WESTERVELD

Nijensleek - Uitbreiding en wijziging zandwinning

AANMELDINGSNOTITIE T.B.V. MER-BEOORDELINGSPROCEDURE

Rho

ADVISEURS VOOR LEEFRUIMTE

Westerveld

Nijensleek - Uitbreiding en wijziging zandwinning

Aanmeldingsnotitie t.b.v. mer-beoordelingsprocedure

identificatie

projectnummer:

700102.139973.00

projectleider:

ir. J.E. Stegeman

auteur(s):

mw. drs. J.C. Barrois

planstatus

datum:

04-09-2014

opdrachtgever:

G. Hellinga B.V.

Delftseplein 27b
postbus 150
3000 AD Rotterdam
T: 010-201 85 55
E-mail: info@rho.nl

Rho
ADVISEURS VOOR LEEFRUIMTE

aangesloten bij: VBI ingenieurs BNSP

© Rho Adviseurs bv
Niets uit dit drukwerk mag door anderen dan de opdrachtgever worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Rho Adviseurs bv, behoudens voorzover dit drukwerk wettelijk een openbaar karakter heeft gekregen. Dit drukwerk mag zonder genoemde toestemming niet worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1. Mer-beoordeling: waarom en wat is het? blz. 3
- 1.1. Aanleiding 3
- 1.2. Ligging plangebied 3
- 1.3. Waarom een mer beoordeling? 4
- 1.4. Wat houdt een mer-beoordelingsprocedure in? 4
- 1.5. Leeswijzer 5

2. Beschrijving plaats en kenmerken van het project 7
- 2.1. Plaats van het project en overzicht huidige situatie 7
- 2.2. Kenmerken van het project: de beoogde ontwikkeling 8
- 2.3. Samenhang met andere projecten 10

3. Milieugevolgen beoogde ontwikkeling 11
- 3.1. Inleiding 11
- 3.2. Bodemopbouw, hydrologie, oppervlaktewater en grondwater 11
- 3.3. Verkeer 14
- 3.4. Geluidsbelasting, luchtkwaliteit en stof 14
- 3.5. Landschap, cultuurhistorie, aardkundige waarden en archeologie 15
- 3.6. Ecologie 16
- 3.7. Cumulatie met andere ontwikkelingen 20

4. Samenvattende beoordeling en conclusies 21
- 4.1. Samenvattende beoordeling in relatie tot toetsingscriteria mer-beoordeling 21
- 4.2. Eindconclusie 22

Bijlagen:

1. Geohydrologisch onderzoek.
2. Geotechnische analyse.
3. Archeologisch onderzoek.
4. Ecologisch onderzoek.

1. Mer-beoordeling: waarom en wat is het?

1.1. Aanleiding

In het landelijk gebied ten zuidoosten van Nijensleek vindt zandwinning plaats. Deze zandwinning heeft de maximale omvang bereikt: de huidige zandput heeft de grenzen uit de oude ontgrondingenvergunning bereikt. De eigenaar, het bedrijf Hellinga, heeft het plan opgevat om de zandwinning uit te breiden (diepere winning in een groter gebied). Met de gemeente Westerveld, provincie Drenthe en Waterschap Reest & Wieden heeft hierover uitvoering overleg plaatsgevonden. Zij staan positief tegenover de beoogde ontwikkeling. De provincie wil zandwinningen beperken tot wat noodzakelijk is en geeft daarbij de voorkeur aan uitbreiding van bestaande zandwinplaatsen boven het ontwikkelen van nieuwe.

Voor de betreffende uitbreiding en wijziging is een nieuwe ontgrondingenvergunning nodig. Gelet op de omvang van de beoogde ontwikkeling is deze ontgrondingenvergunning mer-beoordelingsplichtig. Verwezen wordt naar paragraaf 1.3.

1.2. Ligging plangebied

De ligging van het plangebied (huidige zandwinplas en toekomstige uitbreiding) en de omgeving is opgenomen in figuur 1.1.

Figuur 1.1 Ligging plangebied en omgeving

1.3. Waarom een mer beoordeling?

Besluit m.e.r.
In het Besluit m.e.r. is aangegeven welke activiteiten wanneer mer-plichtig of mer-beoordelingsplichtig zijn. Voor activiteiten die kleiner zijn dan de betreffende drempelwaarden geldt een vormvrije mer-beoordeling.

Op grond van de zogenoemde D-lijst (activiteit 16.1) uit de bijlage bij het Besluit m.e.r. is de winning (dan wel wijziging of uitbreiding hiervan) van oppervlaktedelfstoffen uit de landbodem mer-beoordelingsplichtig, wanneer de activiteit betrekking heeft op een terreinoppervlakte van 12,5 ha of meer. Indien de winning betrekking heeft op een oppervlak kleiner dan 12,5 ha is sprake van een vormvrije mer-beoordeling. Het mer-beoordelingsplichtige besluit betreft de ontgrondingenvergunning.

Toekomstige zandwinning
De beoogde ontwikkelingen hebben betrekking op het uitbreiden en het verdiepen van de bestaande ontgrondingsplas.

Voor de bestaande ontgrondingsplas was tot 1 januari 2014 een ontgrondingenvergunning geldig. Dit betekent dat deze vergunning niet meer verlengd of gewijzigd kan worden. Voor de beide gevraagde activiteiten (uitbreiding en verdieping) wordt een nieuwe ontgrondingenvergunning aangevraagd.
De bestaande ontgrondingsplas (die wordt verdiept) omvat een oppervlak van 11,7 ha. De uitbreiding (in twee fasen) betreft een oppervlakte van ongeveer 12,2 ha. Een klein deel van de bestaande zandwinpunt wordt gedempt (1,3 ha) en krijgt een natuurfunctie. Hierdoor bedraagt de netto uitbreiding 10,9 ha. De omvang van de totale zandwinplas komt daarmee in de toekomst uit op 22,6 ha.

Aangezien de beoogde ontwikkeling groter is dan 12,5 ha is een mer-beoordelingsprocedure verplicht.

1.4. Wat houdt een mer-beoordelingsprocedure in?

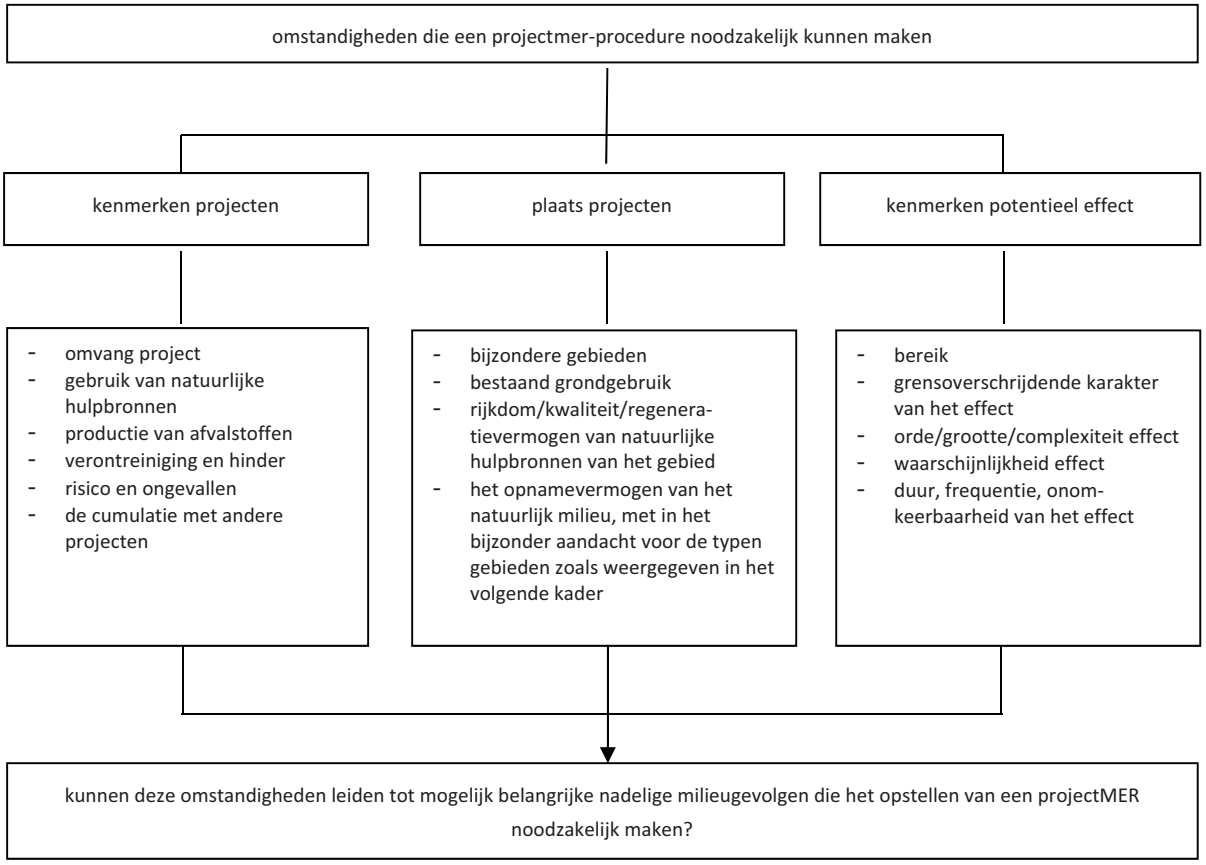
Bij de besluitvorming over een activiteit, die onder de mer-beoordeling valt (in dit geval de ontgrondingenvergunning), besluit het bevoegd gezag op basis van de zogenoemde aanmeldingsnotitie of de volledige procedure van de projectmer al dan niet moet worden gevolgd. Het bevoegd gezag is in dit geval het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Drenthe.

De wettelijke regeling voor de mer-beoordeling gaat uit van het principe 'nee, tenzij'. Dat wil zeggen, een projectmer-procedure is alleen noodzakelijk als er sprake is van 'belangrijke nadelige gevolgen' die het betreffende project voor het milieu kan hebben.

Bij een besluit omtrent het al dan niet doorlopen van een mer-procedure, dient het bevoegd gezag volgens het Besluit m.e.r. rekening te houden met de omstandigheden zoals aangegeven in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling, te weten:
- de kenmerken van de projecten;
- de plaats van de projecten;
- de kenmerken van de potentiële effecten (in samenhang met de eerste twee criteria).

Deze omstandigheden zijn in het volgende schema uitgewerkt.

Om de milieueffecten van ontwikkelingen voor een mer-beoordelingsprocedure in beeld te brengen, wordt een aanmeldingsnotitie opgesteld. Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Drenthe kan op grond van deze aanmeldingsnotitie beoordelen of de ontwikkelingen die de ontgrondingenvergunning mogelijk maakt tot belangrijke nadelige milieugevolgen kan leiden, waardoor het opstellen van een volwaardig milieueffectrapport wenselijk of noodzakelijk is.



Gebieden waarbij het opnamevermogen van het natuurlijk milieu in het bijzonder van belang is

1. Wetlands.
2. Kustgebieden.
3. Berg- en bosgebieden.
4. Reservaten en natuurparkengebieden die in de wetgeving van Nederland zijn aangeduid/door die wetgeving worden beschermd; speciale beschermingszones in het kader van de Vogel- of Habitatrichtlijn.
5. Gebieden waarin de bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden.
6. Gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid.
7. Landschappen van historisch, cultureel of archeologisch belang.

1.5. Leeswijzer

Deze notitie ziet er als volgt uit:

- hoofdstuk 2 beschrijft de huidige situatie, de beoogde ontwikkeling (kenmerken van het project) en de plaats van het project;
- hoofdstuk 3 beschrijft de verwachte milieueffecten;
- hoofdstuk 4 sluit af met een samenvattende beoordeling en conclusie.

2. Beschrijving plaats en kenmerken van het project

2.1. Plaats van het project en overzicht huidige situatie

Algemeen
Het gehele plangebied ligt op circa 800 m ten zuidoosten van het lintdorp Nijensleek, tussen de Heerendijk en de Vledder Aa. Het plangebied betreft de huidige zandwinning en de agrarische percelen ten noordoosten hiervan. De zandwinning bestaat uit een zandput met een oppervlakte van 11,7 ha. Ten noordoosten hiervan ligt het zanddepot. Aan de zuidwestzijde grenst een kleine oppervlakte gecultiveerde natuur aan de zandwinning. Verder liggen direct rondom de locatie intensief beheerde agrarische gronden.

De dichtstbijzijnde bebouwde percelen liggen op bijna 700 m afstand. De locatie is ontsloten op de hoofdinfrastructuur, de N855 en de N353, via de lokale ontsluitingsweg de Heerendijk aan de noordzijde van het plangebied. Aan deze noordzijde zijn een oppervlakteverharding en een bedrijfsgebouw aanwezig.

Een luchtfoto van het plangebied en de directe omgeving is weergegeven in figuur 1.1 in het vorige hoofdstuk.

Gevoelige gebieden en waarden
Het plangebied ligt niet in een gevoelig gebied, zoals een Nationaal Landschap, een beschermd natuurmonument, een Natura 2000-gebied, een watergebied van internationale betekenis of een kern- of natuurontwikkelingsgebied binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

De zandwinning is gelegen nabij de Natura 2000-gebieden *Drents-Friese Wold & Leggelderveld* op circa 3,5 km afstand en *Holtingerveld* (voor 2013 aangeduid als *Havelte-Oost)* op circa 3 km afstand. Op grotere afstand liggen nog de Natura 2000-gebieden *Weeribben* en *de Wieden* (zie figuur 2.1).

Het Rijk heeft de zone tussen deze Natura 2000-gebieden – langs de Vledder Aa, Wapserveense Aa en Steenwijker Aa –benoemd tot 'robuuste verbinding' als onderdeel van de EHS. Een concrete uitvoering van deze robuuste verbinding heeft tot op heden echter niet plaatsgevonden. In deze aanmeldingsnotitie worden kansen voor deze robuuste verbinding vanuit de uitbreiding van de zandwinning weergegeven (paragraaf 2.2 en paragraaf 3.6).

Het plangebied ligt grotendeels in een gebied met een hoge archeologische verwachting. Uit uitgevoerd onderzoek is gebleken dat een deel van de uitbreidingslocatie (huidige gronddepot) diep verstoord is. Daar waar intacte lagen zijn aangetroffen, zijn bij het veldonderzoek geen archeologische indicatoren gevonden. In paragraaf 3.5 wordt hier verder op ingegaan. Hier wordt ook ingegaan op het middelhoog beschermingsniveau ten aanzien van aardkundige waarden zoals de provincie dat in haar Omgevingsvisie Drenthe heeft opgenomen.

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van een waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied.

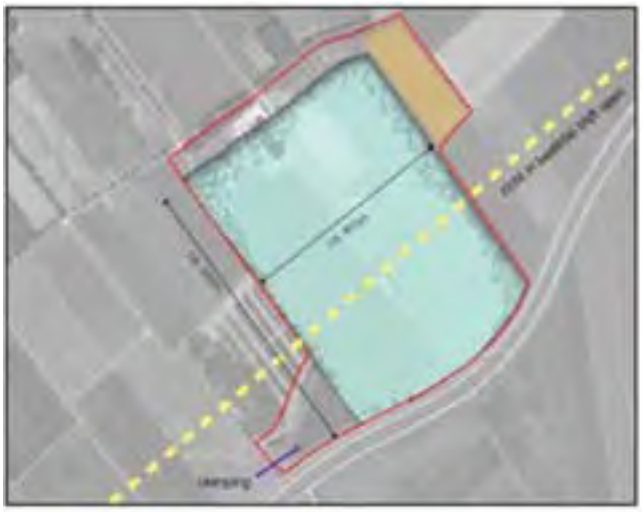
Figuur 2.1 Ligging plangebied (rode cirkel) ten opzichte van Natura 2000

2.2. Kenmerken van het project: de beoogde ontwikkeling

Algemeen
Het initiatief betreft het uitbreiden van de zandwinning in noordoostelijke richting. Tegelijkertijd zal met de uitbreiding ook de huidige putdiepte tot -13 m NAP worden vergroot naar -20 m NAP.

De uitbreiding vindt gefaseerd plaats. De eerste fase vindt ten zuiden van het huidige zanddepot plaats, aansluitend op de Vledder Aa. In deze fase wordt 6,2 ha aan de zandwinning toegevoegd. Na de afronding van de eerste fase wordt het zanddepot in noordoostelijke richting verplaatst naar de rand van het plangebied. Het tussenliggende gebied (6,0 ha) wordt aan de zandwinning toegevoegd. De zuidelijke uitstekende hoek (1,8 ha, waarvan 1,3 ha zandwinput) wordt gedempt en toegevoegd aan de kavel gecultiveerde natuur aan de zuidwestzijde van het plangebied (natuurfunctie). Na volledige invulling van de zandwinning heeft deze een oppervlakte van 22,6 ha, een uitbreiding van 10,9 ha. De uitbreiding in fasen is gevisualiseerd in figuur 2.2 en 2.3.

Figuur 2.2 Situatie na afronding 1e fase



Figuur 2.3 Situatie na afronding 2e fase

Er wordt gebruikgemaakt van de bestaande ontsluitingen, verhardingen en bebouwing. Er vindt dan ook geen toename van het oppervlak aan verharding plaats.

De hoeveelheden zandwinning per jaar die zullen worden gewonnen zijn van tevoren moeilijk aan te geven en hangt af van de marktvraag. Ingeschat wordt dat deze hoeveelheid in de orde van grootte ligt van de bestaande zandwinning. Op de bestaande zandwinningslocatie is de afgelopen jaren de volgende hoeveelheid zand gewonnen (zie tabel). Voor deze mer-beoordeling wordt uitgegaan van de hoogste zandwinning van de afgelopen 6 jaar, te weten 22.000 m^3.

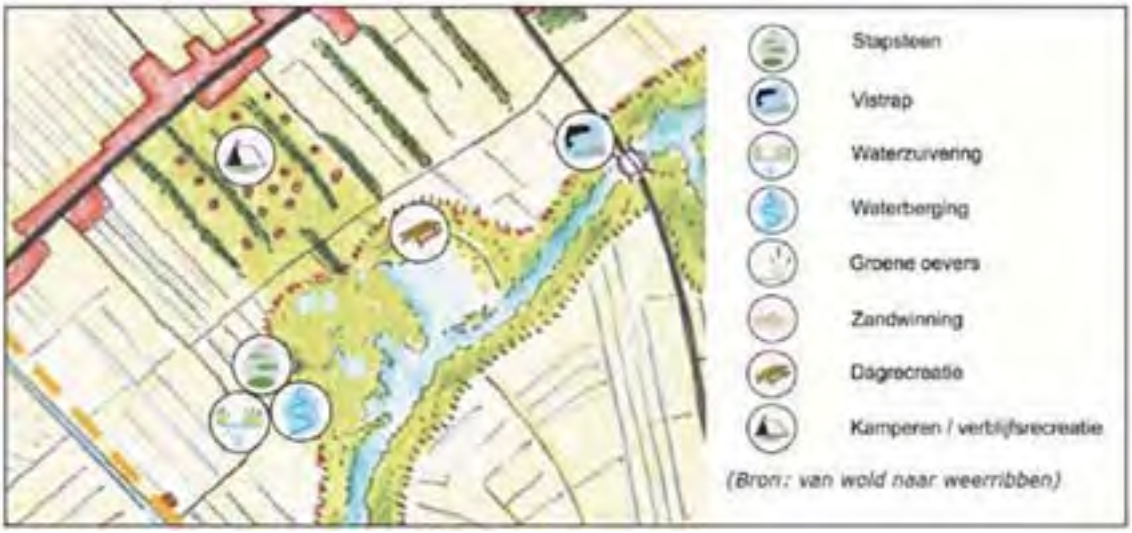
Tabel 2.1 Gewonnen zand bestaande zandwinlocatie

Jaartal	Hoeveelheid gewonnen zand (in m^3)
2008	22.000
2009	22.000
2010	11.500
2011	11.000
2012	16.000
2013	7.500

Landschappelijke inpassing
Voor de uitbreiding van de zandwinning zijn de structuren in het landschap als uitgangspunt genomen voor het ontwerp. De karakteristieken van het aanwezige beekdallandschap zijn openheid en rechte lijnen, welke zijn ontstaan door de ruilverkaveling.
Doordat de waterplas lager ligt dan het maaiveld, is deze vrijwel onzichtbaar vanaf de omliggende wegen. De landschappelijke karakteristieken in de omgeving worden versterkt door het verwijderen van bebossing**.** De oevers van de zandput worden beplant met rietkragen, hetgeen gebiedseigen is. Op deze wijze wordt de waterplas ingebed in het landschap.

Mogelijke eindsituatie na beëindiging zandwinning: zandwinplas als onderdeel van robuuste verbinding
Zoals hiervoor aangegeven heeft het Rijk de zone tussen Het Drents-Friese Wold en De weerribben – langs de Vledder Aa, Wapserveense Aa en Steenwijker Aa – benoemd tot 'robuuste verbinding' als onderdeel van de EHS. Een concrete uitvoering van deze robuuste verbinding heeft tot op heden niet plaatsgevonden.
Om deze verbinding gestalte te kunnen geven is door de gemeenten Steenwijkerland en Westerveld, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Waterschap Reest en Wieden en de provincies Overijssel en

Drenthe een verkenning gedaan onder de naam 'Van Wold naar Weerribben'. In deze verkenning is ook de zandwinning bij Nijensleek meegenomen. De mogelijkheden voor deze locatie zijn in beeld gebracht op de kaart bij de verkenning (zie voor een fragment figuur 2.4). De verkenning biedt duidelijke kansen voor de zandwinplas als onderdeel van de toekomstige robuuste verbindingszone.



Figuur 2.4 Verkenning 'Van Wold naar Weerribben'

Recent rijksbeleid voor delfstoffen is gericht op multifunctionaliteit. Een inrichting van deze locatie als natuurgebied in combinatie met waterberging en waterrecreatie zal daar goed in passen. De verkenning is sterk gericht op het herinrichten van het gebied in 2014, waarbij (dag)recreatie de belangrijkste optie zal zijn. Met de beoogde ontwikkeling is dit op korte termijn in ieder geval niet aan de orde.
In de verkenning is slechts kort stilgestaan bij de mogelijkheden voor verdere ontwikkeling van de zandwinning. Het zuidelijke gedeelte van de plas zal steeds minder belast worden met verstoring van de natuur door winwerkzaamheden: in de fasering wordt eerst voorzien in winning in het zuidelijk deel van de locatie. Natuurontwikkeling kan vervolgens versterkt worden in dit zuidelijke gedeelte van de zandwinplas. Een mogelijke optie is om bijvoorbeeld de zuidelijke oever sterk natuurvriendelijk in te richten. Hierdoor zou er wel een smalle corridor ontstaan ten behoeve van de verbindingszone, maar kan de bedrijfsvoering doorgaan aan de noordoostzijde.

Op de lange termijn kan de zandwinlocatie, na beëindiging van de zandwinningsfunctie, een natuur- of recreatieve functie vervullen. De daadwerkelijke invulling hiervan wordt uitgewerkt wanneer de horizon van beëindiging van de zandwinfunctie meer in zicht komt. Op dit moment is uiteraard nog geen concrete uitwerking van deze ideeën bekend.

2.3. Samenhang met andere projecten

In de omgeving zijn geen andere zandwinningslocaties gepland. Ook is er geen sprake van nieuwe projecten die relevante gevolgen hebben op het gebied van milieu waarbij sprake kan zijn van cumulatieve effecten met de beoogde zandwinning.

3. Milieugevolgen beoogde ontwikkeling

3.1. Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de milieueffecten van de beoogde ontwikkeling (verdieping bestaande zandwinning en uitbreiding) in beeld gebracht.

3.2. Bodemopbouw, hydrologie, oppervlaktewater en grondwater

Toetsingskader
Onderstaand zijn de belangrijkste beleidskaders voor water en bodem genoemd, die met de zandwinning worden geraakt.

- Waterwet: op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden, waarmee het waterbeleid wettelijk is verankerd. Op basis van de Waterwet is een vergunning nodig voor diverse handelingen in en nabij het watersysteem, waaronder handelingen in de nabijheid van een waterkering. De wet vervangt een groter aantal voorgaande regelingen (waaronder de wet op de waterkeringen), waardoor voor een project dat aan meerdere aspecten van de wetgeving raakt in één keer een vergunning kan worden aangevraagd.
- Keur:
  - de diverse zones en regelgeving voor waterkeringen staan omschreven in de keur;
  - voor activiteiten bij leggerwater en andere waterpartijen is een watervergunning nodig.
- Besluit bodemkwaliteit: in het Besluit bodemkwaliteit zijn regels met betrekking tot kwaliteitsborging, bouwstoffen, grond en baggerspecie (gerijpt/steekvast) vastgelegd. Dit Besluit en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit vallen onder de Wet milieubeheer.
- Voor de stabiliteit van het talud en het ontwerp hiervan is aangesloten op de richtlijnen zoals aangegeven in de CUR-aanbeveling 113 'Oeverstabiliteit bij zandwinputten'.

Beoordeling ontwikkelingen zandwinning
Bodemopbouw
Bij de uitbreiding van de zandwinplas wordt de bodem vergraven en verdwijnt daarmee tevens de bodemopbouw. De betreffende effecten zijn inherent aan zandwinning. De effecten zijn lokaal van aard. Er is daarmee geen sprake van belangrijke negatieve milieugevolgen.

Waterhuishouding algemeen
Het plangebied ligt langs de watergang de Steenwijker Aa. Rond het plangebied liggen schouwsloten en watergangen van het Waterschap. Het plan ligt in 3 verschillende peilgebieden, te weten het westelijk peilgebied met een maximumpeil van 0,9 m NAP, het noordelijk peilgebied met een maximum peil van 1,2 m NAP en het oostelijk peilgebied met een maximum peil van -0,25 m NAP

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de zandwinput ligt op circa + 1 tot + 2 m NAP.
Het peil van de Steenwijker Aa (natuurlijke waterloop) is + 0,6/+ 0,5 m NAP (zomerpeil/winterpeil). Het peil van de waterplas wordt gereguleerd op + 0,9/+ 0,7 m NAP. De stijghoogte fluctueert tussen circa 1,1 en 1,6 m + NAP. Gezien de stijghoogte van de huidige zandwinplas ten opzichte van de

grondwaterstand duidt dit op een kwelsituatie. Het overtollig water wordt uit de plas rechtstreeks afgevoerd middels een sifon naar de Steenwijker Aa.

De bodem (deklaag) van het plangebied bestaat voornamelijk uit veen en zand. Veengronden veranderen langzaam naar moerige gronden en moerige gronden veranderen langzaam naar zandgronden.

In het voortraject is overleg gevoerd met het Waterschap. Uit dit overleg is gebleken dat er kansen liggen om de zandwinning een bijdrage te laten geven voor het watersysteem. Op de huidige zandwinning worden diverse waterschapssloten afgekoppeld, waarmee de plas een belangrijke waterbergende functie vervult en het gemaal ontlast. Kwel- en hemelwater kan via de zandwinning onder vrij verval op de Steenwijker Aa lozen. Door de uitbreiding bestaan mogelijkheden om meer waterschapssloten af te koppelen op de zandwinning. Het Waterschap heeft aangegeven in beginsel geen bezwaren tegen de ontwikkeling te hebben.

Als gevolg van de zandwinning neemt het oppervlak aan oppervlaktewater logischerwijs toe (uitbreiding zandwinplas).

Geohydrologisch onderzoek
De ontgronding heeft mogelijk effecten op de waterhuishouding in de omgeving. Om inzicht te krijgen in deze effecten is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd (Geohydrologisch onderzoek uitbreiding zandwinning Moerhoven te Nijensleek, Wiertsema & Partners, 22 november 2013).

Hieruit blijkt dat door de verdieping en uitbreiding van de zandwinplas bovenstrooms, de noordoostelijke kant van de zandwinplas, grondwaterstandsverlagingen optreden. Dit wordt veroorzaakt doordat het oppervlaktepeil van de plas wordt gereguleerd op een niveau dat aanzienlijk lager is dan de polderpeilen in de omgeving. Hierdoor is er sprake van verdroging. Daarnaast neemt na de uitbreiding de kwelflux toe (dit is bij verhoging van het plaspeil, zie verder, echter niet of nauwelijks het geval). Dit overtollige water wordt afgevoerd naar de Vledder Aa.

Om de grondwaterstandsverlagingen te minimaliseren wordt het plaspeil met de voortgang van de werkzaamheden verhoogd conform advies uit het geohydrologisch onderzoek. Als gevolg van de aanpassing van het waterpeil dient rekening te worden gehouden met grondwaterstandsverhogingen aan de zuidwestzijde van de zandwinning.
- Fase 1: Bij een geadviseerd plaspeil van 0,8 m+ NAP (winterpeil) bedraagt de maximaal berekende verdroging en vernatting ongeveer 0,05 m in de directe omgeving van de plas. Bij een geadviseerd plaspeil van 1,0 m+ NAP (zomerpeil) zijn nauwelijks effecten berekend.
- Fase 1+2: Bij een geadviseerde verhoging van het plaspeil tot 0,9 m+ NAP (winterpeil) zijn de verdrogingseffecten op de omgeving minimaal. Bij een geadviseerd plaspeil van 1,1 m+ NAP (zomerpeil) zijn nauwelijks verdrogingseffecten berekend. Zuidelijk en westelijk van de zandwinlocatie is wel een beperkte vernatting berekend (0,05 tot 0,1 m).

In de analyse is uitgegaan van een 'worst case' benadering, waarbij de daadwerkelijke effecten middels monitoring worden geverifieerd. Mochten de effecten daadwerkelijk kleiner zijn dan verwacht dan is dat positief.

Effecten op natuur
Verwezen wordt naar paragraaf 3.6.

Effecten op de landbouw
In de omgeving van de zandwinplas is het grondgebruik overwegend agrarisch. Met de fasering van de zandwinning worden de plaspeilen zodanig aangepast dat de verdroging van het noordelijke en oostelijke gebied wordt geminimaliseerd. Uitgaande van een maximale verlaging van 0,05 m komt dat overeen met een minimale opbrengstreductie van 1%.
Zuidelijk en westelijk van de zandwinlocatie wordt in de uiteindelijke situatie een beperkte vernatting berekend ter plaatse van de agrarische gronden. De verhoging van de grondwaterstand bedraagt

ongeveer 0,1 à 0,05 m. Bij vernatting van 5 cm is de natschade beperkt tot 2 à 4%, echter bij vernatting van 10 cm neemt de natschade aanzienlijk toe tot maximaal 10%. Om deze schade te beperken zijn mitigerende maatregelen geadviseerd, die worden doorgevoerd. Om de vernatting zoveel mogelijk tegen te gaan wordt zuidelijk en westelijk van de zandwinplas (buiten de petgaten om) een kwelsloot aangebracht.

Daarnaast kan mogelijk gewasschade ontstaan door foeragerende ganzen die overnachten op de zandwinplas. In vergelijkbare situaties is echter nooit toename van dergelijke schade aangetoond. In de huidige situatie worden reeds veel ganzen in het plangebied waargenomen die overnachten op de bestaande zandwinplas. Het is niet aannemelijk dat dit aantal toeneemt bij het vergroten van de plas, aangezien deze overnachtingsmogelijkheden er in de huidige situatie reeds zijn. Door de uitbreiding van de zandwinplas nemen bovendien de foerageermogelijkheden in de directe omgeving af. Mocht zich toch dergelijke schade voordoen dan zijn er bovendien verschillende vergoedingsregelingen om deze schade te compenseren.

Monitoringsplan
Er is een monitoringsplan opgesteld. Door middel van peilbuizen wordt de grondwaterstand gemonitord. Indien de genoemde maatregelen onvoldoende blijken, worden aanvullende maatregelen genomen, zoals draineren van het gebied, aanbrengen van een sliblaag op het talud, ophogen van het terrein, kwelscherm of aanpassen van het waterpeil. Op de voorgenoemde wijze worden belangrijke negatieve milieugevolgen op de waterhuishouding in de omgeving van het plangebied voorkomen.

Conclusie
Op basis van het geohydrologisch onderzoek wordt geconcludeerd dat er geen belangrijke negatieve milieugevolgen op zullen treden die het doorlopen van een volledige mer-procedure wenselijk maken.

Stabiliteit talud
Bij de uitbreiding en verdieping van de zandwinning is het van belang dat het talud stabiel blijft. In dit kader is een geotechnische analyse uitgevoerd ('Geotechnische analyse Zandwinning Nijensleek', Wiertsema & Partners, 11 sept. 2013).

Uit de analyse blijkt dat voor het winnen van het zand tot een diepte van NAP -20 m een basistalud met een helling van 1:3 niet wenselijk is. Geadviseerd wordt om een getrapt (vergunnings-) ontwerptalud toe te passen. Simulaties van de taludontwikkeling tijdens het winnen van het zand laten zien, dat een talud met een onderwaterberm beter past bij de zandwinactiviteiten. Deze aanbeveling wordt bij de uitvoering van het plan overgenomen.

Uit de macrostabiliteitsanalyse blijkt dat een gemiddelde taludhelling met een steilte van 1:3 of meer voldoende veiligheid tegen afschuiven waarborgt. De microstabiliteit is voldoende gewaarborgd met een onderwatertalud, waarvan de gemiddelde helling 1:3 of meer bedraagt. Het plangebied kent twee verschillende bodemprofielen. Het taludontwerp voor deelgebied B biedt voldoende waarborging tegen een mogelijke verwekingvloeiing. Voor deelgebied A zou strikt volgens de CUR-aanbeveling 113 'Oeverstabiliteit bij zandwinputten' een flauwere helling tussen -10 m NAP en -20 m NAP moeten worden toegepast. Op basis van de risicobeschouwing die in het onderzoek is opgenomen (onder andere op basis van de ervaringen met de huidige zandwinput) wordt hiervan afgeweken.

De aanbevelingen uit de analyse worden bij de uitvoering van het plan overgenomen. Op het gebied van taludstabiliteit kunnen dan ook geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden.

Bodemkwaliteit
De zandwinning vindt plaats in een landelijke omgeving waar in het verleden geen verdachte activiteiten hebben plaatsgevonden. Gezien het huidige gebruik en het gebruik in het verleden is het voldoende aannemelijk dat de bodem binnen het plangebied schoon is. Er is geen sprake van een verdachte locatie.

3.3. Verkeer

Toetsingskader
Op het gebied van verkeer en vervoer is er geen specifieke wetgeving die relevant is. Wel dient in het kader van de ontgrondingenvergunning te worden onderbouwd, dat het verkeer dat de betreffende activiteit genereert kan worden afgewikkeld. Ook kan het aspect verkeersveiligheid relevant zijn.

Beoordeling ontwikkelingen zandwinning
Op de bestaande zandwinningslocatie is de afgelopen jaren maximaal 22.000 m^3 zand per jaar gewonnen. De toekomstige hoeveelheden zandwinning per jaar zijn van tevoren moeilijk aan te geven en hangen af van de marktvraag. Ingeschat wordt dat deze hoeveelheid in de orde van grootte ligt van de bestaande zandwinning. Er is dan ook geen sprake van een relevante verkeerstoename en ook de verkeersveiligheid zal tijdens de ontgrondingen niet relevant wijzigen. De verkeersgeneratie in de huidige (en dus ook toekomstige) situatie bedraagt tijdens een werkdag overigens circa 25 mvt/werkdag[1)]. De capaciteit van de bestaande wegen is voldoende om deze verkeersbewegingen op een goede en veilige manier af te wikkelen.

3.4. Geluidsbelasting, luchtkwaliteit en stof

Toetsingskader
Bij de voorgenomen activiteit ontstaat vooral geluidshinder richting de omgeving. De VNG-uitgave 'Bedrijven en milieuzonering' (2009) geeft richtafstanden aan tussen milieubelastende functies ten opzichte van milieugevoelige functies in de omgeving. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in het omgevingstype rustige woonwijk/rustig buitengebied en gemengd gebied. Ten opzichte van het omgevingstype gemengd gebied gelden kleinere richtafstanden. De richtafstanden geven een indicatie van de mate van milieubelasting bij gevoelige functies in de omgeving. Een richtafstand kan worden beschouwd als de afstand waarbij onaanvaardbare milieuhinder als gevolg van bedrijfsactiviteiten redelijkerwijs kan worden uitgesloten. Indien sprake is van een kleinere afstand is in het algemeen een nadere onderbouwing of nader onderzoek nodig.

Het beoordelingskader voor geluidshinder is gegeven in de Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer. Het doel van beide wetten is onder andere het beschermen van de mens tegen geluidshinder. Voor de Wet milieubeheer gaat het hierbij om inrichtingslawaai. Voor de betreffende zandwinontwikkeling is vanuit de Wet geluidhinder alleen het aspect wegverkeerslawaai van belang.

Voor luchtkwaliteit is de Wet milieubeheer hoofdstuk luchtkwaliteitseisen leidend. Hierin is onder andere opgenomen dat een ontwikkeling doorgang kan vinden indien wordt voldaan aan de grenswaarden, of indien een ontwikkeling niet in betekenende mate bijdraagt aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen.

Beoordeling ontwikkelingen zandwinning
Geluid zandwinning
De zandwinning zal plaatsvinden door verschillende machines en apparaten. Delfstoffenwinning (waaronder zandwinning) is in de VNG-uitgave aangewezen als activiteit uit milieucategorie 5.1, waarbij een richtafstand van 500 m geldt ten opzichte van het omgevingstype 'rustig buitengebied'. Van dit omge-

1) Uitgaande van:
- Zandwinning van 22.000 m^3 per jaar
- 5 werkdagen per week, 48 werkweken per jaar
- Een capaciteit van gemiddeld 16 m^3 per (vracht)auto voor de afvoer van zand
- 2 vrachtwagenbewegingen per vrachtwagen (heen en terug)
- Tijdens zandwinning plus 2x2 personenauto's per dag erbij
- Bij het afvoeren plus 2 voertuigbewegingen (aanvoer shovel of kraan ten behoeve van het laden en de afvoer daarvan)

Dit betreffen 18 mvt/werkdag. Afgerond naar boven (worst case) naar 25 mvt/werkdag.

vingstype is sprake in de omgeving van het plangebied. De dichtstbijzijnde milieugevoelige functies betreffen woningen aan de rand van Nijensleek. Deze liggen op bijna 700 m vanaf het plangebied. Er wordt hiermee dus ruimschoots voldaan aan de richtafstanden. Onaanvaardbare milieuhinder en belangrijke negatieve milieugevolgen als gevolg van de beoogde ontwikkeling zijn hiermee uitgesloten.

Geluid wegverkeer, luchtkwaliteit en stof
Aangezien de toekomstige hoeveelheid zandwinning in de orde van grootte van de bestaande zandwinning ligt, zal er geen sprake zijn van een relevante verkeerstoename. Er zullen dus ook geen relevante gevolgen zijn op het gebied van geluid vanwege wegverkeer of luchtkwaliteit.

Voor stofhinder geldt op basis van de VNG-uitgave bij delfstoffenwinning een richtafstand van 200 m ten opzichte van omgevingstype 'rustig buitengebied'. Aangezien woningen op veel grotere afstand aanwezig zijn, treden op dit vlak geen relevante milieueffecten op.

3.5. Landschap, cultuurhistorie, aardkundige waarden en archeologie

Toetsingskader
Monumentenwet 1988
De Monumentenwet 1988 regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen: 'de veroorzaker betaalt'.
Voor gebieden waar archeologische waarden voorkomen of waar reële verwachtingen bestaan dat ter plaatse archeologische waarden aanwezig zijn, dient door de initiatiefnemer voorafgaand aan bodemingrepen archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. De uitkomsten van het archeologisch onderzoek dienen vervolgens volwaardig in de belangenafweging te worden betrokken.

Provinciaal en gemeentelijk beleid (archeologie)
Voor archeologisch onderzoek gelden richtlijnen vanuit de provincie Drenthe. De gemeente Westerveld heeft een archeologische beleidsadvieskaart (Aalbersberg, 2010) opgesteld. Deze beleidskaart biedt inzicht in de kans op aanwezigheid van archeologische waarden. Op basis van deze archeologische verwachtingen worden aanbevelingen gedaan over noodzakelijk onderzoek.

Beoordeling ontwikkelingen zandwinning
Landschap
De zandwinning ligt in de huidige en toekomstige situatie solitair in het landschap. De zandwinlocatie ligt in een relatief (voor Westerveldse begrippen) grootschalig agrarisch productielandschap. Deze grootschaligheid komt tot uiting in de openheid, de rechte lijnen en omvangrijke percelen die zijn ontstaan door ruilverkavelingen.
Het plangebied ligt in het beekdal van de Vledder Aa/Steenwijker Aa, een beekloop die direct ten zuiden van het plangebied loopt. Ten noordoosten van het plangebied, rondom Frederiksoord, krijgt het landschap een meer gesloten karakter, door meer bebossing. In de wijdere omgeving ligt rondom het beekdal een aantal bosrijke natuurgebieden.

Bij de ontwikkeling van de zandwinning worden de landschappelijke karakteristieken versterkt. De zandwinplas krijgt, nog meer dan in de huidige situatie, de vorm van een rechthoek met rechte lijnen, passend in het landschap (door de demping van de zuidelijke uitstekende hoek). De openheid van het landschap wordt versterkt door het verwijderen van bosjes in het landschap. De oevers worden in de loop van de jaren beplant met rietkragen. Doordat de waterplas lager ligt dan het maaiveld valt deze niet te zien vanuit de omliggende wegen. Het zicht in het beekdal blijft open en behouden. Er treden op het gebied van landschap dan ook geen belangrijke negatieve milieugevolgen op.

Cultuurhistorische waarden
Binnen het plangebied is geen sprake van specifieke cultuurhistorische waarden. Uit de kaarten van het geoportaal van de provincie blijken geen cultuurhistorische relicten (lijnen of vlakken) in het gebied

aanwezig. Wel is het gebied op de kaart kernkwaliteit voor cultuurhistorie van de Omgevingsvisie Drenthe aangeduid als beekdal en beek. Dit heeft met name te maken met de landschappelijke kenmerken (zoals openheid). Zoals onder landschap is beschreven is het ontwerp van de zandwinning afgestemd op het landschap en worden de aanwezige waarden gerespecteerd en waar mogelijk versterkt. Er is dan ook geen sprake van belangrijke negatieve milieugevolgen op cultuurhistorisch vlak.

Aardkundige waarden
In de Omgevingsvisie Drenthe heeft het plangebied en omgeving een middelhoog beschermingsniveau ten aanzien van aardkundige waarden (regisseren)[1]. Bij ontwikkelingen zijn de aardkundige kenmerken randvoorwaarde. Hierbij moet inzichtelijk worden gemaakt op welke wijze de aardkundige kwaliteiten als (ruimtelijke) onderlegger voor nieuwe plannen worden benut. Bij de uitbreiding van de zandwinplas is het niet mogelijk de aardkundige waarden ter plaatse te behouden. Bovendien zijn de aardkundige waarden bij de bestaande zandwinlocatie ook reeds verstoord en geeft de provincie bij zandwinning de voorkeur aan het uitbreiden van de bestaande centrale zandwinplaatsen boven het ontwikkelen van nieuwe winplaatsen. De locatie maakt bovendien geen deel uit van een gebied met een hoog beschermingsniveau, waardoor belangrijke negatieve milieugevolgen op dit vlak niet zullen optreden.

Archeologie
Het plangebied ligt grotendeels in een gebied met een hoge archeologische verwachting. Aangezien vrij grootschalige bodemingrepen plaatsvinden, is een archeologisch bureau- en veldonderzoek uitgevoerd (Archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek plangebied uitbreiding zandwinning nabij Nijensleek, RAAP, sept. 2010). Uit het onderzoek is gebleken dat een deel van de uitbreidingslocatie, ter plaatse van het huidige gronddepot, diep verstoord is. In het zuidelijk deel zijn wel intacte lagen aangetroffen. Tijdens het veldonderzoek zijn echter geen archeologische indicatoren gevonden. In de diepere ondergrond zijn mogelijk nog resten van (mega) fauna uit het Pleistoceen aanwezig.

In het uitgevoerde onderzoek wordt voor de bovengrond geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Dit geldt wel voor de diepere ondergrond. Gedurende de zandwinning zouden eventuele resten uit het Pleistoceen systematisch moeten worden verzameld. Dit kan worden uitgevoerd door vrijwilligers, in goed overleg tussen opdrachtgever en provinciaal archeoloog (op een verantwoorde wijze opgegraven en onderzoeken, waarna de resten bijvoorbeeld in een museum gepresenteerd kunnen worden). Het doel van deze maatregelen is het zeker stellen van de informatie die de archeologische resten kunnen leveren en het toegankelijk daarvan maken voor zowel wetenschappers als overige geïnteresseerden. Hiermee worden belangrijke negatieve milieugevolgen op het gebied van archeologie voorkómen. Indien bij de bodemingrepen overigens archeologische resten worden aangetroffen, geldt op grond van artikel 53 van de Monumentenwet een meldingsplicht.

Ter plaatse van de bestaande waterwinplas is de bodem (uiteraard) ernstig verstoord. Archeologische waarden worden hier dan ook niet meer verwacht.

3.6. Ecologie

Toetsingskader
Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000)
Uit het oogpunt van gebiedsbescherming is de Natuurbeschermingswet 1998 (Nb-wet) van belang. Deze wet onderscheidt drie soorten gebieden, te weten:
a. door de minister van EZ aangewezen gebieden, zoals bedoeld in de Vogel- en Habitatrichtlijn;
b. door de minister van EZ aangewezen beschermde natuurmonumenten;
c. door Gedeputeerde Staten aangewezen beschermde landschapsgezichten.

1) Bij een hoog beschermingsniveau is de ambitie om de waarden te beschermen: ontwikkelingen worden alleen toegestaan als aardkundige kwaliteiten en kenmerken worden behouden.

De wet bevat een zwaar beschermingsregime voor de onder a en b bedoelde gebieden (in de vorm van verboden voor allerlei handelingen, behoudens vergunning van Gedeputeerde Staten of de minister van EZ). De bescherming van de onder c bedoelde gebieden vindt plaats door middel van het bestemmingsplan. De speciale beschermingszones (a) hebben een externe werking, zodat ook ingrepen die buiten deze zones plaatsvinden verstoring kunnen veroorzaken en moeten worden getoetst op het effect van de ingreep op soorten en habitats.

Bij de voorbereiding van de beoogde ontwikkeling moet worden onderzocht of de Nb-wet de uitvoering niet in de weg staat (wanneer de uitvoering tot ingrepen noodzaakt waarvan moet worden aangenomen dat daarvoor geen vergunning ingevolge de Nb-wet zal kunnen worden verkregen).

EHS-beleid
Het rijksbeleid ten aanzien van de bescherming van soorten (flora en fauna) en de bescherming van de leefgebieden van soorten (habitats) is opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). De uitwerking van dit nationale belang ligt bij de provincies. De wijze waarop de provincie Drenthe omgaat met de EHS is vastgelegd in spelregels, die gelden voor ontwikkelingen en ingrepen in de EHS-gebieden. Deze spelregels gelden niet voor de zoekgebieden robuuste verbinding, waaronder het plangebied valt. De provincie heeft de provinciale EHS begrensd.

Flora- en faunawet
Wat de soortenbescherming betreft is de Flora- en faunawet van belang. Deze wet is gericht op de bescherming van dier- en plantensoorten in hun natuurlijke leefgebied. De wet maakt hierbij een onderscheid tussen 'licht' en 'zwaar' beschermde soorten en deze zijn ingedeeld in drie beschermingscategorieën. Indien het leefgebied van soorten wordt verstoord bestaat de mogelijkheid om ontheffing te verkrijgen van het Ministerie van Economische Zaken (voorheen Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I)). Voor licht beschermde soorten geldt een vrijstelling bij ruimtelijke projecten. Indien zwaarder beschermde soorten voorkomen dient een ontheffing te worden aangevraagd en/of worden aanvullende voorwaarden gesteld.

De Flora- en faunawet is in zoverre voor de onderhavige ontwikkeling van belang, dat bij de voorbereiding moet worden onderzocht of deze wet de uitvoering van de ontwikkeling niet in de weg staat.

Beoordeling ontwikkelingen zandwinning
Hierbij is gebruikgemaakt van het onderzoek 'Actualisatie quickscan natuurtoets uitbreiding zandwinplas, Nijensleek (EcoGroen Advies BV, augustus 2014)'.

Natura 2000
In de directe nabijheid van het plangebied bevinden zich geen Natura 2000-gebieden of Beschermde Natuurmonumenten. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied betreft Holtingerveld gelegen op een afstand van circa 3 km van het plangebied (zie ook figuur 2.1).

Gezien de grote afstand van het plangebied tot de Natura 2000-gebieden en de tussenliggende barrières, zullen geen directe negatieve effecten (zoals oppervlakteverlies en versnippering) optreden voor de kwalificerende habitattypen en soorten. Ook hydrologische effecten zijn over een afstand van 3 km niet te verwachten, zo geeft ook het uitgevoerde geohydrologisch onderzoek aan (zie paragraaf 3.2.). Verstoringseffecten zijn evenmin aannemelijk gezien de grote afstand tot de Natura 2000-gebieden en de relatief geringe verkeersgeneratie van de reeds bestaande zandwinlocatie dat zich afwikkelt over het bestaande wegennet. De toekomstige verkeersgeneratie is bovendien vergelijkbaar met de verkeersproductie in de referentiesituatie (zie paragraaf 3.3). Gelet hierop zal ook geen sprake zijn van extra stikstofdepositie als gevolg van de toekomstige verkeersbewegingen, ook gelet op de afstand van 3 km tot aan het dichtbijzijnde Natura 2000-gebied.

Negatieve effecten op het Natura 2000-gebied kunnen dan ook geheel worden uitgesloten.

Ecologische Hoofdstructuur
Het plangebied ligt niet in een kern- of natuurontwikkelingsgebied binnen de EHS. Wel heeft het Rijk de zone tussen de Natura 2000-gebieden – langs de Vledder Aa, Wapserveense Aa en Steenwijker Aa – benoemd tot 'robuuste verbinding' als onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur. Volgens de kaart 'Concretisering EHS' uit de Atlas Drenthe maakt de bestaande en toekomstige zandwinplas deel uit van de robuuste verbindingszone 'Vledder Aa - Weerribben', onderdeel van de Natte As Noord, die een verbinding vormt tussen laagveenmoerassen. Een concrete uitvoering van deze robuuste verbinding heeft tot op heden niet plaatsgevonden.

Wanneer natuurvriendelijke oevers (beplanting en flauwe oevers) langs de zandwinplas worden gerealiseerd, wordt verwacht dat de uitbreiding van de zandwinlocatie de robuuste verbinding niet zal frustreren en wellicht zal versterken. De beoogde ontwikkeling doet derhalve geen afbreuk aan de mogelijkheden voor de realisatie van de natte verbindingszone, maar geeft juist deels bouwstenen voor deze robuuste verbinding. Door de beoogde ontwikkelingen (waaronder uitbreiding van de zandwinning, waarbij meer open water zal ontstaan) verandert er in feite niets aan de verplaatsingsmogelijkheden van (dier)soorten. (Dier)soorten waarvoor de robuuste verbinding geschikt dient te worden zullen, indien ze dat kunnen, gebruikmaken van de zandwinplas. (Dier)soorten die zich over het land verplaatsen, zullen dat in de huidige en toekomstige situatie doen door gebruik te maken van het overige deel van de robuuste verbinding waar landhabitat aanwezig is.

In de directe omgeving van het plangebied zijn enkele gebieden gelegen die begrensd zijn als provinciale EHS (zie figuur 3.1). Areaalverlies en versnippering van de EHS zijn hierbij niet aan de orde.

Bij de petgaten aangrenzend aan de westzijde van de huidige zandwinplas is een beperkte grondwaterstandsverhoging berekend bij uitbreidingsfase 2. Een verhoging van de grondwaterstand ter plaatse van deze petgaten heeft in het algemeen een positief effect op de instandhouding hiervan. De aanleg van de kwelsloten heeft per saldo geen verdrogend effect op het natte natuurgebied ten westen van de bestaande zandwinningsplas.

Er zullen dan ook geen negatieve effecten op de EHS optreden.

Figuur 3.1 Provinciale EHS (bron: provinciale omgevingsverordening, maart 2011)

Soortenbescherming

Met betrekking tot de onderzochte soorten geldt het volgende:

- Planten: In het plangebied zijn geen zwaar beschermde of bedreigde plantensoorten aangetroffen/te verwachten. Mogelijk komt wel een laag beschermde plantensoort als Gewone dotterbloem voor. Deze soort kent echter een vrijstelling van de relevante bepalingen van de Flora- en faunawet.
- Vleermuizen: Het gebied is niet geschikt als vaste verblijfplaats voor de vleermuizen. Daarnaast worden geen opgaande lijnvormige structuren verwijderd die voor vleermuizen kunnen dienen als vlieg- en/of jachtroute en worden geen essentiële foerageergebieden verstoord of vernietigd.
- Das: In een steilwand van het gronddepot is een burcht van de zwaar beschermde Das aangetroffen (vermoedelijk gaat het hier om een solitair exemplaar). Verder maakt het plangebied onderdeel uit van het foerageergebied van de soort. In de omgeving van het plangebied en de burcht blijft echter ruim voldoende foerageergebied aanwezig. Er wordt dan ook niet verwacht dat essentieel foerageergebied verdwijnt door de plannen. Door het (op termijn, bij start van fase 2) verplaatsen van het gronddepot gaat de burcht echter wel verloren. Voor het verwijderen van een burcht is het aanvragen van ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Voor het verkrijgen van ontheffing dient nog nader onderzoek plaats te vinden. Verder worden eisen gesteld aan onder andere de periode, de werkwijze van het verwijderen van de burcht en het aanbieden van een nieuwe plek voor de burcht. Het is aannemelijk dat de betreffende vrijstelling na het aanvullende onderzoek en daaruit voortvloeiende maatregelen zal worden verkregen.
- Overige zoogdieren: Juridisch zwaar beschermde soorten zijn niet aangetroffen en worden op basis van de terreinkenmerken en bekende verspreidingsgegevens niet verwacht in het plangebied. Er worden alleen vaste verblijfplaatsen van licht beschermde overige zoogdieren verwacht. Bij planrealisatie zullen enkele van deze verblijfplaatsen en exemplaren verloren kunnen gaan. Voor deze soorten geldt een vrijstelling in geval van ruimtelijke ingrepen. Schade aan deze zoogdieren kan – indien de planning van de werkzaamheden dit toelaat – geminimaliseerd worden door graafwerkzaamheden uit te voeren buiten de voortplantingsperiode (maart tot augustus).

- Broedvogels met jaarrond beschermde nesten: Tijdens het veldonderzoek zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van nestlocaties aangetroffen. Deze soorten worden ook niet verwacht.
- Algemene broedvogels: In de steilwanden van het aanwezige zanddepot zijn 36 paartjes oeverzwaluwen aangetroffen. Deze steilwanden worden zo veel mogelijk gehandhaafd, en in ieder geval tijdens het broedseizoen. Wanneer bestaande steilwanden worden verwijderd, worden nieuwe steilwanden voor de oeverzwaluw gecreëerd. Hierdoor blijft broedbiotoop aanwezig en is geen sprake van de achteruitgang van de functionaliteit van het leefgebied voor deze soort. De omringende bomen en groenstructuren vormen broedgebied voor algemeen voorkomende broedvogels. Daarnaast zijn enkele weidevogels en watervogels broedend te verwachten. Effecten worden vermeden door schadelijke of storende werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren (voor de meeste soorten kan de periode tussen half maart en half juni als broedseizoen worden aangehouden).
- Amfibieën: Zwaar beschermde amfibieën zijn niet aangetroffen en worden wegens het ontbreken van geschikt biotoop ook niet voortplantend verwacht in het plangebied. Mogelijk komen wel enkele foeragerende en overwinterende zwaar beschermde Poelkikkers in het plangebied voor (afkomstig uit het moerasgebied grenzend aan de westzijde van de bestaande zandwinplas). Door het nemen van maatregelen voorafgaand aan de graafwerkzaamheden (maaien, kort houden van gras, opgaande vegetatie verwijderen) in de juiste periode wordt het plangebied ongeschikt en zullen eventueel aanwezige exemplaren zich verplaatsen naar geschikt leefgebied zoals het eerder genoemde moerasgebied.
- Wel zijn in het plangebied de laag beschermde amfibieën voortplantend te verwachten. Voor de te verwachten soorten geldt in deze situatie automatisch vrijstelling van artikel 75 Flora- en faunawet. Het nemen van vervolgstappen is hier niet aan de orde. Wel is het wenselijk rekening te houden met de activiteit van amfibieën.
- Reptielen: Deze worden in het plangebied niet verwacht, maar de aanwezigheid van een incidenteel zwervend exemplaar van de zwaar beschermde ringslang kan niet worden uitgesloten. Ringslang is een mobiele soort en kan vluchten wanneer met de werkzaamheden wordt gestart.
- Vissen, ongewervelden en weekdieren: Er zijn geen beschermde soorten aangetroffen en/of te verwachten. Geschikte biotopen ontbreken in het plangebied.

Uit het onderzoek blijkt dat conflicten met de Flora- en faunawet (eenvoudig) zijn te voorkomen. Er zullen dan ook geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden op dit vlak.

Conclusie
Op het gebied van ecologie zullen (onder andere door de maatregelen die genomen worden) geen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden die het volgen van een volledige mer-procedure zinvol maken.

3.7. Cumulatie met andere ontwikkelingen

In paragraaf 2.3 is reeds aangegeven dat er geen andere relevante ontwikkelingen in de omgeving spelen die gevolgen kunnen hebben in verband met samenhang in milieueffecten.

4. Samenvattende beoordeling en conclusies

Voor de uitbreiding van de huidige zandwinplas en de verdieping van de bestaande zandwinplas is een ontgrondingenvergunning nodig. Daarbij is gelet op het oppervlakte van de activiteit het doorlopen van een mer-beoordelingsprocedure verplicht. De provincie is hiervoor het bevoegd gezag.

Deze aanmeldingsnotitie wordt gebruikt als onderbouwing van het besluit dat de provincie Drenthe moet nemen over het al dan niet doorlopen van een volledige mer-procedure vanwege de beoogde ontwikkelingen.

4.1. Samenvattende beoordeling in relatie tot toetsingscriteria mer-beoordeling

In deze notitie zijn de gevolgen van de beoogde ontgronding voor het milieu beschreven. Bij een mer-beoordeling moeten volgens de Wet milieubeheer – in navolging van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling – drie criteria worden betrokken, te weten:
- de plaats van de projecten;
- de kenmerken van de projecten;
- de kenmerken van de potentiële effecten (in samenhang met de eerste twee criteria).

In relatie tot deze criteria kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

De plaats van het project
Het plangebied ligt niet in een gevoelig gebied, zoals een Nationaal Landschap, een beschermd natuurmonument, een Natura 2000-gebied, een watergebied van internationale betekenis of kern- of natuurontwikkelingsgebied binnen de EHS.

Gezien de grote afstand ten opzichte van de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden (Drents-Friese Wold & Leggelderveld op circa 3,5 km afstand, Holtingerveld[1)] op circa 3 km afstand) zullen geen directe negatieve effecten (oppervlakteverlies en versnippering) optreden. Uit uitgevoerd onderzoek blijkt eveneens dat hydrologische effecten over deze afstand niet zullen optreden. Ook verkeersgerelateerde effecten (verstoring/stikstofdepositie) zullen niet aan de orde zijn, gelet op de grote afstand en de relatief geringe verkeersgeneratie (die bovendien vergelijkbaar is met de bestaande verkeersgeneratie).

Het Rijk heeft de zone tussen de Natura 2000-gebieden – langs de Vledder Aa, Wapserveense Aa en Steenwijker Aa – benoemd tot 'robuuste verbinding' als onderdeel van de EHS. Een concrete uitvoering van deze robuuste verbinding heeft tot op heden niet plaatsgevonden. Door de beoogde ontwikkelingen verandert er in feite niets aan de verplaatsingsmogelijkheden van (dier)soorten. De beoogde ontwikkeling doet geen afbreuk aan de mogelijkheden voor de realisatie van de natte verbindingszone, maar geeft juist deels bouwstenen voor deze robuuste verbinding. Dit is bijvoorbeeld het geval bij realisatie van natuurvriendelijke oevers langs de zandwinplas.

1) Voor 2013 aangeduid als Havelte-Oost.

In de directe omgeving van het plangebied zijn enkele gebieden gelegen die begrensd zijn als provinciale EHS. Areaalverlies en versnippering van de EHS zijn niet aan de orde. Uit onderzoek is gebleken dat negatieve geohydrologische effecten ook niet op zullen treden.

Het plangebied kent grotendeels een hoge archeologische verwachtingswaarde. Een deel van de uitbreidingslocatie is echter diep verstoord. Daar waar intacte lagen zijn aangetroffen, zijn bij het veldonderzoek geen archeologische indicatoren gevonden. Voor de bovengrond wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen. Dit geldt wel voor de diepere ondergrond. Gedurende de zandwinning worden eventuele resten uit het Pleistoceen systematisch verzameld. Hiermee wordt de informatie die de archeologische resten kunnen leveren zeker gesteld en toegankelijk gemaakt voor zowel wetenschappers als overige geïnteresseerden. Hiermee worden belangrijke negatieve milieugevolgen voorkómen.

Het plangebied heeft een middelhoog beschermingsniveau ten aanzien van aardkundige waarden. Bij de uitbreiding van de zandwinplas is het niet mogelijk de aardkundige waarden ter plaatse te behouden. De aardkundige waarden bij de bestaande zandwinlocatie zijn reeds verstoord en de provincie geeft de voorkeur aan het uitbreiden van de bestaande centrale zandwinplaatsen boven het ontwikkelen van nieuwe winplaatsen. De locatie maakt bovendien geen deel uit van een gebied met een hoog beschermingsniveau. Er zullen geen belangrijke negatieve milieugevolgen op dit vlak optreden.

Kenmerken van het project en de kenmerken van de potentiële effecten
Het project is qua omvang of uitvoering niet anders dan andere zandwinningen die in den lande plaatsvinden. In hoofdstuk 3 zijn de milieueffecten per milieuthema systematisch beschreven. Relevante milieueffecten zullen, indien deze al optreden na de maatregelen die genomen worden (bijvoorbeeld op waterhuishoudkundig vlak), hooguit gering van aard zijn. In geen geval zullen belangrijke negatieve milieugevolgen optreden.

4.2. Eindconclusie

Samenvattend wordt geconcludeerd dat de beoogde zandwinning (uitbreiding en verdieping) geen belangrijke negatieve milieueffecten kan veroorzaken die een volwaardige projectmer-procedure in het milieuspoor wenselijk of noodzakelijk maken. De milieueffecten van de beoogde ontwikkeling op de omgeving (groenblauwe en grijze milieu) zijn gering.

Rho

ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE

Bijlagen

Bijlage 1 Geohydrologisch onderzoek

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail info@wiertsema.nl
Internet www.wiertsema.nl

Geohydrologisch onderzoek

Uitbreiding zandwinning Moerhoven te Nijensleek

VN-57418-4 | 22 november 2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Uitbreiding zandwinning Moerhoven te Nijensleek
Projectnummer: VN-57418-4
Opdrachtgever: G. Hellinga b.v.
Oevers 15
8331 VC Steenwijk
Nr. opdrachtgever:
Datum: 22 november 2013

Opgesteld door:	ir. B. Dijkstra
Handtekening:	
Documentnummer:	R26363
Status:	definitief
Vrijgegeven door:	ir. C.A. van den Hoven

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding en doel 1
1.2 Aanpak 1
1.3 Kwaliteitswaarborg 1
1.4 Leeswijzer 1

2 Geïnventariseerde gegevens 2
2.1 Bestaande onderzoeksgegevens 2
2.2 Projectbeschrijving 2

3 Geohydrologische beschrijving 4
3.1 Gebiedsbeschrijving 4
3.2 Bodemopbouw 4
3.2.1 Regionaal 4
3.2.2 Lokaal 6
3.3 Grondwaterstroming 6
3.4 Doorlatendheid 15
3.5 Polderpeilen 15
3.6 Oppervlaktewater 16
3.7 Maaiveldhoogte 16

4 Hydrologische processen 17

5 Modelbeschrijving 20
5.1 Doel 20
5.2 Modelparameters en varianten 20
5.3 Modelgrenzen 21
5.4 Invoerparameters neerlag en verdamping 22
5.5 Zandwinplas 23
5.6 Parameterkeuze 23

6 Resultaten modelberekeningen 24
6.1 Invloed van de uitbreiding van de zandwinning op de geohydrologie 24
6.2 Berekende effecten voor winterperiode (GHG). 24
6.2.1 Algemeen 24
6.2.2 Uitbreiding fase 1 24
6.2.3 Uitbreiding fase 1 + 2 25
6.2.4 Uitbreiding fase 1 + 2 + 3 26
6.3 Berekende effecten voor zomerperiode (GLG). 28
6.3.1 Algemeen 28
6.3.2 Uitbreiding fase 1 28
6.3.3 Uitbreiding fase 1 + 2 28
6.3.4 Uitbreiding fase 1 + 2 + 3 29
6.4 Gevolgen grondwaterstandveranderingen voor derden 30

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

6.4.1 Effecten op de natuurgebieden en cultuurlandschappen 30
6.4.2 Effecten op de landbouw 30
6.5 Mitigerende maatregelen 31

7 Monitoring 32

8 Conclusies en Aanbevelingen 33

Bijlagen

1 Peilbuisgegevens TNO
2 Isohypsen watervoerend pakket
3 Boorstaten
4 Berekende hydrologische effecten voor de winterperiode (GHG)
5 Berekende hydrologische effecten voor de zomerperiode (GLG)

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van G. Hellinga b.v. te Steenwijk heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv ten behoeve van de uitbreiding van de zandwinning Moerhoven te Nijensleek een geohydrologisch advies opgesteld.

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het geohydrologisch advies is de geplande uitbreiding en verdieping van de zandwinplas. De firma G. Hellinga b.v. heeft gepland om de huidige zandwinlocatie uit te breiden met circa 12,2 ha (fase 1: 6,2 ha, fase 2: circa 6,0 ha). Tegelijkertijd zal met de uitbreiding ook de huidige putdiepte worden vergroot van -13 m NAP naar -20 m N.A.P. De huidige vergunde diepte van de zandwinput bedraagt tot -13 m NAP.

Doel van het geohydrologisch advies is om inzicht te verkrijgen in de geohydrologische effecten van de uitbreiding en verdieping van de zandwinplas op de omgeving.

1.2 Aanpak

Het onderzoek betreft een geohydrologische beschrijving van de verschillende effecten aangevuld met een indicatieve modelstudie. Het doel van de geohydrologische modelstudie is om de effecten van de aanleg van de zandwinning te bepalen op de grondwaterstanden in de omgeving.

Het onderwerp van de studie is de uitbreiding van de zandwinplas, waarbij het gaat om de veranderingen op de grondwaterstanden en stijghoogtes in de omgeving als gevolg van de uitbreiding.

1.3 Kwaliteitswaarborg

De werkzaamheden ten behoeve van het geohydrologische onderzoek zijn verricht onder ons kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001 en milieumanagementsysteem NEN-EN-ISO-14001. Wiertsema & Partners voldoet aan de veiligheidsmanagementnorm VCA**.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport zijn de relevante gegevens voor het opstellen van een geohydrologische effectenstudie weergegeven. In hoofdstuk 2 wordt het project beschreven, waarna in hoofdstuk 3 een geohydrologische beschrijving van de locatie volgt. Vervolgens volgt in hoofdstuk 4 een beschrijving van de belangrijkste hydrologische effecten die optreden. Een aantal van deze effecten zijn vervolgens middels een modelberekening gekwantificeerd in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 zijn de resultaten weergegeven. In hoofdstuk 7 geeft de conclusie en een aantal aanbevelingen.

.

2 Geïnventariseerde gegevens

2.1 Bestaande onderzoeksgegevens

De beschrijving van de huidige geohydrologische situatie en het opzetten van een grondwatermodel voor de simulatie van de grondwaterstandsverandering in de omgeving van de zandwinplas wordt uitgevoerd op basis van de volgende gegevens, te weten:

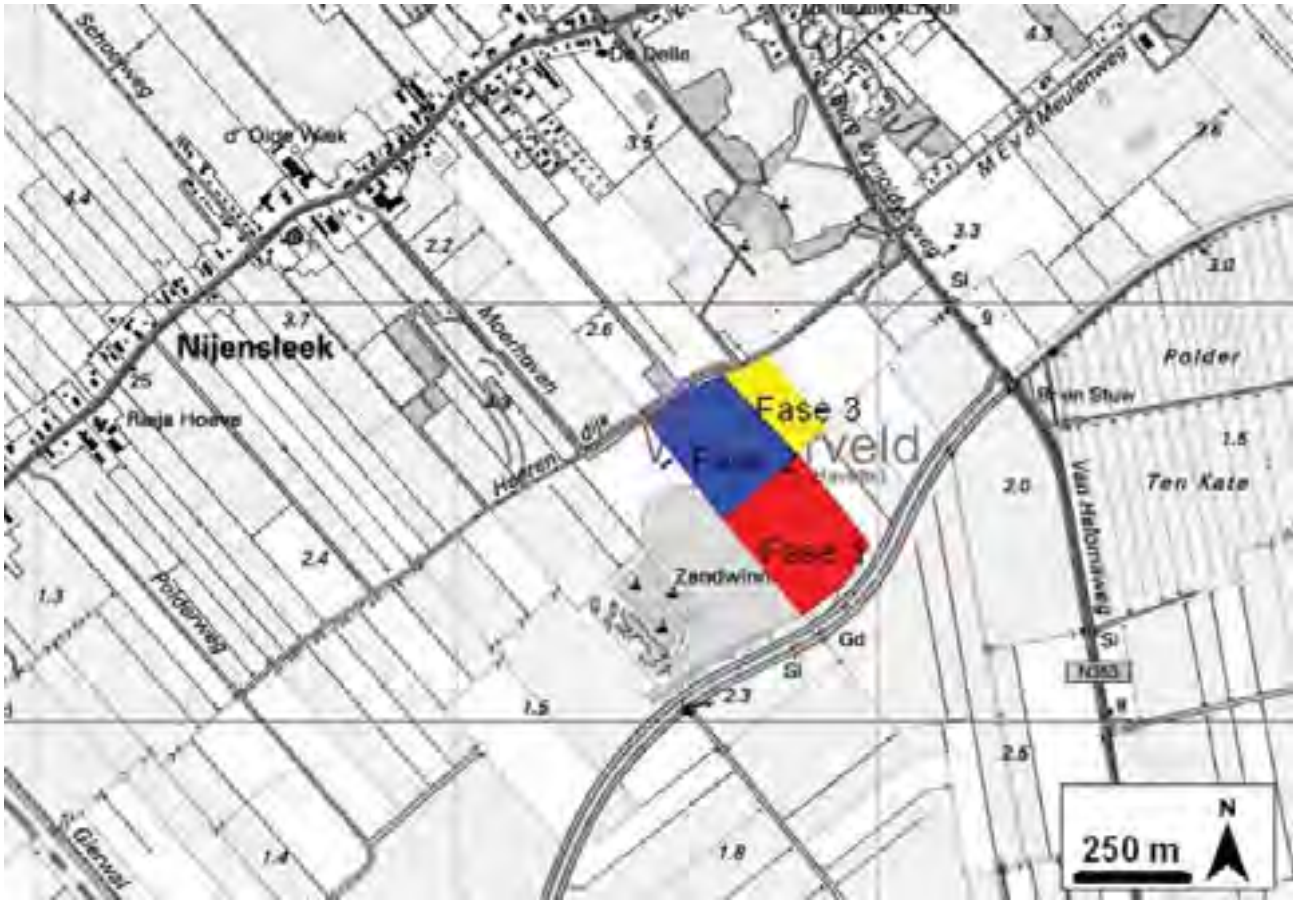
- het door ons bureau uitgevoerde grondonderzoek met rapportnummer VN-57418-1, Rapportnr. 22638 d.d. 8 maart 2013 en VN-57418-2, R 22573 d.d. 6 maart 2013.
- REGIS en Grondwaterkaart van TNO (kaartblad 16 Oost, 17 West);
- de bij TNO opgevraagde peilbuisgegevens (zie bijlage 1);
- de door de opdrachtgever aangeleverde projectgegevens.

De bovengenoemde gegevens vormen, aangevuld met geïnventariseerde regionale gegevens, de basis voor de beschrijving van de geohydrologische situatie (zie hoofdstuk 3).

2.2 Projectbeschrijving

Tussen Steenwijk en Vledder langs de Steenwijker Aa ligt zandwinplas Moerhoven, die zal worden uitgebreid en verdiept. Het maaiveldniveau is ongeveer +1,5 m N.A.P. De huidige zandwinput heeft een oppervlak van ca. 11,7 ha en een putdiepte tot -13 m N.A.P. De huidige zandwinlocatie heeft een geplande uitbreiding van circa 15 ha (fase 1, 6,2 ha; fase 2, circa 6,0 ha; fase 3, circa 2,5 ha). Waarschijnlijk heeft de uitbreiding alleen betrekking op fase 1 en 2 (12,2 ha) en niet op fase 3[1]. Echter, in deze rapportage worden vooralsnog de effecten als gevolg van de uitbreiding van de 3 fases beschouwd. Door de opdrachtgever zal de uiteindelijk te ontgronden oppervlaktes bepaald worden. In voorliggende rapportage worden dan ook de effecten per fase beschreven. Tegelijkertijd zal met de uitbreiding ook de huidige putdiepte tot -13 m NAP worden vergroot naar -20 m NAP. De ligging van de winplas, inclusief de voorgenomen uitbreiding is weergegeven in figuur 2.1. Het landgebruik is voornamelijk bouw- en grasland. Ten westen van de zandwinput liggen petgaten.

[1] Opmerking d.d. 21-11-2013: Conform verwachting en opgave opdrachtgever is besloten om de uitbreiding te beperken tot fase 1 en 2; fase 3 zal niet worden gerealiseerd.



figuur 2.1 Situering zandwinning Moerhoven met geplande uitbreiding

3 Geohydrologische beschrijving

3.1 Gebiedsbeschrijving

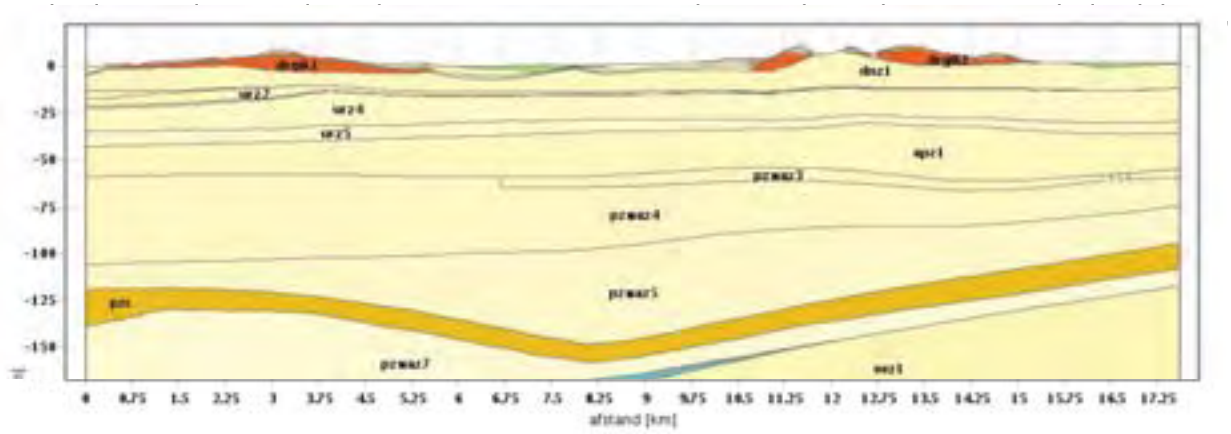
Het plangebied ligt tussen Steenwijk en Vledder langs de watergang de Steenwijker Aa. Het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van stuwwallen. Het plangebied ligt op de oostelijk flank van de westelijke stuwwal. Ten oosten van het plangebied ligt het Drents plateau

De Steenwijker Aa komt vanuit het noordoosten. De Vledder Aa en de Beilerstroom monden uit in de Steenwijker Aa. De grondwaterstroming volgt de stroming van de natuurlijke waterloop. Over het algemeen infiltreert het hemelwater in het Drents plateau en stroomt het in zuidwestelijke richting naar de lager gelegen gebieden, zoals de Wieden.

De bodemopbouw is maatgevend voor de hydrologie in de omgeving van de zandwinning in het plangebied. De bodemopbouw wordt gekenmerkt door twee watervoerende pakketten met fijn tot matig grof zand met daaronder matig tot grove zandafzettingen. De watervoerende pakketten staan direct met elkaar in verbinding. Ten westen en oosten van de projectlocatie bevinden zich de stuwwallen met slechtdoorlatende keileem van de Formatie van Drenthe. Door de aanwezigheid van iets minder doorlatende leemlaagjes, stagneert het water en kan veen zijn ontstaan.

3.2 Bodemopbouw

3.2.1 Regionaal



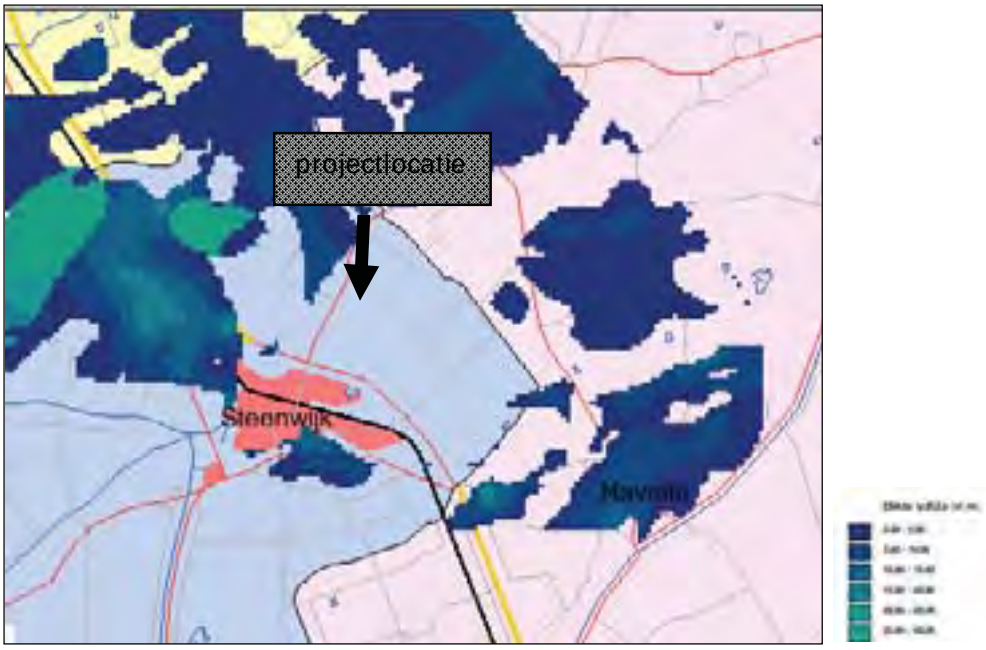
Figuur 3.1 Geohydrologische doorsnede van Friesland/Noordwolde naar Havelte.

In het vroeg Pleistoceen werden in het gebied onder invloed van het dalend sedimentatiebekken in marien milieu een dik pakket zeezanden en zeekleien afgezet behorende tot de Formatie van Maassluis. Hierna trekt de zee zich terug uit het gebied en de mariene sedimenten worden overdekt door rivierafzettingen. Eerst zandafzettingen van rivieren vanuit noordoostelijke tot oostelijke richting, de Formatie van Peize en Waalre en de Formatie van Appelscha. Later van rivieren uit zuidelijke richting fijne tot grove zandafzettingen met lokaal kleilagen behorende tot

de Formatie van Urk. De afzetting wordt onderbroken tijdens de Elsterien ijstijd. In deze tijd worden smeltwaterafzettingen gevormd die tot de Formatie van Peelo behoren. Daar waar deze Formatie ontbreekt liggen de beide Formaties van Urk direct op elkaar.

Gedurende het daarop volgende Saalien, werd het gebied bedekt door het landijs. Na afsmelting van het landijs bleef een in dikte wisselende laag keileem achter behorende tot de Formatie van Drenthe. Tijdens de laatste ijstijd, de Weichselien werden dekzanden en fijne beekzanden met soms dunne leemlagen in het gebied afgezet behorende tot de Formatie van Boxtel. Na deze laatste ijstijd vormt zich tijdens het holoceen een veenlaag, de Formatie van Nieuwkoop, op het pleistocene zandoppervlak. En wordt klei door de zee afgezet, de Formatie van Naaldwijk.

Geohydrologisch kan de regionale bodemopbouw als volgt worden beschreven: vanaf maaiveld wordt voornamelijk in de lagere delen, zoals het tongbekken en oorspronkelijke smeltwatergeulen, enkele meters dikke Holocene deklaag aangetroffen. Op de hoger gelegen delen, zoals de zijmorenes, is vrijwel geen deklaag aanwezig.
Daar waar de deklaag ontbreekt of onder deze deklaag worden silthoudende matig fijne zandafzettingen aangetroffen behorende tot de Formatie van Boxtel. Deze Formatie is het eerste watervoerende pakket en heeft ter plaatse van de projectlocatie een diepte tot -5 á -10 m NAP. Grenzend aan deze zandafzettingen wordt op de flanken en stuwwallen een eerste scheidende laag aangetroffen die is opgebouwd uit lemige afzettingen behorende tot de Formatie van Drenthe. Deze scheidende laag ontbreekt in de directe omgeving (circa 5 km in omtrek) van de onderzoekslocatie (zie figuur 3.2).



Figuur 3.2 Voorkomen van eerste scheidende laag (Formatie van Drenthe), bron: Dinoloket

Hieronder wordt ter plaatse van de projectlocatie op een diepte van -5 á -10 m N.A.P. tot -110 á -130 m N.A.P. het tweede watervoerende pakket aangetroffen. Dit watervoerende pakket is opgebouwd matig fijne tot fijne zandafzettingen behorende tot de Formaties van Drachten en

daaronder matige tot grove zandafzettingen behorende tot de Formatie van Urk. De tussenliggende afzetting van de Formatie van Peelo ontbreekt. Onder de Formatie van Urk liggen matig grove tot uiterst grove grindhoudende zandafzettingen behorende tot de Formatie van Appelscha. Vanaf circa 60 à 70 m– N.A.P. tot een diepte van 110 à 130 m– N.A.P. worden silthoudende matig fijne tot uiterst grove zandafzettingen met lokale kleilagen aangetroffen behorende tot de Formatie van Peize en Waalre.
Aan de onderkant wordt dit tweede watervoerende pakket begrensd door een slecht doorlatende laag die is opgebouwd uit silthoudende zand- en kleiafzettingen behorende tot het Peizecomplex. Deze laag wordt in dit onderzoek als hydrologische basis beschouwd.

3.2.2 Lokaal

Met behulp van grondonderzoeksgegevens op de onderhavige locatie kan de bodem als volgt geschematiseerd worden:

Tabel 3.1: Geschematiseerde lokale bodemopbouw

Diepte t.o.v. N.A.P. [m]	Diepte t.o.v. mv [m]	Formatie	Samenstelling	k*(m/d)	Geohydrologische eenheid
2 á 1 tot 0 á -1	Mv tot 1 á 2	Holocene afzettingen	Veen (lokaal afwezig)	-	Deklaag
0 á -1tot -5 á -10	1 á 2 tot 7 á 12	Boxtel	Zand	20 á 30	WVP1
-3 á -9 tot -10 á -12	5 á 11 tot 12 á 14	Drachten	Zand	30 á 40	WVP2b
-10 á -12 tot -38 á -40	12 á 14 tot 40 á 42	Urk	Zand		
-38 á -40 tot -55 á -60	40 á 42 tot 57 á 62	Appelscha	Zand		
--55 á -60 tot -120 á -130	57 á 62 tot 120 á 130	Peize zand	Zand		
< -120 á -130	< 120 á 130	Peize klei	Klei en zand	-	SDL2

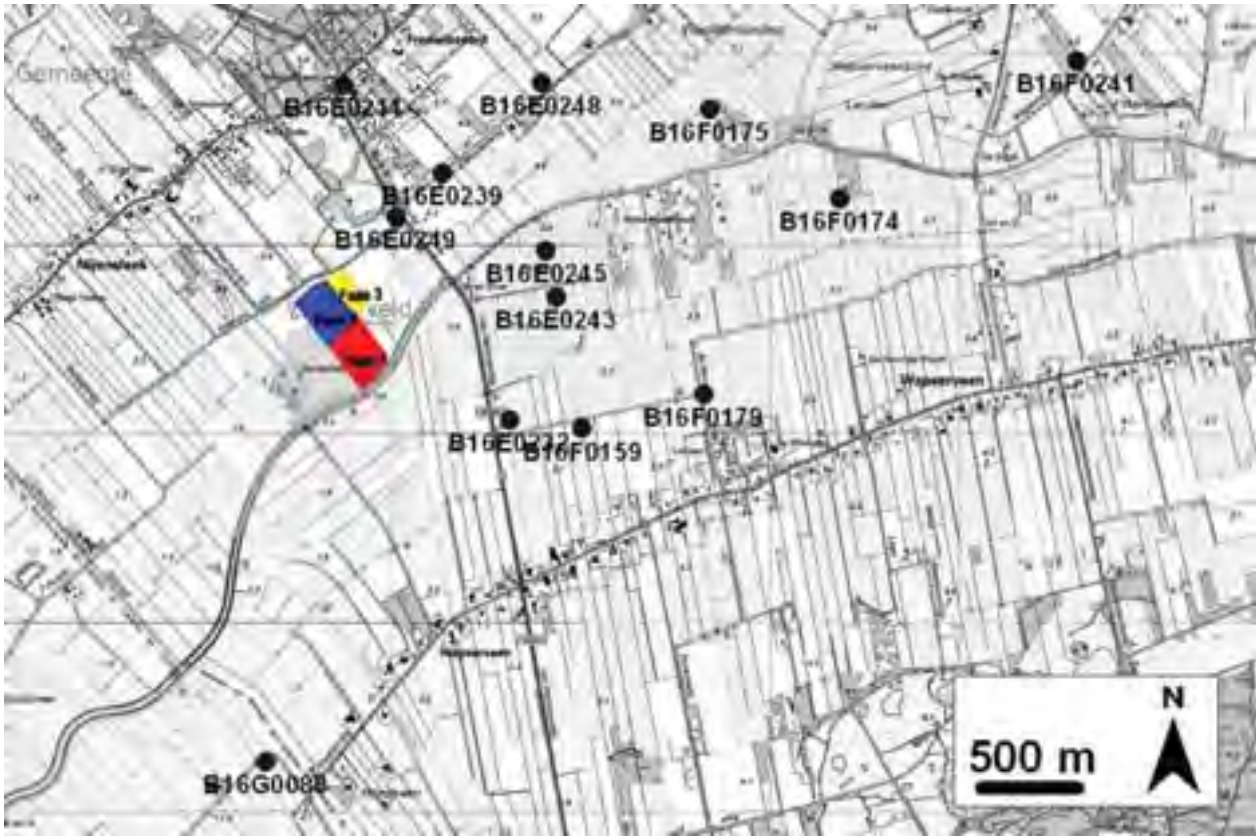
* Ingeschat op basis van REGIS.

De zandwinning vindt plaats tot in de toplaag van het watervoerend pakket 2b.

3.3 Grondwaterstroming

De regionale grondwaterstroming is, evenals bij de bodemopbouw, ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, kaartblad 16 Oost, 17 West).

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden in het eerste watervoerend pakket en de grondwaterstroming in de omgeving zijn lokaal isohypsen van de grondwaterstand bepaald. Hiervoor zijn bij TNO stijghoogte-gegevens van peilbuizen opgevraagd, zie figuur 3.3 en bijlage 1. Voor elke peilbuis is de gemiddelde jaarlijkse grondwaterstand berekend (zie bijlage 1) evenals de gemiddeld laagste (GLG) en gemiddeld hoogste (GHG) grondwaterstand. Om een vergelijking tussen de verschillende peilbuisgegevens mogelijk te maken is gekozen voor een vergelijking van de periode met de grootste gemene deler: de periode van 1998 t/m 2009.

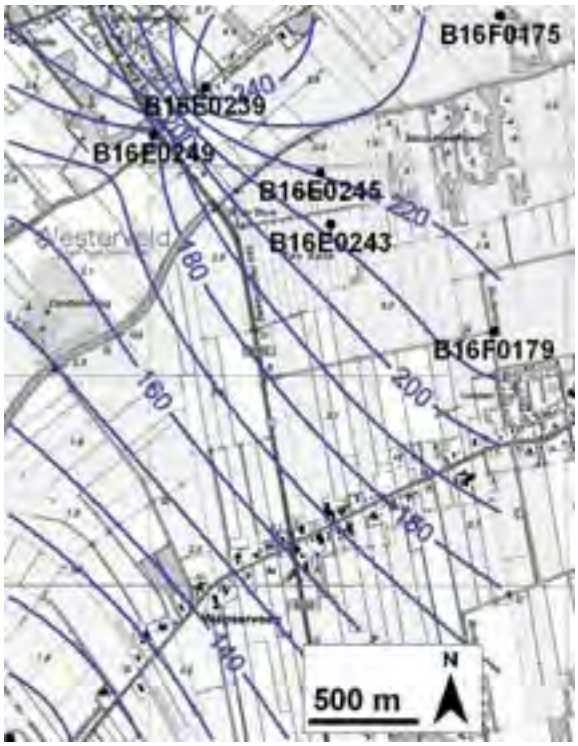


Figuur 3.3 Ligging peilbuizen uit het TNO databestand

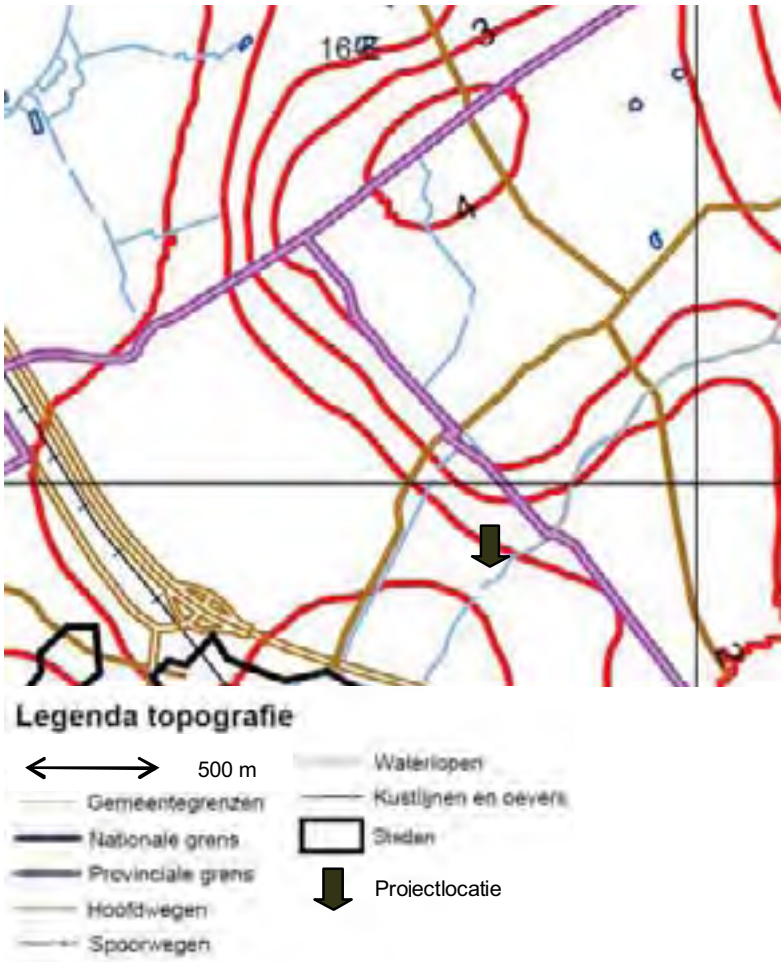
Bij een aantal peilbuislocaties zijn zowel filters in het eerste als in het tweede watervoerend pakket aanwezig. Het eerste en tweede watervoerende pakket wordt niet doorsneden door een slechtdoorlatend pakket en de watervoerende pakketten staan dus met elkaar in verbinding. De grondwaterreeksen geven eenzelfde patroon; de grondwaterreeksen van het eerste watervoerende pakket iets hoger en vertonen iets meer fluctuaties (zie bijlage 1). Omdat er meer filters in het eerste watervoerende pakket aanwezig zijn, is a.d.h.v. deze gegevens een gebiedsdekkend isohypsenpatroon bepaald. Dit is gedaan voor de jaren 1998 t/m 2009.

Van de tijdreeks 1998 t/m 2009 zijn de isohypsenpatronen van de GLG en de GHG van het eerste watervoerende pakket bepaald. Deze isohypsenpatronen zijn gepresenteerd in figuur 3.4 en figuur 3.5. De berekende grondwaterstroming komt overeen met de regionale gegevens (zie figuur 3.6). Daarom zijn de isohypsepatronen in combinatie met de grondwaterkaart van TNO van het eerste watervoerende pakket als uitgangspunt genomen voor de bepaling van het verhang.

Figuur 3.4 Isohypsepatroon van de GLG van het watervoerend pakket 1 in omgeving van de projectlocatie



Figuur 3.5 Isohypsepatroon van de GHG van het watervoerend pakket 1 in omgeving van de projectlocatie



Figuur 3.6 Isohypsepatroon (in m+NAP) van het watervoerend pakket 1A in omgeving projectlocatie volgens REGIS grondwaterkaart 45 Steenwijk-Emmen.

De verwachte stromingsrichting van het grondwater is zuidwestelijk. Het verhang van de grondwaterstroming t.p.v. de onderzoekslocatie is ongeveer 0,4 m/km. Aan de hand van de bovenstaande figuren, fluctueert de stijghoogte van het eerste watervoerende pakket ter plaatse van de zandwinning Moerhoven tussen circa 1,1 tot 1,6 m+N.A.P. In de opzet en analyse van de modelberekeningen wordt met bovengenoemde situatie rekening gehouden.

3.4 Doorlatendheid

Op basis van REGIS en aan de hand van de korrelverdeling van de boorstaten (zie bijlage 3) is het doorlaatvermogen (kD) van de verschillende watervoerende lagen als volgt ingeschat:

Tabel 3.2: Geschatte doorlatendheden

Geohydrologische eenheid	Laagdikte (m)	Doorlatendheid / k (m/d)	Doorlaatvermogen / kD (m^2/d)
WVP1	6 à 8	20 à 30	120 à 240
WVP2b	100 à 110	30 à 40	3000 à 4400

3.5 Polderpeilen

De polderpeilen in de omgeving van het plangebied zijn opgevraagd bij Waterschap Reest en Wieden. De verschillende peilvakken zijn in onderstaande figuur 3.7 weergegeven.

Figuur 3.7 Polderpeilen

Deze polderpeilen zijn als uitgangspunt genomen voor de modelberekeningen. Er zijn weinig tot geen peilbuizen aanwezig om de grondwaterstanden in het model te kalibreren met meetgegevens.

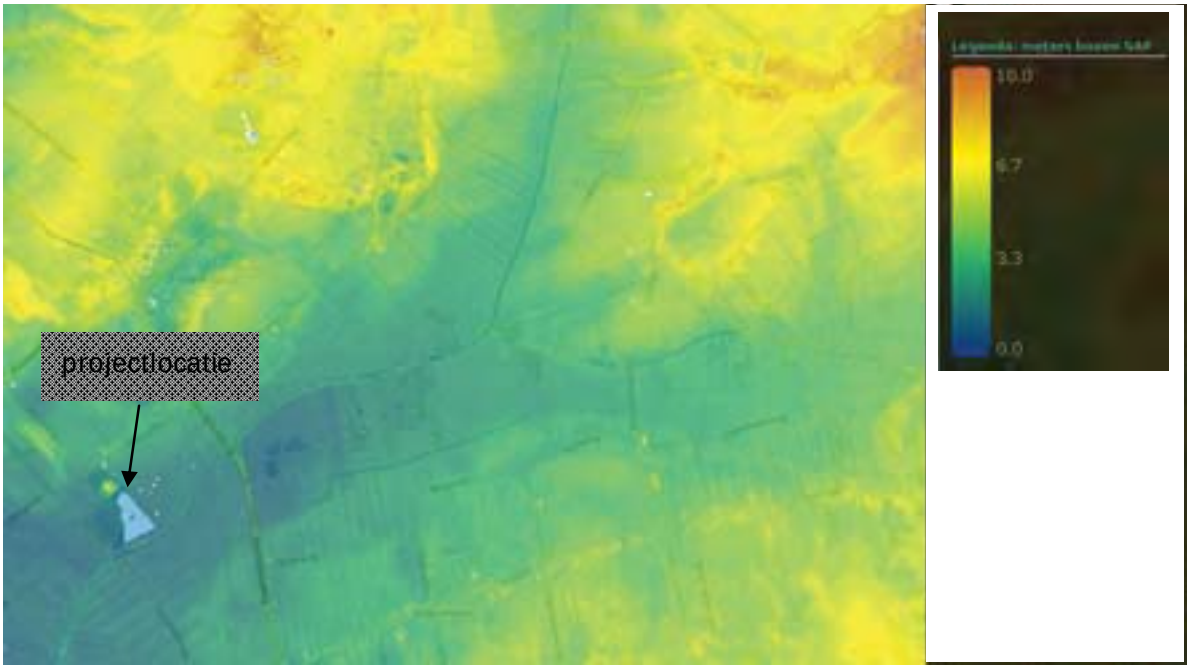
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

3.6 Oppervlaktewater

Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater is de natuurlijke waterloop de Steenwijker Aa en bevindt zich op een afstand van ongeveer 10 m van de geplande zandwinning met een peil van zp/wp +0,6/+0,5 m N.A.P. Het peil van de zandwinning wordt gereguleerd op een zp/wp +0,9/+0,7 m N.A.P . Uit de analyse van paragraaf 3.3. blijkt dat de stijghoogte tussen circa 1,1 tot 1,6 m+NAP fluctueert. Gezien de stijghoogte van de huidige zandwinplas t.o.v. van de grondwaterstand duidt dit op een kwelsituatie. Het overtollig water wordt uit de plas rechtstreeks afgevoerd middels een sifon naar de Steenwijker Aa. De Steenwijker Aa heeft een lager oppervlaktewaterniveau dan de grondwaterstand en daardoor eveneens een drainerende functie.

3.7 Maaiveldhoogte

Maaiveldhoogte ter plaatse van de zandwinput ligt op circa +1 tot +2 m NAP. De projectlocatie ligt tussen de stuwwallen in het beekdal van de Steenwijkse Aa (zie figuur 3.8).



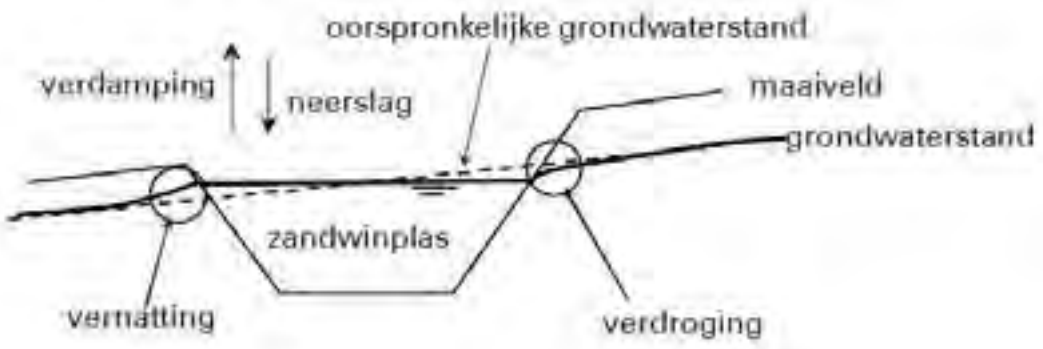
4 Hydrologische processen

In dit hoofdstuk worden de verschillende hydrologische processen beschreven waarbij de uitbreiding van de zandwinning op ingrijpt.

In totaal zijn er 4 verschillende waterstromen in en uit de plas die kunnen worden beïnvloed na de uitbreiding van de zandwinplas, waarbij punt 2 de belangrijkste hydrologische effecten veroorzaken:

1. Zijdelingse instroming in en uitstroming uit de zandwinplas:
    a. Zijdelingse instroming uit gebieden welke stroomopwaarts zijn gelegen
    b. Zijdelingse uitstroming naar gebieden welke stroomafwaarts zijn gelegen
2. Waterafvoer en/of aanvoer vanuit het oppervlaktewater
3. Neerslag en verdamping aan het wateroppervlak
4. Kwel en/of infiltratie door de bodem van de zandwinplas.

1 zijdelingse instroming in en uitstroming uit de zandwinplas.
In het algemeen wordt een belangrijk hydrologische effect van de uitbreiding van de zandwinplas gevormd door een nivellering van de grondwaterstanden bij de zandwinplas, als de zandwinplas niet verbonden is met het oppervlaktewater. Het uiteindelijke natuurlijke waterpeil in de zandwinplas zal liggen tussen het minimale grondwaterpeil stroomafwaarts en het maximale grondwaterpeil stroomopwaarts in de oorspronkelijke situatie. Zijdelings zal grondwater instromen van gebieden met een hoger grondwaterpeil dan het waterpeil in de plas (stroomopwaarts). Dit zal lokaal, aan de stroomopwaartse zijde van de plas resulteren in een grondwaterstandsverlaging. Aan de uitstroomzijde van de zandwinplas (stroomafwaarts) zal het tegenovergestelde plaatsvinden. Dit is schematisch weergegeven in figuur 4.1.

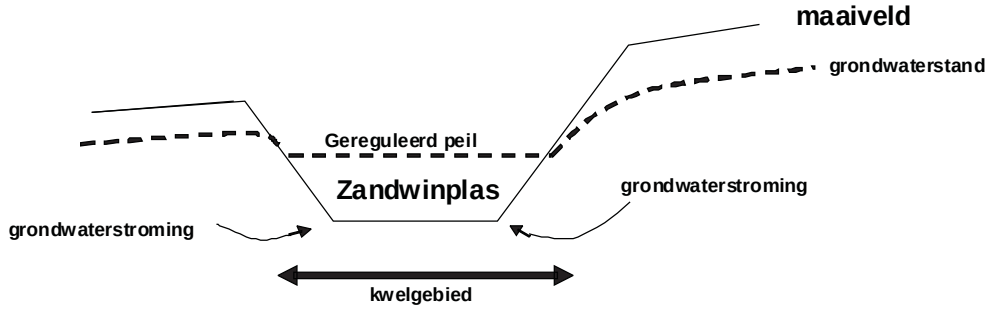


Figuur 4.1 Schematische weergave beïnvloeding grondwaterstroming door zandwinplas.

Over het algemeen geldt dat wanneer de zandwinning wordt uitgebreid het oppervlak waarover de grondwaterstand nivelleert vergroot zal worden. De grondwaterstandsverlaging ter plaatse van het intredepunt en de grondwaterstandsverhoging ter plaatse van het uittredepunt zullen dan toenemen.

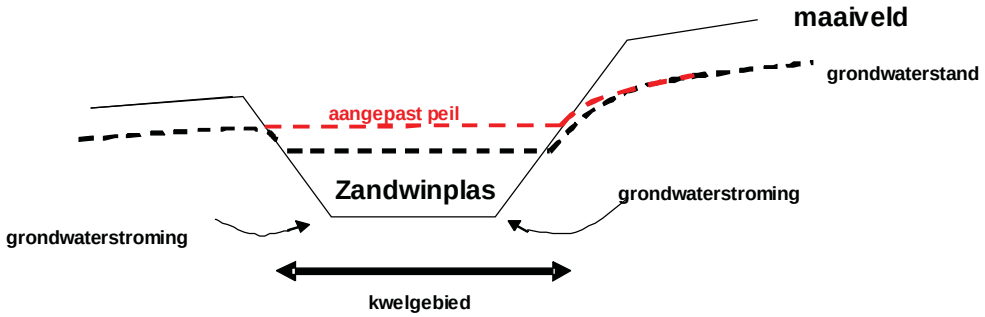
Echter, voor Moerhoven geldt dat het waterpeil wordt gereguleerd, waardoor naast nivellering de invloed van de zandwinplas in grote mate wordt bepaald door het te hanteren waterpeil (zie onderstaand ad. 2). De verwachting is dat de invloed van het gereguleerde oppervlaktewaterpeil maatgevend is voor de effecten op de omgeving.

2. Waterafvoer en/of aanvoer vanuit het oppervlaktewater
Bij de zandwinning bij Nijensleek wordt het overtollige kwelwater middels een sifon rechtstreeks afgevoerd naar de Steenwijkse Aa. Het waterpeil in de zandwinplas wordt in de huidige situatie een vast waterpeil aangehouden (zp/wp +0,9/0,7). De Steenwijkse Aa en de zandwinplas staan niet in directe verbinding met elkaar, dus de fluctuaties van het oppervlaktewaterpeil van de Steenwijkse Aa worden niet gevolgd door het waterpeil in de zandwinplas. Zonder aanpassing van de toekomstige plaspeilen zal de kwelflux toenemen en daarmee de afvoer naar de Steenwijkse Aa. Hierdoor zal de grondwaterstand in de omgeving worden verlaagd (zie figuur 4.2).



Figuur 4.2 Drainerende werking van de zandwinplas door gereguleerd laag peil.

Om effecten op de omgeving te minimaliseren zal het toekomstig plaspeil dan ook verhoogd moeten worden (zie figuur 4.3). De mate van verhoging is afhankelijk van de fase van de uitbreiding.



Figuur 4.3 Minimalisatie effecten als gevolg van aangepast plaspeil.

3. Neerslag en verdamping aan het wateroppervlak.
Er is sprake van een neerslagoverschot en dit overtollige water moet worden afgevoerd. De globale waarden van de gemiddelde jaarlijkse grondwateraanvulling in Nederland is voor grasland ongeveer 300 mm/jaar en voor open water 150 mm/jaar. Voor een uitbreiding van ongeveer 14 ha komt dit overeen met een afname van de afvoer van kwelwater met ongeveer 58 m^3/dag. Dit is een verwaarloosbare hoeveelheid in vergelijking met de overige effecten die juist voor een toename van de afvoer van kwelwater zorgen. De toename van de verdamping van het oppervlaktewater en daarmee gepaard gaande afname van de afvoer heeft verder geen gevolgen voor de grondwaterstroming.

4. Kwel en/of infiltratie door de bodem van de zandwinplas.
De kwel en infiltratiegrootte worden gedefinieerd als het verschil in stijghoogte gedeeld door de hydraulische weerstand van de desbetreffende laag (kwel/infiltratie= dh/c) Doordat extra zand gewonnen wordt zal de weerstand van de laag iets afnemen. Hierdoor zal de kwel en/of infiltratie flux ter plaatse van de zandwinplas iets toenemen.

In het geval van de zandwinning bij Nijensleek is sprake van een kwelsituatie. Dit wordt veroorzaakt doordat het plaspeil wordt gereguleerd op een peil dat lager is dan de stijghoogte in de directe omgeving van de zandwinning (zie figuur 4.1) en heeft daardoor een drainerende functie. Wanneer het huidige plaspeil wordt aangehouden bij de uitbreiding, zal de uitbreiding van de huidige zandwinplas leiden tot een grotere kwelflux. Vooralsnog gaan we ervan uit dat het plaspeil wordt verhoogd met de uitbreiding zodat de kwelflux niet of nauwelijks zal veranderen.

5 Modelbeschrijving

5.1 Doel

Doel van de modelstudie is inzicht te krijgen in de effecten van de uitbreiding van de zandwinning op de grondwaterstanden in de omgeving. De focus ligt dan ook op de verandering van de grondwaterstanden in de omgeving als gevolg van de ingreep. Hiertoe wordt een grondwatermodel opgesteld. De effecten na aanleg van de zandwinplas wordt zowel in de winter als de zomersituatie berekend. Per uitbreidingsfase worden de effecten berekend. Hierbij worden voor de verschillende peilen van de waterplas de effecten berekend. In overleg met provincie en waterschap is afgesproken dat de minimalisatie van de verdrogingseffecten als gevolg van de uitbreiding van de zandwinning als uitgangspunt wordt gehanteerd. Per fase wordt ook een voorstel voor het toekomstig te hanteren plaspeil voorgesteld. Omdat de grondwaterstand na aanleg van de zandwinplas in evenwicht komt en een het soort eindsituatie betreft, zijn de effecten op de omgeving bepaald aan de hand van stationaire berekeningen in MicroFEM.
De volgende gegevens zijn gebruikt voor de opbouw van het model:

- Bodemopbouw,
- Grondwatergegevens
- Polderpeilen
- Oppervlaktewatergegevens

Voor de bodemopbouw is zoveel mogelijk uitgegaan van de gegevens van TNO/REGIS en de aangetroffen bodemopbouw ter plaatse d.m.v. boringen en sonderingen. Stijghoogtegegevens zijn bepaald op basis van TNO peilbuisgegevens en de grondwaterkaart van TNO van het eerste watervoerende pakket. De polderpeilen en oppervlaktewaterstanden zijn bepaald op basis van gegevens aangeleverd door het waterschap.

5.2 Modelparameters en varianten

Ten behoeve van de modelberekeningen is de bodemopbouw, zoals beschreven in paragraaf 3.1 en tabel 3.1 geschematiseerd. Hiertoe zijn per laag parameters aangebracht. De verticale schematisatie van de bodemopbouw is weergegeven in tabel 5.1.

Voor de modellering is de ondergrond verticaal in drie verschillende lagen opgedeeld. Laag 1 wordt gedefinieerd als de laag waarin de interactie plaats vindt tussen het oppervlaktewater (afhankelijk van neerslag, verdamping, polderpeilen en drainageweerstand) en het grondwater. Op de schaal van het model mag hier alleen verticale stroming optreden. Hierbij worden de streefpeilen (zomer- en winterpeilen) als h0 ingevoerd. De interactie tussen het oppervlaktewater en het onderliggende grondwater (opbolling) wordt beschreven met een drainageweerstand. Deze drainageweerstand is geschat op ongeveer 140 dagen a.d.h.v. de grondwaterstand in 3 peilbuizen (B16F0159, B16E0214, B16E0248).

Deze laag wordt aan de onderzijde begrensd door een watervoerend pakket 1. Direct onder deze goed doorlatende fijne zanden bevindt zich watervoerend pakket 2b. De ontgraving vindt plaats in het eerste watervoerende pakket en deels in het tweede watervoerende pakket tot een diepte van

20 m-NAP. Modellaag 2 geeft de laag van het maaiveld tot de diepte van de ontgraving weer. Modellaag 3 is gedefinieerd als het tweede watervoerende pakket vanaf de onderkant van de ontgraving tot de slechtdoorlatende laag behorende tot het Peizecomplex. Deze laag wordt in dit onderzoek als hydrologische basis beschouwd.

Tabel 5.1 Modelopbouw

Model laag	Beschrijving	Laagdikte (m)	Doorlatendheid (m/d)	Doorlaatvermogen kD (m^2/d)	Weerstand c (d)
H0	Polderpeilen	_	_	_	_
C1	Drainageweerstand.	_	_	_	140
KD1	Deze laag simuleert de interactie tussen polderpeil, neerslag en freatische grondwaterstand .Op de schaal van het model mag hier alleen verticale stroming optreden en heeft daarom een kD-waarde van 0 m^2/dag.	_	0	0	_
C2	Deze modellaag is in principe representatief voor de weerstand van de deklaag. Echter, in de directe omgeving van het projectgebied ontbreekt een deklaag. Daarom is er een lage weerstand aan toegekend.	_		_	5
KD2	Deze laag is representatief voor het WVP 1 en deels in WVP2b. De basis van deze laag komt overeen met de onderkant van de zandwinning.	20	31,5	630	_
C3	Er is geen weerstandbiedende laag tussen het eerste en het tweede watervoerende pakket. Daarom simuleert deze laag de gemiddelde weerstand van het eerste en tweede watervoerende pakket.	_		_	2
KD3	Deze laag is representatief voor het WVP 2.	92	35	3220	_
-	Hydrologische basis.	_	_	_	_

5.3 Modelgrenzen

Aan de oostelijke en westelijke zijde zijn modelgrenzen gekozen op basis van het isohypsepatroon van het tweede watervoerend pakket (REGIS). De noord- en zuidgrens lopen loodrecht op deze isohypsen. Het model beslaat een oppervlakte van ongeveer 36 km^2. De zuid en noordgrens is 5 km. De oost en westgrens is ongeveer 7,2 km. De knooppuntafstand varieert van 250 m op de modelgrenzen tot 5 m nabij de toekomstige zandwinlocatie. De modelbegrenzing is weergegeven in onderstaande figuur.

Figuur 5.2 Modelbegrenzing

5.4 Invoerparameters neerlag en verdamping

Tabel 5.2 Neerslag en verdamping

Periode/Hoogeveen	gemiddelde neerslag (mm)	gemiddelde verdamping (mm)	Netto neerslag (mm)	meetperiode	
Hydrologische winter	2,15	5,46	1,61	1-4-2003	1-4-2012
Hydrologische zomer	2,31	2,65	-0,34	1-4-2003	1-4-2012

Voor de effectberekeningen wordt onderscheidt gemaakt tussen een tweetal situaties:

- GHG- situatie: Hierbij worden de winterpeilen gehanteerd in combinatie met een effectieve netto neerslag van 1,61 mm/dag
- GLG – situatie: Hierbij worden de zomerpeilen gehanteerd in combinatie met een effectieve netto neerslag van –0,34 mm/dag.

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

5.5 Zandwinplas

In het model wordt een vast oppervlaktewaterpeil van de zandwinplas gehanteerd. Voor de verschillende berekeningsvarianten worden verschillende plaspeilen gehanteerd. De verschillende waardes voor deze peilen zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 plaspeilen ten behoeve van modelberekeningen

Situatie	Winterpeil (m N.A.P.)	Zomerpeil (m. N.A.P.)
Uitgangssituatie	0,7	0,9
Uitbreiding fase 1	0,7	0,9
	0,8	1,0
Uitbreiding fase 1 + 2	0,8	1,0
	0,9	1,1
Uitbreiding fase 1 + 2 + 3	0,9	1,1
	1,0	1,2

Daarnaast moet rekening worden gehouden met de overgang van grond (lage doorlatendheid) naar water (extreem hoge doorlatendheid). Om in het model deze overgang te schematiseren is voor de zandwinplas een hoge kD-waarde (100.000 m^2/dag aangehouden). Voor de huidige zandwinplas en de uitbreiding wordt modelmatig een windiepte van 20 m aangehouden. Dit is tot deels in het tweedewatervoerende pakket. In het model is de windiepte tot de onderkant van modellaag 2. Op wanden en de bodem zal zich fijnere materiaal en/of een sliblaag afzetten. Deze sliblaag beïnvloedt de grondwaterstroming vanuit de waterplas naar de omgeving toe. In deze rapportage gaan we uit van een minimale uittree weerstand van 10 dagen.

5.6 Parameterkeuze

Voor een correcte verificatie van de gesimuleerde grondwaterstanden ontbreken lokale peilbuisgegevens rondom de zandwinlocatie. Op basis van de voorhanden gegevens zijn de gemodellerde stijghoogtegevens geverifieerd aan de hand van:

- het stromingsverhang nabij de zandwinlocatie en
- de aangetroffen grondwaterstanden tijdens de uitvoering van de boringen.

Deze gegevens zijn te beperkt voor een correcte verificatie. Om inzicht te krijgen in de uitgangssituatie ter plaatse wordt geadviseerd een peilbuisnetwerk rondom de zandwinplas aan te brengen en te monitoren. De uitkomsten hiervan dient teruggekoppeld te worden aan de gehanteerde uitgangspunten in voorliggende rapportage.

6 Resultaten modelberekeningen

6.1 Invloed van de uitbreiding van de zandwinning op de geohydrologie

De hydrologische effecten van de totale uitbreiding van de zandwinning vinden hoofdzakelijk plaats het eerste en tweede watervoerende pakket.
Er worden een 15-tal berekeningsvarianten beschouwd (zie tabel 6.1). Voor de wintersituatie (GHG) zijn 6 varianten beschouwd en voor de zomersituatie (GLG) 7 varianten.

Tabel 6.1 Berekeningsvarianten

Situatie	Winterpeil (m N.A.P.)	Zomerpeil (m. N.A.P.)
Uitgangssituatie	0,7	0,9
Uitbreiding fase 1	0,7	0,9
	0,8	1,0
Uitbreiding fase 1 + 2	0,8	1,0
	0,9	1,1
	1,0	-
Uitbreiding fase 1 + 2 + 3	1,0	1,1
	1,1	1,2

De effecten treden op in het tweede watervoerende pakket en deze effecten spreiden zich uit naar het eerste watervoerende pakket. Zoals is beschreven in paragraaf 3.3. staan het eerste en tweede watervoerende pakket met elkaar in verbinding. De grondwaterreeksen van het eerste en tweede watervoerende pakket van omliggende peilbuizen geven eenzelfde patroon; de stijghoogten van de grondwaterreeksen van het eerste watervoerende pakket zijn iets hoger en vertonen iets meer fluctuaties. In de volgende paragrafen is de berekende stijghoogte van het eerste watervoerende pakket gepresenteerd, dat tevens representatief is voor de stijghoogte van het tweede watervoerende pakket. De resultaten van de berekeningen zijn grafisch weergegeven in paragrafen 6.2 en 6.3. In paragraaf 6.4 volgt een beschrijving van deze effecten.

6.2 Berekende effecten voor winterperiode (GHG).

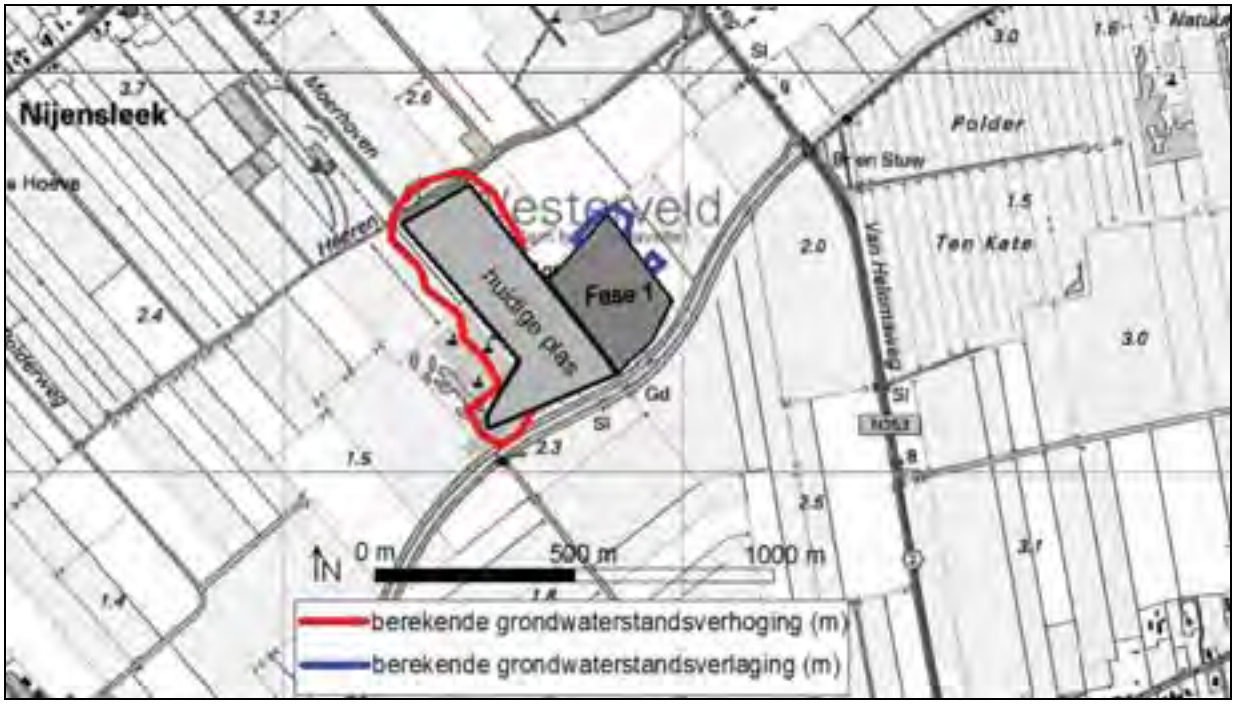
6.2.1 Algemeen

De berekende veranderingen van de grondwaterstand van het eerste watervoerende pakket zijn weergegeven in bijlage 4. In de figuren in bijlage 4 zijn de contouren van de grondwaterstand in meters ten opzichte van de huidige situatie getekend. Het hydrologisch invloedsgebied is gedefinieerd als een maximale grondwaterstandsverandering van 0,05 m.

6.2.2 Uitbreiding fase 1

Indien een plaspeil van 0,7 m+ N.A.P. wordt gehanteerd overeenkomstig de huidige situatie is oostelijk van de locatie een verdroging berekend van maximaal 0,15 m. De effecten reiken tot ongeveer 200 m oostelijk van de uitbreidinglocatie.

Bij plaspeil van 0,8 m+ N.A.P. zijn de effecten al aanzienlijk teruggebracht (zie figuur 6.1) en bedraagt de maximaal berekende verdroging en vernatting ongeveer 0,05 m.



Figuur 6.1 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 ontgronding bij plaspeil van 0,8 m+ N.A.P.

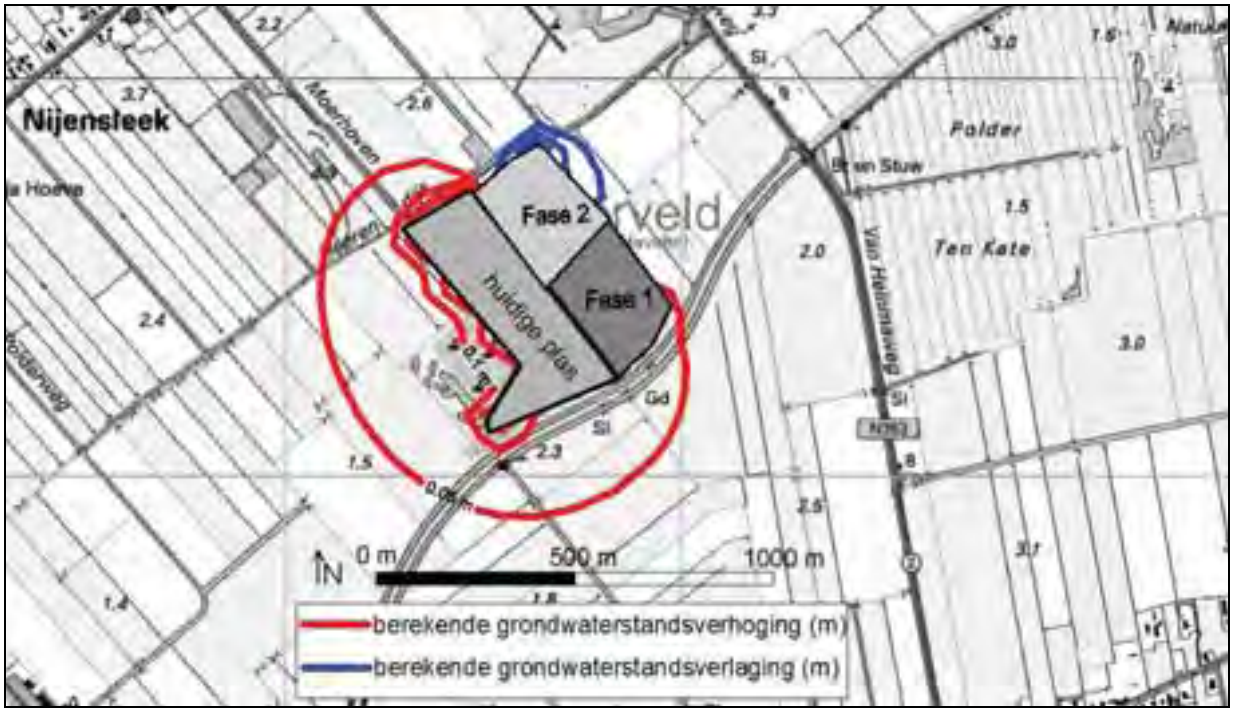
Vooralsnog adviseren wij om tijdens uitbreiding van fase 1 uit te gaan van een winterpeil van 0,8 m+ N.A.P. ter minimalisatie van de hydrologische effecten op de omgeving.

6.2.3 Uitbreiding fase 1 + 2

Bij een plaspeil van 0,8 m+ N.A.P. bedraagt het invloedsgebied voor de noordelijke en oostelijke grondwaterstandverlagingen ongeveer 250 m vanaf de uitbreiding.

Bij verhoging van het plaspeil tot 0,9 m+ N.A.P. nemen de verdrogingseffecten aanzienlijk af (zie figuur 6.2). Bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P. is het verdrogingseffect verwaarloosbaar. Echter, bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P. dient rekening te worden gehouden met een beperkte vernatting aan de zuidwestelijke zijde van de zandwinplas. Het berekende invloedsgebied van de vernatting bedraagt ongeveer 400 m vanuit de huidige begrenzing van de zandwinplas.

Vooralsnog adviseren wij om tijdens uitbreiding van fase 1 + 2 uit te gaan van een winterpeil van 0,9 m+ N.A.P. waarbij de verdrogingseffecten op de omgeving minimaal zijn.

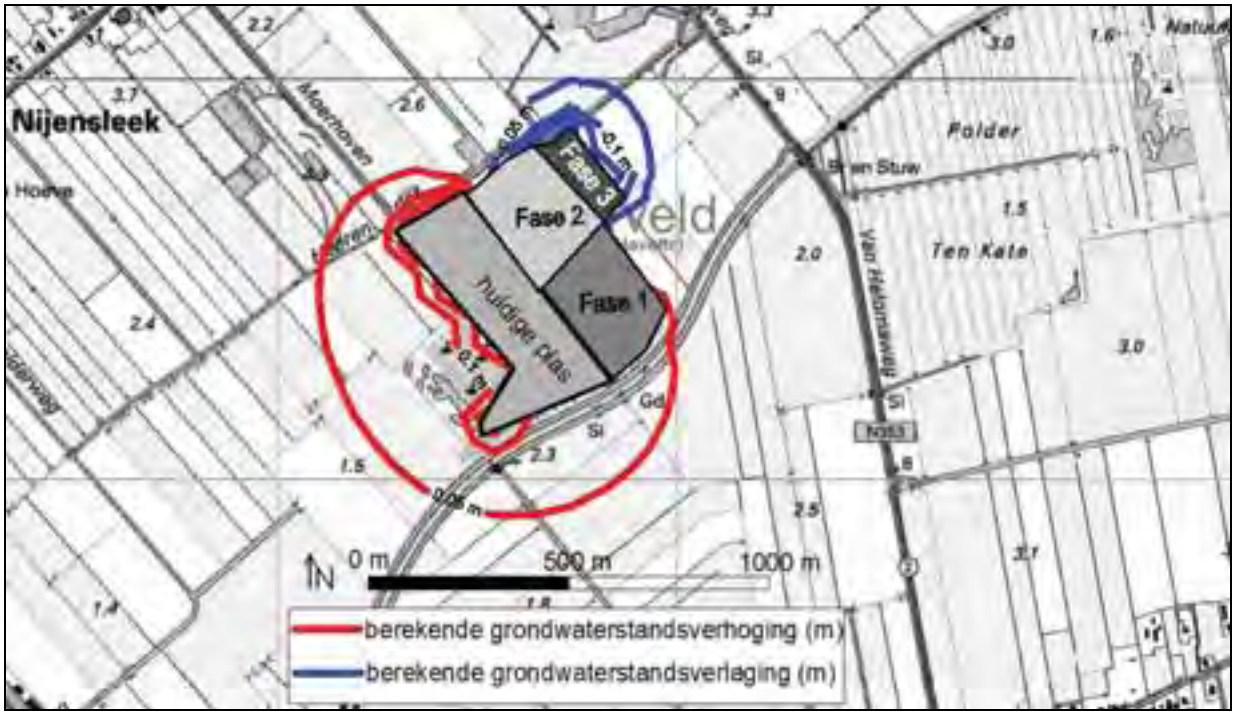


Figuur 6.2 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 ontgronding bij plaspeil van 0,9 m+ N.A.P.

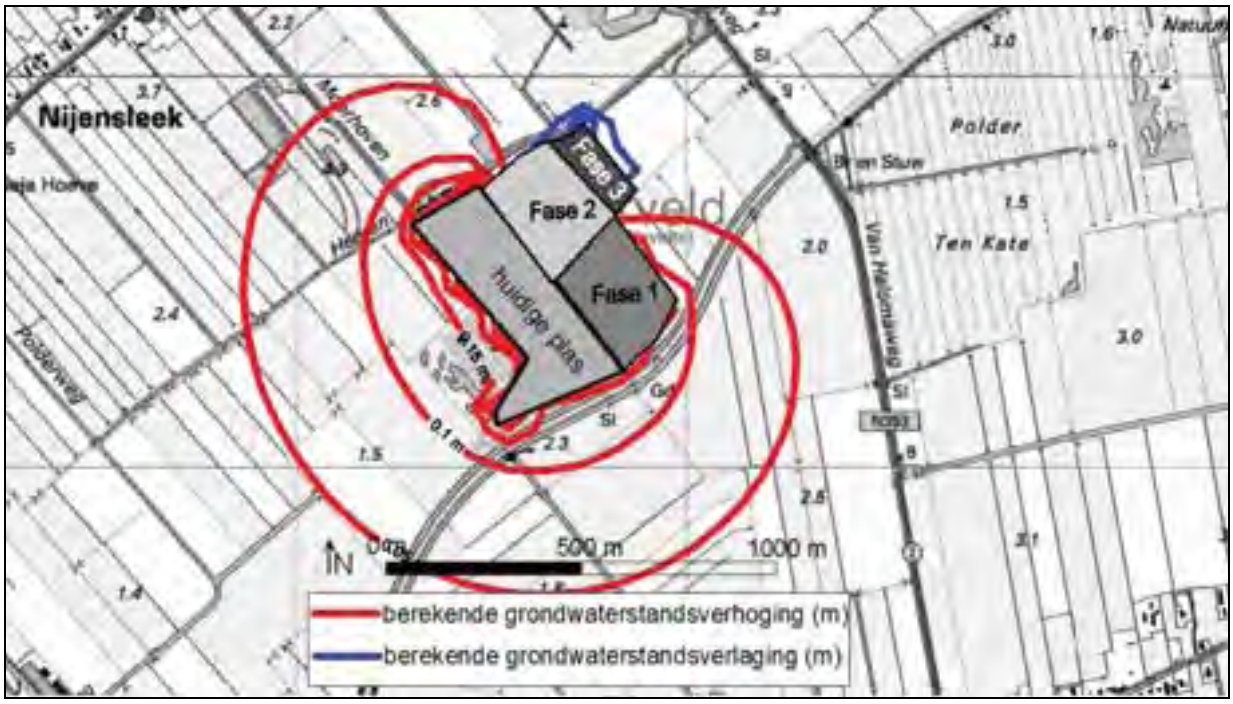
6.2.4 Uitbreiding fase 1 + 2 + 3

Bij een plaspeil van 0,9 m+ N.A.P. is het invloedsgebied van de verdroging beperkt tot 100 à 150 m vanuit de grens van de uitbreiding van fase 3 (zie figuur 6.3). De vernattingseffecten als gevolg van de zandwinning zijn overeenkomstig de effecten bij de situatie van fase 1 + 2.

Indien het waterpeil in de plas verhoogt wordt tot 1,0 m+ N.A.P. neemt het invloedsgebied van de vernatting aanzienlijk toe (zie figuur 6.4). Op basis van de berekeningsresultaten adviseren wij voor de totale uitbreiding van fase 1 + 2 + 3 uit te gaan van een winterpeil van 0,9 m+ N.A.P. waarbij de verdrogingseffecten op de omgeving minimaal zijn en de vernatting beperkt.



Figuur 6.3 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 + 3 ontgronding bij plaspeil van 0,9 m+ N.A.P.



Figuur 6.4 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 + 3 ontgronding bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P.

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

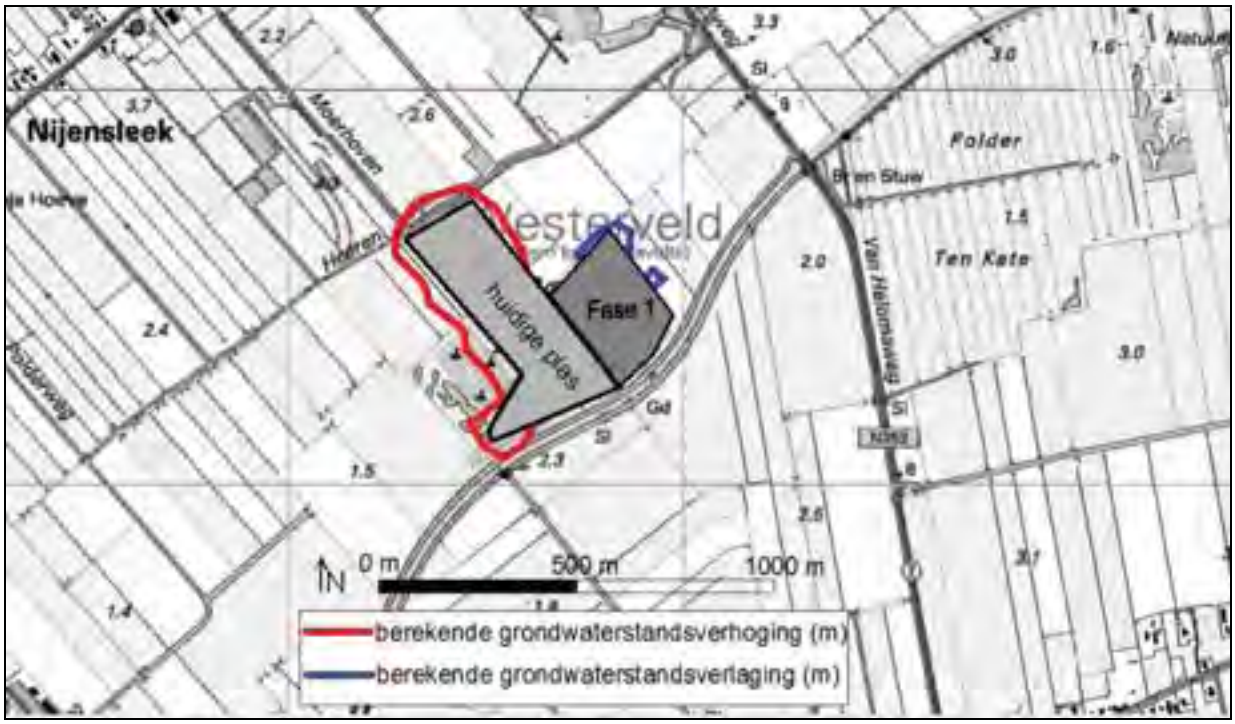
6.3 Berekende effecten voor zomerperiode (GLG).

6.3.1 Algemeen

De berekende veranderingen van de grondwaterstand van het eerste watervoerende pakket zijn weergegeven in bijlage 5. In de figuren in bijlage 5 zijn de contouren van de grondwaterstand in meters ten opzichte van de huidige situatie getekend. Het hydrologisch invloedsgebied is gedefinieerd als een maximale grondwaterstandsverandering van 0,05 m.

6.3.2 Uitbreiding fase 1

Indien het huidig zomerpeil van de plas van 0,9 m+ N.A.P. wordt gehanteerd is oostelijk van de locatie een beperkte verdroging berekend van 0,1 à 0,05 m. De effecten reiken tot ongeveer 250 m oostelijk van de uitbreidinglocatie. Bij een plaspeil van 1,0 m+ N.A.P. zijn nauwelijks effecten berekend (zie figuur 6.5).



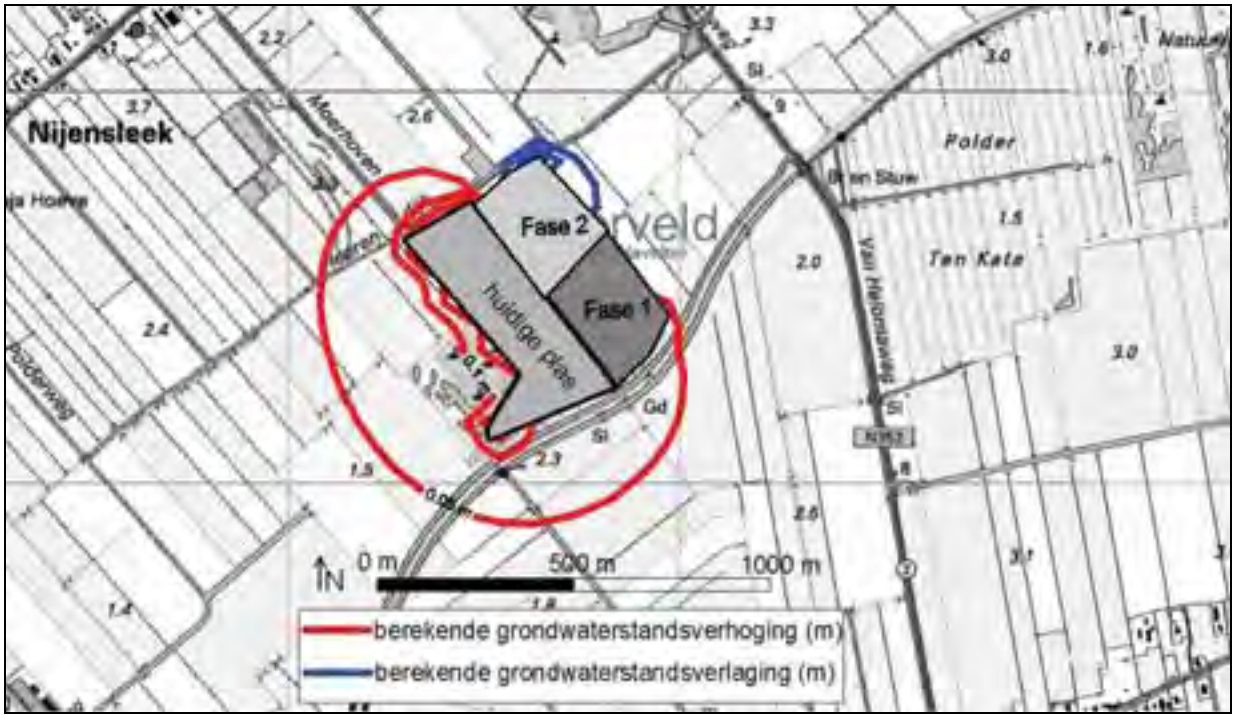
Figuur 6.5 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 ontgronding bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P.

Op basis van de berekeningsresultaten adviseren wij om voor uitbreiding van fase 1 uit te gaan van een zomerpeil van 1,0 m+ N.A.P. ter minimalisatie van de effecten op de omgeving.

6.3.3 Uitbreiding fase 1 + 2

Bij een plaspeil van 1,0 m+ N.A.P. is een beperkte verdroging noordelijk en oostelijk van de zandwinlocatie berekend. De maximaal berekende verdroging bedraagt ongeveer 0,15 m met een invloedsgebied van maximaal 250 m. Bij verhoging van het plaspeil tot 1,1 m+ N.A.P. zijn nauwelijks verdrogingseffecten berekend. Zuidelijk en westelijk van de zandwinlocatie is wel een beperkte vernatting berekend (zie figuur 6.6).

Op basis van de berekeningsresultaten adviseren wij om voor uitbreiding van fase 1 + 2 uit te gaan van een zomerpeil van 1,1 m+ N.A.P. ter minimalisatie van de verdrogingseffecten op de omgeving.

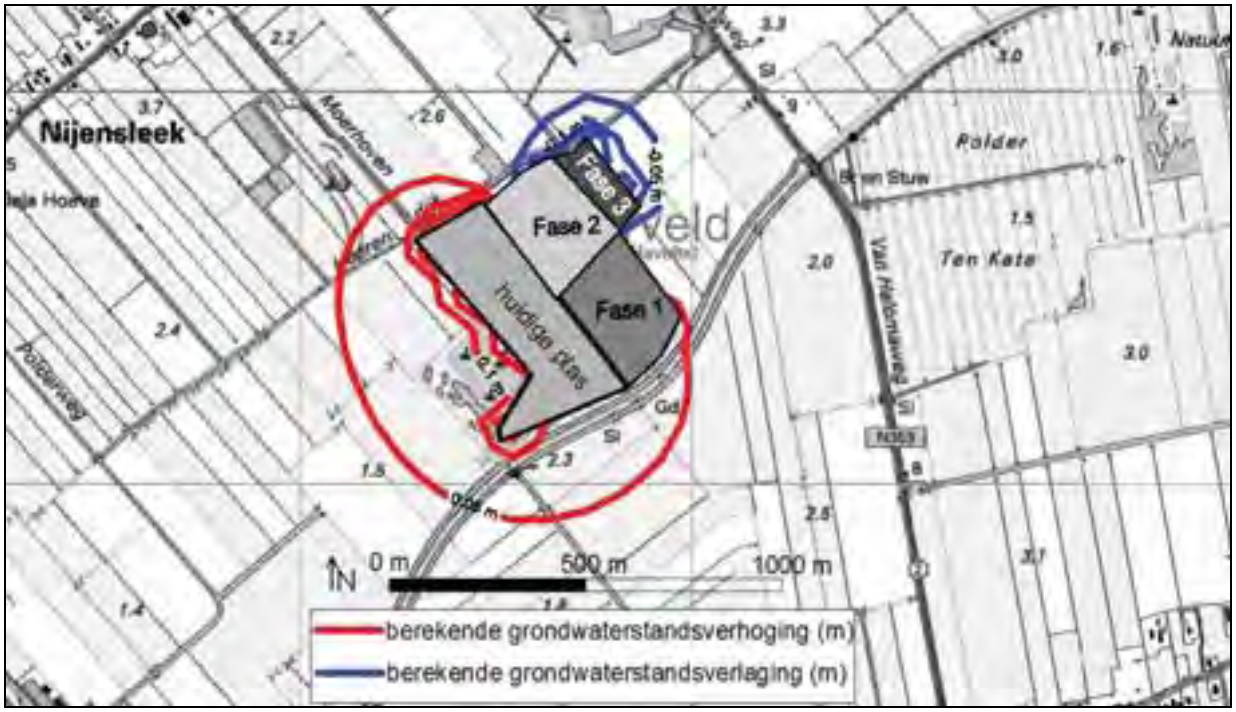


Figuur 6,6 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 ontgronding bij plaspeil van 1,1 m+ N.A.P.

6.3.4 Uitbreiding fase 1 + 2 + 3

Bij een plaspeil van 1,1 m+ N.A.P. zijn de verdrogingseffecten als gevolg van de zandwinning minimaal (invloedsgebied tot maximaal ca 150 m vanaf de uitbreiding, zie figuur 6.7). Ten zuidwesten van de zandwinning dient rekening te worden gehouden met grondwaterstandsverhogingen in ordegrootte van 0,1 à 0,05 m Bij plaspeil van 1,2 m+ N.A.P. zijn de verdrogingseffecten verwaarloosbaar, maar neemt het invloedgebied van de vernatting fors toe. Derhalve adviseren wij in deze fase een zomerpeil van 1,1 m+ N.A.P. te hanteren.

Mocht voor de zomerperiode een vernatting wenselijk zijn kan alsnog worden besloten om het zomerpeil te verhogen naar 1,2 m+ N.A.P.



Figuur 6.7 Berekende grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 + 3 ontgronding bij plaspeil van 1,1 m+ N.A.P.

6.4 Gevolgen grondwaterstandveranderingen voor derden

Als gevolg van de voorgenomen ingreep kunnen derden in principe baat of hinder ondervinden als gevolg van de voorgenomen uitbreiding. In dit kader is het van belang om aandacht te besteden aan het volgende:

- effecten op de natuurgebieden en cultuurlandschappen;
- effecten op de landbouw.

6.4.1 Effecten op de natuurgebieden en cultuurlandschappen

In de omgeving van de zandwinplas bevindt zich een natuurreservaat ten oosten van de zandwinplas en aangrenzend aan de westzijde van de huidige zandwinplas bevinden zich een aantal petgaten. Bij deze petgaten is een beperkte grondwaterstandsverhoging berekend met name vanaf uitbreidingsfase 2. Normaliter heeft een verhoging van de grondwaterstand ter plaatse van deze petgaten een positief effect op de instandhouding hiervan.

Het oostelijk gelegen natuurreservaat ligt buiten het invloedsgebied van de uitbreiding indien de plaspeilen gedurende de uitbreiding worden aangepast conform de in dit rapport beschreven waardes.

6.4.2 Effecten op de landbouw

In de omgeving van de zandwinplas is het grondgebruik overwegend agrarisch. Met de fasering van de zandwinning worden de plaspeilen zodanig aangepast dat de verdroging van het noordelijke en oostelijke gebied wordt geminimaliseerd. Uitgaande van een maximale verlaging

van 0,05 m komt dat overeen met een minimale opbrengsreductie van 1% (zie box 6.1)

Box 6.1 Droogte- en natschade

De overheersende bodemtypen zijn moerige bodems die veelal in de beekdalen voorkomen zoals de madeveengronden en de gooreerdgronden met een grondwatertrap IIIb (GHG van 25-40 cm onder maaiveld en een GLG van 80-120 cm onder maaiveld). Om een indicatie te geven van de droogte en natschade voor agrariërs in de omgeving is een oriënterende berekening uitgevoerd op basis van de HELP systematiek (HELP 2005 Uitbreiding en actualisering van de HELP-tabellen ten behoeve van het waternood instrumentarium, Stowa 2005 rapport 16, ISBN 90.5773.297.1).

Droogteschade:
Voor moerige gronden zijn voor het grondgebruik grasland berekeningen uitgevoerd uitgaande van een grondwaterstandverlaging van 5 cm Hieruit volgt dat de droogteschade toeneemt met circa 1 %.

Natschade:
Voor moerige gronden zijn voor het grondgebruik grasland berekeningen uitgevoerd uitgaande van een grondwaterstandverhoging van 5 à 15 cm Hieruit volgt dat de natschade toeneemt met respectievelijk 3 % (bij 5 cm vernatting) tot maximaal 15% bij 15 cm vernatting.

Zuidelijk en oostelijk van de zandwinlocatie wordt in de uiteindelijk een beperkte vernatting berekend ter plaatse van de agrarische gronden. De verhoging van de grondwaterstand bedraagt ongeveer 0,1 à 0,05 m. Bij vernatting van 5 cm is de natschade beperkt tot 2 à 4 %, echter bij vernatting van 10 cm neemt de natschade aanzienlijk toe tot maximaal 10 %. Om deze schade te beperken adviseren wij mitigerende maatregelen te nemen die gericht zijn op een beperking van de vernatting (zie paragraaf 6.5).

6.5 Mitigerende maatregelen

Met regulering en aanpassing van het plaspeil gedurende de verschillende fases van de uitbreiding zijn de verdrogingseffecten op de omgeving geminimaliseerd. Echter tijdens de uitbreiding van fase 2 en 3 van de zandwinning dient rekening te worden gehouden met een beperkte vernatting zuidwestelijk van de zandwinlocatie. Deze vernatting resulteert in natschade voor het landbouwgebied.

Om de te vernatting te beperken adviseren wij mitigerende maatregelen te nemen. Deze maatregelen dienen gericht te zijn op het voorkomen van de verhoging van de grondwaterstand. Wij adviseren om zuidelijk en westelijk van de zandwinplas (buiten de petgaten om) een kwelsloot aan te brengen om vernatting zoveel mogelijk tegen te gaan.

7 Monitoring

Om de daadwerkelijk optredende hydrologische effecten te monitoren adviseren wij rondom de locatie een peilbuisnetwerk aan te brengen. (zie figuur 7.1).

Figuur 7.1 Voorstel peilbuizennetwerk

Het bovengenoemde peilbuisnetwerk is In overleg met waterschap en provincie tot stand gekomen. De peilbuizen worden voorzien van een dubbele filterstelling:

a) filterstelling van max. 0,5 tot 1,5 m– maaiveld, (in of boven slecht doorlatende deklaag);
b) filterstelling van 4,0 tot 5,0 m– maaiveld, in het zandpakket.

De peilbuizen dienen minimaal tweemaal per maand gepeild te worden of te worden voorzien van automatische drukopnemers. De metingen dienen zo snel mogelijk te worden opgestart voor het bepalen van de nulsituatie. De resultaten van de metingen dienen jaarlijks aan de betrokken partijen toegestuurd te worden.

Om goed inzicht te krijgen in de huidige uitgangssituatie dienen de metingen zo snel mogelijk worden opgestart. De monitoringsresultaten dienen teruggekoppeld te worden naar de in dit rapport gehanteerde uitgangspunten met betrekking tot het te realiseren plaspeil per fase. Het te hanteren plaspeil dient, overeenkomstig de berekeningsresultaten, zodanig ingericht te worden dat de effecten naar de omgeving worden geminimaliseerd. Daarbij dient de afvoer op het oppervlaktewaterstelsel vanuit de plas zoveel mogelijk te worden beperkt. Na een periode van 3 jaar na de start van de ontgronding van fase 1 dienen de uitkomsten van de metingen te worden geëvalueerd. Deze evaluatie dient in overleg met waterschap en provincie te worden uitgevoerd.

8 Conclusies en Aanbevelingen

De firma G. Hellinga b.v. is voornemens de huidige zandwinlocatie uit te breiden met 12,2 ha en te verdiepen. Om inzicht te krijgen in de hydrologische effecten is een geohydrologische modelstudie uitgevoerd. Doel van deze studie is inzicht te krijgen in de effecten op de omgeving. Echter, de voorhanden gegevens voor de beschrijvingen van de huidige geohydrologische nulsituatie zijn zeer beperkt. Op basis van de voorhanden gegegevens is de lokale geohydrologische situatie geschematiseerd, met als uitgangspunt een "worst-case" beschouwing. Aangezien peilbuisgegevens voor het uitvoeren van een modelverificatie ontbreken, adviseren wij ook lokaal een peilbuisnetwerk aan te leggen om inzicht te krijgen in de uitgangssituatie ter plaatse.

Door de verdieping en uitbreiding van de zandwinplas treden bovenstrooms, de noordoostelijke kant van de zandwinplas, grondwaterstandsverlagingen op. Om deze verlagingen te minimaliseren adviseren wij het plaspeil met de voortgang van de werkzaamheden te verhogen. In tabel 8.1 zijn de voorgestelde peilen weergegeven waarbij de verdrogingseffecten op de omgeving geminimaliseerd zijn.

Tabel 8.1 Voorgestelde peilen

Situatie	voorgesteld zomerpeil (m N.A.P.)	voorgesteld winterpeil (m N.A.P.)
Huidige situatie	0,9	0,7
Uitbreiding fase 1	1,0	0,8
Uitbreiding fase 1 + 2	1,1	0,9
Uitbreiding fase 1 + 2 + 3	1,1	0,9

Als gevolg van de aanpassing van het waterpeil dient rekening te worden gehouden met grondwaterstandsverhogingen aan de zuidwestzijde van de zandwinning. De effecten zijn het grootst aan de zuidzijde van de bestaande zandwinplas met een maximaal berekend invloedsgebied van ongeveer 400 m

Zonder mitigerende maatregelen leidt deze vernatting tot een toename van de natschade voor het landbouwgebied (grasland) van circa 4 à 10%. Om de natschade te beperken zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk zoals het aanbrengen van een kwelsloot rondom de zandwinlocatie om vernatting zoveel mogelijk tegen te gaan.

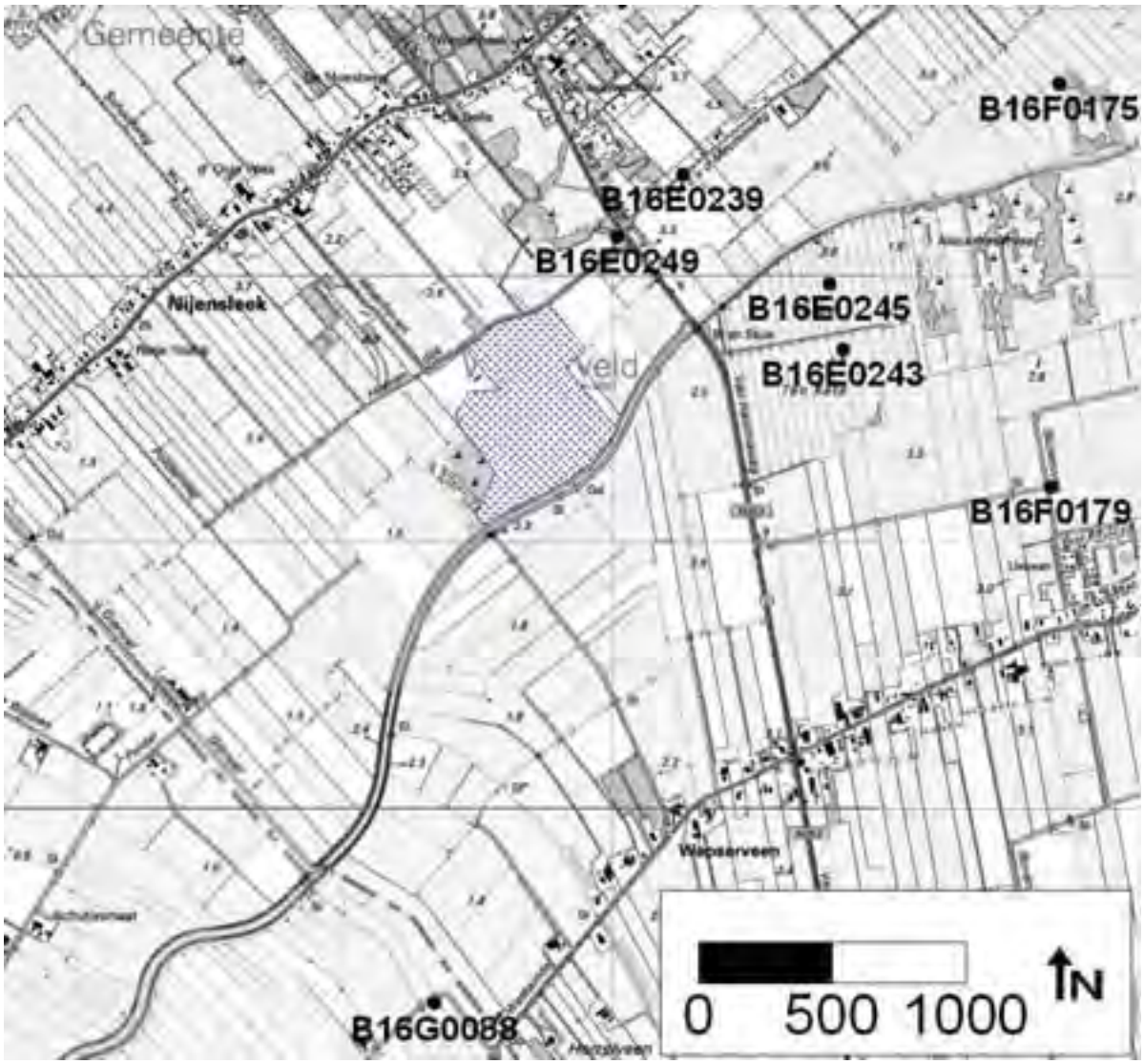
Om inzicht te krijgen in de daadwerkelijke effecten adviseren wij een peilbuisnetwerk aan te brengen en de grondwaterstanden te monitoren. Indien uit de monitoring blijkt dat de effecten anders zijn dan verwacht kan hierop worden ingespeeld met het beheer van de zandwinplas.

Bijlage 1

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Peilbuisgegevens TNO

Bij TNO zijn gegevens van nabijgelegen peilbuizen opgevraagd. In onderstaande figuur is de ligging van een aantal peilbuizen ten opzichte van de onderzoekslocatie weergegeven. De peilbuiskenmerken en stijghoogte tijdreeksen zijn in de navolgende tabel respectievelijk grafiek weergegeven.



Figuur B2.1 Globale ligging peilbuizen ten opzichte van de onderzoekslocatie

Tabel B2.1 Metagegevens peilbuizen

Locatie_filter	X-coor	Y-coor	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)	Meetdata 1998-2009
B16E0239_1	209270	539380	321	138	91	1998-2009
B16E0239_2	209270	539380	321	7	-38	1998-2009
B16E0243_1	209870	538725	140	29	-16	2001-2009
B16E0245_1	209820	538970	142	42	-5	2001-2009
B16E0249_1	209025	539150	324	-91	-191	1998-2009
B16E0249_2	209025	539150	324	-594	-694	1998-2009
B16E0249_3	209025	539150	324	-1595	-1695	1998-2009
B16F0175_1	210680	539720	256	170	124	1998-2009
B16F0179_1	210650	538210	301	-111	-211	1998-2009
B16F0179_2	210650	538210	301	-613	-713	1998-2009
B16F0179_3	210650	538210	301	-1615	-1715	1998-2009
B16G0088_1	208340	536270	121	-1679	-1879	1998-2009
B16G0088_2	208340	536270	121	-6679	-6879	1998-2009
B16G0088_4	208340	536270	121	-19479	-19679	1998-2009
B16G0088_5	208340	536270	121	-24879	-25079	1998-2009

In onderstaande tabel zijn de GLG, GG, GVG en GHG van de verschillende peilbuizen weergegeven.

Tabel B2.2 GXG's van de peilbuizen van de grondwaterreeks 1998 tot 2009

Locatie	Filter	Maaiveld hoogte (cm t.o.v. NAP	GLG (cm t.o.v. NAP)	GG (cm t.o.v. NAP)	GVG (cm t.o.v. NAP	GHG (cm t.o.v. NAP
B16E0239	1	321	131	187	224	248
B16E0243*	1	243	121	134	135	142
B16E0245*	1	142	129	138	140	143
B16E0249	1	324	124	149	157	176
B16F0175	1	256	187	205	210	222
B16F0179	1	301	174	195	200	218
B16G0088	1	119	46	64	67	83

*Van deze peilbuizen zijn de GXG's berekend over de periode 2001-2009

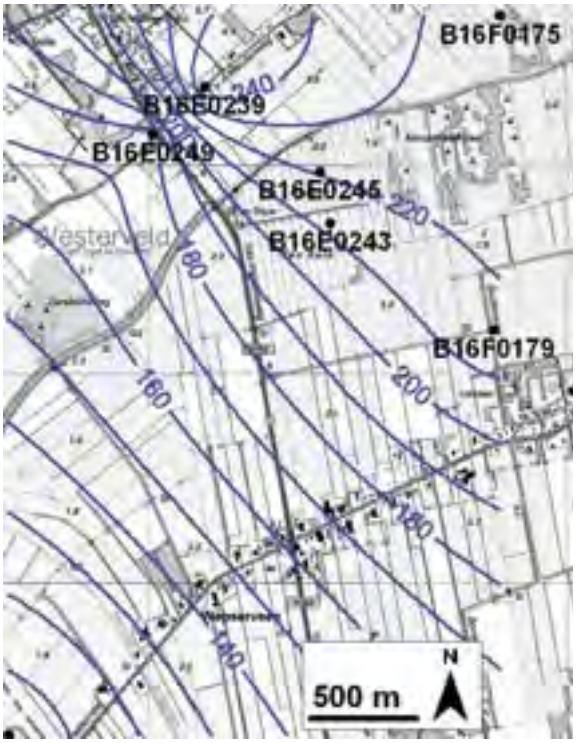
Bijlage 2

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Isohypsen

In onderstaande figuren is op basis van de berekende GLG en GHG van de verschillende peilbuizen het isohypsenpatroon in het eerste watervoerende pakket weergegeven voor de periode 1998 tot 2009.

Figuur 3.1 Berekende isohypsen van de GLG in het eerste watervoerende pakket in de periode 1998 tot 2009



Figuur 3.2 Berekende isohypsen van de GHG in het eerste watervoerende pakket in de periode 1998 tot 2009

Bijlage 3

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Bijlage 3 Boorstaten

In onderstaande tabellen is voor de op locatie uitgevoerde boringen een samenvatting van de korrelverdelingen weergegeven. Op basis van deze samenvatting is een inschatting gemaakt van de doorlatendheid van de verschillende bodemlagen. De schatting is gebaseerd op tabel 2.5 uit het grondwaterzakboekje (Bot,2010). Op basis van de gegevens wordt de gemiddelde doorlatendheid van het eerste watervoerend pakket (tot -5 á -10 m NAP)ingeschat op ongeveer 20 m/d en het tweede watervoerende pakket (vanaf -5 á -10 m NAP)een doorlatendheid van 30 m/d.

Tabel B5.1 Gemiddelde doorlatendheid van zand (in m/d)

korrelgrootte	zandmediaan micrometer	zonder slibfractie	zwak slibhoudend	sterk slibhoudend
uiterst fijn	63 - 105	3	2	0.5
zeer fijn	105-150	6	4	1
matig fijn	150-210	15	10	3
matig grof	210-300	30	20	5
zeer grof	300-420	55	35	10
uiterst grof	420-2000	250	150	50

Tabel B5.2 Inschatting van de doorlatendheid van boring 1

Diepte (m NAP		Fractie	$k_{geschat}$ (m/d)
van	tot		
2,18	-1.12	Zeer fijn zand	4
-1.12	-1.42	Zeer fijn zand, uiterst siltig	1
-1.42	-2.82	Matig grof zand	20
-2.82	-11.82	Matig fijn zand	10
-11.82	-14.82	zwakgrindig, matig grof zand	35
-14.82	-17.82	Matig grof zand	30
-18.82	-19.82	Matig fijn zand	15

Tabel B5.3 Inschatting van de doorlatendheid van boring 2

Diepte (m NAP		Fractie	$k_{geschat}$ (m/d)
van	tot		
+1.68	+1.38	Matig fijn zand	3
+1.38	+0.78	Veen	1
+0.78	-2.32	Matig fijn zand	10
-2.32	-2.82	Matig grof zand	20
-2.82	-12.32	Matig fijn zand	10
-12.32	-13.0	Matig grof zand	20

Tabel B5.4 Inschatting van de doorlatenheid van boring 3

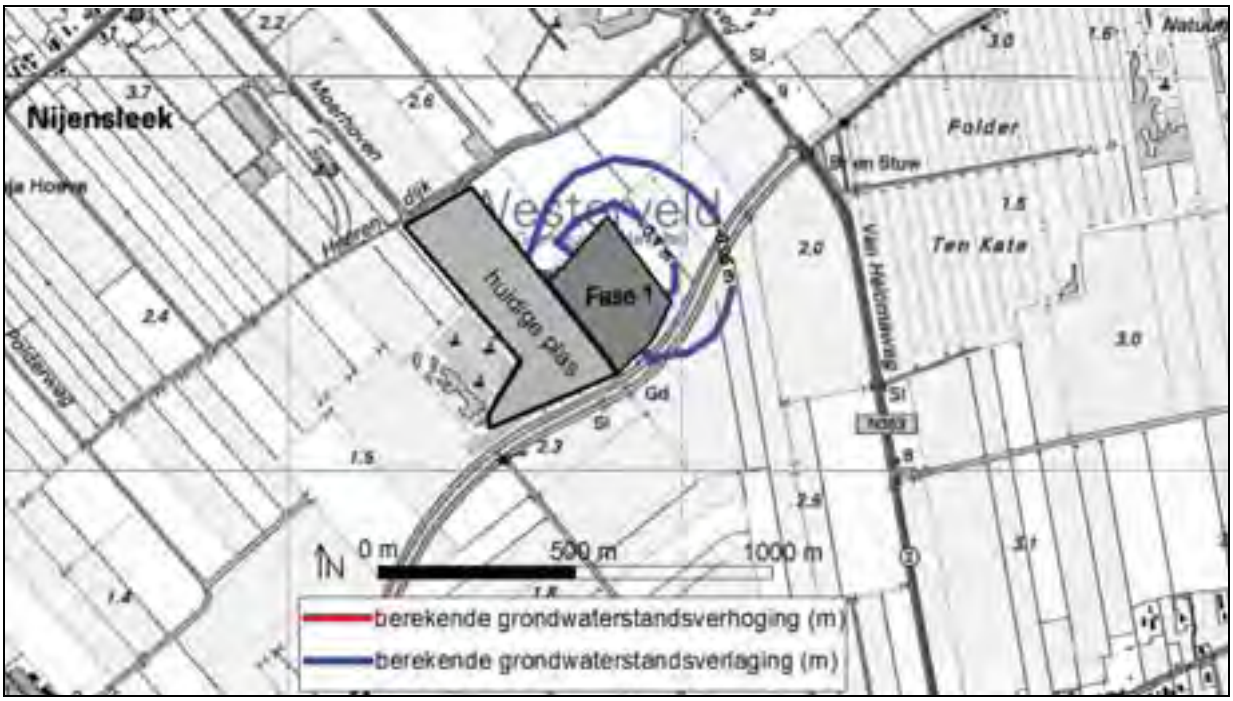
Diepte (m NAP		Fractie	$k_{geschat}$ (m/d)
van	tot		
+1.36	+1.06	Zeer fijn zand	4
+1.06	+0.16	Veen	1
+0.16	-0.44	Zwak grindig, matig fijn zand	15
-0.44	-3.64	Zeer fijn zand	4
-3.64	-4.04	Zwak grindig, matig fijn zand	15
-4.04	-4.24	Matig grindig, matig grof zand	30
-4.24	-4.64	Veen	1
-4.64	-7.64	Zeer fijn zand	4
-7.64	-8.64	Matig fijn zand	10
-8.64	-9.14	Zwak grindig, matig grof zand	30
-9.14	-10.74	Matig grindig, uiters grof zand	80
-10.74	-12.64	Matig grof zand	20
-12.64	-13.00	Zwak grindig, matig grof zand	30

Bijlage 4

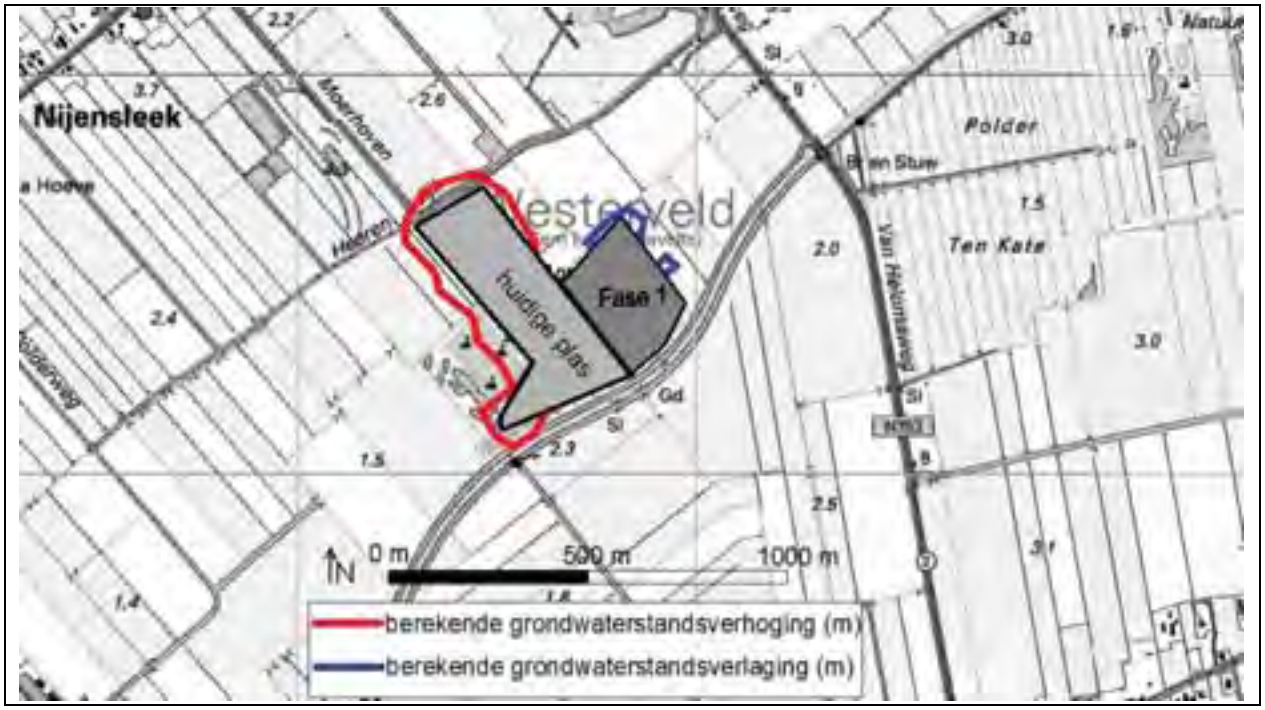
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Berekende effecten voor winterperiode

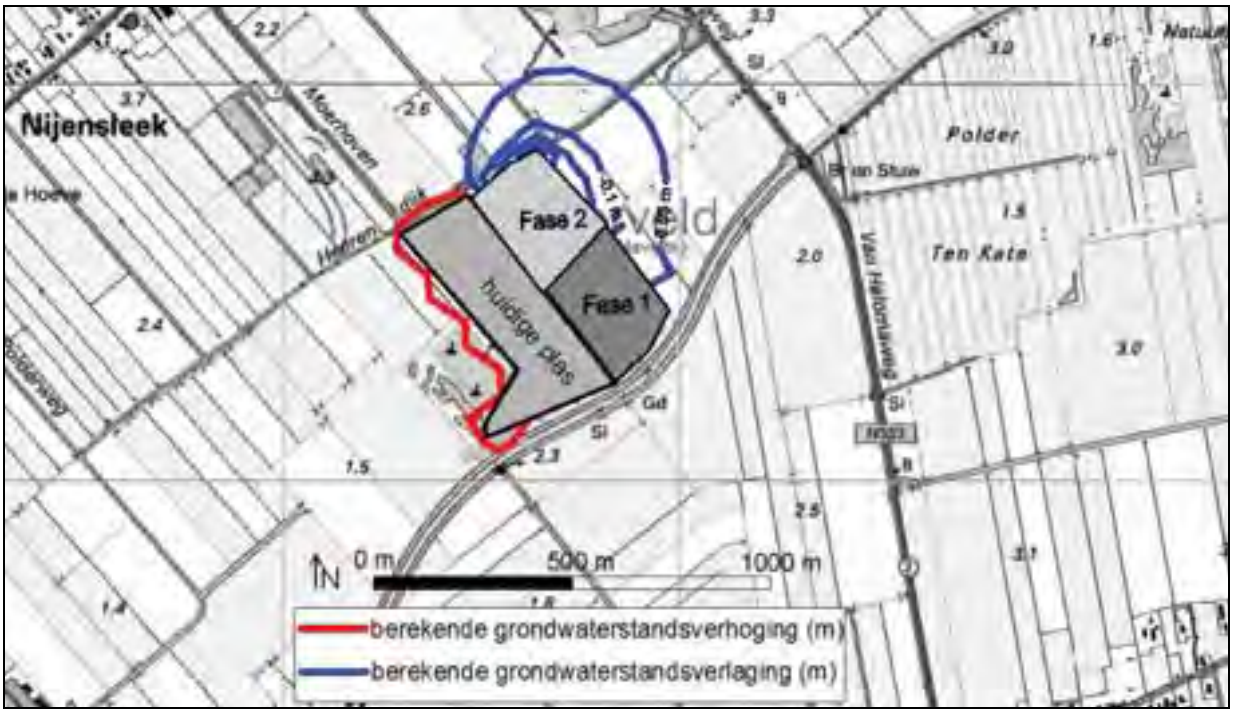
Per uitbreidingsfase zijn de berekende veranderingen van de grondwaterstanden weergegeven. De berekende veranderingen van de grondwaterstand hebben betrekking op de winterperiode. Bij het bereken van de effecten is als uitgangspunt gehanteerd om de bovenstroomse vernattingsverschijnselen te minimaliseren. Hierbij is een vast waterpeil voor de plas gehanteerd. Per fase is dit waterpeil zodanig aangepast dat wordt voldaan aan het uitgangspunt de bovenstroomse verdrogingsverschijnsleen te minimaliseren.



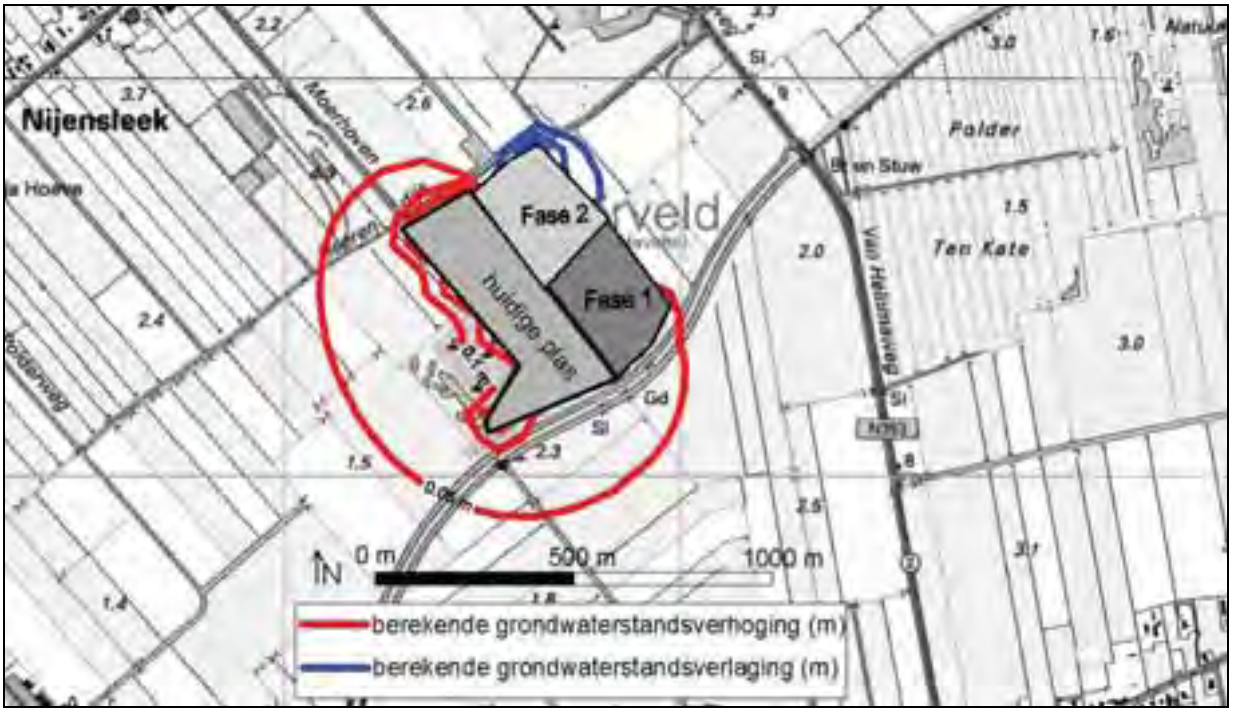
Figuur 1 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 ontgronding bij plaspeil van 0,7 m+ N.A.P.



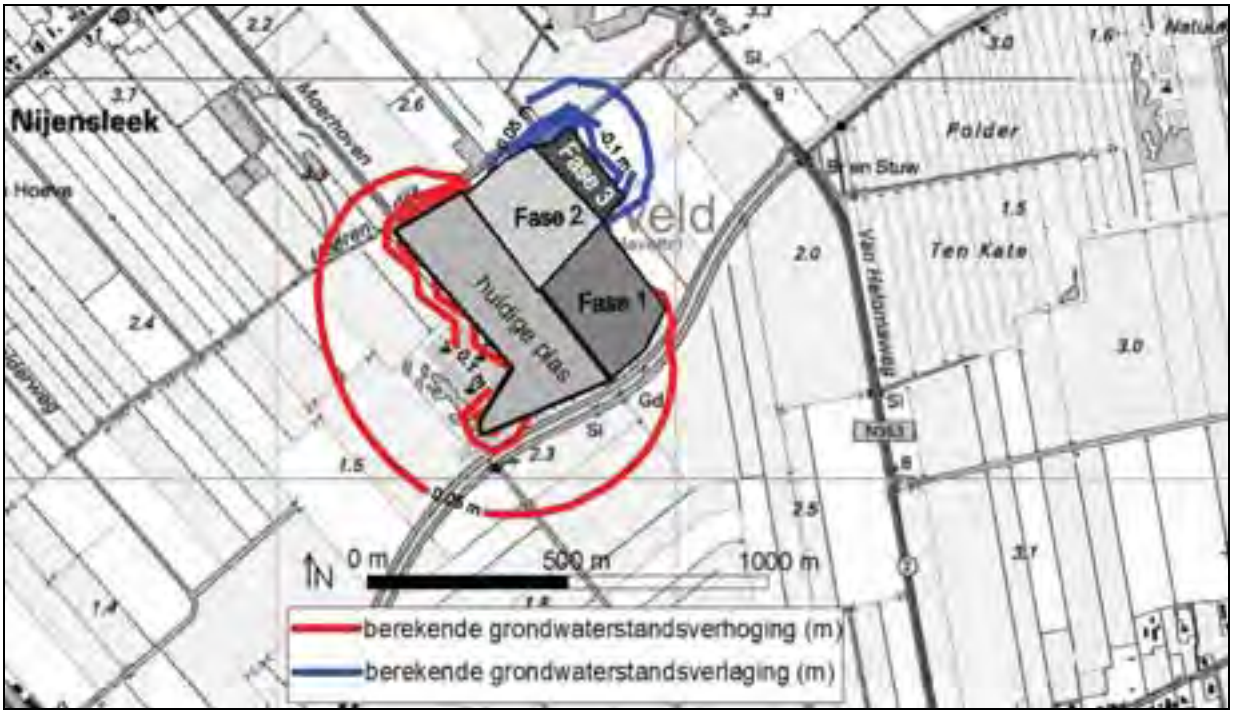
Figuur 2 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 ontgronding bij plaspeil van 0,8 m+ N.A.P.



Figuur 3 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 ontgronding bij plaspeil van 0,8 m+ N.A.P.



Figuur 4 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 ontgronding bij plaspeil van 0,9 m+ N.A.P..



Figuur 5 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 + 3 ontgronding bij plaspeil van 0,9 m+ N.A.P.

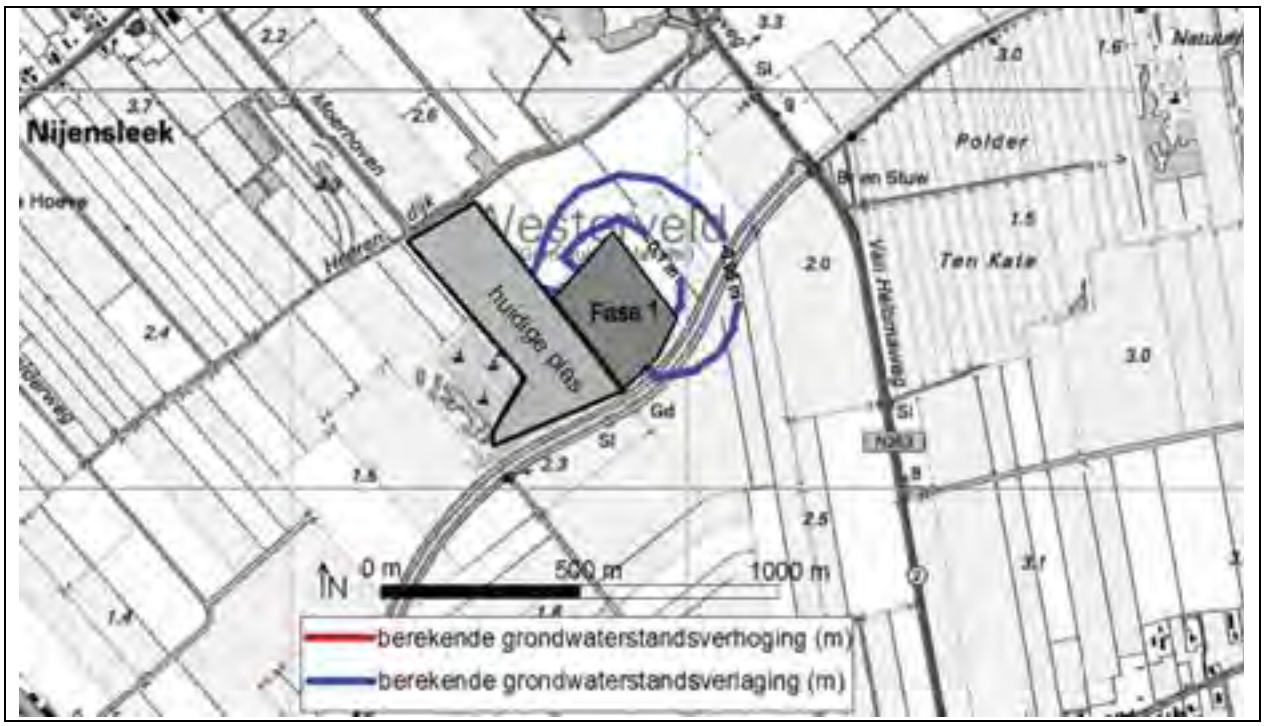
Figuur 6 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 +3 ontgronding bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P.

Bijlage 5

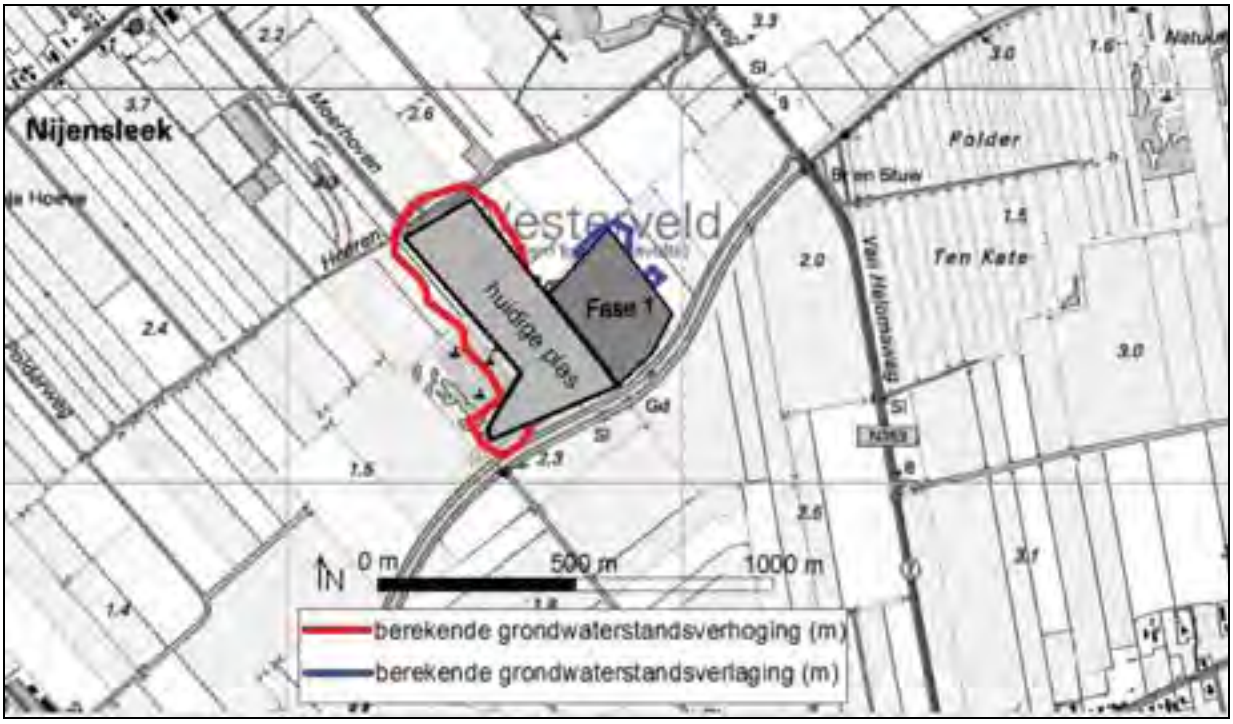
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Berekende effecten voor zomerperiode

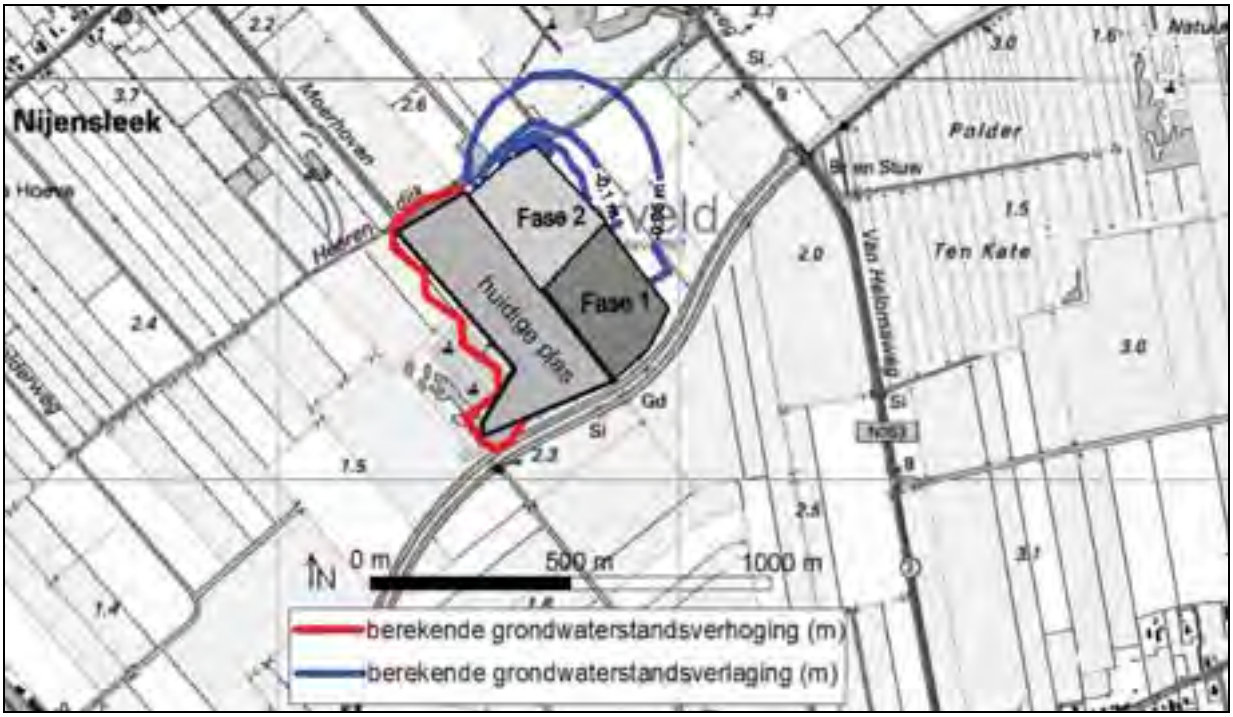
Per uitbreidingsfase zijn de berekende veranderingen van de grondwaterstanden weergegeven. De berekende veranderingen van de grondwaterstand hebben betrekking op de zomderperiode. Bij het berekenen van de effecten is als uitgangspunt gehanteerd om de bovenstroomse vernattingsverschijnselen te minimaliseren. Hierbij is een vast waterpeil voor de plas gehanteerd. Per fase is dit waterpeil zodanig aangepast dat wordt voldaan aan het uitgangspunt de bovenstroomse verdrogingsverschijnsleen te minimaliseren.



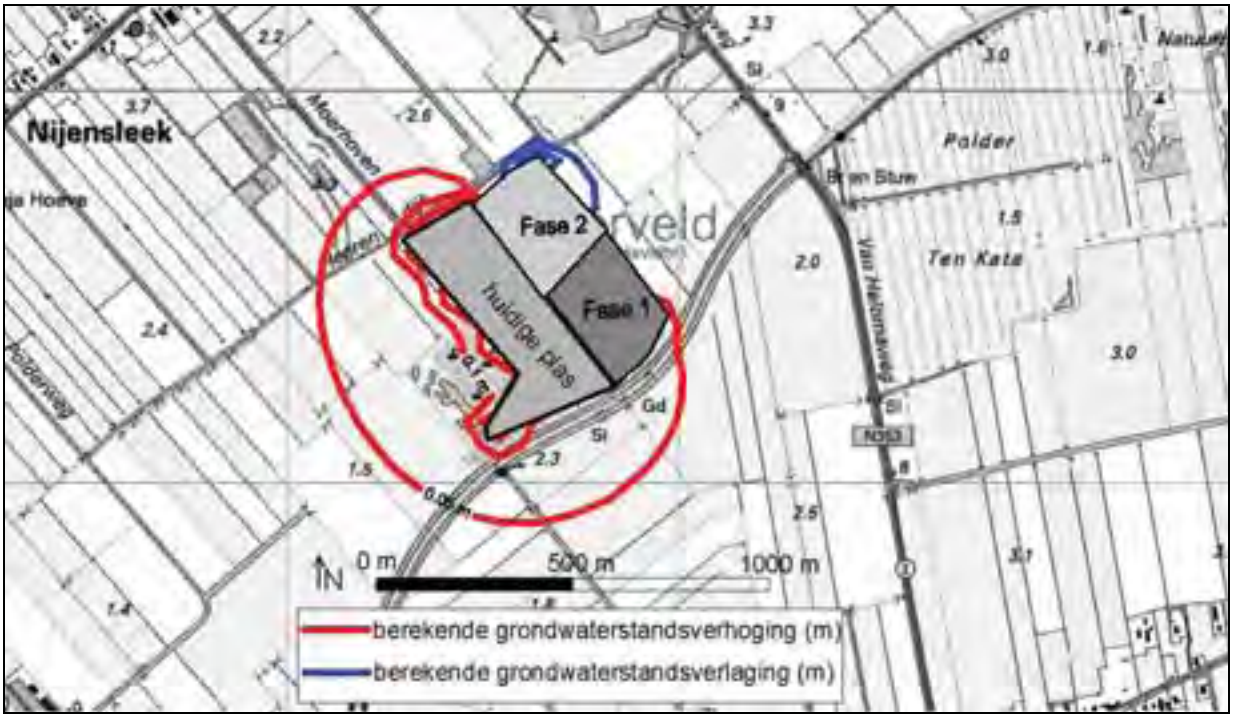
Figuur 1 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 ontgronding bij plaspeil van 0,9 m+ N.A.P.



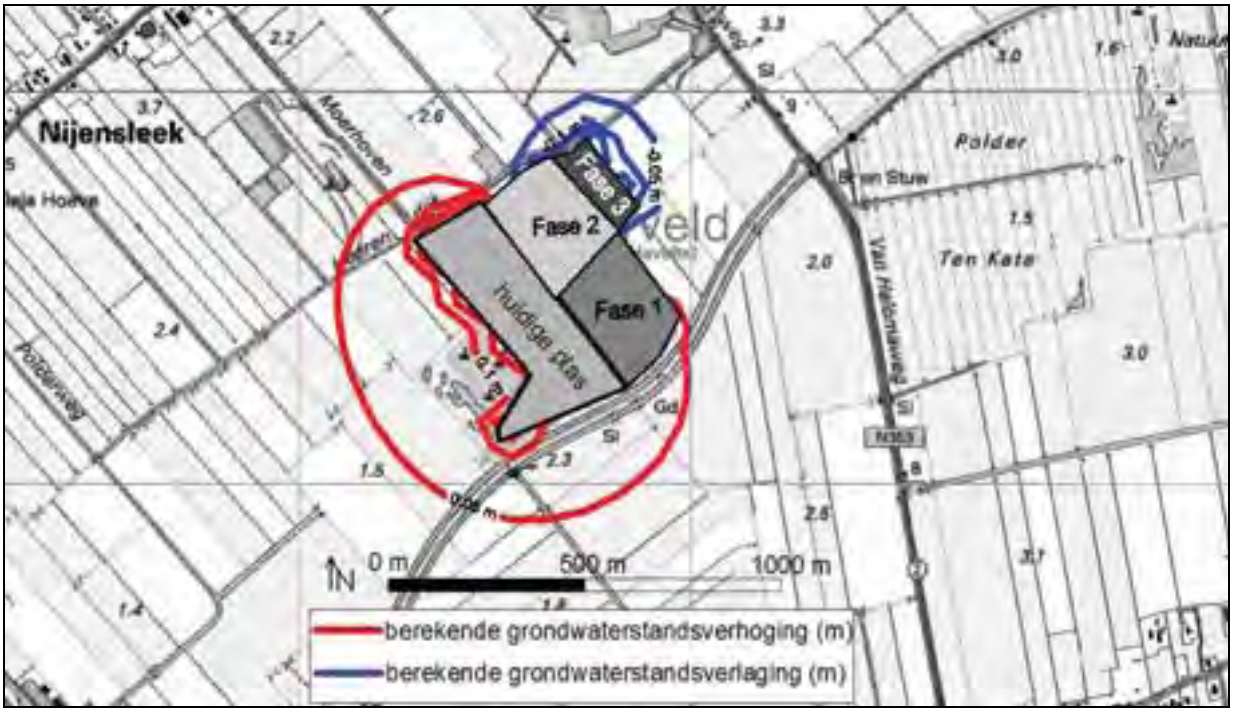
Figuur 2 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 ontgronding bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P.



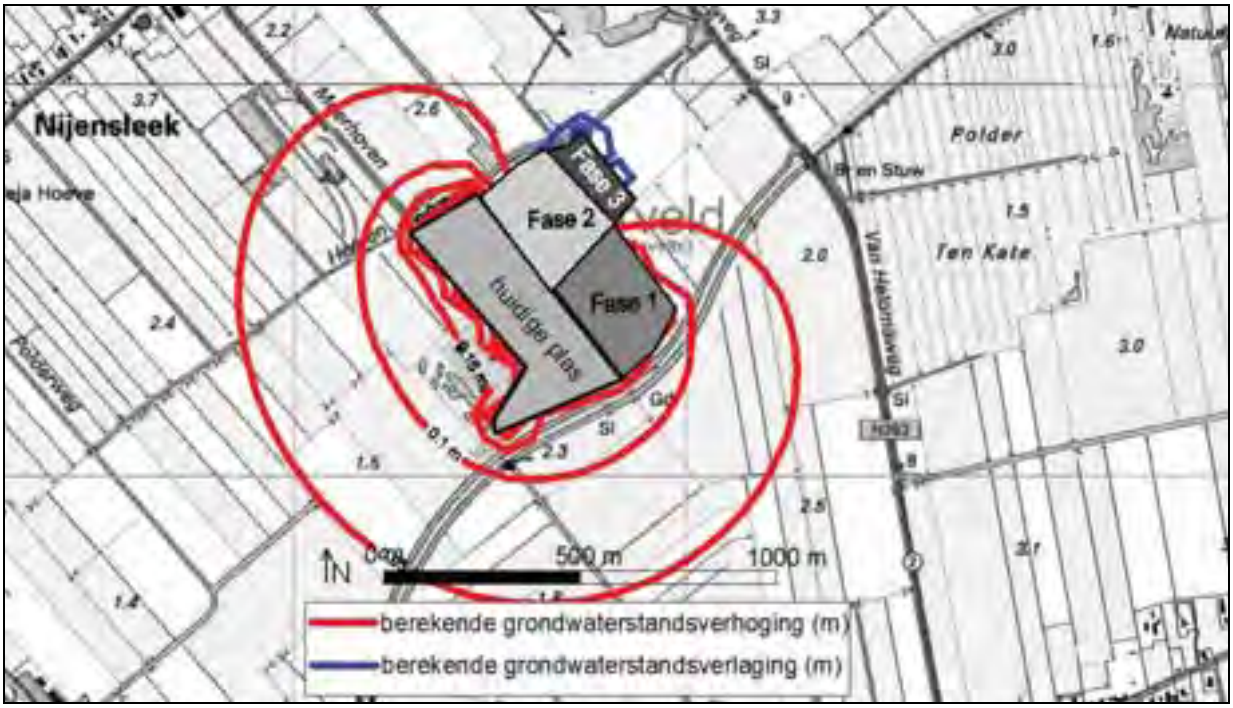
Figuur 3 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 ontgronding bij plaspeil van 1,0 m+ N.A.P.



Figuur 4 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 ontgronding bij plaspeil van 1,1 m+ N.A.P..



Figuur 5 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 +3 ontgronding bij plaspeil van 1,1 m+ N.A.P.



Figuur 6 Grondwaterstandsveranderingen na fase 1 + 2 +3 ontgronding bij plaspeil van 1,2 m+ N.A.P.

Bijlage 2 Geotechnische analyse

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail info@wiertsema.nl
Internet www.wiertsema.nl

Zandwinning Nijensleek

Geotechnische analyse

VN-57418-3 | 11 september 2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Netherlands
Tel. +31 (0)594 51 68 64
Fax +31 (0)594 51 64 79
E-mail: info@wiertsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Onderwerp: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te Steenwijk
Projectnummer: VN-57418-3
Opdrachtgever: Hellinga
Oevers 15
8331 VC Steenwijk
Datum: 11 september 2013

Opgesteld door:	R. Meinsma
Handtekening:	
Documentnummer:	R25253
Status:	Definitief
Vrijgegeven door:	ir. P. van Boven

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Inhoudsopgave blad

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding en doel 4
1.2 Leeswijzer 4
1.3 Referenties 4

2 Bodemopbouw 5
2.1 Veldwerkzaamheden 5
2.2 Grondopbouw 6
2.2.1 Regionaal 6
2.2.2 Lokaal 7
2.2.3 Schematisatie 7
2.2.4 Zandlagen 8

3 Analyse taludstabiliteit 9
3.1 Inleiding 9
3.2 Uitgangspunten 9
3.3 Stabiliteitsberekeningen t.a.v. afschuiving 11
3.4 Verweking 15

4 Taludstabiliteit tijdens het winnen van zand 17
4.1 Inleiding 17
4.2 Beheerst bressen 18
4.3 Taludontwikkeling 19
4.3.1 Uitgangspunten taludontwikkeling 19
4.3.2 Taludontwikkeling tijdens zuigen 20
4.4 Werkwijze zandwinning 23

5 Risicobeschouwing 25
5.1 Algemeen 25
5.2 Aangepaste methode eenvoudig 26
5.2.1 Beschouwing 27

6 Conclusies 29

Bijlagen

1 Situatietekening
2 Sondeergrafieken DKM001 t/m DKP009
3 Boorstaten B001 t/m B003
4 Tabel X-, Y-, en Z- coördinaten
5 Korrelverdelingen
6 Stabiliteitsberekeningen
7 Analyse verweking

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

1 Inleiding

In opdracht van Hellinga te Steenwijk heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. ten behoeve van de uitbreiding van zandwinning Nijensleek te Steenwijk een geotechnisch advies opgesteld.

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding tot het geotechnisch advies is de geplande uitbreiding en verdieping van de zandwinplas. De firma Hellinga is voornemens om de huidige zandwinlocatie (12 ha.) gefaseerd uit te breiden met circa 6,5 ha. in fase 1, 5,2 ha. in fase 2, en 2,5 ha. in fase 3. Totale uitbreiding van de zandwinning bedraagt circa 14,2 ha. Tegelijkertijd zal met de uitbreiding ook de putdiepte worden vergroot van N.A.P. -13 m naar N.A.P. -20 m. De huidige vergunde diepte van de zandwinput bedraagt tot N.A.P. -13 m.

Het doel van het stabiliteitsonderzoek is te komen tot een taludgeometrie van de uitbreiding die op basis van CUR-Aanbeveling 113 voldoende veiligheid waarborgt tegen de faalmechanismen:

- afschuiving;
- verwekingsvloeiing;
- bresvloeiing.

1.2 Leeswijzer

In dit rapport zal het taludontwerp (geometrie) van de uitbreiding onder andere worden bepaald op basis van richtlijnen zoals aangegeven in de CUR-Aanbeveling 113 'Oeverstabiliteit bij zandwinputten' methode eenvoudig. Op basis van het grondonderzoek (hoofdstuk 2) worden in hoofdstuk 4 op basis van de gestelde randvoorwaarden een (talud)ontwerp gepresenteerd, dat voldoet aan de in de CUR-Aanbeveling 113 gestelde criteria. In hoofdstuk 5 zal een eenvoudige risicobeschouwing worden gegeven, ten aanzien van de kans op schade aan belendingen als gevolg van inbressingen. Waarna in hoofdstuk 6 de conclusies van het onderhavig onderzoek worden beschreven.

1.3 Referenties

Voor het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

Ref 1 Concept geohydrologische rapport zandwinning Nijensleek, VN-57418-4, Wiertsema & Partners B.V. d.d. 25-03-2013.
Ref 2 Loding zandwinput Nijensleek, Landmeetdienst d.d. 25-02-2010.
Ref 3 CUR Aanbeveling 113 'Oeverstabiliteit bij Zandwinputten', CUR 2008.
Ref 4 Handreiking Toetsen Voorland Zettingsvloeiing, RWS d.d. 25-10-2012.

2 Bodemopbouw

2.1 Veldwerkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn eind januari 2013, begin februari 2013 uitgevoerd en bestonden in eerste instantie uit het verrichten van 4 sonderingen en 3 boringen. Op basis van de uitkomsten van het veldonderzoek is besloten om het onderzoek uit te breiden met 5 sonderingen, zie Figuur 2.1 voor de locaties van de boringen en sonderingen.

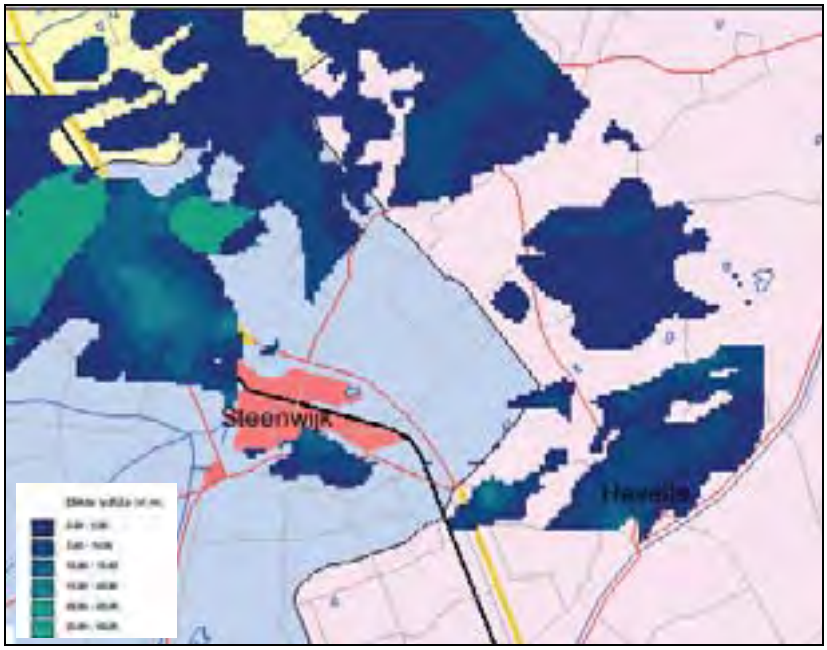
Figuur 2.1: Locatie sonderingen en boringen.

De resultaten van het veldonderzoek zijn in bijlage 1 (sondeergrafieken) en in bijlage 2 (boorbeschrijvingen) weergegeven. Bij de boringen is per m een samengesteld grondmonster genomen, waarvan de korrelverdeling is bepaald, zie bijlage 5 korrelverdelingen.

2.2 Grondopbouw

2.2.1 Regionaal

Uit de geohydrologische rapportage (VN-57418-4 Geohydrologisch onderzoek) van ons bureau, is de bodem in geologisch opzicht als volgt geclassificeerd.
De regionale bodemopbouw ter plaatse van de projectlocatie kan als volgt worden beschreven: vanaf maaiveld (circa N.A.P. +1 tot +2 m) wordt voornamelijk enkele meters dikke Holocene deklaag aangetroffen. Daar waar de deklaag ontbreekt of onder deze deklaag worden silthoudende matig fijne zandafzettingen aangetroffen, behorende tot de Formatie van Boxtel. Deze Formatie is het eerste watervoerende pakket en heeft ter plaatse van de projectlocatie een diepte van N.A.P. +1 à 2 m tot N.A.P. -5 à -10 m. Grenzend aan deze zandafzettingen wordt op de zijden een eerste scheidende laag aangetroffen, die is opgebouwd uit lemige afzettingen behorende tot de Formatie van Drenthe. Deze scheidende laag ontbreekt in de directe omgeving (circa 5 km in omtrek) van de onderzoekslocatie (zie Figuur 2.2).



Figuur 2.2: Voorkomen van eerste scheidende laag (Formatie van Drenthe). (Bron: Dinoloket)

Hieronder wordt ter plaatse van de projectlocatie op een diepte van N.A.P. -5 à -10 m tot N.A.P. -110 à -130 m het tweede watervoerende pakket aangetroffen. Dit watervoerende pakket is opgebouwd uit matig fijne tot fijne zandafzettingen behorende tot de Formaties van Drachten. En daaronder matige tot grove zandafzettingen behorende tot de Formatie van Urk. De tussenliggende afzetting van de Formatie van Peelo ontbreekt. Onder de Formatie van Urk liggen matig grove tot uiterst grove grindhoudende zandafzettingen behorende tot de Formatie van Appelscha. Vanaf circa N.A.P. -60 à -70 m tot een diepte van N.A.P. -110 à -130 m worden silthoudende matig fijne tot uiterst grove zandafzettingen met lokale kleilagen aangetroffen, behorende tot de Formatie van Peize en Waalre.
Aan de onderkant wordt dit tweede watervoerende pakket begrensd door een slecht doorlatende laag, die is opgebouwd uit silthoudende zand- en kleiafzettingen behorende tot het Peizecomplex.

Deze laag wordt in dit onderzoek als hydrologische basis beschouwd.

2.2.2 Lokaal

Met behulp van grondonderzoeksgegevens op de onderhavige locatie kan de bodem als volgt geschematiseerd worden:

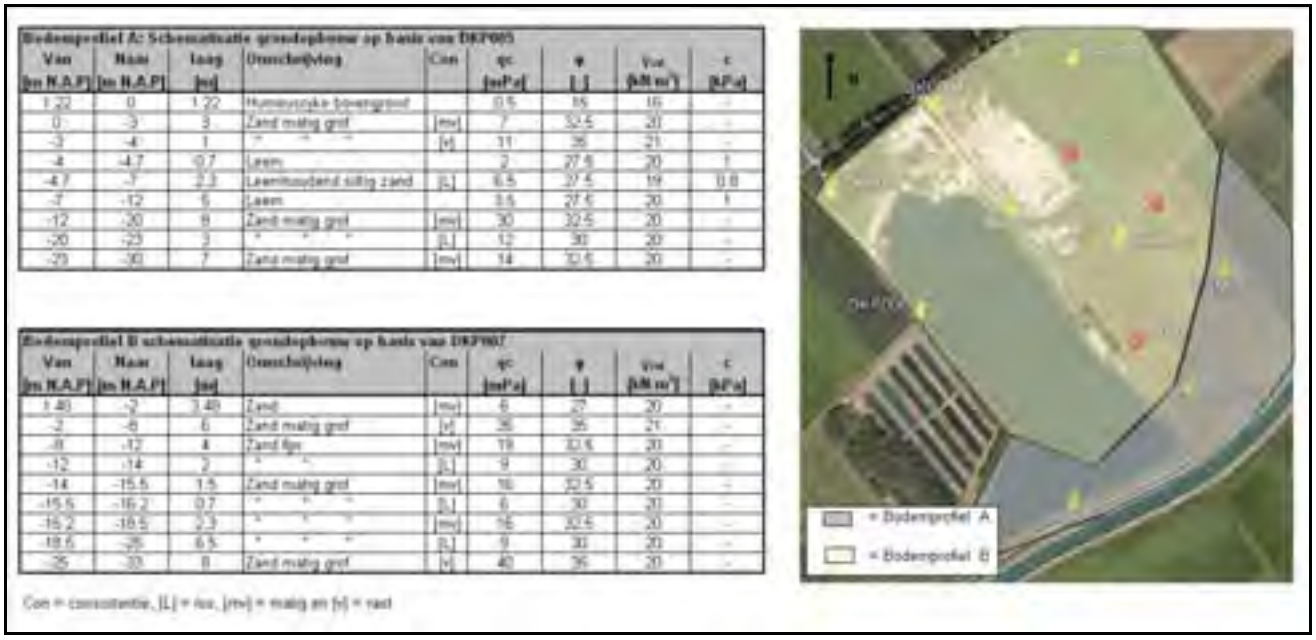
Tabel 2.1: Geschematiseerde lokale bodemopbouw.

Diepte t.o.v. N.A.P. [m]	Diepte t.o.v. mv [m]	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
2 à 1 tot 0 à -1	mv tot 1 à 2	Veen (lokaal afwezig)	Deklaag
0 à -1 tot -5 à -10	1 à 2 tot 7 à 12	Zand	WVP1
-5 à -10 tot -120 à -130	7 à 12 tot 120 à 130	Zand	WVP2b
< -120 à -130	< 120 à 130	Klei en zand	SDL2

NB: De zandwinning vindt plaats tot in het watervoerend pakket 2b.

2.2.3 Schematisatie

Op basis van het grondonderzoek is voor de zandwinning Nijensleek gekozen voor twee geschematiseerde bodemprofielen (Figuur 2.3). Bodemprofiel A betreft een geschematiseerd bodemprofiel, welke voornamelijk voorkomt aan de zuid- en zuidoostzijde van de zandwinning. In dit gebied blijkt op een diepte van N.A.P. -4 m een leemlaag aanwezig te zijn met een dikte van circa 0,7 m. Vervolgens gaat de leemlaag over in een leemhoudend siltige zandlaag met een dikte van circa 2 m, overgaand in een leemlaag van circa 5 m dik. De hiervoor genoemde leemlaag, inclusief de leemhoudende zandlaag, is alleen gedetecteerd ter plaatse van DKM003, DKM004 en DKP005. De overige sonderingen geven een grondopbouw weer van matig grove tot fijne zandlagen tot een verkende diepte van circa N.A.P. -30 m.



Bodemprofiel A: Schematisatie grondopbouw op basis van DKP005

Van [m N.A.P]	Naar [m N.A.P]	laag [m]	Omschrijving	Con	qc [mPa]	φ [ ]	γsat [kN/m³]	c [kPa]
1.22	0	1.22	Humeuzyke bovengrond		0.5	15	15	-
0	-3	3	Zand matig grof	[mv]	7	32.5	20	-
-3	-4	1	" " "	[v]	11	35	21	-
-4	-4.7	0.7	Leem		2	27.5	20	1
-4.7	-7	2.3	Leemhoudend siltig zand	[L]	6.5	27.5	19	0.8
-7	-12	5	Leem		3.5	27.5	20	1
-12	-20	8	Zand matig grof	[mv]	30	32.5	20	-
-20	-23	3	" " "	[L]	12	30	20	-
-23	-30	7	Zand matig grof	[mv]	14	32.5	20	-

Bodemprofiel B schematisatie grondopbouw op basis van DKP007

Van [m N.A.P]	Naar [m N.A.P]	laag [m]	Omschrijving	Con	qc [mPa]	φ [ ]	γsat [kN/m³]	c [kPa]
1.48	-2	3.48	Zand	[mv]	6	27	20	-
-2	-8	6	Zand matig grof	[v]	36	35	21	-
-8	-12	4	Zand fijn	[mv]	19	32.5	20	-
-12	-14	2	" "	[L]	9	30	20	-
-14	-15.5	1.5	Zand matig grof	[mv]	16	32.5	20	-
-15.5	-16.2	0.7	" " "	[L]	6	30	20	-
-16.2	-18.5	2.3	" " "	[mv]	16	32.5	20	-
-18.5	-25	6.5	" " "	[L]	9	30	20	-
-25	-33	8	Zand matig grof	[v]	40	35	20	-

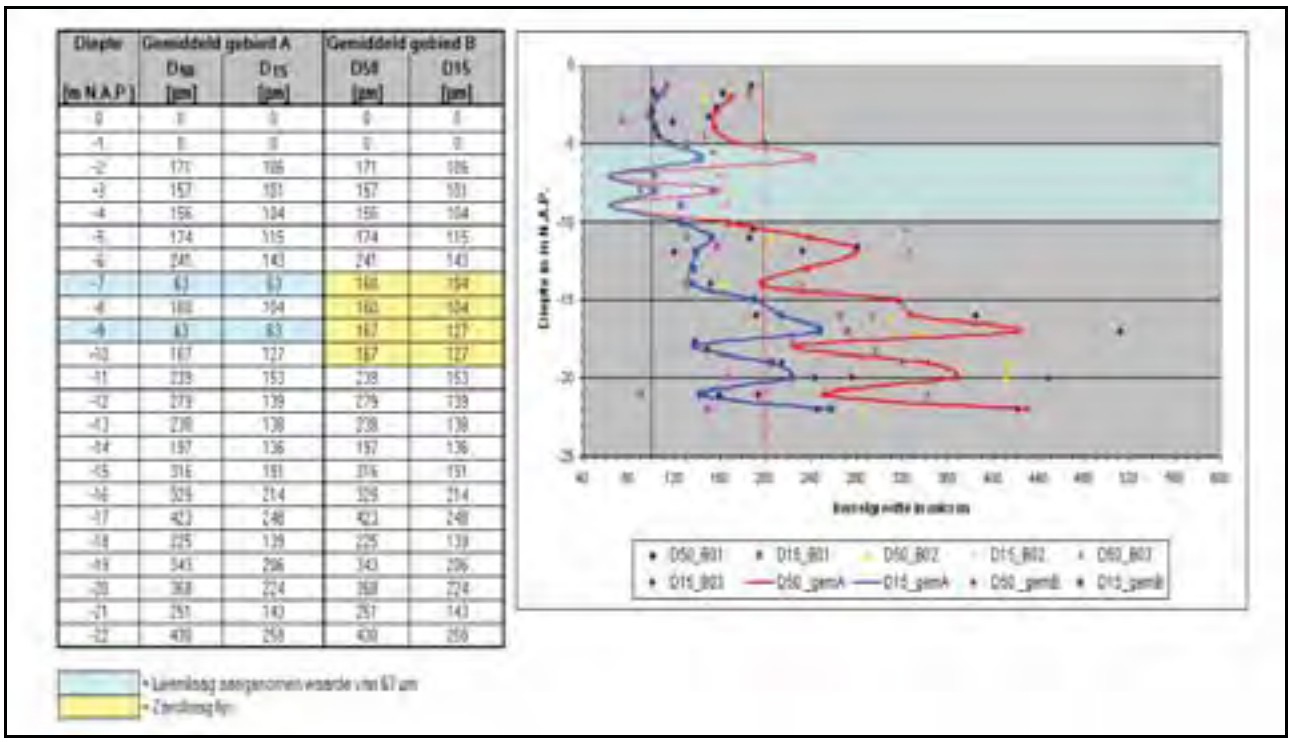
Con = consistentie, [L] = los, [mv] = matig en [v] = vast

Figuur 2.3: Schematisatie bodemopbouw (rep waarden NEN 6740).

Op basis van de NEN 6740, tabel 1, zijn in Figuur 2.3 de grondmechanische parameters toegekend.

2.2.4 Zandlagen

Om inzicht te krijgen in de taludontwikkeling tijden het baggeren, het zogenaamd beheerst bressen, zijn van de zandlagen grondmonsters genomen, waarvan korrelverdelingen zijn bepaald, zie bijlage 3. Vervolgens is op basis van de korrelverdelingscurven van de genoemde grondmonsters schematisch een laagprofiel (bodemprofiel) samengesteld. Waarin een relatie is gelegd tussen de diepte en de korrelgrootten D50 en D15, zie Figuur 2.4. De genoemde korrelgroottes zijn van belang voor het simuleren van de bresgevoeligheid van het zand. De in paragraaf 2.2.3 genoemde leemleeg is in Figuur 2.4 gesimuleerd door het invullen van een aangenomen waarde van 63µm.



Diepte [m N.A.P.]	Gemiddeld gebied A D50 [µm]	Gemiddeld gebied A D15 [µm]	Gemiddeld gebied B D50 [µm]	Gemiddeld gebied B D15 [µm]
0	0	0	0	0
-1	0	0	0	0
-2	171	106	171	106
-3	157	151	157	151
-4	156	104	156	104
-5	174	115	174	115
-6	241	143	241	143
-7	63	63	160	154
-8	160	154	160	154
-9	63	63	167	127
-10	167	127	167	127
-11	239	153	238	153
-12	279	139	279	139
-13	238	138	238	138
-14	157	136	157	136
-15	316	151	316	151
-16	329	214	329	214
-17	423	248	423	248
-18	225	139	225	139
-19	343	206	343	206
-20	368	224	368	224
-21	251	143	251	143
-22	400	258	400	258

Figuur 2.4: Schematisatie korrelverdeling zandlagen.

3 Analyse taludstabiliteit

3.1 Inleiding

In deze rapportage zal voor de risicobeschouwing, de taludstabiliteit van de toekomstige taludoevers van de zandwinput worden beschouwd. Daarbij komen de volgende aspecten aan de orde:

1. Onderzoek macrostabiliteit van de taluds (faalmechanisme afschuiving).
2. Mogelijkheid tot het optreden van verwekingvloeiingen (faalmechanisme verweking).
3. Taludontwikkeling ten gevolge van het zandzuigen (faalmechanisme bresvloeiing).

In dit rapport zullen de genoemde aspecten worden getoetst aan de hand van de CUR-Aanbeveling 113 'Oeverstabiliteit bij Zandwinputten'. Het toetsingsniveau van diepgang is in eerste instantie eenvoudig van opzet.

3.2 Uitgangspunten

Voor de analyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

<u>Taluds</u>
In deze rapportage wordt voor de diepe zandwinning uitgegaan van een (basis)taludhelling van 1:3. Ter plaatse van de waterlijn wordt voorgesteld om een flauwer talud te hanteren met een helling van 1:4. De helling van dit zgn. overgangstalud wordt tenminste doorgezet tot circa 1,5 m– wl (waterlijn). Vanaf dit punt begint de zandwinning tot een maximale diepte van N.A.P -20 m.

<u>Grondparameters</u>
Voor de grondparameters wordt uitgegaan van de representatieve grondparameters zoal aangegeven in Figuur 2.3. Hierbij wordt aangenomen dat er sprake is van nature aanwezige ongestoord materiaal.

<u>Waterstanden</u>
In Ref 1 is er sprake van, dat bij een uitbreiding van de zandwinning overwogen zou moeten worden om het waterpeil in de zandwinput circa 0,20 m te verhogen. Dit om grote geohydrologische effecten te mitigeren. Een verhoging van het waterpeil heeft een positieve impact op de taludstabiliteit. In dit rapport is gekozen om voor de stabiliteitsberekeningen uit te gaan van een het huidig (constant) waterpeil van circa N.A.P. +0,9 m (zomerpeil) en N.A.P. +0,7 m (winterpeil).
Er wordt in dit rapport geen rekening gehouden met positieve invloed van wateropzet op de taludstabiliteit en dus wordt er van een kwelsituatie uitgegaan [Ref 1].

Methode van zandwinning

Het winnen van het zand zal plaats vinden met een profielzuiger, waarbij de zuigbuis van de profielzuiger het ontwerptalud niet overschrijdt. In dit rapport wordt ervan uitgegaan dat bij de huidige winmethode de winzuiger een capaciteit heeft van circa 200 à 400 m^3/uur insitu zand.

Belastingen

In verband met eventuele oeverafwerking is een tijdelijke bovenbelasting van 10 kN/m^2 in rekening gebracht, werkend over een breedte van circa 10 m, gerekend vanaf de insteek van het talud. Bij het uitvoeren van de stabiliteitsberekeningen wordt er in eerst instantie geen rekening gehouden met een zandstort(depot) langs de betreffende zandwinput.

3.3 Stabiliteitsberekeningen t.a.v. afschuiving

Voor de stabiliteit van een talud kan men twee stabiliteitscriteria onderscheiden namelijk macro- en microstabiliteit. In deze paragraaf wordt ingegaan op de macro- en microstabiliteit.

Macrostabiliteit

Bij verlies van macrostabiliteit is sprake van een evenwichtsverlies of afschuivingen langs een min of meer cirkelvormig schuifvlak, zonder dat er sprake is van verweking van of wateroverspanning in het afschuivende grondmassief. Oorzaken van het optreden van een afschuiving kunnen onder andere zijn:

1. een grote belasting op het maaiveld;
2. het optreden van microinstabiliteit op grote diepte bij steile hellingen;
3. een te steile taludhelling.

De stabiliteitsberekeningen van het onderwatertalud zijn uitgevoerd met behulp van een computerprogramma (D-Geo Stability 10.1), waarbij gekozen is voor de methode van Bishop om de macrostabiliteit van de taluds te toetsen.

Bij deze methode wordt uitgegaan van cirkelvormige glijvlakken, waarbij het grondmassief voor de berekening in verticaal gescheiden lamellen wordt verdeeld. Het gewicht van de grond en de belastingen daarop aan de actieve zijde van het schuifvlak vormen de aandrijvende krachten. De tegenwerkende krachten bestaan uit het gewicht van de grond en de belastingen daarop aan passieve zijde en de schuifweerstand langs het gehele glijvlak.

De verhouding tussen de tegenwerkende en aandrijvende krachten is een maat voor de veiligheid van het talud. Een voldoende veilig talud bezit een evenwichtsfactor van tenminste 1,0 gebaseerd op de rekenwaarden van de grondparameters.

De CUR-Aanbeveling 113 geeft aan dat een evenwichtsfactor van minimaal 1,3 moet worden gehanteerd. Indien men gebruik maakt van de karakteristieke (representatieve) waarden zoals aangeven in de NEN 6740.

Het verschil tussen beide toetscriteria is dat men bij een normale controle op taludstabiliteit van bijvoorbeeld ophogingen rekent met grondparameters, die zijn gereduceerd met een materiaalfactor (zie NEN 6740). Voorwaarde is dat $F_{min} \geq 1$. De CUR-Aanbeveling 113 gaat ervan uit dat bij gebruik van de grondparameters zoals bepaald met de NEN 6740 tabel voldoende veiligheid wordt gegarandeerd.

In dit rapport wordt het talud alleen op de veiligheidsfactor van $S.F._{min} \geq 1$ getoetst. Hiervoor worden de grondparameters van tabel 3.1 gebruikt. De berekeningen zijn gemaakt met rekenwaarden van de grondparameters, waarbij de volgende partiële factoren zijn toegepast:

- Hoek van inwendige wrijving tan [φ'] $y_{m;\varphi'} = 1{,}2$
- Cohesie [c'] $y_{m;c'} = 1{,}5$
- Volumiek gewicht [y] $y_{m;y} = 1{,}0$
- De rekenwaarde van de belasting is bepaald door de waarde te vermenigvuldigen met een factor 1,3.

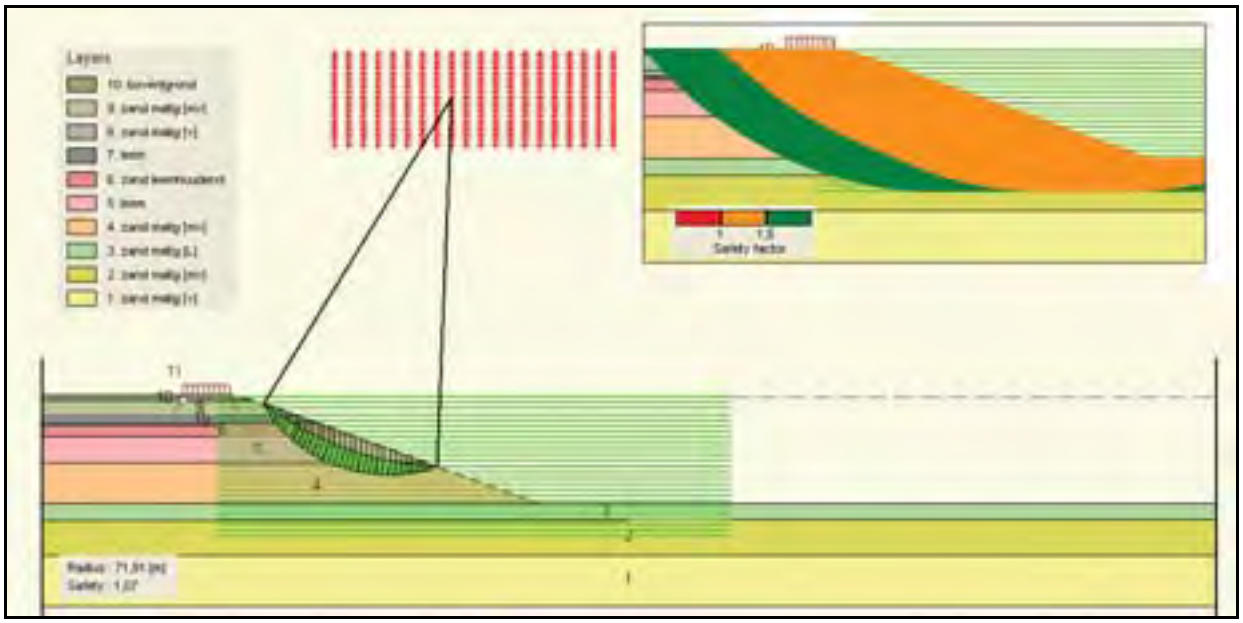
De stabiliteitsanalyse geldt alleen voor een statische spanningstoestand. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de dynamische invloeden, die bij zandwinningen aan de orde zijn. De dynamische invloeden, veroorzaakt door onder andere het baggerproces, worden in hoofdstuk 5 behandeld.

Rekentaluds

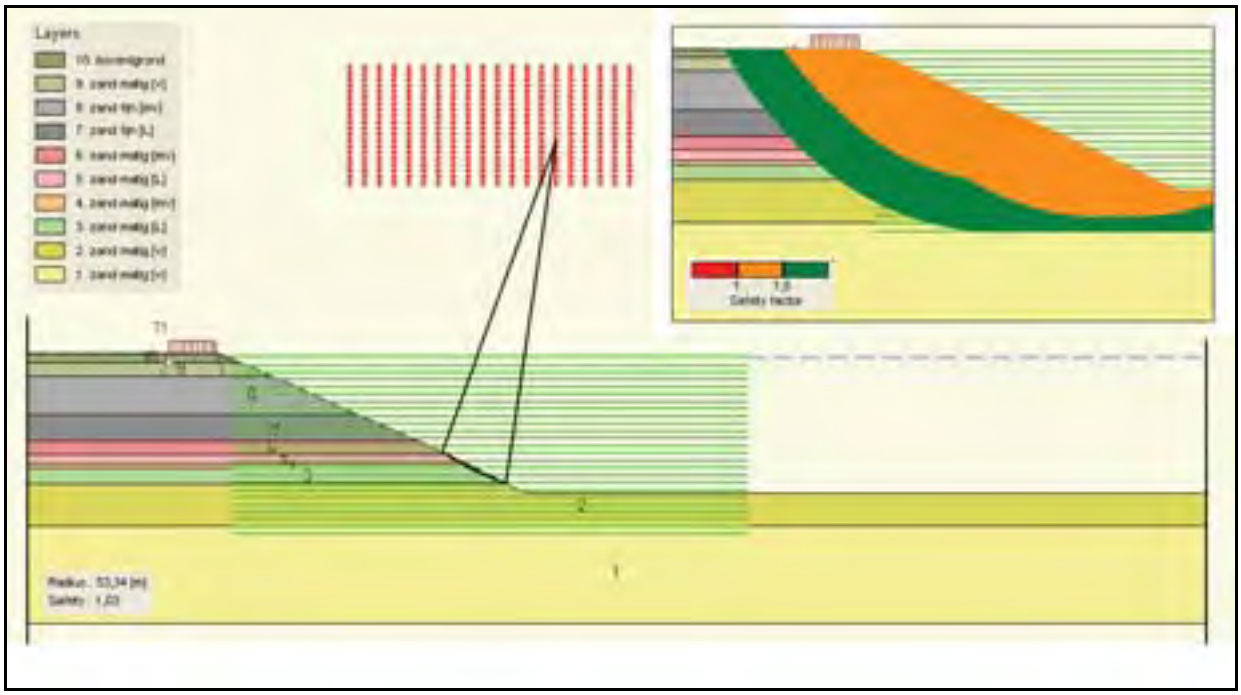
Voor de statische stabiliteitsanalyse is een maatgevende situatie op afschuiving onderzocht. Op basis van de uitgangspunten is gekozen voor een reken(talud) ontwerp van 1:3. Wanneer het rekentalud statisch voldoet, dan zal een eventueel (flauwer) taludprofiel, waarin indien van toepassing de dynamische invloeden van het winningsproces zijn verwerkt, statisch zeker voldoen.

Resultaten

Uit de berekening volgens de theorie van Bishop blijkt dat de macrostabiliteit bij een rekentalud met een steilte van 1:3 onder normale condities minimaal verzekerd is. De berekende veiligheid tegen afschuiven bedraagt een factor (SF) voor een talud met een helling van 1:3 bedraagt 1,07 voor bodemprofiel A (Figuur 3.1) en 1,03 voor bodemprofiel B (Figuur 3.2).



Figuur 3.1: Veiligheid tegen afschuiven bodemprofiel A.



Figuur 3.2: Veiligheid tegen afschuiven bodemprofiel B.

Microinstabiliteit

Hieronder wordt verstaan de stabiliteit van individuele zandkorrels, die negatief wordt beïnvloed. Wanneer er sprake is van uitredend water uit het talud als gevolg van een peil in de zandwinput, dat lager is dan de omringende grondwaterstand. Er moet sprake zijn van voldoende groot verhang in de grondwaterstanden, wil er evenwichtverlies optreden.

In het geohydrologische onderzoek VN-57418-3 is aangegeven, dat er in de huidige situatie sprake is van een kwelsituatie. Het oppervlaktewaterpeil in de zandwinput is lager dan het omliggende grondwater. Het geschatte maximale verhang dat kan optreden, wordt geschat op circa 2‰. Dit kan invloed hebben op de (micro)stabiliteit van het talud.

Tabel 3.1 laat de uitkomsten zien van een indicatieve toetsing, waarbij het rekentalud (1:3) is getest op taluderosie volgens Bernatzik en Schultze.

Tabel 3.1: Analyse microstabiliteit.

Analyse kwel Verhang [i] Grondsoort	φ_{cm} (°)	0.002 γ(kN/m³)	Talud	Voldoet ja/nee
Ruivengrond	13	16	1:4.0	nee
zand matig vast	27	20	1:4.0	ja
zabd vast	29	20	1:3.0	ja
leem	23	19	1:3.0	n.v.t.
zand los siltig	23	20	1:3.0	ja
leem	23	19	1:3.0	n.v.t.
zand matig vast	27	20	1:3.0	ja
zand los	25	20	1:3.0	ja
zand matig vast	27	20	1:3.0	ja

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Uit de toetsing blijkt dat, bij een (basis) taludhelling van 1:3 en een diepte van circa N.A.P. -20 m, voldoende veiligheid is tegen microinstabiliteit als gevolg van mogelijk optreden van kwel. Bij deze analyse is ervan uitgegaan, dat het waterpeil in de plas niet sterk fluctueert binnen een zeer kort tijdsbestek van enkele uren.

3.4 Verweking

Verwekingvloeiingen kunnen voorkomen in losgepakte zanden. Door de losse pakking (R_n<33%) van het korrelskelet zijn dergelijke lagen gevoelig voor grondwaterstromingen, grondwaterdrukverschillen en/of dynamische belastingen. Door één van deze fenomenen of een combinatie daarvan treedt een verkleining van het volume op. Het verkleinen van het volume veroorzaakt vervolgens verhoogde waterspanningen. De hogere waterspanningen zorgen op hun beurt voor het verlagen van de korreldrukken.

In het geval van een verwekingsvloeiing zijn de korreldrukken zo laag, dat de zanddeeltjes gaan 'zweven', met als gevolg dat de desbetreffende laag gaat vervloeien en/of verweken. Een maat voor verwekingsgevoeligheid is de relatieve dichtheid (R_n) van zand.
In de praktijk wordt de kans dat verweking optreedt, als verwaarloosbaar geschat. Indien er in een zandpakket geen lagen voorkomen waar de relatief dichtheid R_n kleiner is, dan 0,55 à 0,60 en die dikker zijn dan 3 tot 4 m.

De CUR-Aanbeveling 113 geeft aan dat de kans op een verwekingsvloeiing verwaarloosbaar is als voor alle sonderingen geldt, dat uit de correlaties van de sondeergegevens blijkt dat er geen lagen aanwezig zijn met een relatieve dichtheid R_n kleiner dan 50% en die dikker zijn dan 1 m.

In dit rapport is de kans op verwekingvloeiingen getoetst aan de CUR-Aanbeveling 113. Op basis van de conusweerstand kan een schatting van de relatieve dichtheid worden gemaakt. Een veel gebruikt verband tussen de relatieve dichtheid en conuswaarde is die van Schmertmann, Villet & Mitchell, Lunne en Baldi. De correlatie Schmertmann geeft een vrij positief beeld weer. Terwijl de correlaties van Villet & Mitchell en Lunne erg conservatief zijn. Het door Baldi gevonden verband ligt min of meer in het midden.

Om na te gaan of er in het onderzoeksgebied lagen voorkomen, die gevoelig zijn voor verwerkingsvloeiing, is gebruik gemaakt van de correlatie van Schmertmann en Baldi zoals aangeven in de CUR-Aanbeveling 113.

Op basis van deze relaties is voor de sonderingen DKM001 t/m DKP009 gekeken naar het voorkomen van zandlagen, die gevoelig zijn voor verwekingsvloeiingen. In bijlage 7 zijn alle sondeergrafieken opgenomen, met daarin geprojecteerd de berekende conusweerstand bij een 50% relatieve dichtheid volgens de onderstaande correlatie:

$$R_n = \frac{1}{2{,}5} \cdot \ln\left(\frac{q_c}{0{,}14 \cdot \left(\sigma_v'\right)^{0{,}6}} \right)$$

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Uit de analyse (Tabel 3.2) van de sonderingen blijkt dat:

- De zandlagen tussen maaiveld en N.A.P. -13 m overwegend bestaan uit matig tot vast gepakt zand. Alleen ter plaatse van DKP009, (N.A.P. -2 m) en DKP006 (N.A.P. -1 m) sprake is van een losgepakte zandlaag (D_R<50%) met een dikte van circa 2 m.
- Er sprake is van een stoorlaag (leemlaag) aan de zuid oostzijde (DKM003, DKM004 en DKP005) met een dikte variërend van 2 m tot 5 m (DKM0004).
- Vanaf een niveau van circa N.A.P. -13 m tot aan verkende diepte van N.A.P. -30 m in de meeste sonderingen losgepakte zandlagen voorkomen waarvan de relatieve dichtheid, volgens de correlatie van Baldi (et al), kleiner is dan 50% (D_R <50%). De dikten van de betreffende zandlagen varieert van circa 0,7 m tot circa 4 m dik.

Conform de CUR-Aanbeveling 113 (eenvoudige methode) kan worden geconcludeerd dat:

- De kans op verwekingsgevoeligheid voor de zandlagen vanaf het maaiveld tot een diepte van N.A.P. -13 m als klein wordt beschouwd.
- De kans op verwekingsgevoeligheid reëel is voor zandlagen op een diepte vanaf N.A.P. -13 m tot een verkende diepte van N.A.P. -30 m.

De verwekingsanalyse op basis van de sonderingen laat zien dat strikt volgens de CUR-Aanbeveling 113 sprake is van mogelijke verwekinggevoeligheid.

Tabel 3.2: Analyse verweking, methode eenvoudig.

Analyse Dr < 0,5 voor zandlagen >1m				
Sondering	Laag			
[-]	van [m N.A.P]	naar [m N.A.P]	Laag [m]	omschrijving
DKM001	1.5	0	1.5	klei/veen
	-17	-21	4	zand
	-21.5	-22.1	0.6	" "
	-22.6	-26.8	4.2	" "
	-27.1	-29	1.9	zand
DKM002	-15.5	-17.5	2	zand
	-18.8	-22	3.2	" "
	-22.5	-24	1.5	" "
	-28.5	-29.5	1	zand
DKM003	-3.7	-4.2	0.5	leem
	-5	-5.2	0.2	" "
	-6	-7.2	1.2	leem
	-18.3	-21	2.7	zand
	-21.3	-22	0.7	zand
DKM004	-4.2	-5	0.8	leem
	-7	-12	5	leem
DKP005	-6	-7.5	1.5	veen
	-7.5	-9	1.5	zand sterk siltig
	-10	-12.2	2.2	klei
	-22.5	-23.1	0.6	zand
DKP006	-1	-3.5	2.5	zand
	-16	-17.2	1.2	klei
DKP007	-13	-14	1	zand
	-15.5	-16.2	0.7	" "
	-18.5	-21	2.5	" "
	-21.2	-23.6	2.4	" "
	-24	-25.2	1.2	zand
DKP008	-13.2	-14.2	1	zand
	-18.5	-19.2	0.7	" "
	-21	-24	3	zand
DKP009	-2	-3.2	1.2	zand
	-15	-17	2	" "
	-19.6	-23	3.4	zand

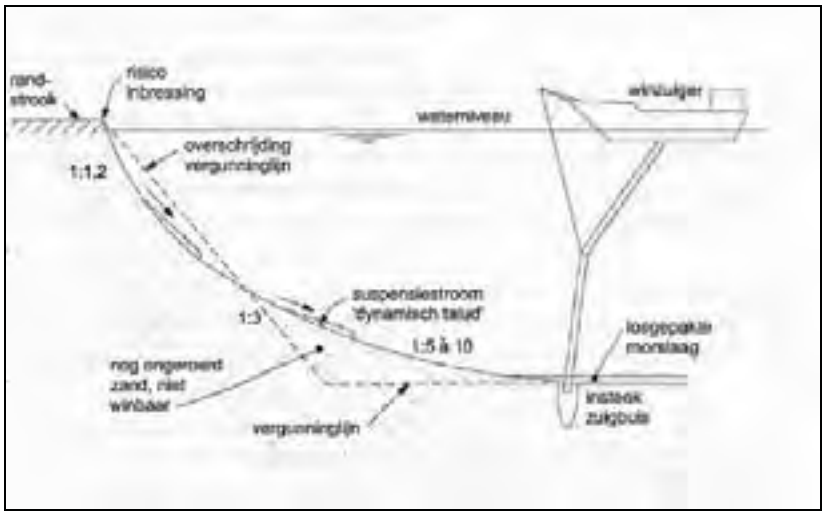
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

4 Taludstabiliteit tijdens het winnen van zand

4.1 Inleiding

Bij het winnen van zand uit een zandwinput wordt in het algemeen gekozen voor een winzuiger als het meest voor de hand liggende werktuig. Op eenvoudige wijze kan tot op grote diepte zand worden gewonnen. Een winzuiger heeft als voordeel dat het zandpakket in zijn geheel wordt aangezogen. Waardoor men zand met een gemengde korrelopbouw opzuigt, wat weer van essentieel belang is voor het leveren van kwalitatief goed zand. Een nadeel van de genoemde winmethode is het risico van taludvorming buiten het vergund profiel (zgn. onbeheerst bressen), zie ook Figuur 4.1.

Wanneer de begrenzing van de winput voldoende ruimte biedt om variatie van het talud toe te staan, zal een zekere onnauwkeurigheid bij de vorming van het talud geen probleem vormen. Echter wanneer de zandwinput in de nabijheid van infrastructuur zoals huizen, wegen en of recreatiegebieden is gelegen, worden er met betrekking tot de veiligheid strengere eisen gesteld aan de variatie van het op te leveren profiel. In de praktijk betekent dit, dat het gewenste minimaal profiel (vergund talud) niet mag worden overschreden. En dat er een randstrookzone met een zekere breedte wordt gehanteerd om de eventuele gevolgen van een inbressing op te kunnen vangen.



Figuur 4.1: Schematische weergave taludontwikkeling (Bron: CUR-Aanbeveling 113).

Het feit dat het gewenste profiel en de grens van de projectlocatie niet mag worden overschreden, heeft tot gevolg dat:

- Een winplan moet worden opgesteld, waarin wordt aangegeven hoe het zand ter plaatse van het vergunde talud wordt aangezogen, met een minimale kans op een overschrijding van het vergunde profiel.
- Een randstrook moet worden gedefinieerd om het risico van een inbressing (een oeverinscharing o.a. als gevolg van een onbeheerst bresproces) op te kunnen vangen.

Hierin voorziet CUR-Aanbeveling 113. In het voorgaande is reeds aangegeven, dat een onbeheerst bresproces meestal de aanleiding is van een oeverinscharing. In de CUR-Aanbeveling 113 zijn voorwaarden gesteld, waaraan moet worden voldaan om een beheerst bresproces te kunnen garanderen. En dus het risico op een onbeheerst bresproces te minimaliseren.
Deze voorwaarden betreffen:

- De grondgesteldheid.
- De wijze van uitvoering van de zandwinning.
- Controle van de uitvoering en de taludontwikkeling.

In paragraaf 4.2 zal eerst een korte analyse worden gegeven of de voorwaarden aanwezig zijn voor een beheerst bresproces. Vervolgens zal op basis van de bresanalyse worden ingaan op de taludontwikkeling van het winnen van zand door middel van een profielzuiger (paragraaf 4.3). Waarna op basis van de verwachte taludontwikkeling en analyseverweking een taludontwerp voor de uitbreiding en verdieping zal worden voorgesteld (paragraaf 4.3.2).

4.2 Beheerst bressen

Om de kans op een beheerst bresproces te vergroten, moeten aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

1. Voldoende taludstabiliteit voor afschuiving en of verweking.
2. De grondlagen moeten zodanig zijn dat een regelmatig bresproces mogelijk is.
3. Bij de uitvoering dient rekening te worden gehouden met het type materieel (zuiger) en de wijze waarop deze in relatie tot de maakbaarheid van het (ontwerp)talud wordt ingezet.

<u>Ad 1 Taludstabiliteit</u>
Uit de paragrafen 3.3 en 3.4 blijkt dat:

- Het basis(reken)talud qua macrostabiliteit voldoen aan een stabiliteitsfactor (F_{min} ≥1).
- De kans op verweken <u>aanwezig</u> is, bij de locaties waar de potentie verwekinggevoelige zandlagen dikker zijn dan 1 meter.

Hiermee wordt niet voldaan aan de voorwaarde van beheerst bressen.

<u>Ad 2 Grondgelaagdheid</u>
Voorwaarden die aan de grond worden gesteld voor een beheerst bresproces zijn dat:

- De grond uit niet cohesief bressend materiaal bestaat.
- Er een horizontale laagopbouw van de grond aanwezig is.
- De dikte van de stoorlagen van klei of veen bedraagt ten hoogste 0,5 m.

Het grondonderzoek laat zien, dat de ondergrond van de projectlocatie overwegend bestaat uit zandlagen (niet-cohesief materiaal) tot het maximaal verkende niveau van circa N.A.P. –35 m. Tot de genoemde diepte zijn met uitzondering van de zuidoost hoek (DKM003, DKM004 en DKP005) enkele klei/leem lagen gedetecteerd met een dikte van meer dan 0,5 m.

Op basis van de resultaten van het grondonderzoek kan worden geconcludeerd, dat de grondgelaagdheid niet voldoet aan de voorwaarde voor een regelmatig bresproces.

Ad 3 Uitvoering
Het winnen van het zand zal plaatsvinden met een winzuiger, waarbij de winzuiger het vergunde talud volgt. Hierbij wordt er van uitgegaan, dat het zand op het talud laagsgewijs zal worden gewonnen. Waarbij de profielzuiger parallel het vergunde talud volgt.
Voor onze analyse beheerst bressen wordt ten aanzien van het materieel en uitvoering in dit rapport uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Het zand op de taluds dient te worden opgezogen in lagen evenwijdig aan de oever of banen vanuit het midden van de plas naar de oeverlijn toe, onder monitoring van talud-hellingen.
- Er dient een constante zuigdiepte en verhaalsnelheid te worden gehandhaafd, dat is afgestemd op de putleverantie.
- Er dient van te voren een werkplan voor de uitvoering te worden vastgesteld.
- Het zuigproces moet continu worden gemonitoord.

Conclusie
Uit de analyse van het grondonderzoek blijkt, dat niet wordt voldaan aan de voorwaarden die de CUR-Aanbeveling 113 stelt voor een eenvoudige analyse van de taludontwikkeling bij beheerst bressen. Daartoe stelt de CUR-Aanbeveling 113 voor om een gedetailleerde bresanalyse te laten uitvoeren met het door Deltares ontwikkeld programma HM-Breach.

4.3 Taludontwikkeling

4.3.1 Uitgangspunten taludontwikkeling

Voor meer inzicht ten aanzien van de taludontwikkeling tijdens het winnen van zand wordt in dit rapport gebruik gemaakt van het programma HM-Breach. Daartoe is uitgegaan van de volgende uitgangspunten.

Putproductie
In dit rapport is uitgegaan van een winzuiger die een zandproductie van circa 200 à 400 m^3/uur insitu kan verwerken. Uitgaande van een stationaire situatie (zuigbuis op diepte, talud constante vorm) kan de theoretische putproductie worden berekend als functie van de horizontale verplaatsing van de zuigbuis (verhaalsnelheid) en de diepte van de zuigbuis. Op basis van CUR-Aanbeveling 113 is theoretische putproductie berekend bij verschillende verhaalsnelheden, zie Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Schematisatie putproductie.

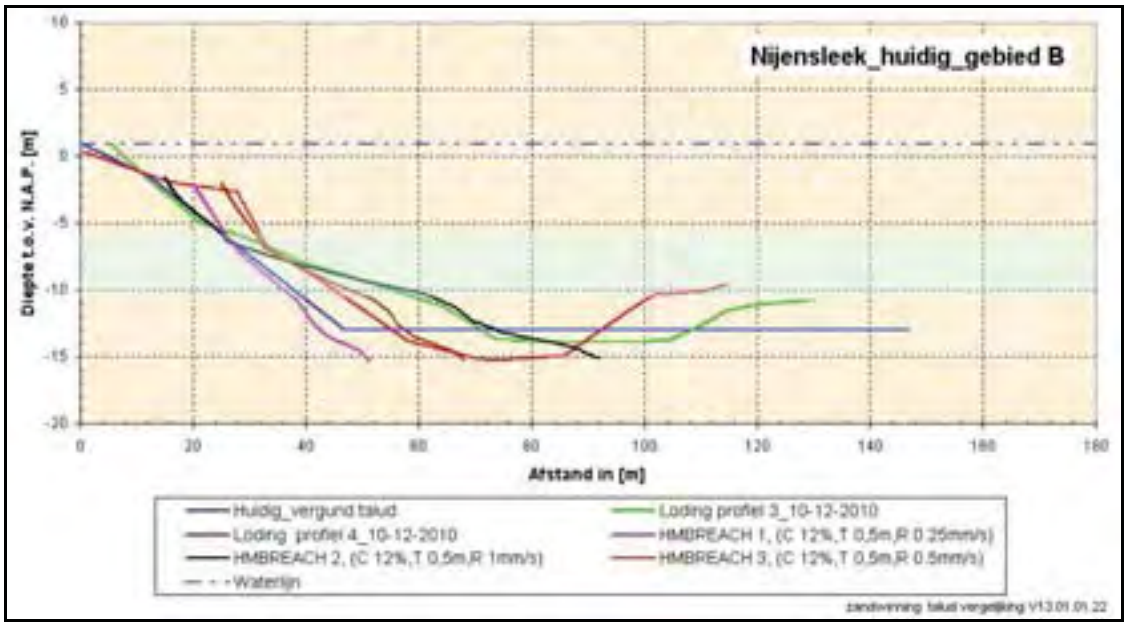
breekhoogte		10	15	20	25	30	m
voortgang							
mm/s	m/uur						
0.25	0.9	54	81	108	135	162	m^3/uur
0.5	1.8	108	162	216	270	324	m^3/uur
1	3.6	216	324	432	540	648	m^3/uur
2	7.2	432	648	864	1080		m^3/uur
4	14.4	864					m^3/uur
5	18	1080					m^3/uur
Uitgaande van een meewerkende breedte van 6 m							

Op basis van de zuigdiepte, verhaalsnelheid en grondgesteldheid is vervolgens de evenwichtshelling (taludopbouw) berekend.
Bij toepassing van een winzuiger met een lagere zandproductiecapaciteit dan de optredende ingeschatte putproductie, zal het overtollige zand niet worden opgezogen en als losgepakte morslaag in de dieper gelegen delen van de put bezinken. Wanneer de winzuiger een aanzienlijker grotere productiecapaciteit heeft ten opzichte van de putleverantie, dan bestaat het risico dat het talud tijdelijk te snel wordt ingebrest. Het nabresproces zal dan nog een geruime tijd kunnen doorgaan en kan uiteindelijk tot een oeverinscharing leiden. Om het risico van ongewenst nabressen te beperken is het aan te bevelen dat de capaciteit van de winzuiger wordt afgestemd op de verwachte putleverantie.

<u>Grondgesteldheid</u>
Ten behoeve van de indicatieve HM-Breach-berekening zijn korrelverdelingen zoals aangegeven in Figuur 2.4 gebruikt als schematisatie voor de te winnen zandlagen.

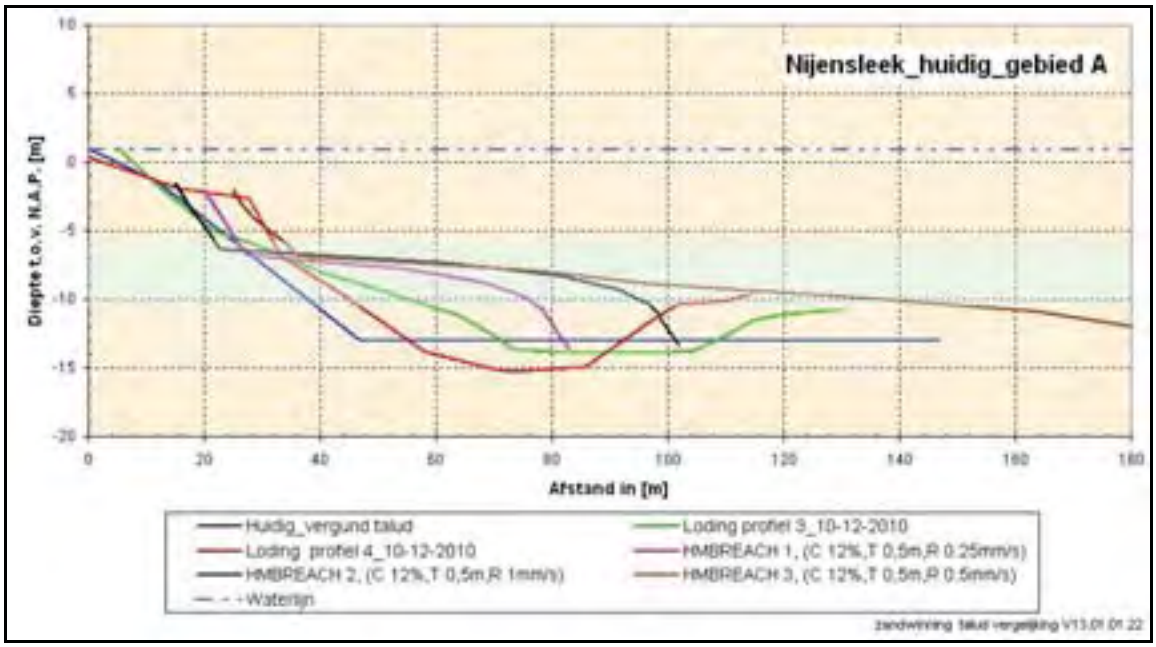
4.3.2 Taludontwikkeling tijdens zuigen

De resultaten van de simulatie van de verwachte taludontwikkeling van een winzuiger werkend op een diepte van (N.A.P. -15 m) is Figuur 4.2 weergegeven. Zichtbaar is dat bij een hogere voortgangssnelheid (> 0,25 mm/s) het talud vanaf N.A.P. -6 m tot circa N.A.P. -10 m sterk verflauwt als gevolg van de fijne korrelverdeling (leemhoudend zand). In de figuur zijn ook twee dwarsprofielen te zien van een uitgevoerde loding d.d. 10-12-2010. Uit een indicatief vergelijk tussen de loding en de HM-Breach-simulatie valt op te maken dat de winzuiger op een diepte N.A.P. -13 m à N.A.P. -15 m een voortgangssnelheid aanhoudt van circa 0,5 à 1 mm/s. Op basis van een vergelijk tussen taludsimulatie en de loding kan worden geconcludeerd, dat bij het aanzuigen van het talud (vh >0,5 mm/s) op volle diepte een sterke verflauwing kan worden verwacht en dus een vergroting van de kans op een bresvloeiing eventueel overgaand in een verwekingsvloeiing.



Figuur 4.2: Simulatie taludontwikkeling gebied B.

In Figuur 4.3 is een simulatie te zien voor gebied A, daar waar een leemlaag is gedetecteerd. Duidelijk is de invloed te zien van leemlaag en/of de fijne zandlagen. Vooral bij voortgangsnelheden van circa 1 mm/s kan een sterke verflauwing van het brestalud worden verwacht.



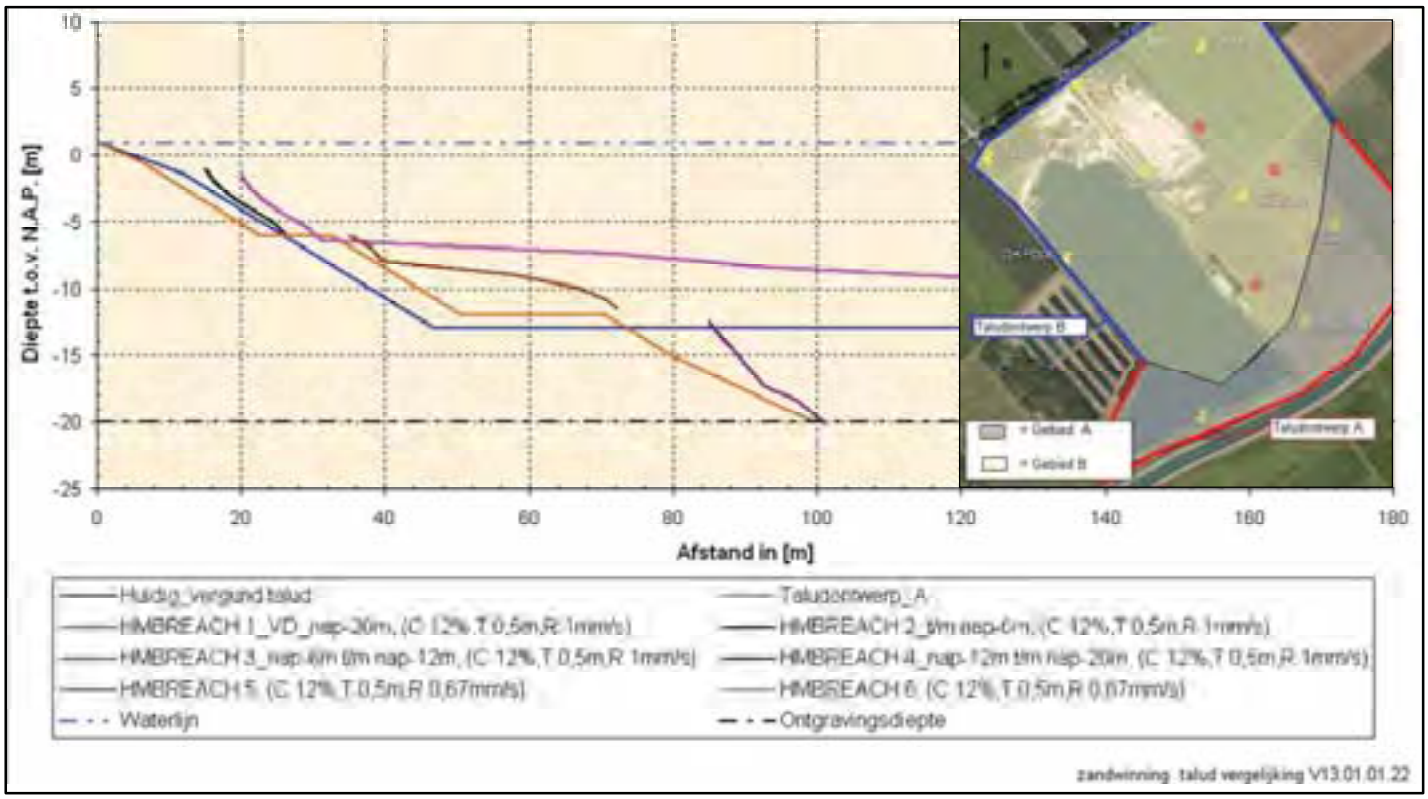
Figuur 4.3: Simulatie taludontwikkeling gebied A.

Om een sterke taludverflauwing te voorkomen en dus het verkleinen van een kans op een bresvloeiing wordt een alternatief voorgesteld het zgn. taludbaggeren in lagen.

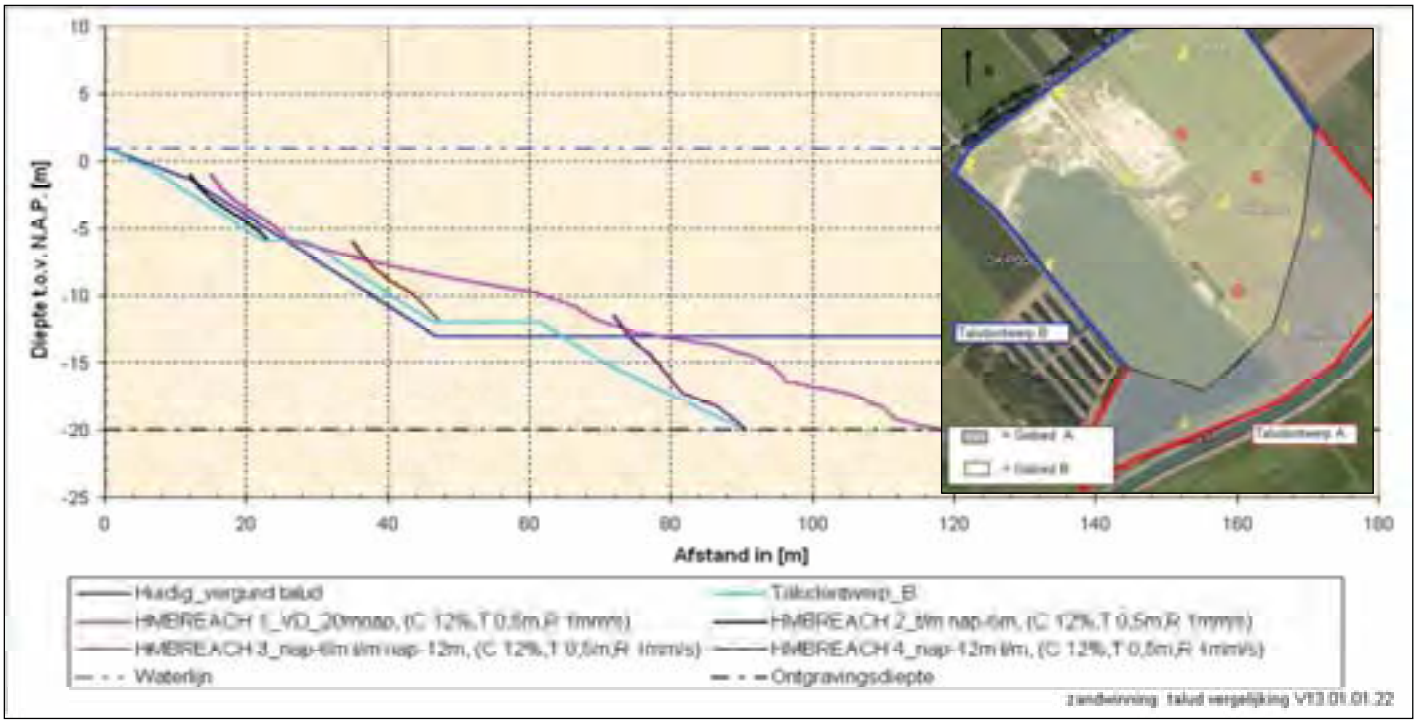
Door het handhaven van een onderwaterberm (OWB) wordt voorkomen dat brestaluds elkaar niet meer kunnen beïnvloeden. Dit betekent dat bij iedere volgende laag opnieuw met een steile beginhelling kan worden gewerkt. Bij toenemende diepte dient dan wel de bermbreedte (OWB) toe te nemen, omdat anders het risico blijft bestaan dat het bovengelegen talud toch gaat meewerken aan de zandproductie.

In Figuur 4.4 is een HM-Breach-simulatie te zien op basis van twee taludprofielen, waarbij ervan wordt uitgegaan dat op het voorgestelde toekomstige vergunningstalud (oranje lijn gebied A en de lichtblauwe lijn voor gebied B) laagsgewijs zand wordt gewonnen. In de figuur is te zien dat door het talud laagsgewijs aan te zuigen de taludverflauwing sterk wordt gereduceerd en dus de kans op een eventuele bresvloeiing. Het laagsgewijs aanzuigen van het talud is in het ontwerp vertaald met de invoer van zgn. onderwaterbermen. Naast dat een onderwaterberm een positief effect heeft op de stabiliteit kan op deze wijze ook een extra waarborg worden gecreëerd om bij het laagsgewijs aanzuigen van het talud een meewerkende bres te voorkomen. Hierbij geldt wel dat er binnen een tolerantie van +/- 1 m wordt gebaggerd.

Voor gebied A (taludontwerp A) geldt dat hier sprake is van een leemlaag (leemhoudend fijne zandlaag). Zodat hier de kans op een onbeheerst bresproces groter is t.o.v. het gebied B. In het ontwerp is hier rekening mee gehouden door het te kiezen voor een vergroting van de onderwaterbermen met circa 4 à 5 m ten opzichte van het taludontwerp B (Figuur 4.4 en Figuur 4.5).



Figuur 4.4: Simulatie laagsgewijs taludzuigen inclusief taludontwerp gebied A.



Figuur 4.5 Simulatie laagsgewijs taludzuigen inclusief taludontwerp gebied B.

Bovendien kan op basis van de simulaties worden geconcludeerd, dat door het introduceren van onderwaterbermen (inclusief het laagsgewijs ontgraven) een ontwerptalud wordt geïntroduceerd dat goed past bij de te verwachten taludontwikkeling. Hierdoor wordt het percentage niet-winbaar zand zo klein mogelijk gehouden en wordt de kans op ongewenste bresvorming sterk gereduceerd.

Op basis van de HM-Breach-simulaties wordt het voorgesteld om de taludontwerpen A en B toe te passen voor de uitbreiding zandwinning Nijensleek te Steenwijk.

4.4 Werkwijze zandwinning

Voor het talud geldt dat de kans op inbressingen behoorlijk kan worden gereduceerd door het toepassen van een specifieke werkwijze. Voor het exploiteren van de zandwinning wordt de volgende werkwijze geadviseerd.

De winzuiger dient het zand te baggeren in evenwijdige horizontale banen langs de oever met een laagdikte (breshoogte) van maximaal 6 m. Bij het zuigen van een volgende laag mag niet meer in de bestaande taluds worden gewerkt.

De zuigbuis dient geleidelijk verdiept en verhaald te worden met een gemiddelde snelheid van 1 mm/s en met een constante volumeconcentratie van maximaal 12% (mengseldichtheid circa 1.200 kg/m^3).

De zuigkop mag, zeker op de taluds, niet door de vergunningslijn (taludontwerp) gestoken worden. Dit moet worden geverifieerd aan de hand van een continue-positiemeting van de zuigkop ten opzichte van het talud. Daarnaast dient het gezogen talud gedurende de zandwinning regelmatig te worden gepeild. Hierdoor kan de resulterende helling aan de hand van de gemeten dwarsprofielen worden geverifieerd. Tevens kan er voldoende afstand worden gehouden tot het eerder gezogen talud, zodat de vereiste bermbreedte kan worden gehandhaafd. Men moet er rekening mee houden, dat in de hoeken van de put en aan de teen van het talud zandresten zullen achterblijven die niet winbaar zijn.

Opgemerkt dient te worden, dat bij het definitieve talud rekening moet worden gehouden met het fenomeen, dat niet de volledige theoretische hoeveelheid zand langs het talud gewonnen kan worden. De scherpe overgangen in een talud komen in de praktijk niet voor. Veelal is de tendens dat onder aan het talud een flauwere helling aanwezig is door het achterblijven van zogenaamde mors. De mors dient niet te worden verwijderd, mits er door een baggerproef kan worden aangetoond, dat er geen meewerkende bres optreedt.

Dit betekent dat het theoretische talud niet het oplevertalud zal zijn. Belangrijk is dat de zuigmond niet door de theoretische taludlijn wordt gestoken.

De taludontwikkeling, die berekend is met HM-Breach, geeft een stabiele evenwichtssituatie bij een bepaalde verhaalsnelheid. Bij grotere diepte en een hogere verhaalsnelheid geeft dit een verflauwing van het talud met een verhoogd risico op oeverinscharing. Een alternatieve mogelijkheid is het zuigen in lagen, die door het handhaven van een onderwaterberm elkaar niet meer kunnen beïnvloeden. Bij iedere volgende laag kan dan opnieuw met een steilere beginhelling worden gewerkt.

5 Risicobeschouwing

5.1 Algemeen

Het doel van de CUR-Aanbeveling 113 oeverstabiliteit bij zandwinlocaties is primair om de mate van risico van een onbeheerst bresproces in kaart te brengen. Op basis van een risicobeschouwing wordt een zgn. randstrookzone gedefinieerd, die voldoende veiligheid tegen schade kan waarborgen aan de aangrenzende percelen/objecten.

Volgens een in de CUR-Aanbeveling 113 aangegeven eenvoudige beoordeling wordt er een voldoende veiligheid tegen schade aan de omgeving gegarandeerd indien er voor het mechanisme verwekingsvloeiing een randstrookzone met een breedte van driemaal de windiepte gerekend vanaf de oever in het ontwerp wordt opgenomen. Voor het mechanisme bresvloeiing (lees winmethodek) wordt een afstand van tweemaal de putdiepte geadviseerd.

De in de CUR-Aanbeveling 113 genoemde criteria hebben betrekking op de relatieve dichtheid van het granulaire materiaal en de taludgeometrie. Indien wordt afgeweken van de door de CUR-Aanbeveling 113 voorgestelde randstrookbreedte, dan volstaat een eenvoudige risicobeschouwing niet. En dient een uitgebreide risicobeschouwing te worden uitgevoerd.

In deze rapportage wordt nader ingegaan op de randstrookbreedte. Aangezien een uitgebreide risicoanalyse niet tot de scope van onze werkzaamheden behoort, zal op basis van de in de CUR-Aanbeveling 113 aangegeven aangepaste eenvoudige methode een randstrookbreedte wordt bepaald.

5.2 Aangepaste methode eenvoudig

In het voorgaande is op basis van het grondonderzoek een analyse uitgevoerd naar de faalmechanismen die tot een mogelijke oeverinscharing kunnen leiden. Vervolgens is op basis van de in de CUR-Aanbeveling 113 gestelde criteria een taludvariant bepaald die voldoende veiligheid heeft tegen de volgende faalmechanismen:

- Afschuiven.
- Onbeheerst bressen (bresvloeiing).
- Verweken.

Afschuiven
Voor het mechanisme afschuiving is de taludhelling bepaald op basis van tabel 1 van de NEN 6740 (reken waarden) met een minimale veiligheidfactor tegen afschuiven van 1,06 (paragraaf 3.3).

Bresvloeiing
Voor een bresvloeiing is vastgesteld dat het ontwerptalud A en B niet behoeft te leiden tot een grote kans op bresvloeiing, mits:

- de methode van winnen is afgestemd op de putproductie;
- er een werkmethode wordt gehanteerd zoals beschreven in paragraaf 4.4;
- een winplan wordt opgesteld voor iedere fase.

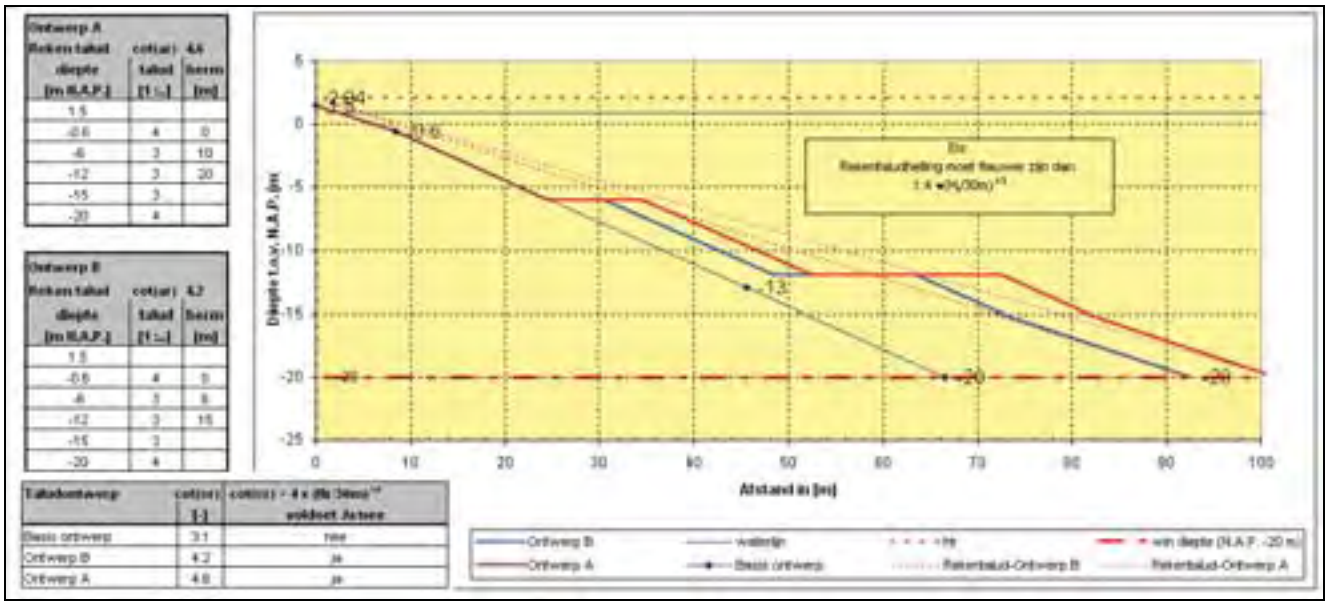
Verweken
De kans op verweken is geschat door de grondopbouw te onderzoeken op gepaktheid en het voorkomen van stoorlagen (paragraaf 3.4). Uit de analyse is gebleken, dat de conclusie kan worden getrokken dat het gebied in potentie gevoelig is voor verweking. Dit is o.a. geconstateerd door middel van het toetsingcriterium $R_n < 0,5$ (zie Tabel 3.2).
De CUR-Aanbeveling 113 geeft aan dat, als er een combinatie van verwekingsgevoeligheid- en het talud criterium (ontwerp) wordt beschouwd, de maximale toelaatbare dikte van de lagen met een (R_n < 50% voor lagen > 1 m) mag worden verhoogd naar 3 m. Maar dat het talud dan moet voldoen aan de eis dat de rekentaludhelling (α_R) flauwer moet zijn dan $1:4*(H_R/30\ m)^{1/3}$.

In Figuur 5.1 zijn zowel het basisontwerp als de taludalternatieven A en B getoetst. Uit de toetsing is gebleken, dat alle voorgestelde taludontwerpen voldoen aan de eis dat de rekentaludhelling (α_R) flauwer is dan $1:4*(H_R/30)^{1/3}$. De eis (R_n < 50% voor lagen >1 m) mag daarom worden opgeschaald naar R_n < 50% voor lagen > 3 m.

Uit Tabel 3.2 blijkt dat tot een diepte van N.A.P. -20 m verwekingsgevoelige lagen aanwezig kunnen zijn met een dikte > 3 m (DKM001, DKM002 en DKP009). Dit zou volgens de CUR-Aanbeveling 113 eenvoudige analyse betekenen, dat een (conservatieve) taludhelling moet worden toegepast van circa 1:7.

Bovendien dient er een voldoende brede randstrookzone rondom de zandwinning te worden gereserveerd (van circa 3 keer de putdiepte), waarbinnen geen objecten aanwezig zijn die schade kunnen oplopen als gevolg van een mogelijke inscharing.

Van de conservatieve aanname (3 keer de putdiepte) mag worden afgeweken, wanneer er een uitgebreide geotechnische risicobeschouwing wordt uitgevoerd. Waarin wordt aangetoond, dat het risico op verweken aanvaardbaar wordt geacht bij een rekentaludhelling van tenminste 1:4 een randstrookbreedte van circa 1 keer de putdiepte.



Figuur 5.1: Toetsing verweking taludontwerp.

5.2.1 Beschouwing

De CUR-Aanbeveling 113 methodiek eenvoudig geeft aan dat het risico op schade klein wordt geacht indien er op een afstand van circa 3x de windiepte gerekend vanaf de insteek diepe zandwinning geen permanente belendingen aanwezig zijn van bijzondere en of economische waarde

Voor de zandwinning Nijensleek geldt dat de projectlocatie grenst aan de volgende gebieden:

- Noordzijde: Landweg Heerendijk, de afstand tussen oever huidige zandwinning en weg bedraagt circa afstand 20 m.
- Oostzijde: Agrarisch gebied afstand afhankelijk onderhavig onderzoek.
- Zuidzijde: watergang Steenwijker A, de afstand tussen oever huidige zandwinning en kade ter plaatse van de Steenwijker A, bedraagt circa afstand 20 m.
- Westzijde: Natuurgebied en agrarisch gebied, de afstand tussen oever huidige zandwinning en het natuurgebied, bedraagt circa afstand 16 m.

NB: De afstanden zijn ruw geschat vanaf de oeverlijn insteek huidige zandwinning.

Om het risico van schade aan de genoemde objecten (kade Steenwijker A en Heerendijk) zou strikt op basis van de CUR-Aanbeveling 113 een randstrookbreedte van 60 m (3x de putdiepte) vastgesteld. Hierbij wordt uitgaan van een maximale putdiepte van circa N.A.P. -20 m.

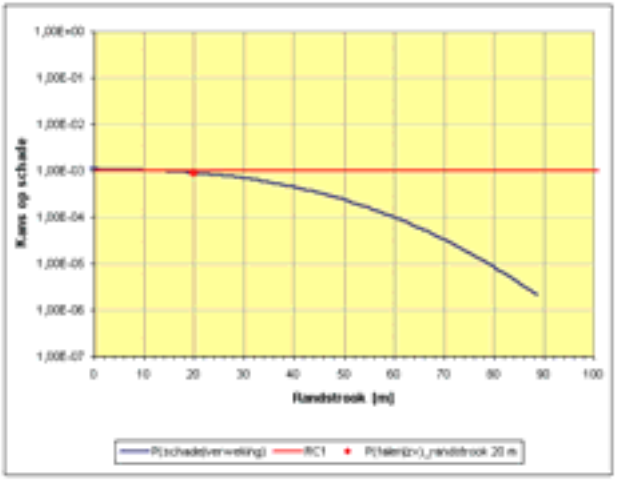
Gezien de ervaring met huidige zandwinning, een toe te passen taludhelling met onderwaterbermen en een laagsgewijze zandwinning op de taluds zijn wij van mening, dat er ruimte is om de genoemde randstrookbreedte van 60 m te optimaliseren naar bijvoorbeeld 15 à 20 m.

Als bijvoorbeeld wordt gekeken naar het aspect verweking, dan kan op basis van het rapport Handreiking Toetsen Voorland Zettingsvloeiing uitgave RWS d.d. 25-10-2012 [Ref 4] een indicatieve faalkans analyse worden uitgevoerd.
In dit rapport [Ref 4] kan op basis van Fosm (First order second moment) benadering een kans op schade t.g.v. verweking worden bepaald. Vervolgens wordt de randstrookbreedte als functie van de kans afstand tot de put is bepaald. Deze kans op schade kan dan worden getoetst aan de toelaatbare faalkans voor een bepaalde functie/weg. Op deze wijze kan worden beoordeeld welke afstand dient te worden gehanteerd tussen een object en de insteek van de winput om tot een voldoende veilige situatie te komen.

Als nu voor het aspect verweking wordt uitgegaan van de volgende waarden:

- Gemiddelde relatieve dichtheid $D_R = 0,55$;
- De rekentaludhelling cot(a) = 4,2;
- Ligging maaiveld N.A.P +1,5m;
- Diepte zandwinput N.A.P.-20m;
- Gemiddelde korrelgrootte $D_{10} = 130$ um;
- Model onzekerheidsfactor 1,5;
- Toelaatbare faalkans is RC1 ($P_f \approx 1*10^{-3}$).

Dan blijkt uit indicatieve berekening dat een randstrook van minimaal 20 m voldoende zou moeten zijn voor objecten (percelen) die vallen onder Eurocode RC1 (Figuur 5.2).



Figuur 5.2: Indicatieve toetsing verweking.

Op basis van een aangepaste eenvoudige risicobenadering kan voorzichtig worden geconcludeerd, dat het risico van verweken een randstrook van circa 20 m voldoende zou moeten zijn. Mits een toelaatbare faalkans van toepassing is op aangrenzende objecten (percelen) vallend onder RC1 en of CUR klasse 1.

Voor het aspect bresvloeiing zijn wij van mening, dat een randstrookbreedte van 20 m ook voldoende zou moeten zijn om een veiligheid te garanderen aan de omliggende percelen vallend onder RC1 en/of CUR klasse 1. Mits men een werkmethode hanteert zoals beschreven in paragraaf 4.4.

Verder strekt het tot de aanbeveling om een zandwinplan op te stellen, waarin conform de CUR-Aanbeveling 113 een meer uitgebreide risicobeschouwing wordt uitgevoerd. Hierbij wordt de winmethodiek vertaald naar een kans van falen. Deze kans wordt vervolgens vergeleken met toelaatbare faalkans. Op basis van dit vergelijk wordt vervolgens de winmethode aangepast en/of de breedte van de randzone.

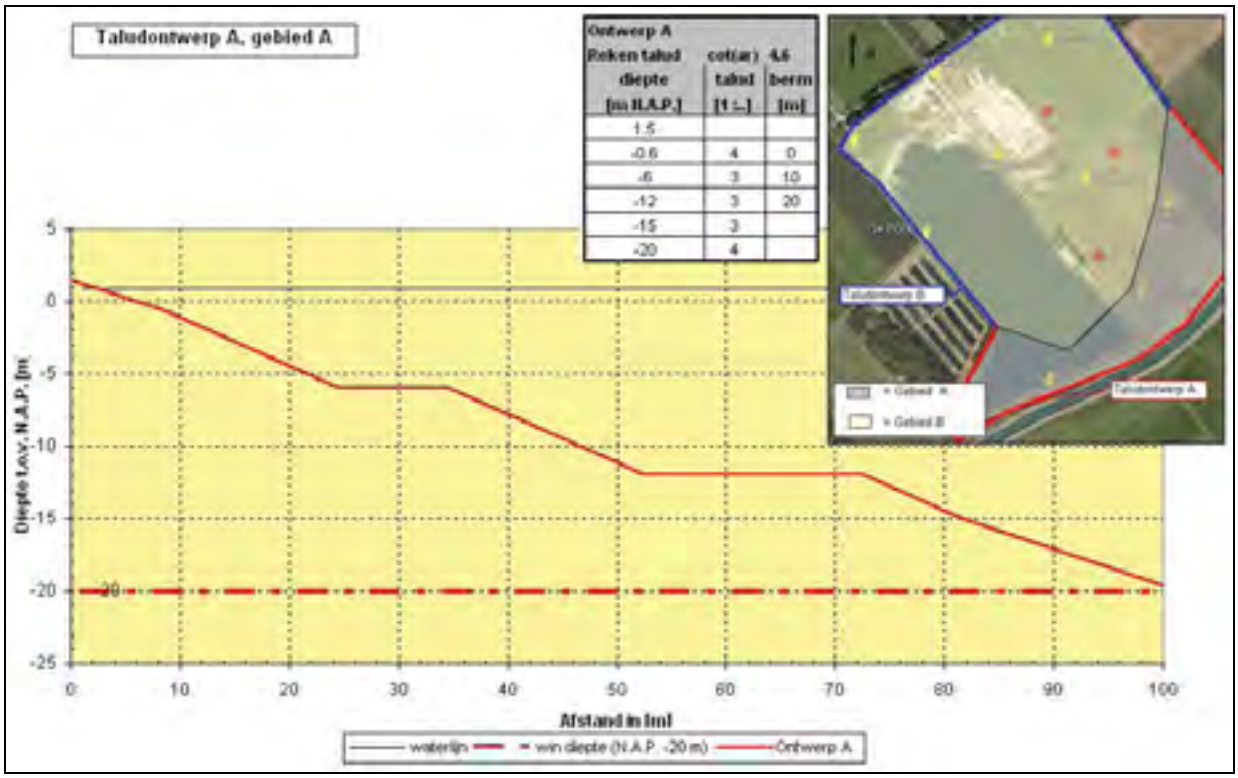
6 Conclusies

Op basis van de simulatieresultaten en de stabiliteitsanalyse (paragraaf 4.3.2) blijkt dat voor het winnen van zand tot een diepte van N.A.P. -20 m een basis talud met een helling van 1:3 niet wenselijk is. Geadviseerd wordt om een getrapt (vergunnings)ontwerptalud toe te passen. Simulaties van de taludontwikkeling tijdens het winnen van het zand laten zien, dat een talud met een onderwaterberm (taludontwerp A en B) beter past bij de zandwinactiviteiten. De verwachte taludontwikkeling bij het laagsgewijs aanzuigen van het talud zorgt ervoor dat de helling minder verflauwd. En dus wordt de kans op ongewenst bressen gereduceerd. Uiteraard geldt dat de zuigercapaciteit is afgestemd op de putleverantie.

Uit de macrostabiliteitsanalyse blijkt dat een gemiddelde taludhelling met een steilte van 1:3 of meer voldoende veiligheid tegen afschuiven waarborgt. De microstabiliteit is voldoende gewaarborgd met een onderwatertalud, waarvan de gemiddelde helling van 1:3 of meer bedraagt. Uit de analyse verwekingsgevoeligheid, blijkt dat op de projectlocatie (gebied A) op een diepte van circa N.A.P. -7 m en circa 2,5 m à 5 m (DKM004) dikke leem tot leemhoudende zandlaag aanwezig is. Vanaf een diepte van N.A.P. -10 m blijkt verspreid over de gehele projectlocatie (gebied A en B) losgepakte zandlagen voor te komen. Die op basis van alleen het toepassen van het toetsingscriterium ($R_n1 > D_R0,5$) gevoelig zouden kunnen zijn voor verweken. Wanneer het toetsingscriterium $R_n3 > D_R$ 0,5 plus het geometrisch taludcriterium cot(α)>4*(hr/30m)1/3 (zie Tabel 3.2) wordt toegepast, dan blijkt dat het taludontwerp B (gebied B) conform de CUR-Aanbeveling 113 voldoende waarborging biedt tegen een mogelijke verwekingvloeiing. Voor gebied A (taludontwerp A) zou strikt volgens de CUR een flauwere helling tussen N.A.P. -10 m en N.A.P. -20 m moeten worden toegepast. Op basis van risicobeschouwing paragraaf 5.2.1 wordt in deze rapportage hiervan afgeweken onder de aanname, dat er een toelaatbare faalkans geldt van (RC1) voor de aangrenzende percelen, inclusief een randstrook van minimaal 20 m.

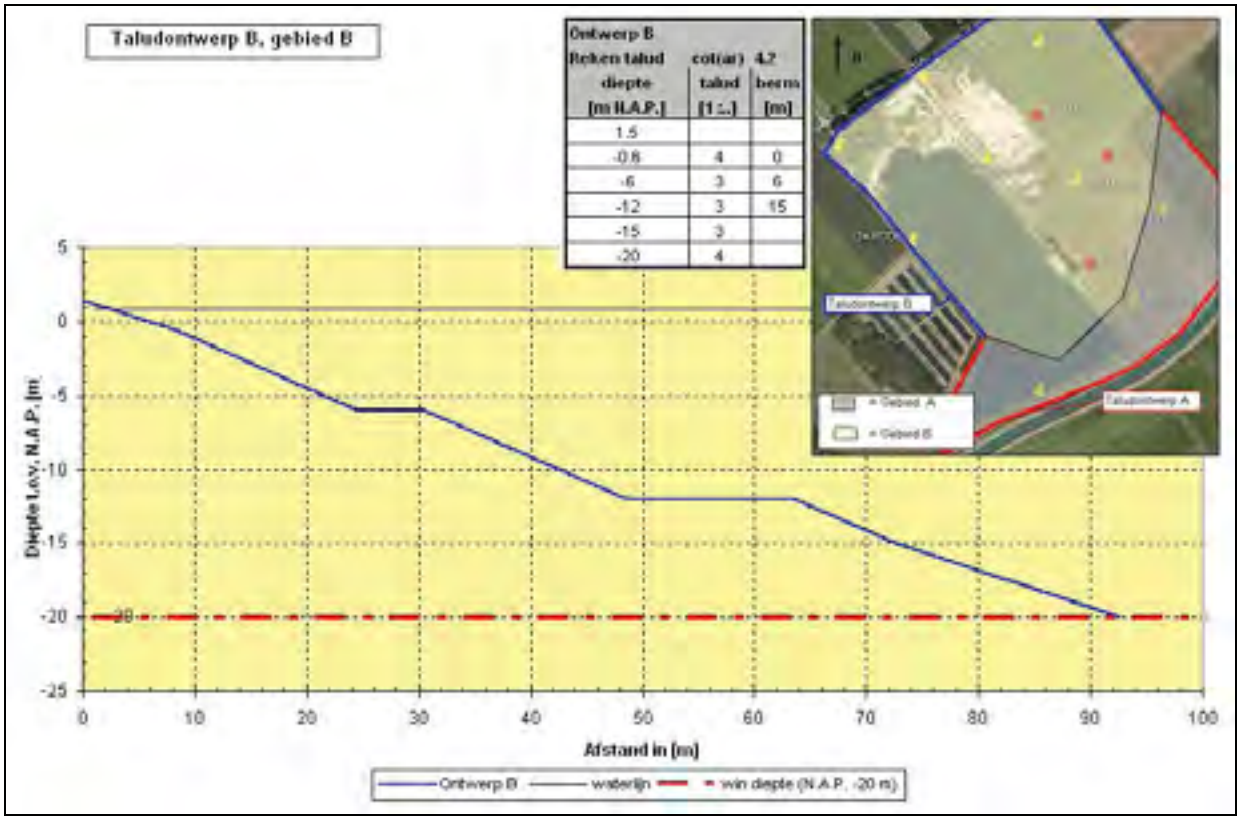
Op basis van geotechnische stabiliteitsanalyse wordt voor de uitbreiding van de zandwinning Nijensleek geadviseerd om twee taludontwerpen toe te passen voor het winnen van zand tot een diepte van N.A.P. -20 m. In Figuur 6.1 zijn de afmetingen weergegeven van het taludontwerp A geldend voor gebied A[1]. In Figuur 6.2 zijn de taludafmetingen weergegeven voor talud ontwerp B geldend voor gebied B.

Uit de eenvoudige risicobeschouwing conform de CUR-Aanbeveling 113 blijkt, dat er tenminste een vrije randstrookbreedte van circa 38 m (putdiepte N.A.P. -20 m) moet worden toegepast om het veiligheidniveau (RC1) van de omliggende percelen objecten te kunnen waarborgen. Uit de aangepaste eenvoudige analyse zijn wij van mening, dat het taludontwerp mogelijkheden biedt om een randstrookzone toe te passen van circa 20 m. Wel wordt geadviseerd om een zandwinplan op te stellen, waarin een uitgebreide risicoanalyse in wordt opgenomen ten aanzien van de winmethode.



Figuur 6.1 Taludontwerp gebied A.

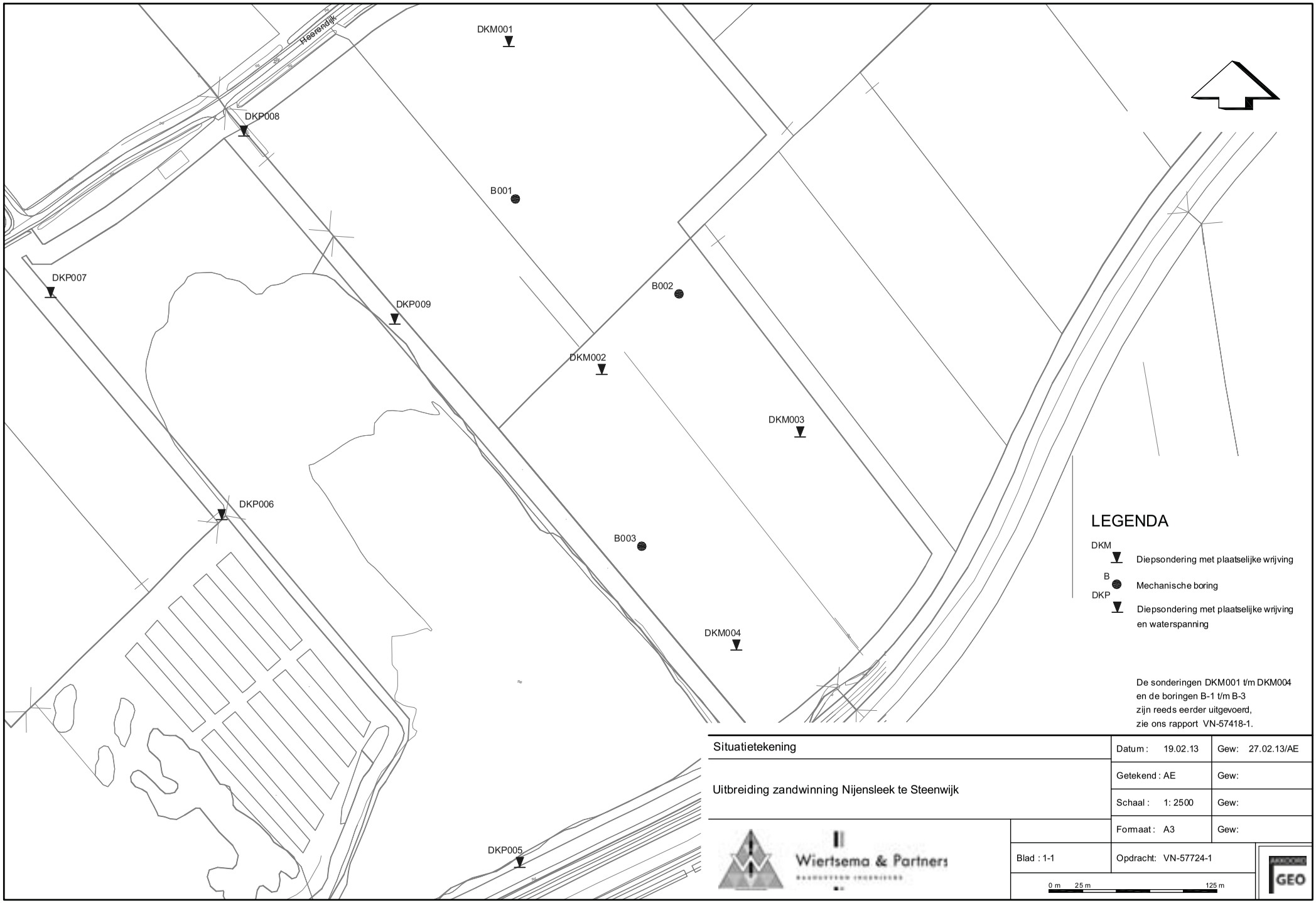
[1] Hierbij is ervan uitgegaan dat de in het gebied A gedetecteerde kleilaag zoveel mogelijk apart wordt gebaggerd



Figuur 6.2 Taludontwerp gebied B.

Bijlage 1

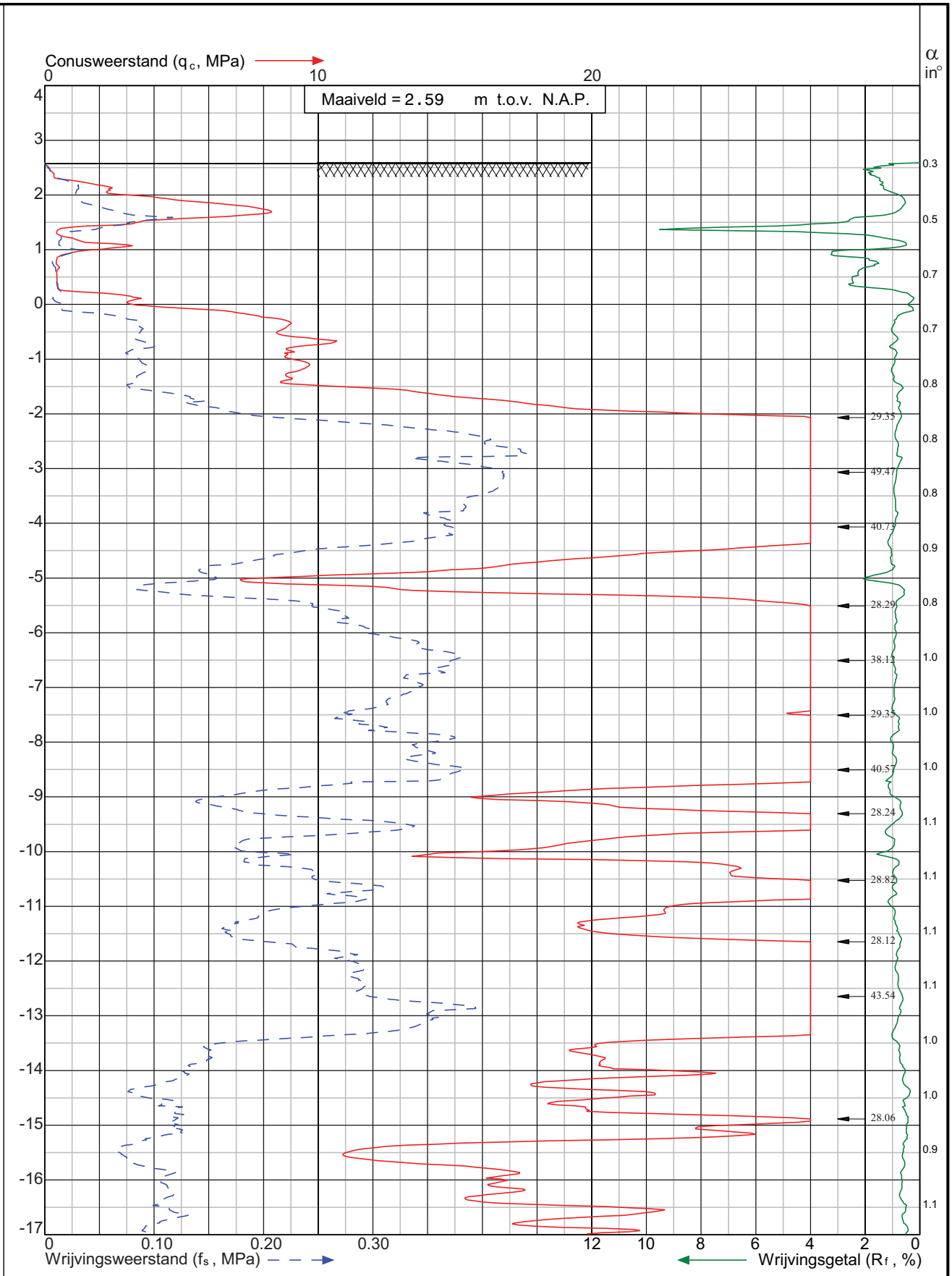
Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS


Heerendijk
DKM001
DKP008
B001
DKP007
DKP009
B002
DKM002
DKM003
DKP006
B003
DKM004
DKP005
LEGENDA
DKM
Diepsondering met plaatselijke wrijving
B
Mechanische boring
DKP
Diepsondering met plaatselijke wrijving
en waterspanning
De sonderingen DKM001 t/m DKM004
en de boringen B-1 t/m B-3
zijn reeds eerder uitgevoerd,
zie ons rapport VN-57418-1.
Situatietekening
Uitbreiding zandwinning Nijensleek te Steenwijk
Datum : 19.02.13
Gew: 27.02.13/AE
Getekend : AE
Gew:
Schaal : 1: 2500
Gew:
Formaat : A3
Gew:
Wiertsema & Partners
Blad : 1-1
Opdracht: VN-57724-1
0 m 25 m 125 m
GEO

Bijlage 2

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

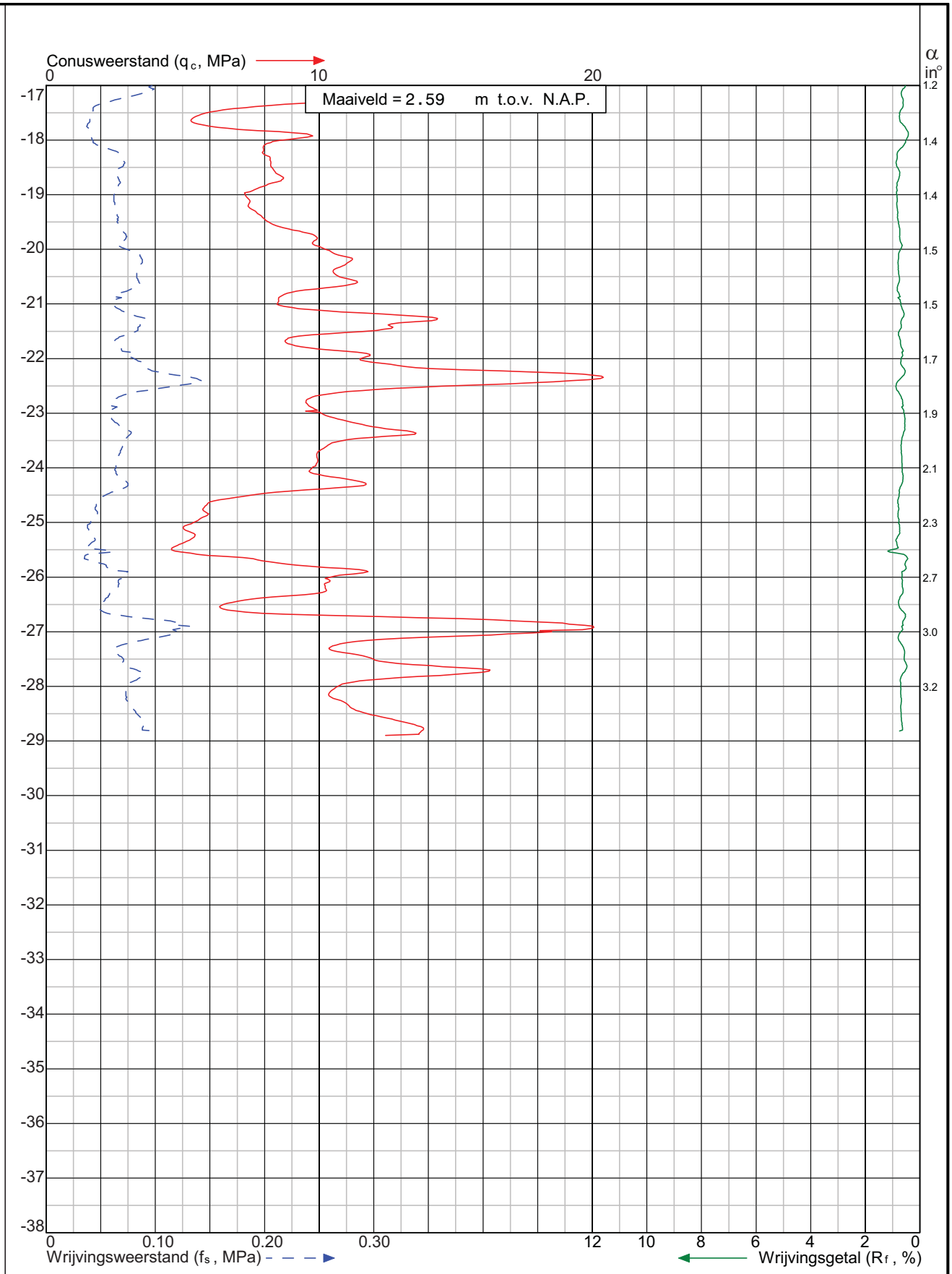
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM001
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208660	
	y = 538773	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

AKKOORD GEO

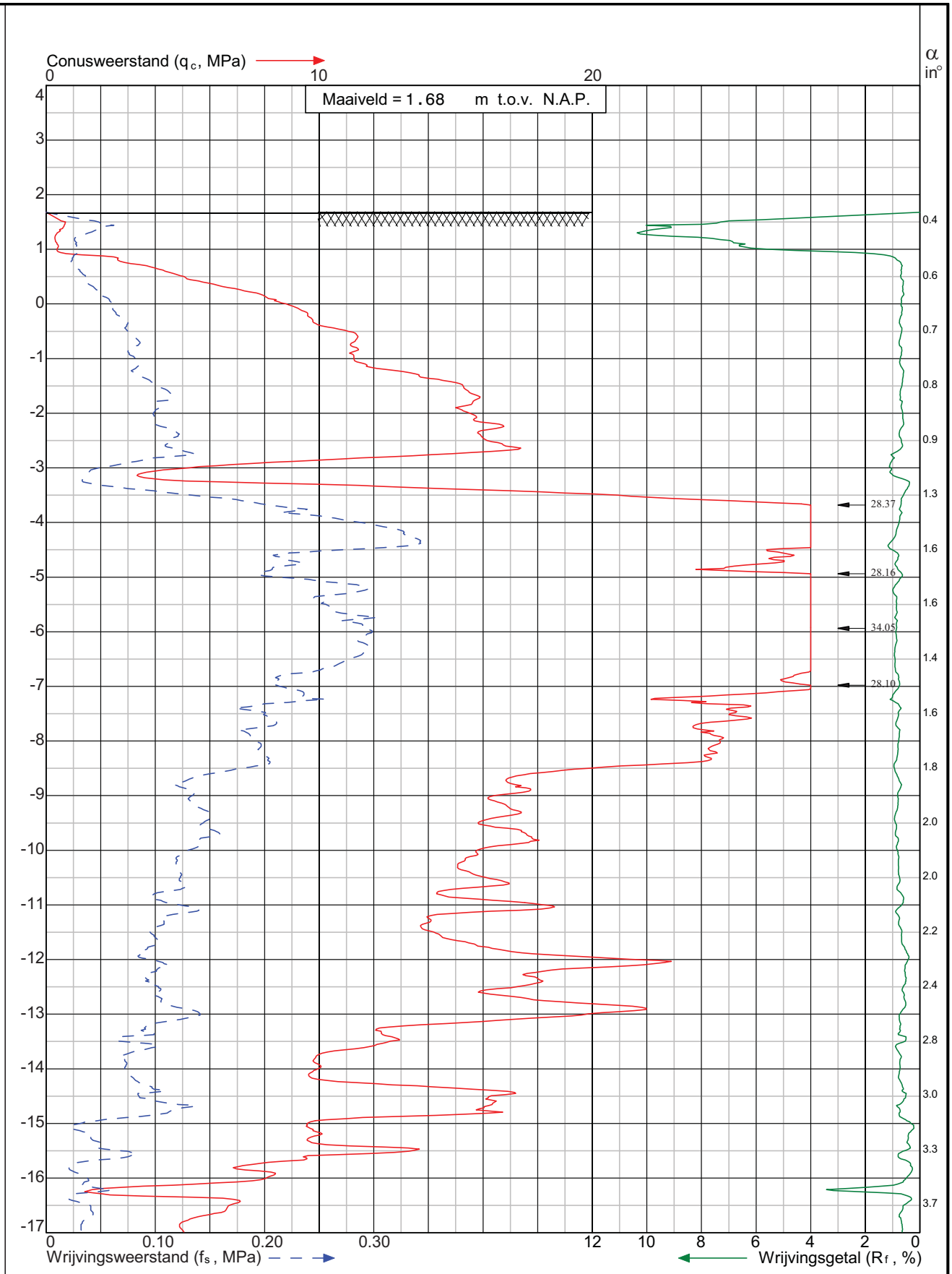
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM001
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208660	
	y = 538773	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013

AKKOORD GEO

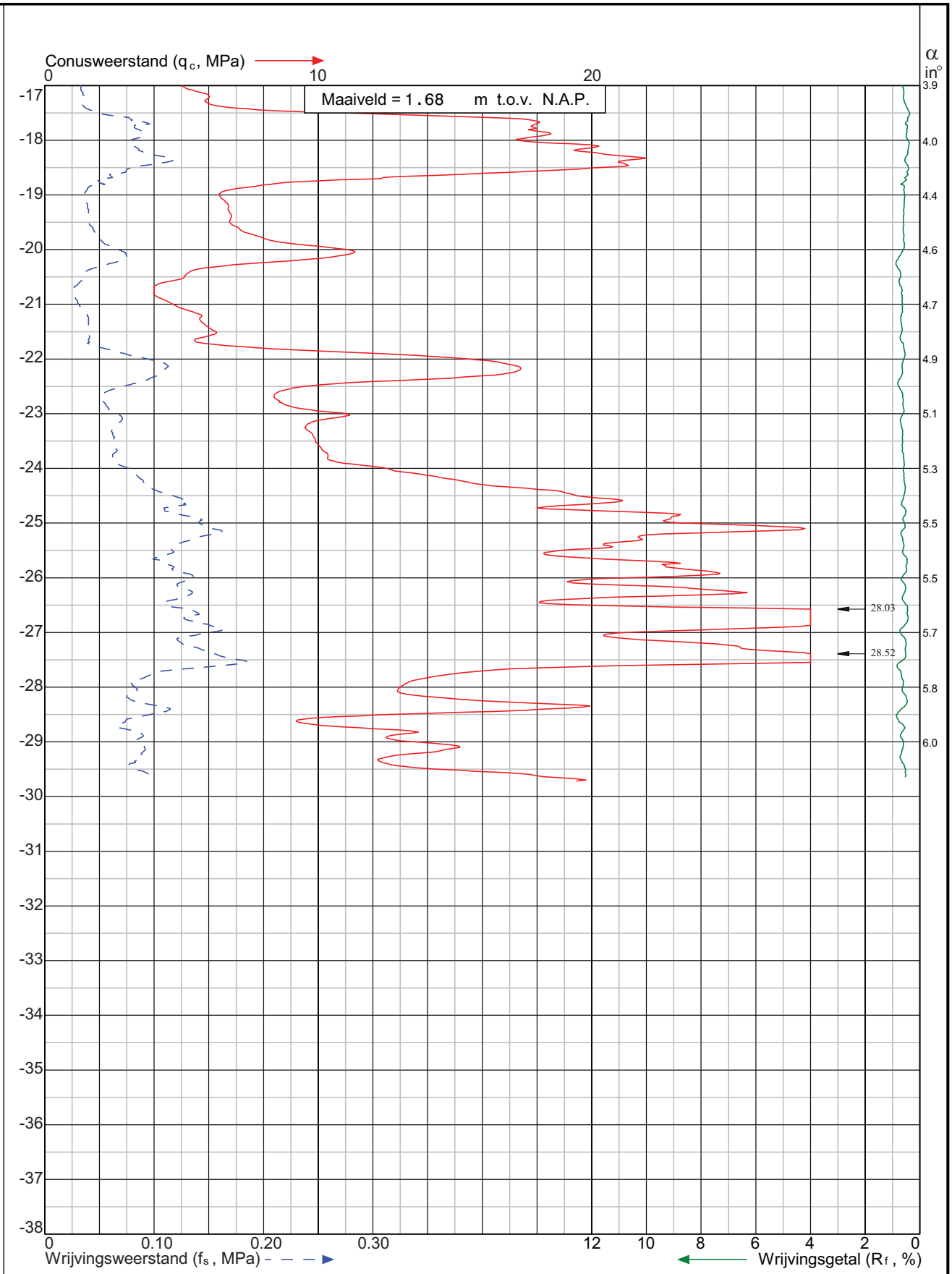
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM002
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208729 y = 538529	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

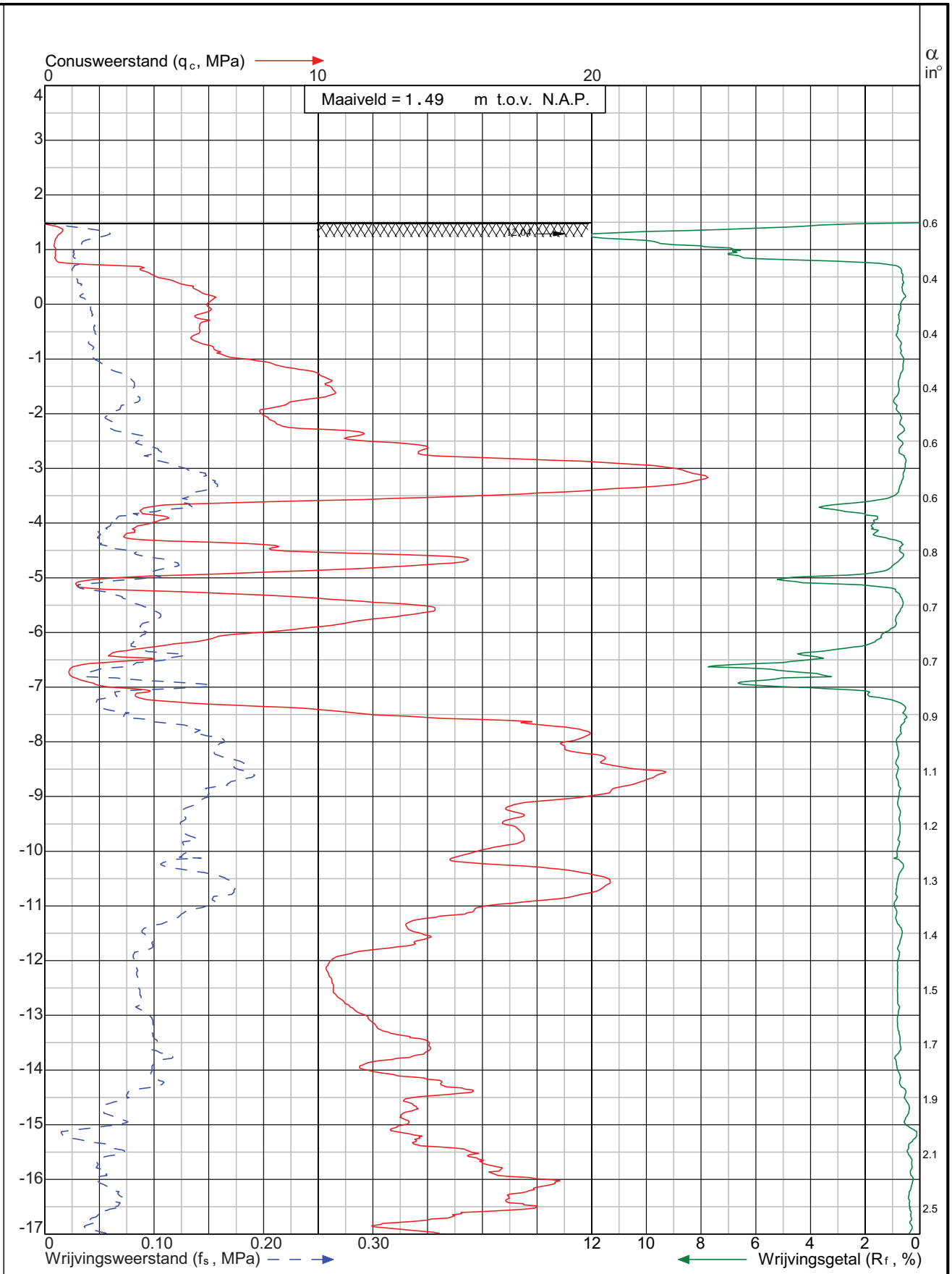
AKKOORD GEO

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM002
Wiertsema & Partners	x = 208729	
	y = 538529	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013

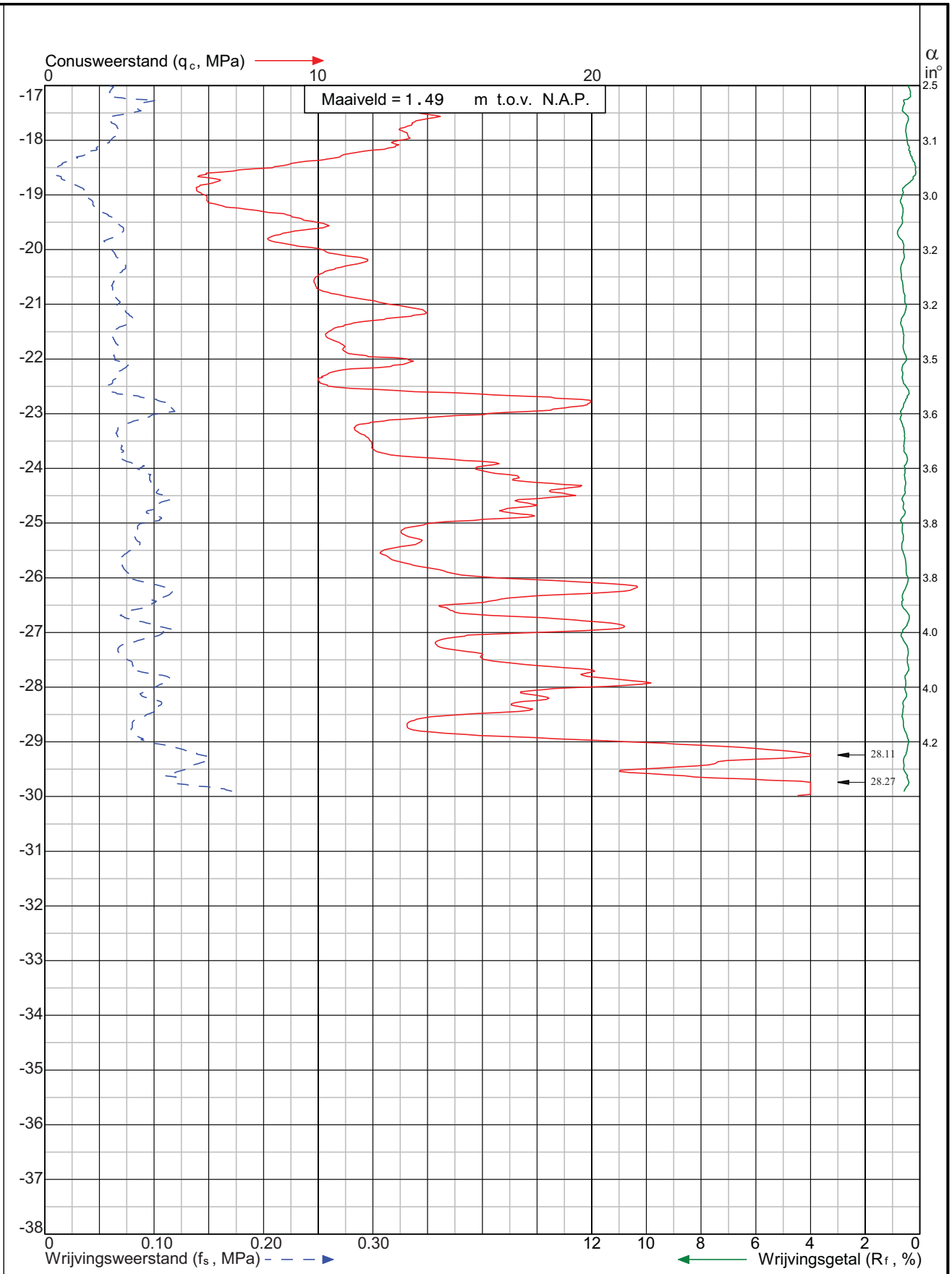
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM003
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208877 y = 538483	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

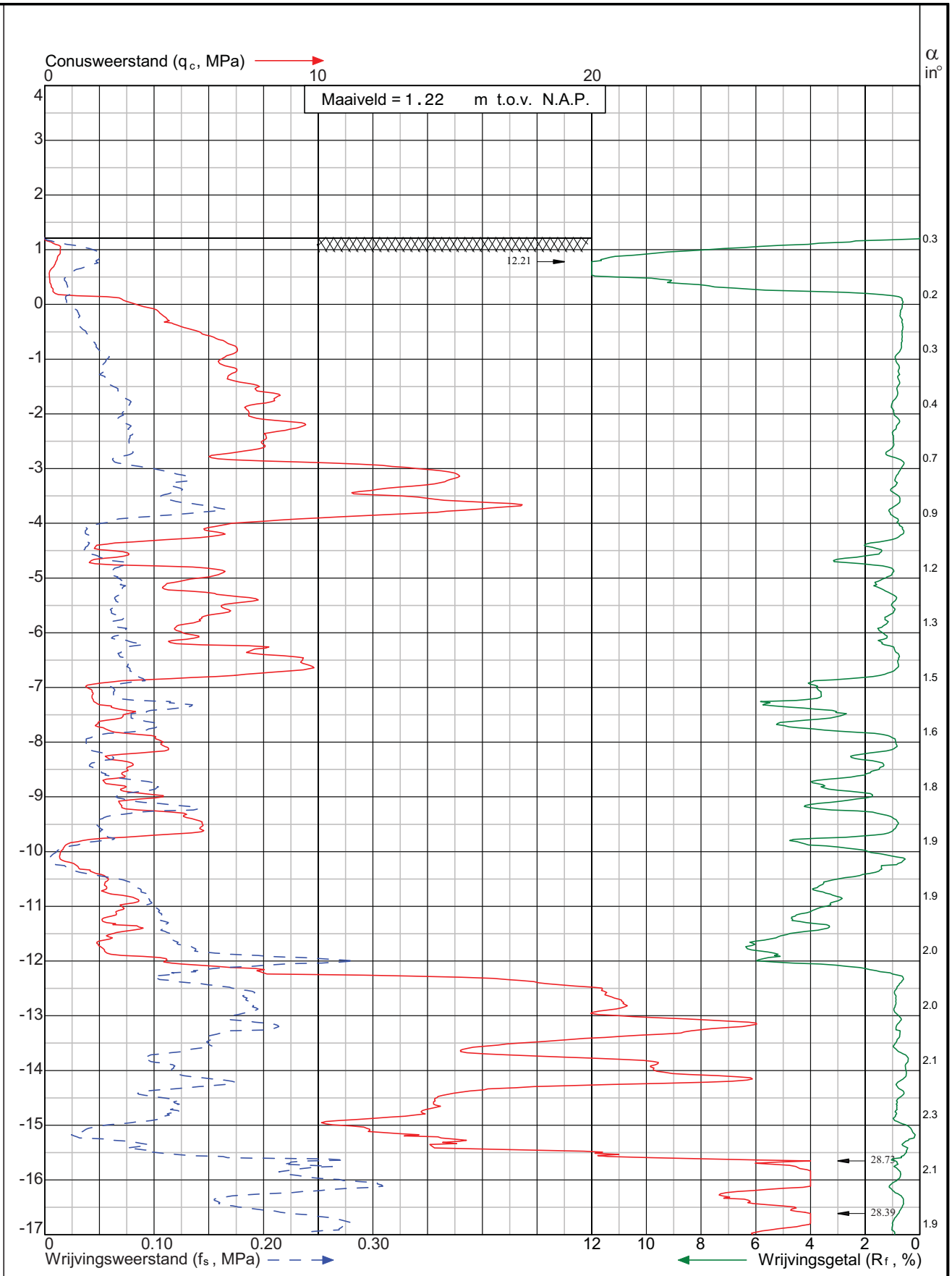
AKKOORD GEO

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**	Sondering: DKM003
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208877 y = 538483
	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2
	Datum: 31-1-2013
	AKKOORD GEO

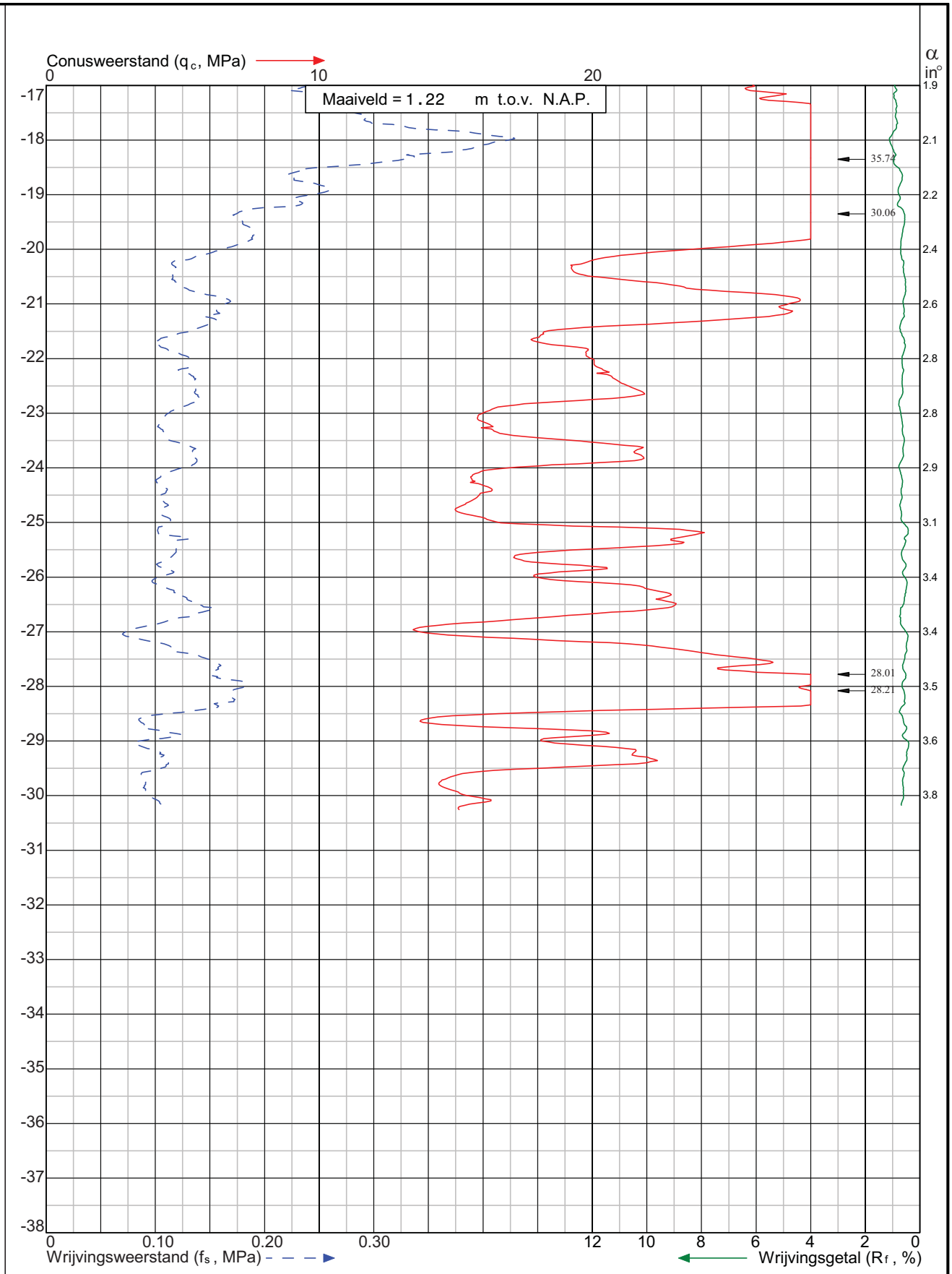
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM004
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208830	
	y = 538324	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

AKKOORD GEO

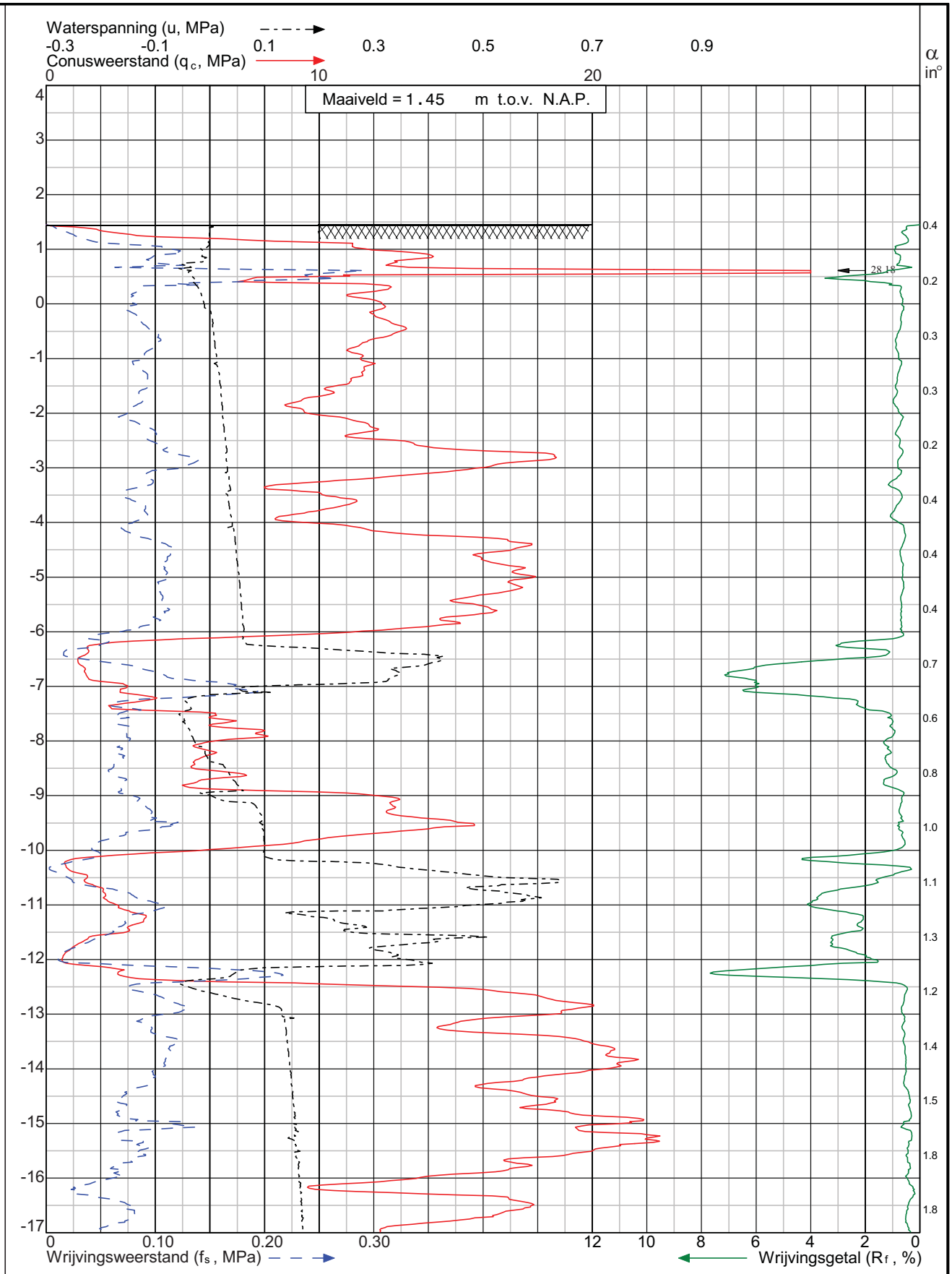
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUB-15 Conusserienummer: 061105 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKM004
Wiertsema & Partners Raadgevend Ingenieurs	x = 208830 y = 538324	Opdr.nr: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013

AKKOORD GEO

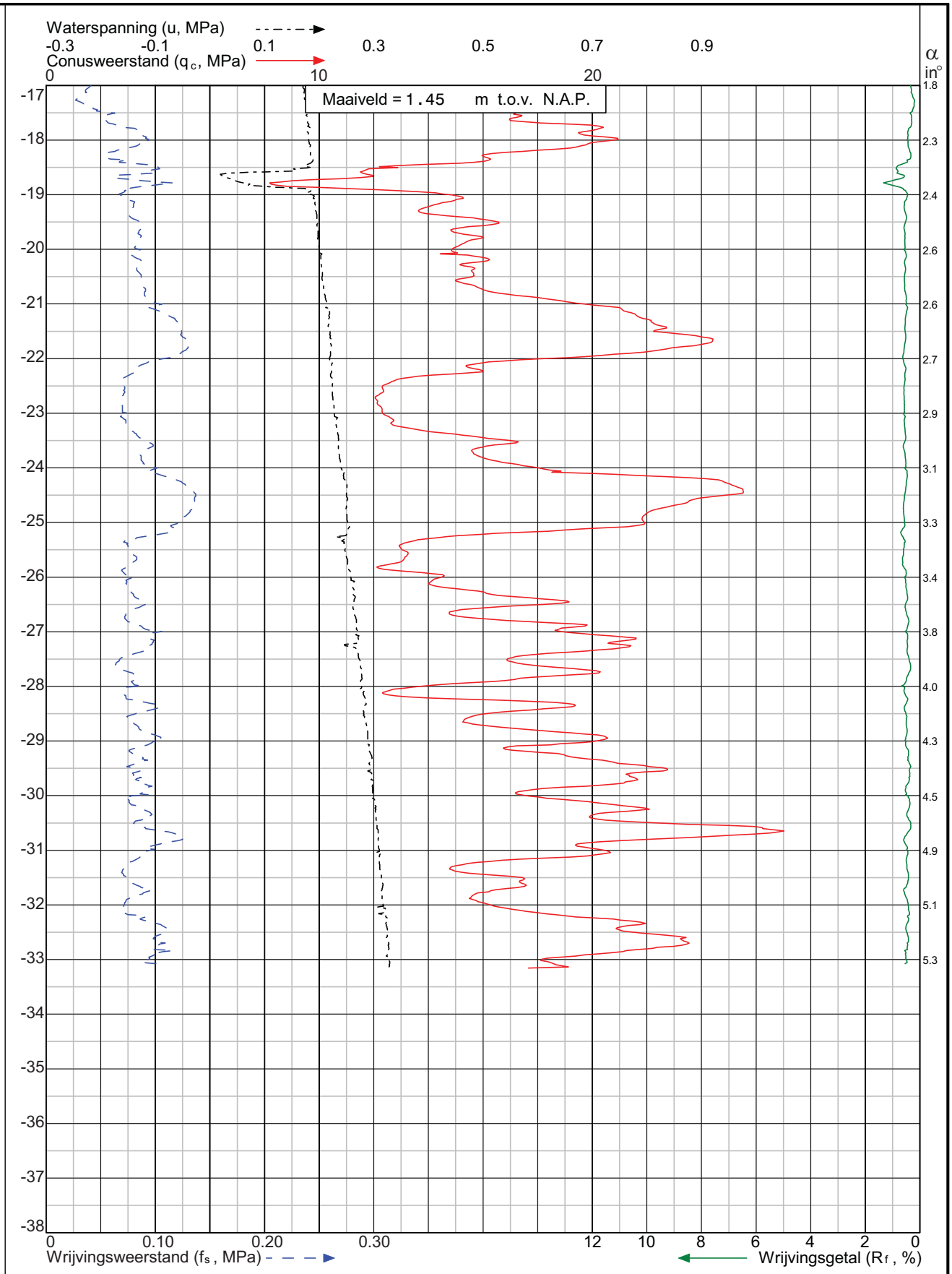
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP005
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208668 y = 538162	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

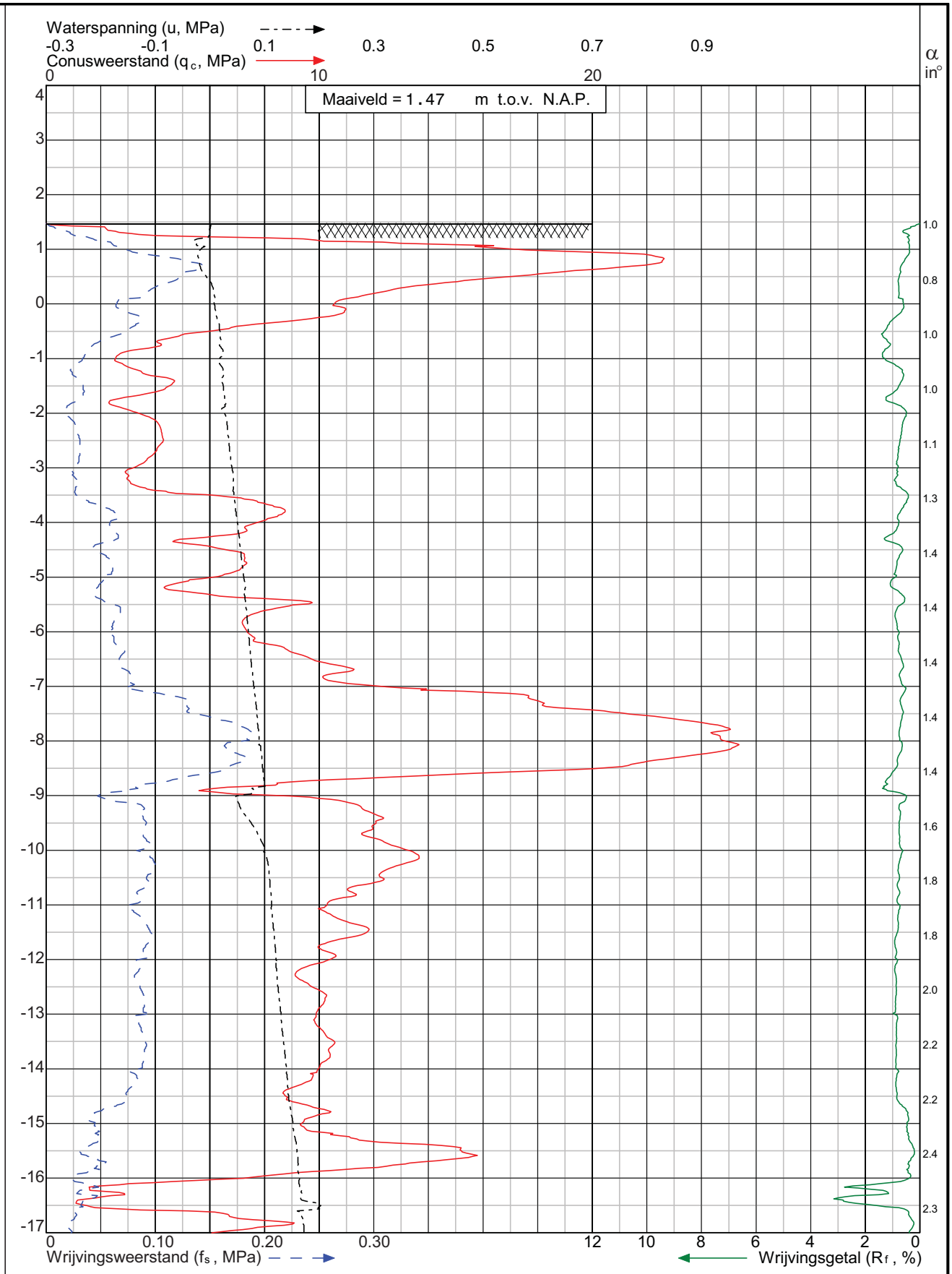
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP005
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208668 y = 538162	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013

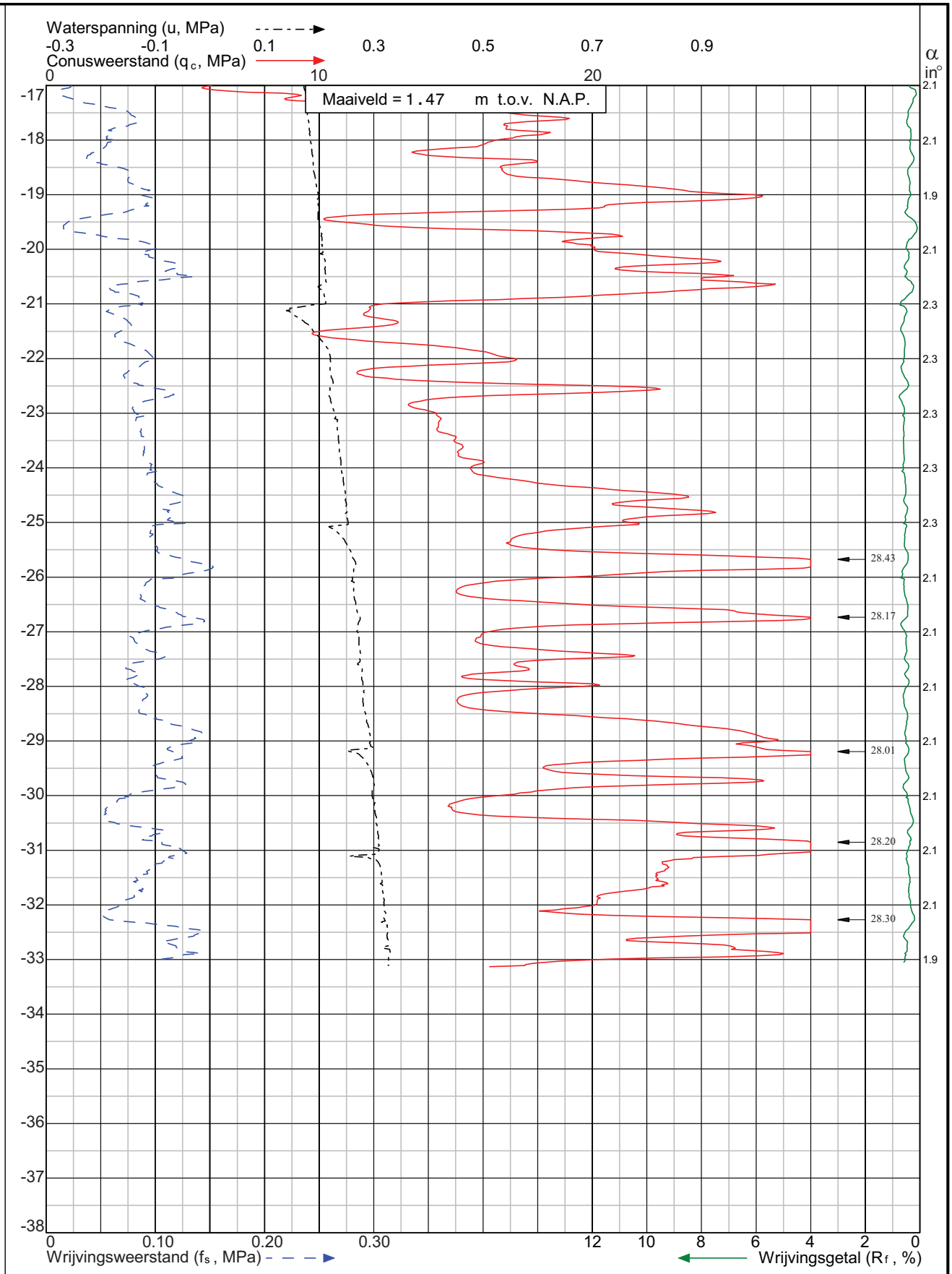
AKKOORD GEO

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP006
Wiertsema & Partners	x = 208446	
	y = 538421	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013

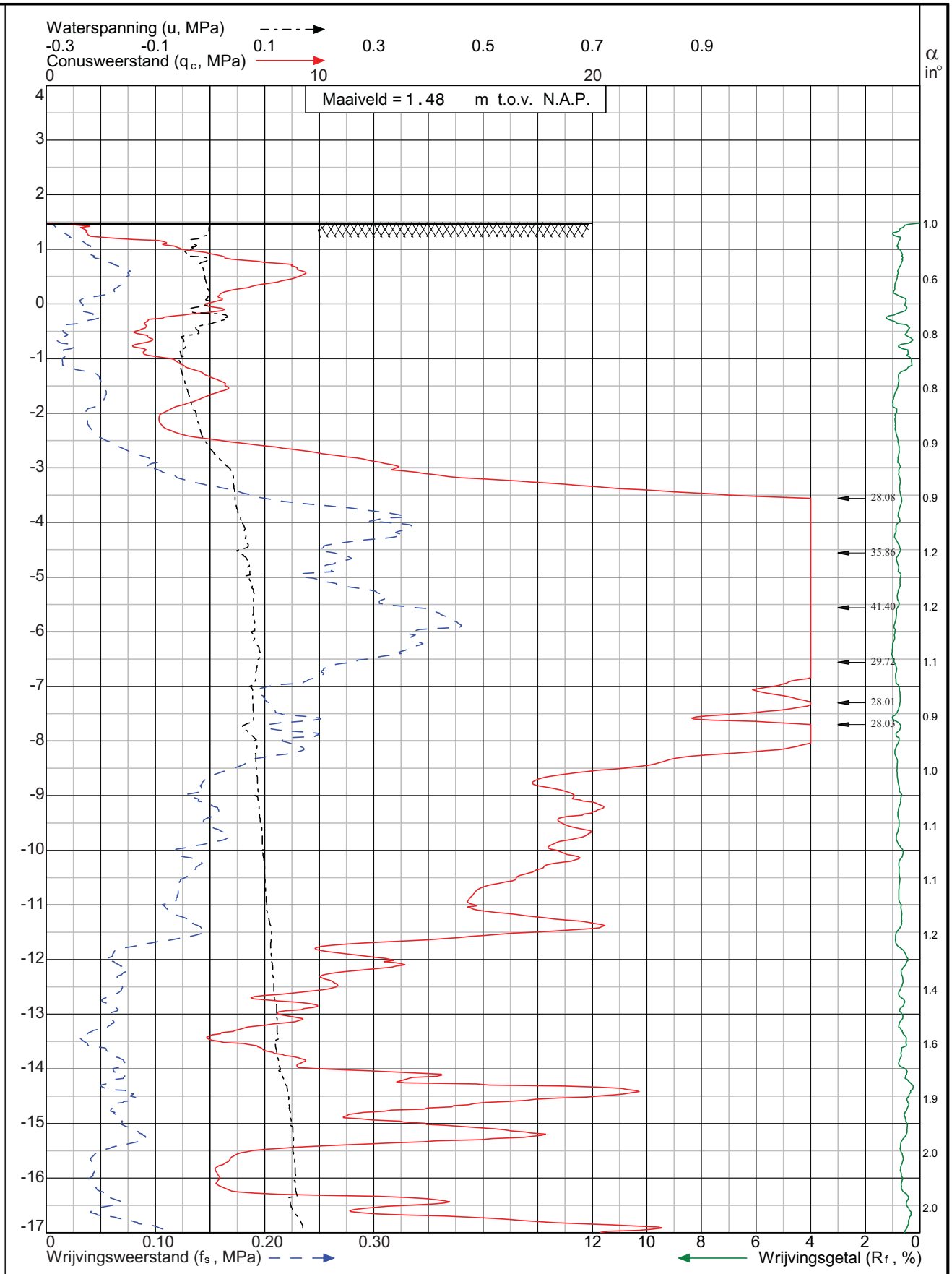
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP006
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208446 y = 538421	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

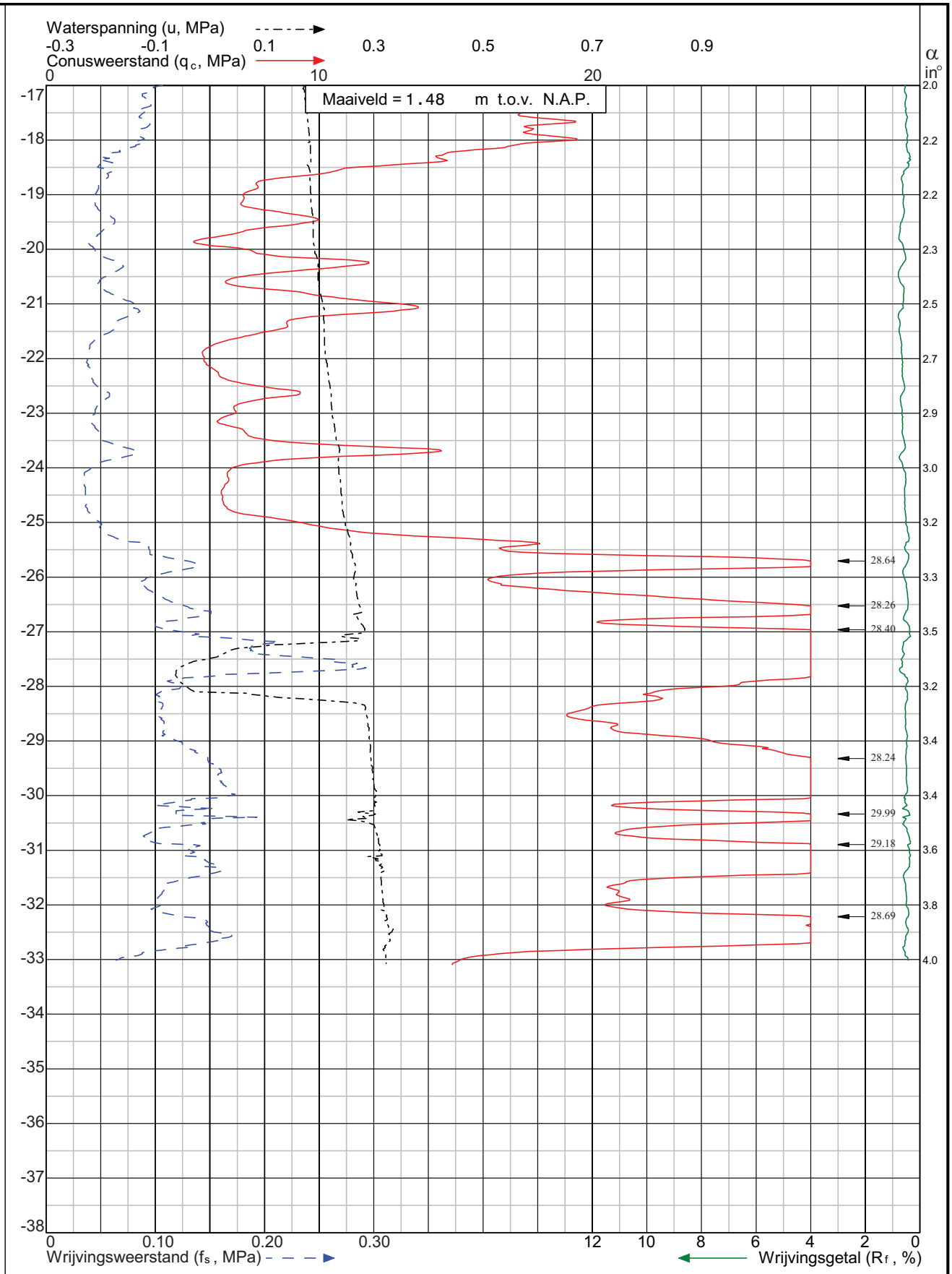
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP007
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208319 y = 538587	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

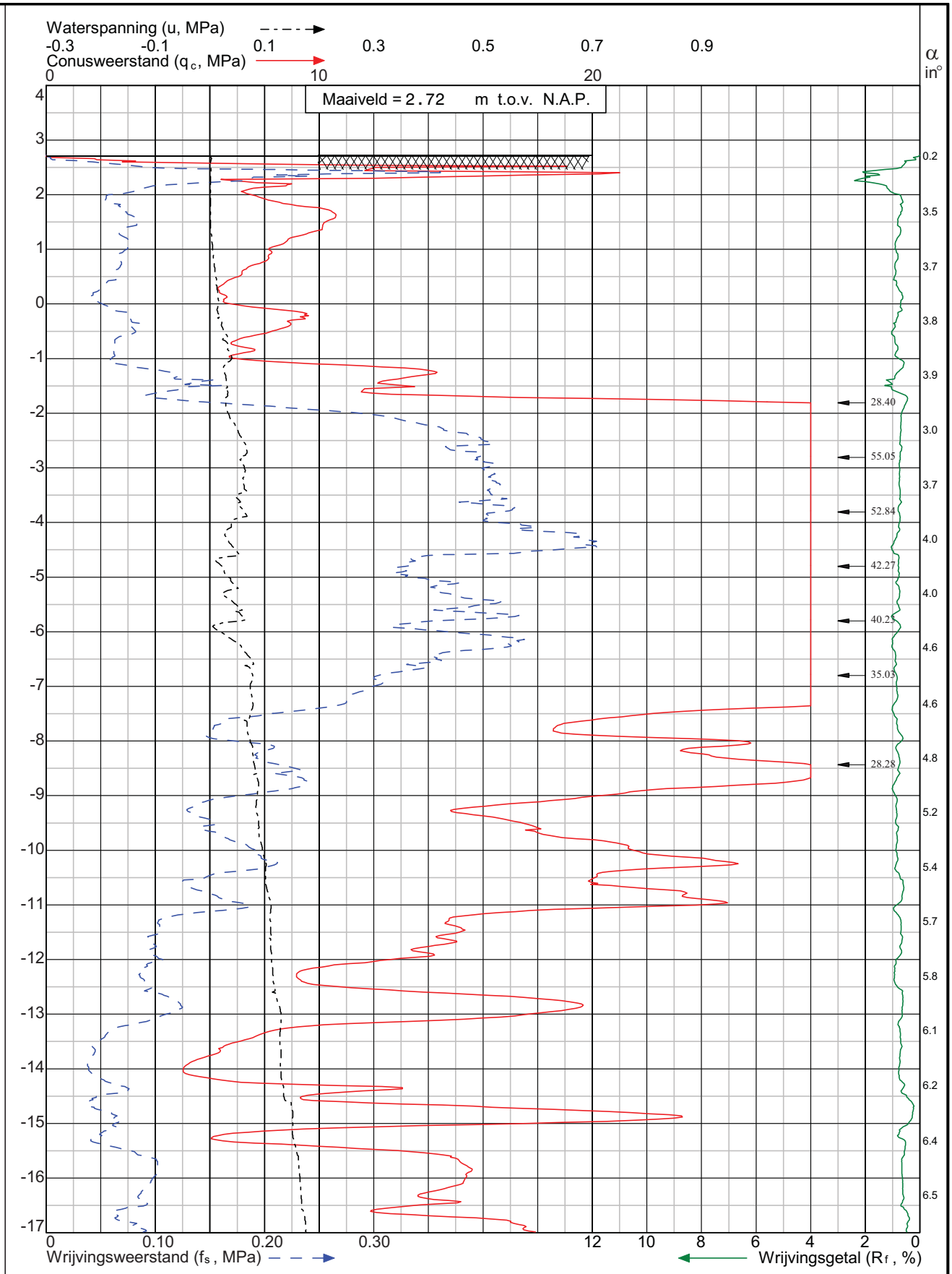
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP007
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208319 y = 538587	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

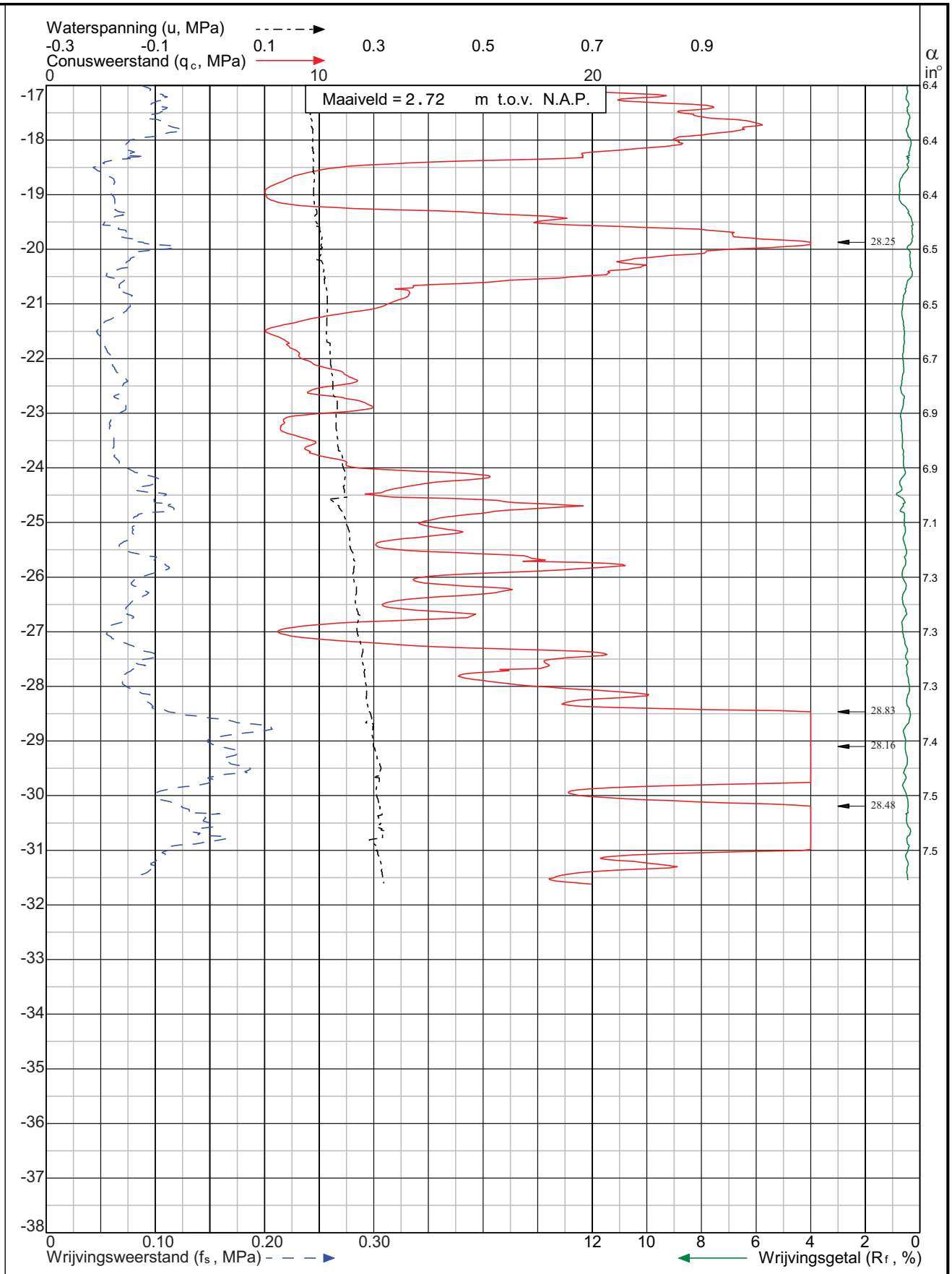
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP008
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208463	
	y = 538707	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

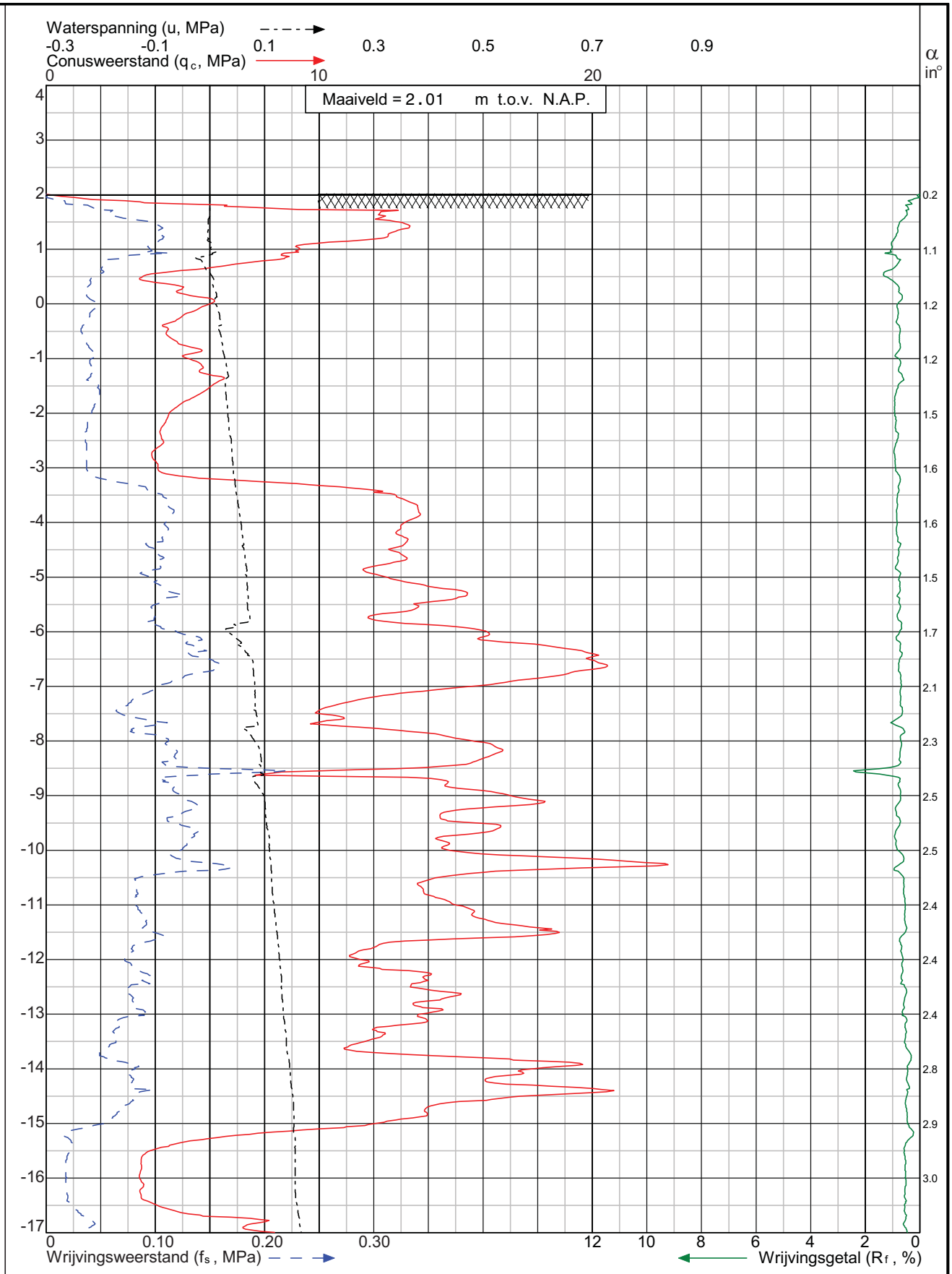
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP008
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208463	
	y = 538707	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

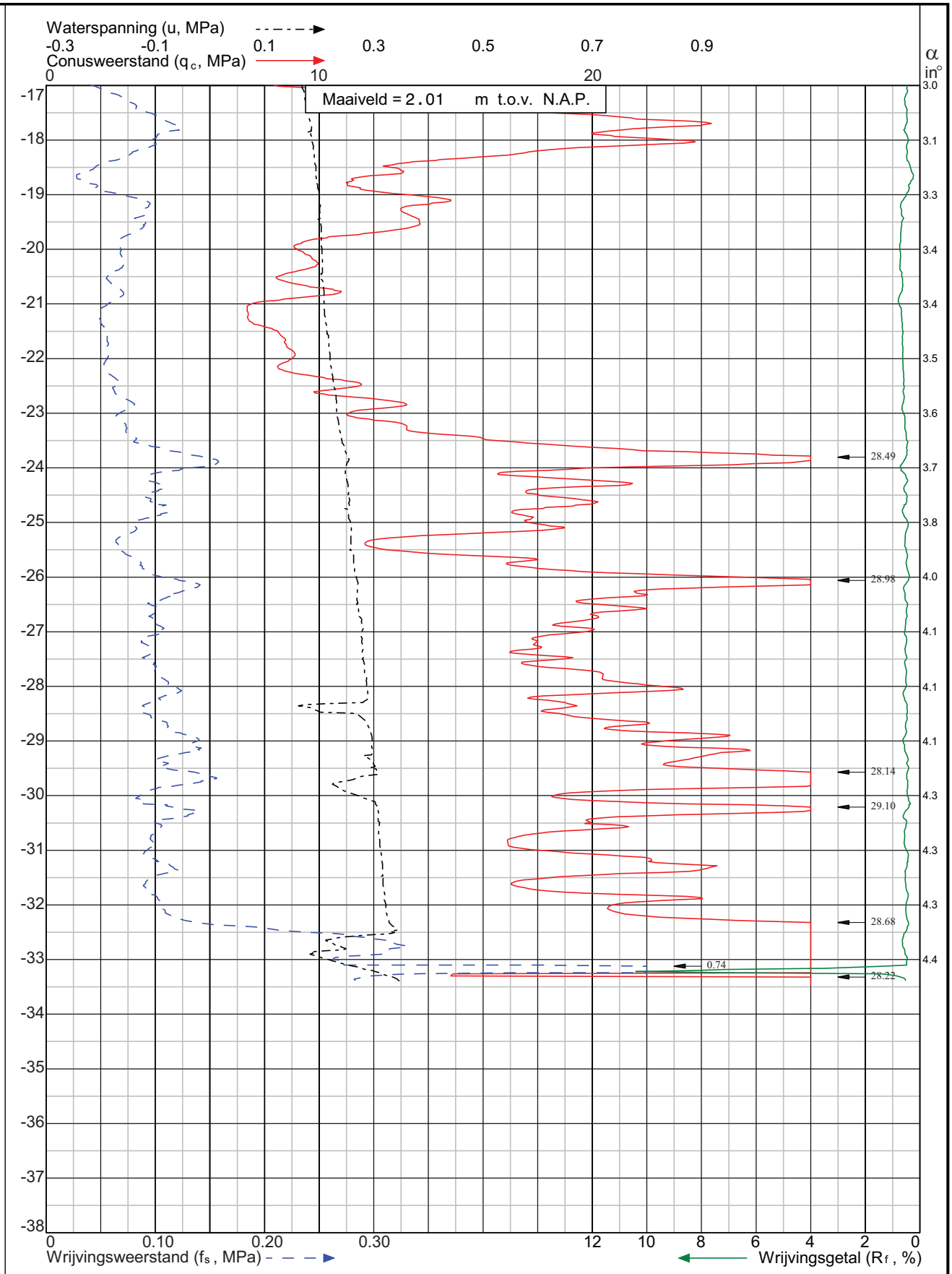
Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek te **Steenwijk**		Sondering: DKP009
Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	x = 208575 y = 538567	Opdr.nr: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013

AKKOORD GEO

Sondering volgens norm NEN 5140 Conustype: cylindrisch elektrisch SUBP10-15 Conusserienummer: 120310 α: Afwijking van de verticaal Klasse: 2



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek
te **Steenwijk**

Sondering: DKP009

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 208575
y = 538567

Opdr.nr: VN-57724-1

Blad: 2 van 2

Datum: 21-2-2013

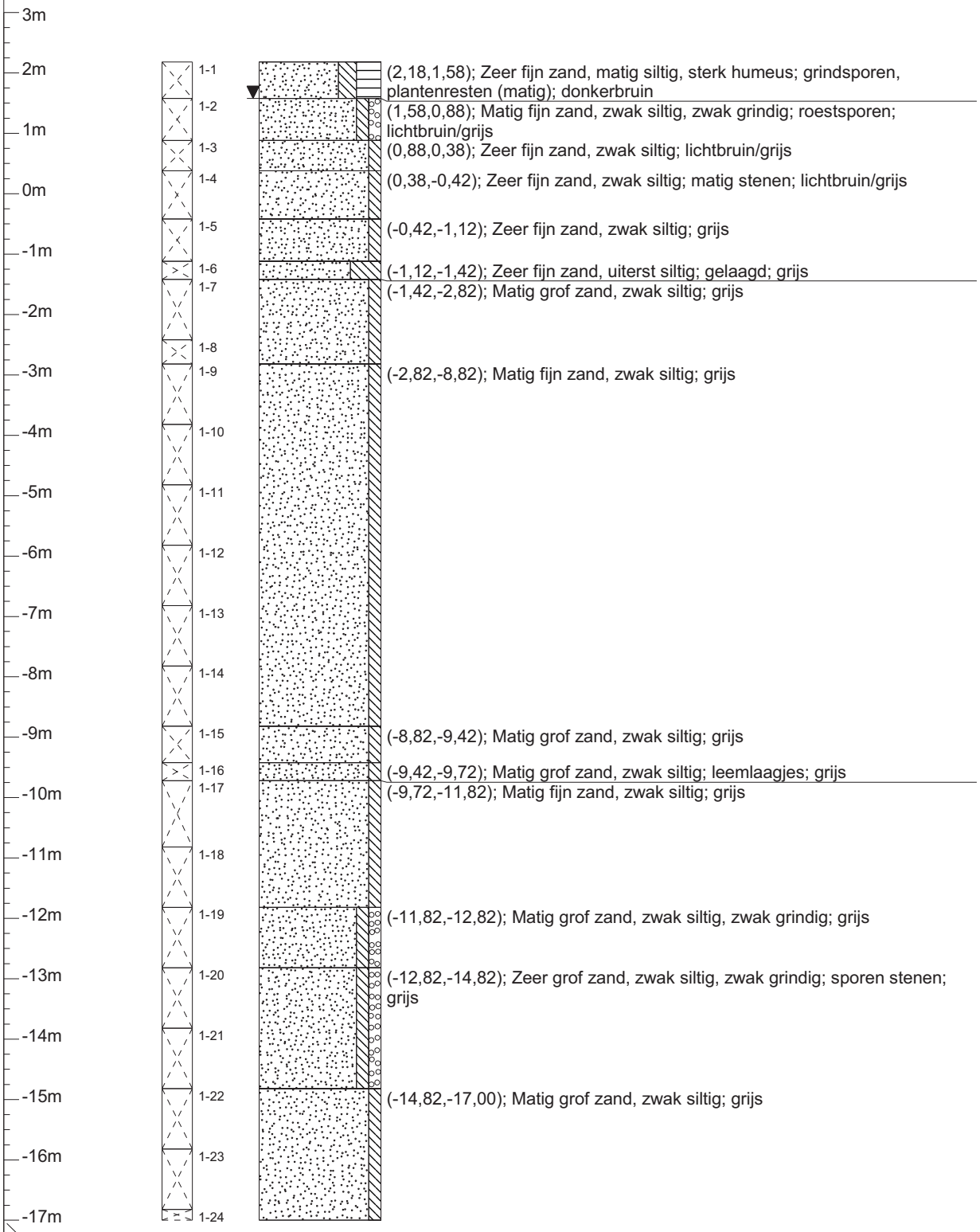
AKKOORD GEO

Bijlage 3

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig	P/p	: Puin	Blinde buis	:
Z/z	: zand/zandig	W/w	: Water	BK-00	:
L/s	: leem/siltig	I/i	: Slib	BK-300	:
K/k	: klei/kleiig	T/t	: Klinker	QS	:
V/h	: veen/humeus			Filter	:
m	: mineraal arm			Grondwaterst.	:
	Overig				
			Geroerd monster :	Ongeroerd monster	:

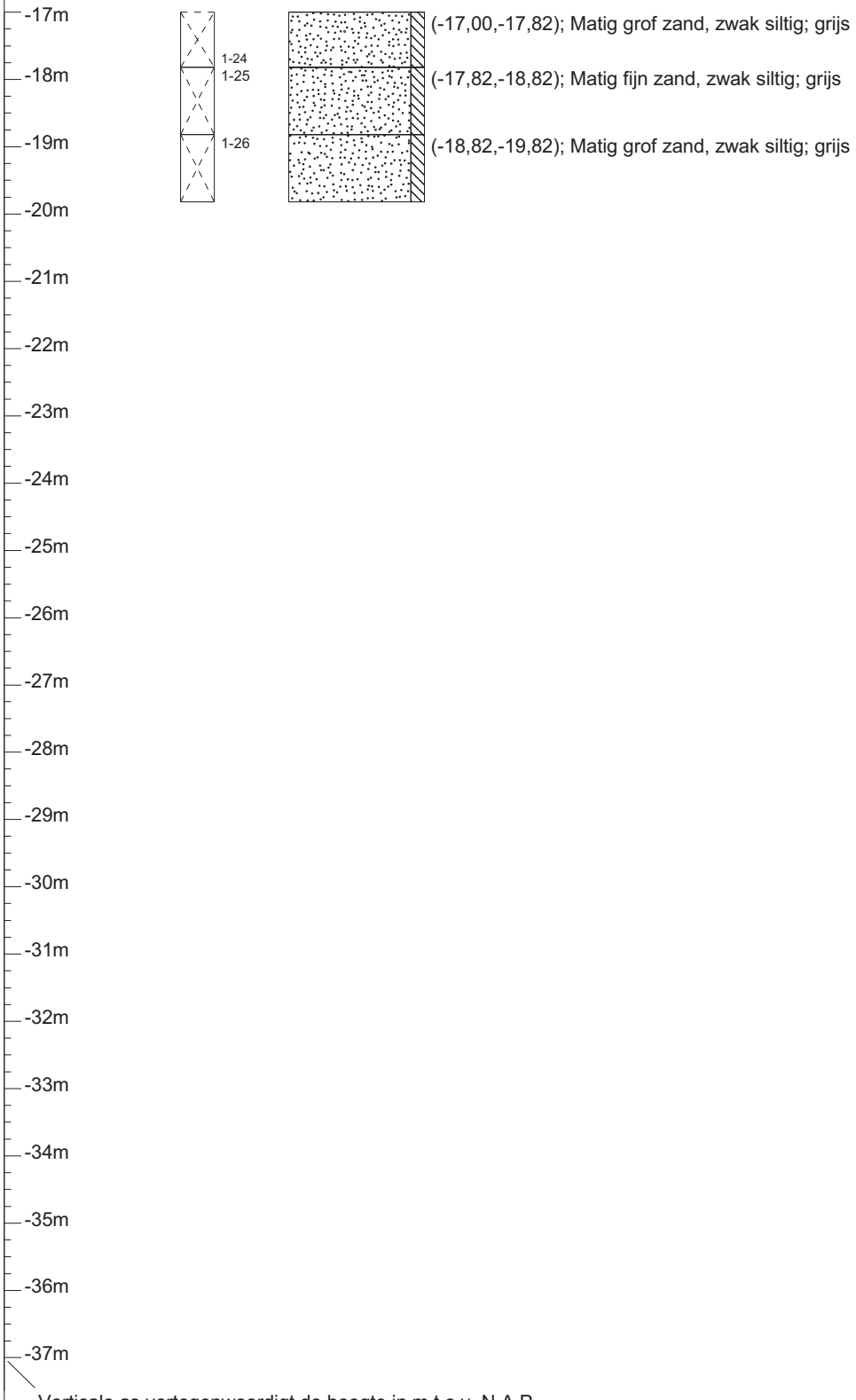


Project/Plaats	Steenwijk	Datum	7-2-2013	Ons kenmerk	VN-57418-1
Opdrachtgever		X-coordinaat	208.665 m	Uw kenmerk	
Boormethode	Edel/SO	Y-coordinaat	538.660 m	Boornummer	
Boormeester	HH	KM		B001	

Getekend conform NEN 5104

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

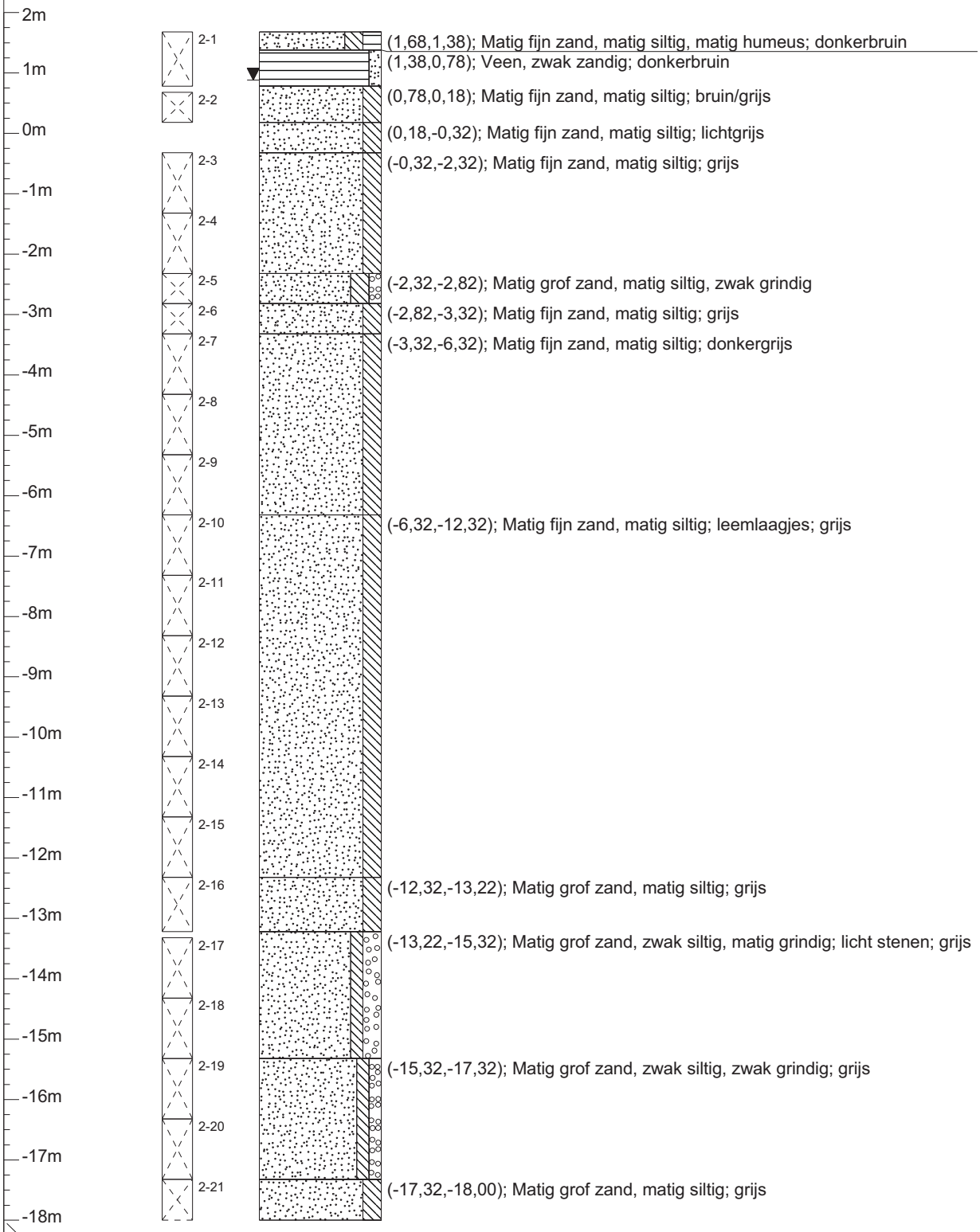
AKKOORD GEO



	Project/Plaats	Steenwijk	Datum	7-2-2013	Ons kenmerk	VN-57418-1
	Opdrachtgever		X-coordinaat	208.665 m	Uw kenmerk	
	Boormethode	Edel/SO	Y-coordinaat	538.660 m	Boornummer	
	Boormeester	HH	KM		B001	
Getekend conform NEN 5104						

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

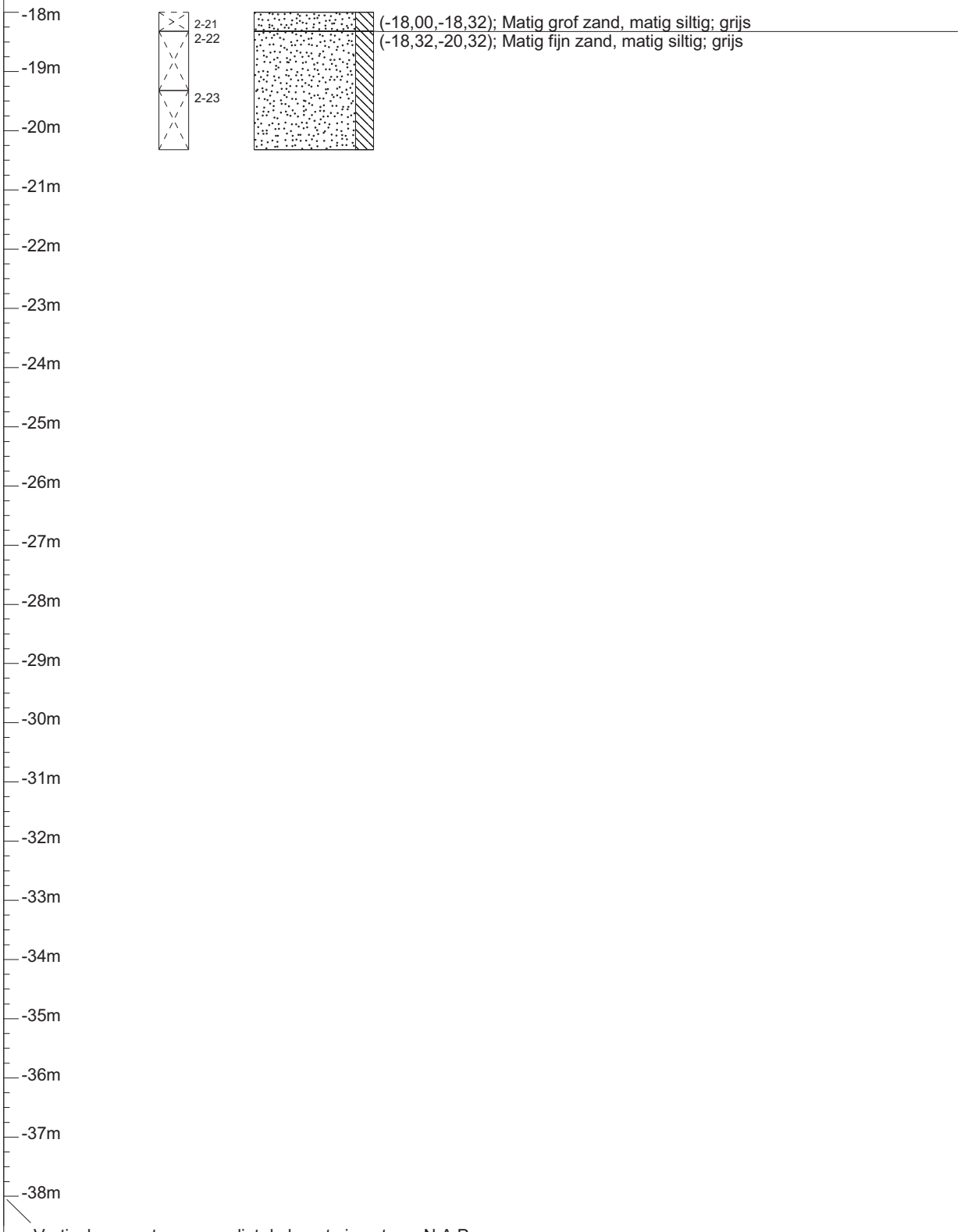


Project/Plaats	Steenwijk	Datum	10-2-2013	Ons kenmerk	VN-57418-1
Opdrachtgever		X-coordinaat	208.787 m	Uw kenmerk	
Boormethode	Edel/SO	Y-coordinaat	538.589 m	Boornummer	
Boormeester	HH	KM		B002	

Getekend conform NEN 5104

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

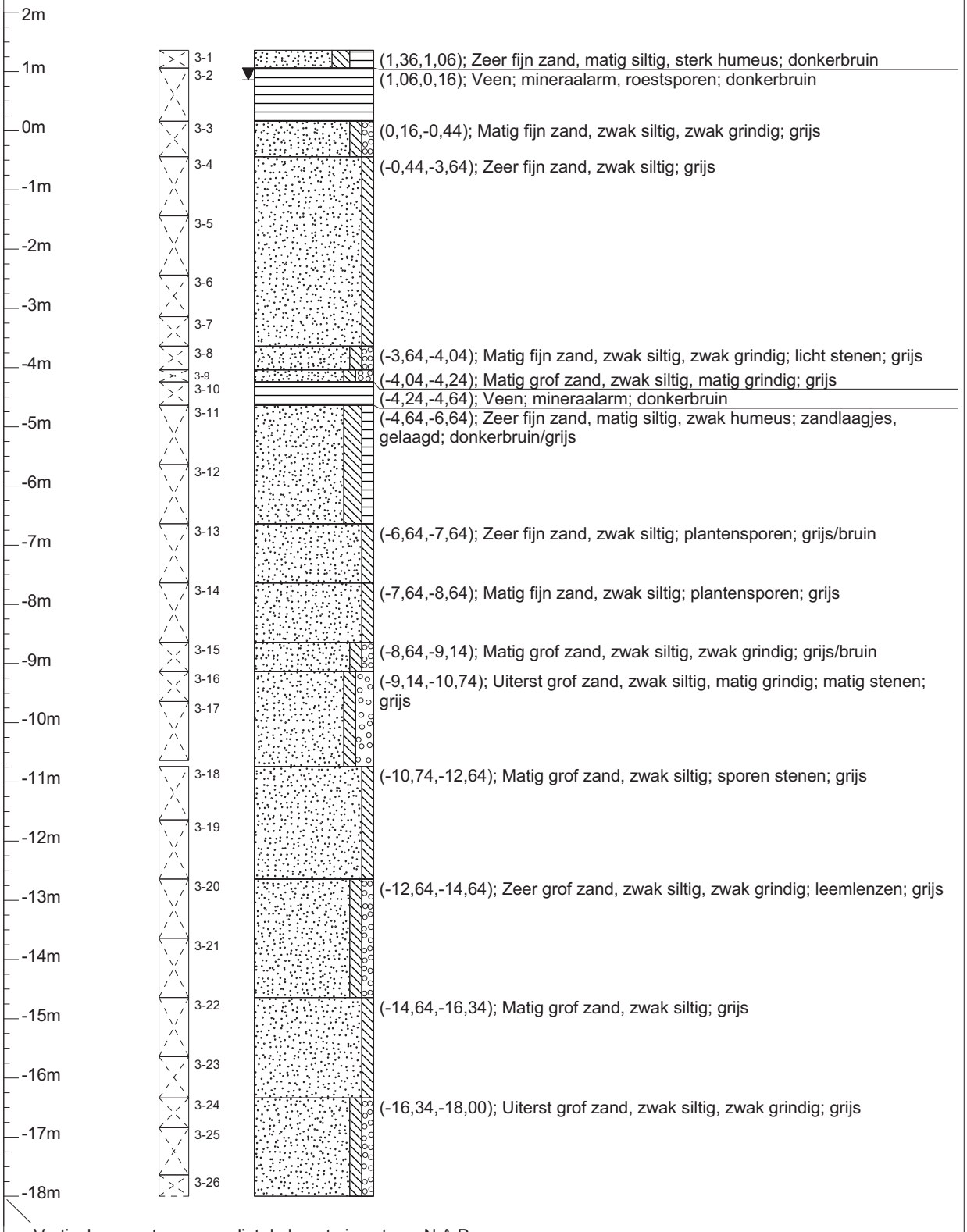
AKKOORD GEO



	Project/Plaats	Steenwijk	Datum	10-2-2013	Ons kenmerk	VN-57418-1
	Opdrachtgever		X-coordinaat	208.787 m	Uw kenmerk	
	Boormethode	Edel/SO	Y-coordinaat	538.589 m	Boornummer	
	Boormeester	HH	KM		B002	
Getekend conform NEN 5104						

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

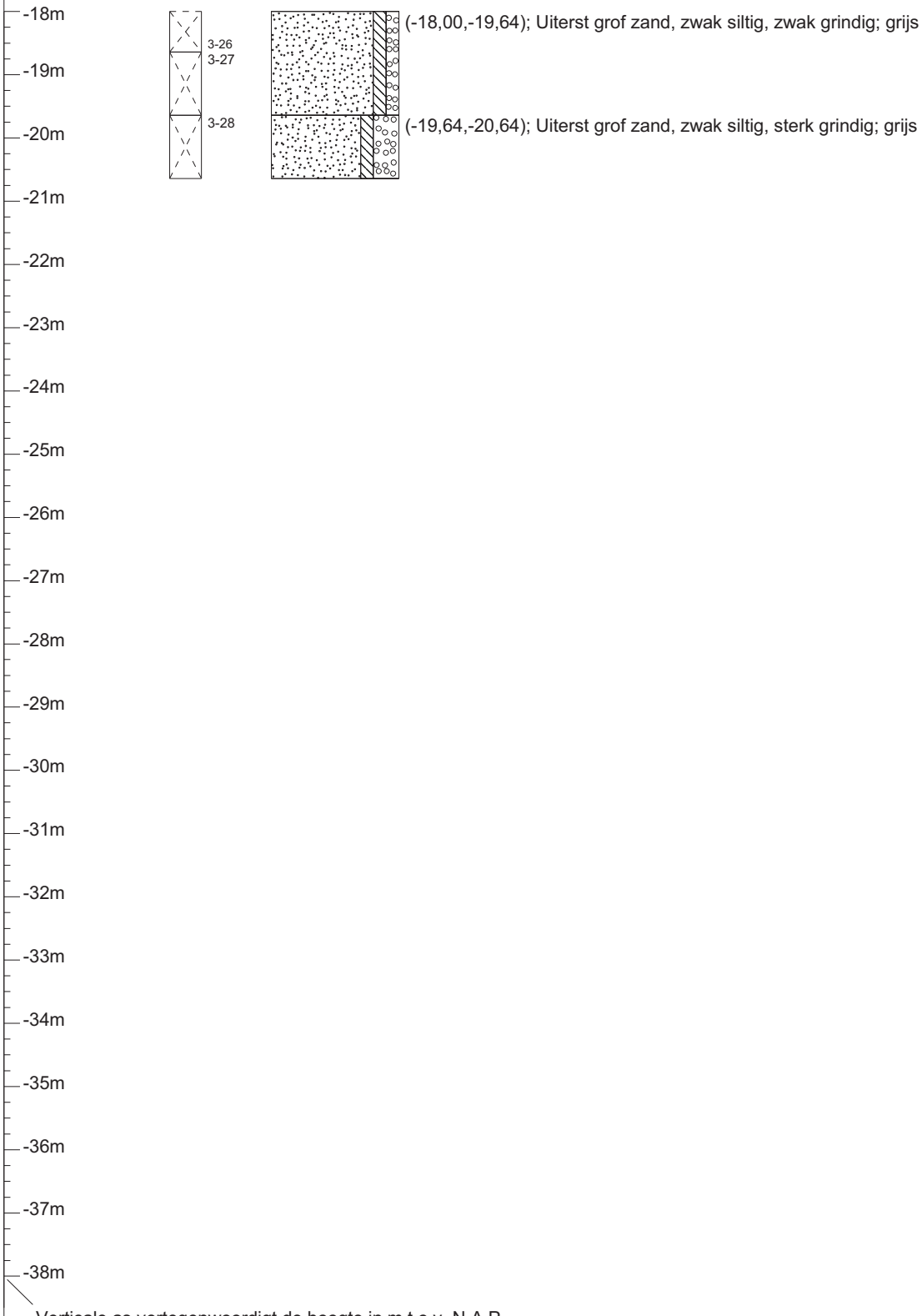


Project/Plaats	Steenwijk	Datum	7-2-2013	Ons kenmerk	VN-57418-1
Opdrachtgever		X-coordinaat	208.759 m	Uw kenmerk	
Boormethode	Edel/SO	Y-coordinaat	538.401 m	Boornummer	
Boormeester	HH	KM		B003	

Getekend conform NEN 5104

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO



	Project/Plaats	Steenwijk	Datum	7-2-2013	Ons kenmerk	VN-57418-1
	Opdrachtgever		X-coordinaat	208.759 m	Uw kenmerk	
	Boormethode	Edel/SO	Y-coordinaat	538.401 m	Boornummer	
	Boormeester	HH	KM		B003	
Getekend conform NEN 5104						

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Bijlage 4

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Tabel X-, Y-, en Z-coördinaten

Meetpunt	X-coördinaten	Y-coördinaten	Z-coördinaten (N.A.P. +/- m)
DKM001	208.660	538.773	+ 2,59
DKM002	208.729	538.529	+ 1,68
DKM003	208.877	538.483	+ 1,49
DKM004	208.830	538.324	+ 1,22
B001	208.665	538.660	+ 2,18
B002	208.787	538.589	+ 1,68
B003	208.759	538.401	+ 1,36

Bijlage 5

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Boring	Monster	Referentie niveau: mv	Beschrijving volgens NEN 5104 ( )* Visuele classificatie	Gebruikte zeven [mm] met cumulatieve gewichtspercentages d>																				Zandfractie			
				16	8	4	2	1,4	1	0,71	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,09	0,063	0,045	0,038	0,020	0,016	0,002	0,000	Mz [mm]	fijnheids getal Fm [-]	D_{60}/ D_{10} [-]	D_{15} [mm]
B01	2	-0,60 tot -1,30 m.	(Zs1g1)*				0,5	0,9	1,5	2,3	4,1	8,8	23,5	51,3	77,6	90,0	95,2	-	-	-	-	-	100,0	0,19	1,07	2,08	0,11
B01	3	-1,30 tot -1,80 m.	Zs1					0,1	0,3	0,5	1,2	3,3	11,1	35,0	72,8	85,3	91,0	-	-	-	-	-	100,0	0,16	0,85	1,81	0,11
B01	4	-1,80 tot -2,60 m.	Zs1g3	9,3	13,3	15,3	16,1	16,6	17,1	17,8	19,0	21,0	26,9	42,7	70,7	84,1	90,6	-	-	-	-	-	100,0	0,16	1,88	1,88	0,10
B01	5	-2,60 tot -3,30 m.	Zs2					0,2	0,4	0,8	1,5	3,3	9,4	25,5	59,0	75,8	84,6	-	-	-	-	-	100,0	0,15	0,70	1,85	0,10
B01	6	-3,30 tot -3,60 m.	Ks4							0,1	0,2	0,6	2,6	8,1	20,3	30,7	44,0	51,9	56,6	71,5	75,0	87,5	100,0	0,12	0,23	1,91	0,08
B01	7 en 8	-3,60 tot -5,00 m.	(Zs1, met een spoor grind)*				0,1	0,3	1,2	3,1	6,9	12,7	28,8	58,2	87,5	94,9	97,4	-	-	-	-	-	100,0	0,20	1,25	1,80	0,13
B01	9 t/m 11	-5,60 tot -8,00 m.	Zs1						0,0	0,1	0,6	2,0	8,8	29,4	66,7	84,0	92,0	-	-	-	-	-	100,0	0,15	0,76	1,82	0,10
B01	12 t/m 14	-8,00 tot -11,00 m.	(Zs1)*							0,1	0,6	3,7	15,8	52,6	88,6	96,3	97,6	-	-	-	-	-	100,0	0,19	1,05	1,61	0,13
B01	15	-11,00 tot -11,60 m.	(Zs1g1)*			0,2	0,5	0,5	0,9	3,1	13,5	32,2	57,2	77,9	91,1	96,2	97,2	-	-	-	-	-	100,0	0,28	1,63	2,33	0,16
B01	16	-11,60 tot -11,90 m.	Kz1, met een spoor grind				0,2	0,4	1,1	2,9	7,7	16,0	33,1	54,0	68,9	73,8	75,4	75,9	76,2	76,2	76,3	82,5	100,0	0,23	1,11	2,07	0,14
B01	17 en 18	-11,90 tot -14,00 m.	(Zs1)*						0,0	0,1	0,8	4,1	24,2	57,8	85,5	94,4	97,0	-	-	-	-	-	100,0	0,20	1,11	1,85	0,13
B01	19	-14,00 tot -15,00 m.	(Zs1g1)*			1,4	1,9	2,5	4,0	7,2	16,2	38,9	71,7	85,9	93,3	96,5	97,8	-	-	-	-	-	100,0	0,32	1,89	2,18	0,19
B01	20	-15,00 tot -16,00 m.	(Zs1g1)*		0,6	1,7	2,3	3,3	5,9	13,3	30,3	57,0	90,5	97,7	98,7	99,0	99,0	-	-	-	-	-	100,0	0,39	2,30	1,72	0,27
B01	21	-16,00 tot -17,00 m.	(Zs1g1)*		0,7	2,5	4,5	6,6	12,1	26,1	53,1	74,9	87,3	92,8	96,6	97,8	98,3	-	-	-	-	-	100,0	0,51	2,57	2,54	0,27
B01	22 t/m 24	-17,00 tot -20,00 m.	(Zs1g1)*		2,4	3,2	3,4	3,5	3,8	4,6	6,5	14,1	48,0	81,1	95,9	97,6	98,1	-	-	-	-	-	100,0	0,24	1,63	1,79	0,17
B01	25	-20,00 tot -21,00 m.	Zs2							0,2	1,1	4,3	17,2	35,2	56,5	72,4	84,5	88,9	91,2	95,1	95,5	98,3	100,0	0,16	0,75	2,28	0,09
B01	26	-21,00 tot -22,00 m.	(Zs1g1)*			0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	2,5	13,2	46,6	73,7	89,9	94,2	96,2	-	-	-	-	-	100,0	0,25	1,40	2,02	0,15
B02	2	-1,00 tot -2,00 m.	Zs2g1			0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,6	2,8	8,0	26,2	59,0	79,5	88,8	-	-	-	-	-	100,0	0,15	0,71	1,83	0,10
B02	3 en 4	-2,00 tot -4,00 m.	(Zs1, met een spoor grind)*				0,1	0,1	0,2	0,4	1,3	4,6	22,0	61,5	93,5	98,2	98,9	-	-	-	-	-	100,0	0,20	1,17	1,64	0,14
B02	5 en 6	-4,00 tot -5,00 m.	(Zkg3)*	7,4	10,9	15,8	18,2	19,2	19,9	20,9	22,9	27,6	39,7	54,5	76,8	88,0	94,0	-	-	-	-	-	100,0	0,18	2,12	2,18	0,11
B02	7 t/m 9	-5,00 tot -8,00 m.	Zs2						0,0	0,1	0,5	2,3	11,2	39,7	73,2	83,4	87,6	-	-	-	-	-	100,0	0,17	0,85	1,82	0,12
B02	10 t/m 12	-8,00 tot -11,00 m.	(Zs1)*					0,0	0,0	0,1	0,4	2,0	21,8	66,9	88,6	95,6	97,6	-	-	-	-	-	100,0	0,21	1,11	1,74	0,14
B02	13 t/m 15	-11,00 tot -14,00 m.	Zs1							0,0	0,4	1,9	9,9	32,8	79,7	91,6	93,8	-	-	-	-	-	100,0	0,16	0,90	1,58	0,12
B02	16 en 17	-14,00 tot -16,00 m.	(Zs1g1)*		2,7	3,1	3,8	4,7	6,3	9,2	18,8	38,5	69,8	84,6	94,4	96,8	97,7	-	-	-	-	-	100,0	0,31	1,99	2,19	0,18
B02	18	-16,00 tot -17,00 m.	(Zs1g2)*		3,7	4,3	5,6	7,0	10,6	17,2	31,6	46,2	79,7	91,8	96,3	97,3	97,9	-	-	-	-	-	100,0	0,34	2,32	1,97	0,22
B02	19 en 20	-17,00 tot -19,00 m.	(Zs1g3)*	1,9	8,0	11,6	15,5	18,7	23,7	31,2	48,2	63,9	86,7	94,6	97,3	98,0	98,4	-	-	-	-	-	100,0	0,41	2,93	2,28	0,25
B02	21	-19,00 tot -20,00 m.	(Zs1g1)*			2,0	2,3	2,8	4,1	8,7	33,8	63,0	80,6	92,9	98,0	98,5	98,7	-	-	-	-	-	100,0	0,41	2,21	2,31	0,23
B02	22 en 23	-20,00 tot -22,00 m.	(Zs1g1)*			0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	1,1	10,4	71,8	90,6	96,9	98,0	98,5	-	-	-	-	-	100,0	0,28	1,71	1,61	0,20
B03	3	-1,20 tot -1,80 m.	Zs2g1		1,0	1,9	2,9	3,4	3,7	4,0	5,1	8,4	21,6	46,3	66,9	76,4	85,1	90,7	93,5	96,9	97,2	98,3	100,0	0,19	1,03	2,34	0,10
B03	4 t/m 6	-1,80 tot -4,50 m.	(Zs1)*						0,0	0,1	0,2	0,4	2,3	15,7	73,6	90,7	96,1	-	-	-	-	-	100,0	0,15	0,76	1,60	0,11
B03	7 en 8	-4,50 tot -5,40 m.	(Zs1g1)*			0,7	1,0	1,1	1,2	1,5	2,2	4,6	17,9	62,6	84,7	92,2	96,0	-	-	-	-	-	100,0	0,20	1,08	1,85	0,13
B03	9	-5,40 tot -5,60 m.	(Zs1g1)*		1,7	2,4	3,6	4,4	5,8	8,9	17,0	33,2	60,1	77,7	92,9	96,7	98,0	-	-	-	-	-	100,0	0,28	1,84	2,30	0,16
B03	11 en 12	-6,00 tot -8,00 m.	Zs3						0,2	0,8	2,1	4,4	10,9	27,0	50,5	62,3	73,1	77,1	79,3	85,4	86,9	95,5	100,0	0,16	0,64	2,17	0,09
B03	13 en 14	-8,00 tot -10,00 m.	Zs1							0,2	0,6	1,9	9,5	37,8	80,9	92,3	93,4	-	-	-	-	-	100,0	0,17	0,91	1,58	0,13
B03	15	-10,00 tot -10,50 m.	(Zs1)*					0,5	2,5	8,0	22,9	41,9	67,9	85,5	93,7	96,1	97,3	-	-	-	-	-	100,0	0,32	1,87	2,28	0,19
B03	16 en 17	-10,50 tot -12,00 m.	(Zs1g2)*	2,7	4,7	6,7	9,5	12,9	18,9	27,7	41,1	49,8	60,5	69,7	81,6	91,2	95,6	-	-	-	-	-	100,0	0,33	2,26	4,31	0,12
B03	18 en 19	-12,00 tot -14,00 m.	(Zs1g1)*			0,5	0,5	0,6	0,8	1,4	4,7	13,5	41,8	75,4	93,7	97,6	98,7	-	-	-	-	-	100,0	0,23	1,42	1,86	0,15
B03	20 en 21	-14,00 tot -16,00 m.	(Zs1g1)*		1,1	2,9	3,4	3,7	4,3	5,7	10,7	28,4	69,7	87,6	94,2	96,9	98,1	-	-	-	-	-	100,0	0,29	1,86	1,87	0,19
B03	22 en 23	-16,00 tot -17,70 m.	(Zs1g1)*				0,2	0,3	0,5	1,0	4,6	14,7	40,4	65,8	89,0	95,0	96,8	-	-	-	-	-	100,0	0,23	1,35	1,98	0,14
B03	24	-17,70 tot -18,20 m.	(Zs1g2)*		0,4	2,9	6,8	10,7	15,8	23,6	32,9	42,4	61,0	74,8	92,5	96,2	97,3	-	-	-	-	-	100,0	0,30	2,12	2,57	0,15
B03	25	-18,20 tot -19,00 m.	(Zs1g1)*			0,8	1,8	2,8	4,4	7,4	14,7	38,1	79,2	89,4	95,2	97,7	98,4	-	-	-	-	-	100,0	0,32	1,96	1,89	0,21
B03	26	-19,00 tot -20,00 m.	(Zs1g1)*		1,1	1,9	2,9	4,4	7,8	17,9	41,3	72,0	90,0	95,2	98,7	99,2	99,3	-	-	-	-	-	100,0	0,45	2,44	1,98	0,28
B03	27	-20,00 tot -21,00 m.	(Zs1g1)*		1,7	3,4	4,8	5,9	8,1	13,7	30,4	49,5	67,3	88,9	95,7	97,1	97,8	-	-	-	-	-	100,0	0,34	2,11	2,24	0,19
B03	28	-21,00 tot -22,00 m.	(Zs1g3)*	3,1	8,6	14,7	25,0	35,1	49,3	65,5	83,3	93,1	97,4	98,8	99,2	99,3	99,3	-	-	-	-	-	100,0	0,76	3,81	2,40	0,42

Uitbreiding zandwinning Nijensleek
Steenwijk

Wiertsema & Partners

Totaal:
44 zevingen nat
waarvan
5 areometer

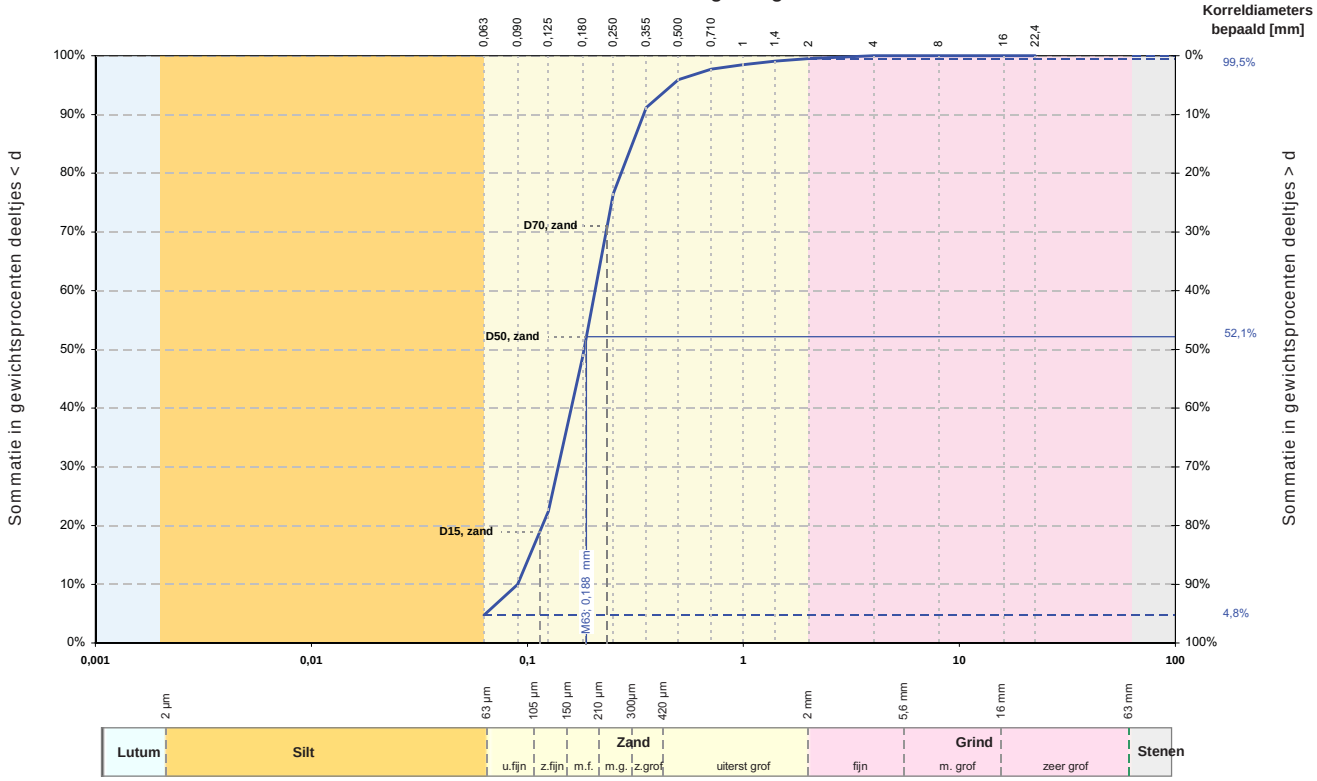
Zeefanalyse **versie: 13.1**

Projectnr. **57418-2**

Datum **4-03-2013**

Blad 1 van 1

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,090
d 15 [mm]	0,103
d 50 [mm]	0,183
d 60 [mm]	0,206
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,286
d_{90} / d_{10} [-]	3,836
C_c [-]	1,042

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,188
M_{2000} [mm]	2,8
D_m [mm]	0,194
F_m [-]	1,072
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,101
D 15 [mm]	0,114
D 60 [mm]	0,210
D 90 [mm]	0,346
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,083
D_{90} / D_{10} [-]	3,432
U[-] [63µm - 2mm]	59,191

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	10,0	4,0	100,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	22,4	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	48,7	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	76,5	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	91,2	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	95,9	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	97,7	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	98,5				
Silt	0,063	4,8	1,400	99,1				
			2,000	99,5				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

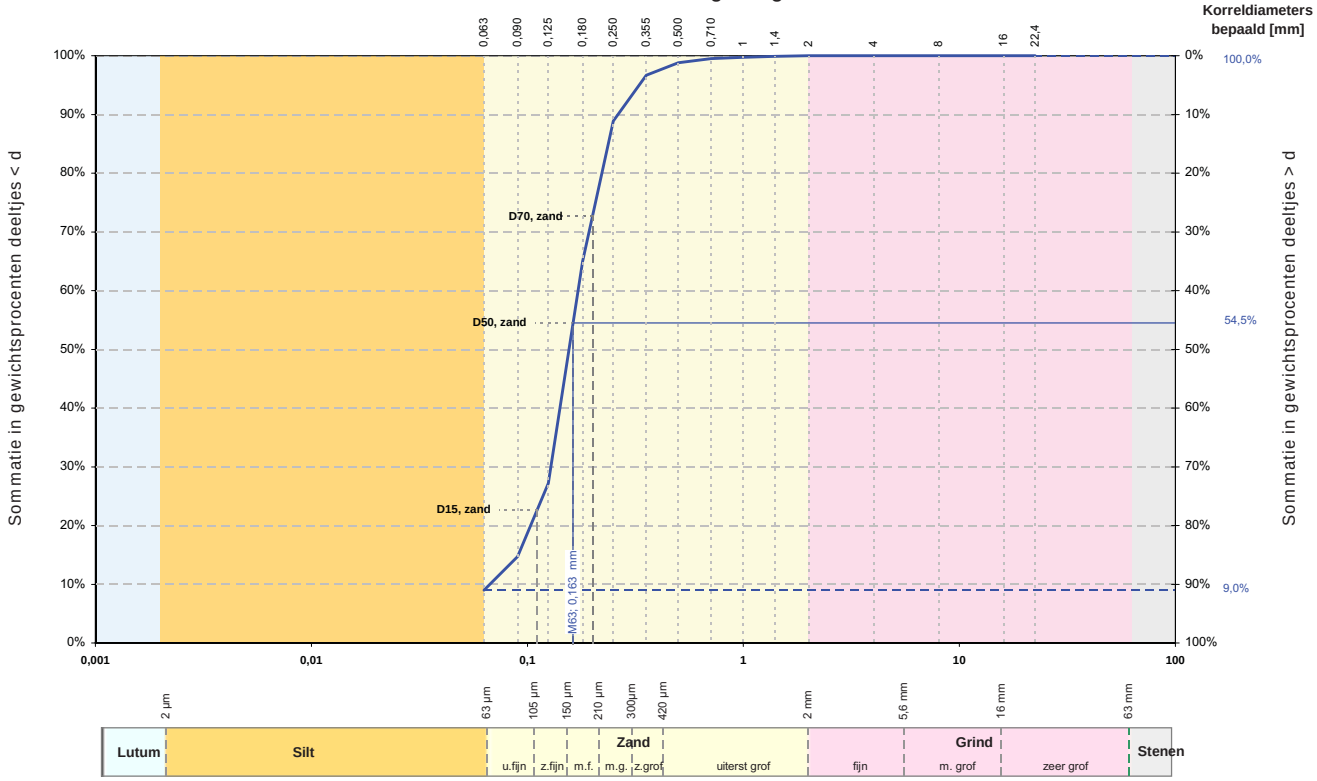
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**2**
		Diepte	**-0,60 m tot -1,30 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,067
d 15 [mm]	0,091
d 50 [mm]	0,156
d 60 [mm]	0,172
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,561
d_{90} / d_{10} [-]	3,922
C_c [-]	1,436

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,163
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,161
F_m [-]	0,854
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	14,7	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	27,2	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	65,0	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	88,9	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	96,7	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,8	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,5	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,7				
	0,063	9,0	1,400	99,9				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,098
D 15 [mm]	0,111
D 60 [mm]	0,178
D 90 [mm]	0,274
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,805
D_{90} / D_{10} [-]	2,780
U[-] [63µm - 2mm]	65,264

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

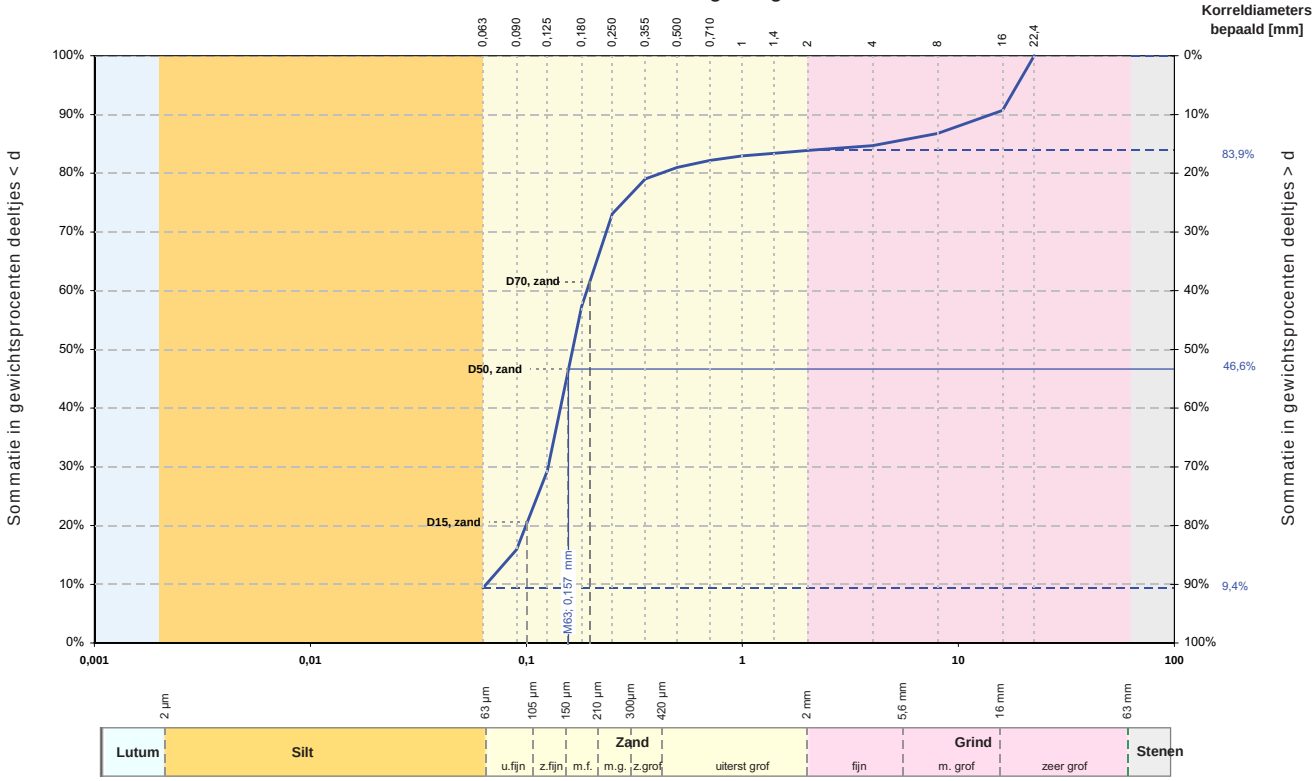
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**3**
		Diepte	**-1,30 m tot -1,80 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,065
d 15 [mm]	0,086
d 50 [mm]	0,164
d 60 [mm]	0,191
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,922
d_{90} / d_{10} [-]	217,022
C_c [-]	1,279

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,157
M_{2000} [mm]	16,7
D_m [mm]	1,733
F_m [-]	1,851
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	15,9	4,0	84,7		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	29,3	8,0	86,7		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	57,3	16,0	90,7		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	73,1	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	79,0	31,5	-		
	0,030	-	0,500	81,0	45,0	-		
	0,038	-	0,710	82,2	63,0	-		
	0,045	-	1,000	82,9				
	0,063	9,4	1,400	83,4				
			2,000	83,9				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,092
D 15 [mm]	0,101
D 60 [mm]	0,173
D 90 [mm]	0,304
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,875
D_{90} / D_{10} [-]	3,307
U[-] [63µm - 2mm]	67,761

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g3)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

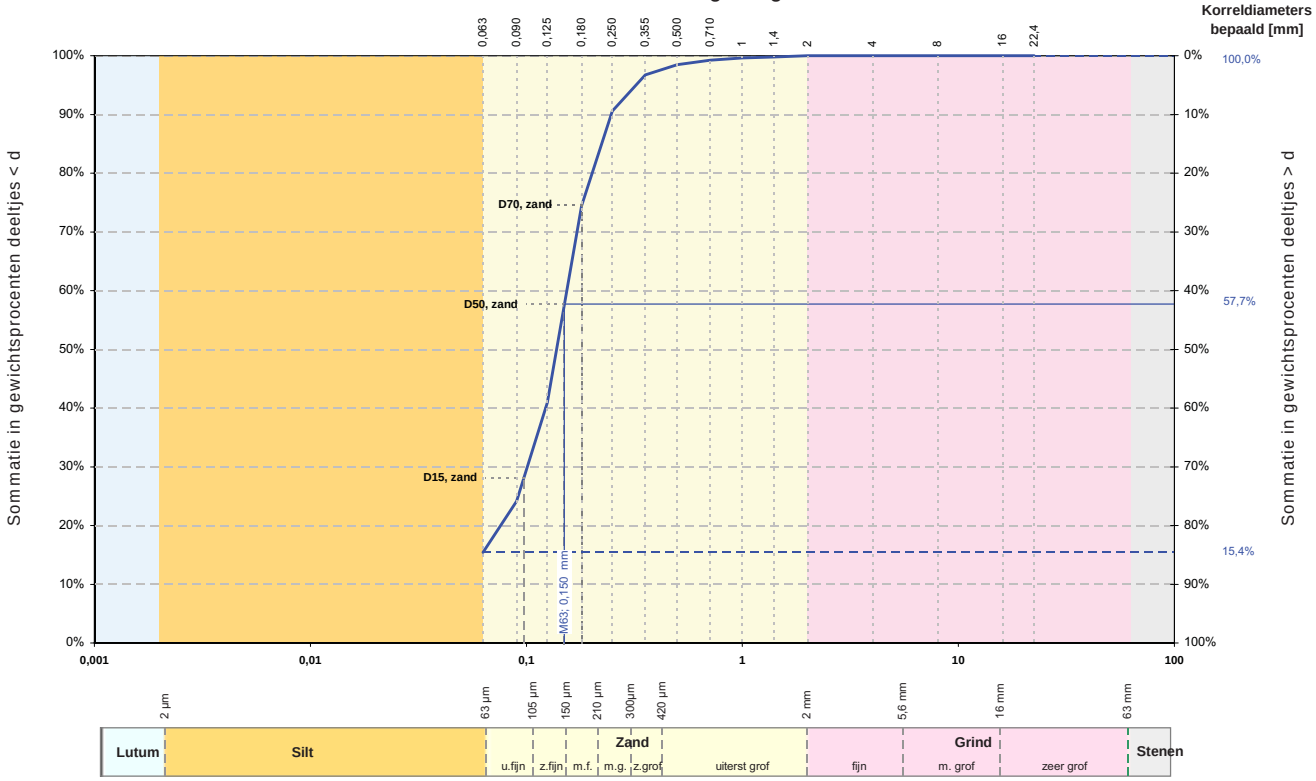
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**4**
		Diepte	**-1,80 m tot -2,60 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	-
d 15 [mm]	-
d 50 [mm]	0,138
d 60 [mm]	0,154
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	-
d_{90} / d_{10} [-]	-
C_c [-]	-

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,150
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	-
F_m [-]	0,703
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	24,2	4,0	100,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	41,0	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	74,5	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	90,6	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	96,7	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	98,5	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	99,2	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	99,6				
Silt	0,063	15,4	1,400	99,8				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,089
D 15 [mm]	0,097
D 60 [mm]	0,164
D 90 [mm]	0,264
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,847
D_{90} / D_{10} [-]	2,969
U[-] [63µm - 2mm]	71,341

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs2)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

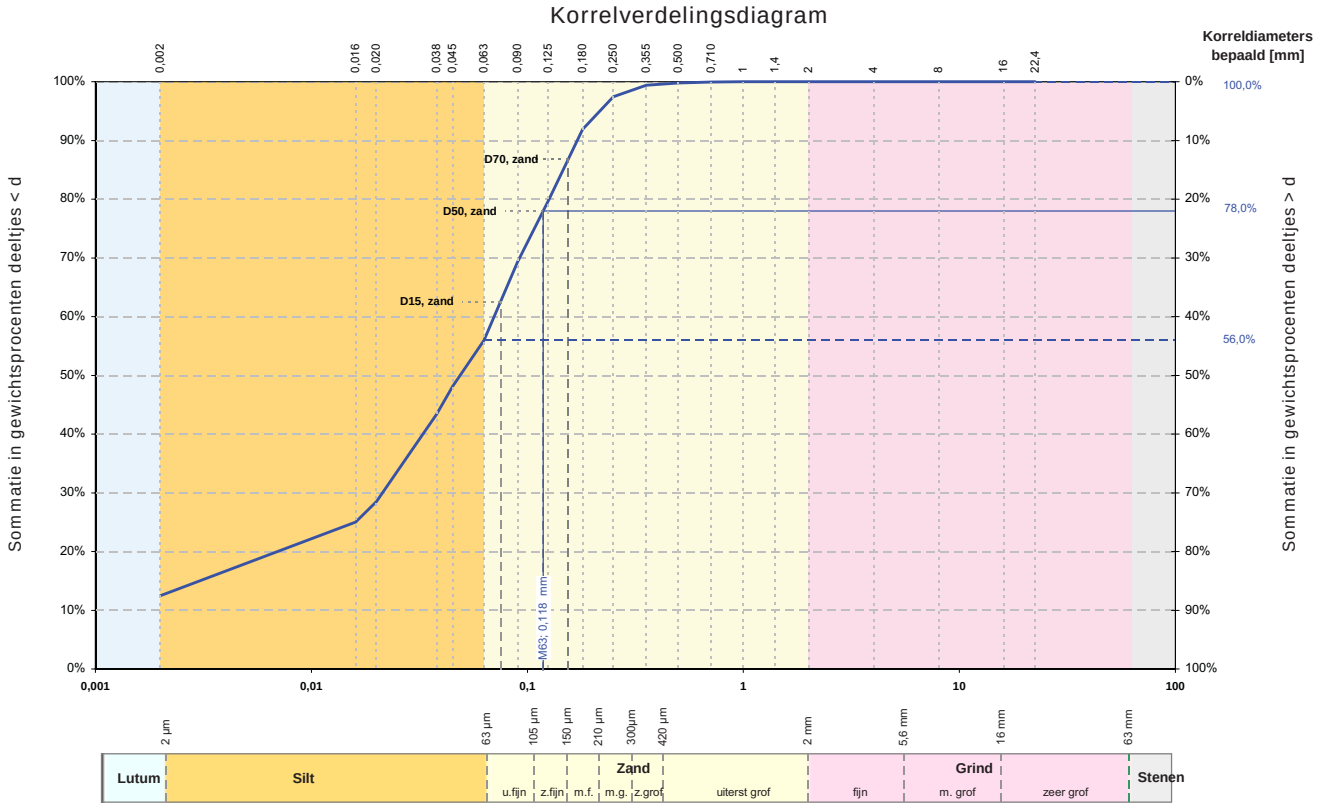
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**5**
		Diepte	**-2,60 m tot -3,30 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	-
d 15 [mm]	0,003
d 50 [mm]	0,049
d 60 [mm]	0,070
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	-
d_{90} / d_{10} [-]	-
C_c [-]	-

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,118
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	-
F_m [-]	0,231
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	186,84

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	69,3	4,0	100,0		
Lutum	0,002	12,5	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	79,7	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	91,9	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	25,0	0,250	97,4	22,4	100,0		
Silt	0,020	28,5	0,355	99,4	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	99,8	45,0	-		
Silt	0,038	43,4	0,710	99,9	63,0	-		
Silt	0,045	48,1	1,000	100,0				
Silt	0,063	56,0	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,071
D 15 [mm]	0,075
D 60 [mm]	0,135
D 90 [mm]	0,224
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,911
D_{90} / D_{10} [-]	3,168
U[-] [63µm - 2mm]	89,135

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Ks4
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

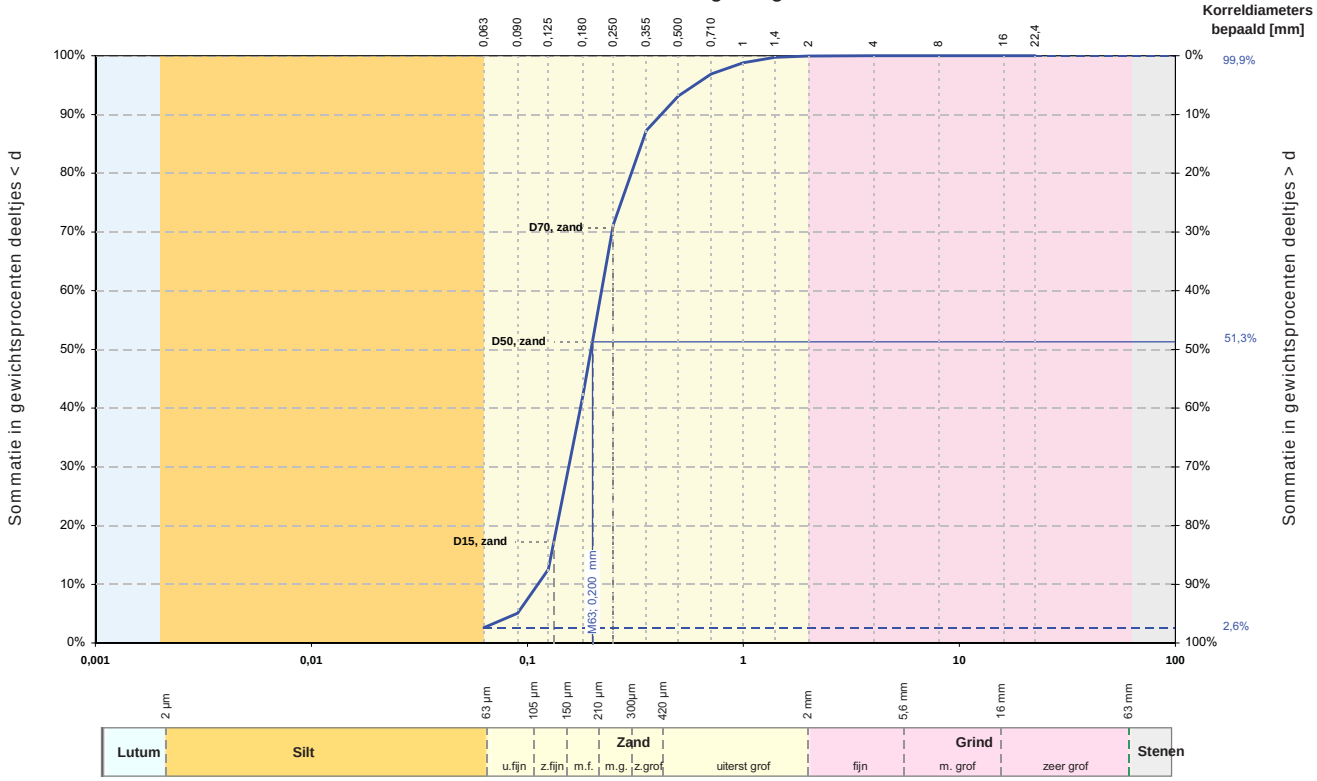
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**6**
		Diepte	**-3,30 m tot -3,60 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,112
d 15 [mm]	0,129
d 50 [mm]	0,197
d 60 [mm]	0,221
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,972
d_{90} / d_{10} [-]	3,723
C_c [-]	0,979

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,200
M_{2000} [mm]	2,8
D_m [mm]	0,218
F_m [-]	1,245
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,124
D 15 [mm]	0,132
D 60 [mm]	0,223
D 90 [mm]	0,421
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,800
D_{90} / D_{10} [-]	3,398
U[-] [63µm - 2mm]	53,104

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	5,1	4,0	100,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	12,5	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	41,8	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	71,2	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	87,3	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	93,1	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	96,9	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	98,8				
Silt	0,063	2,6	1,400	99,7				
			2,000	99,9				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1, met een spoor grind)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

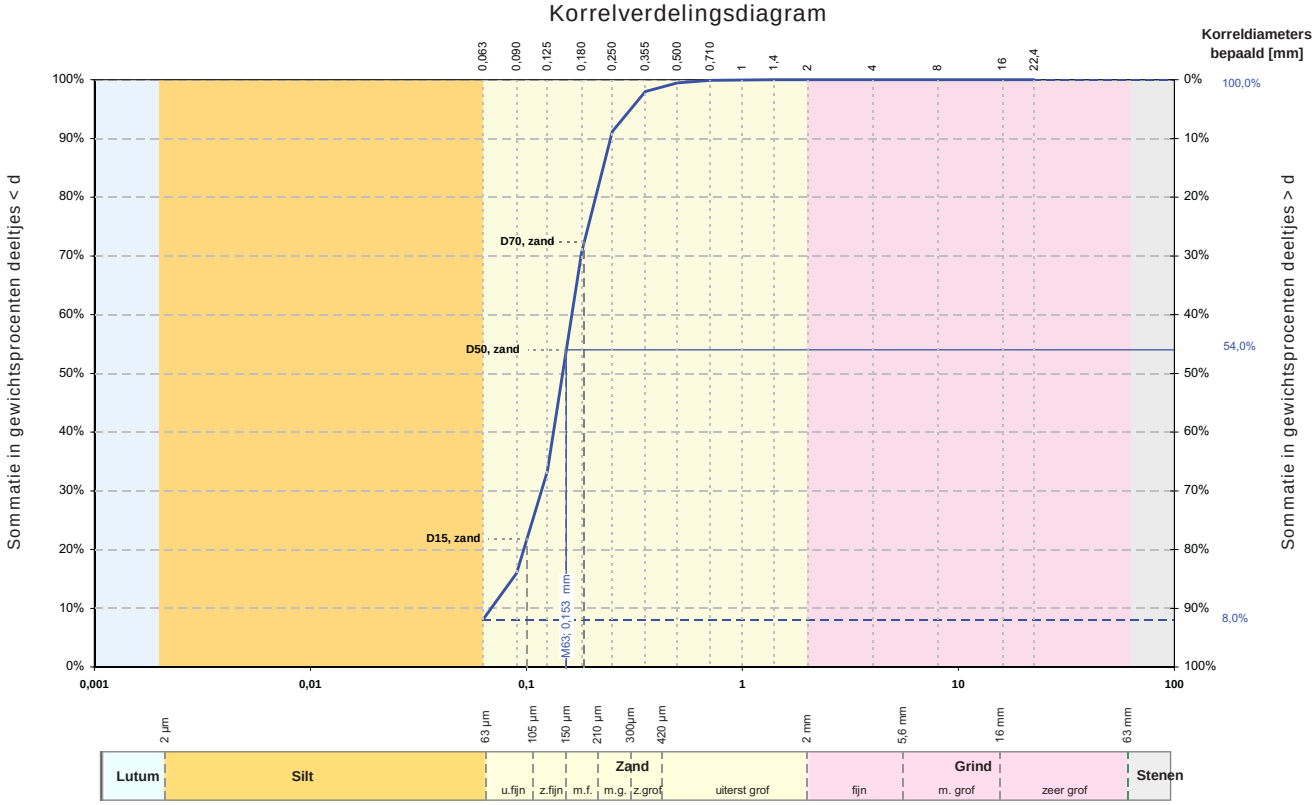
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**7 en 8**
		Diepte	**-3,60 m tot -5,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,069
d 15 [mm]	0,086
d 50 [mm]	0,147
d 60 [mm]	0,162
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,360
d_{90} / d_{10} [-]	3,568
C_c [-]	1,235

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,153
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,151
F_m [-]	0,761
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	16,0	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	33,3	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	70,6	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	91,2	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	98,0	31,5	-		
	0,030	-	0,500	99,4	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,9	63,0	-		
	0,045	-	1,000	100,0				
	0,063	8,0	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,092
D 15 [mm]	0,101
D 60 [mm]	0,167
D 90 [mm]	0,249
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,817
D_{90} / D_{10} [-]	2,696
U[-] [63µm - 2mm]	70,120

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

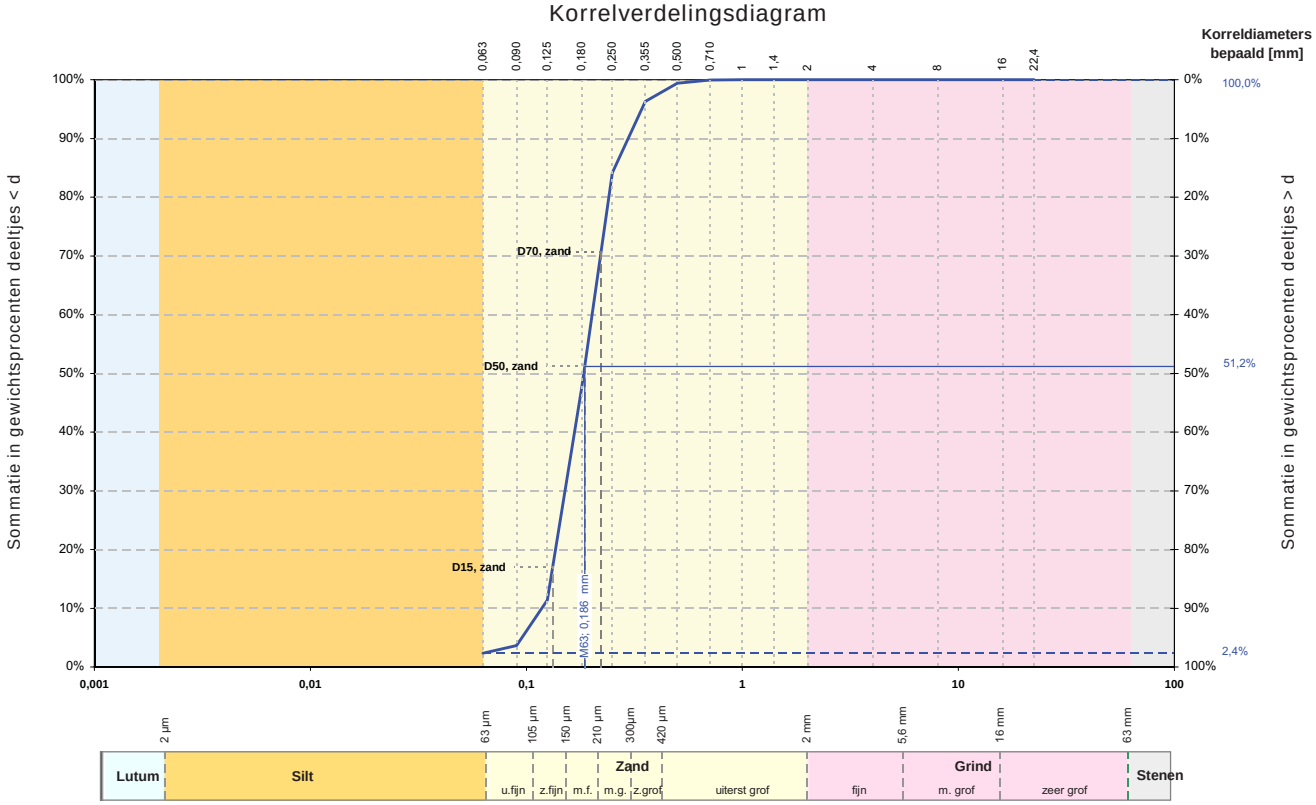
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**9 t/m 11**
		Diepte	**-5,60 m tot -8,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,118
d 15 [mm]	0,130
d 50 [mm]	0,184
d 60 [mm]	0,201
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,708
d_{90} / d_{10} [-]	2,509
C_c [-]	0,959

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,186
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,191
F_m [-]	1,050
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,126
D 15 [mm]	0,132
D 60 [mm]	0,203
D 90 [mm]	0,298
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,613
D_{90} / D_{10} [-]	2,365
U[-] [63µm - 2mm]	56,877

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	3,7	4,0	100,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	11,4	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	47,4	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	84,2	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	96,3	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	99,4	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	99,9	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	100,0				
Silt	0,063	2,4	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

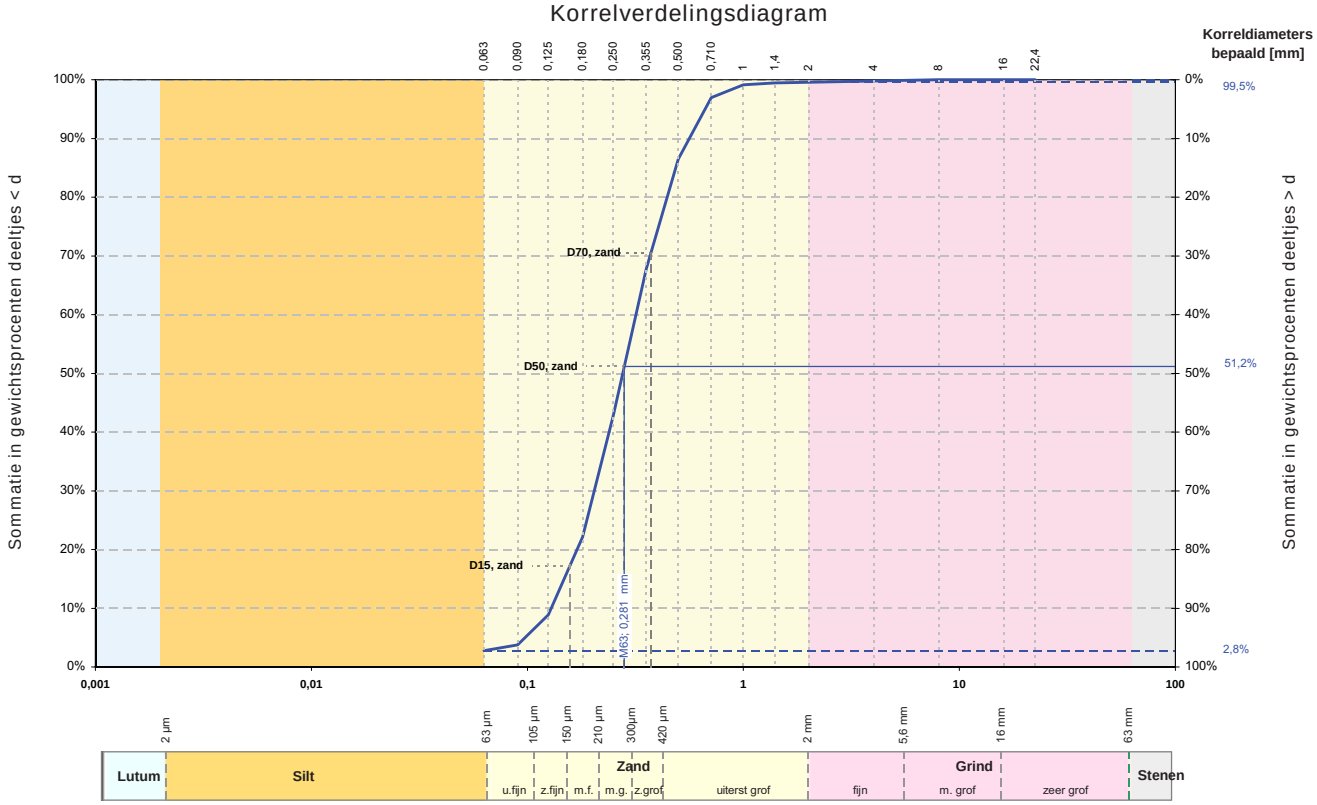
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**12 t/m 14**
		Diepte	**-8,00 m tot -11,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,129
d 15 [mm]	0,148
d 50 [mm]	0,277
d 60 [mm]	0,318
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,468
d_{90} / d_{10} [-]	4,363
C_c [-]	1,014

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,281
M_{2000} [mm]	3,7
D_m [mm]	0,301
F_m [-]	1,634
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,138
D 15 [mm]	0,157
D 60 [mm]	0,322
D 90 [mm]	0,560
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,335
D_{90} / D_{10} [-]	4,063
U[-] [63µm - 2mm]	41,135

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	3,8	4,0	99,8		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	8,9	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	22,1	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	42,8	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	67,8	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	86,5	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	96,9	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	99,1				
Silt	0,063	2,8	1,400	99,5				
			2,000	99,5				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

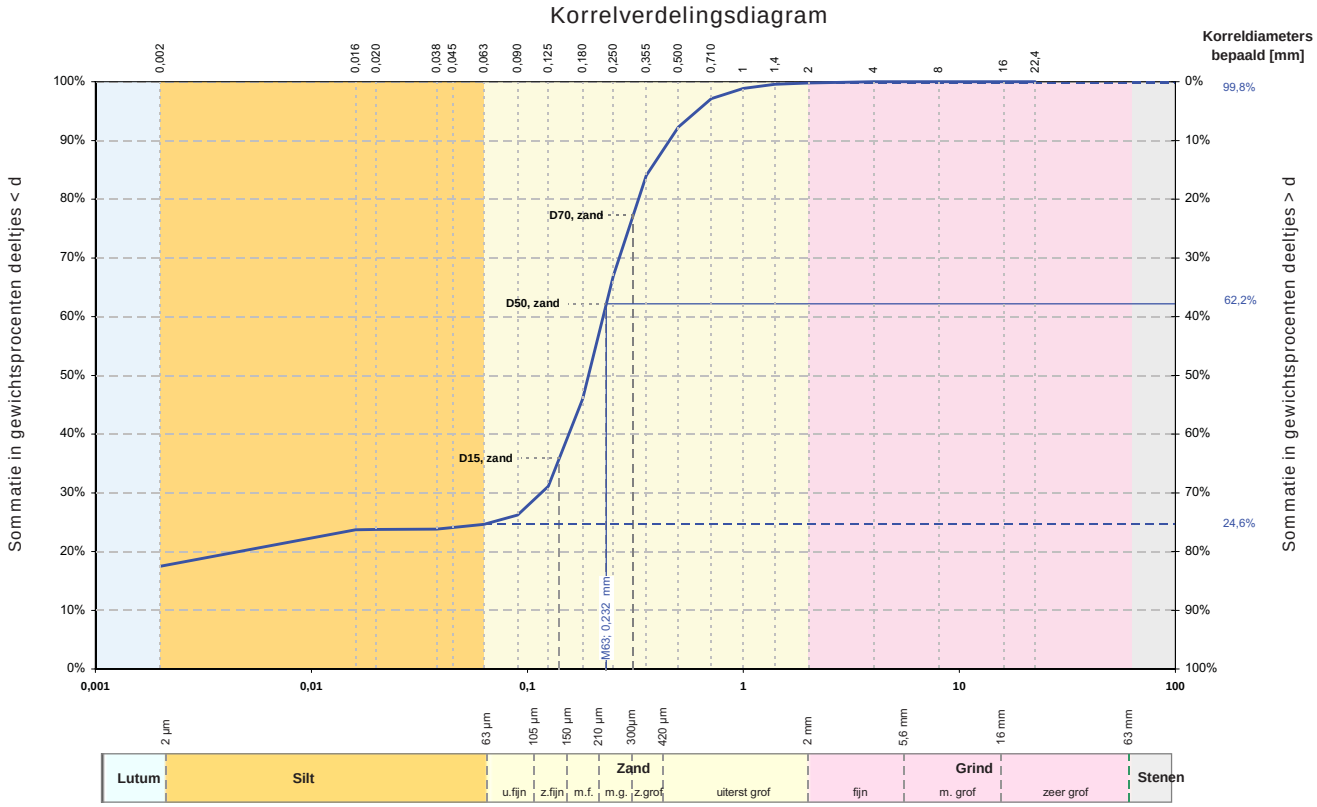
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**15**
		Diepte	**-11,00 m tot -11,60 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	-
d 15 [mm]	-
d 50 [mm]	0,192
d 60 [mm]	0,224
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	-
d_{90} / d_{10} [-]	-
C_c [-]	-

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,232
M_{2000} [mm]	2,8
D_m [mm]	-
F_m [-]	1,110
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	49,57

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	26,2	4,0	100,0		
	0,002	17,5	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	31,1	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	46,0	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	23,7	0,250	66,9	22,4	100,0		
	0,020	23,8	0,355	84,0	31,5	-		
	0,030	-	0,500	92,3	45,0	-		
	0,038	23,8	0,710	97,1	63,0	-		
	0,045	24,1	1,000	98,9				
	0,063	24,6	1,400	99,6				
			2,000	99,8				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,128
D 15 [mm]	0,141
D 60 [mm]	0,265
D 90 [mm]	0,500
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,066
D_{90} / D_{10} [-]	3,899
U[-] [63µm - 2mm]	47,218

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Kz1, met een spoor grind
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

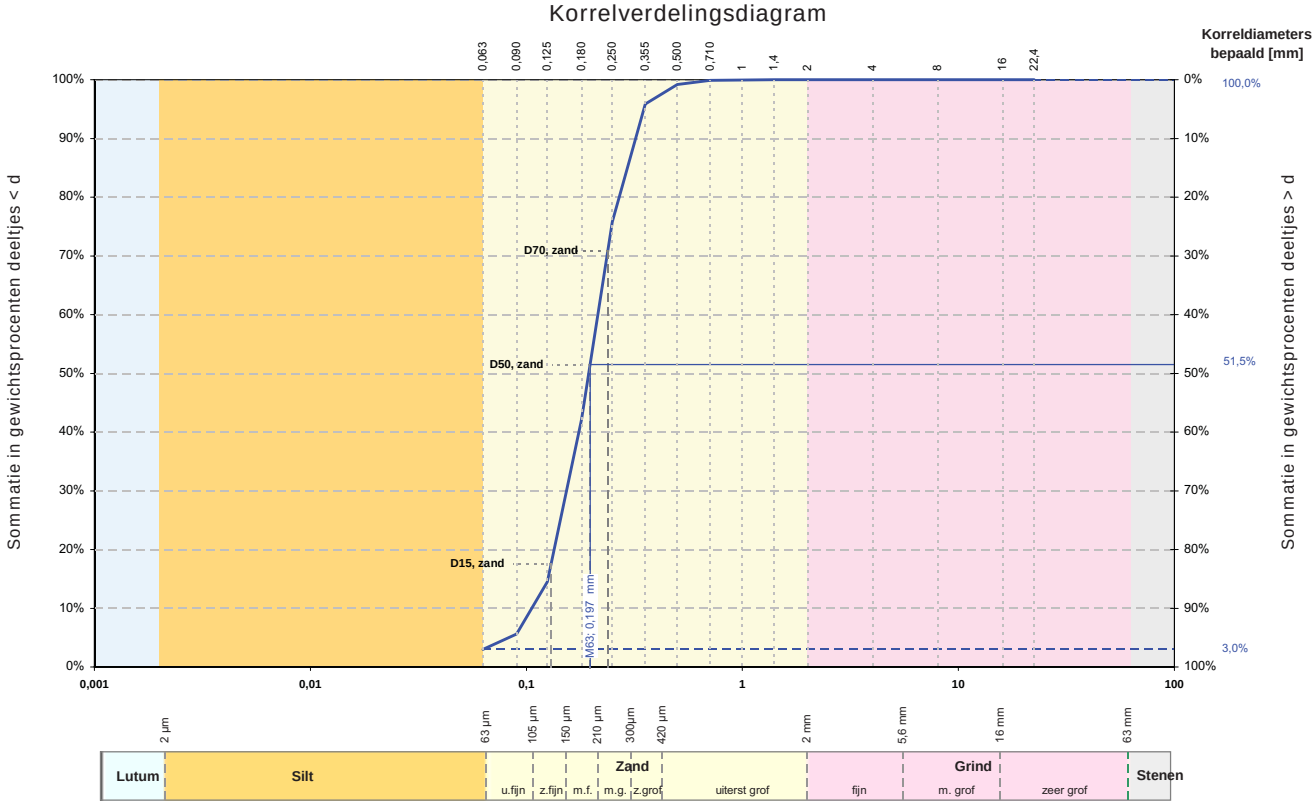
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**16**
		Diepte	**-11,60 m tot -11,90 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,106
d 15 [mm]	0,126
d 50 [mm]	0,194
d 60 [mm]	0,214
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,023
d_{90} / d_{10} [-]	3,025
C_c [-]	1,037

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,197
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,200
F_m [-]	1,105
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	5,6	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	14,5	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	42,2	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	75,8	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	95,9	31,5	-		
	0,030	-	0,500	99,2	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,9	63,0	-		
	0,045	-	1,000	100,0				
	0,063	3,0	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,117
D 15 [mm]	0,130
D 60 [mm]	0,217
D 90 [mm]	0,322
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,852
D_{90} / D_{10} [-]	2,752
U[-] [63µm - 2mm]	55,755

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

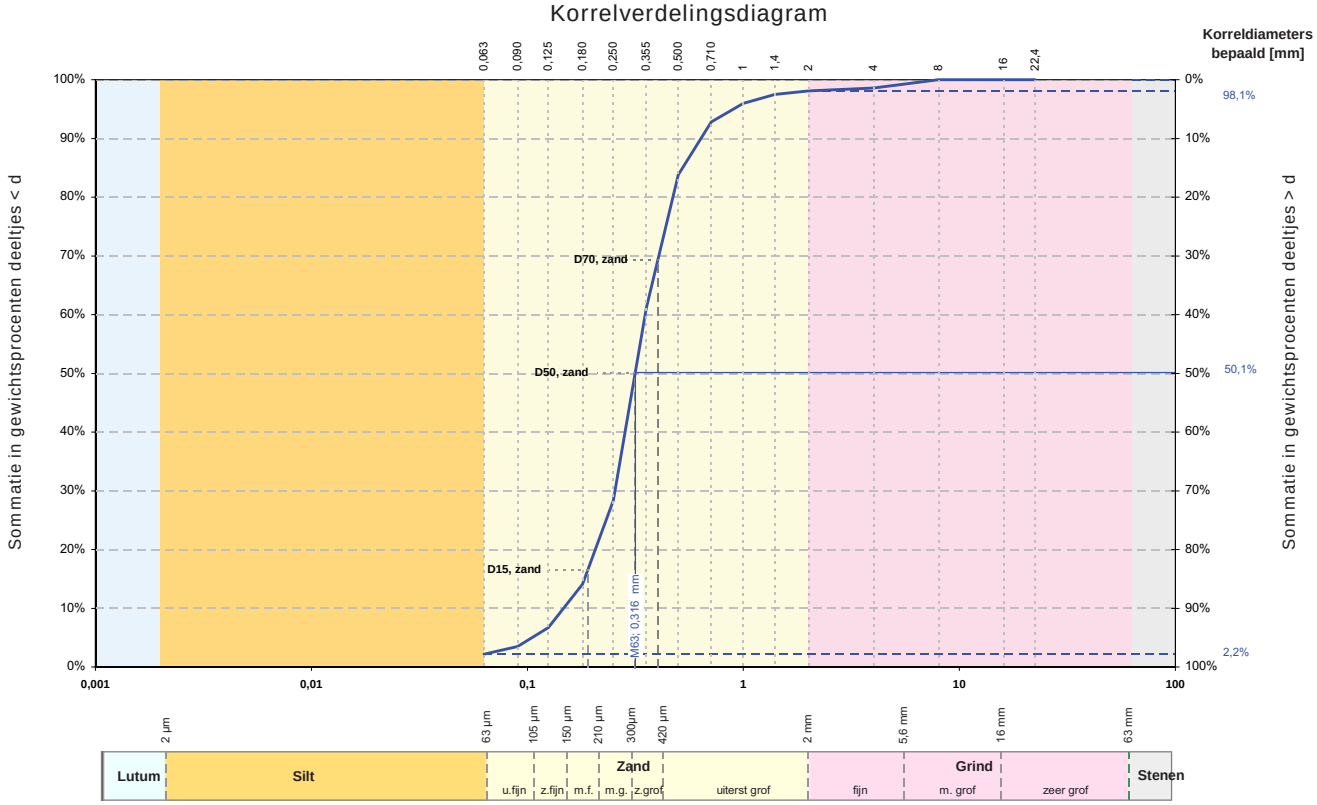
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**17 en 18**
		Diepte	**-11,90 m tot -14,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,147
d 15 [mm]	0,184
d 50 [mm]	0,315
d 60 [mm]	0,351
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,388
d_{90} / d_{10} [-]	4,333
C_c [-]	1,256

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,316
M_{2000} [mm]	5,0
D_m [mm]	0,341
F_m [-]	1,885
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,160
D 15 [mm]	0,191
D 60 [mm]	0,350
D 90 [mm]	0,600
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,181
D_{90} / D_{10} [-]	3,743
U[-] [63µm - 2mm]	36,523

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	3,5	4,0	98,6		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	6,7	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	14,1	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	28,3	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	61,1	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	83,8	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	92,8	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	96,0				
Silt	0,063	2,2	1,400	97,5				
			2,000	98,1				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

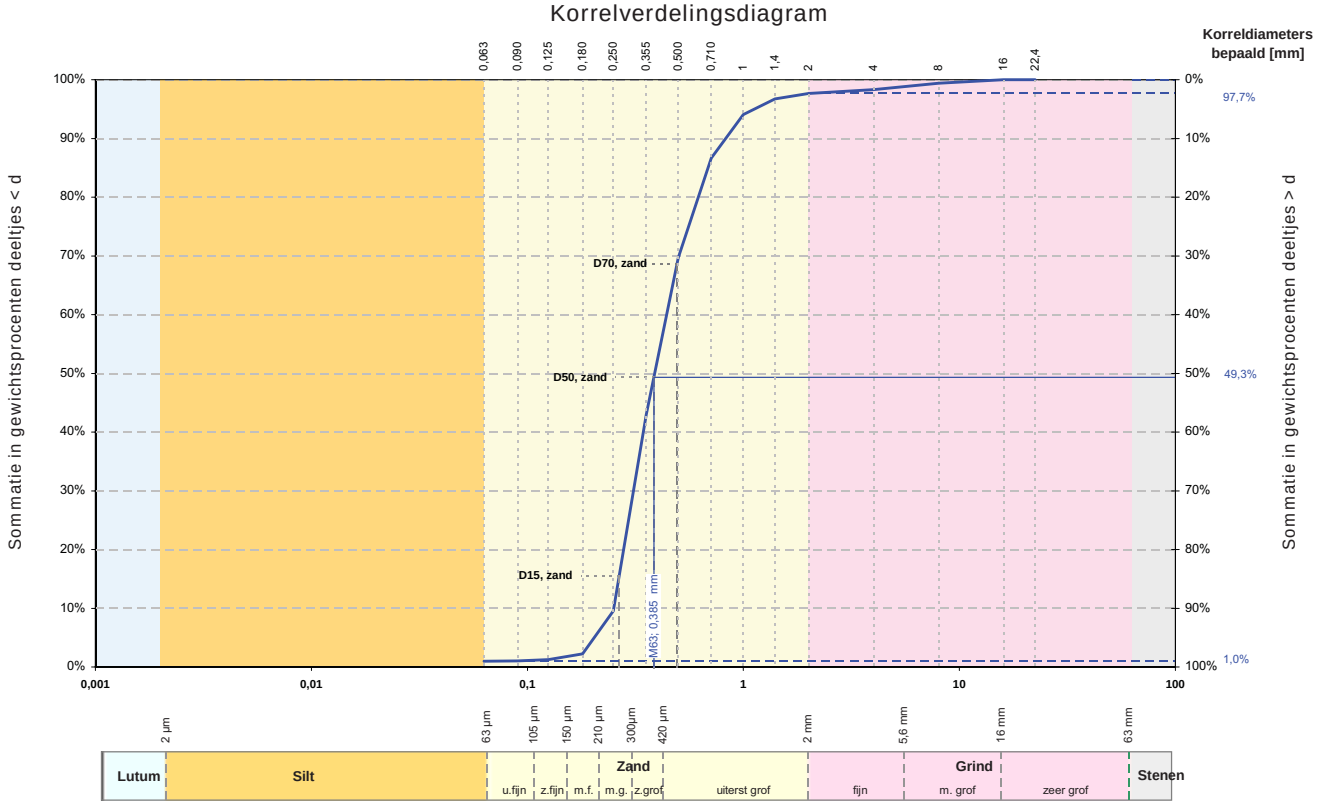
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**19**
		Diepte	**-14,00 m tot -15,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,251
d 15 [mm]	0,265
d 50 [mm]	0,388
d 60 [mm]	0,441
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,757
d_{90} / d_{10} [-]	3,297
C_c [-]	0,865

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,385
M_{2000} [mm]	5,6
D_m [mm]	0,440
F_m [-]	2,294
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,253
D 15 [mm]	0,266
D 60 [mm]	0,436
D 90 [mm]	0,756
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,723
D_{90} / D_{10} [-]	2,986
U[-] [63µm - 2mm]	26,956

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	1,0	4,0	98,3		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	1,3	8,0	99,4		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	2,3	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	9,5	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	43,0	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	69,7	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	86,7	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	94,1				
Silt	0,063	1,0	1,400	96,7				
			2,000	97,7				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

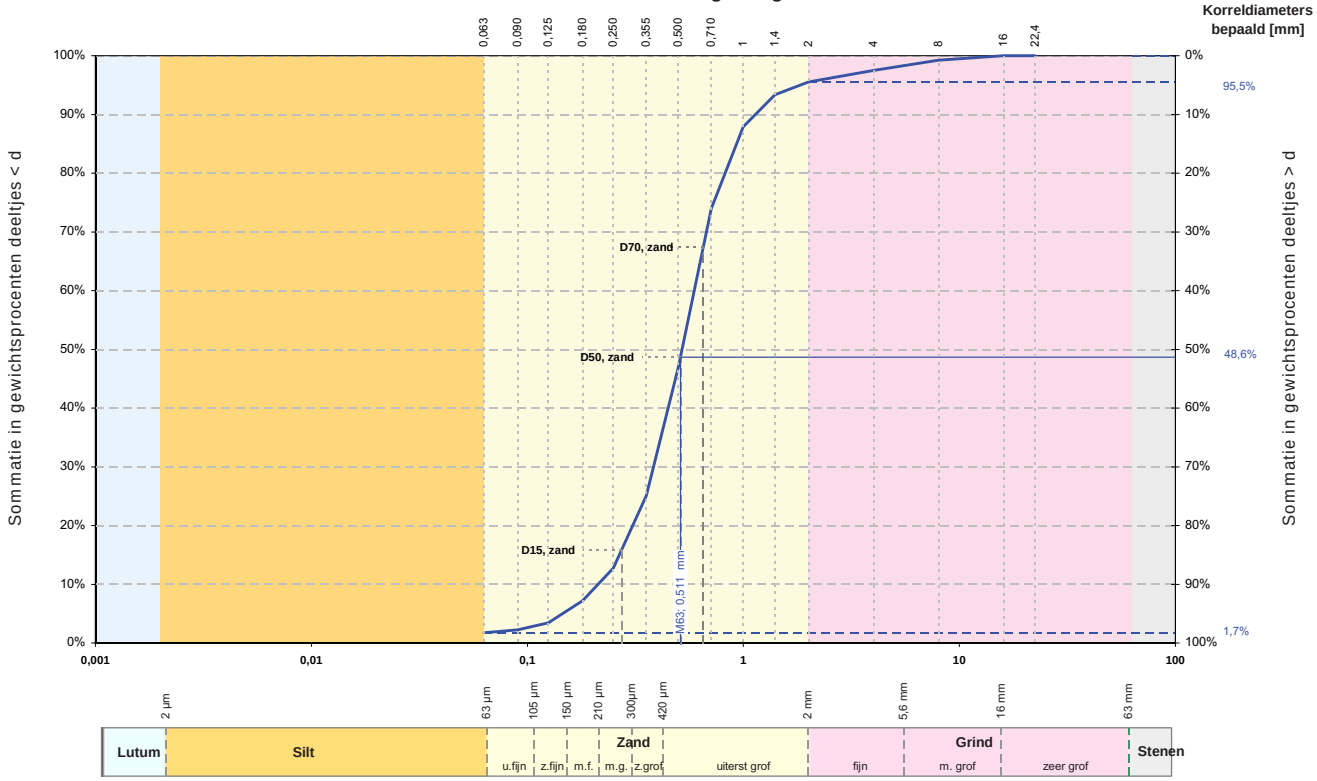
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**20**
		Diepte	**-15,00 m tot -16,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,213
d 15 [mm]	0,267
d 50 [mm]	0,521
d 60 [mm]	0,593
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,788
d_{90} / d_{10} [-]	5,356
C_c [-]	1,168

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,511
M_{2000} [mm]	4,5
D_m [mm]	0,567
F_m [-]	2,561
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	2,2	4,0	97,5		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	3,4	8,0	99,3		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	7,2	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	12,7	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	25,1	31,5	-		
	0,030	-	0,500	46,9	45,0	-		
	0,038	-	0,710	73,9	63,0	-		
	0,045	-	1,000	87,9				
	0,063	1,7	1,400	93,4				
			2,000	95,5				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,227
D 15 [mm]	0,273
D 60 [mm]	0,578
D 90 [mm]	0,958
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,541
D_{90} / D_{10} [-]	4,216
U[-] [63µm - 2mm]	24,635

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

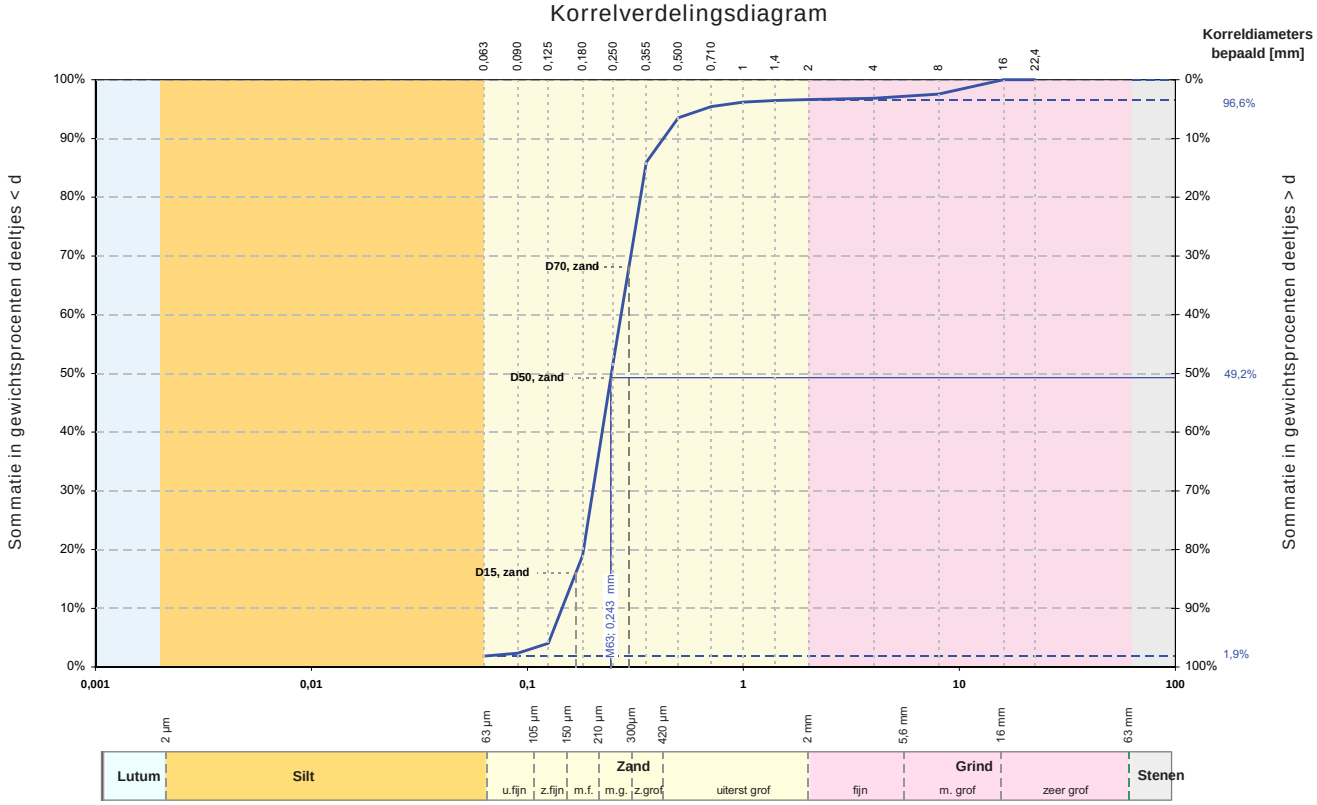
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**21**
		Diepte	**-16,00 m tot -17,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,145
d 15 [mm]	0,163
d 50 [mm]	0,245
d 60 [mm]	0,272
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,878
d_{90} / d_{10} [-]	2,950
C_c [-]	1,028

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,243
M_{2000} [mm]	9,9
D_m [mm]	0,259
F_m [-]	1,608
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,149
D 15 [mm]	0,168
D 60 [mm]	0,268
D 90 [mm]	0,375
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,794
D_{90} / D_{10} [-]	2,512
U[-] [63µm - 2mm]	43,910

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	2,4	4,0	96,8		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	4,1	8,0	97,6		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	18,9	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	52,0	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	85,9	31,5	-		
	0,030	-	0,500	93,5	45,0	-		
	0,038	-	0,710	95,4	63,0	-		
	0,045	-	1,000	96,2				
	0,063	1,9	1,400	96,5				
			2,000	96,6				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

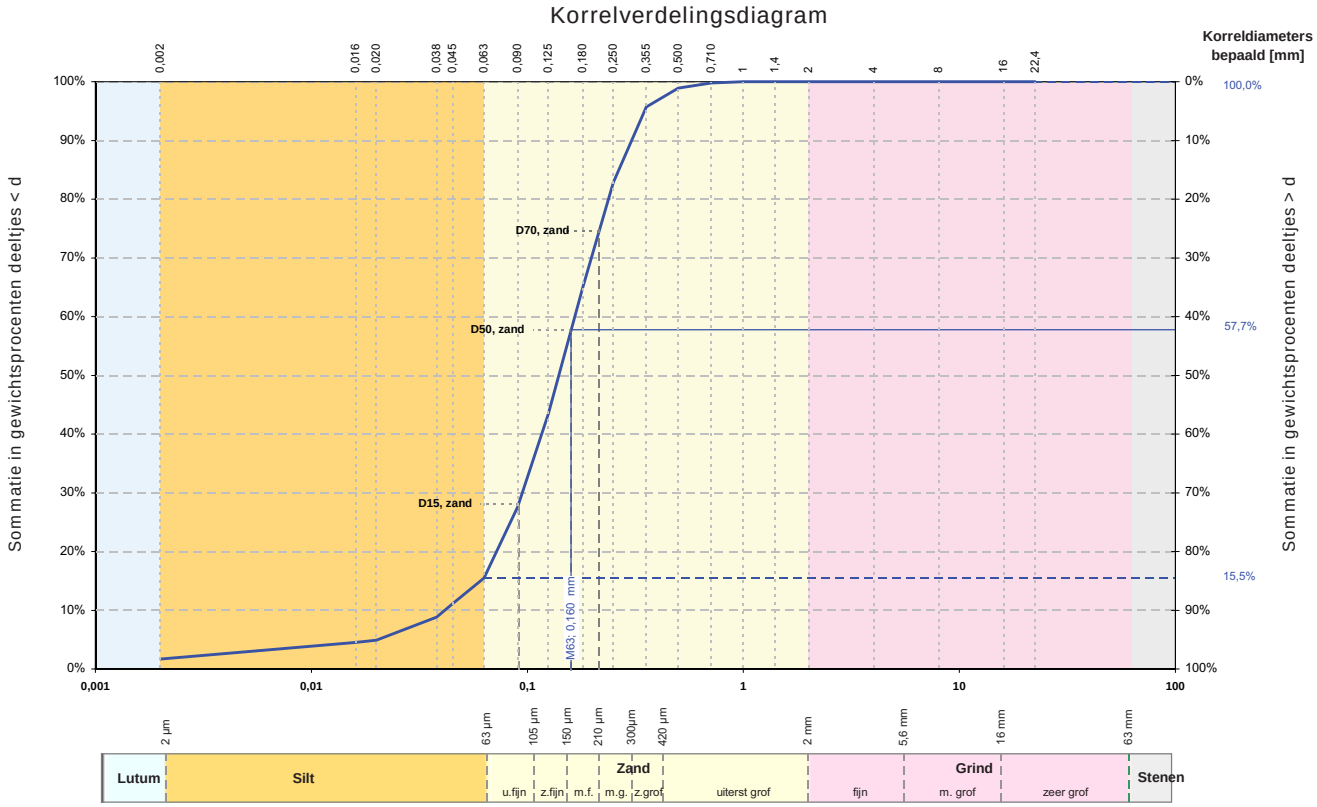
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**22 t/m 24**
		Diepte	**-17,00 m tot -20,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,041
d 15 [mm]	0,061
d 50 [mm]	0,140
d 60 [mm]	0,166
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	3,995
d_{90} / d_{10} [-]	7,328
C_c [-]	1,303

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,160
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,152
F_m [-]	0,748
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	94,03

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	27,6	4,0	100,0		
	0,002	1,7	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	43,5	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	64,8	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	4,5	0,250	82,8	22,4	100,0		
	0,020	4,9	0,355	95,7	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,9	45,0	-		
	0,038	8,8	0,710	99,8	63,0	-		
	0,045	11,1	1,000	100,0				
	0,063	15,5	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,081
D 15 [mm]	0,091
D 60 [mm]	0,185
D 90 [mm]	0,317
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,282
D_{90} / D_{10} [-]	3,921
U[-] [63µm - 2mm]	70,166

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs2
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

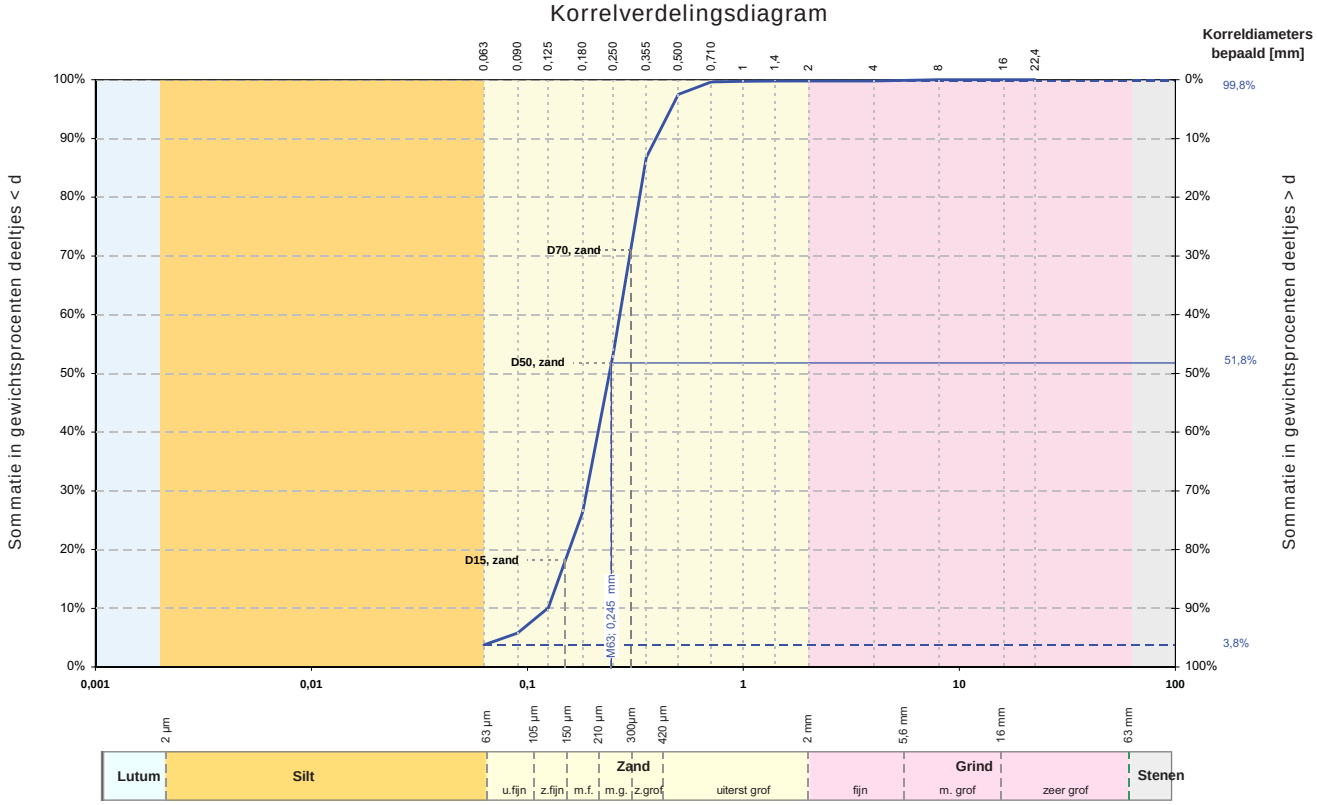
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**25**
		Diepte	**-20,00 m tot -21,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,124
d 15 [mm]	0,140
d 50 [mm]	0,240
d 60 [mm]	0,268
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,158
d_{90} / d_{10} [-]	3,169
C_c [-]	1,065

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,245
M_{2000} [mm]	5,7
D_m [mm]	0,246
F_m [-]	1,397
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,135
D 15 [mm]	0,150
D 60 [mm]	0,272
D 90 [mm]	0,396
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,020
D_{90} / D_{10} [-]	2,941
U[-] [63µm - 2mm]	46,512

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	5,8	4,0	99,8		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	10,1	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	26,3	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	53,4	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	86,8	31,5	-		
	0,030	-	0,500	97,5	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,6	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,7				
	0,063	3,8	1,400	99,8				
			2,000	99,8				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

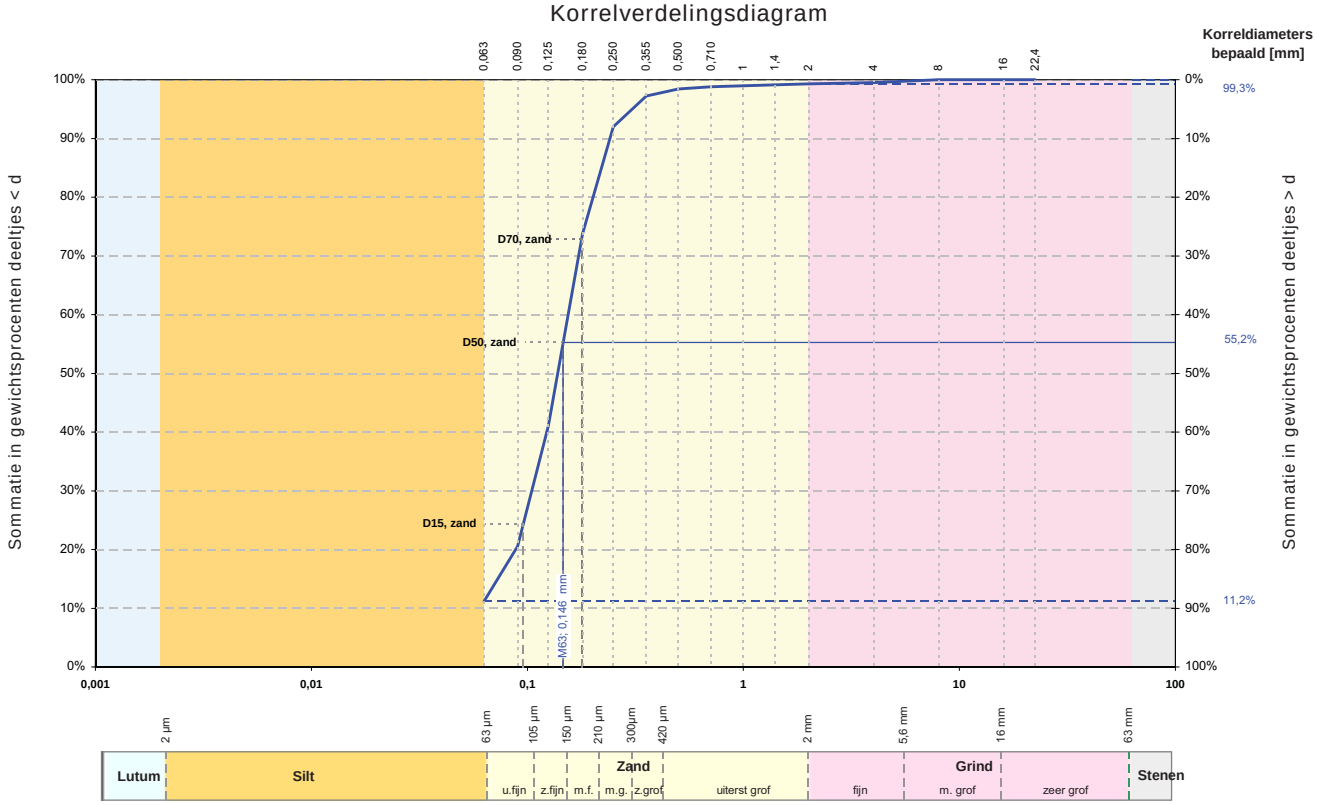
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B01**
	Steenwijk	**Monster**	**26**
		Diepte	**-21,00 m tot -22,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	-
d 15 [mm]	0,073
d 50 [mm]	0,138
d 60 [mm]	0,154
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	-
d_{90} / d_{10} [-]	-
C_c [-]	-

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,146
M_{2000} [mm]	5,0
D_m [mm]	-
F_m [-]	0,708
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,088
D 15 [mm]	0,096
D 60 [mm]	0,162
D 90 [mm]	0,243
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,832
D_{90} / D_{10} [-]	2,761
U[-] [63µm - 2mm]	73,347

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	20,5	4,0	99,5		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	41,0	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	73,8	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	92,0	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	97,2	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,4	45,0	-		
	0,038	-	0,710	98,8	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,0				
	0,063	11,2	1,400	99,1				
			2,000	99,3				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs2g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

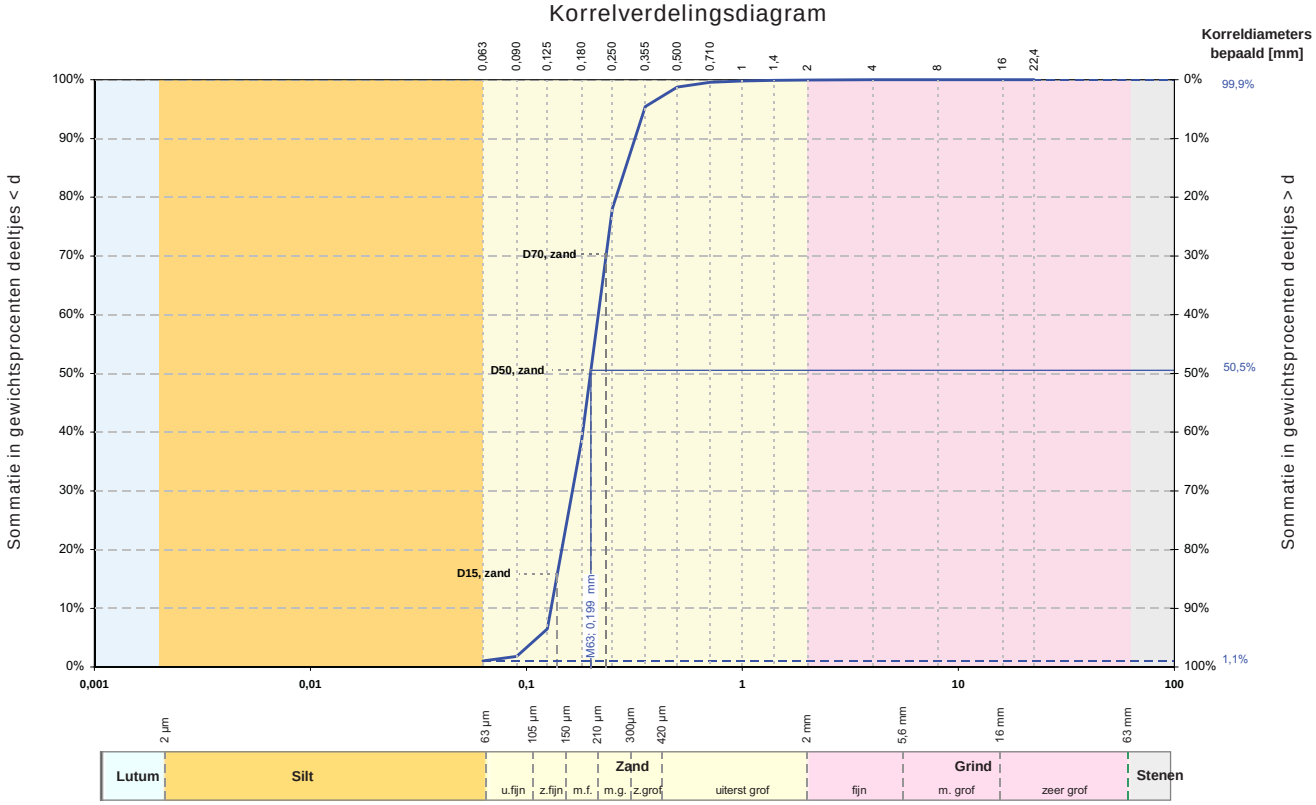
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**2**
		Diepte	**-1,00 m tot -2,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,130
d 15 [mm]	0,138
d 50 [mm]	0,198
d 60 [mm]	0,215
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,654
d_{90} / d_{10} [-]	2,446
C_c [-]	0,953

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,199
M_{2000} [mm]	2,8
D_m [mm]	0,205
F_m [-]	1,171
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Fractie < 63 µm			Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	1,8	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	6,5	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	38,5	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	78,0	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	95,4	31,5	-		
	0,030	-	0,500	98,7	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,6	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,8				
	0,063	1,1	1,400	99,9				
			2,000	99,9				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,132
D 15 [mm]	0,139
D 60 [mm]	0,216
D 90 [mm]	0,319
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,641
D_{90} / D_{10} [-]	2,423
U[-] [63µm - 2mm]	53,016

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1, met een spoor grind)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

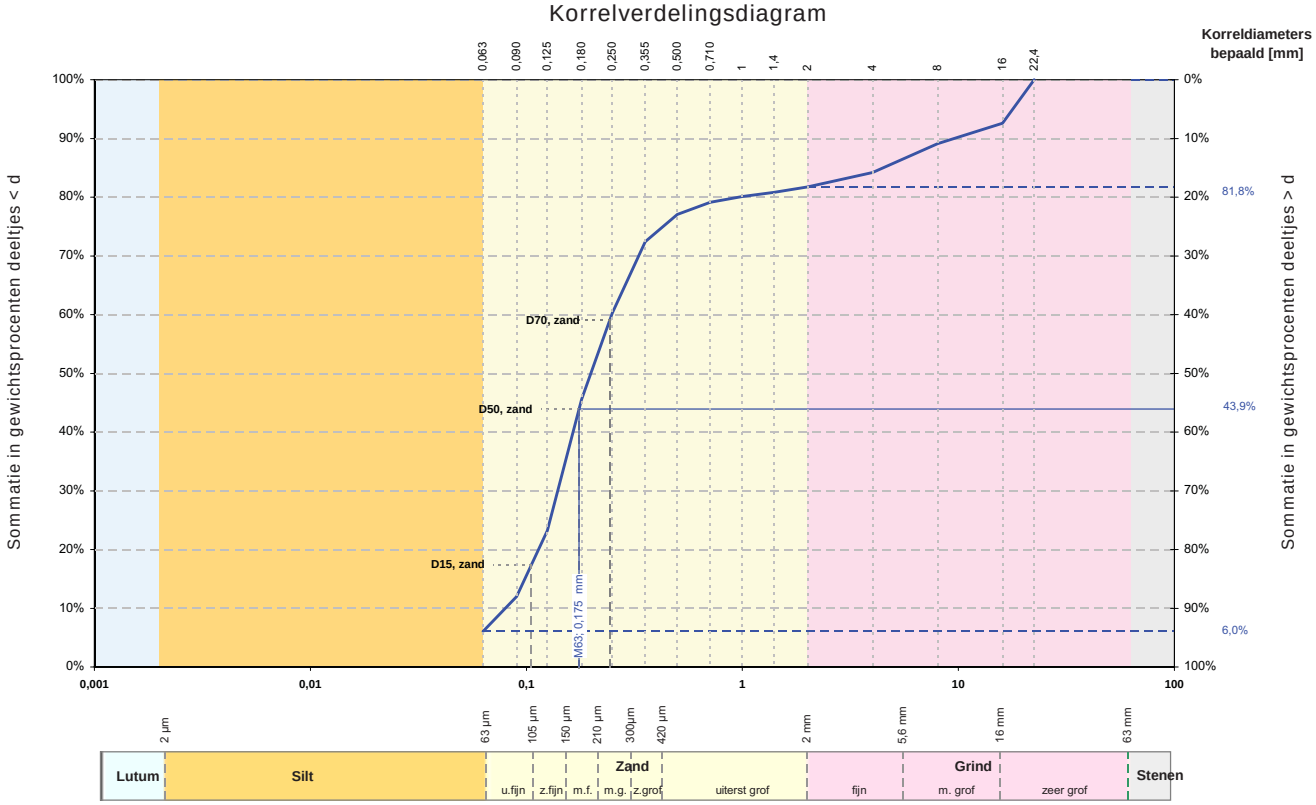
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**3 en 4**
		Diepte	**-2,00 m tot -4,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,080
d 15 [mm]	0,098
d 50 [mm]	0,199
d 60 [mm]	0,248
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	3,106
d_{90} / d_{10} [-]	119,451
C_c [-]	0,981

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,175
M_{2000} [mm]	11,4
D_m [mm]	1,311
F_m [-]	2,133
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	12,0	4,0	84,2		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	23,2	8,0	89,1		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	45,5	16,0	92,6		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	60,3	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	72,4	31,5	-		
	0,030	-	0,500	77,1	45,0	-		
	0,038	-	0,710	79,1	63,0	-		
	0,045	-	1,000	80,1				
	0,063	6,0	1,400	80,8				
			2,000	81,8				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,094
D 15 [mm]	0,105
D 60 [mm]	0,205
D 90 [mm]	0,404
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,175
D_{90} / D_{10} [-]	4,277
U[-] [63µm - 2mm]	61,161

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zkg3)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

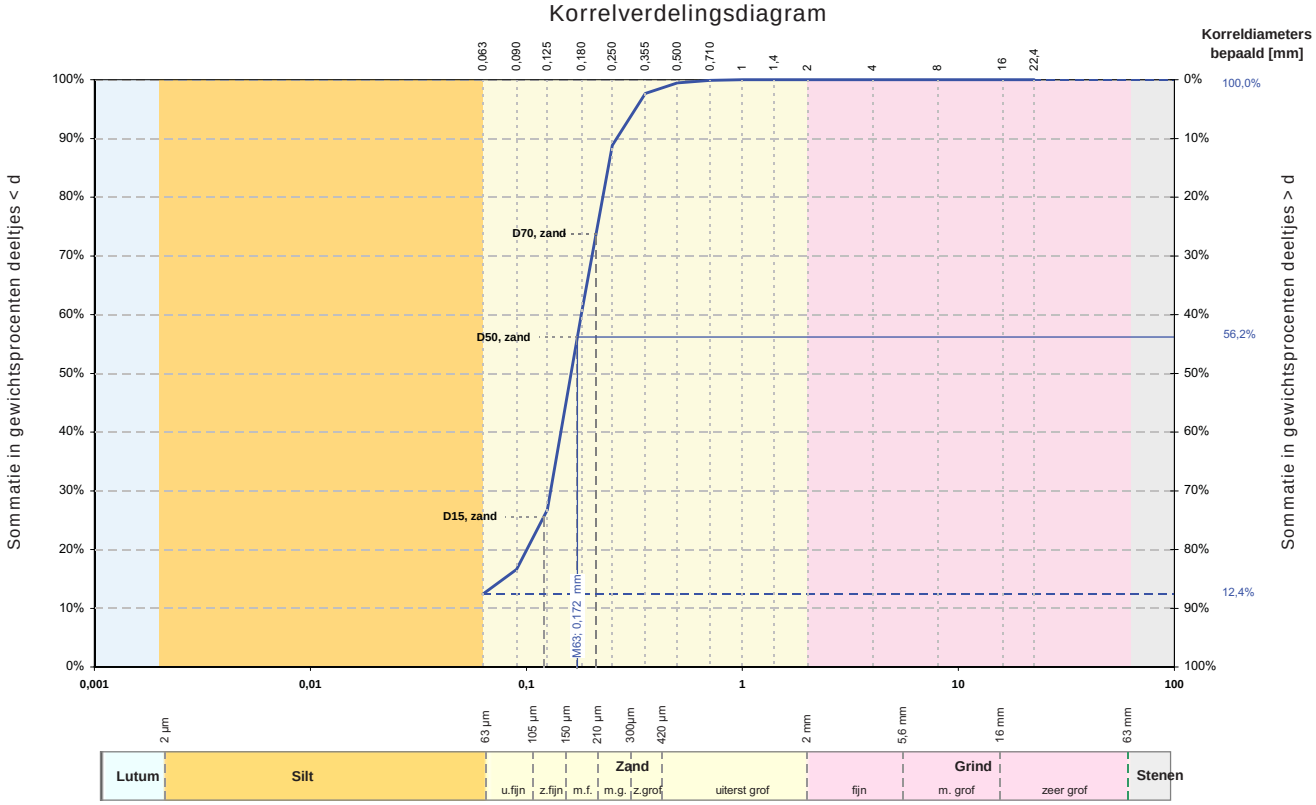
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**5 en 6**
		Diepte	**-4,00 m tot -5,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	-
d 15 [mm]	0,078
d 50 [mm]	0,161
d 60 [mm]	0,179
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	-
d_{90} / d_{10} [-]	-
C_c [-]	-

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,172
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	-
F_m [-]	0,849
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,104
D 15 [mm]	0,120
D 60 [mm]	0,190
D 90 [mm]	0,275
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,821
D_{90} / D_{10} [-]	2,637
U[-] [63µm - 2mm]	62,453

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	16,6	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	26,8	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	60,3	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	88,8	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	97,7	31,5	-		
	0,030	-	0,500	99,5	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,9	63,0	-		
	0,045	-	1,000	100,0				
	0,063	12,4	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs2)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

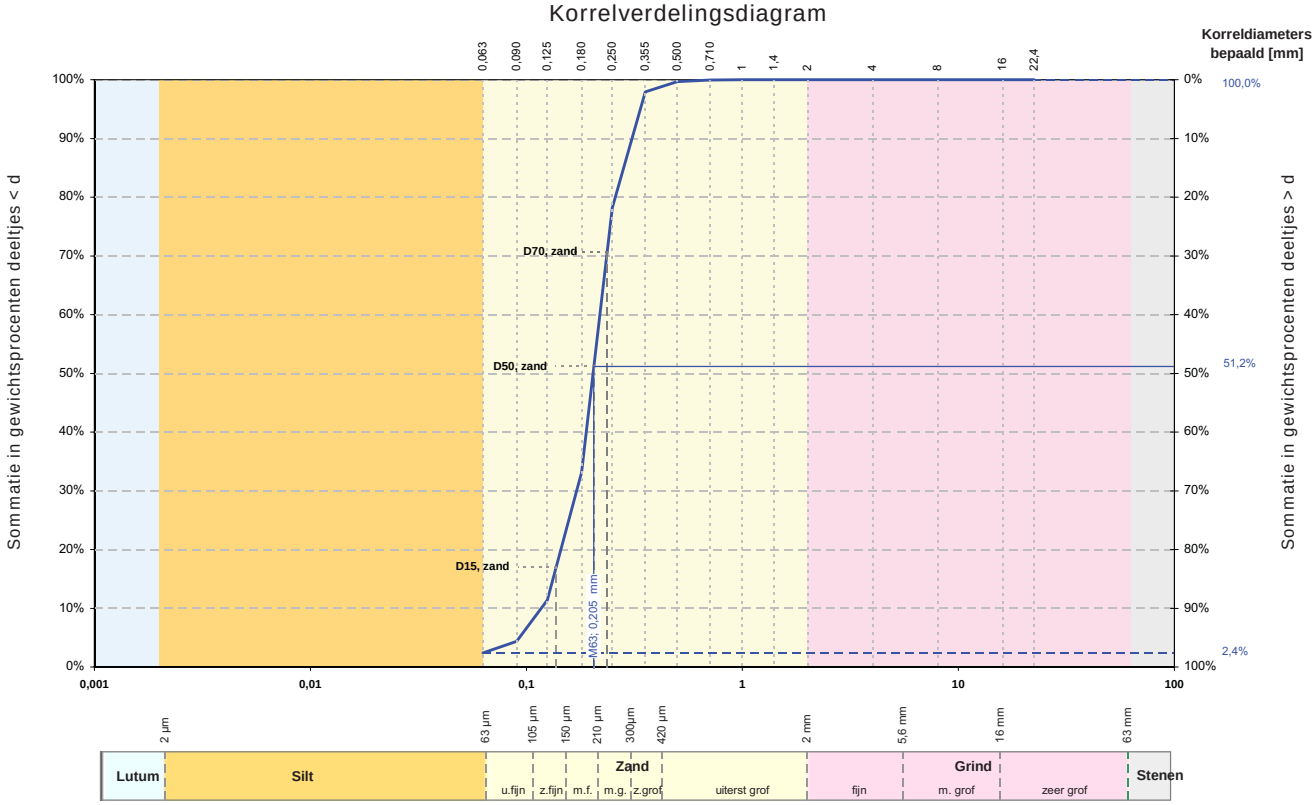
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**7 t/m 9**
		Diepte	**-5,00 m tot -8,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,117
d 15 [mm]	0,133
d 50 [mm]	0,204
d 60 [mm]	0,219
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,868
d_{90} / d_{10} [-]	2,630
C_c [-]	1,137

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,205
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,205
F_m [-]	1,108
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	4,4	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	11,4	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	33,1	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	78,2	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	98,0	31,5	-		
	0,030	-	0,500	99,6	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,9	63,0	-		
	0,045	-	1,000	100,0				
	0,063	2,4	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,127
D 15 [mm]	0,137
D 60 [mm]	0,220
D 90 [mm]	0,310
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,741
D_{90} / D_{10} [-]	2,444
U[-] [63µm - 2mm]	53,612

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

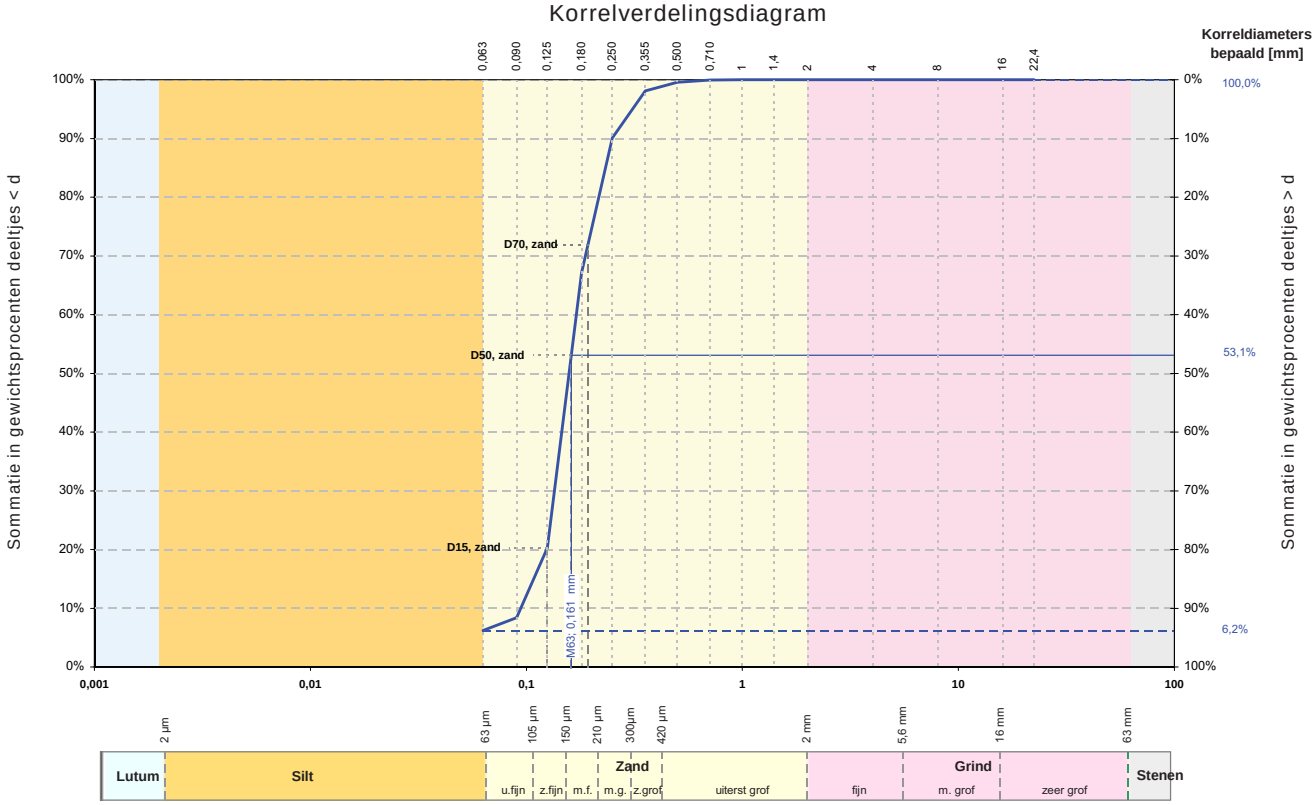
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**10 t/m 12**
		Diepte	**-8,00 m tot -11,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,094
d 15 [mm]	0,108
d 50 [mm]	0,157
d 60 [mm]	0,170
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,809
d_{90} / d_{10} [-]	2,653
C_c [-]	1,134

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,161
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,164
F_m [-]	0,900
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	8,4	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	20,3	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	67,2	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	90,1	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	98,1	31,5	-		
	0,030	-	0,500	99,6	45,0	-		
	0,038	-	0,710	100,0	63,0	-		
	0,045	-	1,000	100,0				
	0,063	6,2	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,110
D 15 [mm]	0,125
D 60 [mm]	0,174
D 90 [mm]	0,256
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,581
D_{90} / D_{10} [-]	2,330
U[-] [63µm - 2mm]	63,522

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

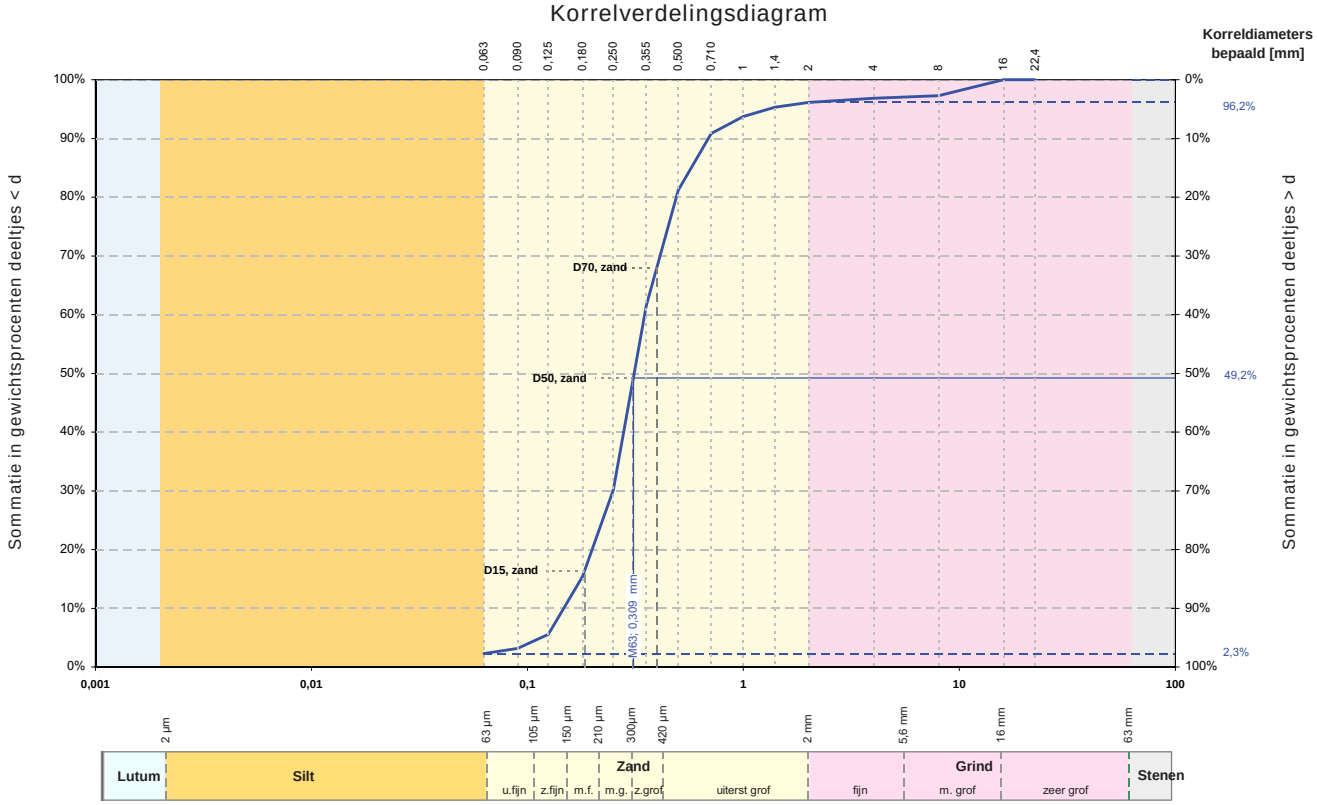
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**13 t/m 15**
		Diepte	**-11,00 m tot -14,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,147
d 15 [mm]	0,177
d 50 [mm]	0,312
d 60 [mm]	0,349
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,370
d_{90} / d_{10} [-]	4,678
C_c [-]	1,208

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,309
M_{2000} [mm]	9,8
D_m [mm]	0,347
F_m [-]	1,962
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,157
D 15 [mm]	0,184
D 60 [mm]	0,344
D 90 [mm]	0,612
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,193
D_{90} / D_{10} [-]	3,908
U[-] [63µm - 2mm]	36,702

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	3,2	4,0	96,9		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	5,6	8,0	97,3		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	15,4	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	30,2	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	61,5	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	81,2	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	90,8	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	93,7				
Silt	0,063	2,3	1,400	95,3				
			2,000	96,2				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

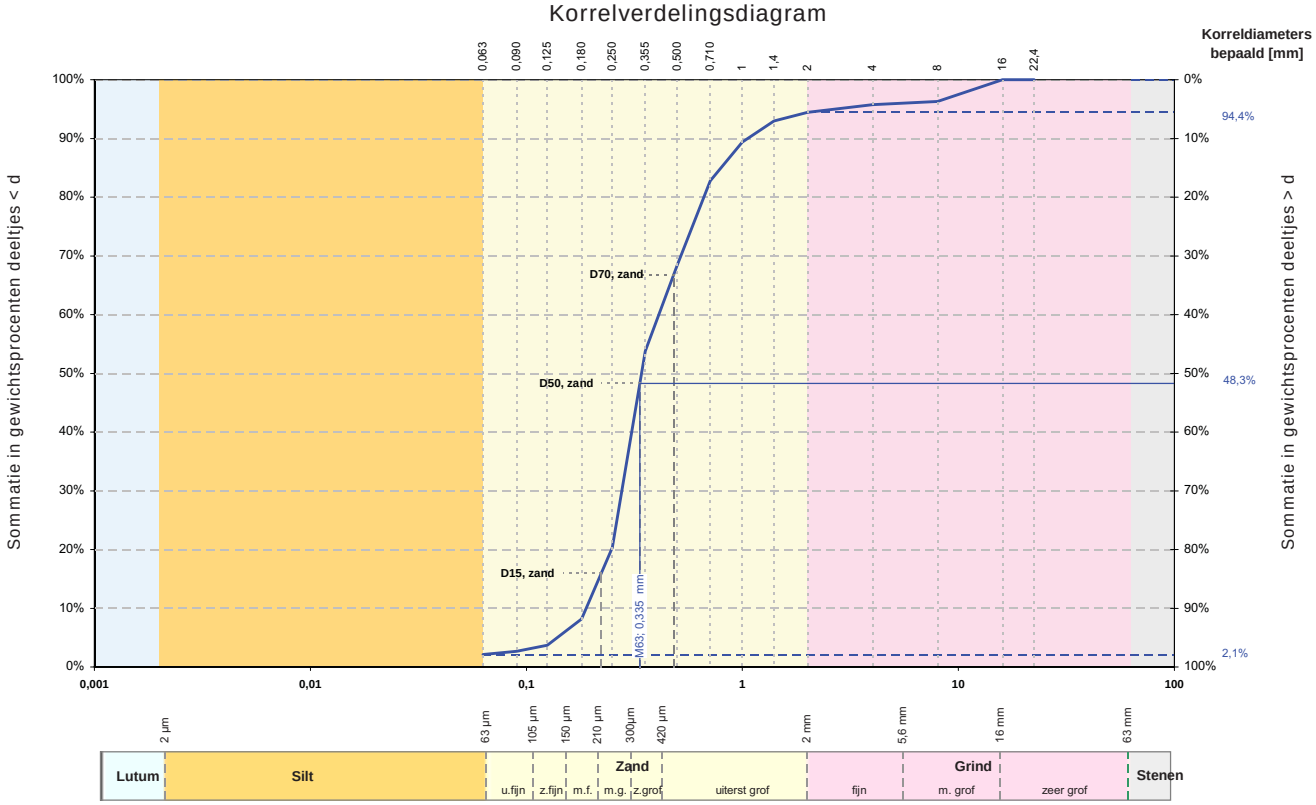
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**16 en 17**
		Diepte	**-14,00 m tot -16,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,189
d 15 [mm]	0,216
d 50 [mm]	0,341
d 60 [mm]	0,411
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,170
d_{90} / d_{10} [-]	5,610
C_c [-]	0,985

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,335
M_{2000} [mm]	9,5
D_m [mm]	0,446
F_m [-]	2,281
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,196
D 15 [mm]	0,222
D 60 [mm]	0,387
D 90 [mm]	0,806
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,974
D_{90} / D_{10} [-]	4,106
U[-] [63µm - 2mm]	31,231

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	2,7	4,0	95,7		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	3,7	8,0	96,3		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	8,2	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	20,3	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	53,8	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	68,4	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	82,8	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	89,4				
Silt	0,063	2,1	1,400	93,0				
			2,000	94,4				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g2)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

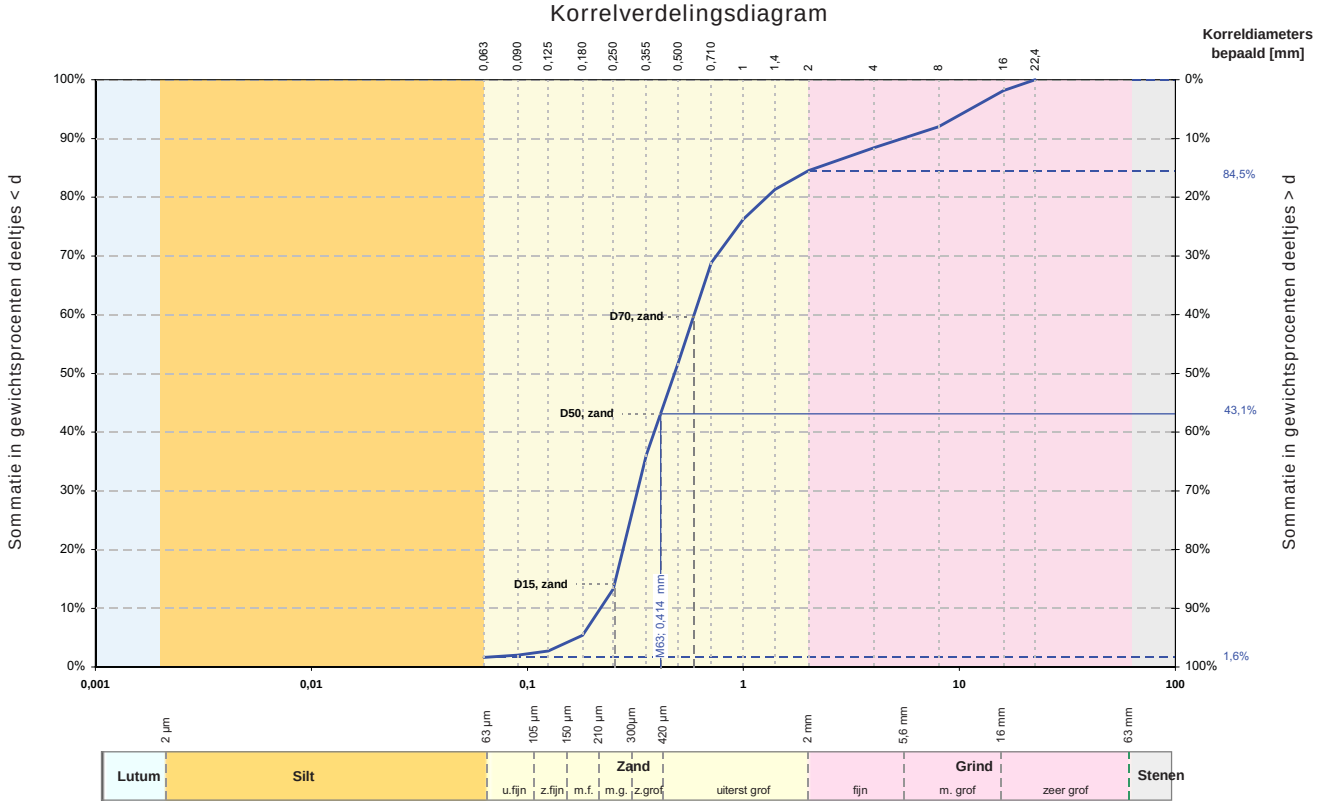
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**18**
		Diepte	**-16,00 m tot -17,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,218
d 15 [mm]	0,257
d 50 [mm]	0,481
d 60 [mm]	0,592
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,716
d_{90} / d_{10} [-]	24,912
C_c [-]	0,811

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,414
M_{2000} [mm]	8,2
D_m [mm]	1,082
F_m [-]	2,930
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,217
D 15 [mm]	0,253
D 60 [mm]	0,495
D 90 [mm]	0,999
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,279
D_{90} / D_{10} [-]	4,597
U[-] [63µm - 2mm]	27,172

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	2,0	4,0	88,4		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	2,7	8,0	92,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	5,4	16,0	98,1		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	13,3	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	36,1	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	51,8	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	68,8	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	76,3				
Silt	0,063	1,6	1,400	81,3				
			2,000	84,5				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g3)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

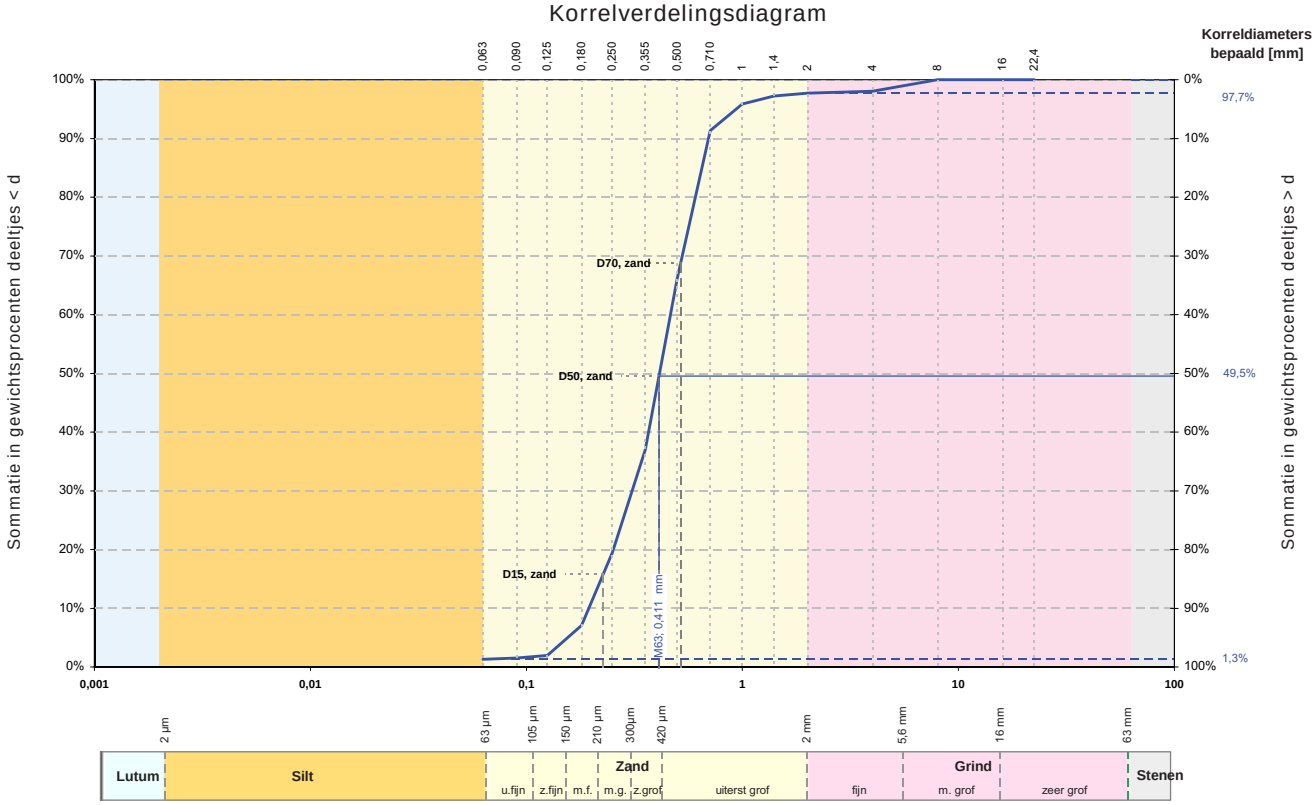
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**19 en 20**
		Diepte	**-17,00 m tot -19,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,195
d 15 [mm]	0,222
d 50 [mm]	0,413
d 60 [mm]	0,465
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,389
d_{90} / d_{10} [-]	3,581
C_c [-]	1,054

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,411
M_{2000} [mm]	5,4
D_m [mm]	0,426
F_m [-]	2,208
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,200
D 15 [mm]	0,227
D 60 [mm]	0,460
D 90 [mm]	0,678
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,306
D_{90} / D_{10} [-]	3,398
U[-] [63µm - 2mm]	28,809

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	1,5	4,0	98,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	2,0	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	7,1	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	19,4	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	37,0	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	66,2	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	91,3	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	95,9				
Silt	0,063	1,3	1,400	97,2				
			2,000	97,7				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

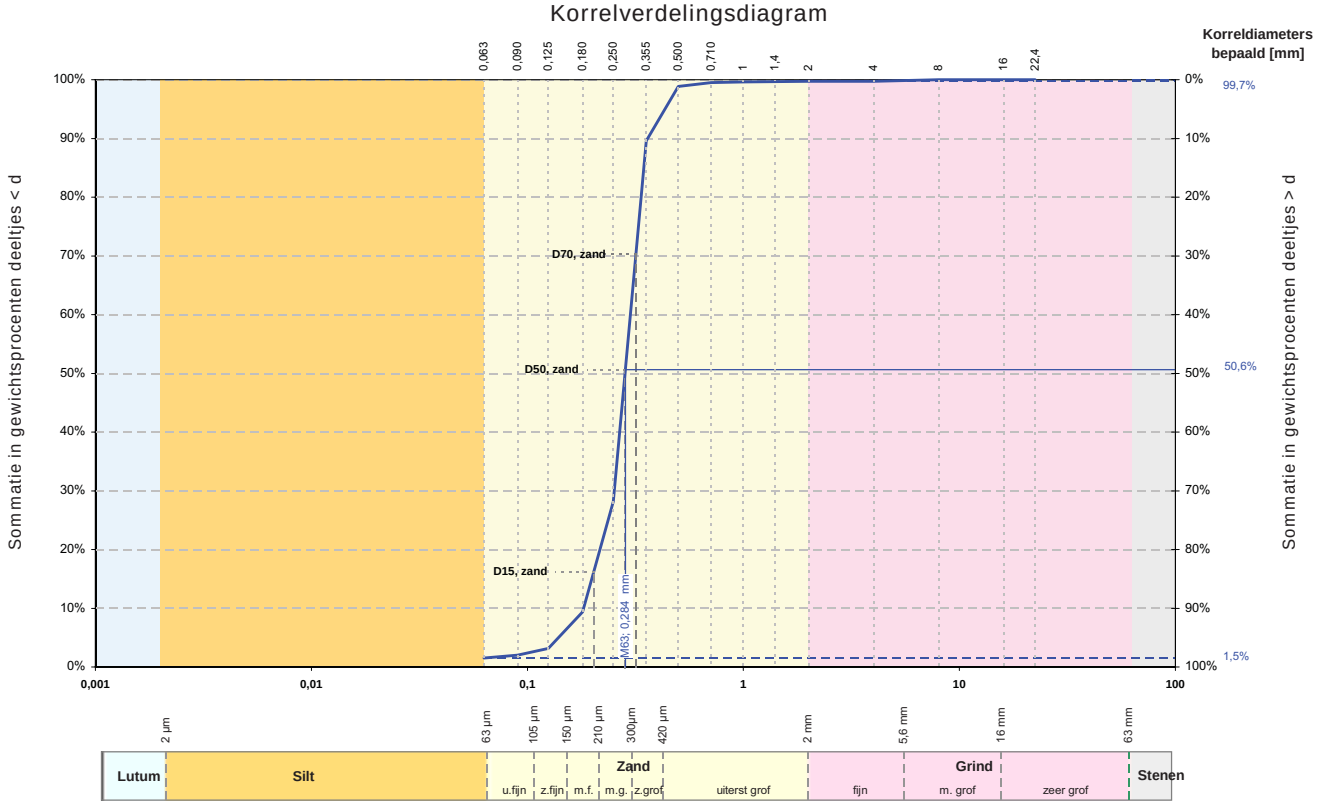
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**21**
		Diepte	**-19,00 m tot -20,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,182
d 15 [mm]	0,199
d 50 [mm]	0,283
d 60 [mm]	0,300
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,647
d_{90} / d_{10} [-]	1,982
C_c [-]	1,169

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,284
M_{2000} [mm]	5,7
D_m [mm]	0,280
F_m [-]	1,708
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,186
D 15 [mm]	0,203
D 60 [mm]	0,301
D 90 [mm]	0,359
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,613
D_{90} / D_{10} [-]	1,928
U[-] [63µm - 2mm]	38,554

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	2,0	4,0	99,7		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	3,1	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	9,4	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	28,2	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	89,6	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	98,9	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	99,5	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	99,6				
Silt	0,063	1,5	1,400	99,7				
			2,000	99,7				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

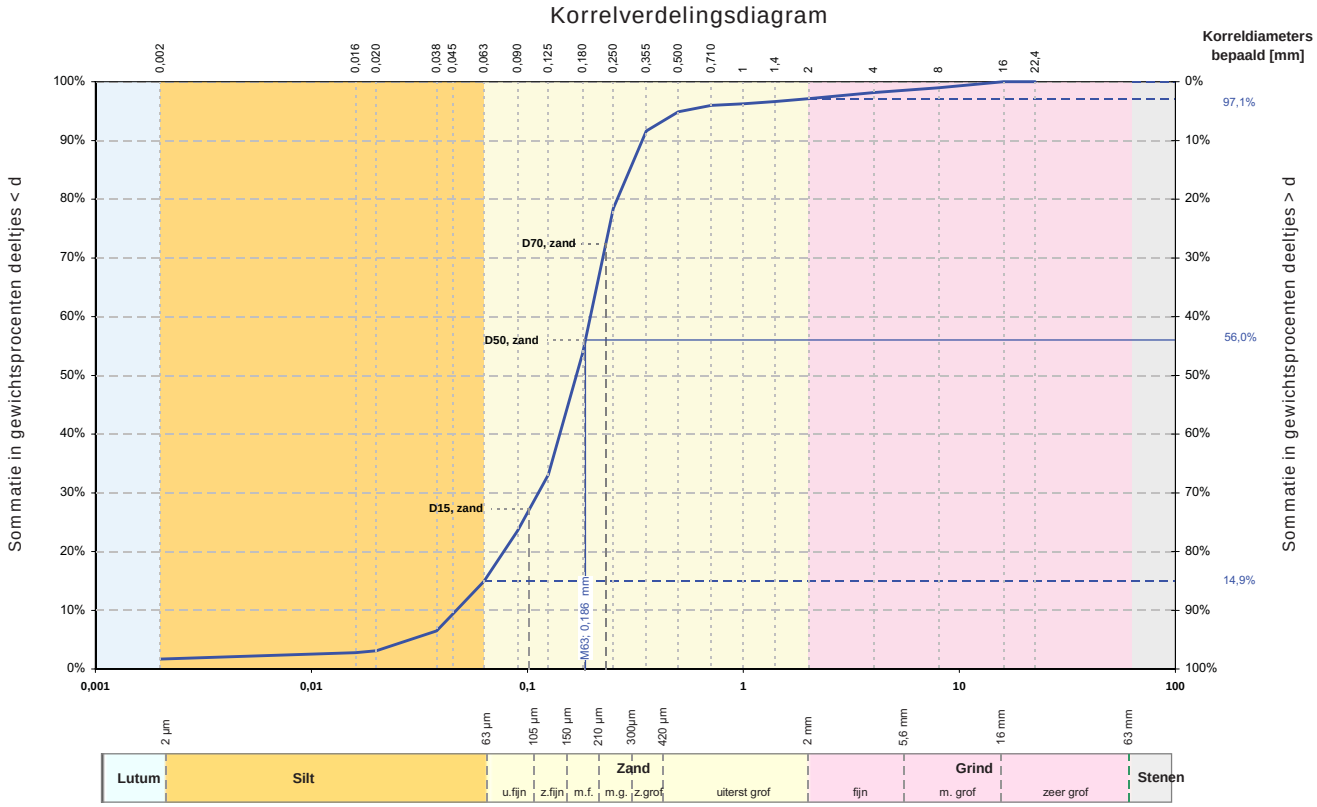
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B02**
	Steenwijk	**Monster**	**22 en 23**
		Diepte	**-20,00 m tot -22,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,047
d 15 [mm]	0,063
d 50 [mm]	0,169
d 60 [mm]	0,196
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	4,171
d_{90} / d_{10} [-]	7,246
C_c [-]	1,376

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,186
M_{2000} [mm]	5,6
D_m [mm]	0,174
F_m [-]	1,021
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	88,23

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	23,6	4,0	98,1		
Lutum	0,002	1,7	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	33,1	8,0	99,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	53,7	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	2,8	0,250	78,4	22,4	100,0		
Silt	0,020	3,1	0,355	91,6	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	94,9	45,0	-		
Silt	0,038	6,5	0,710	96,0	63,0	-		
Silt	0,045	9,3	1,000	96,3				
Silt	0,063	14,9	1,400	96,6				
			2,000	97,1				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,088
D 15 [mm]	0,102
D 60 [mm]	0,207
D 90 [mm]	0,330
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,342
D_{90} / D_{10} [-]	3,733
U[-] [63µm - 2mm]	62,792

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs2g1
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

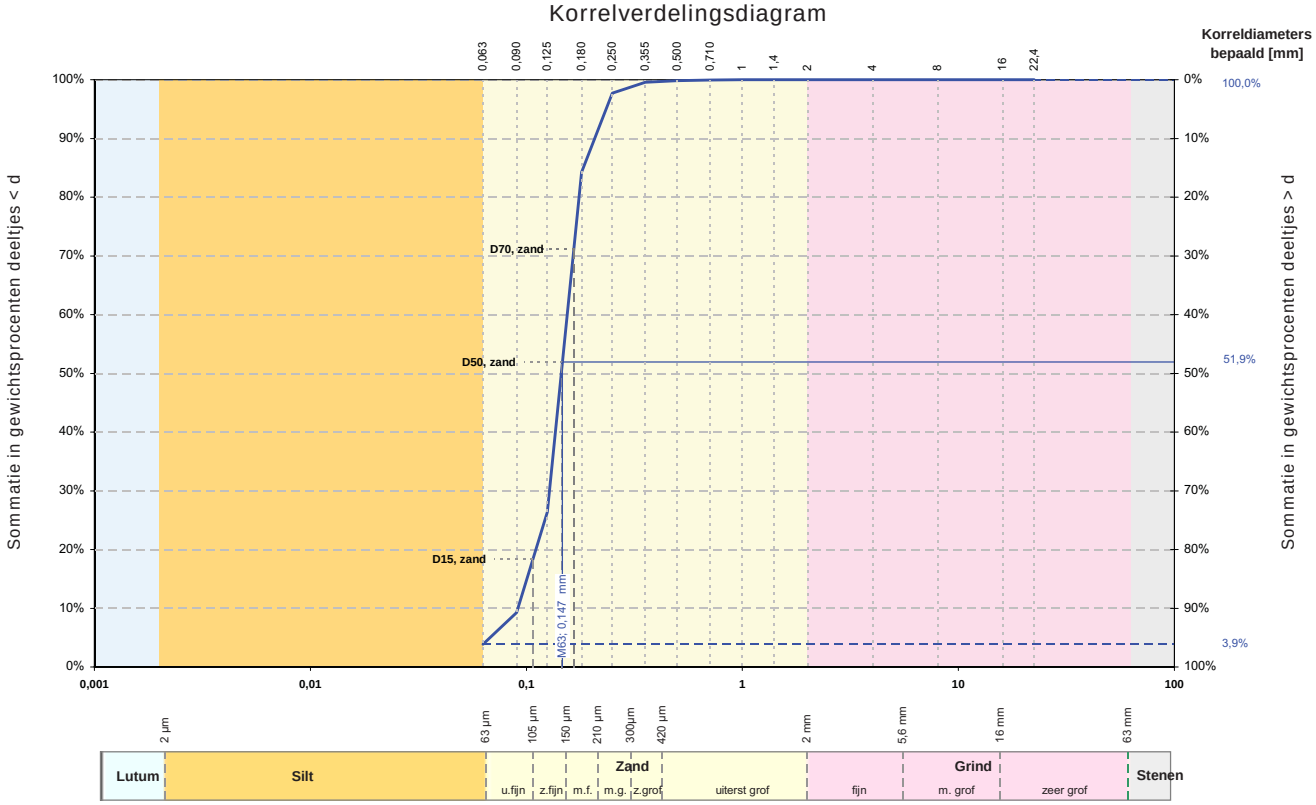
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**3**
		Diepte	**-1,20 m tot -1,80 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,091
d 15 [mm]	0,100
d 50 [mm]	0,145
d 60 [mm]	0,154
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,693
d_{90} / d_{10} [-]	2,269
C_c [-]	1,160

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,147
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,146
F_m [-]	0,761
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,098
D 15 [mm]	0,107
D 60 [mm]	0,156
D 90 [mm]	0,209
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,599
D_{90} / D_{10} [-]	2,143
U[-] [63µm - 2mm]	72,087

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	9,3	4,0	100,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	26,4	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	84,3	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	97,7	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	99,6	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	99,8	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	99,9	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	100,0				
Silt	0,063	3,9	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

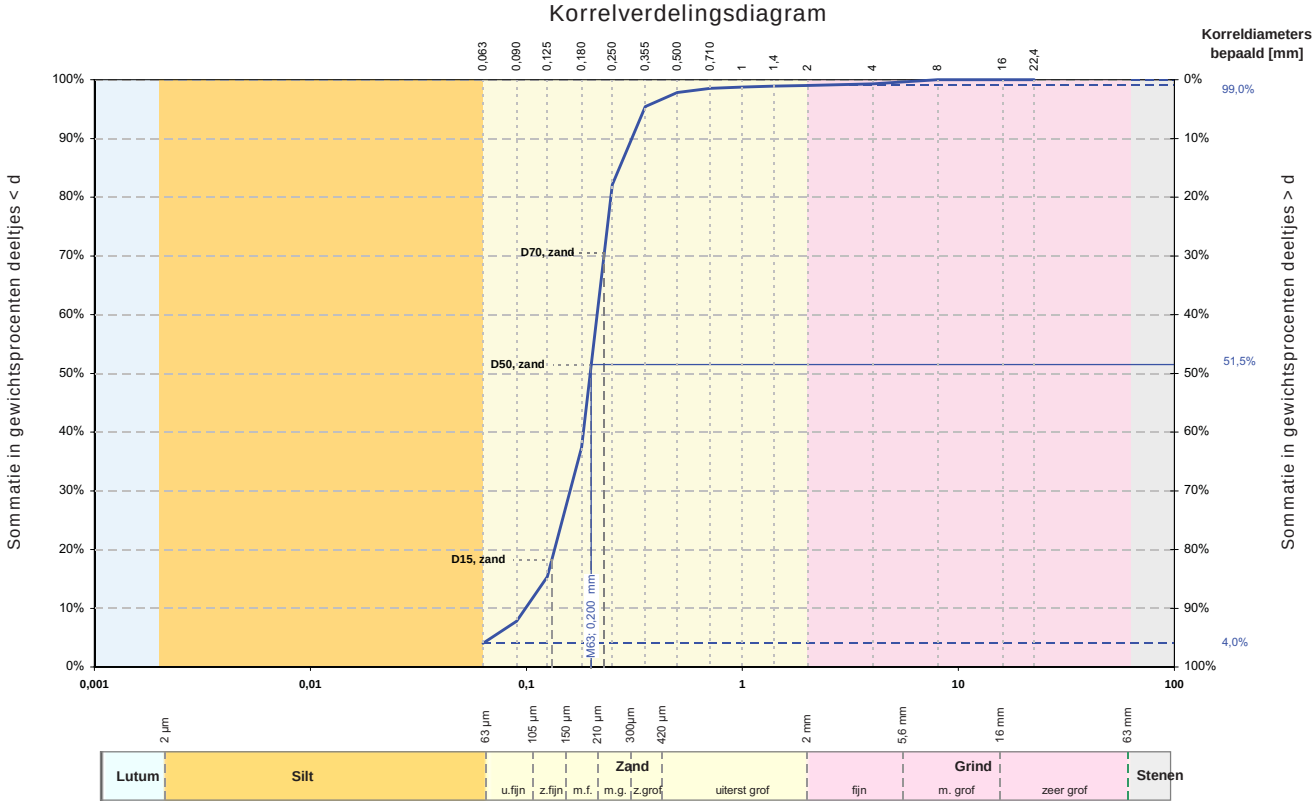
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**4 t/m 6**
		Diepte	**-1,80 m tot -4,50 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,099
d 15 [mm]	0,123
d 50 [mm]	0,197
d 60 [mm]	0,213
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,145
d_{90} / d_{10} [-]	3,106
C_c [-]	1,205

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,200
M_{2000} [mm]	5,0
D_m [mm]	0,197
F_m [-]	1,077
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	7,8	4,0	99,3		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	15,3	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	37,4	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	82,1	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	95,4	31,5	-		
	0,030	-	0,500	97,8	45,0	-		
	0,038	-	0,710	98,5	63,0	-		
	0,045	-	1,000	98,8				
	0,063	4,0	1,400	98,9				
			2,000	99,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,115
D 15 [mm]	0,131
D 60 [mm]	0,214
D 90 [mm]	0,304
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,854
D_{90} / D_{10} [-]	2,631
U[-] [63µm - 2mm]	56,178

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

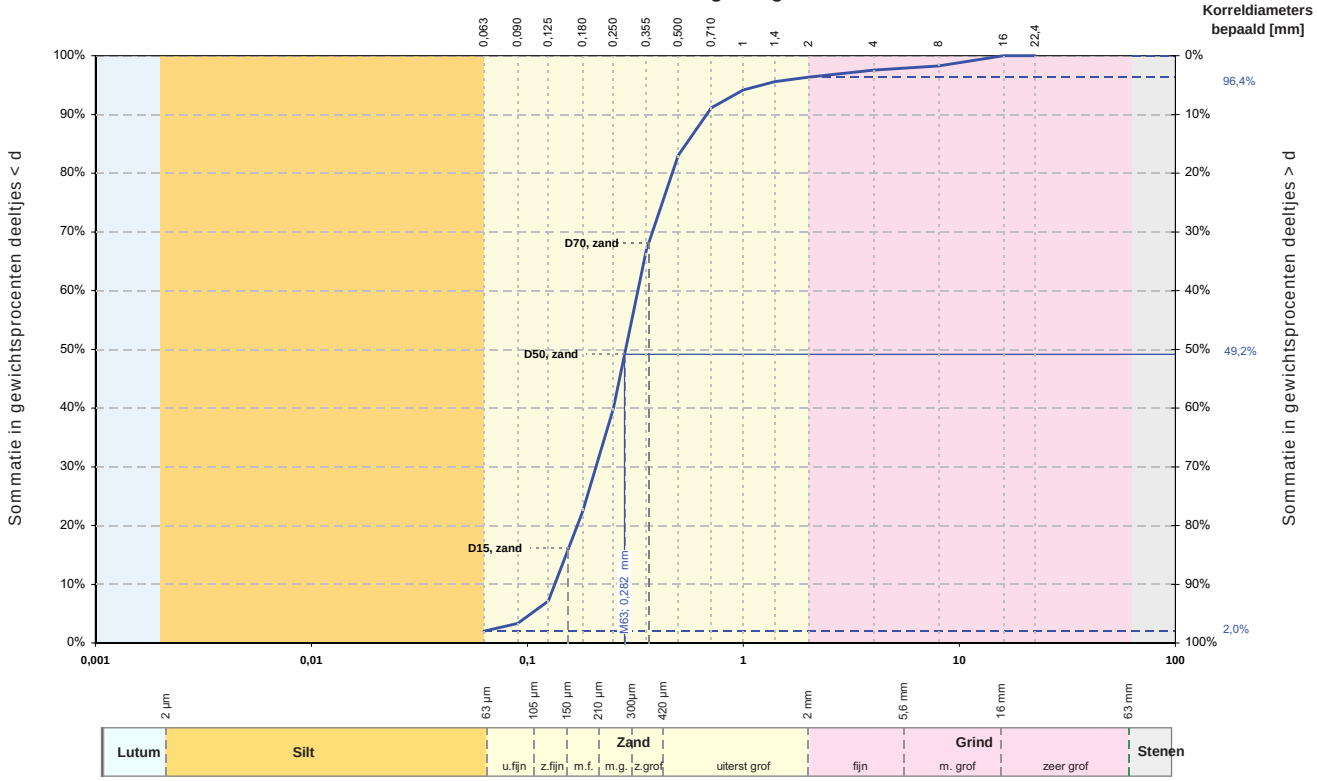
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**7 en 8**
		Diepte	**-4,50 m tot -5,40 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,134
d 15 [mm]	0,151
d 50 [mm]	0,285
d 60 [mm]	0,325
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,424
d_{90} / d_{10} [-]	5,045
C_c [-]	0,992

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,282
M_{2000} [mm]	7,3
D_m [mm]	0,322
F_m [-]	1,818
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,139
D 15 [mm]	0,155
D 60 [mm]	0,319
D 90 [mm]	0,591
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,301
D_{90} / D_{10} [-]	4,265
U[-] [63µm - 2mm]	41,045

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	3,3	4,0	97,6		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	7,1	8,0	98,3		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	22,3	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	39,9	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	66,8	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	83,0	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	91,1	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	94,2				
Silt	0,063	2,0	1,400	95,6				
			2,000	96,4				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

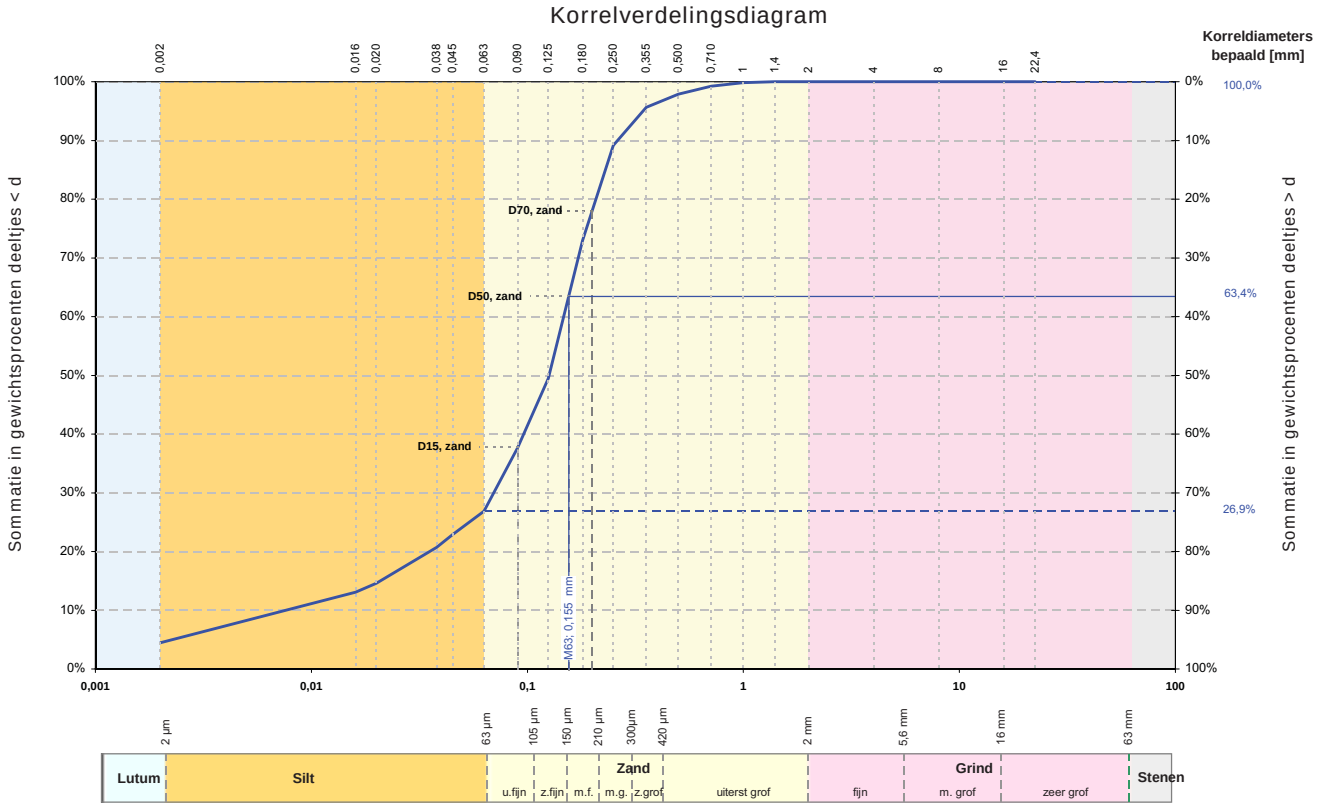
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**9**
		Diepte	**-5,40 m tot -5,60 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,008
d 15 [mm]	0,021
d 50 [mm]	0,126
d 60 [mm]	0,147
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	19,432
d_{90} / d_{10} [-]	34,589
C_c [-]	4,375

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,155
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,125
F_m [-]	0,637
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	110,27

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,080
D 15 [mm]	0,090
D 60 [mm]	0,174
D 90 [mm]	0,303
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,168
D_{90} / D_{10} [-]	3,776
U[-] [63µm - 2mm]	71,160

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	37,7	4,0	100,0		
	0,002	4,5	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	49,5	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	73,0	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	13,1	0,250	89,1	22,4	100,0		
	0,020	14,6	0,355	95,6	31,5	-		
	0,030	-	0,500	97,9	45,0	-		
	0,038	20,7	0,710	99,2	63,0	-		
	0,045	22,9	1,000	99,8				
	0,063	26,9	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	Zs3
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

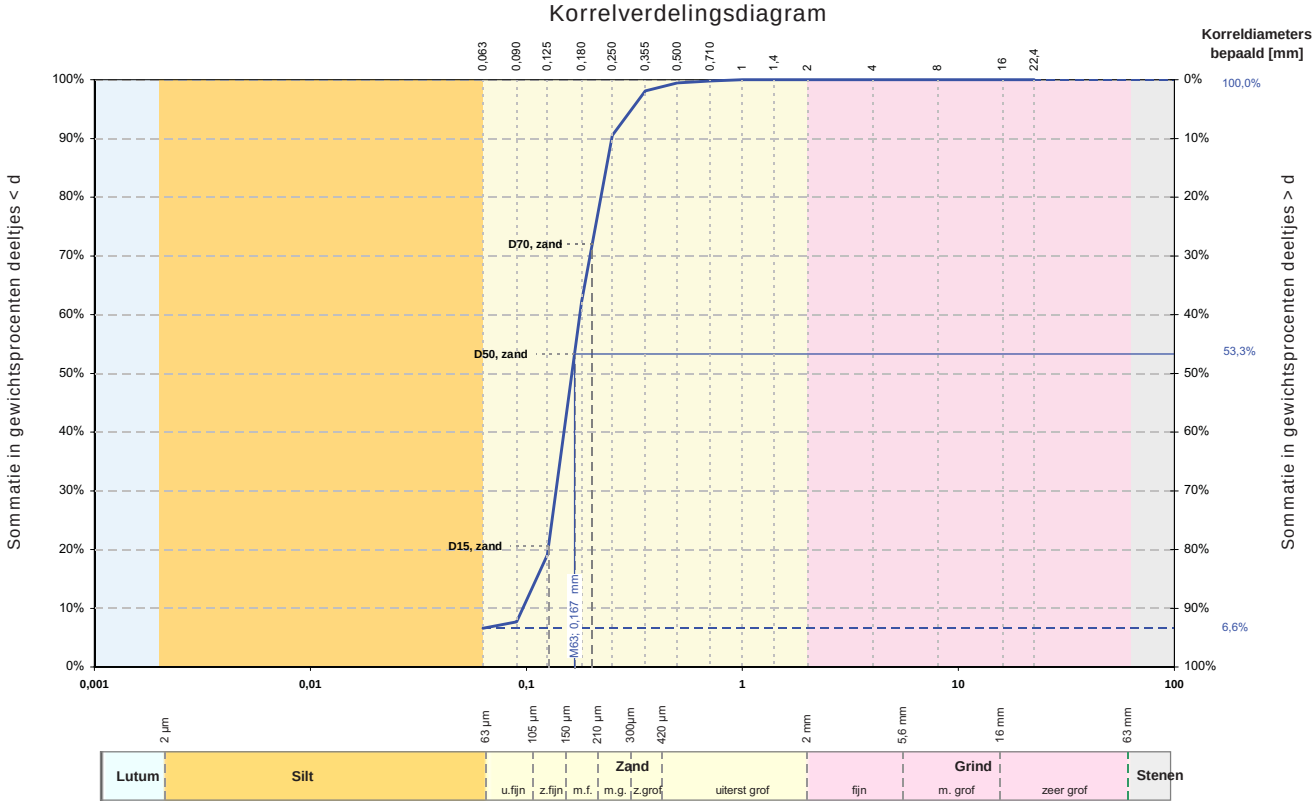
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**11 en 12**
		Diepte	**-6,00 m tot -8,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,096
d 15 [mm]	0,111
d 50 [mm]	0,162
d 60 [mm]	0,177
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,835
d_{90} / d_{10} [-]	2,581
C_c [-]	1,105

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,167
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,168
F_m [-]	0,910
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	7,7	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	19,1	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	62,2	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	90,5	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	98,1	31,5	-		
	0,030	-	0,500	99,4	45,0	-		
	0,038	-	0,710	99,8	63,0	-		
	0,045	-	1,000	100,0				
	0,063	6,6	1,400	100,0				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,114
D 15 [mm]	0,127
D 60 [mm]	0,181
D 90 [mm]	0,252
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,583
D_{90} / D_{10} [-]	2,202
U[-] [63µm - 2mm]	61,552

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

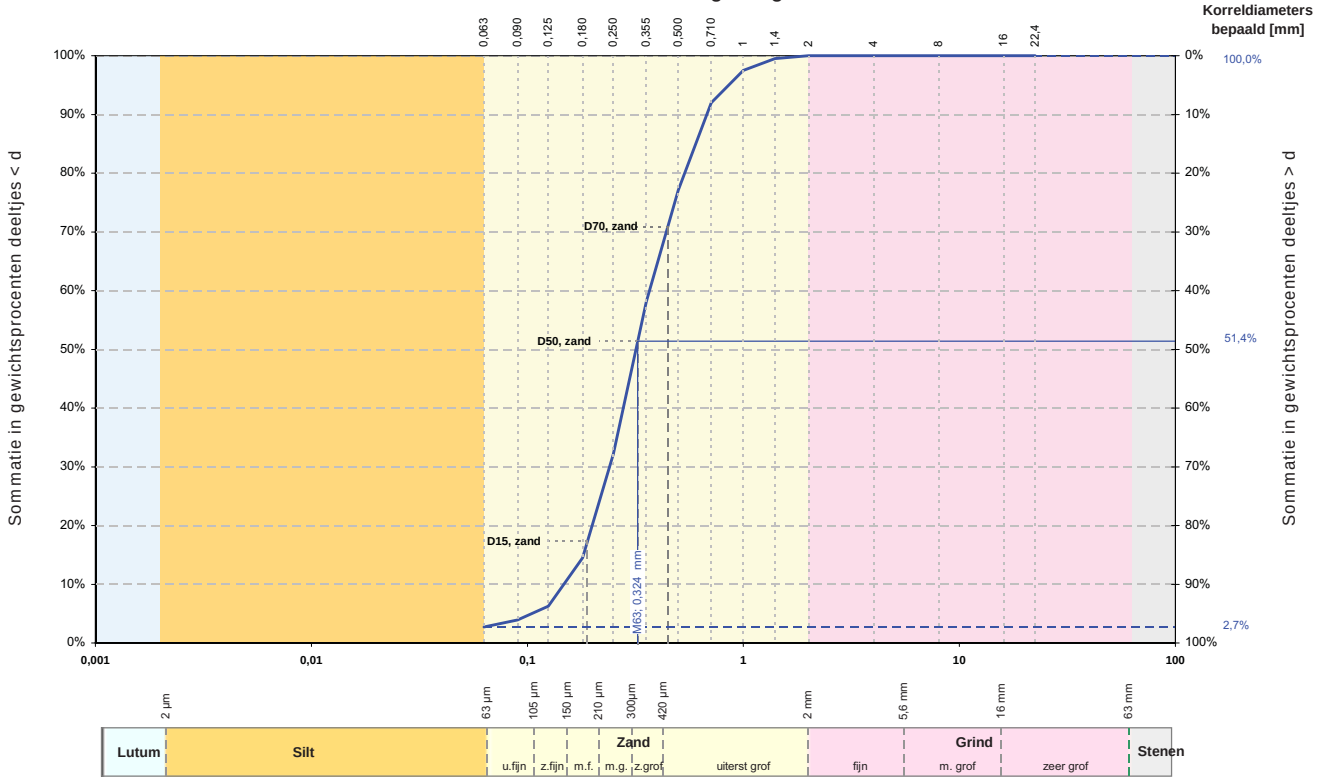
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**13 en 14**
		Diepte	**-8,00 m tot -10,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,147
d 15 [mm]	0,182
d 50 [mm]	0,318
d 60 [mm]	0,367
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,493
d_{90} / d_{10} [-]	4,599
C_c [-]	1,067

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,324
M_{2000} [mm]	-
D_m [mm]	0,356
F_m [-]	1,870
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	3,9	4,0	100,0		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	6,3	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	14,5	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	32,1	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	58,1	31,5	-		
	0,030	-	0,500	77,1	45,0	-		
	0,038	-	0,710	92,0	63,0	-		
	0,045	-	1,000	97,5				
	0,063	2,7	1,400	99,5				
			2,000	100,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,164
D 15 [mm]	0,190
D 60 [mm]	0,375
D 90 [mm]	0,682
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,280
D_{90} / D_{10} [-]	4,151
U[-] [63µm - 2mm]	35,323

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

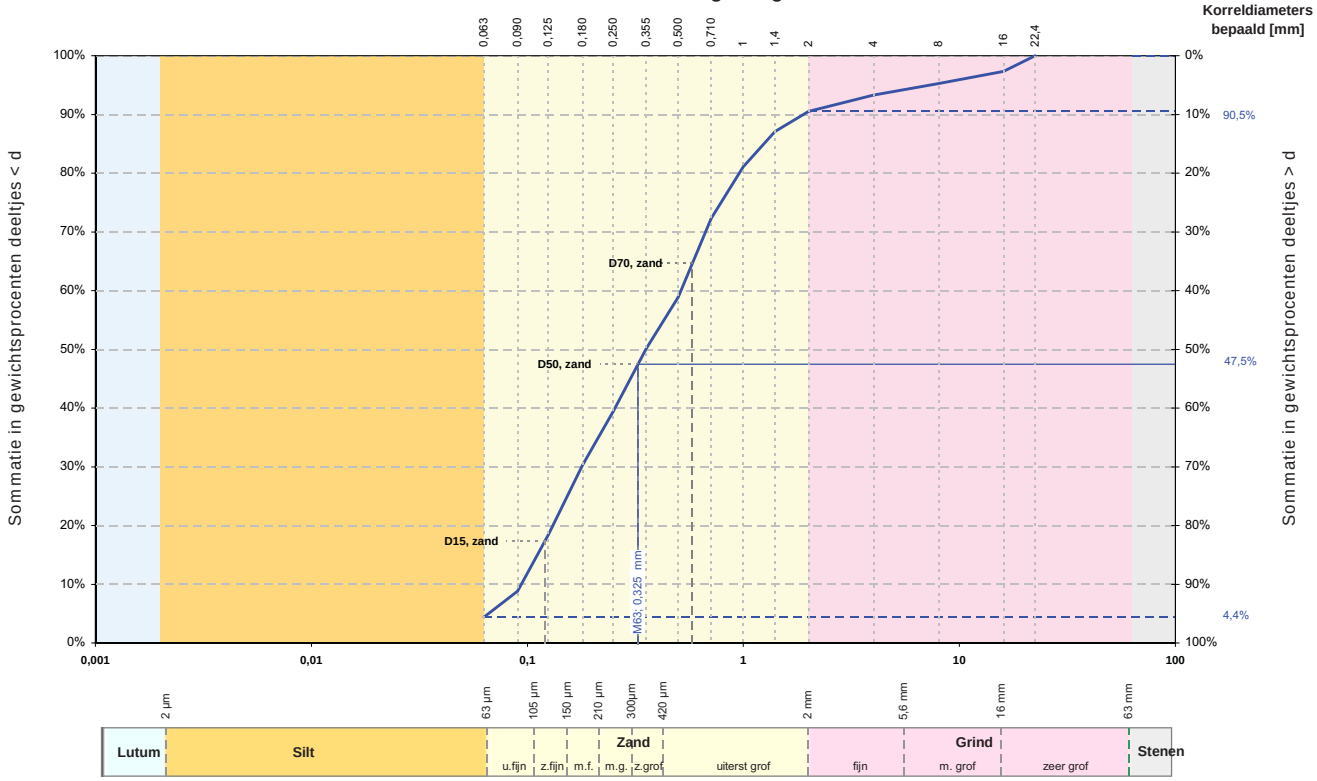
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**15**
		Diepte	**-10,00 m tot -10,50 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,094
d 15 [mm]	0,111
d 50 [mm]	0,353
d 60 [mm]	0,514
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	5,493
d_{90} / d_{10} [-]	20,275
C_c [-]	0,661

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,325
M_{2000} [mm]	8,0
D_m [mm]	0,561
F_m [-]	2,183
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,104
D 15 [mm]	0,120
D 60 [mm]	0,447
D 90 [mm]	1,046
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	4,305
D_{90} / D_{10} [-]	10,064
U[-] [63µm - 2mm]	42,966

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	8,8	4,0	93,3		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	18,4	8,0	95,3		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	30,3	16,0	97,3		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	39,5	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	50,2	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	58,9	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	72,3	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	81,1				
Silt	0,063	4,4	1,400	87,1				
			2,000	90,5				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g2)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

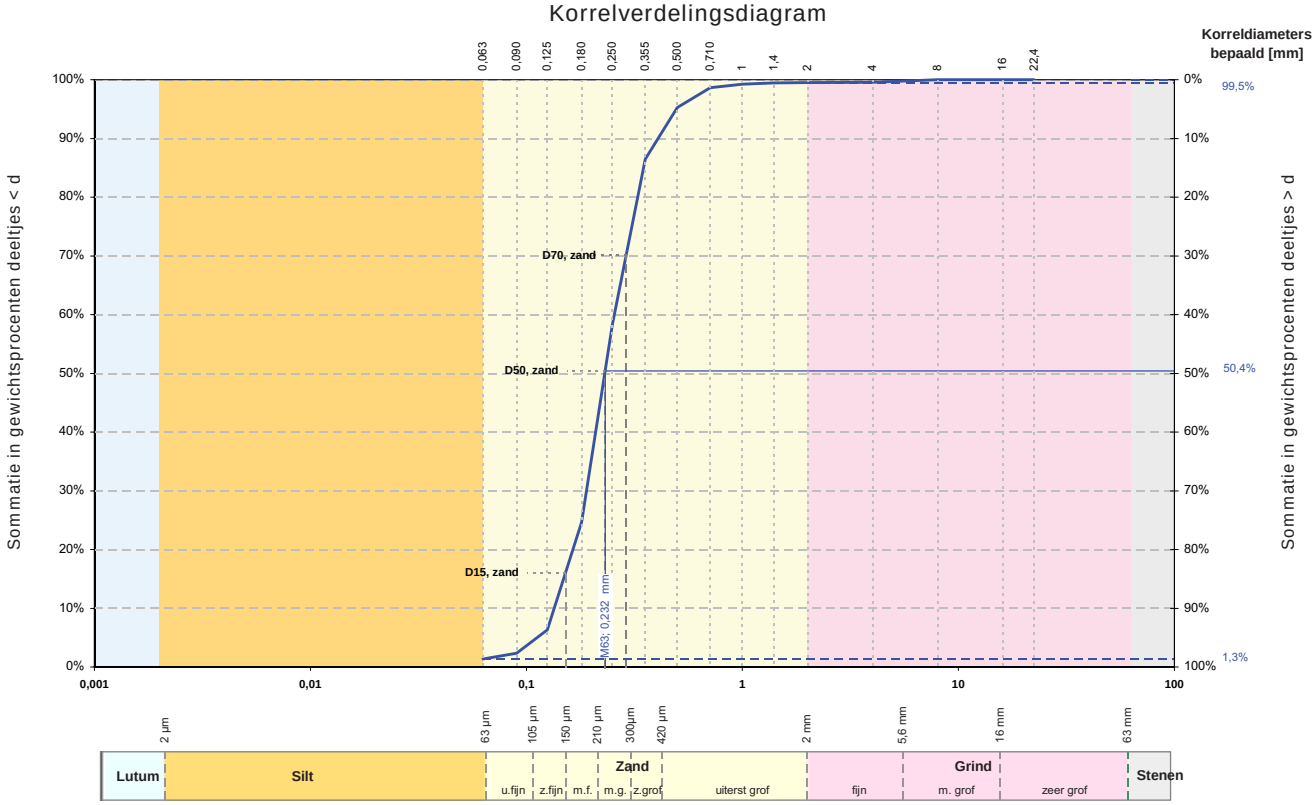
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**16 en 17**
		Diepte	**-10,50 m tot -12,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,134
d 15 [mm]	0,149
d 50 [mm]	0,231
d 60 [mm]	0,256
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	1,901
d_{90} / d_{10} [-]	3,027
C_c [-]	1,047

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,232
M_{2000} [mm]	5,5
D_m [mm]	0,245
F_m [-]	1,420
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,138
D 15 [mm]	0,152
D 60 [mm]	0,256
D 90 [mm]	0,402
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,863
D_{90} / D_{10} [-]	2,922
U[-] [63µm - 2mm]	46,445

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	2,4	4,0	99,5		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	6,3	8,0	100,0		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	24,6	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	58,2	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	86,5	31,5	-		
	0,030	-	0,500	95,3	45,0	-		
	0,038	-	0,710	98,6	63,0	-		
	0,045	-	1,000	99,2				
	0,063	1,3	1,400	99,4				
			2,000	99,5				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

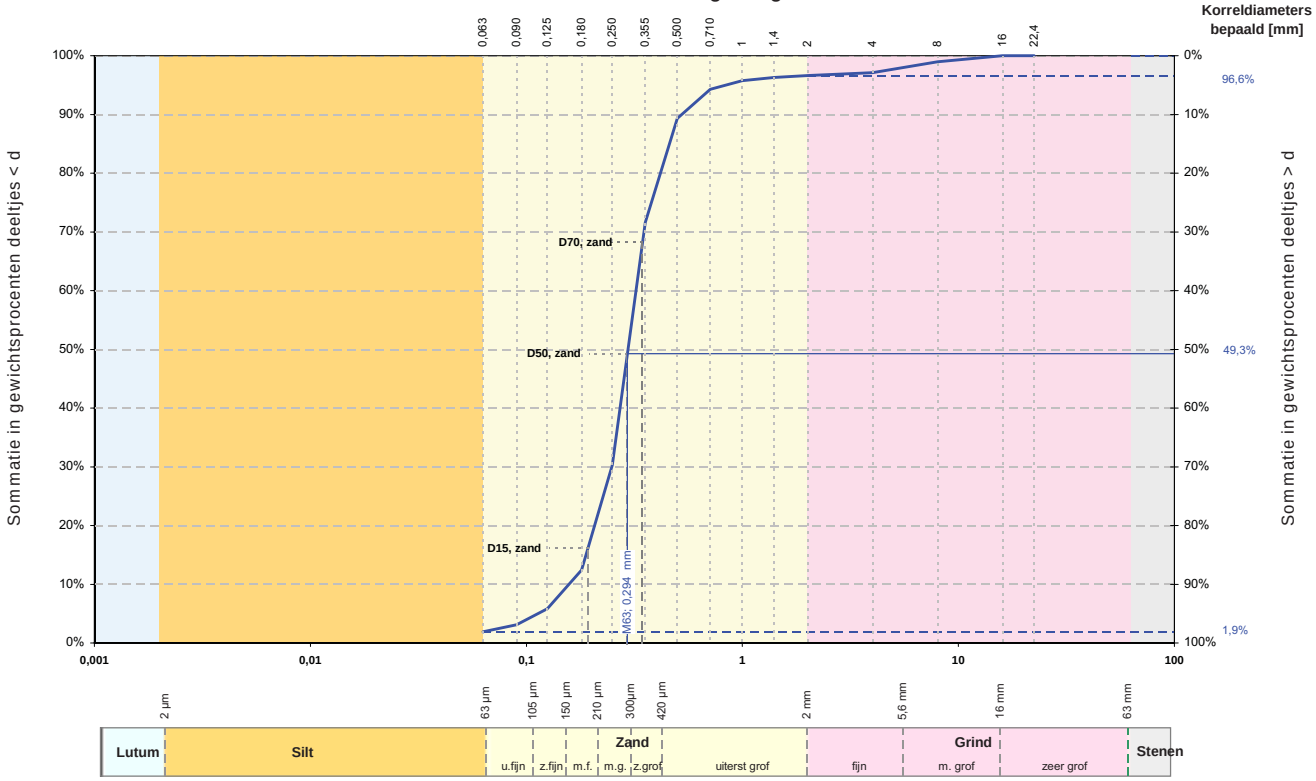
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**18 en 19**
		Diepte	**-12,00 m tot -14,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,157
d 15 [mm]	0,189
d 50 [mm]	0,296
d 60 [mm]	0,322
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,044
d_{90} / d_{10} [-]	3,331
C_c [-]	1,222

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,294
M_{2000} [mm]	6,3
D_m [mm]	0,310
F_m [-]	1,852
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,170
D 15 [mm]	0,193
D 60 [mm]	0,318
D 90 [mm]	0,479
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,873
D_{90} / D_{10} [-]	2,820
U[-] [63µm - 2mm]	38,329

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	3,1	4,0	97,1		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	5,8	8,0	98,9		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	12,4	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	30,3	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	71,6	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	89,3	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	94,3	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	95,7				
Silt	0,063	1,9	1,400	96,3				
Silt			2,000	96,6				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

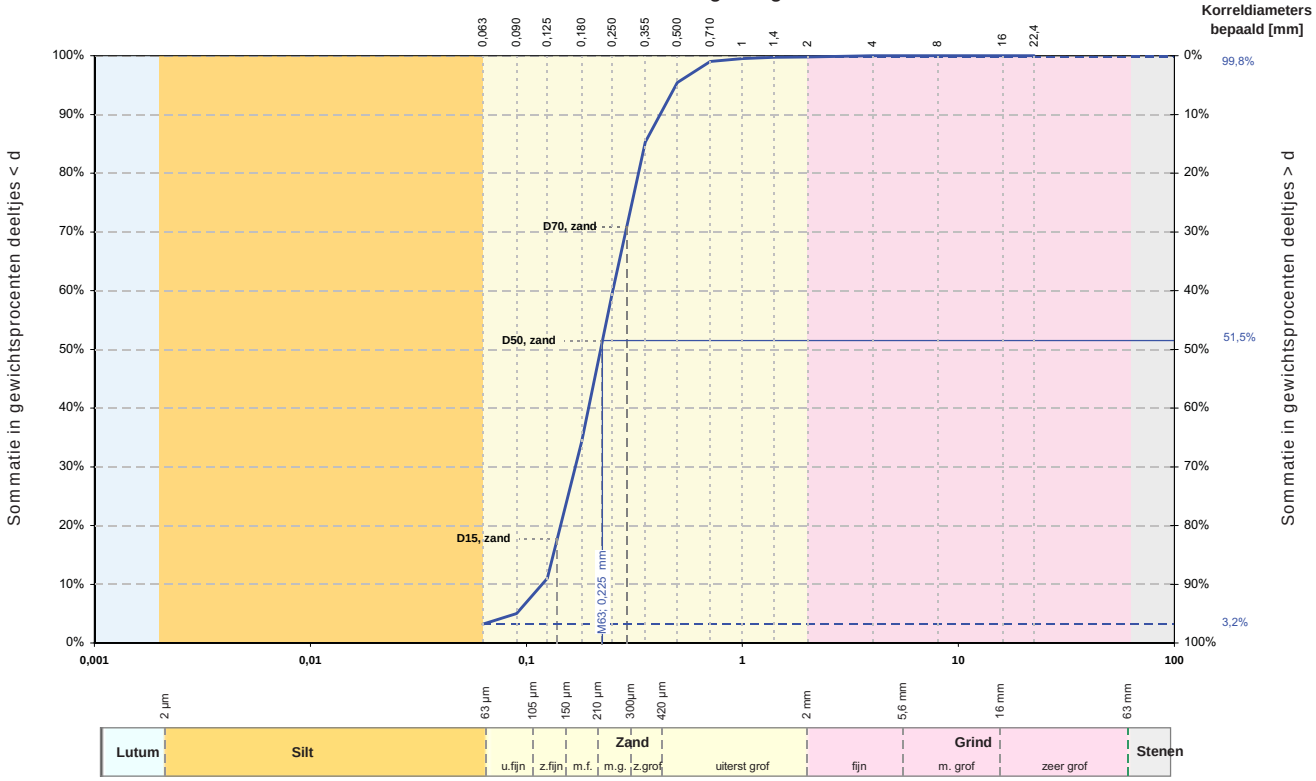
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**20 en 21**
		Diepte	**-14,00 m tot -16,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,118
d 15 [mm]	0,133
d 50 [mm]	0,221
d 60 [mm]	0,251
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,126
d_{90} / d_{10} [-]	3,519
C_c [-]	0,954

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,225
M_{2000} [mm]	2,8
D_m [mm]	0,237
F_m [-]	1,347
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,129
D 15 [mm]	0,139
D 60 [mm]	0,255
D 90 [mm]	0,418
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,984
D_{90} / D_{10} [-]	3,248
U[-] [63µm - 2mm]	49,103

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	5,0	4,0	100,0		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	11,0	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	34,2	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	59,6	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	85,3	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	95,4	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	99,0	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	99,5				
Silt	0,063	3,2	1,400	99,7				
			2,000	99,8				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

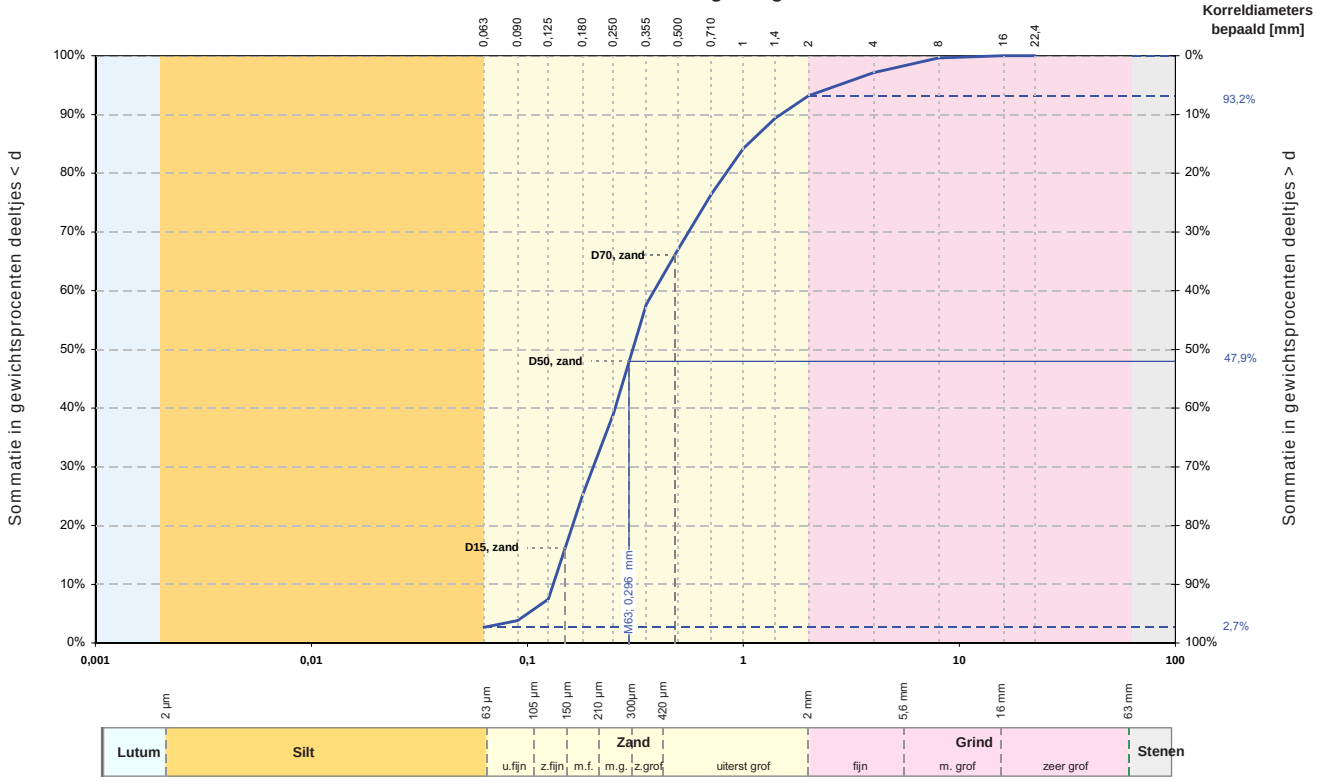
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**22 en 23**
		Diepte	**-16,00 m tot -17,70 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,132
d 15 [mm]	0,146
d 50 [mm]	0,308
d 60 [mm]	0,387
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,936
d_{90} / d_{10} [-]	11,337
C_c [-]	0,801

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,296
M_{2000} [mm]	3,6
D_m [mm]	0,481
F_m [-]	2,119
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,136
D 15 [mm]	0,150
D 60 [mm]	0,351
D 90 [mm]	0,998
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,569
D_{90} / D_{10} [-]	7,316
U[-] [63µm - 2mm]	38,785

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	3,8	4,0	97,1		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	7,5	8,0	99,6		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	25,2	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	39,0	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	57,6	31,5	-		
	0,030	-	0,500	67,1	45,0	-		
	0,038	-	0,710	76,4	63,0	-		
	0,045	-	1,000	84,2				
	0,063	2,7	1,400	89,3				
			2,000	93,2				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g2)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

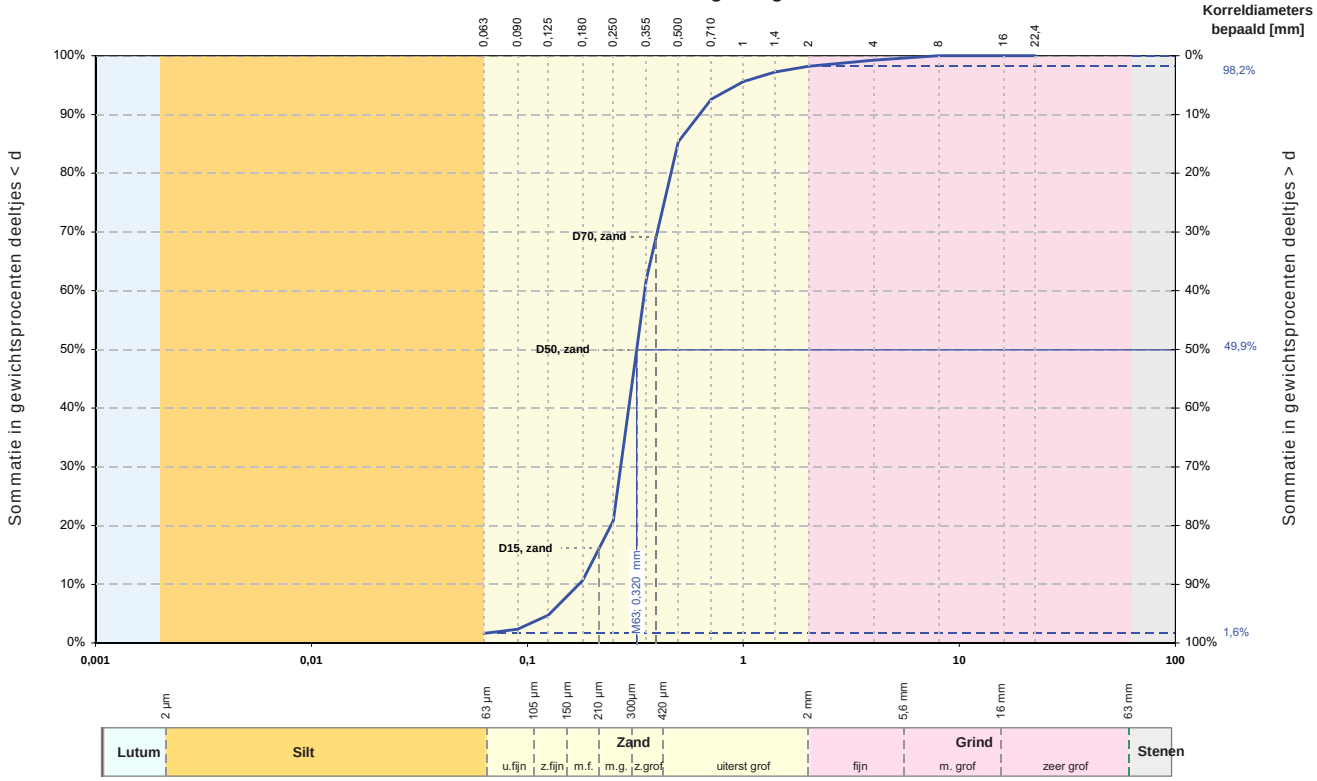
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**24**
		Diepte	**-17,70 m tot -18,20 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,173
d 15 [mm]	0,207
d 50 [mm]	0,321
d 60 [mm]	0,349
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,015
d_{90} / d_{10} [-]	3,614
C_c [-]	1,208

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,320
M_{2000} [mm]	3,7
D_m [mm]	0,349
F_m [-]	1,961
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,184
D 15 [mm]	0,215
D 60 [mm]	0,348
D 90 [mm]	0,583
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,891
D_{90} / D_{10} [-]	3,170
U[-] [63µm - 2mm]	34,407

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	2,3	4,0	99,2		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	4,8	8,0	100,0		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	10,6	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	20,8	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	61,9	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	85,3	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	92,6	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	95,6				
Silt	0,063	1,6	1,400	97,2				
			2,000	98,2				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

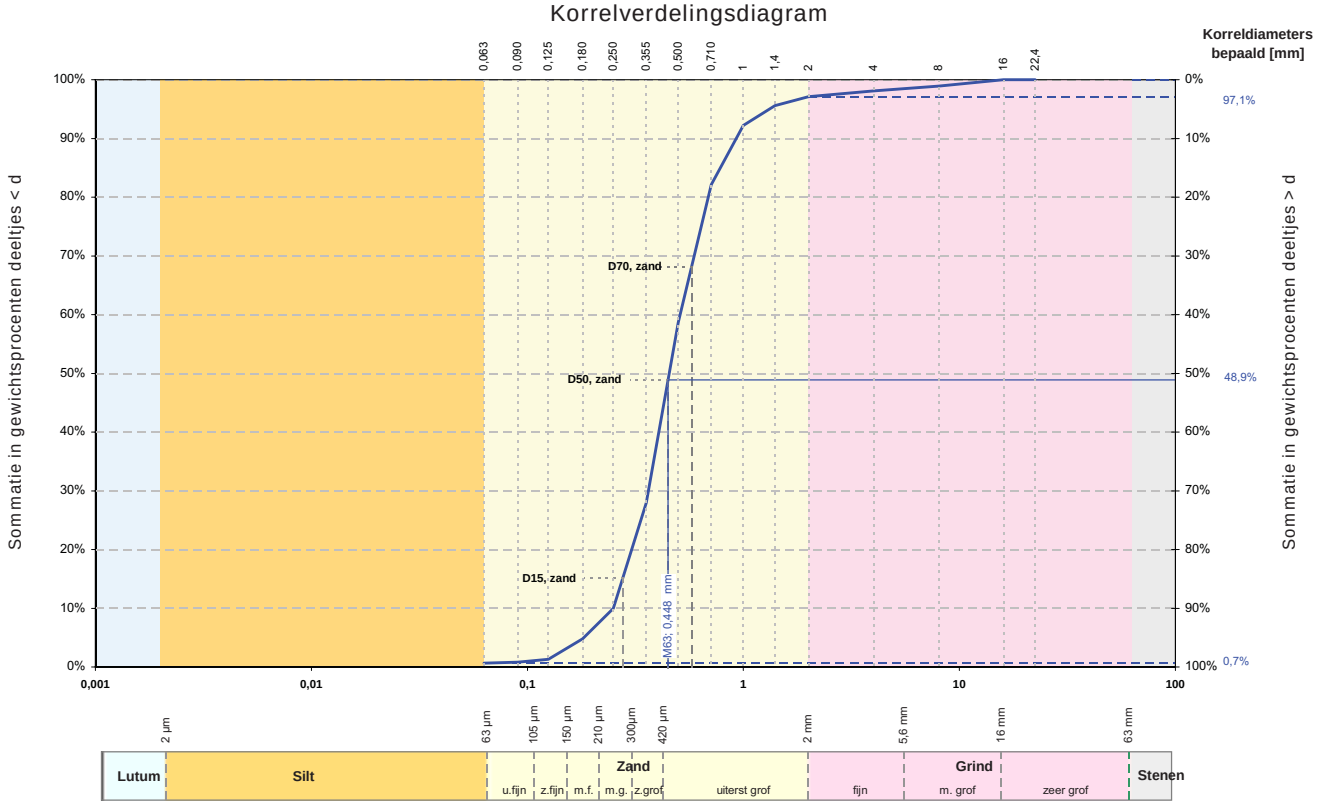
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**25**
		Diepte	**-18,20 m tot -19,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,250
d 15 [mm]	0,276
d 50 [mm]	0,454
d 60 [mm]	0,510
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,040
d_{90} / d_{10} [-]	3,709
C_c [-]	1,034

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,448
M_{2000} [mm]	5,9
D_m [mm]	0,499
F_m [-]	2,426
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	0,8	4,0	98,1		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	1,3	8,0	98,9		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	4,8	16,0	100,0		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	10,0	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	28,0	31,5	-		
	0,030	-	0,500	58,7	45,0	-		
	0,038	-	0,710	82,1	63,0	-		
	0,045	-	1,000	92,2				
	0,063	0,7	1,400	95,6				
			2,000	97,1				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,252
D 15 [mm]	0,276
D 60 [mm]	0,499
D 90 [mm]	0,851
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	1,984
D_{90} / D_{10} [-]	3,383
U[-] [63µm - 2mm]	25,300

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

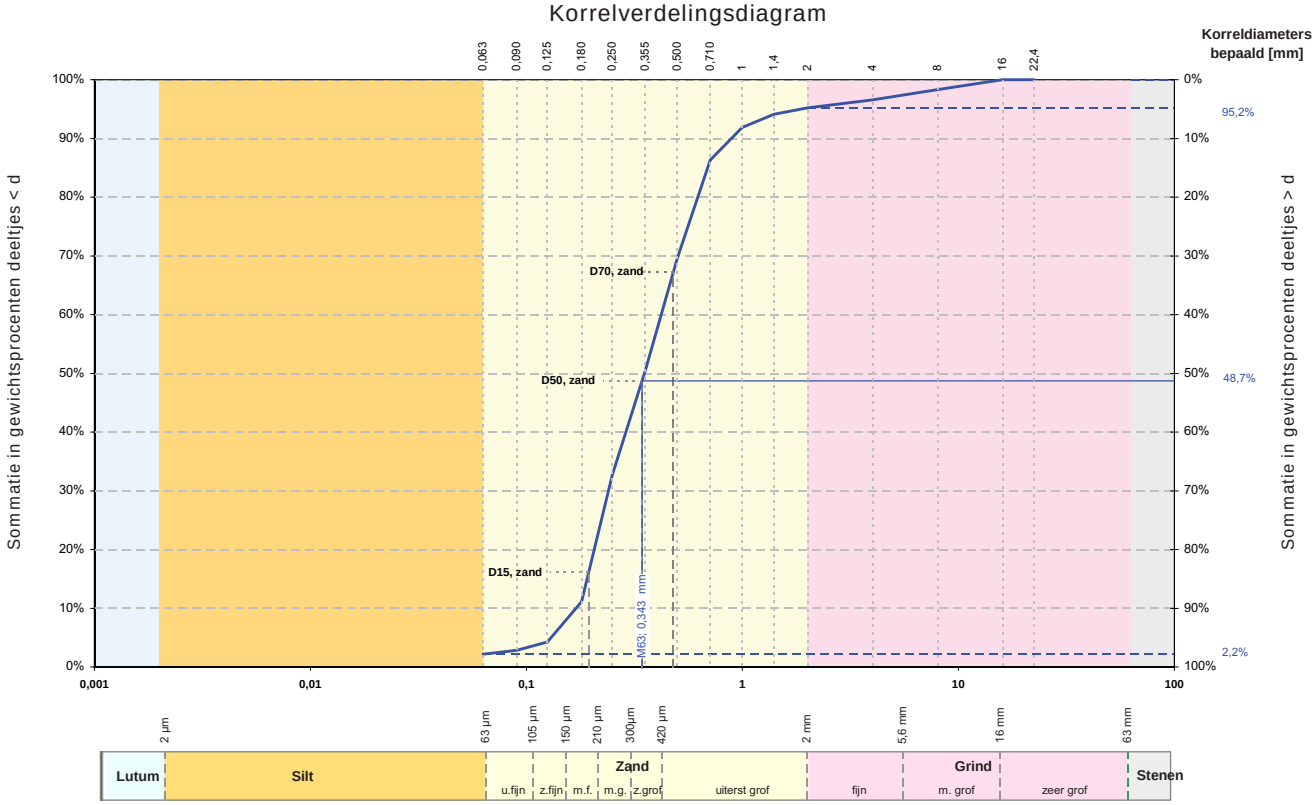
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**26**
		Diepte	**-19,00 m tot -20,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,170
d 15 [mm]	0,191
d 50 [mm]	0,352
d 60 [mm]	0,421
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	2,483
d_{90} / d_{10} [-]	5,253
C_c [-]	0,807

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,343
M_{2000} [mm]	6,1
D_m [mm]	0,410
F_m [-]	2,097
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,181
D 15 [mm]	0,194
D 60 [mm]	0,406
D 90 [mm]	0,704
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,245
D_{90} / D_{10} [-]	3,889
U[-] [63µm - 2mm]	33,701

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
Lutum	0,001	-	0,090	2,9	4,0	96,6		
Lutum	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	4,3	8,0	98,3		
Silt	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
Silt	0,008	-	0,180	11,1	16,0	100,0		
Silt	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
Silt	0,016	-	0,250	32,7	22,4	100,0		
Silt	0,020	-	0,355	50,5	31,5	-		
Silt	0,030	-	0,500	69,6	45,0	-		
Silt	0,038	-	0,710	86,3	63,0	-		
Silt	0,045	-	1,000	91,9				
Silt	0,063	2,2	1,400	94,1				
Silt			2,000	95,2				

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g1)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

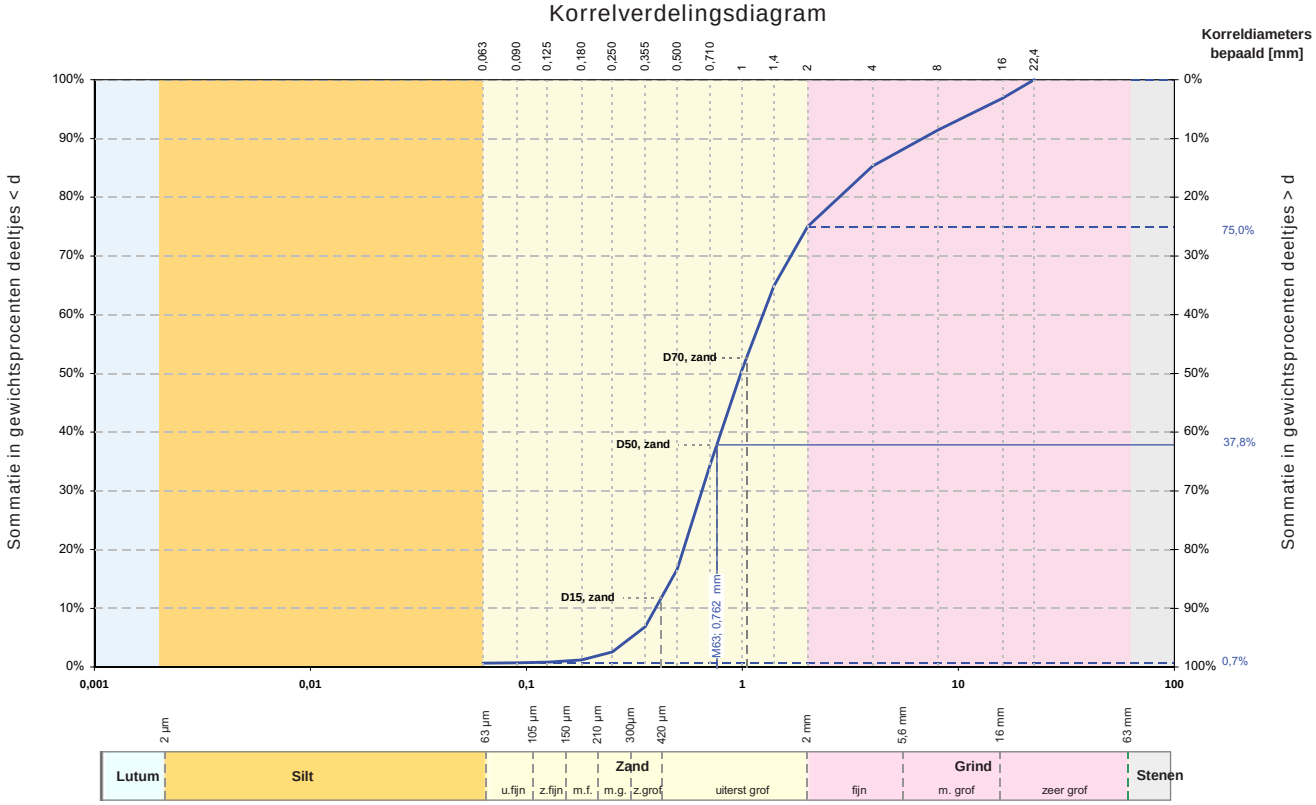
versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**27**
		Diepte	**-20,00 m tot -21,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Korrelverdelingsdiagram



Alle fracties	
Kentallen	Waarde
d 10 [mm]	0,396
d 15 [mm]	0,472
d 50 [mm]	0,985
d 60 [mm]	1,246
Cu= d_{60} / d_{10} [-]	3,145
d_{90} / d_{10} [-]	17,242
C_c [-]	0,856

Karakteristieke waarden	
M_{63} [mm]	0,762
M_{2000} [mm]	5,1
D_m [mm]	1,769
F_m [-]	3,789
U_{16} [-] [16µm - 2mm]	-

	Fractie < 63 µm		Zand		Grind		Stenen	
	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d	d [mm]	% < d
Lutum			0,075	-	2,8	-	125	-
	0,001	-	0,090	0,7	4,0	85,3		
	0,002	-	0,106	-	5,6	-		
Silt	0,004	-	0,125	0,8	8,0	91,4		
	0,006	-	0,150	-	11,2	-		
	0,008	-	0,180	1,2	16,0	96,9		
	0,010	-	0,212	-	20,0	-		
	0,016	-	0,250	2,6	22,4	100,0		
	0,020	-	0,355	6,9	31,5	-		
	0,030	-	0,500	16,7	45,0	-		
	0,038	-	0,710	34,5	63,0	-		
	0,045	-	1,000	50,7				
	0,063	0,7	1,400	64,9				
			2,000	75,0				

Zandfractie	
Kentallen	Waarde
D 10 [mm]	0,371
D 15 [mm]	0,422
D 60 [mm]	0,891
D 90 [mm]	1,536
Cu= D_{60} / D_{10} [-]	2,404
D_{90} / D_{10} [-]	4,145
U[-] [63µm - 2mm]	15,632

Overige bepalingen	
Gehalte humus	niet bepaald
Kalkgehalte	niet bepaald

Beschrijving uitvoering test	
Beschrijving volgens NEN 5104	(Zs1g3)*
Gehalte humus	gloeiverlies, 500°C, 4h
Kalkgehalte	gloeiverlies, 900°C, 2h
Bepaling fijne fractie	sedigraaf
Bepaling zand	zeven, nat
Bepaling grind	zeven, nat

( )* Visuele classificatie

versie: 13.1

Projectnaam	Uitbreiding zandwinning Nijensleek	**Boring**	**B03**
	Steenwijk	**Monster**	**28**
		Diepte	**-21,00 m tot -22,00 m**
		Referentie niveau	**mv**
		Projectnr.	**57418-2**
		Datum	4-03-2013

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

AKKOORD GEO

Bijlage 6

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

Report for D-Geo Stability 10.1

Stability of earth slopes
Developed by Deltares

Date of report:	26-3-2013
Time of report:	15:38:52
Filename:	P:\..\57418-3\Docbijlagen\BIJL6\MSTAB\basistalud 1-3_bodemprofiel_A
Project identification:	Talud zandwinning Nijensleek verdieping basistallud 1:3

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 Materials 3
3 Calculation Results 4

2 Input Data

2.1 Materials

Material Name	Gamma-sat [kN/m³]	Gamma-unsat [kN/m³]
bovenlgrond	19,00	17,00
leem	19,00	19,00
zand leemhoudend	20,00	19,00
zand matig [mv]	20,00	18,00

3 Calculation Results

End of Report

Report for D-Geo Stability 10.1

Stability of earth slopes
Developed by Deltares

Date of report:	26-3-2013
Time of report:	15:40:01
Filename:	P:\..\57418-3\Docbijlagen\BIJL6\MSTAB\basistalud 1-3_bodemprofiel_B
Project identification:	Talud zandwinning Nijensleek verdieping basistallud 1:3

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 Materials 3
3 Calculation Results 4

2 Input Data

2.1 Materials

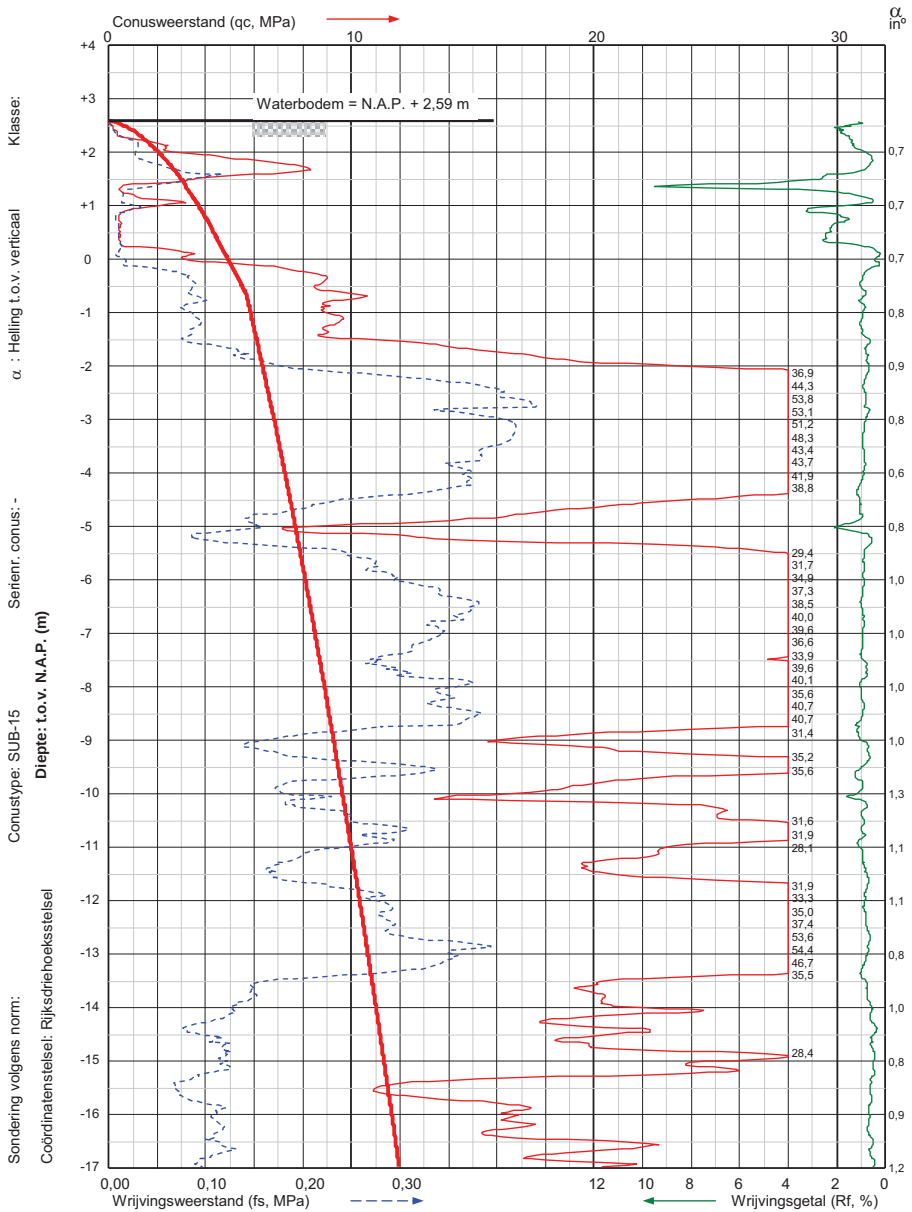
Material Name	Gamma-sat [kN/m³]	Gamma-unsat [kN/m³]
bovenlgrond	19,00	17,00
zand matig [mv]	20,00	18,00
zand matig [v]	20,00	19,00
zand matig [L]	20,00	18,00

3 Calculation Results

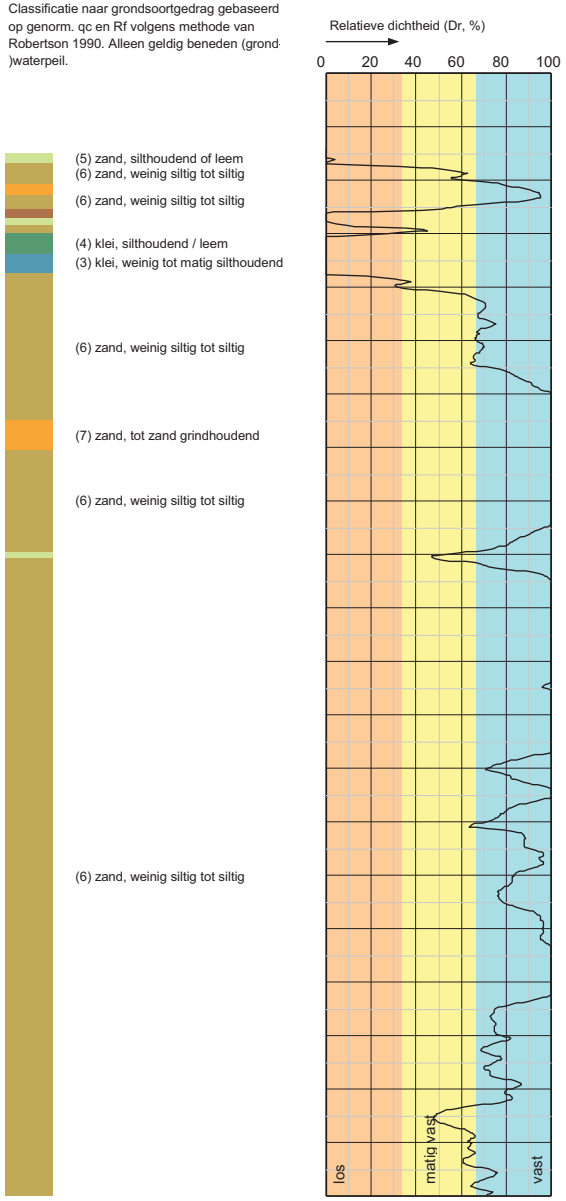
End of Report

Bijlage 7

Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS



Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.

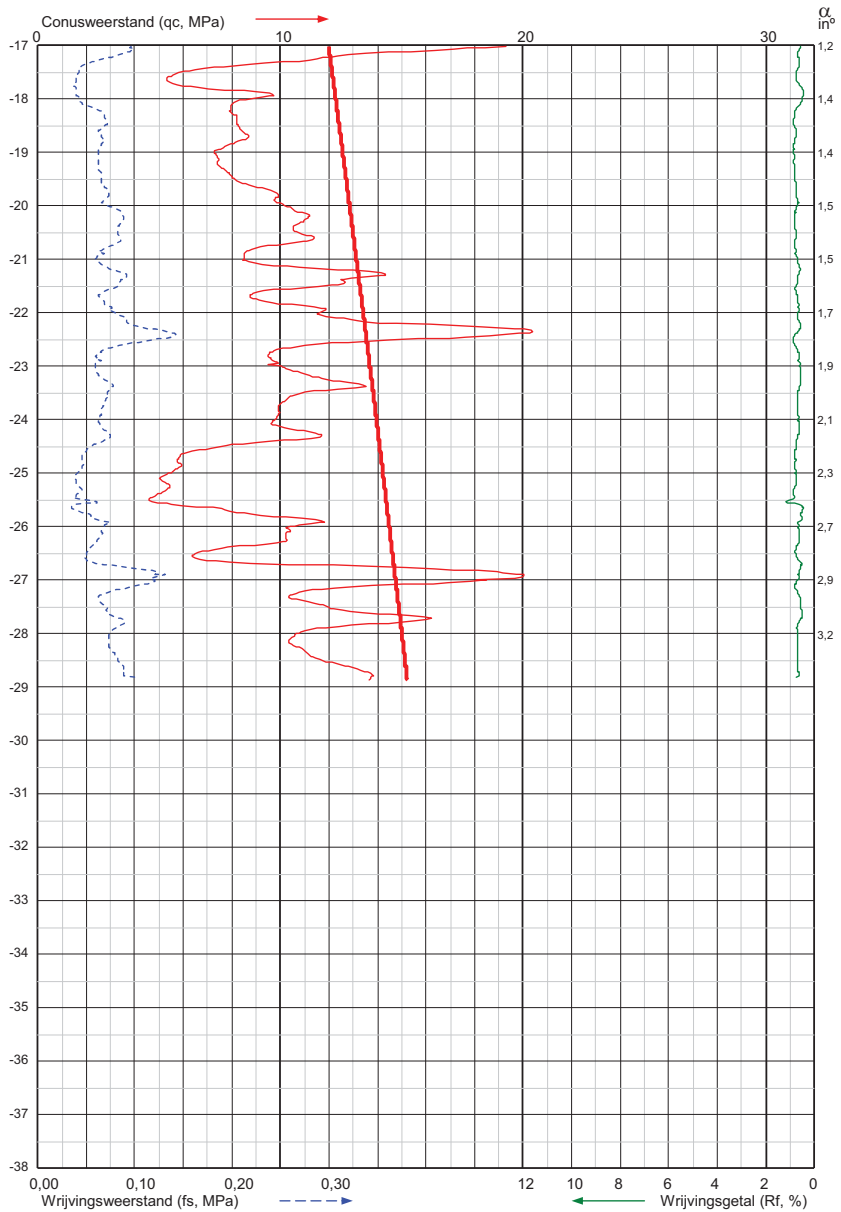


Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

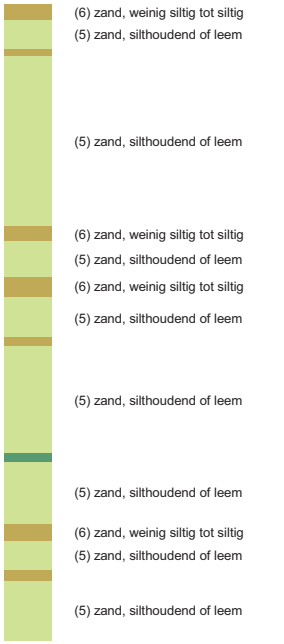
Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM001**
Wiertsema & Partners	X = 208.660	
	Y = 538.773	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

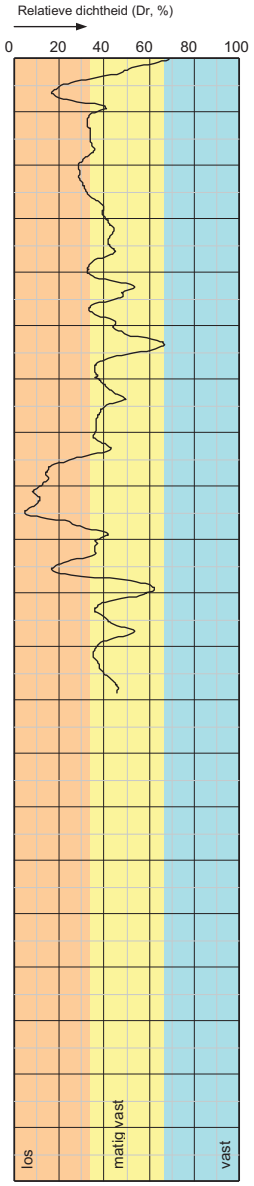
Sondering volgens norm:
Coördinatenstelsel: Rijksdriehoeksstelsel
Conustype: SUB-15
Serienr. conus: -
α : Helling t.o.v. verticaal
Klasse:



Lijn Dr = 50% (Baldi e.a. 1986 - N.C. zand)

Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.

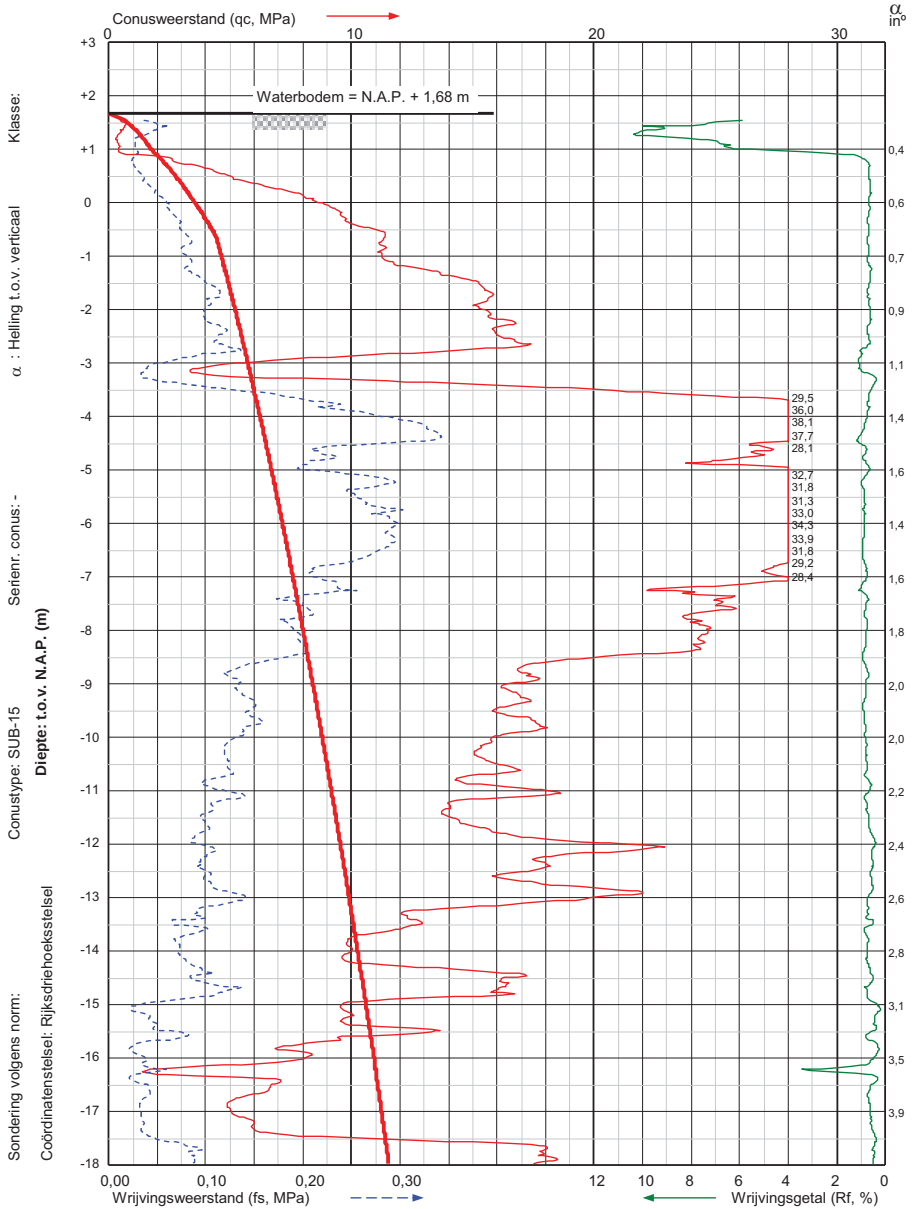




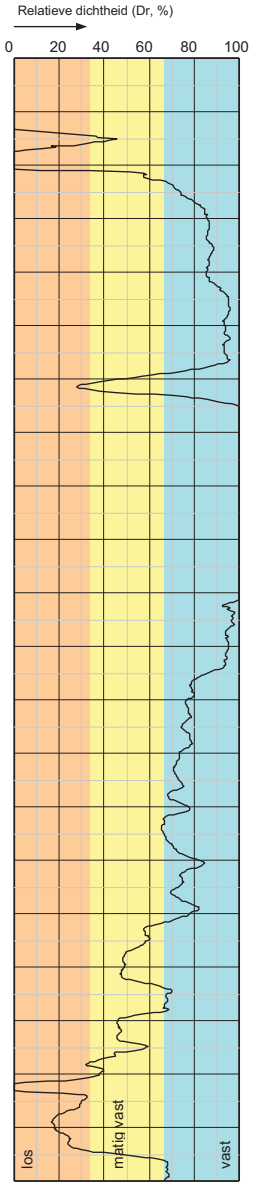
Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM001**
Wiertsema & Partners	X = 208.660	
	Y = 538.773	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013



Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.

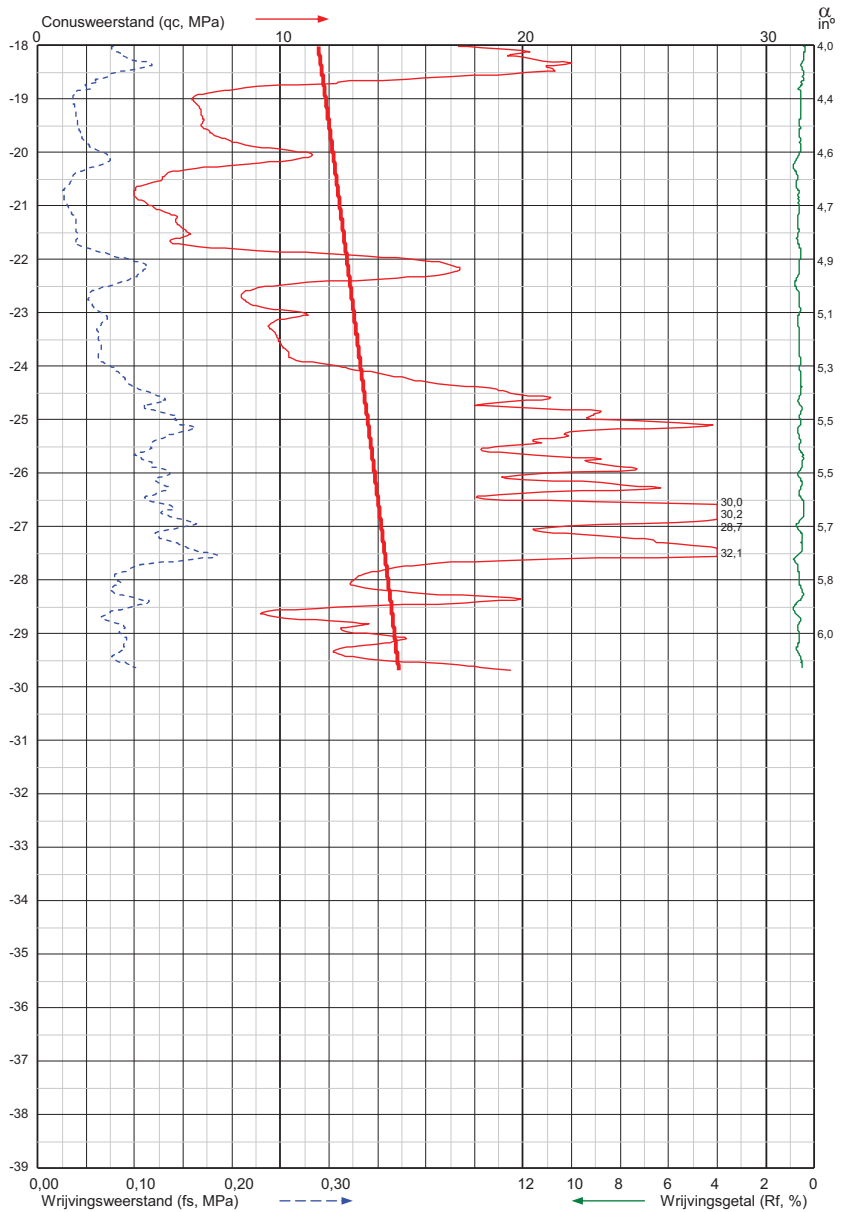


Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

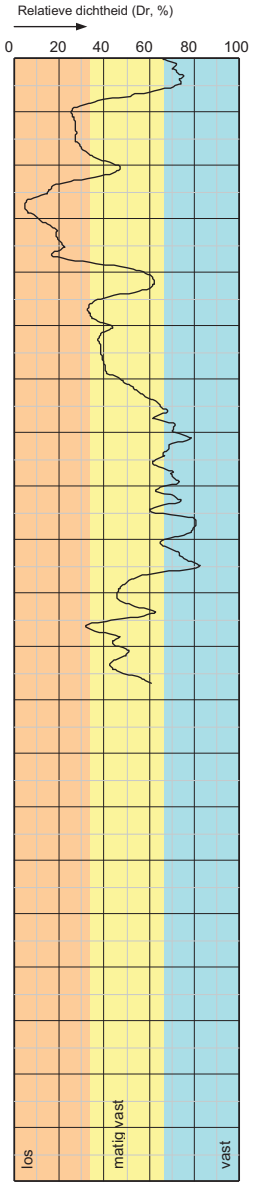
Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM002**
Wiertsema & Partners	X = 208.729	
	Y = 538.529	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

Sondering volgens norm:
Coördinatenstelsel: Rijksdriehoeksstelsel
Conustype: SUB-15
Serienr. conus: -
α : Helling t.o.v. verticaal
Klasse:



Lijn Dr = 50% (Baldi e.a. 1986 - N.C. zand)

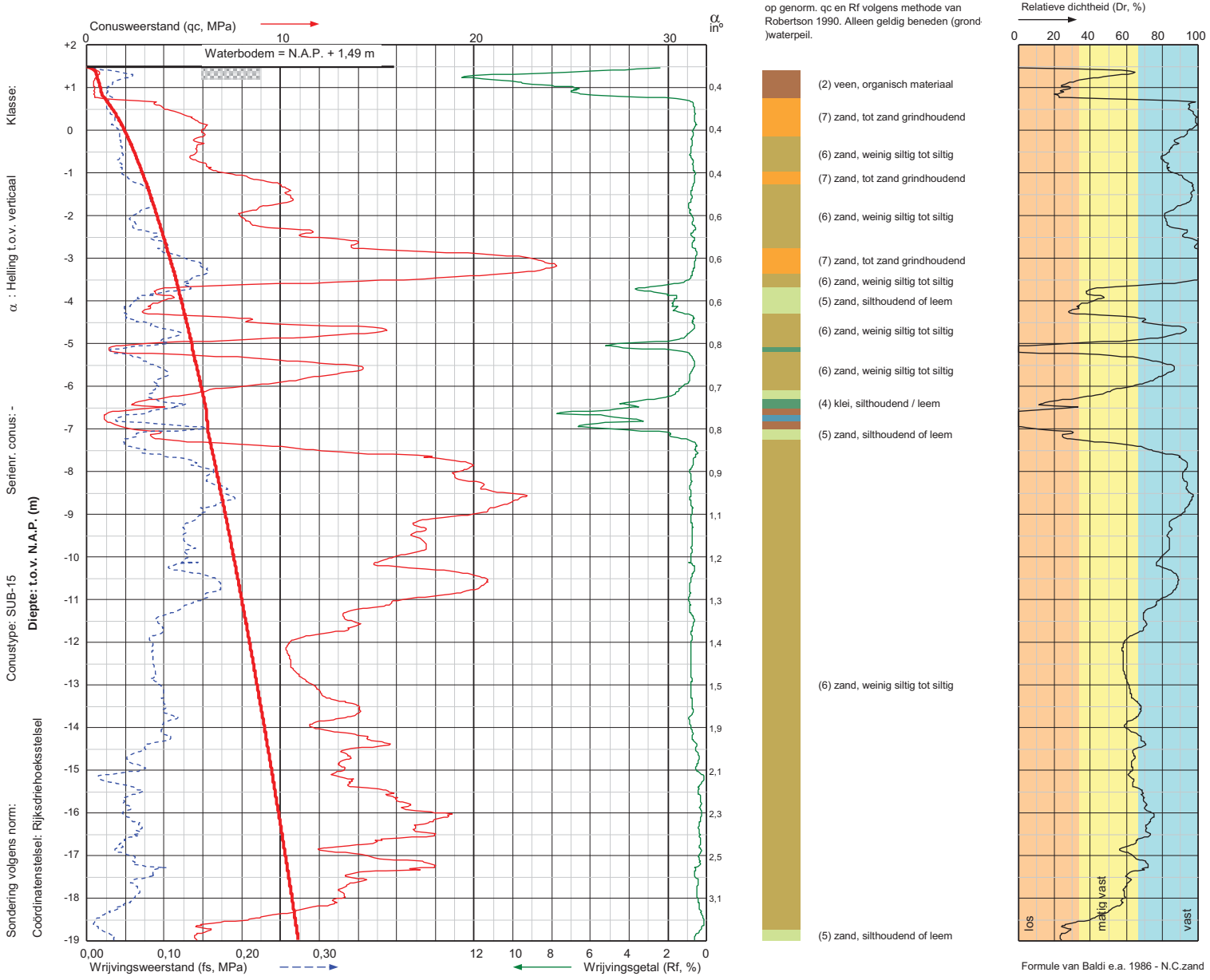
Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.



Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

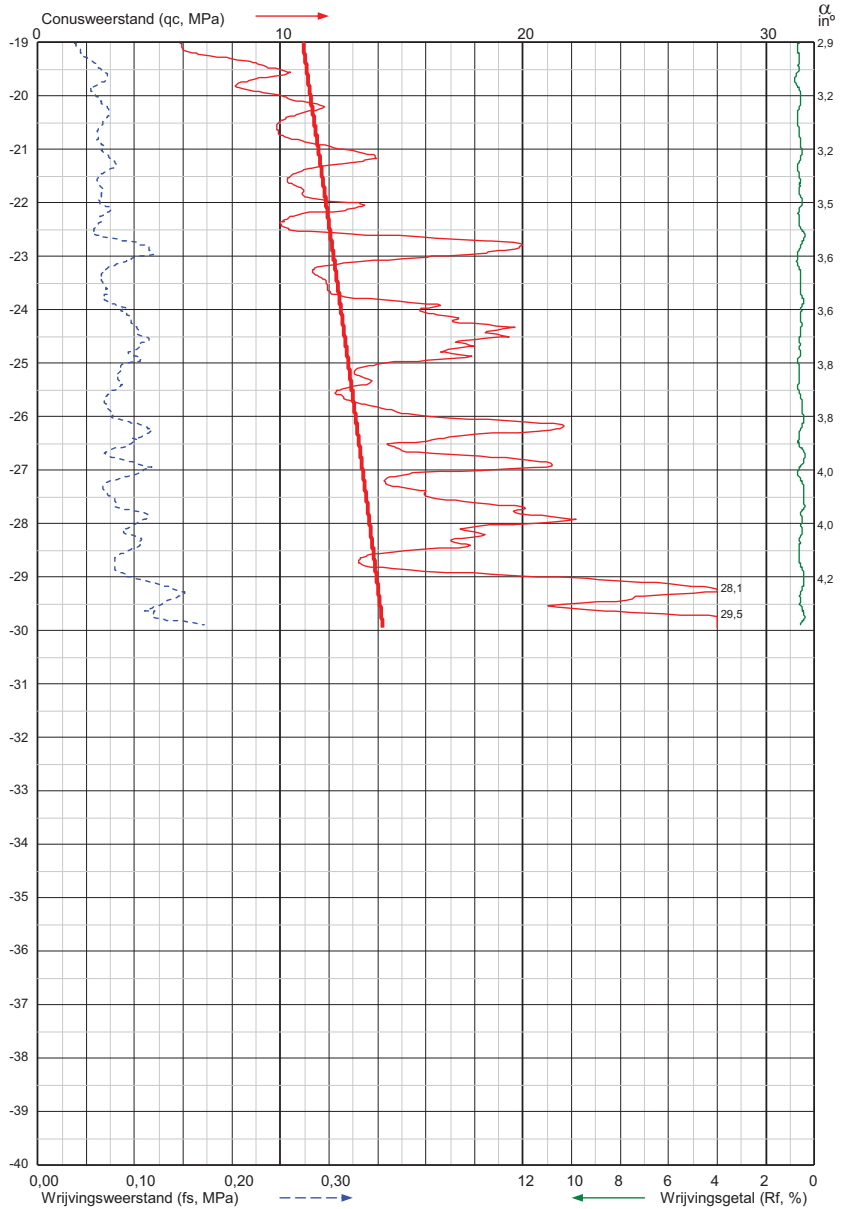
(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM002**
Wiertsema & Partners	X = 208.729	
	Y = 538.529	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013



Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM003**
Wiertsema & Partners	X = 208.877	
	Y = 538.483	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

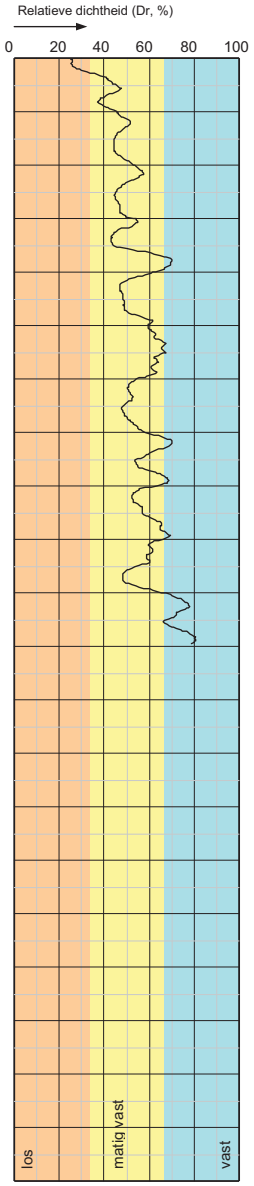
Sondering volgens norm:
Coördinatenstelsel: Rijksdriehoeksstelsel
Conustype: SUB-15
Serienr. conus: -
α : Helling t.o.v. verticaal
Klasse:



Lijn Dr = 50% (Baldi e.a. 1986 - N.C. zand)

Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.

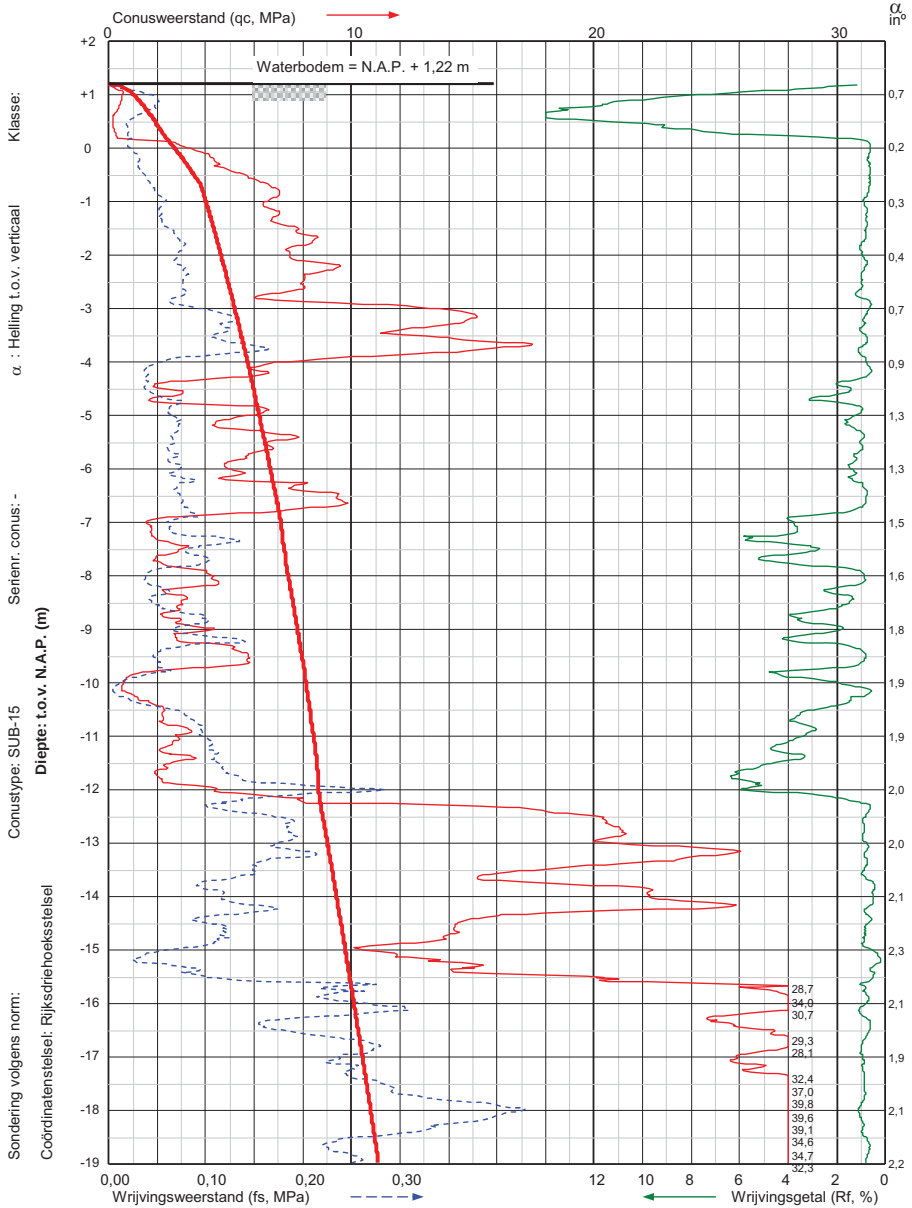
(5) zand, silthoudend of leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(6) zand, weinig siltig tot siltig



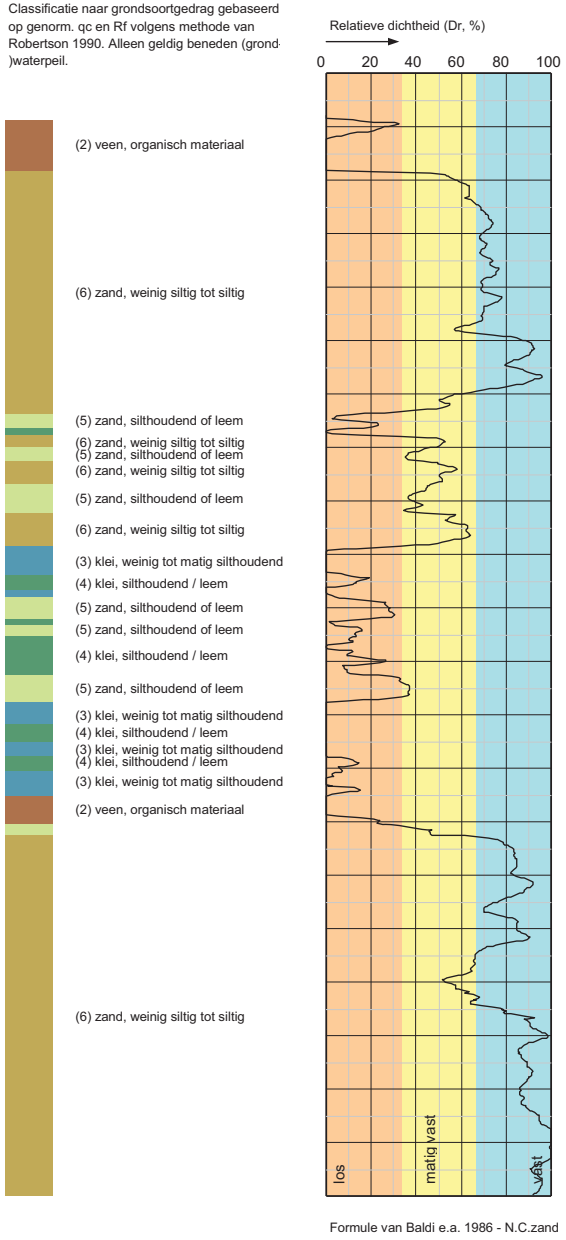
Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM003**
Wiertsema & Partners	X = 208.877	
	Y = 538.483	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013



Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.

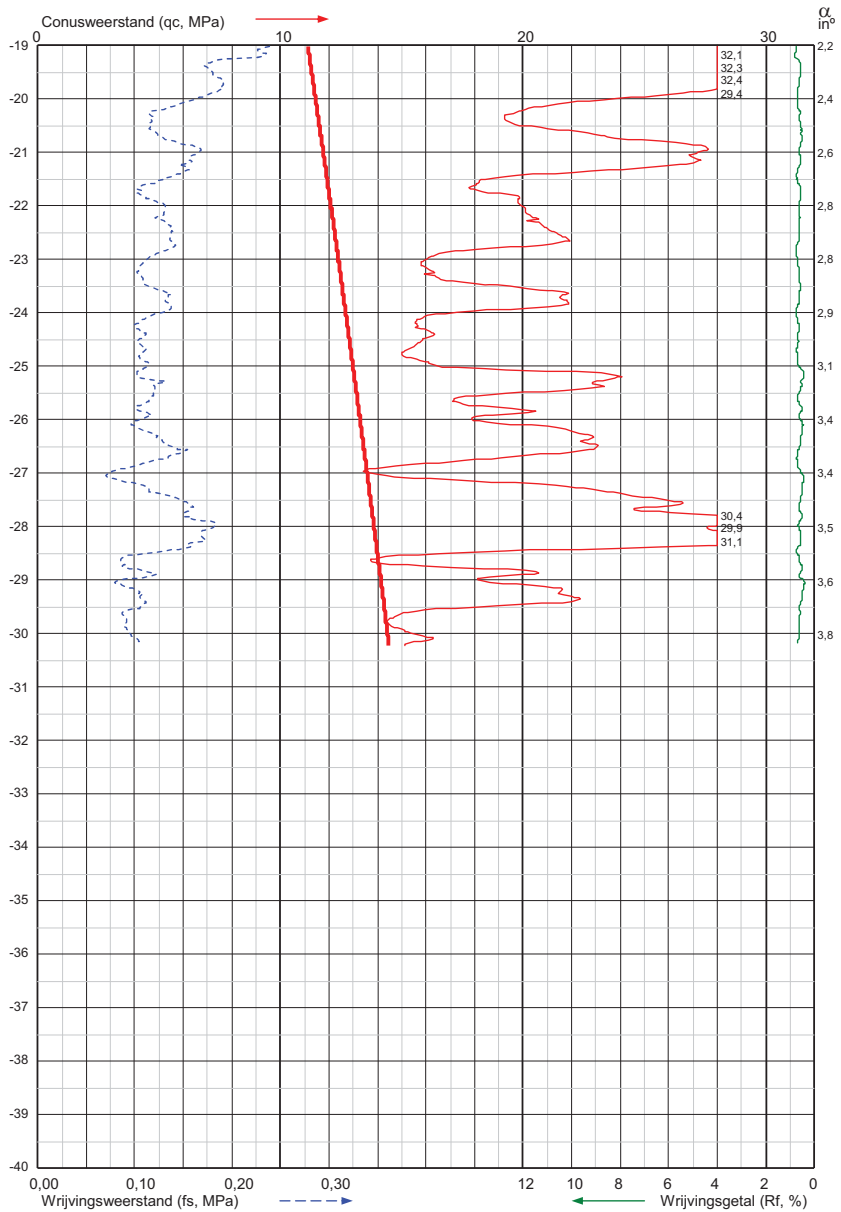


Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM004**
Wiertsema & Partners	X = 208.830	
	Y = 538.324	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 31-1-2013

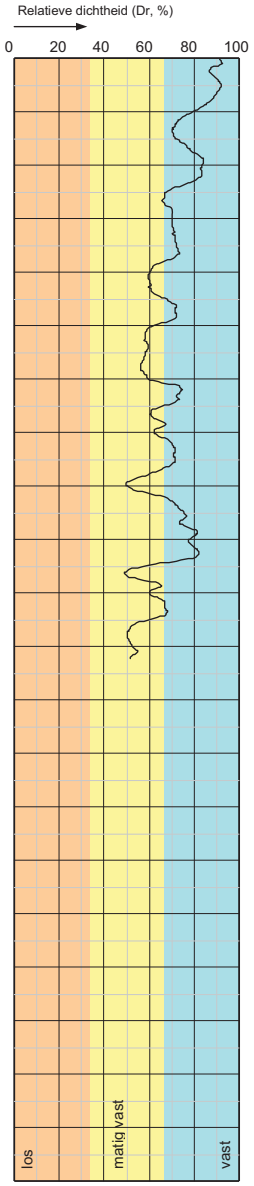
Sondering volgens norm:
Coördinatenstelsel: Rijksdriehoeksstelsel
Conustype: SUB-15
Serienr. conus: -
α : Helling t.o.v. verticaal
Klasse:



Lijn Dr = 50% (Baldi e.a. 1986 - N.C. zand)

Classificatie naar grondsoortgedrag gebaseerd op genorm. qc en Rf volgens methode van Robertson 1990. Alleen geldig beneden (grond-)waterpeil.

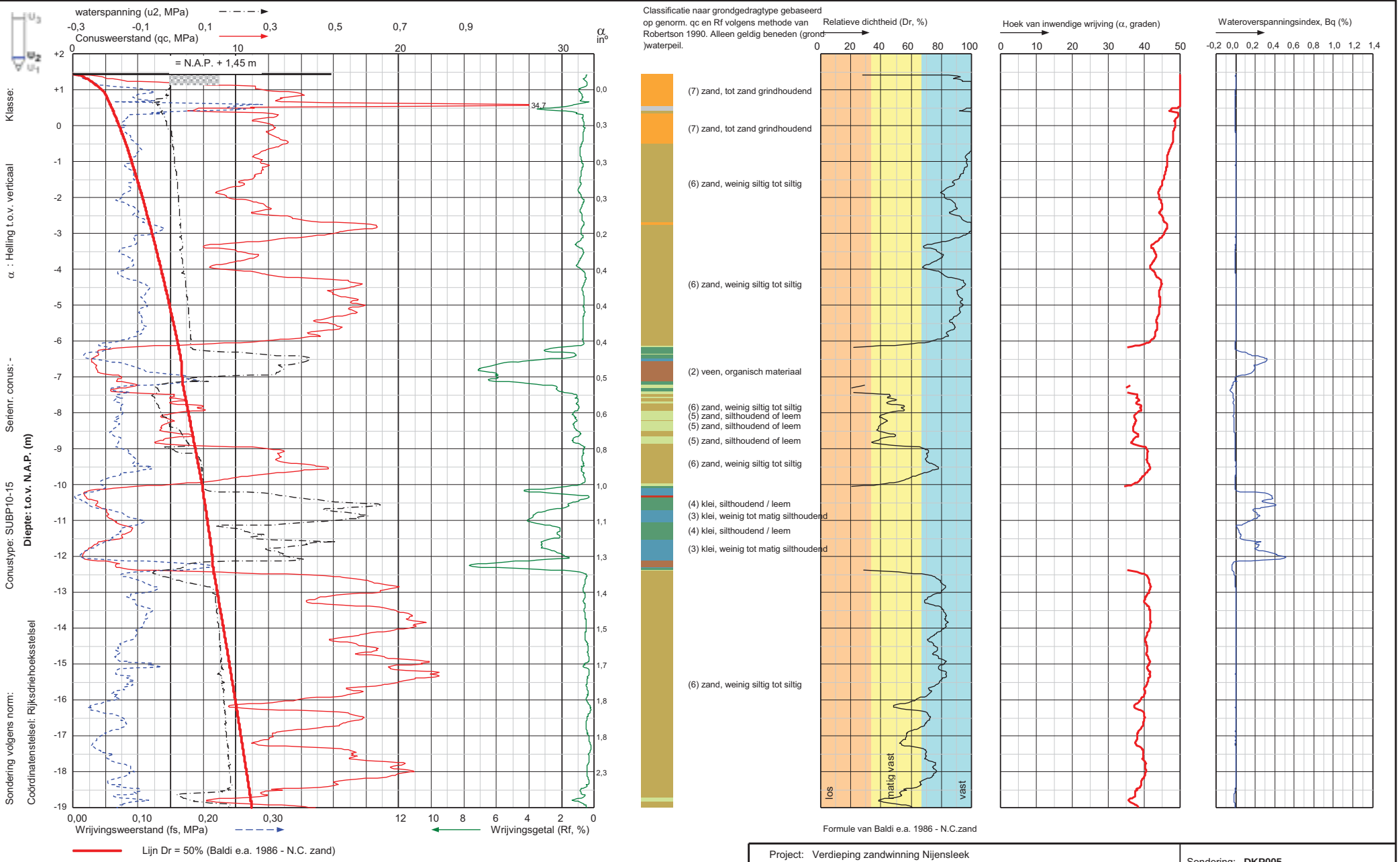
(6) zand, weinig siltig tot siltig



Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig siltihoudend
(4) klei, siltihoudend / leem
(5) zand, siltihoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

Project: Uitbreiding zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKM004**
Wiertsema & Partners	X = 208.830	
	Y = 538.324	Opdrachtnr.: VN-57418-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 31-1-2013



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek

Sondering: **DKP005**

Wiertsema & Partners

X = 208.668

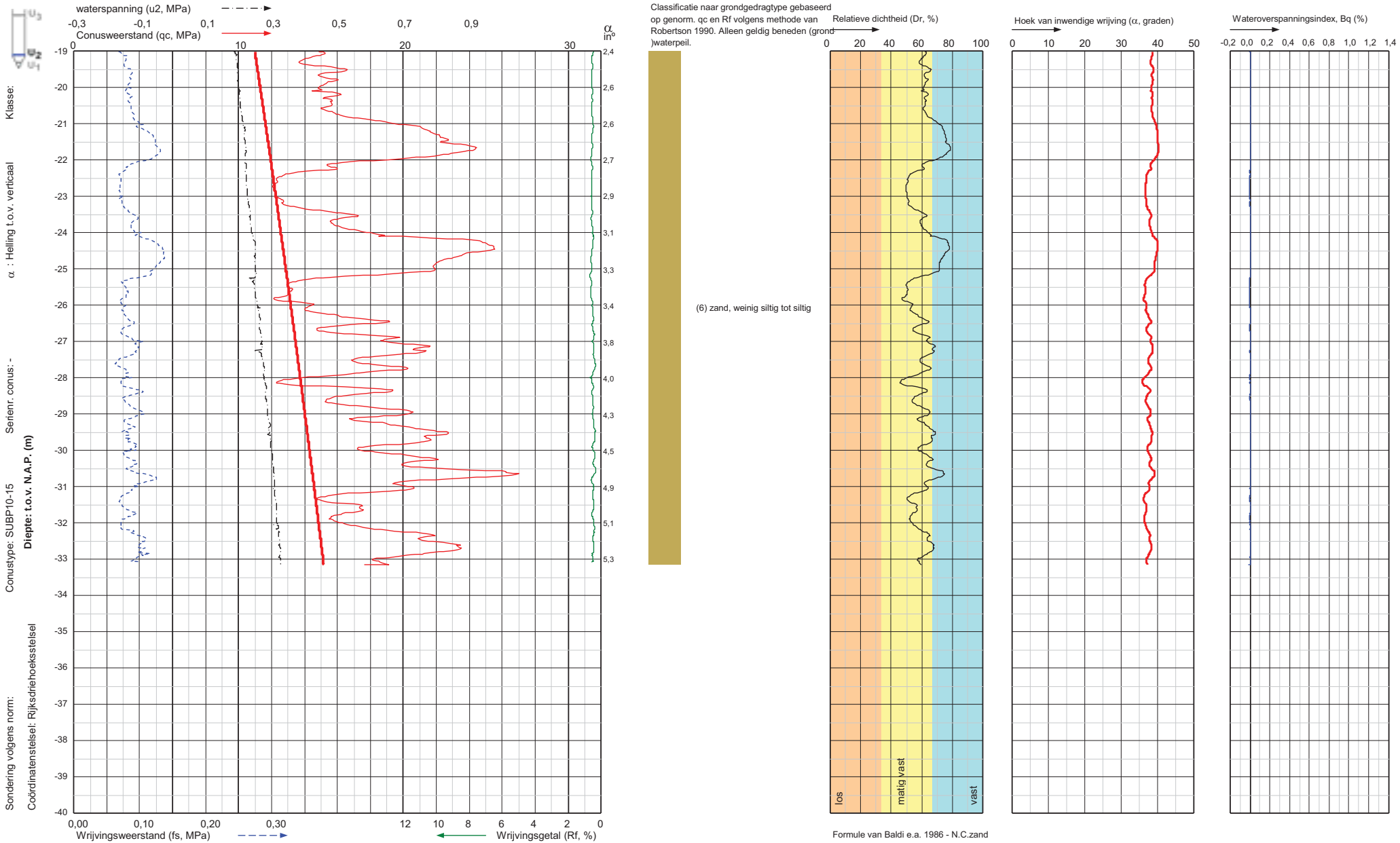
Y = 538.162

Blad: 1 van 2

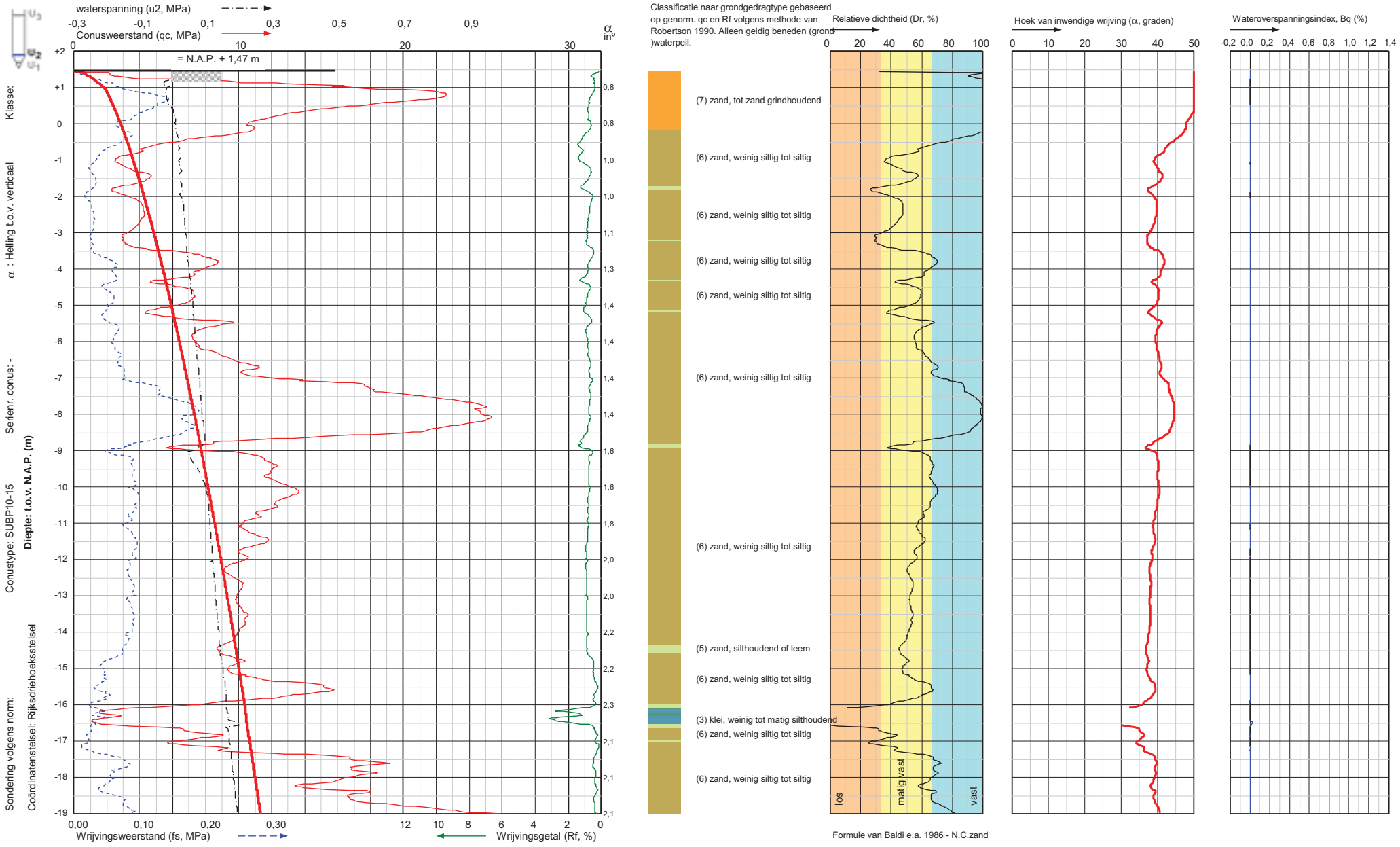
Opdrachtnr.: VN-57724-1

Datum: 21-2-2013

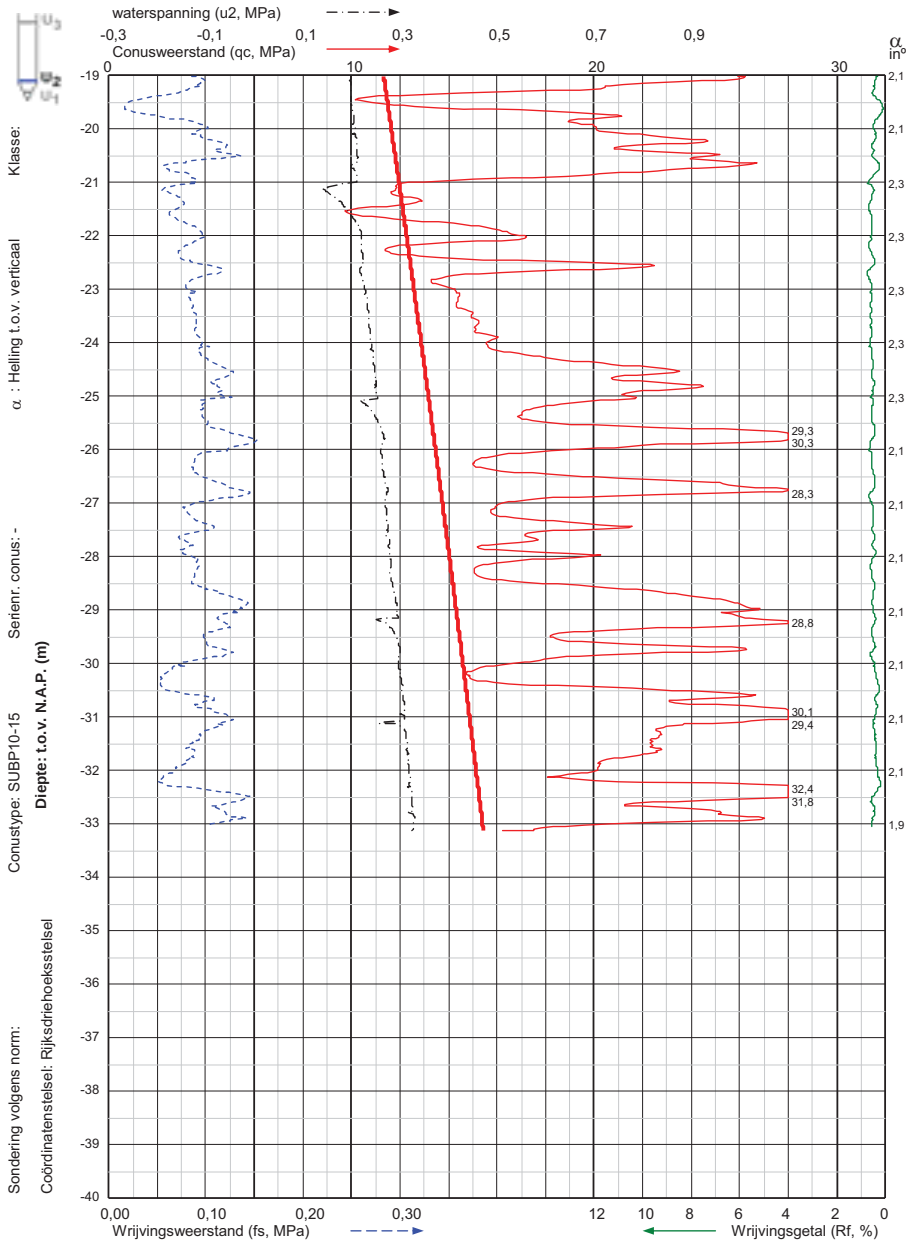
GEO

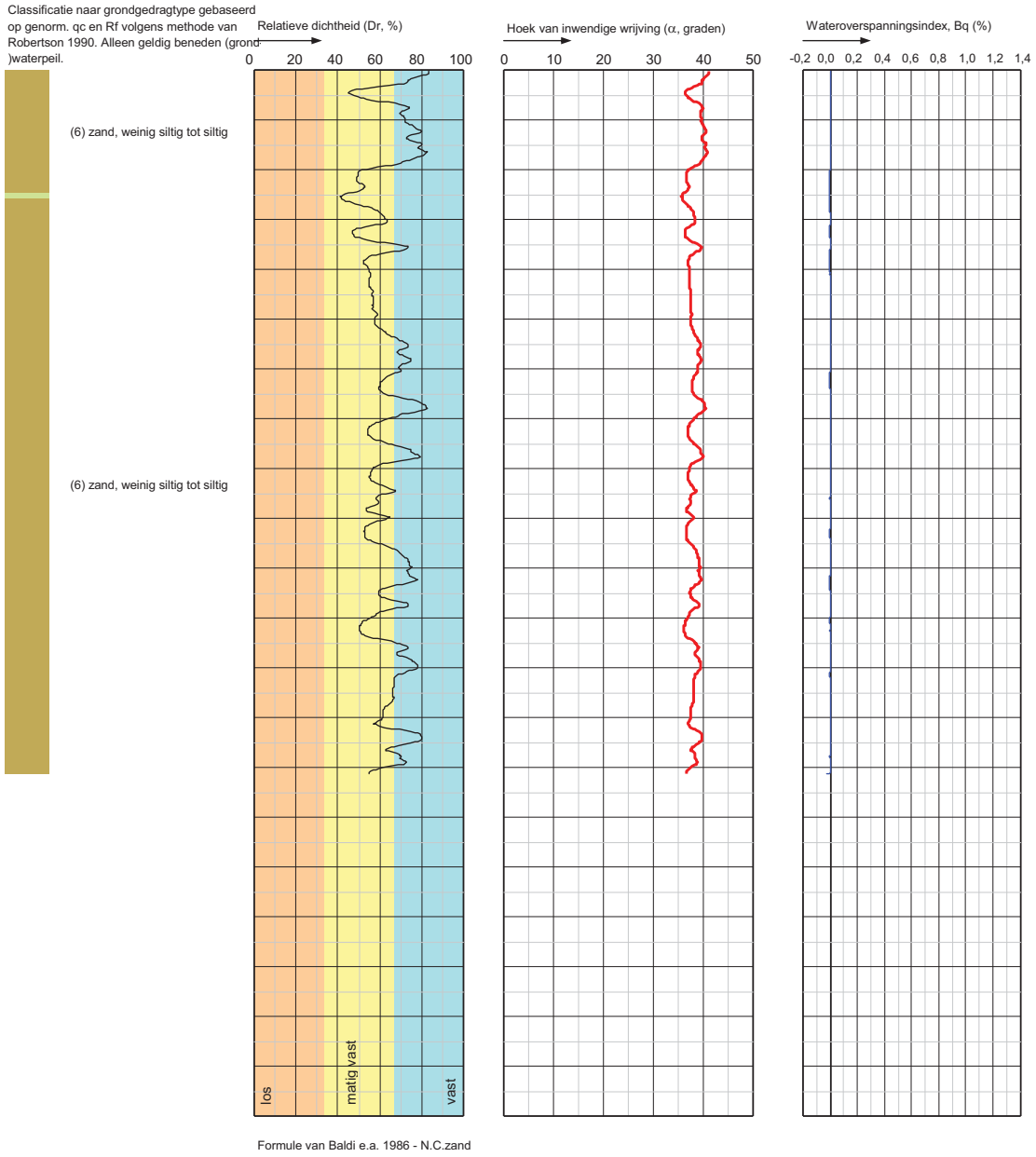


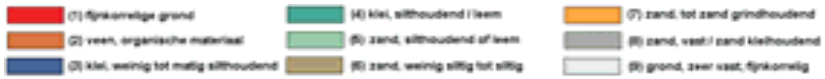
Project: Verdieping zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKP005**
Wiertsema & Partners	X = 208.668	
	Y = 538.162	Opdrachtnr.: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013



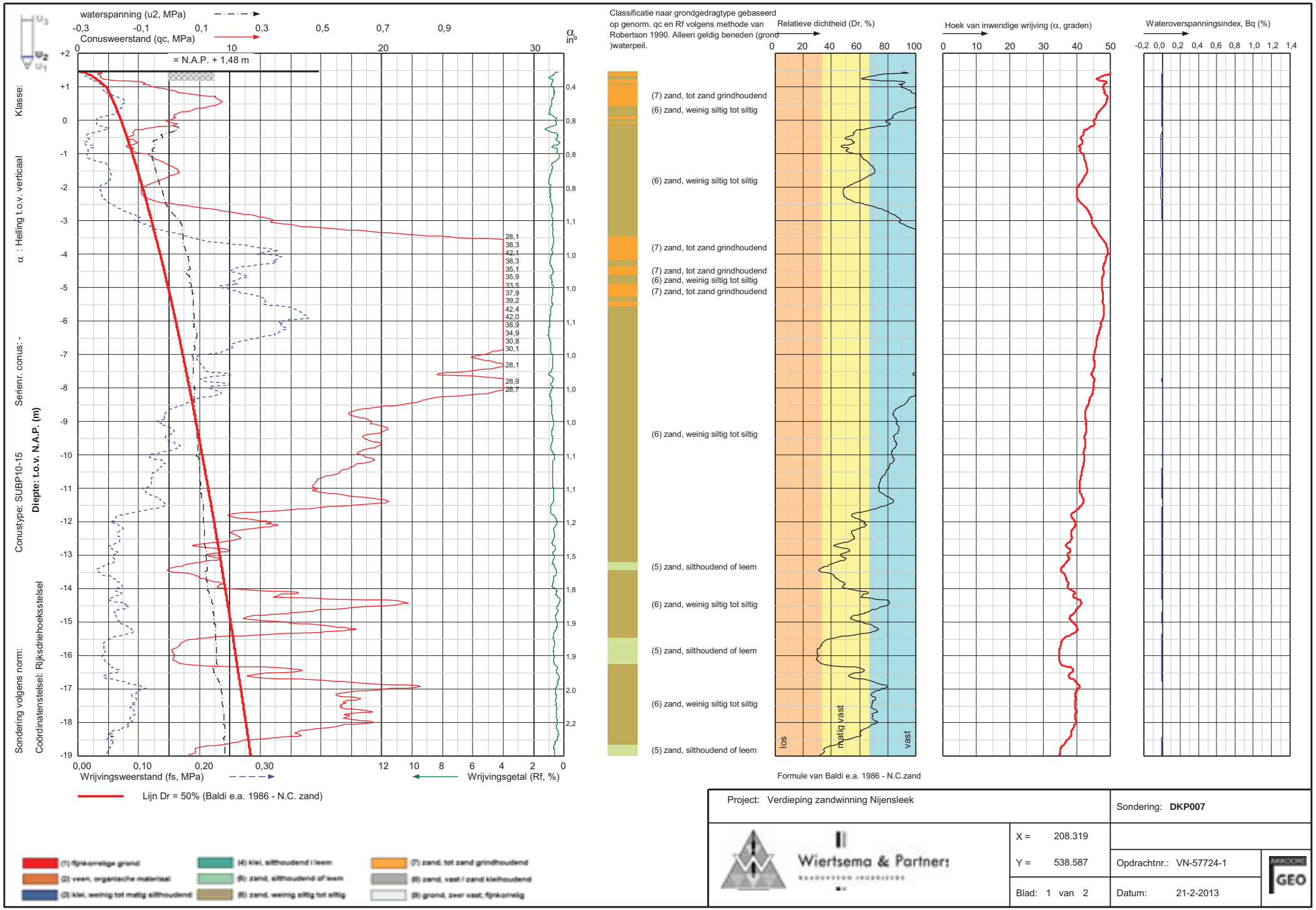
Project: Verdieping zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKP006**
Wiertsema & Partners	X = 208.446	
	Y = 538.421	Opdrachtnr.: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013







Project: Verdieping zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKP006**
Wiertsema & Partners	X = 208.446	
	Y = 538.421	Opdrachtnr.: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek

Sondering: **DKP007**

Wiertsema & Partners

X = 208.319

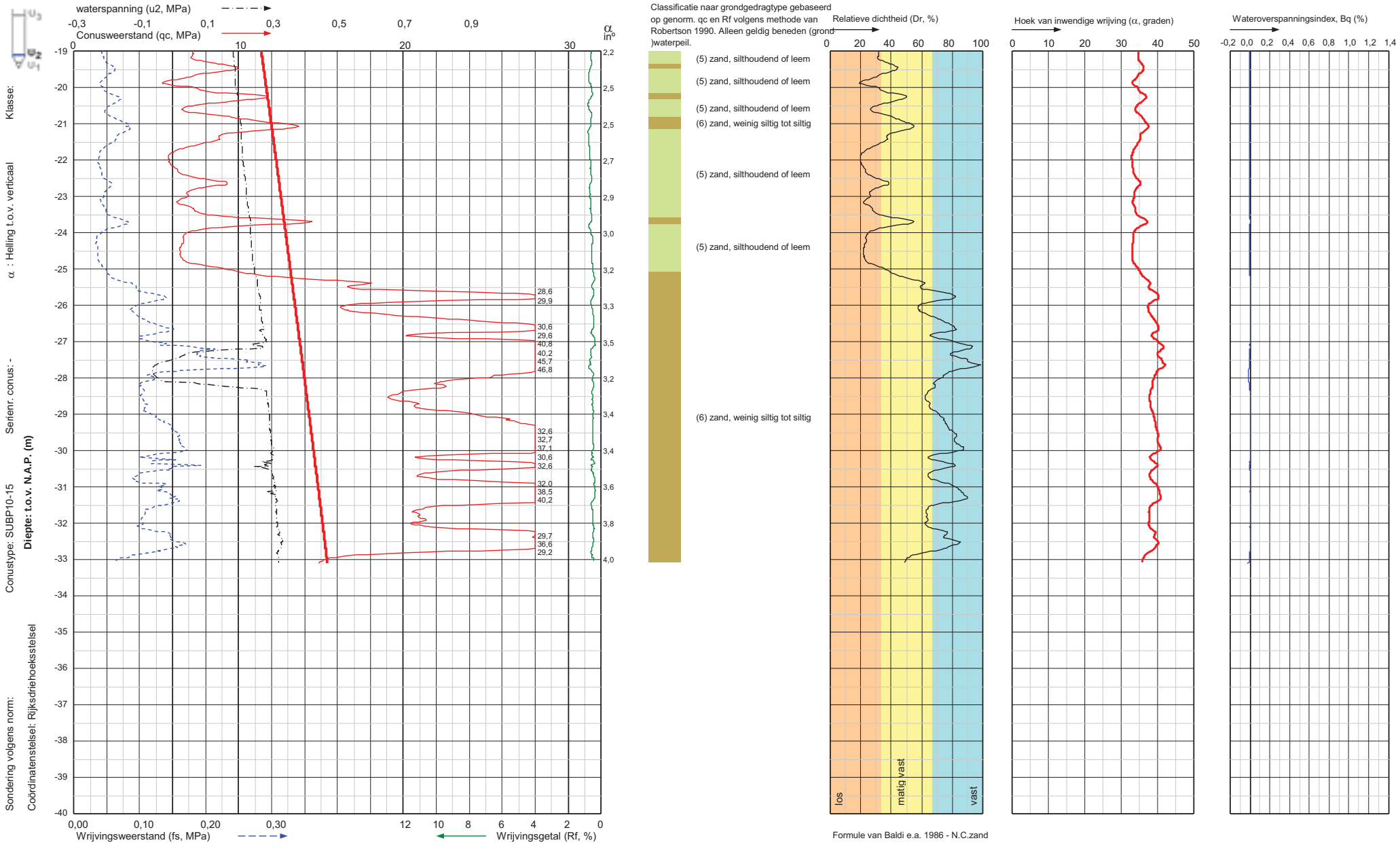
Y = 538.587

Blad: 1 van 2

Opdrachtnr.: VN-57724-1

Datum: 21-2-2013

GEO



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek

Sondering: **DKP007**

Wiertsema & Partners

X = 208.319

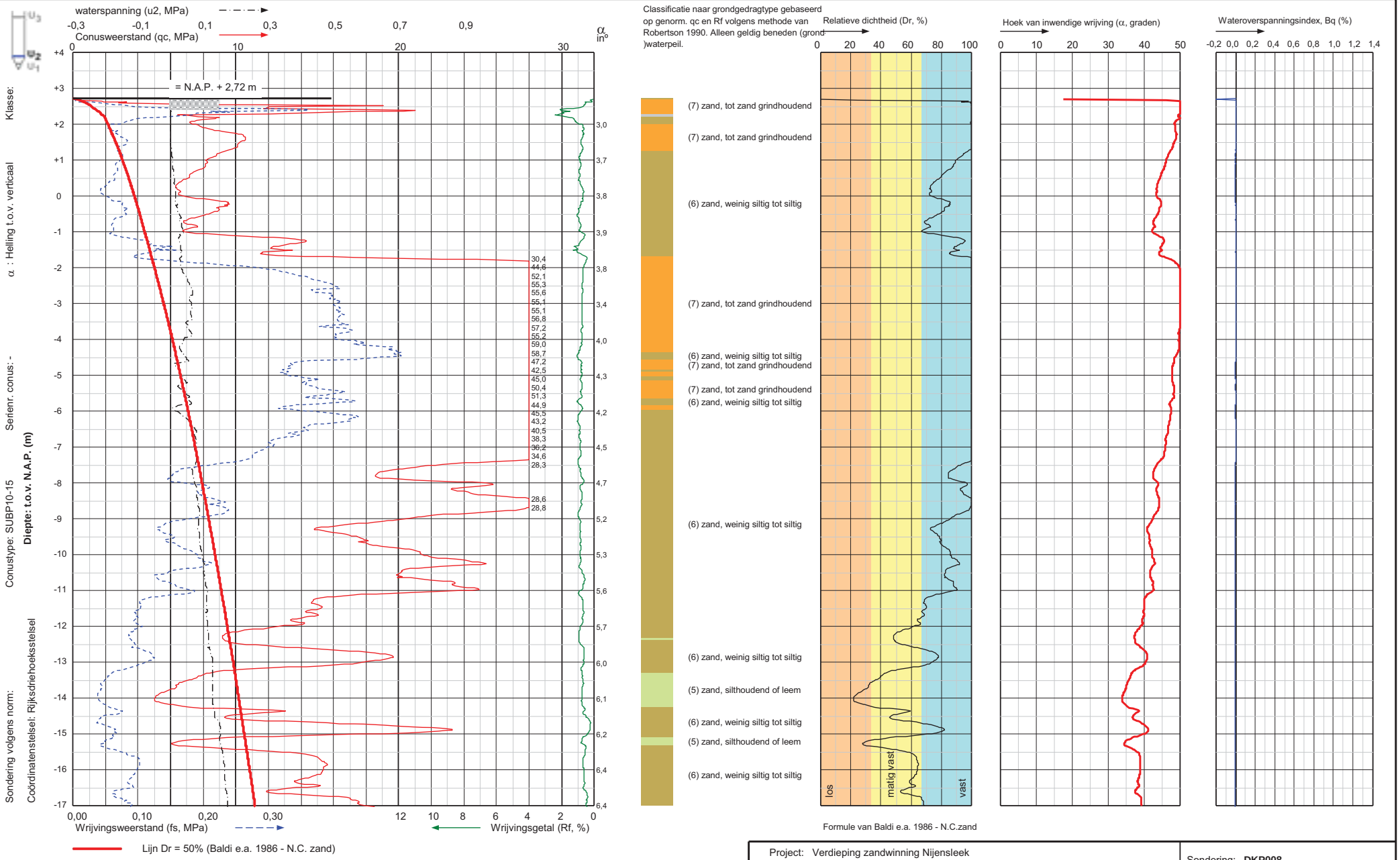
Y = 538.587

Blad: 2 van 2

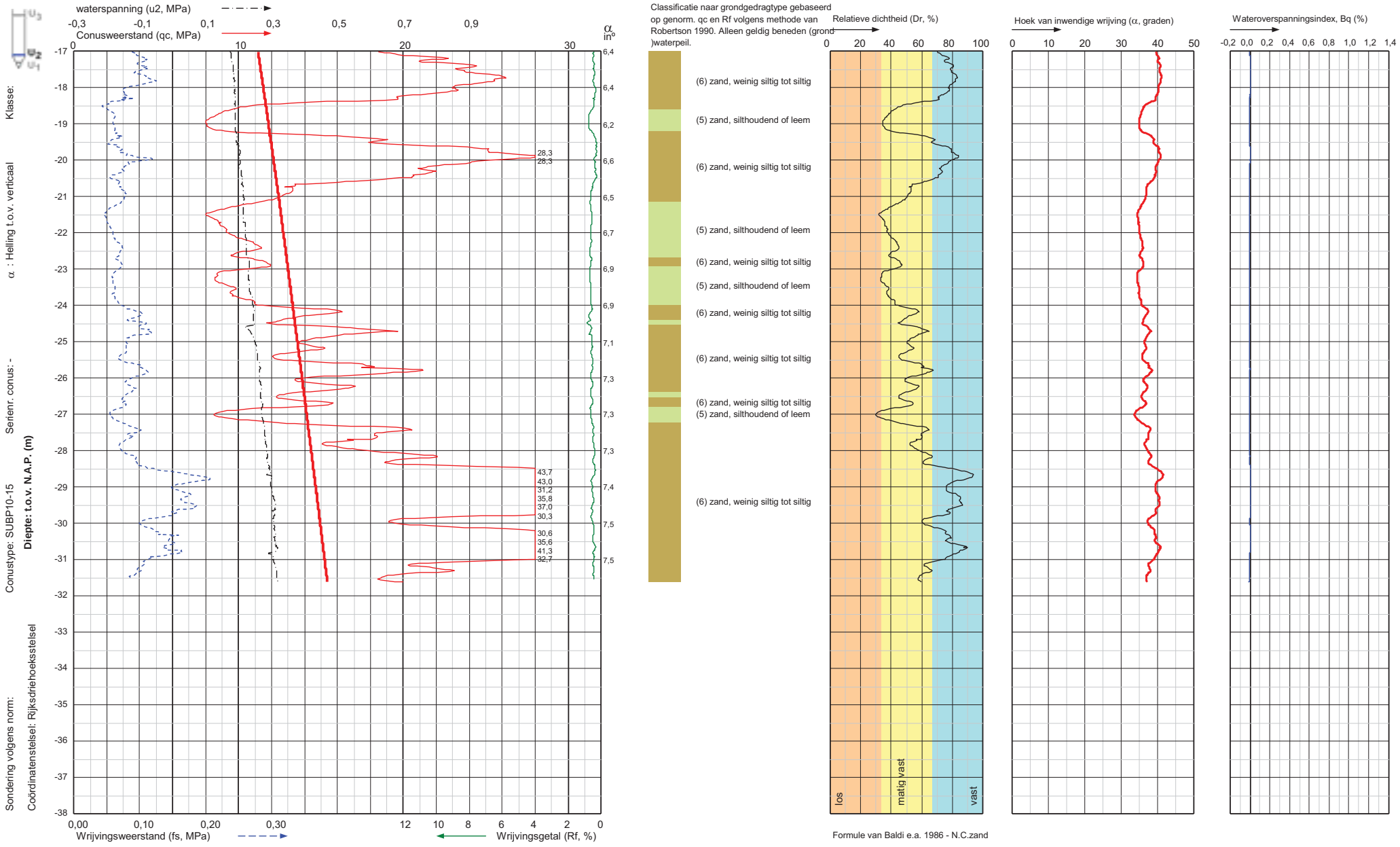
Opdrachtnr.: VN-57724-1

Datum: 21-2-2013

GEO



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKP008**
Wiertsema & Partners	X = 208.463	
	Y = 538.707	Opdrachtnr.: VN-57724-1
	Blad: 1 van 2	Datum: 21-2-2013



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek

Sondering: **DKP008**

Wiertsema & Partners

X = 208.463

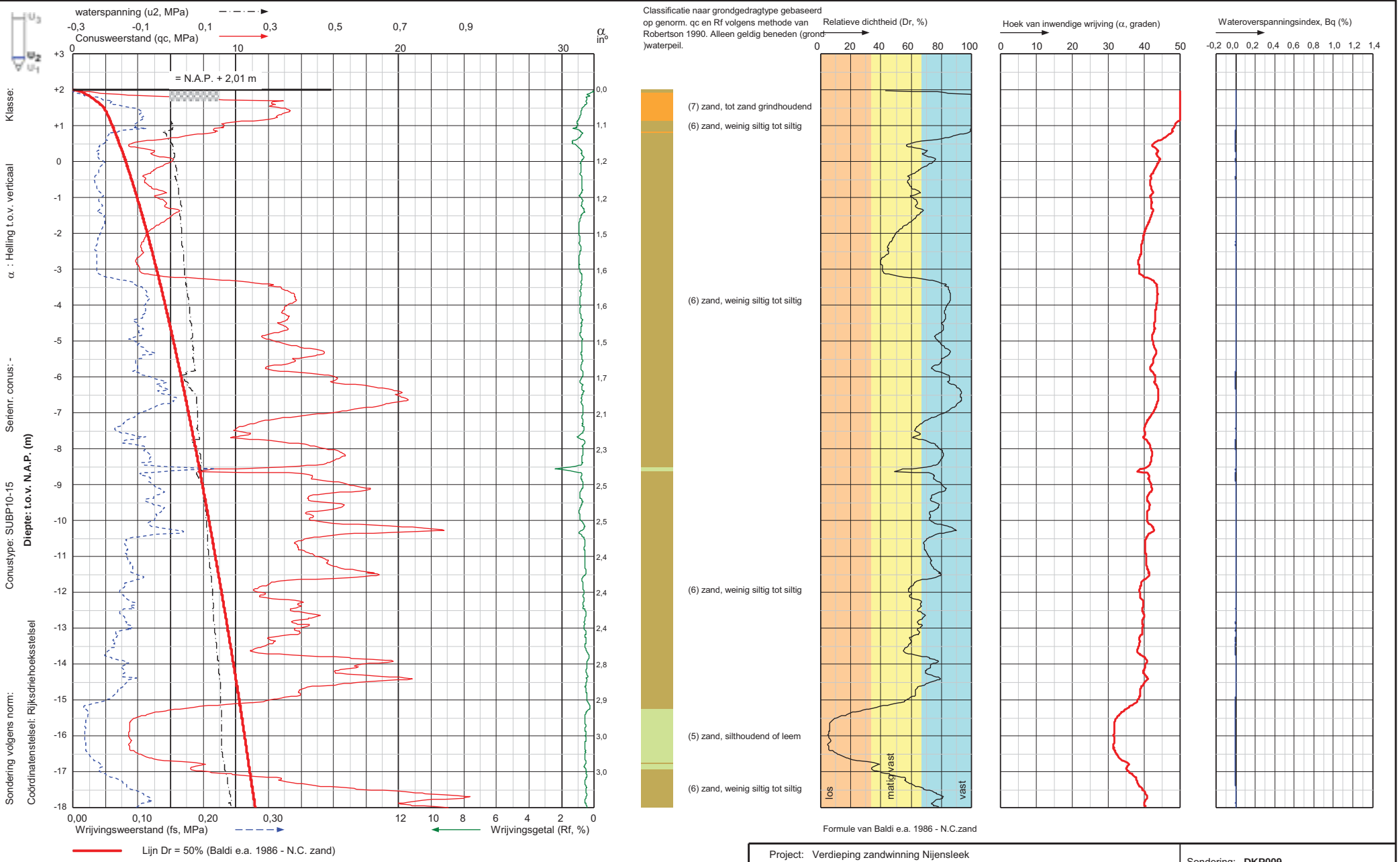
Y = 538.707

Opdrachtnr.: VN-57724-1

Blad: 2 van 2

Datum: 21-2-2013

GEO



Project: Verdieping zandwinning Nijensleek

Sondering: **DKP009**

Wiertsema & Partners

X = 208.575

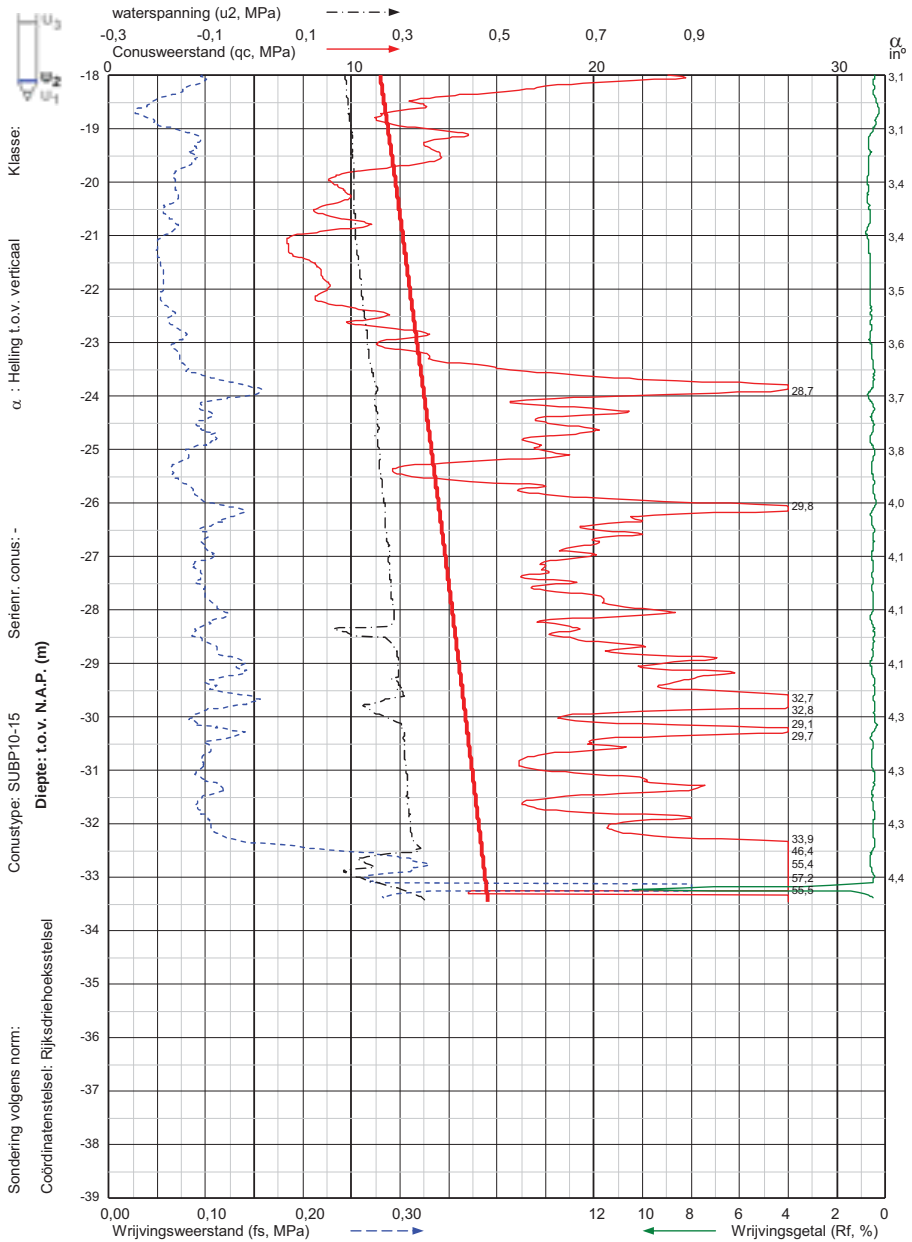
Y = 538.567

Opdrachtnr.: VN-57724-1

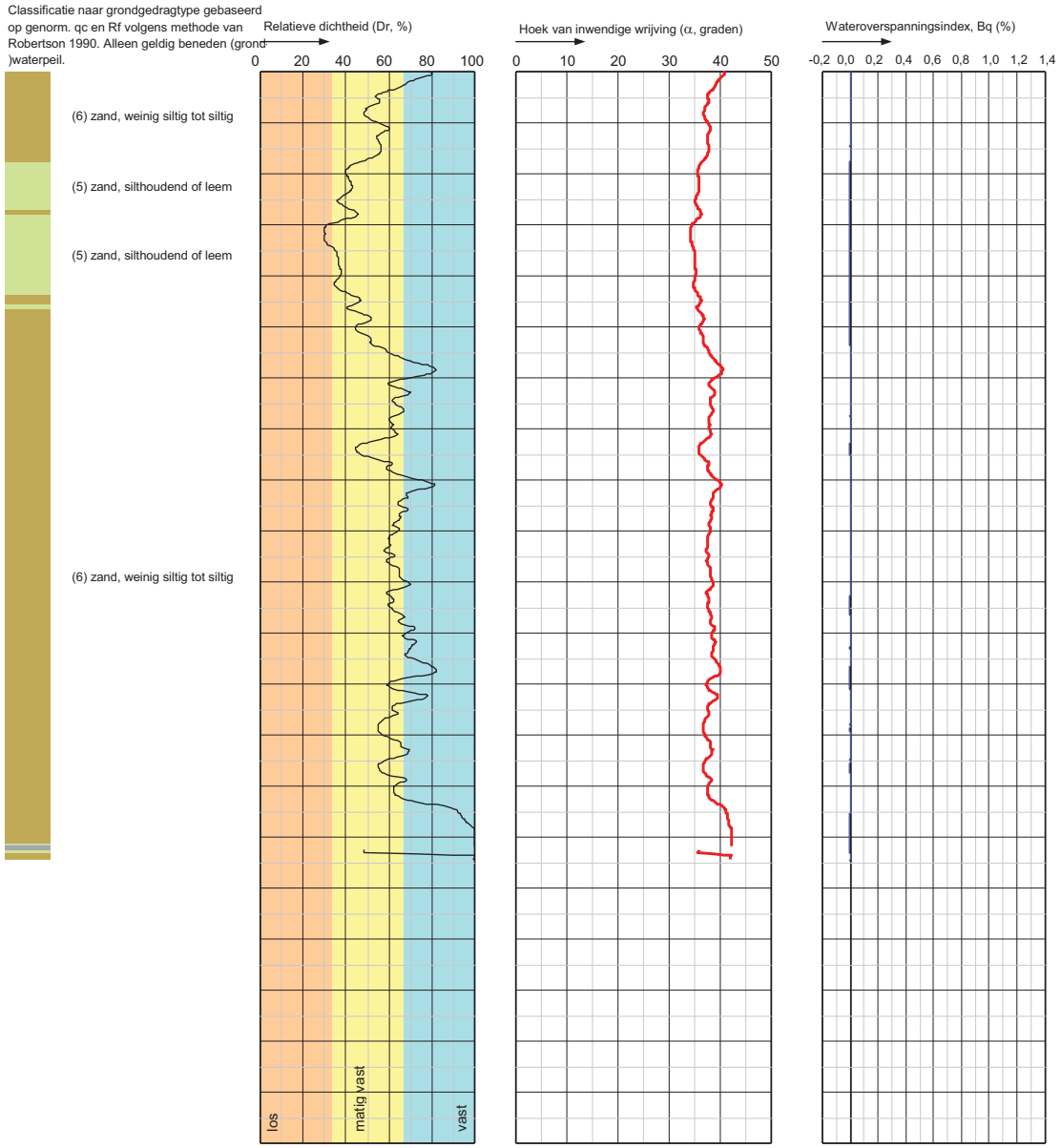
Blad: 1 van 2

Datum: 21-2-2013

GEO



Lijn Dr = 50% (Baldi e.a. 1986 - N.C. zand)



Formule van Baldi e.a. 1986 - N.C.zand

(1) fijnkorrelige grond
(2) veen, organische materiaal
(3) klei, weinig tot matig silthoudend
(4) klei, silthoudend / leem
(5) zand, silthoudend of leem
(6) zand, weinig siltig tot siltig
(7) zand, tot zand grindhoudend
(8) zand, vast / zand kleihoudend
(9) grond, zeer vast, fijnkorrelig

Project: Verdieping zandwinning Nijensleek		Sondering: **DKP009**
Wiertsema & Partners	X = 208.575	
	Y = 538.567	Opdrachtnr.: VN-57724-1
	Blad: 2 van 2	Datum: 21-2-2013

Bijlage 3 Archeologisch onderzoek

RAAP-NOTITIE 3549

Plangebied uitbreiding zandwinning nabij Nijensleek

Gemeente Westerveld
Archeologisch vooronderzoek:
een bureau- en inventariserend veldonderzoek

Colofon

Opdrachtgever: G. Heijnga B.V.

Titel: Plangebied uitbreiding zandwinning nabij Nijkerkerveen, gemeente Westerveld, archeologisch vooronderzoek, een bureau- en inventariserend veldonderzoek

Status: eindversie

Datum: 3 september 2010

Auteur: *drs. B.J. van Hoof*

Projectcode: WEZAN

Bestandsnaam: NO3569-WEZAN.doc

Projectleider: drs. B.J. van Hoof

Projectmedewerkers: E. Rozema & T.M. Feijger

ARCHIS-vondstmeldingsnummers: niet van toepassing

ARCHIS-waarnemingsnummers: niet van toepassing

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 41364

Autorisatie: dr. G. Aalbersberg

Bevoegd gezag: gemeente Westerveld

ISSN: 0925-6369

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.
Leeuwenveldseweg 55
1382 LV Weesp
Postbus 1069
1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500
telefax: 0294-491 519
e-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2010
RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

1 Inleiding

Algemeen

- *opdrachtgever:* G. Hettinga B.V.
- *aanleiding onderzoek:* de opdrachtgever is van plan de bestaande zandwinning naar het oosten toe uit te breiden.
- *datum uitvoering veldwerk:* 16 en 17 juni 2010

Locatiegegevens

- *plangebied:* het plangebied ligt ten zuidoosten van Nijensleek, ten noordwesten van de Wapserveense Aa en ten zuidoosten van de Hoerendijk
- *toponiem:* Moerhoven
- *plaats:* Nijensleek
- *gemeente:* Westerveld
- *provincie:* Drenthe
- *kaartblad topografische kaart Nederland 1:25.000:* 16E
- *plangebied in gebruik als:* deels grasland en deels akkerland
- *oppervlakte plangebied:* ca. 15 ha
- *hoekpunten plangebied (X/Y):*

zuidwest:	208.855/538.245
zuidoost:	208.995/538.395
noordwest:	208.450/538.730
noordoost:	208.725/538.880

Onderzoeksvragen

Is de bodemopbouw in het plangebied zodanig intact dat archeologisch vervolgonderzoek zinvol is? Zijn er aanwijzingen voor (goteiel) archeologische nederzettingen?

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (SIKB, www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtsnoer. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
Het onderzoek voldoet aan de richtlijnen voor archeologisch veldonderzoek in de provincie Drenthe (Drents Plateau, 2006).
Zie tabel 1 voor de dateringen van de in deze notitie genoemde archeologische perioden.

2 Bureauonderzoek

Archeologische gegevens

- *ARCHIS-waarnemingen en -vondstmeldingen (nationaal Archeologisch Informatie Systeem):*
  - in plangebied: geen
  - in de directe nabijheid: op een afstand van ca. 400 m ten oosten van het plangebied is in het beekdal een hamerbijl gevonden. De typologische kenmerken en datering van deze bijl zijn onbekend, maar mogelijk betreft het een depotvondst.
- *bekende archeologische gegevens uit andere bronnen:* bij de aanleg van de bestaande zandwinningsput zijn ca. 200 botten van pleistocene (mega)fauna naar boven gekomen. Het betreft resten van wollharige mammoet, wollharige neushoorn, eland, reuzenhert, rendier, bizon, paard en leeuw. Een groot aantal van de mammoetbotten werdt toegeschreven aan één grote stier (Van der Sanden e.a., 1993).

Historische gegevens

- *historische kaarten:* op de kadastrale minuut van begin 20e eeuw bevindt zich aan de zuidzijde van het plangebied een dijk (Heerendijk). De langgerekte percelen staan min of meer haaks op deze dijk. Het plangebied wordt doorsneden door een smalle waterloop, mogelijk een afsnijding van de Wapserveensche Aa die ten zuiden en oosten van het plangebied loopt. Op de topografische kaarten uit 1934 en 1954 is de situatie niet noemenswaardig gewijzigd. Op de kaart uit 1961 is de Wapserveensche Aa gekanaliseerd en stroomt aangrenzend ten zuiden van het plangebied. De Heerendijk is nog wel aanwezig, ook nog op de topografische kaart uit 1964. Op de kaart uit 1974 is de dijk verdwenen en is de richting van de perceling aangepast. De percelen staan nu haaks op de gekanaliseerde Aa. De ten westen van het plangebied aanwezige zandwinning is recenter en staat pas aangegeven op de topografische kaart uit 1995. (alle genoemde kaarten zijn ontleend aan: http://watwaswaar.nl/)

Bodemkundige en/of geologische gegevens

- *bodem volgens bodemkaart:* volgens de bodemkaart (Stiboka, 1988) bestaat de bodem in het beekdal uit madeveengronden op zeggeveen, riezeggeveen of broekveen (code laVc), dat naar het noorden toe overgaat naar madeveengronden op zand zonder humuspodzol beginnend onderaan dan 1,2 m (code aVz). Ten noorden van het beekdal bestaat de bodem uit gooreerdgronden of humuspodzolgronden met lemig fijn zand en kleiem beginnend tussen 0,4 en 1,2 cm (code pZn23k of Hn23).
- *geomorfologie volgens geomorfologische kaart:* volgens de geomorfologische kaart (ontleend aan ARCHIS) bestaat het plangebied grotendeels uit een beekdalbodem met veen (code 2R4). Ten noorden van het beekdal bevinden zich dekzandwelvingen, bedekt met ten dele afgegraven veen (code 3L10) en grondmorenewelvingen (code 3L1).

Archeologiebeleid

- *Archeologische verwachting*: op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Westerveld (Aalbersberg, 2010) valt de zuidelijke helft van het plangebied binnen een beekdalbodem met veen (code Bbv). Aan de zuidzijde bevindt zich een dekzandkop binnen het beekdal (code Bk). Aan de noordzijde van het plangebied bevindt zich een deels afgegraven dekzandwelving, bedekt met ten dele afgegraven veen (code Dwv) en een grondmoreneowelving (code Gw). Het beekdal en de daarin aanwezige dekzandkop hebben een hoge archeologische verwachting. De dekzandwelving heeft een middelhoge verwachting en de grondmoreneowelving een lage verwachting.
- *richtlijnen archeologisch onderzoek provincie Drenthe*: voor plangebieden boven de 10 ha dient volgens de richtlijnen eerst een afzonderlijke bureaustudie uitgevoerd te worden. Voor de gemeente Westerveld is echter een recente en gedetailleerde archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voorhanden (Aalbersberg, 2010). Het bureauonderzoek is daarom gecombineerd met het veldonderzoek.
  In de delen van het plangebied met een hoge tot middelhoge archeologische verwachting, buiten de beekdalen, dient een verkennend onderzoek plaats te vinden (5 boringen per ha). Indien de bodem intact is dient overgegaan te worden naar een karterend onderzoek (20 boringen per ha). De meeste nederzettingsterreinen kunnen op deze wijze opgespoord worden.
  In beekdalen worden geen nederzettingsterreinen verwacht. Hier kunnen echter wel geïsoleerde archeologische resten van een bijzondere aard aanwezig zijn, zoals bruggen, voorden, afvaldumps, rituele deposities, etc. Vanwege de natte omstandigheden in beekdalen (veen) zullen deze resten over het algemeen goed geconserveerd zijn. In de meeste gevallen is het niet mogelijk om deze resten door middel van een inventariserend onderzoek op te sporen. Bodemingrepen in beekdalen dienen daarom archeologisch begeleid te worden.
- *archeologische beleidsadvieskaart*: de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Westerveld (Aalbersberg, 2010) volgt grotendeels de richtlijnen van de provincie Drenthe. Voor het gedeelte van het plangebied dat binnen het beekdal ligt wordt aanbevolen de graafwerkzaamheden archeologisch te begeleiden. Voor de aanwezige dekzandkop binnen het beekdal en het gebied met een middelhoge verwachting ten noorden van het beekdal wordt een verkennend onderzoek aanbevolen. Indien de bodemopbouw intact is dient overgegaan te worden naar een karterend onderzoek. Voor het gedeelte met een lage verwachting wordt geen archeologisch onderzoek aanbevolen.
- *eerste fase onderzoek*: in overleg met de gemeentelijk archeologis is afgesproken om in eerste instantie in het gehele plangebied een verkennend onderzoek uit te voeren. Op basis hiervan dient bepaald te worden of en zo ja waar archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk is, met name de archeologische begeleiding van de geplande werkzaamheden in het beekdal.

3 Veldonderzoek

Booronderzoek: methode

- *positie boringen*: de boringen zijn gezet in een boorgrid van 50x40 m. Ter hoogte van een dekzandkop binnen het beekdal zijn enkele aanvullende boringen gezet
- *gebruikt boormateriaal*: gutsboor met een drameter van 2 of 3 cm
- *totaal aantal boringen*: 70
- *minimaal geboorde diepte*: 0,45 m -Mv
- *maximaal geboorde diepte*: 1,9 m -Mv
- *boorbeschrijvingen*: lithologisch conform NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut, 1989)
- *X-/Y-coördinaten boringen gemeten met*: meetlinten

Booronderzoek: resultaten

- *beschrijving laagopvolging (lithologisch) en interpretatie (lithogenetisch)*: de bodemopbouw wordt van boven naar onder beschreven. Het noordwestelijke deel van het plangebied is in gebruik als zanddepot. Volgens de opdrachtgever is de bodem binnen dit gedeelte tot ca. 1 m ontgraven. Boring 70, die in dit gedeelte van het plangebied is gezet, die bevestigd dat de bodem hier diep verstoord is.
  Het overige deel van het plangebied kan op basis van de bodemopbouw in twee zones ingedeeld worden. In het noordelijke deel van het plangebied (boringen 1 t/m 33 en 60) bestaat de toplaag uit een 0,25 tot 1 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (matig fijn, zwak tot matig siltig, zwak tot matig humeus, bruingrijs tot bruingeel zand, soms met zand- en/of leembrokken). In de meeste boringen bevindt zich hieronder een 0,05 tot 0,45 m dikke laag van beekdalafzettingen (matig fijn, matig tot sterk siltig, matig humeus, donkerbruingrijs zand, vaak met ijzerconcreties). Onder de bouwvoor/verstoorde laag en (waar aanwezig) de beekdalafzettingen bevindt zich dekzand (matig fijn, zwak tot matig siltig, grijs tot lichtgeelgrijs zand) op een diepte van 0,25 tot 1,0 m -Mv. In de top van het dekzand is geen podzolbodem aangetroffen. In enkele boringen is onder het dekzand keileem (sterk zandige, zwak grindige, lichtgroengrijze leem) aangetroffen op een diepte van 0,4 tot 1,25 m -Mv.
  In het zuidelijke deel van het plangebied (boringen 34 t/m 59 en 61 t/m 69) bestaat de toplaag uit een 0,3 tot 1,1 m dikke bouwvoor/verstoorde laag (sterk zandig, donkerbruin, veraard veen). Onder de toplaag bevindt zich een 0,05 tot 1,05 m dik pakket van mineraal arm, donkerbruin tot bruin organische materiaal (overwegend detritus en plaatselijk met lagen zeggeveen, amorf veen of gyttja). Onder het dit organische pakket bevindt zich dekzand (matig fijn, zwak siltig, bruingrijs tot grijs zand, vaak met wortelresten). Het dekzand bevindt zich op een diepte van 0,4 tot 1,7 m -Mv.
  Volgens de archeologische verwachtingskaart (Aalbersberg, 2010) bevindt zich aan de zuidwestzijde van het plangebied een dekzandkop in het beekdal. Deze is in het veldonderzoek niet waargenomen. Wel bevindt zich hier een noord-zuid georiënteerde zandbaan (boringen 40, 54 en 65), die waarschijnlijk het restant is van de voormalige

Heerenölk. Aan de zuidoostzijde van het plangebied is een kleine zandkop aanwezig die doorloopt ten westen van de plangrens. Op het hoogste deel en de flank van deze zandkop zijn enkele aanvullende boringen gezet (boringen 67 t/m 69) om te bepalen of de bodemopbouw nog intact is en of er mogelijk sprake is van een afvallaag langs de rand van de kop. Op het hoogste deel van de dekzandkop ligt het zand direct onder de bouwvoor en is de bodem niet meer intact. Op de flanken is nog wel een dunne veenlaag aanwezig, maar hierin zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

4 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Het noordwestelijke gedeelte van het plangebied, dat in gebruik is als zanddepot, is diep verstoord. In het noordelijke deel bestaat de bodem opbouw uit een bouwvoor/verstoorde laag, vaak op een dunne laag beekdalafzettingen, op dekzand en keileem. In het zuidelijke deel bevindt zich onder de bouwvoor/verstoorde laag nog een 0,05 tot 1,05 m dik organisch pakket. Aan de zuidoostzijde van het plangebied is een kleine dekzandkop aanwezig en aan de zuidwestzijde een restant van de voormalige Heerendijk.
In de boringen zijn geen archeologische indicatoren waargenomen. In de diepere ondergrond zijn vermoedelijk nog resten van (mega)fauna uit het Pleistoceen aanwezig.

Aanbevelingen

Met betrekking tot de archeologische begeleiding van het beekdal is overleg gevoerd met de provincie en gemeente. Gezien de grote omvang van het te begeleiden gedeelte (ca. 6 ha) en het ontbreken van archeologische indicatoren wordt archeologische begeleiding in dit geval buitenproportioneel geacht. Indien bij de uitvoering van de civieltechnische werkzaamheden onverhoopt toch grondsporen en/of vondsten worden aangetroffen, dient hiervan direct melding gemaakt te worden bij de gemeente of de provinciaal archeoloog van Drenthe.
Voor de waarschijnlijk in de diepere ondergrond aanwezige (mega)faunaresten uit het Pleistoceen wordt wel vervolgonderzoek aanbevolen. Gedurende de zandwinning zouden deze resten systematisch moeten worden verzameld, waarbij gericht aandacht wordt besteed aan mogelijk aanwezige (vuur)stenen artefacten. Dit onderzoek mag worden uitgevoerd door vrijwilligers, in goed overleg tussen de opdrachtgever, de betrokken vrijwilligers en de provinciaal archeoloog.

- *contactpersoon gemeente*: drs. V. Nieuweweg (gemeentelijk archeoloog, team leefomgeving, Postbus 50, 7970 AB, Westerveld, tel. 0521-349349).
- *contactpersoon provincie*: dr. W.A.B. van der Sanden (provinciaal archeoloog Drenthe, Drents Plateau, Stationsstraat 11, 9401 KV, Assen, tel. 0592-305932).
- *contactpersoon RAAP*: drs. B.I. van Hoof (tel. 0512-569140)

Literatuur

Aalbersberg, G., 2010. Gemeente Westerveld; een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart. *RAAP rapport 2021*. Weesp.

Drents Plateau, 2006. *Richtlijnen archeologisch bureau en veldonderzoek in de provincie Drenthe*. http://www.drentsplateau.nl/

Drents Plateau, 2006. *Richtlijnen voor archeologisch beekdelenonderzoek in de provincie Drenthe*. http://www.drentsplateau.nl/

Nederlands Normalisatie-Instituut, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van boorbare grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Stiboka, 1988. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000. Blad 16 West Steenwijk en 16 Oost Steenwijk*. Stiboka, Wageningen.

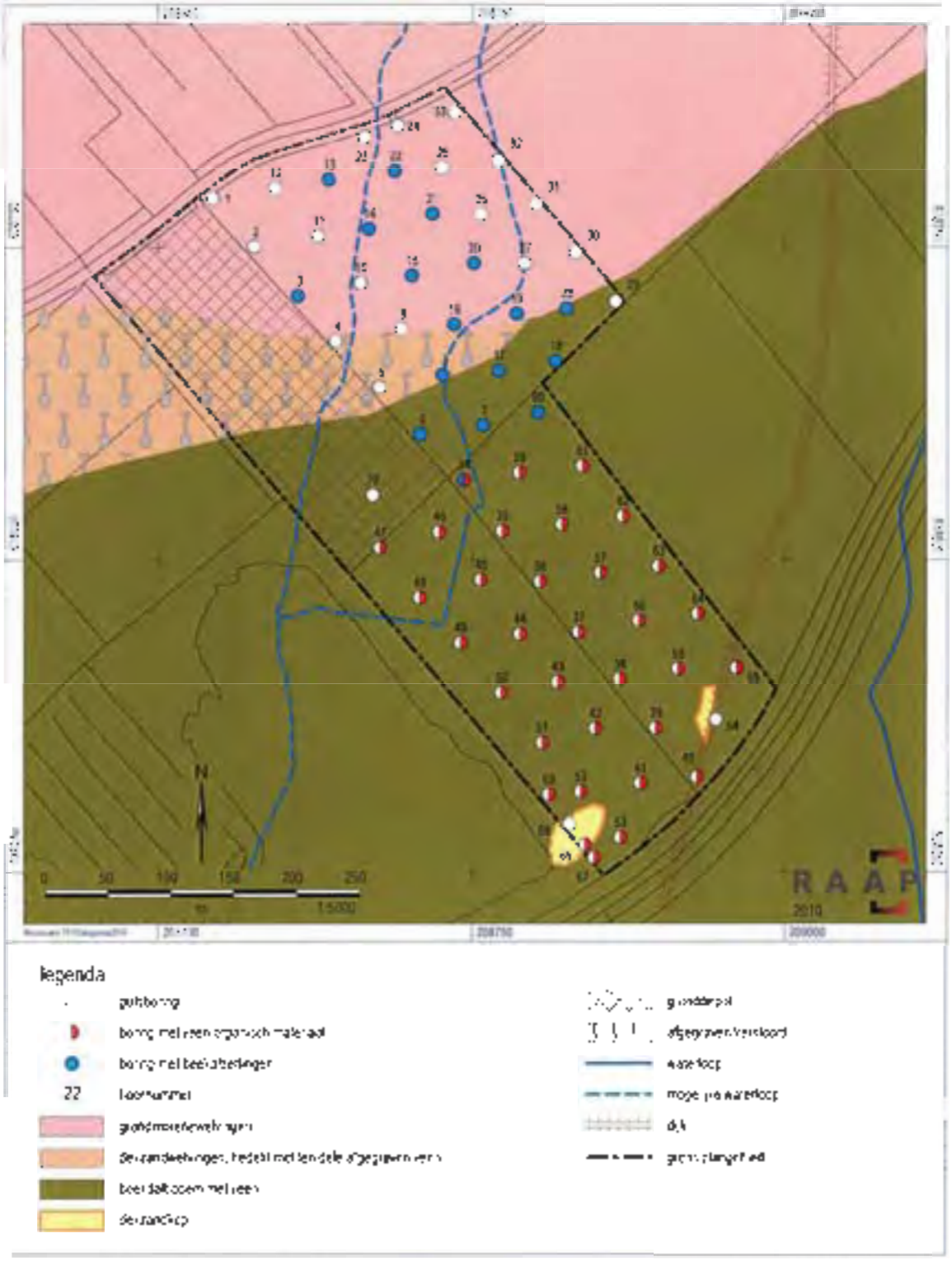
Sanden, W.A.B. van der, R.T.J. Cappers, J.R. Bouker & D. Mol, 1993. *Mens en maanmoel, De maanmoelen van Orvelte en de vroegste bewoning van Noord-Nederland*. Drents Museum Assen.

Overzicht van figuren en tabellen

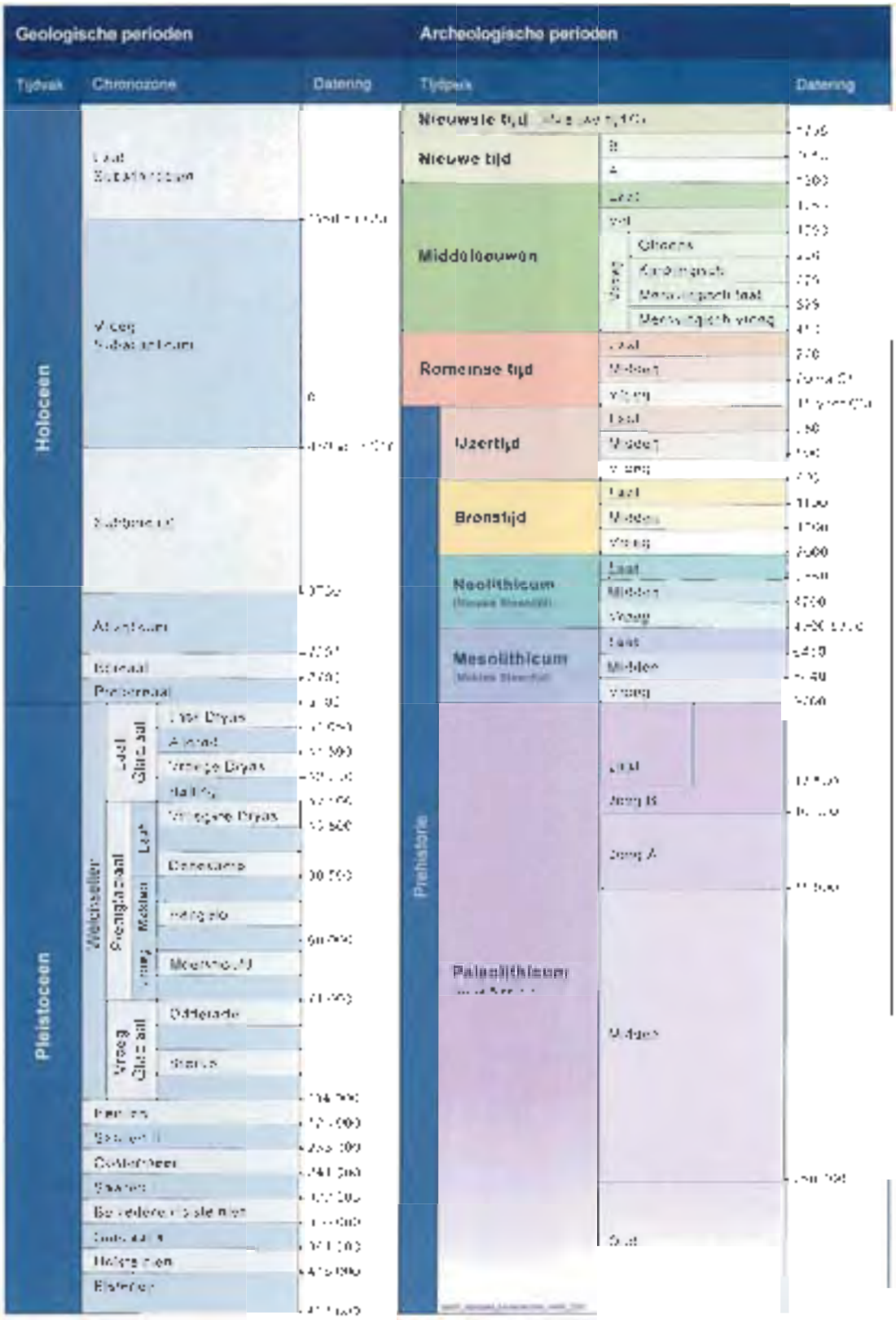
Figuur 1. Resultaten onderzoek.

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

Bijlage 1. Boorbeschrijvingen.



Figuur 1. Resultaten onderzoek



Tabel 1: Geologische en archeologische indeling

Bijlage 4 Ecologisch onderzoek

Actualisatie quickscan natuurtoets uitbreiding zandwinplas Nijensleek

Inventarisatie en beoordeling in het kader van natuurwetgeving en -beleid

- definitief -

ecogroen advies

in opdracht van
G. Hellinga B.V.

Colofon

Titel	Actualisatie quickscan natuurtoets uitbreiding zandwinplas, Nijensleek
Subtitel	Inventarisatie en beoordeling in het kader van natuurwetgeving en -beleid
Projectcode	14-245
Status	definitief
Datum	19 augustus 2014
Auteur(s)	Ing. J.G. (Janneke) Lindenholz
Eindredactie	Ing. M. (Marco) van der Sluis
Veldonderzoek	Ing. M.G. (Mark) Hoksberg
Opdrachtgever	G. Hellinga B.V.

ecogroen advies

is een onafhankelijk

advies- en ingenieursbureau

gespecialiseerd in

ecologisch onderzoek & natuurontwikkeling

Emmastraat 16, 8011 AG Zwolle

038 423 64 64

www.ecogroen.nl

© EcoGroen Advies (2014)

Alles uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, mits onder vermelding van bron en status:

Lindenholz, J.G. (2014). Actualisatie quickscan natuurtoets uitbreiding zandwinplas, Nijensleek. Inventarisatie en beoordeling in het kader van natuurwetgeving en -beleid. Rapport 14-245. EcoGroen Advies BV, Zwolle.

Inhoud

Samenvatting

1 Inleiding 1
1.1 Aanleiding en doelstelling van dit onderzoek 1
1.2 Huidige situatie en voorgenomen ontwikkelingen 1
1.3 Algemene opzet 2

2 Gebiedsbescherming 3
2.1 Natuurbeschermingswet 3
2.2 Ecologische hoofdstructuur 3
2.3 Overige natuurgebieden 4

3 Flora- en faunawet 5
3.1 Onderzoeksmethode 5
3.2 Flora 5
3.3 Vleermuizen 5
3.4 Grondgebonden zoogdieren 6
3.5 Broedvogels 6
3.6 Vissen, amfibieen en reptielen 7
3.7 Overige soortgroepen 9
3.8 Eindconclusies Flora en fauna 9

4 Geraadpleegde bronnen 10

Bijlagen
1 - Samenvatting natuurwetgeving
2 - Inrichtingsschets met oppervlaktes

Samenvatting

Aanleiding en doelstelling van dit onderzoek

In opdracht van G. Hellinga B.V. heeft EcoGroen Advies BV een quickscan natuurtoets uitgevoerd in verband met de voorgenomen uitbreiding van een zandwinlocatie in Nijensleek. Het betreft een actualisatie van de in 2010 uitgevoerde quickscan natuurtoets. De beoogde locatie voor de uitbreiding bestaat op dit moment uit een landbouwgrond, het bestaande gronddepot en enkele watergangen en groenstructuren.

De consequenties van de beoogde ruimtelijke ingreep op de aanwezige natuurwaarden zijn getoetst aan de Flora- en faunawet en het vigerend gebiedsgericht natuurbeleid. Het onderzoek is gebaseerd op veldbezoeken op 7 augustus 2014 en een inventarisatie van bekende verspreidingsgegevens.

Beschermde gebieden

Op basis van de ligging en aard van de ruimtelijke ingrepen kan geconcludeerd worden dat de beoogde uitbreiding geen negatieve effecten heeft op de in de omgeving aanwezige Natura 2000-gebieden. Beschermde natuurmonumenten, EHS of natuurwaarden buiten de EHS.

Beschermde soorten

- In het plangebied zijn geen zwaar beschermde of bedreigde plantensoorten aangetroffen/ te verwachten. Mogelijk komt wel een laag beschermde plantensoort als Gewone dotterbloem voor;
- Verblijfplaatsen en essentiële vliegroutes en foerageergebieden van vleermuizen worden niet verwacht in het plangebied;
- In een steilwand van gronddepot is een burcht van de zwaar beschermde Das aangetroffen (vermoedelijk gaat het hier om een solitair exemplaar). Verder maakt plangebied onderdeel uit van het foerageergebied van de soort. Verder zijn verspreid in het onderzoeksgebied vaste verblijfplaatsen van enkele algemeen voorkomende, laag beschermde grondgebonden zoogdiersoorten te verwachten;
- Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen zijn niet aangetroffen en worden niet verwacht. Van Oeverzwaluw is een broedlocatie van ruim 60 nesten aangetroffen in de steilwanden in het gronddepot. De omringende bomen en groenstructuren vormen broedgebied voor algemeen voorkomende broedvogels. Daarnaast zijn enkele weidevogels en watervogels broedend te verwachten;
- Het plangebied wordt mogelijk beperkt als foerageer- en overwinteringsgebied gebruikt door Poelkikker afkomstig uit het moerasgebied gelegen aan de westzijde van de bestaande zandwinplas. Verder is in het plangebied voortplanting en overwintering te verwachten van laag beschermde amfibieën zoals Gewone pad, Kleine watersalamander, Bruine kikker en Bastaardkikker;
- De aanwezigheid van reptielen wordt niet in het plangebied verwacht;
- Er zijn geen beschermde vissen, ongewervelden en weekdieren aangetroffen en/of te verwachten. Geschikte biotopen voor deze soortgroepen ontbreken in het onderzoeksgebied.

Eindconclusies en aanbevelingen flora en fauna

- Door de werkzaamheden verdwijnt een burcht van een (vermoedelijk) solitaire Das. Hiervoor is het nemen van vervolgstappen (zoals nader onderzoek en het aanvragen van een ontheffing) nodig;

- Als gevolg van de beoogde verplaatsing van het huidige gronddepot verdwijnen broedlocaties voor circa 60 Oeverzwaluwen. Voor deze soort wordt aanbevolen om nieuwe steilwanden te realiseren;
- Bij de werkzaamheden dient rekening gehouden te worden met het broedseizoen van (overige) vogels: schade aan broedvogels en hun nesten dient te worden voorkomen;
- Om te voorkomen een eventuele zwervende Poelkikker zich gaat ophouden in het plangebied is het van belang de graspercelen tijdig kort te maaien en overige vegetatie te verwijderen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling van dit onderzoek

In opdracht van G. Hellinga B.V. heeft EcoGroen Advies BV een Quickscan natuurtoets uitgevoerd in verband met de voorgenomen uitbreiding van een zandwinplas te Nijensleek (gemeente Westerveld). Het betreft een actualisatie van de in 2010 uitgevoerde quickscan natuurtoets (Lindenholz 2010).

De Flora- en faunawet, Natuurbeschermingswet 1998 en het EHS-beleid verplichten vooraf te toetsen of ruimtelijke ingrepen of activiteiten niet conflicteren met aanwezige beschermde plant- en diersoorten en habitats. In het voorliggende onderzoek vindt, ten behoeve van de onderbouwing van de ruimtelijke planvorming, een toetsing plaats aan de Flora- en faunawet en gebiedsgerichte natuurbescherming. Een toelichting op de genoemde wetgeving is gegeven in bijlage 1.

1.2 Huidige situatie en voorgenomen ontwikkelingen

De huidige zandwinplas ligt ten zuidoosten van de lintbebouwing van Nijensleek in de provincie Drenthe (zie figuur 1.1). De beoogde locatie voor de uitbreiding van de zandwinplas bestaat op dit moment uit een landbouwgrond, het bestaande gronddepot en enkele watergangen en groenstructuren. Er is geen bebouwing aanwezig.

De uitbreiding van de zandwinplas zal in twee fasen worden uitgevoerd aan de noordoostzijde van de huidige zandwinplas (zie de kaart in bijlage 2 voor de betreffende percelen en fasen).

- Fase 1: Tijdens de eerste fase zal een agrarisch perceel (gelegen langs de Wapserveense Aa) van 6,2 hectare worden omgevormd tot zandwinplas;
- Fase 2: Een tweede perceel (deels agrarisch en deels gronddepot), langs de Heerendijk, van 6,0 hectare zal in fase twee worden omgezet tot zandwinplas. Het gronddepot zal dan worden verplaatst. Dit nieuwe gronddepot zal op termijn, wanneer de zandwinning is afgerond, worden verwijderd.

Verder zal een deel (1,3 hectare) van de bestaande plas worden gedempt ten bate van natuur.

Figuur 1.1 *Ligging van het plangebied. Bron kaartondergrond: BingMaps, 2013*

1.3 ALGEMENE OPZET

De voorliggende quickscan natuurtoets is gebaseerd op één locatiebezoek, bekende verspreidingsgegevens (zie hoofdstuk 4 Geraadpleegde bronnen) en ecologische principes.
Uit de verzamelde informatie volgt een korte beschrijving van de verwachte effecten van de ruimtelijke ingreep op beschermde gebieden (hoofdstuk 2) en soorten (hoofdstuk 3). Daarnaast is beschreven welke mitigerende (verzachtende of inpassings-) maatregelen eventueel nodig zijn om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen. Indien aanvullend onderzoek nodig is, is dit ook aangegeven.

2 Gebiedsbescherming

2.1 Natuurbeschermingswet

*In de **Natuurbeschermingswet 1998** (Nb-wet) is de bescherming van Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (Natura 2000-gebieden) en Beschermde Natuurmonumenten ondergebracht. Beoordeeld dient te worden of ingrepen of activiteiten in of in de nabijheid van deze gebieden significant negatieve effecten kunnen hebben op de aangewezen waarden en instandhoudingsdoelen van deze gebieden.*

In de directe nabijheid van de onderzoekslocatie bevinden zich geen Natura 2000-gebieden of Beschermde Natuurmonumenten. Het dichtstbijzijnde gebied vallend onder de Natuurbeschermingswet is Natura 2000-gebied Holtingerveld (voorheen Havelte-Oost) gelegen op een afstand van 2,8 kilometer van het plangebied. Voor dit Natura 2000-gebied zijn voor elf habitattypen en twee soorten instandhoudingsdoelen opgesteld.

Gezien de afstand van het plangebied tot Natura 2000-gebied Holtingerveld en de tussenliggende barrières, kan worden gesteld dat als gevolg van de beoogde plannen geen directe negatieve effecten (zoals oppervlakteverlies) voor de kwalificerende soorten en habitats zullen optreden. Gezien de tussenliggende afstand (circa 3 kilometer) en watergangen, zijn eveneens geen (indirecte) hydrologische effecten te verwachten genoemde en andere Natura 2000-gebieden (zie ook kader 2.1).

Kader 2.1 Geohydrologisch onderzoek

Door Wiertsema & Partners is een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in de effecten van de uitbreiding van de zandwinning op de grondwaterstanden in de omgeving (Dijkstra 2013). Hierbij zijn voor verschillende peilen van de waterplas de effecten berekend. Uit dit geohydrologisch onderzoek blijkt dat bij de toegepaste parameters het effect van de uitbreiding zich tot circa 600 meter rond het plangebied uit kunnen strekken. Op basis hiervan kan gesteld worden dat er als gevolg van de uitbreiding geen sprake is van hydrologische effecten op Natura 2000-gebieden. Deze liggen allemaal ruim buiten de berekende invloedszone.

2.2 Ecologische hoofdstructuur

*De bescherming van de **Ecologische Hoofdstructuur** (EHS) is vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening. Voor nieuwe ontwikkelingen binnen de groene contouren van de EHS geldt een 'nee, tenzij'- afweging. Dit houdt kortweg in dat significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS niet toegestaan is, tenzij er sprake is van het ontbreken van reële alternatieven en redenen bestaan van groot openbaar belang. Wanneer niet teruggevallen kan worden op het tenzij-gedeelte van het beschermingskader, zal aangetoond moeten worden dat de plannen de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS niet significant aantasten.*

De EHS is een samenhangende structuur van gebieden met bepaalde, per gebied verschillende natuurkwaliteit. Het doel van de EHS is behoud en ontwikkeling van biodiversiteit. De EHS bestaat uit:

- Grotere bestaande natuur- en bosgebieden;
- De in het Integraal gebiedsplan Drenthe begrensde natuur- en beheersgebieden;

- Ecologische verbindingszones;
- Robuuste verbindingen.

De mogelijkheden voor activiteiten in de EHS-gebieden zijn afhankelijk van de natuurdoelen en de gevolgen van de activiteit. Activiteiten die de wezenlijke kenmerken of waarden van de EHS aantasten worden alleen onder voorwaarden toegestaan ('Nee, tenzij-regime'): de activiteit is 'van groot openbaar belang' en er zijn geen alternatieven mogelijk. De wijze waarop de provincie Drenthe omgaat met de EHS is vastgelegd in een aantal spelregels (Provincie Drenthe 2008). Deze spelregels gelden voor ontwikkelingen en ingrepen in de EHS-gebieden. Deze spelregels gelden echter niet voor de gearceerde ecologische- en robuuste gebieden[1]. Deze gebieden komen als EHS op kaart als ze voldoende ingevuld en uitgewerkt zijn. Voor de robuuste verbindingen geldt op grond van de voormalige Nota Ruimte (nu Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte) een formele basisbescherming: in deze zones mogen geen ontwikkelingen plaatsvinden die de realisatie van de verbinding in de weg staat. Behalve voor uitwisseling van soorten moeten de robuuste verbindingen zorgen voor (aanzienlijk) meer leefgebied voor de hele levensgemeenschap van planten en dieren. De hele verbinding dient een natuurfunctie te krijgen (Provincie Drenthe 2008).

EHS in relatie tot het plangebied

Op de 'EHS-kaart 2013' uit Atlas Drenthe is ten zuiden van het plangebied en parallel aan de Wapserveense Aa een Ecologische verbindingszone ingetekend. Het betreft de verbinding 'Vledder Aa - Weerribben', onderdeel van Natte As Noord. De Natte as vormt een verbinding tussen laagveenmoerassen. In de directe omgeving van het plangebied zijn daarnaast diverse gebieden gelegen die begrenst zijn als EHS. Volgens de huidige kaartgegevens maakt het plangebied momenteel geen onderdeel uit van een verbindingszone. In het verleden is dit wel zo geweest (zie daarvoor Lindenholz 2010). Dit betekend dat het plangebied (op dit moment) geen onderdeel uitmaakt van de EHS en het nemen van vervolgstappen niet nodig is.

Door realisatie van de voorgenomen plannen veranderd er in feit overigens niets aan de verplaatsingsmogelijkheden van (dier)soorten. (Dier)soorten die zich over land (moeten) verplaatsen, zullen dat zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie doen door gebruik te maken van het aanwezige landhabitat langs de oevers van de plas.

2.3 Overige natuurgebieden

Buiten de bescherming van de Natuurbeschermingswet en de Ecologische Hoofdstructuur bevinden zich ook natuurgebieden beschermd middels provinciaal beleid, veelal beschreven in Omgevingsplannen of Streekplannen. In dit provinciale beleid is de bescherming van bijvoorbeeld ganzenfoerageergebied en weidevogelgebied uitgewerkt.

Volgens de kaart 'Natuurbeheerplan Drenthe 2014' maakt het plangebied geen onderdeel uit van specifieke natuurwaarden buiten de EHS (bijvoorbeeld weidevogelgebied en ganzengebied). Negatieve effecten op dergelijke gebieden zijn als gevolg van de beoogde maatregelen dan ook niet aan de orde.

[1] Deze zouden zijn weergegeven op de digitale 'EHS-kaart 2013' en/of de kaart 'Concrete EHS' uit Atlas Drenthe. Momenteel –augustus 2014- is er alleen een lijn ingetekend voor de ecologische verbindingszone.

3 Flora- en faunawet

*De **Flora- en faunawet** (Ff-wet) verplicht om bij ruimtelijke ingrepen of andere nieuwe activiteiten, na te gaan of er negatieve effecten kunnen optreden op exemplaren of het leefgebied van beschermde plant- en diersoorten. Optredende negatieve effecten dienen zo veel mogelijk vermeden of geminimaliseerd te worden. Voor schade aan strikt beschermde soorten kan het noodzakelijk zijn om een ontheffing aan te vragen bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland van het Ministerie van Economische Zaken en bovendien compensatie te realiseren voor verlies van leefgebied of groei- of verblijfplaatsen.*

3.1 Onderzoeksmethode

Voorliggende ecologische beoordeling is voor een belangrijk deel gebaseerd op een locatiebezoek op 7 augustus 2014. Hierbij is het gehele plangebied onderzocht. Tijdens het veldbezoek is aandacht besteed aan de beschermde soorten binnen de Flora- en faunawet (Ff-wet) en vooral aan de juridisch zwaarder beschermde soorten (tabel 2- en 3-soorten). Daarnaast is aandacht besteed aan het voorkomen van bedreigde (Rode Lijst) soorten. Voor zover mogelijk zijn de volgende soortgroepen geïnventariseerd: flora, zoogdieren, vogels, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden. In combinatie met de terreingesteldheid, bekende verspreidingsgegevens (zie Hoofdstuk 4 Geraadpleegde bronnen) en ‘expert judgement’ is vervolgens een uitspraak gedaan over mogelijk aanwezige beschermde soorten.

In dit hoofdstuk worden de onderzochte soortengroepen beschreven die in het plangebied en de directe omgeving zijn aangetroffen en te verwachten. De relevante soorten worden in de onderstaande tekst kort toegelicht.

3.2 Flora

Tijdens het veldonderzoek zijn in het plangebied geen beschermde of bedreigde plantensoorten waargenomen. Gezien de aangetroffen soortensamenstellingen en de terreingesteldheid wordt niet verwacht dat op de uitbreidingslocatie zwaarder beschermde flora voorkomt. Mogelijk komt wel een laag beschermde soort als Gewone dotterbloem (Ff-wet tabel 1) voor in het plangebied. Voor laag beschermde soorten geldt een vrijstelling van de verbodsartikelen uit de Flora- en faunawet. Het nemen van mitigerende maatregelen om overtreding van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet te voorkomen is in deze situatie dan ook niet aan de orde.

3.3 Vleermuizen

Aangezien geen bebouwing en bomen met voor vleermuizen geschikte ruimten aanwezig zijn in het plangebied kan de aanwezigheid van vaste verblijfplaatsen van zowel boom- als gebouwbewonende vleermuizen in het plangebied worden uitgesloten. Daarnaast worden geen opgaande lijnvormige structuren verwijderd die voor vleermuizen kunnen dienen als vlieg- en/of jachtroute en worden geen

essentiële foerageergebieden verstoord of vernietigd. Vervolgstappen, zoals nader onderzoek of het nemen van mitigeren maatregelen zijn dan ook niet van toepassing voor vleermuizen.

3.4 GRONDGEBONDEN ZOOGDIEREN

Das

Tijdens het veldbezoek zijn op het terrein van het bestaande gronddepot een dassenburcht, pootafdrukken en krabsporen van Das aangetroffen. De burcht is aanwezig in een steilwand en bestaat uit één in gebruikzijnde pijp en twee pijpen die vermoedelijk nog in de maak zijn (deze liepen ten tijde van het veldbezoek 1 tot 1,5 meter door). Vermoedelijk wordt de burcht sinds 1 of enkele jaren[2] bewoond door een solitair dier. Mogelijk is de soort afkomstig uit bosgebieden ten noorden van het plangebied. Op waarneming.nl zijn hier van Das enkele meldingen gedaan.

Verwacht wordt dat het plangebied ook een functie heeft als foerageergebied. In de omgeving van het plangebied en de burcht blijft echter ruim voldoende foerageergebied aanwezig. Er wordt dan ook niet verwacht dat essentieel foerageergebied verdwijnt door de plannen. Door het (op termijn, bij start van fase 2) verplaatsen van het gronddepot gaat de burcht echter wel verloren. Voor het verwijderen van een burcht is het aanvragen van ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Voor het verkrijgen van ontheffing is het nodig om exact in beeld te krijgen wat de functie van de burcht is in relatie tot burchten in de omgeving van het plangebied. Verder worden eisen gesteld aan onder andere de periode en de werkwijze van het verwijderen van de burcht.

Overige grondgebonden zoogdieren

Verblijfplaatsen van overige juridisch zwaar beschermde grondgebonden zoogdieren worden op basis van veldonderzoek, terreinkenmerken en bekende verspreidingsgegevens niet verwacht in het plangebied.

Binnen het plangebied zijn wel vaste verblijfplaatsen van de laag beschermde zoogdiersoorten Rosse woelmuis, Bosmuis, Tweekleurige bosspitsmuis, Gewone bosspitsmuis, Aardmuis, Dwergmuis, Veldmuis, Mol en Konijn (alle Ff-wet tabel 1) te verwachten. Bij de planrealisatie zullen mogelijk exemplaren en verblijfplaatsen van enkele van deze algemene en laag beschermde kleine zoogdieren verloren gaan. Het aanvragen van een ontheffing is voor deze soorten echter niet aan de orde, omdat voor deze soorten een vrijstelling geldt in geval van ruimtelijke ingrepen.

Schade aan deze algemene en laag beschermde zoogdieren kan - indien de planning van de werkzaamheden dit toelaat - geminimaliseerd worden door graafwerkzaamheden uit te voeren buiten de voortplantingsperiode (maart tot augustus). De minst schadelijke periode is september tot december (mits vorstvrij).

3.5 BROEDVOGELS

Aangezien dit onderzoek een quickscan betreft, is geen systematische broedvogelinventarisatie uitgevoerd. Toch kan op basis van soortwaarnemingen, biotoopeisen, terreinkenmerken, expert judgement en bekende ecologische principes beoordeeld worden welke soorten aanwezig kunnen zijn. In deze paragraaf wordt hoofdzakelijk aandacht besteed aan broedvogels met jaarrond beschermde nesten (zie kader 3.1). Daarnaast wordt kort ingegaan op de meer algemeen voorkomende broedvogels.

---

[2] Tijdens het onderzoek in 2010 was de burcht nog niet aanwezig (Lindenholz 2010).

Kader 3.1 Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen

Onder jaarrond beschermde nesten van broedvogels wordt verstaan: in functie zijnde nesten van de Ooievaar, Boomvalk, Buizerd, Havik, Ransuil, Roek, Wespendief, Zwarte wouw, Slechtvalk, Sperwer, Steenuil, Kerkuil, Oehoe, Gierzwaluw, Grote gele kwikstaart en Huismus.
Voor sommige andere soorten geldt dat de nesten jaarrond beschermd zijn als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

Broedvogels met jaarrond beschermde nestplaatsen

In het plangebied zijn geen jaarrond beschermde vogelnesten aangetroffen of te verwachten. Het nemen van vervolgstappen voor deze soorten is niet aan de orde.

Overige broedvogels

Oeverzwaluw

In het gronddepot zijn in de daar aanwezige steilwanden twee broedlocaties met in totaal ruim 60 nesten van Oeverzwaluwen aangetroffen (wat een verdubbeling is van het aantal in 2010). Bij het verplaatsen van dit gronddepot (na start van fase 2), gaan deze broedplaatsen verloren. Formeel gezien is voor het verwijderen van broedplaatsen van Oeverzwaluw geen ontheffing van de Flora- en faunawet nodig. Geadviseerd wordt om op het nieuwe gronddepot steile hellingen aan te brengen en na afronding van fase 2 een permanente (kunstmatige) steilwand te plaatsen ten behoeve van Oeverzwaluw (eventueel in overleg met een lokale vogelwerkgroep, bijv. 'Vliegvlug uit Meppel'). Op website vogelbescherming.nl is meer informatie te vinden over een kunstmatige steilwand.

Overige soorten

In de aanwezige groenstructuren en bomen zijn broedvogelsoorten als Koekoek (Rode Lijst kwetsbaar), Grasmus, Kneu (Rode Lijst gevoelig), Rietgors, Kleine karekiet en Geelgors aangetroffen of te verwachten. In de watergangen is een soort als Wilde eend broedend te verwachten. Daarnaast zijn weidevogels als Tureluur (Rode Lijst gevoelig), Kievit, Scholekster, Graspieper (Rode Lijst gevoelig) en Gele kwikstaart (Rode Lijst gevoelig) te verwachten.

Alle van nature in Nederland voorkomende broedvogels, hun nesten, eieren en jongen zijn tijdens het broedseizoen strikt beschermd in de Flora- en faunawet. Over het algemeen kunnen effecten op broedvogels of hun nesten en jongen vermeden worden door schadelijke of storende werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren.

De broedperiode verschilt per soort en soms ook per jaar. In het kader van de Flora- en faunawet wordt voor het broedseizoen geen standaardperiode gehanteerd. Van belang is of een broedgeval wordt verstoord, ongeacht de datum. Voor de meeste soorten kan de periode tussen half maart en half juli worden aangehouden als broedseizoen.

3.6 Vissen, amfibieen en reptielen

Vissen

Tijdens het veldonderzoek zijn de sloten om de 5 á 10 meter bemonsterd met een steeknet. De oever van de zandwinplas is steekproefsgewijs bemonsterd. Hierbij zijn alleen de niet beschermde vissoorten Brasem, Pos, Bermpje en Tiendoornige stekelbaars aangetroffen. Beschermde vissoorten zijn niet aangetroffen en worden gezien hun biotoopeisen en de terreinkenmerken ook niet verwacht. Het nemen van vervolgstappen voor vissen is in deze situatie niet aan de orde.

Amfibieën

Zwaar beschermde amfibieën zijn niet aangetroffen en worden wegens het ontbreken van geschikt biotoop ook niet voortplantend verwacht in het plangebied. Mogelijk komen wel enkele foeragerende en overwinterende zwaar beschermde Poelkikkers (Ff-wet tabel 3) in het plangebied voor, afkomstig uit het moerasgebied grenzend aan de westzijde van de bestaande zandwinplas.

Om te voorkomen dat exemplaren van Poelkikker in het plangebied aanwezig zijn wanneer wordt gestart met de werkzaamheden, dienen enkele maatregelen te worden genomen. In de actieve periode van Poelkikker (globaal maart t/m oktober) dienen voorafgaand aan de graafwerkzaamheden graspercelen kort gemaaid te worden en opgaande beplanting te worden verwijderen. Wanneer in de winter met de werkzaamheden gestart wordt betekent dit dat de vegetatie kort de winter in dient te gaan. Door deze maatregelen wordt het plangebied ongeschikt voor een soort als Poelkikker om zich er in op te houden.

Wel zijn in het plangebied de laag beschermde amfibieën Bastaardkikker, Bruine pad, Gewone pad en Klein watersalamander voortplantend te verwachten. Overwintering van deze soorten is te verwachten in de waterbodem van watergangen, ruigte en strooisellaag in bosschages. Voor soorten van tabel 1 geldt in deze situatie automatisch vrijstelling van artikel 75 van de Flora- en faunawet. Het nemen van vervolgstappen is hier niet aan de orde. Wel is het wenselijk rekening te houden met de activiteit van amfibieën, zie onderstaand kader.

Kader 3.2 Kwetsbaarheid amfibieën

Voortplanting

Gedurende de voortplantingsperiode, die zich volledig afspeelt in het water, zijn amfibieën kwetsbaar. Er zijn dan eisnoeren, eiklompen en larven aanwezig. Dit speelt ongeveer in de periode tussen maart tot en met 15 augustus.

Overwintering

Ook in de overwinteringsperiode (half november – februari/maart), zijn amfibieën kwetsbaar. De dieren zijn dan immobiel en dus niet in staat om te vluchten. De amfibieënsoorten Poelkikker, Bruine kikker, Gewone pad en Kleine watersalamander overwinteren over het algemeen op het land. Soorten als Bastaardkikker en Meerkikker overwinteren in de sliblaag van watergangen.

Reptielen

Uit de ruime omgeving (circa 1,5 kilometer) van het plangebied zijn waarnemingen van Ringslang (Ff-wet tabel 3 en Rode Lijst kwetsbaar) en Hazelworm (Ff-wet tabel 3) bekend (Van Uchelen 2010 en waarneming.nl). Van Hazelworm is geen geschikt leefgebied (zoals bos- en heidegebieden) aanwezig in het plangebied. Het voorkomen van Ringslang wordt eveneens niet verwacht in het plangebied. Zo zijn tijdens het veldonderzoek geen soortwaarnemingen gedaan en zijn geen geschikte voortplantingsplaatsen (broeihopen) aangetroffen. Gezien de afstand tot de dichtstbijzijnde bekende locatie (circa 1,5 kilometer) wordt de kans op een eventueel zwervend exemplaar klein geacht. Het treffen van specifieke mitigerende maatregelen voor Ringslang is in deze situatie dan ook niet aan de orde.

Geschikt leefgebied voor andere reptielensoorten is niet aanwezig. Deze worden op basis hiervan en op basis van bekende verspreidingsgegevens ook niet verwacht in het plangebied.

3.7 Overige soortgroepen

Gezien de terreingesteldheid van het plangebied en bekende verspreidingsgegevens, kan verder worden geconcludeerd dat geen voortplanting of vaste verblijfplaatsen van beschermde insecten en weekdieren aanwezig en te verwachten zijn.

3.8 Eindconclusies Flora en fauna

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste eindconclusies overzichtelijk weergegeven. Voor de niet genoemde soortgroepen is het in deze situatie vanuit de Flora- en faunawet niet verplicht vervolgstappen te nemen.

Tabel 3.1 *Samenvatting eindconclusies*

	Ontheffing Flora- en faunawet	Werken volgens gedragscode	Belangrijkste voorwaarde(n) aan uitvoering
Das	Ja	Nee	In kaart brengen gebruik burcht <-> omgeving en werken in minst kwetsbare periode
Oeverzwaluw	Nee	Nee	Verwijderen steilwand buiten broedseizoen. Advies: realiseren van nieuwe steilwand voor/met broedlocaties
(Overige) broedvogels	Nee	Nee	Verwijderen broedbiotoop buiten broedseizoen
Poelkikker	Nee	Nee	Kort maaien vegetatie voorafgaand aan werkzaamheden

4 Geraadpleegde bronnen

Literatuur

Creemers R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (Redactie) (2009). De amfibieën en reptielen van Nederland. – Nederlandse fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Dijkstra B. (2013). Geohydrologisch onderzoek; Uitbreiding zandwinning Moerhoven te Nijensleek. Projectnummer VN-57418-4. Wiertsema & Partners, Tolbert.

Lindenholz J.G. (2010). Quickscan natuurtoets uitbreiding zandwinplas, Nijensleek; Inventarisatie en beoordeling van natuurwaarden in het kader van natuurwet- en regelgeving. Rapport 10-219. EcoGroen Advies, Zwolle.

Ministerie van I&M (2012). Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

Ministerie van LNV (2004). Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit TRCJZ/2004/5727, houdende vaststelling van rode lijsten flora en fauna.

Ministerie van LNV, Ministerie van VROM en de provincies (2007). Spelregels EHS. Beleidskader voor compensatiebeginsel, EHS-saldobenadering en herbegrenzen EHS.

Ministerie van LNV (2009). Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 28 augustus 2009, 25344, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna.

Provincie Drenthe (2011). Provinciale omgevingsverordening Drenthe.

Provincie Drenthe (2004). Provinciaal Omgevingsplan – POP II. Provinciale Staten van Drenthe, 2004.

Provincie Drenthe (2008). Beleidsregel Concretisering Ecologische hoofdstructuur. (geconsolideerde versie, geldend vanaf 29-1-2008).

Provincie Drenthe (2009). Ontwerp Omgevingsvisie Drenthe. Gedeputeerde staten van Drenthe, december 2009.

Uchelen E. van (red.) (2010). Amfibieën en reptielen in Drenthe; voorkomen en levenswijze. Uitgeverij Profiel, Bedum.

Internet

Provincie Drenthe. Kaartmachine behorend bij ‘Atlas Drenthe’ (http://www.provincie.drenthe.nl/loket/kaartmateriaal/).

Ravon.nl (website met soortinformatie over reptielen, amfibieën en vissen).

Rijksoverheid.nl (website met beschermingsinformatie soorten en gebieden in Nederland).

Telmee.nl (website met soortenwaarnemingen in Nederland).

Waarneming.nl (website met soortenwaarnemingen in Nederland).

Bijlagen

Bijlage 1: Samenvatting natuurwetgeving

Flora- en faunawet

Inleiding

Sinds 1 april 2002 is de Flora- en faunawet van kracht. Onder de Flora- en faunawet zijn ongeveer 500 soorten in Nederland aangewezen als beschermde dier- of plantensoort. De doelstelling van de wet is de bescherming en het behoud van de gunstige staat van instandhouding van in het wild levende plant- en diersoorten. Het uitgangspunt van de wet is `nee, tenzij`. Dit betekent dat activiteiten met een schadelijk effect op beschermde soorten in principe verboden zijn.

De Flora- en faunawet kent een groot aantal verbodsbepalingen die samenhangen met ruimtelijke ingrepen, plannen en projecten. Zo is het verboden beschermde inheemse planten te plukken of te beschadigen en geldt voor beschermde dieren een verbod op het doden, verwonden en opzettelijk verontrusten. Ook is het verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde inheemse dieren te beschadigen of te verstoren of eieren te rapen of te vernielen. De verbodsbepalingen betreffende planten op hun groeiplaats zijn opgenomen in artikel 8. De verbodsbepalingen betreffende dieren in hun natuurlijke leefomgeving zijn vermeld in artikel 9 tot en met 12.

Van het verbod op schadelijke handelingen (`nee`) kan onder voorwaarden (`tenzij`) worden afgeweken, met een ontheffing of vrijstelling. Het verlenen hiervan is de bevoegdheid van de minister van Economische Zaken (EZ), of, in geval van beheer en schadebestrijding, van gedeputeerde staten van de provincies.

Beschermde dier- en plantensoorten

Beschermde inheemse planten- en diersoorten zijn bij algemene maatregel van bestuur aangewezen. Het zijn soorten die van nature in Nederland voorkomen en die in hun voortbestaan worden bedreigd of het gevaar lopen in hun voortbestaan te worden bedreigd. Ook zijn soorten aangewezen die niet noodzakelijkerwijs in hun voortbestaan worden bedreigd, maar wel bescherming genieten ter voorkoming van overmatige benutting.

De volgende diersoorten zijn beschermd volgens de Flora- en faunawet:

- Alle van nature in Nederland voorkomende soorten *zoogdieren*, met uitzondering van gedomesticeerde dieren en met uitzondering van de zwarte rat, de bruine rat en de huismuis;
- Alle van nature op het Europese grondgebied van de Lidstaten van de Europese Unie voorkomende soorten *vogels* met uitzondering van gedomesticeerde vogels;
- Alle van nature in Nederland voorkomende soorten *amfibieën* en *reptielen*;
- Alle van nature in Nederland voorkomende soorten *vissen*, met uitzondering van de soorten waarop de Visserijwet 1963 van toepassing is;
- Een aantal ongewervelden (o.a. *insecten*, *libellen* en *kevers*) die in hun voortbestaan bedreigd zijn of het gevaar lopen in hun voortbestaan te worden bedreigd.

Er zijn drie beschermingsregimes van kracht, mede afhankelijk van de zeldzaamheid van de soort en de status in Europese richtlijnen. Van licht naar zwaar beschermd zijn de soorten opgenomen op Tabel 1, 2 of 3. Voor vogels gelden specifieke eisen, met name tijdens het broedseizoen. Bij ruimtelijke ingrepen geldt automatisch vrijstelling voor soorten van Tabel 1 waardoor de meeste aandacht gevraagd is voor soorten van Tabel 2/3 en voor vogels.

Wijze van toetsing en beoordeling

Gaat u een ruimtelijke ingreep uitvoeren, zijn beschermde soorten aanwezig en is er sprake van overtreding van een verbodsbepaling uit de Flora- en faunawet, dan dient u een ontheffingsaanvraag in te dienen bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Hierbij worden de volgende vragen gesteld:

- In welke mate wordt de functionaliteit van de voortplantings- en/of vaste rust- en verblijfplaats aangetast?
- Is er een bij wet genoemd belang? (behalve bij Tabel 2-soorten)
- Is er een andere bevredigende oplossing? (behalve bij Tabel 2-soorten)
- Komt de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar?

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland beoordeelt of het bij wet genoemd belang zwaarder weegt dan het overtreden van de verbodsbepaling(en). Voor Tabel 2-soorten gelden minder zware eisen en kan een door het

ministerie goedgekeurde gedragscode ook uitkomst bieden. De gedragscode moet wel van toepassing zijn op uw activiteit en u moet kunnen aantonen dat u precies zo werkt als in de gedragscode staat. Voor Bijlage 1-soorten uit Tabel 3 krijgt u alleen ontheffing wanneer sprake is van een bij wet genoemd belang. Bij een ruimtelijke ingreep betreft het meestal één van de onderstaande vier belangen:

- Bescherming van flora en fauna (b)
- Volksgezondheid of openbare veiligheid (d)
- Dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en voor het milieu wezenlijke gunstige effecten (e)
- Uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling (j)

Voor vogels en soorten van bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt dat u in bepaalde gevallen alleen ontheffing kunt krijgen op grond van een bij wet genoemd belang uit respectievelijk de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn.

Rode lijsten

Los van de Flora- en faunawet heeft de toenmalige Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit ter uitvoering van de bepalingen in artikelen 1 en 3 van het Verdrag van Bern een aantal Rode Lijsten voor bedreigde en kwetsbare soorten dieren en planten gepubliceerd3. Voor soorten van de Rode Lijsten heeft de overheid zich verplicht onderzoek en werkzaamheden te bevorderen die nodig zijn voor bescherming en beheer. Het voorkomen van een soort op de Rode Lijst heeft geen wettelijke beschermingsstatus tot gevolg. Opname op de Rode Lijst zegt alleen iets over de zeldzaamheid en populatieontwikkelingen van de betreffende soorten.

Natuurbeschermingswet 1998

Op 1 oktober 2005 is de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. De Natuurbeschermingswet heeft betrekking op Natura 2000 gebieden in Nederland en verankert een deel van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in de nationale wetgeving. Natura 2000 bestaat uit een netwerk van Europese natuurgebieden. Het vormt de basis van het Europese natuurbeleid. Natura 2000 is gericht op de instandhouding en ontwikkeling van soorten en ecosystemen die voor Europa belangrijk zijn.

Nederland regelt aan de hand van een vergunningenstelsel de zorgvuldige afweging rond projecten die gevolgen kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden. Deze vergunningen worden verleend door de provincies of door de Minister van EZ. Daarnaast stelt Nederland voor al haar Natura 2000-gebieden beheerplannen op waarin de te beschermen waarden, de zogeheten instandhoudingdoelen, nader worden uitgewerkt in ruimte, tijd en omvang.

In voorgaand wettelijk kader zijn alleen de meest relevante onderdelen van de wetgeving vereenvoudigd weergegeven. Aan deze tekst kunnen derhalve geen rechten worden ontleend. Voor meer achtergronden en de oorspronkelijke wetsteksten kunt u terecht op www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit en op mijn.rvo.nl.

[3] Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van TRCJZ/2004/5727, houdende vaststelling van rode lijsten flora en fauna en Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 28 augustus 2009, 25344, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna.

Bijlage 2: Inrichtingsschets met oppervlaktes