

DATUM **VERZONDEN 18 APR. 2013**
UW BRIEF VAN **11 maart 2013**
UW KENMERK
ONS KENMERK **VG/U**
INGEKOMEN NR. **I1301739**
ONDERWERP **Waternvergunning**

CONTACTPERSOON **R. Smit**
DOORKIESNUMMER **088 - 97 43 422**
E-MAILADRES **r.smit@wshd.nl**
BIJLAGEN **vergunning met nr. D0022078**

cc: **BJJE/BEBB/DA**



waterschap
**Hollandse
Delta**

Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. Suiker Unie
T.a.v. de heer B. de Crom
Postbus 100
4750 AC Oud-Gastel



U1302794

Geachte heer De Crom,

Naar aanleiding van uw aanvraag is besloten Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. Suiker Unie een vergunning te verlenen voor het vervangen van bebouwing ter hoogte van de Rustenburgstraat 2 / Weverseinde te Puttershoek, gemeente Binnenmaas.

De vergunning met nummer D0022078 treft u als bijlage aan.

De mogelijkheid bestaat dat tegen het besluit bezwaar wordt gemaakt. Ook kan het verzoek worden ingediend om een voorlopige voorziening. Hiervoor verwijzen wij u naar de aandachtspunten die zijn bijgevoegd bij de vergunning.

Met nadruk wijzen wij u erop dat de uitvoering van de werkzaamheden, waartoe vergunning is verleend, gedurende de genoemde bezwaartermijn geheel voor uw risico komt.

Wij adviseren u deze brief bij de vergunning te bewaren. Voorts verzoeken wij u bij correspondentie het nummer van de vergunning te vermelden.

Aan deze vergunning zijn leges verbonden. U ontvangt hiervoor separaat een factuur.

Heeft u naar aanleiding van deze brief nog vragen, dan kunt u contact opnemen met de medewerker zoals genoemd boven aan deze brief.

Hoogachtend,
namens dijkgraaf en heemraden,

E. Willemsen
teamleider vergunningverlening

Handelsweg 100
2988 DC Ridderkerk
Postadres Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
telefoon 088 974 30 00
fax 088 974 30 01
internet www.wshd.nl
info@wshd.nl



waterschap
**Hollandse
Delta**

Watervergunning

Aanhef

Dijkgraaf en heemraden van waterschap Hollandse Delta hebben op 11 maart 2013 een aanvraag ontvangen om aan Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. Suiker Unie te Oud-Gastel een vergunning te verlenen. De aanvraag betreft het uitvoeren van handelingen in een waterstaatswerk of beschermingszone, waarvoor krachtens verordening van het waterschap vergunning is vereist.

Besluit

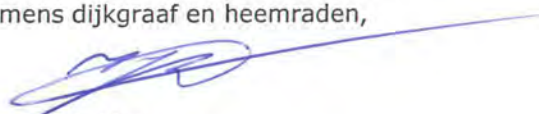
Gelet op de bepalingen van de Waterwet, de Keur voor waterschap Hollandse Delta 2009, de Algemene wet bestuursrecht en de hieronder vermelde overwegingen besluiten dijkgraaf en heemraden als volgt:

- I De gevraagde vergunning aan Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. Suiker Unie, postbus 100, 4750 AL te Oud-Gastel, of diens rechtverkrijgende(n), te verlenen. De vergunning betreft het vervangen van bebouwing ter hoogte van de Rustenburgstraat 2 / Weverseinde te Puttershoek, gemeente Binnenmaas.
- II De vergunning te verlenen voor onbepaalde tijd voor het hebben en onderhouden van de werken genoemd onder besluit I.
- III De vergunning te verlenen voor de realisatie van de werken genoemd onder besluit I voor een periode van drie jaar, gerekend vanaf het moment dat de vergunning in werking treedt.
- IV De gewaarmerkte tekeningen zoals opgenomen in bijlage II deel te laten uitmaken van deze vergunning.
- V Aan de vergunning de opgenomen voorschriften te verbinden.

Ondertekening

Ridderkerk, d.d. 17 APR. 2013

Namens dijkgraaf en heemraden,


ing. I.J. Dekker
afdelingshoofd Vergunningverlening

Legeskosten: € 2250,00

Afschrift

Een afschrift van deze vergunning is gezonden aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Binnenmaas;
gemeente@binnenmaas.nl

Handelsweg 100
2988 DC Ridderkerk
Postadres Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
telefoon 088 974 30 00
fax 088 974 30 01
internet www.wshd.nl
info@wshd.nl



Voorschriften

Ten aanzien van de aanvang en voltooiing van de werkzaamheden

1. De aanvang van de werkzaamheden moet ten minste één week van tevoren aan de afdeling Handhaving worden gemeld via het waterschapsloket. Het waterschapsloket is bereikbaar onder telefoonnummer 0900 2005005 (10 ct/min) of per e-mail 2005005@wshd.nl.
2. Voor aanvang van de werkzaamheden dient een naam en telefoonnummer van een contactpersoon, die in geval van calamiteiten door het waterschap bereikt kan worden, te worden gemeld bij het waterschapsloket.
3. Zonder de schriftelijke toestemming van het waterschap mag het werk niet worden gewijzigd, uitgebreid of verwijderd.
4. In de periode van 1 oktober tot 1 april mogen op, aan of in een waterkering geen werkzaamheden worden uitgevoerd.
5. Indien ten behoeve van onderhoud enige grondroering, ophoging of vernieuwing moet worden gedaan moet ten minste één week van tevoren en anders zo vroeg als mogelijk dit schriftelijk worden gemeld aan de afdeling Handhaving.
6. Schade en onderhoud aan de waterkering, als gevolg van de uitvoering van het werk, blijft gedurende een periode van een jaar na voltooiing van de werken voor rekening van de vergunninghouder.

Ten aanzien van uitvoering en revisie

7. Tijdens de uitvoering van het werk dient een exemplaar van deze vergunning met gewaarmerkte tekeningen op het werk aanwezig te zijn.
8. De werken moeten worden uitgevoerd overeenkomstig de bij deze vergunning behorende en als zodanig gewaarmerkte bijlagen, behoudens de uit de voorschriften voortvloeiende wijzigingen en/of aanvullingen.
9. Tijdens de uitvoering moet op eerste aanwijzing van de afdeling Handhaving in geval van calamiteiten en/of wateroverlast door de vergunninghouder direct alle maatregelen worden genomen die nodig zijn om de stabiliteit en de veiligheid van de waterkering te waarborgen.
10. Indien het waterschap vaststelt dat wijziging van plaats of samenstelling van de krachtens deze vergunning toegestane werken met betrekking tot het waterstaatkundig belang nodig is, moeten deze wijzigingen op eerste aanzegging door de vergunninghouder worden aangebracht of uitgevoerd.
11. Alle voor de uitvoering van het werk in, langs of over de waterkering te maken hulpconstructies behoeven de goedkeuring van de afdeling Handhaving en moeten direct na het gereedkomen van het onderdeel van het werk waarvoor zij werden aangebracht volledig worden verwijderd.
12. De stabiliteit en de veiligheid van de waterkering mag tijdens de uitvoering van de werkzaamheden niet worden verstoord. Hiertoe moeten afdoende maatregelen getroffen worden.
13. Na het gereedkomen van de werken moeten binnen 2 maanden de revisietekeningen conform het Rijksdriehoekstelsel bij voorkeur digitaal of anders in drievoud aan de afdeling Handhaving worden toegezonden.

Ten aanzien van grondroeringen

14. Grondroeringen behoren tot het strikt noodzakelijke te worden beperkt. Eventuele nazakkingen, voor zover die het gevolg zijn van de vergunde



waterschap
**Hollandse
Delta**

werkzaamheden, moeten door en op kosten van de vergunninghouder worden hersteld.

15. Alvorens met graafwerkzaamheden te beginnen moet de vergunninghouder zich ter plaatse op de hoogte stellen van de positie van aanwezige kabels en leidingen.
16. Het is verboden (behoudens de vergunde werken) in, op, onder of naast de werken iets van het bestaande dijkbeloop te ontgraven.
17. Ingravingen ten behoeve van de fundering mogen niet dieper plaatsvinden dan 1,00 m beneden het oorspronkelijk maaiveld.
18. Ingravingen moeten op een zodanige wijze worden gemaakt, dat de taluds van de gemaakte ingravingen niet mogen afschuiven.
19. De eventueel overblijvende grond en alle uit ontgravingen komend puin of andere voorwerpen moet door de vergunninghouder worden afgevoerd.
20. De verschillende grondsoorten moeten in oorspronkelijke volgorde worden teruggebracht in oorspronkelijke volgorde worden teruggebracht, deze grond moeten goed worden verdicht in lagen van 0,20 m tot het oorspronkelijke maaiveld.
21. De conusweerstand van goed verdichte grond moet ten minste gelijk zijn aan 0,20 MPa per 10 mm of ten minste 4 MPa.

Ten aanzien van bereikbaarheid

22. De uitvoering en constructie van de in deze vergunning genoemde werken moet van een zodanige aard zijn, dat de beschermingszone langs waterstaatswerken berijdbaar is en blijft voor onderhoudsmaterieel.

Ten aanzien van bouw en sloopwerkzaamheden

23. De te verwijderen bebouwing moet geheel uit de waterkering worden verwijderd, waarna de waterkering weer moet worden aangevuld en afgewerkt, zoals het naastliggende profiel.
24. Voor het verwijderen van de fundatie mag niet meer worden ontgraven dan strikt noodzakelijk.
25. De nieuwe bebouwing moet zodanig worden geplaatst dat de kortste horizontaal gemeten afstand tussen de gevel en de huidige binnenteen van de waterkering (erfgrens) minimaal 9,50 m bedraagt.
26. In het bouwwerk moet een betonvloer worden gelegd. Deze betonvloer moet worden gefundeerd op een betonfundering. De ruimten onder deze vloer moeten volledig worden gevuld met goed verdichte grond.
27. Onder de betonvloer/fundering mag geen kelder of andere open ruimte aangebracht worden.
28. Aan de dijkzijde van de nieuwe bebouwing moet een erosiescherm van minimaal 1,00 m worden geplaatst.
29. Er mag geen gebruik gemaakt worden van funderingspalen met een verzwaarde en/of verbrede voet.
30. Ter voorkoming van kwel langs de palen dient er gebruik te worden gemaakt van gladde palen.
31. Door de werkzaamheden mogen in de waterkering geen holle ruimten ontstaan.



waterschap
**Hollandse
Delta**

Ten aanzien van de afwerking

32. Direct na de voltooiing van de werkzaamheden dient het oppervlak geheel in overeenstemming met de omgeving worden afgewerkt en bekleed en moet direct worden voorzien van de (oorspronkelijke) steenbekleding/verharding of worden bezood of ingezaaid met een rassenlijstmengsel type Delta 1.
33. Wanneer op 1 oktober geen erosiebestendige dijkbekleding aanwezig is, of deze zich naar het oordeel van het waterschap in slechte staat bevindt, op het werkterrein een weefseldoek Geolon Nicolon PP 40 of gelijkwaardig moet worden aangebracht. Het weefseldoek moet met torstaal krammen worden aangebracht met een doorsnede van 15 mm en een lengte van 800 mm. De krammen moeten worden aangebracht in vakken van 2 x 1 m en kruislings worden afgelijnd met staaldraad. Tussen de aangebrachte krammen moet per vak een zandzak worden aangebracht die ook met 2 krammen wordt vastgezet.
34. Het van de nieuw te maken werken afstromende hemelwater moet naar het oppervlaktewater worden afgevoerd, dit afstromende water mag geen uitspoeling van de waterkering ten gevolge hebben.
35. Indien noodzakelijk kan het waterschap aanvullende eisen stellen indien de werken kwel veroorzaken of gaan veroorzaken.
36. Losse materialen, planken e.d., die geen deel uitmaken van de werken waarvoor vergunning is verleend, moeten ten genoegen van de afdeling Handhaving worden verwijderd.



Aanvraag en overwegingen

Aanleiding

Suikerunie is voornemens om een distributiecentrum te bouwen binnen de invloedssfeer van een waterkering. Het distributiecentrum zal gebouwd worden waar in het verleden een pulpopslagloods is gebouwd.

Voor een situatieschets van de locatie van de activiteiten wordt verwezen naar bijlage I.

Handelingen waarvoor vergunning wordt aangevraagd

Voor het uitvoeren van handelingen in waterstaatswerken beschermingszones is op grond van artikel 4.1.1 van de Keur van waterschap Hollandse Delta 2009 een vergunning vereist.

De werkzaamheden worden uitgevoerd in en nabij de waterkering plaatselijk bekend als Weverseinde. Deze waterkering is een primaire waterkering volgens de legger van waterschap Hollandse Delta.

Toetsing van de aanvraag aan de doelstellingen van het waterbeheer

Werken of werkzaamheden worden getoetst aan de doelstellingen van de Waterwet. Deze doelstellingen, die richtinggevend zijn bij de uitvoering van het waterbeheer, zijn als volgt geformuleerd:

- voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met
- bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen en
- vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

Deze doelstellingen vormen in onderlinge samenhang de basis voor vergunningverlening en zijn geconcretiseerd via wettelijk vastgestelde normen en aanvullend beleid ten aanzien van de veiligheid, waterkwantiteit, waterkwaliteit en maatschappelijke functievervulling door watersystemen. De uitwerking hiervan vindt plaats in aanvullende regelgeving (onder andere de Keur van waterschap Hollandse Delta), in water- en beheersplannen op grond van hoofdstuk 4 van de Waterwet en in beleidsregels.

De vastgestelde normen en beleid zijn richtinggevend bij de toetsing of een aangevraagde handeling verenigbaar is met de doelstellingen voor het waterbeheer. Een vergunning wordt verleend indien werken of werkzaamheden zich niet verzetten tegen de doelstellingen van het waterbeheer en het mogelijk is om de belangen van het waterbeheer door het verbinden van voorschriften en beperkingen voldoende te beschermen.

Aanvragen voor een vergunning op grond van de Keur voor werken en werkzaamheden in en nabij waterstaatswerken worden getoetst op:

- effecten op het falen of verslechteren van de functie van waterstaatswerken en daaruit voortvloeiend het totale watersysteem;
- effecten op de (toekomstige) mogelijkheden van het doelmatig beheer en onderhoud van het waterstaatswerk en beschermingszones.

Overwegingen ten aanzien van de waterkering

De werken vinden plaats in de kern- en beschermingszone aan de binnenzijde van de primaire waterkering. De bestaande bebouwing wordt verwijderd en er komt een nieuwe bebouwing iets verder van de waterkering.

Profiel van vrije ruimte

Als gevolg van klimatologische wijzigingen en bodemdaling, maar ook vanwege veranderingen in hydraulische uitgangspunten, wordt bij waterkeringen een profiel van vrije ruimte gehanteerd. Op deze manier wordt de benodigde ruimte voor eventuele versterkingen van de waterkering reeds gereserveerd. Als gevolg van het gebruik van het profiel van vrije ruimte wordt de waterkering in de



waterschap
**Hollandse
Delta**

toekomst niet volledig volgebouwd, maar wordt rekening gehouden met uitbreidingen, zodat bouwwerken niet hoeven te wijken voor versterkingen.

Voor de vergunninghouder zou dit betekenen dat de nieuwe bebouwing op ruime afstand vanuit de teen van de waterkering moet worden geplaatst. Om het terrein toch optimaal te kunnen gebruiken, is er voor gekozen om de ruimtereservering voor een ontwerplevensduur van 100 jaar te bepalen.

Effecten op relevante faalmechanismen

Bij de aanvraag is een geotechnische onderbouwing toegevoegd. De uitgevoerde analyse toont de invloed van de voorgenomen werkzaamheden ten aanzien van de waterkering aan en de hiermee samenhangende veiligheid tegen overstromen.

De huidige waterkering voldoet in de huidige situatie al aan de gestelde eisen ten aanzien van faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit buitenwaarts, piping, microstabiliteit en de bekleding voor een planperiode van 100 jaar.

Het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts voldoet in de huidige situatie niet aan de gestelde eisen voor een planperiode van 100 jaar. Wanneer een stabiliteitsberm met een hoogte tot N.A.P. +2,50 m en een breedte van 7 meter wordt aangebracht voldoet de macrostabiliteit binnenwaarts eveneens.

Constructie en uitvoering

De oorspronkelijke bebouwing wordt inclusief fundering verwijderd. Op 9,50 meter uit de huidige teen van de waterkering wordt een nieuwe bebouwing geplaatst. De fundering bestaat uit "grondverdringende palen" met daar boven een funderingsbalk.

De aangegeven hoogte van N.A.P. +2,50 m van de stabiliteitsberm is de ontwerphoogte. Voor de aanleghoogte van de stabiliteitsberm dient de ontwerphoogte te worden vermeerderd met de zettingen die binnen de planperiode kunnen optreden. Bij de dimensionering van de paalfundatie dient hier eveneens rekening mee te worden gehouden.

Tijdens de uitvoering vinden er rondom de funderingsbalken lokaal ingravingen plaats tot een diepte van maximaal 1,00 meter onder het maaiveld. Direct na voltooiing van de werken wordt het terrein in overeenstemming met de omgeving afgewerkt.

De berekende stabiliteitsberm is een ruimtereservering, maar deze berm wordt nog niet aangebracht. De ruimte tussen de bebouwing en de huidige teen van de waterkering wordt daarom voorzien van een asfaltverharding of een goedgekeurd alternatief. Zolang de waterkering nog niet behoeft te worden versterkt kan deze verharding worden gebruikt ten behoeve van lokale verkeersbewegingen.

Doelmatig beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van waterkering blijft gelijk aan de huidige situatie omdat de waterkering nu nog niet wordt versterkt.

De ruimtereservering biedt de mogelijkheid om in de toekomst de waterkering te versterken. Dit is echter maatwerk per waterkeringstrekking en afhankelijk van de vormgeving van de toekomstige waterkering (steilheid van het talud) en of de waterkering als dijkgrasland of anderszins (verhard door infrastructurele werken) wordt afgewerkt. Verder moet te allen tijde toegang mogelijk zijn voor materieel naar en op waterkeringpercelen voor het onderhoud (maaien, beweiden en herstelwerkzaamheden). Tenslotte moet ten behoeve van de waarborging van de mogelijkheid tot inspectie door het waterschap op en langs waterkeringen voldoende ruimte beschikbaar blijven. Het bovenstaande betekent dat voor waterkeringen stroken moeten worden vrijgehouden van obstakels/bouwwerken zodat onderhoud door het waterschap uitgevoerd kan worden, maar ook voldaan kan worden aan de mogelijkheid tot inspectie.



waterschap
**Hollandse
Delta**

Met de berekende steunberm kan aan het bovenstaande worden voldaan en is er ook in de toekomst de mogelijkheid tot doelmatig beheer en onderhoud.

Uitvoeringsperiode

Tijdens het stormseizoen, van 1 oktober tot 1 april, mogen er geen werkzaamheden plaatsvinden die de functie van de waterkering kunnen beïnvloeden. Het gaat hierbij o.a. om graaf- en heiwerkzaamheden, aanleggen van funderingsbalken en het aanbrengen van het schot langs de balken. Deze werkzaamheden moeten dan ook voor 1 oktober zijn afgerond, waarna de waterkering binnen de kernzone volledig erosiebestendig moet zijn afgewerkt. Overige werkzaamheden, zoals aanbrengen van staalconstructies, vloeren, gevels en dak kunnen tijdens deze periode wel worden uitgevoerd.

Slotoverweging

Bij het naleven van de aan dit besluit verbonden voorschriften en gelet op het individuele belang van de vergunninghouder wordt de inbreuk op het waterstaatswerk aanvaardbaar geacht en zijn er vanuit het waterschap geen bezwaren tegen het verlenen van de gevraagde vergunning.

Procedure

De aanvraag is op 11 maart 2013 door het waterschap ontvangen en geregistreerd onder nummer I1301739.

De ingediende aanvraag bevat de volgende stukken:

- aanvraagformulier;
- tekening SI-00, situatie bestaand, d.d. 01-03-2013;
- tekening SI-01, situatie nieuw, d.d. 01-03-2013;
- tekening 01-PP-P1, palenplan, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- tekening 06-BW-M1, betonwanden, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- tekening 02-FB-M1, funderingsbalken, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- tekening 03-FB-M2, funderingsbalken, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- twee detailtekeningen funderingsbalk d.d. 11-03-2013;
- begeleidend schrijven suikerunie, BDC13-09, d.d. 07-03-2013;
- rapport fugro, 1212-0052-000, versie 3, d.d. 19-02-2013.

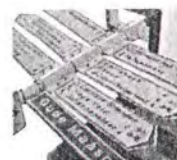
De voorbereiding van deze vergunning heeft conform het gestelde in afdeling 4.1.2 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb) plaatsgevonden.



waterschap
**Hollandse
Delta**

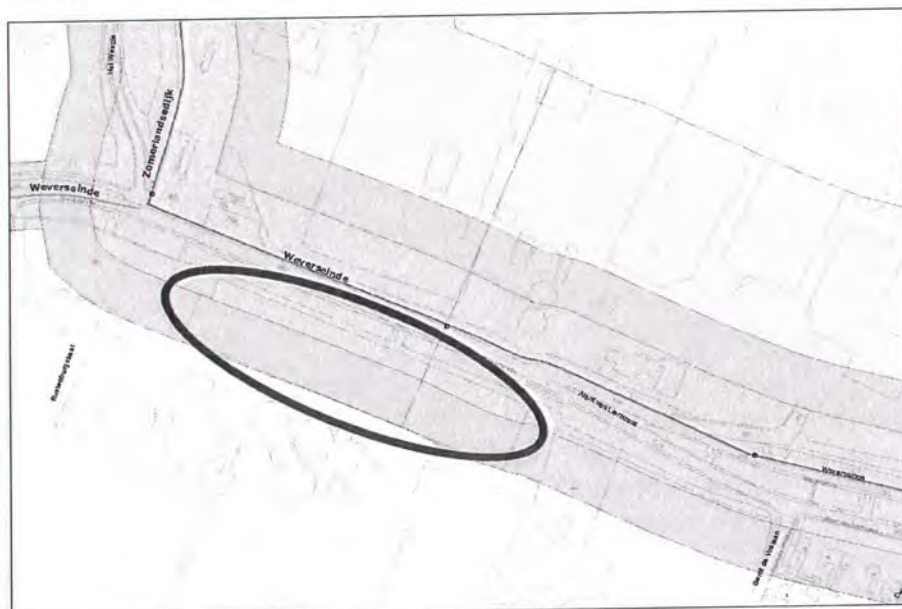
Aandachtspunten

- I De vergunninghouder moet er rekening mee houden dat er naast de onderhavige vergunning, voor de handelingen waarop de vergunning betrekking heeft, tevens andere vergunning(en) en/of ontheffing(en) en/of een meldingsplicht vereist kunnen zijn.
 - II Het hebben van deze vergunning ontslaat de houder niet van de verplichting om de redelijkerwijs mogelijke maatregelen te treffen teneinde te voorkomen dat derden ten gevolge van het gebruikmaken van de vergunning schade lijden.
 - III Indien het vergunningplichtige werk in andere handen mocht overgaan – bijvoorbeeld door verkoop, erfopvolging, overdracht van gebruiksrecht of anderszins – moet wijziging van de tenaamstelling van de vergunning schriftelijk worden aangevraagd bij het college van dijkgraaf en heemraden van waterschap Hollandse Delta. Het verzoek moet worden gedaan binnen vier weken na de rechtsopvolging.
 - IV Op grond van de Algemene wet bestuursrecht kan een (rechts)persoon, wiens belang rechtstreeks bij de vergunning is betrokken, gedurende een periode van zes weken vanaf de dag na bekendmaking, tegen dit besluit een bezwaarschrift indienen. Het bezwaarschrift moet worden gericht aan college van dijkgraaf en heemraden van waterschap Hollandse Delta, Postbus 4103, 2980 GC Ridderkerk.
 - V De vergunning treedt in werking na bekendmaking. Op grond van artikel 6:16 Algemene wet bestuursrecht schorst het bezwaar de werking van dit besluit niet. Gelet hierop kan, na indiening van het bezwaarschrift, gedurende de bezwaartermijn ook een verzoek om een voorlopige voorziening worden ingediend op grond van artikel 8:81 Algemene wet bestuursrecht. In geval een voorlopige voorziening wordt ingediend, treedt de vergunning niet in werking voordat op dit verzoek is beslist. Het verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening moet worden gericht aan de Voorzieningenrechter van de sector bestuursrecht van de Rechtbank Rotterdam, Postbus 50950, 3007 BL Rotterdam of digitaal via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>.
- Wij verzoeken u vriendelijk om een afschrift van het verzoek tot het treffen van een voorlopige voorziening toe te zenden aan het college van dijkgraaf en heemraden van waterschap Hollandse Delta, Postbus 4103, 2980 GC Ridderkerk.
- VI Voor vragen omtrent deze vergunning kunt u contact opnemen met het waterschap via het waterschapsloket op nummer 0900 2005 005 (10 ct/min).



waterschap
**Hollandse
Delta**

Bijlage I Locatie projectgebied



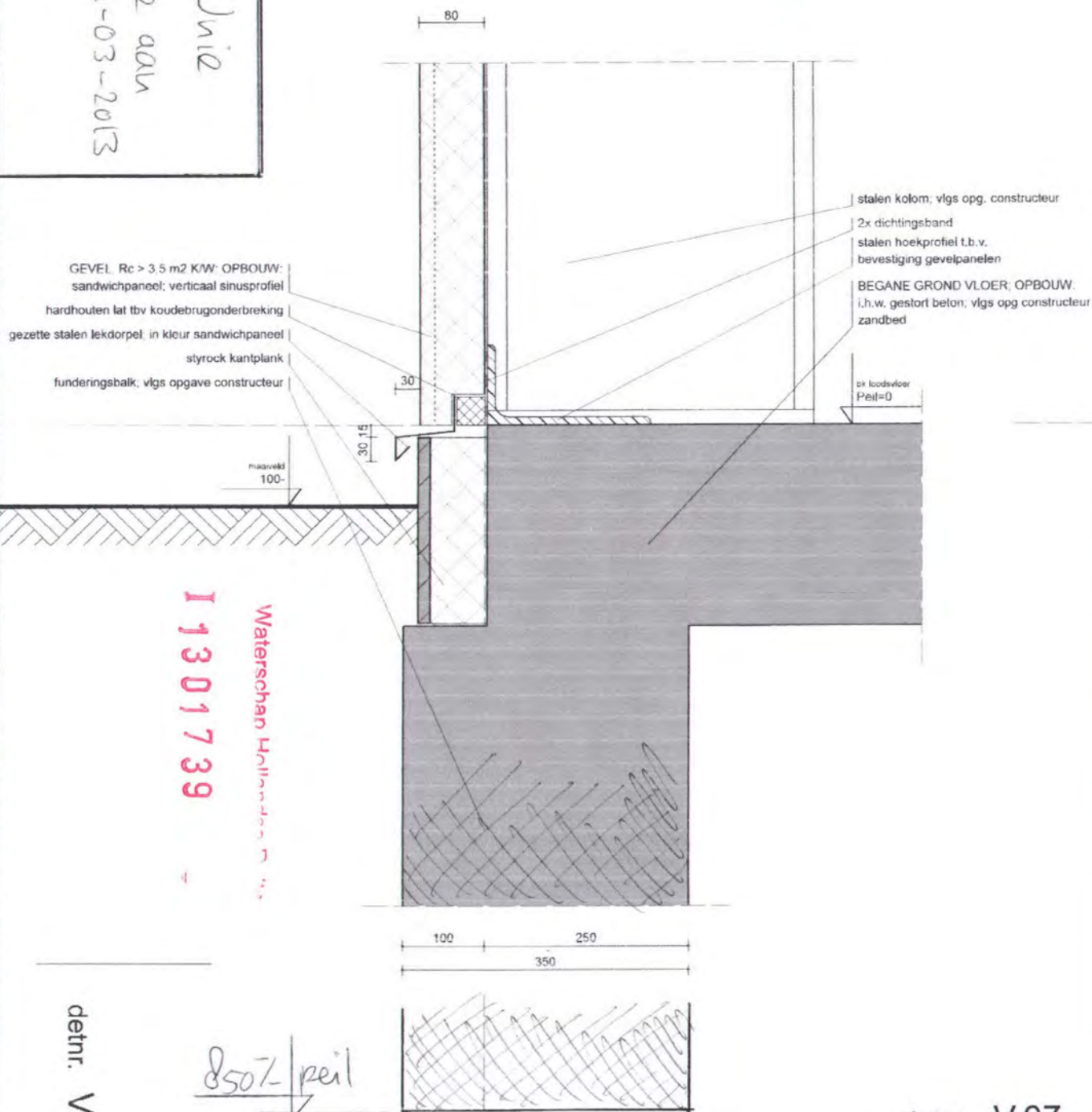


Bijlage II Gewaarmerkte tekeningen

- tekening SI-00, situatie bestaand, d.d. 01-03-2013;
- tekening SI-01, situatie nieuw, d.d. 01-03-2013;
- tekening 01-PP-P1, palenplan, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- tekening 06-BW-M1, betonwanden, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- tekening 02-FB-M1, funderingsbalken, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- tekening 03-FB-M2, funderingsbalken, versie 3, d.d. 01-03-2013;
- twee detailtekeningen funderingsbalk d.d. 11-03-2013;
- begeleidend schrijven suikerunie, BDC13-09, d.d. 07-03-2013;
- rapport fugro, 1212-0052-000, versie 3, d.d.19-02-2013.

Nieuw DC Suiker Unie
definitieve situatie aan
de dijtzijde dd 11-03-2013

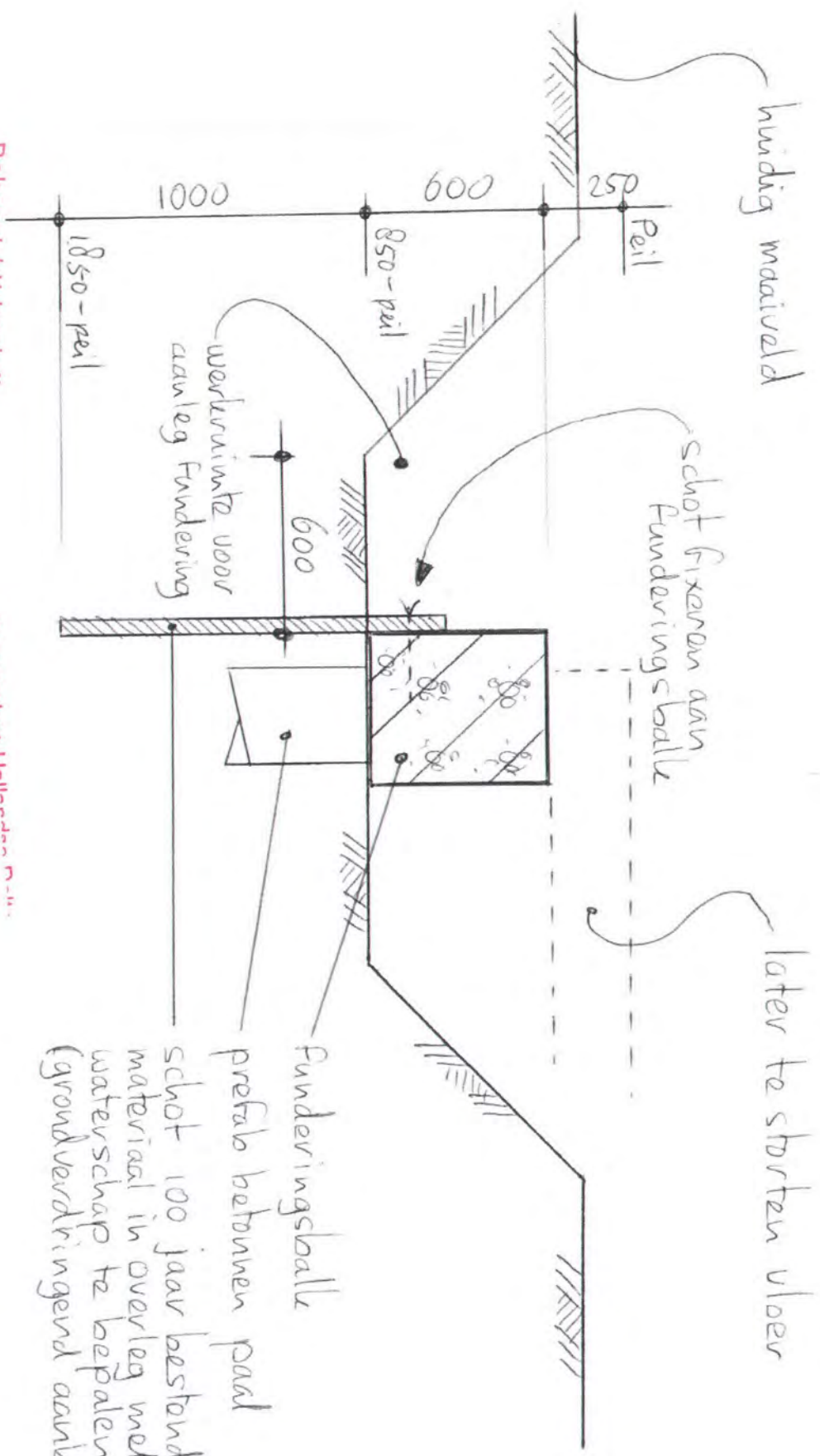
D 0022078
Behoort bij besluit



Waterschap Hollands Noorderkolk
I 1301739

detnr. V.07

detnr. V.07



Behoort bij besluit

Waterschap Hallenschen Rijk

D 0022078

I 1301739

Nieuw DC Suiker Unie
 schematische weergave van
 de tijdelijke situatie aan de
 dijke zijde
 d.d. 11-03-

Onderwerp : Bouw distributiecentrum Suiker Unie Puttershoek
(begeleidend schrijven bij aanvraag vergunning)

Datum : 07-03-2013
Ref. : BDC13- 09
Telefoon : (0165) 525 095

Bestemd voor : Waterschap Hollandse Delta

Afzender : Bertram de Crom

Behoort bij besluit

D 0022078

1. Inleiding

Suiker Unie is voornemens om op de locatie van haar specialiteitenfabriek, Rustenburgstraat 2 te Puttershoek, een distributiecentrum te bouwen. Het distributiecentrum zal gebouwd worden op de locatie waar in het verleden een pulp opslagloods is gebouwd en is gelegen binnen de zonering van de beleidsnota van het Waterschap Hollandse Delta, waarmee zij formeel bevoegd gezag. Voor bouwactiviteiten in, op of nabij een waterkerende dijk is een watervergunning noodzakelijk. Het distributiecentrum zal binnendijks aan het Weverseinde worden gebouwd. De notitie dient als bijlage voor de aanvraag van een watervergunning en beschrijft de werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op het dijklichaam. Deze beschrijving geeft inzicht in de maatregelen die worden getroffen om het dijklichaam niet negatief te beïnvloeden.

2. Beschrijving van de bouwwerkzaamheden

De fundering van de gesloopte pulploods zal verwijderd worden en er zal voor het distributiecentrum een nieuwe fundering worden aangebracht. Dit is noodzakelijk, omdat de draagkracht van de bovenste grondlagen niet voldoende is om het nieuwe pand te kunnen dragen. Op de gevellijn zal rondom het gehele nieuwe pand een in het werk gestorte betonnen randbalk worden aangebracht. Over de heipalen en randbalk wordt de in het werk gestorte betonnen vloer gestort. Deze vloer komt voor het grootste deel op N.A.P. en deels op 1200 mm boven N.A.P. De betonnen randbalk wordt 0.5 tot 1 meter onder N.A.P. aangebracht. De situatie is weergegeven op de constructieve en bouwkundige tekeningen die als bijlage bij de aanvraag zijn toegevoegd.

3. Vooronderzoek

Om te kunnen bepalen op welke wijze het nieuwe distributiecentrum gefundeerd moet worden om de functie van het dijklichaam te borgen, heeft er voor het huidige stormseizoen (01-10-2012 t/m 01-04-2013) een vooronderzoek naar de draagkracht en de opbouw van de bovenste grondlagen plaatsgevonden. Dit onderzoek is uitgevoerd door Fugro GeoServices B.V. De resultaten van het onderzoek worden als bijlage aan de aanvraag voor de watervergunning toegevoegd.

Waterschap Hollandse Delta

I 1301739

4. Toepassing van heipalen en heitechniek

Om de bodemstructuur niet te verzwakken en in de toekomst eventuele dijkversterkingen mogelijk te maken wordt er gebruik gemaakt van prefab betonnen heipalen welke met een heimachine in de grond worden aangebracht. Er wordt een "grondverdringende" methode gebruikt, zodat er geen grond vrijkomt bij het heien. De grond rondom de palen wordt weg geperst, waardoor de grond extra verdicht wordt en een beter fundament vormt. Dit is een voorwaarde die ook vanuit het waterschap wordt gesteld. Uit de berekeningen die Fugro heeft gedaan voor het bepalen van de sterkte van het dijklichaam kan er geconcludeerd worden dat er rekening moet worden gehouden met een ruimtereservering tussen het dijklichaam en het gebouw om in de toekomst eventueel het dijklichaam uit te breiden met een extra talud. Dit extra talud zorgt voor een zijwaartse belasting op het gebouw en daarmee ook op de fundering. De dimensies en hoeveelheid wapening in de heipalen zal hier op berekend moeten zijn.

Op basis van deze voorwaarden en het vooronderzoek (sonderingen) zijn door de constructeur, in samenspraak met Fugro, berekeningen gemaakt om de dimensies van de heipalen te bepalen. Het aantal palen, de afmetingen en hoeveelheid wapening is vervolgens vastgelegd in een palenplan. Hiermee wordt het gebouw al voorbereid op de extra zijwaartse druk die ontstaat indien er later wordt besloten om een extra dijklichaam of talud aan te brengen.

5. Aanleg van de funderingsbalken

De onderzijden van de funderingsbalken komen op 0.5 tot 1 meter onder N.A.P. te liggen. Om de werkzaamheden uit te kunnen voeren, dient er een zone dieper dan N.A.P. uitgegraven te worden. Er moet voldoende werkruimte gecreëerd worden om de werkzaamheden goed uit te kunnen voeren. Daarom zal er aan de binnen- en buitenzijde van de funderingsbalken een zone van ca. 600 mm vrijgehouden worden. Deze ruimte is nodig voor het aanbrengen van de bekisting, balkbewapening en het storten van het beton. Dit is opgenomen in Bijlage "Tijdelijke situatie".

Na het uitharden van het beton (5 dagen sterkte) kan de bekisting worden verwijderd. Vervolgens wordt er nog een schot van 1 meter, zoals is beschreven in de Beleidsnota, aangebracht langs de funderingsbalk. Dit schot zal, indien mogelijk, door trillen of drukken in de grond worden aangebracht, waardoor extra graafwerkzaamheden worden beperkt. De zone kan vervolgens weer worden aangevuld. De zone wordt gevuld met "geroerde grond" in lagen van maximaal 300 mm. Iedere laag wordt nauwkeurig en stevig verdicht met een mechanische trilmachine.

Er wordt gestreefd om zo weinig mogelijk werkruimte te creëren aan de dijkzijde, zodat een eventuele tijdelijke verzwakking van de grondopbouw tot een minimum wordt beperkt.

6. Stormseizoen

Tijdens het stormseizoen, van 1 oktober tot 1 april, mogen er geen werkzaamheden plaatsvinden die de sterkte van de waterkerende dijk kunnen beïnvloeden. Het gaat hierbij om graaf- en heiwerkzaamheden, aanleggen

van de funderingsbalken aan de dijkzijde en het aanbrengen van het schot langs de balken. De werkzaamheden moeten dan ook voor 1 oktober afgerond zijn. Overige bouwwerkzaamheden, zoals aanbrengen van staalconstructie, vloeren, gevels en dak etc. kunnen tijdens deze stormperiode wel doorgang vinden.

RAPPORT
betreffende

**ONDERBOUWING AANVRAAG
WATERVERGUNNING SUIKERUNIE**

Opdrachtnummer: 1212-0052-000

Waterschap Hollandse Delta

I 1301739 --

Opdrachtgever : Frank de Wit Bouw Management
Elisabeth van Engelandlaan 28
2353 EE Leiderdorp

Datum grondonderzoek : September 2012

Projectleider : ir. J.A.W. Hockx
Senior Adviseur Waterbouw

Opgesteld door : ing. R. Janssens
Adviseur Waterbouw

Gecontroleerd door : drs. C.C.M. Spoorenberg

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	31 oktober 2012	eerste versie	JHX
2	4 januari 2013	Opmerkingen WSHD en Deltares verwerkt	JHX
3	19 februari 2013	Uitvoeringsaspecten toegevoegd	JHX

FILE: 1212-0052-000.R02.V3.doc Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden ALV 2012 van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

Behoort bij besluit

D 0022078

INHOUDSOPGAVE

Blz.

1. INLEIDING	1
2. SITUATIESCHRIJVING	2
2.1. Locatiebeschrijving	2
2.2. Beschikbare informatie	2
3. GRONDONDERZOEK	3
3.1. Algemeen	3
3.2. Sonderen	3
3.3. Boren	4
4. TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID	5
4.1. Bodemopbouw	5
4.2. (Grond)waterstanden en stijghoogtes	5
5. UITGANGSPUNTEN	7
5.1. Geometrie	7
5.2. Bodemopbouw	7
5.3. Grondparameters	7
5.4. Hydraulische randvoorwaarden en (Grond)waterstanden	8
5.5. Veiligheidsbenadering	9
5.6. Overige uitgangspunten	10
6. ONTWERP WATERKERING	11
6.1. Hoogte	11
6.2. Macrostabiliteit binnenwaarts	11
6.3. Macrostabiliteit buitenwaarts	13
6.4. Piping	14
6.5. Micro stabiliteit	14
6.6. Bekleding	14
6.7. Aan te brengen bebouwing op projectlocatie	14
6.8. Stabiliteit tijdens uitvoering	15
6.9. Trillingen tijdens uitvoering	15
6.10. Zettingen tijdens uitvoering	16
6.11. Conclusie	16
7. LITERATUUR	17

BIJLAGEN

	<u>Nr.</u>
- Situatietekening	1
- Sondeergrafieken	1
- Handboorstaten	1
- "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"	1
- "Continu Elektrisch Sonderen"	1
- Dwarsprofielen	1
- Stijghoogte-analyse pleistoceen zand	2
- Hydra-B berekeningen	3
- Schadefactoren op basis van addendum TRWG	4
- Bepaling schematiseringsfactor	5
- Resultaten opdrukveiligheid	6
- Resultaten macrostabiliteit binnenwaarts	7
- Resultaten macrostabiliteit buitenwaarts	8
- Resultaten pipingberekening	9
- Ontwerpschets berm	10
- Aanwezige keerwanden t.p.v. binnentee	11

1. INLEIDING

Op 25-9-2012 ontving Fugro GeoServices B.V. te Nieuwegein van Frank de Wit Bouw Management te Leiderdorp, de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek en het opstellen van een advies betreffende de onderbouwing ten behoeve van een aanvraag watervergunning voor de Suikerunie.

De Suikerunie te Puttershoek is voornemens om ter plaatse van de bestaande loods aan de binnenzijde van de primaire waterkering nieuwbouw te plegen. De beheerder van deze waterkering, het waterschap Hollandse Delta (WSHD), stelt dat bij nieuwbouw de "Beleidsnota Waterkeringen" (WSHD, 2009) van toepassing is en dat er niet zonder meer op die locatie gebouwd mag worden. Vrijstelling kan verleend worden indien aangetoond wordt dat aan de in de beleidsnota gestelde voorwaarden wordt voldaan. In het overleg met WSHD van 13 september is door het WSHD geconcludeerd dat de geplande nieuwbouw aan de binnenzijde van de primaire waterkering niet voldoet aan de in de beleidsnota gestelde voorwaarden.

Om alsnog een vrijstelling te kunnen verkrijgen, is het noodzakelijk om aan te tonen dat de waterkering voldoende sterk is voor een ontwerplevensduur van 100 jaar. Om dit te bereiken wordt de waterkering ontworpen als een dijkversterking met een levensduur van 100 jaar. Bij de aanvraag van de watervergunning dient een onderbouwend rapport te worden gevoegd waarin wordt aangetoond dat de waterkering is ontworpen voor een ontwerplevensduur van 100 jaar.

Doel van onderhavige rapportage is een geotechnische onderbouwing te leveren voor de aanvraag van een watervergunning bij waterschap Hollandse Delta. Door middel van de uitgevoerde analyses zal de invloed van de voorgenomen werkzaamheden op de stabiliteit van de waterkering en de hiermee samenhangende veiligheid tegen overstromen worden aangetoond. Daarnaast wordt in deze rapportage het grondonderzoek gepresenteerd voor het funderingsontwerp van de nieuw te bouwen loods aan de binnenzijde van de waterkering.

2. SITUATIESCHRIJVING

2.1. Locatiebeschrijving

De waterkering betreft de primaire waterkering langs de Oude Maas te Puttershoek. Op de kruin van de kering ligt de weg Weverseinde. De waterkering keert het buitenwater niet direct omdat er een groot voorland aanwezig is waarop veelal industriële bebouwing is gevestigd. De locatie van de nieuw te bouwen loods is gelegen aan de binnenzijde van de primaire waterkering (circa hectometrerij 11.85 tot 12.1) behorende tot de Hoeksche Waard Noord (dijkkring 21) met een overschrijdingsnorm van 1/2000 per jaar.

In figuur 1 is een overzichtsfoto van de projectlocatie toegevoegd. Een overzichtstekening van het projectgebied is gepresenteerd in bijlage 1.



Figuur 1: Overzichtsfoto projectlocatie Suikerunie Puttershoek (bron: google maps)

2.2. Beschikbare informatie

De volgende informatie is verstrekt of verworven bij verschillende bronnen.

- Geotechnisch lengteprofiel (bron: Waterschap Hollandse Delta);
- Situatietekening legger primaire waterkering bladnummer HW_13 en HW_14 (bron: Waterschap Hollandse Delta);
- Dwarsprofiel legger Hm 12.0 en Hm 12.2 (bron: Waterschap Hollandse Delta);
- Sonderingen (bron: Waterschap Hollandse Delta en archief Fugro);
- Ontwerptekeningen waterkering (bron: archief Dordrecht).

3. GRONDONDERZOEK

3.1. Algemeen

Het grondonderzoek voor het ontwerp van de waterkering heeft bestaan uit:

- 3 Diepsonderingen op de kruin van de waterkering met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM);
- 6 Handboringen tot 5 m diepte t.o.v. maaiveld (3 op de kruin en 3 t.p.v. de teen).

Daarnaast is voor het funderingsontwerp van de nieuw te bouwen loods eveneens grondonderzoek uitgevoerd aan de binnenzijde van de waterkering. Dit grondonderzoek heeft bestaan uit:

- 23 Diepsonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM).

De onderzoekslocaties zijn door Fugro Geoservices B.V. uitgezet en gewaterpast (ten opzichte van RD en NAP) en zijn aangegeven op de situatietekening in bijlage 1. Hierbij heeft de door de opdrachtgever verstrekte tekening als basis gediend.

Voor de waterpassing is uitgegaan van RD-coördinaten met NAP hoogte, dit staat voor Rijksdriehoeksmeting en NAP voor Normaal Amsterdams Peil. Deze bestaat uit een horizontale component, de X- en Y- coördinaten van de RD-punten en een verticale component, de hoogten van NAP-peilmerken. Deze infrastructuur vormt de basis voor alle landmeetkundige werkzaamheden binnen Nederland.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein zijn uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan NAP. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

Naast het grondonderzoek zijn door Fugro Geoservices B.V. tevens 3 dwarsprofielen over de waterkering ingemeten. Deze dwarsprofielen zijn opgenomen in bijlage 1.

3.2. Sonderen

Het aantal en de locaties van de sonderingen is vastgesteld door de opdrachtgever. De sonderingen zijn vanaf een standaard sondeertruck uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN 5140, klasse 2 en de beoordelingsrichtlijn BRL 2364. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken DKM1 t/m DKM 11, DKM 16, DKM 18 t/m DKM 28 en DKM 101 t/m 103, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van RD en NAP. De geplande sonderingen DKM12 t/m DKM15 zijn niet uitgevoerd i.v.m. onvoldoende ruimte van de sondeertruck. De sondeergrafieken zijn opgenomen in bijlage 1.

Op de sondeergrafieken is tevens het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

3.3. Boren

De handboringen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22475-1. De boringen zijn uitgevoerd met een avegaarboor. Tijdens het boren is van elke laagwisseling een geroerd monster genomen en in het veld geclassificeerd.

De resultaten van boringen zijn weergegeven op de boorstaten HB1 t/m HB 6, waarbij de diepte is uitgezet ten opzichte van NAP. Tevens is op de boorstaten de diepte van de actuele grondwaterstanden gegeven. Deze grondwaterstand is een éénmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De boorstaten zijn opgenomen in bijlage 1.

4. TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID

4.1. Bodemopbouw

De maaiveldniveaus ter plaatse van de onderzoekslocaties op de kruin van de waterkering varieerden ten tijde van het onderzoek tussen NAP +4,95 m tot NAP +4,72 m. Ter plaatse van de teen varieerde het maaiveld tussen NAP +0,05 m en NAP -0,10 m.

Op basis van het grondonderzoek en de overige verzamelde informatie kan de bodemgesteldheid ter plaatse van het maatgevende dwarsprofiel 1 worden geschematiseerd zoals in tabel 4-1 is weergegeven.

tabel 4-1: Bodemgesteldheid waterkering Puttershoek, maatgevend dwarsprofiel 1

Kruin		Teen	
Diepte bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Bodembeschrijving	Diepte bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Bodembeschrijving
+5,0	Asfalt	0,0	Asfalt/Puin/zand
+4,5	Zand	-0,8	Klei, zwak siltig
+0,5	Klei, matig siltig, matig zandig	-1,9	Veen
-2,7	Veen	-4,1	Klei, matig siltig
-3,9	Klei	-6,3	Tussenzandlaag
-5,8	Klei zandig	-8,0	Klei, sterk siltig
-7,9	Zand, pleistoceen	-10,0	Zand, pleistoceen
-20,0	Maximaal verkende diepte	-25,0	Maximaal verkende diepte

4.2. (Grond)waterstanden en stijghoogtes

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is, in de boorgaten, de grondwaterstand ter plaatse van de kruin aangetroffen op circa NAP +1,00 m en ter plaatse van de teen op circa NAP -0,78 m. Deze grondwaterstand is een éénmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd (sterk) fluctueren.

De projectlocatie ligt in de polder Moerkerken. Het vigerende zomerpeil bedraagt hier NAP -2,20 m en het winterpeil NAP -2,40 m. Deze peilen zijn vastgelegd in het Peilbesluit polder Moerkerken, juni 1993, Waterschap De Groote Waarden.

Uit kaartbladen 43 Oost en 44 West van de Grondwaterkaart van Nederland van TNO is voor de projectlocatie een stijghoogte in het watervoerende pakket afgeleid van NAP -0,5 m. Deze informatie is ter indicatie.

Uit het DINO-archief van TNO-NITG is voor peilbuis B37H0899 in de omgeving van de projectlocatie meerjarige stijghoogte-informatie verkregen in het pleistocene zand. De gemiddelde stijghoogte bedraagt hierbij NAP -0,8 m. Tevens volgt hieruit dat de stijghoogte in het watervoerende pakket een respons vertoont op de waterstand in de Oude Maas. Op basis van een responsanalyse van deze peilbuis, waarbij de hoogwaters van december 1993 en januari 1995 zijn gebruikt, blijkt dat de respons circa 75% bedraagt. Hieruit kan worden afgeleid dat rekening moet worden gehouden met een maximale stijghoogte in de watervoerende zandlaag van NAP +1,4 m onder maatgevende omstandigheden (MHW = NAP +3,3 m). De bepaling van de maatgevende stijghoogte is opgenomen in bijlage 2.

De respons is nu bepaald op basis van de minimale en maximale gemeten waterstand gedurende 1 maand waarbij hoogwater is opgetreden (december 1993 en januari 1995). De duur van de hoogwatergolf bedraagt in het benedenrivierengebied echter maar 35 uur (conform Addendum I bij de Leidraad Rivieren t.b.v. het ontwerpen van rivierdijken). De bepaalde responsfactor van 75% kan daarom als een conservatieve, hoge waarde worden beschouwd omdat de tijdsafhankelijkheid van het maatgevende hoogwater hierbij niet is meegenomen. De beschikbare peilbuisgegevens zijn te beperkt om deze tijdsafhankelijkheid te bepalen.

5. UITGANGSPUNTEN

5.1. Geometrie

De geometrie van de dijk is gebaseerd op Dwarsprofiel 1 van tekening "Onderbouwing aanvraag watervergunning Suikerunie" 1212-0052-000 bijlage 2.1 datum: 12-10-2012. Deze is opgenomen in bijlage 1.

5.2. Bodemopbouw

De bodemopbouw is geschematiseerd aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek.

5.3. Grondparameters

Voor het uitvoeren van de sterkteberekeningen wordt gebruik gemaakt van de proevenverzameling van de Hoeksche Waard. Deze proevenverzameling is door Fugro afgeleid voor het project dijkversterking Hoeksche Waard Zuid en is gerapporteerd in de rapportage 1210-0089-000.B08.

De schuifsterkte van de grond is herleid uit de proevenverzameling Hoekse Waard gebaseerd op triaxiaalproeven. Voor de zandlagen is de waarde uit tabel 2.b van NEN 9997-1 aangehouden. De rekenwaarden zijn verkregen door de representatieve waarden te delen door de materiaalfactoren conform het addendum Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies.

Het volumegewicht van de klei- en veenlagen is herleid uit het laboratoriumonderzoek en voor de zandlagen uit tabel 2.b van NEN 9997-1. Op basis van de resultaten van het grond- en laboratoriumonderzoek zijn sterkte- en stijfheidsparameters voor de verschillende grondlagen afgeleid, zie tabel 5-1.

tabel 5-1: Rekenwaarden sterkteparameters

Grondlaag	Parameter	Achterland	Binnenteen	Kruin	Voorland
Klei Duinkerke / Klei Antropogeen (dijkmateriaal klei)	γ			17,00	
	ϕ [deg]			23,93	28,76
	c [kN/m ²]			2,72	0
Klei Duinkerke / Klei Antropogeen (klei zwak siltig)	γ	14,00	14,00	14,50	
	ϕ [deg]	18,36	19,44	12,14	
	c [kN/m ²]	3,21	0	12,39	
Klei Zandig Duinkerke (klei sterk siltig / zandhoudend)	γ	16,80		16,80	16,80
	ϕ [deg]	19,99		22,78	22,78
	c [kN/m ²]	0		5,37	0
Hollandveen	γ	10,40	10,40	10,40	10,40
	ϕ [deg]	12,64	10,71	12,00	14,12
	c [kN/m ²]	4,84	4,8	8,85	3,49
Klei humeus (materiaalfactor veen)	γ	11,50	11,50	11,50	
	ϕ [deg]	15,12		23,07	
	c [kN/m ²]	0		0,76	
Zand Antropogeen	γ	18,0/20,0	18,0/20,0	18,0/20,0	18,0/20,0
	ϕ [deg]	26,70	26,70	26,70	26,70
	c [kN/m ²]	0	0	0	0
Zand Dijksmateriaal	γ	18,0/20,0	18,0/20,0	18,0/20,0	18,0/20,0
	ϕ [deg]	26,70	26,70	26,70	26,70
	c [kN/m ²]	0	0	0	0

Opmerkingen:

cursief : maar 2 waarden beschikbaar

- γ = volumiek gewicht
- c' = effectieve cohesie
- ϕ' = effectieve hoek van inwendige wrijving

5.4. Hydraulische randvoorwaarden en (Grond)waterstanden

Met behulp van het programma Hydra-B zijn de maatgevende hydraulische randvoorwaarden berekend ter plaatse van de waterkering te Puttershoek. Deze berekening is opgenomen in de bijlage 3.

- MHW (Maatgevende Hoogwaterstand) bij een overschrijdingsfrequentie van 1:2000 bedraagt NAP +2,85 m. Hierbij is rekening gehouden met lokale opwaaiing. Buistoten, bui-oscillaties en seiches zijn niet van belang op deze locatie. In het Addendum I bij de Leidraad Rivieren t.b.v. het ontwerpen van rivierdijken is overigens al de ontwerpwaterstand voor het jaar 2100 bepaald (blz. 33). Hierbij dient een robuustheidtoeslag van 0,30 m te worden opgeteld om rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden van het ontwerp. De ontwerpwaterstand komt hiermee op NAP +3,30 m. Deze ontwerpwaterstand is toegepast in de berekeningen.
- MHBN (Maatgevend Hydraulisch Belasting Niveau) bij een overschrijdingsfrequentie van 1:2000 bedraagt NAP +3,56 m. Dit is de kruinhoogte waarbij precies wordt voldaan aan overslagcriterium van 0,1 l/s/m. Hierbij is als conservatieve aanname aangehouden dat de damwand aan de buitenzijde niet aanwezig is. De golven kunnen hierdoor makkelijker oplopen zodat een hoger belastingniveau wordt gevonden.

De maatgevende waterstanden die worden aangehouden voor de ontwerpberekeningen zijn:

- Maatgevend hoogwater NAP +3,30 m [Addendum I bij de Leidraad Rivieren];
- Het polderpeil ligt op NAP -2,2 m. In de berekeningen wordt echter een hoge grondwaterstand van NAP -0,8 m aangehouden zoals aangetroffen in de handboringen;
- De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket ligt op NAP +1,4 m [zie bijlage 2].
- Het waterspanningsverloop over het slappe lagenpakket wordt lineair verlopend aangenomen tussen het freatische vlak bij MHW en de stijghoogte onder normale omstandigheden aan de bovenzijde van de indringingslaag (stijghoogte = NAP -0,8 m ter plaatse van achterland en NAP +1,0 m ter plaatse van voorland). Het waterspanningsverloop in de indringingslaag zelf wordt vervolgens lineair verlopend verondersteld naar de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bij MHW (= NAP +1,4 m). Voor de indringingslaag wordt de eerste siltige kleilaag aangehouden boven het pleistocene zandpakket en de tussenzandlaag. Deze kleilaag heeft een dikte van circa 2 meter. Voor de dikte van de indringingslaag mag conform TRWD voor het benedenrivierengebied overigens een waarde van 1,0 m worden aangehouden. De gehanteerde 2 meter is een conservatieve benadering.
- De verloop freatische lijn in de waterkering wordt als volgt beschreven. Ter plaatse van het buitentalud van de waterkering wordt het MHW van NAP +3,3 m gehanteerd. De damwand ter plaatse van het buitentalud wordt beoordeeld als een gesloten bekleding. De freatische lijn daalt hier conform TRWD 0,9 m (= 0,5 x de waterdiepte t.o.v. het voorland) tot NAP +2,4 m. Vervolgens verloopt de freatische lijn lineair tot de gehanteerde hoge grondwaterstand NAP -0,8 m. Hierbij wordt de binnenteen van het huidige dijkprofiel gekruist.
- Voor de situatie extreme neerslag wordt een verhoging van de freatische lijn met 1,0 m in rekening gebracht (conform TROB). Voor de buitenwaterstand wordt hierbij het gemiddeld laagwaterpeil (GLW) van NAP 0,0 m gehanteerd. Voor de stijghoogte in het watervoerende pakket wordt in deze situatie de gemiddelde waarde van NAP -0,8 m gehanteerd.

5.5. Veiligheidsbenadering

De onderstaande veiligheidsfactoren worden gehanteerd.

Modelfactor (γ_d)

Voor de methode Bishop wordt een modelfactor van 1,0 gehanteerd (conform TR Waterkerende Grondconstructies).

Schadefactor (γ_n)

De schadefactor voor de binnenwaartse- en de buitenwaartse stabiliteit is bepaald conform het Addendum Leidraad Rivieren 2007. De berekende schadefactoren bedragen 1,10 (binnenwaarts) en 1,03 (buitenwaarts). De afleiding van de schadefactoren is opgenomen in bijlage 4.

Schematiseringsfactor (γ_b)

Voor het ontwerp van de waterkeringen te Puttershoek is voor de binnenwaartse stabiliteit een schematiseringsfactor van 1,15 bepaald. De afleiding van deze waarde met de diverse gevoeligheidsberekeningen voor waterspanningen en laagdikten is opgenomen in bijlage 5.

Voor de buitenwaartse stabiliteit is geen schematiseringsfactor bepaald en wordt de standaard factor van 1,3 toegepast.

Stabiliteitsfactor (γ_r)

De stabiliteitsfactor (sterkte eis) waaraan berekeningen voor binnenwaartse of buitenwaartse stabiliteit moet worden voldaan, bestaat uit het product van modelfactor, schadefactor en schematiseringsfactor en bedraagt:

$$\gamma_r = \gamma_d \times \gamma_n \times \gamma_b = 1,0 \times 1,10 \times 1,15 = 1,27 \text{ (binnenwaartse stabiliteit)}$$

$$\gamma_r = \gamma_d \times \gamma_n \times \gamma_b = 1,0 \times 1,03 \times 1,3 = 1,34 \text{ (buitenwaartse stabiliteit)}$$

5.6. Overige uitgangspunten

- De waterkering behoort tot de primaire waterkering (circa hm 11.85 tot 12.1) behorende tot de Hoeksche Waard Noord (dijkkring 21) met een overschrijdingsnorm van 1/2.000 per jaar,
- De planperiode voor het ontwerp van de waterkering bedraagt 100 jaar. De waterkering moet in de planperiode de maatgevende ontwerpbelastingen kunnen keren.
- De verwachte bodemdaling van het maaiveld t.o.v. de huidige situatie door geologische processen (daling van pleistocene als gevolg van tektonische beweging), klink en oxidatie van holocene afzettingen is meegenomen in de berekeningen. De verwachte daling van het maaiveld bedraagt 0,1 m per 50 jaar. Deze waarde is afgeleid uit de rapportage "Klimaatverandering en bodemdaling: gevolgen voor de waterhuishouding van Nederland", 1997, Deze waarde is eveneens toegepast voor de dijkverbeteringsplannen van de Hoeksche Waard Zuid en het Eiland van Dordrecht-West. Omdat de planperiode voor dit ontwerp 100 jaar bedraagt, wordt rekening gehouden met een bodemdaling van 0,2 m.
- De bodemdaling is niet apart in rekening gebracht in de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen. De gehele geometrie (maaiveld en waterkering) zakt immers gelijktijdig.
- Voor de schadefactor voor de binnenwaartse stabiliteit geldt dat de kans op instabiliteit is gecorreleerd met het optreden van hoogwater. De berekende schadefactor bedraagt 1,10. Hierbij is een lengte van de waterkering aangehouden van 67 km (ofwel de lengte van de totale dijkkring). Dit is conform het Addendum Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies.
- Voor maatgevende omstandigheden wordt conform het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies uitgegaan van een ongedraineerde bovenbelasting van 13,3 kN/m² over een breedte van 2,5 m.
- Tenzij anders aangegeven, is de berekende stabiliteitsfactor bepaald voor de eindsituatie, zijnde 100% consolidatie.
- De materiaalfactoren worden toegepast conform het Addendum Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies.
- De waterkering wordt ontworpen conform de hiervoor geldende leidraden en technische rapporten van het ENW.

6. ONTWERP WATERKERING

6.1. Hoogte

Op basis van de Hydra-B berekening is een maatgevend hoogwater bepaald van NAP +3,0 m. Om de minimale aanleghoogte van de waterkering te bepalen moeten hierbij de volgende toeslagen worden opgeteld:

Toeslag robuust ontwerpen	0,3 m (conform TROB)
Waakhoogte	0,5 m (conform TROB)
<u>Lokale bodemdaling</u>	<u>0,2 m (0,1 m per 50 jaar)</u>
Totaal	1,0 m

De minimale hoogte van de waterkering dient dus NAP +4,0 m te bedragen.

Op basis van de Hydra-B berekening is een maatgevend hydraulisch belastingniveau bepaald van NAP +3,56 m. Dit is de hoogte waarop de kruin van de dijk zou moeten worden aangelegd om te voldoen aan het criterium golfoverslag bij een overslagdebiet van 0,1 l/m/s. Om de minimale aanleghoogte van de kruin te bepalen moeten hierbij de volgende toeslagen worden opgeteld:

Toeslag robuust ontwerpen	0,3 m (conform TROB)
<u>Lokale bodemdaling</u>	<u>0,2 m (0,1 m per 50 jaar)</u>
Totaal	0,5 m

De minimale hoogte van de waterkering in het geval de golfbelasting bepalend is, bedraagt dan NAP +4,06 m.

Door Fugro Geoservices B.V. zijn op de projectlocatie 3 dwarsprofielen ingemeten. Deze zijn opgenomen in bijlage 1. Hieruit blijkt dat de kruinhoogte van de bestaande waterkering varieert van NAP +5,06 m tot NAP +5,10 m. De kruinbreedte bedraagt op deze hoogte minimaal 7 m.

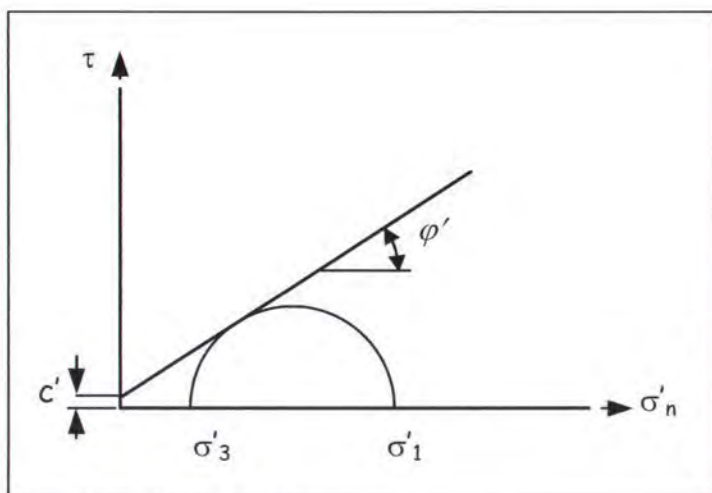
De aanwezige kruinhoogte van minimaal NAP +5,06 m is ruimschoots hoger dan de minimaal benodigde kruinhoogte van NAP +4,06 m. De huidige kruinhoogte voldoet ook ruimschoots aan het einde van de planperiode aan het overslagdebiet van 0,1 l/m/s. Hieruit volgt tevens dat er vanuit waterbouwkundige perspectief geen eisen worden gesteld aan de kleidikte, klei- en graskwaliteit op de kruin en het binnentalud.

6.2. Macrostabieliteit binnenwaarts

In eerste instantie is de opdrukveiligheid van het achterland bepaald. De berekening van de opdrukveiligheid is opgenomen in bijlage 6. De berekende opdrukveiligheid voor dwarsprofiel 1 bedraagt hier 1,15. Deze waarde is kleiner dan 1,2 zodat conform TRWG naast een berekening met de methode Bishop ook een drukstaafberekening benodigd is. Echter, zoals in paragraaf 4.2 is aangegeven, kan de hierbij gehanteerde stijghoogte van NAP +1,4 m als een conservatieve waarde worden beschouwd. Daarnaast is de berekende opdrukveiligheid van 1,15 weliswaar kleiner dan de geëiste waarde van 1,2 maar groter dan de veiligheidsfactor van 1,1 conform de geotechnische norm NEN 9997-1. Op basis van deze overweging kan worden aangenomen dat een veiligheidsfactor van 1,15 voldoende zekerheid biedt dat opdrijven is uitgesloten. Een drukstaafberekening is daarom niet uitgevoerd.

De stabiliteit van het ontwerp in relatie tot de waterkering is geanalyseerd door het uitvoeren van glijvlakberekeningen volgens de vereenvoudigde methode Bishop met het computerprogramma DGeoStability (versie 10.1). Hierbij wordt de veiligheidsfactor van een grondmoot langs een cirkelvormig glijvlak berekend.

De ondergrond is verdeeld in een aantal lagen waarbij voor iedere laag het volume gewicht en de wrijvingseigenschappen (hoek van inwendige wrijving ϕ' en de cohesie c') worden opgegeven, zie figuur 6-1. Deze parameters zijn o.a. bepaald aan de hand van interpretatie van het grond- en laboratoriumonderzoek evenals aan de hand van ervaring. Bij de berekeningen zijn rekenwaarden van de grondparameters gebruikt.



Figuur 6-1: schuifweerstand

De stabiliteit van de waterkering is onder andere afhankelijk van:

- de sterkte van de grond;
- de hoogte van de kade;
- de waterspanningen in de ondergrond;
- de taludhelling, inclusief de aanwezigheid van een steunberm;
- de aanwezigheid van een sloot of watergang bij de teen van een talud.

Voor dit project is één maatgevende doorsnede berekend. Deze maatgevende doorsnede betreft dwarsprofiel 1. Dit is de dwarsdoorsnede waarbij de breedte van de waterkering het kleinst is.

In eerste instantie is een berekening gemaakt met de huidige geometrie van het maatgevende dwarsprofiel 1. Hierbij is een stabiliteitsfactor berekend van 1,09. De huidige situatie voldoet hiermee niet aan de maatgevende omstandigheden behorende bij een planperiode van 100 jaar.

De stabiliteit van het binnentalud wordt vergroot door de aanleg van een stabiliteitsberm. Voor het maatgevende dwarsprofiel zijn op een iteratieve wijze ontwerpberkeningen uitgevoerd. Hierbij is een minimale berm gedimensioneerd om te kunnen voldoen aan de gestelde stabiliteitsfactor van 1,27. Voor het ontwerp van de afmetingen van de berm is een bermhoogte van NAP +2,5 m gehanteerd en een taludhelling van 1:2.

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten zijn een drietal stabiliteitsberekening uitgevoerd. De hierbij behorende maatgevende glijcirkels zijn opgenomen in bijlage 7 en samengevat in tabel 6-1.

tabel 6-1: Berekeningsresultaten macrostabiliteit binnenwaarts (eindsituatie) maatgevend dwarsprofiel 1

Berekening	Berekening situatie	Beschrijving geometrie	Stabiliteitsfactor (eis $\geq 1,27$)
1	MHW	Huidige geometrie	1,09
2a	MHW	Stabiliteitsberm NAP +2,5 m, breedte 7 m; helling 1:2	1,31
2b	Extreme neerslag	Stabiliteitsberm NAP +2,5 m, breedte 7 m; helling 1:2	1,37
3	MHW	Stabiliteitsberm NAP +2,5 m, aangevuld tot keerconstructie	1,42

Uit de berekeningen kan worden geconcludeerd dat de huidige waterkering niet voldoet aan de macrostabiliteitseis binnenwaarts die behoort bij een planperiode van 100 jaar. Wanneer echter een stabiliteitsberm van 7 m breed wordt aangebracht met een hoogte tot NAP +2,5 m voldoet de waterkering aan de gestelde stabiliteitseis.

De bouwplannen van de Suikerunie gaan uit van een keerwand achter de aan te brengen stabiliteitsberm. Wanneer de stabiliteitsberm wordt aangevuld tot aan de keerwand dan neemt de stabiliteitsfactor toe tot een waarde van 1,42 en voldoet hiermee ruimschoots aan de gestelde stabiliteitseis.

6.3. Macrostabiliteit buitenwaarts

Evenals voor de macrostabiliteit binnenwaarts is voor de macrostabiliteit buitenwaarts het maatgevende dwarsprofiel 1 berekend. Hierbij is het scenario getoetst van een snelle val van de buitenwaterstand tot gemiddeld hoogwater (GHW) met een verhoogde freatische lijn. Aangezien de dijk geen direct buitenwater keert, zijn de scenario's voor extreme lage buitenwaterstanden gecombineerd met hoge freatische lijnen niet relevant en buiten beschouwing gelaten.

Voor het gemiddeld hoogwater (GHW) is een waarde van NAP +0,96 m gehanteerd. Deze waarde is gebaseerd op de meetgegevens van de meetstations Dordrecht en Goidschalxoord. Voor de lengte van de damwand in het buitentalud is een zeer conservatieve lengte van 2 x de kerende hoogte in rekening gebracht.

Op basis van bovengenoemde uitgangspunten is een stabiliteitsberekening uitgevoerd. De hierbij behorende maatgevende glijcirkel is opgenomen in bijlage 8 en samengevat in tabel 6-1.

tabel 6-2: Berekeningsresultaten macrostabiliteit buitenwaarts (eindsituatie) maatgevend dwarsprofiel 1

Berekening	Beschrijving geometrie	Stabiliteitsfactor (eis $\geq 1,34$)
1	Huidige geometrie	1,41

Uit de berekeningen kan worden geconcludeerd dat de huidige waterkering reeds voldoet aan de macrostabiliteitseis buitenwaarts die behoort bij een planperiode van 100 jaar. Hierbij wordt opgemerkt dat de bouwactiviteiten geen directe invloed hebben op de buitenwaartse stabiliteit.

6.4. Piping

Wanneer de waterspanning in de watervoerende zandlaag hoger wordt dan het gewicht van de bovenliggende grondlagen zullen de (slecht doorlatende) grondlagen opbarsten. Hierdoor ontstaat een kwelweg voor het afvoeren van het overspannen water zodat het optreden van piping mogelijk wordt.

Zoals in bijlage 6 is bepaald, is de opbarstfactor voor dwarsprofiel 1 kleiner is dan 1,2. De veiligheid tegen het optreden van opbarsten is daarom onvoldoende. Een verdere controle van piping is daarom noodzakelijk. Hiervoor is een berekening volgens de methode Bligh uitgevoerd die is opgenomen in bijlage 9. Hieruit volgt dat de aanwezige kwelweglengte ruimschoots voldoende is. Hiermee is het optreden van het faalmechanisme piping uitgesloten.

6.5. Micro stabiliteit

Micro instabiliteit is de instabiliteit van kleine gronddeeltjes op het binnentalud als gevolg van een grondwaterstroming in de dijk. Wanneer micro instabiliteit optreedt, kan in een dijklichaam dat grotendeels is opgebouwd uit zand, uitspoeling van grond optreden als gevolg van het uittredende water aan het binnentalud.

De dijk bij Puttershoek is van oorsprong een kleidijk, die bij de vorige versterking aan de binnenzijde is aangevuld met zand. De aan te brengen berm bestaat eveneens uit een kern van zand waarbij een deklaag van 1 meter klei wordt toegepast. Deze klei is afkomstig van vrijgekomen klei van de Suikerunie. De zandkern zorgt voor voldoende ontwatering. Daarnaast is aan de buitenzijde een damwand aanwezig die de antropogene zandlaag afsluit. De freatische lijn zal daarom niet uittreden uit het binnentalud zodat micro-instabiliteit dan ook niet kan optreden.

6.6. Bekleding

Aan het einde van de planperiode is de kruin op dijktafelhoogte bij een overslagdebiet van 0,1 l/m/s voldoende breed. Hieruit volgt tevens dat er geen eisen worden gesteld aan de kleidikte, klei- en graskwaliteit op de kruin en het binnentalud.

6.7. Aan te brengen bebouwing op projectlocatie

Op de projectlocatie achter de waterkering wordt een loods gerealiseerd. Het peil komt ongeveer op hetzelfde niveau als het huidige maaiveld te liggen waarbij geen kruipruimte wordt toegepast. Lokaal wordt een beperkte ontgraving toegepast (0,7 m à 0,9 m minus huidige maaiveld) ten behoeve van de funderingsbalken.

De loods wordt gefundeerd op prefab betonpalen. Deze palen zijn grondverdringend zodat het ontstaan van een kwelweg langs de paal niet mogelijk is. De betonkwaliteit en dekking op de wapening van de palen dient zodanig te worden gekozen dat een ontwerplevensduur van 100 jaar wordt gegarandeerd. Op deze manier wordt voorkomen dat alsnog een kwelweg kan ontstaan als gevolg van "betonrot" (het aantasten van de wapening).

Het aanleggen van de berm is van invloed op de paalfundatie. Door de ophoging worden de palen door grond horizontaal belast. Geadviseerd wordt om de palen zo laat mogelijk na het aanbrengen van de berm te installeren. Bij het dimensioneren van de palen dient hiermee rekening te worden gehouden.

6.8. Stabiliteit tijdens uitvoering

Het aanbrengen van de stabiliteitsberm initieert wateroverspanning in het slappe lagenpakket. Om de invloed van deze wateroverspanning op de stabiliteit van de waterkering tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te beoordelen is een verkennende berekening gemaakt. Hierbij is voor het slappe lagenpakket een consolidatiefactor van 20% in rekening gebracht. Onder maatgevende omstandigheden wordt hierbij een stabiliteitsfactor van 1,14 gevonden. De maatgevende glijcirkel is opgenomen in bijlage 7. Deze stabiliteitsfactor is groter dan de berekende stabiliteitsfactor van de huidige geometrie in de eindsituatie (zie tabel 6-1). Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de stabiliteitsberm zonder wachtperiode tussen de ophoogslagen kan worden aangebracht.

6.9. Trillingen tijdens uitvoering

Door het aanbrengen de funderingspalen voor de loods worden trillingen in de ondergrond geïnitieerd. Deze kunnen leiden tot afname van de veiligheid van de waterkering. Hiervoor zijn echter geen ENW-richtlijnen beschikbaar. In deze paragraaf worden daarom kwalitatief de mogelijke gevolgen beschreven.

Effecten van heiwerkzaamheden die kunnen leiden tot afname van de veiligheid van de waterkering zijn:

1. **Instabiliteit van de waterkering als gevolg van trillingen.** Voor de fundering van de loods dienen funderingspalen ingebracht te worden. Hierbij moeten de palen door het circa 6 m dikke slappe lagenpakket van klei en veen worden aangebracht tot in het draagkrachtige zandpakket (los tot matig vastgepakt). Op basis van het beschikbare grondonderzoek wordt hierbij geen zwaar heiwerk en geen instabiliteit van de waterkering verwacht.
2. **Instabiliteit van de waterkering door wateroverspanning.** Tijdens het aanbrengen van palen ontstaan trillingen, die (samen met de grondverdringing) verhoogde waterspanningen in de ondergrond en verminderde grondeigenschappen kunnen veroorzaken en de waterkering belasten. Een belangrijke parameter bij het bepalen van de wateroverspanning is de doorlatendheid van de ondergrond. De doorlatendheid van de grond bepaald hoe snel de wateroverspanning kan dissiperen. De doorlatendheid van het slappe lagenpakket is klein zodat de wateroverspanning hier niet snel kan dissiperen. De laagdikte van dit pakket is echter relatief gering (circa 6 m). De wateroverspanning in het draagkrachtige zandpakket zullen door een grote doorlatendheid snel dissiperen. Wateroverspanningen kunnen dus alleen ontstaan in het slappe lagenpakket met een geringe dikte. Uit de stabiliteitsberekening voor de uitvoering (paragraaf 6.8) blijkt dat de stabiliteit nog voldoet wanneer de wateroverspanning toeneemt tot een maximale waarde van $2,5 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 \times 0,8 = 36 \text{ kN/m}^2$ (aanpassingspercentage van 20% bij een ophoging van 2,5 m zand). Het is onwaarschijnlijk dat deze hoge waarde zal worden bereikt door het aanbrengen van de palen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de stabiliteit van de waterkering tijdens de werkzaamheden voldoende is.
3. **Verdichting van losgepakte zandlagen.** Door de trillingen als gevolg van de heiwerkzaamheden kunnen zanden worden verdicht. Wanneer dit effect aanzienlijk is, kan een zakking van het dijklichaam optreden. Het dijklichaam is opgebouwd uit klei en goed verdicht zand met een dichte pakking. De waterkering is daarom niet gevoelig voor verdichting.
4. **Zettingsvloeiing.** In losgepakte zanden kan in de nabijheid van geulen zettingsvloeiing optreden Dit is stabiliteitsverlies van een grondmassief bestaande uit los gepakt zand dat wegvloeit en tot rust komt onder een zeer flauwe helling.

Zettingsvloeiing kan worden ingeleid door bijvoorbeeld heiwerkzaamheden. Dit verschijnsel is bij de beschouwde waterkering niet relevant omdat hier een diepe geul (> 5 m) op korte afstand ontbreekt.

6.10. Zettingen tijdens uitvoering

Door het aanbrengen van de berm treden zettingen op van de ondergrond. Deze zettingen kunnen leiden tot additionele zettingen van het dijklichaam. De horizontale afstand van de te realiseren berm tot de buitenkruinlijn bedraagt echter circa 15 m terwijl de dikte van de zettingsgevoelige slappe lagen circa 6 m bedraagt. Het optreden van additionele zettingen door het aanbrengen van de berm blijven dan beperkt tot een horizontale afstand van circa 6 m (bij een aangehouden conservatieve spanningsspreiding van 45°). Het is daarom onwaarschijnlijk dat de aanleg van de berm tot additionele zettingen leidt van de buitenkruinlijn.

De optredende zettingen hebben wel invloed op de paalfundatie. Zie hiervoor paragraaf 6.7.

6.11. Conclusie

De huidige waterkering voldoet in de huidige situatie reeds voor de faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit buitenwaarts, piping, microstabiliteit en bekleding aan de gestelde eisen voor een planperiode van 100 jaar.

Het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts voldoet in de huidige situatie niet aan de gestelde eisen voor een planperiode van 100 jaar. Wanneer een stabiliteitsberm met een hoogte tot NAP +2,5 m en een breedte van 7 m wordt aangebracht voldoet de macrostabiliteit binnenwaarts eveneens. Een ontwerpschets van de waterkering met stabiliteitsberm is opgenomen in bijlage 10.

De aangegeven hoogte van NAP +2,5 m van de stabiliteitsberm is de ontwerphoogte. Voor de aanleghoogte van de stabiliteitsberm dient de ontwerphoogte te worden vermeerderd met de zettingen die binnen de planperiode kunnen optreden. Bij de dimensionering van de paalfundatie dient hier eveneens rekening mee te worden gehouden.

De aan te brengen stabiliteitsberm kan zonder wachtperiode tussen de ophoogslagen worden aangebracht.

Ter plaatse van de huidige binnentoe van de waterkering is een betonnen keerwand aanwezig. Een tekening van deze wanden is opgenomen in bijlage 11. De hoogte van deze keerwand bedraagt maximaal circa 1,5 m waarvan zich circa 1,0 m onder de grond bevindt.

De aanwezige keerwand heeft in principe geen nadelig effect op de waterkerende functie van de waterkering. De keerwand is gefundeerd op staal en zakt daarom mee met de omliggende grond. Hierbij ontstaan geen holle ruimtes. De definitieve beoordeling om de keerwanden te verwijderen dan wel te laten zitten ligt bij het Waterschap.

7. LITERATUUR

NEN 5140, Geotechniek – Bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van de grond – Elektrische sondeermethode, september 1996

NEN 5119: 1991 nl – Geotechniek – Boren en monsterneming in de grond, december 1991

Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor het rivierengebied (TROB), Expertise Netwerk Waterkeringen (ENW), juli 2007

Addendum Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies (aTRWG), Expertise Netwerk Waterkeringen (ENW), juli 2007

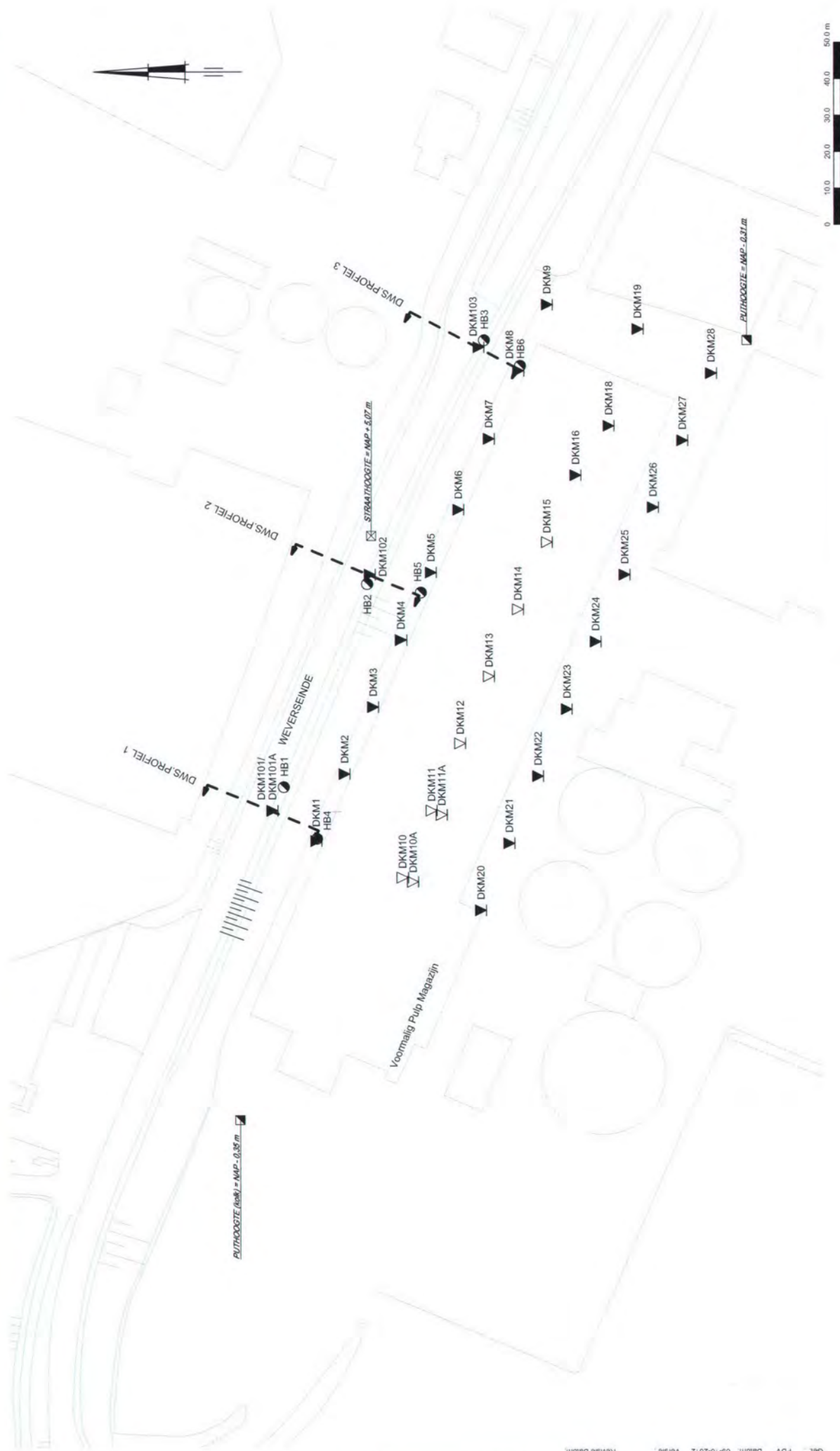
Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies (TRWG), Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), juni 2001

Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken (TRWD), Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), september 2004

Technisch Rapport Zandmeevoerende wellen (TRZW), Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), maart 1999

Addendum I bij de Leidraad Rivieren t.b.v. het ontwerpen van rivierdijken, Expertise Netwerk Waterkeringen (ENW), 2009

BIJLAGE 1 SITUATIETEKENING EN GRONDONDERZOEK



Schaal 1 : 1000

SITUATIE

Opdr. : 1212-0052-000

Bijl. : 1

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE



PROFIEL 1

Afstand (in meters)	Hoogte (t.o.v. NAP)
0,00	0,14
2,08	+0,24
1,88	+0,24
1,88	+0,12
5,84	+2,05
8,08	+3,61
11,21	+4,48
13,97	+4,98
17,32	+5,06
20,86	+5,03
22,32	+4,81
24,17	+4,18
26,31	+2,08
26,22	+3,39
25,90	+3,39
27,63	+1,61
30,13	+1,55
32,58	+1,52

0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 m

Schaal 1 : 100

PROFIELMETING - PROFIEL 1

Opdr. : 1212-0052-000

Bijl. : 2.1

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Gebouw

NAP

PROFIEL 2

Afstand (in meters)	Hoogte (t.o.v. NAP)
0,00	-0,11
2,22	+0,17
1,97	+0,17
1,90	-0,08
5,74	+1,92
10,01	+3,78
12,34	+4,53
14,68	+5,01
18,31	+5,10
21,75	+5,05
23,25	+4,81
25,51	+4,03
27,97	+2,52
27,91	+3,32
27,55	+3,31
29,43	+1,72
32,71	+1,68
36,52	+1,62



PROFIELMETING - PROFIEL 2

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. : 1212-0052-000
Bijl. : 2.2



Gebouw

NAP

PROFIEL 3

Afstand (in meters)	Hoogte (t.o.v. NAP)
0,00	0,10
2,49	+2,23
2,27	+0,57
2,20	-0,07
5,80	+3,50
8,21	+4,31
10,13	+4,75
12,30	+4,92
15,80	+5,03
19,12	+5,01
22,49	+4,98
23,84	+4,41
26,21	+3,63
28,37	+3,54
28,15	+3,44
28,27	+3,57
33,07	-0,35



Schaal 1 : 100

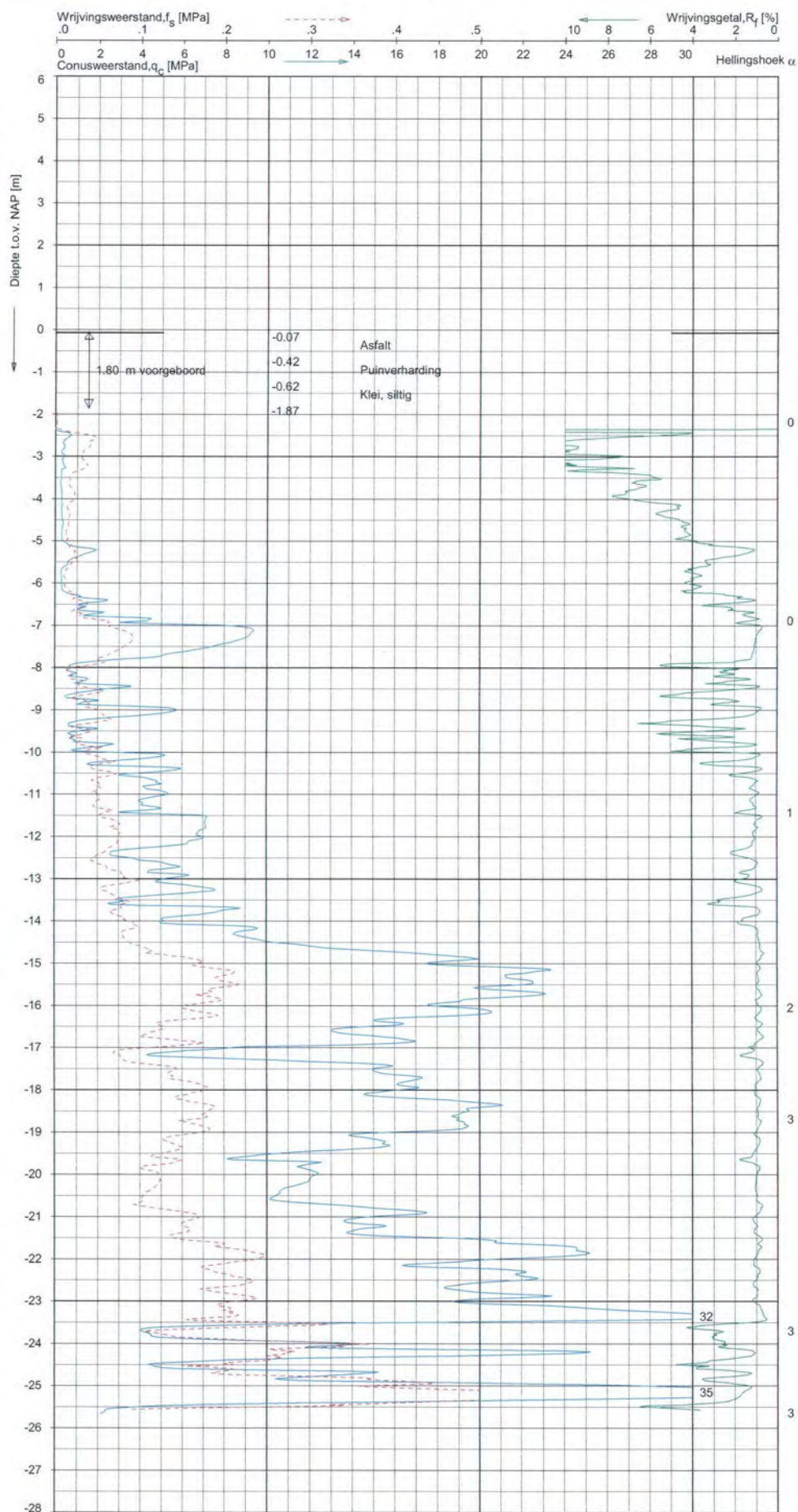
PROFIELMETING - PROFIEL 3

Opdr. : 1212-0052-000

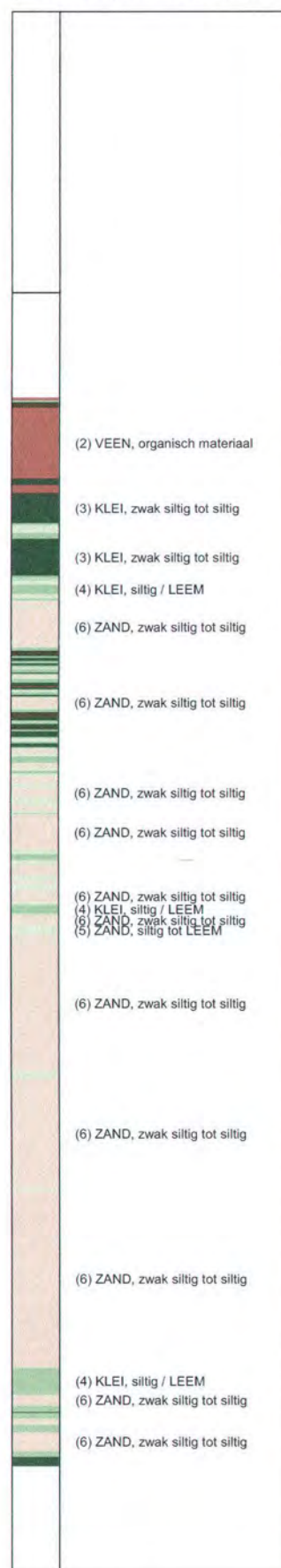
Bijl. : 2.3

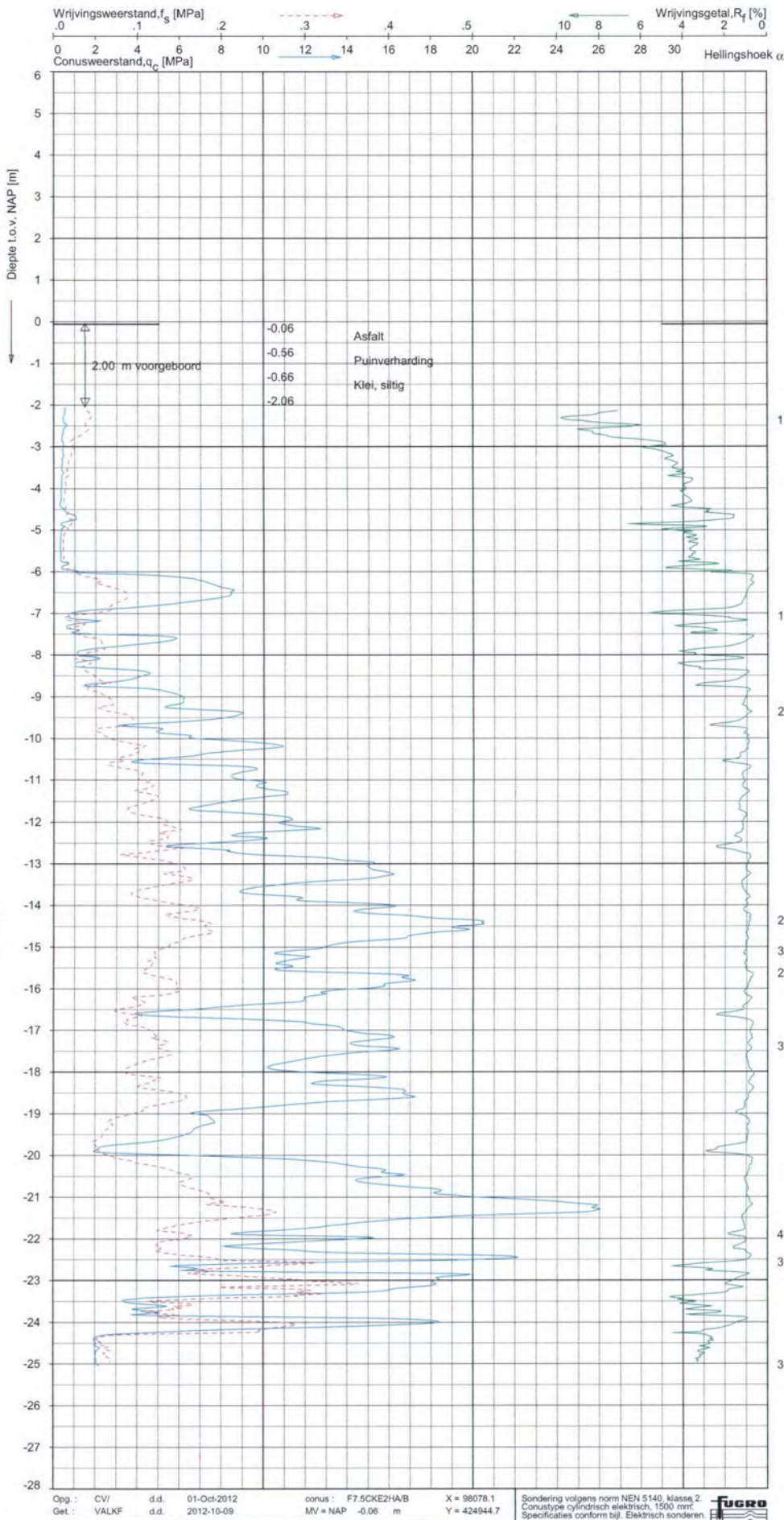
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE



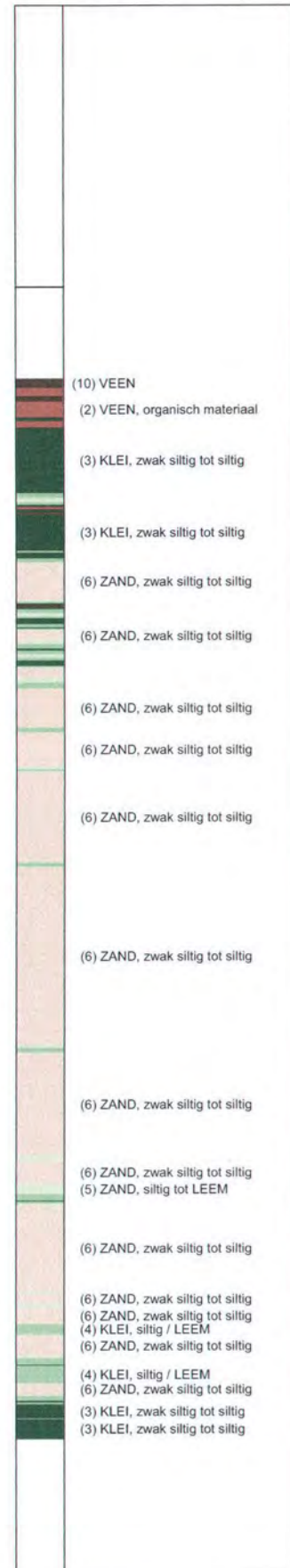


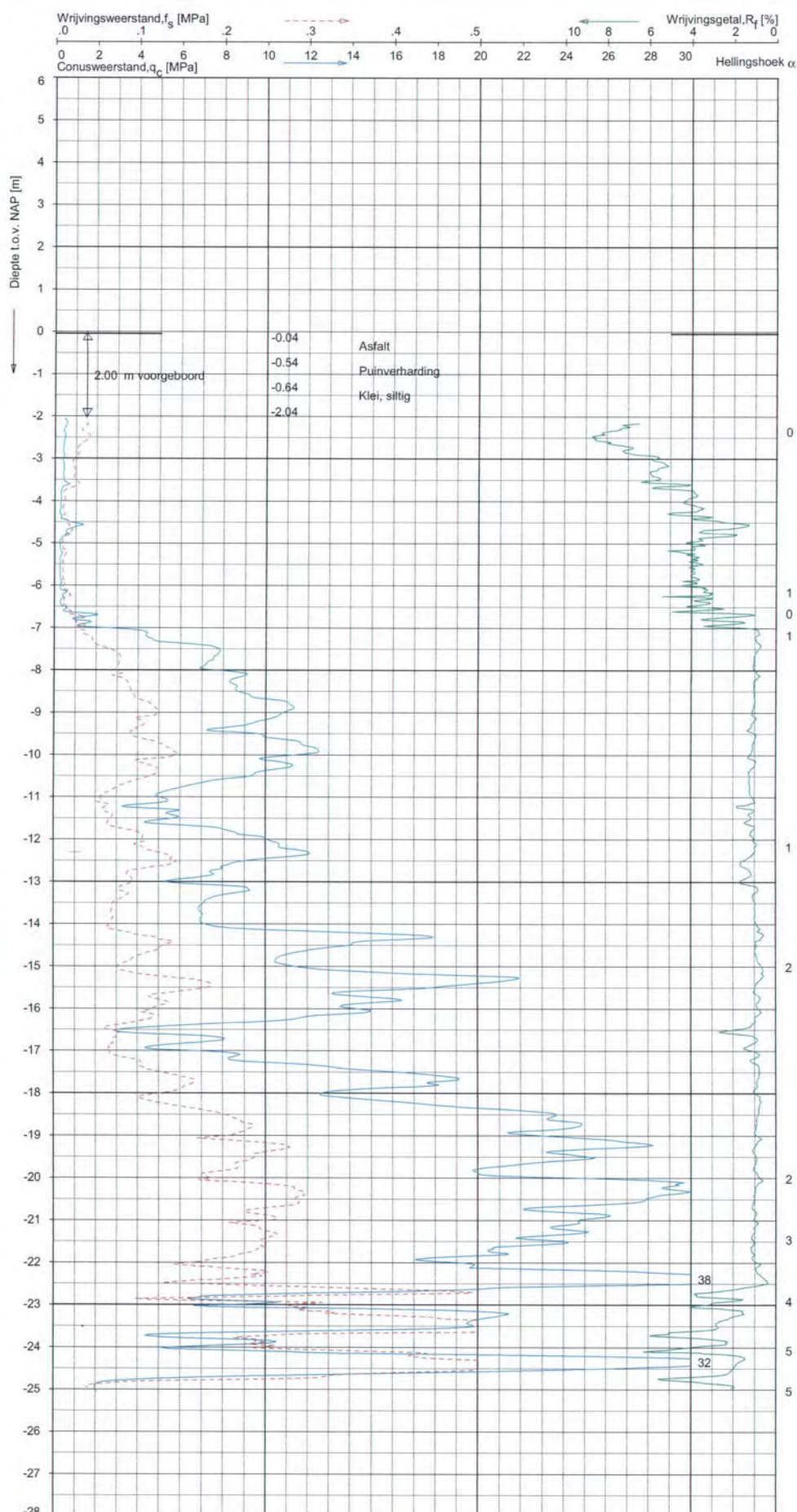
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldt onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



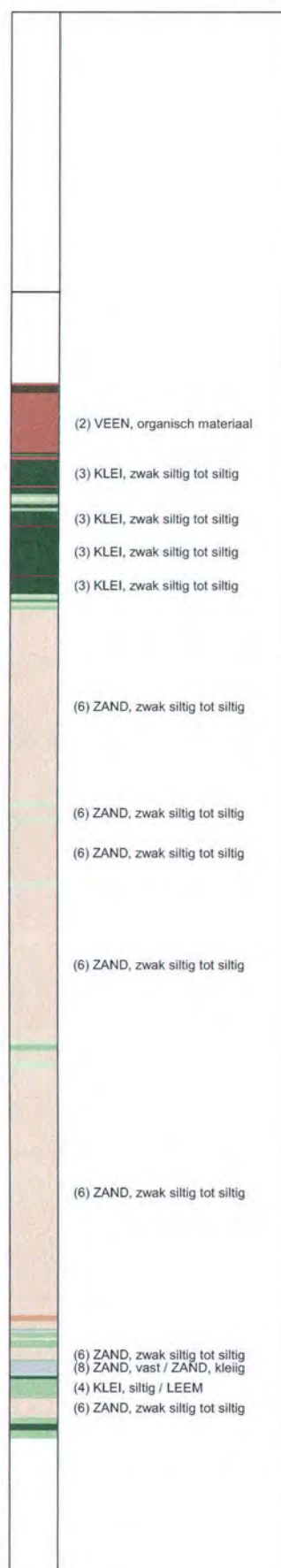


Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)





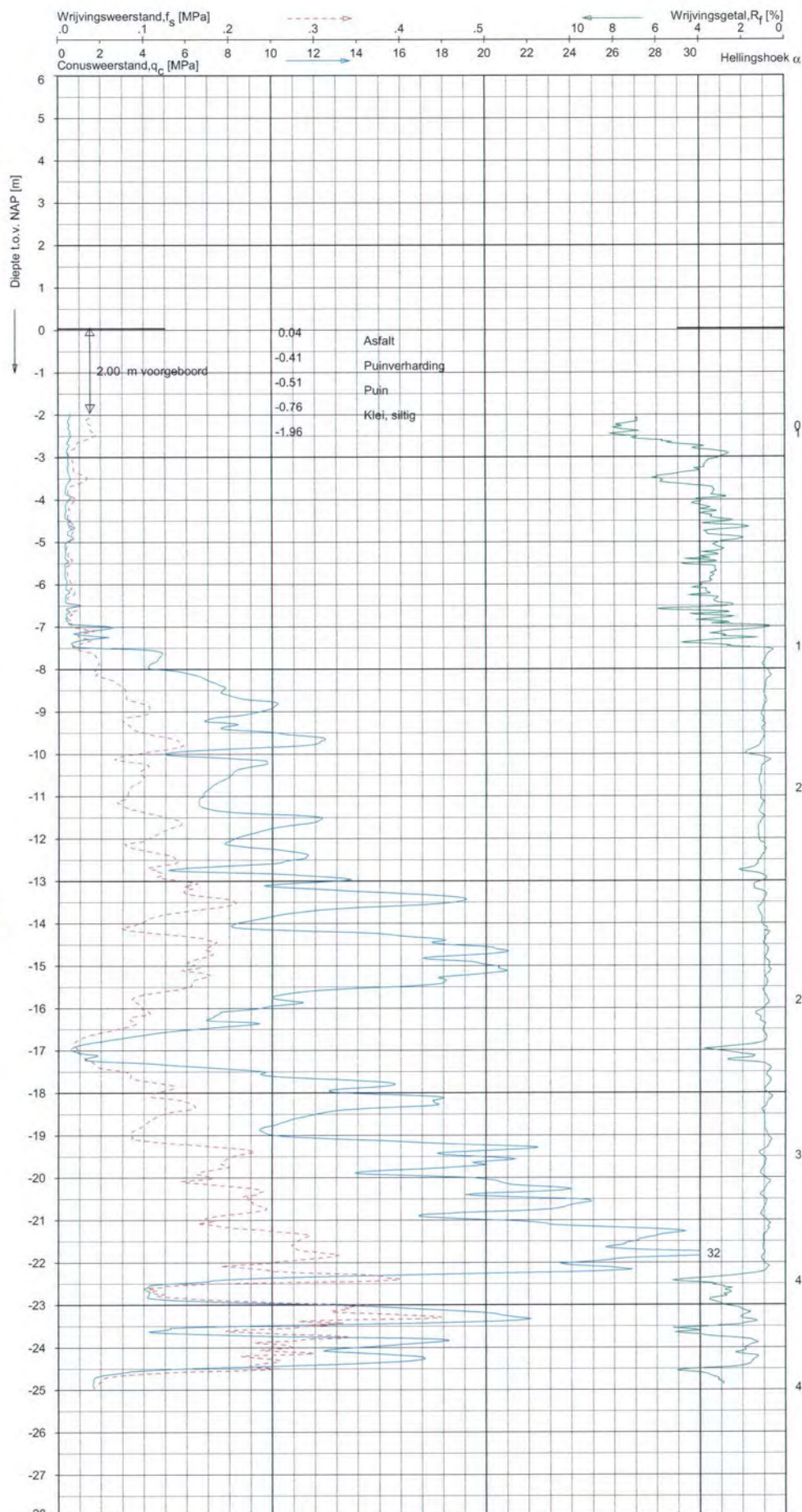
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



UNIPLOT 06.19.nl / Of-Class: N3.cml / 2012-10-09 11:53:2

1212-0052-000

DKM4 -1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



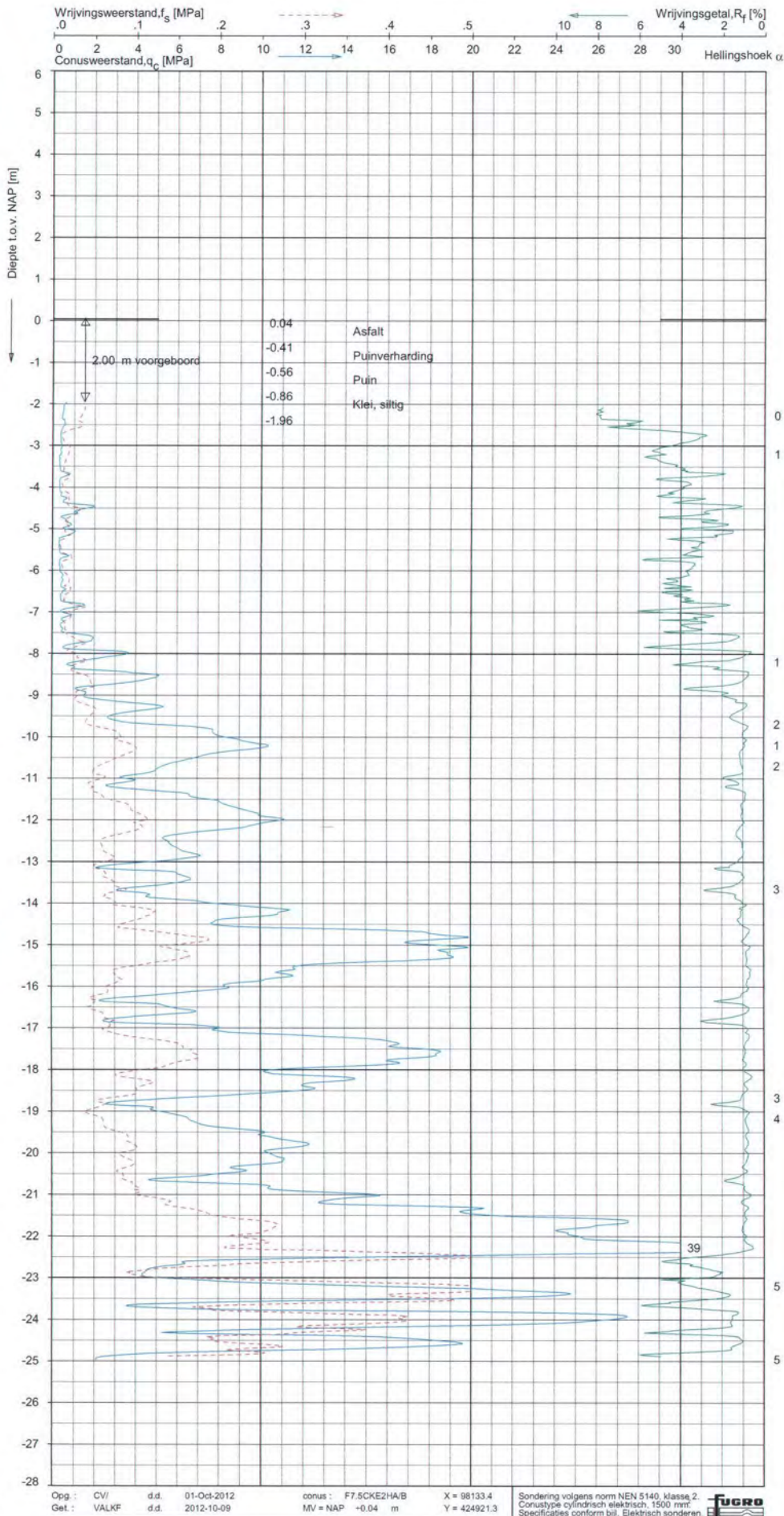
Opg.: CV/ d.d. 01-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98114.9
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +0.04 m Y = 424929.3
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bij. Elektrisch sonderen.



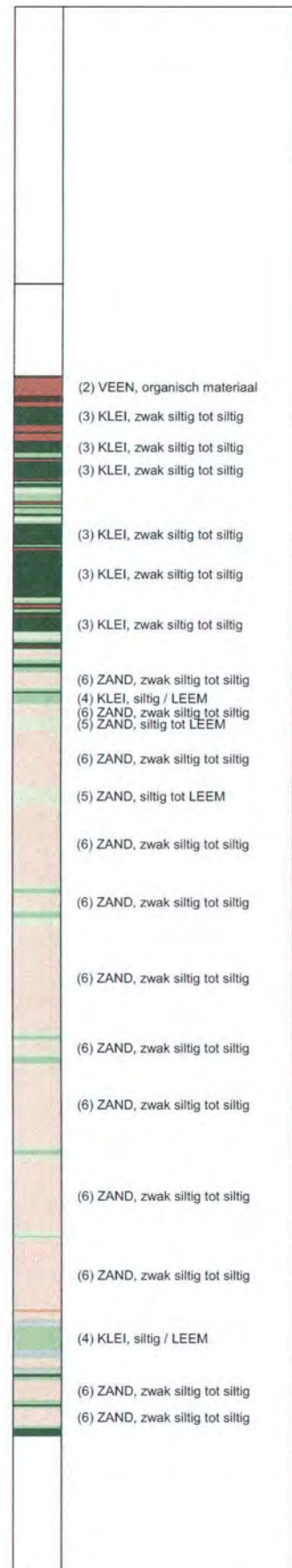
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM4



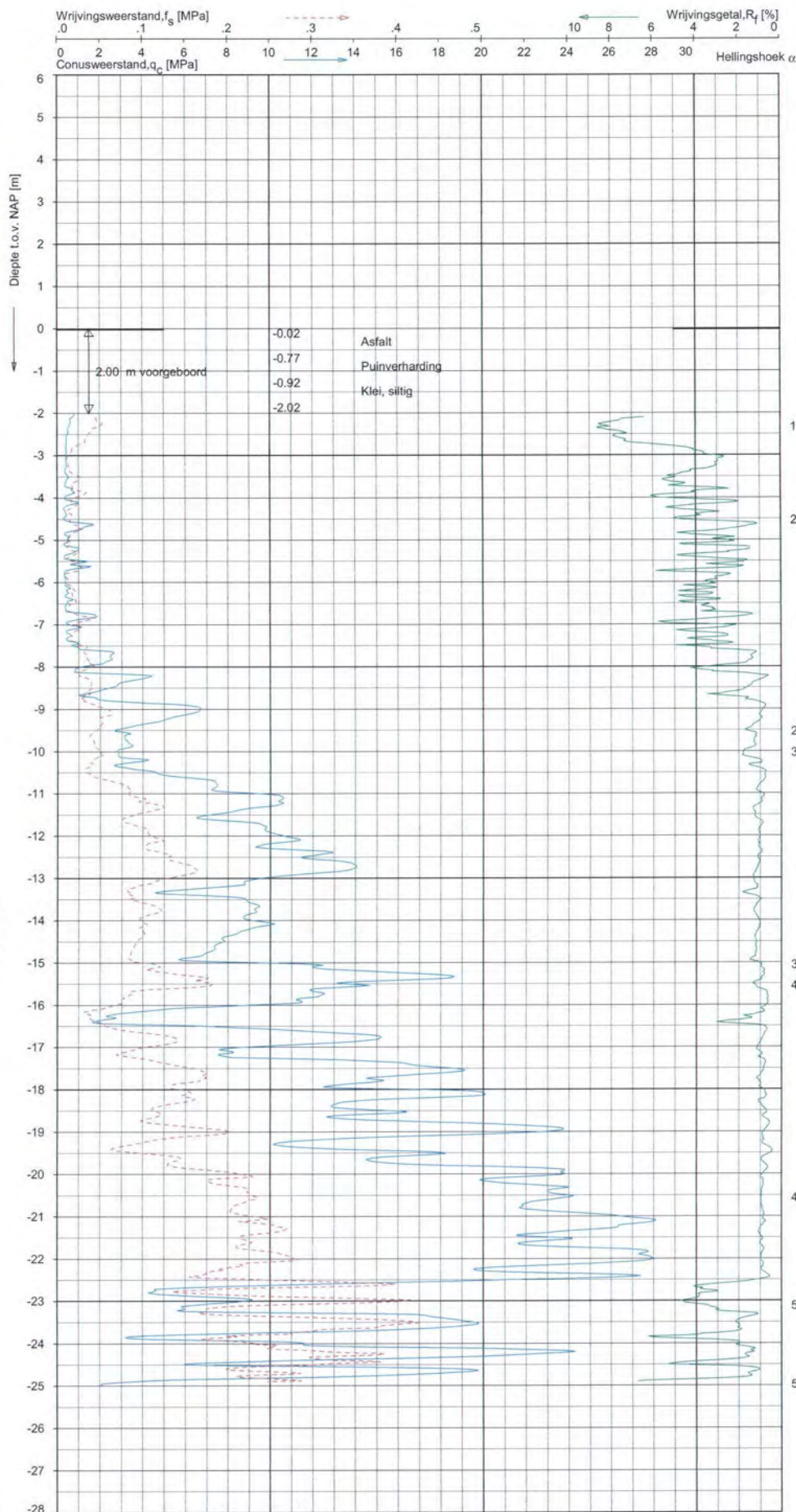
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



UNIPLOT 06: 1091 / Of-Class-NL.mxd / 2012-10-09 11:15:37

1212-0052-000

DKM6 -1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CVI d.d. 01-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98150.7
 Get: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.02 m Y = 424913.8

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

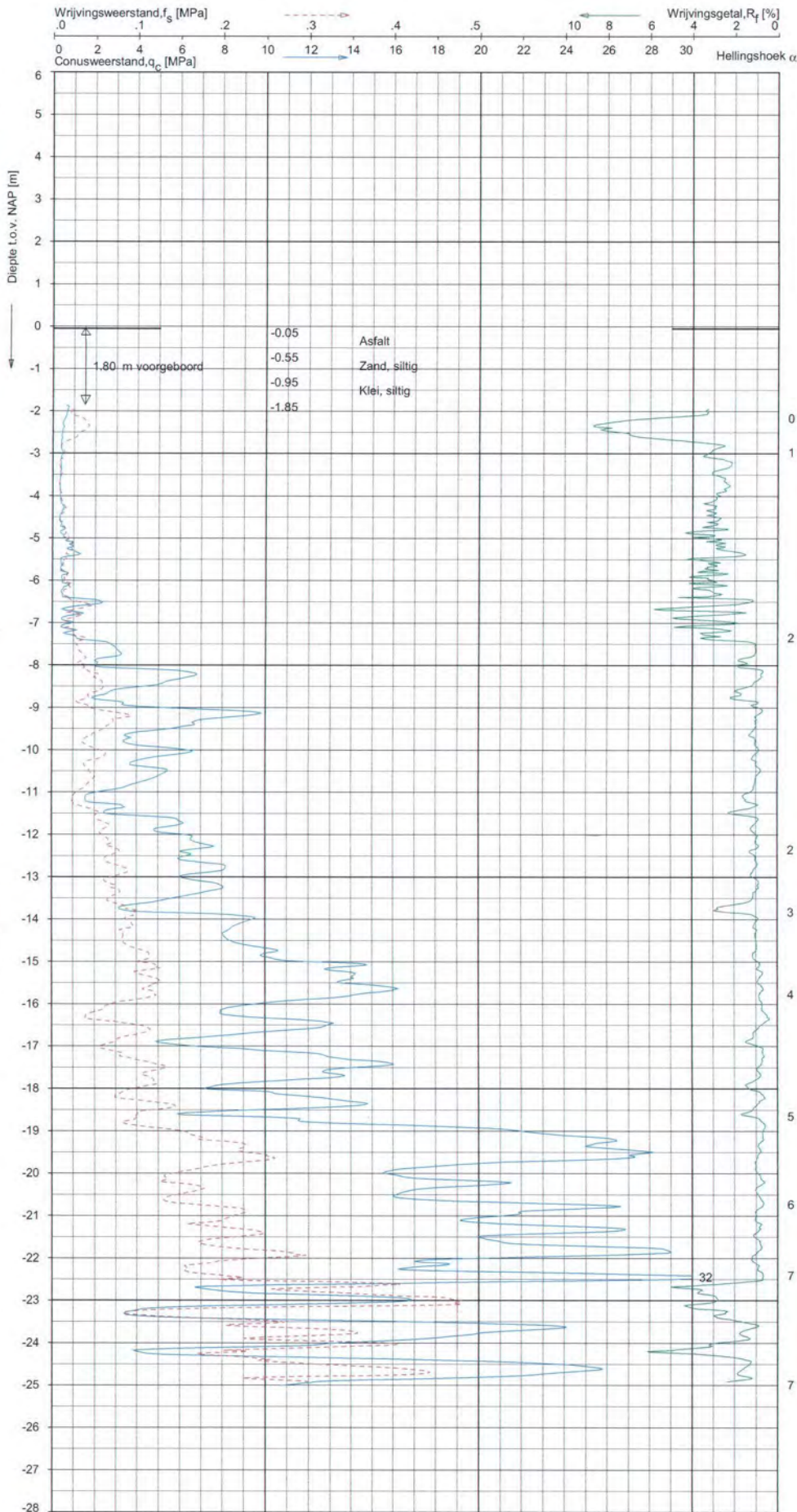
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM6

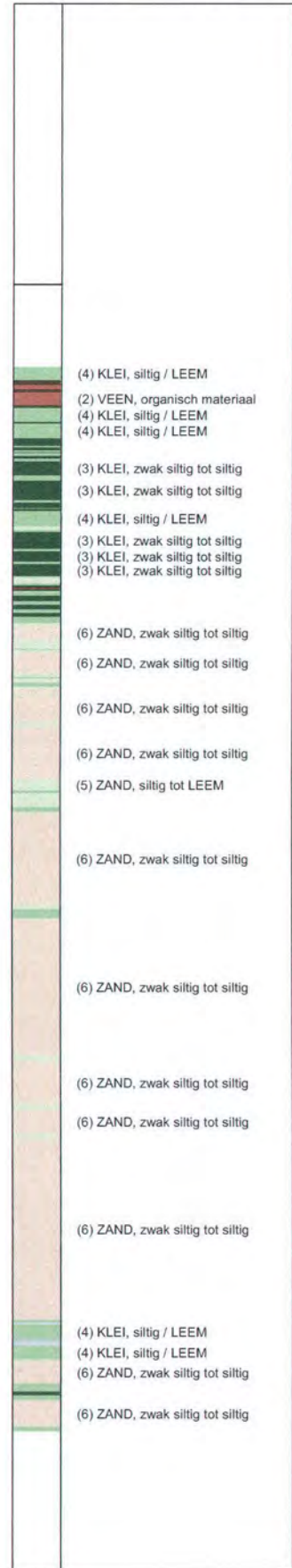
UNIPLOT 06.19.nl / Of-Class-NL.cmi / 2012-10-09 11:15:40

1212-0052-000

DKM7 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CV/ d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98170.1
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.05 m Y = 424905.5

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

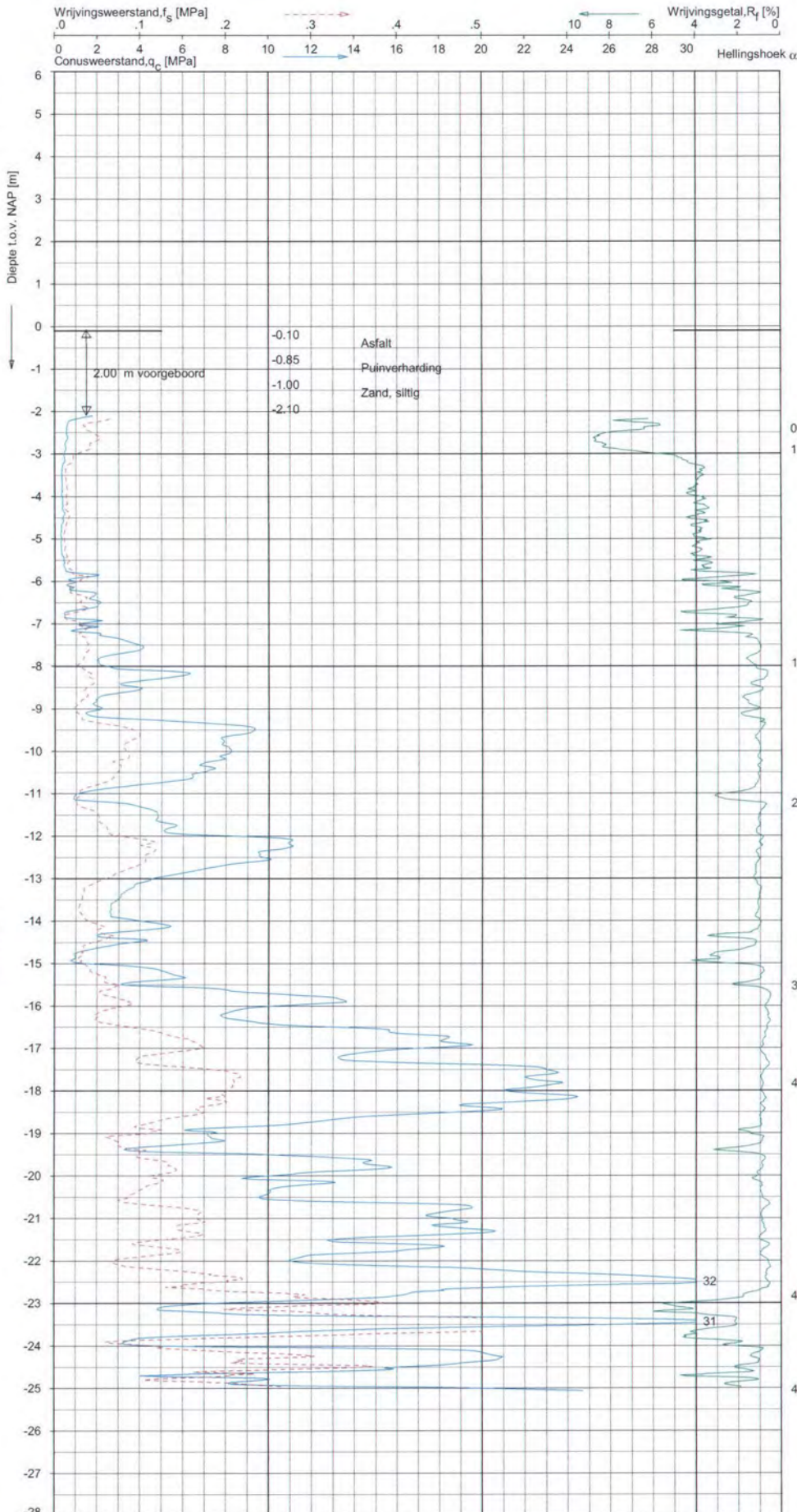
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM7

UNIFORM 05.19.nl / Of-class-NL.html / 2012-10-09 11:56:43

1212-0052-000

DKM8 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CV/ d.d. 01-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98188.8
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.10 m Y = 424897.5

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

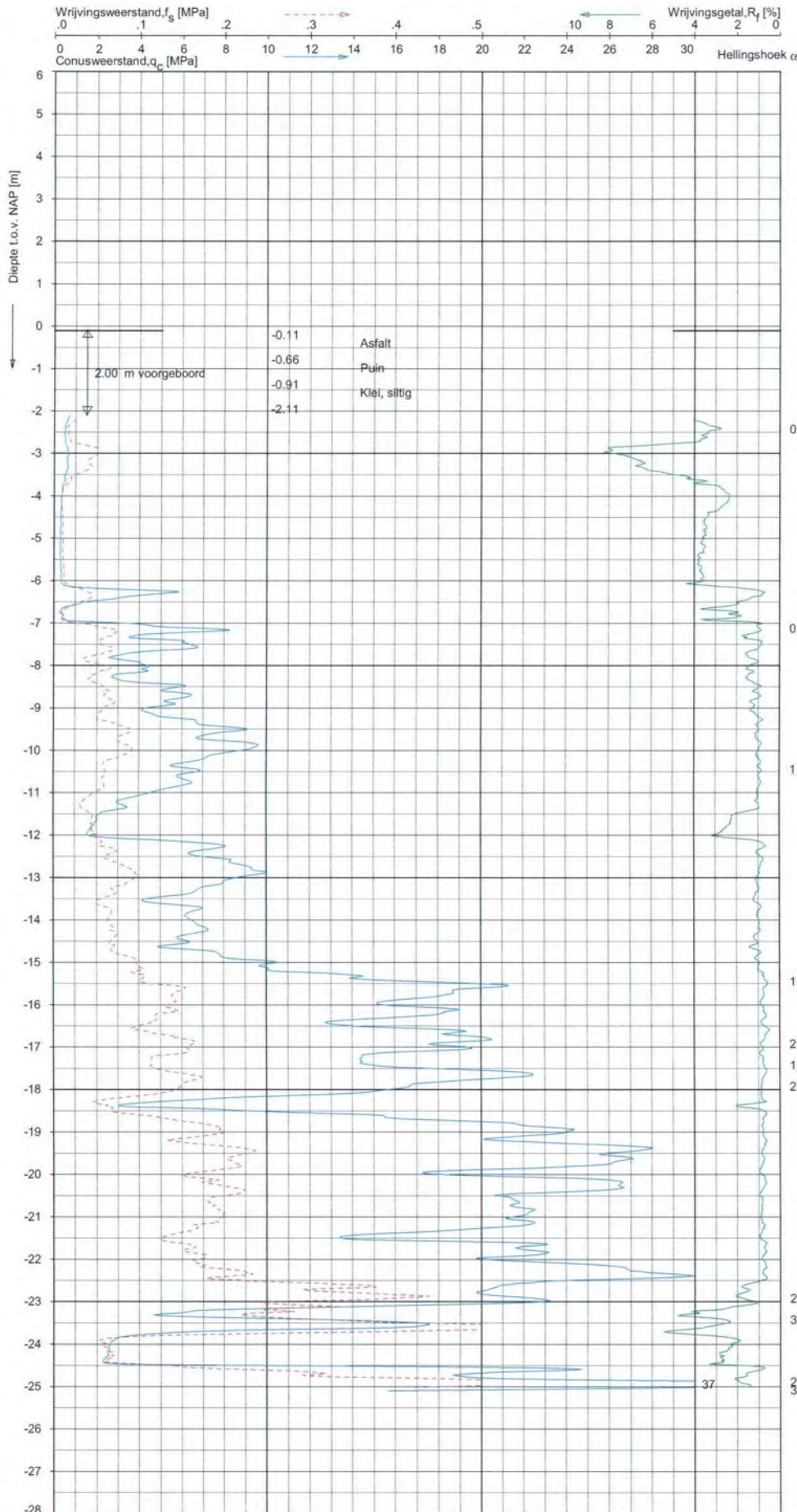
Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM8



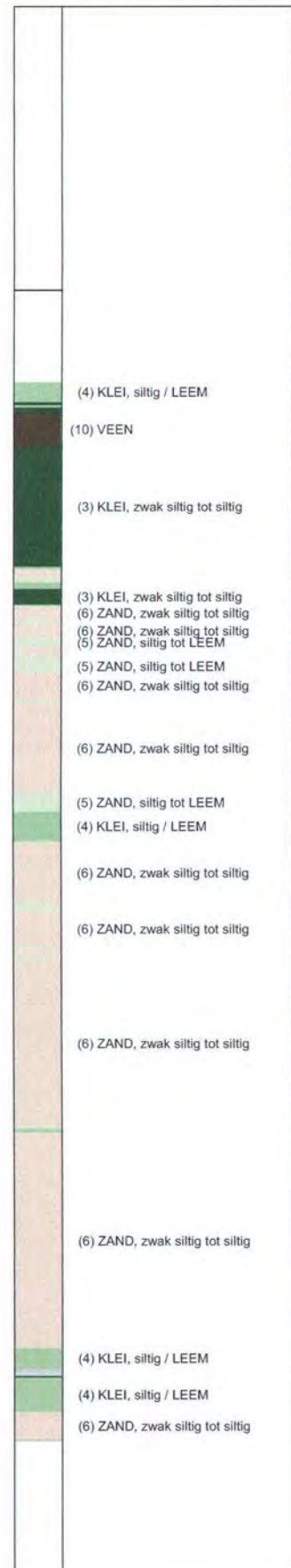
UNIPLOT 06.19.nl / Of-F-Class-N3.pml / 2012-10-09 11:15:46

1212-0052-000

DKM9 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: C/VIAT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98206.9
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.11 m Y = 424889.8

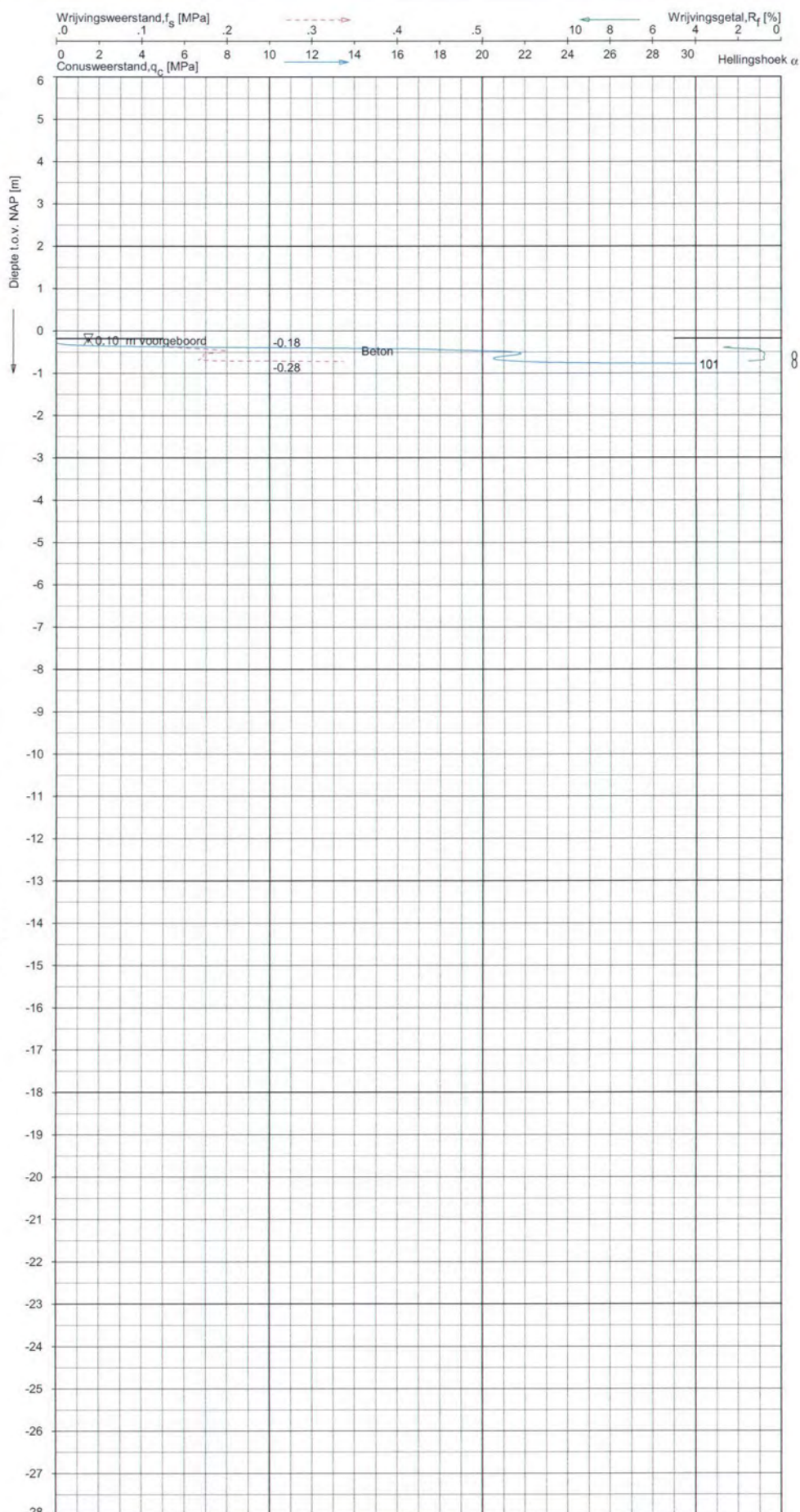
Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

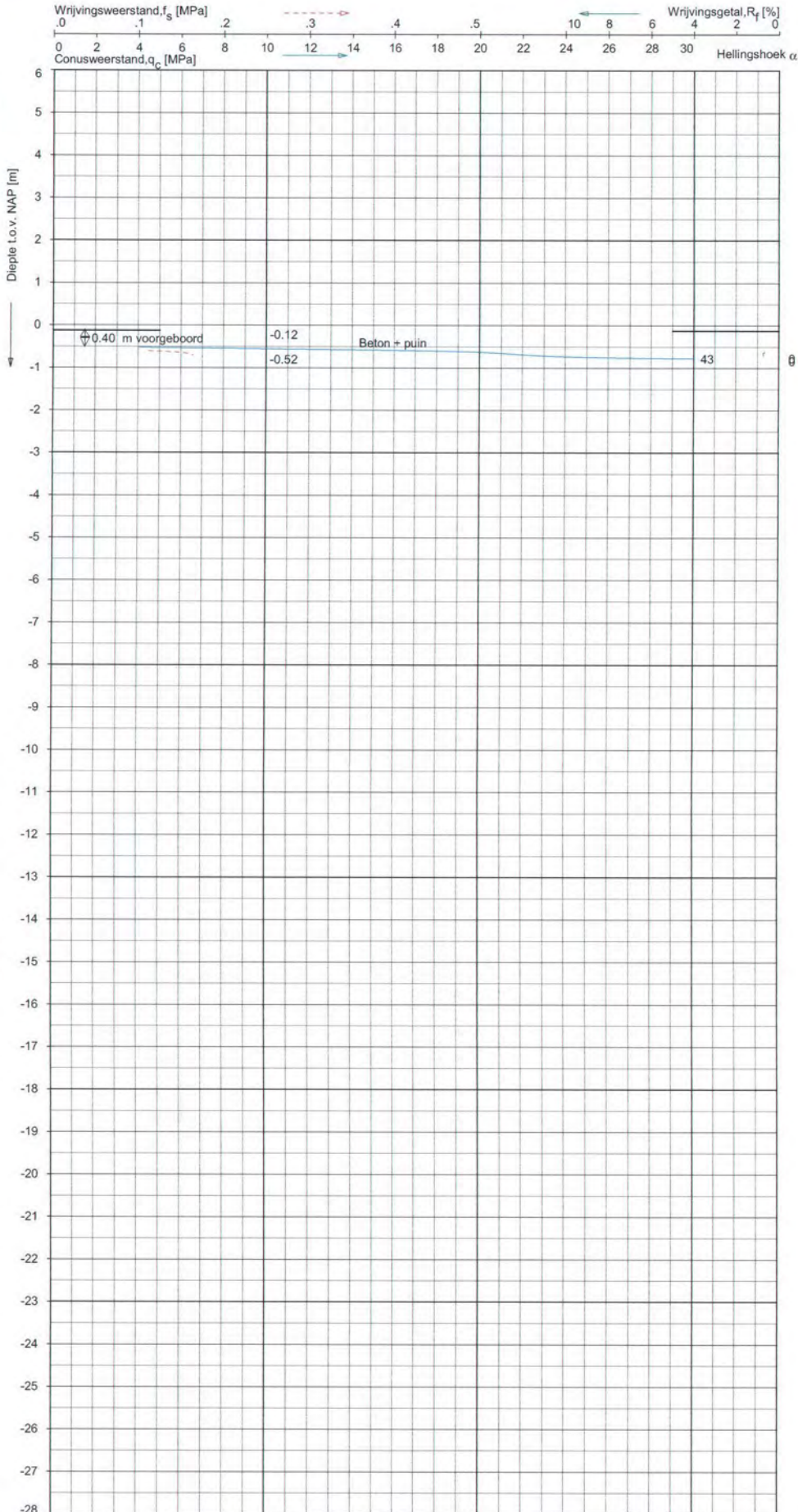
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM9

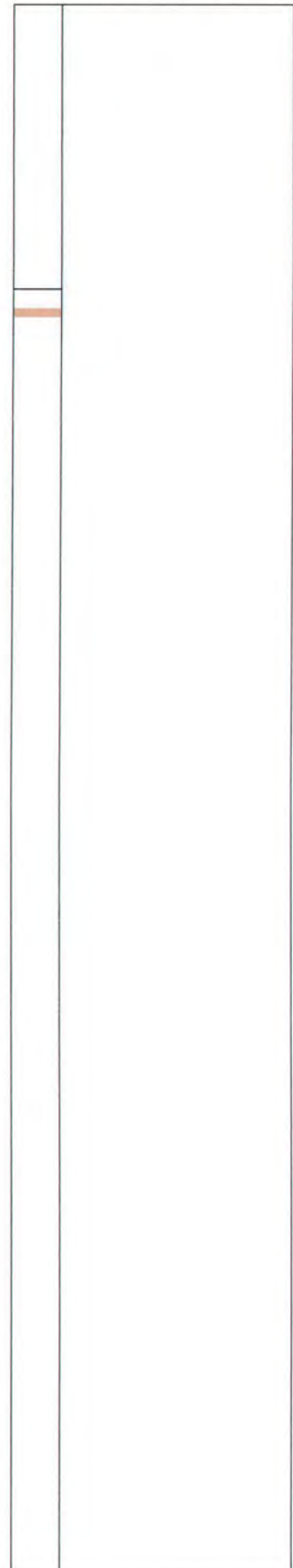


Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

(7) ZAND tot ZAND, grindig



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: C/AT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X =
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.12 m Y =

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

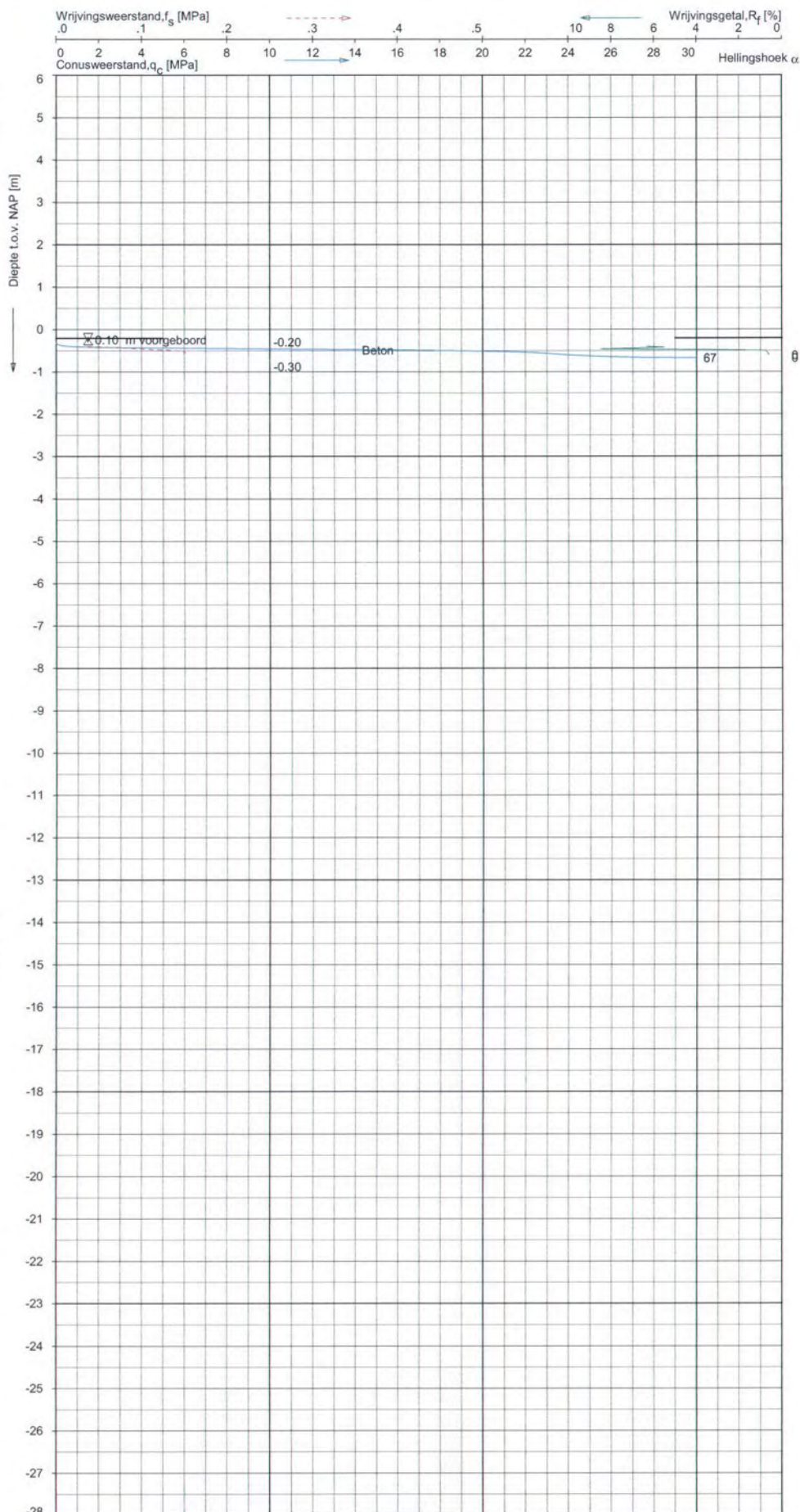
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM10A

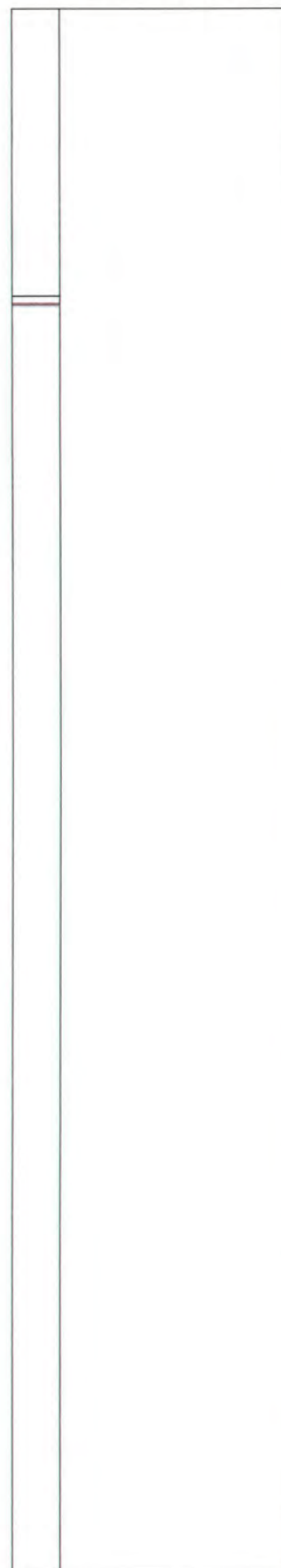
UNPLOT 06.10.nl / OfcClass:No cmd / 2012-10-09 11:15:53

1212-0052-000

DKM11 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/ d.d. 01-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X =
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.20 m Y =

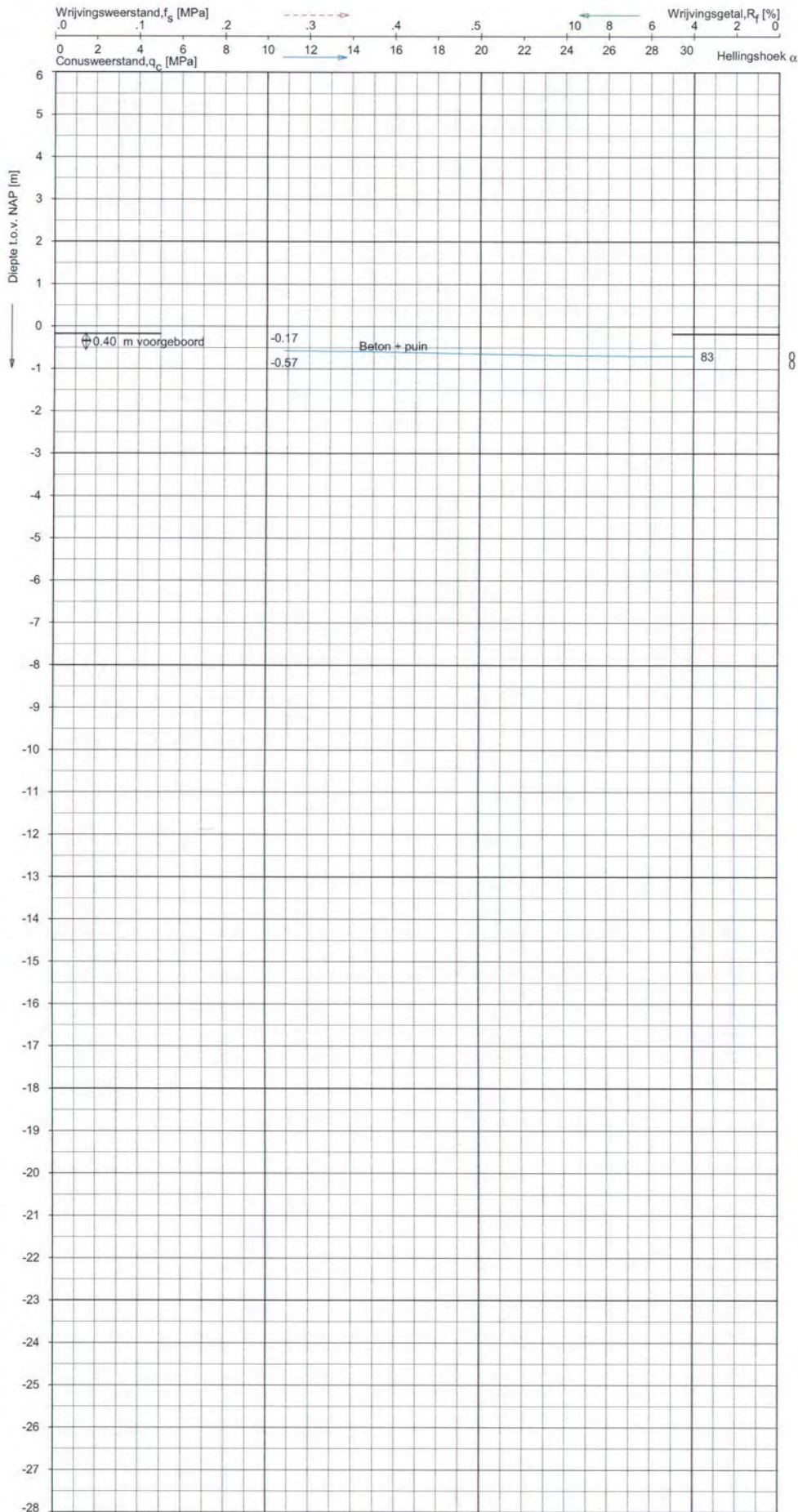
Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM11



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

Opg.: CV/AT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X =
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.17 m Y =

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

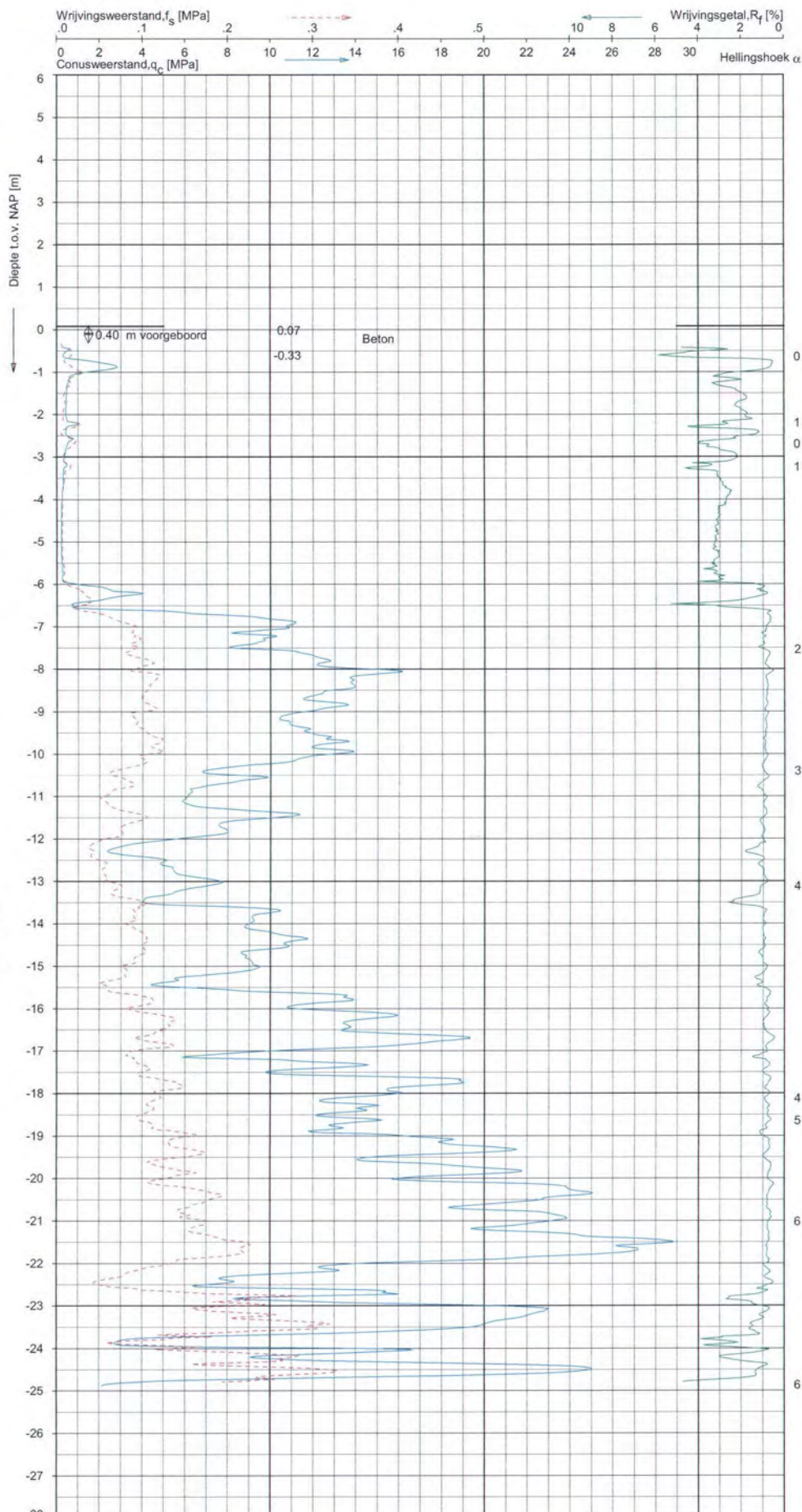
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM11A

UNIPLOT 06.10.09 / Opdr. Klasse: NO-0001 / 2012-10-09 11:15:57

1212-0052-000

DKM16 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

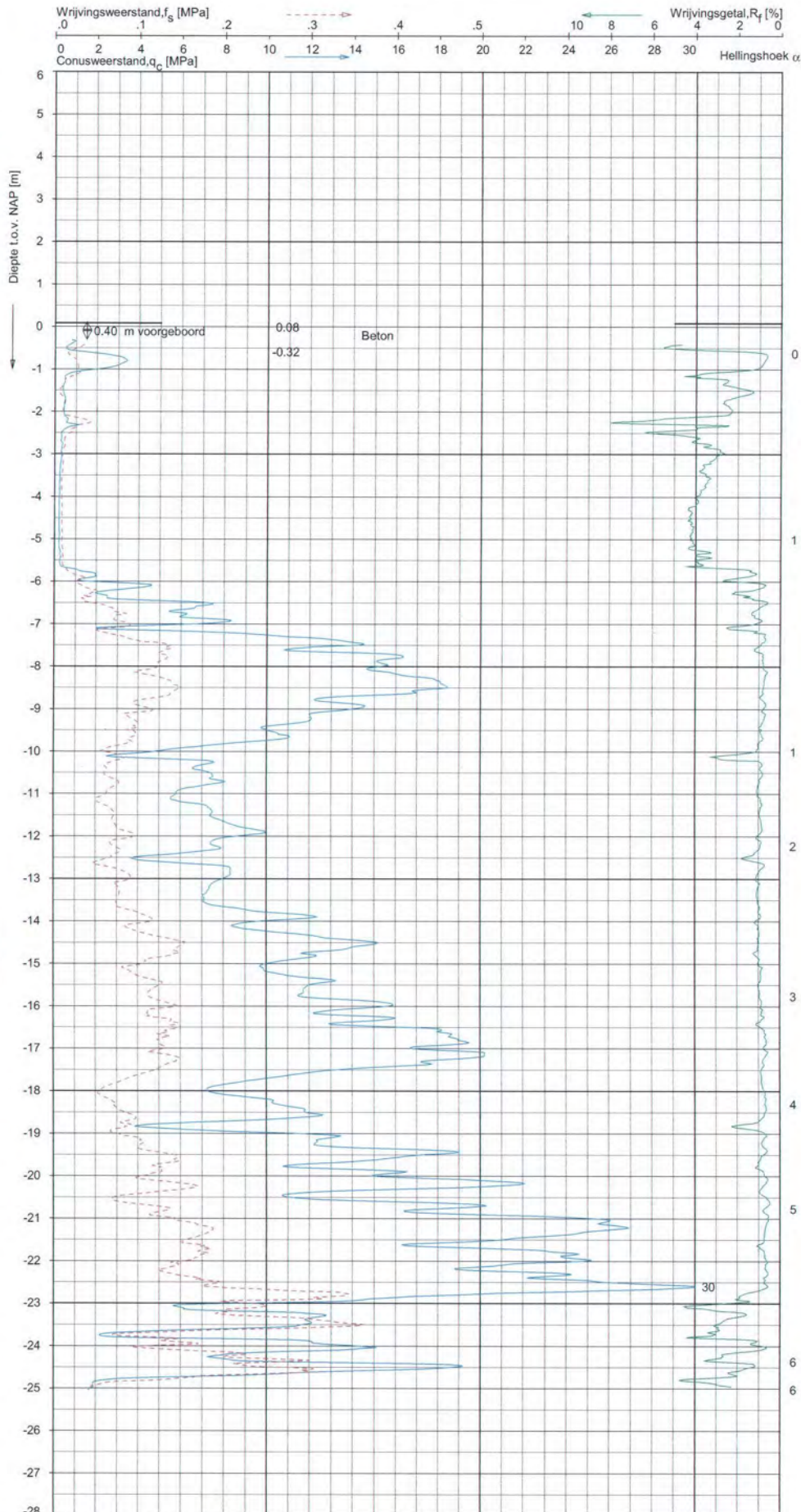


Opg.: C/VIAT d.d. 02-Oct-2012 conus : F7.5CKE2HA/B X =
Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +0.07 m Y =
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

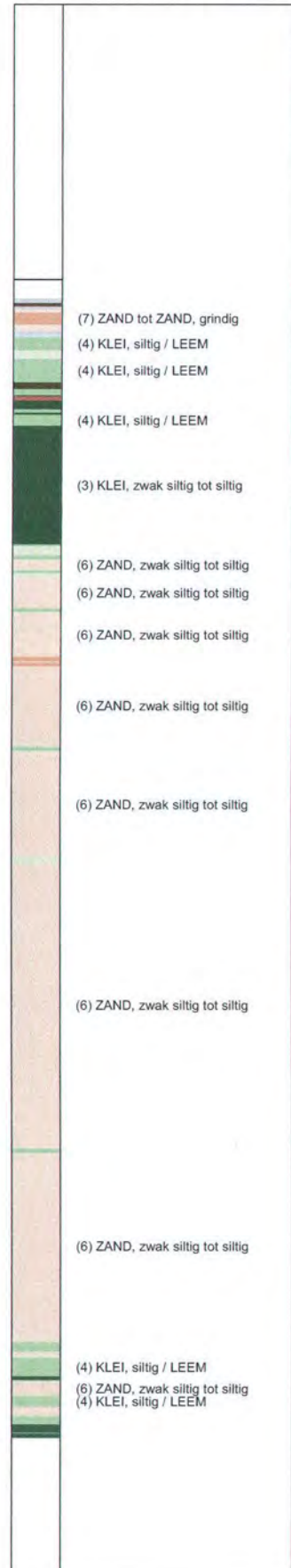
Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



Opdr. 1212-0052-000
Sond. DKM16



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



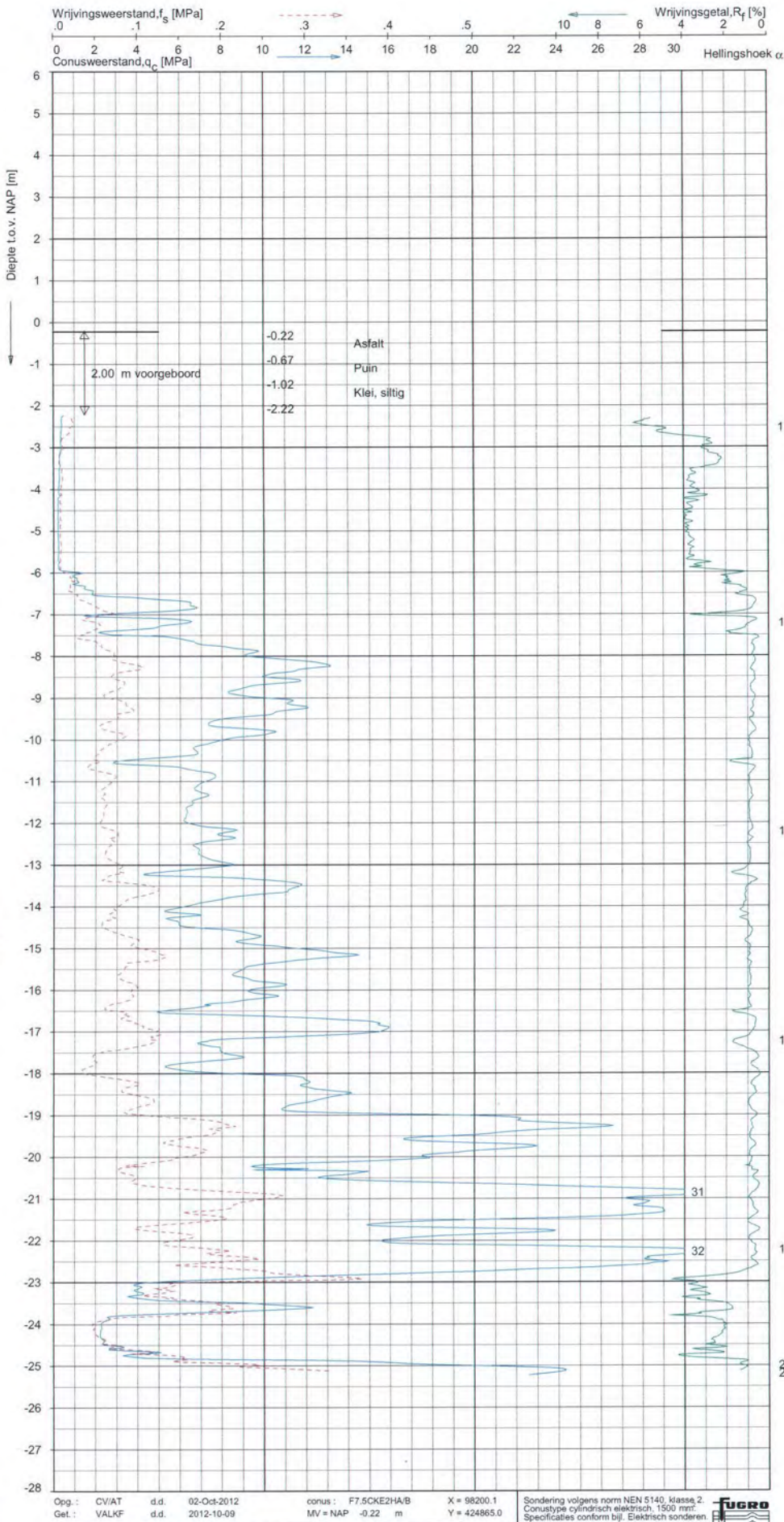
Opg.: CVIAT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HAB X =
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +0.08 m Y =

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

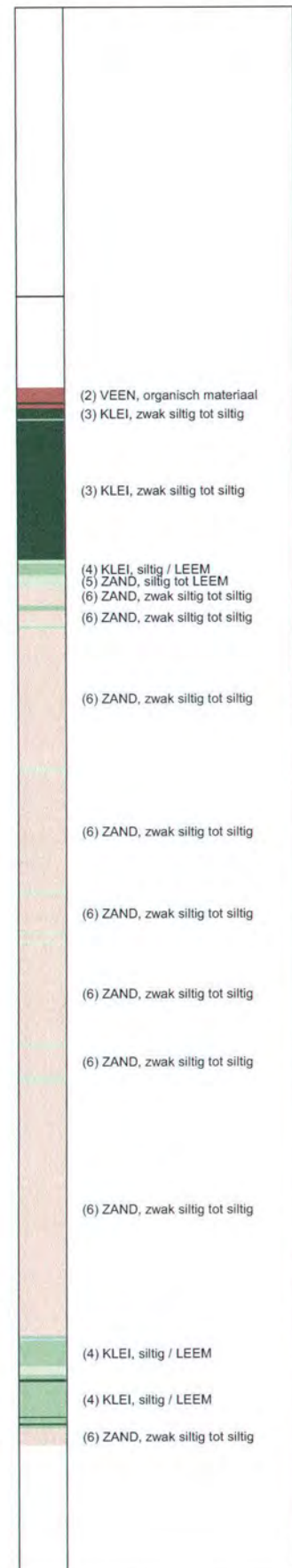
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM18





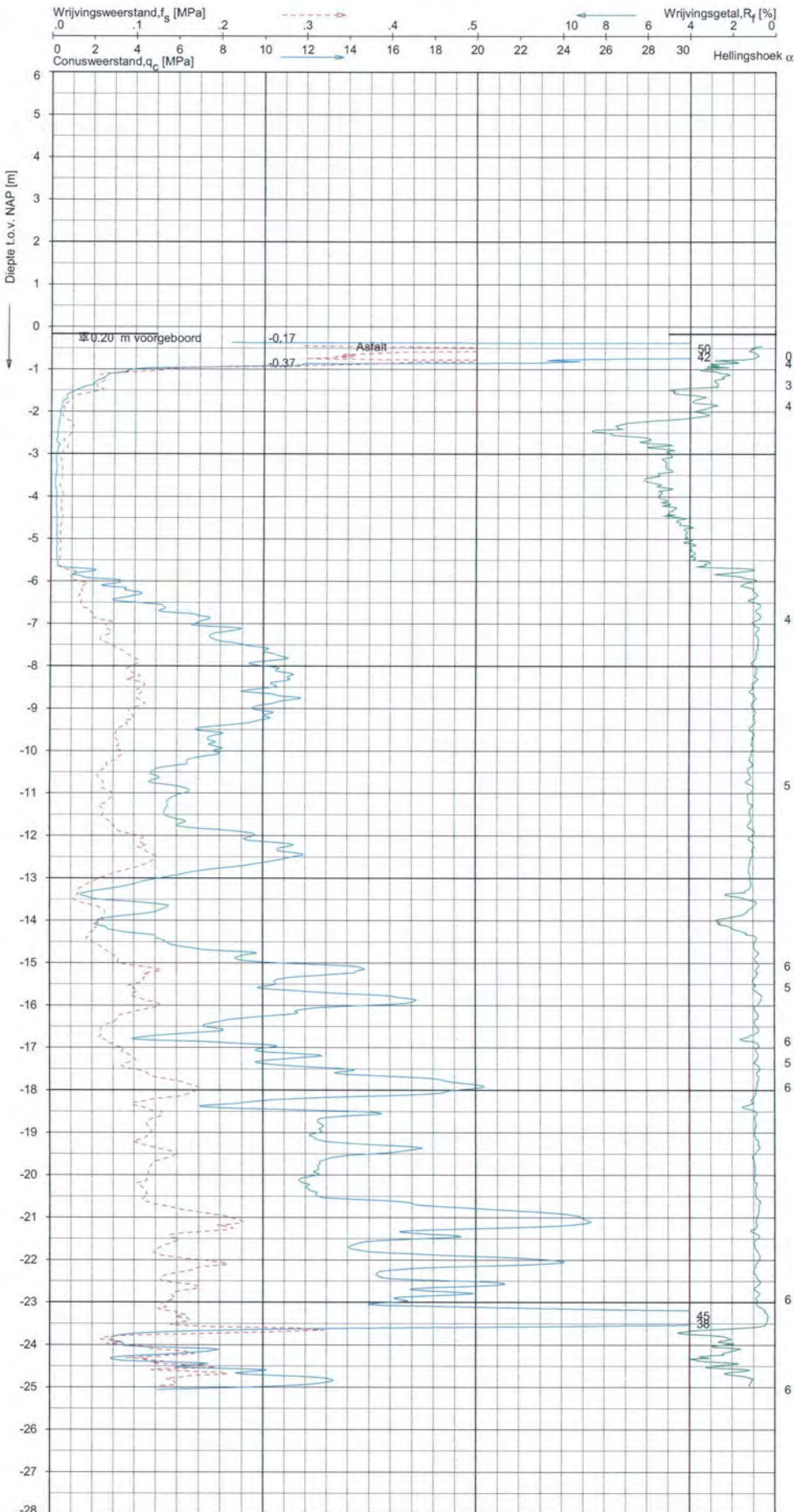
Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



UNIPLOT 06.10.m / QdF-Class-N3.mpl / 2012-10-05 11:16:06

1212-0052-000

DKM20 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/ d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2H/B X =
Get.: UNISTART d.d. 2012-10-05 MV = NAP -0.17 m Y =
Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

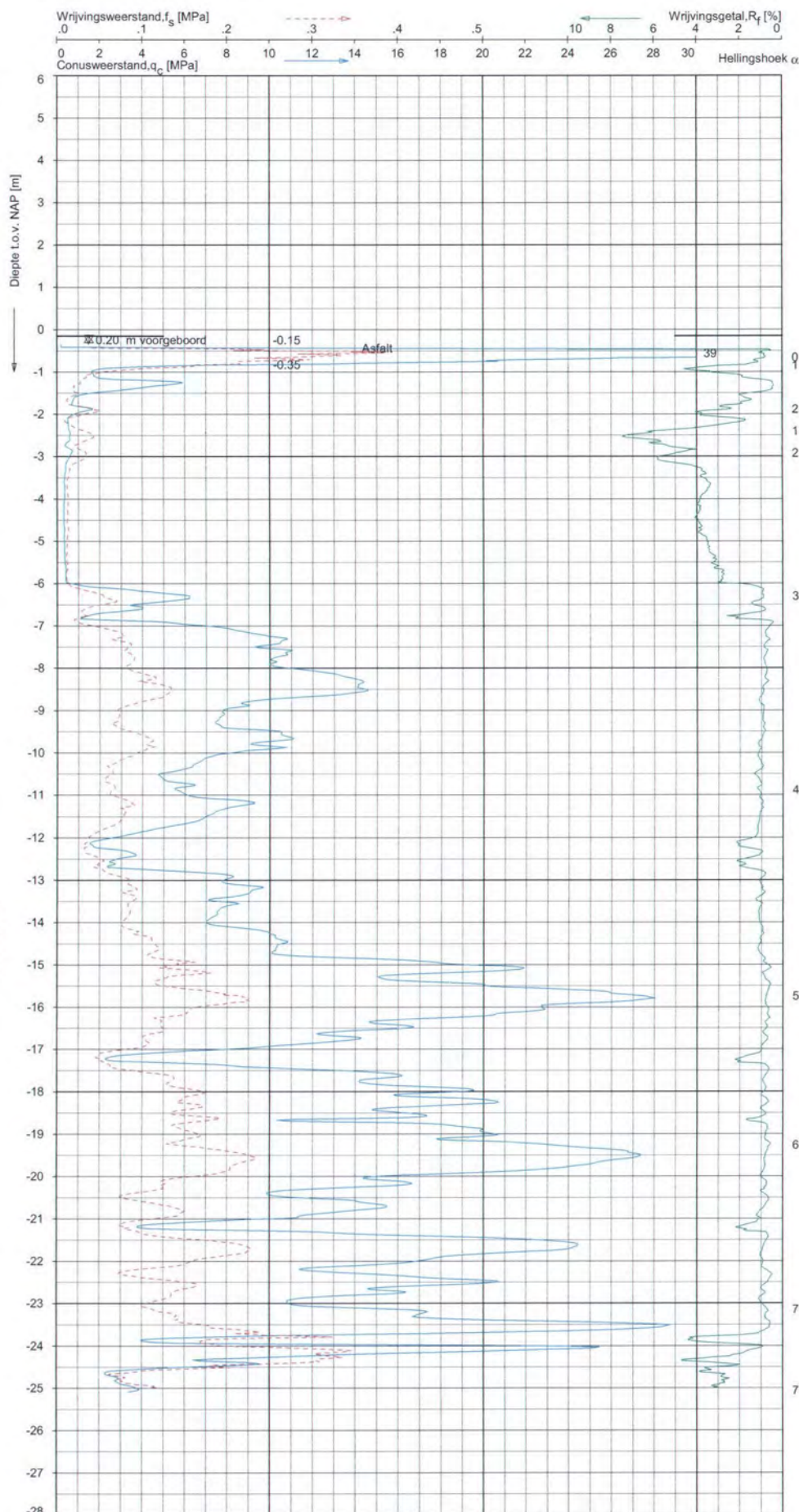
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
Sond. DKM20

UNPLOT 06.10.01 / QdrClass-NL.mxd / 2012-10-09 11:16:09

1212-0052-000

DKM21-1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/ d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X= Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.15 m Y= Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

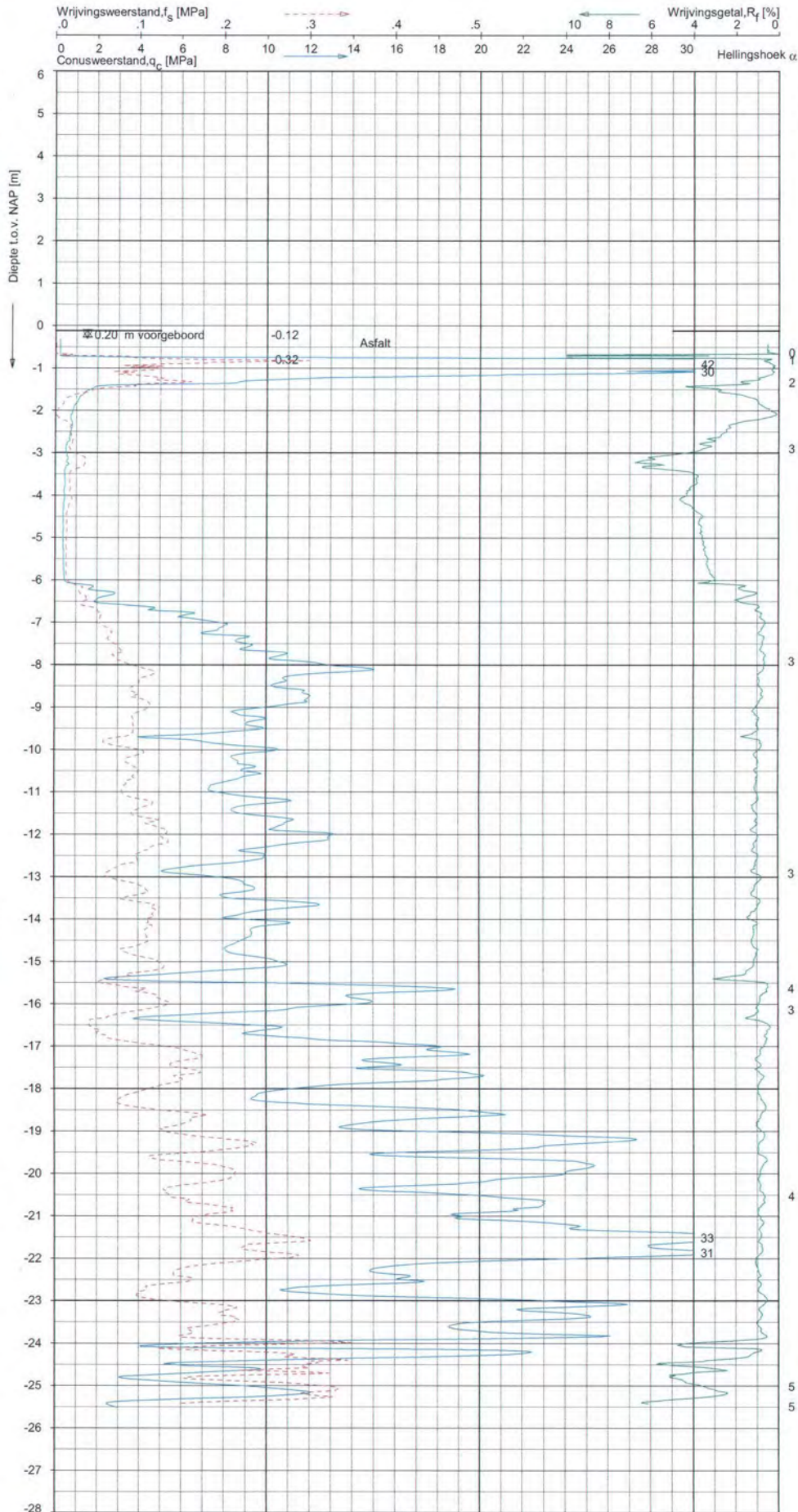
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
Sond. DKM21

UNIPLOT 05.19.nl / QdFClass-N3.mpl / 2012-10-09 11:18:11

1212-0052-000

DKM22 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CV/ d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X =
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.12 m Y =

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen

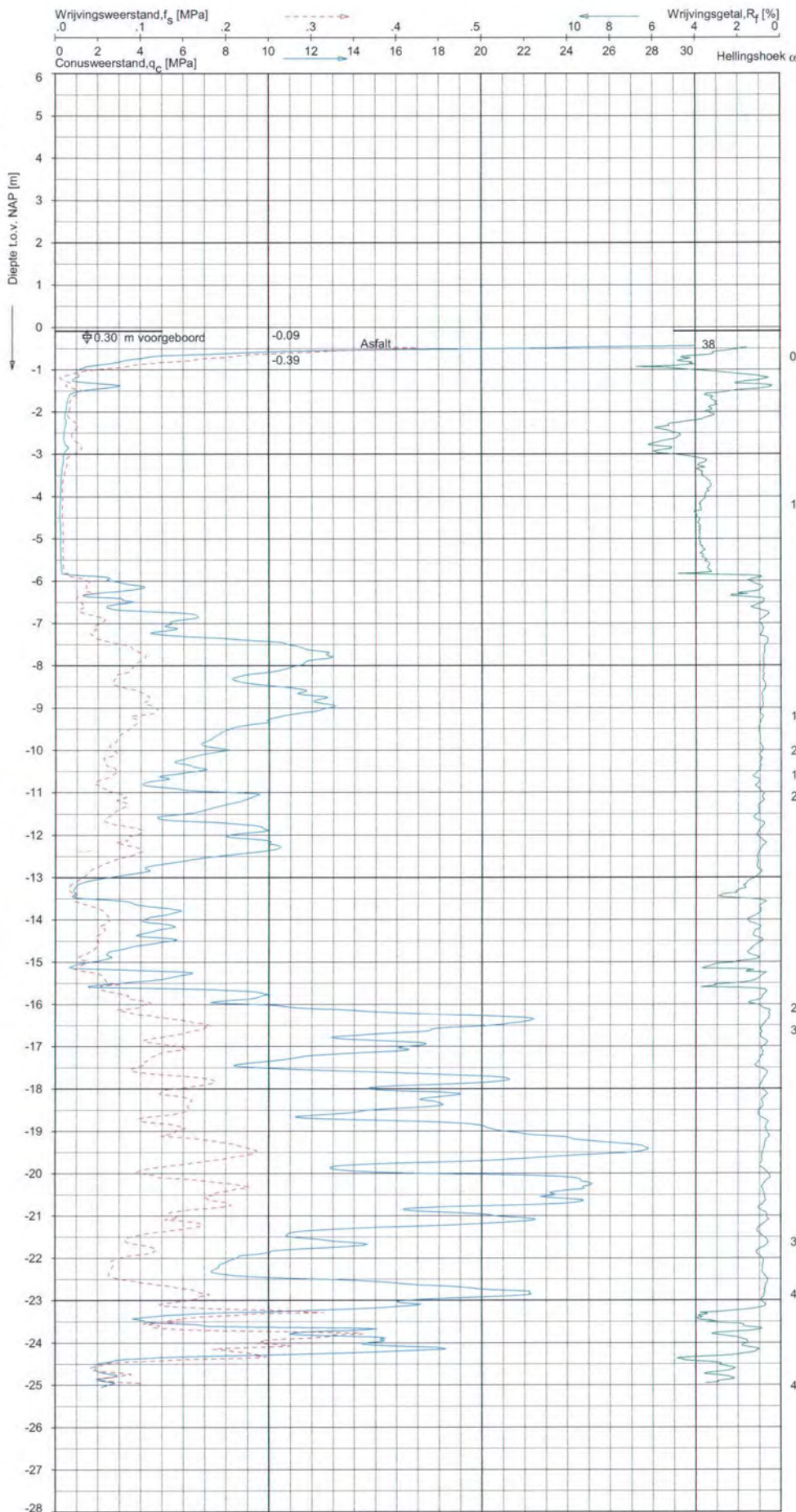


Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM22

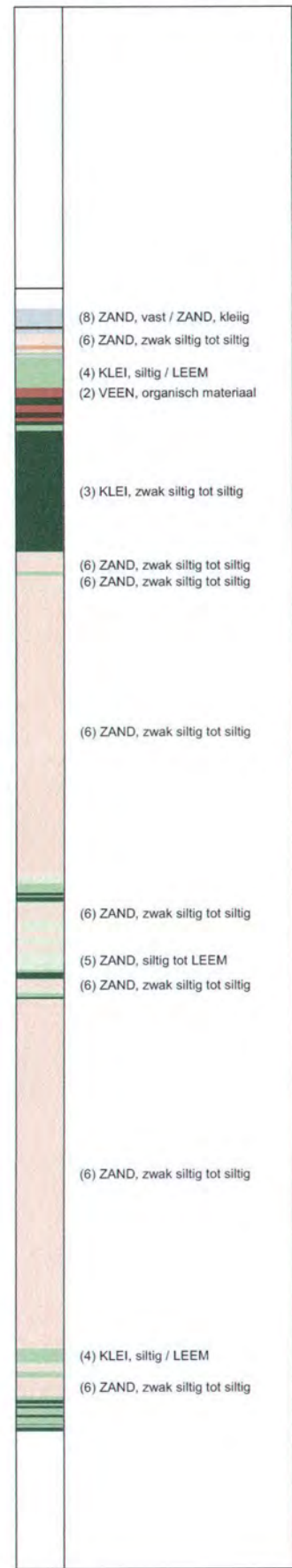
UNIPLOT 06.19.nl / Of-class-kls.rnd / 2012-10-09 11:16:14

1212-0052-000

DKM23 -1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CVI d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X =
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.09 m Y =
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

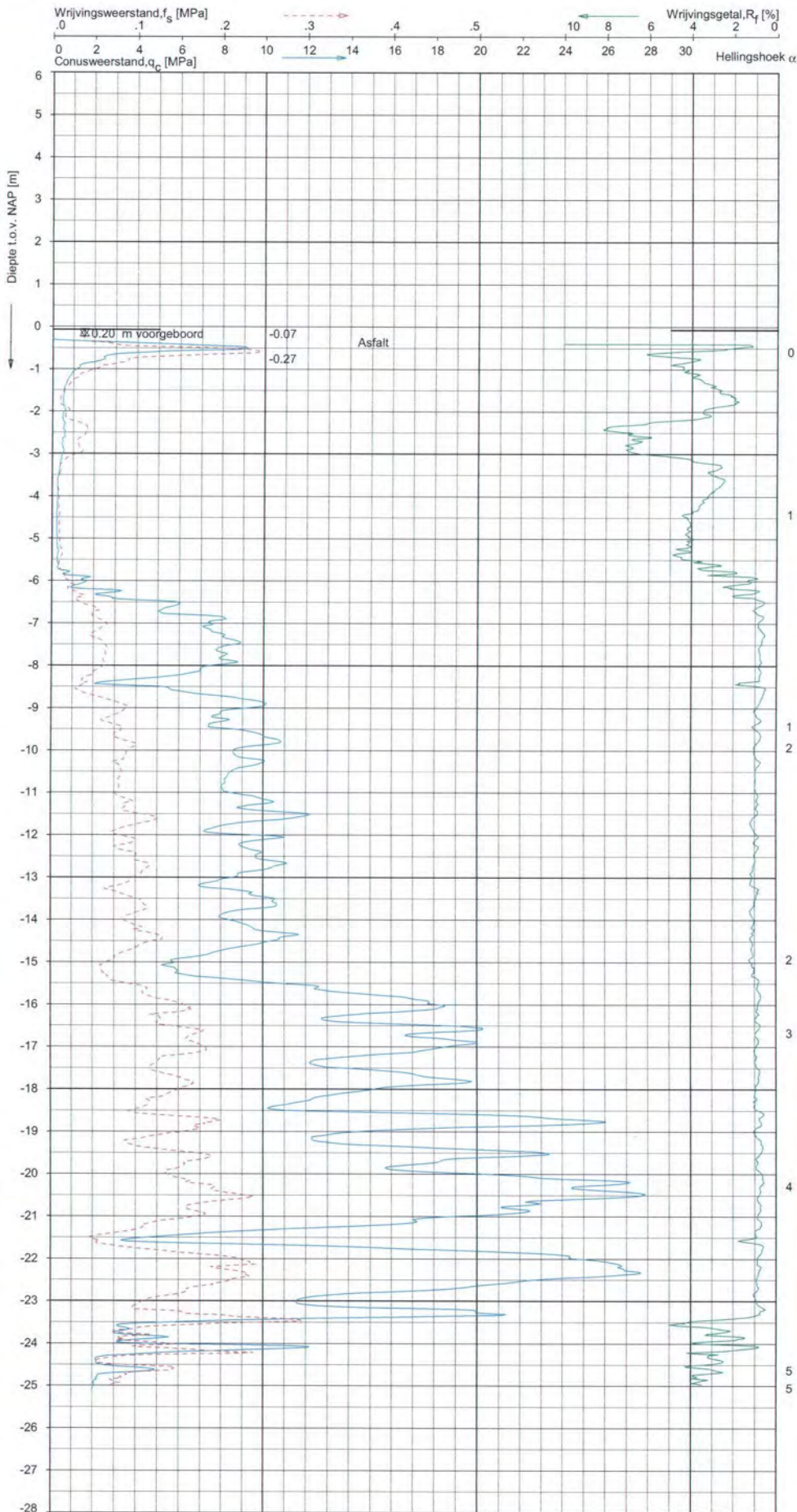
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM23

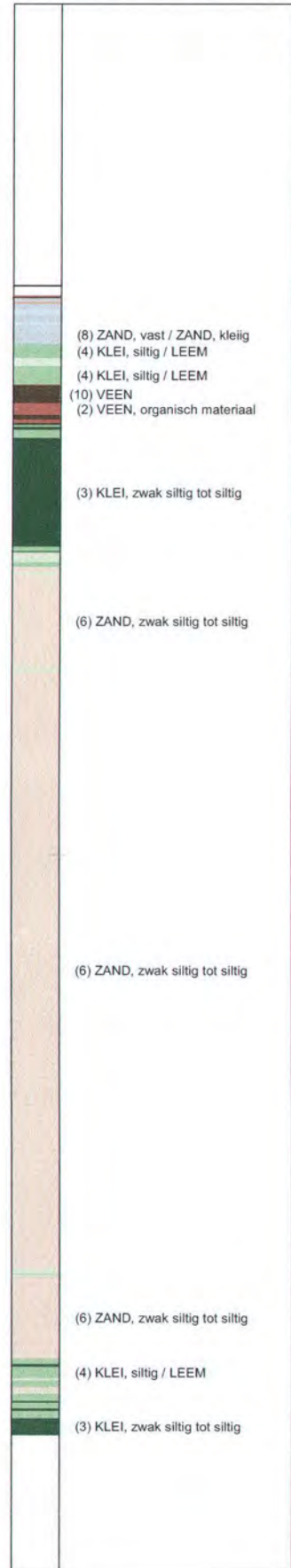
UNIPLOT 06.10.nl / OEF-Class-NL.ond / 2012-10-09 11:16:18

1212-0052-000

DKM24 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

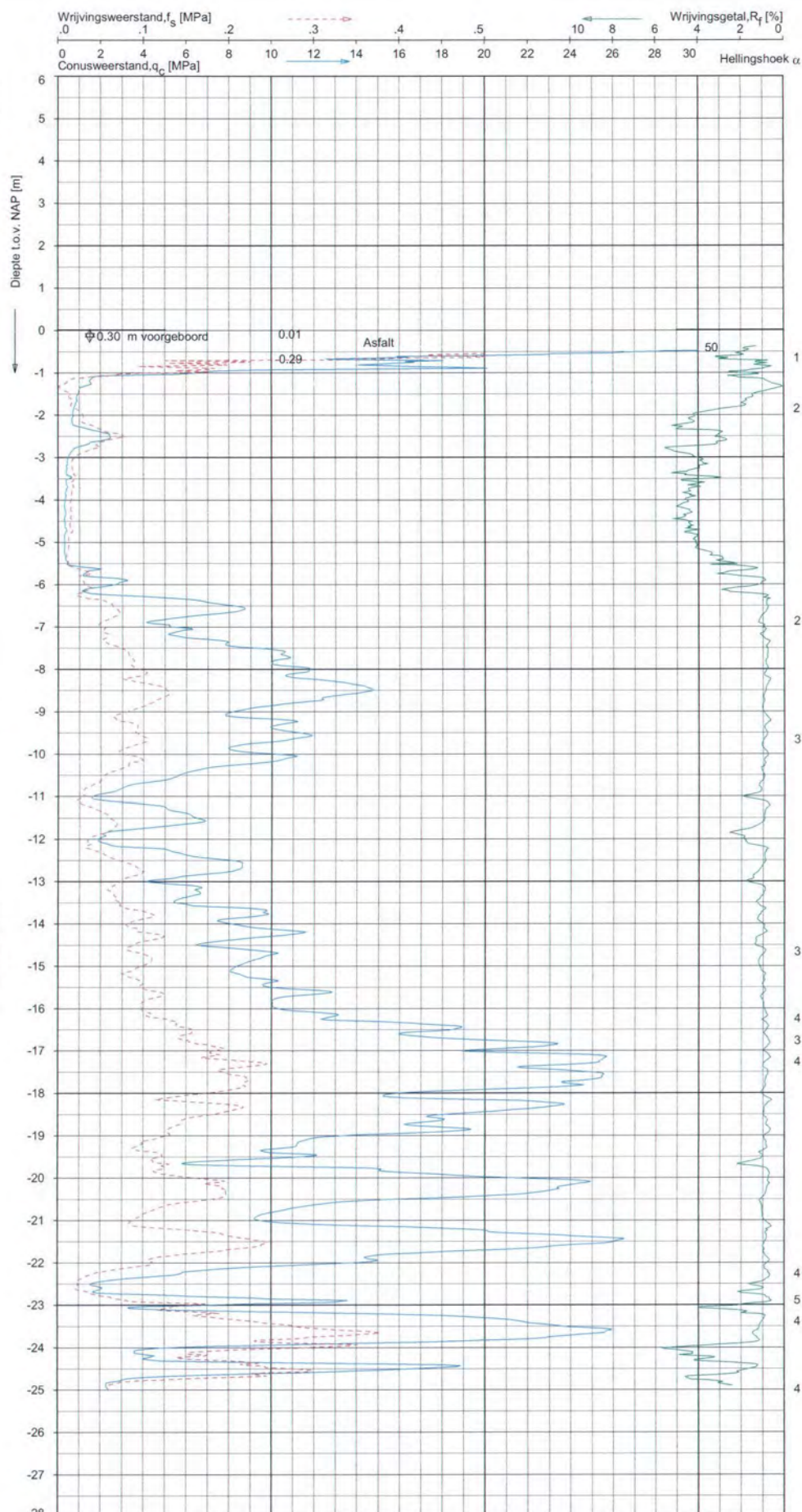
Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM24



UNIPLOT 05.19.nl / Of-class: N3.cml / 2012-10-09 11:16:21

1212-0052-000

DKM25 -1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CVI d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98132.8
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +0.01 m Y = 424868.4
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

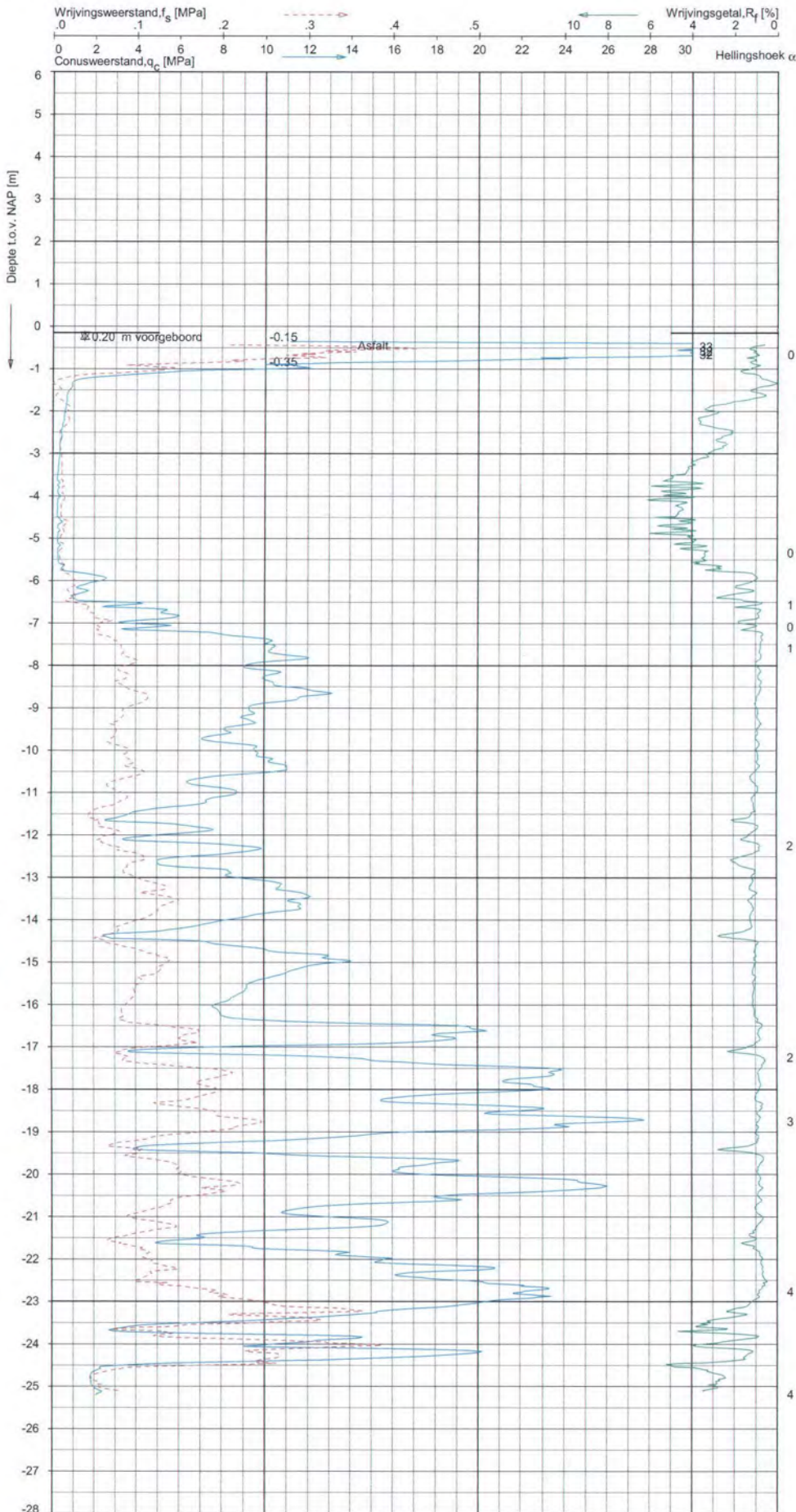
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM25

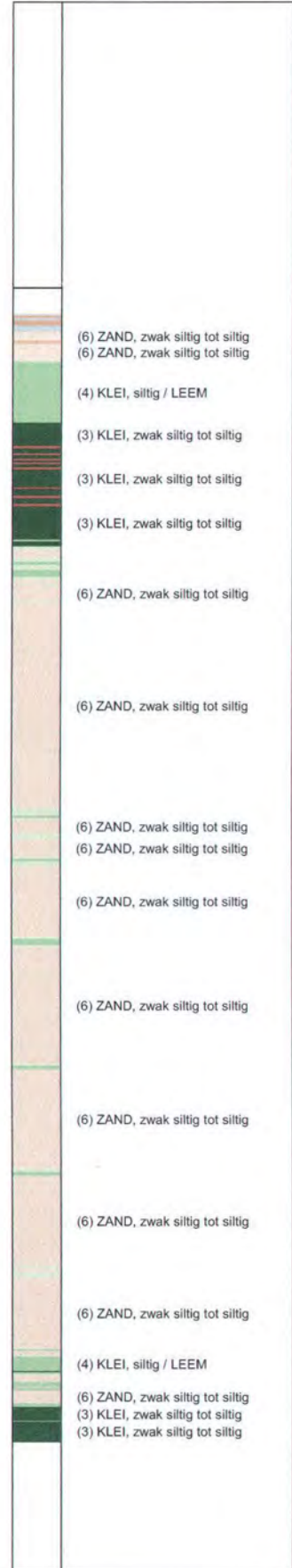
UNIPLOT 06.19.nl / O&F-Class: N3.cml / 2012-10-09 11:16:24

1212-0052-000

DKM26 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/ d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98151.2
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.15 m Y = 424860.8
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bij. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

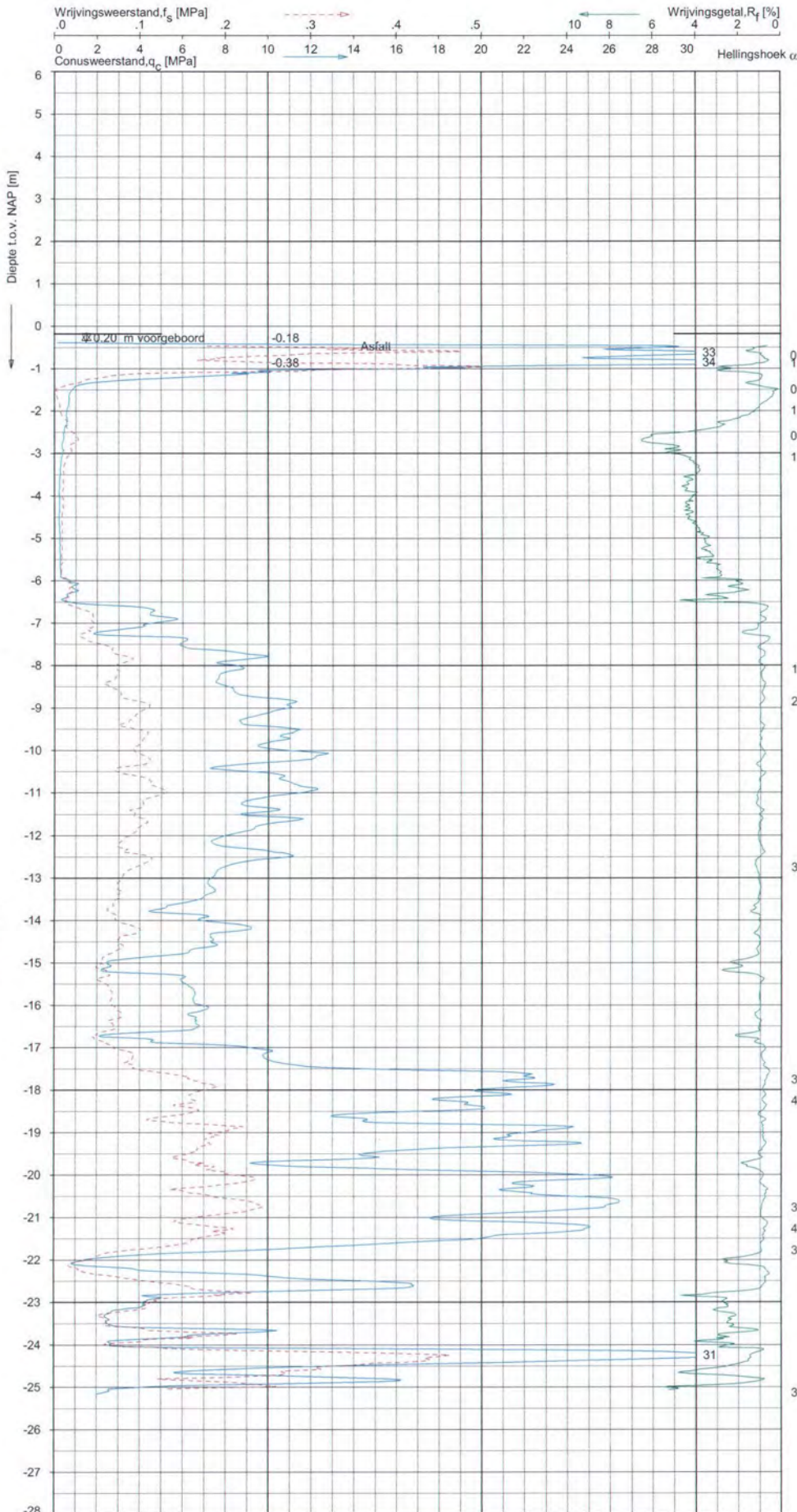
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM26

UNIFORM OT 05.10.01 / Oefenings-NL.corr / 2012-10-09 11:16:26

1212-0052-000

DKM27 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: CVI d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98169.6
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.18 m Y = 424852.8

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

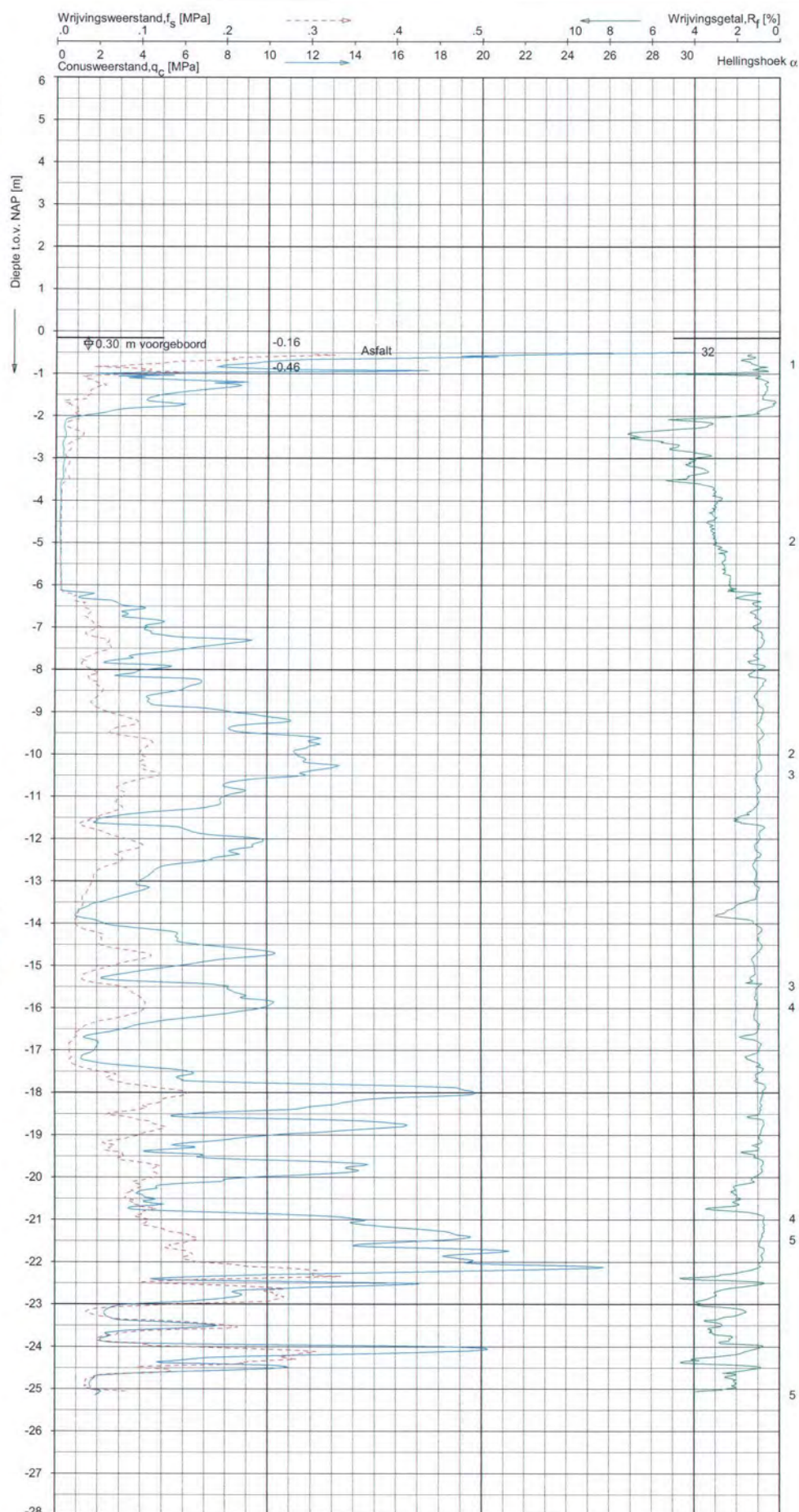
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM27

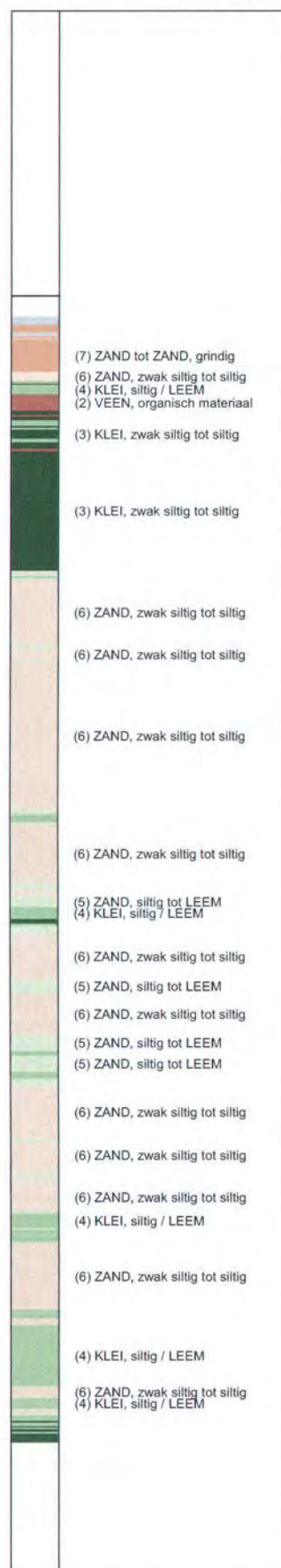
UNIPLOT 06.19.nl / Of: Class-N3.mml / 2012-10-09 11:16:29

1212-0052-000

DKM28 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/ d.d. 28-Sep-2012 conus: F7.5CKE2H/A/B X = 98188.0
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -0.16 m Y = 424845.1

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

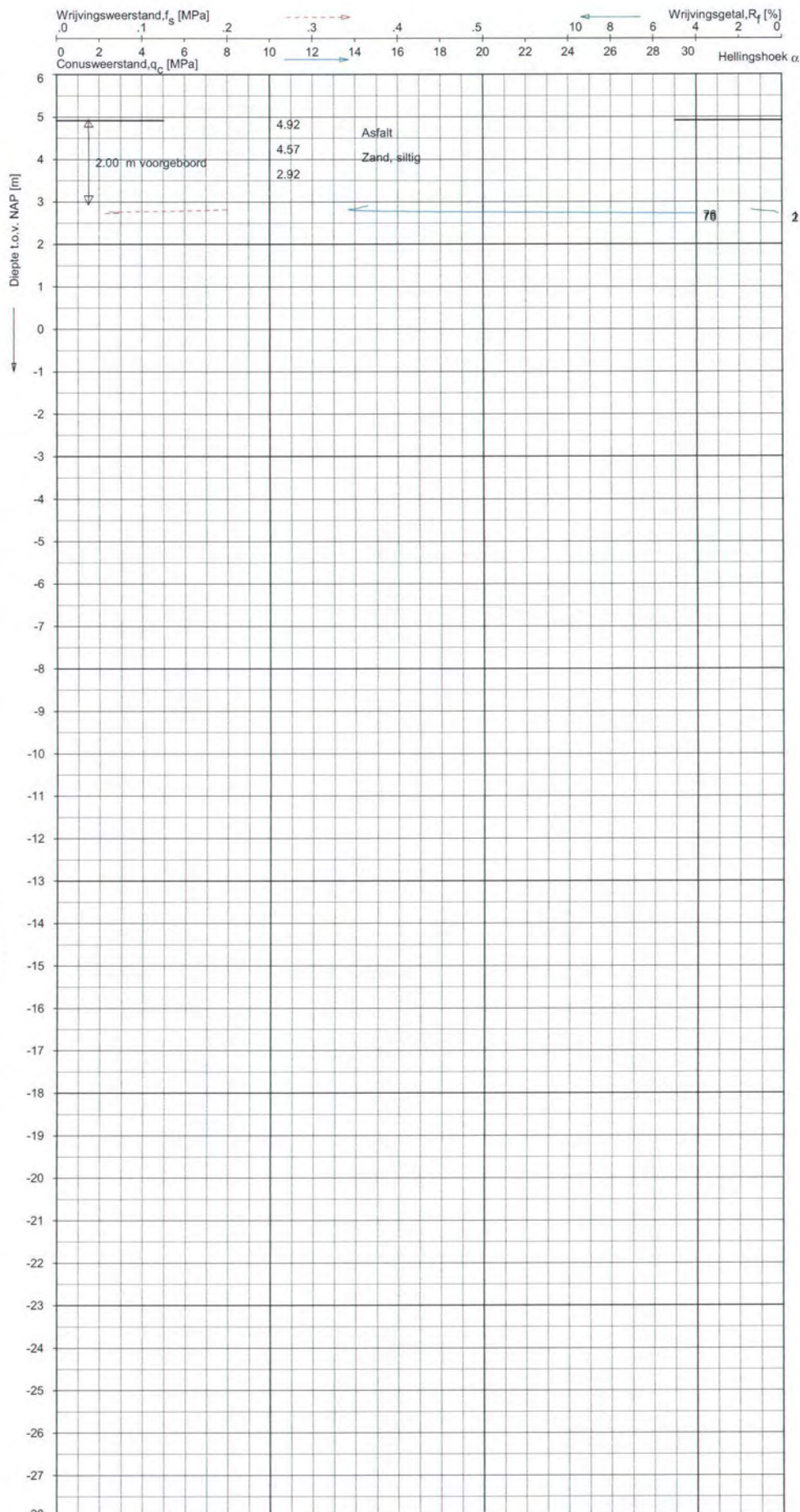
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM28

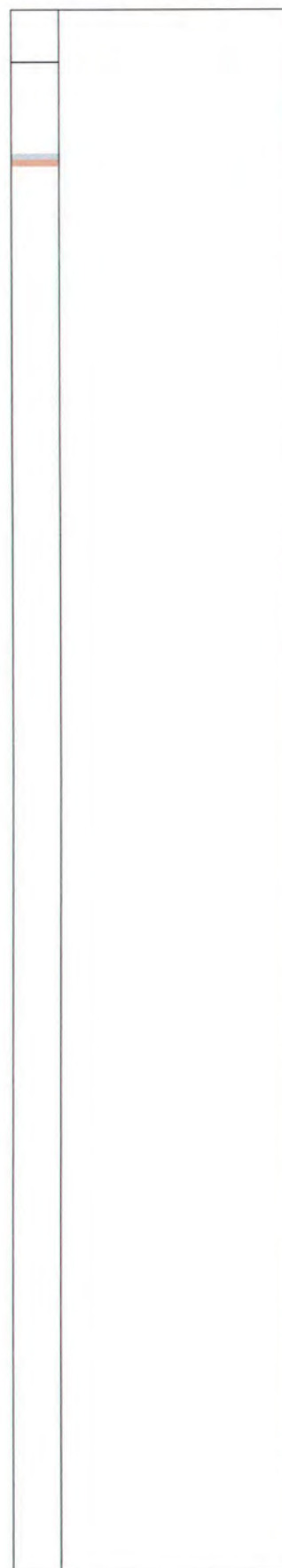
UNIPLOT 05.10.01 / GrafClass-NL.mxd / 2012-10-09 11:16:32

1212-0052-000

DKM101 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CVIAT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98068.1
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +4.92 m Y = 424964.4

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

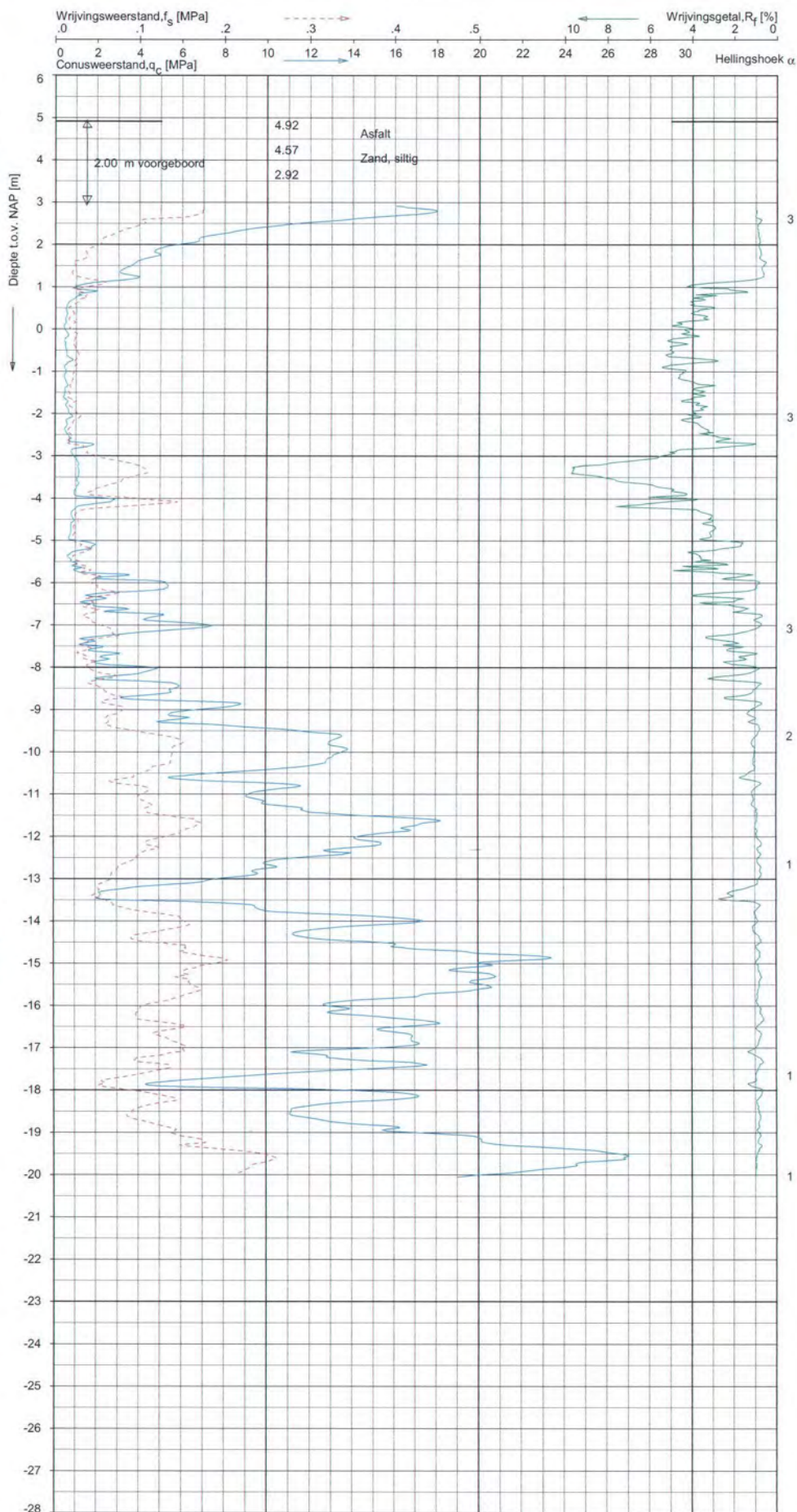
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM101

UNIPLOT 05.19.nl / Of:Class-N3.xml / 2012-10-09 11:16:35

1212-0052-000

DKM101A - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/AT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2H/B X = 98068.1
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +4.92 m Y = 424964.4

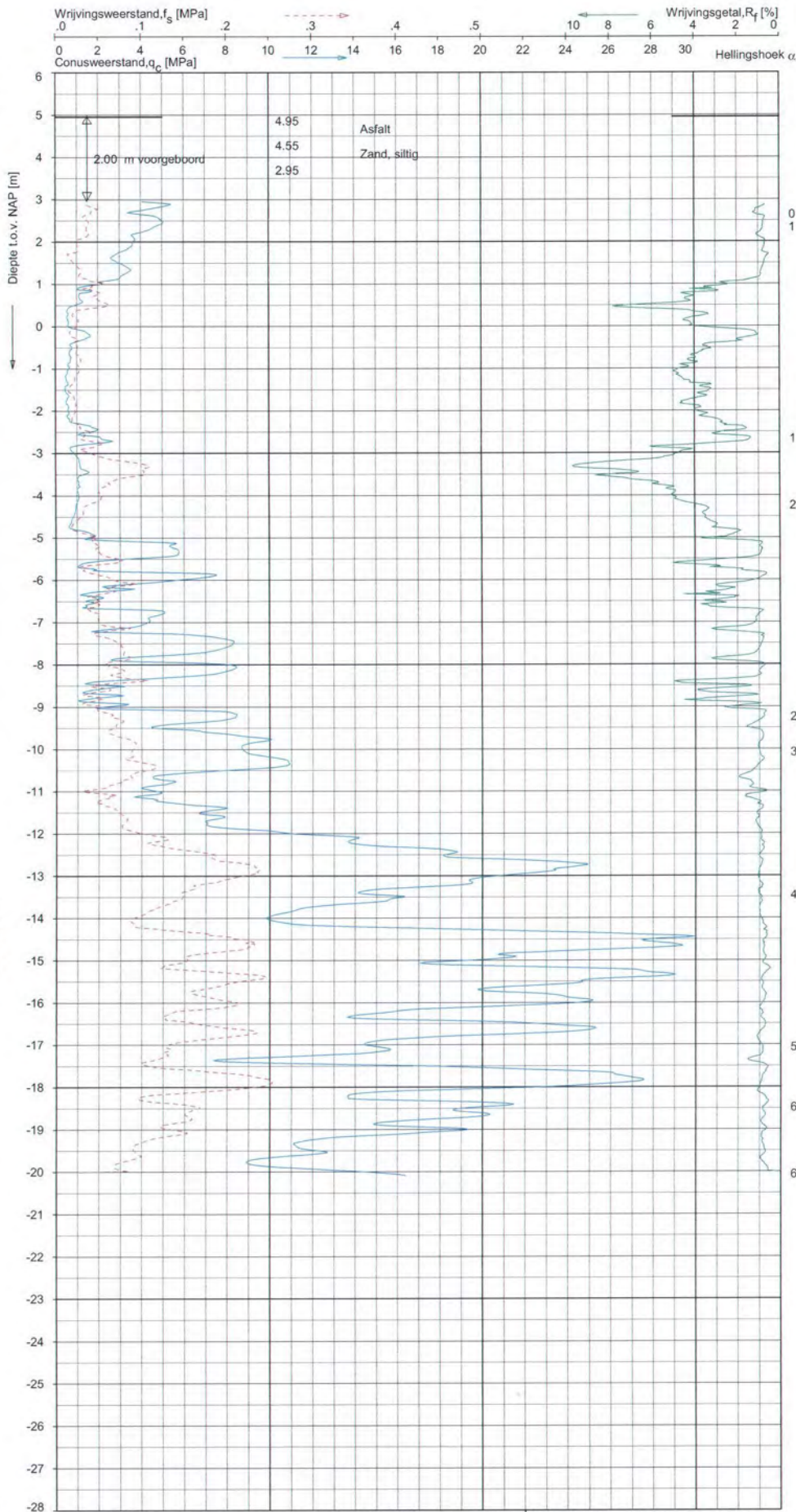
Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM101A



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/AT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98132.9
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP -4.95 m Y = 424937.8
 Sondering volgens norm NEN 5140, Klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

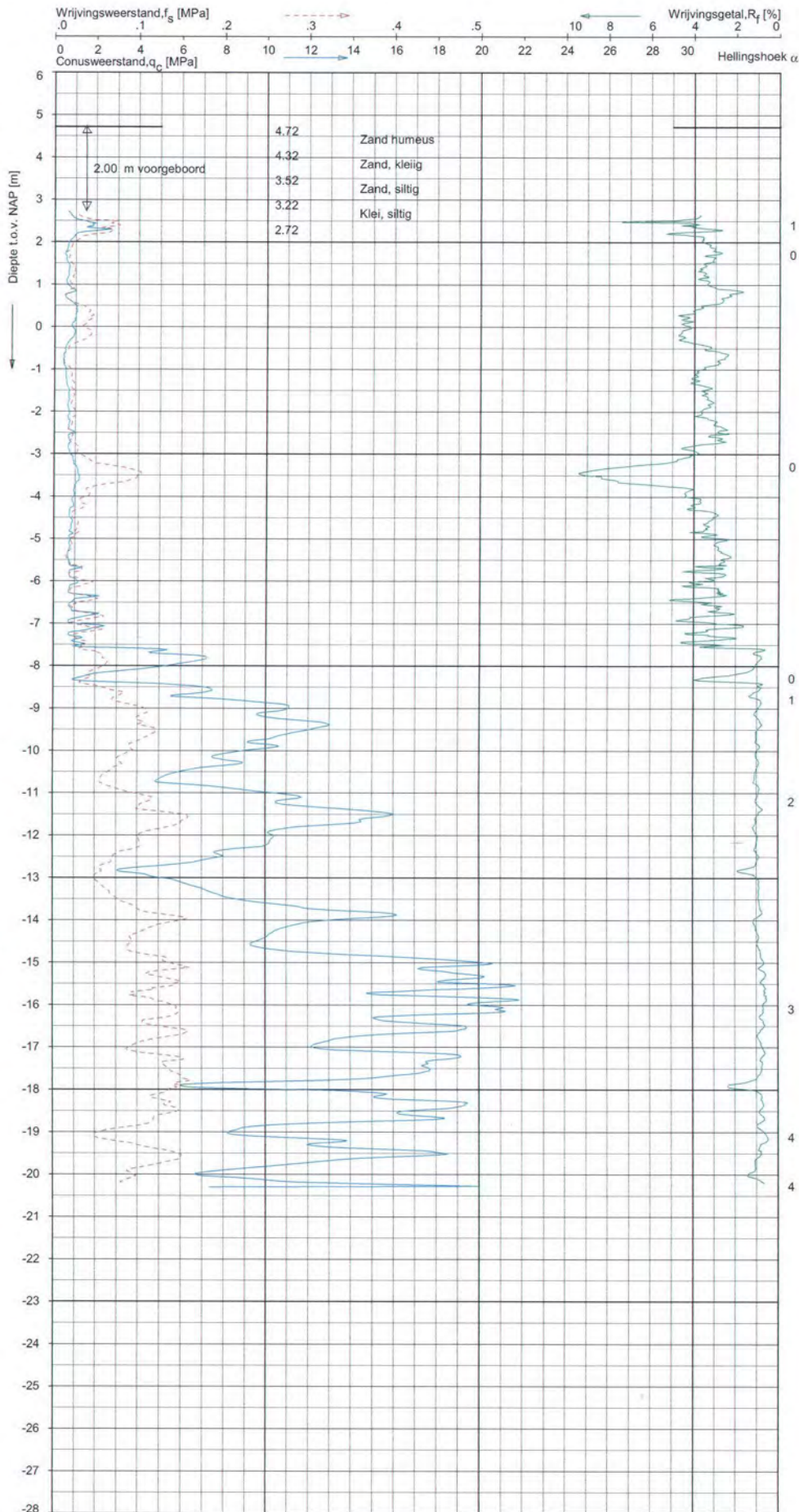
ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM102

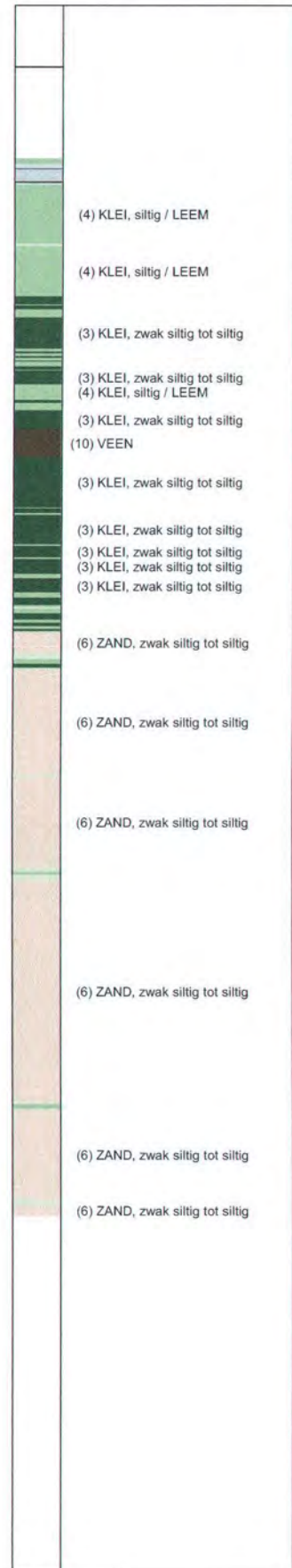
UNIPLOT 05.19.nl / Of/Facilities-NL/2012-10-09 11:16:40

1212-0052-000

DKM103 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: CV/AT d.d. 02-Oct-2012 conus: F7.5CKE2HA/B X = 98195.2
 Get.: VALKF d.d. 2012-10-09 MV = NAP +4.72 m Y = 424908.4
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conus type cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Opdr. 1212-0052-000
 Sond. DKM103

Boring: HB1

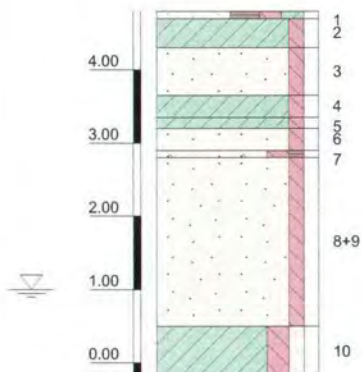
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



4.80 tot 4.70	Zand, matig fijn, sterk humeus, matig siltig, kleilig, donker bruin
4.70 tot 4.30	Klei, zwak siltig, stevig bruin
4.30 tot 3.65	Zand, matig grof, zwak siltig bruin
3.65 tot 3.35	Klei, zwak siltig, matig stevig bruin
3.35 tot 3.20	Klei, zwak siltig, matig stevig grijs
3.20 tot 2.90	Zand, matig grof, zwak siltig bruin
2.90 tot 2.80	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, resten puin, donker bruin
2.80 tot 0.50	Zand, matig grof, zwak siltig bruin
0.50 tot -0.20	Klei, matig siltig, zwak zandig, matig stevig grijsbruin

Algemene opmerking:

X: 98074.545

Y: 424961.147

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 1.00

MV (m tov NAP): 4.80

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 27-09-2012

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Fugro GeoServices B.V.

1212-0052-000

Boring: HB2

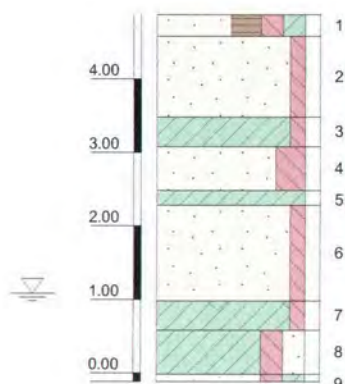
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



4.88 tot 4.58 Zand, matig fijn, sterk humeus, matig siltig, kleiig, donker bruin
4.58 tot 3.48 Zand, matig grof, zwak siltig bruin

3.48 tot 3.08 Klei, zwak siltig, matig stevig bruin
3.08 tot 2.48 Zand, matig grof, sterk siltig, donker grijs

2.48 tot 2.28 Klei, matig stevig, laagjes zand bruin
2.28 tot 0.98 Zand, matig grof, zwak siltig bruin

0.98 tot 0.58 Klei, zwak siltig, matig stevig, resten schelpen grijs
0.58 tot -0.02 Klei, matig siltig, matig zandig, matig stevig bruin
-0.02 tot -0.12 Zand, matig fijn, matig siltig, kleiig bruin

Algemene opmerking:

X: 98130.294

Y: 424938.366

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 1.08

MV (m tov NAP): 4.88

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloestof:

Datum uitvoering: 27-09-2012

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

1212-0052-000

Boring: HB3

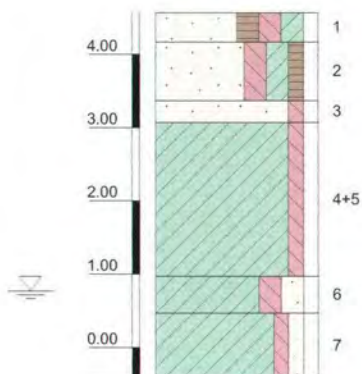
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



4.57 tot 4.17 Zand, matig fijn, matig humeus, matig siltig, kleilig, donker bruin

4.17 tot 3.37 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, kleilig bruin

3.37 tot 3.07 Zand, matig grof, zwak siltig bruin

3.07 tot 0.97 Klei, zwak siltig, matig stevig grijs

0.97 tot 0.47 Klei, matig siltig, matig zandig, matig stevig, donker grijs

0.47 tot -0.43 Klei, zwak siltig, zwak zandig, stevig grijs

Algemene opmerking:

X: 98197.154

Y: 424906.706

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 0.77

MV (m tov NAP): 4.57

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 27-09-2012

Boormeester: jvk

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Fugro GeoServices B.V.

1212-0052-000

Boring: HB4

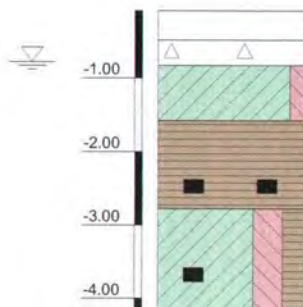
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.08 tot -0.48 , asfalt

-0.48 tot -0.83 , puin

-0.83 tot -1.58 Klei, zwak siltig, matig slap grijs

-1.58 tot -2.78 Veen, matig slap, resten hout bruin

-2.78 tot -4.18 Klei, sterk siltig, matig humeus, matig slap, resten hout grijsbruin

Algemene opmerking:

X: 98060.394

Y: 424952.147

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -0.78

MV (m tov NAP): -0.08

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloestof:

Datum uitvoering: 03-10-2012

Boormeester: cv

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

1212-0052-000

Boring: HB5

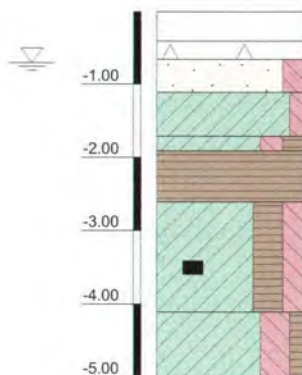
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.01 tot -0.41 , asfalt

-0.41 tot -0.66 , puin

-0.66 tot -1.11 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

-1.11 tot -1.71 Klei, zwak siltig, matig stevig grijs

-1.71 tot -1.91 Klei, matig siltig, matig humeus, matig slap grijsbruin

-1.91 tot -2.61 Veen, matig stevig, resten hout bruin

-2.61 tot -4.11 Klei, sterk humeus, matig siltig, slap, resten hout grijsbruin

-4.11 tot -5.01 Klei, sterk siltig, zwak humeus, slap, resten planten grijs

Algemene opmerking:

X: 98127.938

Y: 424923.814

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -0.71

MV (m tov NAP): -0.01

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloestof:

Datum uitvoering: 03-10-2012

Boormeester: cv

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

1212-0052-000

Boring: HB6

Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.10 tot -0.55 , asfalt

-0.55 tot -0.80 , puin

-0.80 tot -1.70 Zand, matig fijn, matig siltig, kleig grijs

-1.70 tot -2.00 Klei, matig siltig, zwak humeus, matig slap grijs

-2.00 tot -3.15 Veen, zwak kleig, resten hout bruin

-3.15 tot -3.40 Veen, matig kleig, matig slap, resten planten bruingrijs

-3.40 tot -3.90 Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig slap grijs

-3.90 tot -5.10 Klei, sterk siltig, matig humeus, slap grijsbruin

Algemene opmerking:

X: 98190.131

Y: 424896.892

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): -0.85

MV (m tov NAP): -0.10

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 03-10-2012

Boormeester: cv

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

ONDERBOUWING AANVRAAG WATERVERGUNNING SUIKERUNIE

Fugro GeoServices B.V.

1212-0052-000

BIJLAGE 2 STIJGHOOGTE-ANALYSE PLEISTOCEEN ZAND



REGIS II Kartering

In samenwerking met RIZA en de Provincies

Bekende problemen

DINOloket



Postcode:

Identifier - Windows Internet Explorer

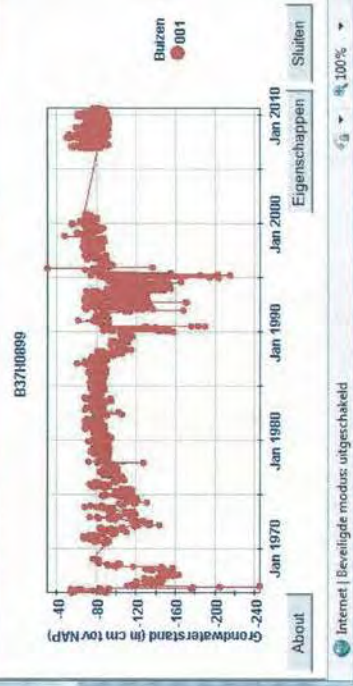
http://regisloket.ntg.tno.nl/rgs_identify/start.htm?layeld=Grondwaterputten&docId=12054FFA-FF0E-478E

Grondwaterputten

NTG_NR	B37H0859
OLGA_NR	37HP0060
X_RD_CRD	96770.0
Y_RD_CRD	426130.0
COORD_SYSTEM_DESCR	Rijksdriehoekmeting
MUNICIPALITY	BINNENMAAS
PROVINCE_DESCR	Onbekend

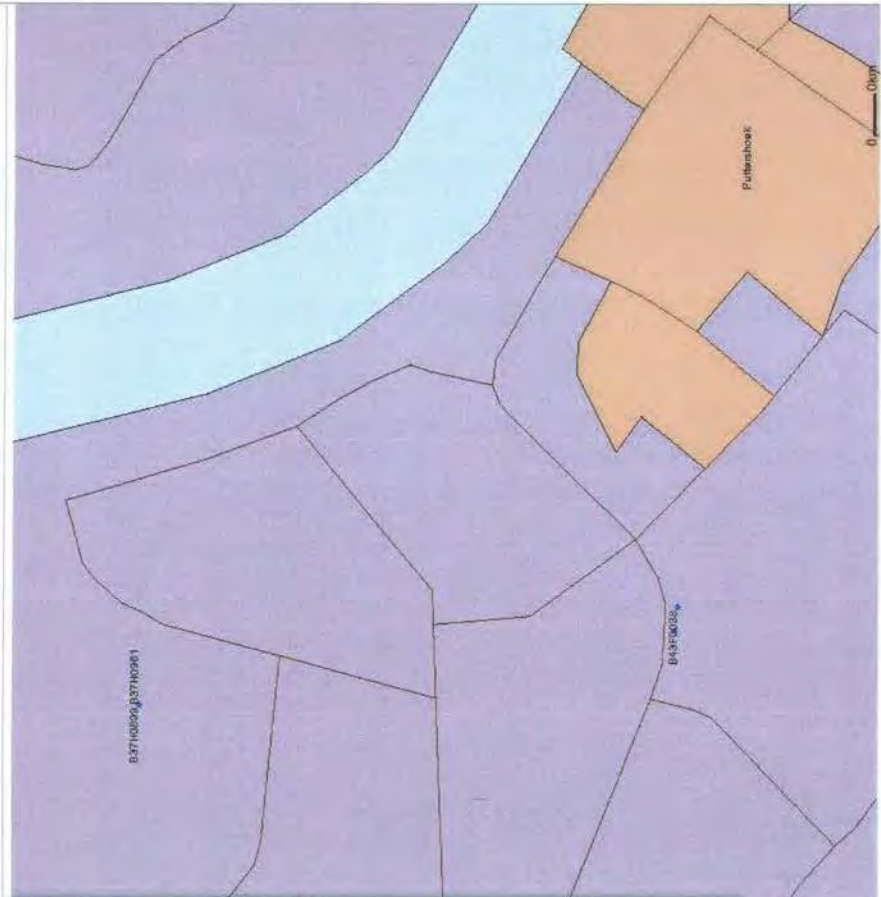
HydGraph - Windows Internet Explorer

http://regisloket.ntg.tno.nl/hyd_graph/start.jsp?ntgghumbere=B37H0859



Content Legend

- ☒ Boringen Point
- ☒ Grondwaterputten Point
- ☒ Projectgebied Polygon
- ☒ Wegen Polyline
- ☒ Steden Polygon
- ☒ Provincies Polyline
- ☒ Waterschappen Polygon



Puttershoek ligt tussen meetstations Dordrecht en Goidschalxoord

Hoogwater	variatie buitenwaterstand [cm]		
	Dordrecht ¹	Goidschalxoord ¹	Puttershoek ²
januari 1995	251 (-16 tot +235)	297 (-62 tot +235)	274 (-39 tot 235)
december 1993	187 (-06 tot +181)	213 (-33 tot +180)	200 (-20 tot +180)

¹ waarden afkomstig uit waterbase.nl

² waarden geïnterpoleerd

Hoogwater	Peilbuis B37H0899 variatie stijghoogte filter NAP -18 m
januari 1995	1,21 (-65 tot +56)
december 1993	0,65 (-58 tot +07)

Respons hoogwater jan. 1995 $1,21/2,74 = 44\%$ Respons hoogwater dec. 1993 $0,65/2,00 = 32\%$	De gemiddelde respons bedraagt 38%
--	------------------------------------

Afstand peilbuis B37H0899 tot buitenwater bedraagt ca. 900 m

Afstand projectlocatie tot buitenwater bedraagt ca. 350 m

Respons projectlocatie bedraagt dan $38\% + 62\% \cdot (550/900) = 75\%$

Locatie	GHW [m tov NAP]	GLW [m tov NAP]	Gem waterstand [m tov NAP]
Dordrecht ¹	92	13	48
Goidschalxoord ¹	99	-12	30
Puttershoek ²	95	0	39

¹ waarden afkomstig uit waternormalen.nl

² waarden geïnterpoleerd

Stijghoogte in watervoerende laag bij maatgevend hoogwater van NAP+3,3 m
 $= \text{NAP } -0,8 \text{ m} + 75\% \times (\text{NAP } +3,30 \text{ m} - \text{NAP } +0,39 \text{ m}) = \text{NAP } +1,4 \text{ m}$

NAP -0,8 m = Gemiddelde stijghoogte in peilbuis B37H0899

NAP +3,30 m = MHW

NAP +0,39 m = Gemiddelde waterstand buitenwater Puttershoek