

**Archeologisch bureau- en
booronderzoek inrichtingsplan
Twizelermieden te Buitenpost,
gemeente Achtkarspelen (FR)**

Infra

Milieu


Archeologie

Geo-ICT & Geo-Info

**Archeologisch bureau- en
booronderzoek intrichtingsplan
Twizelermieden te Buitenpost,
gemeente Achtkarspelen (FR)**

opdrachtgever	Provincie Fryslân
datum	30 maart 2017
projectleider	mevrouw M.J.M. de Wit
auteur	mevrouw A.M. Bakker en de heer G.J. de Roller
projectnummer	93105717
status	definitief
ISSN-nummer	1875-5313
MUG-publicatie	2017-24

hdw

MUG-projectnummer	93105717
Opdrachtgever	Provincie Fryslân De heer J.P. Tjaden T: (06) ** ** * * * * * E: *****@fryslan.frl
MUG-publicatie	2017-24
Bevoegde overheid	Gemeente Achtkarspelen De heer K.F. Slagman T:14 05 11 E: gemeente@achtkarspelen.nl Steunpunt Monumentenzorg Fryslân treedt op als archeologisch adviseur van de gemeente
Beheer en plaats documentatie	MUG Ingenieursbureau b.v.
Onderzoekmeldingsnummer	4035155100
Tekst	mevrouw A.M. Bakker en de heer G.J. de Roller
Kaartmateriaal	de heer T.R. Drenth, mevrouw T.N. Krol-Karsten
Beeldmateriaal	MUG Ingenieursbureau b.v., tenzij anders vermeld
Status	definitief
Redactie en autorisatie	mevrouw M.J.M. de Wit 
Uitgegeven door	MUG Ingenieursbureau b.v. Postbus 136 9350 AC Leek T: (0594) 55 24 20 E: info@mug.nl
Datum	30 maart 2017
ISSN	1875-5313

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	3
1.2 Ligging van het onderzoeksgebied	3
1.3 Objectgegevens	5
1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden	5
1.5 Doel van het onderzoek	5
1.6 Gemeentelijk beleid	5
2 Het bureauonderzoek	8
2.1 De opzet van het onderzoek	8
2.2 Aardwetenschappelijke situatie	8
2.3 Historische situatie en bouwhistorische waarden	11
2.4 Bekende archeologische waarden	15
2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	15
3 Het booronderzoek	17
3.1 Opzet van het booronderzoek	17
3.2 Onderzoeksvragen	18
3.3 Bodemopbouw	19
3.3.1 Deelgebied 1	19
3.3.2 Deelgebied 2	19
3.3.3 Deelgebied 3	19
3.3.4 Deelgebied 4	20
3.3.5 Deelgebied 5	20
3.3.6 Deelgebied 6	21
3.3.7 Deelgebieden 7 en 8	21
3.3.8 Deelgebied 9	21
3.3.9 Deelgebied 10	22
3.4 Vondstmateriaal	22
4 Conclusie en advies	23
4.1 Conclusie	23
4.2 Advies	24
Literatuur en bronnen	25

BIJLAGEN

Bijlage 1	Ligging onderzoeksgebied/deelgebieden
Bijlage 2	Boorpuntenkaarten
Bijlage 3	Boorprofielen

Samenvatting

Advies

Bij gebrek aan aanwijzingen voor vindplaatsen uit de periode steentijd–bronstijd op de locaties met een podzolbodem en vindplaatsen uit de middeleeuwen-nieuwe tijd in de top van het veen of de klei is volgens MUG Ingenieursbureau b.v. geen vervolgonderzoek of planaanpassing in het onderzoeksgebied nodig. De archeologische verwachting kan op basis van het veldonderzoek naar laag worden bijgesteld. Hoewel nooit volledig kan worden uitgesloten dat zich in de afgedekte podzolbodems in deelgebieden 3, 4 en 6 geen archeologische resten kunnen bevinden, geven de resultaten van het huidige onderzoek onvoldoende reden voor archeologisch vervolgonderzoek.

Het bovenstaande advies is goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Achtkarspelen, en door de Provincie.

Aanleiding onderzoek

Aanleiding tot het archeologische bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen zijn de plannen van de provincie Fryslân voor het plaggen van terreinen, het graven van nieuwe sloten en het verbreden van sloten binnen het plangebied Twizelermieden. Het plangebied ligt aan de west- en oostkant van de weg Oude Dijk te Buitenpost. Door deze werkzaamheden worden mogelijk archeologische resten bedreigd. Conform de Erfgoedwet en de Monumentenwet van 1988 dient het onderzoeksgebied eerst te worden onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.0, en de richtlijnen in het PvA.

Het onderzoeksgebied bestaat uit tien verschillende deelgebieden. De deelgebieden 1 t/m 6, waar wordt geplagd, liggen tussen de wegen Miedsleat en Sânsleat, aan de westkant van de weg Oude Dijk. Aan weerszijden van en langs de weg Oude Dijk liggen de deelgebieden 7, 8 en 10 en deelgebied 9 loopt van de weg Oude Dijk naar en langs de Bûtenpostmerfeart. Binnen de deelgebieden 7 t/m 8 worden nieuwe sloten aangelegd en binnen de deelgebieden 9 en 10 worden de bestaande sloten verbreed. De totale oppervlakte van deelgebieden 1 t/m 6 is circa 14 ha en de sloottrajecten (deelgebieden 7 t/m 10) beslaan een lengte van circa 2,3 km. Het onderzoeksgebied is als maaipad/slootoever, natuurgebied en weiland in gebruik. De exacte diepte van de beoogde bodemingrepen is op dit moment niet bekend.

Werkwijze veldonderzoek

Het veldonderzoek is in eerste instantie uitgevoerd als een verkennend booronderzoek. Hiertoe zijn op het onderzoeksterrein 134 boringen gezet. Daar waar in twee of meer naast elkaar liggende boringen een intacte podzolbodem is aangetroffen is het boorgrid verdicht naar een 20 bij 25 m grid (karterend onderzoek). Op de deelgebieden 3, 4 en 6 zijn in totaal 28 karterende boringen gezet. Wanneer ook in deze boringen sprake was van een podzolbodem zijn megaboringen gezet waarbij de top van het intacte dekzand is bemonsterd en gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 mm om zo eventueel aanwezige archeologische indicatoren op te sporen (waarderend onderzoek). Alle aaneengesloten verkennende en karterende boringen met daarin een podzolbodem zijn door middel van megaboringen onderzocht. In totaal zijn op de deelgebieden 3, 4 en 6 in totaal 34 megaboringen gezet.

Resultaten

Uit het bureauonderzoek komt naar voren dat de onderzoeksgebieden zowel binnen een veenontginningsvlakte liggen als binnen een vlakte van ten dele verspoelde dekzand en een vlakte van getijafzettingen. Het verwachtingsmodel laat zien dat in de onderzoeksgebieden rekening gehouden moet worden met mogelijke resten uit de steentijd-bronstijd en uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. In deelgebied 2 wordt op basis van eerder uitgevoerd onderzoek door RAAP een pingoruïne verwacht. Volgens de FAMKE liggen het onderzoeksgebieden voor zowel de periode steentijd-bronstijd als de periode ijzertijd-middeleeuwen in een zone met een middelhoge verwachting. Het bureauonderzoek bevestigt deze verwachting. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat, gezien de vernatting van het gebied en de veengroei vanaf de bronstijd kan worden aangenomen dat het onderzoeksgebied in de periode ijzertijd tot middeleeuwen niet aantrekkelijk was voor gebruik door de mens. Voor deze periode kan de verwachting dan ook worden bijgesteld naar laag.

Op basis van het booronderzoek kan geconcludeerd worden dat het onderzoeksgebied in gebied met een grondmorene ligt, bestaande uit keileem afgedekt door pleistoceen dekzand. Op het dekzand ligt veen, bestaande uit rietzegge- en/of zeggeveen, met daarop een natuurlijk pakket getijafzettingen. De top van bodemopbouw in het onderzoeksgebied bestaat uit een matig humeuze bouwvoor van klei. De verwachte pingoruïne in deelgebied 2 is niet aangetroffen. In gedeelten van deelgebieden 3, 4 en 6 is een podzolbodem aangetroffen. Deze locaties zijn hoog en droog en goed ontwaterd waardoor ze geliefde locaties waren voor nederzettingen in de periode voordat het gebied vernatte en de veengroei op gang kwam (steentijd-bronstijd). Op deze locaties is het boorgrid verdicht en zijn op de locaties van de aaneengesloten verkennende en karterende boringen met een podzolprofiel megaboringen gezet. De opgeboorde grond is verzameld en nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 mm. De residu's uit deze boringen hebben geen archeologische indicatoren als bewerkt vuursteen of houtskool opgeleverd. Archeologische resten uit de periode middeleeuwen-nieuwe tijd zijn in het onderzoeksgebied eveneens niet aangetroffen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Aanleiding tot het hier beschreven archeologische bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen zijn de plannen van de provincie Fryslân voor het plaggen van terreinen, het graven van nieuwe sloten en het verbreden van sloten binnen het plangebied Twizelermieden dat aan de west- en oostkant van de weg Oude Dijk te Buitenpost ligt. Door deze werkzaamheden worden mogelijk archeologische resten bedreigd. Conform de Erfgoedwet en de Monumentenwet van 1988 dient het onderzoeksgebied eerst te worden onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. De provincie Fryslân heeft MUG Ingenieursbureau b.v., afdeling Archeologie, opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren.

Voorafgaand aan het veldwerk is een bureauonderzoek uitgevoerd door de heer G.J. de Roller. Het archeologisch booronderzoek heeft plaatsgevonden van 3 tot en met 10 februari 2017 en door mevrouw A.M. Bakker, met ondersteuning van de heer B.O. Roelfzema. De algehele projectleiding was in handen van mevrouw M.J.M. de Wit.

Voorafgaand aan het veldwerk is een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld door mevrouw S. de Bruijn, archeologisch beleidsmedewerker van de provincie Fryslân (De Bruijn 2016). Het booronderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.0, en de richtlijnen in het PvA.¹

1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied bestaat uit tien verschillende deelgebieden. De deelgebieden 1 t/m 6, waar wordt geplagd, liggen tussen de wegen Miedsleat en Sânsleat, aan de westkant van de weg Oude Dijk. Aan weerszijden van en langs de weg Oude Dijk liggen de deelgebieden 7, 8 en 10 en deelgebied 9 loopt van de weg Oude Dijk naar en langs de Bûtenpostmerfeart. Binnen de deelgebieden 7 t/m 8 worden nieuwe sloten aangelegd en binnen de deelgebieden 9 en 10 worden de bestaande sloten verbreed. De totale oppervlakte van deelgebieden 1 t/m 6 is circa 14 ha en de sloottrajecten (deelgebieden 7 t/m 10) beslaan een lengte van circa 2,3 km (zie afbeelding 1 en bijlage 1). Het onderzoeksgebied is als maaipad/slootoever, natuurgebied en weiland in gebruik.

¹

De inhoud van de KNA kan worden geraadpleegd via www.sikb.nl

1.3 Objectgegevens

Tabel 1.1 Algemene gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie	Fryslân
Gemeente	Achtkarspelen
Plaats	Buitenpost
Toponiem	Twizelermieden
Kaartblad	6G
Coördinaten	203.750/583.889 NW 205.534/584.081 NO 204.536/582.821 ZO 203.112/582.854 ZW
Soort onderzoek	verkennend, karterend, waarderend
Oppervlakte onderzoeksgebied	14 ha (deelgebieden 1 t/m 6) en een traject van 2,3 km lengte (deelgebieden 7 t/m 10)
Periode	steentijd-bronstijd en late middeleeuwen-nieuwe tijd
Landschapstype	veenontginningsvlakte

1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden

Binnen het onderzoeksgebied is men voornemens om terreinen te gaan plaggen, sloten te verbreden en nieuwe sloten aan te leggen. Het plaggen gebeurt in deelgebieden 1 t/m 6, in deelgebieden 7 t/m 8 worden nieuwe sloten aangelegd en in deelgebieden 9 en 10 worden de bestaande sloten verbreed. De diepte van de ingrepen is nog niet bekend.

1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van dit bureauonderzoek is het opstellen van een specifiek archeologisch verwachtingsmodel voor het onderzoeksgebied. Het doel van het booronderzoek is het verifiëren en eventueel aanvullen van dit opgestelde specifieke archeologische verwachtingsmodel.

1.6 Gemeentelijk beleid

Het onderzoeksgebied ligt binnen de gemeente Achtkarspelen en in het bestemmingsplan buitengebied Achtkarspelen, NL.IMRO.0059.BPBg Buitengebied13, en heeft overwegend een enkelbestemming natuur (zie afbeelding 2). De gebieden met de zwarte plusjes hebben een dubbelbestemming waarde geomorfologie. Binnen deze laatste gebieden is het verboden op of in de in dit artikel bedoelde gronden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning van de bevoegde overheid de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren, te doen of te laten uitvoeren:
- het afgraven, egaliseren en ophogen van gronden.²

² www.ruimtelijkeplannen.nl



Afbeelding 2. Bestemmingsplan buitengebied Achtkarspelen waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Op de advieskaart ijzertijd-middeleeuwen van de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE) vallen de deelgebieden 1 t/m 6 en 9 op binnen een zone met karterend onderzoek 3 (zie afbeelding 3). De trajecten langs de weg Oude Dijk nummers 7, 8 en 10 vallen binnen een zone met karterend onderzoek 1.

Binnen de zone met karterend onderzoek 3 beveelt de provincie aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een karterend archeologisch onderzoek uit te laten voeren. Dit archeologisch onderzoek moet bestaan uit minimaal zes boringen per ha, met een minimum van zes boringen per plan, waarbij duidelijk wordt of er vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. De provincie beveelt tevens aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een historisch en karterend onderzoek te verrichten, waarbij speciale aandacht moet worden besteed aan eventuele Romeinse sporen en/of vroegmiddeleeuwse ontginningen.

Binnen de zone met karterend onderzoek 1 beveelt de provincie aan om bij ingrepen van meer dan 500 m² een karterend archeologisch onderzoek uit te laten voeren. Dit archeologisch onderzoek moet bestaan uit minimaal zes boringen per ha, met een minimum van zes boringen per plan, waarbij duidelijk wordt of er vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn.

Op de advieskaart steentijd-bronstijd van de FAMKE vallen de deelgebieden 1, 2, 4, 5 (oost), 6 (zuid), 7, 8, 9 en 10 (zuid) binnen een zone met advies karterend onderzoek 3 (zie afbeelding 4). De deelgebieden 4 (west), 5 (west), 6 (west) en 10 liggen binnen een zone met advies karterend onderzoek 2. Het oostelijke deel van deelgebied 3 valt binnen een zone met advies waarderend onderzoek (kopje).

Voor gebieden met advies karterend onderzoek 3 beveelt de provincie aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal drie boringen per ha worden gezet, met een minimum van drie boringen voor gebieden kleiner dan een ha.

Voor gebieden met advies karterend onderzoek 2 beveelt de provincie aan om bij ingrepen van meer dan 2500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal zes boringen per ha worden gezet, met een minimum van zes boringen voor gebieden kleiner dan een ha.

Voor de gebieden met advies waarderend onderzoek (kopje) beveelt de provincie aan om bij ingrepen van meer dan 50 m² deze archeologisch zeer kansrijke locaties door middel van een waarderend archeologisch onderzoek te onderzoeken, waarbij duidelijk wordt wat de exacte omvang van de dekzandkop of -rug is, en waarbij duidelijk wordt of er zich archeologische resten bevinden.



Afbeelding 3. Uitsnede van de advieskaart ijzertijd-middeleeuwen van de FAMKE waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven. Bruin: karterend onderzoek 1 en bruingroen: karterend onderzoek 3 (bron: <http://www.fryslan.frl/>).



Afbeelding 4. Uitsnede van de advieskaart steentijd-bronstijd van de FAMKE waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven. Geelgroen: karterend onderzoek 3, lichtbruin: karterend onderzoek 2 en bruin: waarderend onderzoek kopje (bron: <http://www.fryslan.frl/>).

2 Het bureauonderzoek

2.1 De opzet van het onderzoek

Op basis van verworven informatie met behulp van bestaande bronnen over bekende archeologische, historische en aardkundige waarden, wordt de gespecificeerde, archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied opgesteld. Hierin wordt beschreven of er archeologische resten aanwezig kunnen zijn in het onderzoeksgebied en wat de potentiële aard, datering en omvang hiervan is. Voor inzage in de gehanteerde periode- en tijdsindeling wordt verwezen naar tabel 2. Daarnaast wordt bekeken of en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in het onderzoeksgebied een bedreiging vormen voor het bodemarchief. Indien er van bedreiging van het bodemarchief sprake is, wordt geadviseerd op welke wijze hiermee in het vervolgtraject van de plannen rekening kan worden gehouden.

Tabel 2.1 Vereenvoudigde archeologische tijdsschaal (bron: Brandt et al. 1992)

Periode	Van	Tot
Oude steentijd of paleolithicum	-	8800 voor Chr.
Midden steentijd of mesolithicum	8800 voor Chr.	4900 voor Chr.
Nieuwe steentijd of neolithicum	5300 voor Chr.	2000 voor Chr.
Bronstijd	2000 voor Chr.	800 voor Chr.
IJzertijd	800 voor Chr.	12 voor Chr.
Romeinse tijd	12 voor Chr.	450 na Chr.
Vroege middeleeuwen	450 na Chr.	1050 na Chr.
Late middeleeuwen	1050 na Chr.	1500 na Chr.
Nieuwe tijd	1500 na Chr.	heden

2.2 Aardwetenschappelijke situatie

De trefkans op archeologie wordt sterk bepaald door het type landschap. Er is altijd een relatie tussen de situering van archeologische vindplaatsen en de mogelijkheden die het landschap voor bewoning en gebruik bood, vaak samenhangend met specifieke landschapselementen. Deze relatie kan verschillen per archeologische periode en per complextype. Aan de hand van de geraadpleegde aardkundige gegevens kunnen uitspraken worden gedaan over de gebruiksmogelijkheden van het landschap door de mens in de verschillende archeologische perioden en, indien mogelijk, ook over verschillende relevante activiteiten.

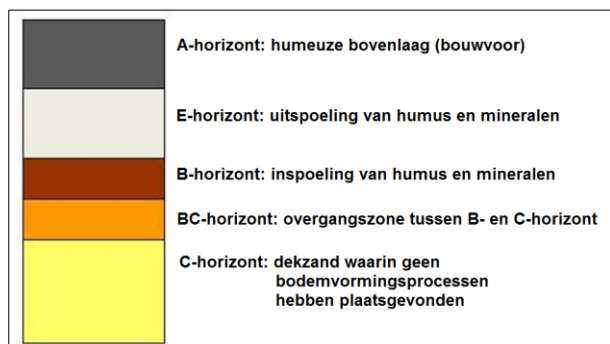
Geologie

Aan het uiterlijk van het huidige Noord-Nederlandse landschap liggen veel veranderingen ten grondslag. Deze verandering vonden onder invloed van voornamelijk het klimaat en - in zeer bescheiden mate - door ingrepen van de mens plaats. De basisvorm van het landschap werd 500.000 jaar geleden bepaald in het middenpleistoceen. In het elsterien, een ijstijd tussen 500.000 en 400.000 jaar geleden, werd door smeltwater van de gletsjers, dat delen van Noord-Europa en mogelijk ook delen van het huidige Noord-Nederland bedekte, potklei en peelo-zand afgezet. De daaropvolgende ijstijd, het saalien (350.000-100.000 jaar geleden) werd door het landijs, dat toen de noordelijke helft van ons land tot aan de Veluwe bedekte, keileem achtergelaten. In de laatste ijstijd, het weichselien (70.000-10.000 jaar geleden), werd Noord-Nederland niet bedekt met ijs. In een zeer koud, toendra-achtig landschap werden door de wind grote hoeveelheden zand verplaatst, nu bekend als de dekzanden. De bodem was in die tijd bijna permanent bevroren.

Het huidige landschap is vrijwel volledig gevormd door ontwikkelingen in het Holoceen (10.000 jaar geleden-heden). In deze periode smolten de ijskappen en liep het Noordzeebekken geleidelijk aan vol. Op het land was de zeespiegelstijging merkbaar in de stijging van de grondwaterspiegel en de stagnatie van de afwatering. Hierdoor ontwikkelde zich vanaf de bronstijd in de laaggelegen gebieden veen. Het veen bedekt na verloop van tijd grote delen van het oorspronkelijke dekzandlandschap.

In het dekzand waar de grondwaterstand niet te hoog staat, vormen zich podzolbodems. Een podzolbodem ontstaat door een uitspoeling van mineralen uit de bovenlaag of dekzandtop door regenwater. Hierdoor ontkleurt de top van het dekzand. Deze mineralen slaan vervolgens op een dieper niveau in de bodem

weer neer, waar zij voor kleuring van het zand zorgen door zich aan zandkorrels te hechten. De verkleurde lagen in de top van het dekzand worden horizonten genoemd. Een podzolbodem ziet er schematisch van boven naar beneden als volgt uit:



Afbeelding 5. Schematische weergave van een podzolbodem

De top van het pleistocene dekzandpakket betreft tevens het niveau waarin sporen van pre- of voorhistorische bewoning of gebruik kunnen worden verwacht. Indien er een podzolbodem aanwezig is in de top van het dekzandpakket, wijst dit op goede waterdoorlaatbaarheid van de bodem. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de locatie een droog karakter heeft of heeft gehad, wat het een aantrekkelijke keuze maakt als vestigingsplaats. Bij grotendeels intacte podzolbodems is de kans op goed interpreteerbare archeologische waarden het grootst. In de top van de getijdenafzettingen kunnen resten uit de periode ijzertijd-middeleeuwen zoals ontginningssporen, dijken en nederzettingen worden aangetroffen.

Geomorfologie

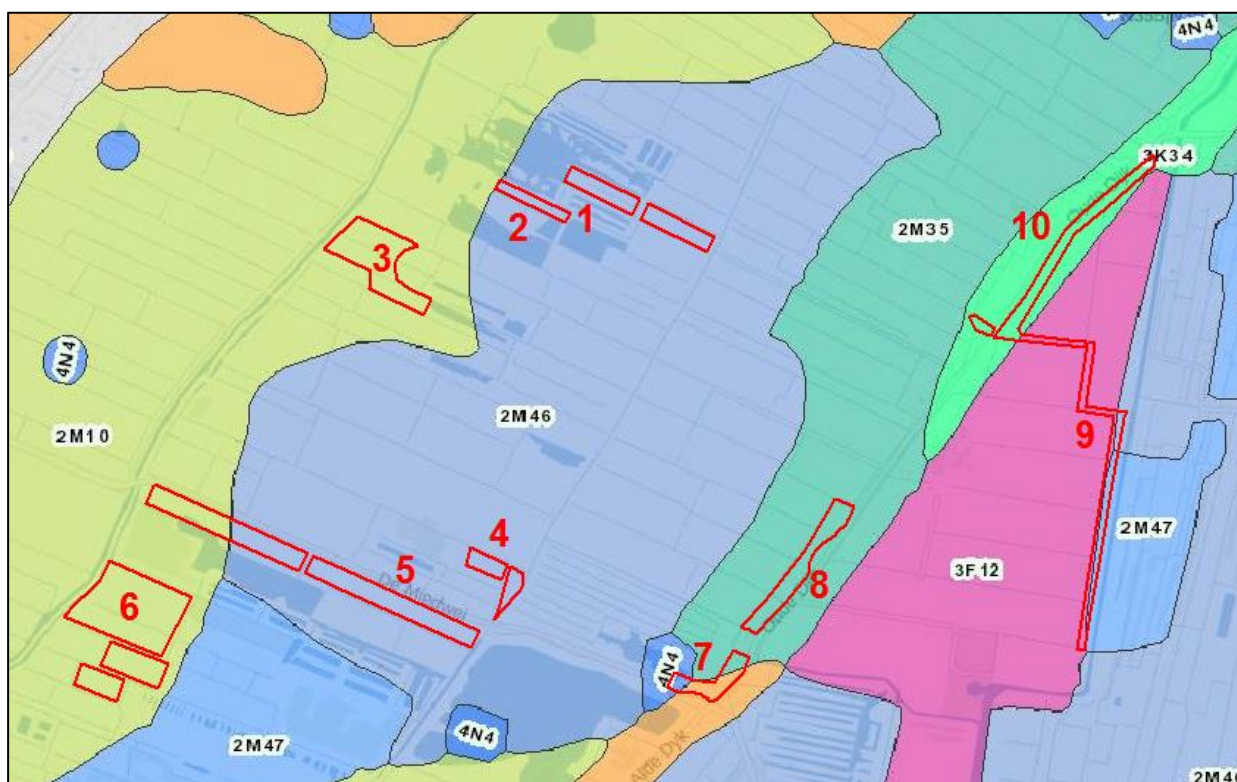
De onderzoeks- of deelgebieden 1, 2, 4, en 5 (oostelijk deel) vallen binnen een zone met code 2M46 een ontgonnen veenvlakte al dan niet bedekt met klei of zand (zie afbeelding 6). De deelgebieden 3, 5 (westelijk deel) en 6 vallen binnen een zone met code 2M10 een laaggelegen vlakte van ten dele verspoelde dekzanden. Deelgebied 8 ligt binnen een zone met code 2M35, een vlakte van getijafzettingen. De zuidelijke punt van deelgebied 7 ligt binnen een zone met code 4N4, een uitblazingsbekken. Deelgebied 10 ligt binnen een zone met code 3K34, een getij-oeverwal. Deelgebied 9 ligt binnen een opgehoogd terrein, code 3F12.

Bodem

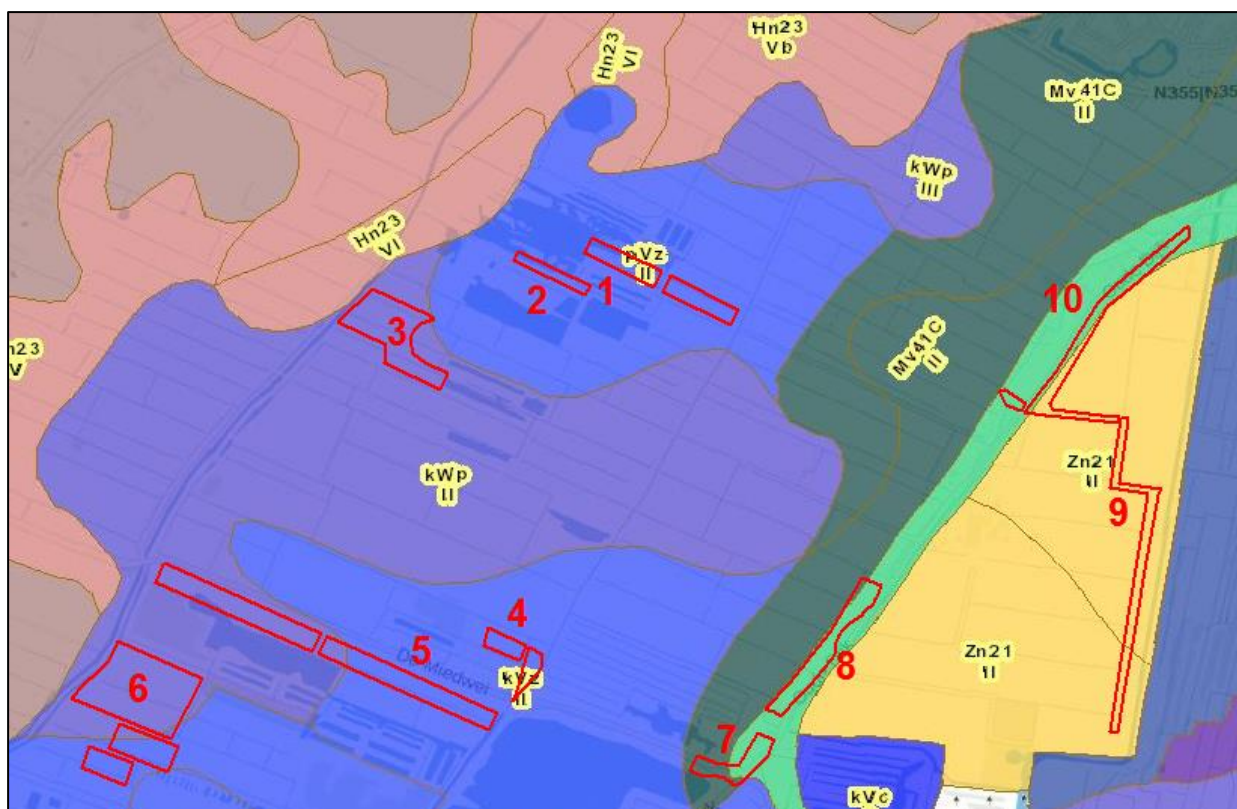
Op de bodemkaart liggen de deelgebieden 1 en 2 binnen een zone met code pVz, een weideveengrond op zand binnen 1,2 m-mv (zie afbeelding 7). Deelgebieden 3, 5 (westelijk deel) en 6 (noordelijk deel) liggen binnen een zone met code kWp, moerige podzolgronden met een kleidek en moerige tussenlaag. Het oostelijke deel van deelgebied 5 en deelgebied 4 liggen binnen een zone met code kVz, een waardveengrond op zand binnen 1,2 m-mv. De deelgebieden 7, 8 en 10 liggen binnen een zone met code Mn86C, een kalkarme poldervaaggrond. Deelgebied 9 ligt binnen een zone met code Zn21, een gooreerdgrond van leemarm zand.

Hoogtekaart

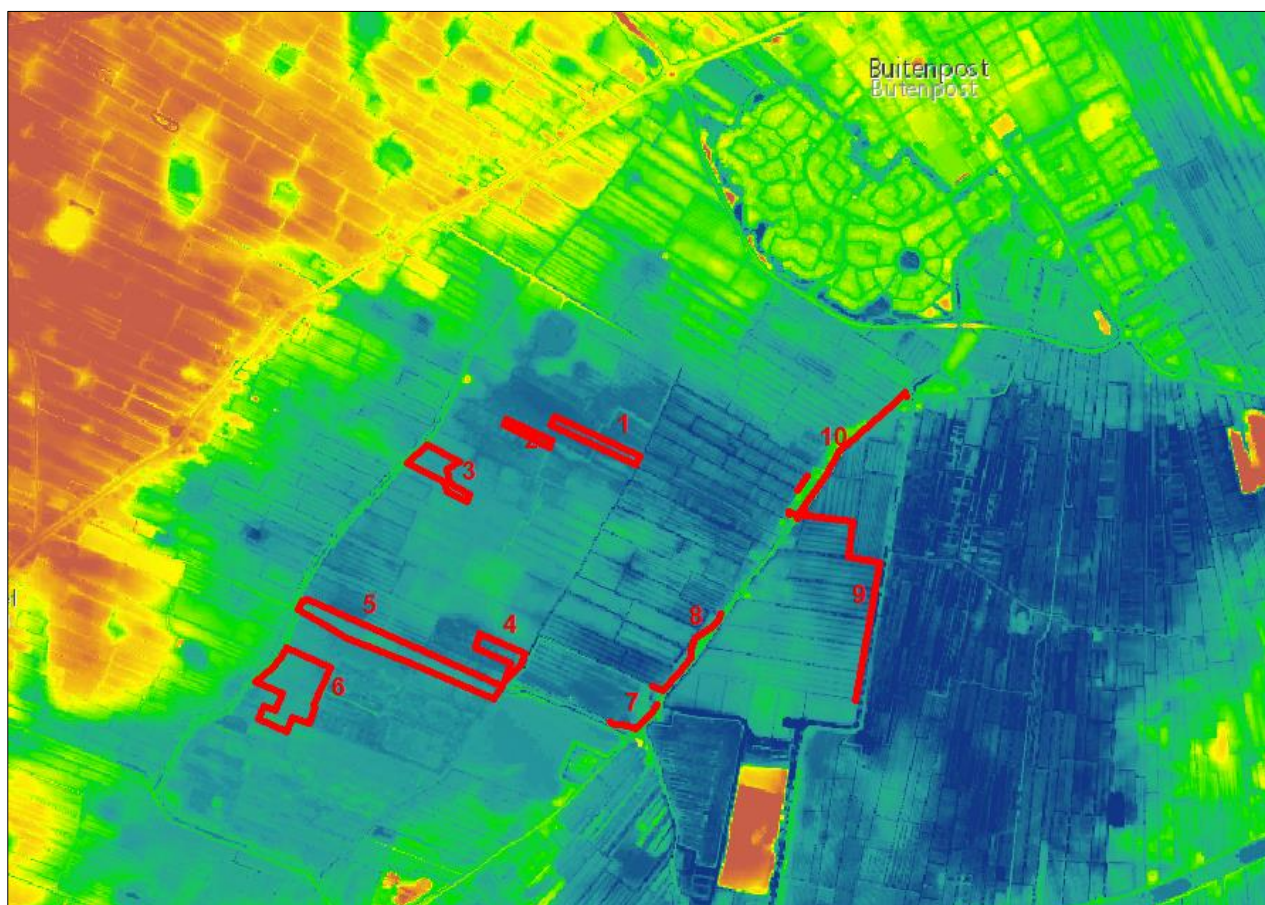
Uit de hoogtekaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland blijkt dat het onderzoeksgebied uit een laaggelegen vlakte bestaat met maaiveldhoogten tussen de 0 en 1 m-NAP (zie afbeelding 8).



Afbeelding 6. Uitsnede van de geomorfologische kaart waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)



Afbeelding 7. Uitsnede van de bodemkaart waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn en nummer zijn aangegeven (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)



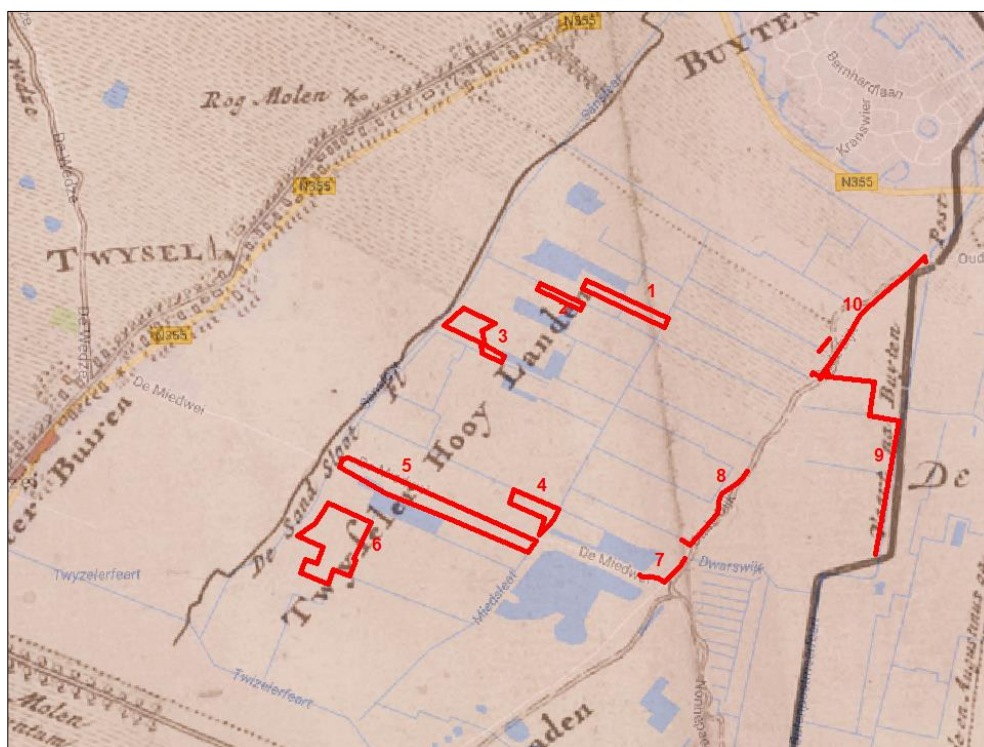
Afbeelding 8. Uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven. Bruin is hooggelegen en blauw is laaggelegen (bron: <http://ahn.arcgisonline.nl>).

2.3 Historische situatie en bouwhistorische waarden

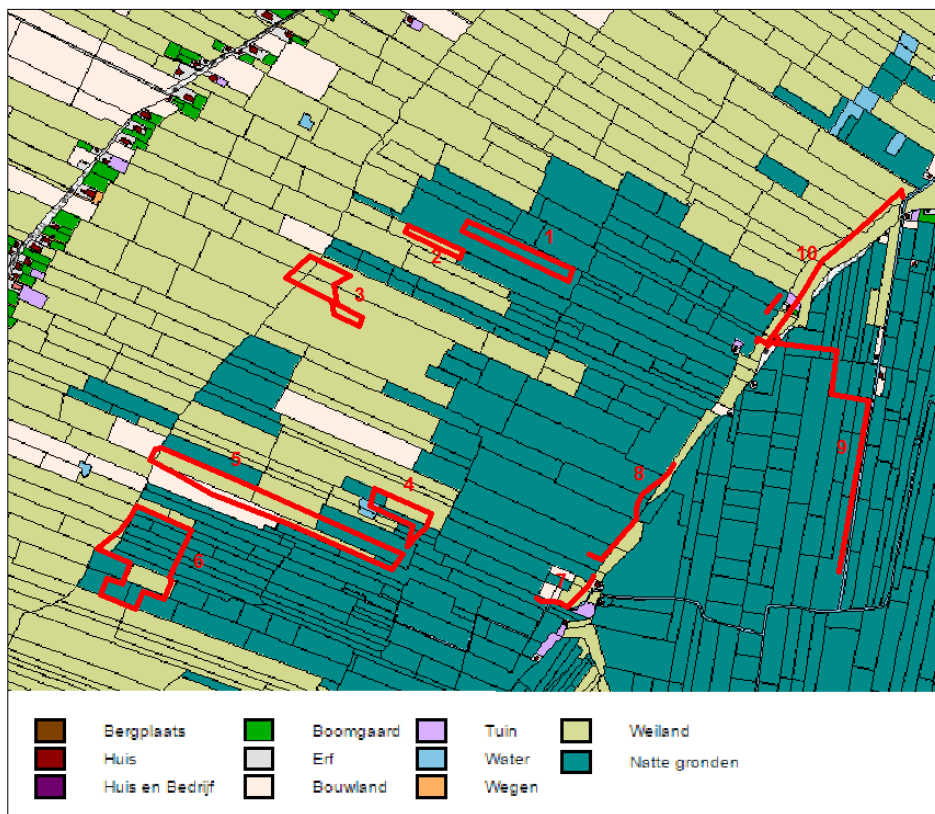
Uit de historische kaarten blijkt dat het onderzoeksgebied laat ontgonnen is. Op de kaart van Schotanus uit 1718 zijn de ontginningsloten schematisch aangegeven en op grond van het opschrift zijn de gronden dan als hooiland in gebruik. De Bûtenpostmerfeart, waar deelgebied 9 parallel aan ligt, is op deze kaart al aanwezig (zie afbeelding 9). Op de kadastrale minuut van 1832 wordt het onderzoeksgebied aangegeven als 'natte gronden en weilanden' (zie afbeelding 10) en ook op de kaarten uit 1845 en 1864 is het gebied als een nat, moerassig terrein aangegeven (zie afbeeldingen 11 en 12). Langs de Sânsleat (Zandsloot) is op deze kaarten een watermolen zichtbaar. Op de kaart van 1864 is het onderzoeksgebied gedeeltelijk ontgonnen. Naast ontgonnen percelen zijn hier dan ook nog woeste gronden aanwezig, met een aantal petgaten.

Op de topografische kaart 1870-1935 is de watermolen verdwenen. Een deel van het onderzoeksgebied wordt dan nog steeds aangegeven als nat en moerassig terrein (zie afbeelding 13).

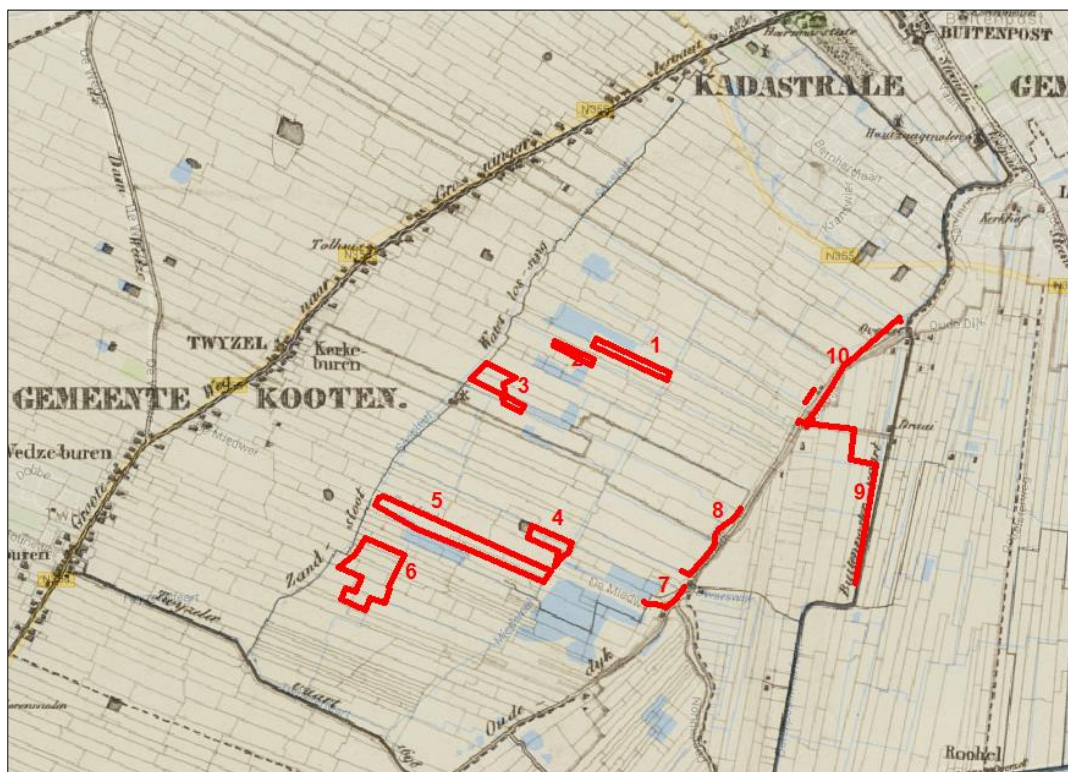
Pas in de jaren '60 van de vorige eeuw worden de laatste percelen binnen het onderzoeksgebied in cultuur gebracht, hoewel er nog steeds kleine gedeelten van percelen over blijven die als moerassige grond of als bos worden aangegeven (zie afbeelding 14). Rond 2009 worden er percelen omgevormd tot natuur (zie afbeelding 1, deelgebieden 1 en 2).



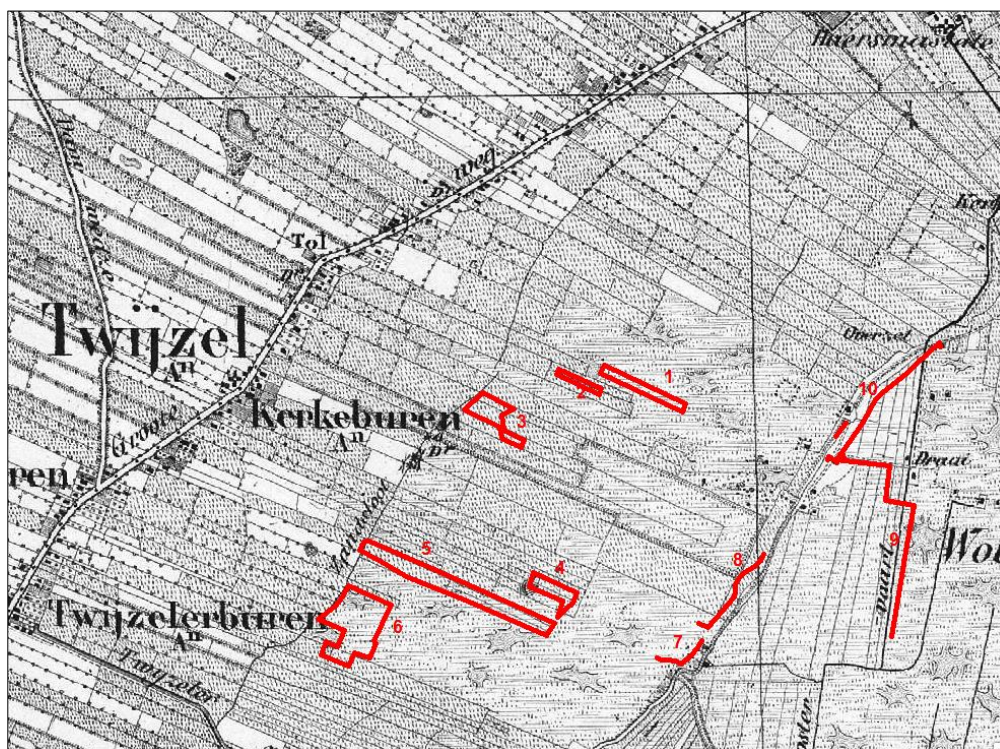
Afbeelding 9. Uitsnede van de kaart van Schotanus uit 1718, geplot op de huidige topografische ondergrond waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: www.frieslandopdekaart.nl)



Afbeelding 10. Uitsnede van de kadastrale minuut van 1832 waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: www.hisgis.nl)



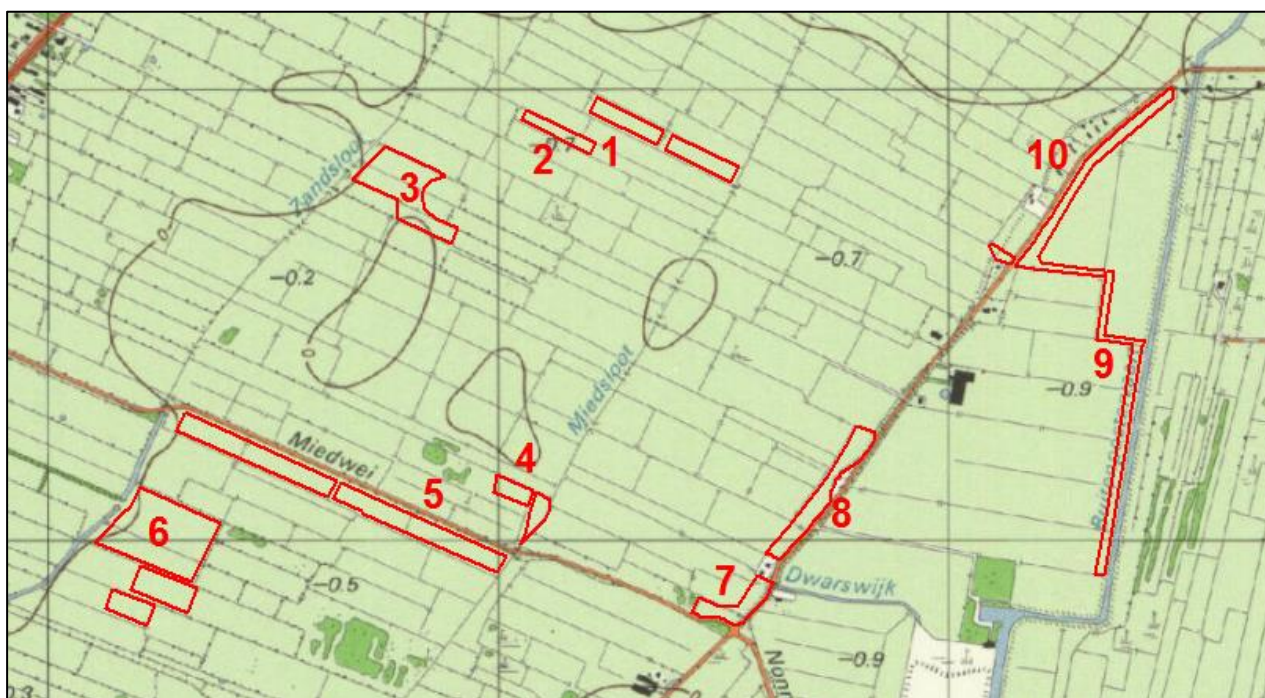
Afbeelding 11. Uitsnede van de topografische kaart van Eekhoff uit 1845, geplot op de huidige topografische ondergrond waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: www.frieslandopdekaart.nl)



Afbeelding 12. Uitsnede van de militair topografische kaart van 1864 waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: www.hisgis.nl)



Afbeelding 13. Uitsnede van de topografische kaart uit 1870-1935 waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (bron: www.hisgis.nl)

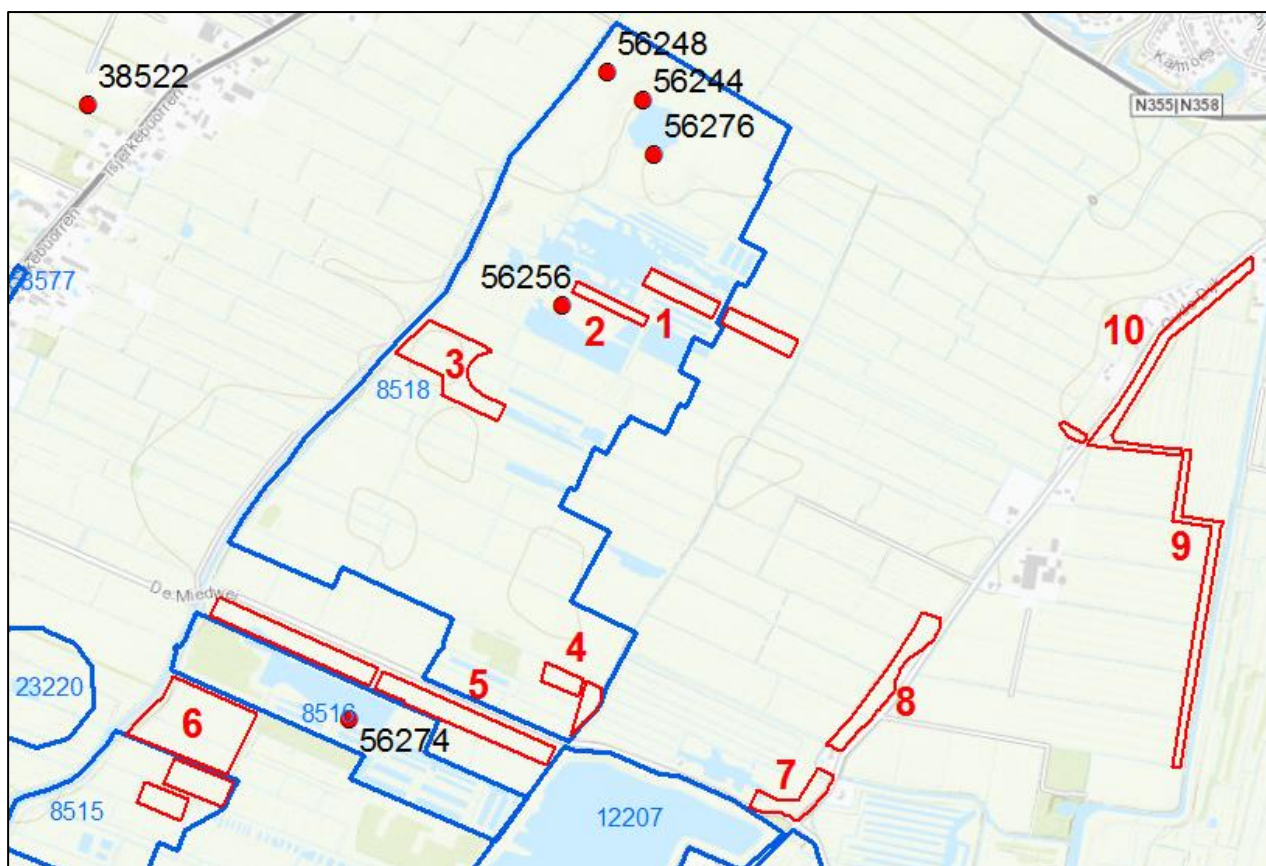


Afbeelding 14. Uitsnede van de topografische kaart uit 1990 waarop de ligging van de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer is aangegeven (bron: www.topotijdreis.nl)

2.4 Bekende archeologische waarden

Binnen een deel van het onderzoeksgebied heeft in het verleden al een archeologisch onderzoek plaatsgevonden, de deelgebieden 2, 3, 4, 5, 9 en 10 liggen binnen het gebied dat eerder is onderzocht. Dit onderzoek betreft een archeologisch bureau- en booronderzoek dat is uitgevoerd in 2003 door RAAP (Asmussen & Van der Zwet 2003). Bij dit onderzoek zijn vindplaatsen aangetroffen die uit de periode steentijd-bronstijd dateren en waar vuurstenen artefacten en houtskool zijn aangetroffen. Ook zijn er vier diepe, met veen gevulde depressies aangetroffen waarvan er drie door RAAP vrijwel zeker als pingo's zijn aangemerkt. Deze depressies hebben namelijk een ongeroerde vulling van veen en - in één geval ook - gyttja (Asmussen & Van der Zwet 2003, p. 10). Dit onderzoek betreft de onderzoeksmeldingen 8513, 8515, 8516, en 8518 en de waarnemingen 56248, 56244, 56274, 56276, 56256 (zie afbeelding 15).

Onderzoeksmeldingen 12207, 12209 en 61056 betreffen archeologisch bureau- en booronderzoeken, uitgevoerd door Arcadis in 2005 en 2014. De bijbehorende literatuur is niet in DansEasy aanwezig. Bij waarnemingsnummer 38522 is door een particulier bewerkte vuursteen gevonden.



Afbeelding 15. Uitsnede uit Archis met archeologische onderzoeksmeldingen, aangegeven met een blauw kader, en waarnemingen, aangegeven met een rode stip. De deelgebieden zijn met een rood kader of een rode lijn en nummer aangegeven (bron: Esri Nederland, downloadbare bestanden Archis 3).

2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het onderzoeksgebied zowel binnen een veenontginningsvlakte ligt als binnen een vlakte van ten dele verspoelde dekzand en een vlakte van getijafzettingen. Het gaat om een laaggelegen gebied waar verspoeld dekzand aanwezig is. In de veenontginningsvlakten ligt het dekzand meestal binnen 1 m-mv. Het terrein is pas in de jaren '60 van de vorige eeuw geheel in cultuur gebracht. Vanaf circa 2009 zijn binnen deelgebieden 1 en 2 percelen omgevormd tot natuurgebied. Binnen het

gebied Twizelermieden hebben verschillende bureau- en booronderzoeken plaatsgevonden waarbij vuursteen en houtskool uit de periode steentijd-bronstijd is aangetroffen. Binnen het onderzoeksgebied moet dan ook rekening gehouden worden met mogelijke resten uit de steentijd-bronstijd. Deze resten kunnen bestaan uit een strooiing van vuursteen, haardkuilen, slachtafval, graven en nederzettingen. In deelgebied 2 wordt op basis van het onderzoek door RAAP een pingoruïne verwacht. In de pingoruïne kan een ongestoorde organische vulling van veen en gyttja aanwezig zijn.

Daarnaast kunnen archeologische resten aanwezig zijn uit de periode middeleeuwen-nieuwe tijd, zoals ontginningssporen, voorgangers van de Oude Dijk (dijk en weg) en nederzettingen, in de top van het veen of in de top van de getijdenafzettingen. Tijdens de ontginningen kunnen bodemverstoringen hebben plaatsgevonden. Gezien de vernatting van het gebied en de veengroei vanaf de bronstijd wordt aangenomen dat het onderzoeksgebied in de periode ijzertijd tot middeleeuwen minder of niet aantrekkelijk was voor gebruik door de mens.

Binnen het onderzoeksgebied is men voornemens om plagwerkzaamheden uit te voeren, sloten te verbreden en nieuwe sloten aan te leggen. De exacte diepte van deze bodemingrepen is op dit moment niet bekend. Volgens de FAMKE liggen het onderzoeksgebied voor zowel de periode steentijd-bronstijd als voor de periode ijzertijd-middeleeuwen in een zone met een middelhoge verwachting. Het bureauonderzoek bevestigt deze verwachting.

Door middel van een booronderzoek kan duidelijk worden of de bodem nog intact is, of er rekening gehouden moet worden met archeologische resten en of de voorgenomen werkzaamheden een bedreiging voor deze archeologische waarden vormen.

3 Het booronderzoek

3.1 Opzet van het booronderzoek

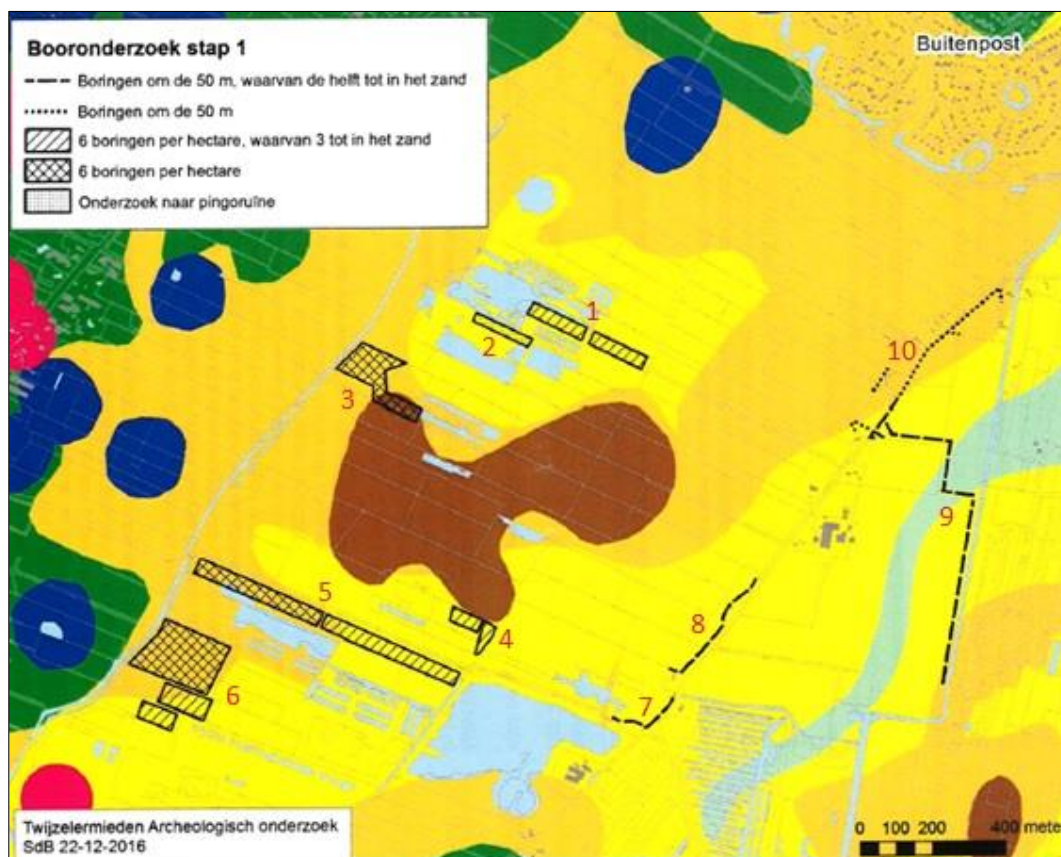
Het doel van inventariserend veldonderzoek is door middel van boringen aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in paragraaf 2.5 van dit rapport. Een inventariserend veldonderzoek bestaat uit drie stappen: verkennend, karterend en waarderend. Een verkennend onderzoek richt zich op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen binnen het onderzoeksgebied die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden. Een karterend onderzoek stelt vast of er al dan niet archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Een waarderend onderzoek bepaalt de waarde van de archeologische resten.

Door mevrouw S. de Bruijn, beleidsmedewerker archeologie bij de provincie Fryslân, is een boorplan opgesteld (zie afbeelding 16). Conform dit boorplan zijn binnen deelgebieden 1, 2, 5 (oost) en 6 (west) zes boringen per ha gezet waarvan drie tot in het zand. Binnen deelgebied 2 wordt een pingoruïne verwacht. Hier zijn negen boringen in een raai gezet. In de deelgebieden 3, 5 (west) en 6 (west) zijn eveneens zes boringen per ha gezet tot in het zand. In en langs de (toekomstige) sloottracés van deelgebieden 7, 8 en 9 is om de 50 m een boring gezet waarvan de helft tot in het zand. Langs het sloottracé van deelgebieden 10 is eveneens om de 50 m een boring gezet tot in het zand. De boorpuntenkaarten zijn opgenomen als bijlage 2 van dit rapport en de boorstaten als bijlage 3.

Het voorliggende veldonderzoek is in eerste instantie uitgevoerd als een verkennend booronderzoek. Hiertoe zijn op binnen het onderzoeksgebied 134 boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. Deze boringen zijn regelmatig verspreid over het terrein gezet om een juiste, algehele indruk van de bodemopbouw te kunnen krijgen. De locaties van de boorpunten zijn met GPS en linten ingemeten. De boorkernen zijn zorgvuldig uitgelegd, waardoor de opeenvolgende bodemlagen precies konden worden beschreven en opgemeten. De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaardboorbeschrijvingsmethode (ASB). Het opgeboorde materiaal is doorzocht op de aanwezigheid van archeologische resten zoals aardwerkfragmenten, houtskool, fosfaatvlekken, vuursteen, natuursteen, verbrand leem en bot.

Daar waar in twee of meer naast elkaar liggende boringen een intacte podzolbodem is aangetroffen is het boorgrid verdicht naar een 20 bij 25 m grid (karterend onderzoek). Op de deelgebieden 3, 4 en 6 zijn in totaal 28 karterende boringen gezet. Wanneer ook in deze boringen sprake was van een podzolbodem zijn megaboringen gezet waarbij de top van het intacte dekzand is bemonsterd en gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 mm om zo eventueel aanwezige archeologische indicatoren op te sporen (waarderend onderzoek). Alle aaneengesloten verkennende en karterende boringen met daarin een podzolbodem zijn door middel van megaboringen onderzocht. In totaal zijn op de deelgebieden 3, 4 en 6 34 megaboringen gezet.

Naast het uitvoeren van het booronderzoek is waar mogelijk een oppervlaktekartering uitgevoerd, bestaande uit het inspecteren van allerlei ontsluitingen waaronder molshopen.



Afbeelding 16. Boorplan voor de verschillende deelgebieden, aangegeven met een zwart kader of zwarte streep- of stippellijn en nummering. De ondergrond betreft de advieskaart steentijd-bronstijd uit de FAMKE (bron: De Bruijn 2016).

3.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die aan de hand van de resultaten van het onderzoek beantwoord dienen te worden luiden als volgt:

1. Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?
2. Is de bodem intact?
3. Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?
4. Is er sprake van pingoruïnes in het onderzoeksgebied en bevatten deze onverstoorde sediment?
Indien sprake is van een pingoruïne binnen deelgebied 2 dan dienen, conform het PvA (De Bruijn 2016) de volgende vragen beantwoord te worden:
 - 4a. In hoeverre is het veen binnen het perceel onderdeel van de oorspronkelijke veenvulling of is een (deel van) het veen van recentere datum?
 - 4b. Wat is de invloed van de reeds uitgevoerde werkzaamheden in aangrenzende percelen geweest op de kwaliteit van het veen binnen het te onderzoeken perceel?
 - 4c. Wat is de verwachte invloed van de voorgenomen ingrepen op de kwaliteit van de oorspronkelijke intacte veenlagen?
 - 4d. Indien de voorgenomen ontgraving van 30 cm reikt tot in de ongestoorde veenlagen en de ingreep negatief zal zijn voor het intacte veen: hoe oud is de top van het ongestoorde, oorspronkelijke veen?
5. Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?

3.3 Bodemopbouw

De natuurlijke ondergrond in het onderzoeksgebied bestaat uit licht zandige leem, dat geïnterpreteerd kan worden als keileem, een grondmorene behorende tot het laagpakket van Gieten van de Formatie van Drenthe. De keileem wordt afgedekt door pleistoceen dekzand behorende tot het laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel. Op het dekzand is veen afgezet, met hierop een laag klei dat is geïnterpreteerd als getijdenafzettingen behorend tot de Formatie van Naaldwijk (De Mulder et al. 2003). Deze klei zal zijn afgezet tijdens overstromingen van de Oude Ried, een zijrivier van de Lauwers. Via de Lauwers en de Oude Ried kon de zee van tijd tot tijd het gebied binnendringen. De bodemopbouw in het onderzoeksgebied wordt per deelgebied besproken

3.3.1 Deelgebied 1

In het deelgebied zijn tien verkennende boringen gezet (boringen 47 t/m 56). De bodemopbouw in deelgebied 1 bestaat over het algemeen uit keileem (alleen aanwezig in boring 50), afgedekt door dekzand, veen en de bouwvoor. De top van het dekzand ligt op een diepte van 0,65 tot 1 m-mv (1,29 tot 1,65 m-NAP). In het dekzand is over het algemeen alleen een C-horizont herkend. In boring 51 is een podzolbodem bestaande uit een B-, B/C- en C-horizont waargenomen. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,15 tot 0,35 m dikke laag (rest)veen. Het veen is soms in de top veraard of is amorf op de overgang naar het dekzand. In boring 52 is een 1,15 m dikke veenlaag waargenomen. Deze dikke veenlaag is te verklaren doordat deze boring vlakbij bij een ten westen van deelgebied 1 gelegen natter en lager gelegen gebied ligt. Het dekzand ligt hier ook dieper, op een diepte van 1,6 m-mv (2,24 m-NAP). In de boringen 48 en 55 is tussen het veen een kleilaag waargenomen. Deze kleilaag betreft een mariene kleilaag die van onder naar boven steviger wordt en bestaat uit lichtblauwgrijze tot lichtbruine, licht tot matig siltige klei met vaak in de top ijzervlekken. Vlak onder het maaiveld ligt een 0,3 tot 0,6 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. Op basis van het onderzoek kan worden vastgesteld dat het dekzand onder het veen glooit. De aanwezigheid van een podzolbodem is een indicatie voor een hoge en droge locatie. Het deelgebied zal echter voornamelijk gedurende lange tijd bloot gestaan hebben aan natte condities omdat over het algemeen geen podzolbodem is aangetroffen in het deelgebied.

3.3.2 Deelgebied 2

In deelgebied 2 zijn negen verkennende boringen gezet (boringen 57 t/m 64 en 143). Op basis van eerder uitgevoerd onderzoek door RAAP (Asmussen & Van der Zwet 2003) wordt ter hoogte van deelgebied 2 een pingoruïne verwacht. De bodemopbouw in deelgebied 2 bestaat uit dekzand waarop veen ligt met hierop de bouwvoor. De top van het dekzand ligt op een diepte van 1,5 tot 3,5 m-mv (2 tot 4 m-NAP). In het dekzand is alleen een C-horizont herkend. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,85 tot 2,95 m dikke laag veen. Het veen is soms in de top veraard, is zwak kleiig of bevat een kleilaag (boringen 59 en 143). Naar het westen toe wordt de veenlaag dikker. Het veen wordt over het algemeen afgedekt door een 0,15 tot 1,65 m dikke kleilaag, die bestaat uit een lichtblauwgrijze, licht tot matig siltige, slappe mariene klei. Vlak onder het maaiveld ligt vervolgens een 0,35 tot 0,6 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. Op de locatie kan op basis van de gezette boringen niet worden vastgesteld of de aangetroffen veenlagen behoren tot een pingoruïne. In de opgeboorde lagen zijn geen fijne organische meerafzettingen (detritusgyttja) herkend behorende tot een pingoruïne. Ook is in deelgebied 2 geen duidelijke depressie op het maaiveld zichtbaar. Het dekzand duikt richting het westen wel sterk omlaag, van 1,5 m-mv bij boring 64 naar 3,5 m-mv bij boring 143. In de omgeving van het deelgebied, en dan vooral richting het westen, kan vermoedelijk wel een pingoruïne liggen, maar dit gebied valt buiten onderhavig deelgebied en wordt niet nader onderzocht.

3.3.3 Deelgebied 3

In het deelgebied zijn tien verkennende boringen gezet (boringen 65 t/m 74). De bodemopbouw in deelgebied 3 bestaat uit dekzand waarop veen is afgezet. De top van het dekzand ligt op een diepte van 0,2 tot 1,1 m-mv (0,45 tot 1,35 m-NAP). In een deel van het deelgebied, met name op de hogere delen

ervan, heeft podzolering plaatsgevonden. Hier zijn karterende boringen gezet (boringen 152 t/m 168). Daar waar in de aaneengesloten verkennenden en karterende boringen een podzolbodem is waargenomen is overgegaan tot het zetten van megaboringen (waarderend onderzoek, boringen 67, 68, 70, 73, 152, 153, 160, 162 t/m 164, 166 en 167). In het dekzand is over het algemeen alleen een B-, BC-, en/of C-horizont waargenomen. Een E-horizont is niet herkend. Onder invloed van het veen is in het onderliggende dekzand humus ingespoeld. Het dekzand is dus donkerder geworden en daardoor is de (normaal gesproken lichtgrijze) E-horizont niet meer herkenbaar.

In de rest van de boringen is alleen een C-horizont waargenomen. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,05 tot 0,6 m dikke laag (rest)veen. Het veen is soms amorf, zandig en/of veraard en bestaat uit rietzegge en/of zeggeveen. Op het veen, of daar waar geen veen meer is waargenomen op het dekzand, ligt een dunne kleilaag van 0,1 tot 0,25 m dik. Vlak onder het maaiveld ligt een 0,15 tot 0,45 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. Op basis van het onderzoek kan worden vastgesteld dat aan de zuidkant van het deelgebied een dekzandopduiking ligt. Hier is een podzolbodem waargenomen wat een indicatie is voor een hoge en droge locatie. In het noordelijk en oostelijk deel van het deelgebied is geen podzolprofiel waargenomen. Het dekzand ligt hier lager. Het deelgebied heeft hier over het algemeen gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities.

3.3.4 Deelgebied 4

In het deelgebied zijn vijf verkennende boringen gezet (boringen 75 t/m 79). De bodemopbouw in deelgebied 4 bestaat uit dekzand waarop veen is afgezet. De top van het dekzand ligt op een diepte van 0,4 tot 1,1 m-mv (0,75 tot 1,45 m-NAP). In boringen 77 en 78 is een podzol waargenomen. Hier zijn karterende gezet (boringen 135 t/m 142). Daar waar in de aaneengesloten verkennende en karterende boringen podzolering is waargenomen is overgegaan tot het zetten van megaboringen (waarderend onderzoek, boringen 77, 78, 135, 138 t/m 142). In het dekzand is over het algemeen volledig podzolprofiel (E- t/m C-horizont) waargenomen. In de rest van de boringen is alleen een C-horizont herkend. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,05 tot 0,5 m dikke laag (rest)veen. Het veen is soms veraard en kan getypeerd worden als zeggeveen. Op het veen, of daar waar geen veen meer is waargenomen op het dekzand, ligt een kleilaag die van onder naar boven steviger wordt en in de top bestaat uit de 0,2 tot 0,7 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. Op basis van het booronderzoek kan worden vastgesteld dat aan noordkant van het deelgebied een dekzandopduiking ligt. Hier is een podzolbodem waargenomen wat een indicatie is voor een hoge en droge locatie. Het zuidelijk en westelijk deel van het deelgebied ligt lager dan het overige deel en hier is geen podzolprofiel waargenomen. Het deelgebied heeft hier over het algemeen gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities waardoor zich hier geen podzolbodem heeft kunnen ontwikkelen.

3.3.5 Deelgebied 5

In het deelgebied zijn verkennende 23 boringen gezet (boringen 80 t/m 102). De bodemopbouw in deelgebied 5 bestaat uit keileem (alleen aangetroffen in boring 89) waarop dekzand is afgezet. Hierop ligt een laag veen. De top van het dekzand ligt op een diepte van 0,6 tot 1,4 m-mv (0,8 tot 1,6 m-NAP). In het dekzand is over het algemeen alleen een C-horizont herkend. Alleen bij boringen 86 en 89 is een podzolbodem bestaande uit een E- t/m C-horizont waargenomen. Deze boringen zijn niet naast elkaar gelegen. Het boorgrid is daarom niet verdicht. Het dekzand is afgedekt door een 0,1 tot 0,6 m dikke laag (rest)veen. Het veen is soms in de top veraard of amorf op de overgang naar het dekzand. Op het veen, of daar waar deze ontbreekt op het dekzand, ligt een mariene kleilaag die van onder naar boven steviger wordt en bestaat uit lichtblauwgrijze tot lichtbruine, licht tot matig siltige klei met vaak in de top ijzervlekken. De top van de kleilaag bestaat uit de 0,2 tot 0,6 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. In boring 99 bestaat de bouwvooruit zwak kleilig veen. In de boringen 82 t/m 84, 87, 88, 90 en 98 is de bodem verstoord tot in het veen of tot in het dekzand. Op basis van het onderzoek kan worden vastgesteld dat het dekzand onder het veen glooit. De aanwezigheid van een podzolbodem is een indicatie voor een hoge en droge locatie. Het deelgebied heeft over het algemeen gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities waardoor zich hier geen podzolbodem over een groter gebied heeft kunnen ontwikkelen.

3.3.6 Deelgebied 6

In het deelgebied zijn 32 verkennende boringen gezet (boringen 103 t/m 134). De bodemopbouw in deelgebied 6 bestaat uit keileem (alleen aangetroffen in boring 108) waarop dekzand is afgezet. De top van het dekzand ligt op een diepte van 0,4 tot 1,2 m-mv (0,5 tot 1,3 m-NAP). In een deel van het deelgebied, met name op de hogere delen ervan, heeft podzolering plaatsgevonden. Hier zijn karterende boringen (boringen 144 t/m 146) en megaboringen (waarderend onderzoek, boringen 103 t/m 106, 110, 111, 116, 117, 121, 123, 124 en 144 t/m 146) gezet. In het dekzand is over het algemeen alleen een B-, BC-, en/of C-horizont waargenomen. Een E-horizont is niet herkend (zie paragraaf 3.3.3). In de resterende boringen is alleen een C-horizont waargenomen. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,05 tot 0,4 m dikke laag (rest)veen. Het veen is soms amorf, zandig en/of veraard en bestaat uit rietzegge- en/of zeggeveen. Op het veen, of daar waar geen veen meer is waargenomen op het dekzand, ligt soms een mariene kleilaag die van onder naar boven steviger wordt. De top bestaat uit de 0,2 tot 0,55 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. In boringen 117 en 121 ligt op de mariene kleilaag (boring 117) of direct op het dekzand (boring 121) een recent opgebrachte kleilaag van matig zandig tot matig siltig, matig humeuze, donker(blauw)grijze klei. Het betreft hier opgebrachte klei ten behoeve van een dijk voor de ten westen gelegen waterpartij. Op basis van het booronderzoek kan geconcludeerd worden dat aan de westkant van het deelgebied een dekzandopduiking ligt. Het oostelijk en zuidelijk deel van het plangebied ligt lager en hier hier geen podzolprofiel waargenomen. De omgeving rondom de dekzandopduiking heeft waarschijnlijk over het algemeen gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities waardoor zich hier geen podzolbodem kon ontwikkelen.

3.3.7 Deelgebieden 7 en 8

Op deelgebieden 7 en 8 zijn twaalf verkennende boringen gezet (boringen 2 t/m 13). De bodemopbouw in de deelgebieden bestaat een natuurlijk keileempakket (alleen waargenomen in boring 11) met in de top keizand waarop dekzand is afgezet. De top van het dekzand ligt op een diepte van 2,2 tot 3,65 m-mv (2,4 tot 3,86 m-NAP). In het dekzand is alleen een C-horizont waargenomen. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,65 tot 2,85 m dikke laag veen. Het veen bestaat uit rietzegge- en/of zeggeveen en is soms in de top veraard. Op het veen, of daar waar geen veen meer is waargenomen op het dekzand, is in de boringen 5 t/m 13 een matig stevige kleilaag aanwezig van mariene getijafzettingen die van onder naar boven steviger wordt. In boringen 6 en 13 is deze kleilaag verstoord. Op deze kleilaag ligt in de boringen 9 t/m 11 een pakket recent verstoorde grond (zwak zandige of zwak kleiige veen, klei met zand en/of veenbrokken en/of zeer fijn zand met klei- en of veenlagen). De bodem is hier waarschijnlijk verstoord tijdens de aanleg van een leidingtracé, aangezien langs en in het deelgebied zelf verschillende kabels en leidingen liggen. Op de verstoorde laag en/of de natuurlijke getijafzettingen ligt een 0,1 tot 0,5 m dikke bouwvoor van matig siltige, matig humeuze, stevige klei. Het deelgebied heeft gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities waardoor zich hier geen podzolbodem kon ontwikkelen.

3.3.8 Deelgebied 9

Op deelgebied 9 zijn twintig verkennende boringen gezet (boringen 14 t/m 33). De bodemopbouw in deelgebied 9 bestaat uit keileem (alleen aangetroffen in boring 32) en/of dekzand. De top van het dekzand of de keileem ligt op een diepte van 2,1 tot 3,4 m-mv (2,61 tot 3,9 m-NAP). In het dekzand is alleen een C-horizont waargenomen. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,2 tot 2,65 m dikke laag veen. Het veen bestaat over het algemeen uit rietzeggeveen en is soms in de top veraard. Op het veen ligt soms nog een 0,1 tot 0,7 m dikke laag slappe klei. In de boringen 14 en 15 ligt op deze kleilaag een 0,1 m dikke oude bouwvoor. Op de kleilaag of de oude bouwvoor, of daar waar deze ontbreken direct op het veen, ligt een ophogingspakket bestaande uit ofwel een kleilaag met hierin zandbrokken ofwel uit veen met kleibrokken. Op deze laag ligt vervolgens nog een 0,2 tot 0,9 m dikke laag opgespoten zand. Op deze opgespoten zandlaag ligt een 0,1 tot 0,4 m dikke bouwvoor van sterk zandige, matig humeuze klei. Het gebied is tot in de jaren '50 van de vorige eeuw een moerasgebied geweest. Het gebied kon hierdoor niet als grasland of akkerland gebruikt worden. In de jaren '50 van de vorige eeuw is zand vanuit het ten zuiden van het deelgebied gelegen vaart op het moerasgebied gespoten om het gebied vervolgens in gebruik te kunnen

nemen als akkergrond.³ Het deelgebied heeft gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities waardoor zich hier geen podzolbodem kon ontwikkelen.

3.3.9 Deelgebied 10

Op deelgebied 10 zijn dertien verkennende boringen gezet (boringen 34 t/m 46). De bodemopbouw in deelgebied 10 bestaat uit dekzand dat is afgedekt door veen. De top van het dekzand ligt op een diepte van 1,35 tot 2,55 m-mv (1,65 tot 2,85 m-NAP). In het dekzand is alleen een C-horizont waargenomen. Het dekzand wordt afgedekt door een 0,15 tot 2,5 m dikke laag veen. Het veen bestaat over het algemeen uit rietzeggeveen en is soms in de top veraard of bevat kleibrokken. Op het veen ligt een 0,1 tot 1,3 m dikke laag mariene klei die bestaat uit matig slappe blauwgrijze klei die naar boven toe steviger en bruiner van kleur wordt. Deze mariene klei heeft een deel van het veen weggespoeld. In enkele boringen is de top van het veen vermengd met de klei. In boringen 34, 37 en 39 ligt op de mariene kleilaag een 0,2 tot 0,6 m dikke verstoorde kleilaag. Op de verstoorde kleilaag, of daar waar deze ontbreekt op de intacte mariene kleiafzettingen, ligt de 0,15 tot 0,5 m dikke bouwvoor. Het deelgebied heeft gedurende lange tijd bloot gestaan aan natte condities waardoor zich hier geen podzolbodem kon ontwikkelen.

3.4 Vondstmateriaal

Tijdens de oppervlaktekartering, waarbij geschoonde slootkanten en molshopen zijn geïnspecteerd op het voorkomen van archeologisch vondstmateriaal, zijn geen vondsten gedaan. De top van de veen- en kleilaag is in iedere boring doorzocht op het voorkomen van archeologische resten zoals aardewerkfragmenten, houtskool, verbrand leem, bot, fosfaatvlekken en natuursteen. Het onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor archeologische vindplaatsen in de vorm van wegen/dijken, nederzettingen of ontginningsporen uit de middeleeuwen en/of nieuwe tijd.

In de 34 gezette megaboringen, waarbij geboord is met een boor met een diameter van 20 cm, is het opgeboorde dekzand verzameld en nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 mm. De residu's uit deze boringen bevatten geen archeologisch vondstmateriaal.

³ Mondelinge mededeling grondgebruiker

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied. Het doel van het inventariserend veldonderzoek was om deze verwachting te toetsen. In paragraaf 4.1 wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen zoals die voorafgaand aan het onderzoek zijn geformuleerd. In paragraaf 4.2 wordt een advies gegeven ten aanzien van eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

Uit het bureauonderzoek komt naar voren dat de onderzoeksgebieden zowel binnen een veenontginningsvlakte liggen als binnen een vlakte van ten dele verspoelde dekzand en een vlakte van getijafzettingen. Het verwachtingsmodel laat zien dat in de onderzoeksgebieden rekening gehouden moet worden met mogelijke resten uit de steentijd-bronstijd en uit de middeleeuwen en nieuwe tijd. Deze resten kunnen bestaan uit een strooiing van vuursteen, haardkuilen, slachtafval, ontginningssporen, voorgangers van de Oude Dijk (dijk, weg) graven en nederzettingen. In deelgebied 2 wordt op basis van eerder uitgevoerd onderzoek door RAAP een pingoruïne verwacht. Ten tijde van de laatste ontginningsfase, die heeft plaatsgevonden in de jaren '60 van de vorige eeuw, kunnen bodemverstoringen hebben plaatsgevonden, waardoor eventueel aanwezige archeologische resten verstoord kunnen zijn geraakt. Binnen de onderzoeksgebieden is worden plagwerkzaamheden uitgevoerd, sloten verbreed en nieuwe sloten aangelegd. De exacte diepte van deze bodemingrepen is op dit moment niet bekend. Volgens de FAMKE liggen het onderzoeksgebieden voor zowel de periode steentijd-bronstijd als de periode ijzertijd-middeleeuwen in een zone met een middelhoge verwachting. Het bureauonderzoek bevestigt deze verwachting. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat, gezien de vernatting van het gebied en de veengroei vanaf de bronstijd, kan worden aangenomen dat het onderzoeksgebied in de periode ijzertijd tot middeleeuwen weinig of niet aantrekkelijk was voor gebruik door de mens. Voor deze periode kan de verwachting dan ook worden bijgesteld naar laag.

Op basis van het booronderzoek kan geconcludeerd worden dat het onderzoeksgebied in gebied met een grondmorene ligt, bestaande uit keileem afgedekt door pleistoceen dekzand. Op het dekzand ligt veen, bestaande uit rietzegge- en/of zeggeveen, met daarop een natuurlijk pakket getijafzettingen. Deze getijdeafzettingen bestaan uit klei dat is afgezet tijdens overstromingen van de rivier de Oude Ried. De top van bodemopbouw in het onderzoeksgebied bestaat uit een matig humeuze bouwvoor van klei. De verwachte pingoruïne in deelgebied 2 is niet aangetroffen. In gedeelten van deelgebieden 3, 4 en 6 is een podzolbodem aanwezig. Deze locaties zijn hoog en droog en goed ontwaterd waardoor ze geliefde locaties waren voor nederzettingen in de periode voordat het gebied vernatte en de veengroei op gang kwam (steentijd-bronstijd). Op deze locaties is het boorgrid verdicht en zijn op de locaties van de aaneengesloten verkennende en karterende boringen met een podzolprofiel megaboringen gezet. De opgeboorde grond is verzameld en nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 mm. De residu's uit deze boringen hebben geen archeologisch vondstmateriaal als bewerkt vuursteen of houtskool opgeleverd. Archeologische resten uit de periode middeleeuwen-nieuwe tijd zijn in het onderzoeksgebied eveneens niet aangetroffen.

Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen, zoals gesteld in paragraaf 3.2, als volgt beantwoord worden:

1. Hoe ziet de bodemopbouw in het onderzoeksgebied eruit?

De natuurlijke ondergrond bestaat uit zwak zandige leem (keileem) dat is afgedekt door zwak tot matig siltig, fijn zand (pleistoceen dekzand). In een deel van de deelgebieden 3, 4 en 6 is sprake van een podzolbodem in de top van het dekzand. Het betreft hier hoge en droge locaties. In de rest van de deelgebieden is geen podzolbodem aanwezig. Het betreft hier waarschijnlijk lager gelegen, natte gebieden waar zich hier geen podzolbodem heeft kunnen ontwikkelen. Het dekzand wordt over het algemeen afgedekt door (een restant) veen bestaande uit rietzegge- of zeggeveen. In een aantal gevallen is in de boringen slechts nog een dunne laag veen aanwezig. Op het veen liggen getijafzettingen bestaande uit licht tot matig siltige klei. De onderste laag van deze getijafzettingen is slap en naar boven toe wordt deze steviger met vaak ijzervlekken in de top van de kleilaag. Vlak onder het maaiveld bestaat de bodem uit een bouwvoor van licht tot matig siltige, matig humeuze klei.

2. Is de bodem intact?

De bodemopbouw in de deelgebieden lijkt grotendeels intact. Over het algemeen is het dekzand afgedekt door een laag veen en/of een laag klei. Ook op de locaties van de podzolbodems ligt vaak op het dekzand nog een afdekkende veen- en/of kleilaag. Alleen ter hoogte van boring 164 (deelgebied 3), boring 138 (deelgebied 4) en boring 121 (deelgebied 6) ligt de top van de podzolbodem direct onder de bouwvoor. De afdekkende veen- of kleilaag is hier niet meer aanwezig. In deelgebied 7 is ter hoogte van de boringen 9 t/m 11 de bodem verstoord tot in de onderliggende klei- of veenlaag. Deze verstoring houdt waarschijnlijk verband met de aanleg van een leidingtracé in het gebied, aangezien langs en in dit deelgebied verschillende kabels en leidingen liggen.

3. Is er sprake van pingoruïnes in de onderzoeksgebieden en bevatten deze onverstoord sediment?

In het PvA (De Bruijn 2016) en het rapport van Asmussen & Van der Zwet (2003) staat dat in deelgebied 2 een pingoruïne wordt verwacht. Op basis van het bureauonderzoek en veldonderzoek kan echter geconcludeerd worden dat binnen deelgebied 2 geen restanten van een pingoruïne aanwezig zijn. Uit het booronderzoek komt wel naar voren dat het dekzand binnen deelgebied 2 richting het westen lijkt weg te duiken. De veenlagen worden hier dikker. De mogelijkheid bestaat dan de vermoede pingoruïne ten westen van het deelgebied ligt. Deze locatie valt buiten onderhavig onderzoek. In de resterende deelgebieden zijn eveneens geen pingoruïnes aangetroffen. De uit het PvA bijgevoegde onderzoeksvragen kunnen daarmee niet beantwoord worden.

4. Dient het archeologische verwachtingsmodel aangepast te worden?

Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek en de FAMKE is aan de onderzoeksgebieden een middelhoge verwachting toegekend voor de perioden steentijd-bronstijd en ijzertijd–middeleeuwen. Op basis van het booronderzoek kan deze verwachting voor beide perioden naar laag worden bijgesteld. Er zijn tijdens het veldonderzoek geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied. Binnen de deelgebieden 3, 4 en 6 bevinden zich wel intacte podzolbodems. Hierin is echter geen houtskool aangetroffen, zoals dat wel het geval was bij het onderzoek van Asmussen & Van der Zwet (2003), of ander archeologisch vondstmateriaal.

5. Dient het onderzoeksgebied nader archeologisch onderzocht te worden?

Zie het antwoord op de onderzoeksvraag 4. Er kan nooit voor honderd procent worden uitgesloten dat zich binnen de deelgebieden 3, 4 en 6 archeologische resten kunnen bevinden, op basis van intacte podzolen afgedekt door een veen- en/of kleidek en het feit dat er in de directe omgeving vindplaatsen uit de steentijd bekend zijn (Asmussen & Van der Zwet 2003). De resultaten van het huidige onderzoek geven echter in geen van de deelgebieden voldoende reden voor archeologisch vervolgonderzoek.

4.2 Advies

Bij gebrek aan aanwijzingen voor vindplaatsen uit de periode steentijd–bronstijd op de locaties met een podzolbodem en voor vindplaatsen uit de middeleeuwen-nieuwe tijd in de top van het veen of de klei is volgens MUG Ingenieursbureau b.v. vanuit archeologisch perspectief geen vervolgonderzoek of planaanpassing in het onderzoeksgebied nodig. De archeologische verwachting kan op basis van het veldonderzoek naar laag worden bijgesteld. Hoewel nooit volledig kan worden uitgesloten dat zich in de afgedekte podzolbodems in deelgebieden 3, 4 en 6 geen archeologische resten kunnen bevinden, geven de resultaten van het huidige onderzoek onvoldoende reden voor archeologisch vervolgonderzoek.

Het bovenstaande advies is goedgekeurd door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Achtkarspelen, en door de provincie.

Het voorliggende onderzoek is met de grootst mogelijke zorg uitgevoerd. Indien onverhoopt toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, wijzen wij op de wettelijke meldingsplicht hiervan (artikel 5.4 van de Erfgoedwet) om het documenteren van toevallsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het verrichten van opgravingen een vondst doet waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een archeologische vondst betreft, meldt dit zo spoedig mogelijk bij Onze Minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *in casu* de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via ARCHIS). De melding kan ook bij de provincie Fryslân gedaan worden.⁴

⁴ Mevrouw S. de Bruijn, T: (058) 292 59 24, E: s.de.bruijn@fryslan.frl

Literatuur en bronnen

Geraadpleegde literatuur

- Asmussen, P.S.G. & E.J.M. van der Zwet, 2003. *Plangebied Twijzelmieden, gemeente Achtkarspelen; een inventariserend archeologisch onderzoek*. Amsterdam (RAAP-notitie 365).
- Brandt, R.W. et al. (red), 1992. *Archis, Archeologisch basisregister, versie 1.0*. Amersfoort.
- Bruijn, S. de, 2016. *Twijzelmieden advies archeologisch booronderzoek*. Intern document Provincie Fryslân.
- Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I. Ritsema, W.E. Westerhof & T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen.

Geraadpleegde bronnen

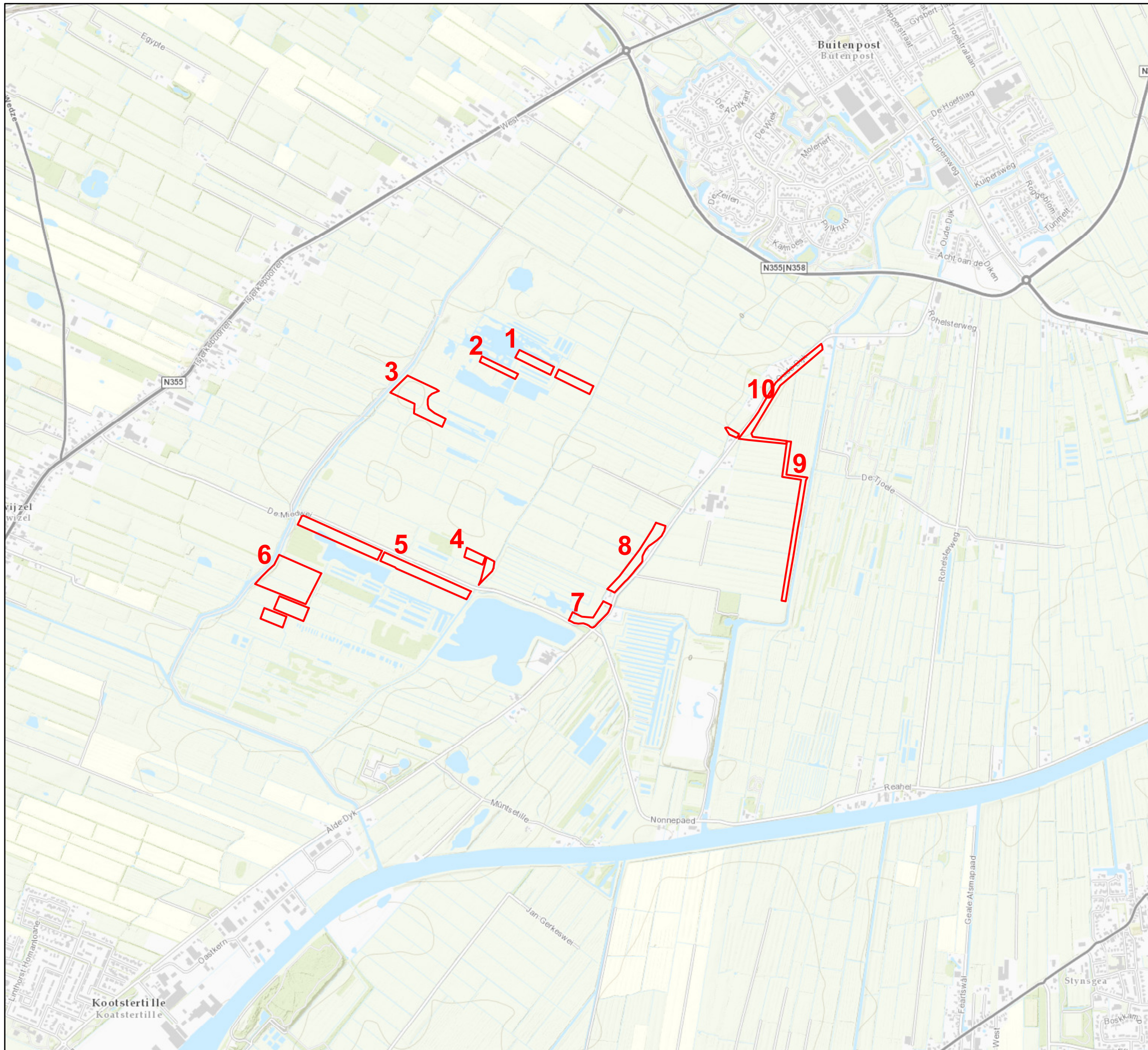
- <http://www.fryslan.nl/famke>;
- Esri Nederland & Community Maps Contributors;
- Archis3 via <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>, aangevuld met gegevens uit de downloadbare bestanden van Archis2;
- <https://easy.dans.knaw.nl/>;
- <http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>;
- <http://www.topotijdreis.nl/>;
- gegevens opdrachtgever;
- www.hisgis.nl;
- www.frieslandopdekaart.nl;
- gegevens KLIC;
- <http://www.ruimtelijkeplannen.nl/>.

Lijst met afbeeldingen en verantwoording

- Afbeelding 1. Uitsnede van de topografische kaart, waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors*)
- Afbeelding 2. Bestemmingsplan buitengebied Achtkarspelen waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: www.ruimtelijkeplannen.nl*)
- Afbeelding 3. Uitsnede van de advieskaart ijzertijd-middeleeuwen van de FAMKE waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven. Bruin: karterend onderzoek 1 en bruin: karterend onderzoek 3 (*bron: http://www.fryslan.nl/*)
- Afbeelding 4. Uitsnede van de advieskaart steentijd-bronstijd van de FAMKE waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven. Geelgroen: karterend onderzoek 3, lichtbruin: karterend onderzoek 2 en bruin: waarderend onderzoek kopje (*bron: http://www.fryslan.nl/*)
- Afbeelding 5. Schematische weergave van een podzolbodem (*afbeelding: MUG Ingenieursbureau b.v.*)
- Afbeelding 6. Uitsnede van de geomorfologische kaart waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: https://zoeken.cultureelerfgoed.nl*)
- Afbeelding 7. Uitsnede van de bodemkaart waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn en nummer zijn aangegeven (*bron: https://zoeken.cultureelerfgoed.nl*)
- Afbeelding 8. Uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven. Bruin is hooggelegen en blauw is laaggelegen (*bron: http://ahn.arcgisonline.nl*)
- Afbeelding 9. Uitsnede van de kaart van Schotanus uit 1718, geplot op de huidige topografische ondergrond waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: www.frieslandopdekaart.nl*)
- Afbeelding 10. Uitsnede van de kadastrale minuut van 1832 waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: www.hisgis.nl*)
- Afbeelding 11. Uitsnede van de topografische kaart van Eekhoff uit 1845, geplot op de huidige topografische ondergrond waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: www.frieslandopdekaart.nl*)
- Afbeelding 12. Uitsnede van de militair topografische kaart van 1864 waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: www.hisgis.nl*)

- Afbeelding 13. Uitsnede van de topografische kaart uit 1870-1935 waarop de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer zijn aangegeven (*bron: www.hisgis.nl*)
- Afbeelding 14. Uitsnede van de topografische kaart uit 1990 waarop de ligging van de deelgebieden met een rood kader of een rode lijn met nummer is aangegeven (*bron: www.topotijdreis.nl*)
- Afbeelding 15. Uitsnede uit Archis met archeologische onderzoeksmeldingen, aangegeven met een blauw kader, en waarnemingen, aangegeven met een rode stip. De deelgebieden zijn met een rood kader of een rode lijn en nummer aangegeven (*bron: Esri Nederland, downloadbare bestanden Archis 3*)
- Afbeelding 16. Boorplan voor de verschillende deelgebieden, aangegeven met een zwart kader of zwarte streep- of stippelijijn en nummering. De ondergrond betreft de advieskaart steentijd-bronstijd uit de FAMKE (*bron: De Bruijn 2016*)

**Bijlage 1 Ligging onderzoeksgebied/
deelgebieden**



Overzichtskaart

 Deellocaties



Bron: Esri Nederland & Community Maps Contributors



MUG Ingenieursbureau

Infra
Milieu
Archeologie
Geo-ICT & Geo-Info



Project: Twijzelmieden

Opdrachtgever: Provincie Fryslân

Onderdeel: Overzichtskaart

Projectnummer: 93105715

Bijlage: 1

GIS-ontwerp: TD

Formaat: A3

Datum: 14-2-2017

Gecontroleerd: AB/Mdw

Schaal: 1:16.000

Status: Definitief

Zernikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99

E-mail
info@mug.nl
Internet
www.mug.nl

Bijlage 2 Boorpuntenkaarten

Boorpuntenkaart

- Deellocaties
- 0,61 Maaiveldhoogte (m. t.o.v. NAP)*

Boringen

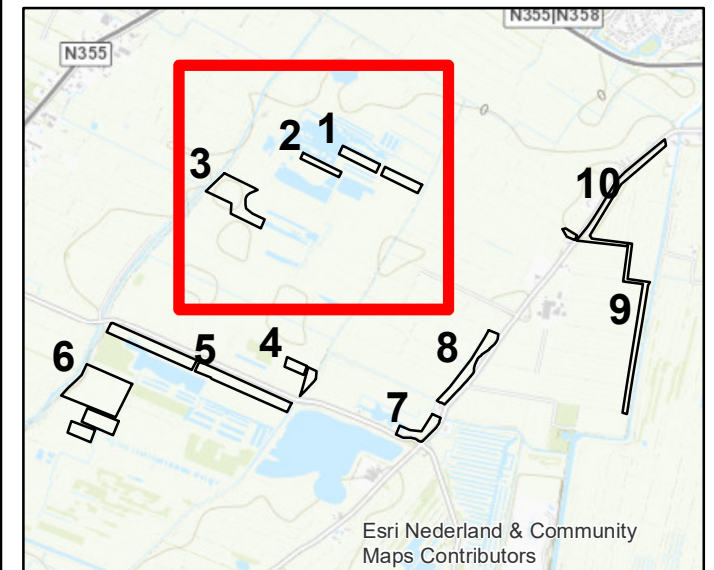
Verkennde boring

- ⊗ Keileem
- ⊗ C-horizont
- ⊗ Veenvorm
- ⊗ Geen bijzonderheden

Megaboring

- ⊕ E-horizont
- ⊕ B-horizont
- ⊕ BC-horizont
- ⊕ C-horizont
- ⊕ Veenvorm
- ⊕ Gestakt op zand
- ⊕ Geen bijzonderheden
- ⊗ Boring gestakt

*Gemiddelde hoogte van boorpunten per vak



Bron: Topo - TOP10NL, Hoogte: AHN2



MUG Ingenieursbureau

Infra
Milieu
Archeologie
Geo-ICT & Geo-Info



Project: Twijzelmieden

Opdrachtgever: Provincie Fryslân

Onderdeel: Boorpuntenkaart

Projectnummer: 93105715

Bijlage: 2-A

GIS-ontwerp: TD

Formaat: A3

Datum: 14-2-2017

Gecontroleerd: AB/MdW

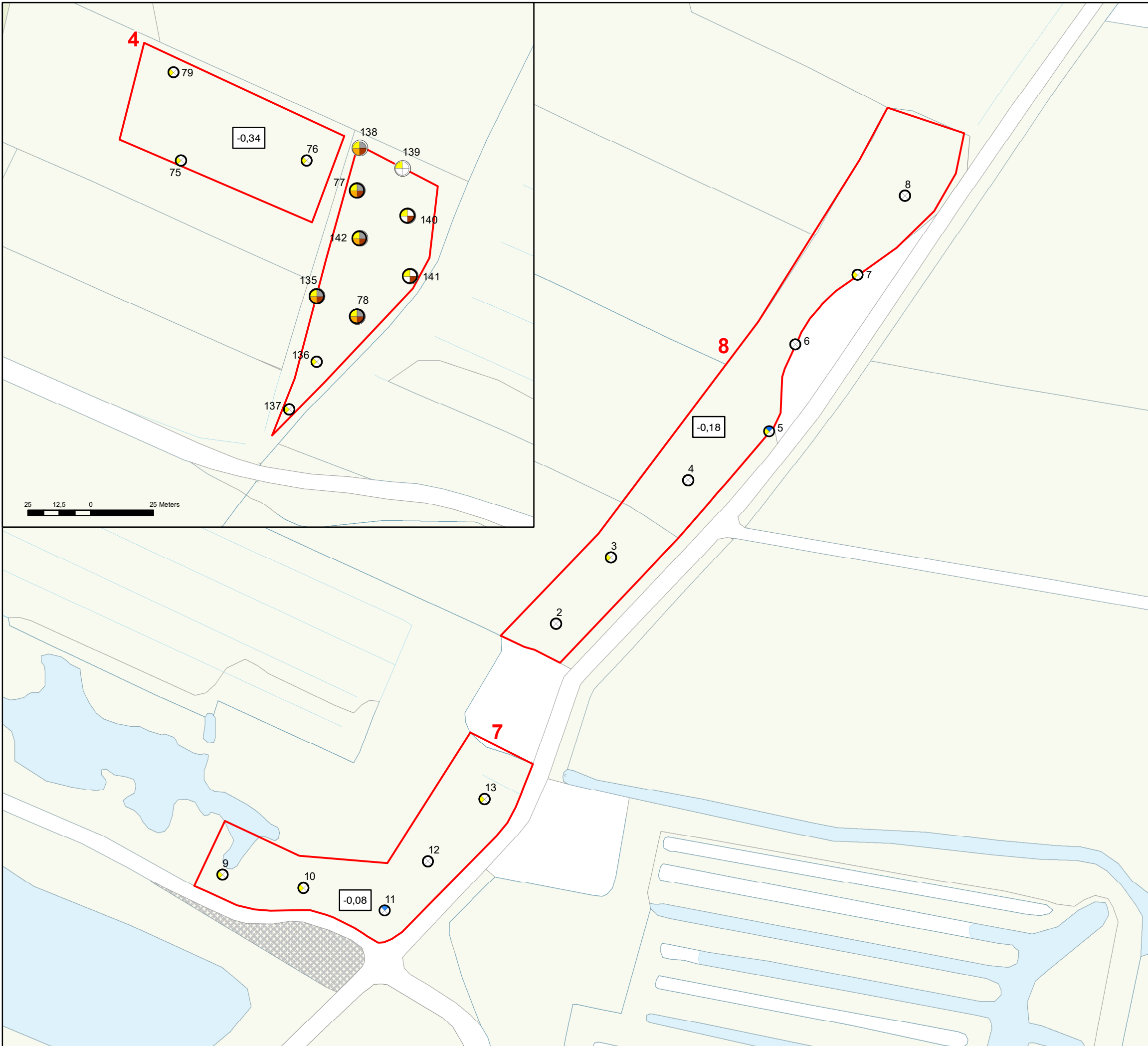
Schaal: 1:3.500

Status: Definitief

Zemikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99

E-mail
info@mug.nl
Internet
www.mug.nl

J:\Projecten\Archeologie\2017\93105717 Twijzelmieden\richtingsplan\Projectdata\GEO_data\mxd\3105715_BodemPerDeelgebied_DDP_T23_A3.mxd



Boorpuntenkaart

- Deellocaties
- 0,61 Maaiveldhoogte (m. t.o.v. NAP)*

Boringen

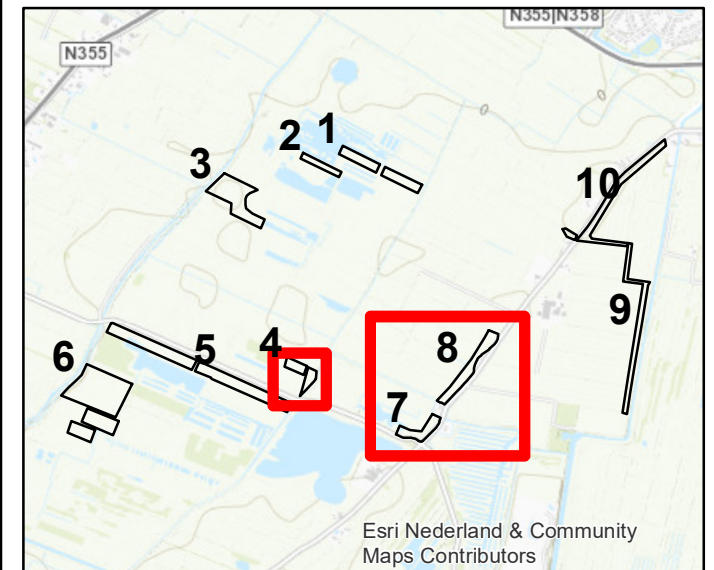
Verkennde boring

- ⊗ Keileem
- ⊗ C-horizont
- Veenv
- Geen bijzonderheden

Megaboring

- E-horizont
- B-horizont
- BC-horizont
- C-horizont
- Veenv
- Gestakt op zand
- Geen bijzonderheden
- Boring gestakt

*Gemiddelde hoogte van boorpunten per vak



Bron: Topo - TOP10NL, Hoogte: AHN2



MUG Ingenieursbureau

Infra
Milieu
Archeologie
Geo-ICT & Geo-Info



Project: Twijzelmieden

Opdrachtgever: Provincie Fryslân

Onderdeel: Boorpuntenkaart

Projectnummer: 93105715

Bijlage: 2-C

GIS-ontwerp: TD

Formaat: A3

Datum: 14-2-2017

Gecontroleerd: AB/MdW

Schaal: 1:2.000

Status: Definitief

Zemikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99

E-mail
info@mug.nl
Internet
www.mug.nl

Boorpuntenkaart

- Deellocaties
- 0,61 Maaiveldhoogte (m. t.o.v. NAP)*

Boringen

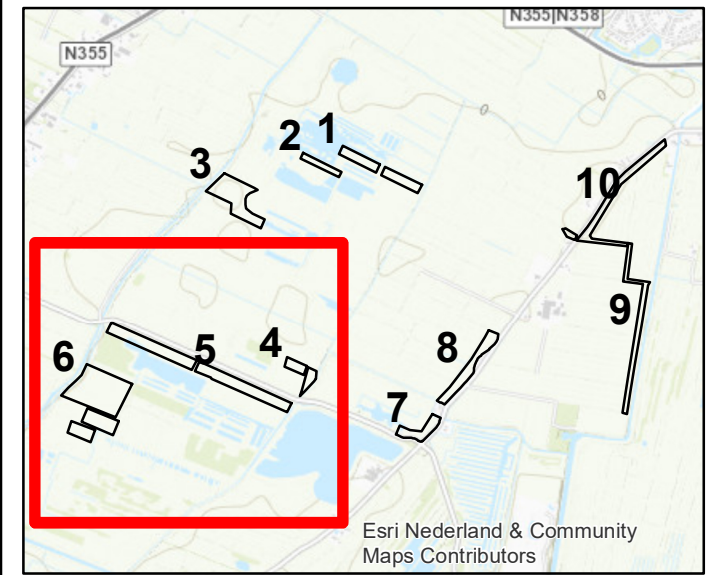
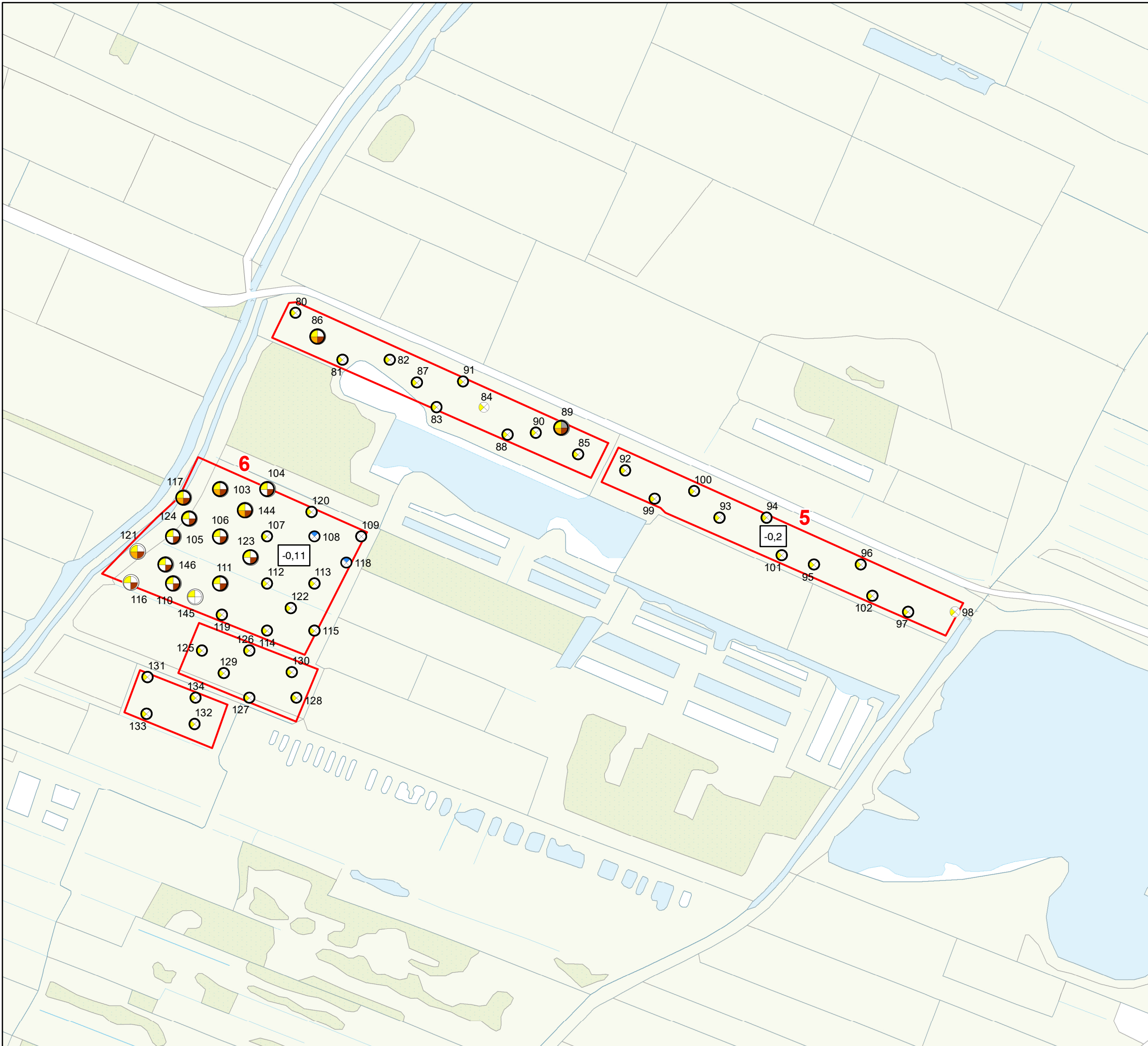
Verkennde boring

- ⊗ Keileem
- ⊗ C-horizont
- ⊗ Veen
- ⊗ Geen bijzonderheden

Megaboring

- ⊕ E-horizont
- ⊕ B-horizont
- ⊕ BC-horizont
- ⊕ C-horizont
- ⊕ Veen
- ⊕ Gestakt op zand
- ⊕ Geen bijzonderheden
- ⊗ Boring gestakt

*Gemiddelde hoogte van boorpunten per vak



Bron: Topo - TOP10NL, Hoogte: AHN2



MUG Ingenieursbureau

Infra
Milieu
Archeologie
Geo-ICT & Geo-Info



Project:	Twijzelmieden		
Opdrachtgever:	Provincie Fryslân		
Onderdeel:	Boorpuntenkaart		
Projectnummer:	93105715	Bijlage:	2-B
GIS-ontwerp:	TD	Formaat:	A3
Datum:	14-2-2017		
Gecontroleerd:	AB/MdW	Schaal:	1:4.000
Status:	Definitief		

Zemikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99
E-mail
info@mug.nl
Internet
www.mug.nl

J:\Projecten_Archeologie\2017\93105717 Twijzelmieden mrichtingsplan\Projectdata\GEO_data\mxd\83105715_BodemPerDeelgebied_DDP_67_A3.mxd

Boorpuntenkaart

- Deellocaties
- 0,61 Maaiveldhoogte (m. t.o.v. NAP)*

Boringen

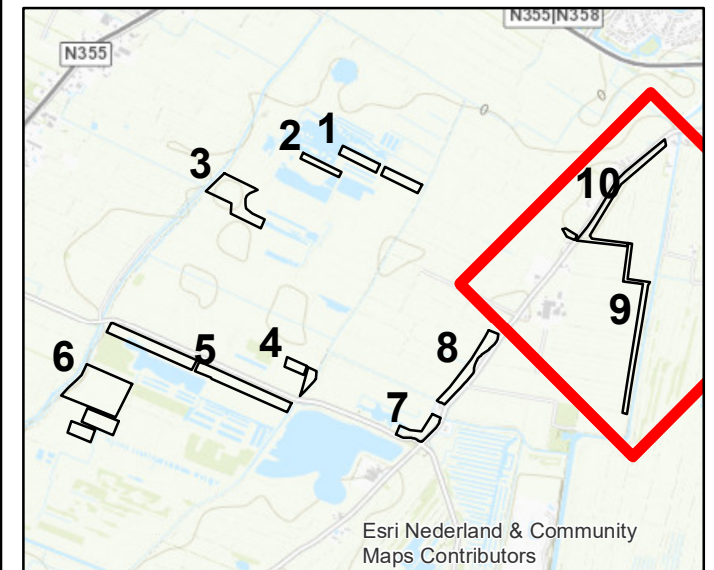
Verkennde boring

- ⊗ Keileem
- ⊗ C-horizont
- Veen
- Geen bijzonderheden

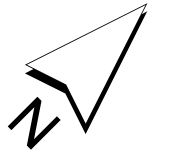
Megaboring

- E-horizont
- B-horizont
- BC-horizont
- C-horizont
- Veen
- Gestaakt op zand
- Geen bijzonderheden
- Boring gestaakt

*Gemiddelde hoogte van boorpunten per vak



Bron: Topo - TOP10NL, Hoogte: AHN2



MUG Ingenieursbureau

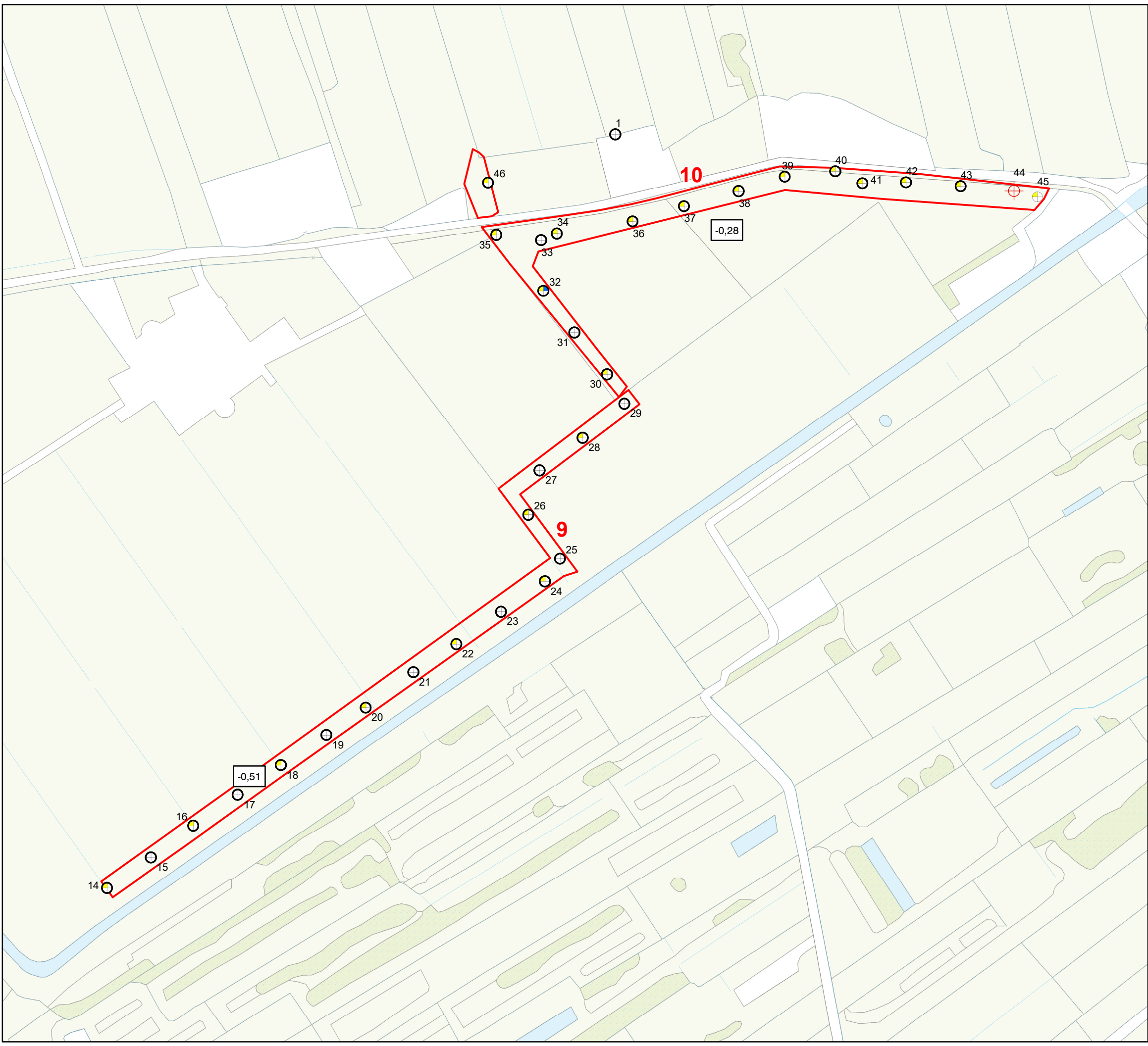
Infra
Milieu
Archeologie
Geo-ICT & Geo-Info



Project:	Twijzelmieden		
Opdrachtgever:	Provincje Fryslân		
Onderdeel:	Boorpuntenkaart		
Projectnummer:	93105715	Bijlage:	2-D
GIS-ontwerp:	TD	Formaat:	A3
		Datum:	14-2-2017
Gecontroleerd:	AB/MdW	Schaal:	1:3.500
		Status:	Definitief

Zemikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99

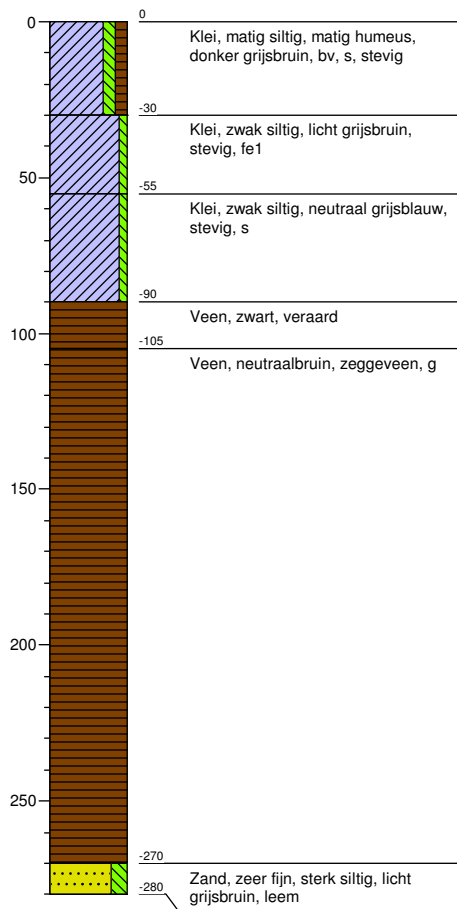
E-mail
info@mug.nl
Internet
www.mug.nl



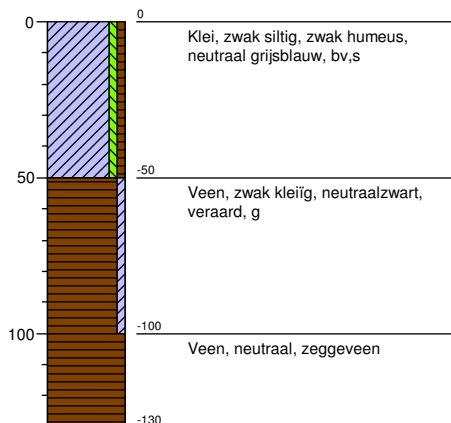
J:\Projecten_Archeologie\2017\93105717 Twijzelmieden inrichtingsplan\Projectdata\GEO_data\mxd\83105715_BodemPerDeelgebied_DDP_4_7_8_A3.mxd

Bijlage 3 Boorprofielen

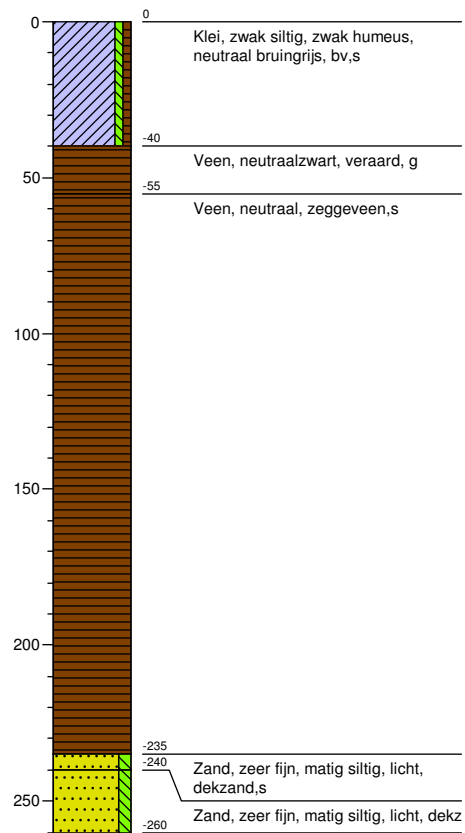
Boring: 1



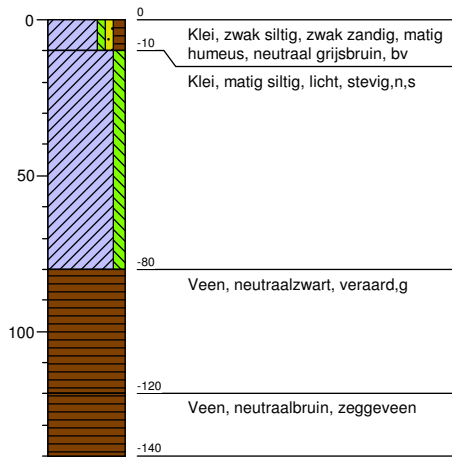
Boring: 2



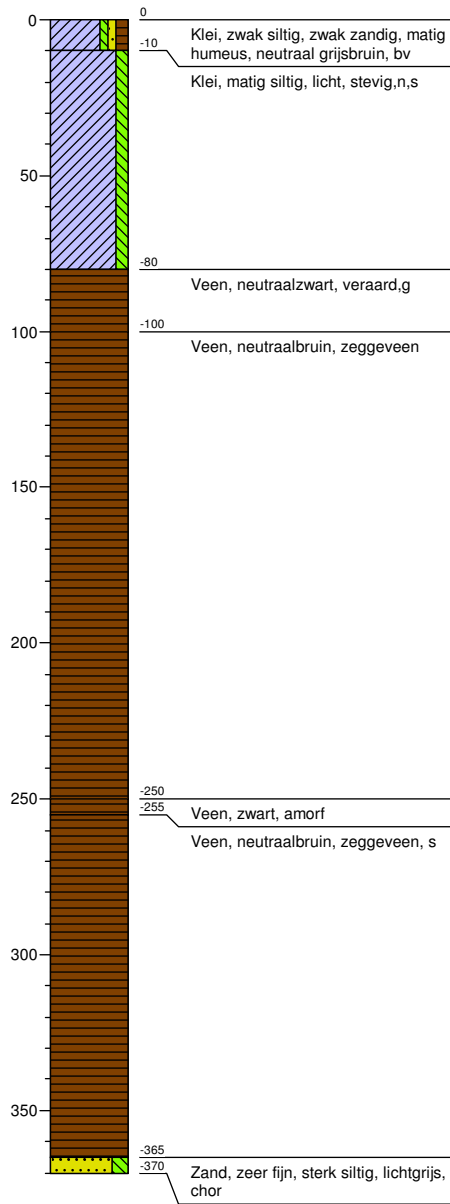
Boring: 3



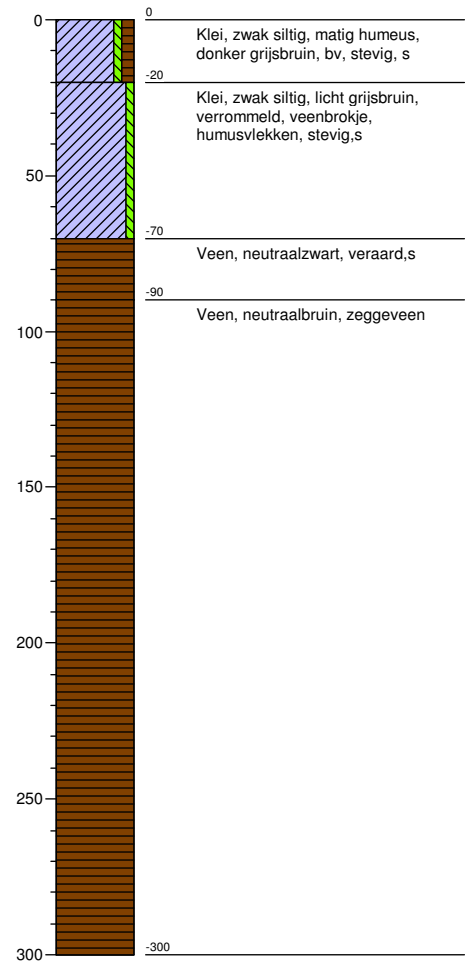
Boring: 4



Boring: 5



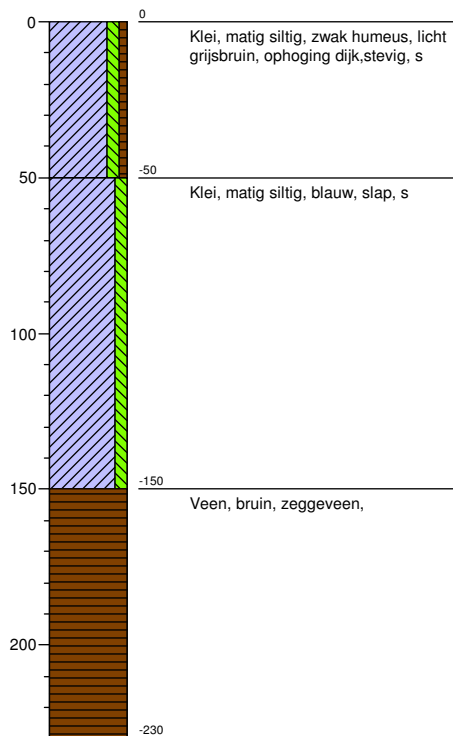
Boring: 6



Boring: 7



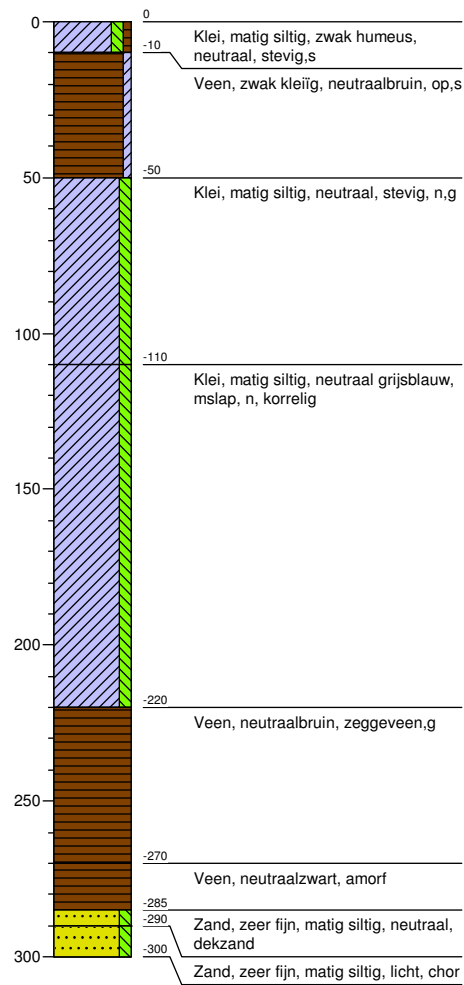
Boring: 8



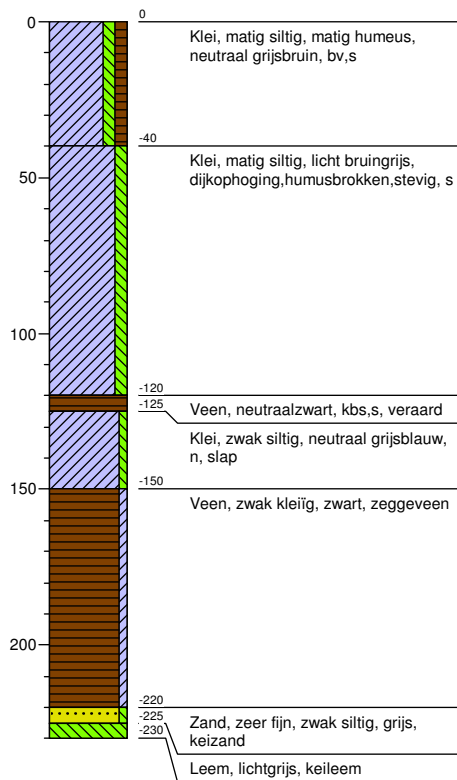
Boring: 9



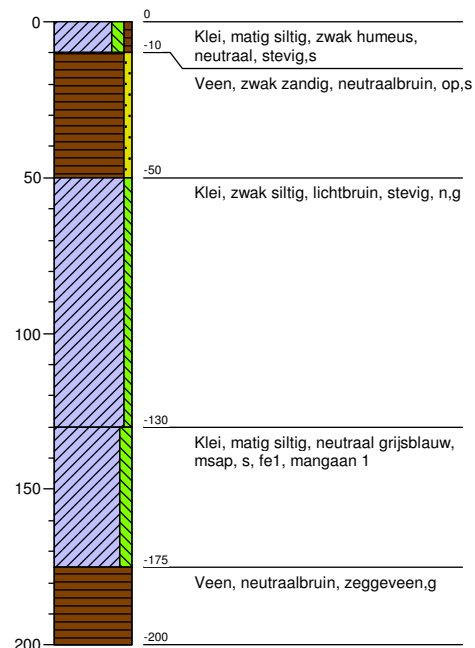
Boring: 10



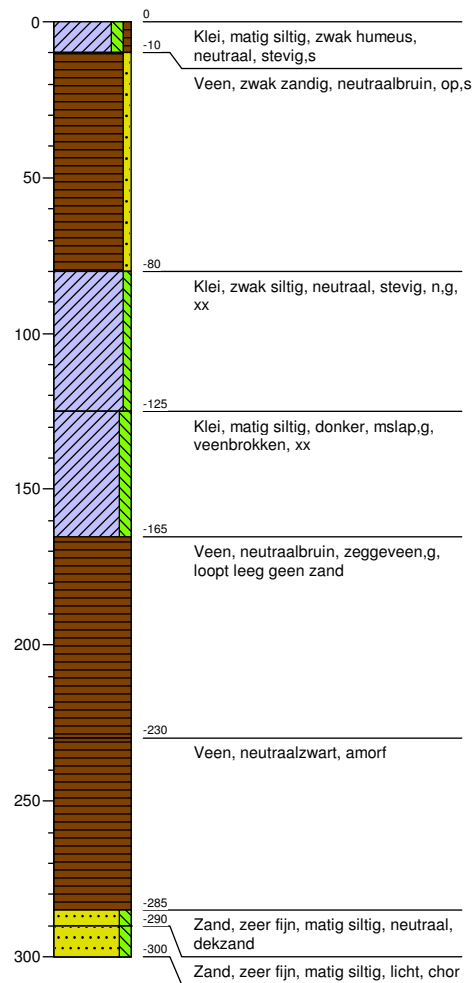
Boring: 11



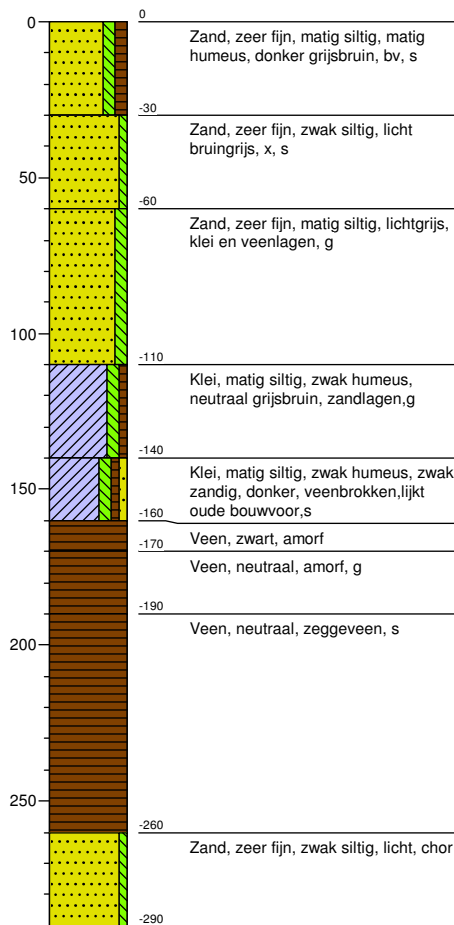
Boring: 12



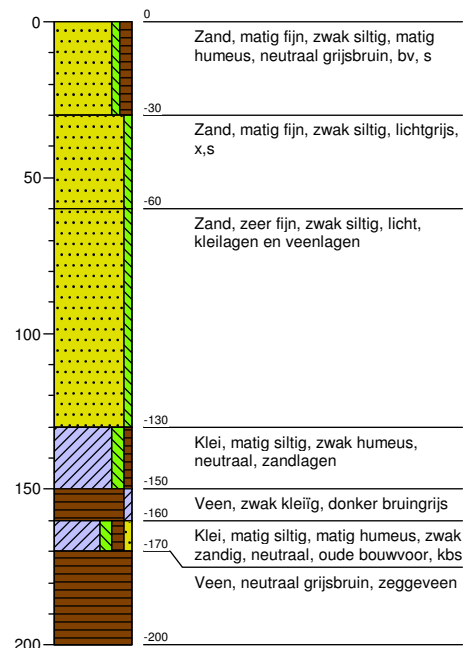
Boring: 13



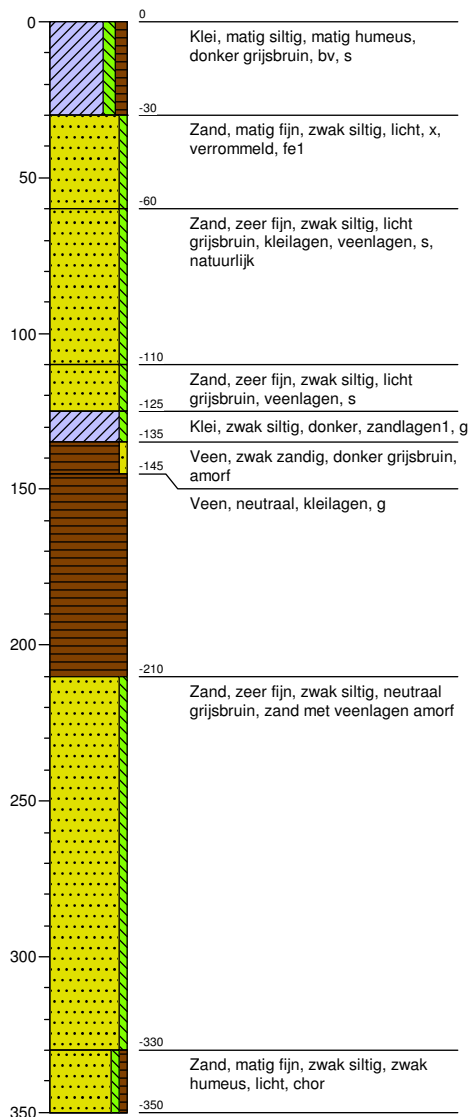
Boring: 14



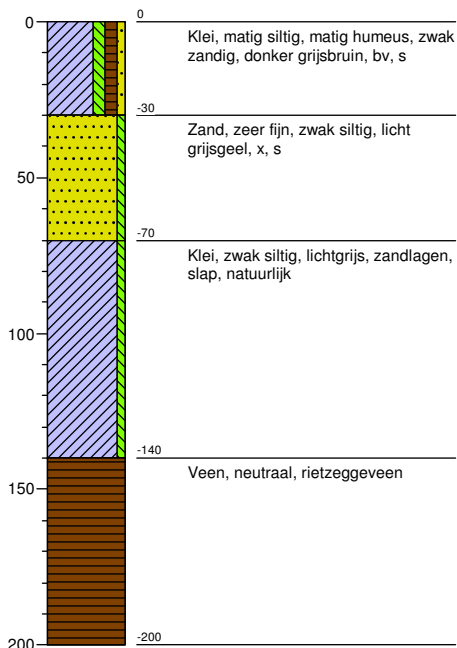
Boring: 15



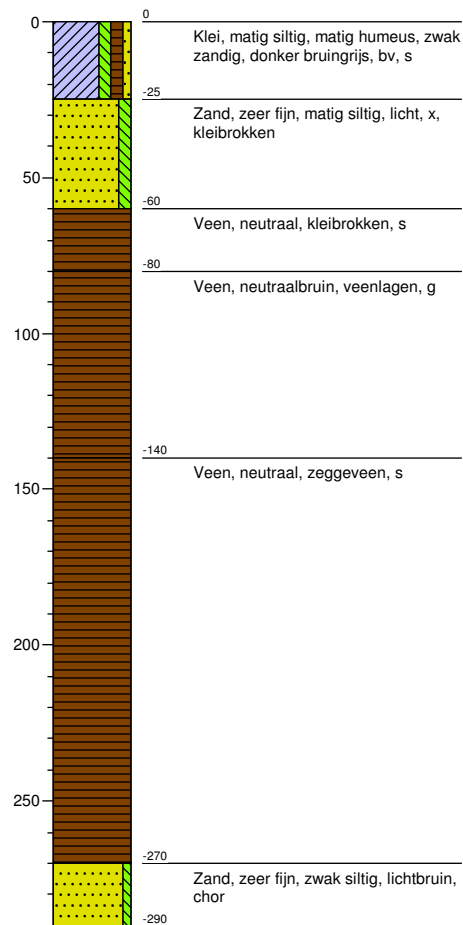
Boring: 16



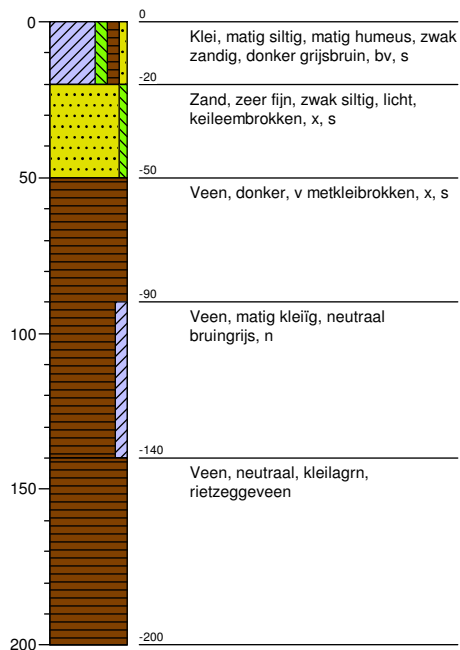
Boring: 17



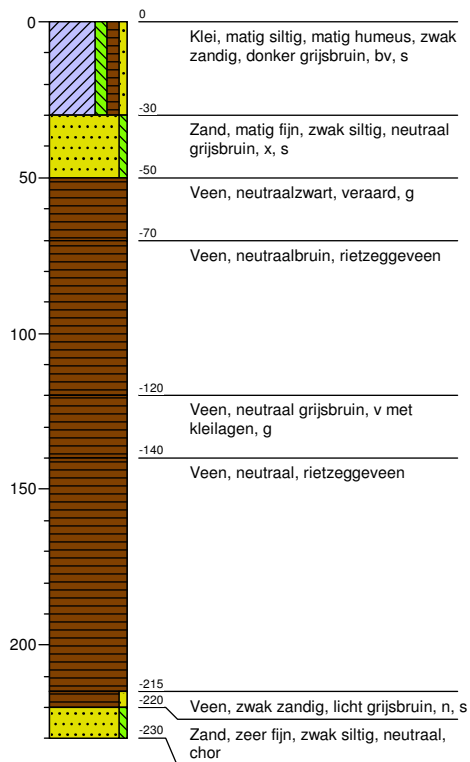
Boring: 18



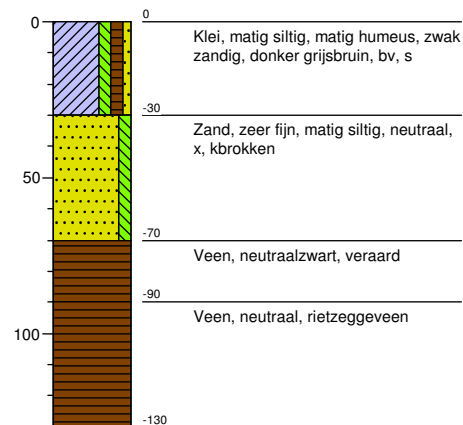
Boring: 19



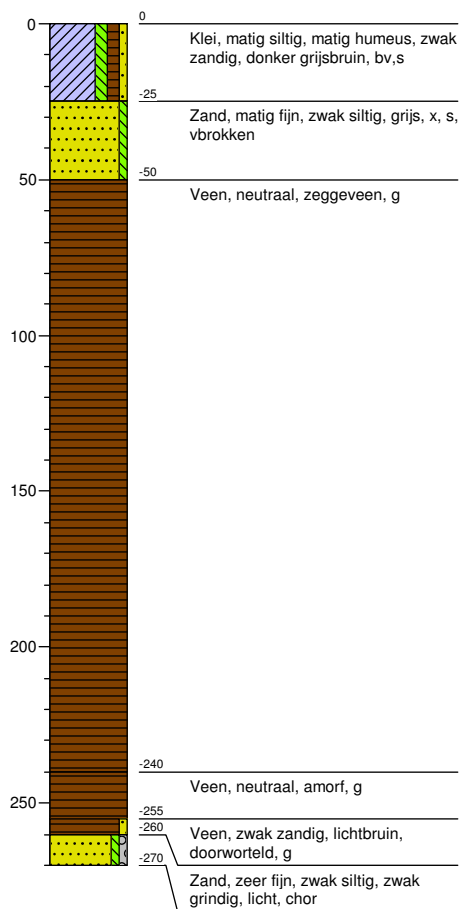
Boring: 20



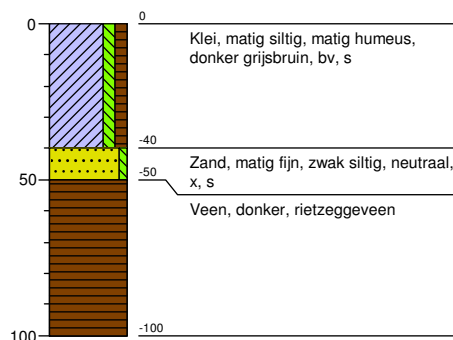
Boring: 21



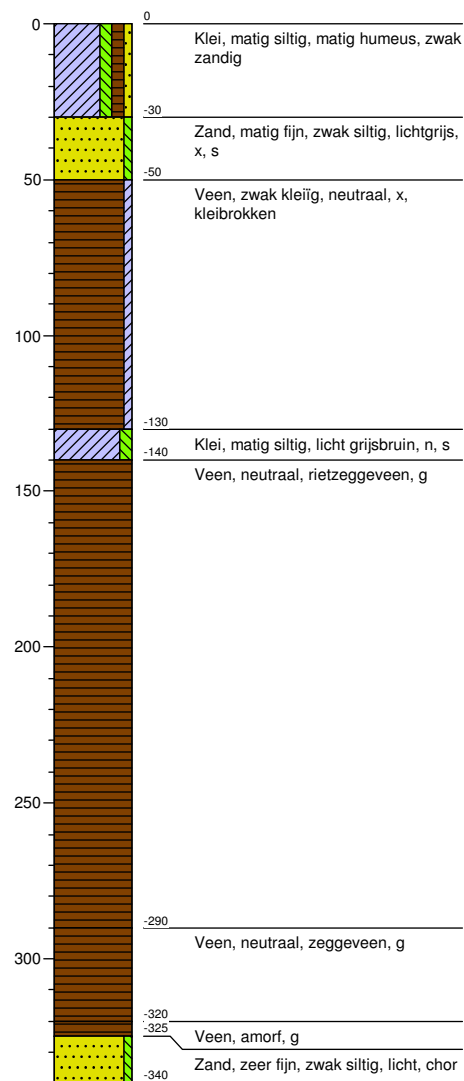
Boring: 22



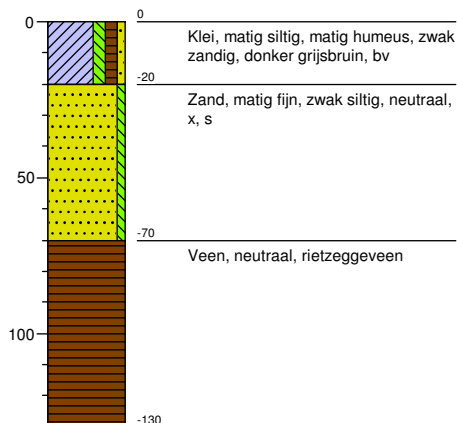
Boring: 23



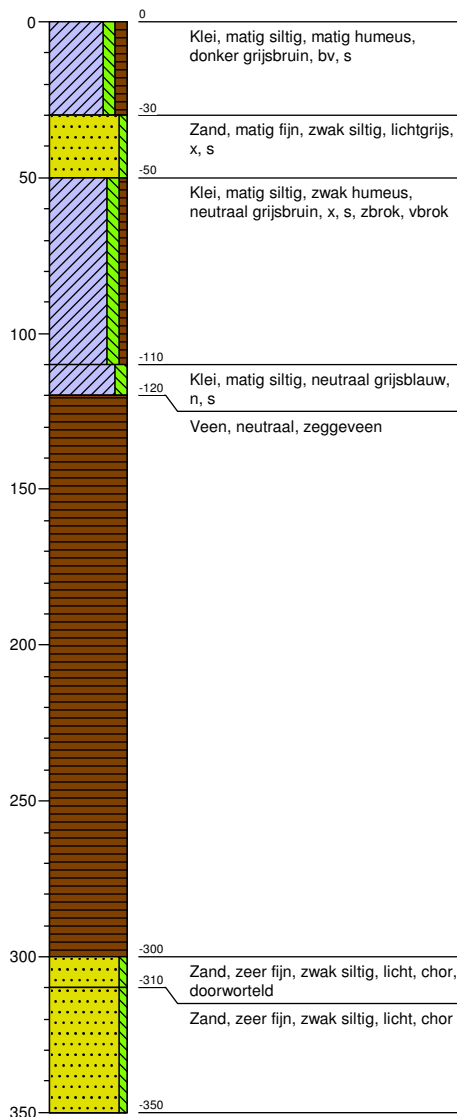
Boring: 24



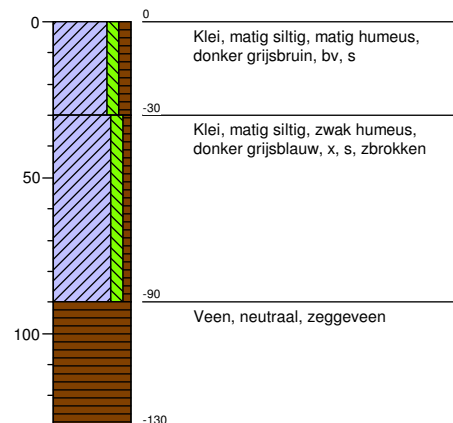
Boring: 25



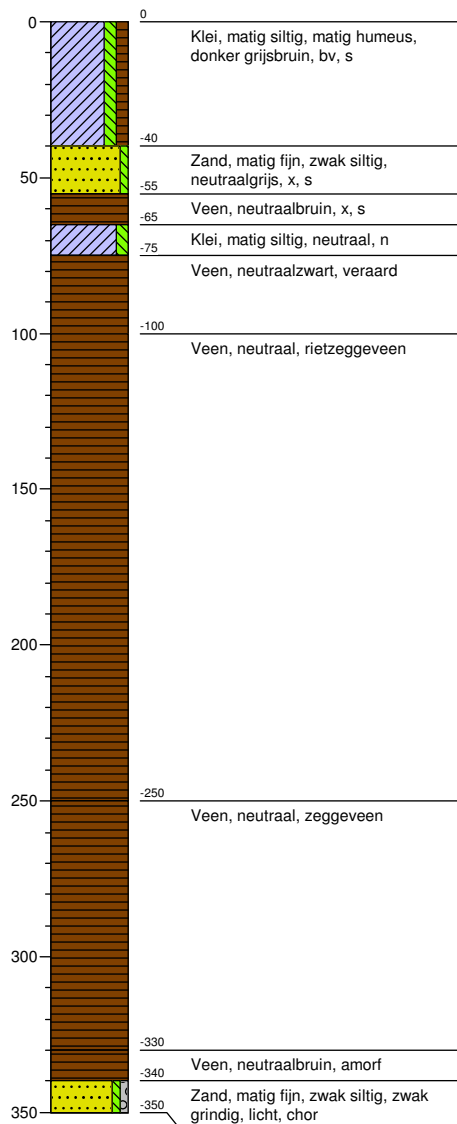
Boring: 26



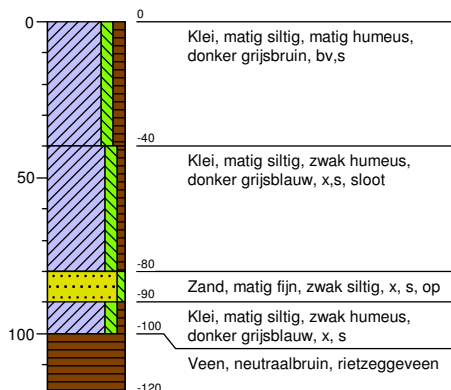
Boring: 27



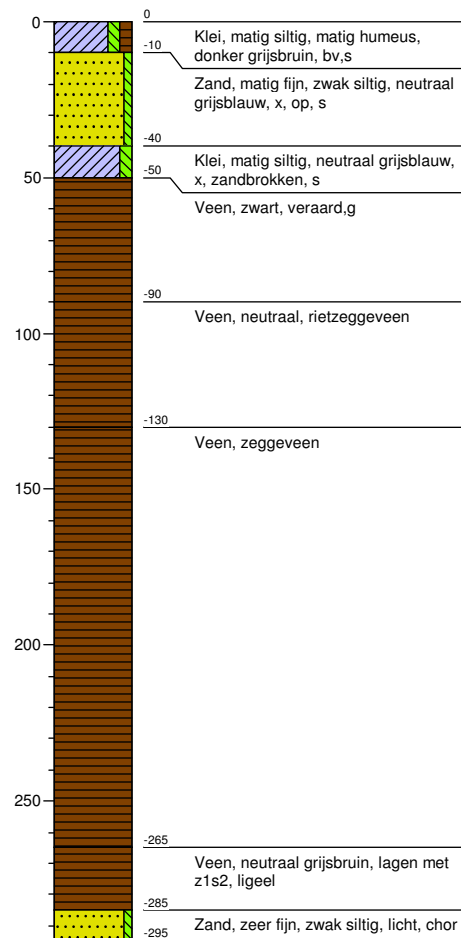
Boring: 28



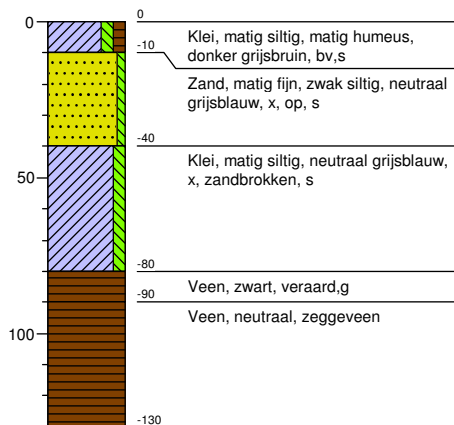
Boring: 29



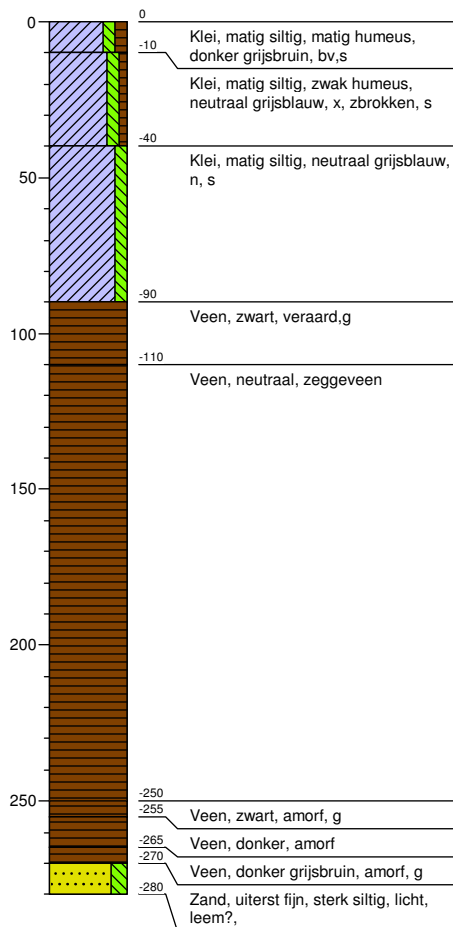
Boring: 30



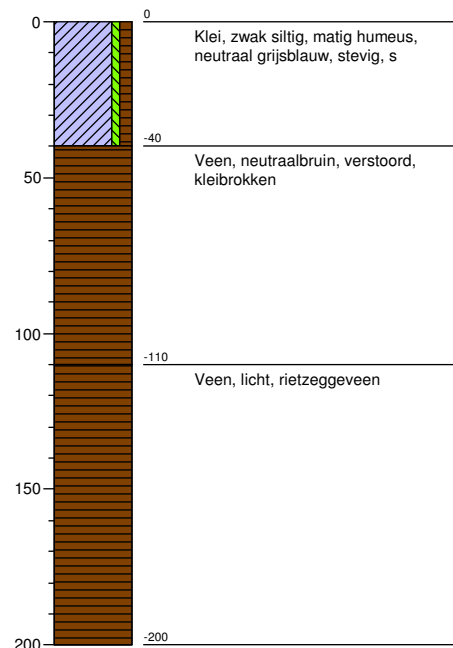
Boring: 31



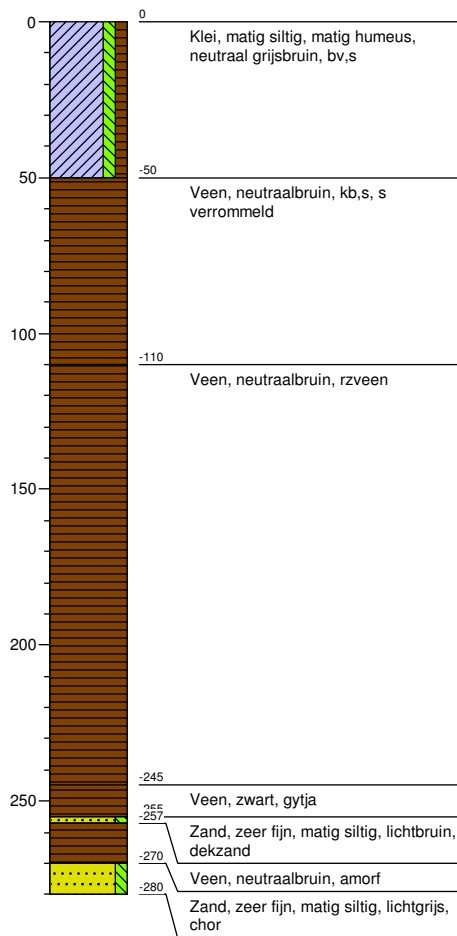
Boring: 32



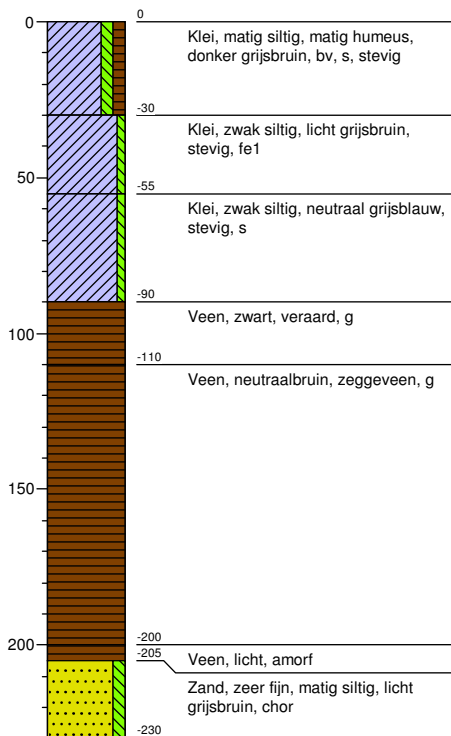
Boring: 33



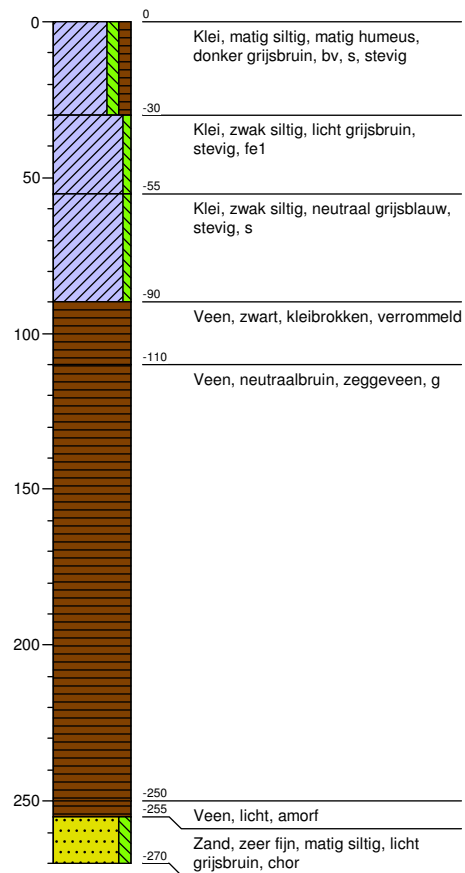
Boring: 34



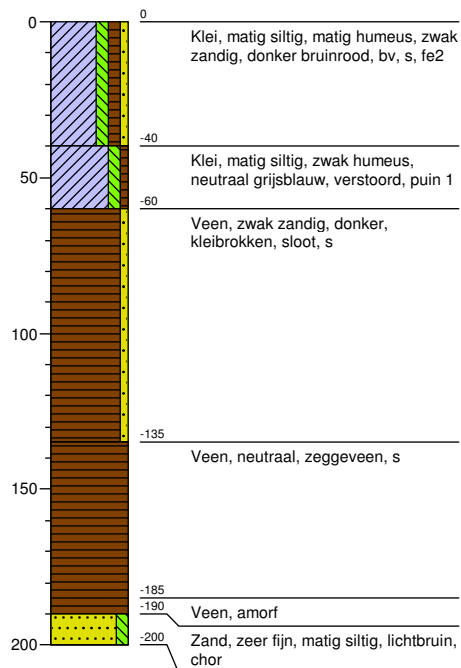
Boring: 35



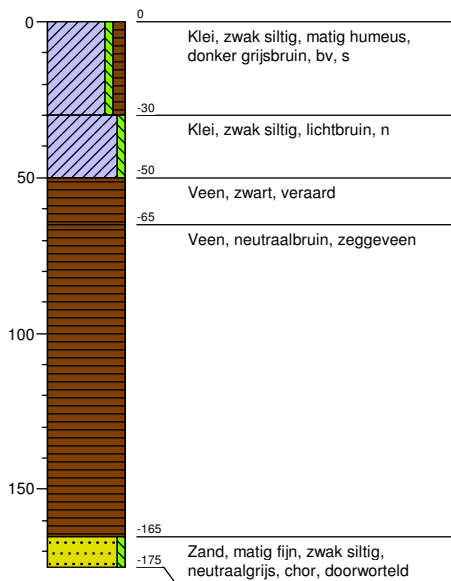
Boring: 36



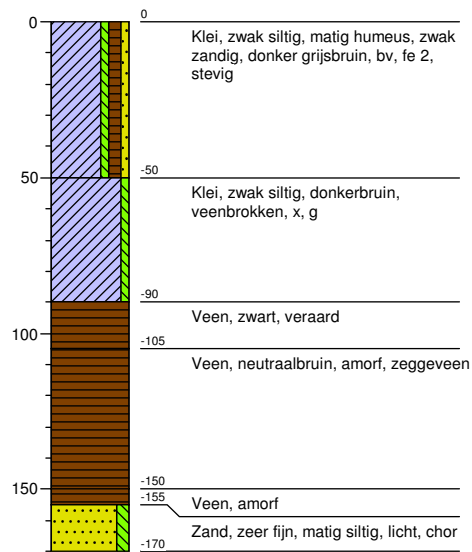
Boring: 37



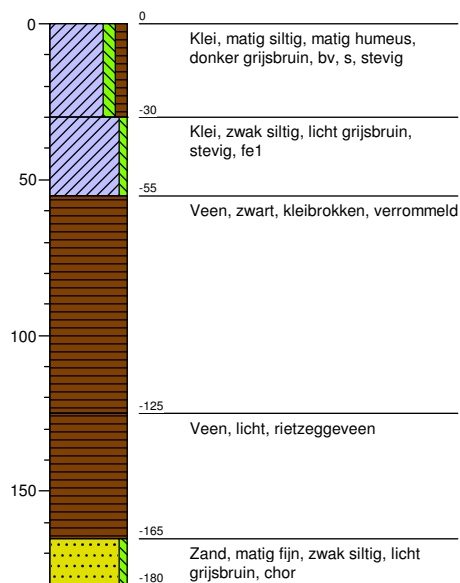
Boring: 38



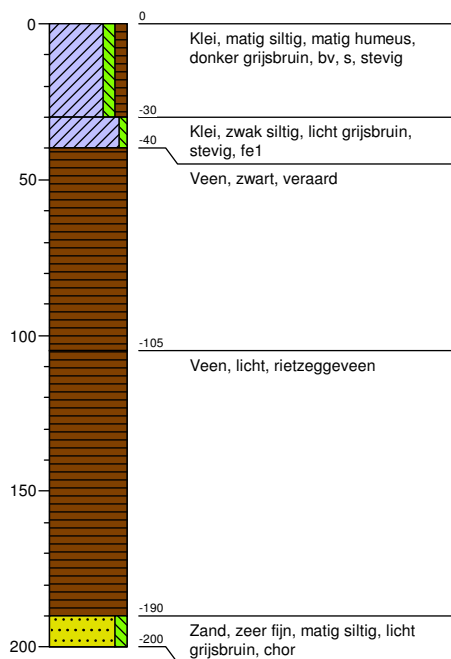
Boring: 39



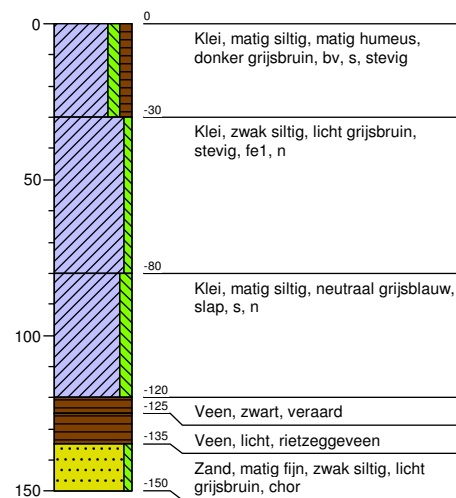
Boring: 40



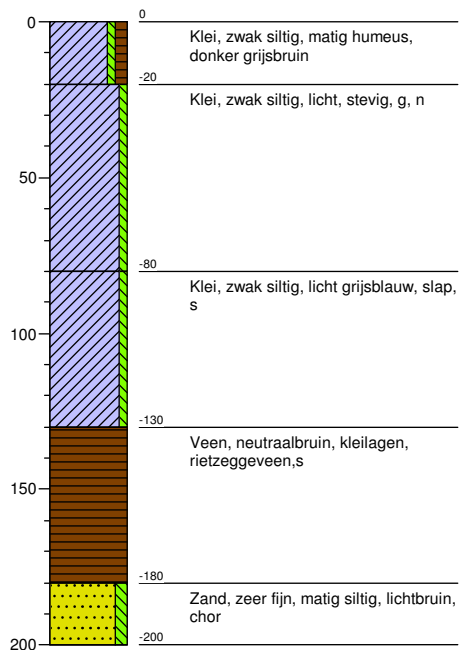
Boring: 41



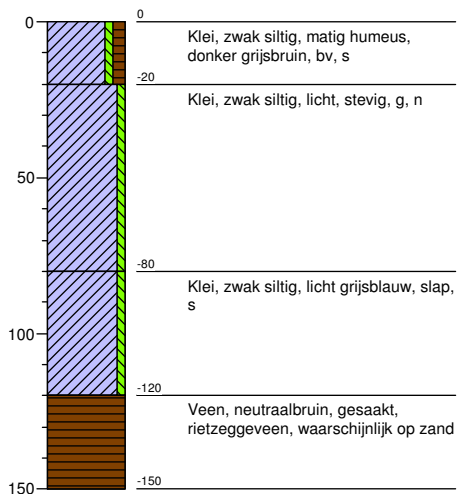
Boring: 42



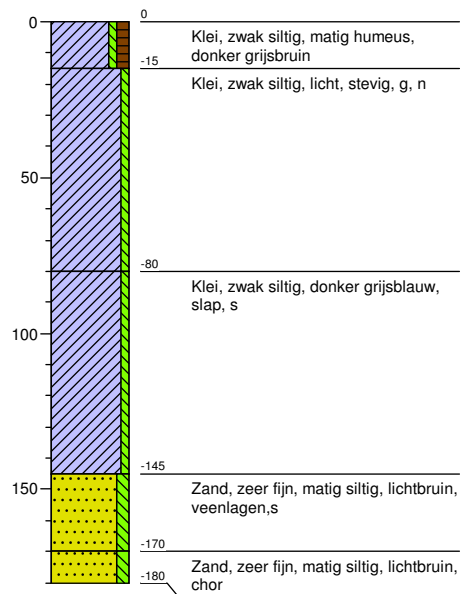
Boring: 43



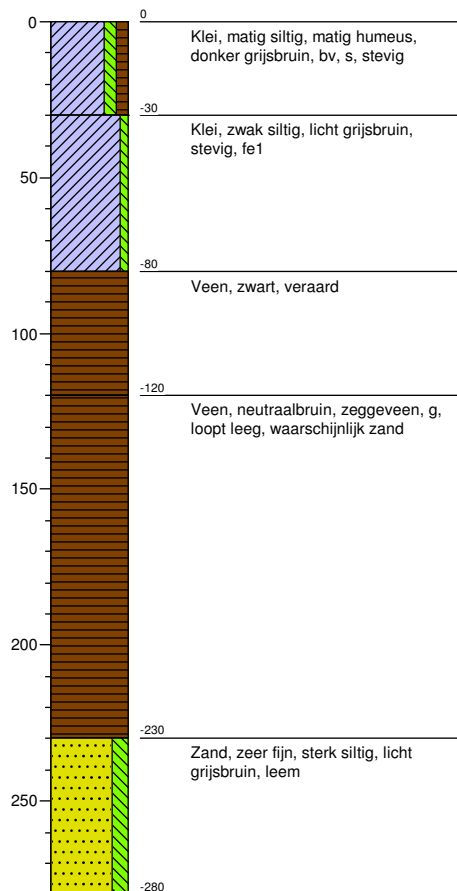
Boring: 44



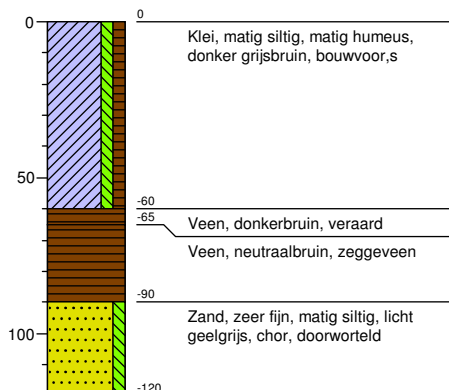
Boring: 45



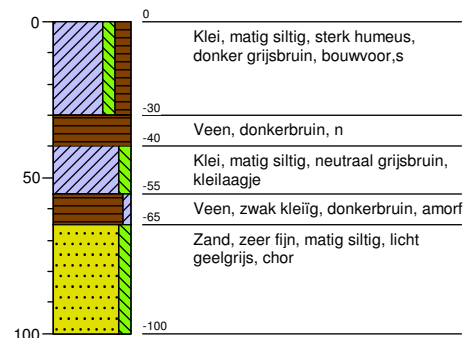
Boring: 46



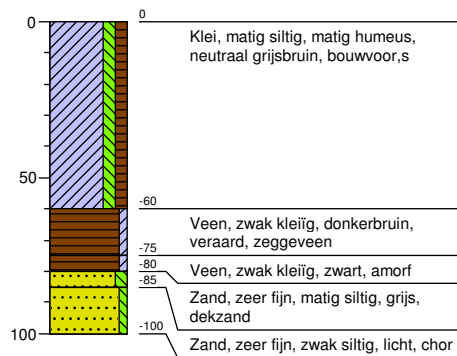
Boring: 47



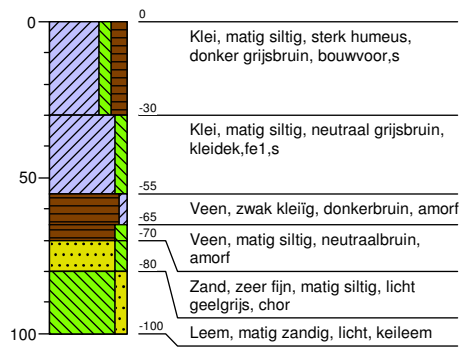
Boring: 48



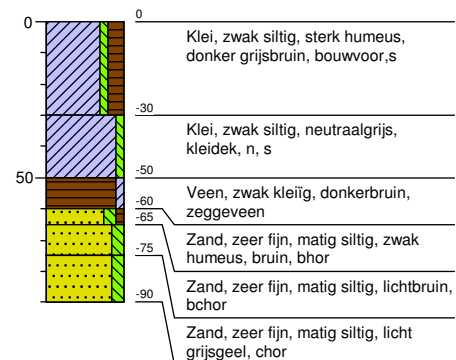
Boring: 49



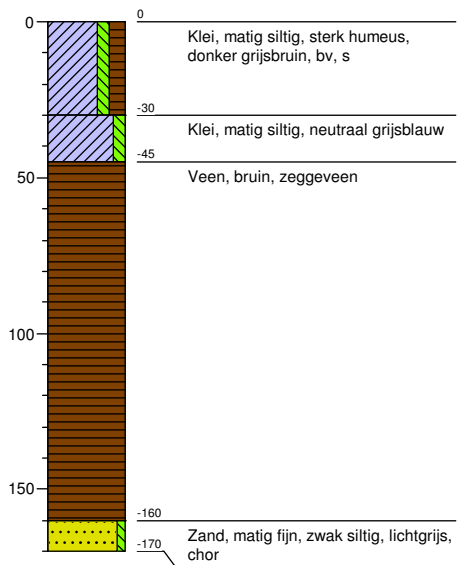
Boring: 50



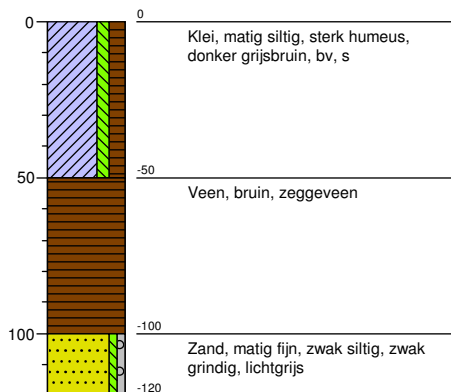
Boring: 51



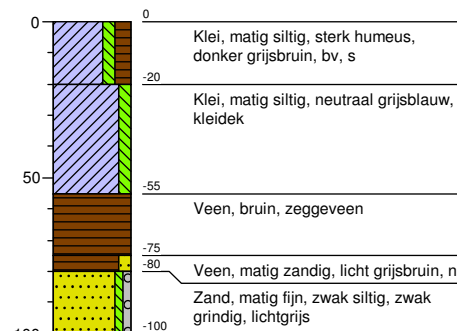
Boring: 52



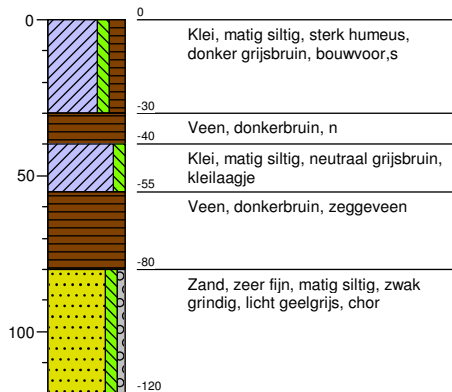
Boring: 53



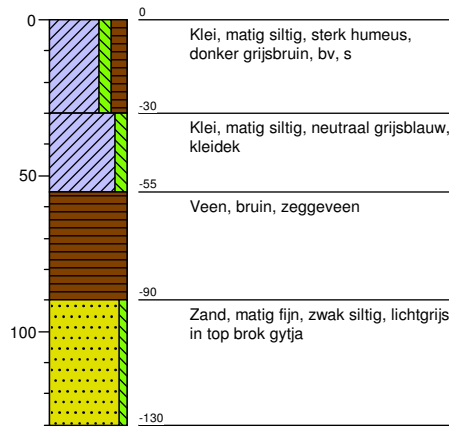
Boring: 54



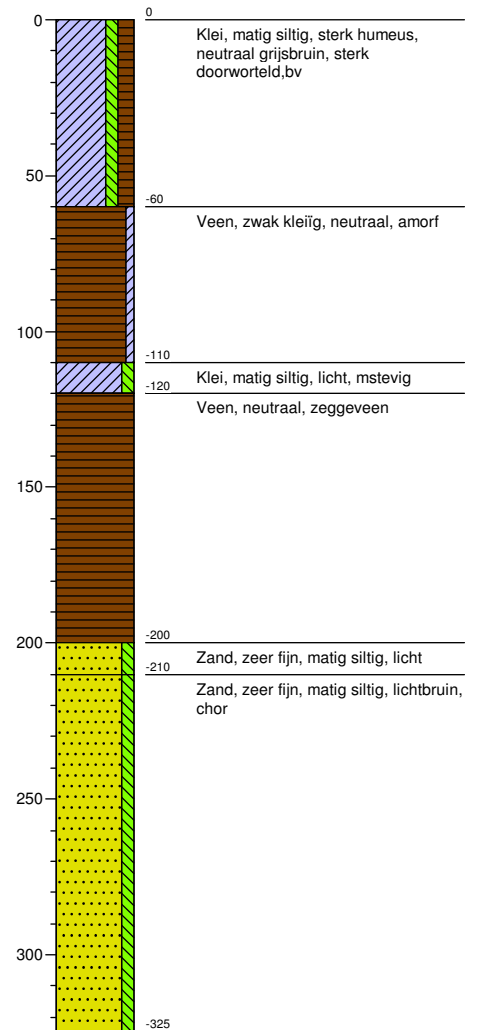
Boring: 55



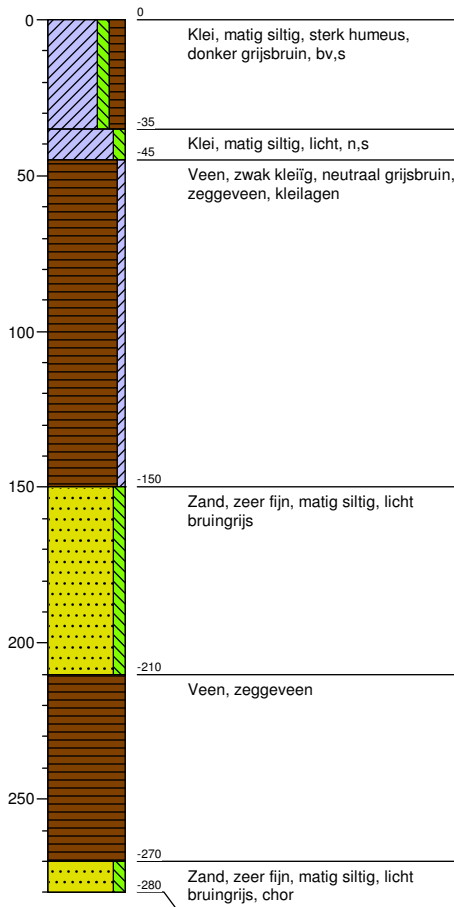
Boring: 56



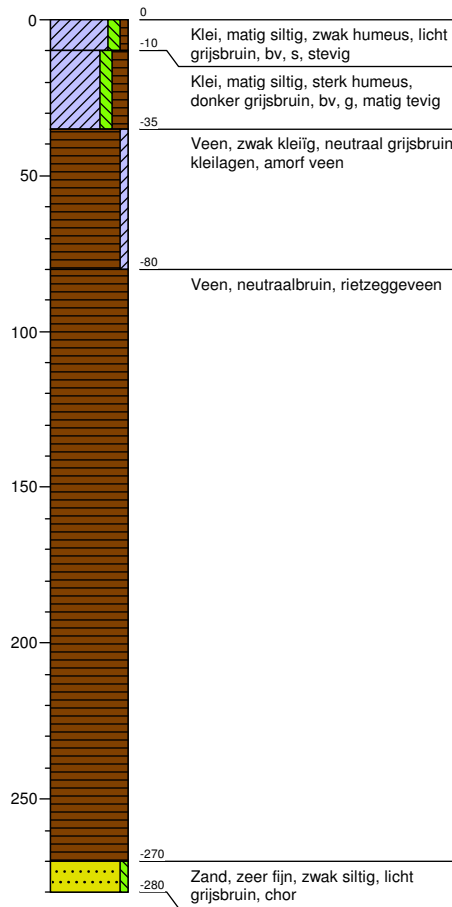
Boring: 57



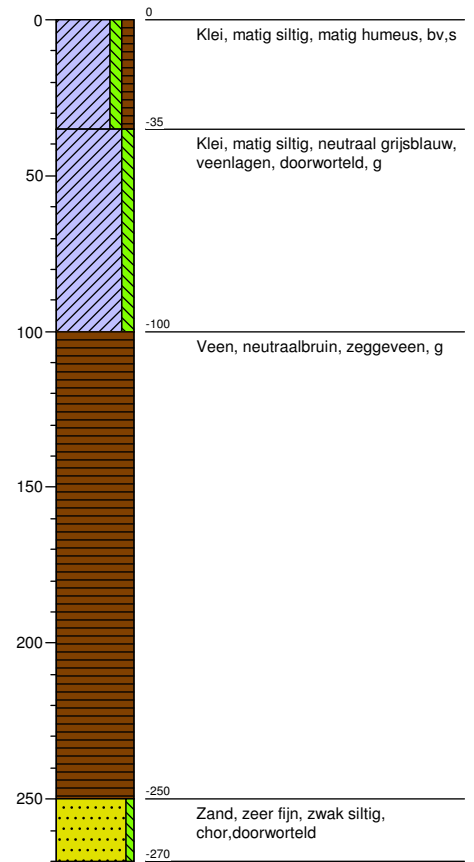
Boring: 58



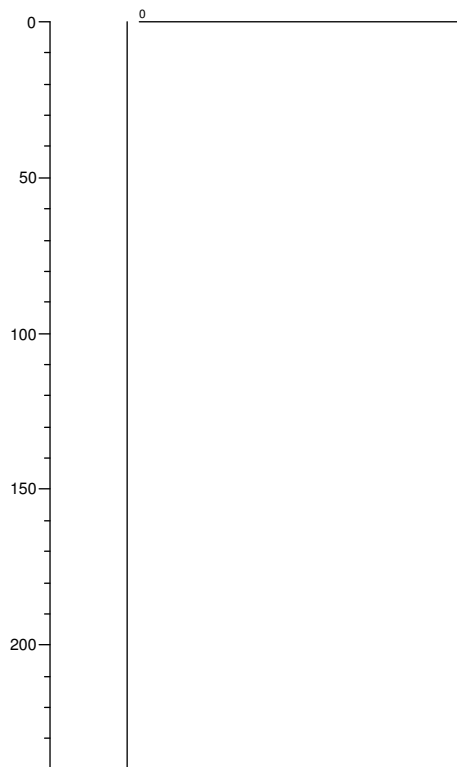
Boring: 59



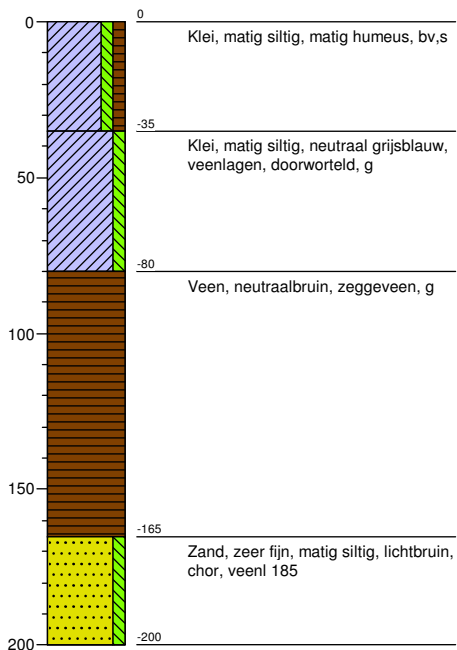
Boring: 60



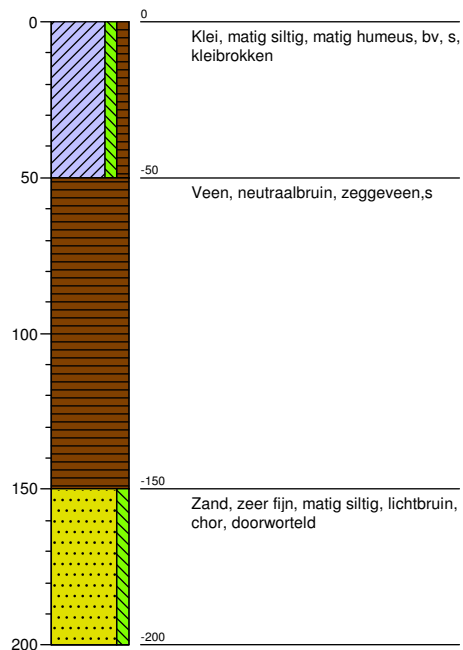
Boring: 61



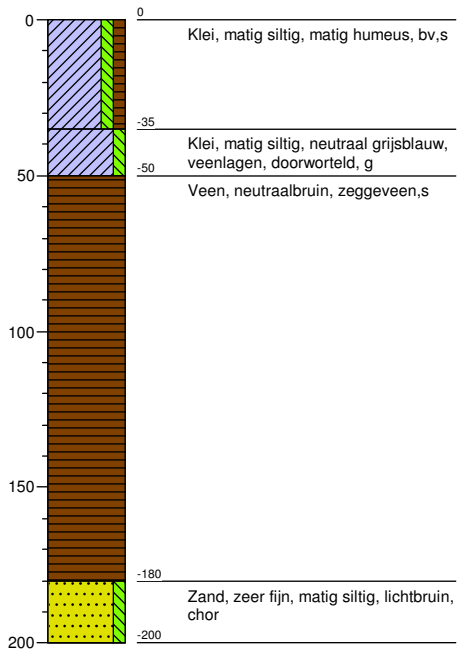
Boring: 62



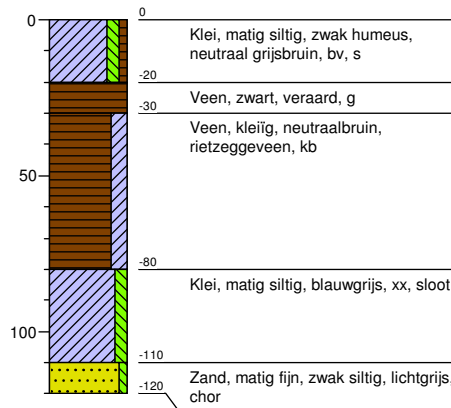
Boring: 63



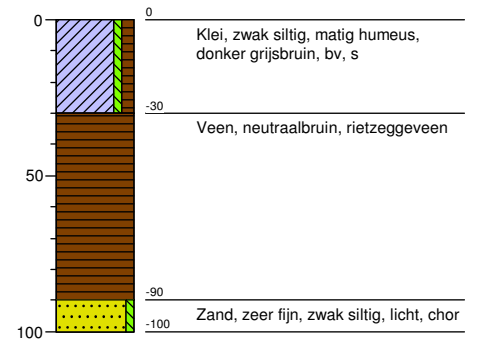
Boring: 64



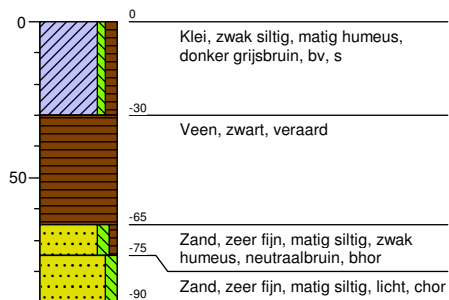
Boring: 65



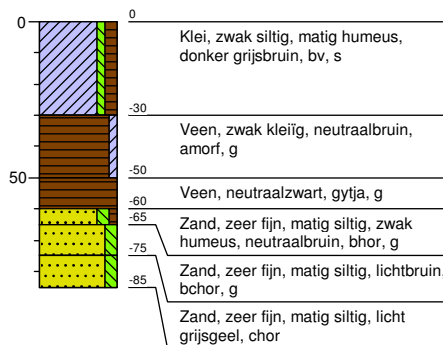
Boring: 66



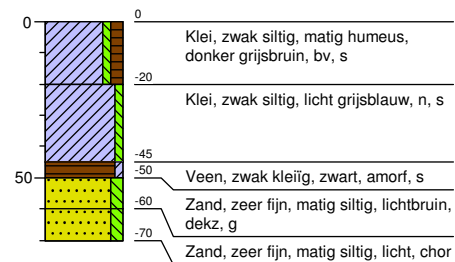
Boring: 67



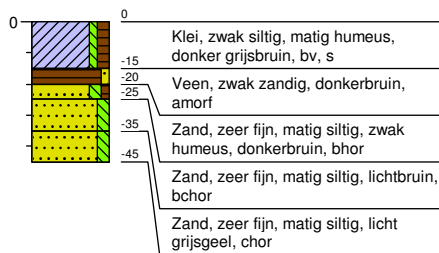
Boring: 68



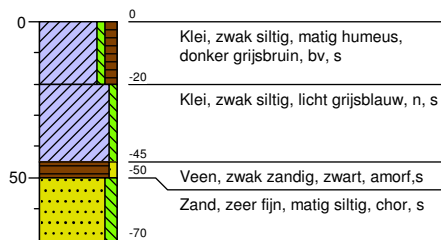
Boring: 69



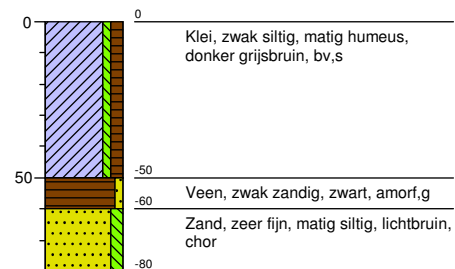
Boring: 70



Boring: 71



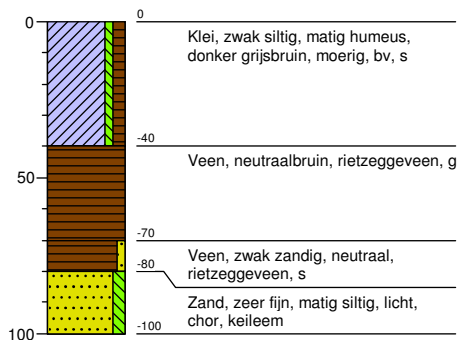
Boring: 72



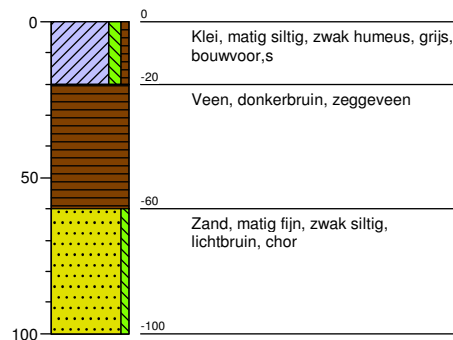
Boring: 73



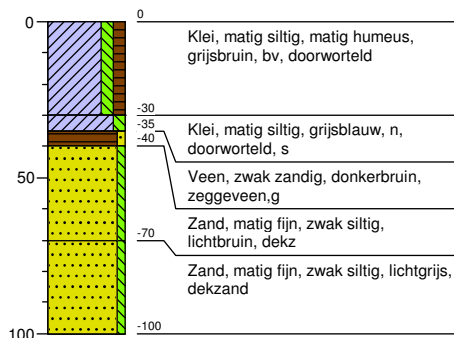
Boring: 74



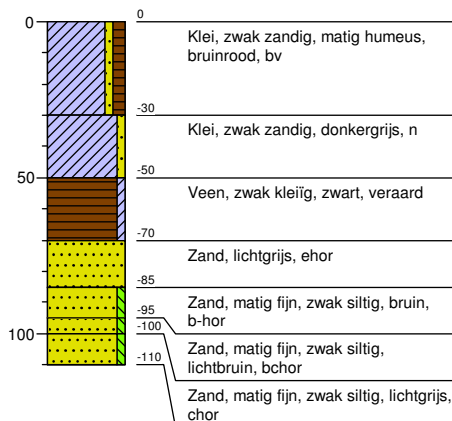
Boring: 75



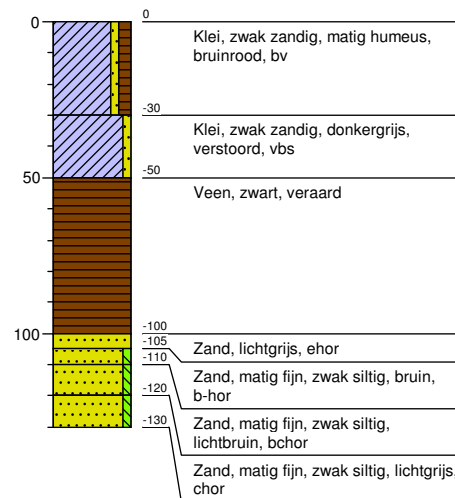
Boring: 76



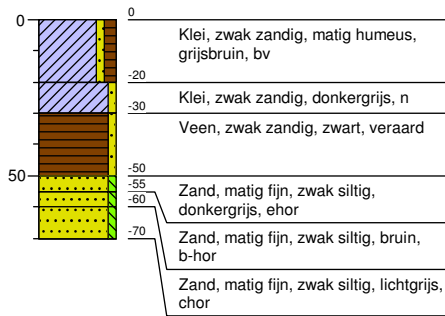
Boring: 77



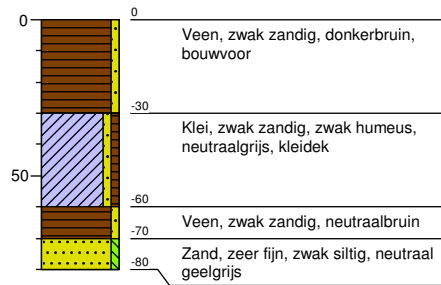
Boring: 78



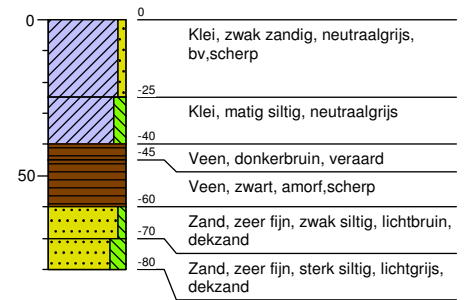
Boring: 79



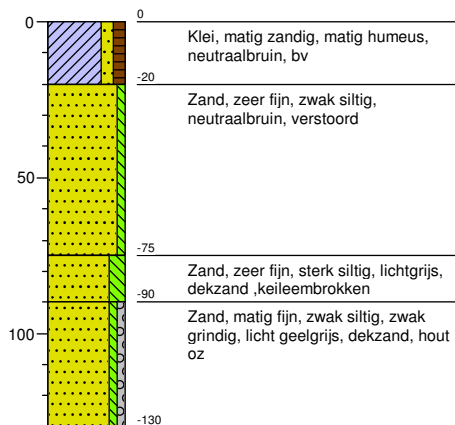
Boring: 80



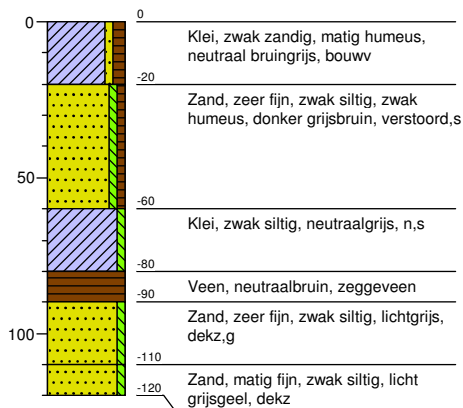
Boring: 81



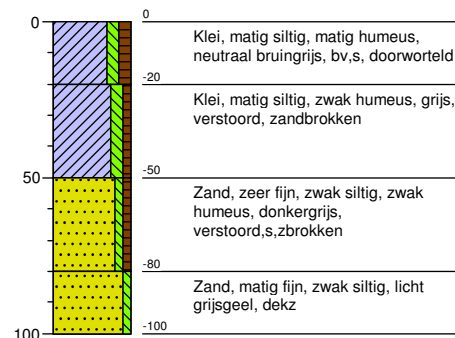
Boring: 82



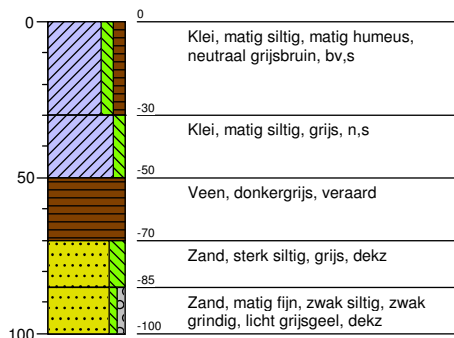
Boring: 83



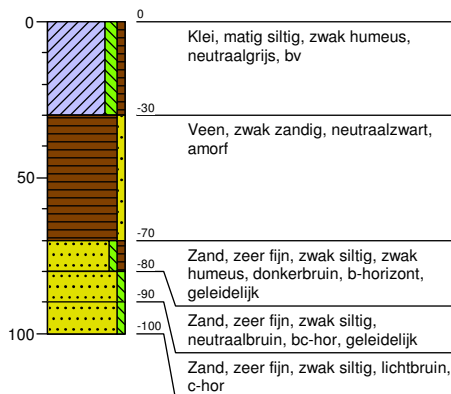
Boring: 84



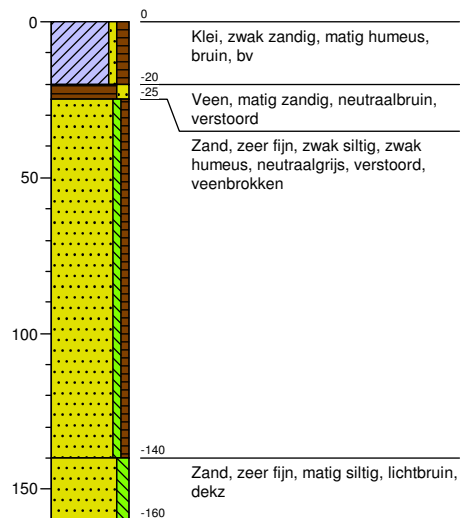
Boring: 85



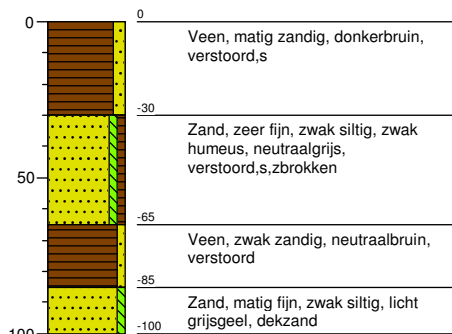
Boring: 86



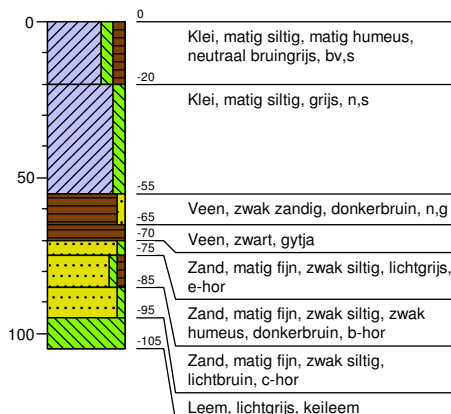
Boring: 87



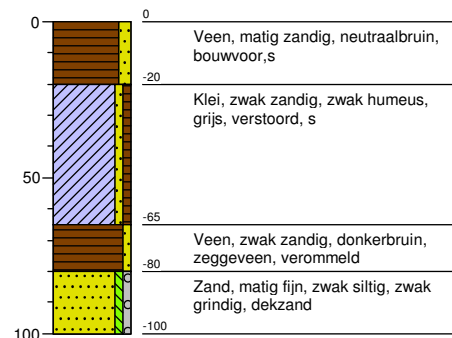
Boring: 88



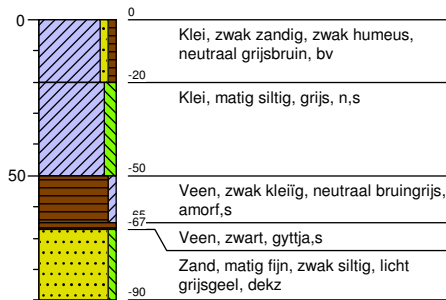
Boring: 89



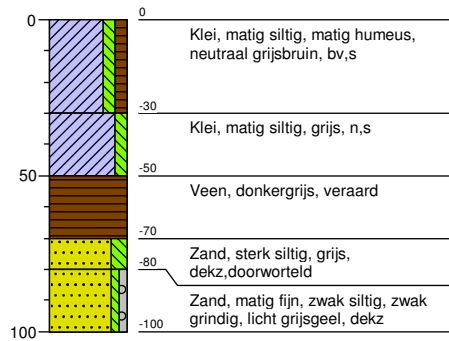
Boring: 90



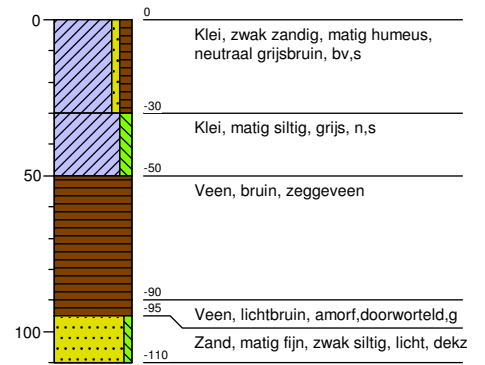
Boring: 91



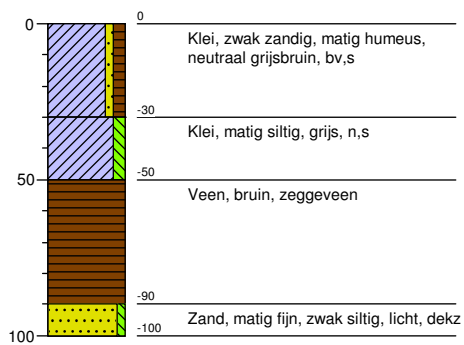
Boring: 92



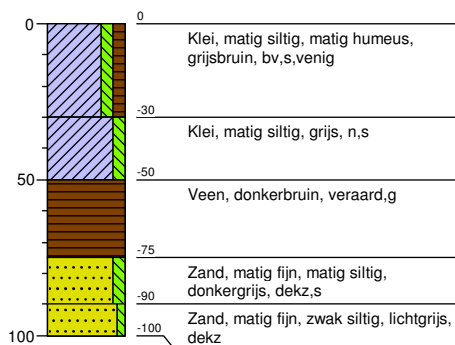
Boring: 93



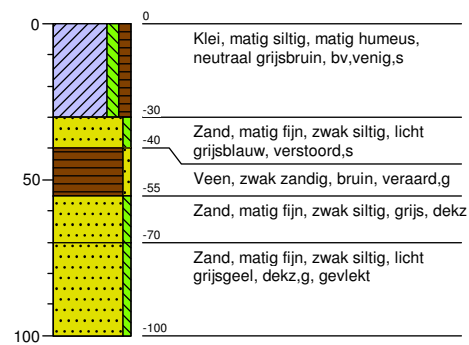
Boring: 94



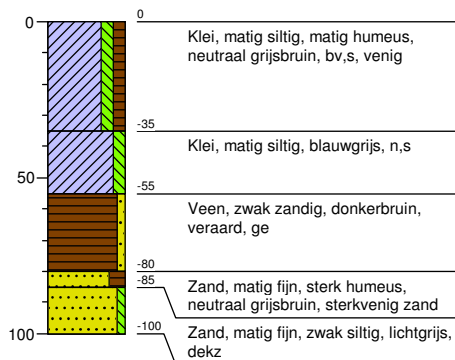
Boring: 95



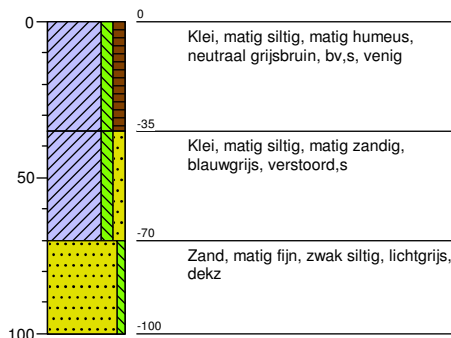
Boring: 96



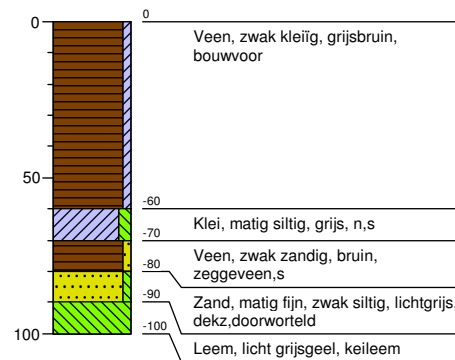
Boring: 97



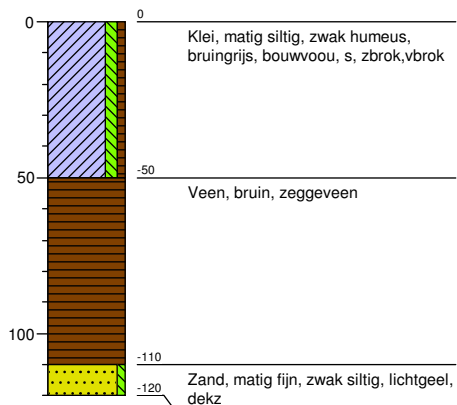
Boring: 98



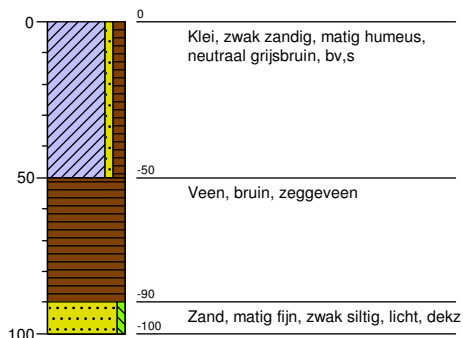
Boring: 99



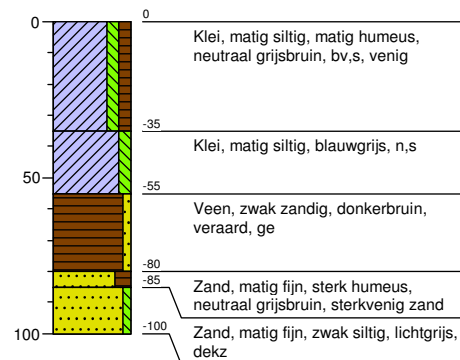
Boring: 100



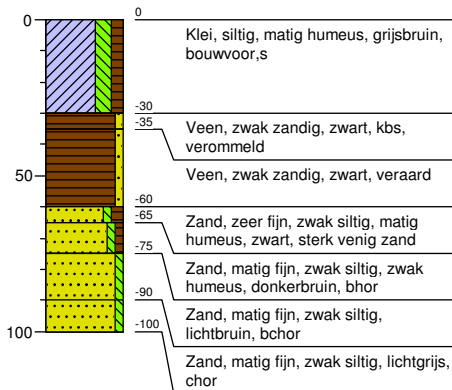
Boring: 101



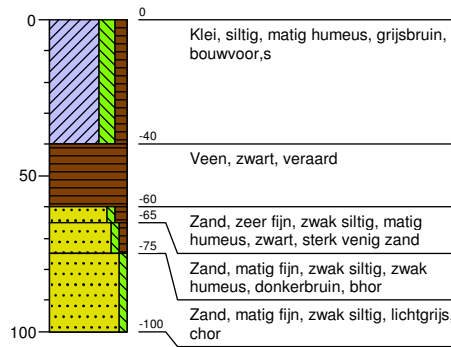
Boring: 102



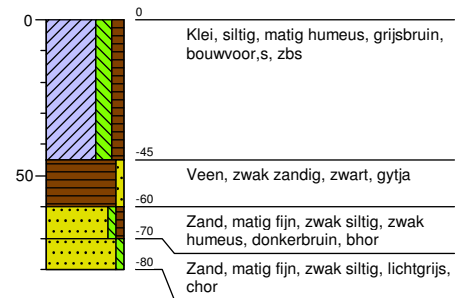
Boring: 103



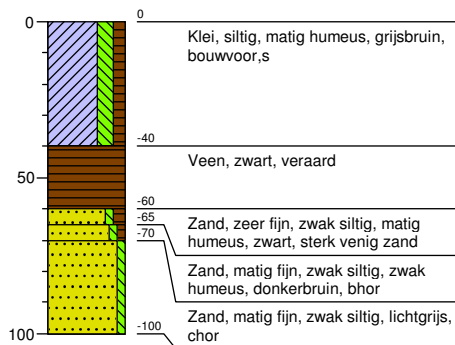
Boring: 104



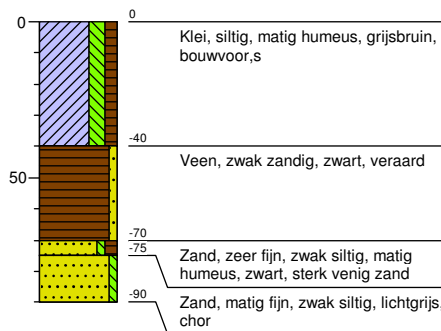
Boring: 105



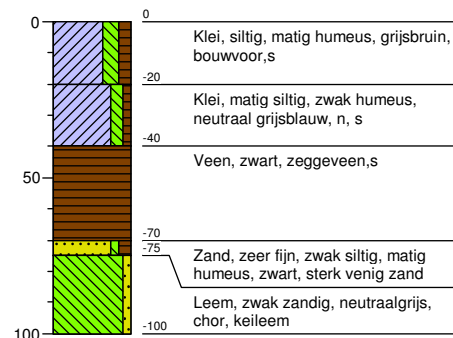
Boring: 106



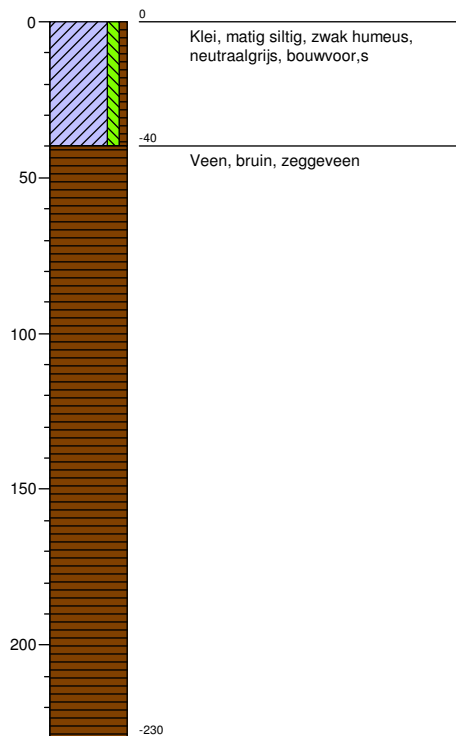
Boring: 107



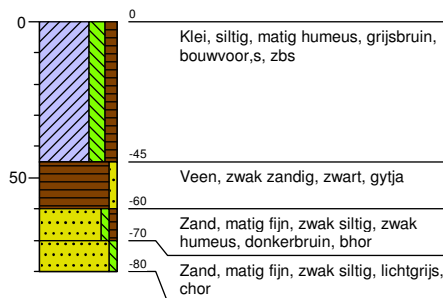
Boring: 108



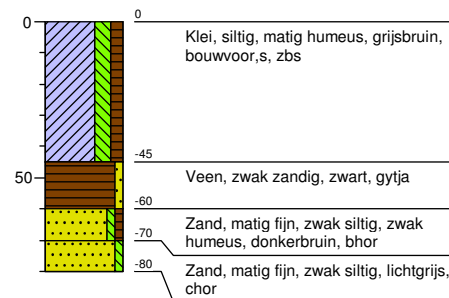
Boring: 109



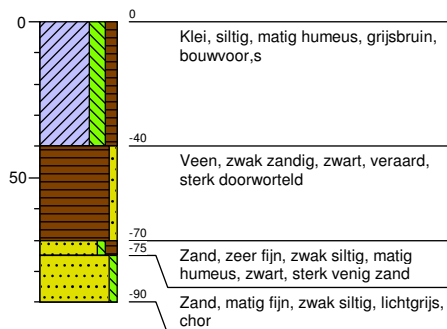
Boring: 110



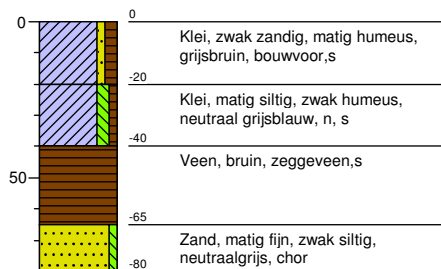
Boring: 111



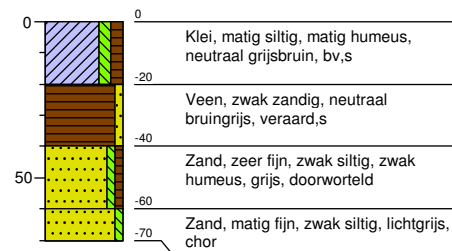
Boring: 112



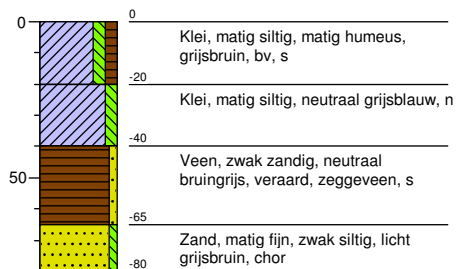
Boring: 113



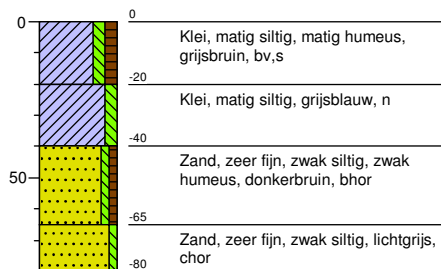
Boring: 114



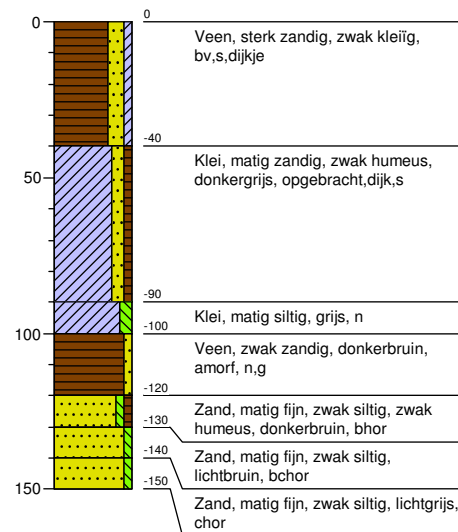
Boring: 115



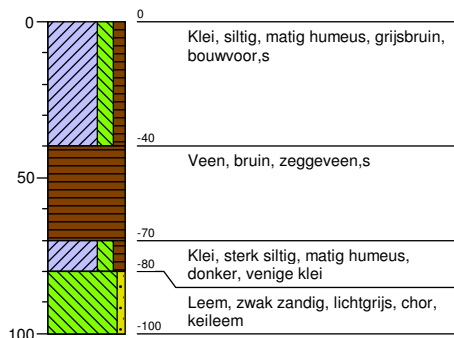
Boring: 116



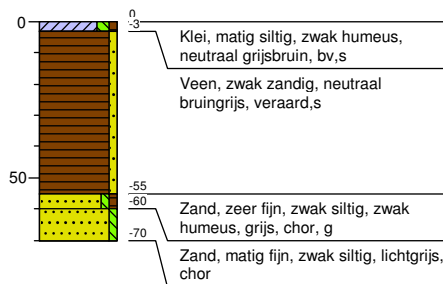
Boring: 117



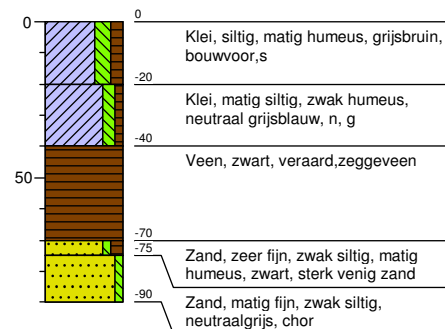
Boring: 118



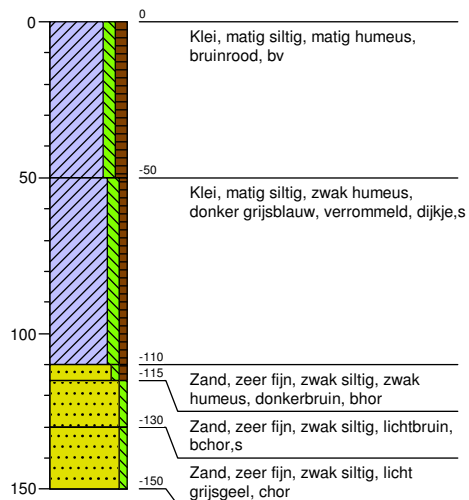
Boring: 119



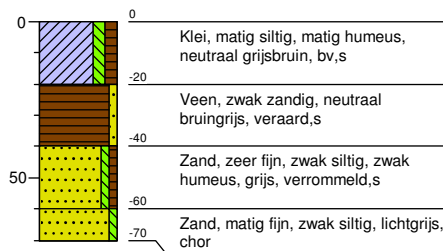
Boring: 120



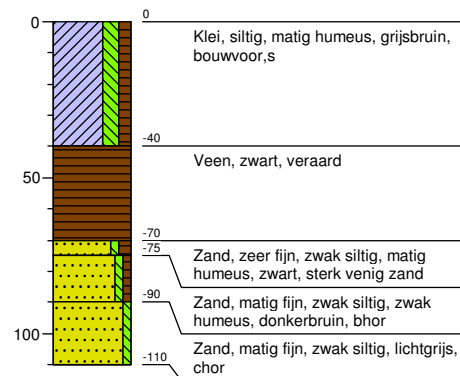
Boring: 121



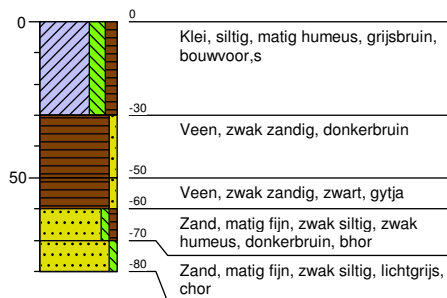
Boring: 122



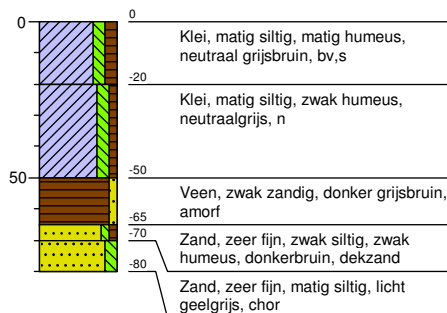
Boring: 123



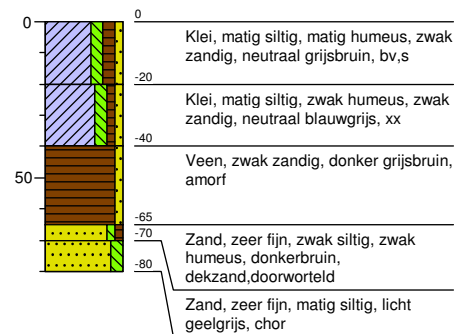
Boring: 124



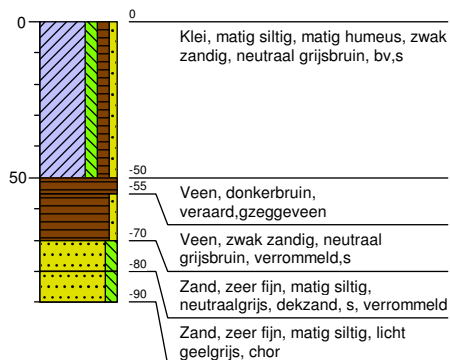
Boring: 125



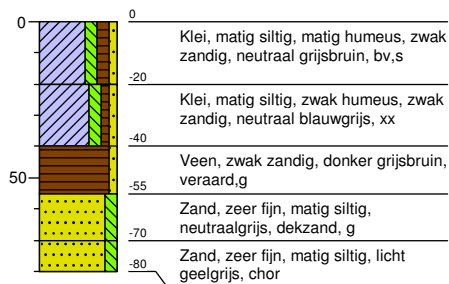
Boring: 126



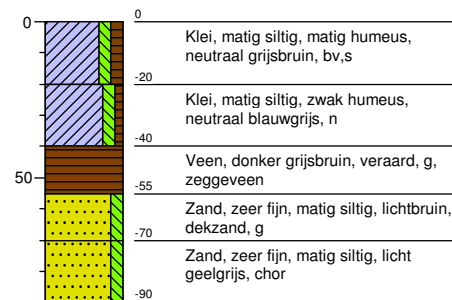
Boring: 127



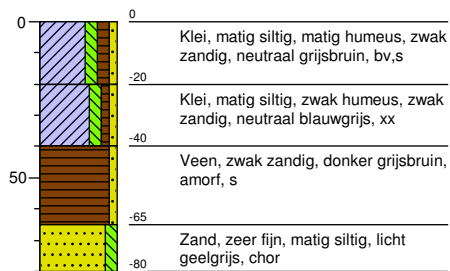
Boring: 128



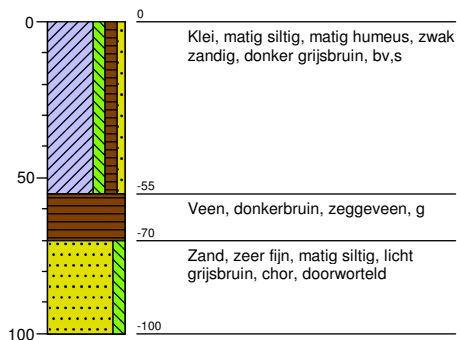
Boring: 129



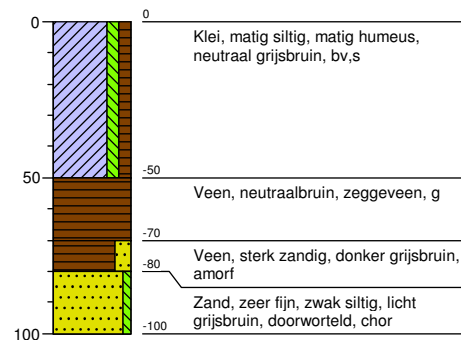
Boring: 130



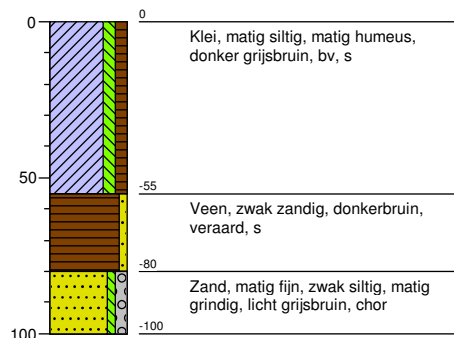
Boring: 131



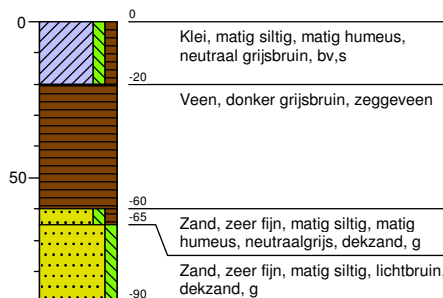
Boring: 132



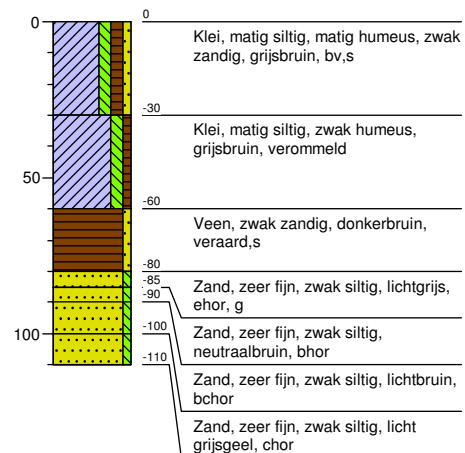
Boring: 133



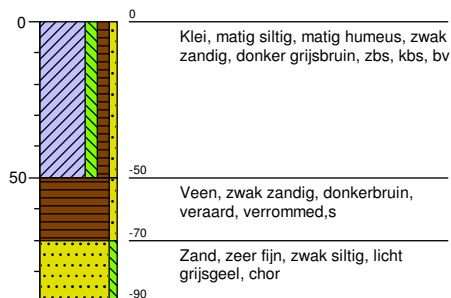
Boring: 134



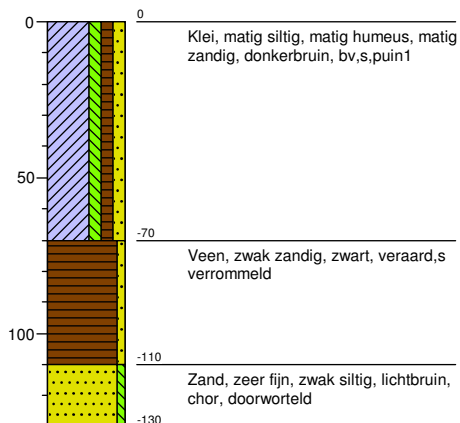
Boring: 135



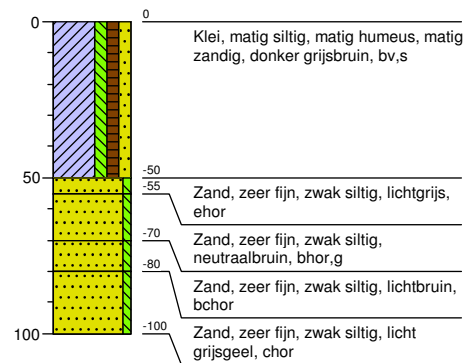
Boring: 136



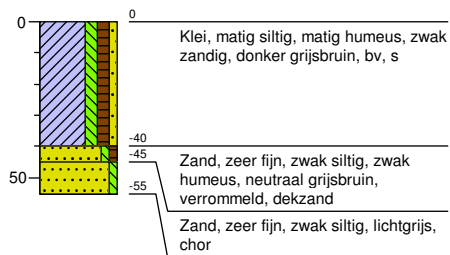
Boring: 137



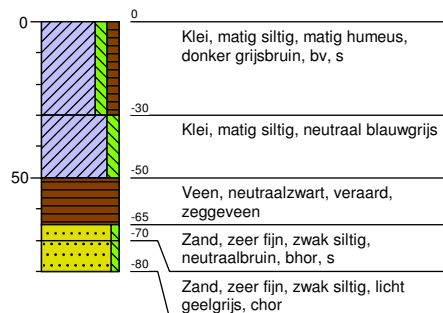
Boring: 138



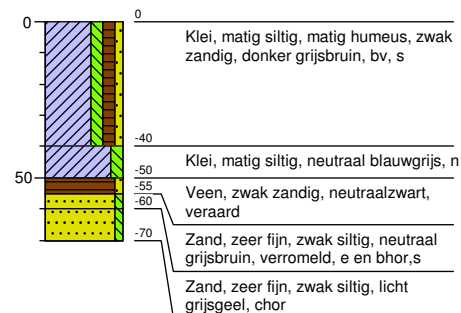
Boring: 139



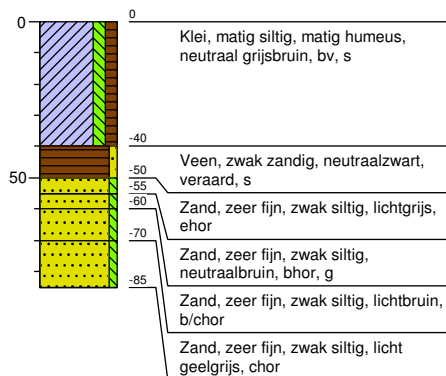
Boring: 140



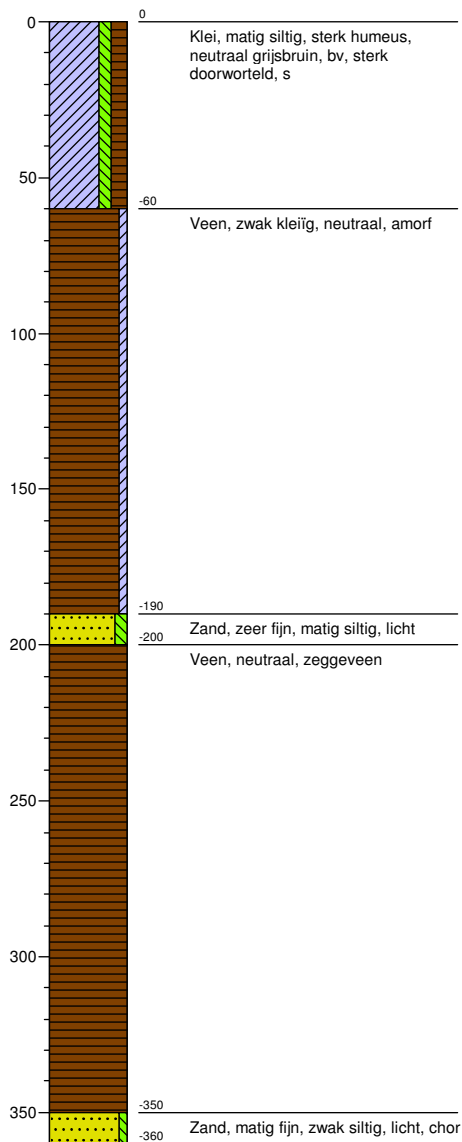
Boring: 141



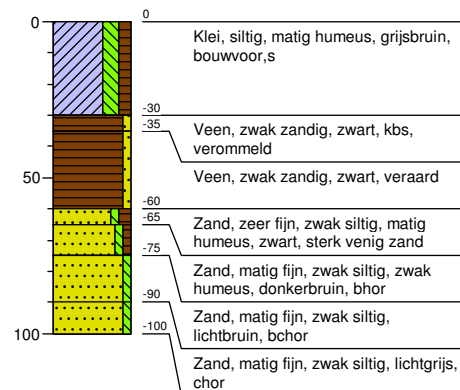
Boring: 142



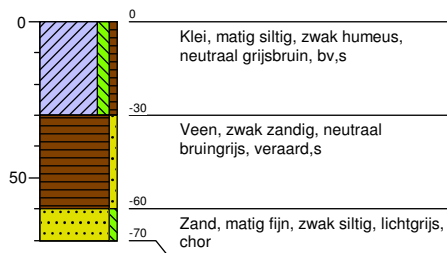
Boring: 143



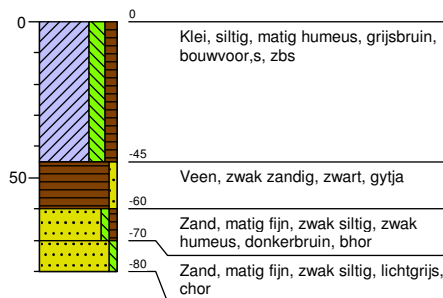
Boring: 144



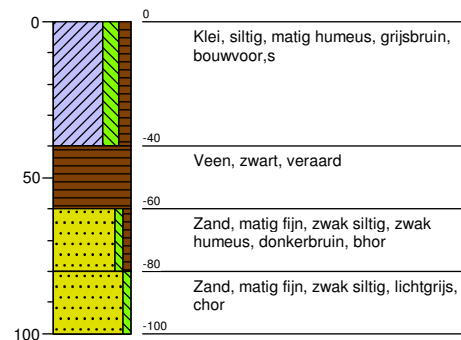
Boring: 145



Boring: 146



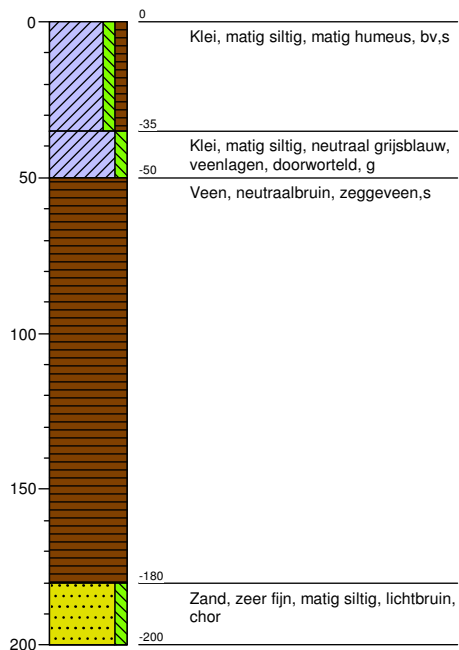
Boring: 147



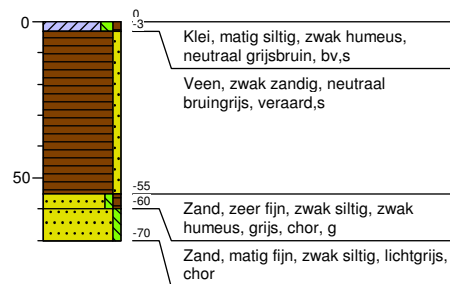
Boring: 148



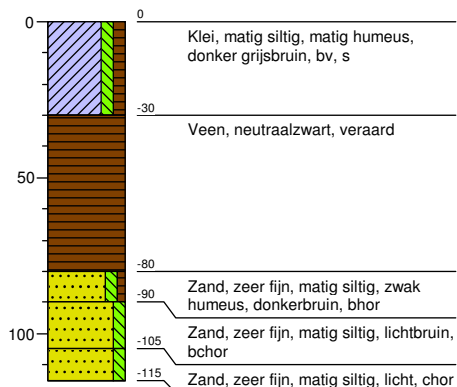
Boring: 150



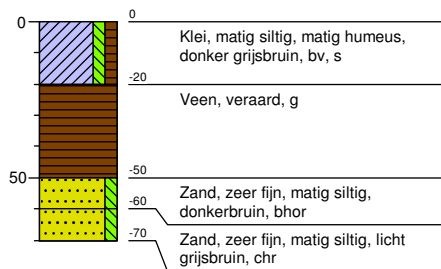
Boring: 151



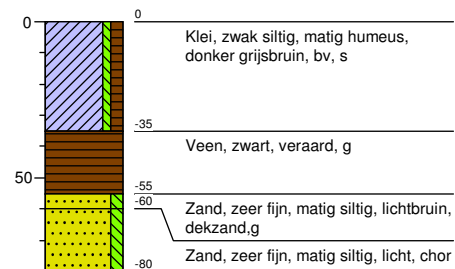
Boring: 152



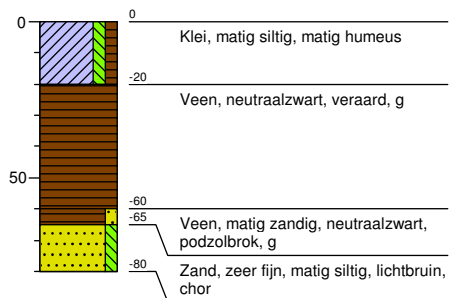
Boring: 153



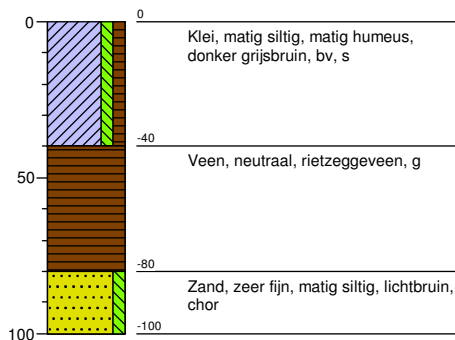
Boring: 154



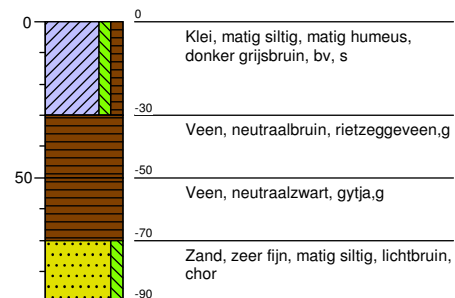
Boring: 155



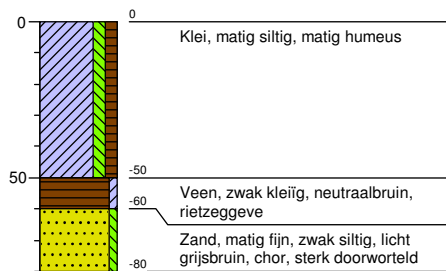
Boring: 156



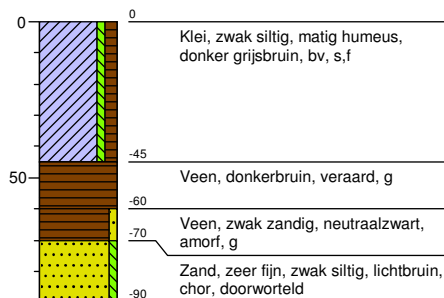
Boring: 157



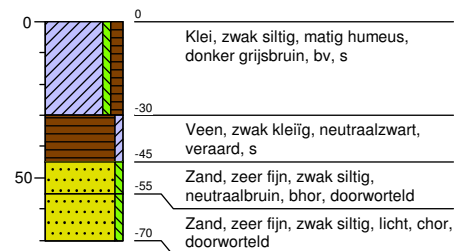
Boring: 158



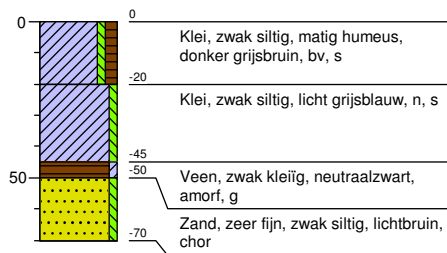
Boring: 159



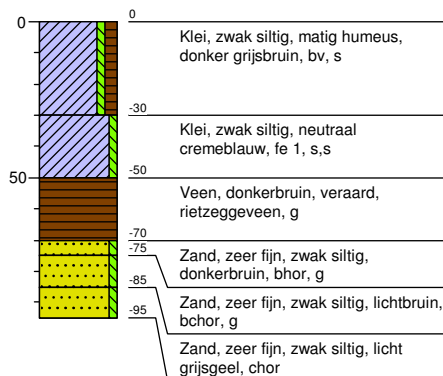
Boring: 160



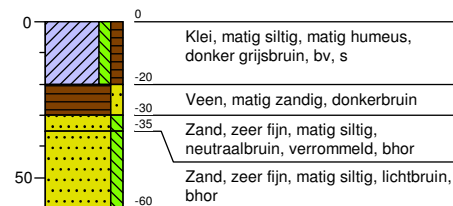
Boring: 161



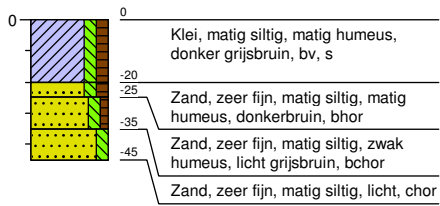
Boring: 162



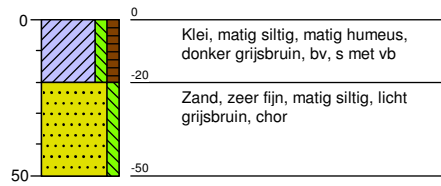
Boring: 163



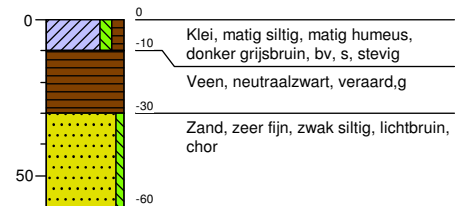
Boring: 164



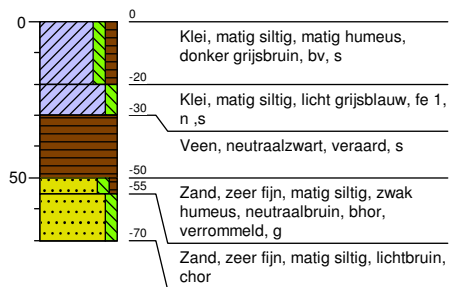
Boring: 165



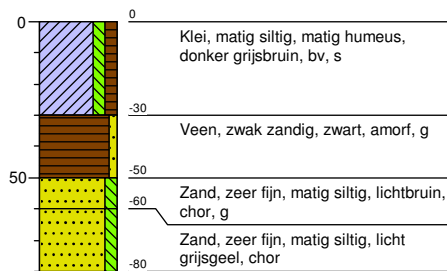
Boring: 166



Boring: 167

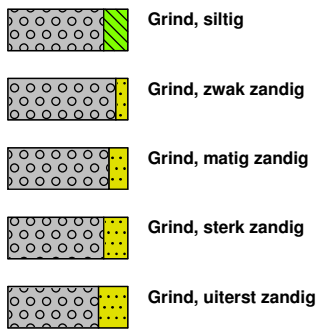


Boring: 168

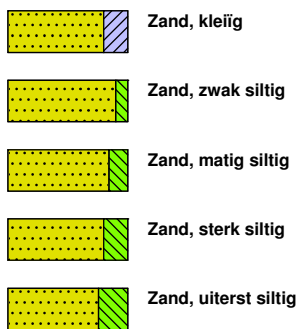


Legenda (conform NEN 5104)

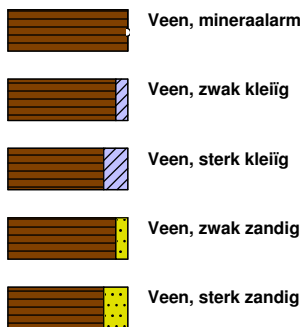
grind



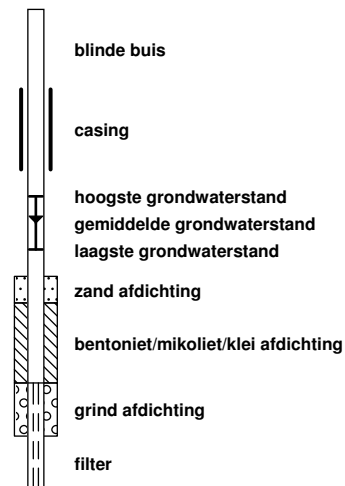
zand



veen



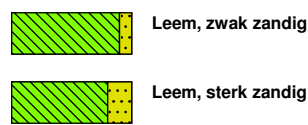
peilbuis



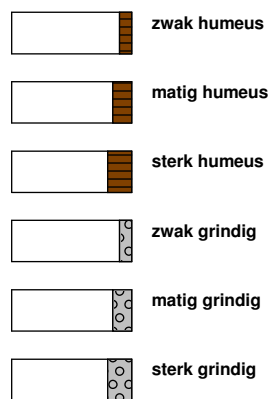
klei



leem



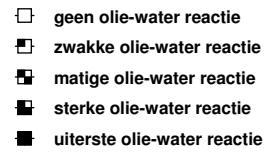
overige toevoegingen



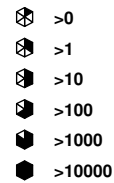
geur



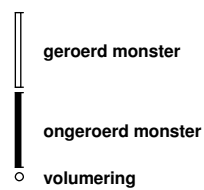
olie



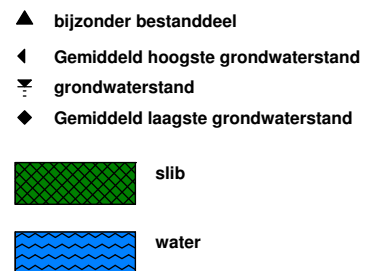
p.i.d.-waarde



monsters



overig





Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
T (0594) 55 24 20
F (0594) 55 24 99
E info@mug.nl
I www.mug.nl