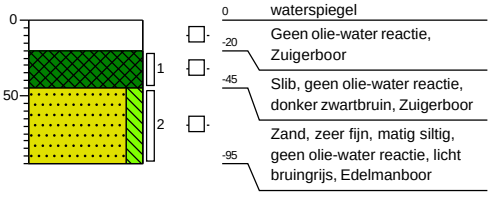
Boring: S38

Datum: 29-7-2021



Boring: S39

Datum: 29-7-2021



Opdrachtgever: **WSP**

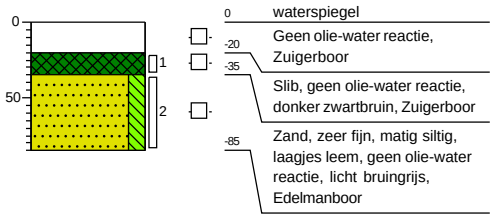
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

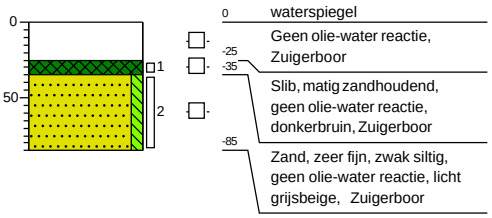
Boring: S40

Datum: 29-7-2021



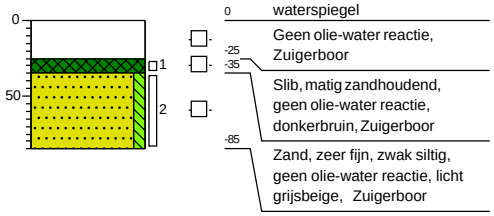
Boring: S41

Datum: 30-7-2021



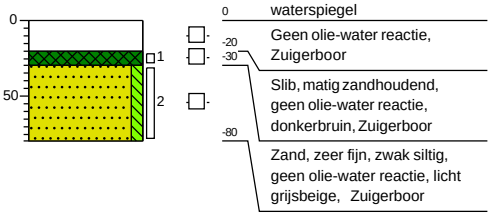
Boring: S42

Datum: 30-7-2021



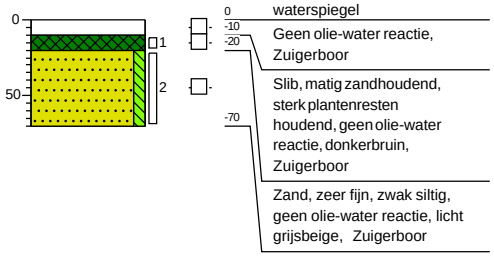
Boring: S43

Datum: 30-7-2021



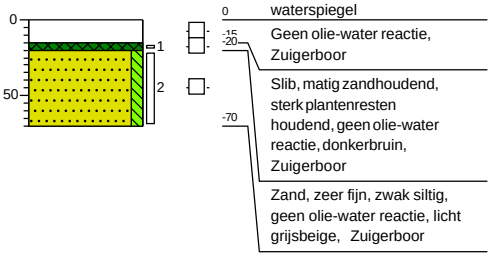
Boring: S44

Datum: 30-7-2021



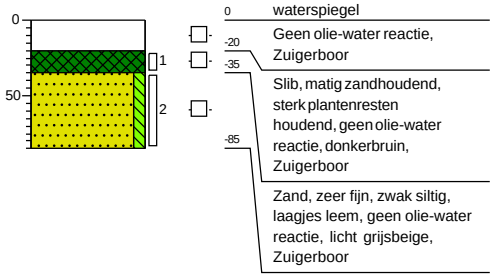
Boring: S45

Datum: 30-7-2021



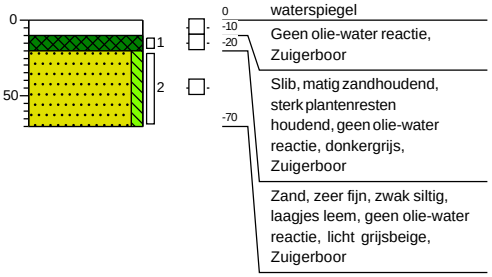
Boring: S46

Datum: 30-7-2021



Boring: S47

Datum: 30-7-2021



Opdrachtgever: WSP

Projectcode: SOM017605

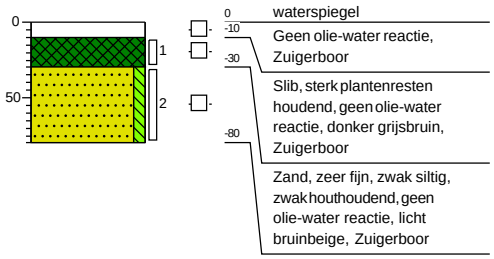
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

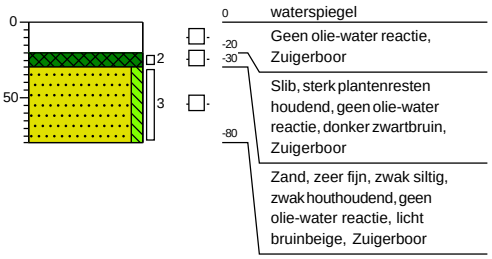
Boring: S48

Datum: 30-7-2021



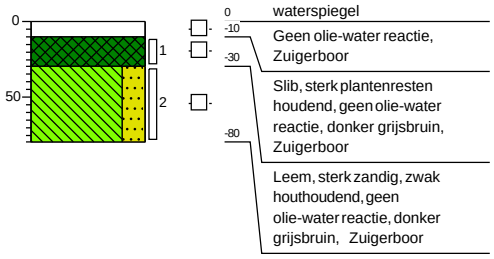
Boring: S49

Datum: 30-7-2021



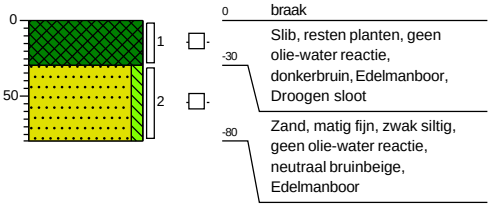
Boring: S50

Datum: 30-7-2021



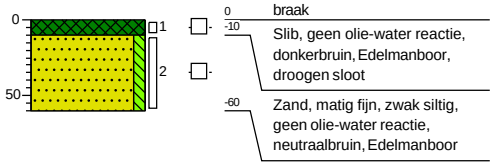
Boring: S51

Datum: 5-8-2021



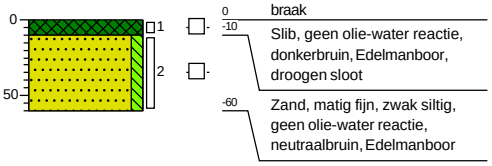
Boring: S52

Datum: 5-8-2021



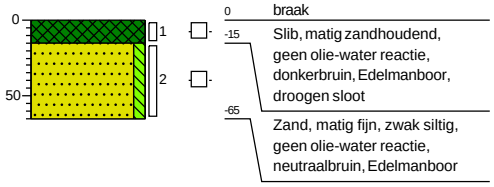
Boring: S53

Datum: 5-8-2021



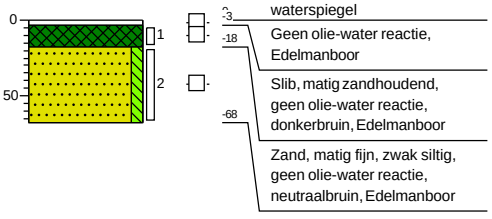
Boring: S54

Datum: 5-8-2021



Boring: S55

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: WSP

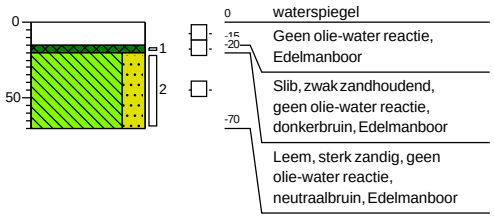
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

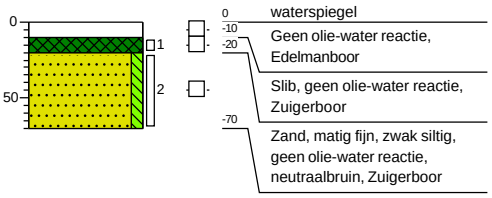
Boring: S56

Datum: 5-8-2021



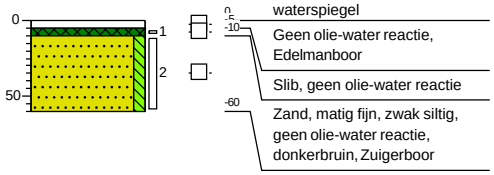
Boring: S57

Datum: 5-8-2021



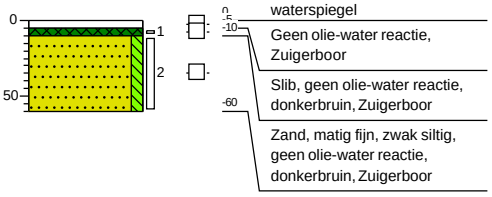
Boring: S58

Datum: 5-8-2021



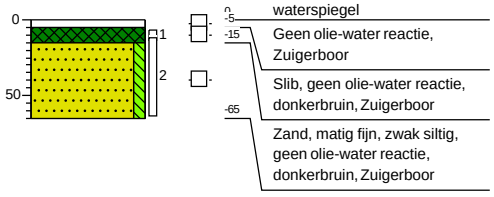
Boring: S59

Datum: 5-8-2021



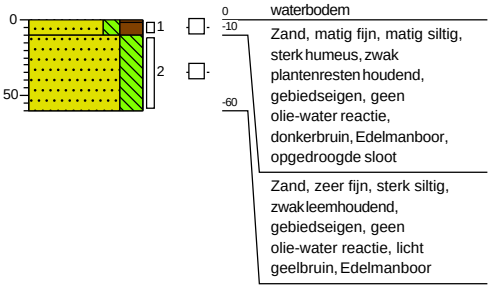
Boring: S60

Datum: 5-8-2021



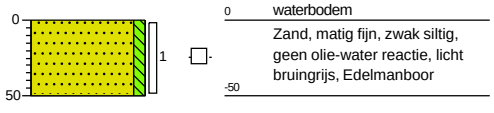
Boring: S61

Datum: 10-8-2021



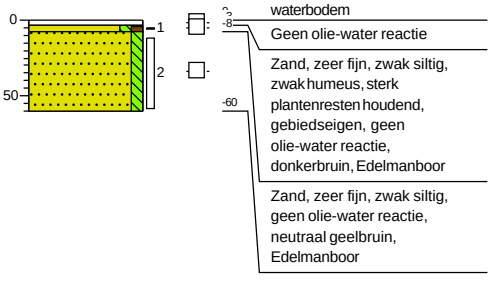
Boring: S62

Datum: 11-8-2021



Boring: S63

Datum: 11-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

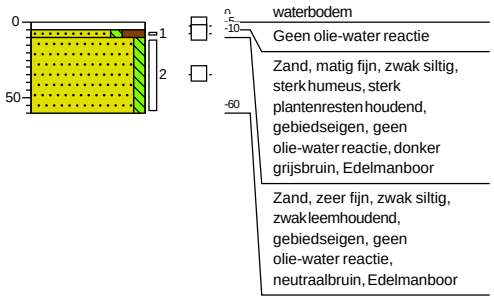
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

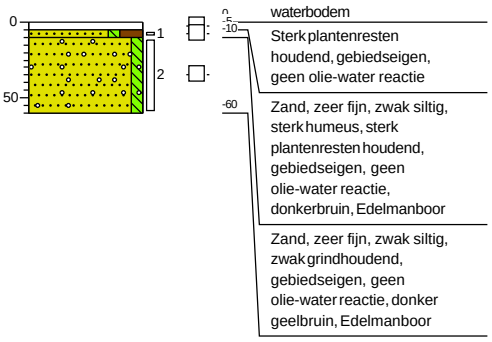
Boring: S64

Datum: 11-8-2021



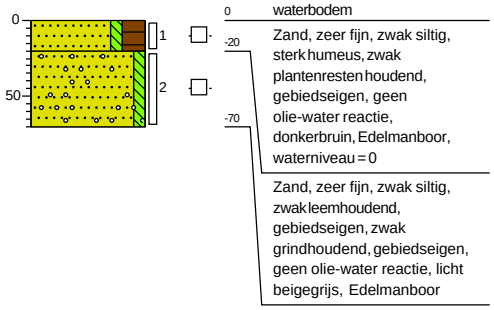
Boring: S65

Datum: 11-8-2021



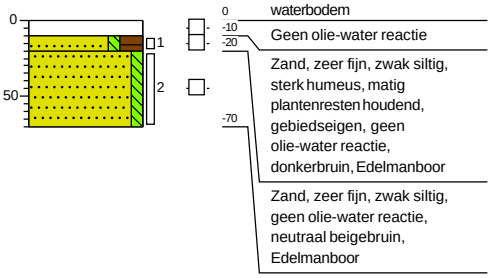
Boring: S66

Datum: 11-8-2021



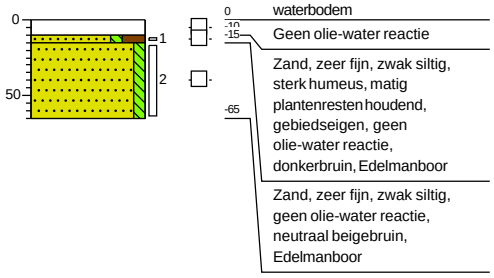
Boring: S67

Datum: 10-8-2021



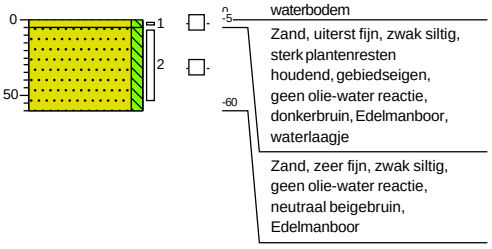
Boring: S68

Datum: 10-8-2021



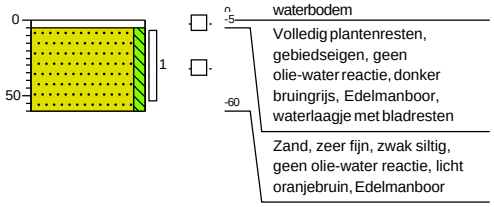
Boring: S69

Datum: 10-8-2021



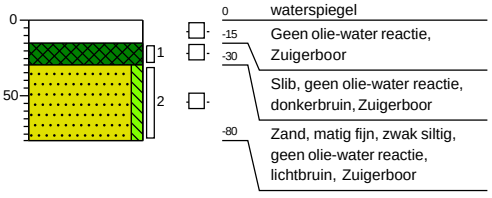
Boring: S70

Datum: 10-8-2021



Boring: S71

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: WSP

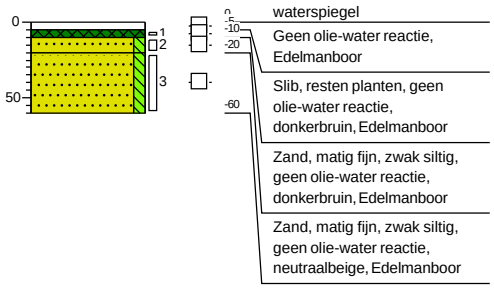
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

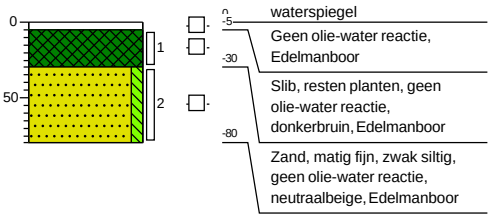
Boring: S72

Datum: 5-8-2021



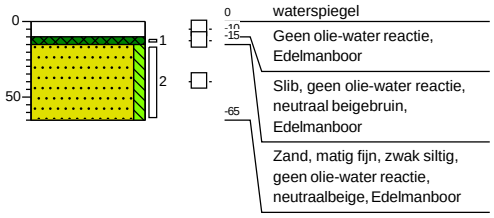
Boring: S73

Datum: 5-8-2021



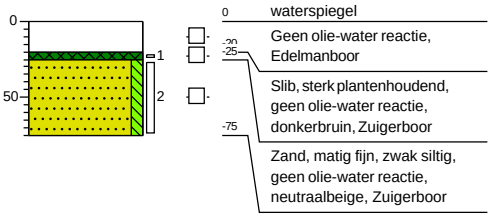
Boring: S74

Datum: 5-8-2021



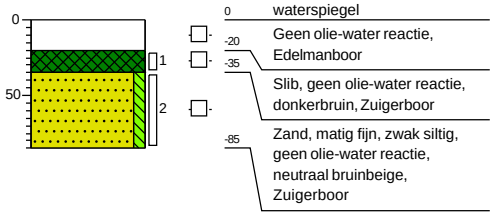
Boring: S75

Datum: 5-8-2021



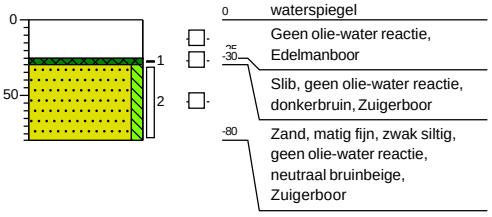
Boring: S76

Datum: 5-8-2021



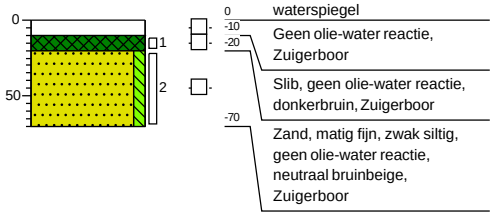
Boring: S77

Datum: 5-8-2021



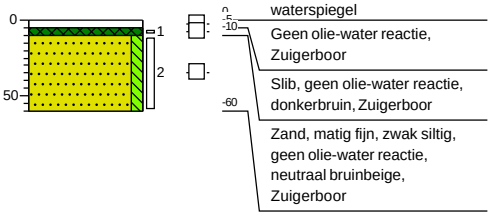
Boring: S78

Datum: 5-8-2021



Boring: S79

Datum: 5-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

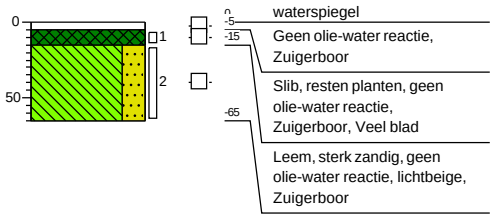
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

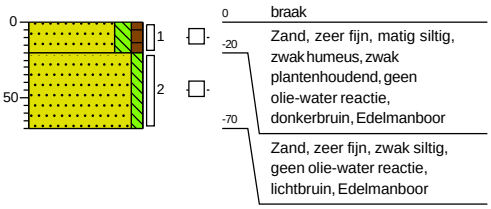
Boring: S80

Datum: 5-8-2021



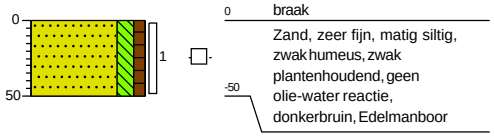
Boring: S81

Datum: 6-8-2021



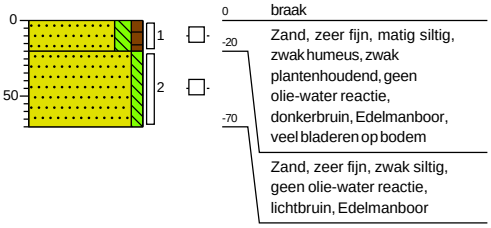
Boring: S82

Datum: 6-8-2021



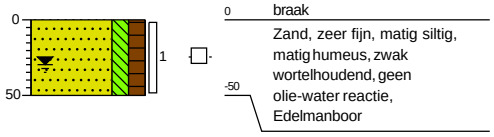
Boring: S83

Datum: 6-8-2021



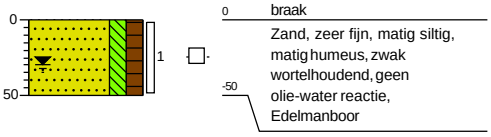
Boring: S84

Datum: 6-8-2021



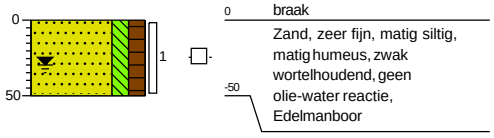
Boring: S85

Datum: 6-8-2021



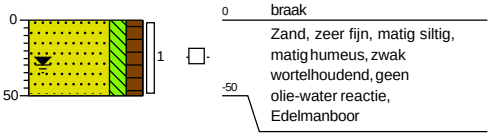
Boring: S86

Datum: 6-8-2021



Boring: S87

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: WSP

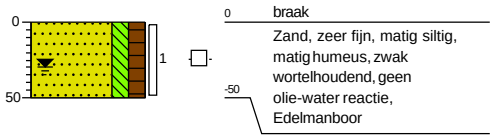
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

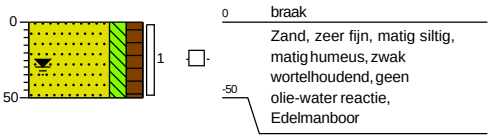
Boring: S88

Datum: 6-8-2021



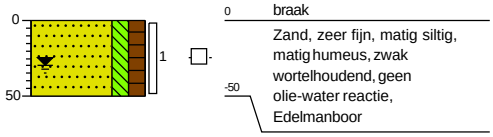
Boring: S89

Datum: 6-8-2021



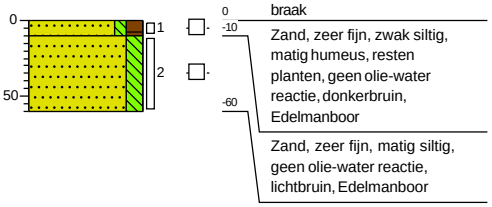
Boring: S90

Datum: 6-8-2021



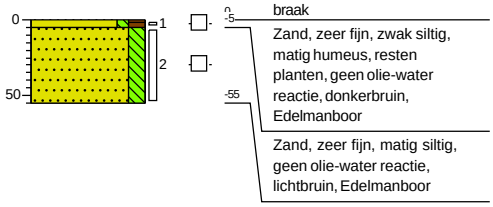
Boring: S91

Datum: 6-8-2021



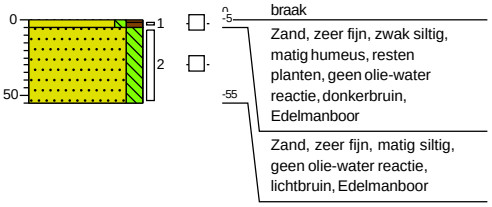
Boring: S93

Datum: 6-8-2021



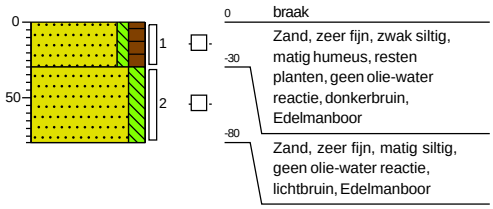
Boring: S94

Datum: 6-8-2021



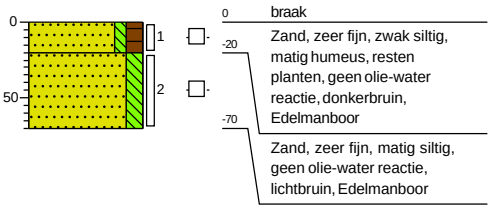
Boring: S95

Datum: 6-8-2021



Boring: S96

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: WSP

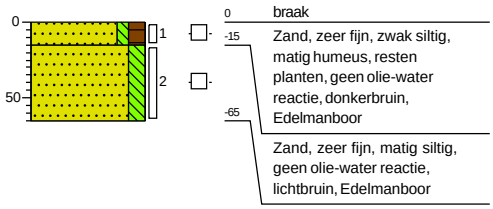
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

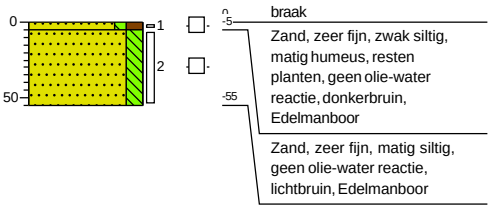
Boring: S97

Datum: 6-8-2021



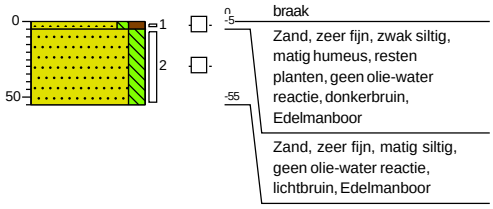
Boring: S98

Datum: 6-8-2021



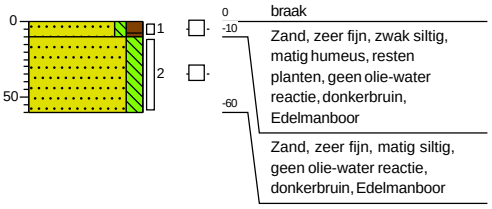
Boring: S99

Datum: 6-8-2021



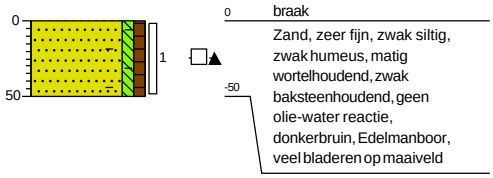
Boring: S100

Datum: 6-8-2021



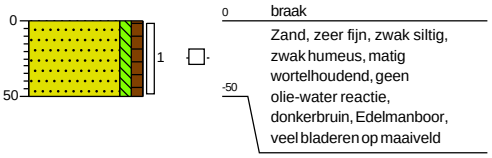
Boring: S101

Datum: 2-8-2021



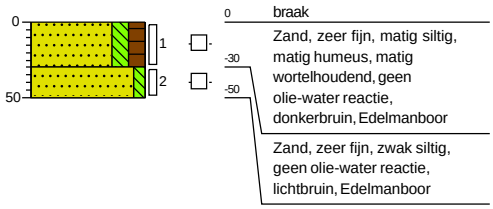
Boring: S102

Datum: 2-8-2021



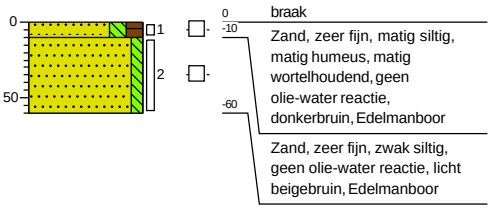
Boring: S103

Datum: 2-8-2021



Boring: S104

Datum: 2-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

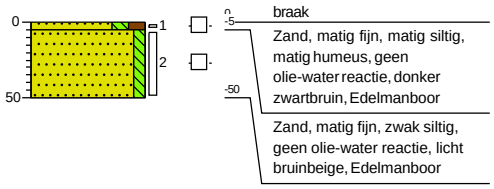
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

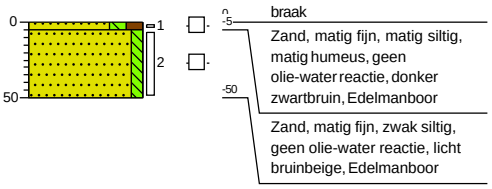
Boring: S105

Datum: 3-8-2021



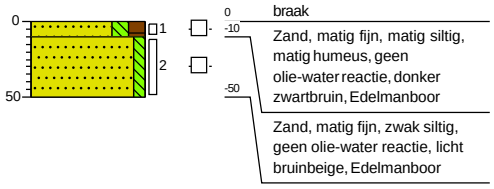
Boring: S106

Datum: 3-8-2021



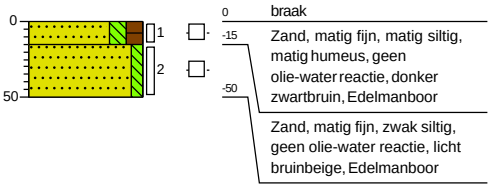
Boring: S107

Datum: 3-8-2021



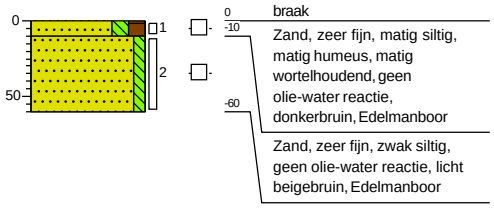
Boring: S108

Datum: 3-8-2021



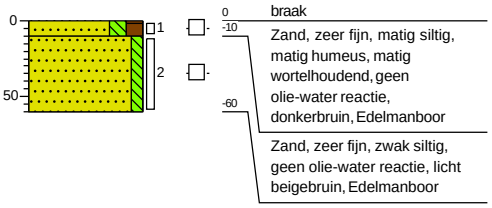
Boring: S109

Datum: 2-8-2021



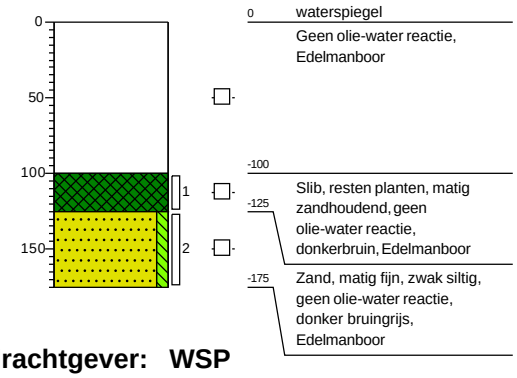
Boring: S110

Datum: 2-8-2021



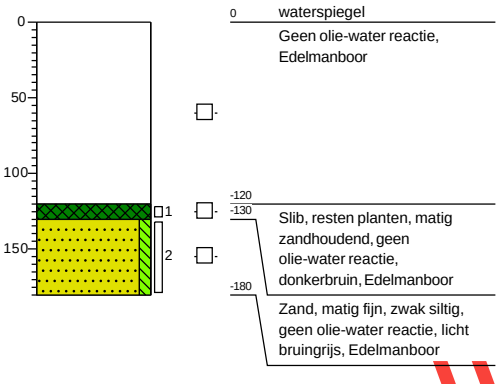
Boring: S111

Datum: 4-8-2021



Boring: S112

Datum: 4-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

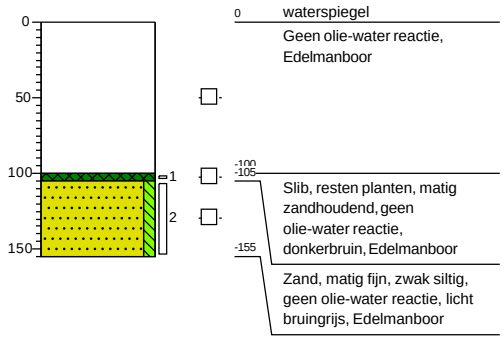
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

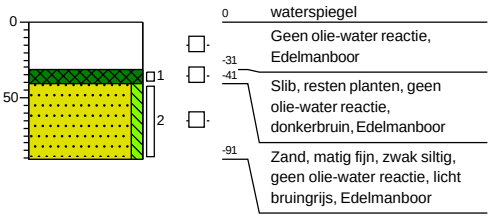
Boring: S113

Datum: 4-8-2021



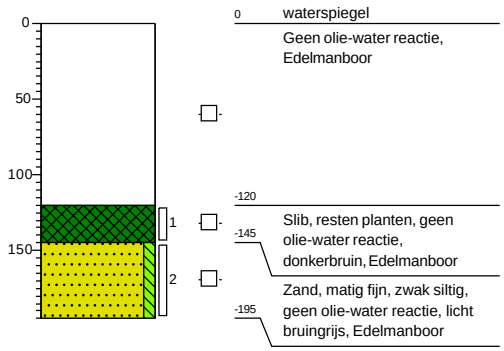
Boring: S114

Datum: 4-8-2021



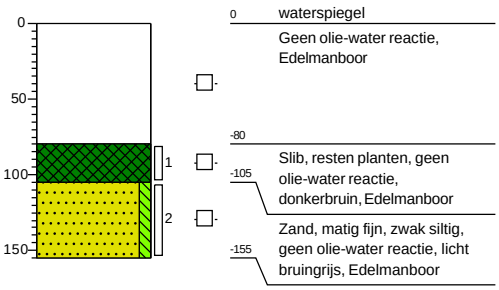
Boring: S115

Datum: 4-8-2021



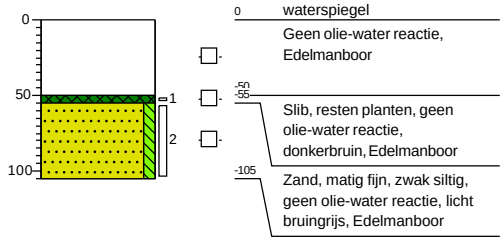
Boring: S116

Datum: 4-8-2021



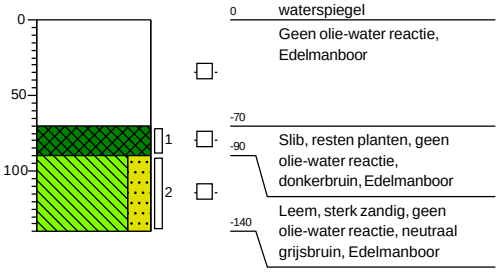
Boring: S117

Datum: 4-8-2021



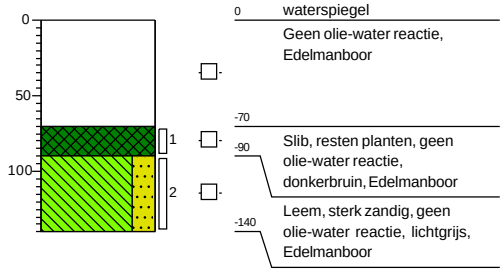
Boring: S118

Datum: 4-8-2021



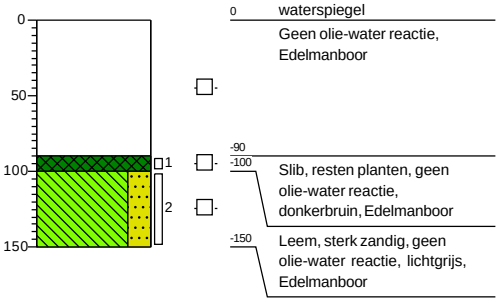
Boring: S119

Datum: 4-8-2021



Boring: S120

Datum: 4-8-2021



Opdrachtgever: WSP

Projectcode: SOM017605

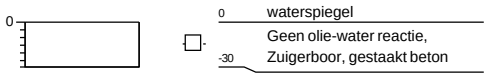
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

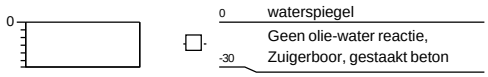
Boring: S121

Datum: 6-8-2021



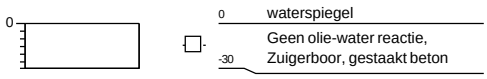
Boring: S122

Datum: 6-8-2021



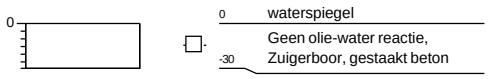
Boring: S123

Datum: 6-8-2021



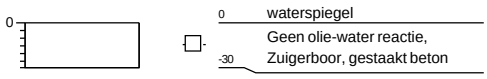
Boring: S124

Datum: 6-8-2021



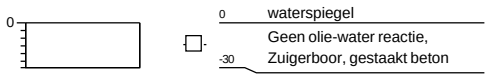
Boring: S125

Datum: 6-8-2021



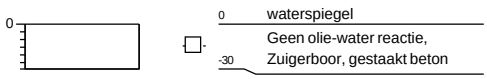
Boring: S126

Datum: 6-8-2021



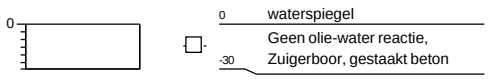
Boring: S127

Datum: 6-8-2021



Boring: S128

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

Projectcode: SOM017605

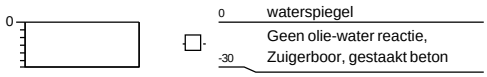
Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

getekend volgens NEN 5104

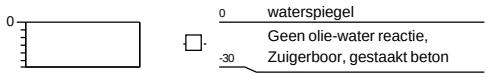
Boring: S129

Datum: 6-8-2021



Boring: S130

Datum: 6-8-2021



Opdrachtgever: **WSP**

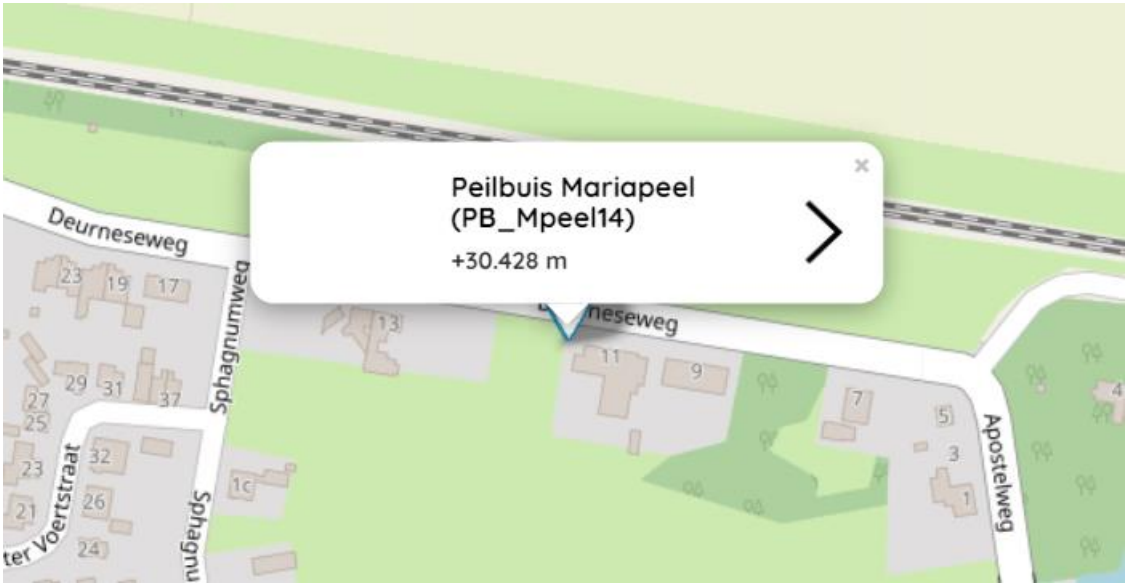
Projectcode: SOM017605

Projectnaam: Griendtsveen

Schaal *1: 50*

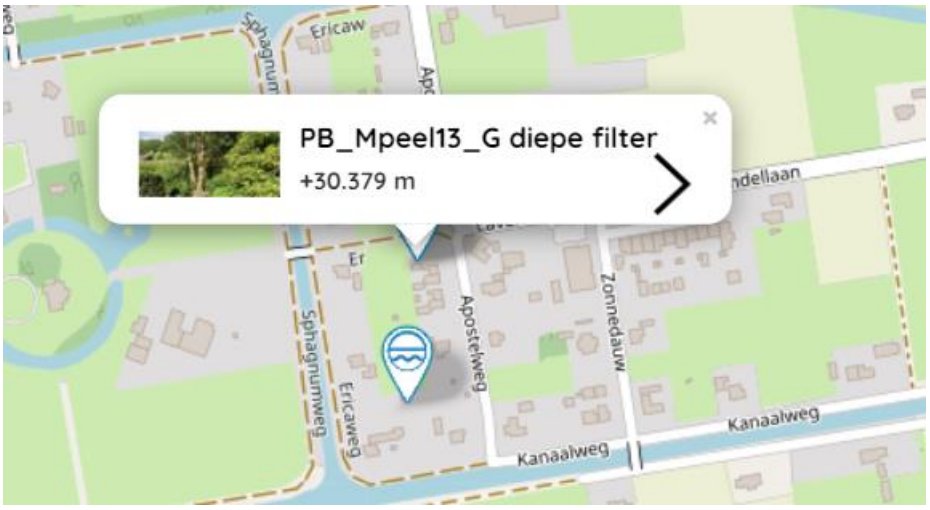
getekend volgens NEN 5104

Bijlage 3 – Grondwaterstanden Waterschap Limburg

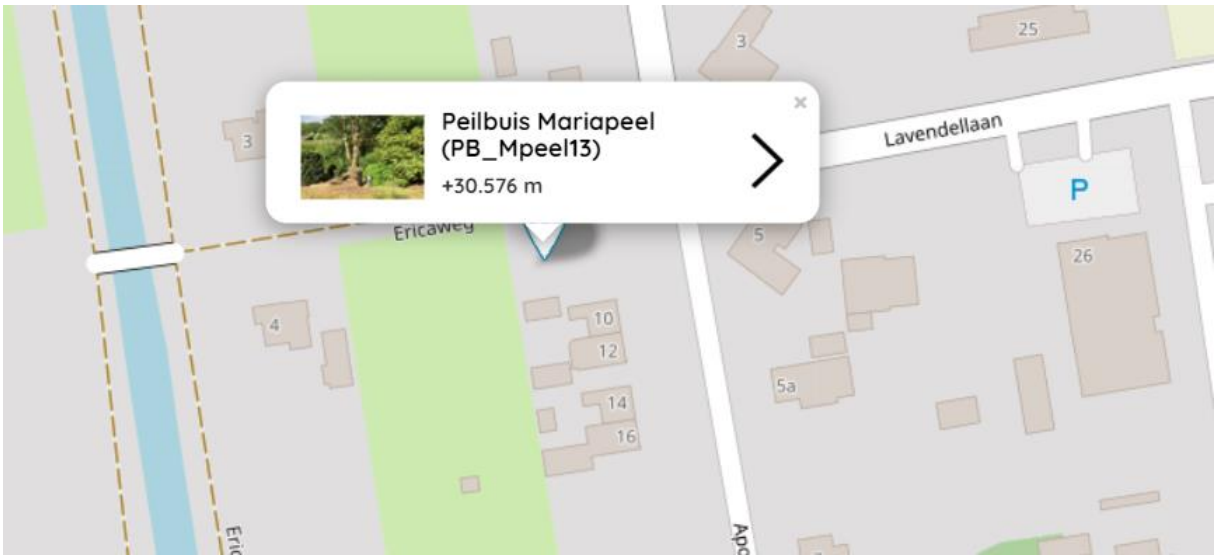


Peilbuis Mariapeel (PB_Mpeel14)

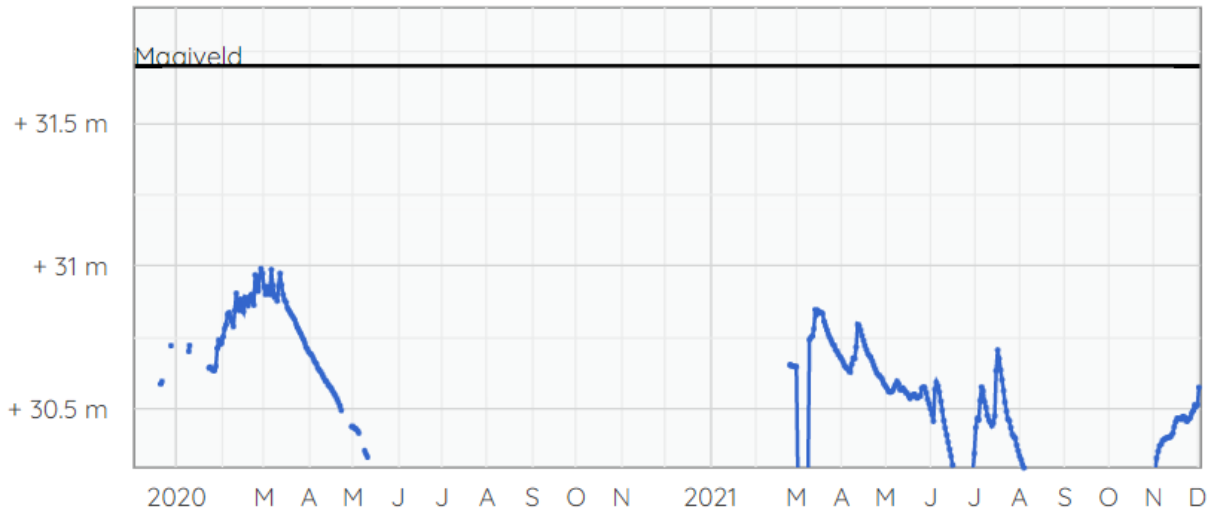
Griendtsveen 07



PB_Mpeel13_G diepe filter



Peilbuis Mariapeel (PB_Mpeel13)

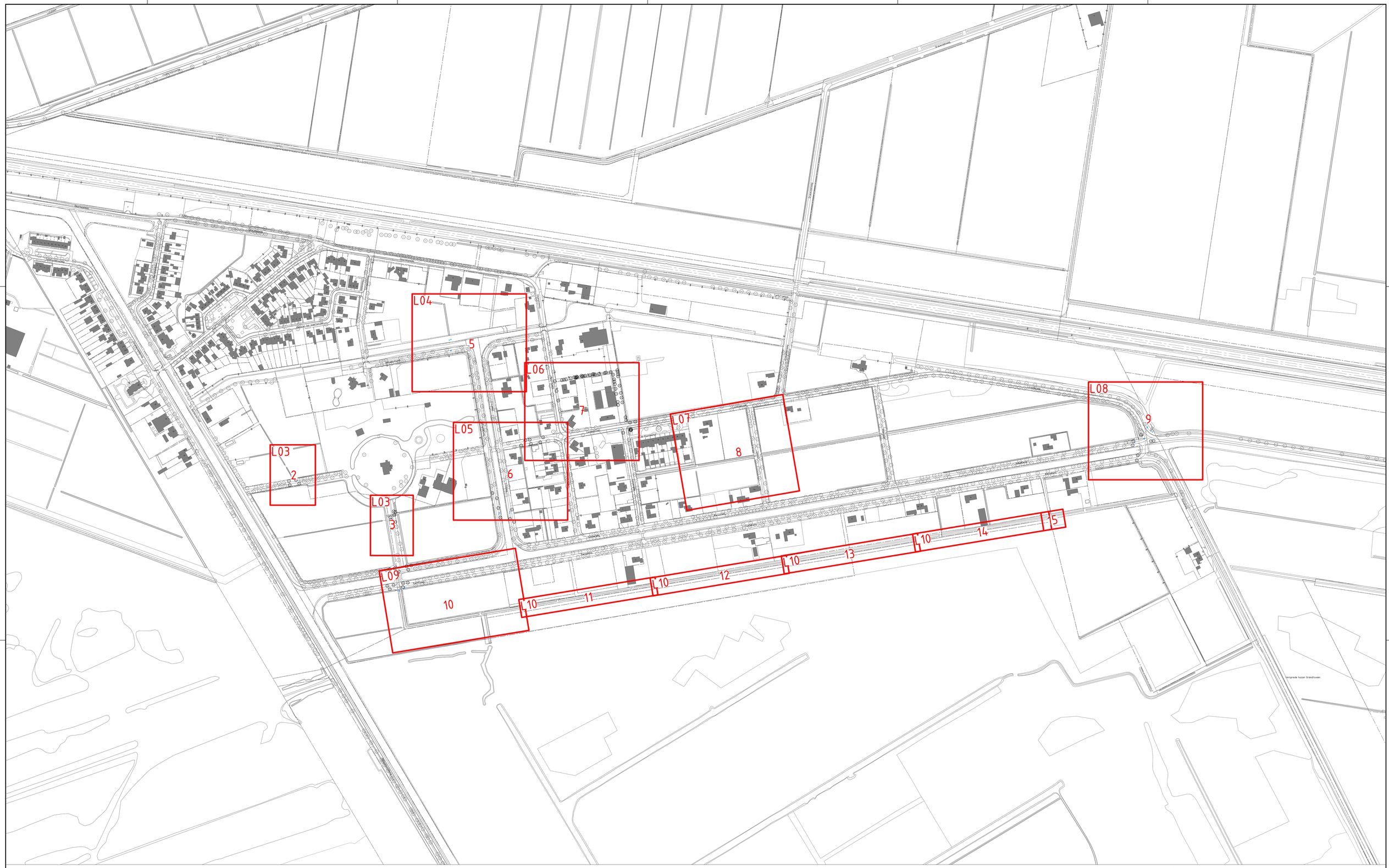


Ericaweg
Lavendellaan
In de Paardestal
Villa Spagnum
Peilbuis Mariapeel (PB_Mpeel7) In hoek van de tuin Ericaweg 6
+30.691 m
Zonnedauw
Kanaalweg

+ 31.5 m
Maaiveld
+ 31 m
+ 30.5 m
+ 30 m
2020 M A M J J A S O N 2021 M A M J J A S O N D

Peelkanalen 13

Bijlage 4 – Ontwerptekeningen



Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

CONCEPT

Opdrachtgever
Waterschap Limburg

Project
Bestek Griendtsveen

Onderdeel
Maatregelen Griendtsveen
Overzichtskaart kaders

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Omschrijving	Contractnummer
S1005914	00013	1	25-11-2021	Definitief ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gec.	Acc.
L01	12	1:2000	A0-L (ISO)	Eindhoven			

0 20 40 60 80m
Schaal 1:2000

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

S1005914-SWE-ZZ-XX-DR-L00013

5

Herprofileren watergang

Schonen en rechtleggen duiker beton Ø500 mm, b.o.b. op NAP +30,10 m
Wanneer mogelijk huidige duiker hergebruiken.
Aanbrengen uitstoomvoorziening

2m BT Ø500
+28.10
+30.10

Herprofileren watergang

WS_4_1:
Vervangen sifon beton Ø315 naar beton Ø500 mm, b.o.b. NAP +30,00 m
- aanbrengen 1500x1500mm inspectieputten aan weerszijden watergang
- Tijdelijke damwand slaan t.b.v. plaatsen sifon/putten
- Realiseren bypassvoorziening watergang
- Bemaling t.b.v. drooghouden bouwput
- Putten en leiding c.a. 4m diep

9m BT Ø500
+28.00
+28.10
+28.20
+28.30
+28.40
+28.50
+28.60
+28.70
+28.80
+28.90
+29.00
+29.10
+29.20
+29.30
+29.40
+29.50
+29.60
+29.70
+29.80
+29.90
+30.00
+30.10
+30.20
+30.30
+30.40
+30.50
+30.60
+30.70
+30.80
+30.90
+31.00
+31.10
+31.20
+31.30
+31.40
+31.50
+31.60
+31.70
+31.80
+31.90

6

WS_3_2:
Vervangen duiker naar rond 500 mm
- Opnemen en opnieuw aanbrengen halfverharding
- Uitstroomvoorziening aanbrengen
- Tijdelijke overpompvoorziening toepassen

WS_5_5:
Baggeren watergang, bodem op minimaal NAP +30,20m

WS_5_4:
Vervangen duiker beton Ø315mm naar duiker beton Ø500mm b.o.b. NAP +30,20
- Aanbrengen uitstroomvoorzieningen incl. vuilroosters en toegangsbeperking

Vervangen duiker naar beton Ø500mm b.o.b. NAP +30,20
- Aanbrengen uitstroomvoorzieningen incl. vuilroosters en toegangsbeperking

Opschonen watergang, bodem op NAP +30,20 m

DP6

DP1

WS_5_6:
Baggeren watergang, bodem op minimaal NAP +30,30m
Vrijgekomen bagger direct afvoeren

Baggeren watergang, bodem op NAP +30,20m
Vrijgekomen bagger direct afvoeren

Vervangen duiker van Ø110mm naar Ø500mm, b.o.b. +30,10 m
- Uitstroomvoorzieningen aanbrengen
- Tijdelijke overpompvoorziening toepassen

Opschonen watergang

WS_5_1:
Aanbrengen nieuwe sifon rond 500
- aanbrengen 1500x1500mm inspectieputten aan weerszijden watergang
- Tijdelijke damwand slaan t.b.v. plaatsen sifon/putten
- Realiseren bypassvoorziening watergang
- Bemaling t.b.v. drooghouden bouwput
- Putten en leiding c.a. 4m diep
- Opnemen en opnieuw aanbrengen halfverharding aan weerszijden van de gracht

Spinnaardsmaag
Erkenweg
Appelenweg

VERKLARING NIEUWE SITUATIE

- Tijdelijke dam t.b.v. drooglegen werkgebied
- Aanbrengen duiker incl materiaal, diameter en B.O.B.
- Verwijderen duiker
- Dempen watergang
- Prefab in/uitstroomvoorziening met betonnen afwerking
- Noodoverlaat damwand met stortsteen
- Pompput
- Inspectieput t.b.v. koppelen/ schoonmaken duikers
- Verflauwen talud watergang
- Opschonen/herprofileren watergang
- +30.20 Hoogte bodem na werkzaamheden
- Realiseren werkstrook

VERKLARING KABELS EN LEIDINGEN

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Warmte
- Datatransport
- Laagspanning
- Middenspanning
- Hoogspanning
- Gas lage druk
- Gas hoge druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrij verval

K&L informatie verkregen uit oriëntatiemelding (met nummer 21005571% d.d. 02-06-2021); de werkelijke ligging kan afwijken

0 2 4 6 8m
Schaal 1:200

CONCEPT

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

Opdrachtgever
Waterschap Limburg
Project
Bestek Griendtsveen
Onderdeel
Maatregelen Griendtsveen
Kader 6

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Omschrijving	Contractnummer
51005914	00013	1	25-11-2021	Definitief ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
L05	12	1:200	A0-L (ISO)	Eindhoven			

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

51005914-SWE-ZZ-XX-DR-C-00013

7

WS_6_2:
Realiseren nieuwe watergang

Aanbrengen duiker rond 500 beton
b.o.b. +30.20

Vervangen duiker naar rond 500 beton
b.o.b. +30.20

WS_6_3:
Dempen watergang en verwijderen duiker

Opschonen watergang en aansluiten op zuidelijk
profiel +30.15 nap

WS_8_1:
Verbeteren afwatering dorpshuis,
realiseren grindkoffer met Ø100 drain.
Plaatsen put en duiker rond 315 pvc

Opnemen en opnieuw aanbrengen
asfaltverharding en grasbetontegel
aanbrengen beschoeiing

WS_5_5:
Baggeren watergang, bodem op minimaal NAP +30,20m

WS_5_4:
Vervangen duiker beton Ø315mm naar duiker
beton Ø500mm b.o.b. NAP +30,20
- Aanbrengen uitstroomvoorzieningen
incl. vuilroosters en
toegangsbeperking

Vervangen duiker naar beton Ø500mm b.o.b.
NAP +30,20
- Aanbrengen uitstroomvoorzieningen
incl. vuilroosters en
toegangsbeperking

Apostelweg

Lavendellaan

VERKLARING NIEUWE SITUATIE

- Tijdelijke dam t.b.v. drooglegggen werkgebied
- Aanbrengen duiker incl materiaal, diameter en B.O.B.
- Verwijderen duiker
- Dempen watergang
- Prefab in/uitstroomvoorziening met betonnen afwerking
- Noodoverlaat damwand met stortsteen
- Pompput
- Inspectieput t.b.v. koppelen/ schoonmaken duikers
- Verflauwen talud watergang
- Opschonen/herprofileren watergang
- +30.20 Hoogte bodem na werkzaamheden
- Realiseren werkstrook

VERKLARING KABELS EN LEIDINGEN

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Warmte
- Datatransport
- Laagspanning
- Middenspanning
- Hoogspanning
- Gas lage druk
- Gas hoge druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrij verval

K&L informatie verkregen uit oriëntatiemelding
(met nummer 2100557114 d.d. 02-06-2021);
de werkelijke ligging kan afwijken

Schaal 1:200

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

CONCEPT

Opdrachtgever
Waterschap Limburg
Project
Bestek Griendtsveen
Onderdeel
Maatregelen Griendtsveen
Kader 7

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Omschrijving	Contractnummer
51005914	00013	1	25-11-2021	Definitief ontwerp	
Blad: L06	Van: 12	Schaal: 1:200	Formaat: A0-L (ISO)	Kantoor: Eindhoven	Get. / Onc. / Acc.

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

51005914-SWE-ZZ-DO-EX-A0013

9

Lavendellaan

GKS_1_1:
Verbinden kanalen d.m.v. duiker Ø800

WS_1_4:
Herprofileren watergang

Plaatsen aansturingskast

GKS_1_3:
Plaatsen schotbalkstuw met drempel op +30.85 N.A.P., breedte 1 m. Minimale hoogte = bodemhoogte. Maximale hoogte +31.05 N.A.P.

Verbinden watergangen d.m.v. duiker Ø1000 en plaatsen gemaal in pompput.

11m BT Ø1000

7m BT Ø800

7m BT Ø800

4m BT Ø800

4.00

+29.20

+29.20

+28.70

+28.70

+28.70

+28.70

+29.00

+29.00

+29.47

Bestaande duiker b.o.b. +29.47

GKS_1_2:
Aanbrengen zinkerconstructie beton Ø800 mm

Kanaalweg

Kanaalweg

Kanaalweg

WS_7_2:
Plaatsen schotbalk stuw, handmatig bedienbaar
breedte 1 m, drempel op NAP +30,20
Minimale hoogte: +29,35
Maximale hoogte: +30,40

VERKLARING NIEUWE SITUATIE

- Tijdelijke dam t.b.v. drooglegggen werkgebied
- Aanbrengen duiker incl materiaal, diameter en B.O.B.
- Verwijderen duiker
- Dempen watergang
- Prefab in/uitstroomvoorziening met betonnen afwerking
- Noodoverlaat damwand met stortsteen
- Pompput
- Inspectieput t.b.v. koppelen/ schoonmaken duikers
- Verflauwen talud watergang
- Opschonen/herprofileren watergang
- +30.20 Hoogte bodem na werkzaamheden
- Realiseren werkstrook

VERKLARING KABELS EN LEIDINGEN

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Warmte
- Datatransport
- Laagspanning
- Middenspanning
- Hoogspanning
- Gas lage druk
- Gas hoge druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrij verval

K&L informatie verkregen uit oriëntatiemelding (met nummer 2100557174 d.d. 02-06-2021); de werkelijke ligging kan afwijken

0 2 4 6 8m
Schaal: 1:200

CONCEPT

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

Opdrachtgever
Waterschap Limburg

Project
Bestek Griendtsveen

Onderdeel
Maatregelen Griendtsveen
Kader 9

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Omschrijving	Contractnummer
S1005914	00013	1	25-11-2021	Definitief ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gec.	Acc.
L08	12	1:200	A0-L (ISO)	Eindhoven			

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

S1005914-000-ZZZ-DRA-00013

10

Inlaat in gronddam in werking houden

Eventueel aanbrengen energieopwekkingsysteem.

GKS_3_1:
Realiseren noodoverlaat, realiseren overloopconstructie NAP +31,80 m

GKS_3_3:
Duiker door kade kanaal t.b.v. GKS_3_2 afvoertracé noodoverlaat
Afmeting Ø500 mm b.o.b. nader te bepalen
Opbreken en opnieuw aanbrengen halfverharding

Kanaalweg

Plaatsen aansturingskast

Aansluiten bestaande duiker Ø300 op nieuwe pompput b.o.b. +30.00

Aanbrengen beton als maalkom

Aansluiten bestaande duiker Ø500 op nieuwe pompput b.o.b. +29.88

GKS_3_4:
- Vergroten duiker naar rond 800 mm
- Plaatsen put met opening 800x800 mm, drempel op +30.02 NAP

WS_1_1:
Realiseren nieuw gemaal in put, 400 l/s incl lozingsleiding. Zijkanten afwerken met grond. Bodem put op +28,80 NAP

WS_7_1:
Plaatsen stuw, breedte 1 m, drempel NAP +30,20 m

Plaatsen duiker t.b.v. aanleg onderhoudspad

DP2

VERKLARING KABELS EN LEIDINGEN

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Warmte
- Datatransport
- Laagspanning
- Middenspanning
- Hoogspanning
- Gas lage druk
- Gas hoge druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrij verval

K&L informatie verkregen uit oriëntatiemelding (met nummer 21005574 d.d. 02-06-2021); de werkelijke ligging kan afwijken

VERKLARING NIEUWE SITUATIE

- Tijdelijke dam t.b.v. drooglegggen werkgebied
- Aanbrengen duiker incl materiaal, diameter en B.O.B.
- Verwijderen duiker
- Dempen watergang
- Prefab in/uitstroomvoorziening met betonnen afwerking
- Noodoverlaat damwand met stortsteen
- Pompput
- Inspectieput t.b.v. koppelen/ schoonmaken duikers
- Verflauwen talud watergang
- Opschonen/herprofileren watergang
- +30.20 Hoogte bodem na werkzaamheden
- Realiseren werkstrook

0 2 4 6 8m
Schaal 1:200

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

CONCEPT

Opdrachtgever
Waterschap Limburg
Project
Bestek Griendtsveen
Onderdeel
Maatregelen Griendtsveen
Kader 10

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
51005914	00013	1	25-11-2021	Definitief ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
L09	12	1:200	A0-L (ISO)	Eindhoven			

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V.. Alle rechten voorbehouden

SWECO

51005914-SWE-ZZZ-DR-LO0013

Bijlage 5 – Checklist gegevens

Checklist gegevens

Onderdeel	Van toepassing?		Geschiktheid beschikbare gegevens		Aanvullende gegevens nodig?	
	Ja	Nee	Acceptabel	Onvoldoende	Ja	Nee
1. Overzicht realisatieplan						
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	X		X			X
Status van het realisatieplan. Hoe zeker is de uitvoering? Zijn er alternatieven met mogelijke consequenties voor de omvang van de bemaling?	X		X			X
Diepte en omvang benodigde verlaging van de grondwaterstand	X		X			X
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), inclusief planning. Hou hierbij ook rekening met eventuele onzekerheden in het bouwplan	X		X			X
De meest kritische uitvoerings-methode(n), inclusief planning. Hou hierbij ook rekening met eventuele onzekerheden in het bouwplan	X		X			X
2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond						
Geologie	X		X			X
Geohydrologie	X		X			X
Grondmechanische aspecten	X		X			X
Bodemkundige aspecten	X		X			X
3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten						
Grondwaterstanden	X		X			X
Stijghoogten	X		X			X
4. Oppervlaktewatersysteem						
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	X		X			X
5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water						
Parameters in relatie tot milieuverontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)		X		X		X
Parameters in relatie tot lozingseisen waterschap (minimaal eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste bestanddelen, temperatuur en zuurgraad)	X			X	X	
Parameters in relatie tot eisen eventuele lozing op riolering (bijv. ijzer, ammonium, kalk. pH). Neem contact op met waterschap voor specifieke eisen.		X		X		X
6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water						
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	X		X		X	
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	X		X		X	
7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven						
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen		X				
Aanwezigheid explosieven	X			X	X	
8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties						

Onderdeel	Van toepassing?		Geschiktheid beschikbare gegevens		Aanvullende gegevens nodig?	
	Ja	Nee	Acceptabel	Onvoldoende	Ja	Nee
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen e.d.	X		X			X
Grondwaterbeschermingsgebieden		X	X			X
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000-doelen, etc.)	X		X			X
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen e.d.	X			X	X	
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering Opbarsten (water)bodems	X		X			X
Houten palen		X		X		X
Kelders en overige verdiepte bebouwing		X		X		X
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	X		X			X
Andere onttrekkingen/retourneringen	X		X			X
Archeologie en aardkundige waarden	X		X			X
Strategisch zoet grondwatergebied		X		X	X	
Collegiale toets						
Opgesteld door: Datum: 14-12-2021	Collegiale toets door: Datum: 14-12-2021					

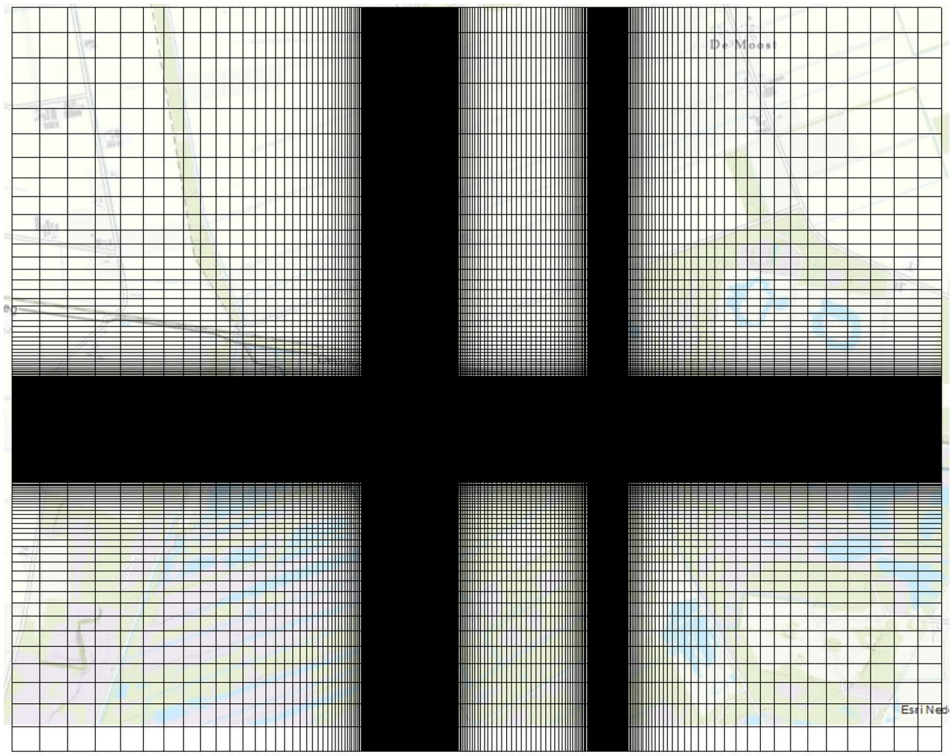
Bijlage 6 – Beschrijving modelopbouw

Het onttrekkingsdebiet is uitgerekend op basis van een lokaal grondwater-model waarin de bodemopbouw is geschematiseerd conform tabel 2.1. Daarin zijn de bodemlagen 1 en 2 samengevoegd, omdat bodemlaag 1 onverzadigd is en droog is.

Het model heeft een totale omvang van 5 bij 4 kilometer en het grid is ter plaatse van de locatie verfijnd tot 2 bij 2 meter (zie ook figuur B6.1).

In het model zijn de watergangen opgenomen met een bodemweerstand van 1 dag. In het model is geen rekening gehouden met neerslag.

Het grondwatermodel is niet volledig gekalibreerd. Gekeken is naar de berekende stijghoogte op de locatie. Door het verschil in grondwaterstand van voor en tijdens bemaling te berekenen, is het invloedsgebied berekend.



Figuur B6.1 Uitsnede model

Bijlage 7 – Verlagingscontouren

Verlagingen GHG-situatie

Bouwkuip 1

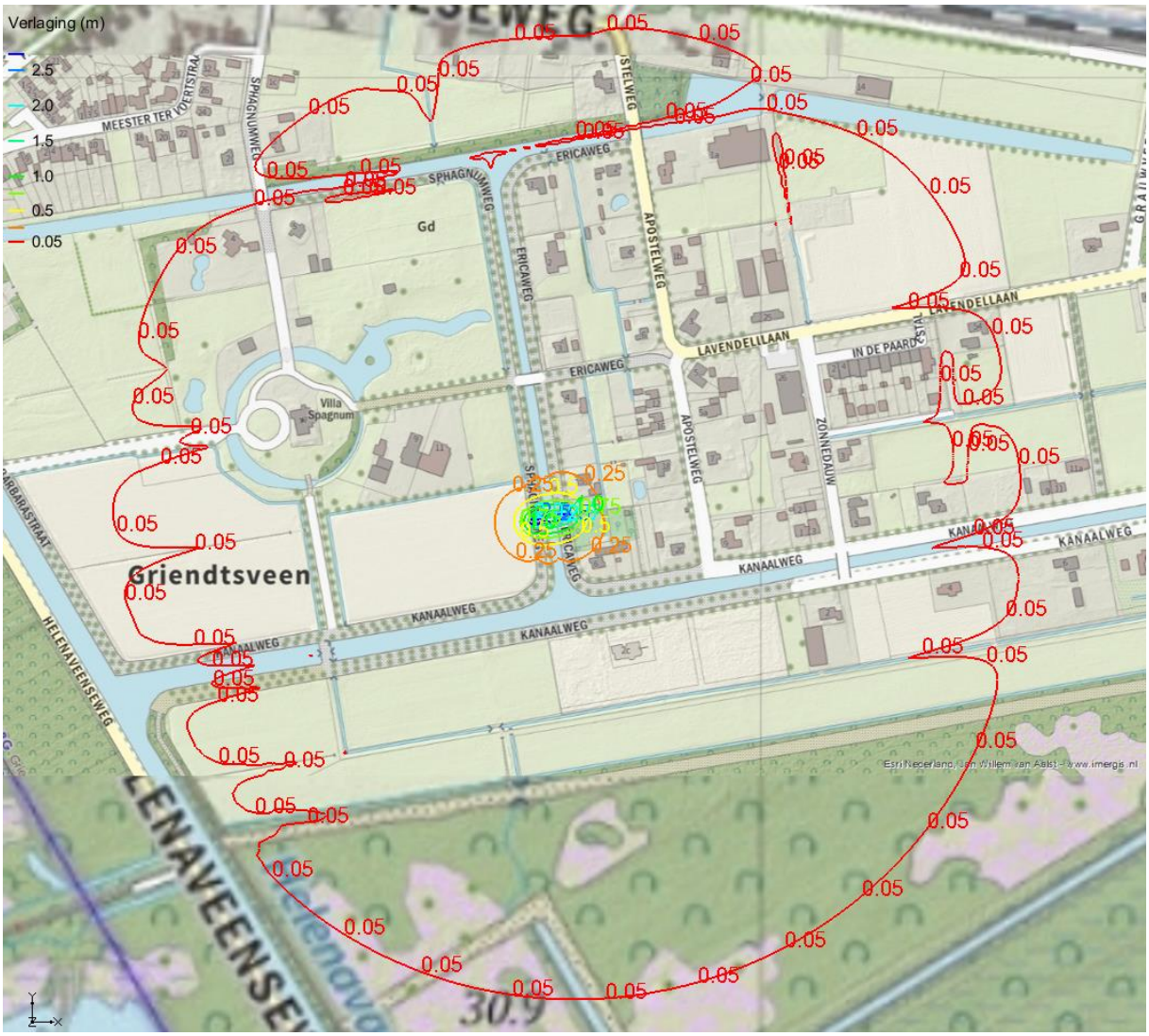
Bouwkuip 2

Verlaging (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.05
0.05
0.05

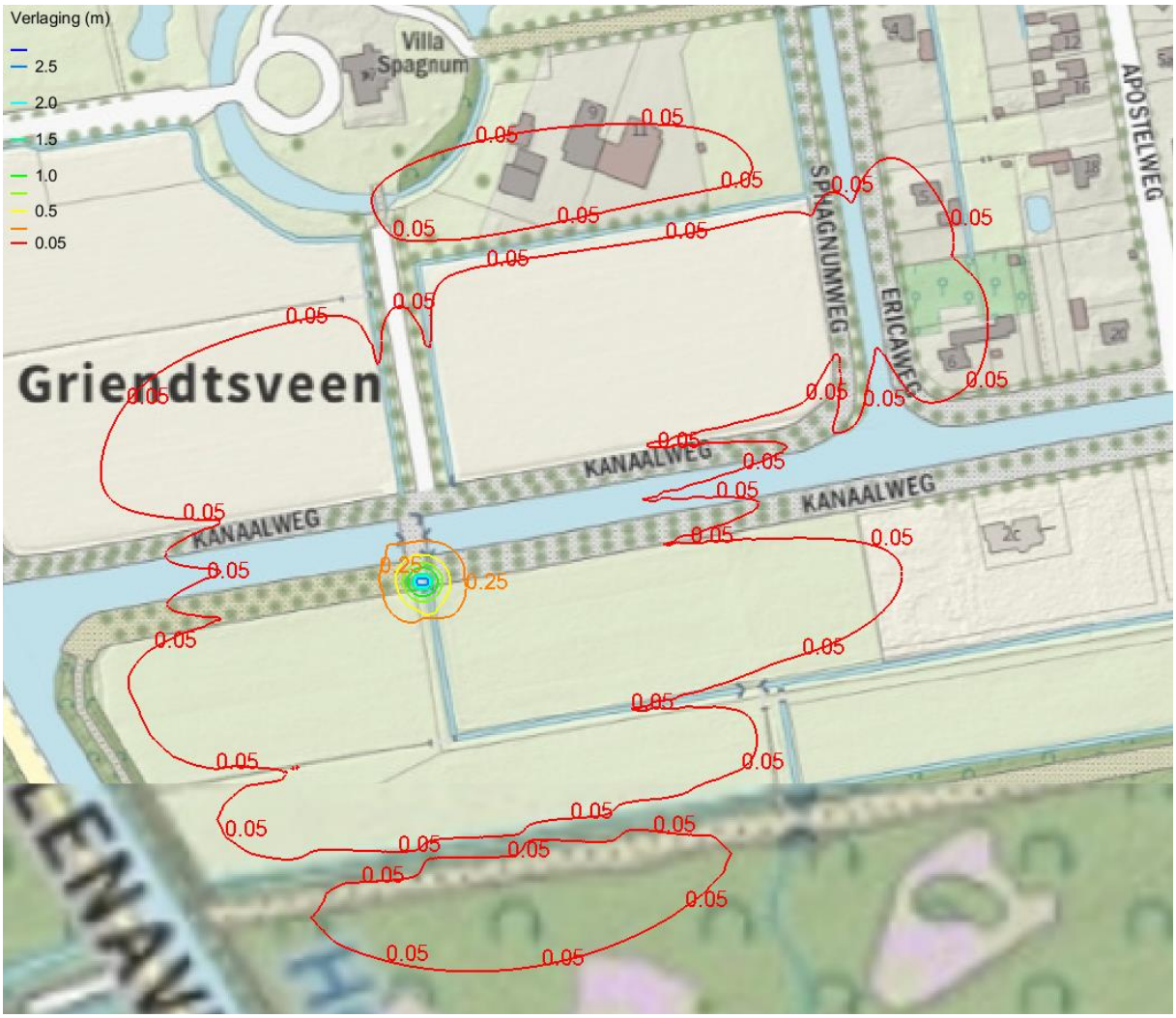
Bouwkuip 3

Verlaging (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.05
ERICAWEG
APOSTELWEG
LAVENDELLAAN
IN DE PAARDSTAL
ZONNEDAUW
SPHAGNUMWEG
KANAALWEG
0.05
0.25

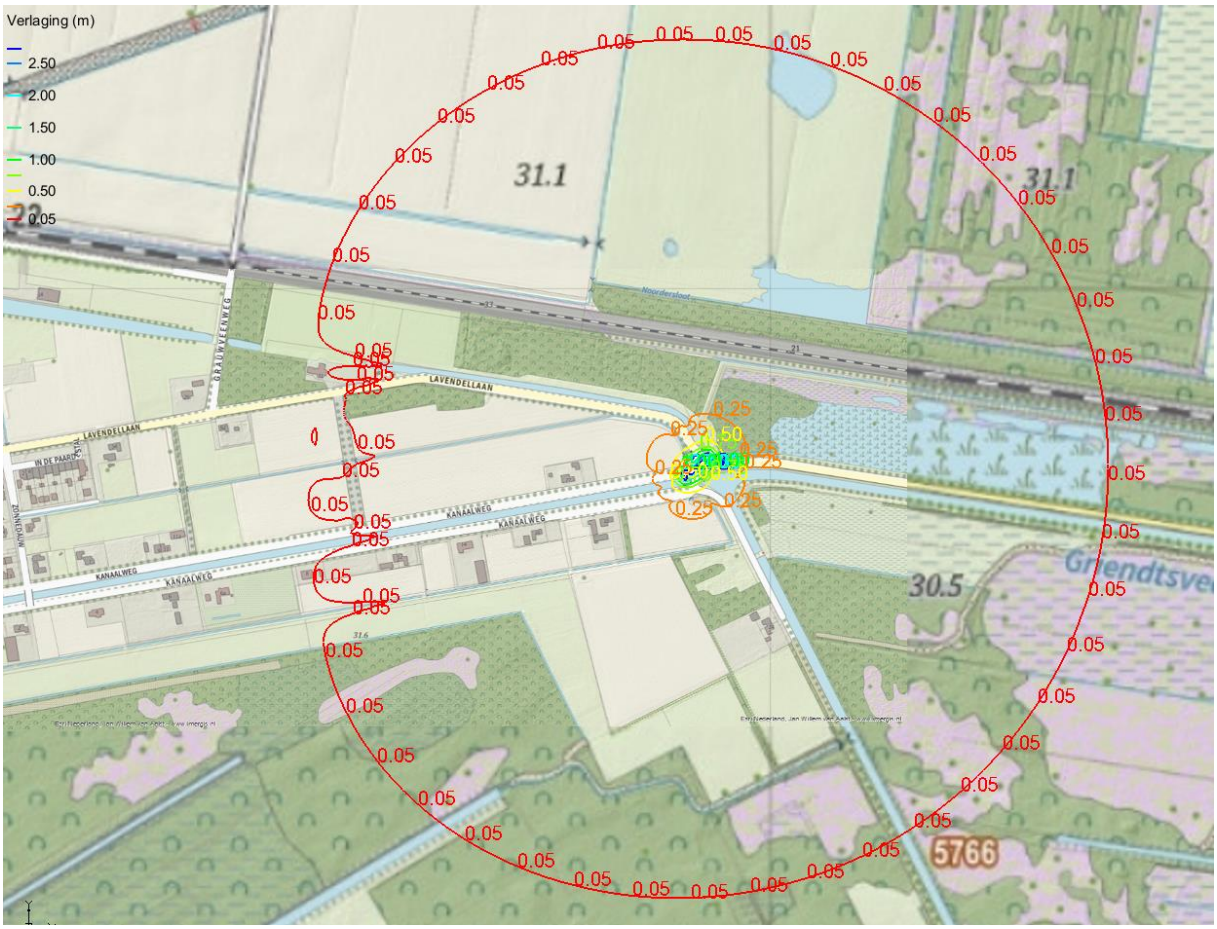
Bouwkuip 4


Verlaging (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.05
Griendtsveen
KANAALWEG
ERICAWEG
SPHAGNUMWEG
APOSTELWEG
LAVENDELLAAN
IN DE PAARDESTAL
ZONNEDAUW
Villa Spagnum
Gd
HELENAVEENSEWEG
0.05
0.25

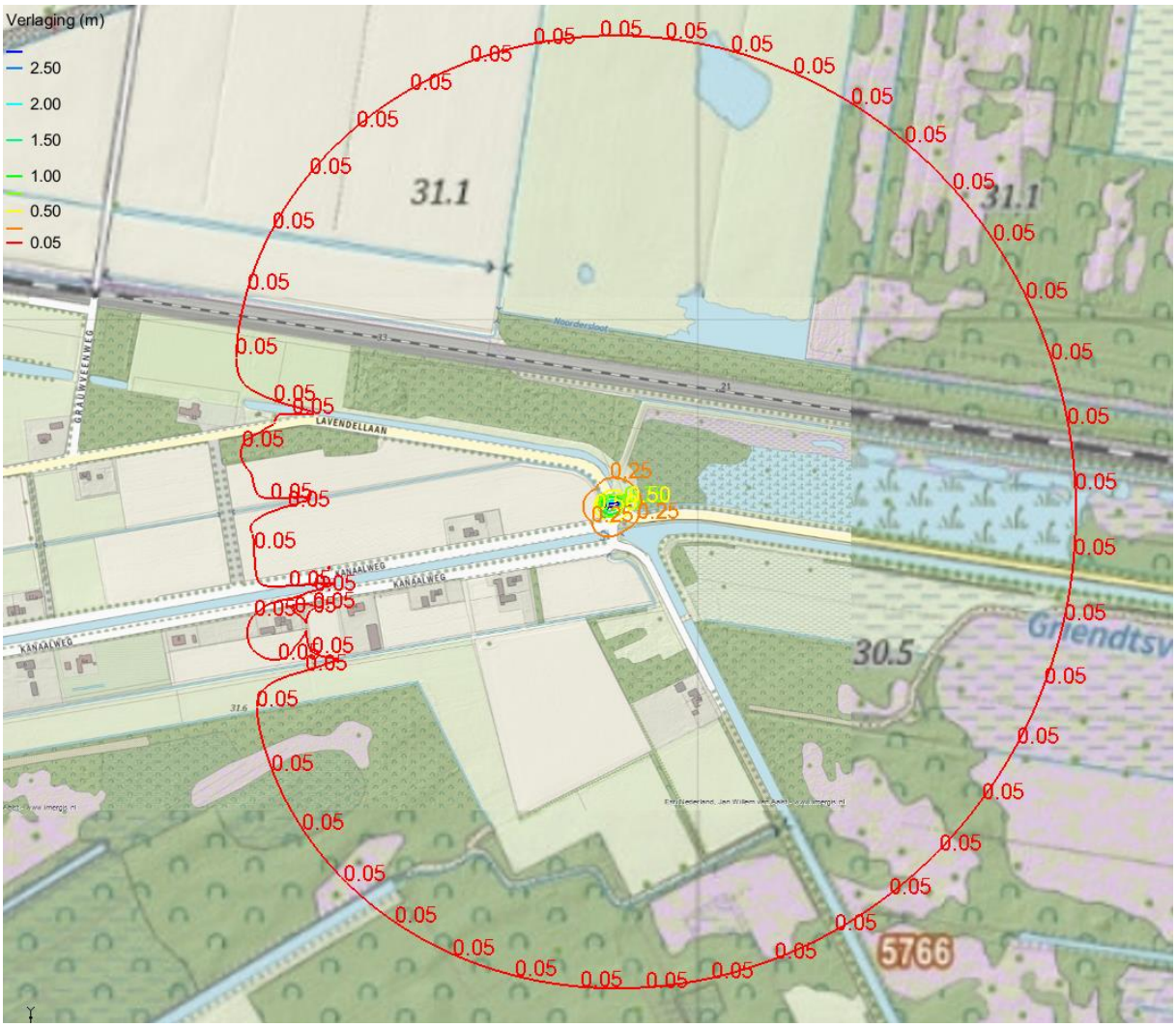
Bouwkuip 5


Verlaging (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.05
Villa Spagnum
Griendtsveen
KANAALWEG
KANAALWEG
KANAALWEG
SPHAGNUMWEG
ERICAWEG
APOSTELWEG
0.05
0.25

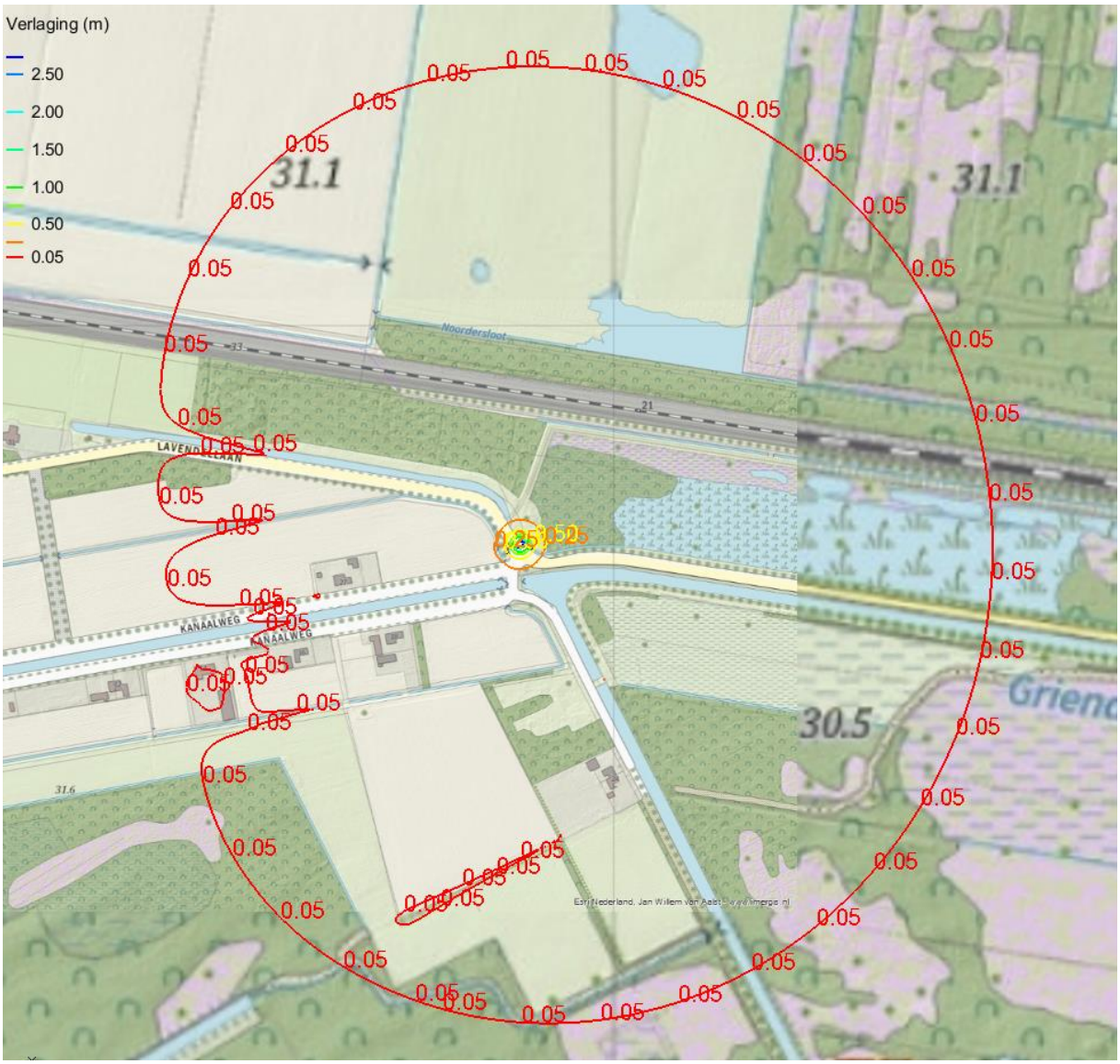
Bouwkuip 6


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
31.1
30.5
5766
LAVENDELLAAN
KANAALWEG
KANAALWEG
KANAALWEG
Noorderloot

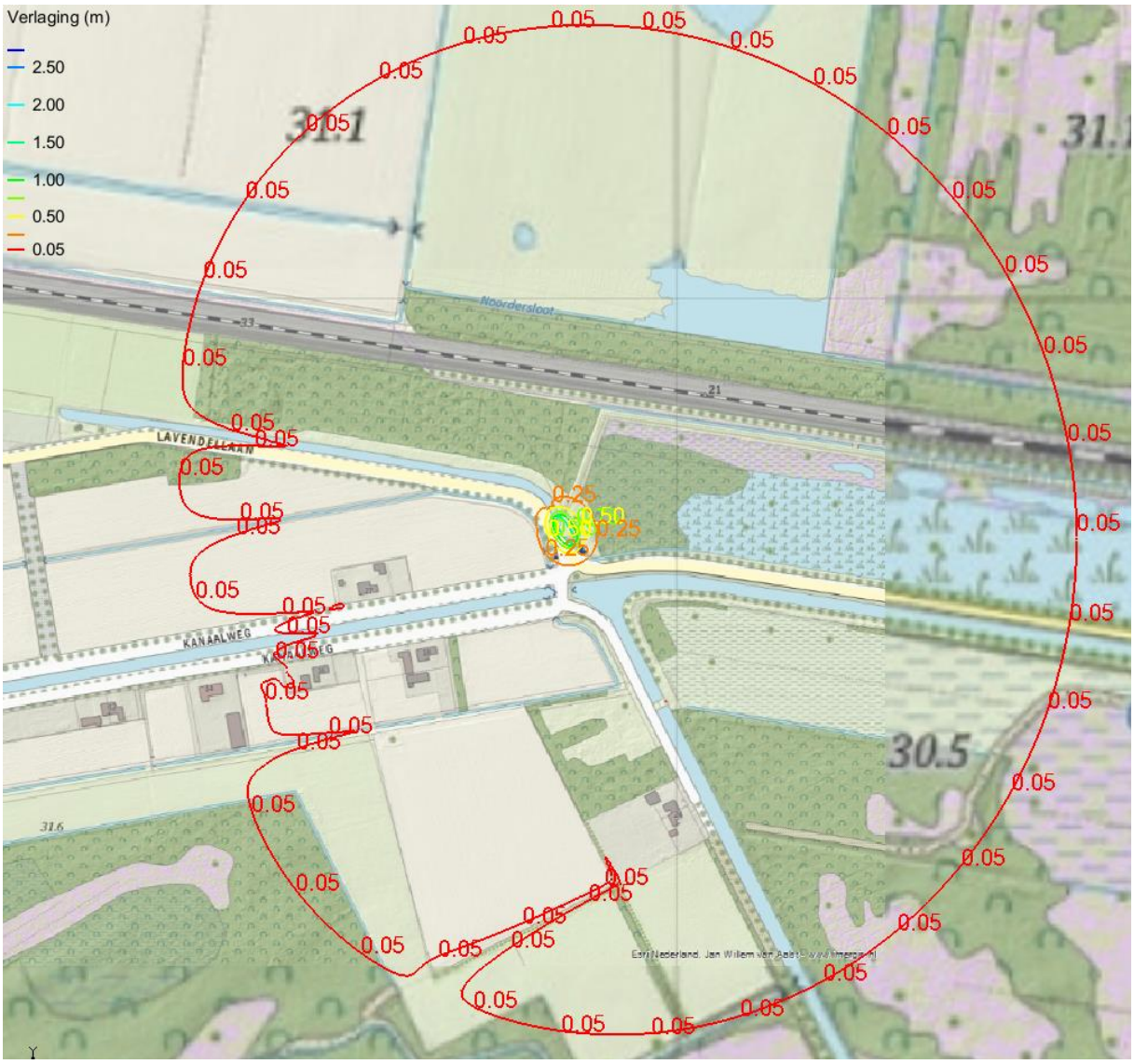
Bouwkuip 7


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
31.1
30.5
5766
LAVENDELLAAN
KANAALWEG
KANAALWEG
KANAALWEG
GRAUWVEENWEG
Noorderloot
0.05
0.25
0.50

Bouwkuip 8


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
31.1
30.5
KANAALWEG
KANAALWEG
Moordersloot
0.05

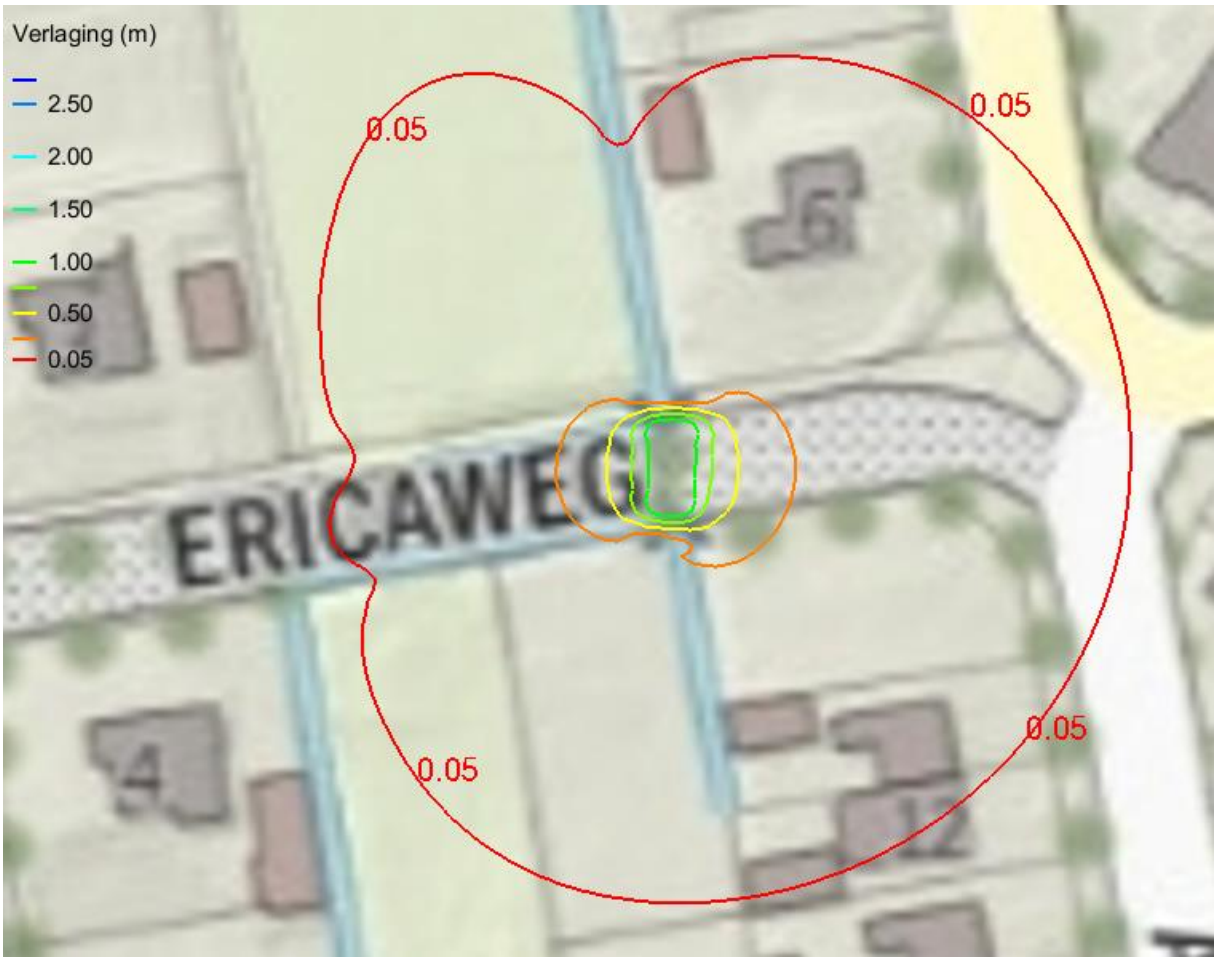
Bouwkuip 9


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
30.5
Noordersloot
LAVENDELLAAN
KANAALWEG
0.05
0.25
0.50

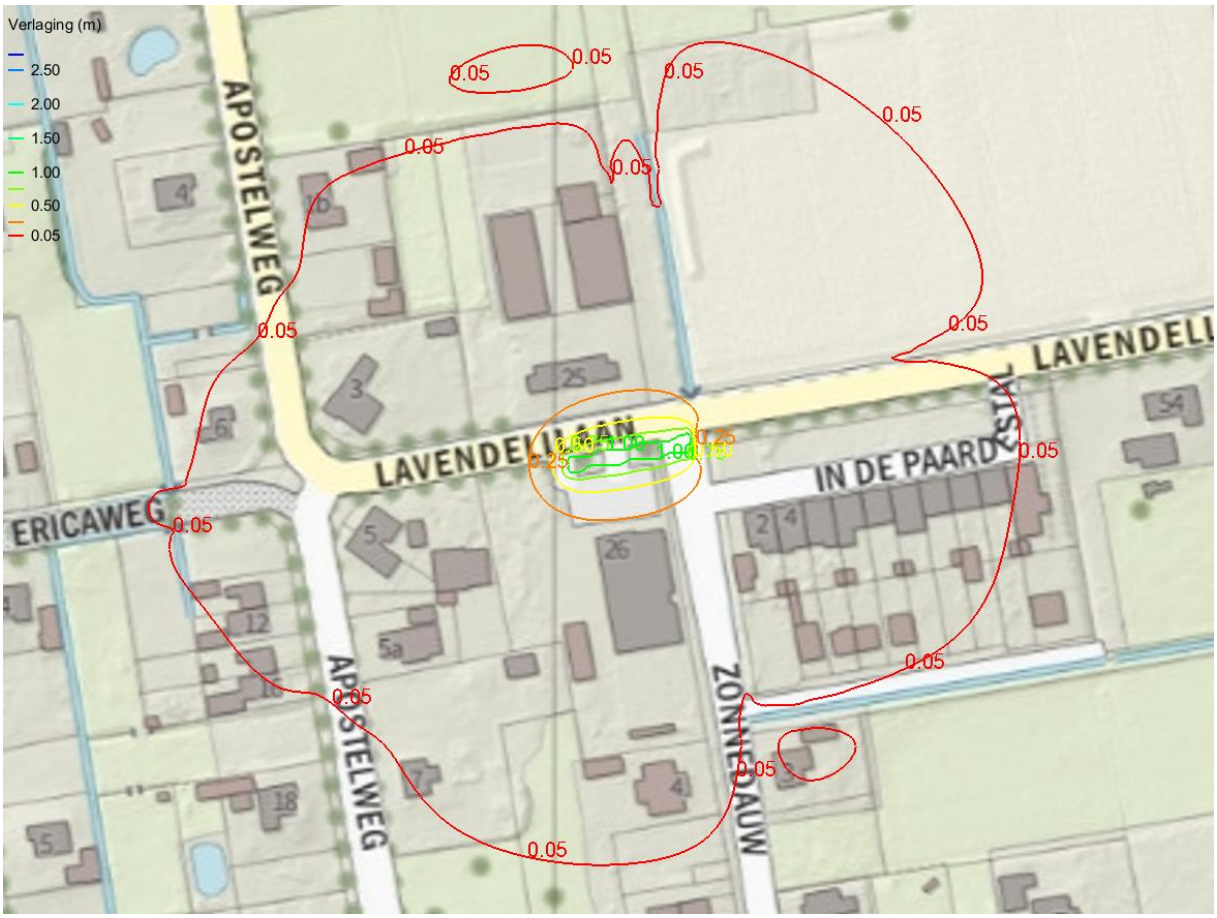
Verlagingen GLG-situatie

Bouwkuip 1

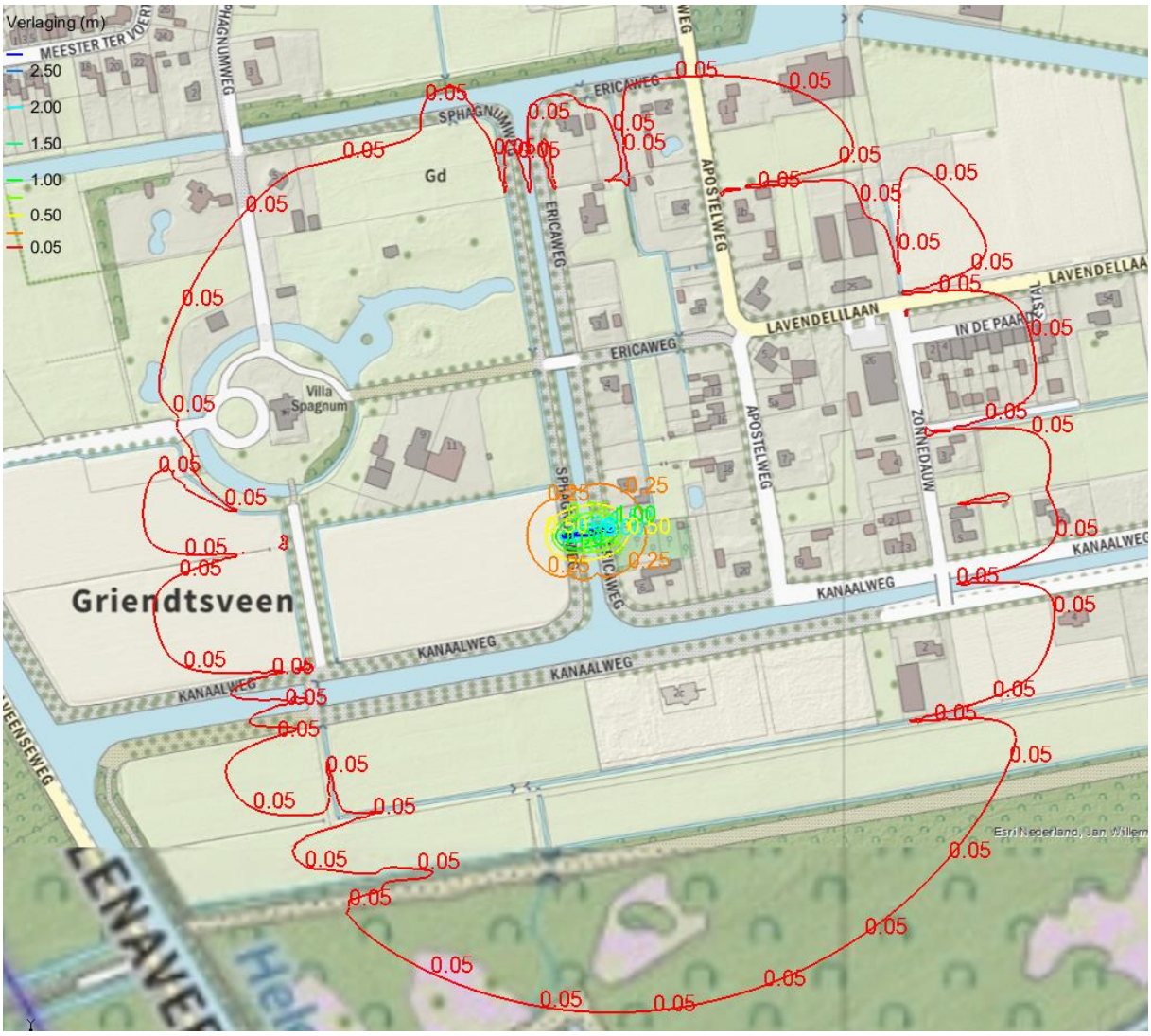
Bouwkuip 2


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
0.05
0.05
0.05
0.05
ERICAWEG
6
4
12

Bouwkuip 3


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
APOSTELWEG
LAVENDELLAAN
IN DE PAARDESTAL
ERICAWEG
ZONNEDAUW
0.05

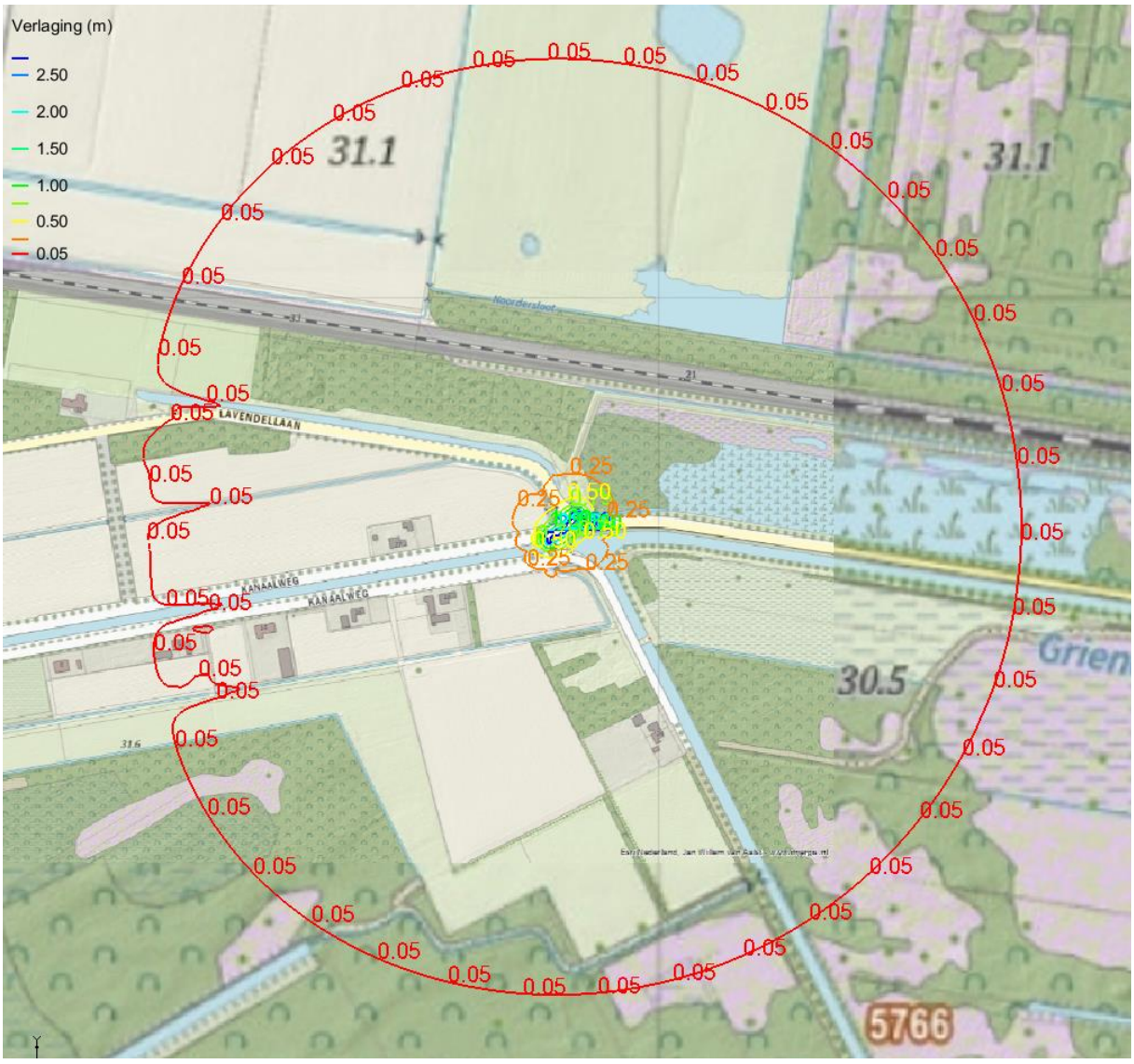
Bouwkuip 4


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
Griendtsveen
Villa Spagnum
Gd
ERICAWEG
APOSTELWEG
LAVENDELLAAN
IN DE PAARDENSTAL
ZONNEDAUW
KANAALWEG
SPHAGNUMWEG
0.05
0.25
0.50
1.00

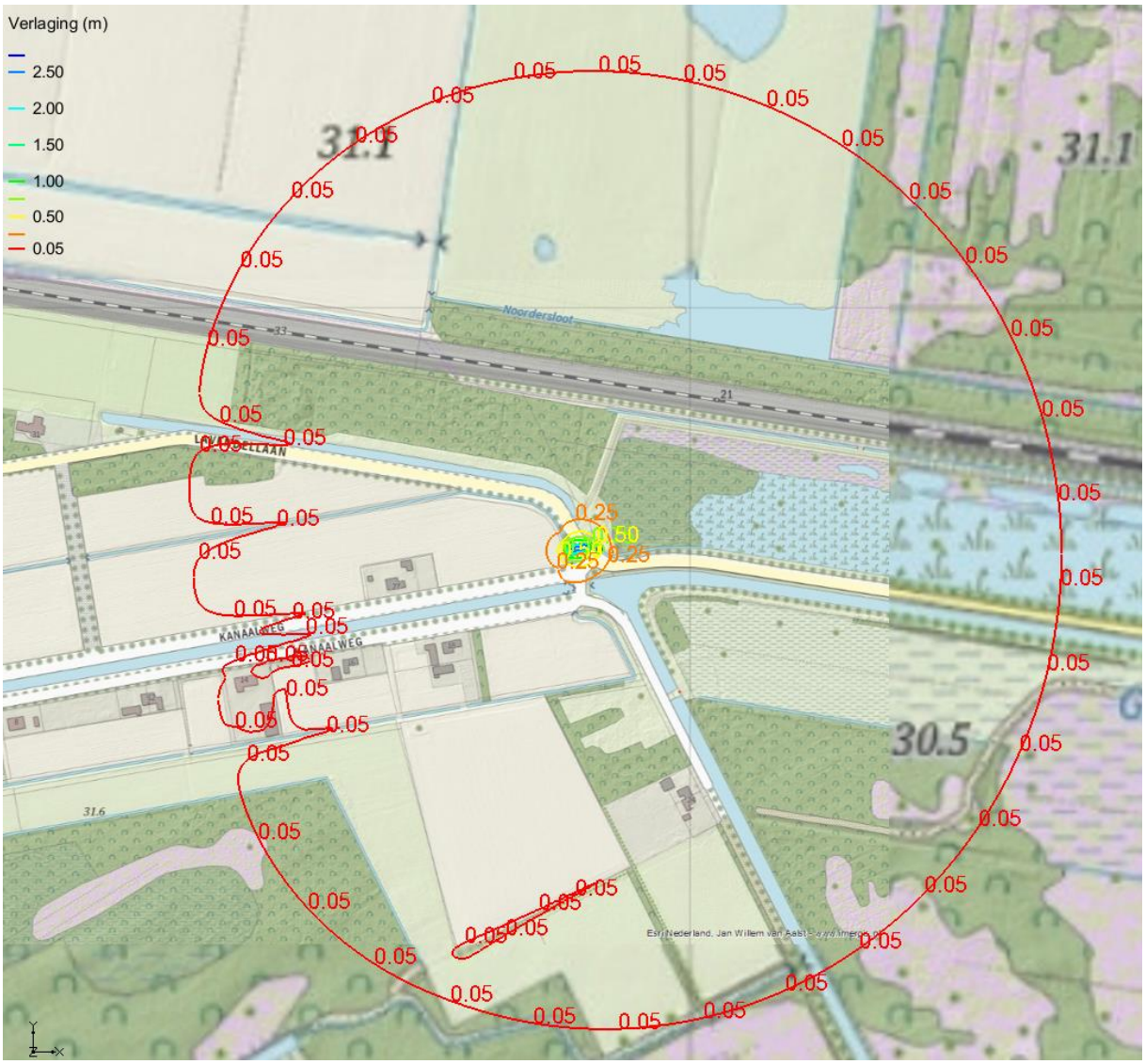
Bouwkuip 5

Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
Friendtsveen
KANAALWEG
KANAALWEG
0.05
0.25
0.25

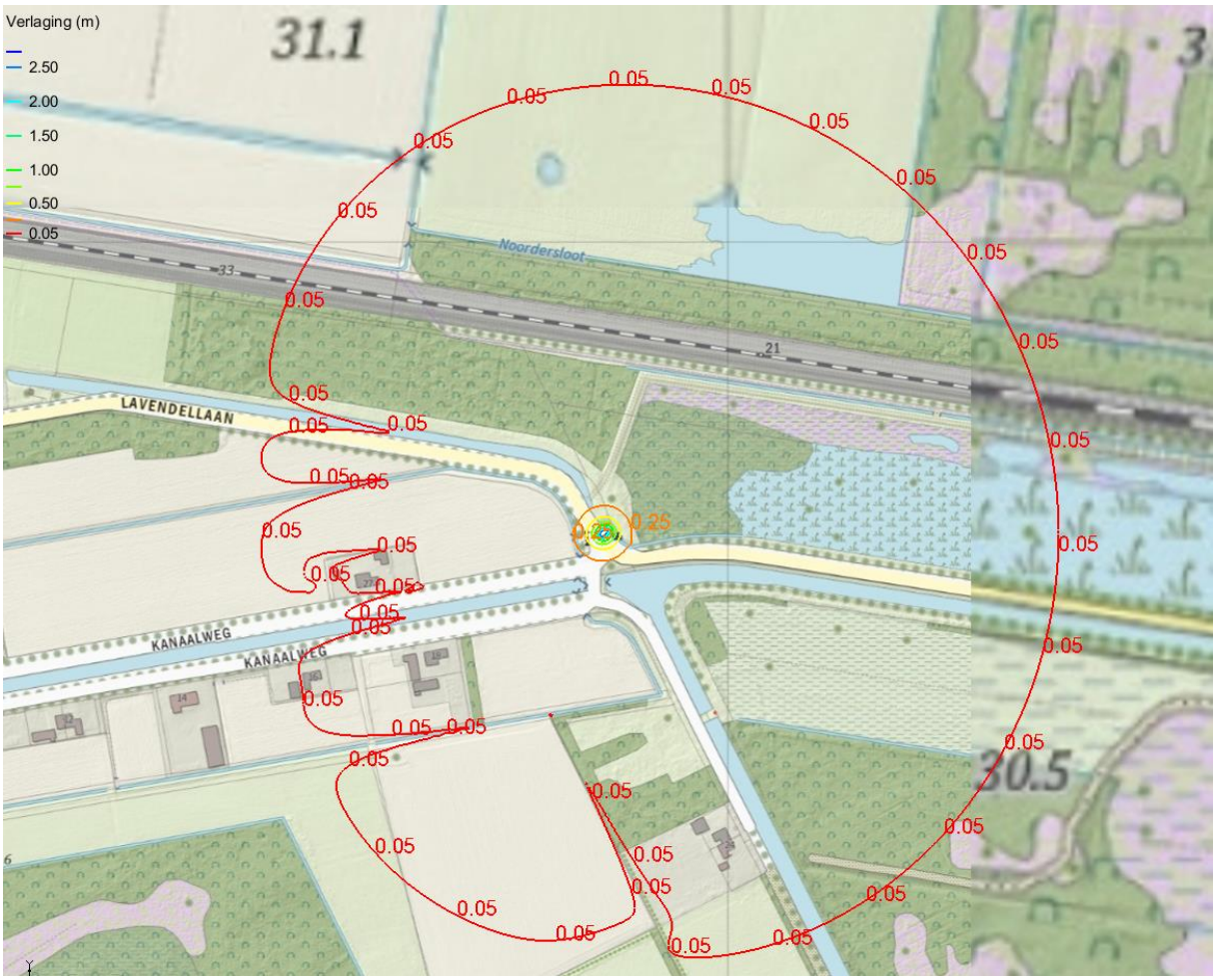
Bouwkuip 6


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
31.1
30.5
LAVENDELLAAN
KANAALWEG
KANAALWEG
Noordersloot
5766

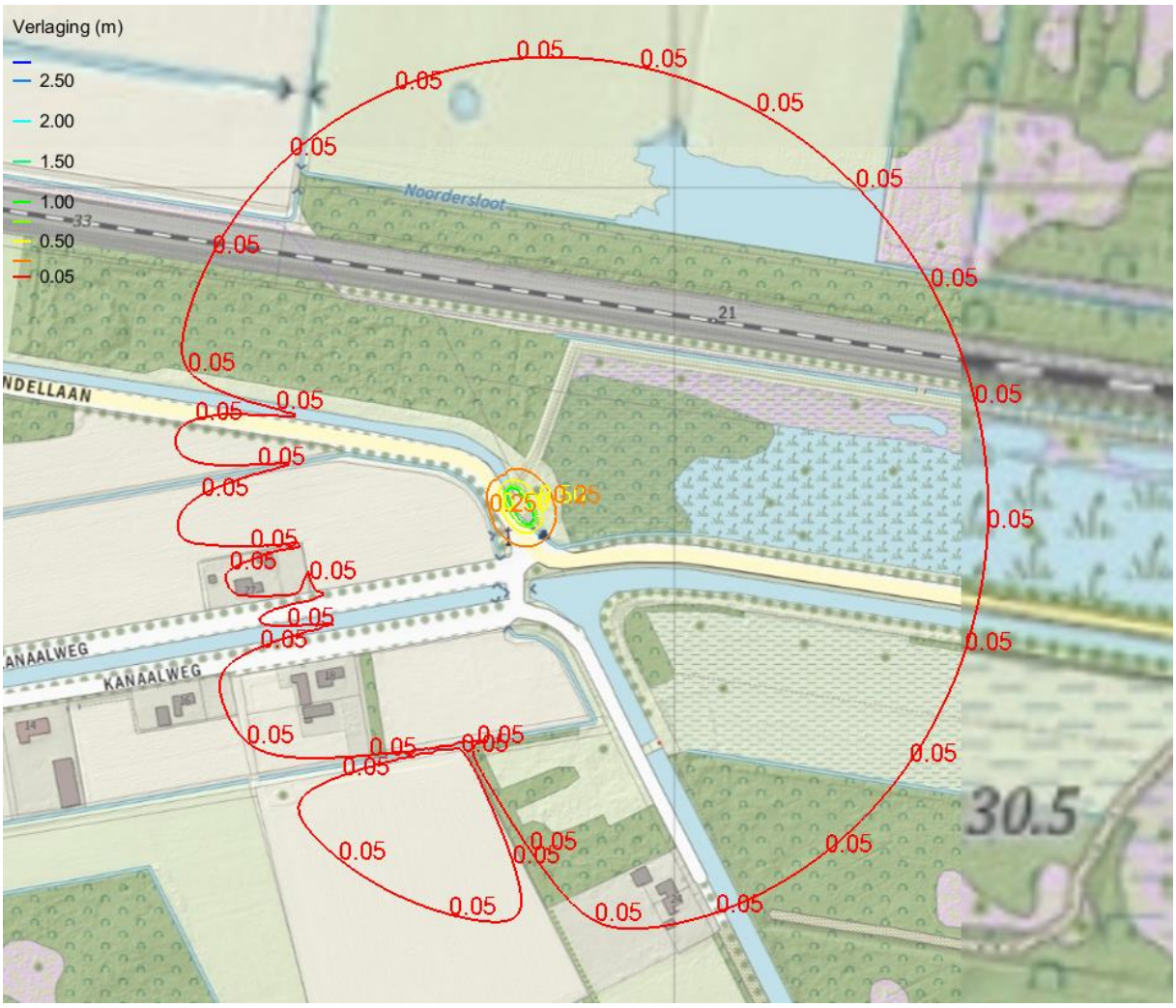
Bouwkuip 7


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
31.1
30.5
31.6
Noordersloot
KANAALWEG
0.05
0.25
0.50

Bouwkuip 8


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
31.1
30.5
Noordersloot
LAVENDELLAAN
KANAALWEG
KANAALWEG
0.25

Bouwkuip 9


Verlaging (m)
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.05
Noordersloot
KANAALWEG
30.5

Bijlage 8 – Checklist risico’s

Checklist Risico's

Potentieel gevaar	Aanwezig?			Toelichting
	Ja	Nee	NVT	
Effecten in bouwput of sleufbemaling				
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	X			Altijd een potentieel risico
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunningaanvraag	X			Altijd een potentieel risico
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	X			Altijd een potentieel risico
Opbarsten putbodem		X		Wanneer de waterdruk onder de leemlaag verlaagd wordt is dit geen risico
Instabiliteit damwanden en/of taluds		X		
Horizontale of verticale grondverplaatsingen		X		
Effecten in de omgeving				
Zettingen en zakkingen	X			
Droogstand en aantasting houten palen		X		
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater		X		
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg		X		
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden		X		
Schade aan landbouw		X		
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare monumentale bomen)	X			
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden		X		
Upconing van brak en/of zout grondwater		X		
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden		X		
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)			X	
Opbarsten (water)bodems		X		
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	X			
Geaccumuleerde effecten				
Combinatie met heiwerkzaamheden			X	
Combinatie met damwanden heien/trillen			X	
Combinatie met sloopwerkzaamheden			X	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel			X	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten			X	
Collegiale toets				
Opgesteld door: Datum: 14-12-2021	Collegiale toets door: Datum: 14-12-2021			