

Inventariserend Veldonderzoek, verkennende
en karterende fase

**Dijkversterking IJsselmeer, Lemmer
Gemeente De Friese Meren**

IDDS Archeologie rapport 1652

Colofon

Projectnummer	41160114/60332
In opdracht van	Witteveen+Bos
Auteur	dr. A.W.E. Wilbers
Redactie	A.L. Blonk Ba, drs. P.A. van den Bos
Versie	1.4
Status	definitief

Goedkeuring

S. de Bruijn	Provincie Fryslân	5-6-2014	
--------------	-------------------	----------	--

© IDDS Archeologie
Noordwijk, mei 2014
ISSN 2212-9650

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

SAMENVATTING:

In opdracht van Witteveen+Bos heeft IDDS Archeologie in mei 2014 een inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende en karterende fase, uitgevoerd aan de Zeedijk bij Nijemirdum, Sondel en Lemmer, gemeente De Friese Meren. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande versterking van een deel van de IJsselmeerdijk. Voor het plangebied is in februari 2014 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Wilbers 2014a). Hieruit is gebleken dat het plangebied bestaat uit een dijk die waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw en is gelegen op een pleistoceen stuwwallen- en dekzandlandschap dat bedekt is met een veen- en kleidek. Op basis hiervan kunnen in het plangebied verschillende archeologische niveaus voorkomen uit verschillende archeologische perioden. Onder en naast de dijk betreft het een archeologisch niveau in en op de top van de pleistocene afzettingen. Uit het veldonderzoek blijkt dat dit niveau ter plaatse van een nieuw aan te leggen sloot voorkomt aan het maaiveld of direct onder de bouwvoor ligt. Alleen bij de met veen opgevulde depressie ligt het archeologisch relevante vlak op een niveau van -1,75 tot -1,5 m NAP (ofwel 0,5 tot 0,9 m –mv). Onder de dijk komt ook nog dekzand voor, dat niet verstoord zal worden maar wel archeologisch relevant is. Het dekzand onder de dijk ligt in het zuidwesten op een niveau van -2,6 tot -2,0 m NAP (ofwel ongeveer 1,2 tot 1,8 m –mv naast de dijk) en duikt naar het noorden weg tot een niveau van -4,0 tot -3,4 m NAP (ofwel ongeveer 3,0 m –mv naast de dijk). De resten uit dit niveau kunnen dateren uit de Steentijd (Laat Paleolithicum) tot en met de Bronstijd (waar het dekzand bedekt is met veen) of tot en met de Nieuwe Tijd (waar geen veenbedekking is geweest).

Grote delen van het pleistocene dekzandlandschap zijn in het plangebied bedekt met een dik pakket veen en klei. Het veen is ontstaan tussen de Bronstijd en de Late Middeleeuwen en het kleidek is afgezet bij overstromingen door de Zuiderzee in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Dit pakket is vastgesteld naast en onder de dijk en heeft een lage verwachting voor archeologische resten uit de IJzertijd tot en met de Middeleeuwen.

Het dijklichaam zelf heeft door de provincie Fryslân geen archeologische verwachtingswaarde opgelegd gekregen. Uit het bureauonderzoek blijkt dat deze dijk waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw, ongeveer gelijktijdig met de stuw van Tacoziyl. De dijk tussen km 50,7 en 53,0 blijkt te bestaan uit drie mogelijke ophoofstades. De datering van deze fases is onduidelijk door een gebrek aan archeologische indicatoren, maar waarschijnlijk is fase 1 ontstaan bij de aanleg van de dijk in de 13^e eeuw, dateert fase 2 ergens uit de Late Middeleeuwen en is fase 3 een recente versterking van de dijk uit de 20^e eeuw. Bij de dijkprofielen zijn de relevante archeologische pakketten zij die behoren tot fases 1 en 2. Deze pakketten bevinden zich op een niveau van -0,5 tot 0,0 m NAP (waarden ten opzichte van maaiveld zijn bij een dijk niet relevant).

Geadviseerd wordt om voor de aanleg van de nieuwe sloot geen vervolgonderzoek uit te laten voeren omdat in de boringen geen archeologische indicatoren zijn aangetroffen, wat de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen onwaarschijnlijk maakt. Daarnaast wordt de nieuwe sloot smal, waardoor verwacht wordt dat indien er een archeologische vindplaats voorkomt, deze niet volledig verstoord zal worden door de aanleg.

De dijk kan op zichzelf worden beschouwd als een archeologische vindplaats. Uit het onderzoek blijkt echter dat de graafwerkzaamheden aan de dijk voornamelijk zullen plaatsvinden in de derde fase van ophoging. Bij dijkprofiel 1 zullen de ingrepen mogelijk reiken tot in de top van de tweede ophoging. De verwachting is dat in de dijksedimenten geen dateerbare indicatoren aanwezig zullen zijn en dat de ingreep slechts tot enkele decimeters in deze fase zal reiken. Omdat aanvullend archeologisch onderzoek om deze redenen zeer waarschijnlijk geen aanvullende informatie zal opleveren wordt geadviseerd af te zien van vervolgonderzoek aan de dijk tussen km 50,7 en 53,0.

INHOUDSOPGAVE:

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED.....	4
1. INLEIDING	5
1.1. Aanleiding	5
1.2. Doel- en vraagstelling van het onderzoek.....	5
1.3. Ligging van het plan- en onderzoeksgebied	5
1.4. Vooronderzoek.....	6
1.5. Huidig landgebruik en geplande ingrepen	7
2. VELDONDERZOEK.....	8
2.1. Onderzoekshypothese en onderzoeksopzet	8
2.2. Werkwijze	8
2.3. Resultaten	8
2.4. Interpretatie	11
3. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN.....	14
3.1. Aanbevelingen	15
3.2. Betrouwbaarheid	16
GERAADPLEEGDE BRONNEN	17
VERKLARENDE WOORDENLIJST.....	18
LIJST VAN AFKORTINGEN	19
BIJLAGEN	
1. Topografische kaart	
2. Boorlocatiekaart	
3. Boorlocaties op de profielen	
4. Boorbeschrijvingen	
5. Periodentabel	
6. Lithogenetische profielen	
7. Combinatieprofiel handboringen en sonderingen	

Administratieve gegevens van het plangebied

<i>Onderzoeksmeldingsnummer</i>	60332
<i>Toponiem</i>	Dijkversterking IJsselmeer
<i>Plaats</i>	Lemmer
<i>Gemeente</i>	De Friese Meren
<i>Provincie</i>	Fryslân
<i>Kaartblad</i>	15E
<i>Coördinaten</i> <i>Centrum</i> <i>Hoekpunten</i>	171.475 / 541.375 169.483 / 541.135 (NW) 170.488 / 540.407 (ZW) 172.757 / 541.863 (NO) 173.526 / 541.055 (ZO)
<i>Oppervlakte</i>	324.180 m ²
<i>Onderzoekskader</i>	Omgevingsvergunning ter aanpassing van de Zeedijk (IJsselmeer) Tussen Nijemirdum en Lemmer
<i>Uitvoerder</i>	IDDS Archeologie Contactpersoon: drs. A.W.E. Wilbers Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: awilbers@idds.nl
<i>Bevoegde overheid</i>	Provincie Fryslân Contactpersoon: mevr. S. de Bruijn Postbus 20120 8900 HM Leeuwarden Tel: 058-2925924 E-mail: s.de.bruijn@fryslan.nl
<i>Gemeente</i>	Gemeente De Friese meren Ruimtelijke Ordening Contactpersoon: dhr. G. Zaal Postbus 101 8500 AC Joure Tel: 140514 E-mail: g.zaal@defriesemeren.nl
<i>Beheer en plaats van documentatie</i>	Noordelijk Archeologisch Depot Nieuweweg 76 9364 PE Nuis Tel: 0594-644000 E-mail: nad.nuis@drenthe.nl
<i>Uitvoeringsdata veldwerk</i>	12, 13 en 14 mei 2014

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

In opdracht van Witteveen+Bos heeft IDDS Archeologie in mei 2014 een inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende en karterende fase, uitgevoerd aan de Zeedijk bij Nijemirdum, Sondel en Lemmer, gemeente De Friese Meren. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande versterking van een deel van de IJsselmeerdijk. Details over de geplande ingrepen zijn opgenomen in het bureauonderzoek (Wilbers 2014a) en samengevat in paragraaf 1.5. De diepte van de bodemverstoring die optreedt door de geplande ingrepen is zeer variabel en reikt maximaal tot ongeveer 1,2 tot 1,5 m onder maaiveld. De kans bestaat dat eventueel aanwezige archeologische waarden door de geplande ingrepen verstoord dan wel vernietigd zullen worden.

1.2. Doel- en vraagstelling van het onderzoek

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en zo nodig aanvullen van de gespecificeerde verwachting. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de vormeenheden van het landschap in het plangebied, voor zover deze vormeenheden van invloed kunnen zijn geweest op de bruikbaarheid van de locatie door de mens in het verleden. Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen kansarme zones van het plangebied worden uitgesloten en kansrijke zones worden geselecteerd voor behoud of voor vervolgonderzoek. Om deze doelstelling te kunnen realiseren, wordt op de volgende vragen een antwoord gegeven (Wilbers 2014b):

- Op welke plaatsen komt het pleistocene (dekzand) landschap voor binnen de te verwachte verstoringsdiepte? Waaruit bestaat dit pleistocene landschap (zandopduikingen, podzolbodems, archeologische indicatoren)? Indien geen pleistocene landschappen worden aangetroffen, waarom is dat zo en welke landschappen zijn dan wel aanwezig en wat is daarvan de archeologische verwachting?
- In welke mate is de bodemopbouw in de boringen als intact/natuurlijk te beschouwen?
- Wat is de opbouw van de dijk? In hoeverre komen er verschillende ophogingen of aanlegfases voor in de dijk? Welke ouderdom heeft de dijk en de verschillende fases?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied? En zo ja, op welke diepte t.o.v. het maaiveld en NAP?
- In hoeverre wordt de specifieke archeologische verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd dan wel aangepast door het veldonderzoek?
- Wat is de verticale en horizontale ligging van de aangetroffen indicatoren, wat is de datering en wat is de invloed van deze vondsten op de archeologische verwachting van het plangebied?
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen bodemversturende werkzaamheden?

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 (Centraal College van Deskundigen 2013) en de provinciale eisen zoals deze zijn opgenomen in het bureauonderzoek (Wilbers 2014a).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 5. Afkortingen en enkele vaktermen worden achterin dit rapport uitgelegd (zie lijst van afkortingen en begrippen).

1.3. Ligging van het plan- en onderzoeksgebied

De ligging van het (her) in te richten gebied, ofwel het plangebied, is weergegeven in Bijlage 1. Het plangebied begint in het zuidwesten bij de Zandvaart (Sânfeart) achter het huis Heaburgen 42 te Nijemirdum. Het plangebied betreft de Zeedijk waarvan het middelste deel gelegen is in Sondel. Het

noordelijke deel van de Zeedijk is bestraat en heeft in het westen de naam Sondelerdyk en naar het oosten de Plattedijk. Het plangebied eindigt bij huis Plattedijk 65 te Lemmer. De lengte van het plangebied is ongeveer 5,5 km en het plangebied heeft een oppervlakte van ongeveer 32,4 ha. De exacte ligging en contouren van het plangebied zijn nader weergegeven in Bijlage 3 en Figuur 1.

Om tot een gespecificeerde verwachting voor het plangebied te komen, is niet alleen gekeken naar bekende gegevens over het plangebied zelf maar ook naar de omgeving. Voor het totale onderzochte gebied, oftewel het onderzoeksgebied, is als begrenzing een straal van 500 m rondom het plangebied gekozen. De straal van 500 m is arbitrair, maar als zodanig gekozen omdat landschappen op grotere afstand waarschijnlijk geen relatie meer hebben met het plangebied.



Figuur 1 Het plangebied (rood omlijnd) op een luchtfoto uit ongeveer 2012 (bron: Bing Maps).

1.4. Vooronderzoek

Voor het plangebied is in februari 2014 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Wilbers 2014a). Hieruit is gebleken dat het plangebied bestaat uit een dijk die waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw en is gelegen op een pleistoceen stuwwallen- en dekzandlandschap dat bedekt is met een veen- en kleidek. Op basis hiervan kunnen in het plangebied verschillende archeologische niveaus voorkomen uit verschillende archeologische perioden. Onder en naast de dijk betreft het een archeologisch niveau in en op de top van de pleistocene afzettingen. Dit niveau wordt verwacht op ongeveer 0,0 tot -4,0 m NAP, ofwel 0,0 tot 4,0 m onder maaiveld. De resten uit dit niveau kunnen dateren uit de Steentijd tot en met de Bronstijd.

Grote delen van het pleistocene dekzandlandschap zijn in het plangebied bedekt met een dik pakket veen en klei. Het veen is ontstaan tussen de Bronstijd en de Late Middeleeuwen en het kleidek is afgezet bij overstromingen door de Zuiderzee in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Dit pakket ligt naast de dijk aan het maaiveld en heeft een lage verwachting voor archeologische resten uit de IJzertijd tot en met de Middeleeuwen.

Het dijklichaam zelf heeft door de provincie Fryslân geen archeologische verwachtingswaarde opgelegd gekregen. Uit het bureauonderzoek blijkt dat deze dijk waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw, ongeveer gelijktijdig met de stuw van Tacoziyl. Van dijken met een dergelijke ouderdom is bekend dat deze zijn opgebouwd in verschillende fases. Bij graafwerkzaamheden bij Tacoziyl bleek dit ook door de vondst van puinophogingen uit de 18^e eeuw in het dijklichaam. De Zeedijk vormt aldus een archeologische waarde uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd, die bedreigd wordt door ophoging en gedeeltelijke afgraving.

Geadviseerd wordt om in het plangebied een vervolgonderzoek uit te laten voeren en wel voor die gebieden waar een redelijke of hoge verwachting geldt voor de aanwezigheid van archeologische

resten en deze ook bedreigd worden. Op basis van de adviezen van de provincie Fryslân moet een archeologisch vervolgonderzoek in eerste instantie bestaan uit een booronderzoek.

1.5. Huidig landgebruik en geplande ingrepen

Ten tijde van het bureau- en veldonderzoek is het plangebied in gebruik als dijk. Langs de dijk komen in sommige delen parallel lopende sloten voor. Het bestaande dijklichaam zal gedeeltelijk worden verplaatst en aangepast (bureauonderzoek bijlage 6; Wilbers 2014). Tussen Km 49,7 en 50,7 (het zuidwestelijke deel van de Zeedijk, Figuur 1) zal de dijk naar het noorden worden verbreed. Daarvoor moet de bestaande dijksloot worden gedempt en een nieuwe sloot ten noorden van de dijk worden gegraven. De uitbreiding van de dijk zal plaatsvinden door grond aan te brengen op en tegen het bestaande dijklichaam. De nieuwe sloot zal een vergelijkbare omvang en diepte krijgen als de bestaande, ongeveer 1,2 tot 1,5 m onder het omliggende maaiveld. Voor het dijkgedeelte tussen 50,7 en 53,0 km zal de dijk worden verplaatst naar het zuidoosten (Figuur 1). Aan de noordelijke zijde zal een deel van de bestaande dijk worden afgegraven, terwijl aan de zuidoostzijde een dik pakket klei zal worden aangebracht. Aan de achterzijde van de nieuwe dijk zal, op de resten van de afgegraven dijk, een weg worden aangelegd (zoals deze nu ook al aanwezig is). Ten slotte zal tussen 53,0 en 54,7 km de dijk worden verbreed in zuidelijke richting (Figuur 1). Hier wordt niets van het dijklichaam afgegraven; er wordt slechts een pakket klei aangebracht aan de zuidzijde van de bestaande dijk.

2. Veldonderzoek

2.1. Onderzoekshypothese en onderzoeksopzet

Het doel van het Inventariserend Veldonderzoek, verkennende en karterende fase, is om de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting te toetsen en waar nodig aan te passen. Tijdens het veldonderzoek wordt vastgesteld waar de oorspronkelijke bodemopbouw intact is gebleven en waar niet. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. In eventuele kansrijke zones wordt gericht gezocht naar aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten. Het veldonderzoek bestond uitsluitend uit een booronderzoek. Een veldkartering was niet mogelijk door de begroeiing met gras van het hele plangebied.

2.2. Werkwijze

In het plangebied langs en op de Zeedijk zijn in totaal 66 boringen gezet (Bijlagen 2, 3 en 4). De diepte van de boringen varieert van 0,6 tot 7,0 m afhankelijk van lagen die onderzocht moeten worden. Van deze boringen zijn er 21 gezet in het kader van het verkennende onderzoek voor het verplaatsen van de sloot achter de dijk. Aanvullend zijn op dit traject, in het kader van het karterende onderzoek, 14 boringen gezet om meer detail te verkrijgen in de bodemopbouw en om mogelijke archeologische indicatoren op te sporen. Voor het karteren van de dijk tussen km 50,7 en 53,0 zijn drie profielen geboord bestaande uit respectievelijk 11 (Dijkprofiel 1), 11 (Dijkprofiel 2) en 9 boringen (Dijkprofiel 3). De boringen zijn verdeeld over het plangebied op de wijze die in het bureauonderzoek (Wilbers 2014a) is voorgesteld. Voor de boringen is gebruik gemaakt van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm. Het veldonderzoek is uitgevoerd door dr. A.W.E. Wilbers (senior prospector en fysisch geograaf).

De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008) met behulp van een veldcomputer en het programma TerraIndex van I.T. Works. De locaties van de boringen (x- en y-waarden) en de hoogte (z-waarde) zijn ingemeten met een GPS-systeem. De opgeboorde monsters zijn door middel van verbrokkelen in het veld onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals aardewerk, baksteen, vuursteen, huttenleem en bot.

2.3. Resultaten

2.3.1. Lithologie, geologie en bodem

Het booronderzoek bestaat uit twee delen: een profiel ter plaatse van een nieuw aan te leggen sloot in een gebied dat nu in gebruik is als grasland (slootprofiel); en drie dwarsprofielen over het deel van de dijk tussen km 50,7 en 53,0 (dijkprofielen). De resultaten van deze twee delen worden hieronder apart behandeld, daarbij wordt gebruikt gemaakt van lithologische en genetische profielen die zijn opgemaakt met behulp van de laagbeschrijvingen uit de handboringen (Bijlagen 3 en 6).

Slootprofiel

In de boringen van het slootprofiel (Bijlagen 3 en 6) zijn vier geologische pakketten te onderscheiden. Zowel in het noorden (bij boringen 1, 2 en 55) als in het zuiden (bij boringen 13 tot en met 21 en 67 en 68) bestaat de ondergrond van de bodem uit afzettingen uit de IJstijd van het Saalien (238.000 tot 128.000 jaar geleden). Hoofdzakelijk komt er een mengsel voor van grindhoudend, (matig) grof zand en leem dat bekend staat als keileem. De kleur van de keileem varieert van licht grijs tot blauwgrijs en mintgroen. In boringen 20 en 21 komt onder een laag keileem zand voor dat matig fijn en matig siltig is en enkele leemlaagjes bevat. Dit zand is kalkloos en heeft een licht grijsbruine kleur. Ook dit zand is onderdeel van de Saalien-afzettingen. In boringen 16 tot en met 21 komt ook een 0,5 tot 1,0 m dikke overgangslaag voor waarbij in het keileem brokken van het licht grijsbruine zand voorkomt. De top van het keileem/Saalien-pakket ligt in boringen 1, 2 en 55 op een niveau van ongeveer -1,2 tot -0,9 m NAP (0,7 tot 1,1 m -mv) en duikt ten zuiden van boring 2 tot dieper dan -2,5 m NAP. Bij

boringen 17 tot en met 21 komt het keileem voor tot direct onder de bouwvoor/verstoorde grond, ongeveer -0,8 tot -0,4 m NAP (0,1 tot 0,6 m –mv). Bij boringen 13 tot en met 16 duikt het keileem/Saalien-pakket langzaam weg tot dieper dan -2,5 m NAP. Het licht grijsbruine zand uit het Saalienpakket is aanwezig in boringen 20 en 21 beneden een niveau van ongeveer -1,8 tot -2,0 m NAP (1,5 tot 1,6 m –mv).

Het keileem/Saalien-pakket wordt op de flanken bedekt door een pakket dekzand. In het gebied tussen de keileemopduikingen, ofwel boringen 3 tot en met 12 (en 56 tot en met 66), komt tot een diepte groter dan 2,0 m –mv een pakket matig fijn, matig siltig en kalkloos zand voor dat geclassificeerd wordt als dekzand. Dekzand is door de wind afgezet gedurende de laatste ijstijd in het Weichselien (116.000 tot 11.500 jaar geleden). Beneden de grondwaterspiegel heeft dit zand een licht (geel)grijze kleur, maar nabij het maaiveld is in dit zandpakket een podzolbodem ontwikkeld. Het betreft voornamelijk een laarpodzol met een dunne maar donkere sterk humeuze A-horizont (deze ontbreekt vaak door de bewerking van de bodem). Onder de A-horizont is vaak een dunne of slecht ontwikkelde E-horizont zichtbaar. Deze uitspoelingshorizont is vooral herkenbaar aan de aanwezigheid van gebleekte zandkorrels (loodzand). De inspoelingshorizont, de B-horizont, bestaat veelal uit twee delen. Bovenin de B-horizont zijn met name de humuscomponenten ingespoeld (de Bh horizont), terwijl de ijzeroxides in de onderste delen van de B-horizont zijn afgezet op de zandkorrels (Bs horizont). De Bh horizont is daardoor zeer donkerbruin van kleur, terwijl de Bs horizont vooral de bruinrode kleur heeft van roest. De top van het dekzand en de podzolbodem ligt direct onder de bouwvoor/verstoorde bovengrond op een niveau van ongeveer -1,1 m tot -0,6 m NAP (10 tot 50 cm –mv). De onderzijde van de B-horizont bevindt zich gemiddeld op een niveau van -1,6 tot -0,9 m NAP (0,3 tot 0,8 m –mv). Op de flanken van de keileemopduikingen komt in het dekzand grind voor (boringen 13 tot en met 15, 67 en 68), soms in de vorm van dunne laagjes (boringen 3 en 56). Waarschijnlijk is dit grind afkomstig uit het keileempakket.

In het dekzandpakket was bij boringen 9 tot en met 14 (en 63 tot en met 67) een depressie aanwezig waarin onder invloed van hoge grondwaterstanden een veenpakket is ontstaan. Bij boringen 6 en 56 waren kleinere depressies aanwezig en ook daarin is veen ontstaan. Het veenpakket bestaat uit zwak zandig tot mineraalarm veen, maar is aan de bovenzijde sterk verstoord door antropogene bewerking van de grond. De bodem van de grote depressie ligt op een niveau van ongeveer -1,75 tot -1,5 m NAP (ofwel 0,5 tot 0,9 m –mv). In de top van het dekzand onder het veen is evenals buiten de depressie een podzolbodem ontwikkeld. Het is onduidelijk of deze podzolbodem al aanwezig was voordat het veen ontstond of dat deze podzolbodem ontstaan is onder invloed van het veenpakket.

Het laatste pakket dat in de boringen voorkomt is aangebracht, of sterk bewerkt door de mens. Dit antropogene pakket omvat de bouwvoor/verstoorde bovengrond, maar ook een aantal gedempte sloten, greppels en een gedempte waterpoel. De bouwvoor/verstoorde bovengrond heeft een dikte van 0,1 tot 0,9 m, waarbij deze laag gemiddeld het dikst is op het veenpakket in de depressie. Bij boringen 58, 59 en 14 zijn waarschijnlijk gedempte greppels en sloten aangeboord. Bij boring 59 bijvoorbeeld bestond de bodemopbouw tussen 0,6 en 1,2 m uit plantenresten en tussen 1,2 m en 2,2 m uit zwart slib. Bij boring 18 is uit topografische kaarten duidelijk dat er een aantal jaren terug een waterpoel voorkwam. De bodemopbouw met kleilig veen en een sliblaag komt overeen met het dichtgroeien van deze poel.

Dijkprofielen

De dijk tussen km 50,7 en 53,0 is op drie plaatsen onderzocht door een tiental boringen te plaatsen in een raai dwars over het dijklichaam. De noordelijkste boring is daarbij telkens geplaatst op de oever van de dijsloot, de zuidelijkste boring is de boring waarbij in de bovengrond geen resten van het dijklichaam meer aanwezig waren.

Dijkprofiel 1

Dijkprofiel 1 bestaat uit boringen 22 tot en met 30 en 69 en 70. Boring 26 is geplaatst op de top van de dijk, boringen 23 en 24 aan weerszijde van de weg die parallel aan de noordzijde langs de dijk loopt en boringen 22 en 30 zijn respectievelijk de meest noordelijke en zuidelijke boringen. De natuurlijke ondergrond van dijkprofiel 1 bestaat uit een dekzandpakket met een podzolbodem dat bedekt is door een veenpakket. De top van het dekzand ligt op een niveau van -2,6 tot -2,4 m NAP (ofwel ongeveer 1,8 m –mv naast de dijk). Het veenpakket heeft in boring 30 een dikte van 1,4 m,

maar is onder de dijk gecompriemd tot een dikte van 1,3 tot 0,6 m. Op het veen komt nog (in enkele boringen) een dunne laag natuurlijke humeuze klei voor. Deze klei is matig siltig, veelal zwak humeus, soms riethoudend en heeft een geleidelijke overgang met het veenpakket eronder. De top van de humeuze klei is verstoord door de aanleg van de dijk (in boring 26 is deze kleilaag zelf helemaal verdwenen) of doordat deze kleilaag naast de dijk de bouwvoor vormt. De top van deze natuurlijke kleilaag ligt naast de dijk op een niveau van ongeveer -0,8 m NAP en onder de dijk (door indrukken van de ondergrond) op een niveau van ongeveer -1,6 tot -1,0 m NAP.

Het dijklichaam is globaal opgebouwd uit een vijftal pakketten. Onderin boringen 69, 26, 27, 70 en 28 is een pakket gelaagde klei aanwezig. Deze klei is matig siltig en bevat enkele dunne zandlaagjes, detrituslaagjes en veenbrokken. Het pakket is kalkloos, maar duidelijk antropogeen bewerkt. Het pakket vertoont het uiterlijk van aangevoerde/opgebrachte lokaal gewonnen sedimenten. De top van dit eerste pakket reikt tot ongeveer -0,9 tot -0,5 m NAP.

Het tweede pakket ligt in boring 69 op het gelaagde kleipakket, maar is vooral aanwezig in boringen 23, 24 en 25, direct ten noorden van het gelaagde kleipakket. Dit pakket bestaat voornamelijk uit zandige klei met laagjes zand of matig siltige klei met laagjes zand, waarbij de zandlaagjes dikker en onregelmatiger zijn en het zand veelal grover dan bij het gelaagde kleipakket. De top van het zandige kleipakket ligt op ongeveer 0,0 tot 0,3 m NAP.

Zowel het gelaagde kleipakket als het zandige kleipakket wordt bedekt door een pakket grof zand. Dit pakket is aanwezig in boringen 22 tot en met 29 en 69 en 70 en bestaat uit matig grof, zwak siltig zand met brokken klei. De top van dit grof zand pakket volgt de contouren van het dijklichaam en heeft het hoogste punt in boring 26 op een niveau van ongeveer 1,0 m NAP. Het grof zandpakket wordt bedekt door een deklaag en een bouwvoor. De deklaag bestaat uit zeer rommelig materiaal, waarin kleilagen en zandlagen elkaar afwisselen, de bouwvoor bestaat voornamelijk uit zandige klei die zwak tot matig humeus is. Zowel het deklaagpakket als het bouwvoorpakket volgen de contouren van het dijklichaam.

Dijkprofiel 2

Dijkprofiel 2 bestaat uit boringen 33 tot en met 42 en 71. Boring 37 is geplaatst op de top van de dijk, boringen 34 en 35 aan weerszijde van de weg die parallel aan de noordzijde langs de dijk loopt en boringen 33 en 42 zijn respectievelijk de meest noordelijke en zuidelijke boringen. De natuurlijke ondergrond van dijkprofiel 2 bestaat uit een dekzandpakket met een podzolbodem dat bedekt is door een veenpakket. De top van het dekzand ligt op een niveau van -2,6 tot -2,0 m NAP (ofwel ongeveer 1,2 tot 1,8 m –mv naast de dijk). Het veenpakket heeft in boring 33 een dikte van 1,1 m, maar is onder de dijk gecompriemd tot een dikte van minimaal 0,5 m. Op het veen komt nog (in enkele boringen) een dunne laag natuurlijke humeuze klei voor. Deze klei is matig siltig, veelal zwak humeus, soms riethoudend en heeft een geleidelijke overgang met het veenpakket eronder. De top van de humeuze klei is verstoord door de aanleg van de dijk (in boring 35 is deze kleilaag zelf helemaal verdwenen) of doordat deze kleilaag naast de dijk de bouwvoor vormt. De top van deze natuurlijke kleilaag ligt naast de dijk op een niveau van ongeveer -0,8 m NAP en onder de dijk (door indrukken van de ondergrond) op een niveau van ongeveer -1,7 tot -1,2 m NAP.

Het dijklichaam van dijkprofiel 2 is globaal vergelijkbaar met dijkprofiel 1. Onderin boringen 37, 71, 38 en 39 is een pakket gelaagde klei aanwezig. Deze klei is matig siltig en bevat enkele dunne zandlaagjes, detrituslaagjes en veenbrokken. Het pakket is kalkloos, maar duidelijk antropogeen bewerkt. Het pakket vertoont het uiterlijk van aangevoerde/opgebrachte lokaal gewonnen sedimenten. De top van dit eerste pakket reikt tot ongeveer -1,0 tot -0,5 m NAP.

Het zandige kleipakket dat in dijkprofiel 1 op het gelaagde kleipakket ligt is in dijkprofiel 2 niet aanwezig. Op het gelaagde kleipakket ligt in boringen 36, 37, 71, 38 en 39 eerst een grof zandpakket bestaande uit matig grof, zwak siltig zand met kleibrokken. Dit grof zandpakket wordt in boringen 35, 36, 37, 71, 38 en 39 bedekt door een kleipakket met brokken grof zand. In boringen 34, 36 en 37 ligt op dit klei en zandbrokkenpakket wederom een laag grof zand. Samen komen deze pakketten waarschijnlijk overeen met het zandige kleipakket en het grof zandpakket uit dijkprofiel 1. De top van deze pakketten in dijkprofiel 2 ligt op ongeveer 0,5 m NAP en het hoogste in boring 37 op 1,0 m NAP.

Het grof zandpakket wordt bedekt door een deklaag en een bouwvoor. De deklaag bestaat uit zeer rommelig materiaal, waarin kleilagen en zandlagen elkaar afwisselen. De bouwvoor bestaat

voornamelijk uit zandige klei die zwak tot matig humeus is. Zowel het deklaagpakket als het bouwvoorpakket volgen de contouren van het dijklichaam.

Dijkprofiel 3

Dijkprofiel 3 bestaat uit boringen 45 tot en met 53. Boring 49 is geplaatst op de top van de dijk, boringen 46 en 47 aan weerszijde van de weg die parallel aan de noordzijde langs de dijk loopt en boringen 45 en 53 zijn respectievelijk de meest noordelijke en zuidelijke boringen. De natuurlijke ondergrond van dijkprofiel 3 bestaat uit een dekzandpakket zonder een podzolbodem dat bedekt is door een veenpakket. De top van het dekzand ligt op een niveau van -4,0 tot -3,4 m NAP (ofwel ongeveer 3,0 m –mv naast de dijk). Het veenpakket heeft in boring 45 een dikte van 2,5 m, maar is onder de dijk gecompriëerd tot een dikte van 2,1 tot 1,3 m. Op het veen komt nog (in enkele boringen) een dunne laag natuurlijke humeuze klei voor. Deze klei is matig siltig, veelal zwak humeus, soms riethoudend en heeft een geleidelijke overgang met het veenpakket eronder. De top van de humeuze klei is verstoord door de aanleg van de dijk (in boringen 50 en 51 is deze kleilaag helemaal verdwenen) of doordat deze kleilaag naast de dijk de bouwvoor vormt. De top van deze natuurlijke kleilaag ligt naast de dijk op een niveau van ongeveer -0,8 m NAP en onder de dijk (door indrukken van de ondergrond) op een niveau van ongeveer -2,2 tot -1,5 m NAP.

Het dijklichaam is globaal opgebouwd uit een vijftal pakketten. Evenals in dijkprofielen 1 en 2 komt onderin de dijk een pakket gelaagde klei voor. Deze klei is matig siltig en bevat enkele dunne zandlaagjes, detrituslaagjes en veenbrokken. Het pakket is kalkloos, maar duidelijk antropogeen bewerkt. Het pakket vertoont het uiterlijk van aangevoerde/opgebrachte lokaal gewonnen sedimenten. Bij boringen 49, 50 en 51 ligt dit gelaagde kleipakket (evenals bij dijkprofielen 1 en 2) direct op de natuurlijke afzettingen. Bij boringen 47 en 48 komt onder het gelaagde kleipakket nog een pakket gelaagd zand met schelpenresten voor. Dit pakket is in boringen 49, 50, 51 en 52 aanwezig op het gelaagde kleipakket. Het pakket gelaagd zand met schelpenresten bestaat afwisselend uit matig siltige en matig humeuze klei, matig fijn en matig siltig zand en zeer sterk zandig veen maar bevat altijd laagjes zand, klei en plantenresten en laagjes met schelpfragmenten. Door deze schelpfragmenten is dit pakket, in tegenstelling tot de overige kalkloze pakketten, kalkarm. Aangenomen wordt dat het pakket gelaagd zand met schelpenresten één pakket vormt en dus het pakket gelaagde klei in boringen 50 en 51 bedekt. Het pakket gelaagde klei in boringen 46, 47 en 48 ligt dan op het pakket gelaagd zand met schelpenresten en komt dus mogelijk overeen met het pakket zandige klei uit dijkprofiel 1. De top van het gelaagde kleipakket reikt in boringen 50 en 51 tot ongeveer -1,3 en -1,2 m NAP. De top van het pakket gelaagd zand met schelpenresten (in boringen 49 tot en met 52) en de top van het gelaagde kleipakket (in boringen 47 en 48) reikt tot ongeveer -0,8 tot -0,4 m NAP.

Evenals in de andere dijkprofielen is ook in dijkprofiel 3 het gelaagde kleipakket bedekt door een pakket grof zand. Dit pakket is aanwezig in boringen 46 tot en met 52 en bestaat uit matig grof tot zeer grof, zwak siltig zand met brokken klei. De top van dit grof zand pakket ligt op ongeveer -0,1 tot 0,3 m NAP. Het grof zandpakket wordt bedekt door een deklaag en een bouwvoor. De deklaag bestaat uit zeer rommelig materiaal, waarin kleilagen en zandlagen elkaar afwisselen, de bouwvoor bestaat voornamelijk uit zandige klei die zwak tot matig humeus is. De deklaag vormt het dijklichaam en het bouwvoorpakket volgt de contouren van het dijklichaam.

2.3.2. Archeologische indicatoren

In zowel de verkennende als de karterende boringen, zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

2.4. Interpretatie

Slootprofiel

Uit de boringen ter plaatse van de nieuw aan te leggen sloot blijkt dat de ondergrond van het plangebied bestaat uit Pleistocene afzettingen. In de bodem komen zowel afzettingen voor uit het Saalien in de vorm van keileem (Formatie van Drenthe), als afzettingen uit het Weichselien in de vorm van dekzand (Formatie van Bostel). In de top van het dekzand is een podzolbodem gevormd, terwijl in depressies in het dekzand veen is ontstaan. In de top van de pleistocene afzettingen kunnen

archeologische waarden voorkomen vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met het moment dat deze afzettingen bedekt raakte. Bij de meeste boringen is het dekzand waarschijnlijk nooit afgedekt geweest met veen en in die gevallen kunnen archeologische waarden voorkomen tot en met de Nieuwe tijd. Op plaatsen waar het dekzand bedekt is geraakt met veen zijn waarden vanaf de Bronstijd (meestal het begin van de veenvorming) onwaarschijnlijk omdat een veengebied slecht toegankelijk en bruikbaar is voor de mens. In geen van de boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Dit betekent echter niet dat er geen archeologische vindplaatsen kunnen voorkomen. De onderlinge afstand tussen de boringen is nog steeds groter dan bijvoorbeeld de oppervlakte van kleine vuursteenvindplaatsen en daarnaast kan de vondstdichtheid binnen een grotere vindplaats dusdanig klein zijn dat een boring in de vindplaats geen indicatoren oplevert. Door het uitvoeren van een karterend booronderzoek en het daarbij niet aantreffen van archeologische indicatoren is de aanwezigheid van vindplaatsen in het tracé van de nieuwe sloot minder waarschijnlijk.

In bijlage 7 wordt het profiel van de boringen in dit veldonderzoek vergeleken met het profiel dat gemaakt is in het bureauonderzoek op basis van oude boringen en sonderingen uit DINO-loket (Wilbers 2014a). Uit deze vergelijking blijkt dat de reconstructie in het bureauonderzoek redelijk correct is. In het grootste deel van het profiel komt dekzand voor en ook de depressie gevuld met veen is in de sonderingen herkend. Ook het voorkomen van keileem in de bodem komt overeen met het voorkomen van leem in de sonderingen. De veenpakketten die bij de sonderingen zijn waargenomen tussen de leem blijken foute interpretaties te zijn van keilempakketten.

Dijkprofielen

De dijk tussen km 50,7 en 53,0 heeft op basis van het bureauonderzoek een hoge verwachting omdat deze dijk mogelijk reeds in de 13^e eeuw is aangelegd. Waarschijnlijk bestaat deze dijk uit meerdere ophoofstades, met de oudste onderin. De drie dijkprofielen die gemaakt zijn laten zien dat het dijklichaam inderdaad bestaat uit verschillende pakketten die mogelijk in verschillende fases zijn aangebracht. Globaal lijken de verschillende pakketten ook op elkaar in de verschillende dijkprofielen. Het onderste pakket wordt gevormd door een gelaagde klei, mogelijk is dit de eerste fase van de dijkaanleg. Het betreft waarschijnlijk lokale sedimenten die zijn aangebracht op het veen en kleilandschap. Deze eerste fase had een breedte van ongeveer 15 tot 17 m en een hoogte van ongeveer 1,0 tot 1,5 m boven het omliggende maaiveld. Tegenwoordig ligt de top van deze eerste fase, door het inklinken van de ondergrond, op ongeveer -0,5 m NAP.

Een mogelijke tweede fase van dijkvorming is vooral in dijkprofielen 1 en 3 te herkennen in de vorm van een zandig kleipakket of een tweede gelaagd kleipakket. In beide gevallen liggen deze pakketten achter (ten noorden van) de eerste dijkfase. In dijkprofiel 2 is deze fase niet meer te herkennen, mogelijk is deze bij de derde fase verstoord door graafwerkzaamheden, of misschien nooit aangebracht (in dat geval betreft de tweede fase een gedeeltelijke reparatie van de eerste dijkfase). De dijk uit de tweede fase is, samen met de dijk uit de eerste fase, ongeveer 25 tot 28 m breed en had een hoogte van ongeveer 1,5 m boven het omliggende maaiveld. Tegenwoordig ligt de top van deze tweede fase, door het inklinken van de ondergrond, op ongeveer 0,0 m NAP in dijkprofiel 1 en -0,5 m NAP in dijkprofiel 3 waar het veenpakket dikker is en dus meer samengedrukt.

De derde en waarschijnlijk laatste fase betreft de ophoging en vorming van het huidige dijkprofiel. Daarvoor is op de oudere dijkfases een stabilisatielaag aangebracht van grof zand, welke is bedekt met een deklaag om de dijkvorm te creëren en ten slotte is een bouwvoor aangebracht zodat op de dijk gras kon groeien. Deze dijk heeft een breedte van ongeveer 35 tot 40 m en een hoogte van ongeveer 3,5 m boven het omliggende maaiveld. Het gebruik van grof zand in een dijk is opmerkelijk en daarom wordt aangenomen dat deze ophoging mogelijk dateert van na de afsluiting van de Zuiderzee (in 1932), toen overstromingen minder waarschijnlijk werden en de dijken dus minder goed aangelegd hoefden te worden.

Hoewel in de profielen dus duidelijk drie mogelijke opbouwfasen te herkennen zijn, is het dateren van deze fases heel moeilijk bij afwezigheid van archeologische indicatoren in de verschillende pakketten. Er kunnen wel aannames worden gedaan. Aangenomen wordt dat fase 3 is aangebracht in de 20^e eeuw bij een eerder dijkaanpassing. Fases 1 en 2 vormen een lage dijk welke grotendeels weggezaakt is in de venige ondergrond. Deze dijk moesten dus op enig moment worden versterkt en verhoogd. Fases 1 en 2 zijn daarmee ook veel ouder dan fase 3. Ook is duidelijk dat fase 2 ouder is dan fase 1 omdat deze gedeeltelijk op fase 1 is aangebracht. Als nu wordt aangenomen dat fase 1 de oudste

dijkfase is en dateert uit de 13^e eeuw, dan betreft fase 2 een verbetering uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd.

In de profielen van bijlage 6 is ook het toekomstige dijkprofiel aangegeven. Hieruit blijkt dat de afgraving van het dijklichaam alleen bij dijkprofiel 2 reikt tot in de top van de mogelijk tweede dijkfase. Bij de andere dijkprofielen verstoren de ingrepen alleen de laatste dijkfase. De oudste dijkfase wordt waarschijnlijk nergens in dit dijkvak verstoord door de geplande ingrepen. Over welke lengte en in welk deel de mogelijke tweede fase verstoord zal worden is op basis van deze drie boorraaien moeilijk te bepalen. Waarschijnlijk betreft het alleen het gebied rondom dijkprofiel 1.

3. Conclusie en aanbevelingen

In opdracht van Witteveen+Bos is in mei 2014 een inventariserend veldonderzoek (IVO), verkennende en karterende fase, uitgevoerd aan de Zeedijk bij Nijemirdum, Sondel en Lemmer, gemeente De Friese Meren. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande versterking van een deel van de IJsselmeerdijk. Ten behoeve van het onderzoek is een aantal vragen gesteld die als volgt beantwoord kunnen worden:

- *Op welke plaatsen komt het pleistocene (dekzand) landschap voor binnen de te verwachte verstoringsdiepte? Waaruit bestaat dit pleistocene landschap (zandopduikingen, podzolbodems, archeologische indicatoren)? Indien geen pleistocene landschappen worden aangetroffen, waarom is dat zo en welke landschappen zijn dan wel aanwezig en wat is daarvan de archeologische verwachting?*

Het pleistocene landschap komt binnen de verwachte verstoringsdiepte alleen voor in het slootprofiel. Omdat de nieuwe sloot een diepte zal krijgen van 1,2 tot 1,5 m –mv zal de bodem komen te liggen in de keileemafzettingen en in het dekzand. Bij het dekzand zal de podzolbodem die overal voorkomt worden vergraven. In geen van de boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Dit betekent echter niet dat er geen archeologische vindplaatsen kunnen voorkomen. De onderlinge afstand tussen de boringen is nog steeds groter dan bijvoorbeeld de oppervlakte van kleine vuursteenvindplaatsen en daarnaast kan de vondstdichtheid binnen een grotere vindplaats dusdanig klein zijn dat een boring in de vindplaats geen indicatoren oplevert. Door het uitvoeren van een karterend booronderzoek en het daarbij niet aantreffen van archeologische indicatoren is de aanwezigheid van vindplaatsen in het tracé van de nieuwe sloot minder waarschijnlijk.

De laatste deelvraag is niet van toepassing.

- *In welke mate is de bodemopbouw in de boringen als intact/natuurlijk te beschouwen?*

In het slootprofiel is in verschillende boringen een nagenoeg intacte bodemopbouw aanwezig. Alleen de bouwvoor van 0,1 tot 0,9 m –mv kan als een verstoring worden gezien. Daarbij is deze bouwvoor het dikst daar waar in het dekzand een depressie voorkomt die is gevuld met veen. In enkele boringen reiken de verstoringen dieper. Hier is waarschijnlijk een oude gedempte sloot, greppel of poel aangeboord.

- *Wat is de opbouw van de dijk? In hoeverre komen er verschillende ophogingen of aanlegfases voor in de dijk? Welke ouderdom heeft de dijk en de verschillende fases?*

De dijk is in de drie verschillende profielen globaal hetzelfde opgebouwd. De dijk bestaat uit een aantal pakketten van klei en zand en is aangelegd op een natuurlijk landschap van veen op dekzand. In de dijk zijn drie mogelijke fases te herkennen. De onderste fase (fase 1) omvat een dijk van ongeveer 17-15 m en oorspronkelijk 1,0 tot 1,5 m hoog. Deze fase is helemaal weggezaakt in het veen en wordt aan de achterzijde deel bedekt door een mogelijke tweede fase. In deze tweede fase was de dijk ongeveer 25 tot 28 m breed en had een hoogte van ongeveer 1,5 m. Ten slotte is in een mogelijke derde fase de dijk verhoogd en verbreed tot de huidige vorm (ongeveer 35-40 m breed en 3,5 m hoog). De ouderdom van deze mogelijke dijkfases is niet te bepalen. Aangenomen wordt dat fase 3 dateert uit de 20^e eeuw, fase 1 uit de 13^e eeuw en fase 2 ergens daartussen in de Late Middeleeuwen of de Nieuwe tijd

- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied? En zo ja, op welke diepte t.o.v. het maaiveld en NAP?*

In het slootprofiel is er een hoge archeologische verwachting voor het aantreffen van waarden in de top van de pleistocene afzettingen, die in vrijwel alle boringen aan het maaiveld of direct onder de bouwvoor liggen. Alleen bij de met veen opgevulde depressie ligt het archeologisch relevante vlak op een niveau van -1,75 tot -1,5 m NAP (ofwel 0,5 tot 0,9 m –mv). Bij de dijkprofielen zijn de relevante archeologische pakketten zij die behoren tot fases 1 en 2. Deze pakketten bevinden zich op een niveau van -0,5 tot 0,0 m NAP (waarden ten opzichte van maaiveld zijn bij een dijk niet relevant). Onder de dijk komt ook nog dekzand voor, dat niet verstoord zal worden maar wel archeologisch relevant is. Het dekzand onder de dijk ligt in het zuidwesten op een niveau van -2,6 tot -2,0 m NAP

(ofwel ongeveer 1,2 tot 1,8 m –mv naast de dijk) en duikt naar het noorden weg tot een niveau van -4,0 tot -3,4 m NAP (ofwel ongeveer 3,0 m –mv naast de dijk).

- *In hoeverre wordt de specifieke archeologische verwachting uit het bureauonderzoek bevestigd dan wel aangepast door het veldonderzoek?*

De resultaten van het veldonderzoek bevestigen de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek in die zin dat er een pleistoceen landschap voorkomt dat bedekt is met veen en een kleilaag en dat er een dijk voorkomt die in meerdere fases is opgebouwd.

- *Wat is de verticale en horizontale ligging van de aangetroffen indicatoren, wat is de datering en wat is de invloed van deze vondsten op de archeologische verwachting van het plangebied?*

Er zijn in de boringen geen archeologische indicatoren aangetroffen. Dit betekent echter niet dat er geen archeologische vindplaatsen kunnen voorkomen. De onderlinge afstand tussen de boringen is nog steeds groter dan bijvoorbeeld de oppervlakte van kleine vuursteenvindplaatsen en daarnaast kan de vondstdichtheid binnen een grotere vindplaats dusdanig klein zijn dat een boring in de vindplaats geen indicatoren oplevert. Door het uitvoeren van een karterend booronderzoek en het daarbij niet aantreffen van archeologische indicatoren is de aanwezigheid van vindplaatsen in het tracé van de nieuwe sloot minder waarschijnlijk. Ten aanzien van de dijk geldt deze redenatie niet omdat de dijk een archeologische waarde op zichzelf is. In een dijklichaam worden nooit grote hoeveelheden indicatoren verwacht omdat “verontreinigingen” in een dijk de waterwerende werking van een dijk verminderen.

- *In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische waarden bedreigd door de voorgenomen bodemverstorende werkzaamheden?*

Ter plaatse van de nieuw aan te leggen sloot zijn met het karterende booronderzoek geen archeologische vindplaatsen aangetoond. De archeologische verwachting op de mogelijke aanwezigheid van vindplaatsen blijft echter hoog. De afwezigheid van archeologische indicatoren maakt de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen hooguit minder waarschijnlijk. Indien archeologische vindplaatsen voorkomen, maar nu niet opgespoord konden worden, zullen deze worden bedreigd door de geplande ingreep omdat deze ingreep dieper reikt dan de verwachte hoogteligging van eventuele waarden.

Bij de dijk wordt voornamelijk gegraven in de ophooglagen die waarschijnlijk toebehoren aan de laatste en recente ophoging van de dijk. De pakketten van fase 1 en 2 worden niet bedreigd door de ingrepen, behalve in de nabijheid van dijkprofiel 1 waar gegraven wordt tot in de top van fase 2.

3.1. Aanbevelingen

Tijdens het onderzoek is geconstateerd dat de nieuw te graven sloot wordt aangelegd in pleistocene afzettingen en dat de dijk die gedeeltelijk wordt afgegraven mogelijk is opgebouwd in drie fases. De pleistocene afzettingen bestaan uit keileemopduikingen bedekt met dekzand. In het dekzand is een podzolbodem aanwezig en op enkele plaatsen is het dekzand bedekt met een veenpakket. Het dekzandpakket met de podzolbodem heeft een hoge verwachting voor de aanwezigheid van archeologische waarden. In de boringen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Het ontbreken van archeologische indicatoren betekent niet dat er geen archeologische vindplaatsen kunnen voorkomen. De onderlinge afstand tussen de boringen is groter dan bijvoorbeeld de oppervlakte van kleine vuursteenvindplaatsen en daarnaast kan de vondstdichtheid binnen een vindplaats dusdanig klein zijn dat een boring in de vindplaats geen indicatoren oplevert. Door het uitvoeren van een karterend booronderzoek en het daarbij niet aantreffen van archeologische indicatoren is de aanwezigheid van vindplaatsen in het tracé van de nieuwe sloot hooguit minder waarschijnlijk. Het is niet bekend met welke graafmethode de nieuwe sloot zal worden aangelegd. De sloot krijgt dezelfde dimensies als de huidige sloot, ongeveer 2,0 m breed en 1,5 m diep en is daarmee een redelijk smalle verstoring van de in oppervlakte grote landschappelijke eenheden

(keileem- en dekzandopduikingen). Geadviseerd wordt om voor de aanleg van de nieuwe sloot geen vervolgonderzoek uit te laten voeren¹.

De dijk kan op zichzelf worden beschouwd als een archeologische vindplaats. Uit het onderzoek blijkt echter dat de graafwerkzaamheden aan de dijk voornamelijk zullen plaatsvinden in de derde fase van ophoging. Deze fase 3 wordt voorlopig gedateerd in de 20^e eeuw en heeft daarmee een lage historische waarde. Bij dijkprofiel 1 zullen de ingrepen mogelijk reiken tot in de top van de tweede dijkfase. De datering van deze fase ligt waarschijnlijk in de Late Middeleeuwen of de Nieuwe tijd. De verwachting is dat in de dijksedimenten geen dateerbare indicatoren aanwezig zullen zijn en dat de ingreep slechts tot enkele decimeters in deze fase zal reiken. Tijdens de graafwerkzaamheden zullen dus geen gedetailleerde dwarsprofielen bestudeerd kunnen worden van de oudere fases van het dijklichaam. Omdat aanvullend archeologisch onderzoek om deze redenen zeer waarschijnlijk geen aanvullende informatie zal opleveren wordt geadviseerd af te zien van vervolgonderzoek aan de dijk tussen km 50,7 en 53,0.

NB. Bovenstaand advies is gecontroleerd en beoordeeld te worden door de bevoegde overheid, in dit geval de provincie Fryslân (mevr. S. de Bruijn) en de gemeente De Friese Meren (dhr. S.M. Dijkstra). Deze hebben besloten de gestelde aanbevelingen over te nemen.

3.2. Betrouwbaarheid

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet gegarandeerd worden. Wij wijzen u er graag op dat indien archeologische waarden worden aangetroffen deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de minister voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschap gemeld dienen te worden. Dit kan door het invullen van het vondstmeldingsformulier op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl) of door contact op te nemen met de InfoDesk (info@cultureelerfgoed.nl).

¹ De reden voor dit advies is niet het ontbreken van archeologische indicatoren (omdat dit niets afdoet aan de hoge archeologische verwachting van het gebied) maar onder andere de geringe breedte van de ingreep waardoor verwacht wordt dat indien er een archeologische vindplaats voorkomt, deze niet volledig verstoord zal worden door de aanleg. Daarnaast wordt aangenomen dat de aanleg van de sloot dusdanig zal worden uitgevoerd dat archeologisch onderzoek tijdens de aanleg geen of onvoldoende informatie zal opleveren. Alleen met de aanleg van de sloot in de vorm van een proefsleuf, dus vlaksgewijs en onder droge omstandigheden, kunnen de mogelijk aanwezige (delen van) vindplaatsen worden opgespoord en onderzocht.

Het advies om geen archeologisch vervolgonderzoek te doen is uitdrukkelijk alleen van toepassing op de aanleg van deze sloot. Voor alle andere ingrepen in de bodem (nu en in de toekomst) die dieper reiken dan de bouwvoor (circa 50 cm –mv) moet opnieuw een beslissing worden genomen over de noodzaak en vorm van archeologisch vervolgonderzoek.

Geraadpleegde bronnen

ANWB, 2005: *ANWB Topografische Atlas Friesland 1:25.000*, Den Haag.

Centraal College van Deskundigen, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie*, versie 3.2, Gouda.

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

SIKB, 2008: *Archeologische standaard boorbeschrijving*, Archeologie Leidraad, Gouda.

Wilbers, A.W.E., 2014a: *Archeologisch bureauonderzoek. Dijkversterking IJsselmeer, Lemmer, gemeente De Friese Meren*, Noordwijk (rapport 1626, IDDS Archeologie).

Wilbers, A.W.E., 2014b: *Plan van aanpak. Dijkversterking IJsselmeer in Lemmer, gemeente De Friese Meren*, Noordwijk (Intern rapport, IDDS Archeologie).

Verklarende woordenlijst

antropogeen	Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt).
artefact	Alle door de mens vervaardigde of gebruikte voorwerpen.
bioturbatie	Verstoring van de oorspronkelijke bodemstructuur en/of transport van materiaal door plantengroei en dierenactiviteiten.
buitendijks	Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden.
dekzand	Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Formatie van Bostel).
Edelmanboor	Een handboor voor bodemonderzoek.
eolisch	Door de wind gevormd, afgezet.
grondmorene	Het door het landijs aangevoerde en na afsmelten achtergebleven mengsel van leem, zand en stenen. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem.
Haakwal	zie <i>Spits</i> .
Hollandveen	Holocene formatie, ontstaan tussen 3500 en 1500 voor Chr.
Holoceen	Jongste geologisch tijdvak dat nog steeds voortduurt (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8800 jaar voor Chr.).
horizont	Kenmerkende laag binnen de bodemvorming.
humeus	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem.
ijzeroer	IJzeroxydehydrataat, een ijzererts dat vooral in vlakke landstreken, in dalen en moerassige gebieden op geringe diepte voorkomt.
in situ	Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren.
Keileem	een grondsoort bestaande uit een slecht gesorteerd mengsel van keien, grind, zand en leem. Keileem wordt onder landijs afgezet.
laag	Een vervolgbare grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden.
leem	Grondsoort die wordt gekenmerkt door een samenstelling van meer dan 50% silt, minder dan 50% zand en minder dan 25% klei
lithologie	Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten.
lutum	Kleideeltjes kleiner dan 0,002 mm
oxidatie	Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen).
plangebied	gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen
Pleistoceen	Geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatswisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende IJstijden). Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.).
podzol	Bodem met een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). Het proces van het uitloggen van de E-horizont en de vorming van een B-horizont door inspoeling van amorfe humus en ijzer wordt podzolering genoemd.

Prehistorie	Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven.
Saalien	Voorlaatste glaciaal, waarin het landijs tot in Nederland doordrong (vorming stuwwallen), ca. 200.000-130.000 jaar geleden.
silt	Zeer fijn sediment met grootte 0,002-0,063 mm
spits	een langgerekte zandrug die in de richting van de algemene zeestromingen uitgroeit in de monding van een estuarium.
stratigrafie	Opeenvolging van lagen in de bodem.
stratigrafisch	De ligging der lagen betreffend.
stuwwal	Door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten.
vaaggronden	Minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag.
vindplaats	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt.
Weichselien	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden.


Lijst van Afkortingen

GHG	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
GIS	Geografisch Informatie Systeem
GLG	Gemiddeld laagste grondwaterstand
GPS	Global Positioning System
IVO	Inventariserend Archeologisch Onderzoek
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-mv	beneden maaiveld (het landoppervlak)
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NEN	Nederlandse Norm
PvE	Programma van Eisen
RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (voormalig RACM)

Bijlage 1: Topografische kaart

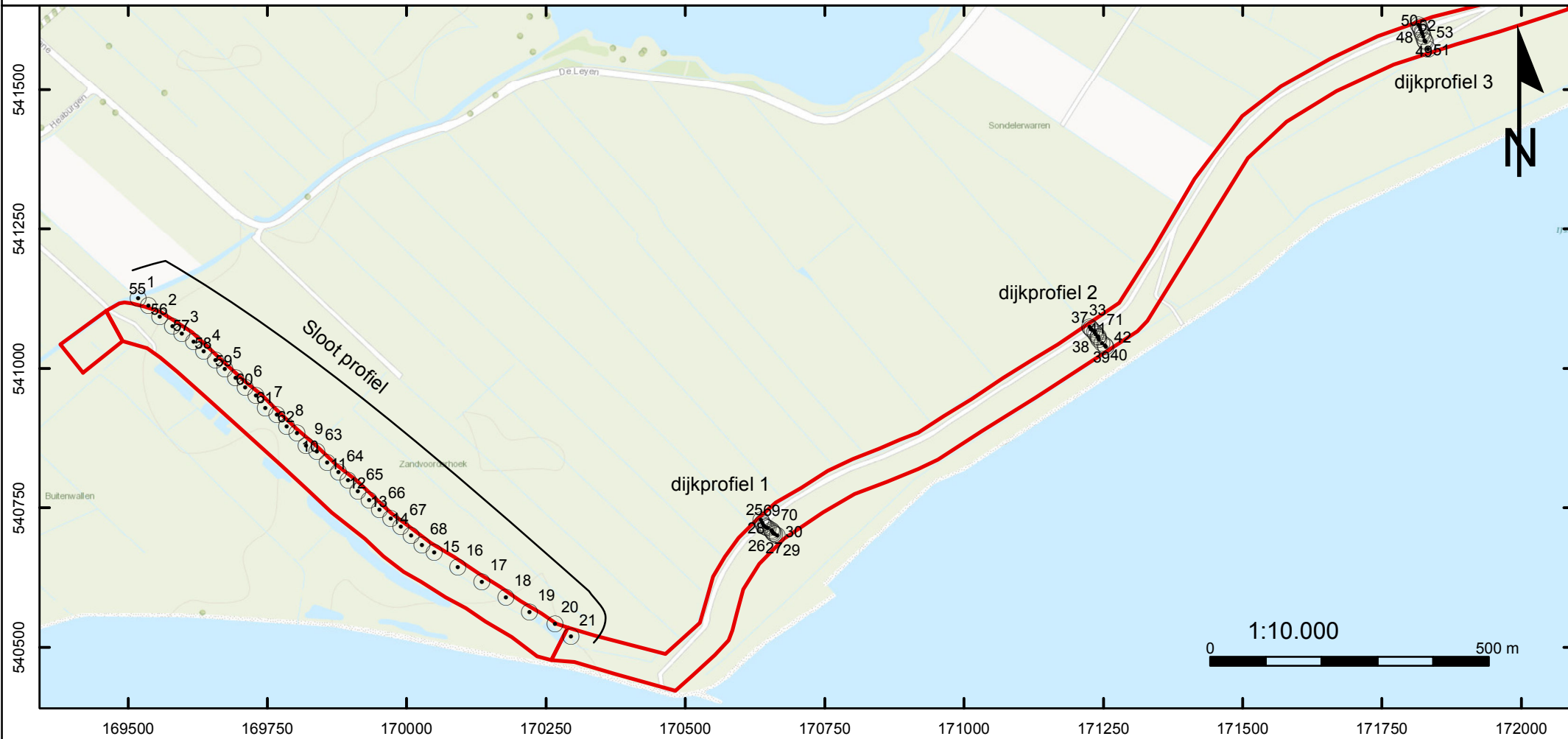


Legenda

 plangebied

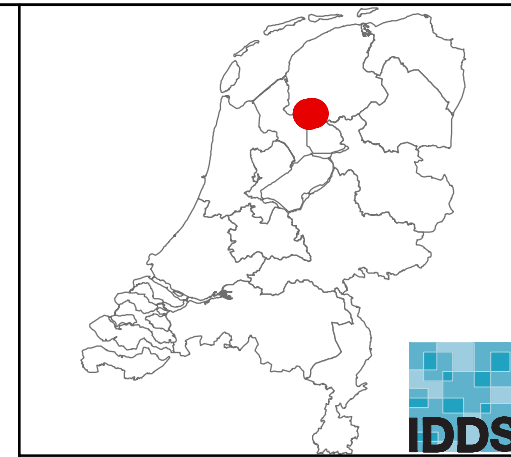


Bijlage 2: boorlocatie kaart

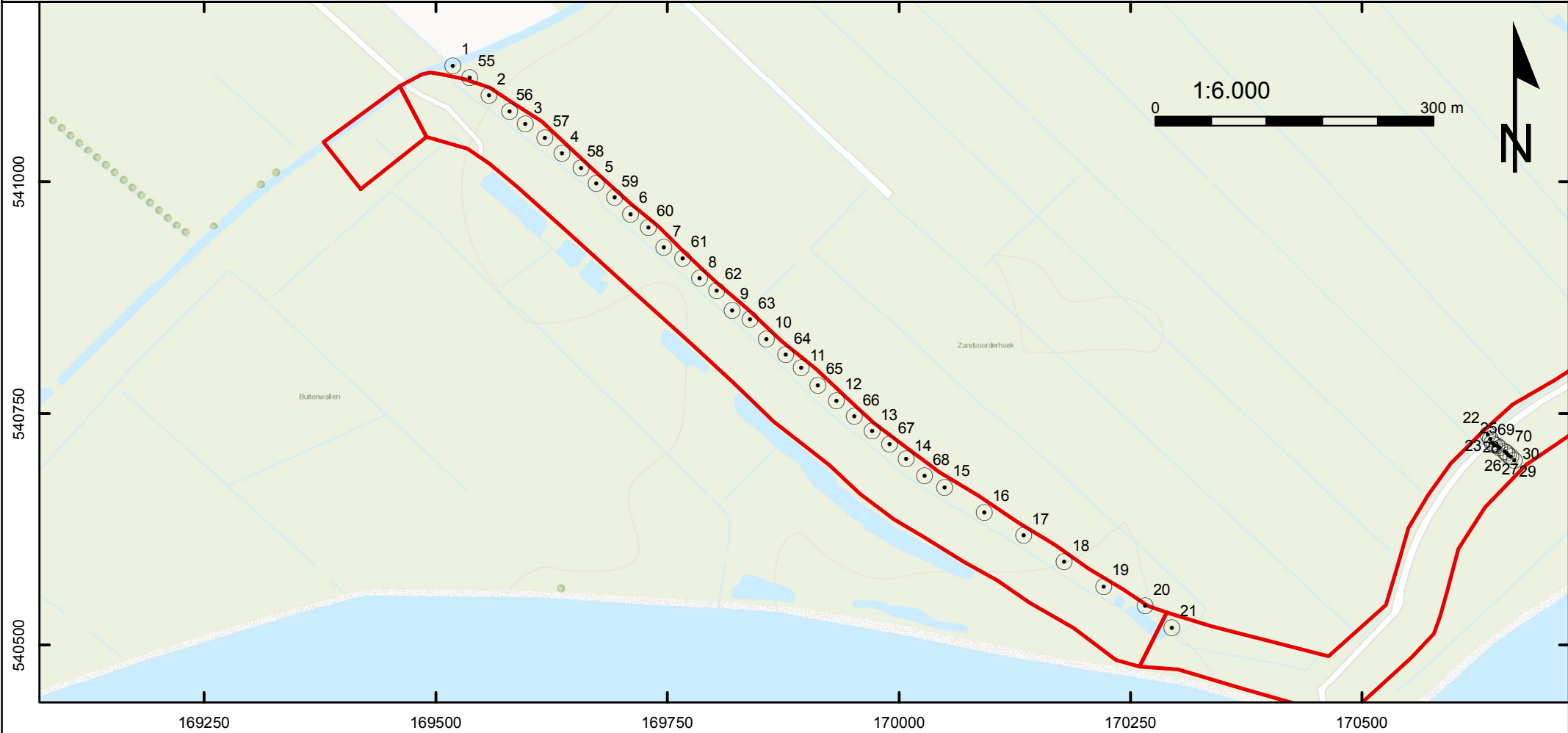


Legenda

- Meetpunten
- ▭ plangebied



Bijlage 3a: boorlocaties slootprofiel

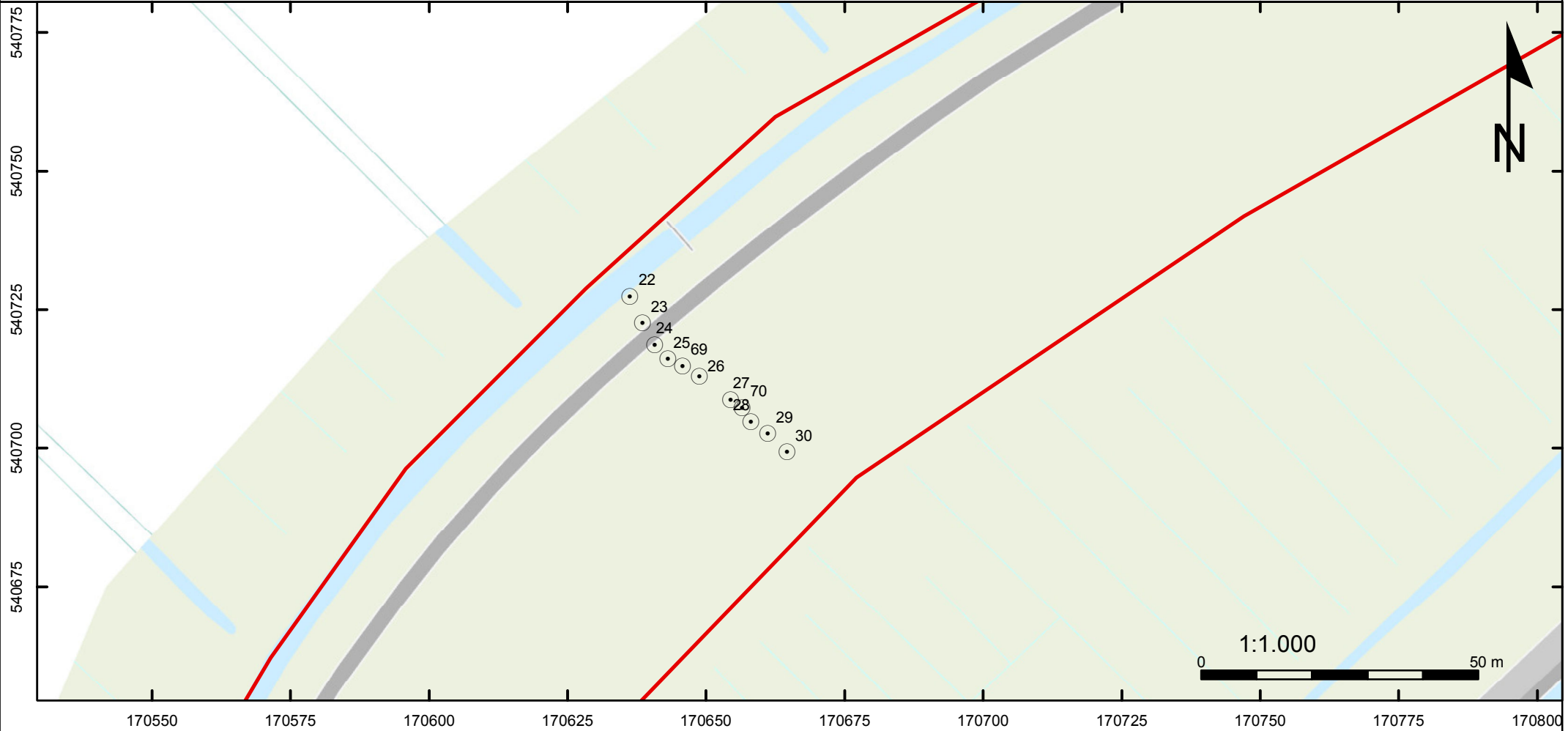


Legenda

- Meetpunten
- ▭ plangebied



Bijlage 3b: boorlocaties dijkprofiel 1

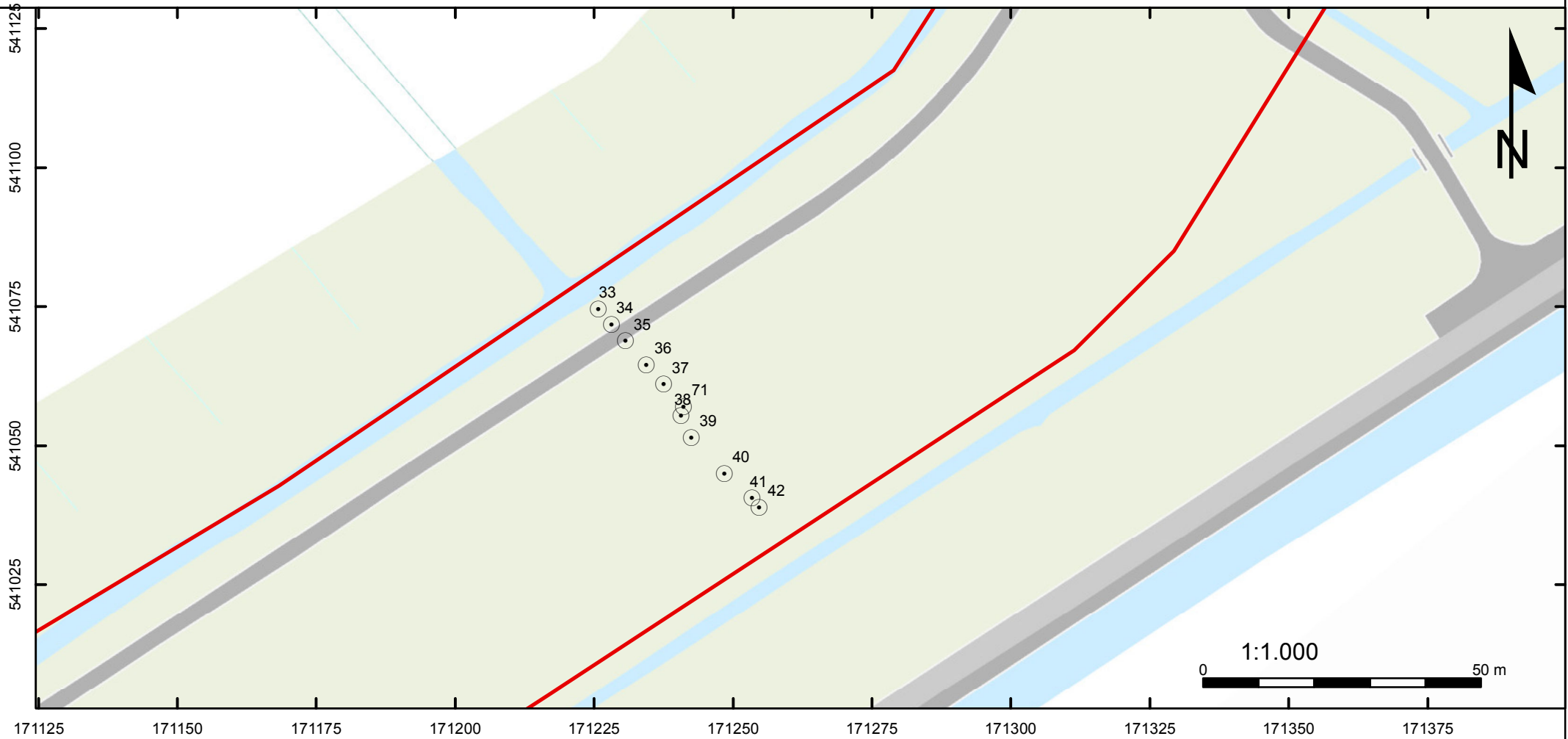


Legenda

- Meetpunten
- ▭ plangebied



Bijlage 3c: boorlocaties dijkprofiel 2

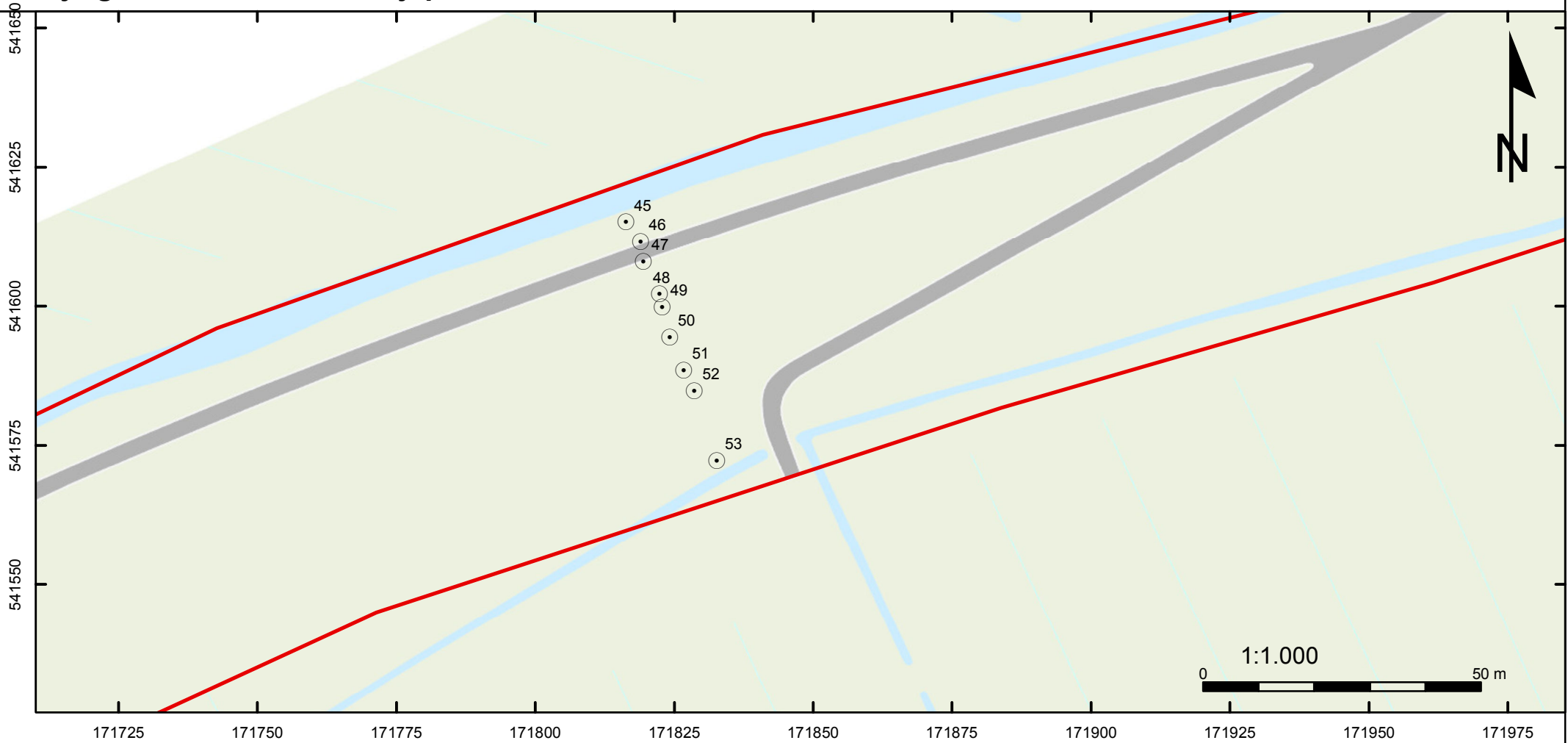


Legenda

- Meetpunten
- ▭ plangebied

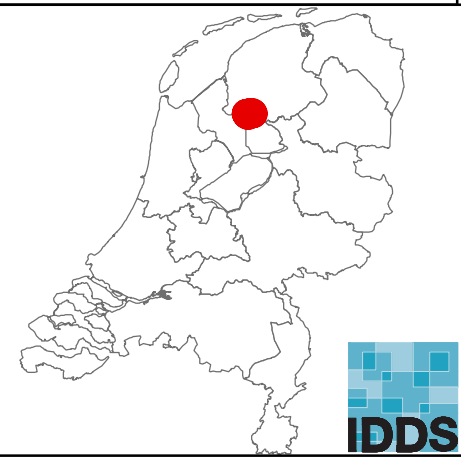


Bijlage 3d: boorlocaties dijkprofiel 3



Legenda

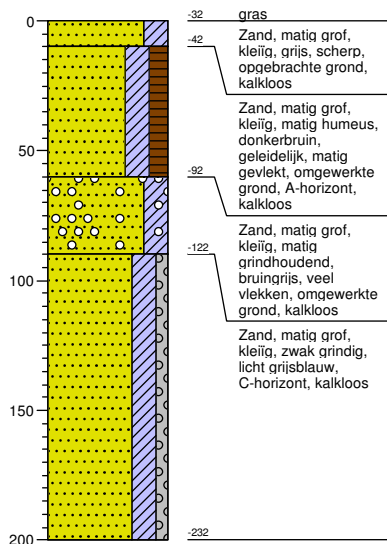
- Meetpunten
- ▭ plangebied



Bijlage 4: Boorbeschrijvingen

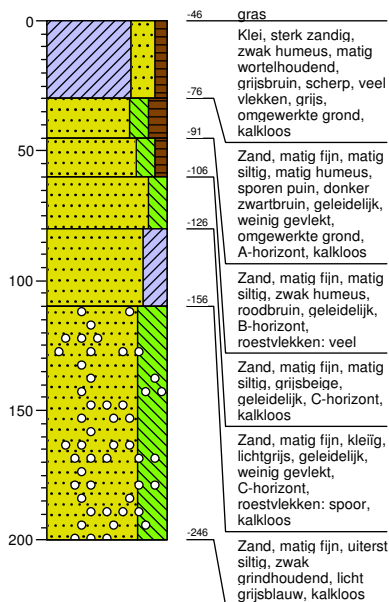
Boring: 1

Datum: 09-05-2014
 X: 169518,36
 Y: 541124,88
 Hoogte (m NAP): -0,316
 Opmerking:



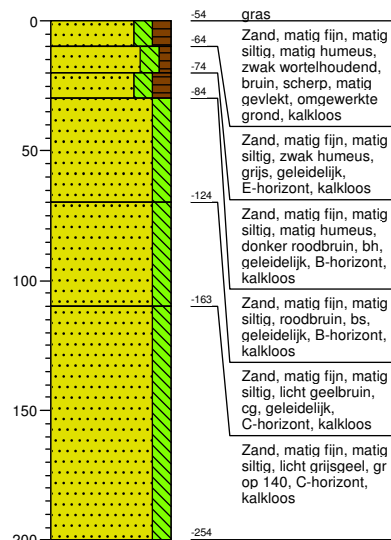
Boring: 2

Datum: 169557,35
 X: 541093,07
 Y: -0,46
 Hoogte (m NAP): -0,46
 Opmerking:



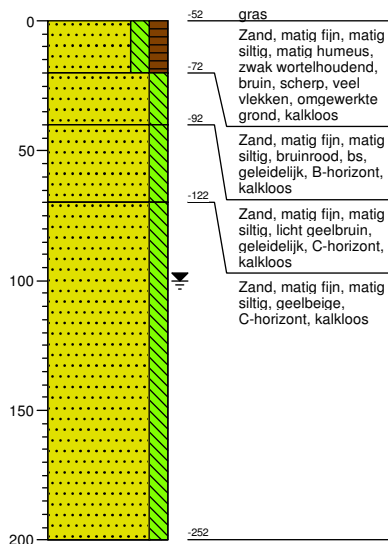
Boring: 3

Datum: 169596,65
 X: 541062,12
 Y: -0,535
 Hoogte (m NAP): -0,535
 Opmerking:



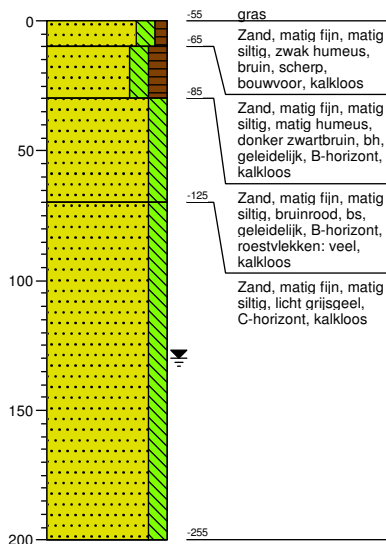
Boring: 4

Datum: 169636,27
 X: 541030,37
 Y: -0,524
 Hoogte (m NAP): -0,524
 Opmerking:



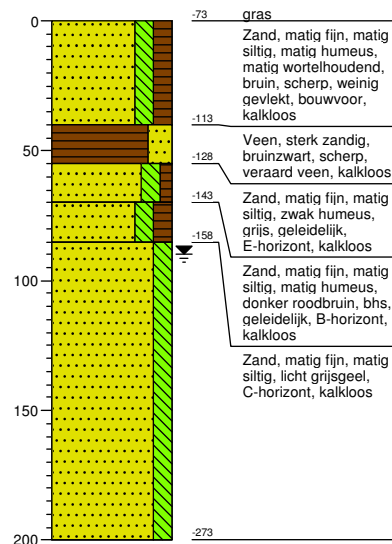
Boring: 5

Datum: 169673,54
 X: 540997,95
 Y: -0,549
 Hoogte (m NAP): -0,549
 Opmerking:



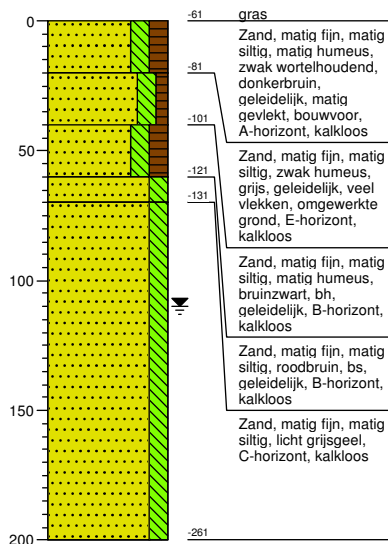
Boring: 6

Datum: 169710,49
 X: 540964,82
 Y: -0,73
 Hoogte (m NAP): -0,73
 Opmerking:



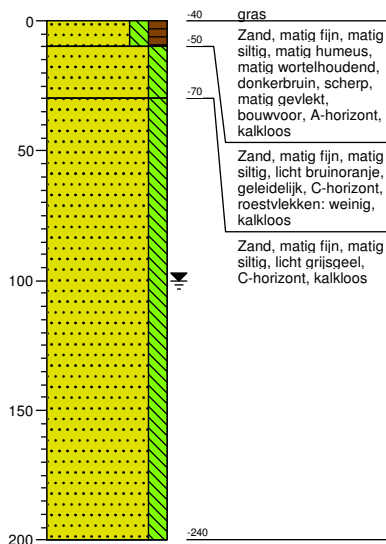
Boring: 7

Datum: 12-05-2014
 X: 169746,68
 Y: 540928,74
 Hoogte (m NAP): -0,613
 Opmerking:



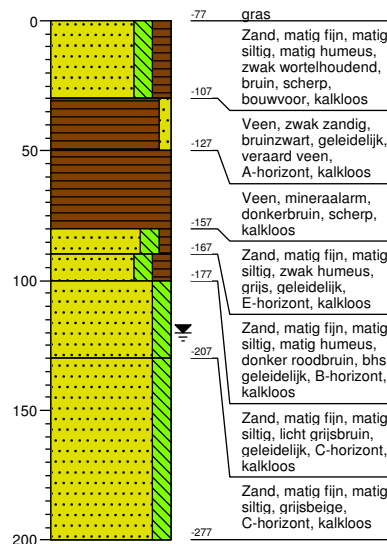
Boring: 8

Datum: 169785,23
 X: 169785,23
 Y: 540895,51
 Hoogte (m NAP): -0,396
 Opmerking:



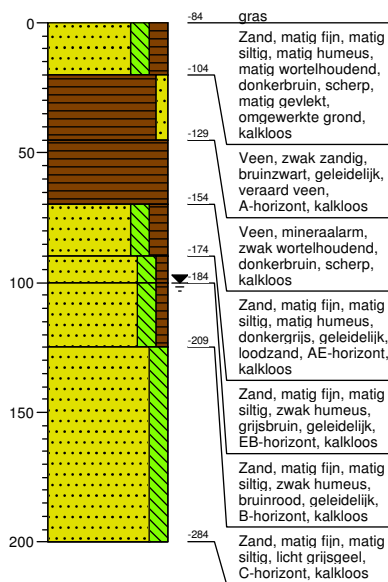
Boring: 9

Datum: 169819,93
 X: 169819,93
 Y: 540861,37
 Hoogte (m NAP): -0,769
 Opmerking:



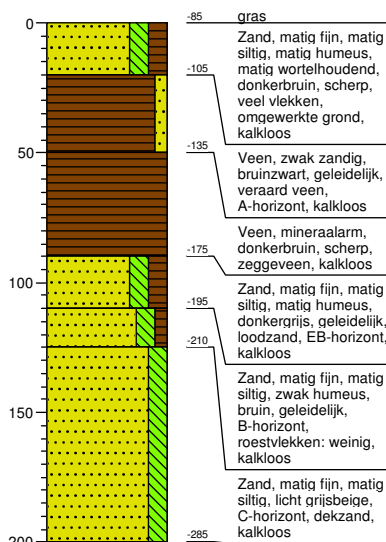
Boring: 10

Datum: 12-05-2014
 X: 169857,34
 Y: 540830,34
 Hoogte (m NAP): -0,839
 Opmerking:



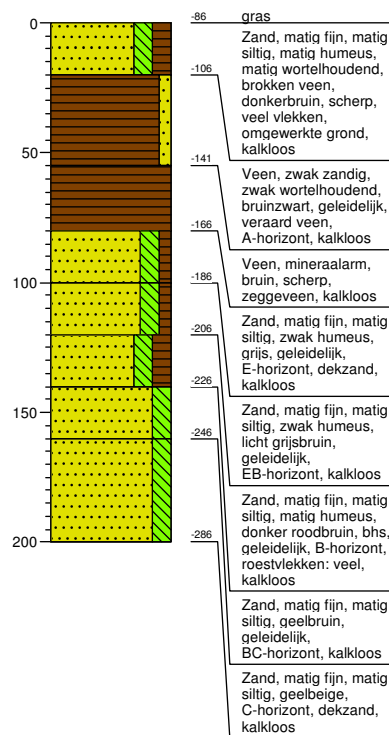
Boring: 11

Datum: 169894,59
 X: 540799,27
 Hoogte (m NAP): -0,845
 Opmerking:



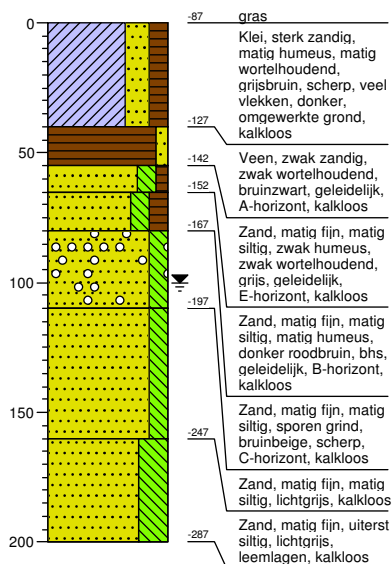
Boring: 12

Datum: 169932,65
 X: 540763,61
 Hoogte (m NAP): -0,864
 Opmerking:



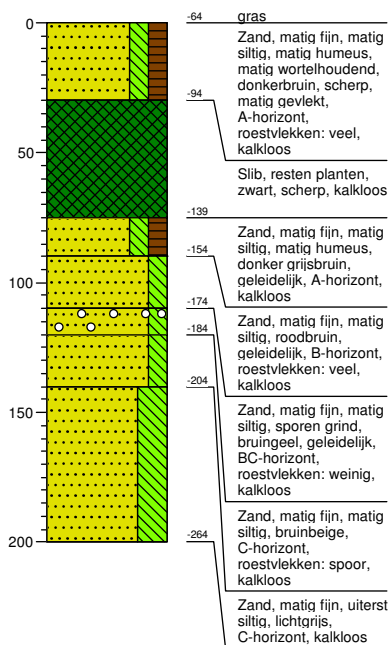
Boring: 13

Datum:
 X: 169971,61
 Y: 540730,52
 Hoogte (m NAP): -0,867
 Opmerking:



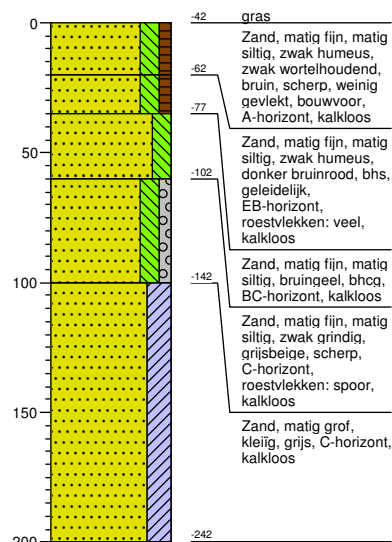
Boring: 14

Datum:
 X: 170007,9
 Y: 540700,5
 Hoogte (m NAP): -0,643
 Opmerking:



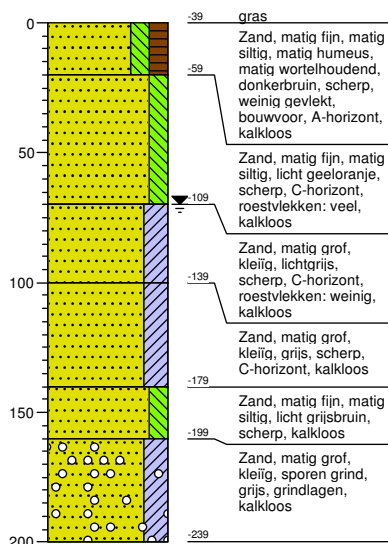
Boring: 15

Datum:
 X: 170049,59
 Y: 540669,89
 Hoogte (m NAP): -0,422
 Opmerking:



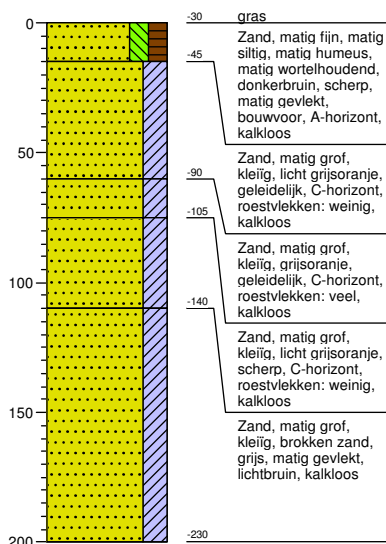
Boring: 16

Datum: 170092,13
 X: 540642,87
 Y: 170092,13
 Hoogte (m NAP): -0,392
 Opmerking:



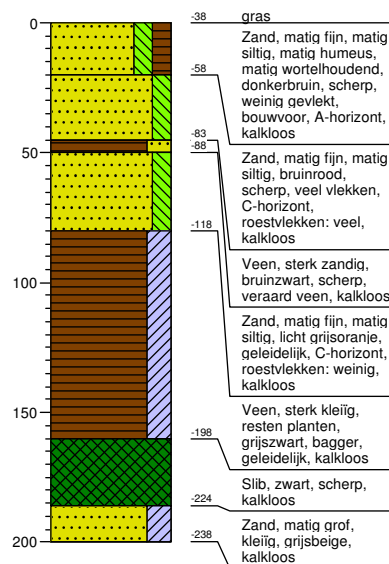
Boring: 17

Datum: 170134,9
 X: 540617,73
 Y: 170134,9
 Hoogte (m NAP): -0,299
 Opmerking:



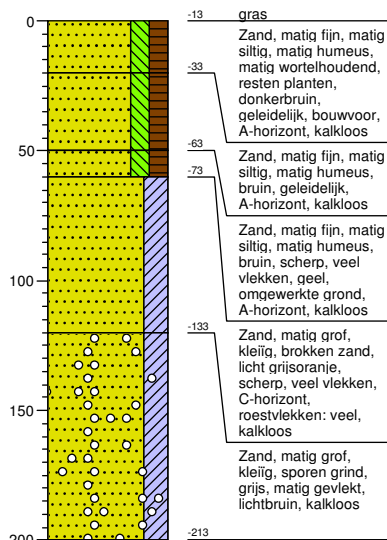
Boring: 18

Datum: 170178,58
 X: 540589,29
 Y: 170178,58
 Hoogte (m NAP): -0,38
 Opmerking:



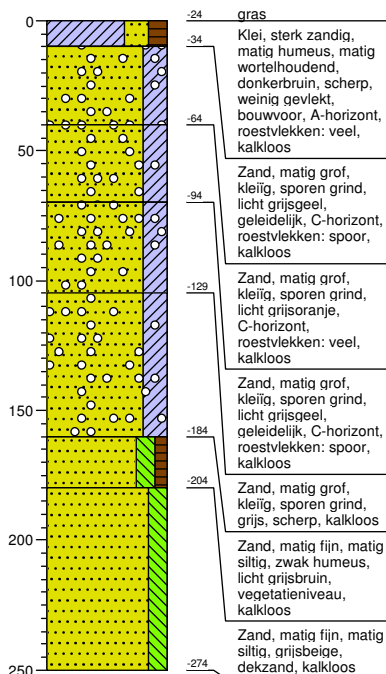
Boring: 19

Datum: 170221,06
 X: 540562,76
 Y: -0,126
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



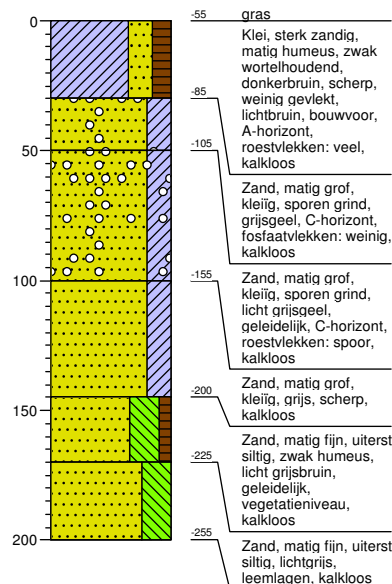
Boring: 20

Datum: 170266,1
 X: 540542,02
 Y: -0,236
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



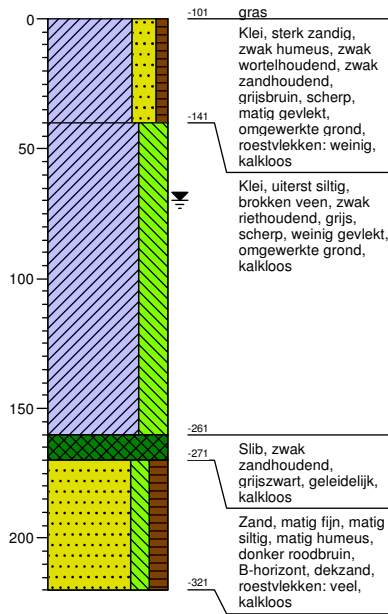
Boring: 21

Datum: 170294,76
 X: 540518,55
 Y: -0,547
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



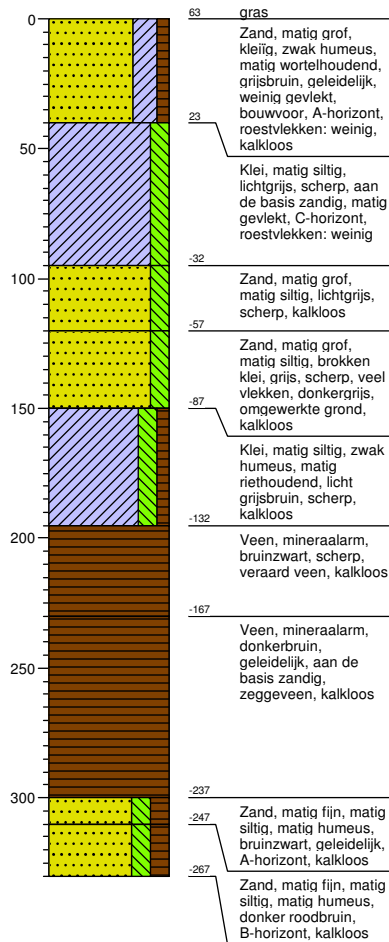
Boring: 22

Datum: 170636,32
 X: 540727,34
 Y: 170636,32
 Hoogte (m NAP): -1,014
 Opmerking:



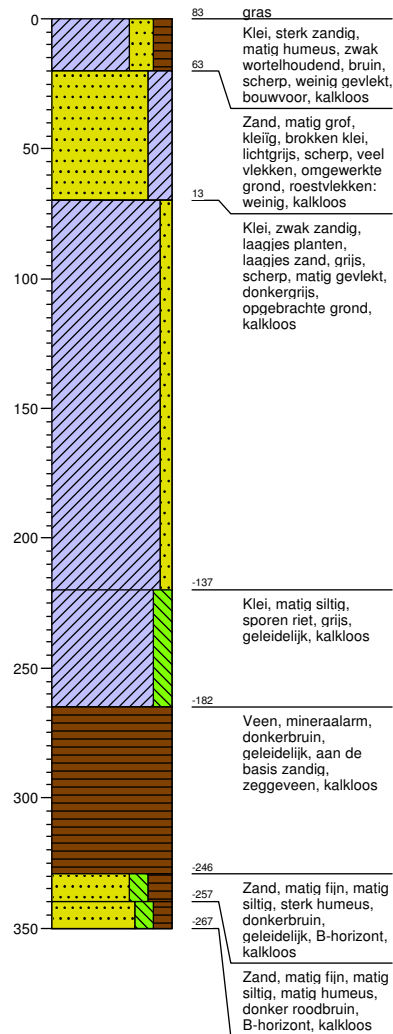
Boring: 23

Datum: 170638,56
 X: 540722,54
 Y: 170638,56
 Hoogte (m NAP): 0,628
 Opmerking:



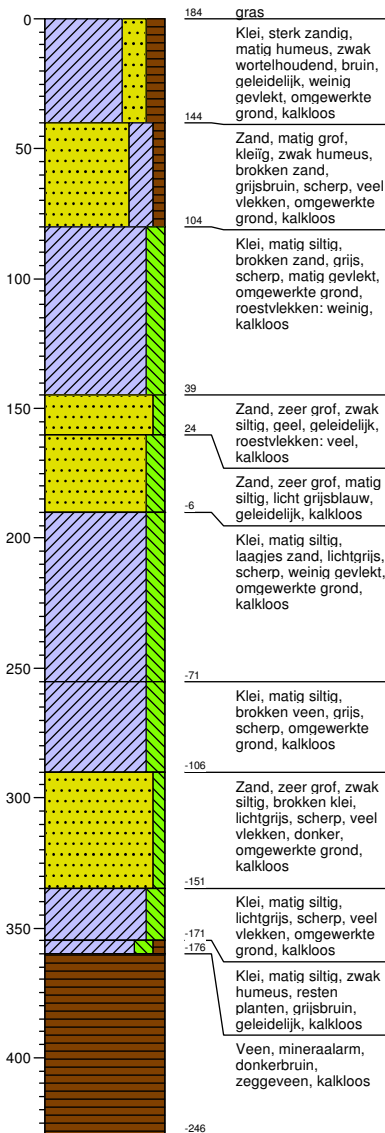
Boring: 24

Datum: 170640,79
 X: 540718,69
 Y: 170640,79
 Hoogte (m NAP): 0,832
 Opmerking:



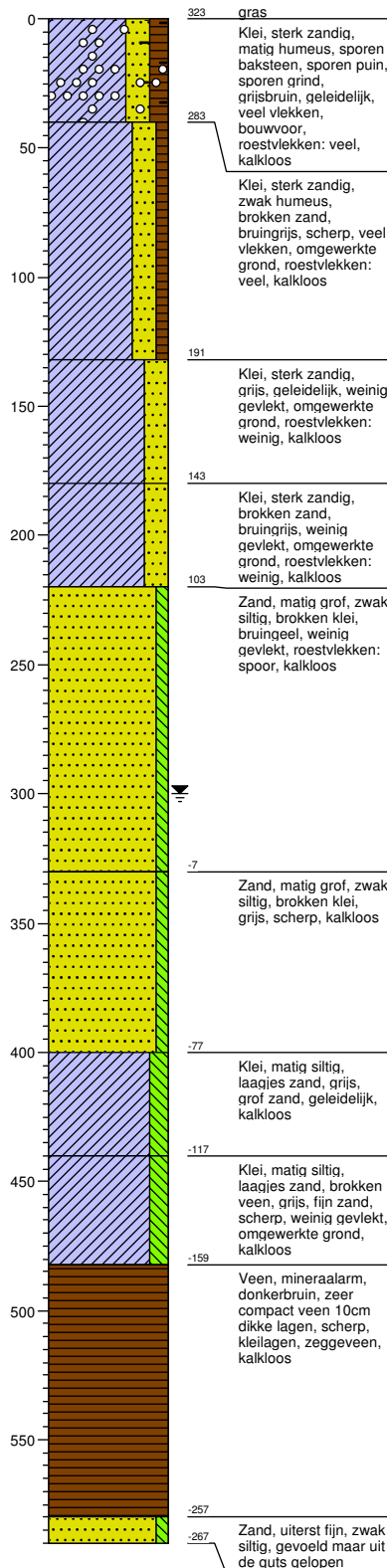
Boring: 25

Datum: 170642,88
 X: 540716,14
 Y: 1,839
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



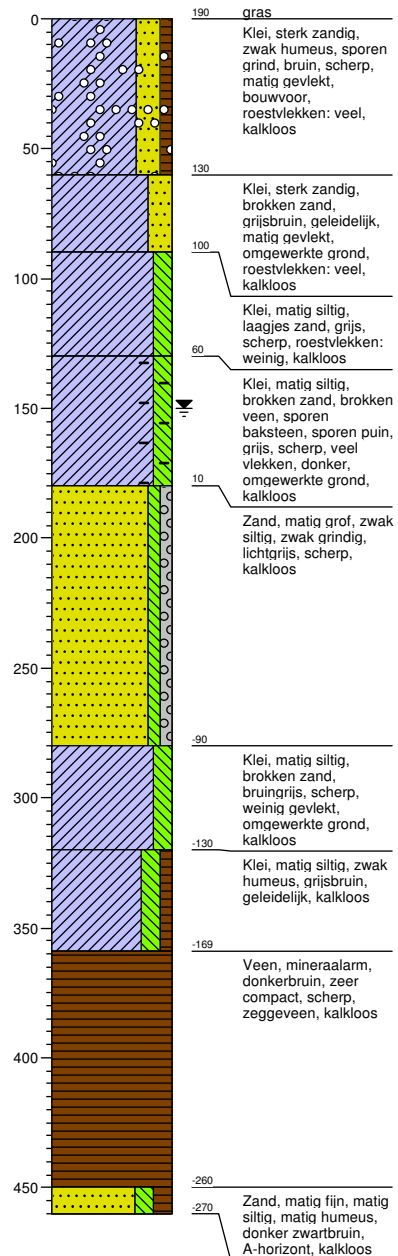
Boring: 26

Datum: 170648,8
 X: 540712,94
 Y: 3,228
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



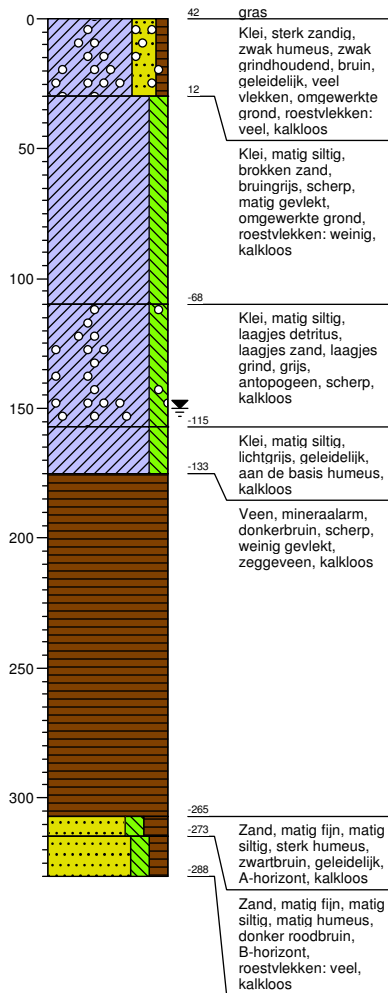
Boring: 27

Datum: 170652,32
 X: 540710,69
 Y: 1,901
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



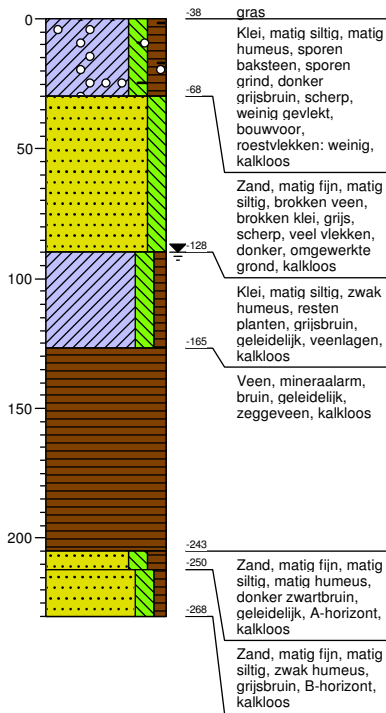
Boring: 28

Datum: 170656,54
 X: 540707,32
 Y: 170656,54
 Hoogte (m NAP): 0,42
 Opmerking:



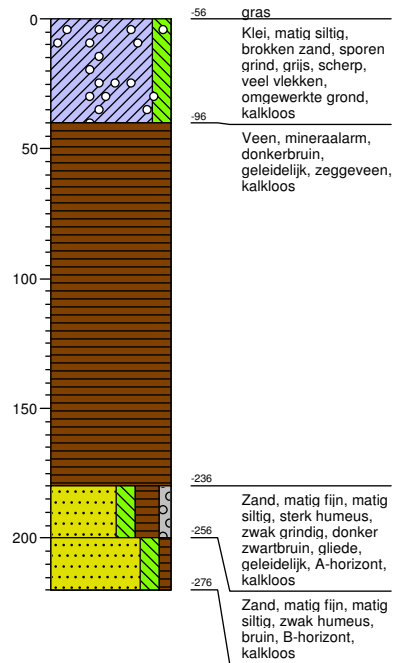
Boring: 29

Datum: 170658,73
 X: 540705,31
 Y: 170658,73
 Hoogte (m NAP): -0,377
 Opmerking:



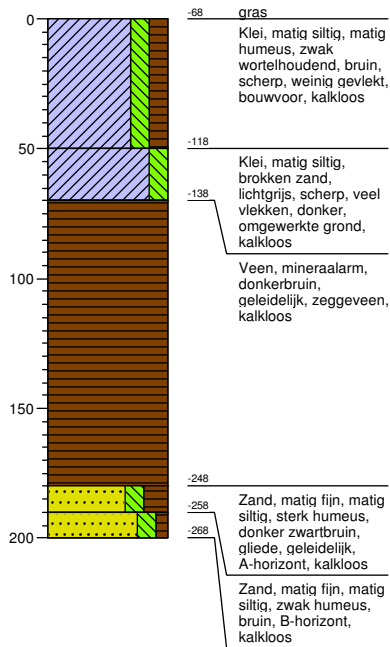
Boring: 30

Datum: 170661,83
 X: 540701,84
 Y: 170661,83
 Hoogte (m NAP): -0,562
 Opmerking:



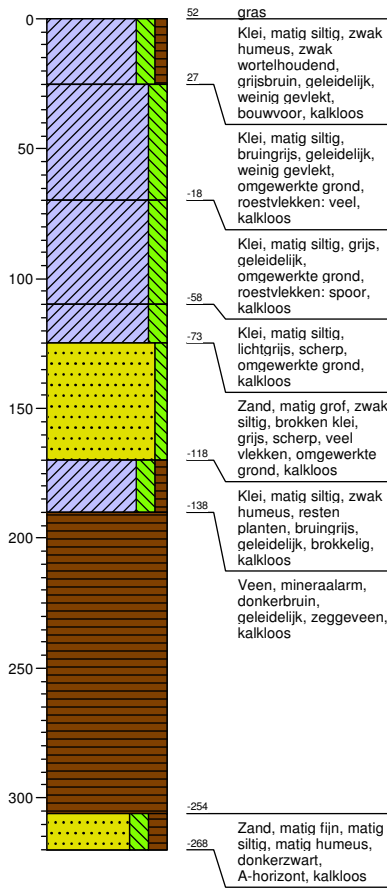
Boring: 33

Datum: 171225,41
 X: 541075,2
 Y: -0,68
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



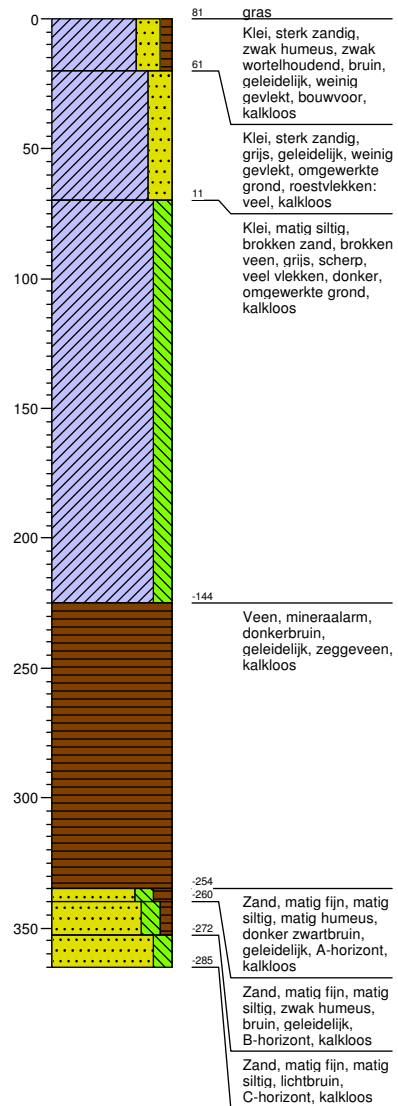
Boring: 34

Datum: 171228,13
 X: 541071,84
 Y: 0,524
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



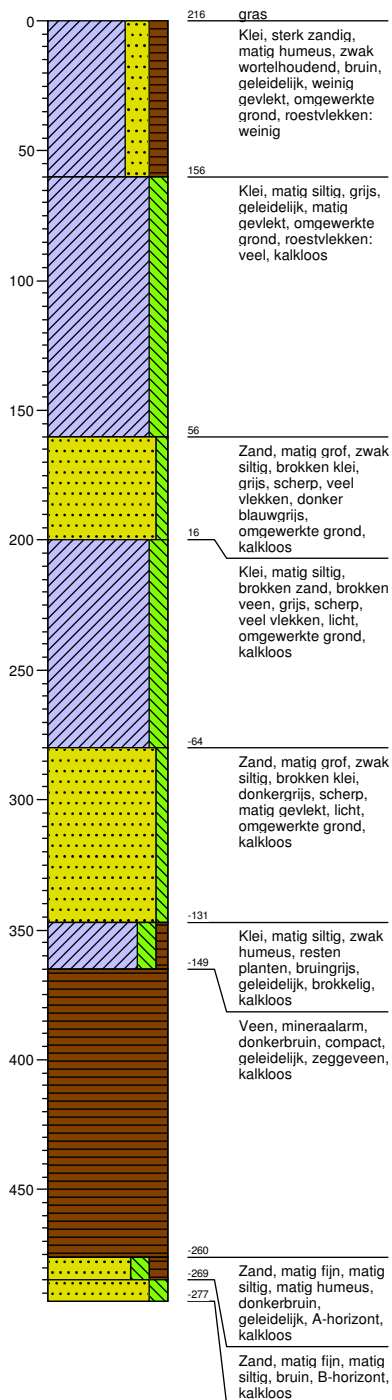
Boring: 35

Datum: 171230,75
 X: 541068,81
 Y: 0,805
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



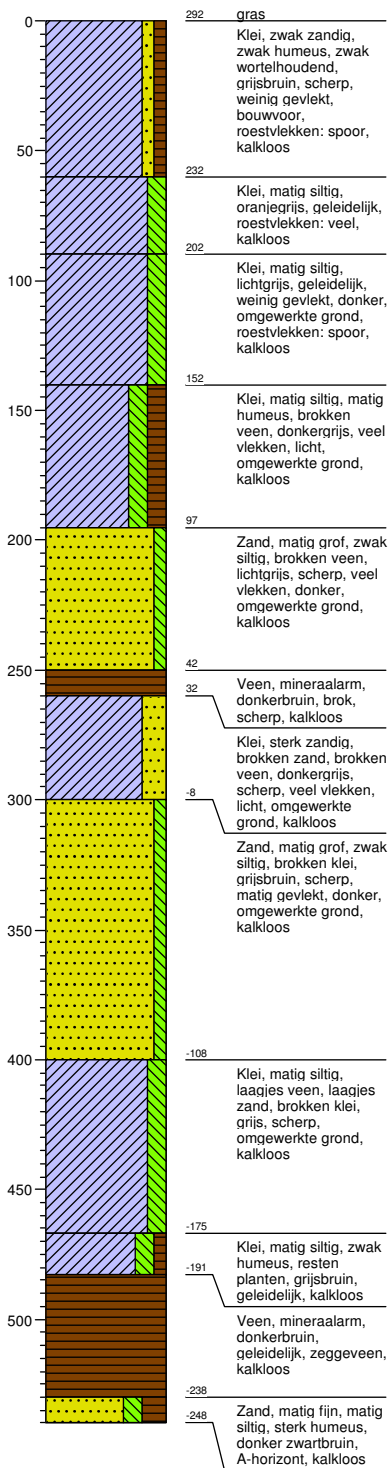
Boring: 36

Datum: 171233,7
 X: 541065,44
 Y: 2,159
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



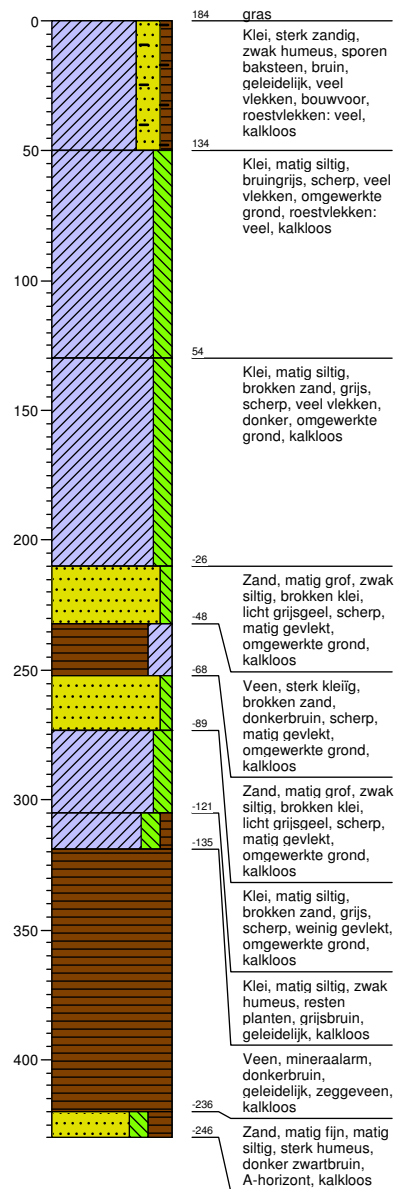
Boring: 37

Datum: 171236,93
 X: 541061,92
 Y: 2,92
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



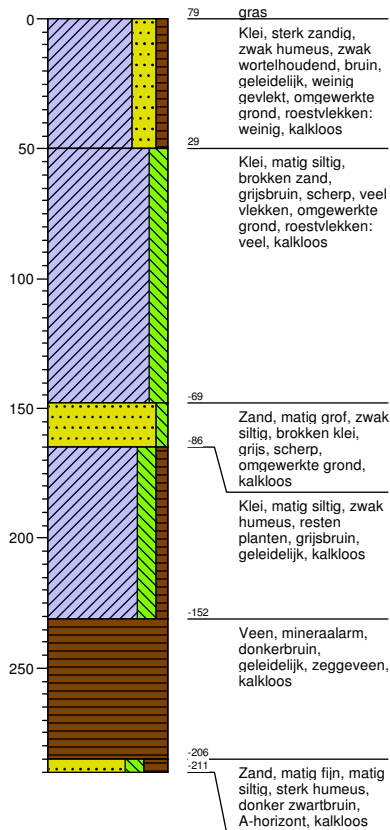
Boring: 38

Datum: 171238,85
 X: 541056,801
 Y: 1,838
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



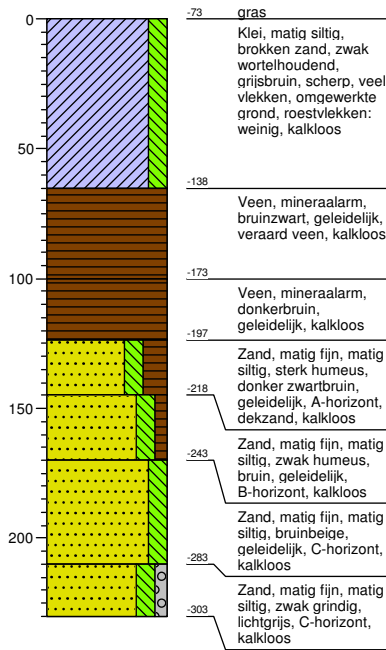
Boring: 39

Datum: 171241,81
 X: 171241,81
 Y: 541051,83
 Hoogte (m NAP): 0,794
 Opmerking:



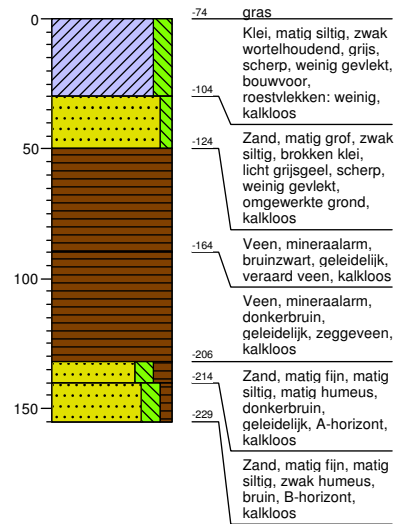
Boring: 40

Datum: 171246,38
 X: 171246,38
 Y: 541048,47
 Hoogte (m NAP): -0,734
 Opmerking:



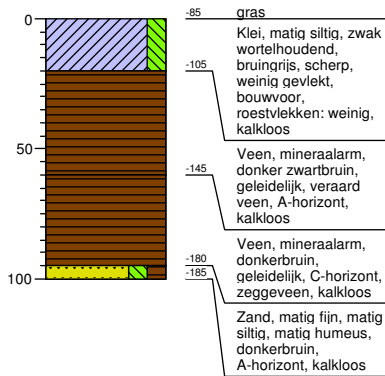
Boring: 41

Datum: 171249,31
 X: 171249,31
 Y: 541044,76
 Hoogte (m NAP): -0,736
 Opmerking:



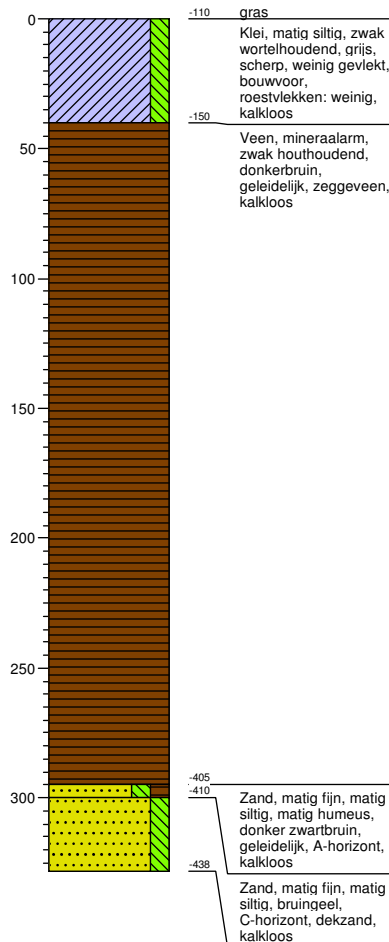
Boring: 42

Datum: 171251,63
 X: 541041,51
 Y: -0,845
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



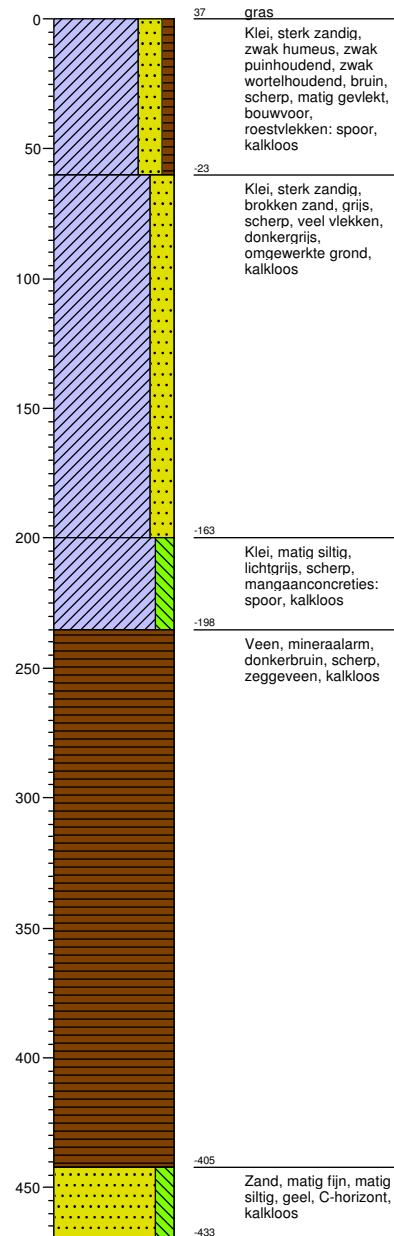
Boring: 45

Datum: 171815,91
 X: 541615,75
 Y: -1,097
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



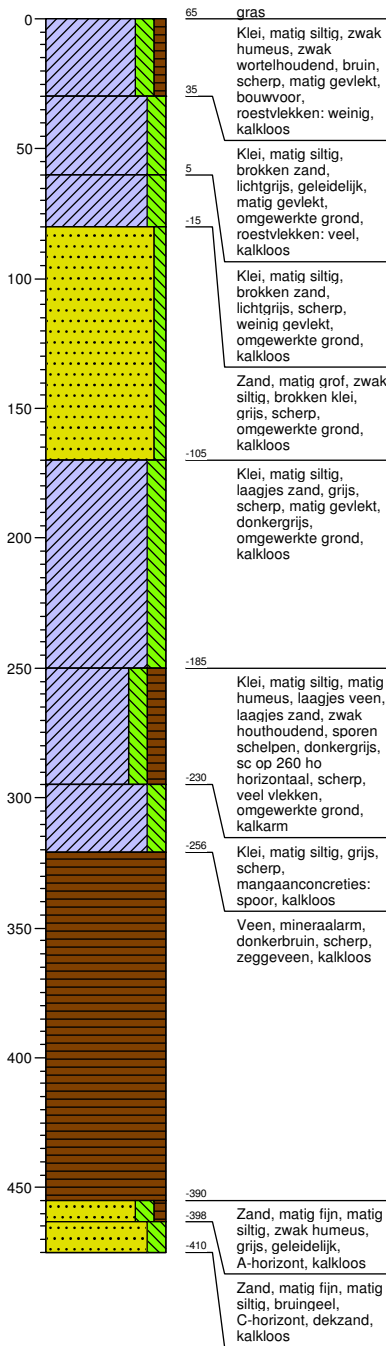
Boring: 46

Datum: 171817,77
 X: 541611,57
 Y: 0,373
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



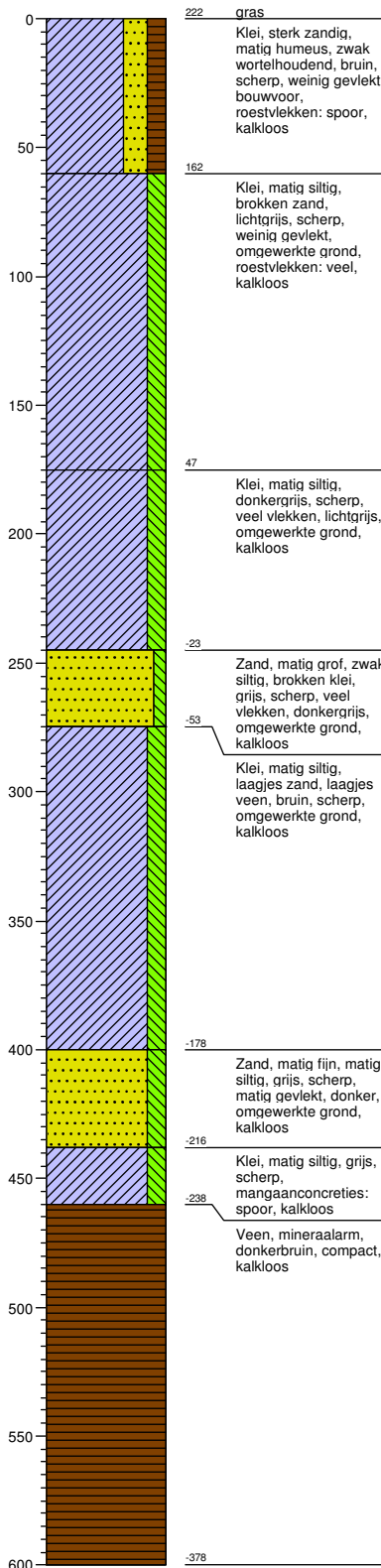
Boring: 47

Datum: 171819,37
 X: 541608,37
 Y: 171819,37
 Hoogte (m NAP): 0,646
 Opmerking:



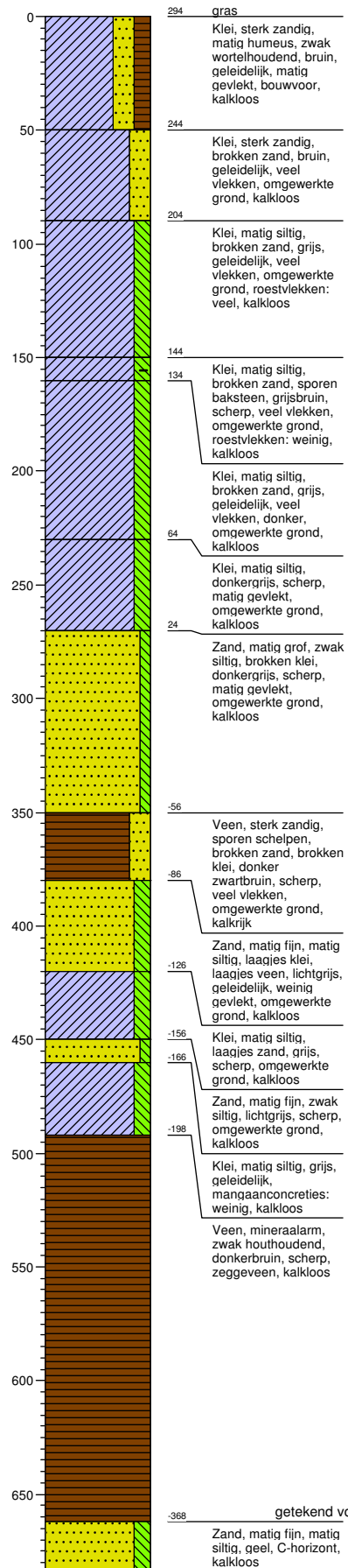
Boring: 48

Datum: 171821,45
 X: 541603,89
 Y: 171821,45
 Hoogte (m NAP): 2,221
 Opmerking:



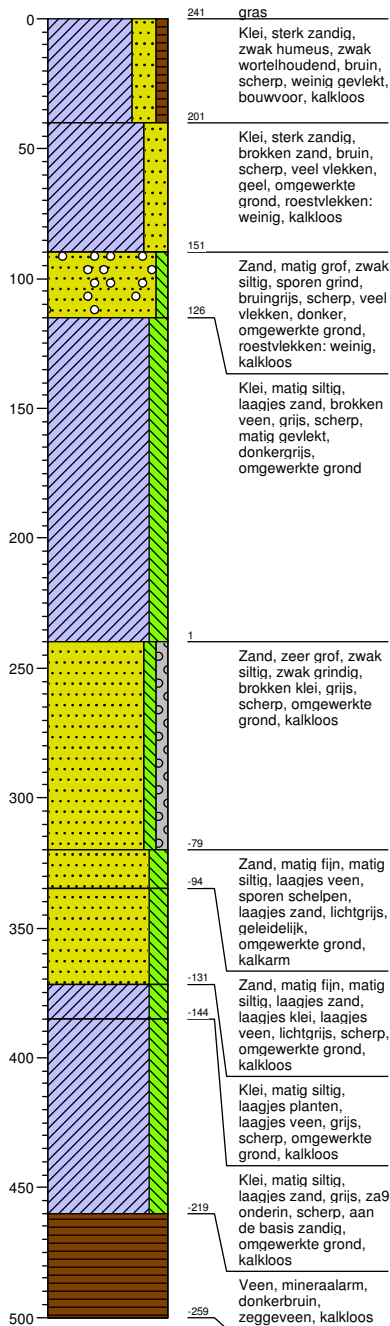
Boring: 49

Datum: 171822,89
 X: 541599,09
 Y: 171822,89
 Hoogte (m NAP): 2,938
 Opmerking:



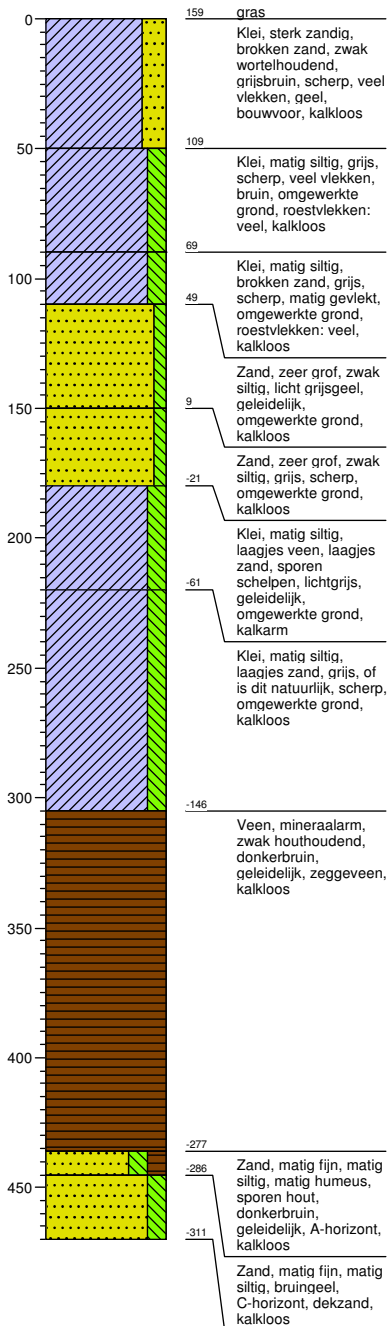
Boring: 50

Datum: 171824,17
 X: 541594,45
 Y: 2,406
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



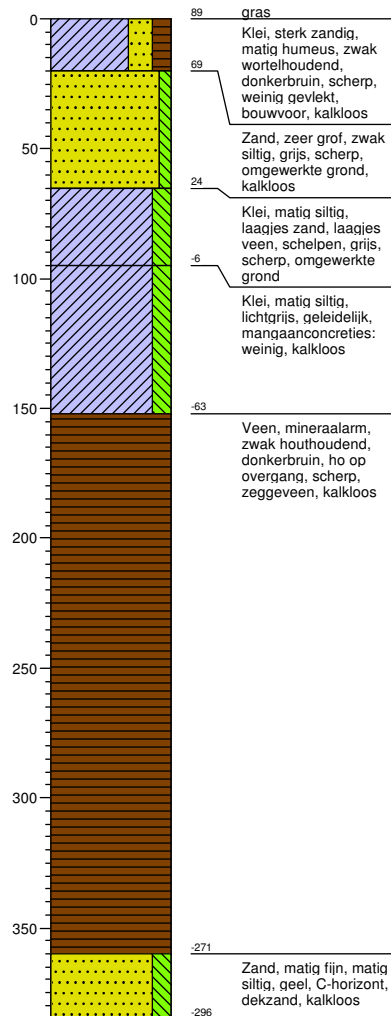
Boring: 51

Datum: 171826,57
 X: 541591,95
 Y: 1,59
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



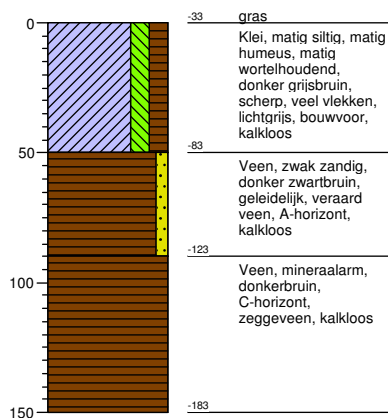
Boring: 52

Datum: 171827,53
 X: 541587,72
 Y: 0,894
 Hoogte (m NAP):
 Opmerking:



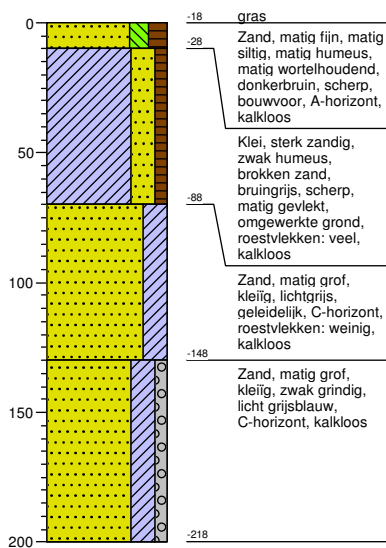
Boring: 53

Datum: 171830,57
 X: 541580,04
 Y: -0,332
 Hoogte (m NAP): -0,332
 Opmerking:



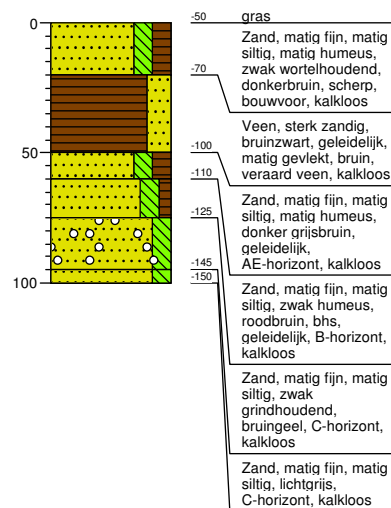
Boring: 55

Datum: 14-05-2014
 X: 169536,56
 Y: 541112,5
 Hoogte (m NAP): -0,177
 Opmerking:



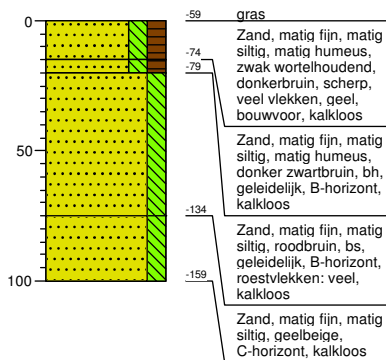
Boring: 56

Datum: 14-05-2014
 X: 169579,87
 Y: 541075,62
 Hoogte (m NAP): -0,5
 Opmerking:



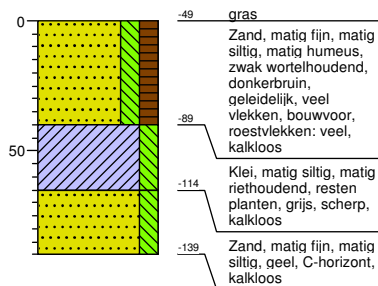
Boring: 57

Datum: 14-05-2014
 X: 169618,11
 Y: 541047,09
 Hoogte (m NAP): -0,594
 Opmerking:



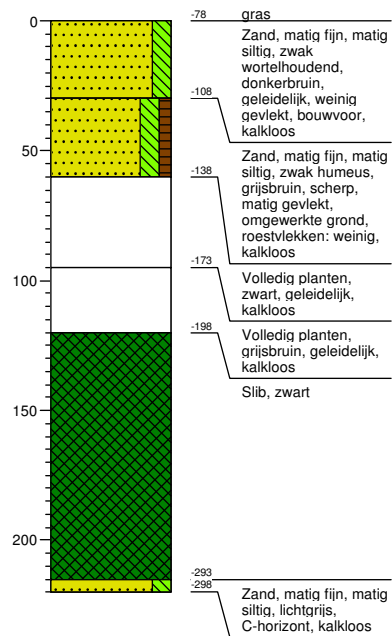
Boring: 58

Datum: 14-05-2014
 X: 169657,19
 Y: 541015,14
 Hoogte (m NAP): -0,49
 Opmerking:



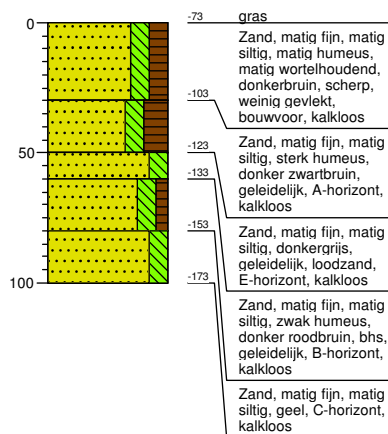
Boring: 59

Datum: 14-05-2014
 X: 169693,13
 Y: 540983,04
 Hoogte (m NAP): -0,782
 Opmerking:



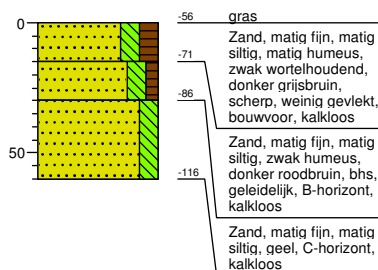
Boring: 60

Datum: 14-05-2014
 X: 169729,51
 Y: 540950,7
 Hoogte (m NAP): -0,728
 Opmerking:



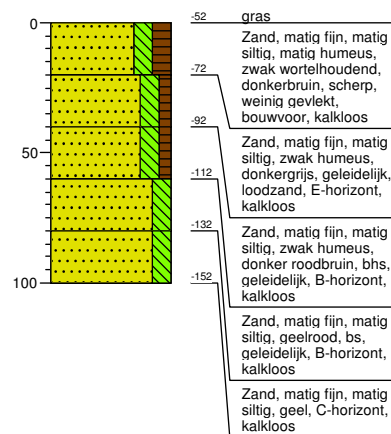
Boring: 61

Datum: 14-05-2014
 X: 169766,87
 Y: 540917,23
 Hoogte (m NAP): -0,558
 Opmerking:



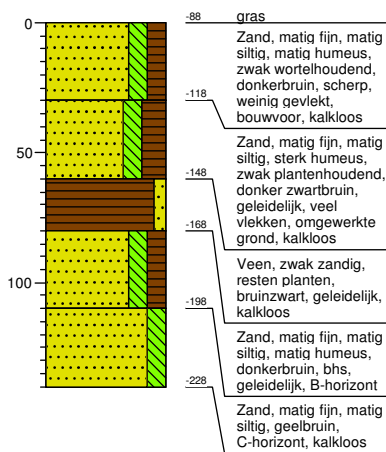
Boring: 62

Datum: 14-05-2014
 X: 169803,36
 Y: 540882,75
 Hoogte (m NAP): -0,521
 Opmerking:



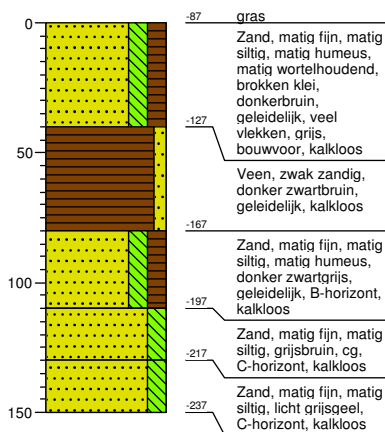
Boring: 63

Datum: 14-05-2014
 X: 169839,13
 Y: 540850,93
 Hoogte (m NAP): -0,878
 Opmerking:



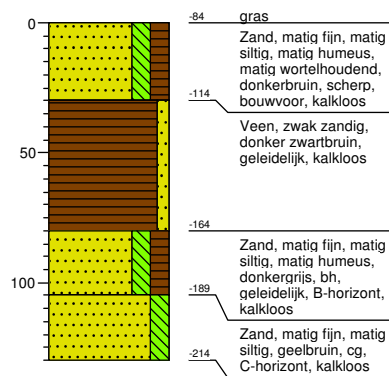
Boring: 64

Datum: 14-05-2014
 X: 169878
 Y: 540813,33
 Hoogte (m NAP): -0,868
 Opmerking:



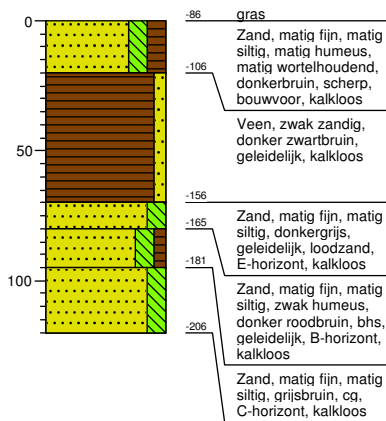
Boring: 65

Datum: 14-05-2014
 X: 169912,71
 Y: 540780,04
 Hoogte (m NAP): -0,839
 Opmerking:



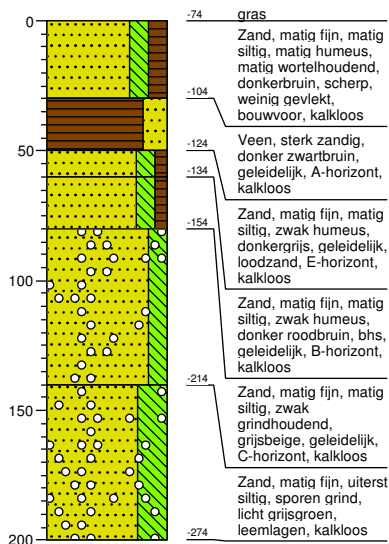
Boring: 66

Datum: 14-05-2014
 X: 169951,98
 Y: 540746,67
 Hoogte (m NAP): -0,855
 Opmerking:



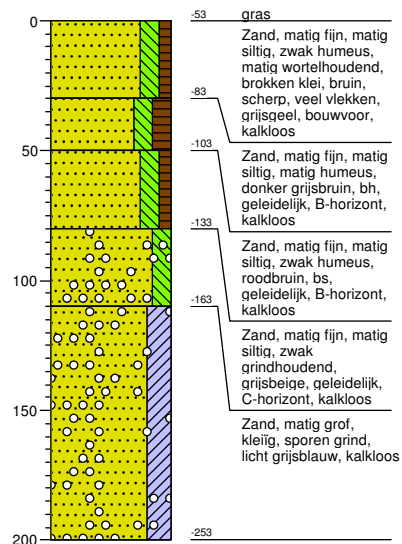
Boring: 67

Datum: 14-05-2014
 X: 169990,04
 Y: 540716,21
 Hoogte (m NAP): -0,74
 Opmerking:



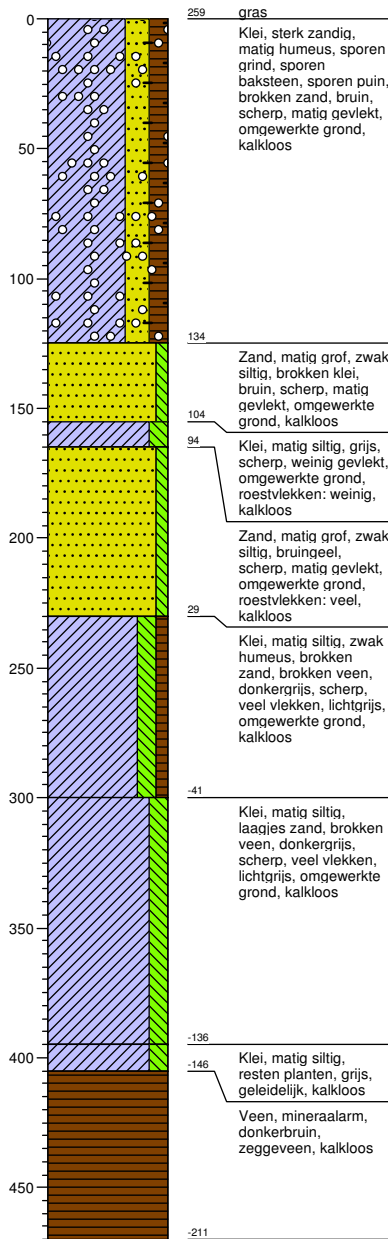
Boring: 68

Datum: 14-05-2014
 X: 170027,81
 Y: 540682,3
 Hoogte (m NAP): -0,527
 Opmerking:



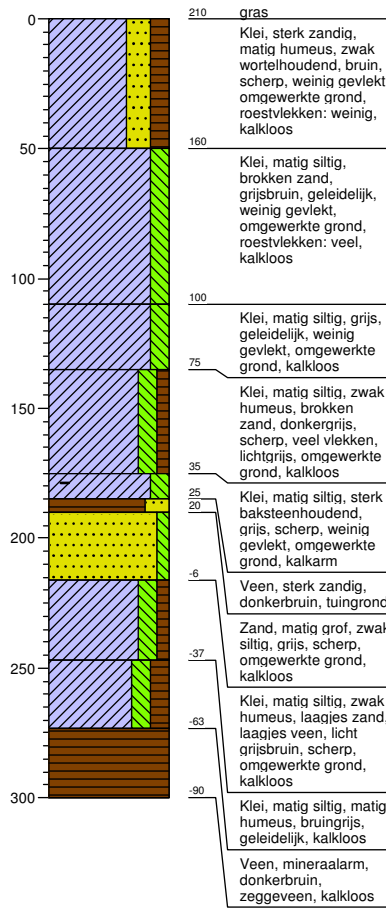
Boring: 69

Datum: 14-05-2014
 X: 170645,79
 Y: 540714,89
 Hoogte (m NAP): 2,593
 Opmerking:



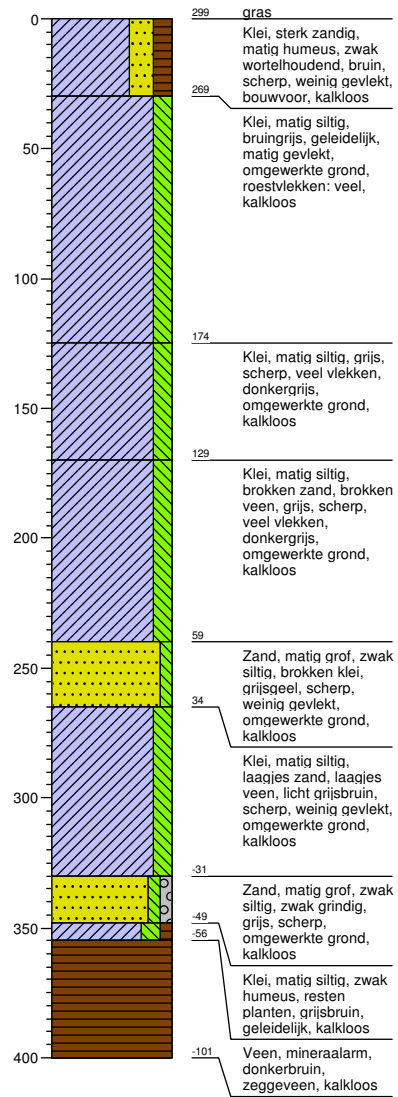
Boring: 70

Datum: 14-05-2014
 X: 170654,22
 Y: 540709,27
 Hoogte (m NAP): 2,098
 Opmerking:



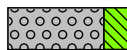
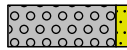
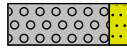
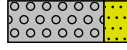

Boring: 71

Datum: 14-05-2014
 X: 171237,96
 Y: 541059,89
 Hoogte (m NAP): 2,988
 Opmerking:


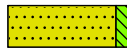
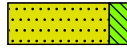




Legenda (conform NEN 5104)






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


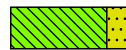
veen

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



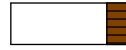



klei

-  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


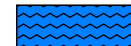
-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

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

-  slib
-  water

Legenda afkortingen Archeologische Boorbeschrijving (conform ASB 2008)

Percentages en Mediaan

Klasse	Zandmediaan
Uiterst fijn	63-105 µm
Zeer fijn	105-150 µm
Matig fijn	150-210 µm
Matig grof	210-300 µm
Zeer grof	300-420 µm
Uiterst grof	420-2000 µm

Nieuwvormingen

(1=spoor, 2=weinig, 3=veel)

Afkorting	Nieuwvormingen
FEC	IJzerconcreties
FFC	Fosfaatconcreties
FOV	Fosfaatvlekken
MNC	Mangaanconcreties
ROV	Roestvlekken
VIV	Vivianiet
VKZ	Verkiezeling
ZAV	Zandverkittingen

Bodemkundige interpretaties

Code	Bodemkundige interpretaties
BOD	Bodem
BOV	Bouwvoor
ESG	Esgrond
GLE	Gleyhorizont
HIN	Humusinspoeling
INH	Inspoelingshorizont
KAT	Katteklei
KBR	Klei, brokkelig
LOO	Loodzand
MOE	Moedermateriaal
OMG	Omgewerkte grond
OPG	Opgebrachte grond
OXR	Oxidatie-reductiegrens
POD	Podzol
RYP	Gerijpt
TKL	Top kalkloos
TRP	Terpaarde
UIT	Uitspoelingshorizont
VEN	Vegetatieniveau
VNG	Gelaagd vegetatieniveau
VRG	Vergraven

Bodemhorizont

Code	Bodemhorizont	Omschrijving
BHA	A-horizont	Minerale bovengrond
BHAB	AB-horizont	Overgangshorizont
BHAC	AC-horizont	Overgangshorizont
BHAE	AE-horizont	Overgangshorizont
BHB	B-horizont	Inspoelingshorizont
BHBC	BH-horizont	Overgangshorizont
BHC	C-horizont	Uitgangsmateriaal
BHE	E-horizont	Uitspoelingshorizont
BHEB	EB-horizont	Overgangshorizont
BHO	O-horizont	Strooisellaag
BHR	R-horizont	Vast gesteente

Sedimentaire karakteristiek, laaggrens

Afkorting	Afmeting overgangszone	Klasse
BDI	≥ 3,0 - < 10,0 cm	Basis diffuus
BGE	≥ 0,3 - < 3,0 cm	Basis geleidelijk
BSE	< 0,3 cm	Basis scherp

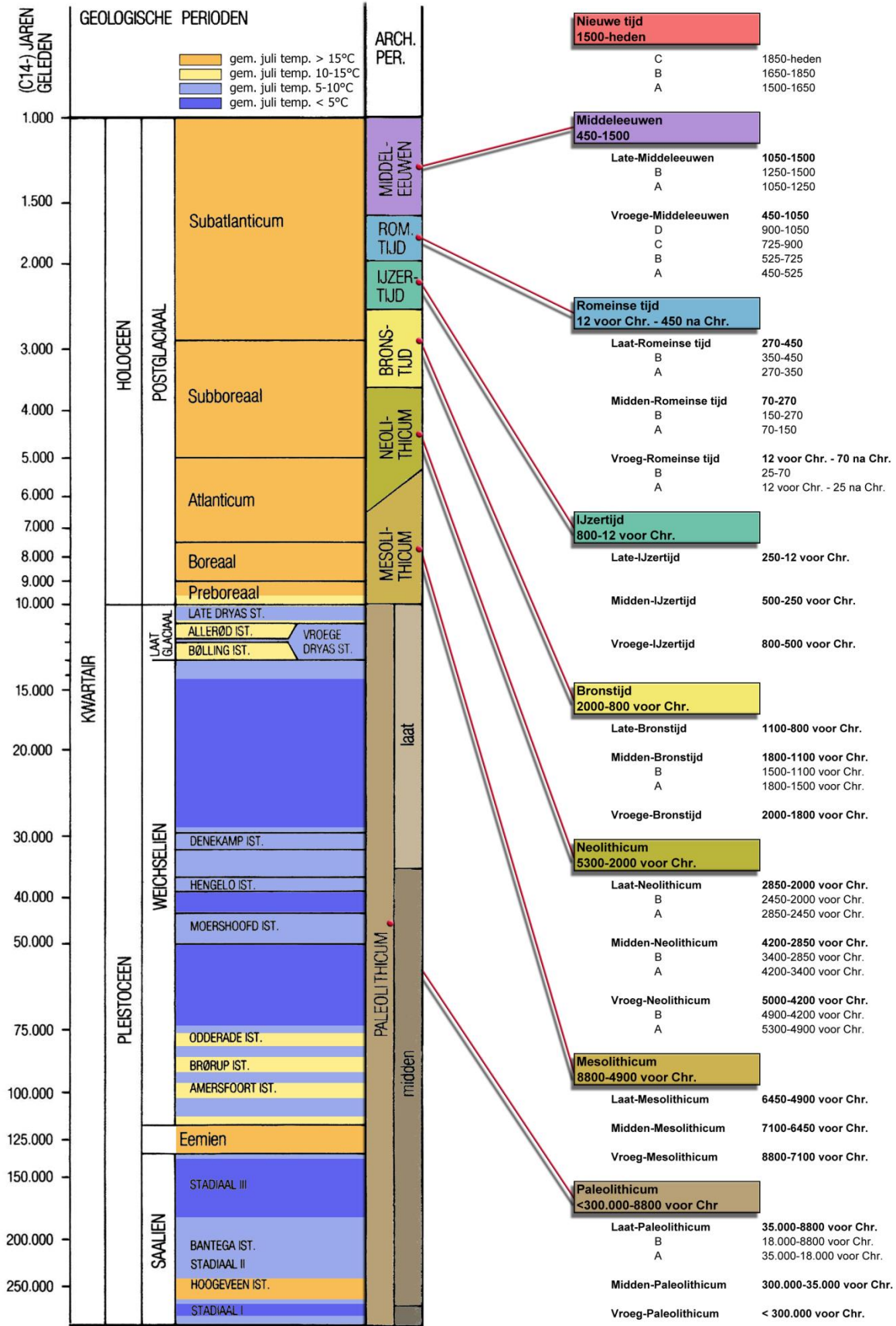
Kalkgehalte

Code	Kalkgehalte
CA1	Kalkloos
CA2	Kalkarm
CA3	kalkrijk

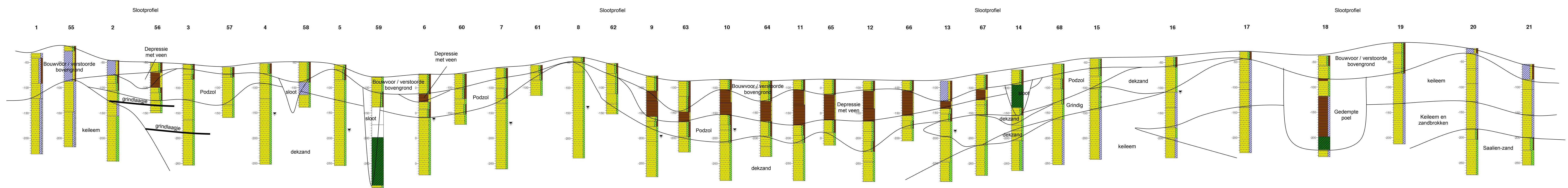
Archeologische indicatoren (1=spoor, 2=weinig, 3=veel)

Code	Omschrijving
AWF	Aardewerkfragmenten
BST	Baksteen
GLS	Glas
HKB	Houtskoolbrokken
HKS	Houtskoolspikkels
MXX	Metaal
OXBO	Onverbrand bot
OXBV	Verbrand bot
SGK	Gebroken kwarts
SLA	Slakken/sintels
SVU	Vuursteen
SXX	Natuursteen
VKL	Verbrande klei
VSR	Visresten

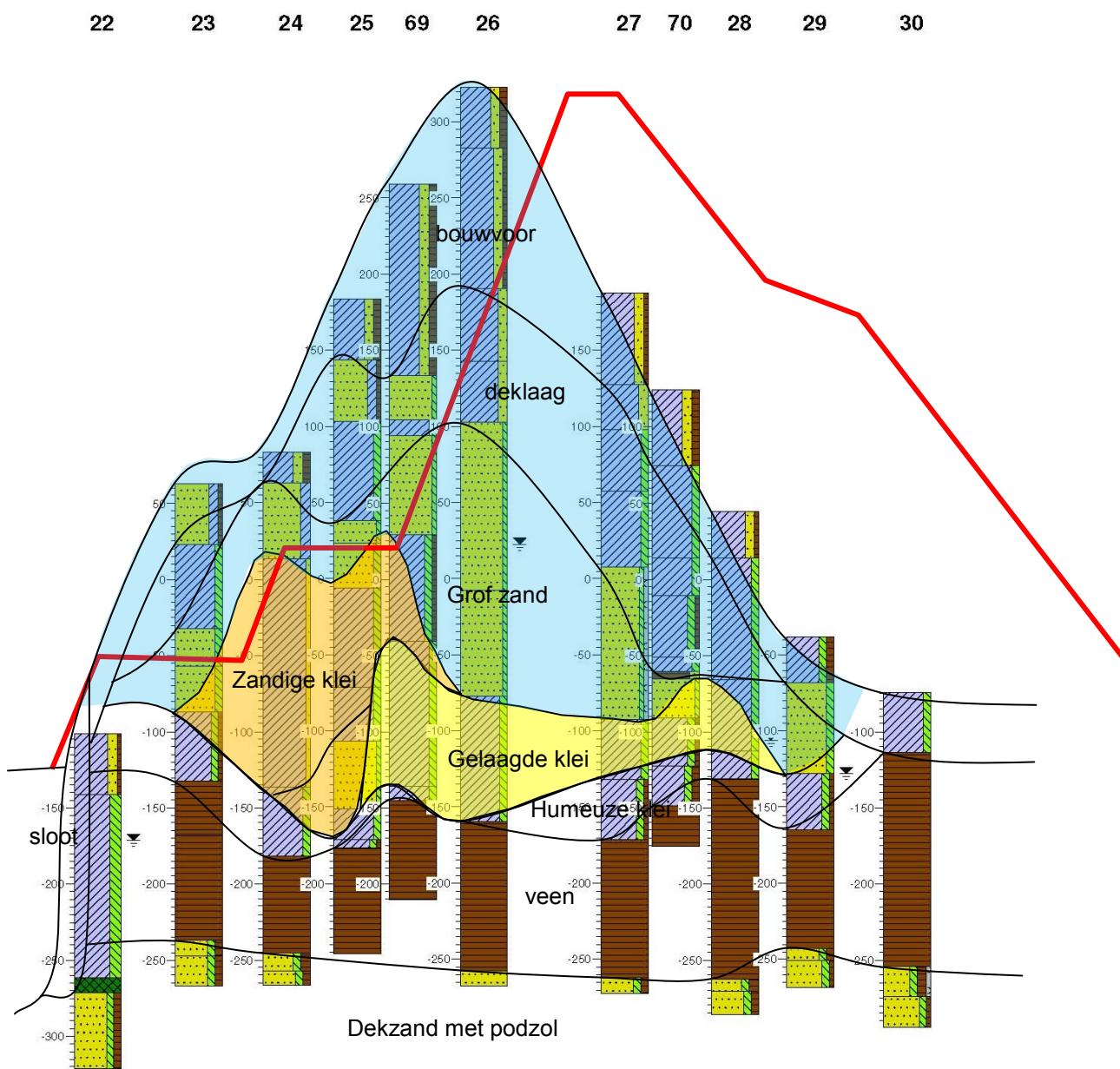
Bijlage 5: Periodentabel



Bijlage 6: Lithogenetische profielen

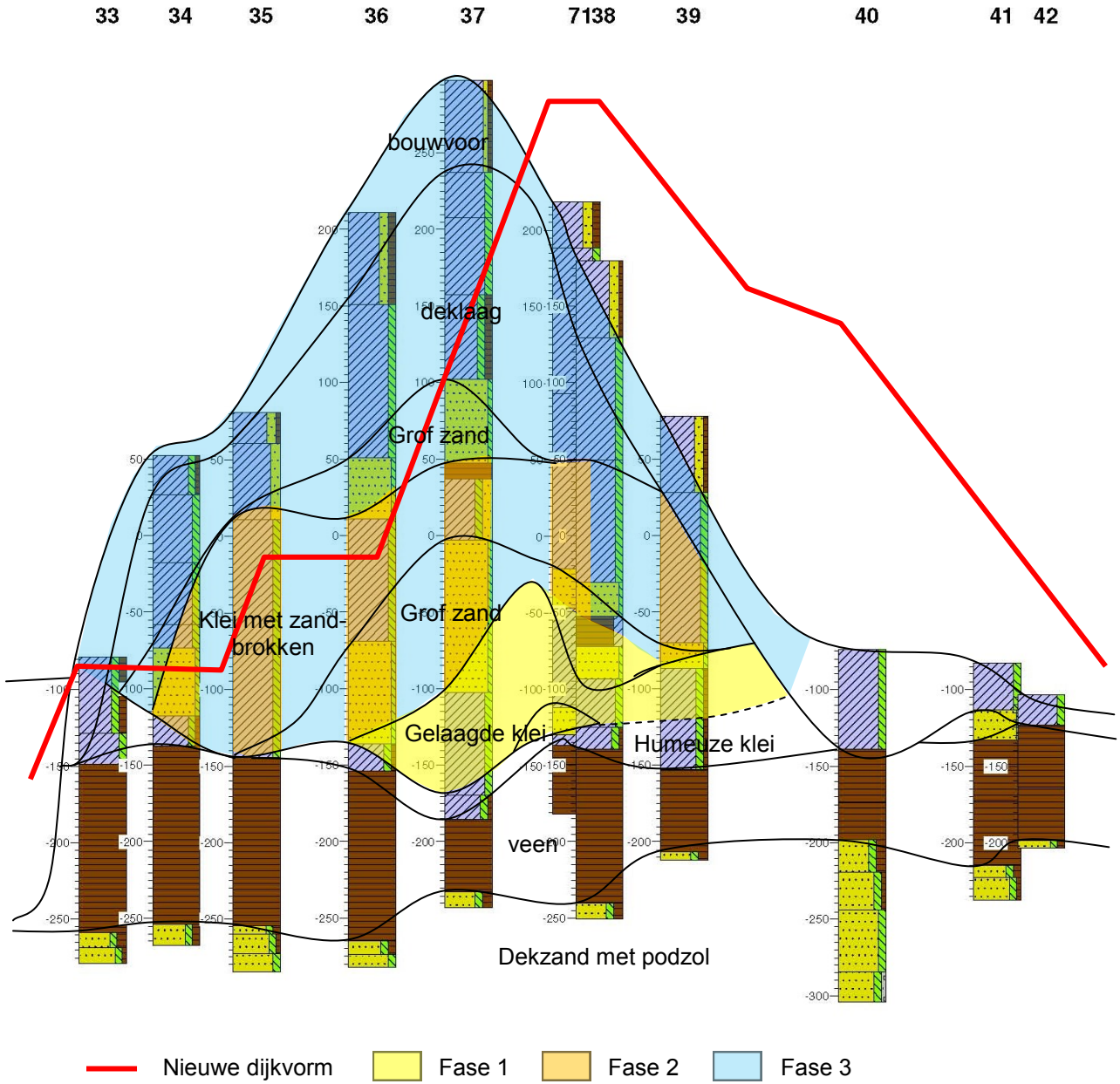


Dijkprofiel 1

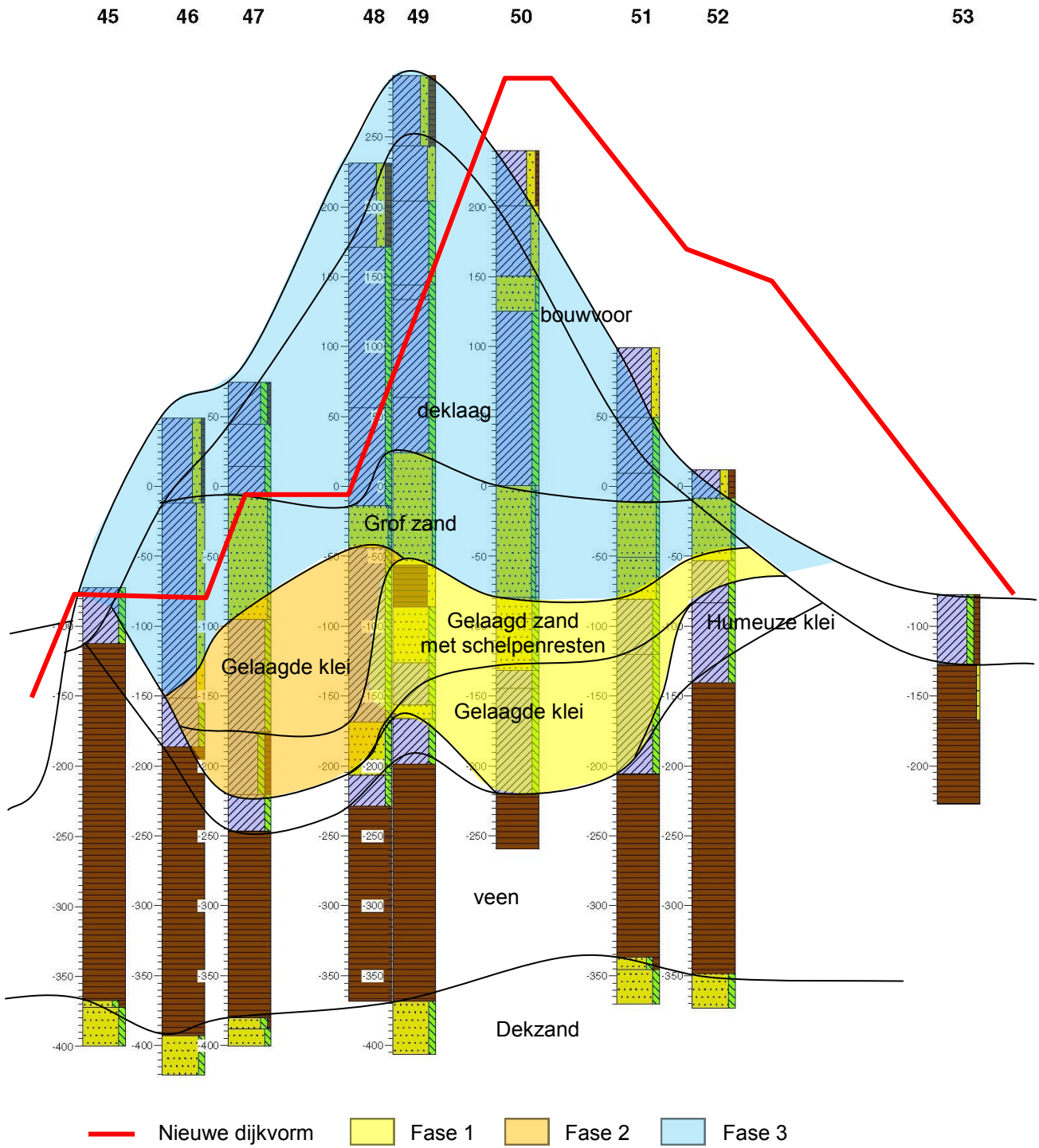


— Nieuwe dijkvorm Fase 1 Fase 2 Fase 3

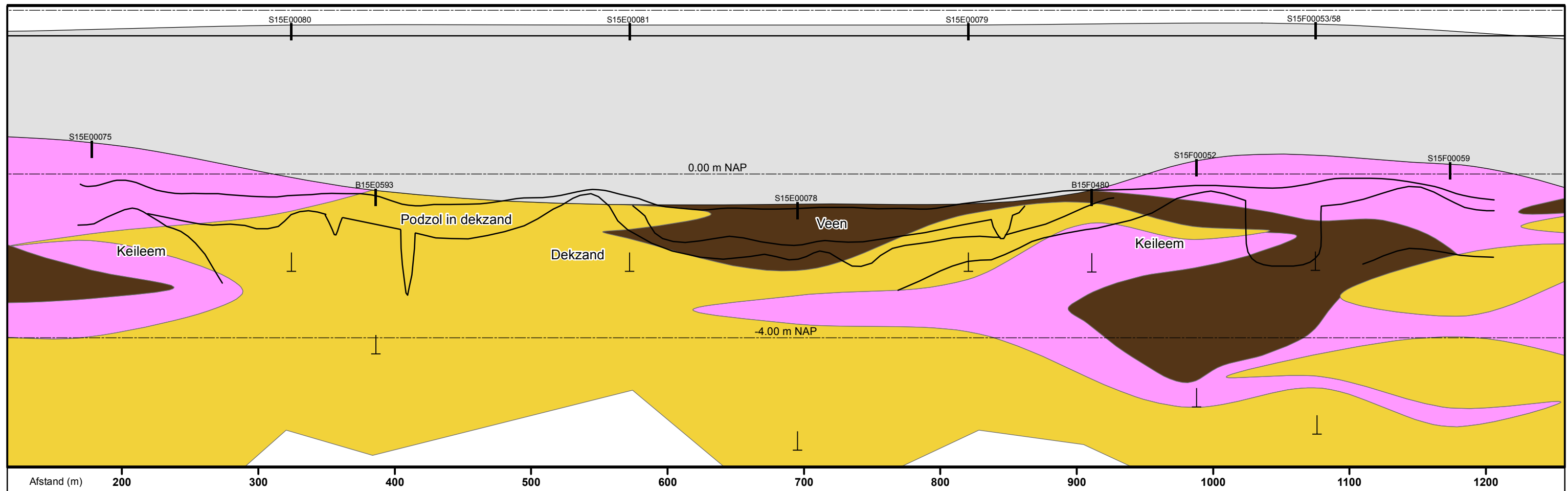
Dijkprofiel 2



Dijkprofiel 3



Bijlage 7: Combinatieprofiel handboringen en sonderingen



Legenda

— booronderzoek omschrijving

--- NAP-lijn

| boorpunt
┆ Booreinde

dijk	leem	veen	zand

Projectnummer:
41160114/60332

Projectnaam:
Dijkversterking IJsselmeer, Lemmer

Profiel verkennend booronderzoek
op Lithologisch profiel