

Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, verkennend booronderzoek

De Zandmeren te Kerkdriel
gemeente Maasdriel



Opdrachtgever

Groen-planning Maastricht BV
Markt 10
6231 LS Meerssen

Projectnummer

Synthegra Rapport S090025

Status:

concept

Projectleider

drs. J.H.F. Leuvering

Kenmerk

HLE/UIT/SAD/S090025

Autorisatie:

paraaf

datum

drs. E.A. Schorn (senior prospector)

12-05-2009

Colofon

Opdrachtgever: Groen-planning Maastricht BV te Meerssen
Project: Zandmeren te Kerkdriel
Projectnummer: S090025
Titel: Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, Zandmeren te Kerkdriel
Datum: 12-05-2009
Projectleider: drs. J.H.F. Leuving
Auteurs: drs. J.H.F. Leuving (fysisch geograaf),
Tekenaar: dhr. J. Heersink (GIS/CAD-specialist)
Autorisatie: drs. E.A. Schorn (senior prospector / fysisch geograaf)
Druk: Synthegra bv, Doetinchem
ISSN: 1874-9771

Synthegra bv

Doetinchemseweg 61a, NL-7007 CB Doetinchem
Telefoon +31 (0)88 81 81 981, Fax +31 (0)88 81 81 989, Internet: www.synthegra.nl
Bankrelatie Friesland Bank, nr. 295191155, BTW nr. NL819631288B01, HR 01115557

© Synthegra bv, 2009

INHOUD

Administratieve gegevens	4
1 Inleiding	5
1.1 Onderzoekskader	5
1.2 Onderzoekdoel en vraagstellingen	5
1. Wat is de landschappelijke context van het gebied	5
1.3 Ligging en huidige situatie plangebied	6
2 Vooronderzoek	8
2.1 Inleiding	8
2.2 Verwachtingsmodel	8
2.3 Conclusie en aanbeveling	8
3 Inventariserend Veldonderzoek	9
3.1 Methode	9
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	9
3.3 Archeologische indicatoren	10
3.4 Archeologische interpretatie	10
4 Conclusies en aanbevelingen	11
4.1 Inleiding	11
4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen	11
4.3 Aanbevelingen	12
Literatuur en kaarten	13

Bijlagen:

Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische tijdvakken

Bijlage 2: Boorpuntenkaart

Bijlage 3: Boorprofielen

Bijlage 4: Profielen van de boorraaien

Bijlage 5: Boorgegevens

Afbeelding voorblad: zicht op de Zandstraat in oostelijke richting

Project : Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, Zandmeren te Kerkdriel
Kenmerk : HLE/UIT/SAD/S090025

Administratieve gegevens

Toponiem : Zandmeren
Plaats : Kerkdriel
Gemeente : Maasdriel
Provincie : Gelderland
Projectnummer : S090025
Bevoegd gezag : gemeente Maasdriel
Opdrachtgever : Groen-planning Maastricht BV
Uitvoerende instantie : Synthegra bv
Datum uitvoering veldwerk : 29-01-2009 en 30-01-2009
Uitvoerders veldwerk : drs J.H.F. Leuving (fysisch geograaf) en dhr G. Kleijn Winkel
(veldmedewerker)
Onderzoeksmelding (ARCHIS) : 32922
Datum onderzoeksmelding : 12-01-2009
Onderzoeksnummer (ARCHIS) : nog te bepalen
Kaartblad : 45B
Periode : middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd
Oppervlakte : ca. 10 ha
Grond eigenaar / beheerder : o.a gemeente Maasdriel en Niba
Grondgebruik : weiland
Geologie : Formatie van Echteld
Geomorfologie : kronkelwaard in uiterwaard
Bodem : poldervaaggronden
Depot : Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het
Provinciaal Depot van Gelderland, te Nijmegen

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende vier coördinaten:

noordwest X: 151968 Y: 420492
noordoost X: 152202 Y: 420492
zuidoost X: 152202 Y: 419804
zuidwest X: 151968 Y: 419804

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

Synthegra heeft in opdracht van Groen-planning Maastricht BV een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Hintham in Kerkdriel (afbeelding 1.1). Naar het plangebied wordt verwezen met de naam Zandmeren. Dit onderzoek bestond uit een verkennend booronderzoek. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen realisatie van woningen en watergangen. Op basis van vooronderzoek worden in het plangebied archeologische waarden verwacht. De diepte van de toekomstige bodemverstoring bedraagt circa 7 m beneden maaiveld.

Door de graafwerkzaamheden die zullen gaan plaatsvinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden in het gebied verloren gaan. Daarom is vanwege de regelgeving van de overheid voorafgaand aan de graafwerkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd conform het plan van aanpak, dat in oktober 2008 is opgesteld door Hazenberg Archeologie.¹ Het veldwerk is uitgevoerd op 29 en 30 januari 2009.

Het bevoegd gezag, de gemeente Maasdriel, zal de resultaten van het onderzoek toetsen en een selectiebesluit te nemen.

1.2 Onderzoekdoel en vraagstellingen

Het doel van het verkennend booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen.

De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord:²

1. Wat is de landschappelijke context van het gebied
2. Hoe is de geologische/lithogenetische opbouw van de ondergrond?
3. Kan onderscheid worden gemaakt tussen geulopvullingen, kronkelwaard-, oever- en komafzettingen?
4. Welke delen van het gebied zijn verstoord of afgegraven en tot welke diepte?
5. Wat is de locatie van archeologische resten die zijn aangetroffen? In welke geologische context bevinden zich deze resten?
6. Waaruit bestaan de archeologische resten en wat is de datering ervan?
7. Wat zijn de verwachte conservering en gaafheid van archeologische resten, gelet op de natuurlijke processen van erosie en sedimentatie en de aard van de ondergrond?
8. Zijn er locaties in het onderzoeksgebied die voor paleo-ecologisch onderzoek geschikt zijn?
9. In hoeverre komen de resultaten van het verkennend onderzoek overeen met de gegevens uit het bureauonderzoek?

¹ Van der Gaauw, 2008.

² Van der Gaauw, 2008.

1.3 Ligging en huidige situatie plangebied

Het plangebied is circa 10 ha groot en ligt aan de Hintham in Kerkdriel (afbeelding 1.1). Het terrein wordt in het westen begrensd door de straat Hintham, in het zuiden door de Zandstraat, in het oosten door de straat Steigerboom en in het noorden door de percelen behorend bij Steigerboom 2a en 6. Het plangebied is in gebruik als weiland. Het maaiveld helt af in zuidelijke richting (afbeelding 1.2). De hoogteligging varieert van circa 5,0 m +NAP (Normaal Amsterdams Peil) in het noorden tot circa 3,5 m +NAP in het zuiden.³



Afbeelding 1.1: Het plangebied op de Topografische kaart van Nederland 1:25.000, aangegeven met het rode kader (Bron: TOP25raster 1998. Topografische Dienst Nederland, Emmen).

³ Hoogteligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) in m NAP geraadpleegd op www.ahn.nl

Project : Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, Zandmeren te Kerkdriel
Kenmerk : HLE/UIT/SAD/S090025



Legenda

Rood : hoger dan 5 m +NAP

Geel : 4 – 5 m +NAP

Groen : 3 – 4 m +NAP

Blauw : lager dan 3 m +NAP

Afbeelding 1.2: Ligging van het plangebied op een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), aangegeven met het rode kader (Bron: www.ahn.nl).

2 Vooronderzoek

2.1 Inleiding

In augustus 2008 heeft Hazenberg Archeologie bv een bureauonderzoek uitgevoerd voor het recreatieterrein De Zandmeren in Kerkdriel, waar het huidige plangebied onderdeel van uitmaakt.⁴ In dit hoofdstuk volgt een korte samenvatting van de belangrijkste punten van dit onderzoek. Voor de volledige tekst wordt verwezen naar de rapportage van Hazenberg Archeologie bv.

2.2 Verwachtingsmodel

Op de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) is aan het plangebied een lage waarde toegekend. Dit betekent dat de kans om vindplaatsen aan te treffen (de trefkans) klein is. Het zegt echter niets over de waarde van eventueel aanwezige vindplaatsen.

Omdat de IKAW gebaseerd is op de bodemkaart, heeft de IKAW slechts betrekking op de bovenste 1,2 m van de ondergrond. De kaart doet over dieper gelegen archeologische elementen geen uitspraken. Dat is in het geval van dit onderzoek van groot belang, omdat juist in het rivierengebied sprake is van begraven/overdekte landschappen, die in het verleden bewoond en/of in gebruik zijn geweest. Te denken valt aan de vele overdekte stroomruggen in het Midden-Nederlandse rivierengebied waarop bewoningssporen zijn aangetroffen. Op basis van de analyse van de geologische opbouw van het plangebied worden echter geen begraven stroomruggen verwacht in het plangebied.

De trefkans van intacte, onverspoelde archeologische resten is in het plangebied laag. In het gehele plangebied ontbreken bekende intacte archeologische vindplaatsen.

In een studie naar de cultuurhistorische waarden van de benedenrivieren hebben de uiterwaarden een middelhoge verwachting voor vondsten uit de nieuwe tijd, zoals vaartuigen en andere watergerelateerde objecten.⁵ Deze verwachting is ook van toepassing op de uiterwaarden van het plangebied De Zandmeren. In algemene zin dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van dichtgeslibde riviergeulen waarin bijvoorbeeld vaartuigen en andere watergerelateerde (“nautische”) vondsten uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd aanwezig kunnen zijn.

2.3 Conclusie en aanbeveling

Op grond van het bureauonderzoek wordt rekening gehouden met het mogelijke voorkomen van een oude, opgevolde Maasgeul met nautische vondsten, zoals vaartuigen, aanlegsteigers, afvaldumps of misschien wel een haventje. Daarom werd aanbevolen om een verkennend booronderzoek uit te laten voeren om de opbouw van de ondergrond binnen het plangebied te bepalen.

⁴ Van der Gaauw, 2008.

⁵ RIZA, 2003.

3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Methode

De gehanteerde methode is afkomstig uit het door Hazenberg Archeologie bv opgestelde Plan van Aanpak.⁶ Het verkennend booronderzoek bestaat uit vier west – oost gerichte boorraaien met boringen om de circa 40 m. Waar aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van een oude opgevlude Maasgeul zijn enkele tussenboringen geplaatst.

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een zuigerboor. De boringen zijn uitgevoerd tot in de beddingafzettingen van de Maas. Het opgeboorde sediment is verbrokkeld en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104⁷ en bodemkundig⁸ geïnterpreteerd. De posities van de boringen zijn in het veld met een meetlint ingemeten. De hoogteligging van de boringen is bepaald aan de hand van het AHN.⁹

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

In het terrein zijn geen grote hoogteverschillen met scherpe overgangen waargenomen. Het terrein is dus relatief vlak en helt af in zuidelijke richting. De hoogte van het maaiveld ligt tussen 3,5 m +NAP in het zuiden en 5,0 m +NAP in het noorden.¹⁰ De locaties van de boringen staan in bijlage 2 en de boorprofielen in bijlage 3.

In alle boringen, met uitzondering van boring 12 en 14, bestaat de basis van de boorprofielen uit matig grof tot zeer grof, vaak grindhoudend zand. Plaatselijk zijn in dit zandpakket kleibrokken, houtresten en schelpenresten aangetroffen. De diepteligging van de top van deze zandige afzettingen varieert sterk op soms korte afstand. Ter plaatse van boring 10 ligt de top van deze afzettingen het minst diep, namelijk op 1 m beneden maaiveld, ter plaatse van boring 14 het diepst, namelijk op meer dan 3,5 m beneden maaiveld. Al deze kenmerken wijzen erop dat dit zandpakket een kronkelwaardafzetting van de Maas betreft, die uit beddingzand bestaat. Het zand wordt gerekend tot de Formatie van Echteld.

De kronkelwaardafzetting is afgedekt door een pakket, dat overwegend uit zandige klei bestaat. Plaatselijk zijn in dit pakket inschakelingen van siltige klei en zand aangetroffen. Dit pakket wordt geïnterpreteerd als oever- en uiterwaardafzettingen van de Maas, die ook tot de Formatie van Echteld gerekend worden. Het onderscheid tussen oeverafzettingen en uiterwaardafzettingen is moeilijk te maken, omdat ze grotendeels uit hetzelfde type sediment bestaan. Gezien het feit dat in de meeste uiterwaarden vanaf de 13^e à 15^e sedimentatie heeft plaatsgevonden tot heden kan het uiterwaarddek een dikte hebben van meer dan 1,5 m.

In boring 3 is tussen de kronkelwaardafzetting en de oeverafzettingen een 70 cm dik pakket siltige klei aangetroffen, waarvan de onderste 40 cm humeus is en houtresten bevat. Dit pakket is geïnterpreteerd als de opvulling van een kronkelwaardgeul (zie profiel A – A'). Ook deze klei behoort tot de Formatie van Echteld.

In een groot aantal boringen is vastgesteld dat het bodemprofiel is verstoord. Op de boorpuntenkaart (bijlage 2) staat aangegeven in welke boringen dit het geval is en tot welke diepte de verstoring reikt. Wat opvalt is dat alleen in oostelijk deel van het plangebied de bodem verstoord is. Door deze verstoring is het grootste deel van de oeverafzettingen niet meer intact. In het westelijke deel van het plangebied zijn geen verstoringen van het bodemprofiel vastgesteld, die dieper reiken dan de bouwvoor. In dit deel van het plangebied zijn de oever-

⁶ Van der Gaauw, 2008.

⁷ NEN 5104, 1989.

⁸ De Bakker en Schelling, 1989.

⁹ www.ahn.nl

¹⁰ www.ahn.nl

Project : Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, Zandmeren te Kerkdriel
Kenmerk : HLE/UIT/SAD/S090025

en uiterwaardafzettingen nog geheel intact. Op grond van het voorkomen van roest binnen de bovenste halve meter van het bodemprofiel wordt de bodem in het plangebied geclassificeerd als een poldervaaggrond.

3.3 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

3.4 Archeologische interpretatie

Het hoofddoel van dit onderzoek was het nagaan of er in het plangebied dichtgeslibde geulen aanwezig zijn, waarin nautische resten, zoals scheepswrakken of een haventje verwacht kunnen worden. Tijdens het booronderzoek is een dergelijke geul niet aangetroffen. In raai A – A' is vermoedelijk wel een geulopvulling aangeboord, maar het betreft hier een kleine kronkelwaardgeul. Gezien de beperkte afmeting van deze geul worden er geen nautische resten, zoals vaartuigen en andere watergerelateerde vondsten verwacht.

Op de kronkelwaardafzettingen is een dik pakket oever- en uiterwaardafzettingen aangetroffen. In deze afzettingen kunnen archeologische resten verwacht worden uit de nieuwe tijd en mogelijk uit de late middeleeuwen. Op grond van de resultaten van het booronderzoek kan er een duidelijke tweedeling in het plangebied gemaakt worden. In de oostelijke helft van het plangebied is de bodem zo diep verstoord, dat er vrijwel geen intacte oever- en uiterwaardafzettingen meer aanwezig zijn. Daarom worden in dit deel van het plangebied geen archeologische resten in situ verwacht. In het westelijke deel van het plangebied zijn geen verstoringen van het bodemprofiel vastgesteld, die dieper reiken dan de bouwvoor. Hoewel er tijdens het verkennend onderzoek geen archeologische indicatoren zijn aangetroffen, betekent dit niet dat in dit deel van het plangebied geen archeologische vindplaatsen in de oever- en uiterwaardafzettingen aanwezig kunnen zijn. Deze conclusie kan op basis van de gebruikte boordichtheid niet worden getrokken.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Inleiding

Het doel van een archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Voor het plangebied geldt een middelhoge verwachting voor vaartuigen en andere watergerelateerde vondsten uit de nieuwe tijd. Het doel van het inventariserend veldonderzoek was om deze verwachting te toetsen.

4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen

1 *Wat is de landschappelijke context van het gebied*

Het plangebied ligt in het stroomgebied van de Maas in een uiterwaard.

2 *Hoe is de geologische/lithogenetische opbouw van de ondergrond?*

De ondergrond van het plangebied bestaat geheel uit zandige beddingafzettingen van de Maas, die zijn afgedekt door oever- en uiterwaardafzettingen van de Maas. Al deze afzettingen worden tot de Formatie van Echteld gerekend.

3 *Kan onderscheid worden gemaakt tussen geulopvullingen, kronkelwaard-, oever- en komafzettingen?*

Er is duidelijk onderscheid te maken tussen kronkelwaardafzettingen, die uit matig grof tot zeer grof, grindhoudend zand bestaan (beddingzand) en oever- en uiterwaardafzettingen, die grotendeels uit zandige klei bestaan met enkele inschakelingen van zand en siltige klei. Ter plaatse van boring 3 in profiel A – A' (bijlage 4) is een geulopvulling (van een kronkelwaardgeultje) met een dikte van 70 cm te onderscheiden. Deze opvulling bestaat uit siltige klei, waarvan de onderste 40 cm humeus is en houtresten bevat.

4 *Welke delen van het gebied zijn verstoord of afgegraven en tot welke diepte?*

In de oostelijke helft van het plangebied zijn verstoringen van het bodemprofiel vastgesteld, die reiken tot een diepte van 70 à 350 cm beneden maaiveld. In het westelijke deel van het plangebied zijn geen verstoringen vastgesteld, die dieper reiken dan de bouwvoor. Op de boorpuntenkaart (bijlage 2) staat aangegeven in welke boringen een verstoord profiel is aangetroffen en tot welke diepte de verstoring reikt.

5 *Wat is de locatie van archeologische resten die zijn aangetroffen? In welke geologische context bevinden zich deze resten?*

Er zijn tijdens het verkennend onderzoek geen archeologische resten aangetroffen.

Door bovenstaand antwoord zijn de volgende twee onderzoeksvragen niet meer van toepassing:

6 *Waaruit bestaan de archeologische resten en wat is de datering ervan?*

7 *Wat zijn de verwachte conservering en gaafheid van de archeologische resten, gelet op de natuurlijke processen van erosie en sedimentatie en de aard van de ondergrond?*

8 *Zijn er locaties in het onderzoeksgebied die voor paleo-ecologisch onderzoek geschikt zijn?*

Er zijn in het plangebied geen veenlagen of andere sterk humeuze sedimenten aangetroffen, die mogelijkheden bieden voor paleo-ecologisch onderzoek.

9 *In hoeverre komen de resultaten van het verkennend onderzoek overeen met de gegevens uit het bureauonderzoek?*

De geologische opbouw van de ondergrond binnen het plangebied komt overeen met wat er op grond van het vooronderzoek werd verwacht. Er zijn echter geen duidelijke aanwijzingen aangetroffen dat het plangebied is afgegraven, zoals in het vooronderzoek werd gesteld. Wel is de bodem in de oostelijke helft van het plangebied verstoord tot een diepte variërend van 70 tot 350 cm beneden maaiveld.

Door het ontbreken van grote dichtgeslibde geulen worden er geen nautische vondsten verwacht. Aangezien de bodemopbouw in het westelijk deel van het plangebied intact is en bestaat uit beddingafzettingen, die zijn afgedekt door uiterwaard- en oeverafzettingen kunnen hier eventueel vindplaatsen aanwezig zijn die dateren uit de middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd.

4.3 Aanbevelingen

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt er voor het oostelijk deel van het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.

In het westelijk deel van het plangebied worden archeologische resten uit de periode middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd verwacht in het pakket oever- en uiterwaardafzettingen. Daarom wordt in dit deel van het plangebied nader archeologisch onderzoek noodzakelijk geacht. Geadviseerd wordt om een karterend booronderzoek uit te voeren. Op de boorpuntenkaart (bijlage 2) staat aangegeven voor welk deel van het plangebied dit geldt. Dit deel van het plangebied dient te worden onderzocht met een boordichtheid van 10 boringen per hectare. Er dient gebruikt gemaakt te worden van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm, eventueel aangevuld met een guts of een zuigerboor. geboord te worden. De boringen dienen te worden gezet in een 30 X 35 m grid, tot minimaal 25 cm in de kronkelwaardafzettingen (grindhoudend, grof zand).

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectie-advies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit selectieadvies nog niet betekent dat al bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Maasdriel), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Er is geprobeerd een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Synthegra wil de opdrachtgever er daarom op wijzen, dat mochten tijdens de geplande werkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen dan geldt conform artikel 53 van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg¹¹ een meldingsplicht bij de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap of ons inziens het door hem vertegenwoordigd bevoegd gezag, de gemeente Maasdriel.

¹¹ WAMZ 2007.

Project : Inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen, Zandmeren te Kerkdriel
Kenmerk : HLE/UIT/SAD/S090025

Literatuur en kaarten

Literatuur

Bakker de, H en J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*. Staring Centrum, Wageningen.

CvAK (College voor de Archeologische Kwaliteit), 2006: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.1*.

Gaauw van der, P.G., 2008: *Ruimte voor Maasdriel, de Zandmeren (gemeente Maasdriel). Archeologische aspectrapportage*. Hazenberg Archeologie Leiden bv, Leiden.

Mulder de, E.F.J., M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten

NEN 5104 (Nederlands Normalisatie-instituut), 1989: *Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

RIZA, 2003: *Cultuurhistorie en aardkunde van het Benedenrivierengebied*, RIZA-rapport 2003.025.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer , 2006a: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.1*. SIKB, Gouda.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2006b: *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (aanvulling op de KNA 3.1)*. SIKB, Gouda.

Internet

www.ahn.nl

Bijlagen:

**Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische
 tijdvakken**

Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie			
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)			
11.755	Kwartair	Laat	Laat	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel
12.745						Allerød (warm)			
13.675						Vroege Dryas (koud)			
14.025						Bølling (warm)			
15.700						Laat-Pleniglaciaal			
29.000		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal	3					
50.000			Vroeg-Pleniglaciaal	4					
75.000			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a					
		5b							
		5c							
	5d								
115.000	Pleistocene	Laat	Weichselien (ijstijd)	Midden-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	Eemien (warme periode)	5e	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	
130.000					Eem Formatie				
					Formatie van Drente				
					Formatie van Urk				
						Formatie van Peelo			
370.000	Midden	Midden	Weichselien (ijstijd)	Saalien (ijstijd)	6	Formatie van Urk	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	
410.000									Holsteinien (warme periode)
475.000									Elsterien (ijstijd)
									Cromerien (warme periode)
850.000	Vroeg	Vroeg	Weichselien (ijstijd)	Pre-Cromerien		Formatie van Sterksel	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	
2.600.000									

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
-1500	Vb1			Middeleeuwen			
-450	Va			Romeinse tijd			
0		Midden	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd	
-12	IVa			Bronstijd			
-800	III			Neolithicum			
815	2650	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol					
-2000	5000	Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
-4900	8000			I			eerst berk en later den overheersend
-5300	7020			Laat-Pleistoceen Weichselien (ijstijd)		Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	LW III
-8800	8240	LW II	dennen- en berkenbossen				
11.755	10.150	LW I	Vroege Dryas		open parklandschap		
12.745	10.800		Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen		
13.675	11.800	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum	
14.025	12.000				perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap		
15.700	13.000	Eemien (warme periode)			loofbos	Midden-Paleolithicum	
-35.000	75.000	Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				
-300.000							

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghé (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Bijlage 2: Boorpuntenkaart

Boorpuntenkaart

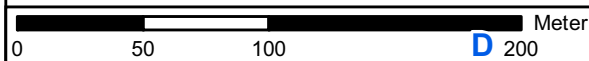
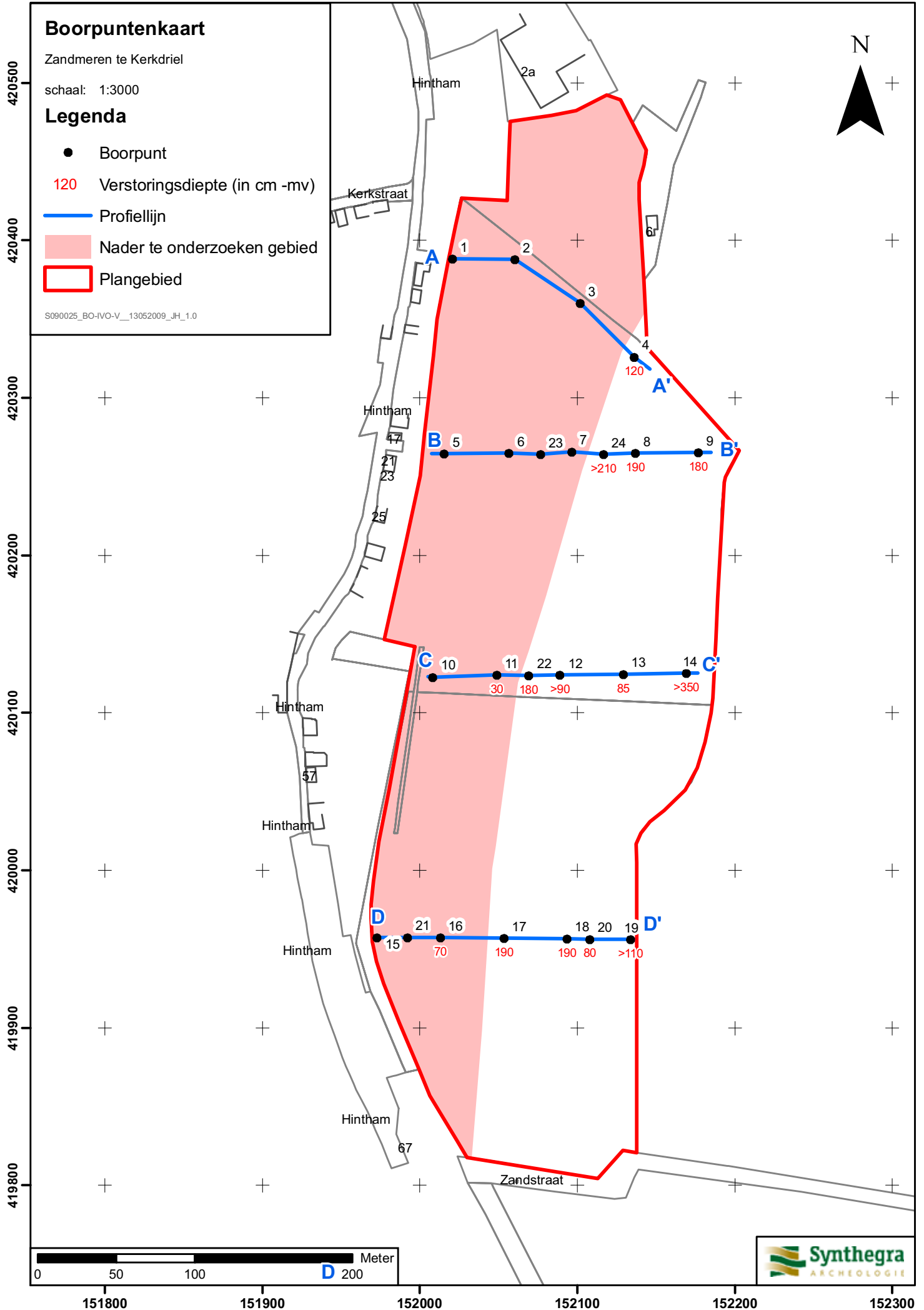
Zandmeren te Kerkdriel

schaal: 1:3000

Legenda

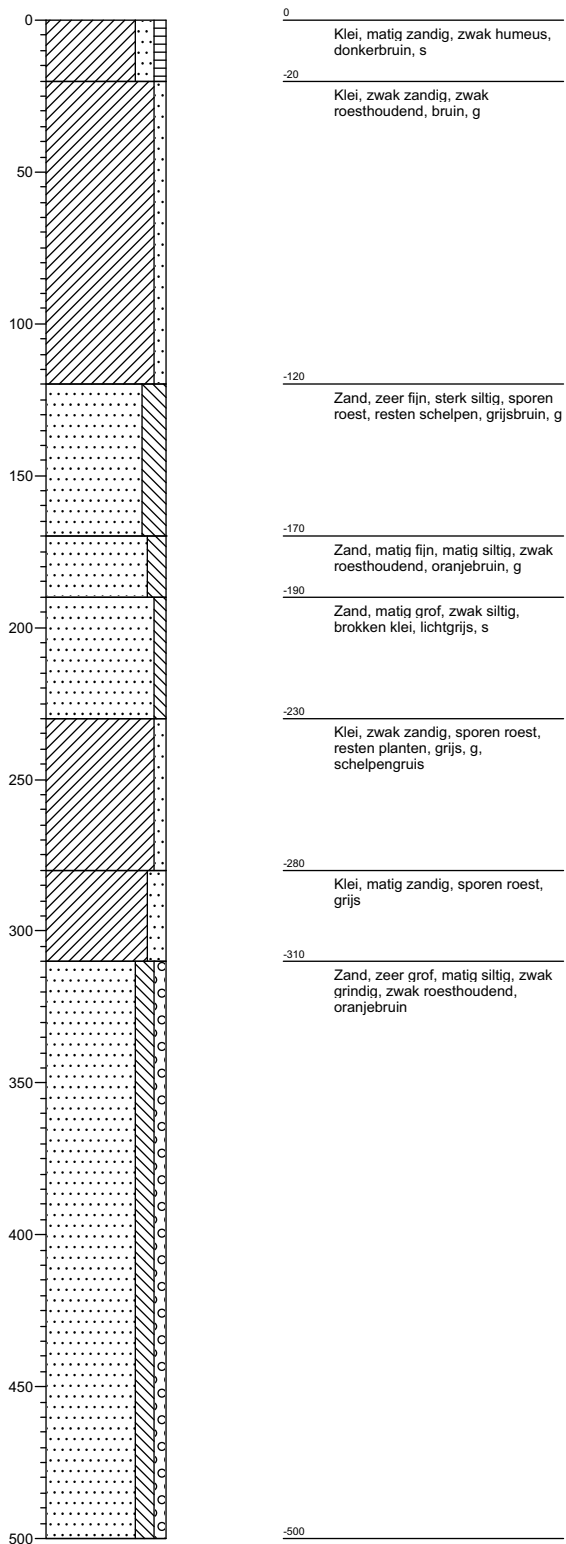
- Boorpunt
- 120 Verstoringdiepte (in cm -mv)
- Profiellijn
- Nader te onderzoeken gebied
- Plangebied

S090025_BO-IVO-V__13052009_JH_1.0

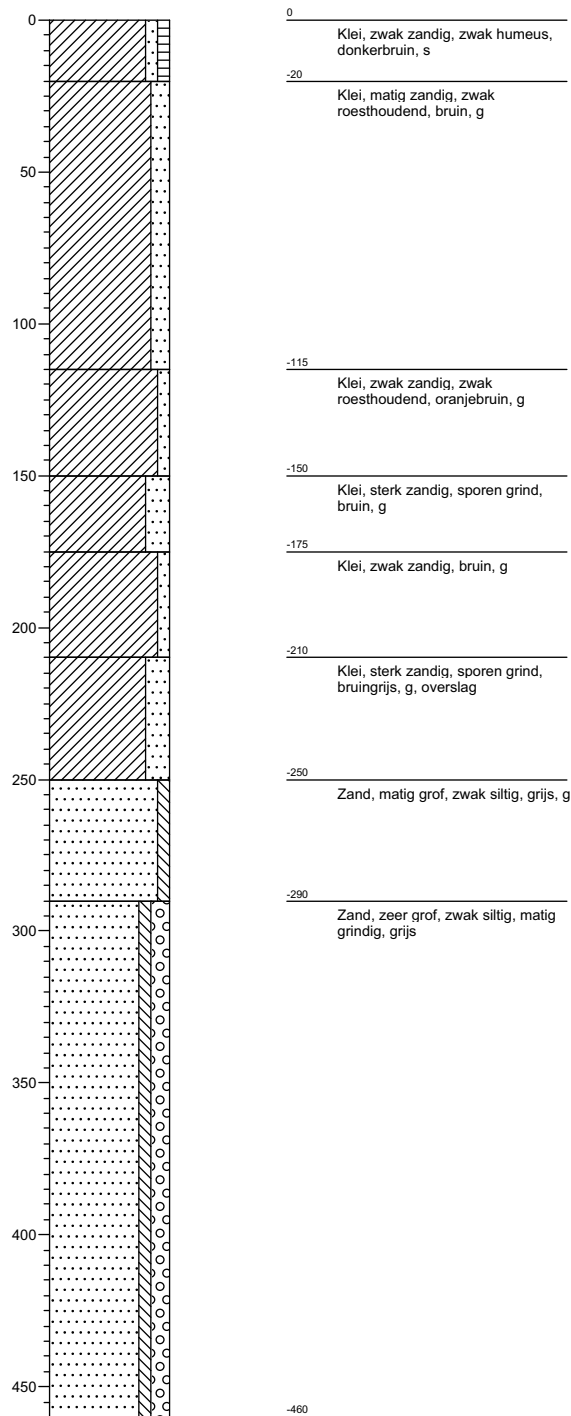


Bijlage 3: Boorprofielen

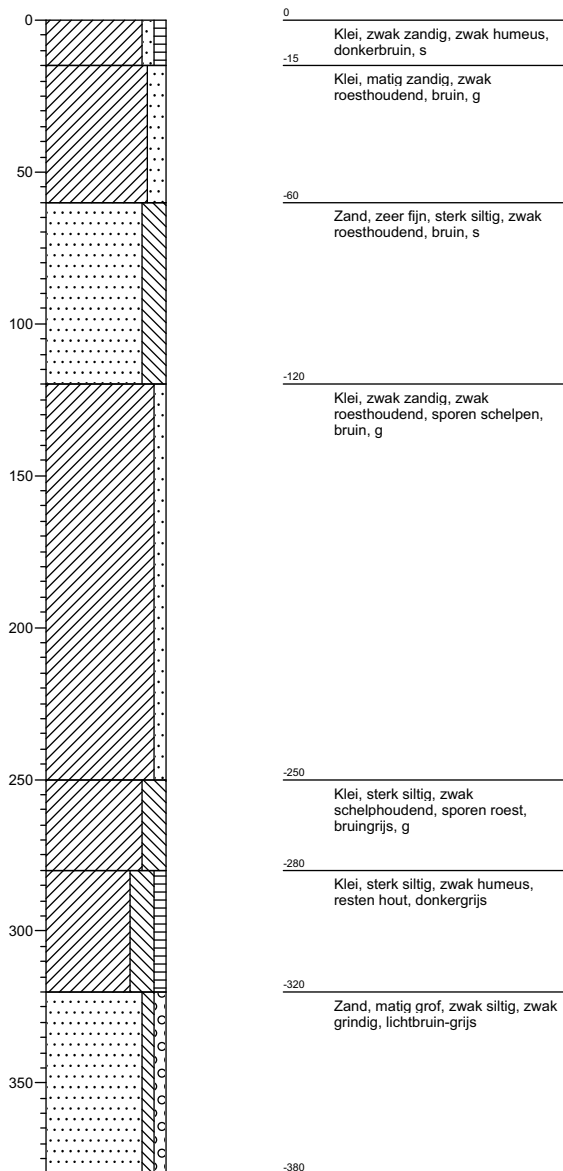
Boring: 01



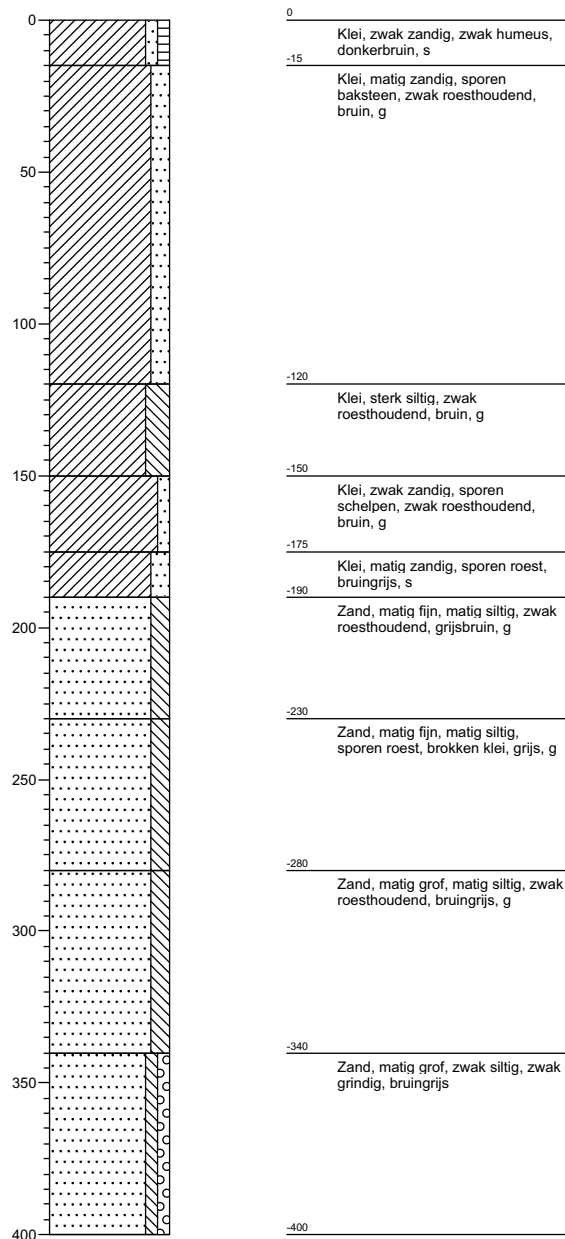
Boring: 02



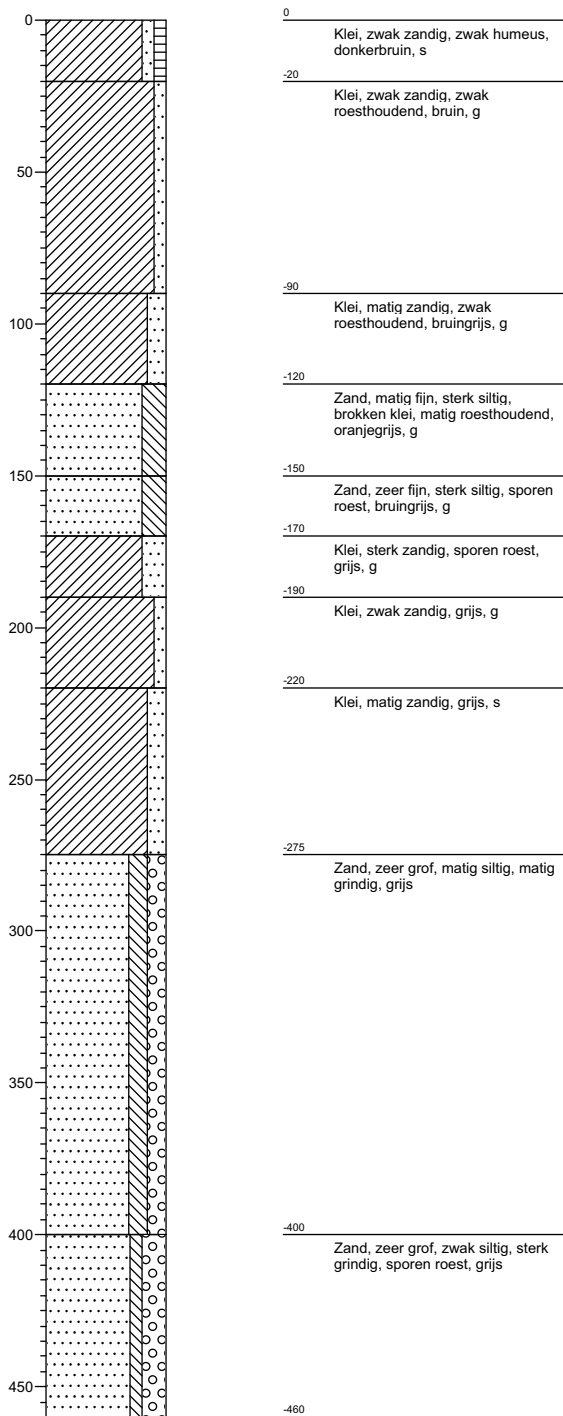
Boring: 03



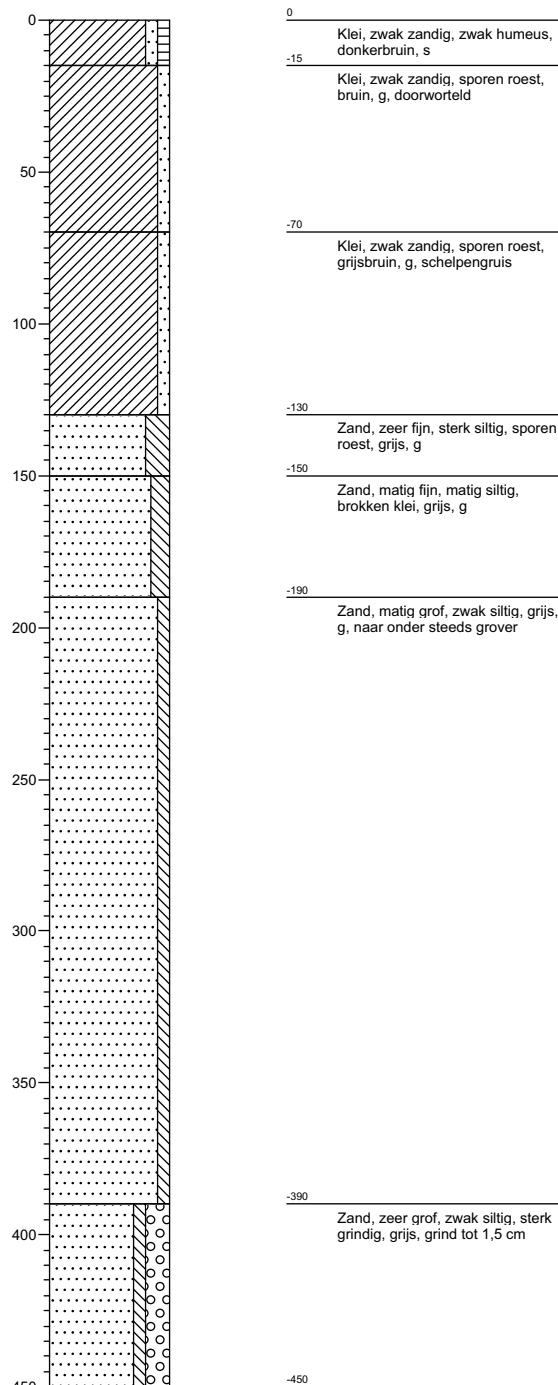
Boring: 04



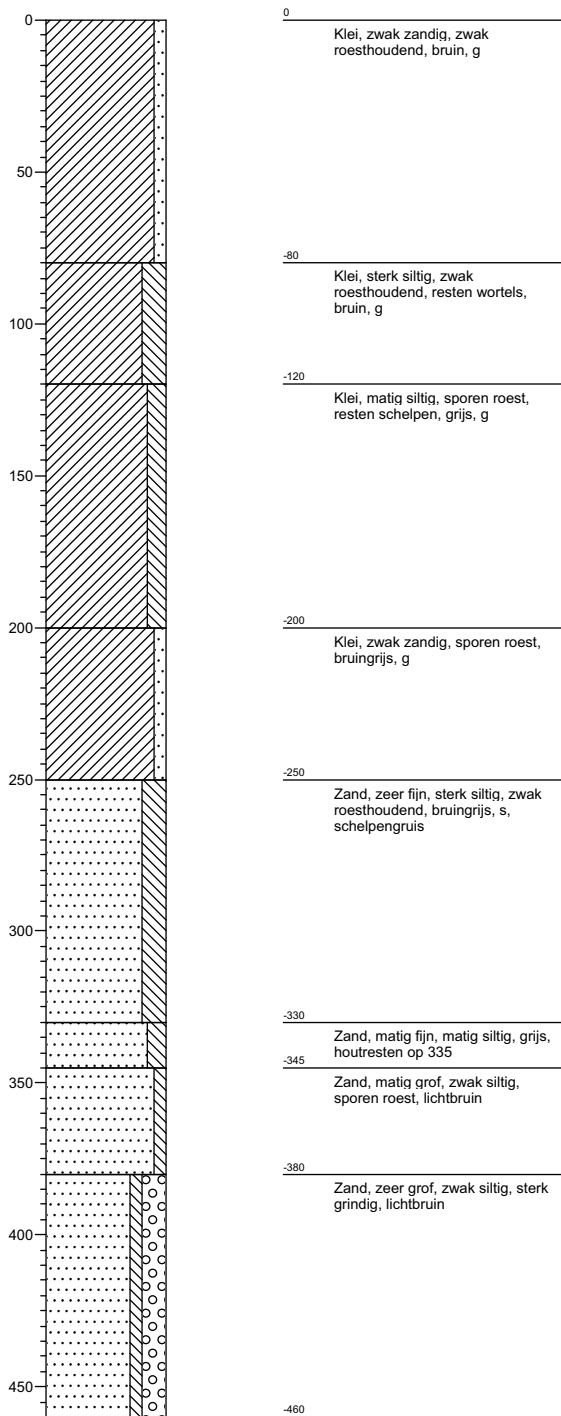
Boring: 05



Boring: 06



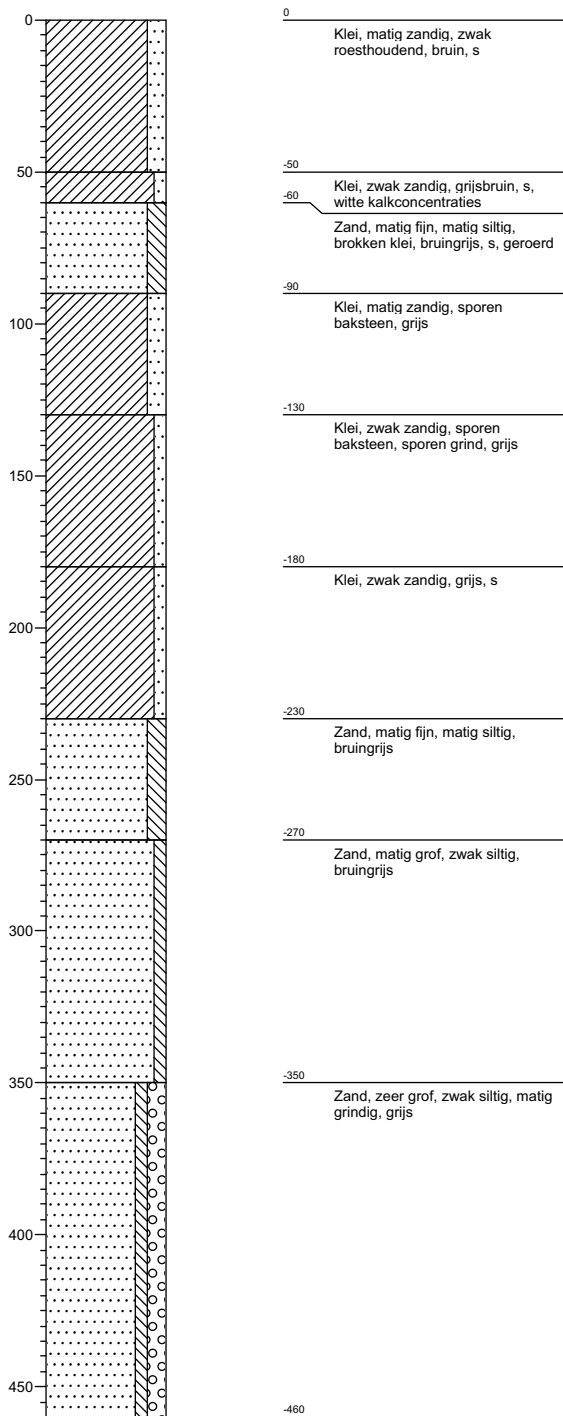
Boring: 07



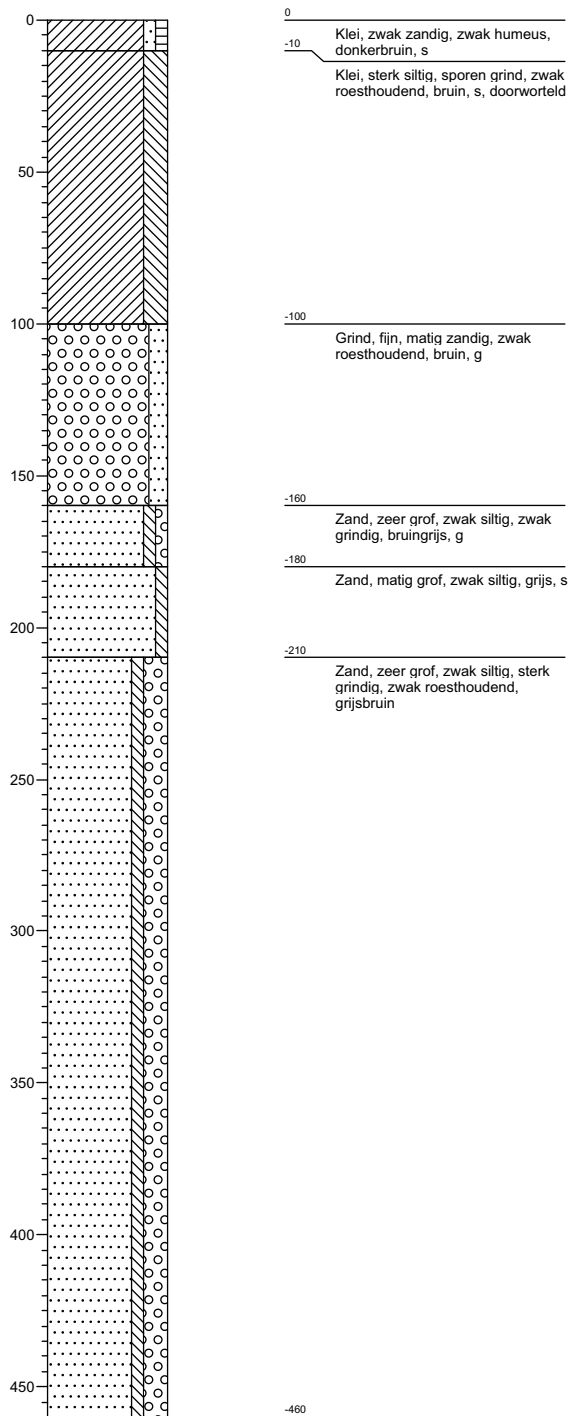
Boring: 08



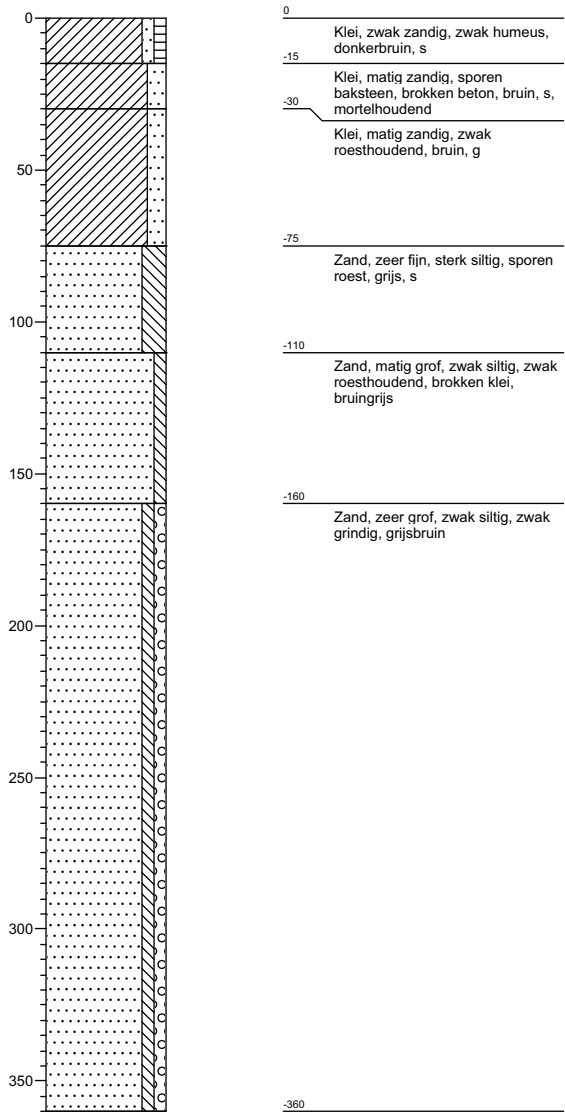
Boring: 09



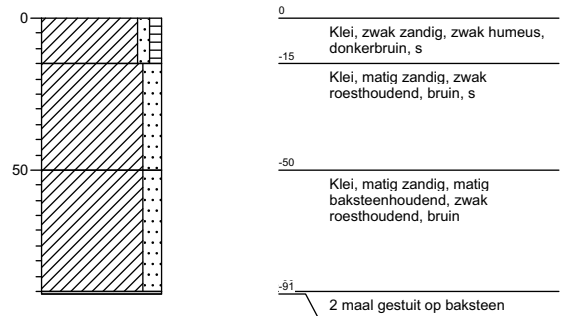
Boring: 10



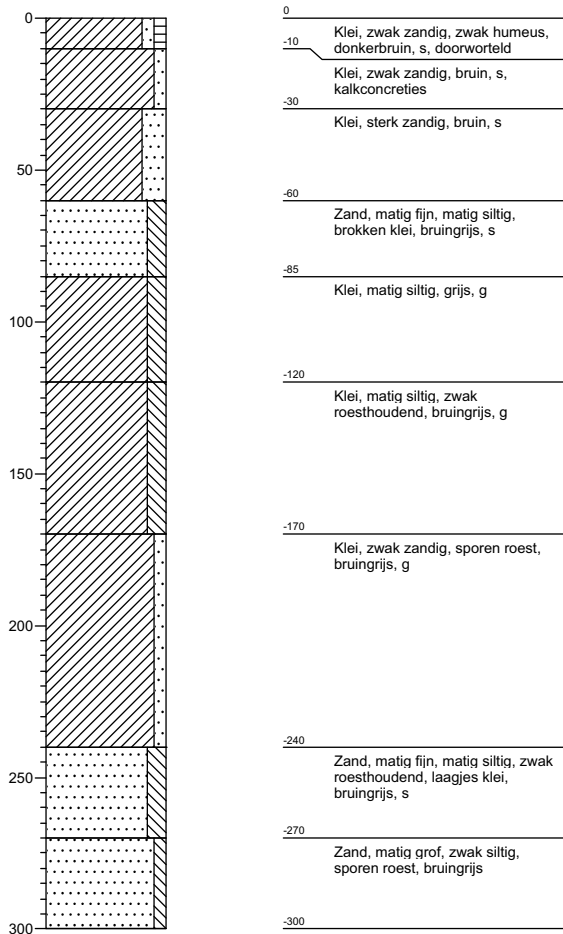
Boring: 11



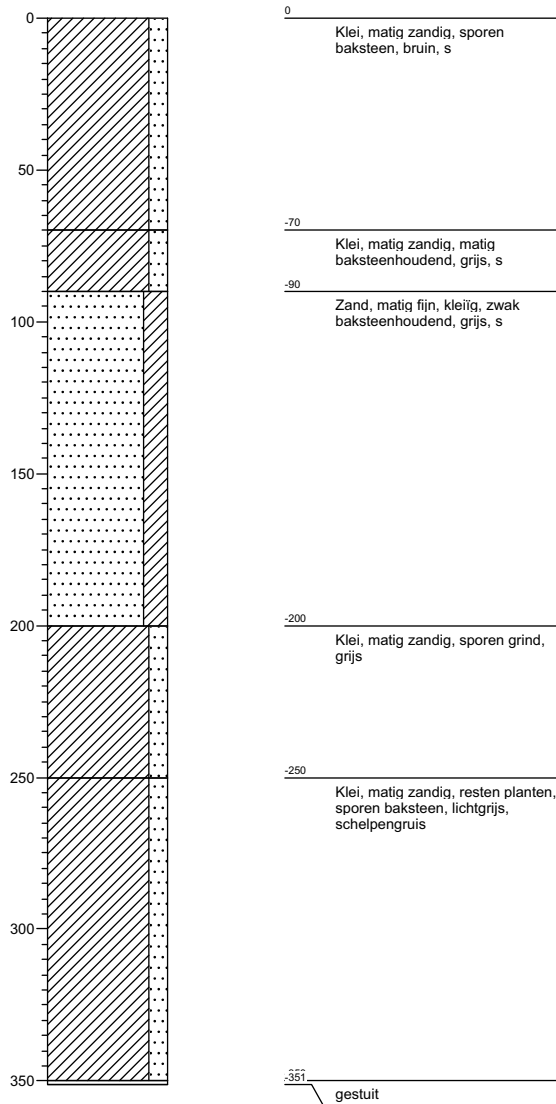
Boring: 12



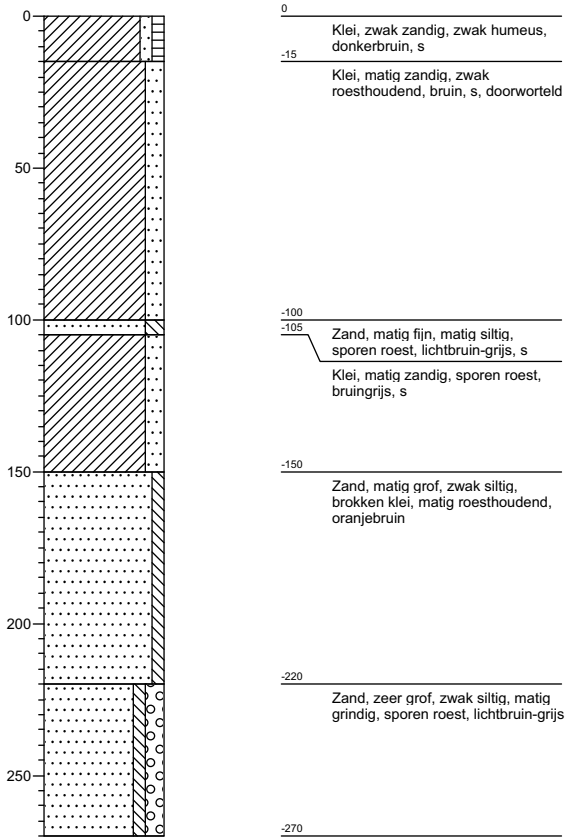
Boring: 13



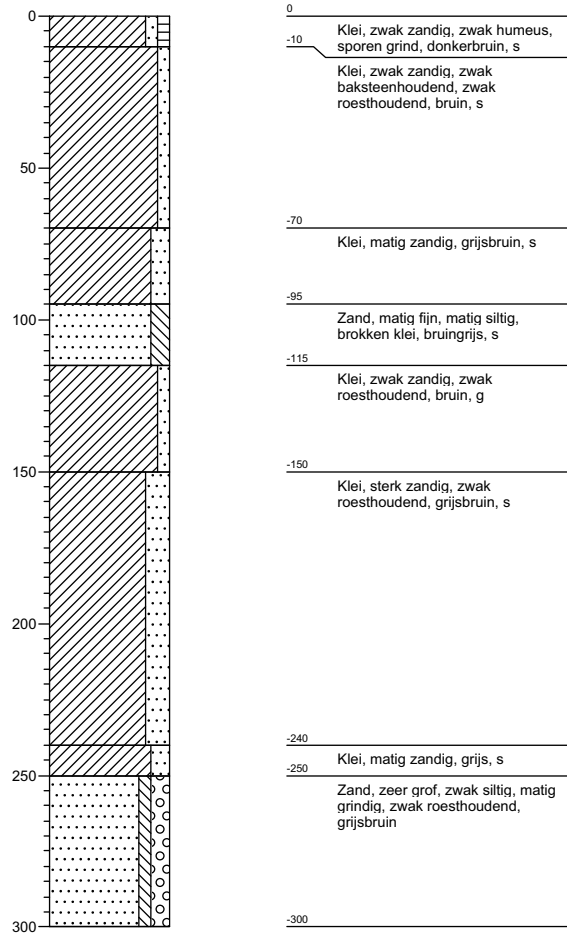
Boring: 14



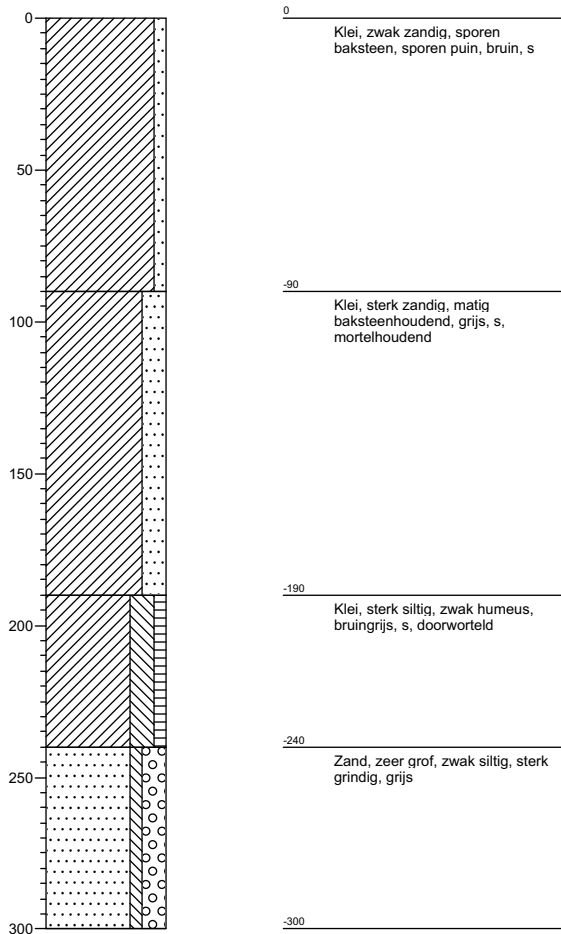
Boring: 15



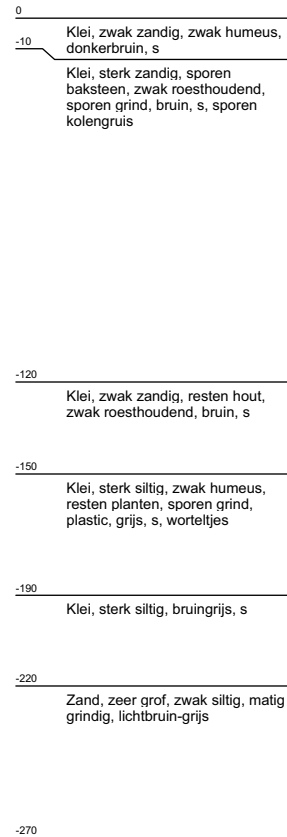
Boring: 16



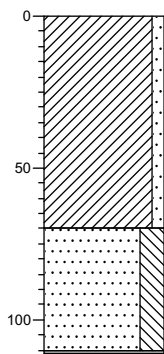
Boring: 17



Boring: 18



Boring: 19

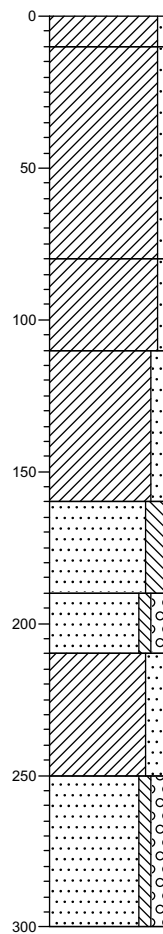


0
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, sporen baksteen, sporen grind, bruin, s

-70
Zand, zeer fijn, sterk siltig, sterk baksteenhoudend, sporen grind, bruin

-111
gestuit

Boring: 20



0
Klei, zwak zandig, bruin, doorworteld

-10
Klei, zwak zandig, sporen baksteen, zwak roesthoudend, bruin

-80
Klei, zwak zandig, sporen schelpen, zwak roesthoudend, bruin

-110
Klei, matig zandig, zwak roesthoudend, bruingrijs, g

-160
Zand, zeer fijn, sterk siltig, sporen roest, grijs

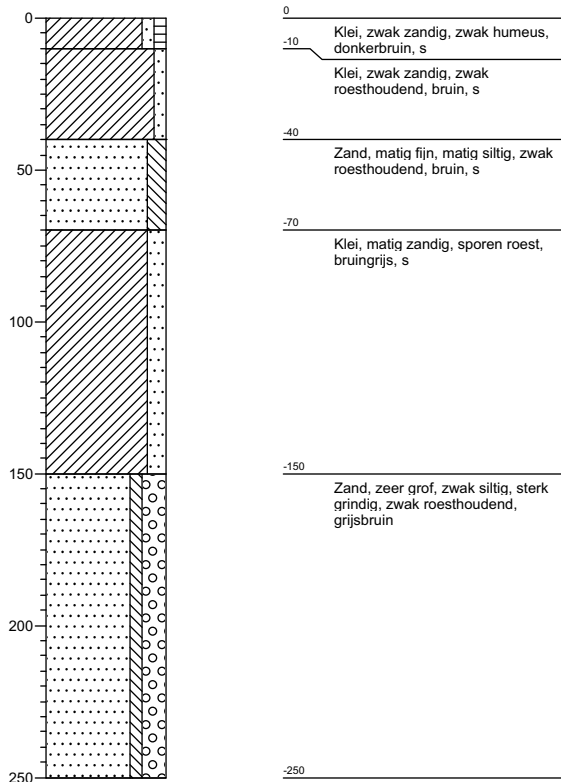
-190
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, zwak roesthoudend, brokken klei, bruingrijs

-210
Klei, sterk zandig, sporen roest, bruinoranje, s

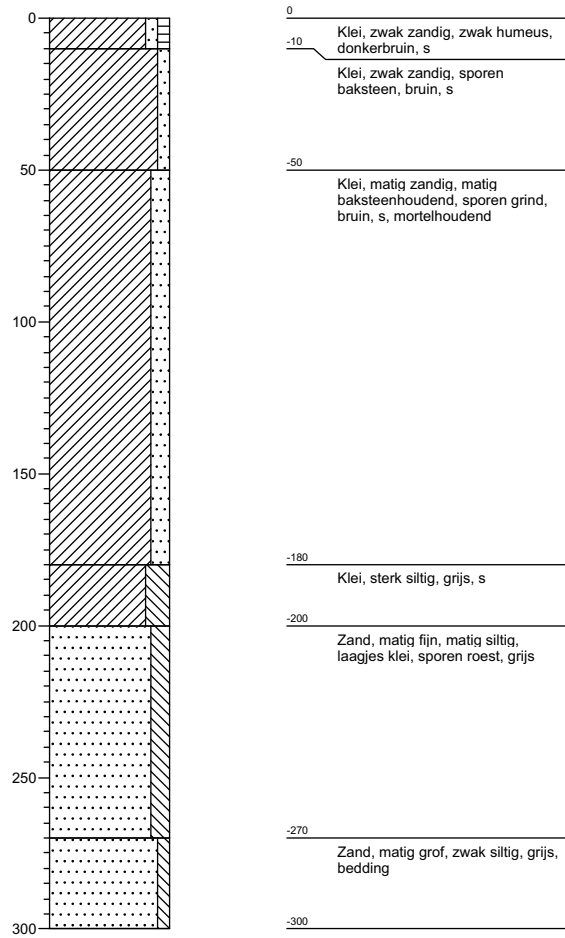
-250
Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, lichtbruin-grijs

-300

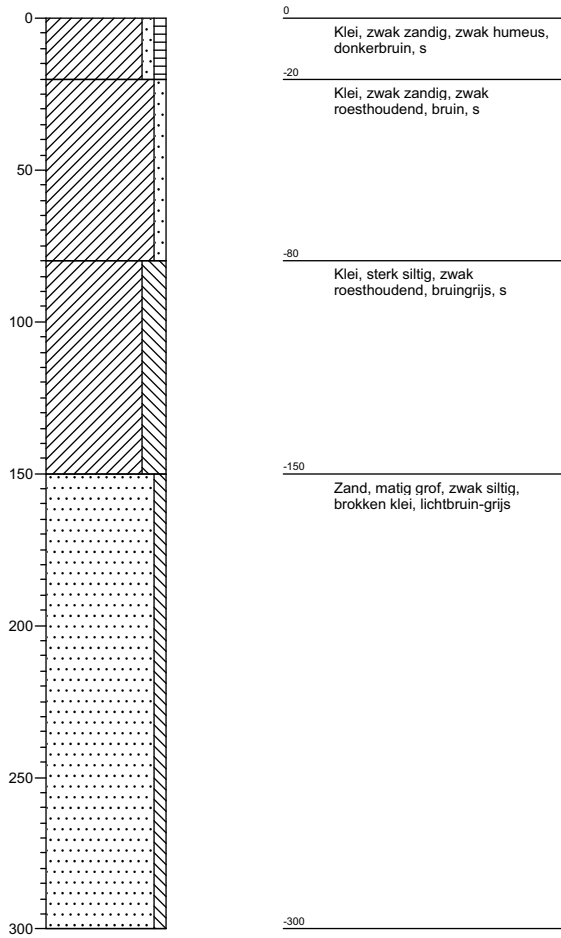
Boring: 21



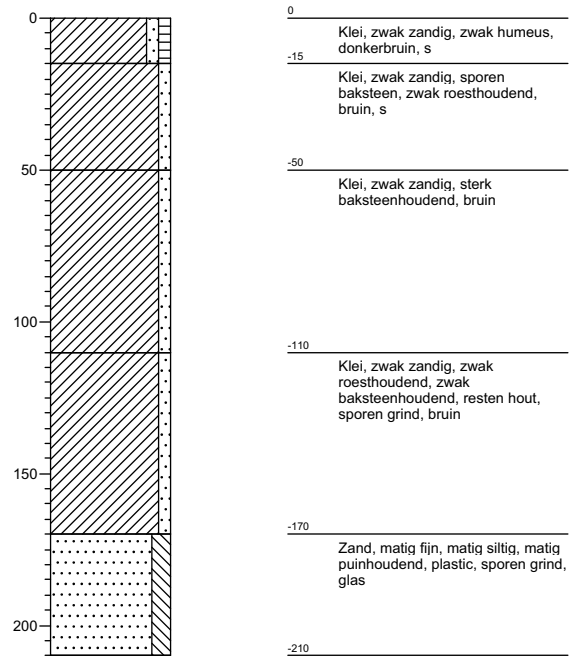
Boring: 22



Boring: 23



Boring: 24



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

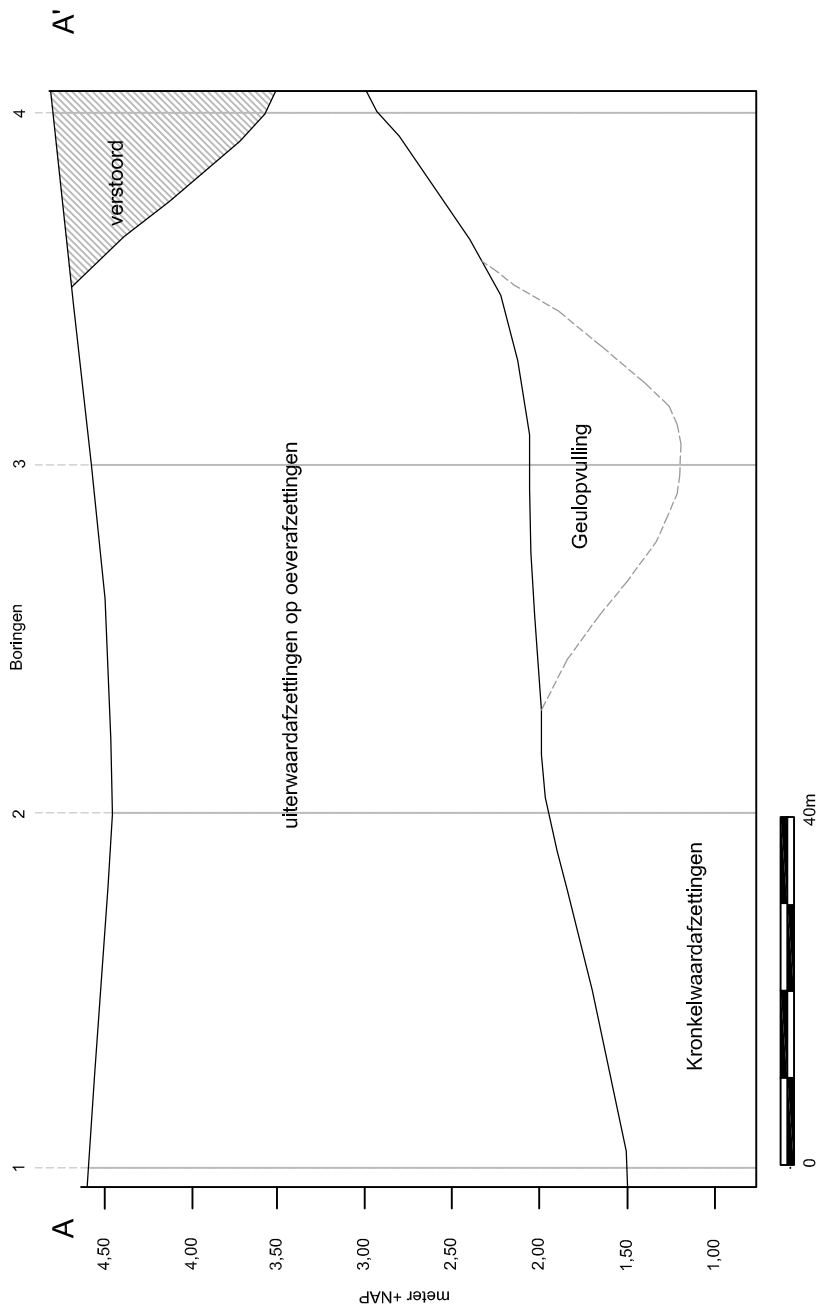
monsters

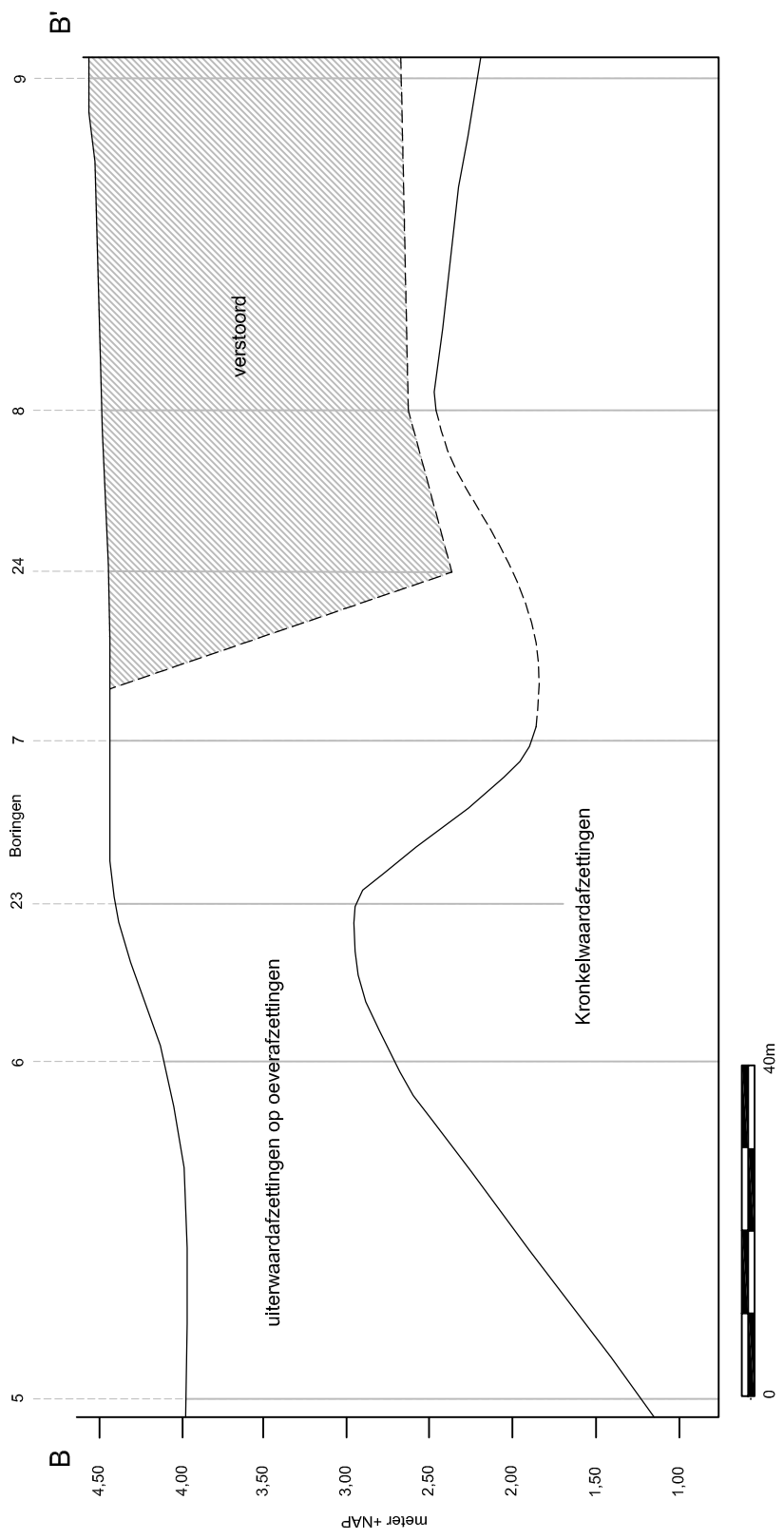
	geroerd monster
	ongeroid monster

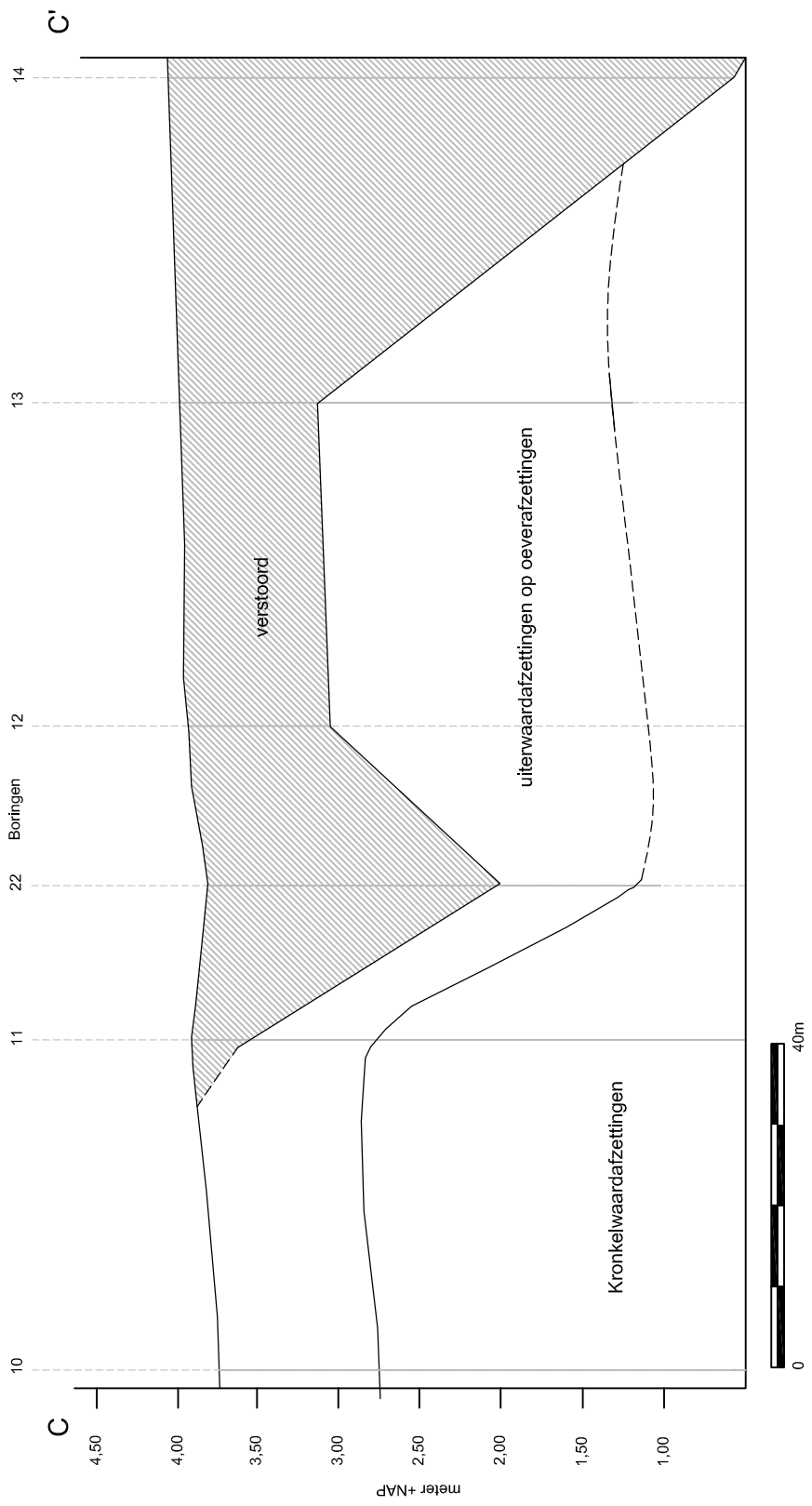
overig

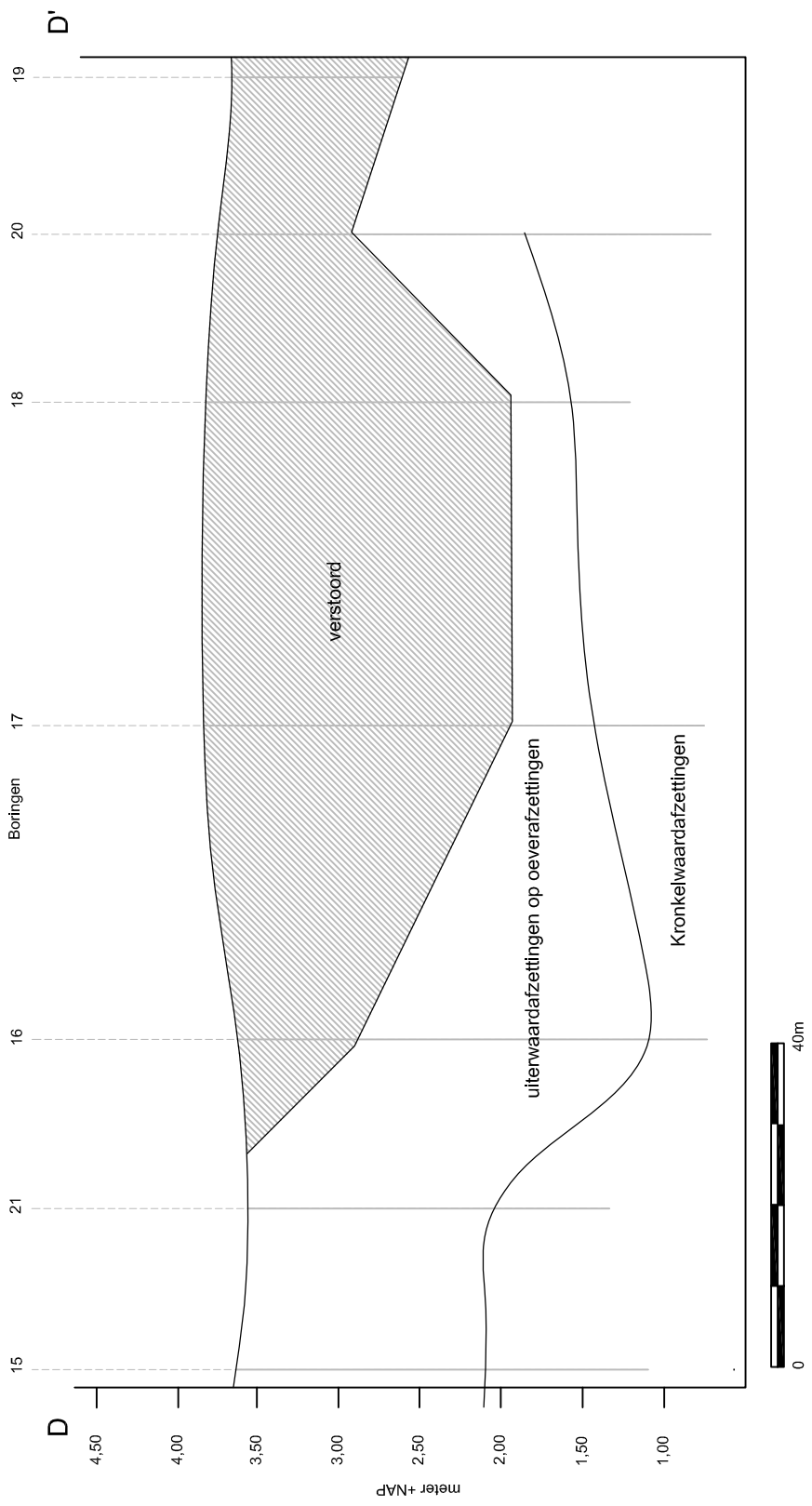
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondw
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondw
	slib
	water

Bijlage 4: Profielen van de boorraaien









Bijlage 5: Boorgegevens

Boornr.	X	Y	Z (m +NAP)*	Diepteligging top kronkelwaardafzettingen (cm – mv)	Vastgestelde verstoringsdiepte (cm – mv)
1	152021	420388	4,61	310	
2	152060	420388	4,46	290	
3	152102	420360	4,53	320	
4	152136	420326	4,78	190	120
5	152016	420265	3,94	275	
6	152057	420265	4,14	150	
7	152096	420266	4,31	330	
8	152137	420265	4,49	230	190
9	152177	420265	4,53	230	180
10	152008	420123	3,74	100	
11	152049	420124	3,89	110	30
12	152089	420124	3,94	>90	>90
13	152129	420125	4,01	270	85
14	152169	420125	4,04	>350	>350
15	151973	419958	3,65	150	
16	152013	419957	3,62	250	70
17	152053	419957	3,85	240	190
18	152093	419957	3,83	220	190
19	152134	419956	3,68	>110	>110
20	152108	419956	3,76	190	80
21	151992	419958	3,55	150	
22	152069	420124	3,83	270	180
23	152077	420264	4,43	150	
24	152117	420264	4,41	>210	>210

*Hoogtes afkomstig van www.ahn.nl