

WATERTOETS REGIONAAL BEDRIJVENTERREIN LAARBERG TE GROENLO

IN OPDRACHT VAN
GEBIEDSONDERNEMING LAARBERG

Projectleider/ auteur	
Projectnummer	2011-075
Bestandsnaam	R02-2011-075-D01
Datum	30-10-2012
Status	Definitief, versie 1

Colofon

(P)	Civicon BV Luimesweg 16 7084 AS Breedenbroek
(T)	0315-617727
(F)	0315-617053
(M)	
(I)	www.civicon.nl





Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Opbouw rapport	6
1.3	Status	6
2	Huidige situatie	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Plangebied en -hoogten	8
2.3	Bodemkundige en geohydrologische gesteldheid	8
2.3.1	Bodemopbouw	8
2.3.2	Geohydrologie	8
2.4	Infiltratiekansen	9
2.4.1	Inleiding	9
2.4.2	Infiltratiemogelijkheden	9
2.5	Doorlatendheid	9
2.6	Grondwater	9
2.7	Oppervlaktewater	10
2.7.1	Leerinkbeek	11
2.7.2	Afwatering van Heideblom	11
2.7.3	Bluswatervoorziening bestaand industrieterrein	11
2.7.4	Retentie bouwplan	12
2.8	Riolering	12
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Relevante waterhuishoudkundige aspecten	14
4	Ruimtelijke consequenties, knelpunten	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Beschrijving bouwplan	17
4.2.1	Soort bebouwing	17
4.2.2	Afstromend verhard oppervlak	18
4.3	Toetsing waterhuishoudkundige zaken met voorlopig plan	18
4.3.1	Riolering en afvalwaterketen	18
4.3.2	Wateroverlast	18
4.3.3	Oppervlaktewaterkwaliteit	19
4.3.4	Grondwateroverlast	19
4.3.5	Inrichting en beheer	19
4.3.6	Volksgesondheid	19
4.3.7	Natte natuur	19
4.4	Ruimtelijke consequenties waterhuishoudkundige zaken	20



5	Toekomstig watersysteem	21
5.1	Algemeen	21
5.2	Ontwatering en drooglegging	21
5.2.1	Algemeen	21
5.2.2	Variantenstudie	22
5.3	Behandeling afvalwater	23
5.4	Behandeling hemelwater	23
5.4.1	Algemeen	23
5.4.2	Systeemkeuze	23
5.4.3	Bergingseisen	24
5.4.4	Bergingsberekening	24
5.5	Compenserende maatregelen te dempen oppervlaktewaterlichamen	24
5.5.1	Te dempen bluswatervoorziening	24
5.5.2	Te dempen retentie als gevolg van ontwikkeling N18	25
6	Conclusies en aanbevelingen	27
	Bijlagen	29
1	Geohydrologische adviezen, ASC Sports & Water	31
2	Isohypsenkaarten GLG en GHG	33
3	Wateraspectenkaart	35
4	Voorstel nieuwe waterstructuur	37
5	Afkoppelbeslisboom	39
6	Globale bergingsberekening retentie 01 en 02	41



1 Inleiding

1.1

ALGEMEEN

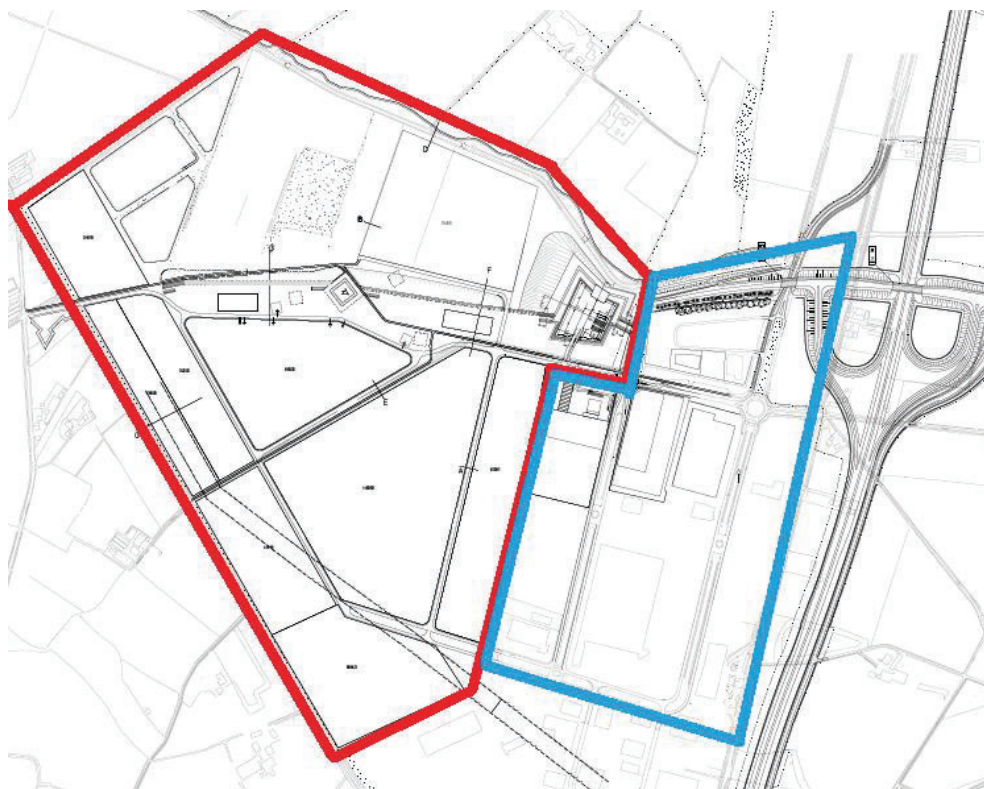
In Groenlo wordt bedrijventerrein Laarberg uitgebreid. Eén deel is reeds woonrijp gemaakt en deels bebouwd (blauw omkaderd gebied in figuur 1). Het rood omkaderd gebied is in ontwikkeling. Voor deze ontwikkeling dient een watertoets opgesteld te worden.

De watertoets is een proces dat wordt doorlopen waarbij inzicht verkregen wordt in de ruimtelijke consequenties met betrekking tot een aantal relevante waterhuishoudkundige aspecten. De watertoets geeft dus aan wat de gevolgen zijn voor het ruimtelijke plan in het kader van de waterhuishouding in de termen vasthouden, bergen en afvoeren van water.

Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie ten noorden van Groenlo, ten zuiden van Eibergen en ten westen van de Rijksweg N18.

Figuur 1

Situatie onderzoekslocatie
inclusief toekomstige
aanpassingen N18 (bron:
Royal Haskoning)





1.2

OPBOUW RAPPORT

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie ter plaatse beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven benoemd. De ruimtelijke consequenties, knelpunten en oplossingsrichtingen worden in hoofdstuk 4 beschreven. Hoofdstuk 5 gaat in op het toekomstig watersysteem. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen opgesomd.

1.3

STATUS

De conceptrapportage is in september voor advies en ter goedkeuring aangeboden aan de opdrachtgever, de gemeente Oost Gelre en waterschap Rijn en IJssel. Opmerkingen zijn verwerkt in voorliggende definitieve rapportage.



2 Huidige situatie

2.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de gebiedskenmerken die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem beschreven. Dit betreft de beschrijving van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden, oppervlaktewater en de riolering.

De geïnventariseerde gegevens van de maaiveldhoogten, bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- Atlas Gelderland, provincie Gelderland;
- Geologische overzichtskaart Gelderland;
- Wateraspectenkaart, Waterschap Rijn en IJssel, oktober 2011;
- Sondeergegevens, Koops & Romeijn, januari 2010;
- Onderzoek functioneren riolering Laarberg fase 1, Civicon b.v., november 2011;
- Bluswatervoorzieningen, Royal Haskoning, november 2011;
- Doorlatendheidsonderzoek, Econcultancy b.v., mei 2012;
- Geohydrologische adviezen, ASC Sports & Water, juni 2012;
- Landmeetkundig onderzoek, Metrica, juni 2012;
- Stedenbouwkundig plan, Royal HaskoningDHV, d.d. september 2012;
- Variantenstudie, Civicon b.v., september 2012;
- Tekening aansluiting N18, Royal HaskoningDHV, d.d. augustus 2012;
- Handreiking Watertoetsprocedure en standaard waterparagraaf, Waterschap Rijn en IJssel, d.d. april 2010;
- Duurzaam en veilig water in de stad, Waterschap Rijn en IJssel, d.d. februari 2012.



2.2

PLANGEBIED EN -HOOGTEN

Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie ten noorden van Groenlo, ten zuiden van Eibergen en ten westen van de Rijksweg N18.

Voor het bepalen van de maaiveldhoogte is gebruik gemaakt van de inmeting van Metrica b.v.. De maaiveldhoogte van het plangebied varieert van ongeveer 23,90 (zuidelijk deel) tot 20,40m +NAP (noordwestelijk deel).

De hoogten van het aangrenzende, reeds gerealiseerde, oostelijk gelegen industrieterrein zijn:

- Belendende as-hoogten van wegen: 23,30 tot 23,60m +NAP;
- Belendende bouwpeilen van gebouwen: ca. 23,65m +NAP.

2.3

BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID

2.3.1

BODEMOPBOUW

Op basis van de sondeer- en boorgegevens kan de volgende beschrijving van de bodemopbouw ter plaatse worden gemaakt (zie ook bijlage 1):

Vanaf het maaiveld zijn overwegend fijne silthoudende zandlagen aanwezig tot een diepte van 2,0 à 2,5m –maaiveld. Tot de maximaal verkende boordiepte van 4,1m –maaiveld zijn vervolgens overwegend matig fijne grindhoudende zanden aangetroffen.

Uit de sondeergegevens kan worden afgeleid dat tot een diepteniveau van 10 à 15m -maaiveld overwegend schone zandlagen aanwezig zijn. Bij enkele sonderingen zijn tussen circa 5 en 8m –maaiveld leem- en silthoudende lagen aangetroffen. Tot de maximaal verkende diepte van 15m –maaiveld is tot slot een keileempakket aanwezig.

2.3.2

GEOHYDROLOGIE

De geohydrologische beschrijving van het onderzoekgebied is gebaseerd op de Grondwaterkaart van Nederland, de kaartbladen 34 en 41, en overige onderzoeksresultaten (zie ook bijlage 1).

Regionaal wordt op basis van alle beschikbare gegevens vanaf het maaiveld een afdekkend relatief fijn (silthoudend) zandpakket aangetroffen met een dikte van 3 tot circa 8m. Dit betreft afzettingen van de Twente Formatie. Vervolgens worden relatief fijne tot grove zanden aangetroffen, behorend tot de Formaties van Kreftenheye en Urk. De basis van het freatische en eerste watervoerend pakket zijn afgeleid op 10 à 15m –maaiveld.

Hieronder zijn keileem afzettingen, behorend tot het Tertiair, aanwezig die de basis van het geohydrologische systeem vormen.

Lokaal komen fluvioglaciale afzettingen voor in de vorm van met name leem- en grindbanken in het watervoerend pakket.



2.4

INFILTRATIEKANSEN

2.4.1

INLEDING

Het landelijk-, gemeentelijk- en waterschapsbeleid is erop gericht dat hemelwater in eerste instantie zo veel mogelijk vastgehouden moet worden door infiltratie in de bodem. Daar waar dat onvoldoende mogelijk is, dient het water zo veel mogelijk geborgen te worden in retentievoorzieningen (bijvoorbeeld oppervlaktewater). Pas als ook dat niet toereikend is, komt het afvoeren van hemelwater in beeld. Met name voor het vasthouden en bergen van water is ruimte noodzakelijk en ligt er een sterk verband met het stedenbouwkundig plan.

2.4.2

INFILTRATIEMOGELIJKHEDEN

De infiltratiemogelijkheden worden op hoofdlijnen bepaald door:

- Doorlatendheid van de bodem;
- De optredende grondwaterstanden.

2.5

DOORLATENDHEID

De haalbaarheid van ondergronds infiltreren van hemelwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Voor het creëren van een infiltratievoorziening is een doorlatendheid van minimaal 0,5 m/d nodig. Na verloop van tijd zal de doorlatendheid echter afnemen als gevolg van verontreinigingen, slibvorming, etc. Derhalve wordt bij voorkeur een minimale doorlaatfactor aangehouden van 1,0 m/dag.

De waterdoorlatendheid van de aangetroffen zandlagen tussen circa 0,5 en 1,5m – maaiveld is op basis van de metingen van Econsultancy bepaald op 0,5 à 1,5 m/dag. Dit wordt representatief geacht voor de overwegend fijne silthoudende lagen in de onverzadigde zone van het bodemprofiel op de planlocatie. Lokaal zijn op een diepte van 1,0 à 2,0m – maaiveld enigszins hogere waarden gemeten; van 2,0 à 4,0m/dag. Dit betreft met name minder silthoudende lagen die zwak grindhoudend zijn.

2.6

GRONDWATER

Regionaal beschouwd is de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket westelijk tot noordwestelijk gericht met het verloop van de maaiveldhoogte. Op basis van grondwaterstandsmetingen afkomstig van de geplaatste peilbuizen is eenzelfde stromingsrichting af te leiden.

In bijlage 1 zijn op basis van de lokaal aanwezige peilbuizen van de gemeente en de peilbuizen van NITG-TNO de maatgevende grondwaterstanden bepaald:

- GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand);
- GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand).



Ter plekke is een grondwaterstandsfluctuatie aangetroffen tussen circa 0,0 en 1,8m – maaiveld. Aan de noordzijde langs de Leerinkbeek zijn grondwaterstanden tot nabij maaiveld aangetroffen in wintersituaties.

De waarnemingsperiode voor vaststelling van de GLG en GHG dient tenminste 8 jaar te zijn. De gemeentelijke peilbuizen worden echter pas sinds begin 2010 gemeten. Daarom is een naburige peilbuis van NITG-NTO (peilbuis B34D0115) benut om het langjarige verloop van de grondwaterstand te simuleren op de peilbuiswaarnemingen in het plangebied.

Uit de peilbuisgegevens kan worden afgeleid dat in het tijdvak van mei-november de relatief lage grondwaterstanden optreden en tussen december en april de relatief hoge grondwaterstanden.

De vastgestelde maatgevende grondwaterstanden moeten als gevolg van de relatief korte meetperiode als indicatief worden beschouwd.

In bijlage 2 zijn de indicatieve maatgevende grondwaterstanden van bijlage 1 (ter plekke van peilbuizen LA01 t/m LA08) gepresenteerd. Op basis van deze maatgevende grondwaterstanden zijn de isohypsenlijnen gegenereerd voor zowel GHG als GLG.

De maatgevende GLG van het plangebied varieert van ca. 19,00 tot 21,50m +NAP. De maatgevende GHG van het plangebied varieert van ca. 19,75 tot 22,40m +NAP.

De isohypsenkaarten vertonen een “vreemde knik” als gevolg van de maatgevende grondwaterstanden van peilbuis LA08. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de aanwezigheid van oppervlaktewater met een relatief grote ontwaterende functie in de **directe** nabijheid van peilbuis LA08, ondanks de mindere doorlatendheid van de bodem welke van nature aanwezig is (kD-waarde).

2.7

OPPERVLAKTEWATER

In en in de directe nabijheid van het plangebied zijn meerdere oppervlaktewaterlichamen aanwezig, zie ook bijlage 3:

- Leerinkbeek;
- Afwatering van Heideblom (inclusief zijtak);
- Bluswatervoorziening bestaand industrieterrein;
- Retenties bestaand industrieterrein.

Naar verwachting heeft het oppervlaktewater een beperkte invloed op de grondwaterstanden binnen de grenzen van het plangebied. Enerzijds wordt dit veroorzaakt door de mindere waterdoorlatendheid van de topzandlagen en anderzijds door de beperkte verbreiding van oppervlaktewater in het plangebied.



2.7.1

LEERINKBEEK

De Leerinkbeek is gelegen langs de noordelijke begrenzing van het plangebied met een stroming in noordwestelijke richting. De Leerinkbeek is onderdeel van een natte ecologische verbindingszone (hierna: natte EVZ). De Leerinkbeek is in het kader van de ruilverkaveling Hupsel-Zwolle in 2007 heringericht.

In bijlage 2 zijn de gemeten stuwhoogten en de streefpeilen van de verschillende delen weergegeven (panden B, C en D).

Een infiltratierool, waarop het dakwater van de bebouwing langs de N18 is aangesloten, kan overstorten op de Leerinkbeek (t.p.v. brug over N18). Daarnaast is de zogenoemde geknepen afvoer van de bestaande retenties aangesloten op de Leerinkbeek.

2.7.2

AFWATERING VAN HEIDEBLOM

De Afwatering van Heideblom is gelegen langs de zuidwestelijke begrenzing van het plangebied met een stroming in noordwestelijke richting (langs Oude Borculoseweg). De Zijtak Afwatering van Heideblom is binnen de plangrenzen gelegen. In tegenstelling tot bijlage 3 loopt de Zijtak tot aan de bluswatervoorziening van het bestaande industrieterrein. De bluswatervoorziening is slechts deels weergegeven in bijlage 3.

In bijlage 2 zijn de gemeten duikers en de streefpeilen weergegeven.

2.7.3

BLUSWATERVOORZIENING BESTAAND INDUSTRIETERREIN

De bestaande bluswatervoorziening is gelegen aan de oostkant, op de grens van de onderzoekslocatie (zie bijlage 2 en 4). In bijlage 3 is deze voorziening slechts deels opgenomen.

De bluswatervoorziening wordt gestuwd op 22,55m +NAP en is voorzien van een waterdichte bodem. Op de bluswatervoorziening wordt dakwater geloosd van Rouwmaat en de bestaande bebouwing aan het Bolwerk ter plekke.

De bluswatervoorziening kan overstorten op de retenties van het bestaande industrieterrein.



2.7.4

RETENTIE BOUWPLAN

Ten behoeve van het bestaande industrieterrein is reeds een retentie aangelegd. Het streefpeil van de retentie is 22,05m +NAP en het stuwpeil, overlaat, is 22,60 tot 22,70m +NAP.

Het streefpeil wordt geregeld via een geknepen afvoer in de stuwconstructie met een diameter van 160mm. De retentie lost op de Leerinkbeek aan de noordwestzijde van het bestaande industrieterrein. De retentie is deels onderdeel van de natte EVZ.

De retenties zijn alleen na een regenbui gevuld met water.

Op de retenties vinden verschillende lozingen plaats:

- Dakwater van (bestaande) bebouwing;
- 1 overstort van een infiltratietransportriool (dakwater);
- 3 externe overstorten van het Verbeterd Gescheiden Stelsel (hierna: VGS) van het bestaande industriegebied (zie paragraaf 2.8);
- Het terreinwater van het rangeerterrein van Rouwmaat (lozing via zandvang);
- Het overig terrein/grondopslag van Rouwmaat (lozing via zandvang, lamellenfilter en bergingskelder);
- 1 overstort van de bluswatervoorziening (zie paragraaf 2.7.3).

2.8

RIOLERING

Het bestaande industrieterrein is over het algemeen voorzien van een VGS voor de behandeling van hemel- en afvalwater. In principe zijn de wegen en terreinverhardingen aangesloten op het hemelwaterriool en het dakwater op de aanwezige retenties (tenzij anders vermeld in paragraaf 2.7.4.).

Het hemelwaterriool is voorzien van 2 interne overstorten, voor de afvoer van de zogenoemde "first-flush" naar het vuilwaterriool, en 3 externe overstorten op de retenties, voor de afvoer van het teveel aan hemelwater in extreme gevallen.

Het afvalwater wordt verpompt via gemaal "Laarberg", beheer en eigendom gemeente, naar gemaal "Den Sliem", beheer en eigendom waterschap, van waaruit het water verpompt wordt naar de RWZI van Winterswijk.

De solitaire bebouwing, veelal met agrarische bestemmingen, binnen de grenzen van de onderzoekslocatie is/was aangesloten op drukriolering.



3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven voor het te ontwikkelen gebied beschreven. Een en ander is gebaseerd op de hydrologische verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van de betrokken partijen.

De watertoets heeft betrekking op alle waterhuishoudkundige aspecten. Hierbij kan gedacht worden aan: veiligheid, wateroverlast, riolering, watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit, natte natuur en beheer en onderhoud.

De waterbeheerder stelt criteria in overleg met de initiatiefnemer vast. Het doel van dit hoofdstuk is het vroegtijdig en gezamenlijk vastleggen van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria).

Onderstaand worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden. Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt in hoofdstuk 4.



3.2

RELEVANTE WATERHuishoudkundige Aspecten

In tabel C is weergegeven welke waterhuishoudkundige aspecten voor het plangebied relevant zijn (zie ook bijlage 1).

Tabel A

Wartertoetstabel

Thema HOOFDTHEMA'S	Toetsvraag	Relevant?
Veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 meter vanaf het plangebied een waterkering (primaire, regionale waterkering of kade)? 2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Nee Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater (DWA) groter dan 1 m³/uur? 2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ? 3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Ja Nee Nee
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2500 m²? 2. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500 m²? 3. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? 4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Ja Ja Nee Nee
Oppervlakte- waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Ja
Grondwater- overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? 2. Is in het plangebied sprake van kwel? 3. Beoogt het plan dempen van perceelsloten of andere wateren?	Ja Ja Ja
Grondwaterkwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee



Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Ja
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	Nee
	2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Ja
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Ja
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Nee
	3. Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur?	Nee
	4. Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	Nee
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in TOP-gebied?	Nee

AANDACHTSTHEMA'S

Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee





4 Ruimtelijke consequenties, knelpunten

4.1

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ruimtelijke consequenties van de, in hoofdstuk 3, genoemde relevante waterhuishoudkundige aspecten en de mogelijke knelpunten die dat kunnen opleveren bij de planopzet. Hiervoor wordt allereerst de planopzet beschreven.

4.2

BESCHRIJVING BOUWPLAN

4.2.1

SOORT BEBOUWING

Op de onderzoekslocatie wordt een bedrijventerrein ontwikkeld waar zich bedrijven kunnen vestigen tot en met milieucategorie 5. Voor de meest recente stedenbouwkundige visie wordt verwezen naar figuur 1. De stedenbouwkundige visie zoals opgenomen in bijlage 2 wijkt hierop minimaal af. Ook de indeling van stedenbouwkundige visie zoals opgenomen in figuur 1 ligt nog niet helemaal vast. De volgende functies zijn te onderscheiden:

- Geel: bouwkvavels;
- Groen: groenstroken/landbouwgronden;
- Grijs: wegen;
- Groen/blauw: droogvallende infiltratievelden;
- Blauw: watervoerende retenties.

Voor het realiseren van het bedrijventerrein dient de bestaande bluswatervoorziening gedempt te worden. Daarnaast dienen een deel van de bestaande retenties gedempt te worden voor de realisatie van de nieuwe afslag van de N18 (zie figuur 1).



4.2.2

AFSTROMEND VERHARD OPPERVLAKE

In tabel B wordt een overzicht gegeven van de verharde oppervlakken (op basis van bijlage 2). De totale plangrootte is circa 79,3 ha.

Tabel B

Overzicht nieuw verhard
oppervlak

Functie	Totaal (ha)
Bouwvlakken (100% verhard)	42,9
Wegen	7,1
Totaal	50,0

4.3

TOETSING WATERHuishoudkundige Zaken met Voorlopig Plan

In de onderstaande tekst wordt gekeken welke effecten de relevante waterhuishoudkundige aspecten hebben op het voorlopig plan.

4.3.1

RIOLERING EN AFVALWATERKETEN

Ten gevolge van de ontwikkeling zal er sprake zijn van een toename van afvalwater. Het afvalwater zal via het aan te leggen rioleringsstelsel worden afgevoerd en aangesloten worden op het bestaande gemaal "Laarberg". Bij de aanleg van het gemaal "Laarberg" en de dimensionering van de persleiding is rekening gehouden met de genoemde toename van het afvalwater. Of daarbij de juiste uitgangspunten zijn gehanteerd, dient nader onderzocht te worden. Ook wordt onderzocht of het VGS van het bestaande industrieterrein omgebouwd kan worden tot een volledig gescheiden stelsel (hierna: GS), wat ook van invloed is op het bestaande gemaal (zie ook paragraaf (zie ook paragraaf 5.5.2.)).

4.3.2

WATEROVERLAST

Door de ontwikkeling in het plangebied neemt het verhard oppervlak toe met 500.000m². Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het regenwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren behandeld (volgens de afkoppelbeslisboom, zie bijlage 5). Het vasthouden en bergen van opgevangen hemelwater dient in eerste instantie binnen de planlocatie ingepast te worden. Het hemelwater zal door middel van infiltratievelden in de bodem infiltreren. Deze velden kunnen overstorten op de retenties van het bouwplan. Deze retenties kunnen uiteindelijk overstorten op de Leerinkbeek (en eventueel Afwatering van Heideblom). Deze systeemkeuze en bijbehorende bergingseisen worden in hoofdstuk 5 uitgewerkt.

Voor de ontwikkelingen wordt de bestaande bluswatervoorziening gedempt. Daarnaast wordt een deel van de bestaande retenties gedempt voor de ontwikkelingen m.b.t. de N18. Dit dient gecompenseerd te worden.



4.3.3

OPPERVLAKTEWATERKWALITEIT

Vanuit het plangebied wordt hemelwater via infiltratievelden en retenties geloosd op het oppervlaktewatersysteem (zie ook wateroverlast). Het plan maakt geen functies mogelijk die tot verslechtering van de waterkwaliteit leiden.

4.3.4

GRONDWATEROVERLAST

In het plangebied bevinden zich slecht doorlatende lagen. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen, wordt aanbevolen om slecht doorlatende lagen te onderbreken (spitten).

Volgens de Atlas van de provincie Gelderland is het gebied onderhevig aan kwel. Daarom wordt aanbevolen om zorg te dragen voor voldoende ontwatering en drooglegging.

Voor de ontwikkelingen wordt de bestaande bluswatervoorziening gedempt. Volgens het waterschap heeft de bluswatervoorziening geen waterbergende functie. Daarnaast wordt een deel van de bestaande retenties gedempt voor de ontwikkeling m.b.t. de N18. Dit dient gecompenseerd te worden.

4.3.5

INRICHTING EN BEHEER

De voorgenomen ontwikkelingen zijn geen belemmering voor het reguliere beheer en onderhoud van het watersysteem. De inrichting van- of aanpassingen aan het watersysteem zijn in overleg met het waterschap bepaald. Het oppervlaktewaterpeil wordt binnen gewenste of vastgestelde marges gehandhaafd (bestaand gemiddeld grondwaterpeil).

Er dient rekening te worden gehouden met ruimte voor onderhoudspaden. Als uitgangspunt geldt daarbij dat voor watergangen met een bovenbreedte (van insteek tot insteek) van meer dan 7 meter een tweezijdige onderhoudstrook van 4 meter breed nodig is. Bij watergangen met een bovenbreedte van minder van 7 meter kan vanaf één oever worden onderhouden. Deze onderhoudstrook heeft ook dan een breedte van 4,00 meter. Deze strook is nodig om de afvoer van maaisel mogelijk te maken. De onderhoudstrook dient minimaal 0,50 meter boven de waterlijn te liggen.

4.3.6

VOLKSGEZONDHEID

Het toekomstige oppervlaktewater dient voldoende doorstroming te hebben, om ook in het zomerseizoen van voldoende kwaliteit te zijn. Om het risico op verdrinking te beperken, worden zoveel als mogelijk flauwe taluds toegepast. De infiltratievelden dienen binnen 24 uur leeg te zijn.

4.3.7

NATTE NATUUR

Het plangebied bevindt zich in of nabij een Ecologische Verbindingszone. Bij de beoogde ontwikkelingen dient zoveel als mogelijk rekening te worden gehouden met de EVZ en de bescherming van de gewenste natuurwaarden.



4.4

RUIMTELIJKE CONSEQUENTIES WATERHuishoudkundige ZAKEN

Op basis van de paragrafen 4.3.1. tot en met 4.3.7. worden de volgende ruimtelijke consequenties benoemd met betrekking tot watergerelateerde zaken (zie ook bijlage 2):

- Ten behoeve van de behandeling hemelwater wordt ruimte gereserveerd voor de aanleg van infiltratievelden en retenties;
- Er worden bestaande oppervlaktewaterlichamen gedempt, hiervoor dient ruimte gereserveerd te worden.;
- Er wordt ruimte gereserveerd voor onderhoudspaden t.b.v. de onderhoudswerkzaamheden van het waterschap;
- De ontwikkelingen vinden voor een relatief klein deel plaats in de bestaande EVZ;
- Indien er voor gekozen wordt om het VGS van het bestaande industrieterrein om te bouwen, kan dat gevolgen hebben voor het ruimtebeslag van de retentievoorzieningen.



5 Toekomstig watersysteem

5.1

ALGEMEEN

In de navolgende paragrafen wordt aangegeven hoe concreet inhoud kan worden gegeven aan het voornemen een duurzaam watersysteem op de locatie te realiseren.

5.2

ONTWATERING EN DROOGLEGGING

5.2.1

ALGEMEEN

Ter bepaling van de bouwpeilen, as-hoogten, benodigde ontwatering en drooglegging is allereerst een variantstudie uitgevoerd, waarbij de volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Streefpeilen retenties gelijk aan gemiddeld grondwaterpeil;
- Drooglegging 1,00 tot 1,20m (verschil tussen oppervlaktewaterpeil en maaiveld);
- Richtlijnen voor ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en gemiddeld hoogste grondwaterstand, GHG), waarbij het vloerpeil van de gebouwen 0,20 tot 0,30 boven het omringend maaiveld wordt aangelegd, zijn:
 - 1,00m voor gebouwen met kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
 - 0,60m voor gebouwen zonder kruipruimten (bouwpeil t.o.v. GHG);
 - 0,50m voor tuinen en openbare groenvoorzieningen;
 - 0,90-1,10m voor primaire wegen;
 - 0,70m voor secundaire wegen.



5.2.2

VARIANTENSTUDIE

In overleg met de opdrachtgever zijn de volgende 3 varianten onderzocht, waarbij in de BRM*-fase de bouwkavels op 0,20m onder de as-hoogten van de weg worden afgewerkt, waardoor de afwatering van de wegen in de BRM-fase geregeld is:

- Variant 1:
 - As-hoogten van wegen op 0,40m +GHG (dus toepassen van cunet-drainage noodzakelijk);
 - Bouwkavels in BRM-fase 0,20m onder de as-hoogten van de weg afwerken (in WRM-fase** worden de kavels minimaal 0,20 boven de as van de weg afgewerkt, waardoor de ontwatering minimaal 0,60m is). Het toepassen van kruipruimten is alleen mogelijk indien gebouwdrainage wordt toegepast;
 - De leeflaag op de bouwkavels wordt gehandhaafd.
- Variant 2:
 - As-hoogten van wegen op 0,70m +GHG;
 - Bouwkavels in BRM-fase 0,20m onder de as-hoogten van de weg afwerken (in WRM-fase worden de kavels minimaal 0,20 boven de as van de weg afgewerkt, waardoor de ontwatering minimaal 0,90m is). Het toepassen van kruipruimten is alleen mogelijk indien gebouwdrainage wordt toegepast;
 - De leeflaag op de bouwkavels wordt gehandhaafd.
- Variant 3:
 - As-hoogten van wegen op 0,70m +GHG;
 - Bouwkavels in BRM-fase 0,20m onder de as-hoogten van de weg afwerken (in WRM-fase worden de kavels minimaal 0,20 boven de as van de weg afgewerkt, waardoor de ontwatering minimaal 0,90m is). Het toepassen van kruipruimten is alleen mogelijk indien gebouwdrainage wordt toegepast;
 - De leeflaag op de bouwkavels wordt afgegraven en de bouwkavels worden opgehoogd met vrijkomend zand. Tekort komend zand wordt geleverd (ophoogzand).

***BRM: BouwRijp Maken**

****WRM: WoonRijp Maken**

In bijlage 2 zijn de vereiste as-hoogten van de verschillende varianten op basis van bovenstaande uitgangspunten weergegeven:

- In groen voor variant 1;
- In rood voor varianten 2 en 3.

In overleg met de opdrachtgever is gekozen voor de uitwerking van variant 2, waarbij het grondverzet het meest beperkt is en de ontwatering van de wegen zelfs zonder cunetdrainage voldoende is.

Variant 2 kan verder geoptimaliseerd worden, waardoor zelfs gebouwdrainage niet nodig is bij het toepassen van kruipruimten.



5.3

BEHANDELING AFVALWATER

Het afvalwater van het nieuwe industrieterrein kan worden aangesloten op het bestaande gemaal "Laarberg". Bij de aanleg van het gemaal "Laarberg" en de dimensionering van de persleiding is rekening gehouden met de genoemde toename van het afvalwater. Of daarbij de juiste uitgangspunten zijn gehanteerd, dient nader onderzocht te worden.

Ook wordt onderzocht of het VGS van het bestaande industrieterrein omgebouwd kan worden tot een volledig gescheiden stelsel (hierna: GS), wat ook van invloed is op het bestaande gemaal (zie ook paragraaf (zie ook paragraaf 5.5.2.)).

5.4

BEHANDELING HEMELWATER

5.4.1

ALGEMEEN

Om wateroverlast, kwantitatief en kwalitatief, nu en in de toekomst te voorkomen wordt het hemelwater niet afgevoerd naar het rioolstelsel maar volgens de trits vasthouden, bergen en afvoeren behandeld (volgens de afkoppelbeslisboom, zie bijlage 5). Het vasthouden en bergen van opgevangen hemelwater dient in eerste instantie binnen de planlocatie ingepast te worden.

5.4.2

SYSTEEMKEUZE

Het hemelwater van de daken, de terreinverharding en de wegen wordt apart verzameld in een hemelwaterriool dat kan overstorten op infiltratievelden, waar het in de bodem kan infiltreren. Deze velden kunnen overstorten op de retenties van het bouwplan. Deze retenties kunnen uiteindelijk overstorten op de Leerinkbeek (en eventueel de Afwatering van Heideblom). Ter plekke van de overstorten op deze A-watgang(en) worden stuwen aangebracht met een geknepen afvoer ter hoogte van het streefpeil (zie ook bijlage 4).

Op verzoek van het waterschap wordt bij de verdere uitwerking overwogen of het hemelwater van de daken en het hemelwater van de terreinverhardingen en de wegen apart kan worden verzameld en afgevoerd. Indien hiervoor gekozen wordt, kunnen de infiltratievelden een kleinere inhoud krijgen (kleinere bergingseis, zie paragraaf 5.4.3). Over het algemeen is het hemelwater dat afstroomt van de daken namelijk schoner dan het hemelwater dat afstroomt van de terreinverhardingen en wegen.



5.4.3

BERGINGSEISEN

De volgende bergingseisen zijn samen met het waterschap vastgesteld:

- 10mm statische berging in infiltratievelden (tenzij gekozen wordt voor een verdere ontvlechting van het hemelwater, scheiden van daken en wegen, zie paragraaf 5.4.2.);
- T=10+10% bergen in de retenties, peilstijging tot maximaal het stuwpeil (dus bergen tussen streefpeil en stuwpeil retenties). Het waterschap hanteert voor een bui T=10+10% een statische berging van 40mm (hierbij mag de berging in de infiltratievelden in mindering worden gebracht);
- T=100+10% bergen tot aan het maaiveld waarbij er geen wateroverlast ontstaat op het bouwplan. Het waterschap hanteert voor een bui T=100+10% een statische berging van 74mm;
- Vanuit het bouwplan mag niet meer afgevoerd worden dan de landbouwfvoernorm is 1,3 l/s/ha (bron: Duurzaam en veilig water in de stad).

5.4.4

BERGINGSBEREKENING

Om de haalbaarheid van het bouwplan te onderzoeken is in het kader van deze watertoets een globale bergingsberekening uitgevoerd voor de bui T=100+10%, waarbij alleen de inhoud van de retenties is meegenomen (zie bijlage 2, RT01 en RT02). De berging is dus aanwezig tussen het streefpeil en het maaiveld, waarbij de maximale peilstijging 0,90m is (0,10m drooglegging), zie ook bijlage 6.

Totaal te bergen in retenties:	$74\text{mm} \times 500.000\text{m}^2 = 37.000\text{m}^3$;
Berging in retentie 01a:	12.042m^3 ;
Berging in retentie 01b:	8.631m^3 ;
Berging in retentie 01c:	18.743m^3 ;
Berging in retentie 02:	4.320m^3 .

De berging, in totaal 43.736m^3 , in de retenties is ruim voldoende voor het bergen van een bui T=100+10, waarbij nog geen rekening is gehouden met de berging in de infiltratievelden.

Bovenstaande bergingsberekening dient verder uitgewerkt te worden in het waterhuishoudingsplan.

5.5

COMPENSERENDE MAATREGELEN TE DEMPEN OPPERVLAKTEWATERLICHAMEN

5.5.1

TE DEMPEN BLUSWATERVOORZIENING

Ten behoeve van de ontwikkeling wordt de bestaande bluswatervoorziening gedempt. Na overleg met het waterschap is gebleken dat de bestaande retenties aan het Bolwerk heringericht kunnen worden als bluswatervoorziening door de bodem te verdiepen. Voorgesteld is om de overige bestaande retenties, die gehandhaafd blijven, watervoerend te maken (zie ook bijlage 4).



5.5.2

TE DEMPEN RETENTIE ALS GEVOLG VAN ONTWIKKELING N18

Ten behoeve van de nieuwe aansluiting van de N18 wordt een deel van de bestaande retenties gedempt. Dit dient te worden gecompenseerd (zie ook bijlage 4) in overleg met de initiatiefnemer van de nieuwe aansluiting; Rijkswaterstaat. Een eventuele omlegging van de retenties dient hydraulisch getoetst te worden, om te bepalen of de druklijn in de nieuwe retenties laag genoeg blijft, zodat de bestaande externe overstorten normaal kunnen functioneren.

Ook bij de ontwikkeling van het nieuwe industriegebied dient hiervoor aandacht te zijn. Wellicht kunnen de nieuwe retenties van het bestaande industrieterrein worden aangesloten op de nieuwe retenties van het toekomstig industrieterrein.

Op verzoek van het waterschap wordt bij de hydraulische toetsing ook bekeken of het VGS van het bestaande industrieterrein omgebouwd kan worden tot een GS. Dit kan invloed hebben op de bestaande retenties, maar ook op de toekomstige retenties. Het ombouwen is tevens van invloed op het functioneren van het bestaande gemaal.





6 Conclusies en aanbevelingen

- Globaal beschreven ligt de onderzoekslocatie ten noorden van Groenlo, ten zuiden van Eibergen en ten westen van de N18;
- Op de onderzoekslocatie wordt een bedrijventerrein gerealiseerd (t/m milieucategorie 5). De totale plangrootte is circa 80 hectare;
- De bestaande maaiveldhoogten variëren van ca. 20,40 tot 23,90m +NAP;
- De GHG voor plangebied varieert van ca. 19,75 tot 22,40m +NAP. Regionaal beschouwd is de grondwaterstroming in het 1^e watervoerend pakket westelijk tot noordwestelijk gericht, net zoals het verloop van het maaiveld;
- De doorlatendheid van de bodem is matig tot redelijk;
- In en in de directe nabijheid van het plangebied zijn meerdere oppervlaktewaterlichamen aanwezig. Naar verwachting heeft het oppervlaktewater een beperkte invloed op de grondwaterstanden binnen de grenzen van het plangebied;
- Bij de verdere uitwerking van de toekomstige plannen wordt tevens onderzocht of het VGS, verbeterd gescheiden stelsel, van het bestaande industrieterrein omgebouwd kan worden tot een volledig GS (gescheiden stelsel). Dit kan namelijk gevolgen hebben voor de bestaande en toekomstige retenties;
- De volgende ruimtelijke consequenties kunnen worden benoemd met betrekking tot watergerelateerde zaken:
 - Ten behoeve van de behandeling hemelwater wordt ruimte gereserveerd voor de aanleg van infiltratievelden en retenties;
 - Er worden bestaande oppervlaktewaterlichamen gedempt;
 - Er wordt ruimte gereserveerd voor onderhoudspaden;
 - De ontwikkelingen vinden voor een relatief klein deel plaats in de bestaande EVZ;
 - Indien er voor gekozen wordt om het VGS van het bestaande industrieterrein om te bouwen, kan dat gevolgen hebben voor het ruimtebeslag van de bestaande en toekomstige retentievoorzieningen.
- Het toekomstig verhard oppervlak van de bouwvlakken en wegen is respectievelijk 42,9 en 7,1 hectare;
- Bij de uitwerking van het bouwplan wordt gekozen voor een variant waarbij er voldoende ontwatering aanwezig is, waardoor toepassing van drainage



niet noodzakelijk is. Wel dienen slechtdoorlatende goed doorgespit te worden ter voorkoming van schijngrondwaterstanden;

- Het afvalwater van het nieuwe industrieterrein kan worden afgevoerd naar het bestaande gemaal "Laarberg". Aanbevolen wordt om te onderzoeken of dit nog aanpassingen van het bestaande gemaal vereist, net zoals het eventueel ombouwen van het VGS van het bestaande industrieterrein;
- Het hemelwater van de daken, de terreinverharding en de wegen wordt apart verzameld in een hemelwateriool dat kan overstorten op infiltratievelden, waar het in de bodem kan infiltreren. Deze velden kunnen overstorten op de retenties van het bouwplan. Deze retenties kunnen uiteindelijk overstorten op de Leerinkbeek (en eventueel de Afwatering van de Heideblom). Ter plekke van de overstorten op deze A-watgang(en) worden stuwen aangebracht met een geknepen afvoer ter hoogte van het streefpeil;
- Bij de uitwerking van de plannen wordt onderzocht of verdere ontvlechting van het hemelwater mogelijk is (gescheiden afvoeren van het hemelwater van de daken én het hemelwater van de terreinen en wegen). Het hemelwater wat afvloeit van de daken is namelijk over het algemeen schoner dan het hemelwater dat afvloeit van wegen;
- De volgende bergingseisen zijn samen met het waterschap vastgesteld:
 - 10mm statische berging in infiltratievelden (kan minder worden bij verdere ontvlechting van hemelwater);
 - $T=10+10\%$ bergen in de retenties, peilstijging tot maximaal het stuwpeil);
 - $T=100+10\%$ bergen tot aan het maaiveld;
- De retenties zoals aangegeven op de stedenbouwkundige visie hebben voldoende berging om $T=100+10$ te bergen;
- Een deel van de bestaande retenties en de bluswatervoorziening van het bestaande industrieterrein worden gedempt. Bij de verdere uitwerking van de plannen dient dit gecompenseerd te worden;
- Bij de ontwikkelingen krijgt een deel van de natte EVZ een nieuwe functie. Bij de verdere uitwerking dient te worden onderzocht of dit gecompenseerd kan/moet worden. Daarnaast dienen belangrijke natuurwaarden zoveel als mogelijk beschermd te worden;
- Bij grote afwijkingen in het toekomstig verhard oppervlak t.o.v. de huidige aanname dient de te realiseren berging geactualiseerd te worden;
- De definitieve keuze omtrent het toe te passen rioleringsysteem en de verdere uitwerking van het waterhuishoudingsplan dient in overleg te gebeuren met de gemeente en waterschap;
- De waterhuishoudkundige en civieltechnische uitwerking dient nog plaats te vinden.



Bijlagen





BIJLAGE

1

Geohydrologische adviezen, ASC Sports & Water



**GEOHYDROLOGISCHE ADVIEZEN
betreffende
PLAN LAARBERG
TE GROENLO**



GEOHYDROLOGISCHE ADVIEZEN
betreffende
PLAN LAARBERG
TE GROENLO

Opdrachtgever : Civicon Engineering en Consultancy
Luimesweg 16
7084 AS BREEDENBROEK

Contactpersoon : [REDACTED]

Datum : 1 juni 2012

Projectnummer : 1220017

Opgesteld door : [REDACTED]

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN PROJECT	2
3	GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK	3
4	BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID	4
4.1	Bodemopbouw	4
4.2	Geohydrologie	4
4.3	Grond- en oppervlaktewaterstroming	5
5	PEILKEUZEN	8
6	ONTWATERINGSADVIEZEN	10
7	MOGELIJKHEDEN BERGINGS- EN INFILTRATIEMEDIA	11
8	CONCLUSIES EN OPMERKINGEN	12

LIJST MET BIJLAGEN

1. Situatietekening met peilbuislocaties NITG-TNO
2. Sondeer- en boorgegevens Koops en Romeijn
3. Voorbeeld boorstaten Econsultancy
4. Peilbuisgegevens NITG-TNO en gemeente

1 INLEIDING

In april 2012 ontving ASC Sports & Water van Civicon de opdracht een geohydrologisch onderzoek uit te voeren naar het functioneren van de grondwaterhuishouding ter plaatse van het plan Laarberg te Groenlo.

De onderhavige rapportage bevat de opzet en de resultaten van het onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van het ter plaatse uitgevoerde sondeer- en boorgegevens, gegevens betreffende grond- en oppervlaktewaterstroming alsmede literatuurgegevens.

In het plangebied is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd teneinde de infiltratie- en ontwateringsmogelijkheden nader te kunnen beoordelen. In dit verband is door Econsultancy een bodemkundig onderzoek uitgevoerd.

Op basis van de resultaten uit het vooronderzoek zijn adviezen opgesteld voor een structureel goed functioneren van de grondwaterhuishouding voor de toekomstige bestemming van de planlocatie. Daarbij zijn de mogelijkheden voor de berging en infiltratie van neerslag in de ondiepe bodem beoordeeld.

2 UITGANGSPUNTEN PROJECT

Het planterrein is gelegen tussen de Eibergseweg, Groenloseweg en de Oude Borculoseweg in Groenlo. Het plangebied beslaat een oppervlak van circa 65 ha. In bijlage 1 is de globale situering van het plangebied aangegeven.

In de huidige situatie heeft het plangebied voornamelijk een agrarische bestemming. Bij de bestemmingsplanwijziging zal het als een bedrijventerrein worden ingericht.

In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak in de bodem moeten worden geborgen en waar mogelijk worden geïnfiltreerd.

Het voornemen is de hemelwaterafvoer door middel van een IT-riool met een infiltrerende en drainerende werking invulling te geven. In het noordelijke deel van het plangebied zullen daarbij retentiezones worden toegepast.

Tijdens het vooronderzoek zijn maaiveldhoogten opgenomen door Metrica. Hieruit is globaal een afschot in noordwestelijke richting afgeleid met maaiveldhoogten van circa 23,9 m +NAP in de zuidoostelijke hoek tot circa 20,4 m +NAP in de noordwest hoek.

Het onderhavige project bevat adviezen voor een structureel goed functioneren van de grondwaterhuishouding voor de toekomstige bestemming van de planlocatie als bedrijventerrein. Daarbij zijn de mogelijkheden voor de berging en infiltratie van neerslag in de ondiepe bodem beoordeeld.

3 GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn door Econsultancy handboringen uitgevoerd tot een diepte van circa 3,0 m –maaiveld. Enkele voorbeeld boorstaten zijn gepresenteerd in bijlage 3. In de boorgaten (42 stuks) zijn waterdoorlatendheidsmetingen uitgevoerd. In de rapportage 12015053 d.d. 02-05-2012 zijn de resultaten opgenomen.

Door Koops & Romeijn zijn in het kader van het geohydrologische onderzoek 8 peilbuizen geplaatst tot een diepte van circa 4,0 m –maaiveld en zijn 15 kleefmantel sonderingen uitgevoerd onder het kenmerk 2010-025 (zie bijlage 2).

Bij NITG-TNO en de gemeente Oost Gelre zijn langjarige peilbuisgegevens opgevraagd voor het inschatten van de fluctuatie van de grondwaterstand in het plangebied. In de bijlage 1 en 4 zijn de resultaten gepresenteerd.

Tenslotte is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland voor het beoordelen van de geohydrologische situatie ter plaatse.

4 BODEMKUNDIGE EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID

De huidige maaiveldhoogte van het planterrein varieert tussen circa 20,4 en 23,9 m +NAP.

4.1 Bodemopbouw

Op basis van de sondeer- en boorgegevens kan de volgende beschrijving van de bodemopbouw ter plaatse worden gemaakt:

Vanaf het maaiveld zijn overwegend fijne silthoudende zandlagen aanwezig tot een diepte van 2,0 à 2,5 m –maaiveld. Tot de maximaal verkende boordiepte van 4,1 m – maaiveld zijn vervolgens overwegend matig fijne grindhoudende zanden aangetroffen.

Uit de sondeergegevens is afgeleid dat tot een diepteniveau van 10 à 15 m –maaiveld overwegend schone zandlagen aanwezig zijn. Lokaal (sonderingen 7, 12 en 15) zijn tussen circa 5 en 8 m – maaiveld leem- en silthoudende lagen aangetroffen. Tot de maximaal verkende diepte van 15 m – maaiveld is tot slot een keileempakket aanwezig.

4.2 Geohydrologie

De geohydrologische beschrijving van het onderzoeksgebied is gebaseerd op de Grondwaterkaart van Nederland, de kaartbladen 34 en 41, en overige onderzoeksresultaten.

Regionaal wordt op basis van alle beschikbare gegevens vanaf het maaiveld een afdekkend relatief fijn (silthoudend) zandpakket aangetroffen met een dikte van 3 tot circa 8 m. Dit betreft afzettingen van de Twente Formatie. Vervolgens worden relatief schone fijne tot grove zanden aangetroffen, behorend tot de Formaties van Kreftenheye en Urk. De basis van het freatische en eerste watervoerend pakket zijn afgeleid op 10 à 15 m –maaiveld.

Hieronder zijn keileem afzettingen, behorend tot het Tertiair, aanwezig die de basis van het geohydrologische systeem vormen.

Lokaal komen fluvioglaciale afzettingen voor in de vorm van met name leem- en grindbanken in het watervoerend pakket.

De waterdoorlatendheid van de aangetroffen zandlagen tussen circa 0,5 en 1,5 m –maaiveld is op basis van de metingen van Econsultancy bepaald op 0,5 à 1,5 m/etm. Dit wordt representatief geacht voor de overwegend fijne silthoudende lagen in de onverzadigde zone van het bodemprofiel op de planlocatie. Lokaal zijn op een diepte van 1,0 à 2,0 m –maaiveld enigszins hogere waterdoorlatendheden gemeten en wel van 2,0 à 4,0 m/etm. Dit betreft met name minder silthoudende lagen die zwak grindhoudend zijn.

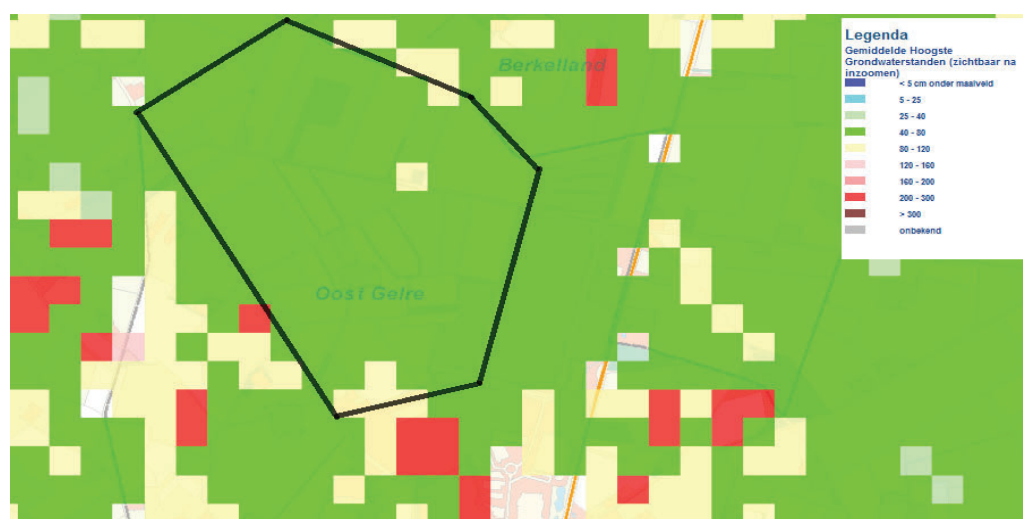
4.3 Grond- en oppervlaktewaterstroming

Informatie betreffende grondwaterstanden is opgevraagd bij het DINO loket van NITG-TNO en bij de gemeente Oost Gelre voor het inschatten van de fluctuatie van de grondwaterstand over de verschillende seizoenen. In de bijlagen 1 en 4 zijn de resultaten gepresenteerd.

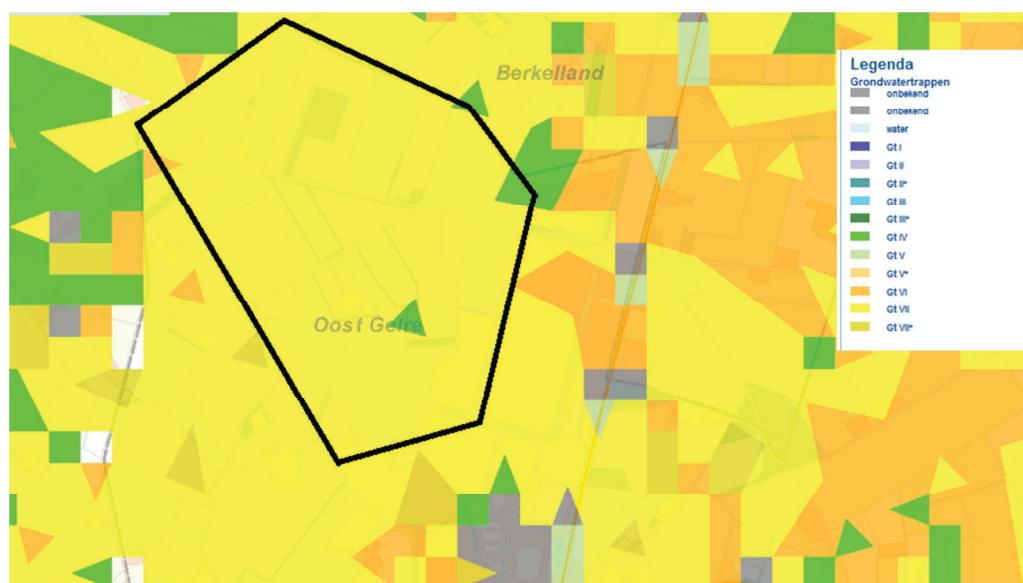
Regionaal beschouwd is de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket westelijk tot noordwestelijk gericht met het verloop van de maaiveldhoogte. Op basis van grondwaterstandsmetingen afkomstig van de geplaatste peilbuizen is eenzelfde stromingsrichting af te leiden.

Wateratlas provincie Gelderland

In de figuren 1 en 2 zijn de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de grondwatertrap (GT) gepresenteerd voor het plangebied. Hieruit is af te leiden dat de GHG in het plangebied zich globaal bevindt op 0,8 m – maaiveld. Volgens de Gt-kartering (zie figuur 2) heerst een GHG tussen 0,8 en 1,20 m – maaiveld (grondwatertrap VII).



Figuur 1: GHG op de planlocatie (provinciale wateratlas)



Figuur 2: grondwatertrappen op de planlocatie (provinciale wateratlas)

Een grondwaterstandsfluctuatie in het freatische watervoerend pakket is afgeleid tussen circa 0,0 en 1,8 m –maai veld. Aan de noordzijde langs de Leerinkbeek zijn grondwaterstanden tot nabij maaiveld aangetroffen in wintersituaties. In de onderstaande tabel 2 zijn globale waarden voor de GHG en GLG afgeleid voor de peilbuizen in het plangebied. De waarnemingsperiode voor vaststelling van de GLG en GHG dient tenminste 8 jaar te zijn. De peilbuis B34D0115 is benut om het langjarige verloop van de grondwaterstand te projecteren op de peilbuiswaarnemingen in het plangebied.

Uit de peilbuisgegevens kan worden afgeleid dat in het tijdvak van mei-november de relatief lage grondwaterstanden optreden en tussen december en april de relatief hoge grondwaterstanden.

Uit de beschouwde meetreeksen is een fluctuatie in grondwater van circa 0,8 à 1,5 m af te leiden over de afgelopen twee jaar.

In de bijlagen 1 en 4 zijn de peilbuisgegevens gepresenteerd.
De karakteristieken van de beoordeelde peilbuizen zijn als volgt:

Tabel 1: karakteristieken peilbuizen NITG-TNO en gemeente

Peilbuisnr	(X,y)-locatie		Maaiveld- hoogte (in m +NAP)	Tijdvak	Diepteniveau filter (in m t.o.v. NAP)
B34D0115	238.570	452.110	22,35	1960-2003	16,60 tot 15,60
B34D1246	239.302	451.963	--	1990-2008	
B34D0082	238.600	453.500	20,80	1958-1982	10,80 tot 9,80
B34G0299	--	454.120	27,60	1977-2003	25,54 tot 24,54
LA01 /B05 *1)	239.778	453.560	22,43	2010-2012	19,4 tot 18,4
LA02 /B03	239.297	453.900	21,30	2010-2012	18,3 tot 17,3
LA03 /B02	238.889	453.884	20,75	2010-2012	17,8 tot 16,8
LA04 /B10	239.363	453.451	22,59	2010-2012	19,6 tot 18,6
LA05 /B08	239.024	453.157	21,83	2010-2012	18,8 tot 17,8
LA06 /B07	238.728	453.453	20,99	2010-2012	17,9 tot 16,9
LA07 /B14	239.308	452.639	23,17	2010-2012	20,1 tot 19,1
LA08 /B13 *2)	239.720	453.097	23,54 *2)	2010-2012	20,5 tot 19,5

*1) LA01: peilbuisnummering gemeente Oost Gelre

B05 : bijbehorende boorstaat Koops & Romeijn

*2) LA08/ B13 : is niet terug gevonden door Metrica d.d. week 22 2012 voor hermeting maaiveldhoogte; deze is nu geraamd

Tabel 2: fluctuatie grondwaterstand in plangebied

Peilbuisnr	Maaiveld- hoogte (in m +NAP)	Indicatie GHG (in m+NAP) (in m - mv)		Indicatie GLG (in m +NAP) (in m - mv)	
B34D0115	22,35	21,12	1,23	20,18	2,17
LA01 /B05 *)	22,43	22,40	0,03	21,50	0,93
LA02 /B03	21,30	21,00	0,30	19,95	1,35
LA03 /B02	20,75	20,00	0,75	19,15	1,60
LA04 /B10	22,59	22,20	0,39	20,85	1,74
LA05 /B08	21,83	21,40	0,43	20,15	1,68
LA06 /B07	20,99	20,20	0,79	19,20	1,79
LA07 /B14	23,17	22,30	0,87	21,40	1,77
LA08 /B13	23,54	22,40	1,14	21,50	2,04

De (x,y)-coördinaten van de planlocatie bedragen circa (239.500 ; 453.300).

Oppervlaktewater is aanwezig ten zuiden van het plangebied. Beneden de Vrakkinkweg loopt de Groenlose Slinge. Ter hoogte van de Borculoseweg wordt het peil van de Groenlose Slinge volgens opgave gestuurd op 21,1 m +NAP. Tijdens inmeetwerkzaamheden door Metrica april/mei 2012 zijn waterstanden in de bermsloot langs de Oude Borculoseweg waargenomen van 20,7 tot 19,3 m +NAP met een stroming in noordwestelijke richting.

In de watergang langs de noordelijke begrenzing van het plangebied, de Leerinkbeek, zijn door Metrica april/mei 2012 waterstanden waargenomen van 22,1 tot 19,6 m +NAP met eveneens een stroming in noordwestelijke richting.

Naar verwachting heeft het oppervlaktewater een beperkte invloed op de grondwaterstanden binnen de grenzen van het plangebied. Enerzijds wordt dit veroorzaakt door de mindere waterdoorlatendheid van de topzandlagen en anderzijds door de beperkte verbreiding van oppervlaktewater in het plangebied.

5 PEILKEUZEN

Teneinde het plangebied te ontwikkelen worden eisen gesteld aan de ontwatering en de drooglegging van het gebied.

Onder drooglegging wordt verstaan de afstand tussen maaiveld en slootpeil. Ontwateringsdiepte is de afstand tussen maaiveld en de grondwaterstand. De landelijke afvoernorm wordt toegepast om een berekening te kunnen uitvoeren naar de hoeveelheid af te voeren water en de daarbij behorende ontwateringsmiddelen.

Door de gemeente Oost Gelre worden voor de volgende bestemmingen de in de tabel 3 vermelde eisen ten aanzien van de ontwatering toegepast.

Tabel 3: Bestemming en ontwateringsdiepte (GHG) in m –maaiveld

Bestemming	Ontwateringsdiepte bij T=1
Wegen primair secundair	0,9 à 1,1 0,7
bebouwing met kruipruimte	1,0
Bebouwing zonder kruipruimte	0,6
kabels en leidingen *	0,7

** Sommige kabels en leidingen worden op een lager niveau aangelegd. Geaccepteerd wordt dat deze leidingen (gas, water) zich onder de grondwaterstand bevinden.*

De huidige ontwateringsdiepte in het plangebied wordt als kritisch beschouwd met 0,0 m langs de Leerinkbeek tot 0,5 à 0,8 m –maaiveld centraal en in het zuidelijke plandeel (zie ook tabel 2). Derhalve wordt voorgesteld om uit te gaan van bebouwing zonder de toepassing van kruipruimten.

In het noordelijke plandeel zal daartoe een verhoging van het maaiveld moeten worden toegepast van tenminste circa 0,60 m. Centraal en zuidelijk zal de huidige maaiveldhoogte globaal kunnen worden gehandhaafd.

Tabel 4: minimale bouw- en wegenpeilen.

plandeel	Maaiveldhoogte (m +NAP)	Bouwpeil (m +NAP)	Wegpeil (secundair) (m +NAP)
Noord	22,8 à 21,3	23,5 à 21,6	23,4 à 21,5
Centraal	22,8 à 21,3	23,1 à 21,5	23,0 à 21,4
Zuid	23,8 à 22,1	23,9 à 22,4	23,8 à 22,3

Indien de toepassing van kruipruimten is gewenst, dan zal bovenop de in de tabel 4 aangehouden peilkeuzen een integrale ophoging van het plangebied noodzakelijk zijn, al dan niet in combinatie met een horizontaal drainagesysteem.

Bij deze oplossing wordt in de kruipruimten de toepassing van een zand werkvloer ($d=0,20$ m) geadviseerd ter vervanging van de silthoudende en humeuze fijnzandige bodemlagen.

Bij een integrale ophoging van circa 0,40 m (in vergelijking tot de benodigde niveaus bij kruipruimteloos bouwen) wordt ter plaatse van de bouwkavels de toepassing van een horizontaal drainagesysteem wenselijk geacht. Hiermee wordt het ontstaan van schijn grondwaterspiegels in kruipruimten voorkomen.

Ook kan worden overwogen om zonder integrale ophoging kruipruimten toe te passen door middel van de toepassing van een horizontaal drainagesysteem ter plaatse van de bouwkavels. Met deze werkwijze zal de gemiddeld hoogste grondwaterstand met circa 0,40 m moeten worden verlaagd. Voor deze oplossing zal de toepassing van een zand werkvloer ($d=0,20$ m) in combinatie met een verdiept aangebracht horizontaal drainagesysteem in de kruipruimten noodzakelijk zijn met een voldoende afwaterend vermogen.

6 ONTWATERINGSADVIEZEN

Voor de ontwatering van de planlocatie kunnen de uitgangspunten uit tabel 3 in paragraaf 5 worden gehanteerd.

Uitgaande van een peil van de nieuwbouw van tenminste 23,9 à 21,5 en het toepassen van nieuwbouw zonder kruipruimten worden voor het plangebied geen ontwateringsmaatregelen noodzakelijk geacht ter plaatse van de bouwkavels. Voor deze optie zal het noordelijke plandeel moeten worden opgehoogd conform opgave in de tabel 4 in paragraaf 5.

Indien ter plaatse van de wegcunetten (zie peilkeuzen in tabel 4) goed waterdoorlatende constructies worden toegepast, dan worden aanvullende ontwateringsmaatregelen in de wegen niet noodzakelijk geacht.

Door het toenemen van verhard oppervlak in het gebied dient rekening te worden gehouden met voldoende oppervlaktewater of alternatieve waterberging binnen het plangebied.

Bij de toepassing van kruipruimten, al dan niet in combinatie met een integrale ophoging van het maaiveld, zal de toepassing van een zand werkvloer ($d=0,20$ m) in combinatie met een verdiept aangebracht horizontaal drainagesysteem in de kruipruimten wenselijk, danwel noodzakelijk zijn. Bij een integrale ophoging van circa 0,40 m (in vergelijking tot de benodigde niveaus bij kruipruimteloos bouwen) wordt met deze werkwijze het ontstaan van schijn grondwaterspiegels in kruipruimten voorkomen.

Zonder een integrale ophoging dient de grondwaterstand in wintersituaties met circa 0,40 m te worden verlaagd ter plaatse van de bouwkavels.

7 MOGELIJKHEDEN BERGINGS- EN INFILTRATIEMEDIA

Op basis van de beschikbare peilbuiswaarnemingen van de gemeente in het plangebied wordt de toepassing van bergings- en infiltratiemedia in het plangebied wel mogelijk geacht. Hierbij dient zorg te worden besteed aan het voorkomen van ongewenst hoge grondwaterstanden ter plaatse van bebouwing en wegen bij neerslagrijke omstandigheden in wintersituaties.

8 CONCLUSIES EN OPMERKINGEN

De bestaande waterhuishoudkundige situatie voor het Plan Laarberg te Groenlo wordt geschikt geacht voor de realisatie van nieuwbouw zonder kruipruimten bij een lokaal beperkte verhoging van het maaiveld in het noordelijke plandeel.

Uitgaande van een gehanteerd bouwpeil van 23,9 à 21,5 m +NAP zal naar verwachting een voldoende ontwatering beschikbaar zijn om zonder ingrijpende waterhuishoudkundige maatregelen de bestemmingsplanwijziging te realiseren.

Bij de gewenste toepassing van kruipruimten, al dan niet in combinatie met een integrale ophoging van het maaiveld, zal de toepassing van een zand werkvloer ($d=0,20$ m) in combinatie met een verdiept aangebracht horizontaal drainagesysteem in de kruipruimten wenselijk, danwel noodzakelijk zijn. Hiermee dient een voldoende beheersing van het grondwater in de kruipruimten te worden bereikt.

Bij de uitvoering van grondverbeteringen (bijvoorbeeld vervanging van humeuze lagen onder bebouwing en verhardingen) wordt een vervanging door goed doorlatend zand met de onderstaande samenstelling (kwaliteit zand voor zandbed) van belang geacht:

- M50-cijfer : > 220 μm ;
- percentage leem : < 3%;
- percentage organische stof : < 1%;
- vrij van vreemde bestanddelen.

De toepassing van bergings- en infiltratiemedia in het plangebied wordt mogelijk geacht op basis van de aangetroffen onverzadigde zone vanaf het maaiveld van circa 0,60 à 0,80 m in wintersituaties en van circa 1,8 m –maaiveld in zomersituaties. Voor wintersituaties zal geen bergingscapaciteit in de onverzadigde zone resteren. Hiertoe dienen aan te brengen bergings- en infiltratiemedia in wintersituaties ook over ontwaterende kwaliteiten te beschikken.

Situering peilbuislocaties NITG-TNO en gemeente

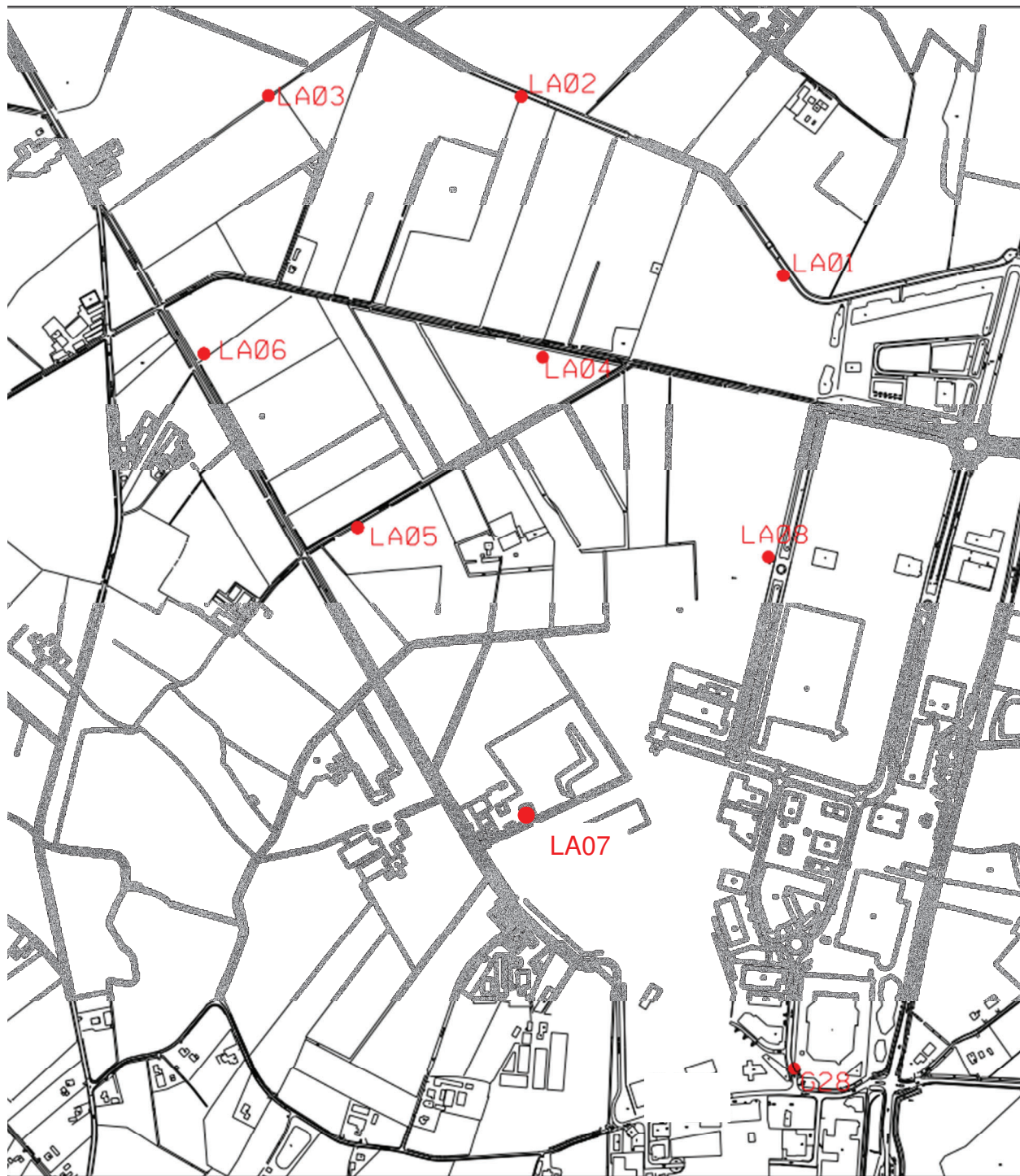


Planlocatie Laarberg te Groenlo

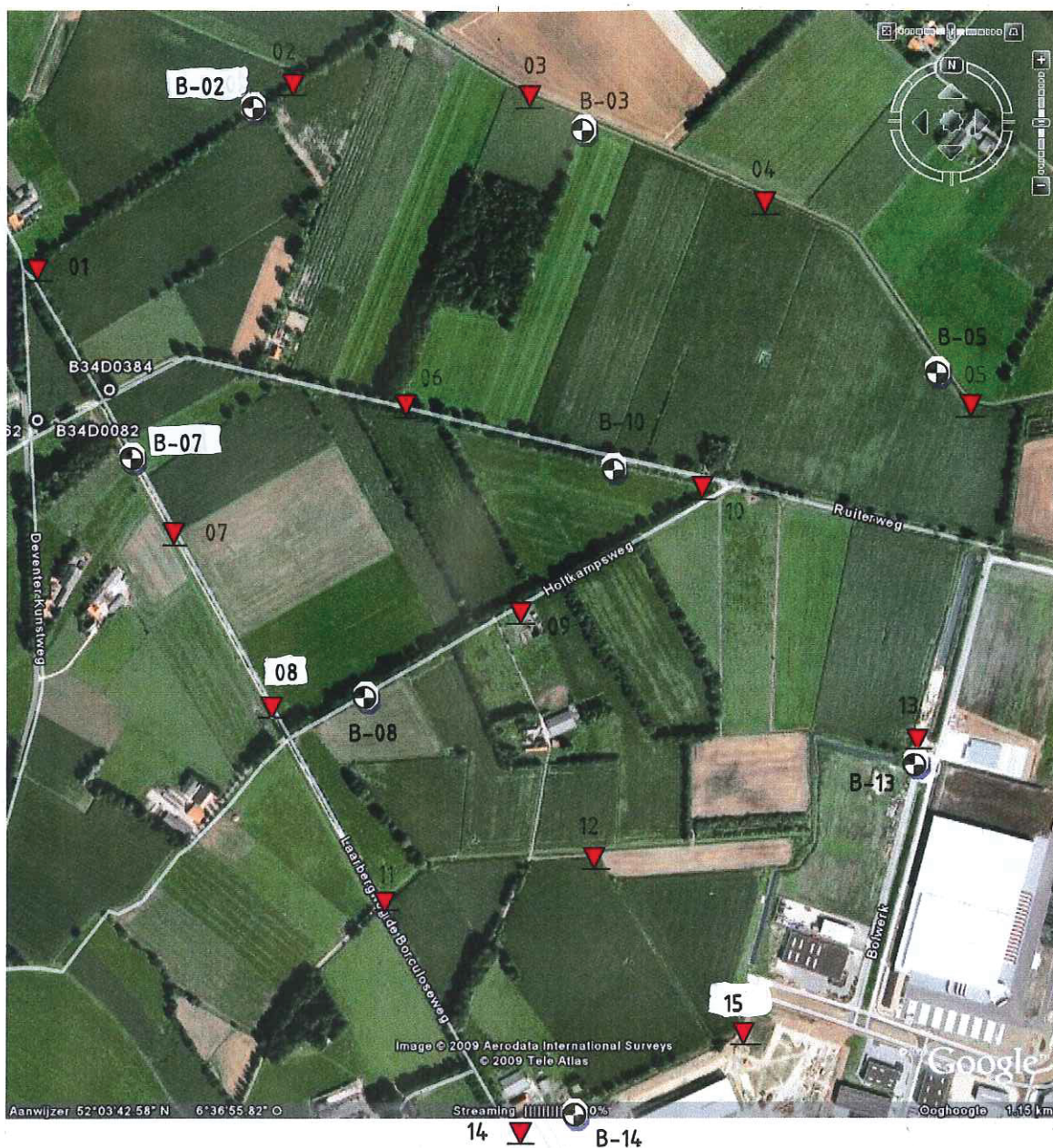


Peilbuisgegevens NITG-TNO

Situering peilbuislocaties NITG-TNO en gemeente



...IGWS\Peilbuizen Oost Gelre.dgn 23-2-2010 16:11:03



Peilmaten indicatief, niet te gebruiken als uitgangshoogte.

VERKLARING DER TEKENS	
	SONDERING
	SONDERING MET PL. WRIJVING
	NIET UITGEVOERD
	SONDERING MET BORING
	BORING

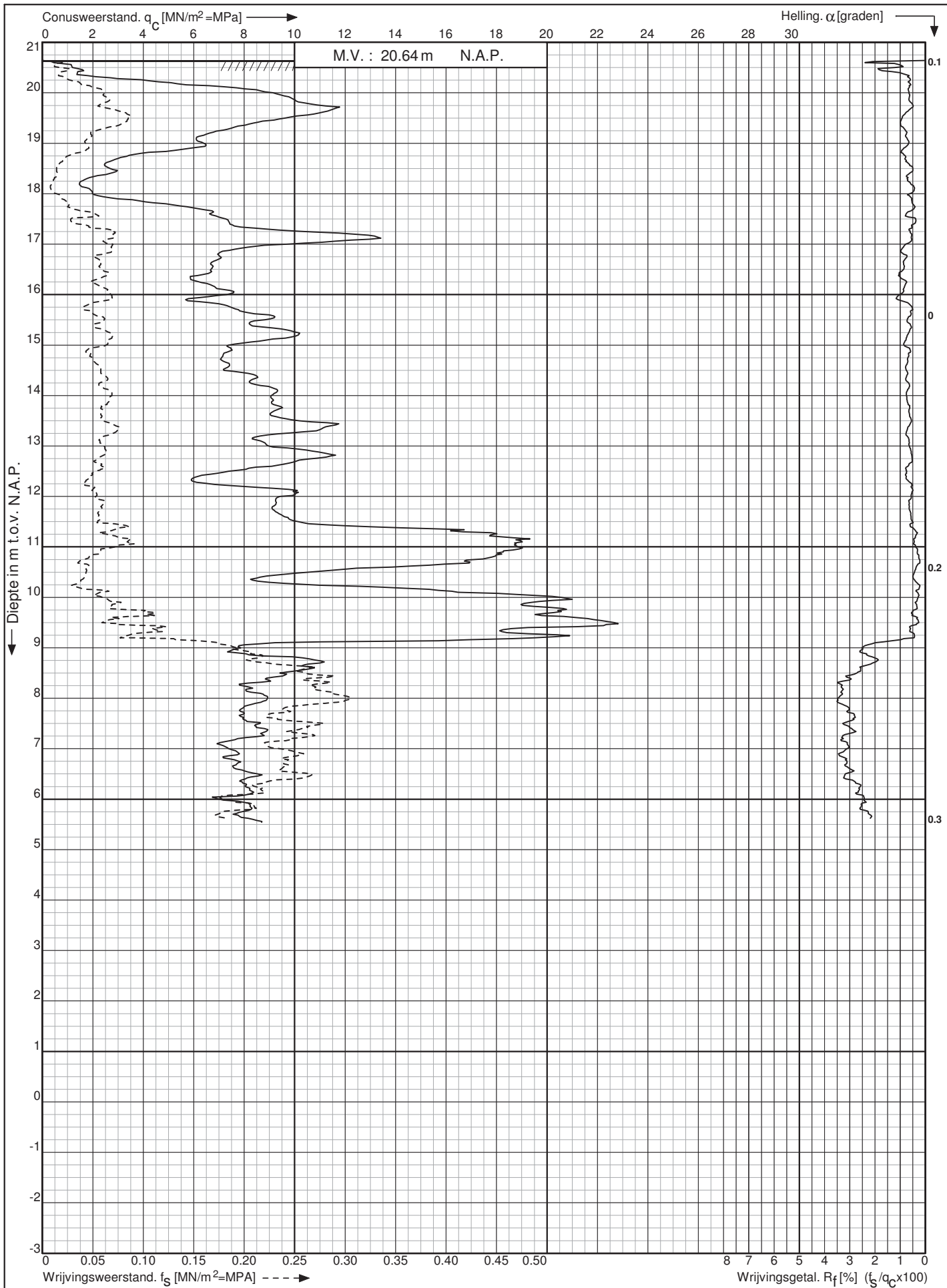
Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Situatietekening.





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

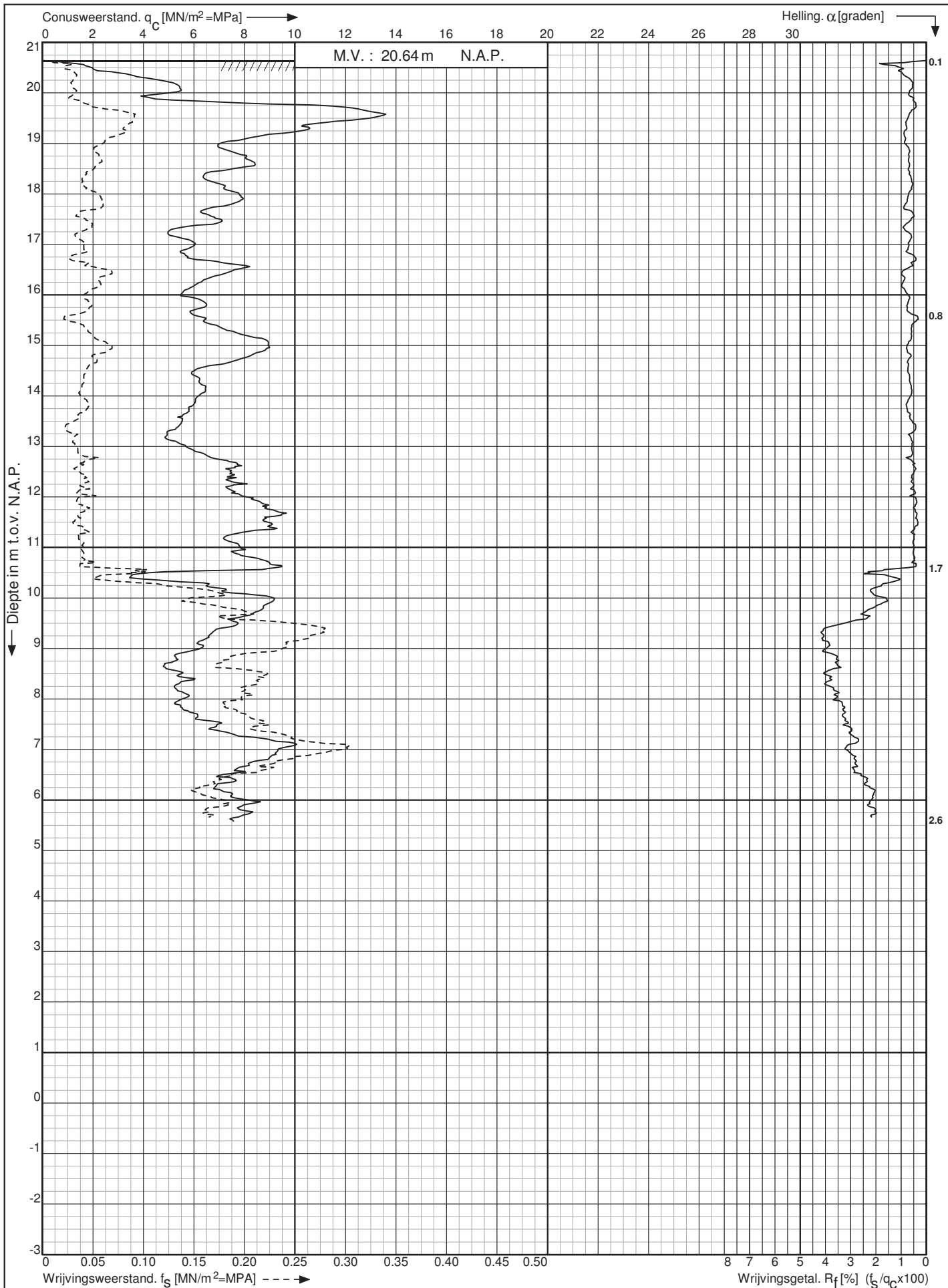
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 1





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

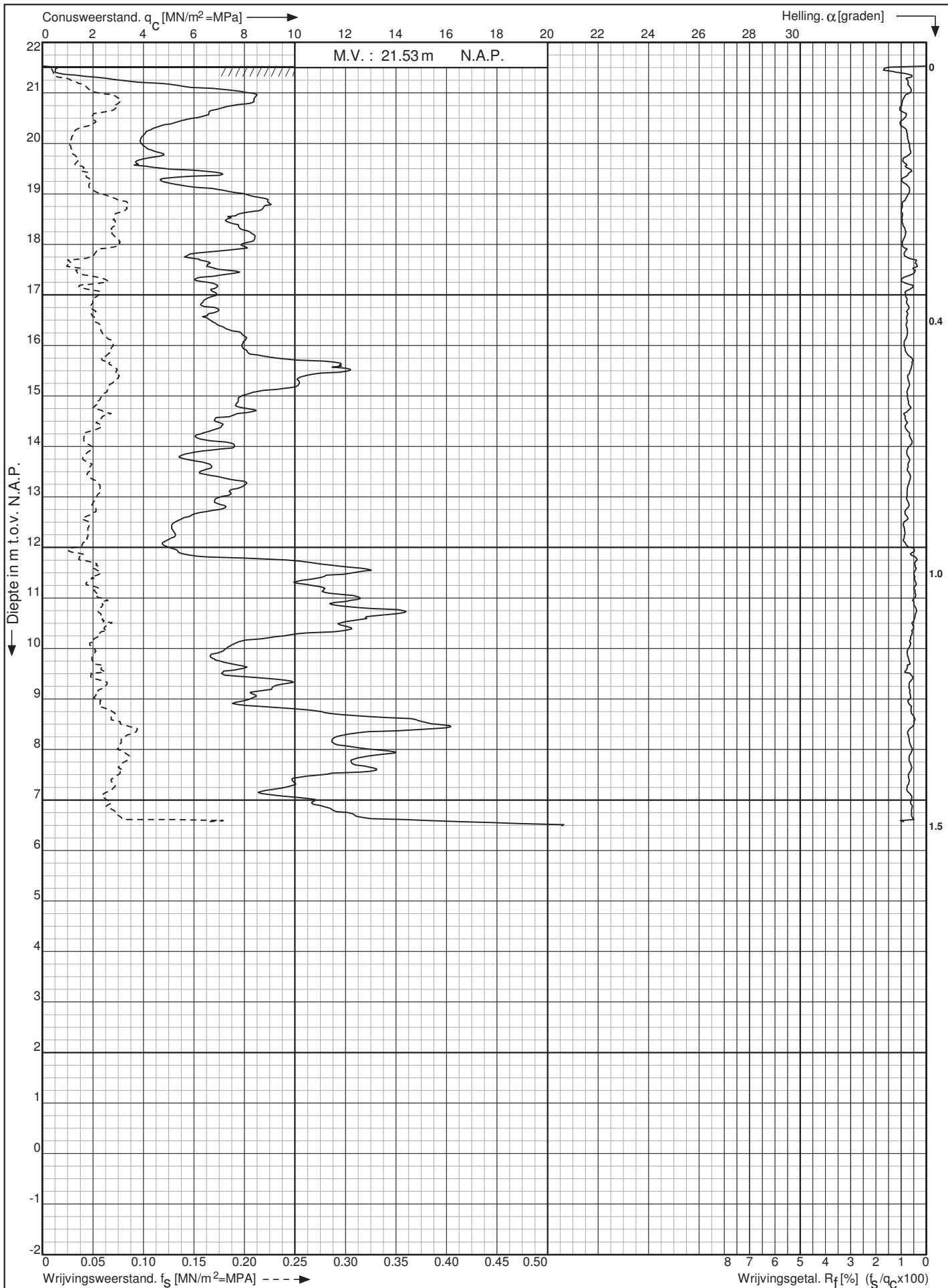
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 2





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

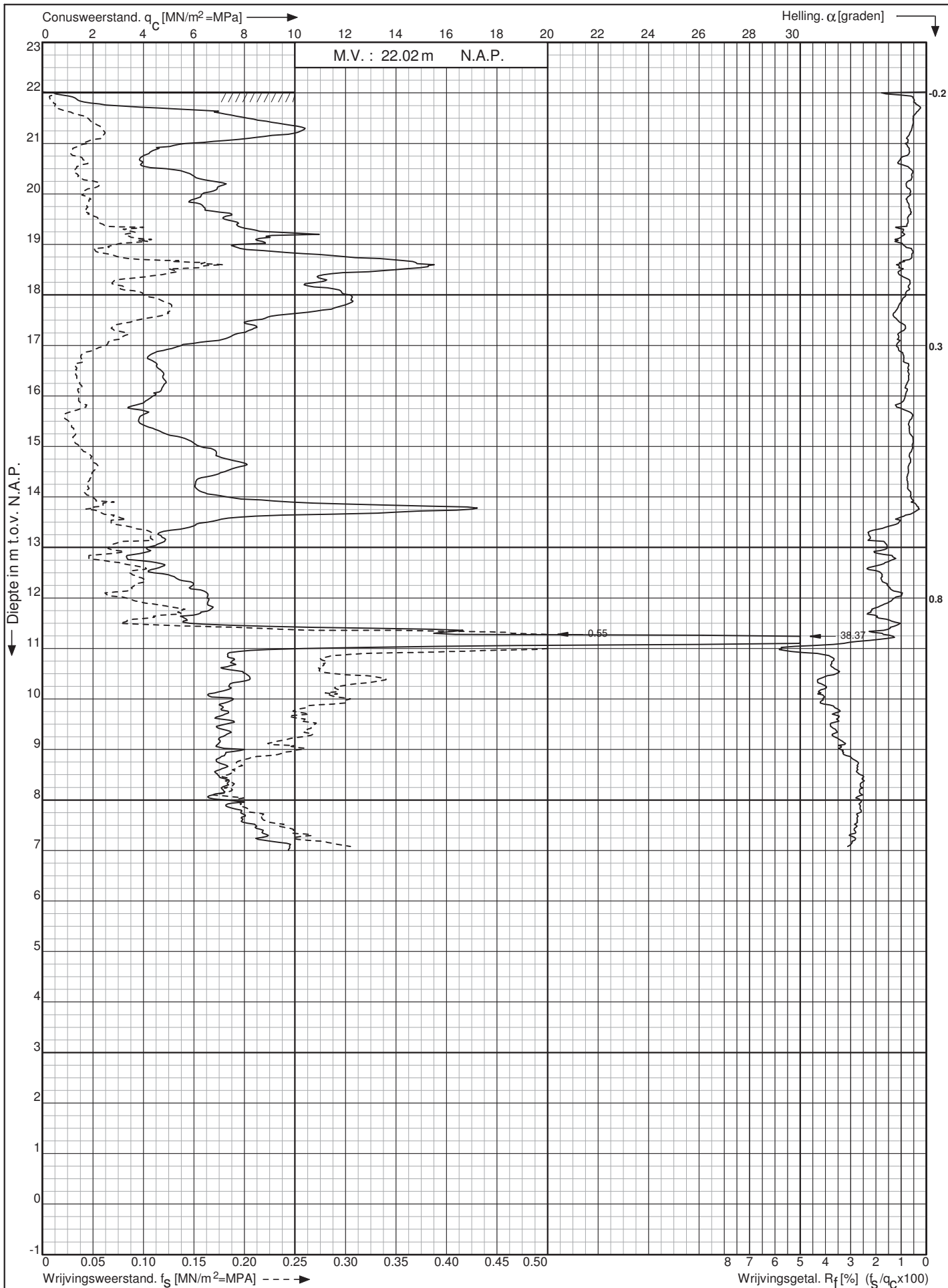
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 3





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

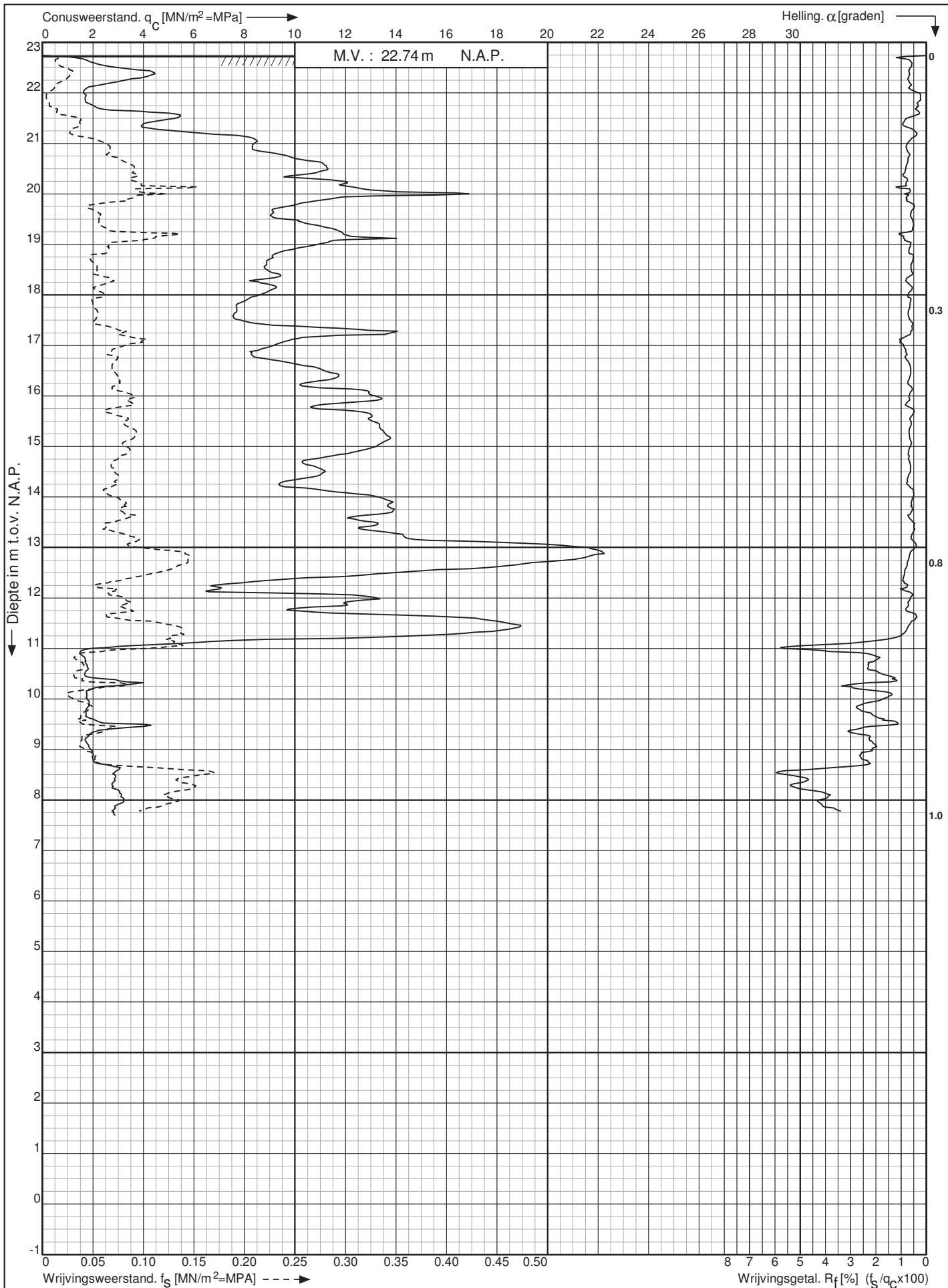
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 4





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

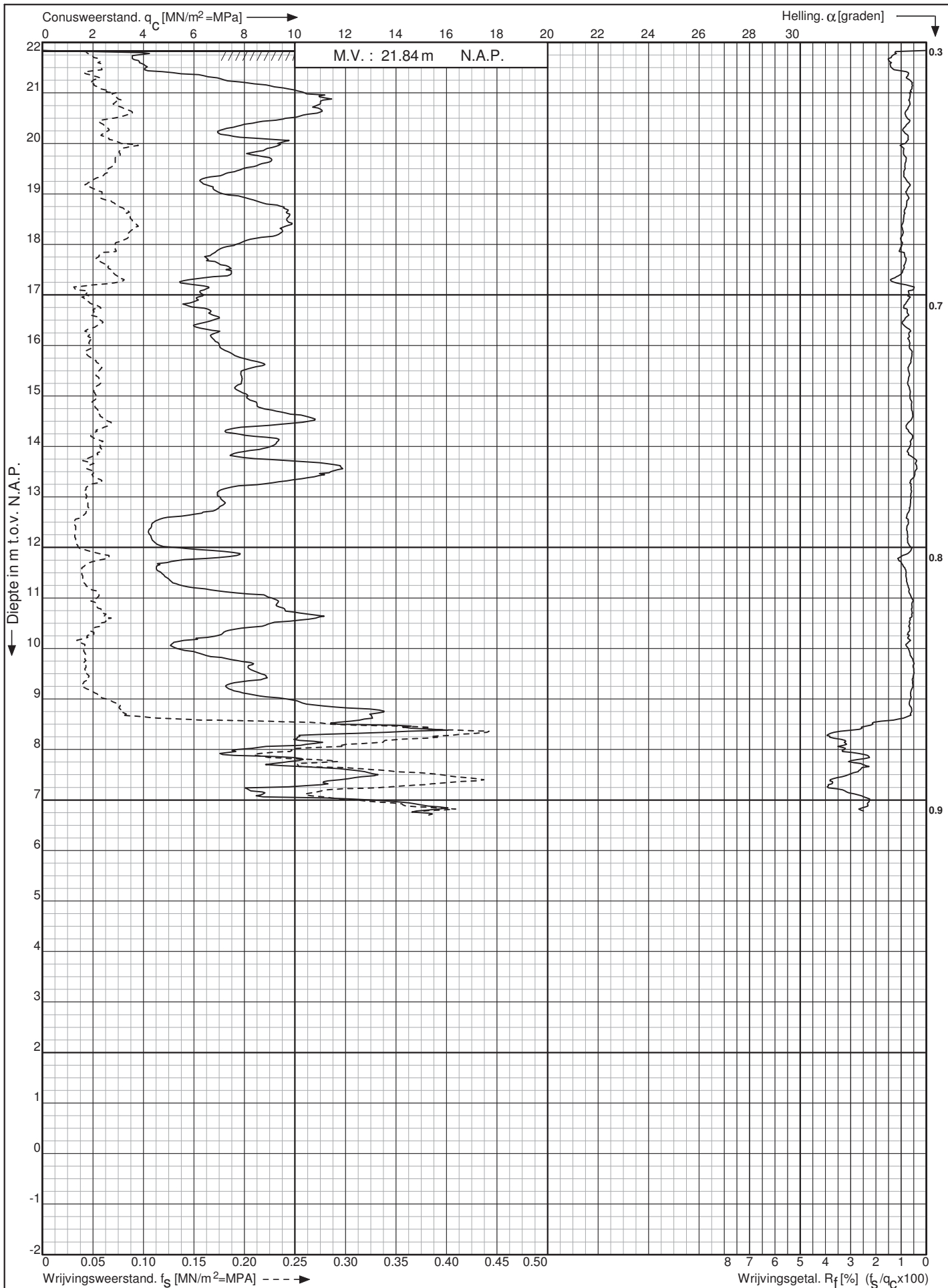
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 5





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

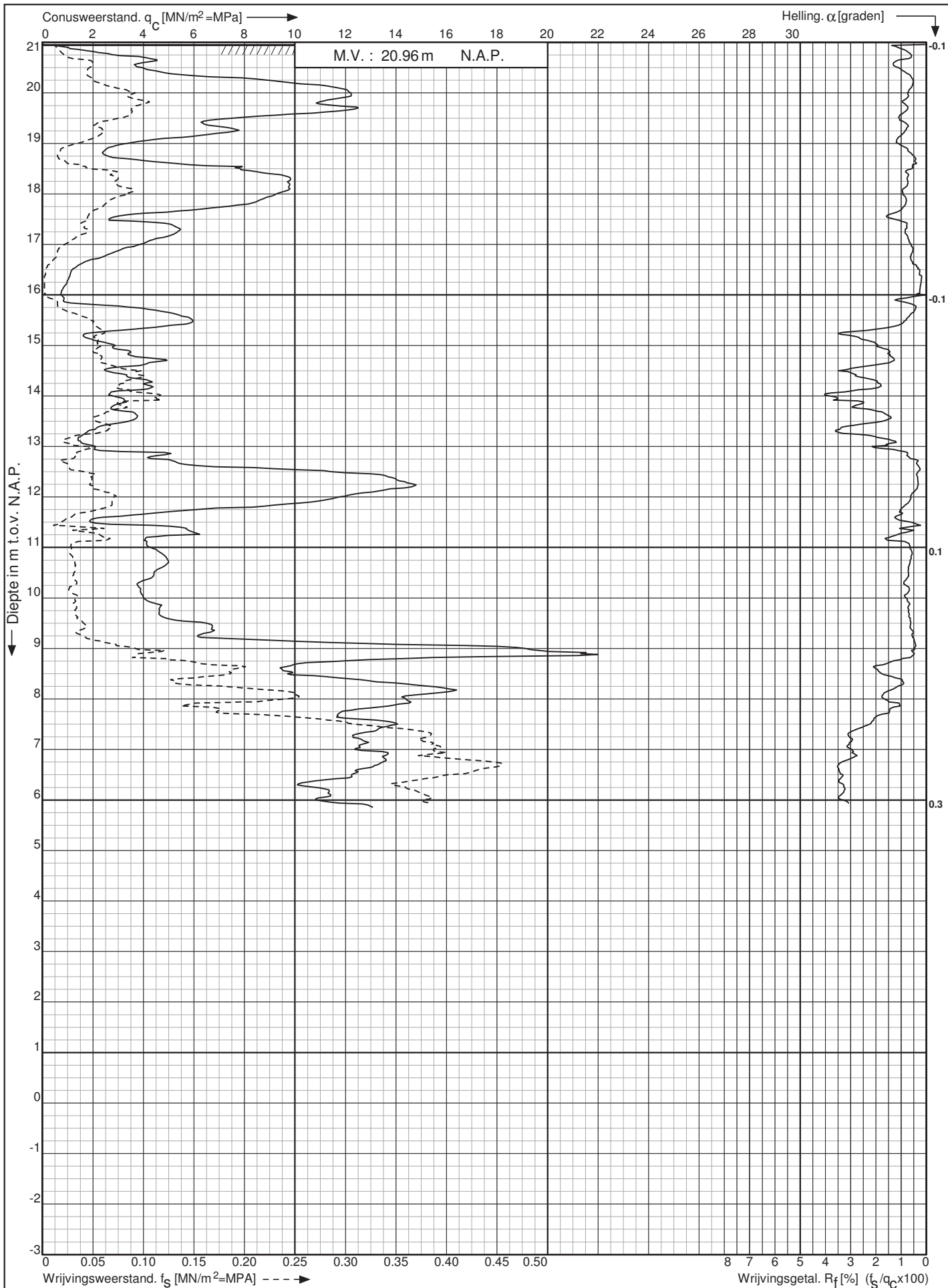
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 6





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

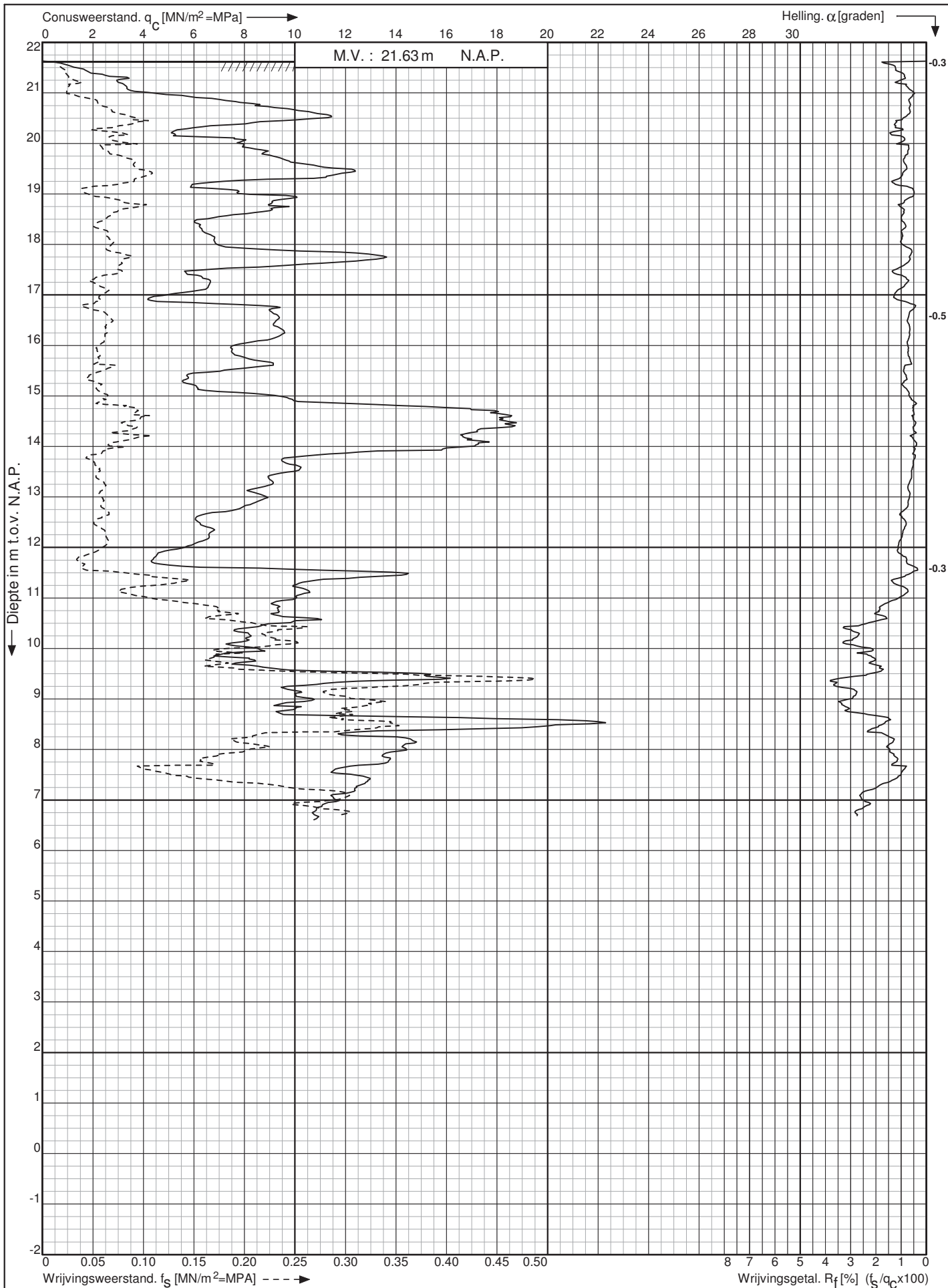
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 7





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

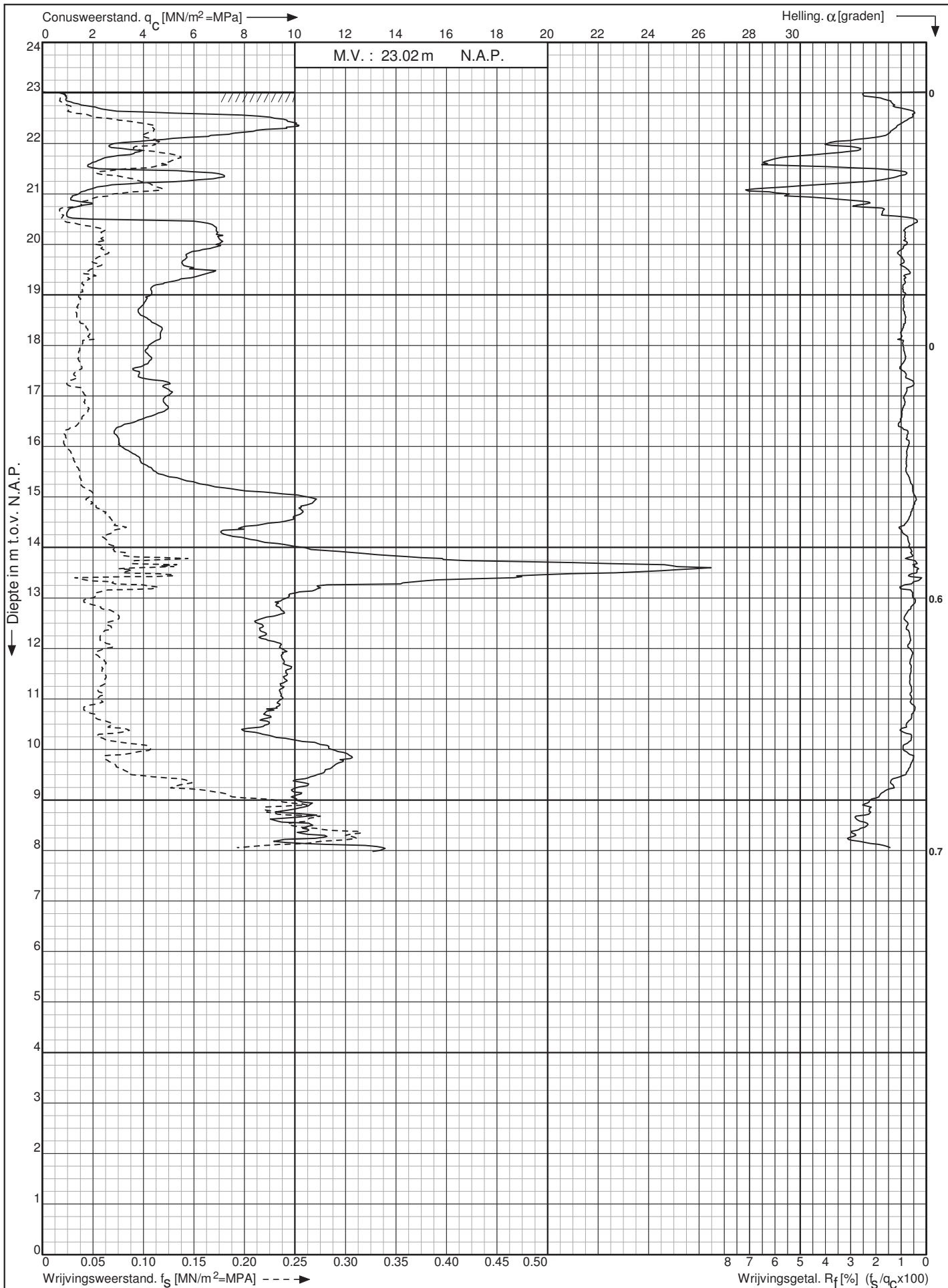
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 8





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

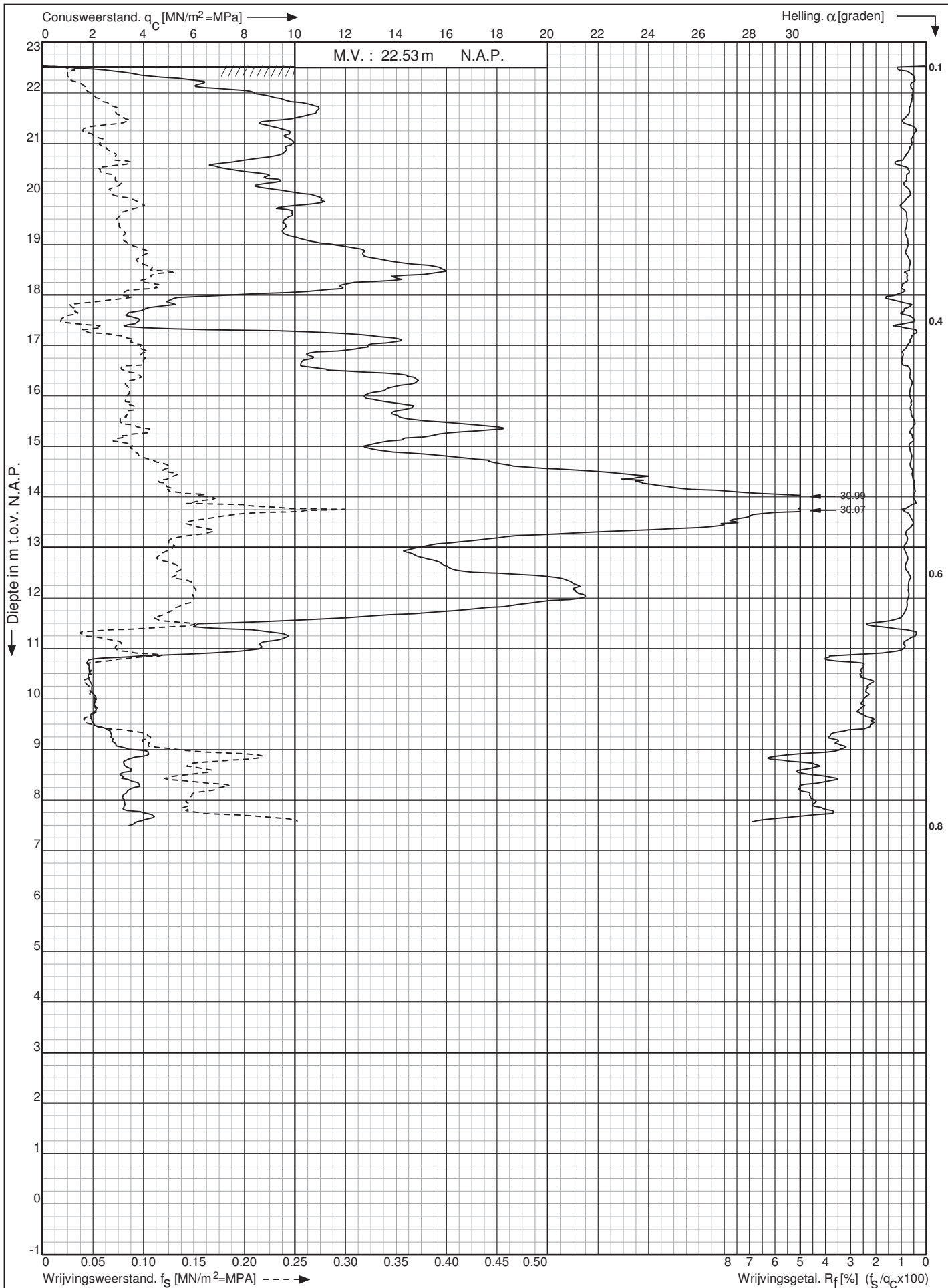
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 9





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

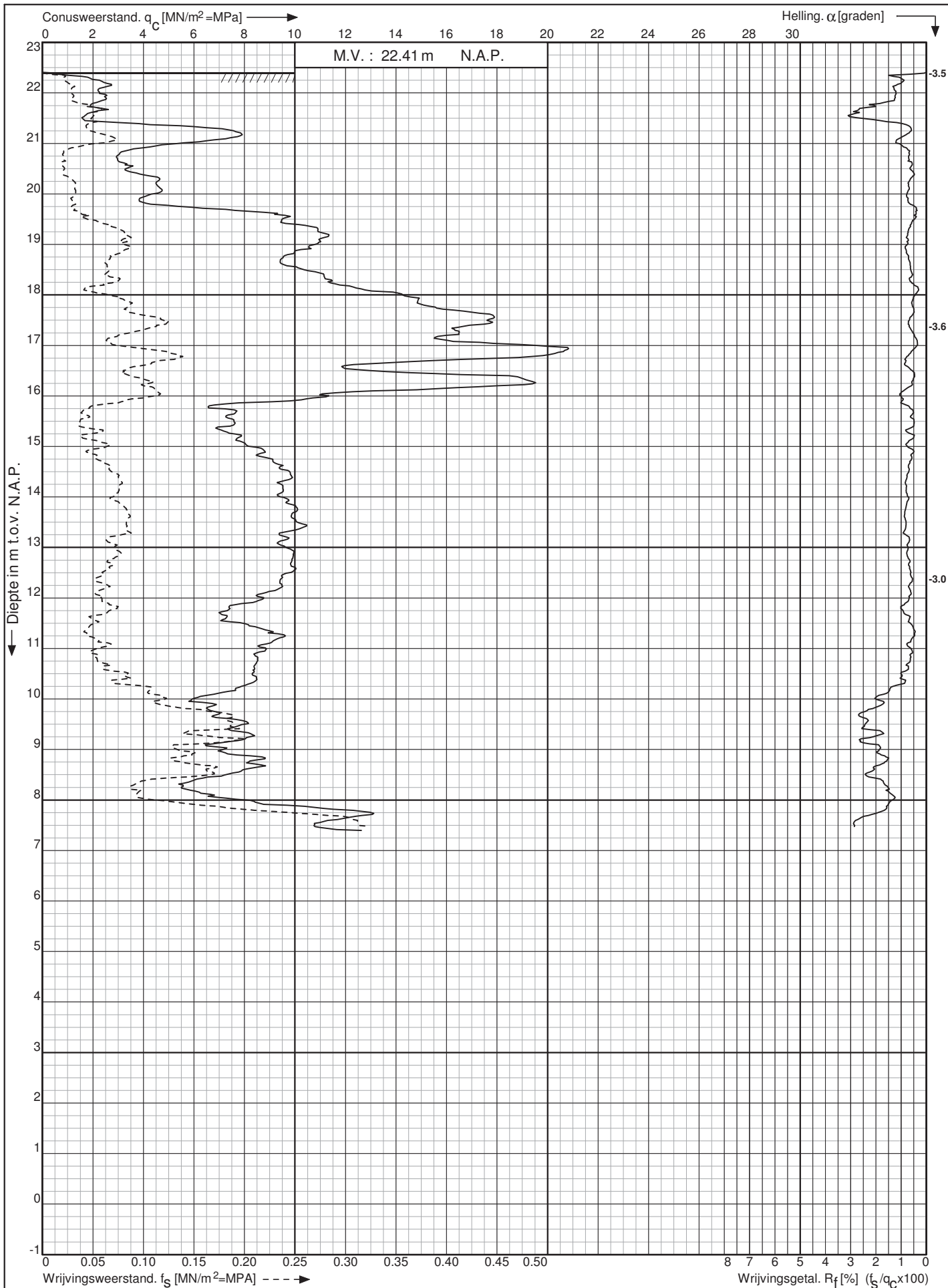
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitg. : 13-1-2010

Sond. nr. : 10





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

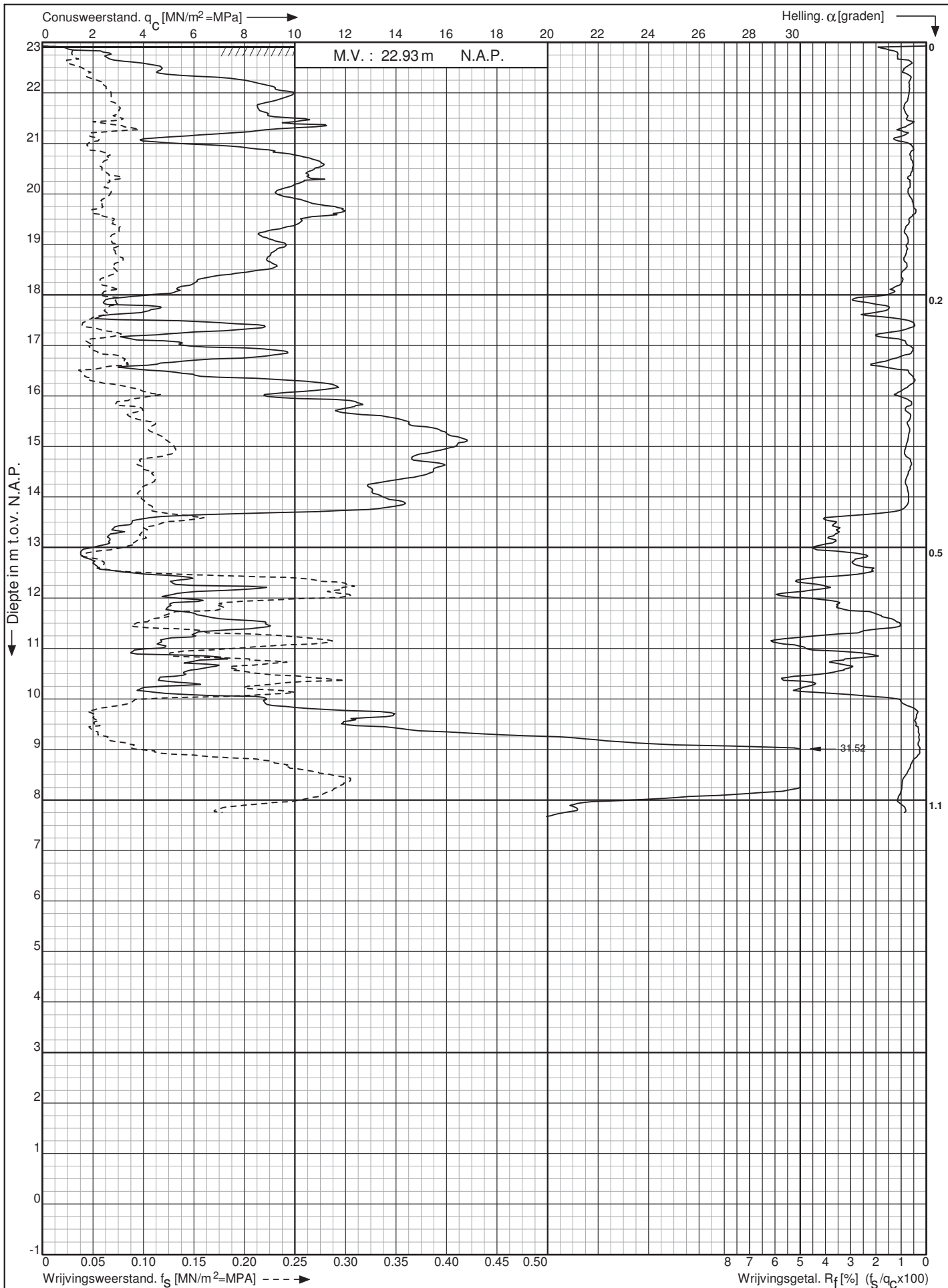
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 11





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

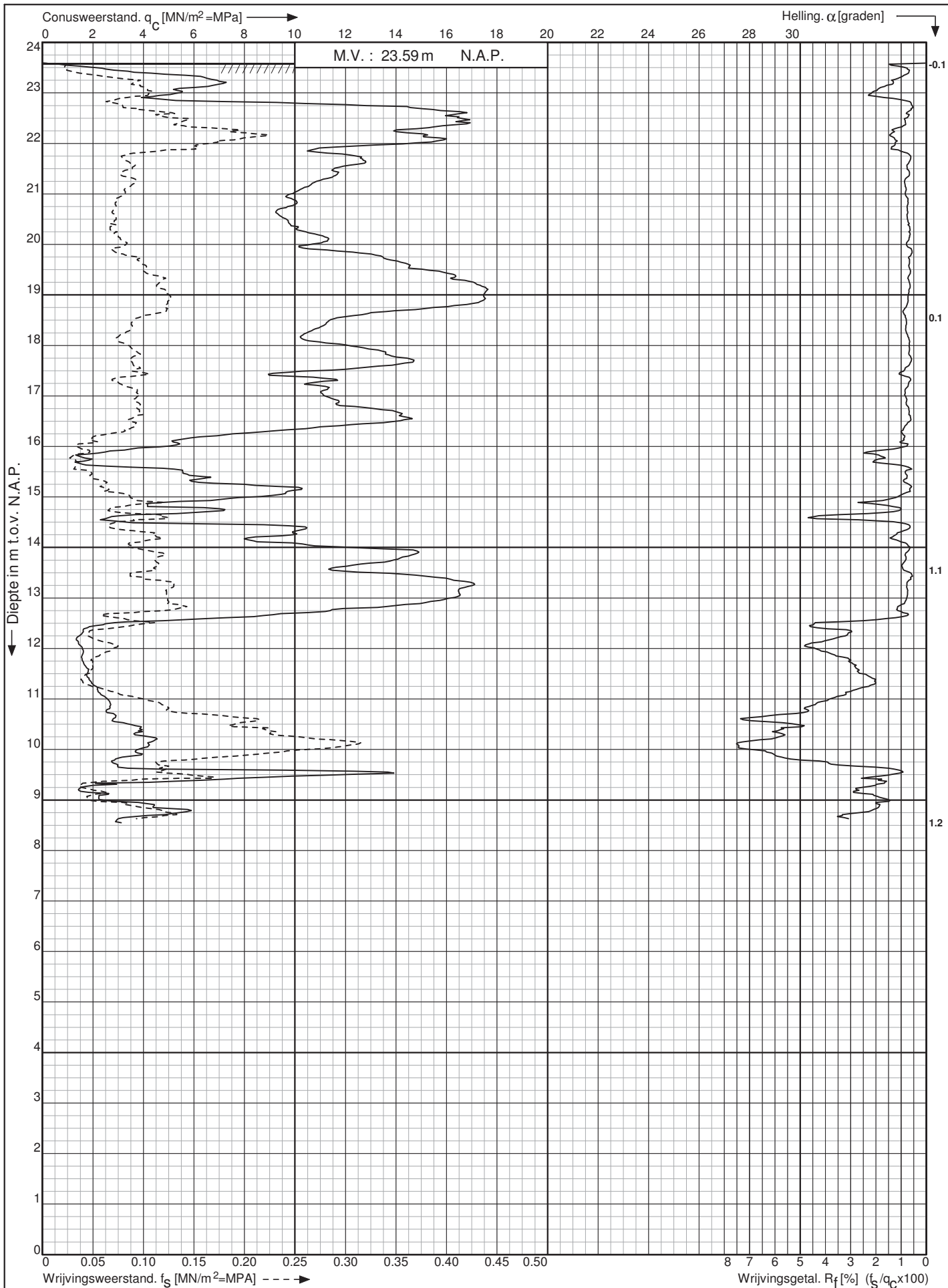
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 12





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

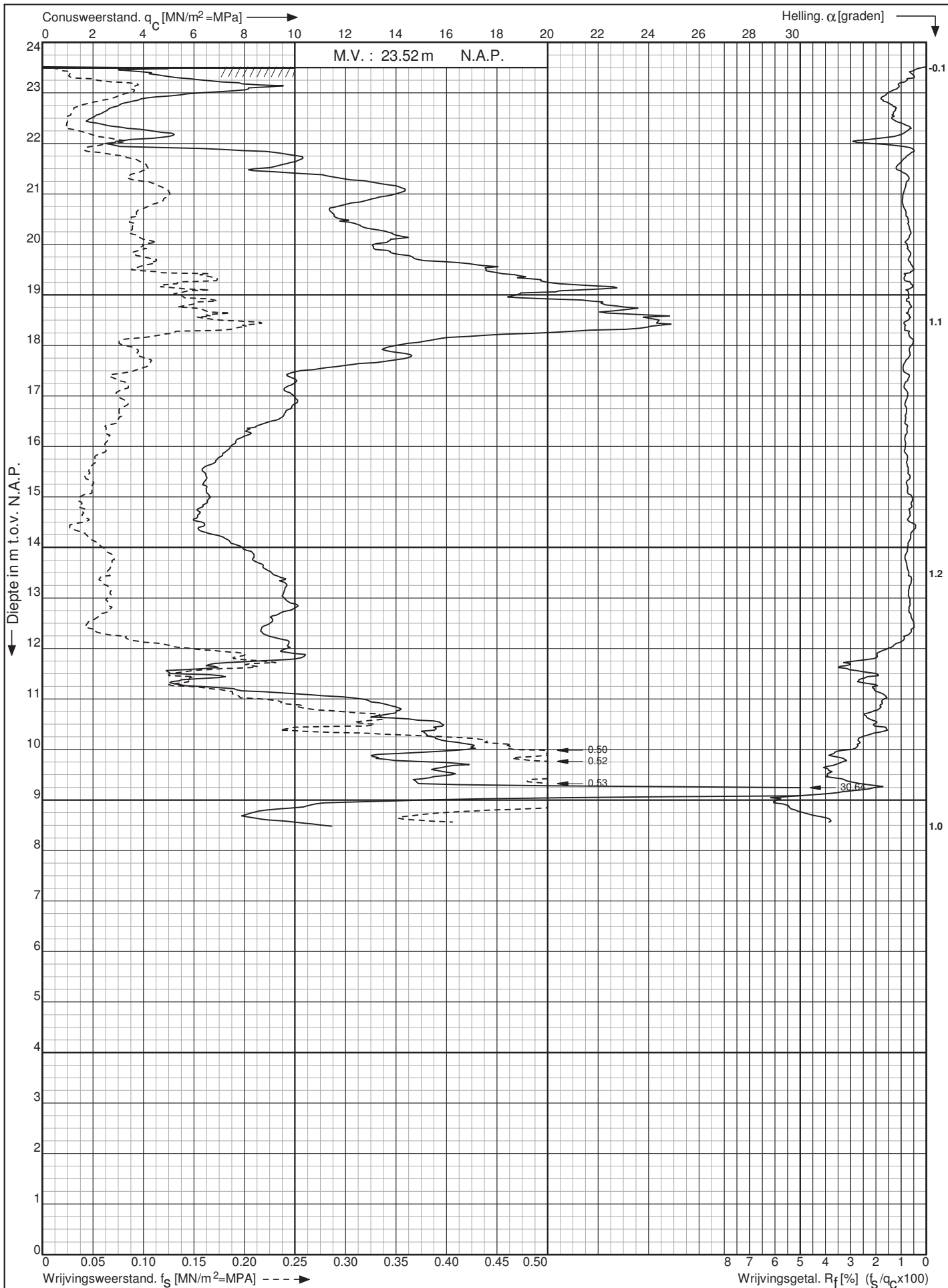
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 13





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

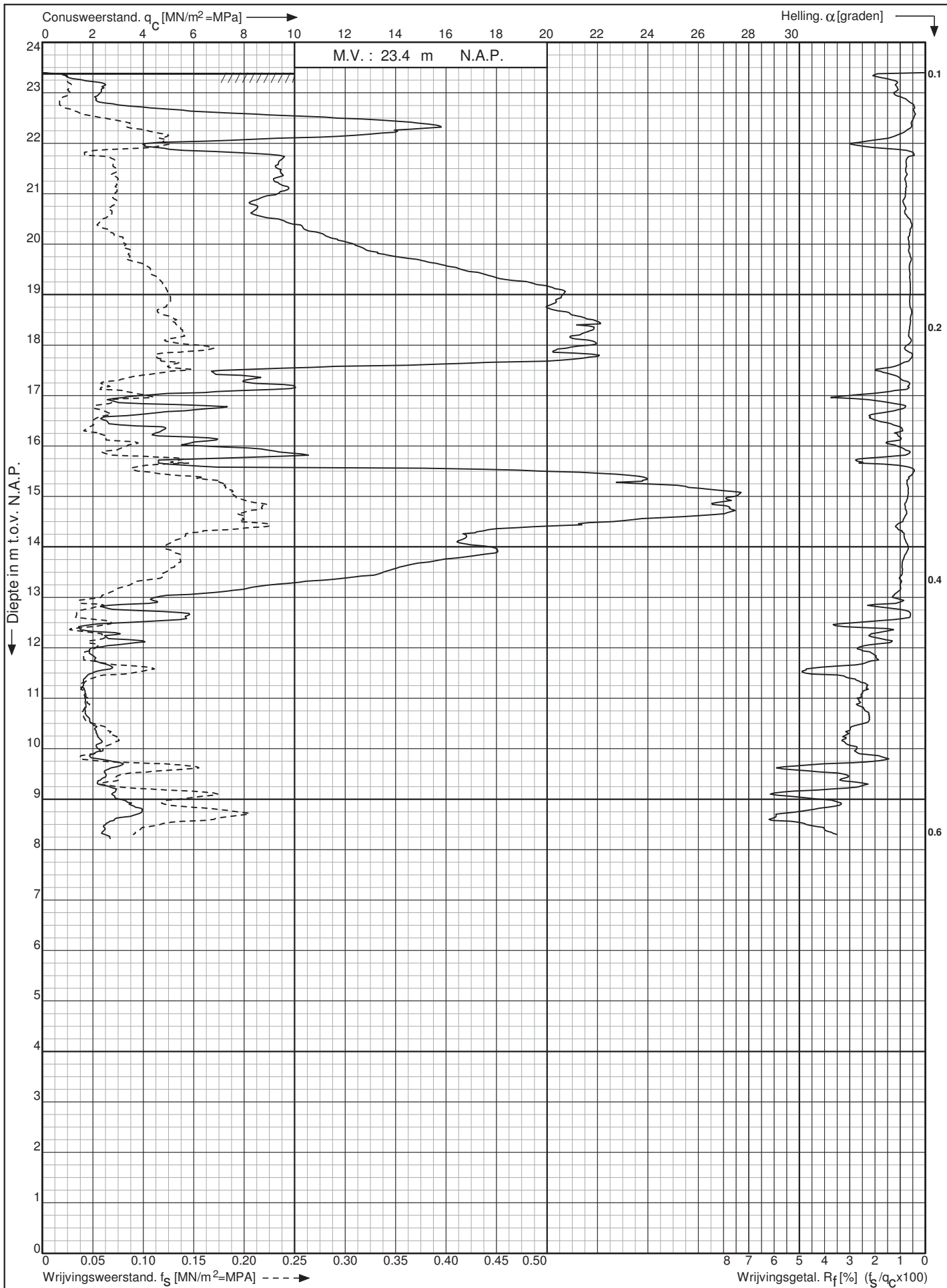
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 14





Geotechnisch onderzoek te
Groenlo

Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2010-025

Datum uitv. : 13-1-2010

Sond. nr. : 15



Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Hoogte metingen t.o.v NAP

Locatie : Groenlo
Datum uitvoering : 22/27-01-2010
Project nummer : 2010-025

Hoogte t.o.v NAP	:Boring/ Sond	Maaiveld	B.v.k.Peilbuis	Grondwaterstand - B.v.k. Peilbuis/NAP
	:02	20.75 m +	20.63 m +	0.96 m - / 19.67 m +
	: 03	21.30 m +	21.25 m +	1.25 m - / 20.00 m +
	: 05	22.43 m +	22.40 m +	0.34 m - / 22.06 m +
	: 07	20.99 m +	20.92 m +	0.88 m - / 20.04 m +
	: 08	22.83 m +	22.82 m +	0.63 m - / 22.19 m +
	: 10	22.59 m +	22.52 m +	0.86 m - / 21.66 m +
	: 13	23.94 m +	23.18 m +	1.01 m - / 22.83 m +
	: 14	23.17 m +	23.18 m +	0.79 m - / 22.39 m +

Afwerking :Straatpot

Betekenis van afkortingen

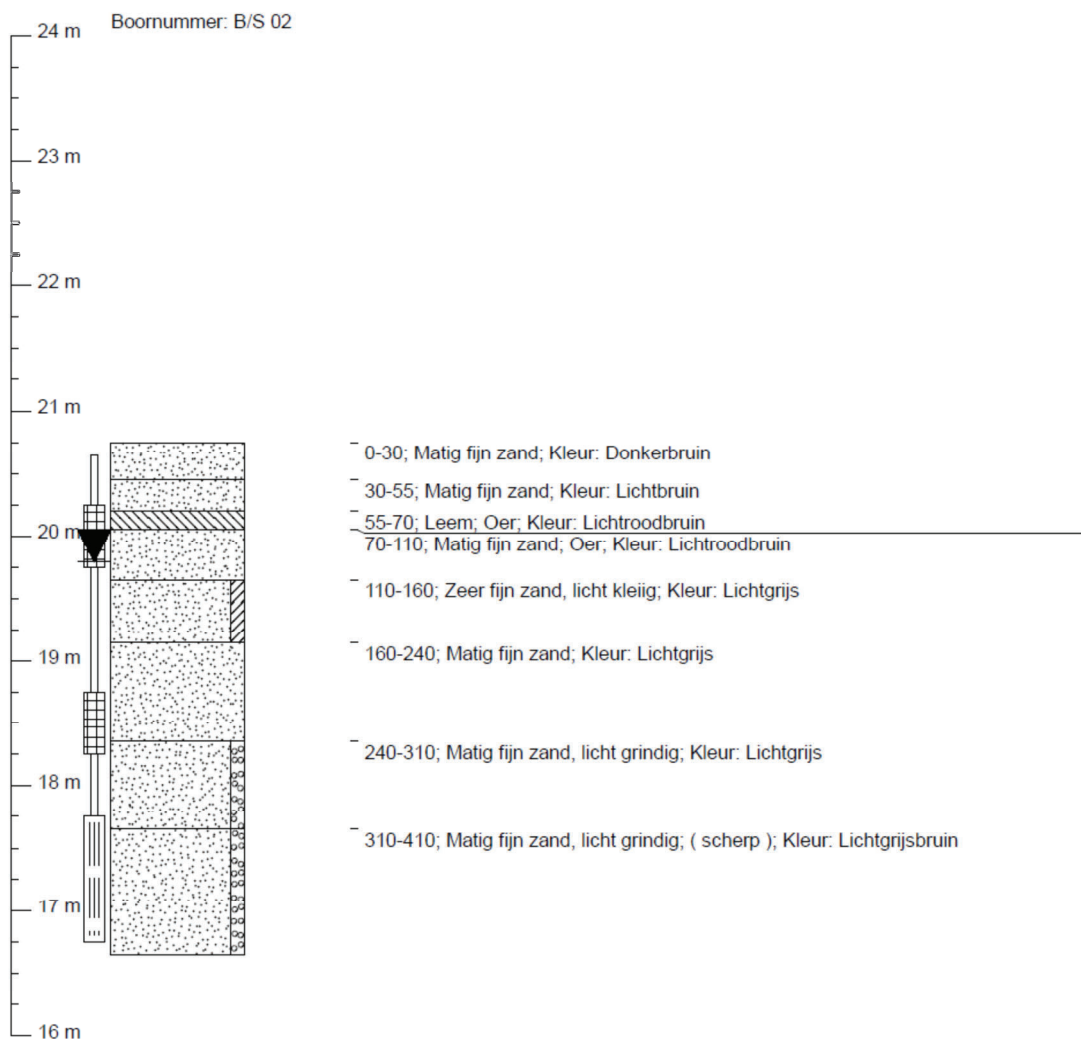
G/g	: grind/grindig		W/w	: Waterkolom		Blinde buis	:
Z/z	: zand/zandig					Klei-afdichting	:
L/s	: leem/siltig					Filter	:
K/k	: klei/kleilig					Grondwaterst.	:
V/h	: veen/humeus						
m	: mineraal arm						
Overig							
			Ongeroerd monster	:		Geroerd monster	:

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 96 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 27-1-2010
 Maaiveld: 2075 cm t.o.v. N.A.P
 X, Y: 238.888.723; 453.883.782



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGV: $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 96 cm-mv

Monsternemingsfilter

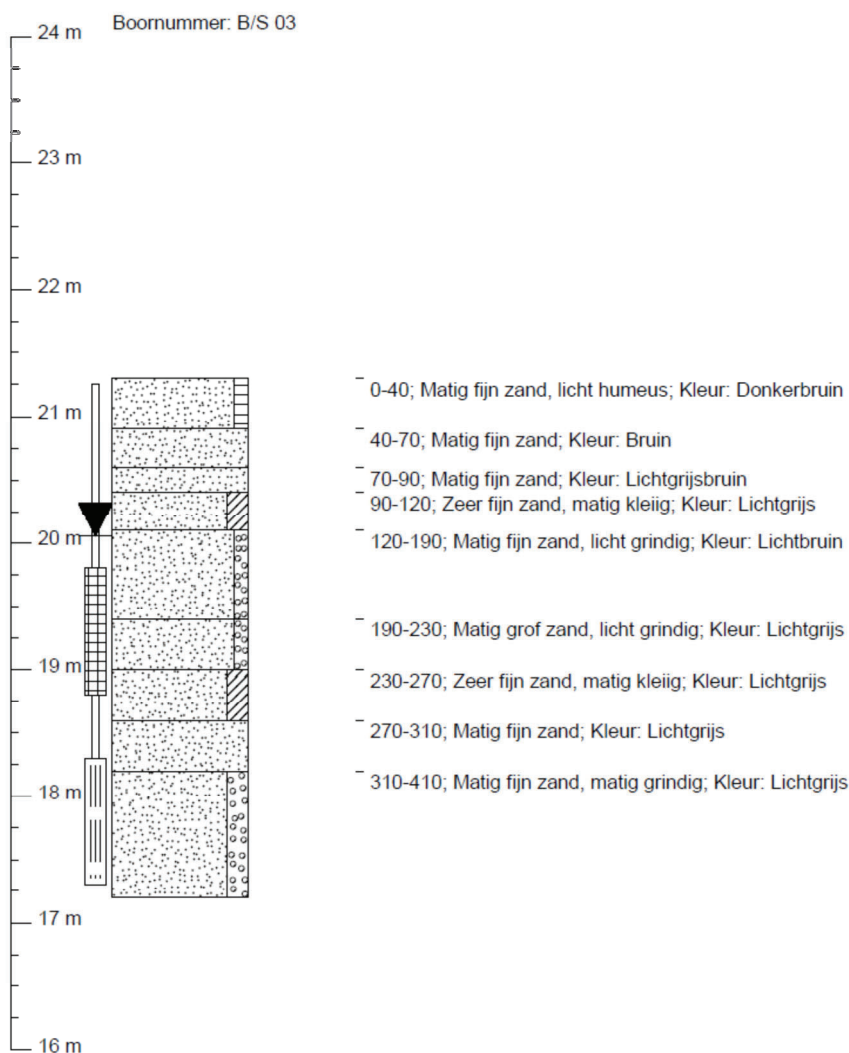
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C.
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 125 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 27-1-2010
 Maaiveld: 2130 cm t.o.v. N.A.P.
 x, y: 239.297.278; 453.900.103



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGV: $\mu\text{S/cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 125 cm-mv

Monsternemingsfilter

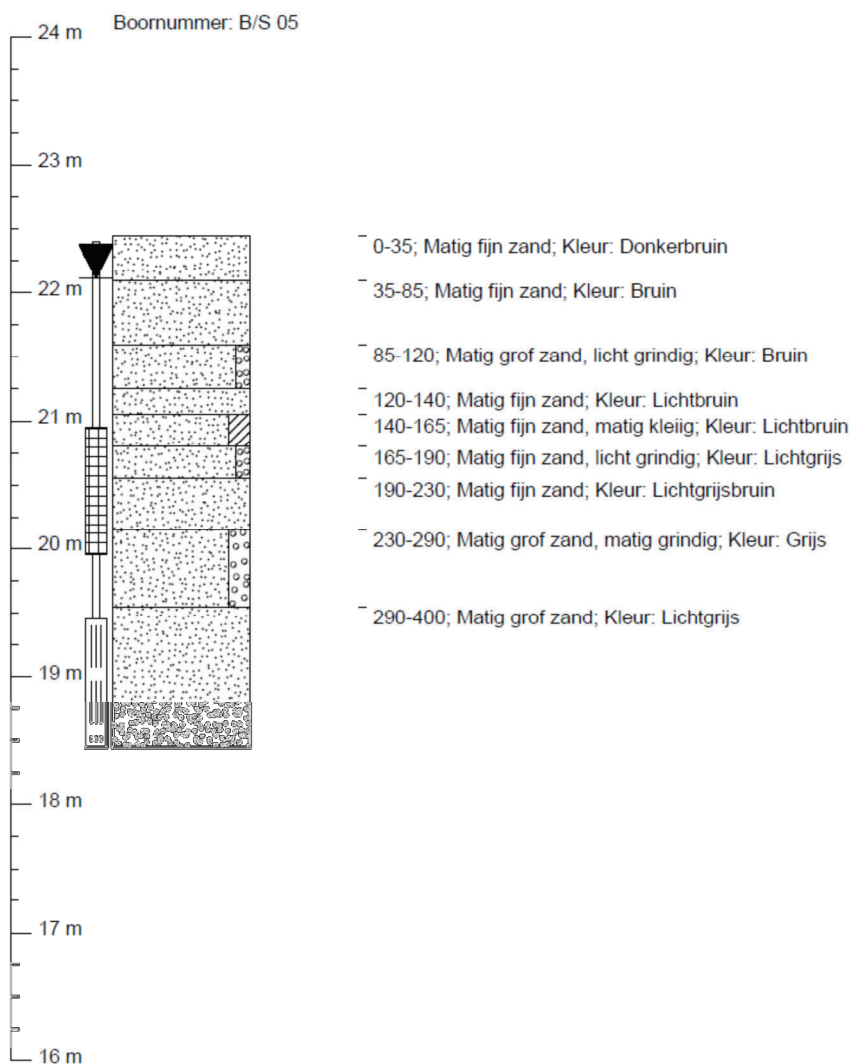
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 34 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 27-1-2010
 Maaiveld: 2245.3 m t.o.v. N.A.P
 x, y: 239.778.255; 453.559.948



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGV: $\mu\text{S/cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 34 cm-mv

Monsternemingsfilter

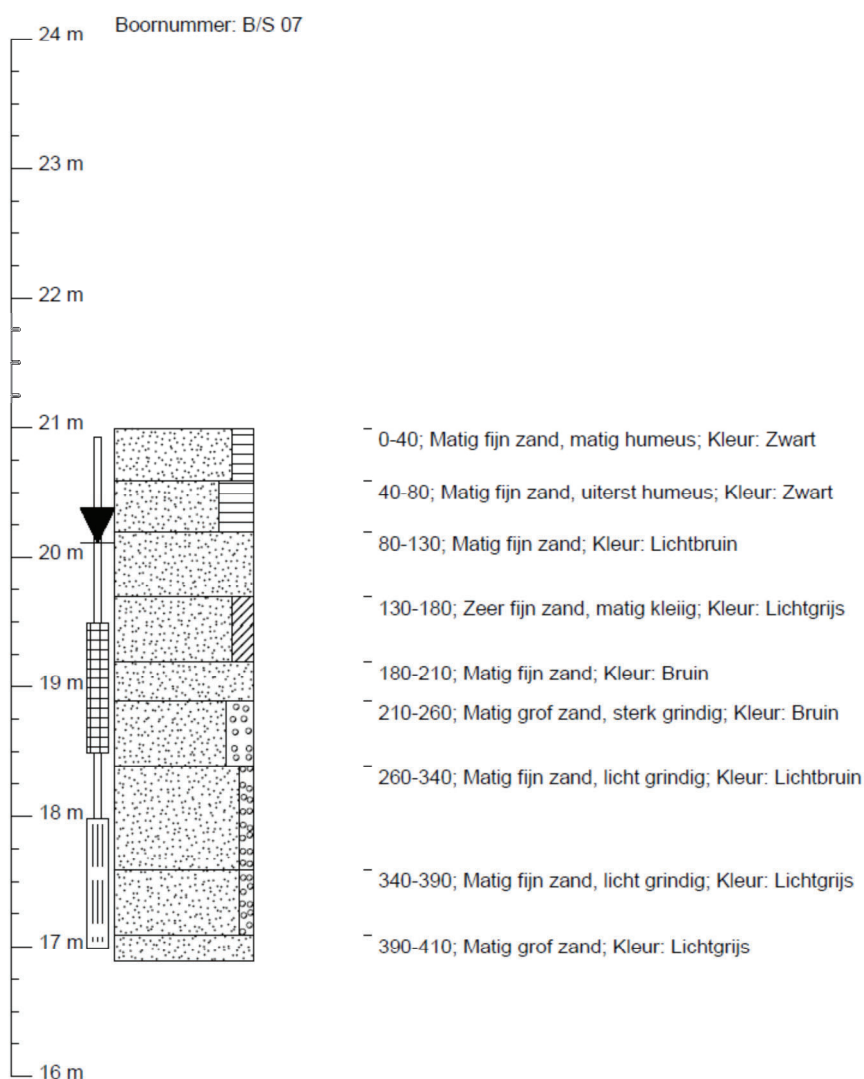
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 88 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 27-1-2010
 Maaiveld: 2099 cm t.o.v. N.A.P
 x, y: 238.727.659; 453.452.947



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGK: $\mu\text{S/cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 88 cm-mv

Monsternemingsfilter

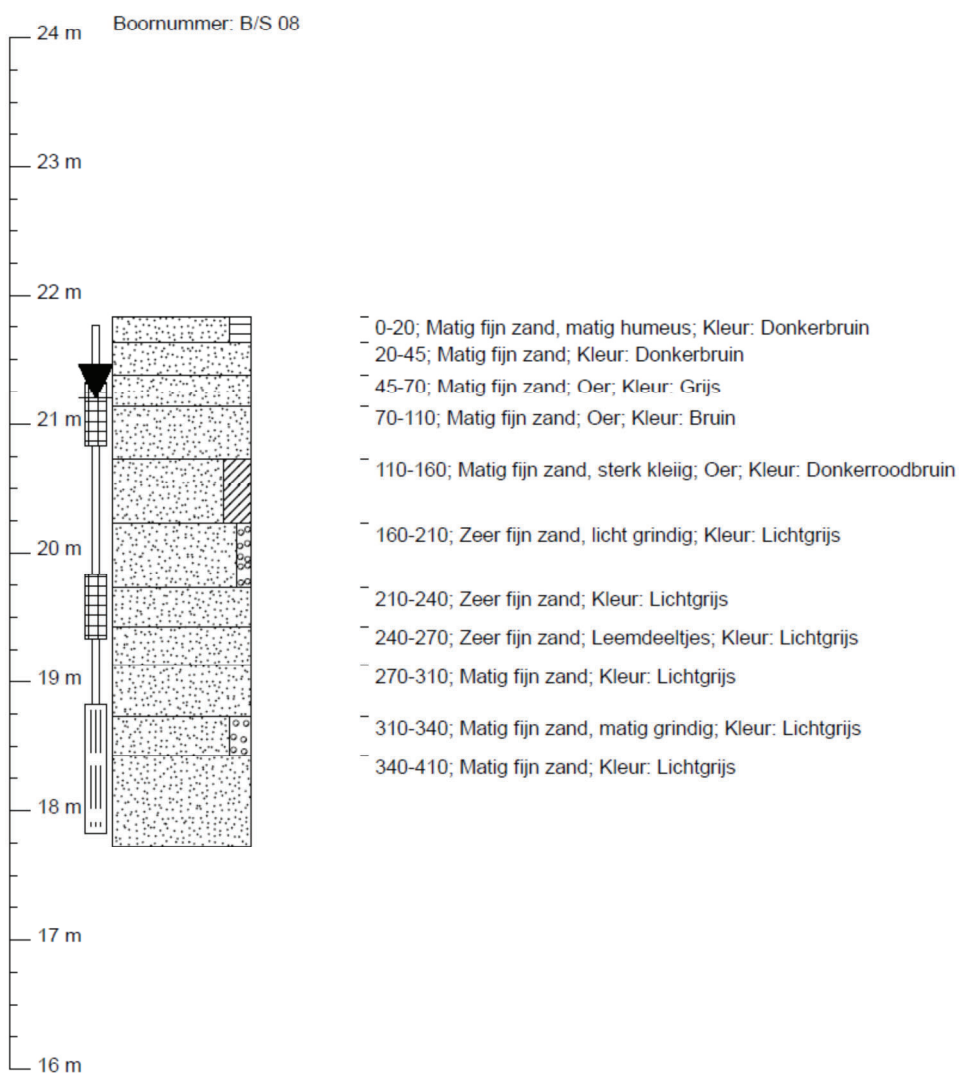
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 63 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 22-1-2010
 Maaiveld: 2183 cm t.o.v. N.A.P
 x, y: 239.024.159; 453.156.732



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGv: $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 63 cm-mv

Monsternemingsfilter

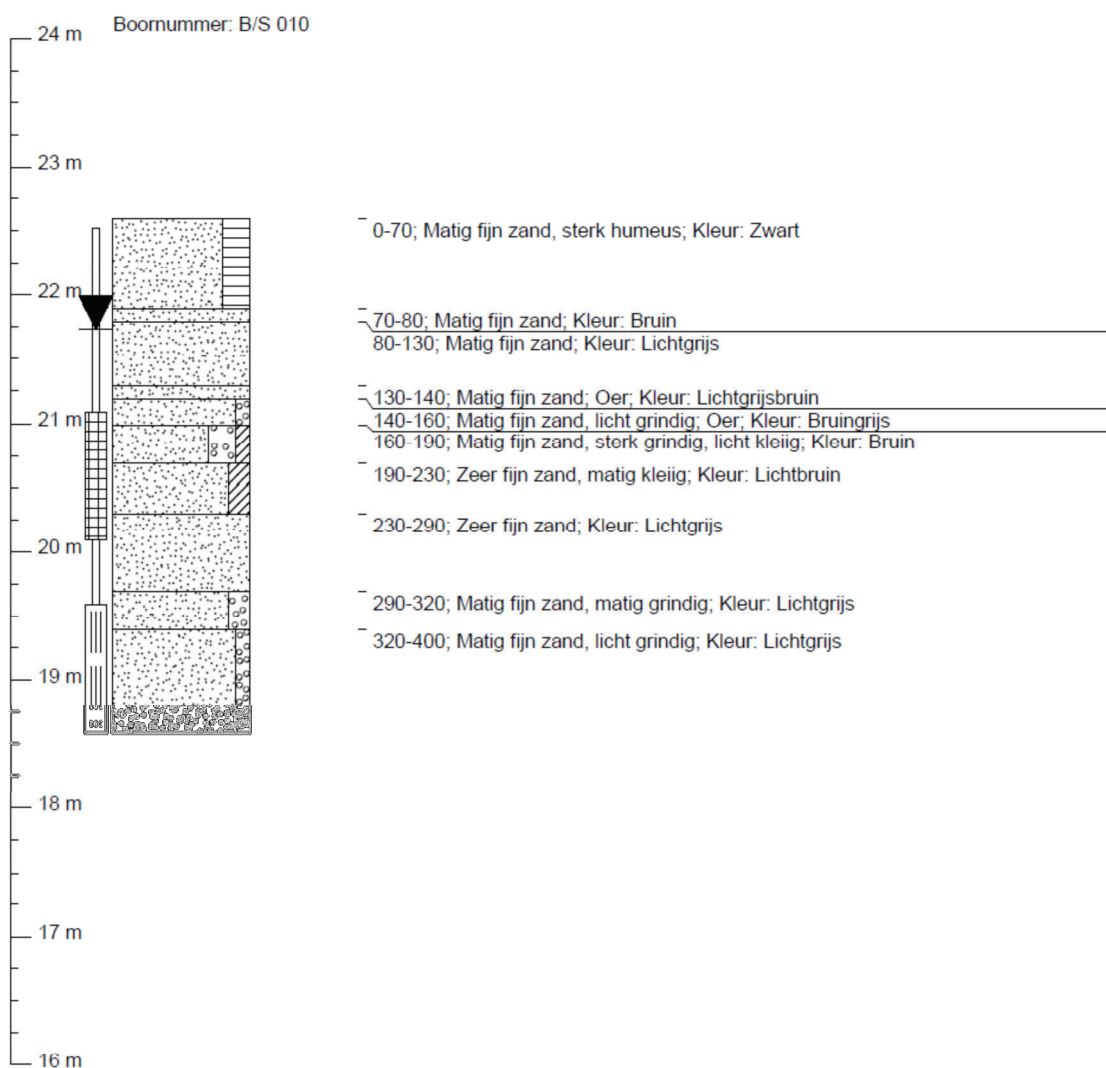
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 86 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 22-1-2010
 Maaiveld: 2259 cm t.o.v. N.A.P
 x, y: 239.362.909; 453.451.024



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGV: $\mu\text{S/cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 86 cm-mv

Monsternemingsfilter

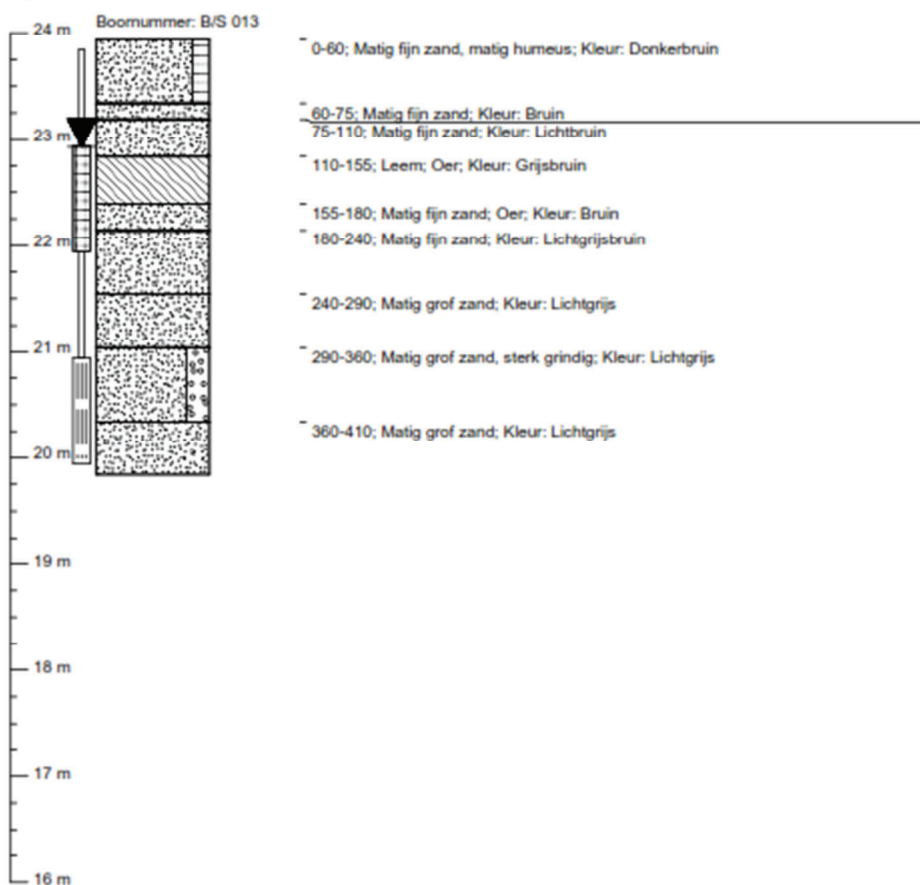
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C.
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 101 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 22-1-2010
 Maaiveld: 23,54 m +NAP (geraamd)
 X,Y: 239.720 ; 453.097



Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGv: $\mu\text{S}/\text{cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 101 cm-mv

Monsteremingsfilter

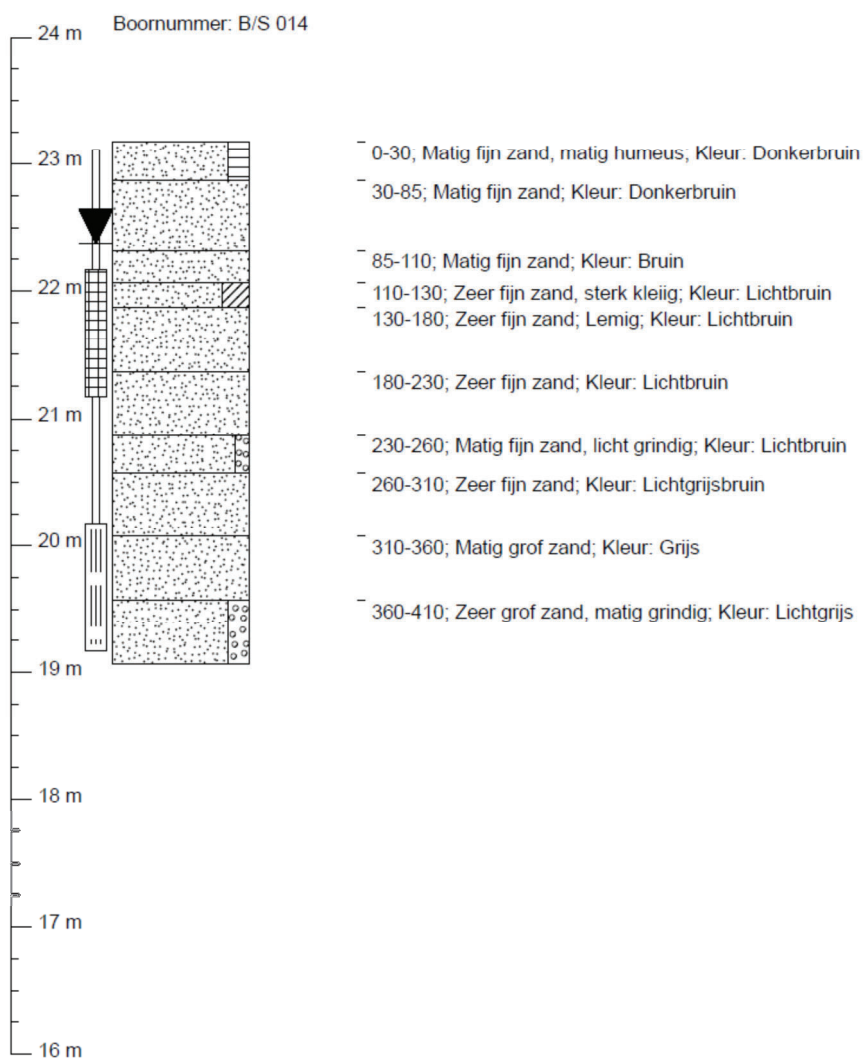
Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Sondeer- en handboorgegevens Koops en Romeijn

Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. een vast punt)

Projectcode: 2010-025
 Projectnaam: Groenlo
 Beschrijver: B.C
 Boorfirma: Koops Grondmechanica
 Boormethode: Pulsboring
 Globale grondwaterstand: 79 cm-mv

Locatie: Gehele terrein
 Boordatum: 22-1-2010
 Maaiveld: 2317 cm t.o.v. N.A.P
 x, y: 239.308.576; 452.638.523



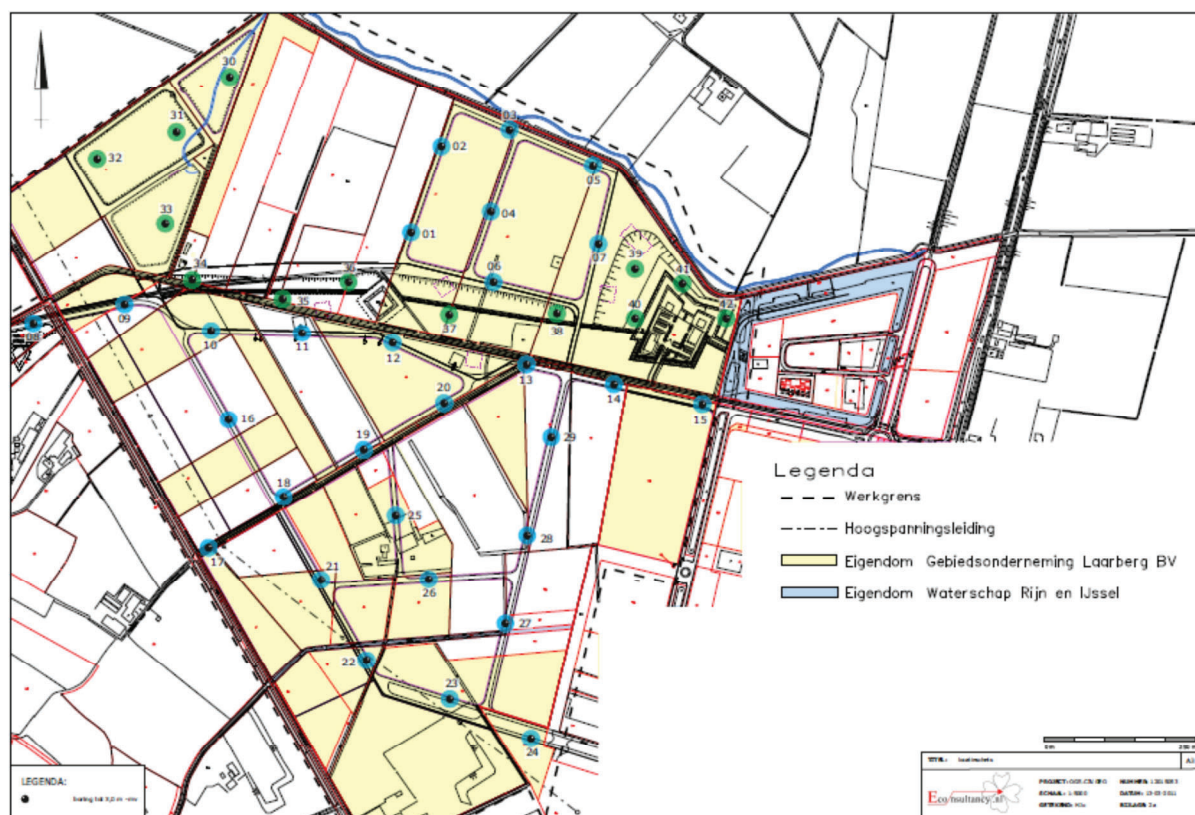
Grondwaterbemonstering

Datum:
 pH:
 EGV: $\mu\text{S/cm}$
 Temperatuur: $^{\circ}\text{C}$
 Grondwaterstand: 79 cm-mv

Monsternemingsfilter

Diepte: 400 cm-mv
 Perforatie: 300-400 cm-mv

Voorbeeld boringen Econsultancy



BIJLAGE 3

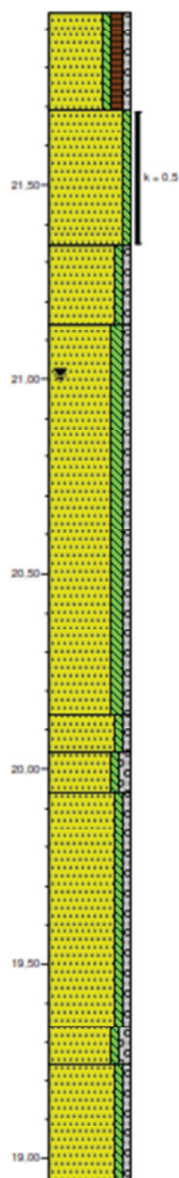
Voorbeeld boringen Econsultancy

Boring: 03

Hoogte maaiveld: 21,942 meter +NAP

X: 239445,934
Y: 453808,829

maatvoering in m +NAP



maatvoering in m-maaiveld

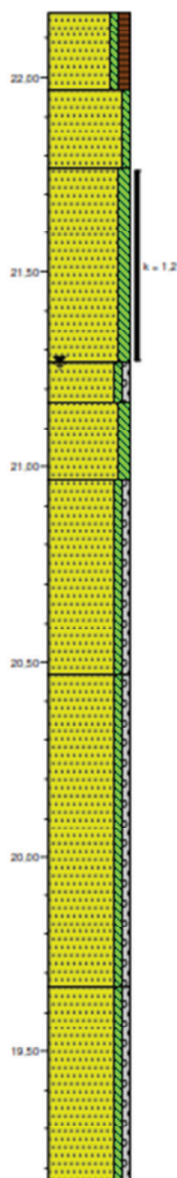


Boring: 04

Hoogte maaiveld: 22,167 meter +NAP

X: 239415,033
Y: 453673,862

maatvoering in m +NAP



maatvoering in m-maaiveld



Projectcode: 12015053
Projectnaam: OGR.CIV.GEO

Opdrachtgever: Civicon bv
Locatie: Plangebied Laarberg 2-3, Groenlo

Ontleend volgens NEN 5104

Voorbeeld boringen Econsultancy

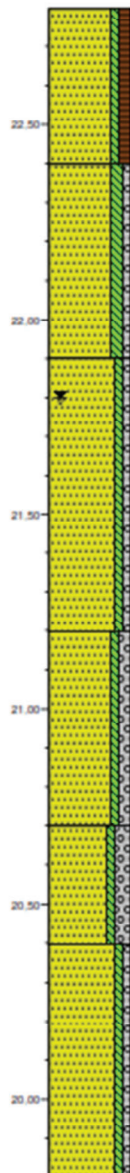
Boring: 23

Hoogte maaiveld: 22,798 meter +NAP

X: 239346,923

Y: 452863,768

maatvoering in m +NAP



maatvoering in m -maaiaveld



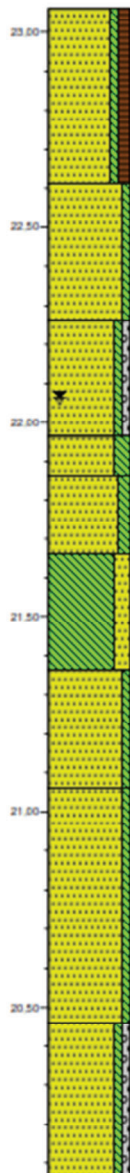
Boring: 24

Hoogte maaiveld: 23,062 meter +NAP

X: 239481,318

Y: 452798,528

maatvoering in m +NAP



maatvoering in m -maaiaveld



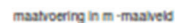
Projectcode: 12015053
Projectnaam: OGR.CIV.GEO

Opdrachtgever: Civicon bv
Locatie: Plangebied Laarberg 2-3, Groenlo
Oetekend volgens NEN 5104

Boring: 32

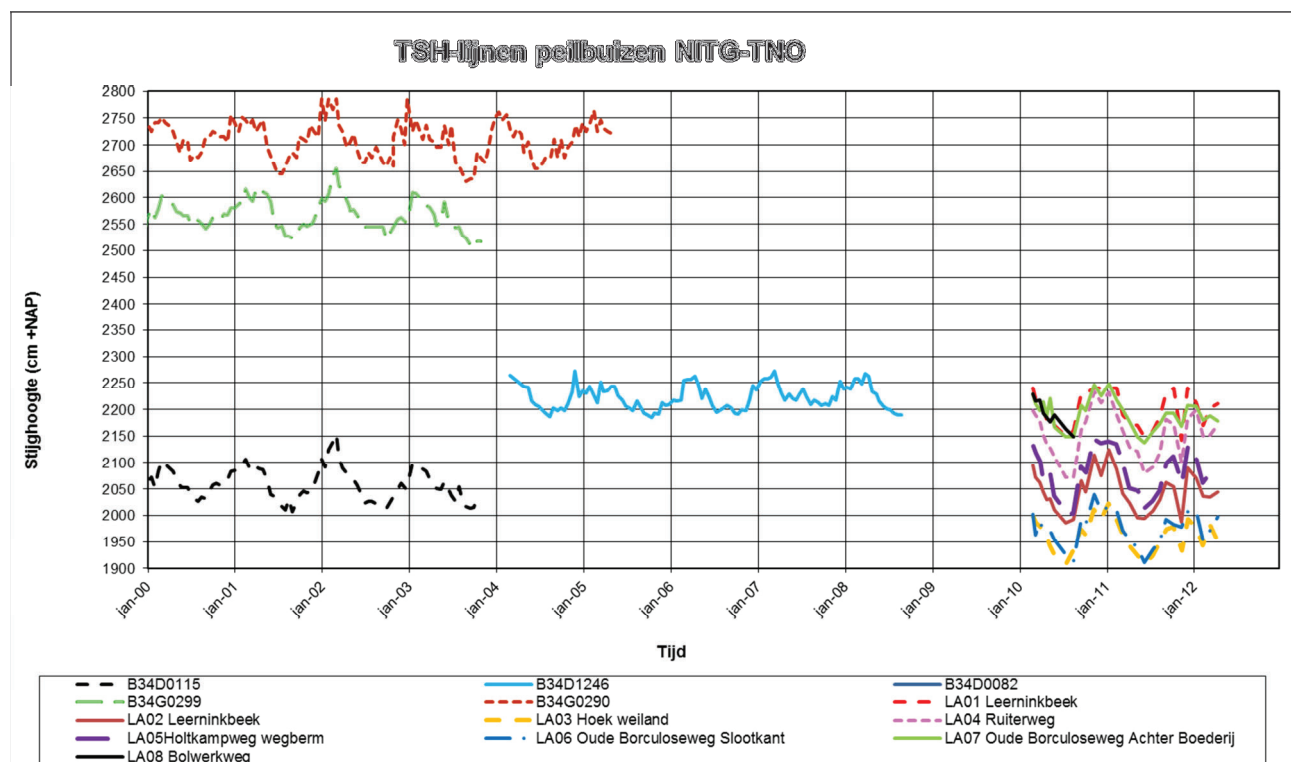
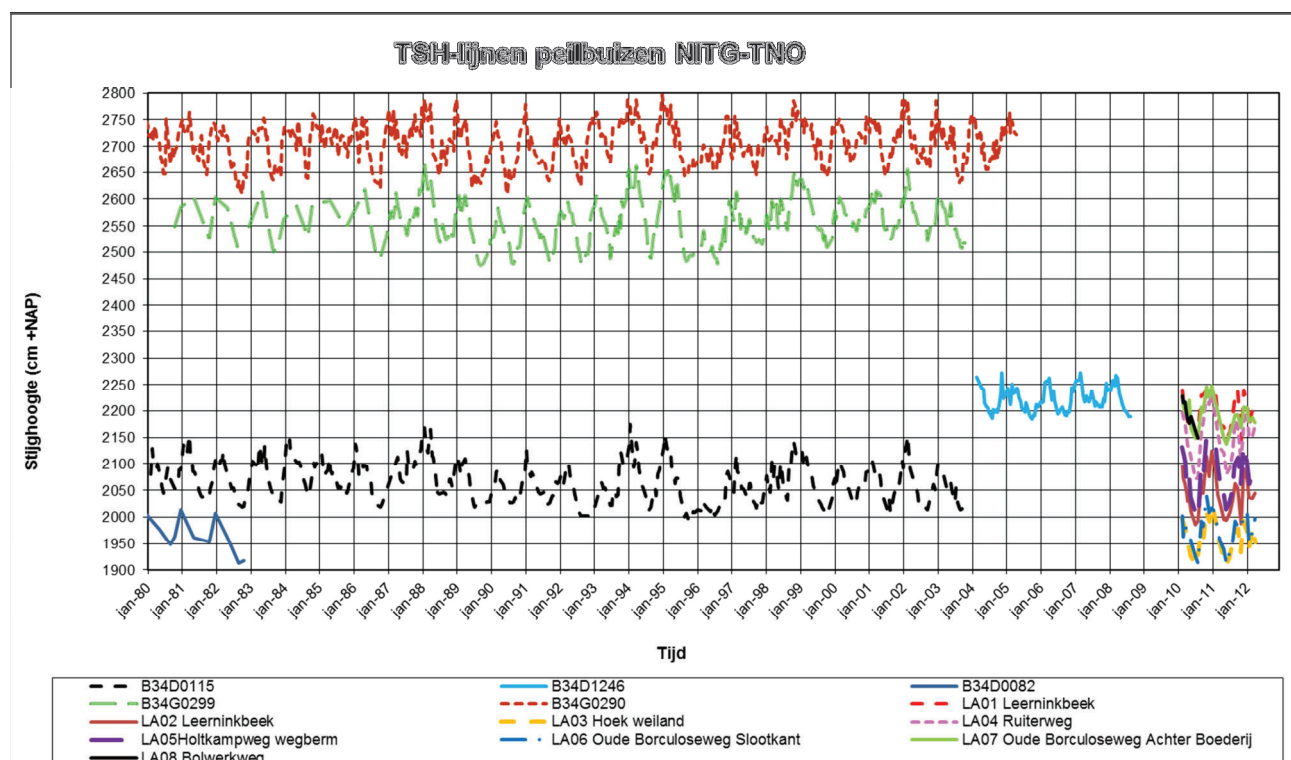
Hoogte maaiveld: 20,354 meter +NAP

X: 238762,512
Y: 453761,629

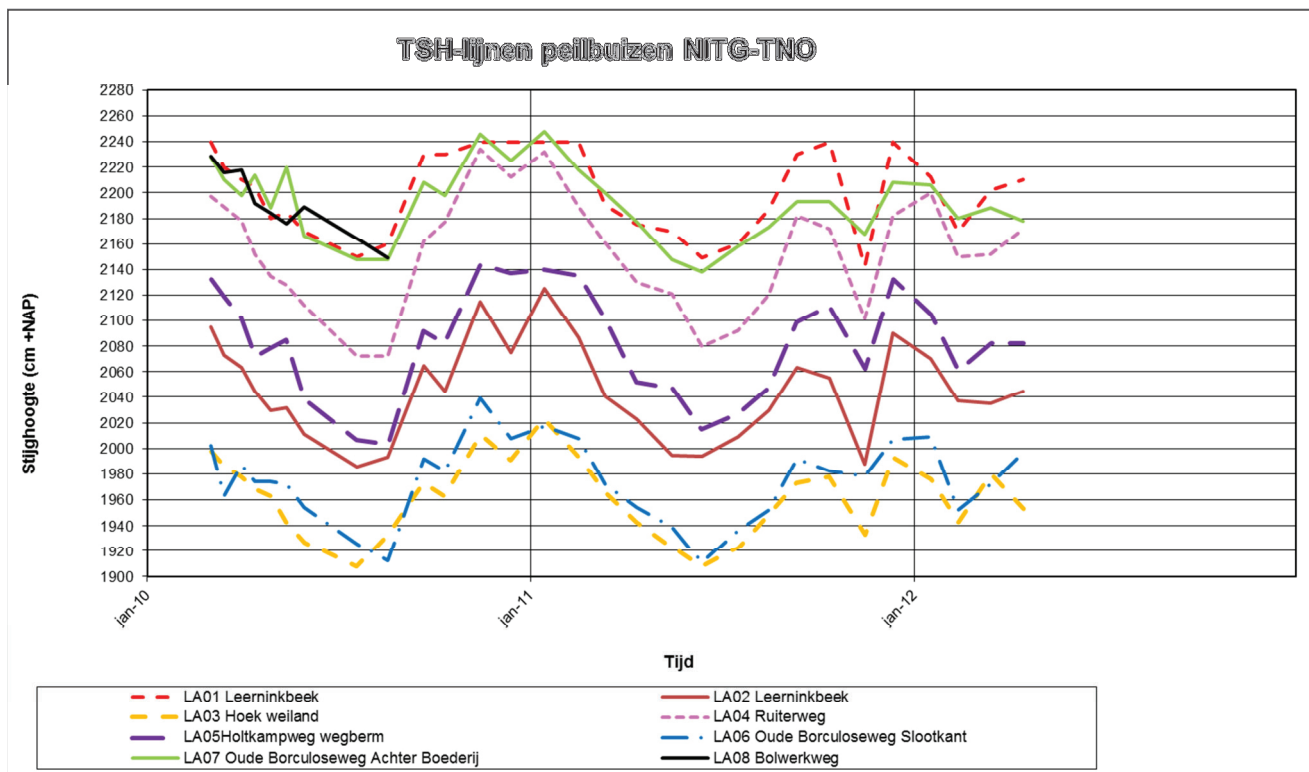


Opdrachtgever: Civicon bv
Locatie: Plangebied Laarberg 2-3, Groenlo Getekend volgens NEN 5104

Peilbuisgegevens NITG-TNO



Peilbuisgegevens NITG-TNO





BIJLAGE

2 Isohypsenaarten GLG en GHG





BIJLAGE

3 Wateraspectenkaart

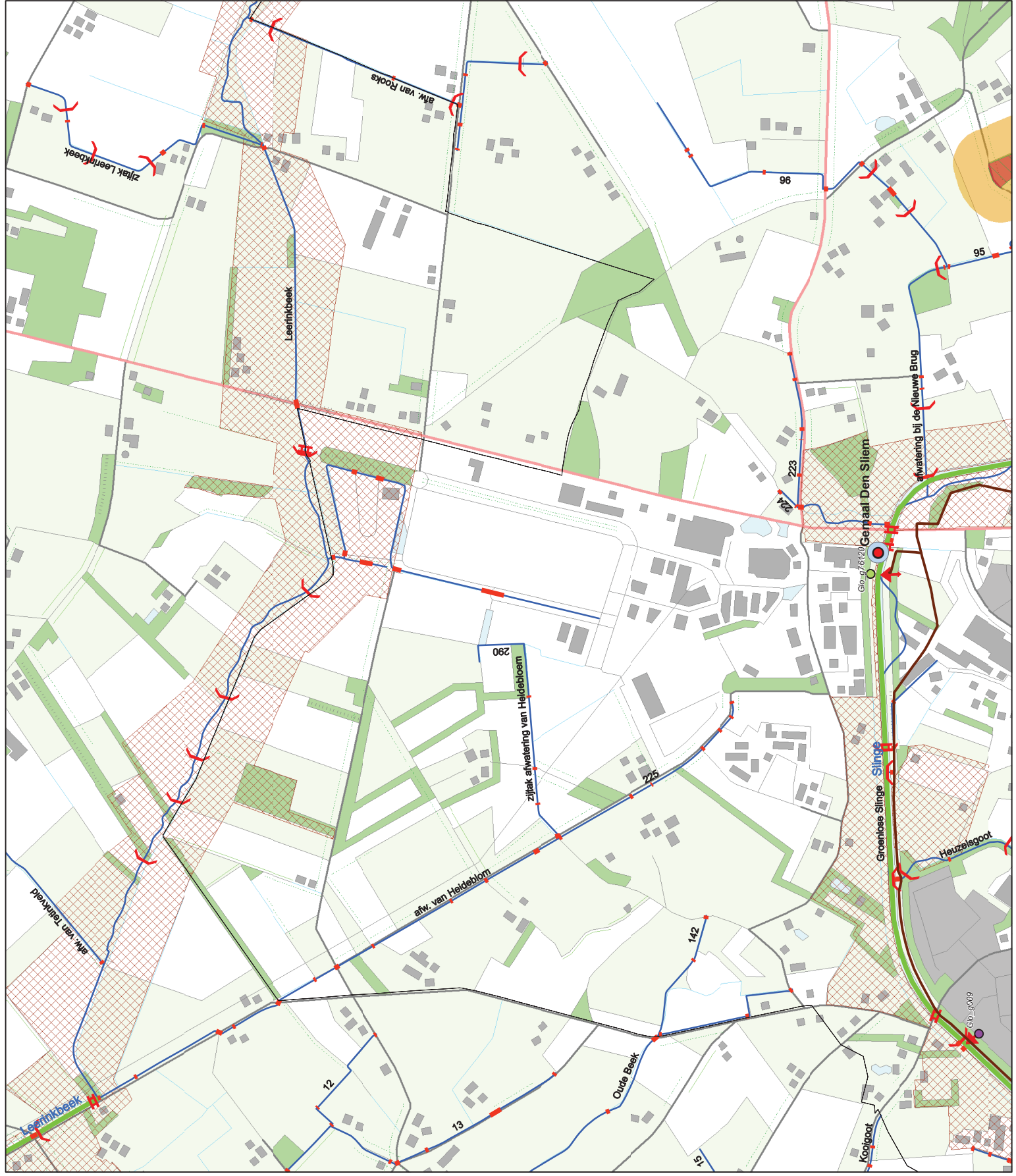


Legenda

- grens_waterschap_lijn
- gemeentegrens
- Primaire kering
- Regionale kering
- Zomerkades
- rioolwaterzuivering
- buffer RWZ's 300m
- rioolgemalen
- buffer rioolgemaal 30m
- Transportleiding in gebruik WRU
- Ontwerptrace Transportleiding WRU
- Noodoverlating
- Gemengde
- Verbetert gescheiden
- Brug
- Gemaal
- Duiker
- Stuw
- lozingspunten
- HEN of ven in HENGEBIED
- SED
- HEN
- SED
- KRWI-watertchaam
- watervangen
- Waterbergingsgebieden
- zwemwater binnedijs
- HEN of ven in HENGEBIED
- SED
- HEN
- SED
- HEN
- SED
- Natte EVZ
- drinkwateronttrekking planperiode
- drinkwateronttrekking vervalt in periode
- Grondwater Beschermingsgebied
- Weidevogelgebied
- Waterberging
- natte landnatuur
- natte landnatuur verweven
- Beschermingszone Natte Landnatuur

drainagekaart

- Drainage in principe niet toegestaan
- Drainage onder voorw. toegest (natuur)
- Drainage onder voorw. toegest (HEN-SED)



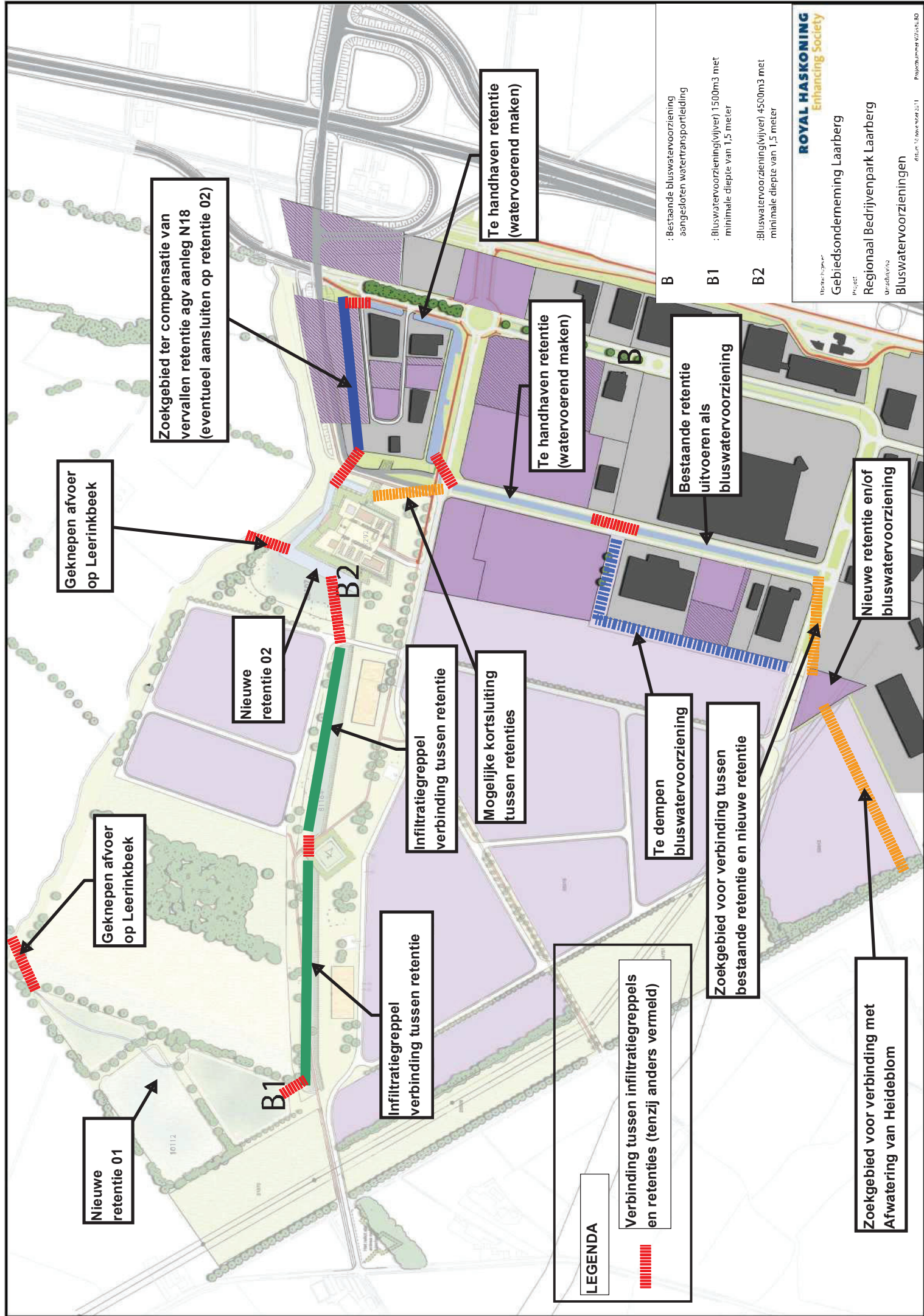


BIJLAGE

4

Voorstel nieuwe waterstructuur





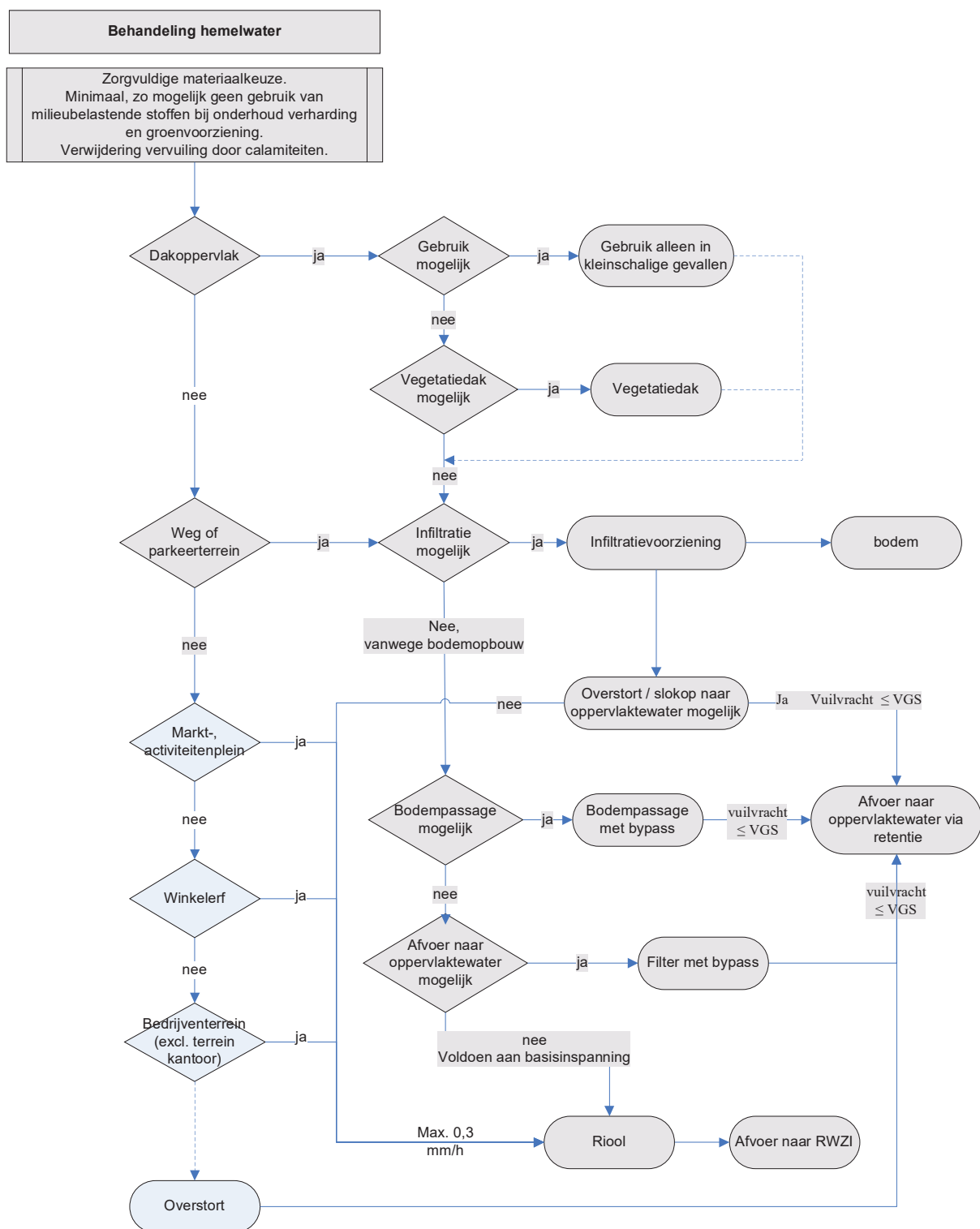


BIJLAGE

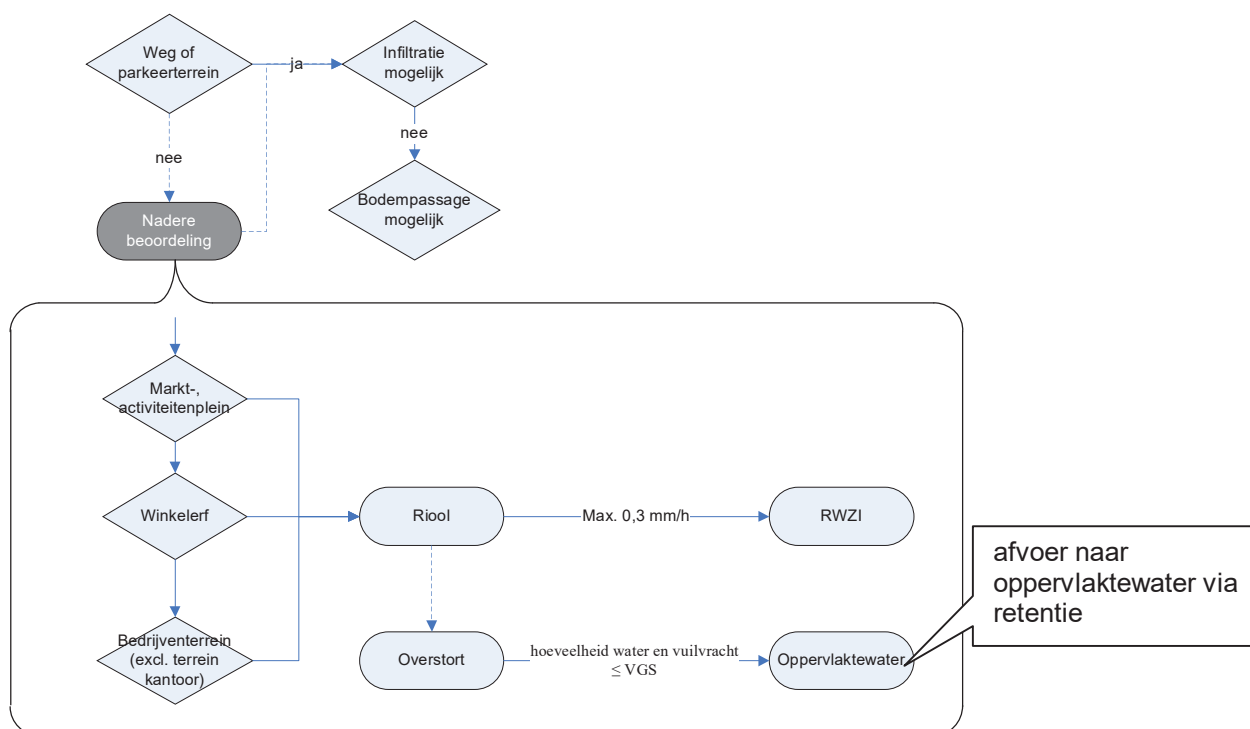
5

Afkoppelbeslisboom





Figuur 1 Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005,
aanpassing nov. 2004



Figuur 2 Invulling van nadere beoordeling.
Behoort bij Beslisboom aan- en afkoppelen 2004-2005



BIJLAGE

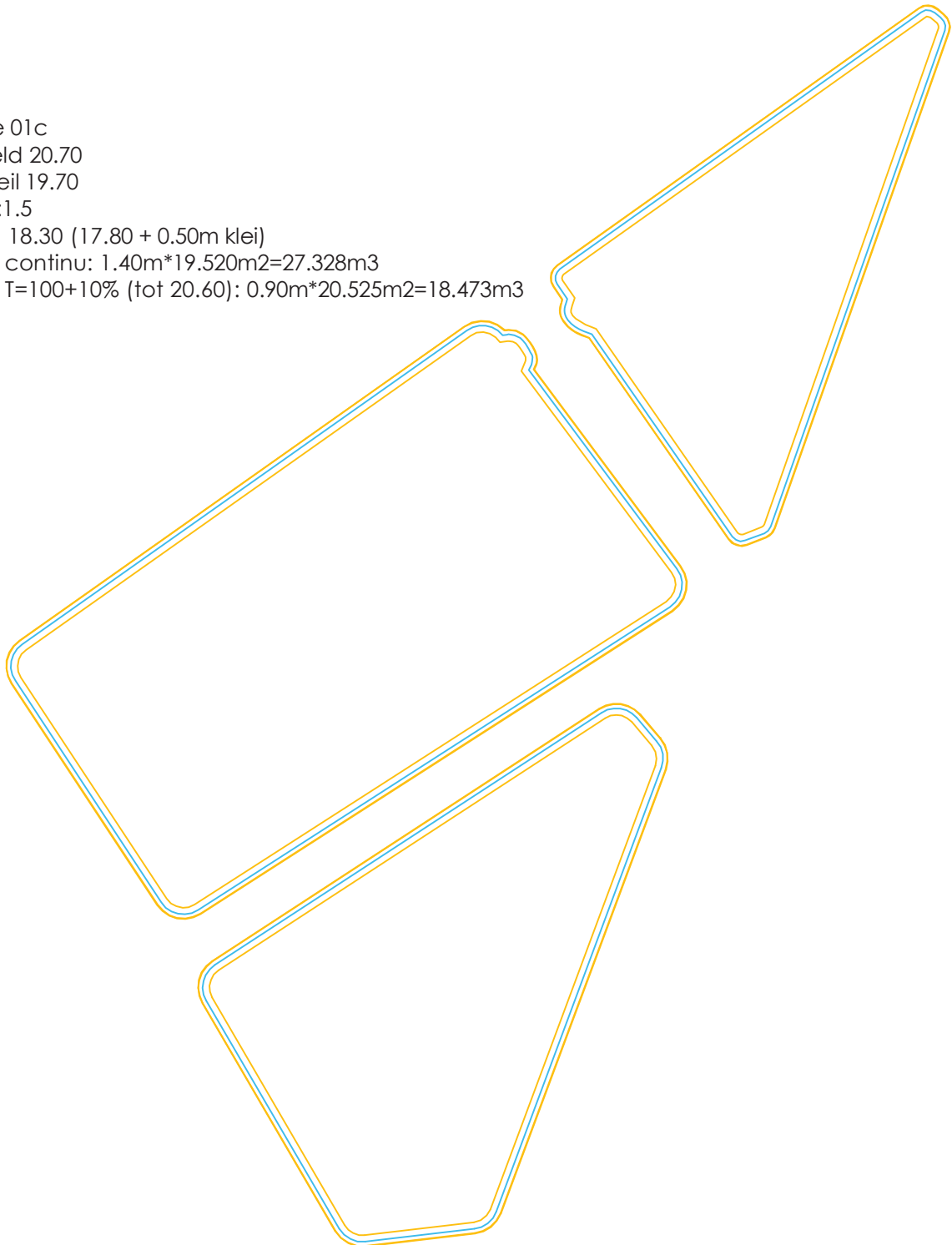
6

Globale bergingsberekening retentie 01 en 02



retentie 01b
maaiveld 20.70
streefpeil 19.70
talud 1:1.5
bodem 18.30 (17.80 + 0.50m klei)
inhoud continu: $1.40\text{m} \times 8.540\text{m}^2 = 11.956\text{m}^3$
inhoud T=100+10% (tot 20.60): $0.90\text{m} \times 9.590\text{m}^2 = 8.631\text{m}^3$

retentie 01c
maaiveld 20.70
streefpeil 19.70
talud 1:1.5
bodem 18.30 (17.80 + 0.50m klei)
inhoud continu: $1.40\text{m} \times 19.520\text{m}^2 = 27.328\text{m}^3$
inhoud T=100+10% (tot 20.60): $0.90\text{m} \times 20.525\text{m}^2 = 18.473\text{m}^3$



retentie 01a
maaiveld 20.70
streefpeil 19.70
talud 1:1.5
bodem 18.30 (17.80 + 0.50m klei)
inhoud continu: $1.40\text{m} \times 12.560\text{m}^2 = 17.584\text{m}^3$
inhoud T=100+10% (tot 20.60): $0.90\text{m} \times 13.380\text{m}^2 = 12.042\text{m}^3$

retentie 02

maaiveld 22.70

streefpeil 21.70

talud 1:1.5

bodem 20.50 (20.00 + 0.50m klei)

inhoud continu: $1.20\text{m} \times 3.760\text{m}^2 = 4.512\text{m}^3$

inhoud T=100+10% (tot 22.60): $0.90\text{m} \times 4.800\text{m}^2 = 4.320\text{m}^3$

