

**ArcheoPro Archeologisch rapport  
Nr 16113**

**Windpark Delfzijl Zuid  
Gemeente Delfzijl  
Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0);  
Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek**



**Concept versie 22-02-2017**

*(Zonder opmerkingen zal deze versie na 3 maanden als definitief rapport worden opgeleverd)*

Richard Exaltus  
Joep Orbons

**Februari 2017**

**ArcheoPro**

# ArcheoPro Archeologisch rapport Nr 16113

## Windpark Delfzijl Zuid Gemeente Delfzijl Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O); Bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

**Concept versie 22-02-2017**

(Zonder opmerkingen zal deze versie na 3 maanden als definitief rapport worden opgeleverd)

Colofon	
Opdrachtgever:	Ventolines B.V., Duit 15, 8305 BB Emmeloord
Status:	Concept versie 21-02-2017
Projectcode :	16-233
Bestandsnaam :	ArcheoPro, Windpark Delfzijl Zuid, 2017 02 22
Archis melding (OM nummer):	4028132100
Bevoegd gezag:	Gemeente Delfzijl
Opslagplaats documentatie:	Provincie Groningen
ISSN:	1569-7363
Auteur:	Richard Exaltus, Joep Orbons
Projectleider:	Richard Exaltus
Projectmedewerkers:	Richard Exaltus, Joep Orbons, Hon Rik
Onderaannemers :	nvt
Autorisatie:	Drs. R.P. Exaltus; senior-archeoloog
	
Uitgegeven door ArcheoPro © Copyright 2017 ArcheoPro, Eijsden	
<b>ArcheoPro</b> Sint Jozefstraat 45 NL 6245 LL Eijsden Nederland	Tel : 0(0 31) 43 3672586 www.archeopro.nl
Kamer van Koophandel Limburg: 14117581 e-mail: <a href="mailto:info@archeopro.nl">info@archeopro.nl</a>	

## Inhoudsopgave

---

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	5
1.1 Algemeen .....	5
1.2 Locatiegegevens.....	5
1.3 Aard van de ingreep .....	5
1.4 Onderzoek .....	5
2 Bureauonderzoek.....	7
2.1 Methode en bronnen.....	7
2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem .....	9
2.3 Archeologie .....	15
2.4 Historie .....	18
2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel.....	19
2.6 Onderzoeksstrategie .....	20
3 Veldonderzoek .....	21
3.1 Verrichte werkzaamheden .....	21
3.3 Resultaten booronderzoek .....	21
4 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies) .....	29
Verklarende woordenlijst.....	30
Archeologische tijdschaal.....	30
Bronnen .....	31
Literatuur .....	32
Bijlage 1: Boorbeschrijving.....	33
Betekenis van de afkortingen: .....	36

## Samenvatting

---

In week 1 en week 7 van 2017 is door ArcheoPro een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-0) uitgevoerd op tien toekomstige molenlocaties binnen Windpark Delfzijl Zuid. Het betreft de molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 15 en 16 die in zones liggen waarbinnen de gemeentelijke archeologische beleidskaart een archeologische verwachting aangeeft. Om in deze zones een omgevingsvergunning te kunnen verkrijgen, dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden. Het onderzoek betreft slechts de toekomstige molenlocaties en niet de daartussen gelegen kabel-, leiding- en wegtracé's.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor de molenlocaties 15 en 16 een middelhoge verwachting voor resten uit de steentijd in de top van afgedekt dekzand dat binnen drie meter beneden het maaiveld ligt. Voor de molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 en 11 geldt gezien de ligging op getij-inversieruggen een middelhoge tot hoge verwachting voor archeologische resten daterend vanaf de ijzertijd.

Om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn in eerste instantie in week 1 van 2017 op de molenlocaties 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 15 en 16, drie boorpunten gezet met telkens 25 meter afstand tussen de boringen en 20 meter afstand tussen de boorraaien. Tijdens de verdere planvorming met betrekking tot het windmolenpark, zijn de geplande locaties van de windturbines 1, 2, 3, 4, 6, 8 en 11, iets verschoven. Hierdoor moesten op de geplande locaties van de turbines 1, 2 en 3 telkens twee extra boringen gezet worden en op de geplande locaties van de turbines 6, 8 en 11, telkens drie extra boringen. Turbinelocatie 4 is door de aanpassing van de turbinelocatie binnen een zone met een hoge archeologische verwachting komen te liggen terwijl dit aanvankelijk niet het geval was. Ook op deze locatie zijn derhalve drie verkennende boringen gezet.

Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat niet alleen op de molenlocaties 15 en 16 dekzand aanwezig is binnen drie meter beneden het maaiveld, maar ook op molenlocatie 5 die net buiten het gebied ligt waarbinnen dit verwacht wordt. Op de molenlocaties 5 en 16 ligt dit zand relatief diep, op 2,8 meter beneden het maaiveld en 4,5 meter beneden NAP. Op molenlocatie 15 ligt de top van dit dekzand echter al op 3,2 meter beneden NAP. Op geen van deze drie molenlocaties zijn echter podzol-horizonten aangetroffen. Op de molenlocaties 15 en 16 zijn deze waarschijnlijk door erosie verloren gegaan en op locatie 5 lijken deze nooit te zijn gevormd. Op geen van deze drie locaties zijn in de top van het zand dan ook archeologische indicatoren aangetroffen. Op alle molenlocaties is veen aangetroffen. De top hiervan is geërodeerd of opgenomen in de bouwvoor (locatie 15). Het veen wordt (behalve op locatie 15), afgedekt door klei die bovenin doorgaans matig stevig is en op de molenlocaties 6, 8, 11 en 16, zelfs zwak humeus. Ondanks dit zijn op geen van de molenlocaties "vuile" lagen of vegetatie-horizonten aangetroffen die samen zouden kunnen hangen met bewoning of voor bewoning geschikte omstandigheden. De enige archeologische indicator binnen de onderzochte locaties, wordt gevormd door de brandlaagjes die op molenlocatie 11 zijn aangetroffen. Deze zijn echter indicatief voor begrazing waarbij ongewenste vegetatie werd verbrand en niet voor bewoning. De resultaten van het onderzoek geven derhalve geen aanleiding om binnen de onderzochte locaties archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn hierbinnen tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening zou moeten worden gehouden.

# 1. Inleiding

---

## 1.1 Algemeen

---

Opdrachtgever:	Ventolines B.V., Duit 15, 8305 BB Emmeloord
Datum uitvoeringveldwerk:	Week 1, 2017
Archis onderzoeksmelding:	4028132100
Bevoegd gezag:	Gemeente Delfzijl
Bewaarplaats vondsten:	Provincie Groningen
Bewaarplaats documentatie:	Provincie Groningen

## 1.2 Locatiegegevens

---

Provincie:	Groningen
Gemeente:	Delfzijl
Plaats:	Delfzijl
Toponiem:	Windpark Delfzijl Zuid
Globale ligging:	Ten noordoosten van Wagenborgen
Hoekcoördinaten plangebied:	259505 / 587839 259505 / 588778 261874 / 588778 261874 / 587839
Oppervlakte plangebied:	0.63 ha
Eigendom:	diverse eigenaren
Grondgebruik:	Weiland en akker
Hoogteligging:	± 1 m -NAP
Bepaling locaties:	GPS Garmin, meetlinten

## 1.3 Aard van de ingreep

---

Aard ingreep:	Plaatsing van 16 nieuwe windmolens
---------------	------------------------------------

## 1.4 Onderzoek

---

In week 1 en week 7 van 2017 is door ArcheoPro een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) uitgevoerd op tien toekomstige molenlocaties binnen Windpark Delfzijl Zuid. Het betreft de molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 15 en 16 die in zones liggen waarbinnen de gemeentelijke archeologische beleidskaart een archeologische verwachting aangeeft. Om in deze zones een omgevingsvergunning te kunnen verkrijgen, dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden. Het onderzoek betreft slechts de toekomstige molenlocaties en niet de daartussen gelegen kabel-, leiding- en wegtracé 's.



## 2 Bureauonderzoek

---

### 2.1 Methode en bronnen

---

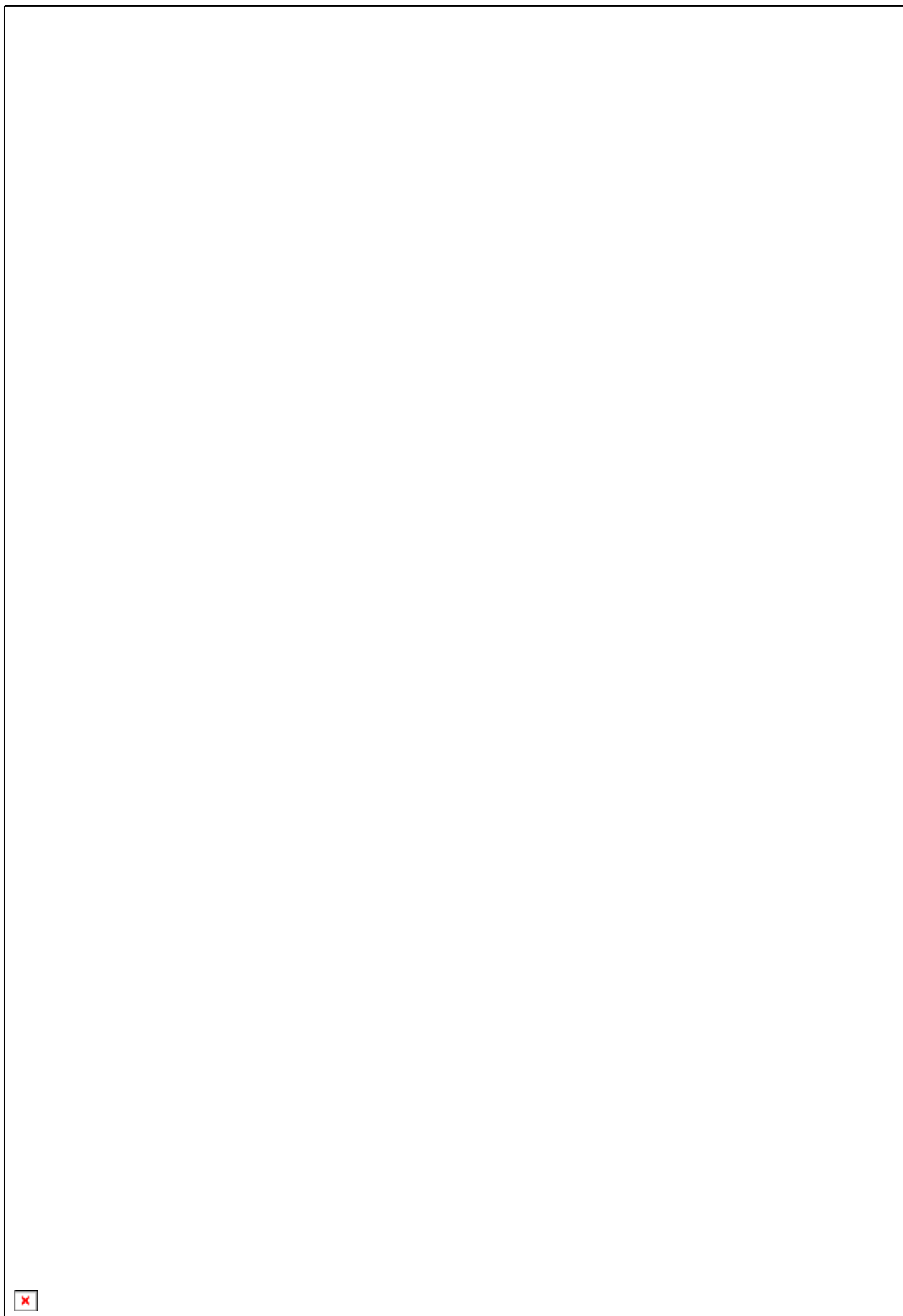
Onderzoeksgebied bureauonderzoek: Cirkel met een straal van één kilometer rond het centrum van het plangebied

Tijdens het bureauonderzoek wordt door de bestudering van beschikbare bronnen, kennis vergaard omtrent de bodem en geologie van het onderzoeksgebied en de hierin bekende en te verwachten archeologische waarden.

Aan de hand van de resultaten van het bureauonderzoek kan de beste aanpak voor het veldonderzoek worden bepaald.

Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd (voor bronvermelding; zie ook literatuurlijst, dit geldt ook voor de kaarten die in de tekst opgenomen zijn):

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
- Archeologische MonumentenKaart (AMK)
- ARCHEologisch Informatie Systeem (ARCHIS)
- Atlas van topografische kaarten Nederland 1955-1965, 1:50.000
- Bodemkaart 1:50.000
- Gemeente Delfzijl, Archeologische beleidskaart
- Geomorfologische kaart 1:50.000
- Geologische kaart 1:50.000
- Grote historische atlas van Nederland 1:50.000 1838-1857 (Deel Noord)
- Grote historische topografische atlas van Nederland, provincie Groningen 1:25.000 1894-1926
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW)
- Kadastrale minuutplan met aanwijzende tafels, 1830



*Figuur 2: Luchtfoto met daarop rood omljnd het plangebied.*



## 2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem

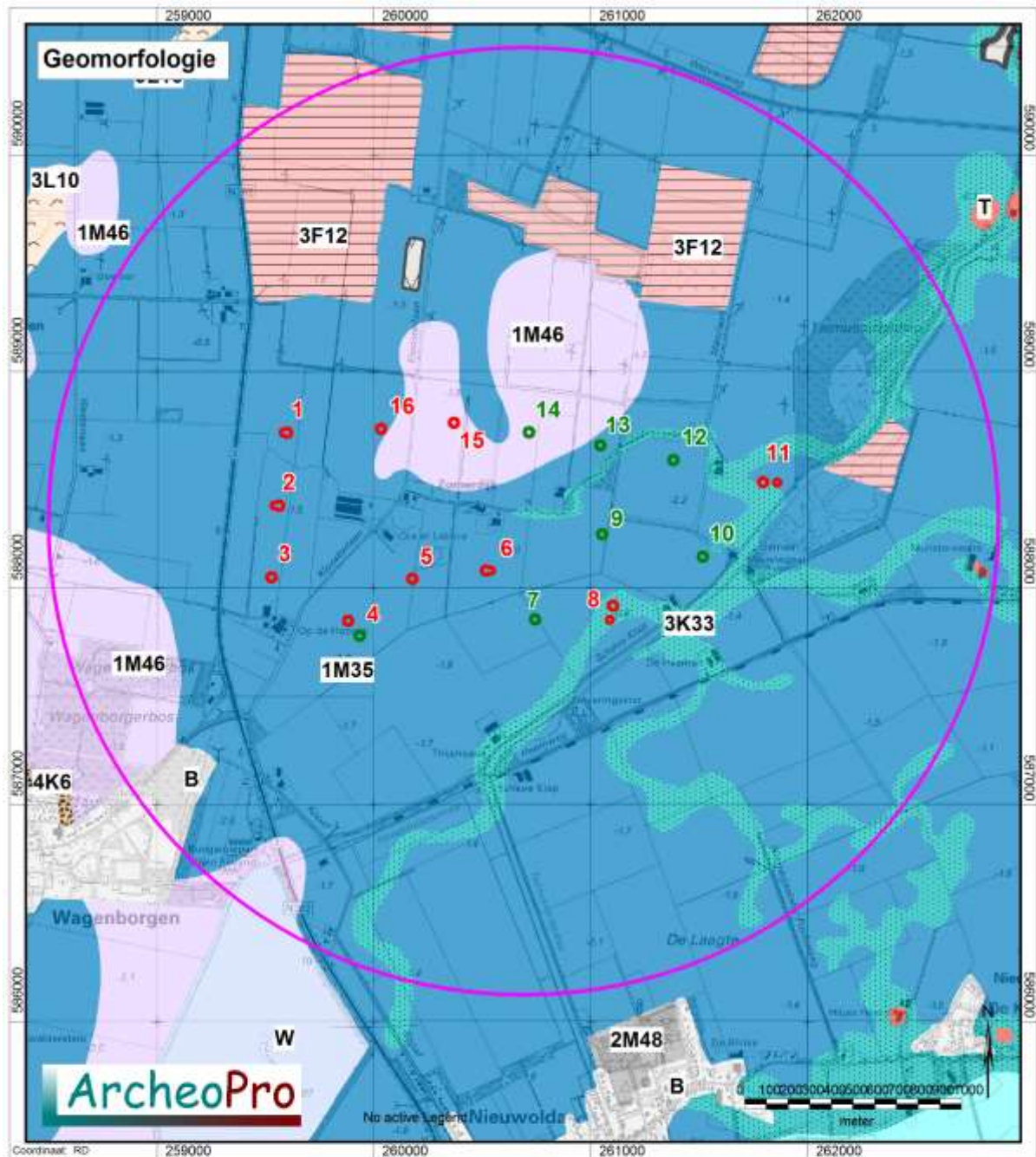
---

De diepere ondergrond van het plangebied bestaat uit keileem dat ongeveer 150.000 jaar geleden is ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saale-glaciaal. Tijdens dit glaciaal zijn pleistocene fluviaatiele afzettingen door Scandinavisch landijs grotendeels vermalen en her-afgezet als keileem. De hogere delen van dit keileemlandschap liggen nog als hogere opduikingen in het landschap, zoals het schiereiland van Winschoten waarvan de hoogte van Wagenborgen het noordelijkste deel vormt. Tijdens een groot deel van de laatste ijstijd (het Weichseliën) heerste in Nederland een poolklimaat. Door het ontbreken van begroeiing had de wind vrij spel en kon vanuit het Noordzeebekken dekzand worden afgezet. Dit dekzand behoort tot het Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel). Lagergelegen delen van het dekzandlandschap zijn overdekt geraakt met veen en klei. Door de stijging van de grondwaterspiegel ontstonden vanaf ongeveer 6000 v. Chr. Gunstige omstandigheden voor de vorming van veen. De veenvorming begon op lage plekken waar onderliggende keileem de ontwatering bemoeilijkte. Onder invloed van de voortgaande zeespiegelstijging breidde het veen zich echter steeds verder uit totdat uiteindelijk het gehele gebied van het huidige Oldambt hiermee bedekt was. Deze veenmoerassen vormden onderdeel van het Bourtangerveen dat het grootste veengebied van Noordwest-Europa vormde. De dalen van het keileemlandschap vormen van oudsher laagten die het gebied afwaterden en/of waardoor de zee het gebied kon binnendringen. In perioden met een snellere zeespiegelstijging ontstonden hierin inbraakgeulen die het veen erodeerden en die zand en klei aanvoerden. In en langs deze geulen werd zand afgezet en op grotere afstand hiervan, klei. De Oude Ae en het Termunterzijldiep vormen hedendaagse (gekanaliseerde) overblijfselen van een dergelijk geulsysteem. Rond het begin van de jaartelling breidde dit geulsysteem steeds verder uit totdat uiteindelijk vrijwel het gehele veengebied ten oosten van Wagenborgen in een gebied van wadden en kwelders was veranderd. Vanaf de middeleeuwen is dit gebied geleidelijk aan ingedijkt. Waarschijnlijk werd in 1554 vanaf het einde van de Oude Zomerdijk de Weerdijk aangelegd die de kwelders rond Wagenborgen beschermde.

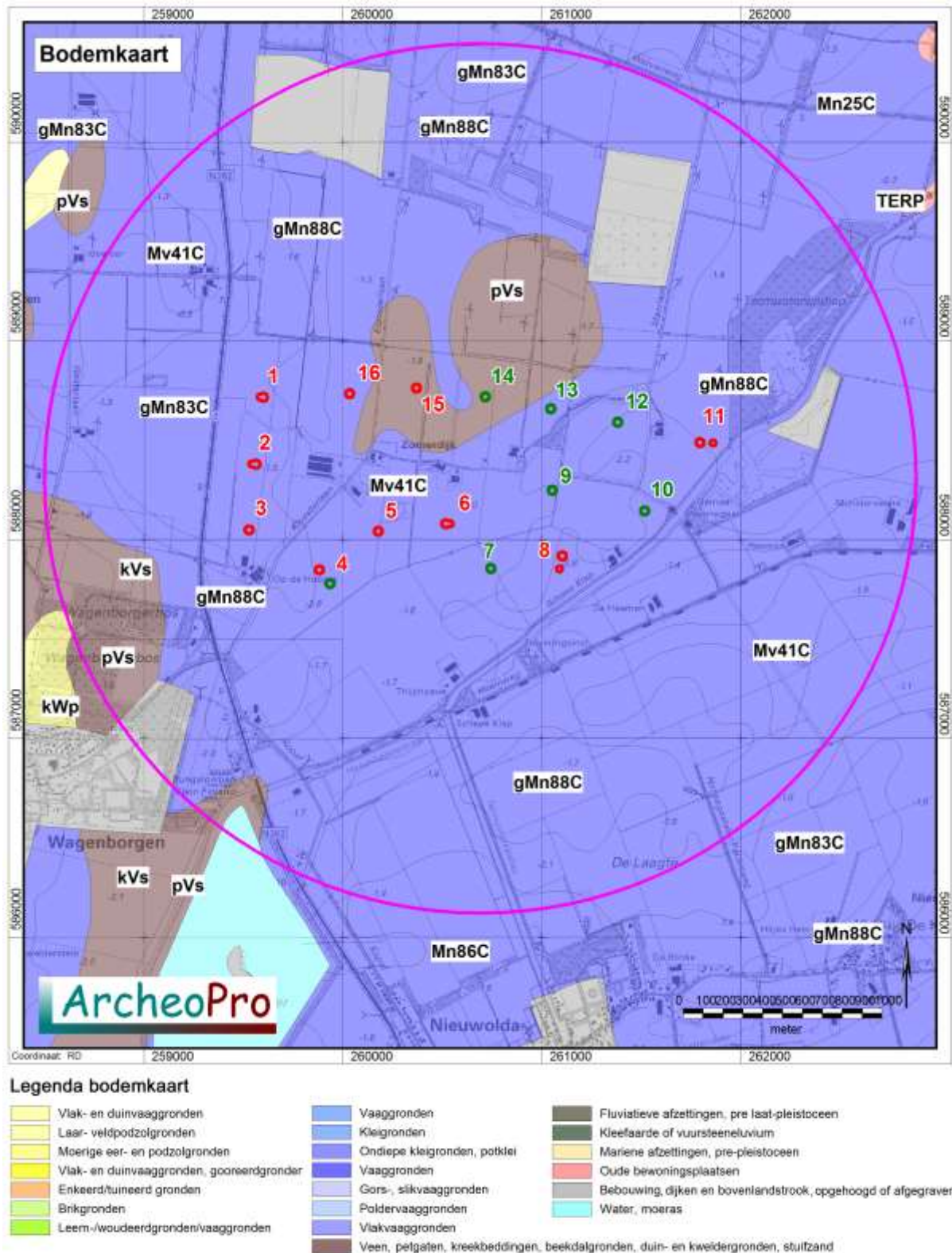
Geomorfologisch gezien bestaat het overgrote deel van het onderzoeksgebied uit een vlakte van getij-afzettingen (figuur 3; legenda-eenheid 1M35). Hierbinnen ligt een ontgonnen veenvlak dat al dan niet is bedekt met klei en/of zand (figuur 3; legenda-eenheid 1M46), met daarbinnen de molenlocatie 15 en de molenlocatie 16 hier pal ten westen van. Op het oostelijke deel van het onderzoeksgebied geeft de geomorfologische kaart de aanwezigheid aan van een getij-inversierug (figuur 3; legenda-eenheid 3K33. Molenlocatie 8 ligt hier op en molenlocatie 11 ligt hier op de grens van. Deze inversierug is goed herkenbaar op de uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (zie figuur 6). Hierop is (zij het minder duidelijk), ook te zien dat de molenlocaties het geulsysteem herkenbaar waarlangs de molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5 en 6 eveneens op inversieruggen liggen.

De bodems bestaan ter plaatse van de molenlocaties 1, 2, 3 en 11 uit knippige poldervaaggronden die zijn gevormd in klei (legenda-eenheid gMn83C en gMn88C op figuur 4). Deze gronden worden gekenmerkt door slechte rijping en ondiepe oxidatie-verschijnselen ten gevolge van matige ontwatering. De bodems ter plaatse molenlocaties

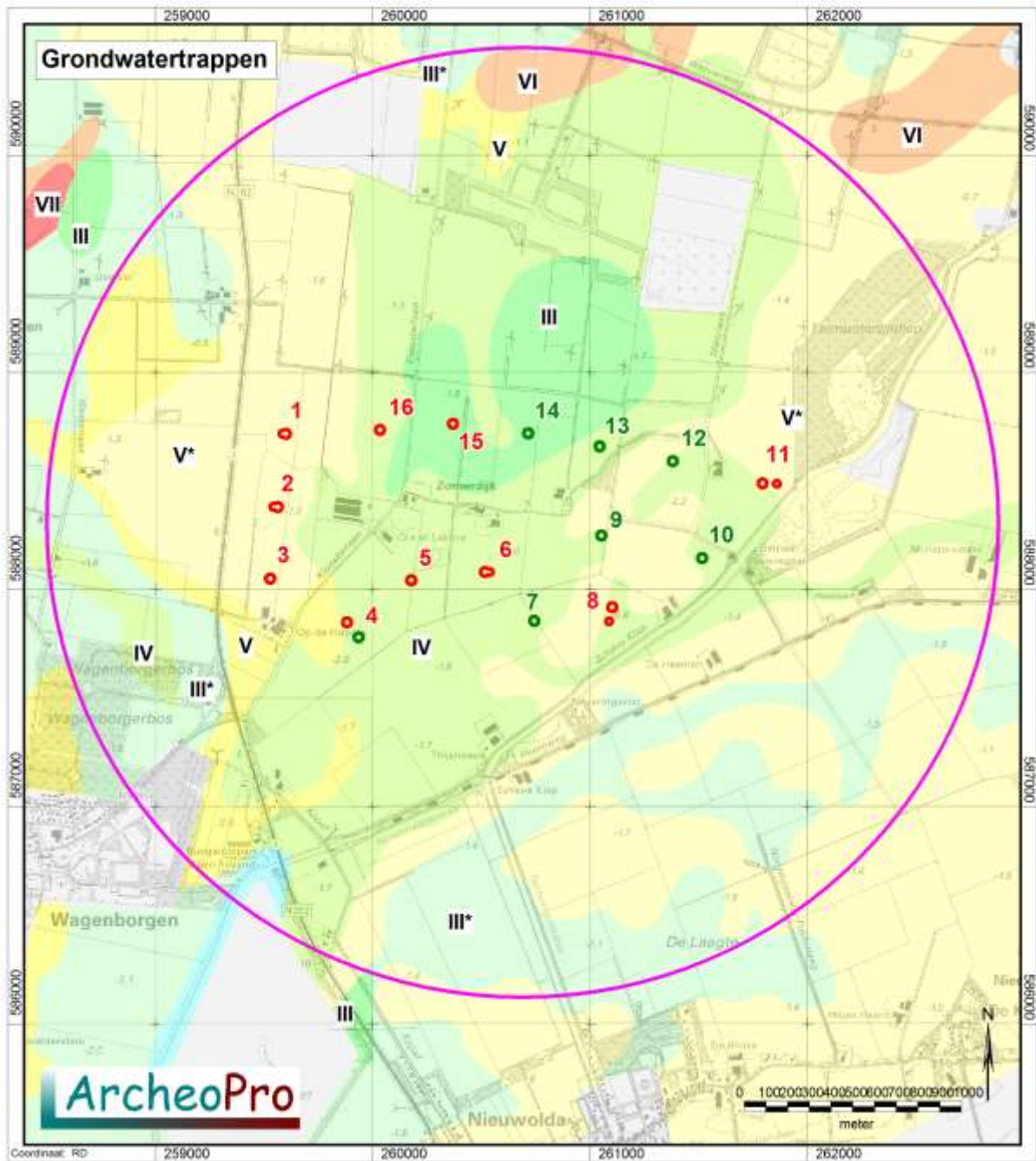
4, 5, 6, 8 en 16, bestaan uit kalkarme drechtvaaggronden die zijn gevormd in zware klei (legenda-eenheid Mv41C op figuur 4). Dit zijn klei- op veen gronden met een veertig tot tachtig centimeter dikke bovenlaag die uit kalkloze klei bestaat. Molenlocatie 15 tenslotte, ligt in een gebied met weideveengronden op veenmosveen (legenda-eenheid pVs op figuur 4). Ook weideveengronden worden gekenmerkt door een kleidek op veen. Dit kleidek is humeus en wordt naar beneden toe, geleidelijk aan venig. De grondwatertrappen IV en V geven aan dat het matig tot redelijk goed ontwaterde bodems betreft. In de top van het dekzand, zoals dat op de molenlocaties 15 en 16 binnen drie meter onder het maaiveld veracht wordt, zijn op goed ontwaterde delen van het voormalige dekzandlandschap veelal veldpodzolgronden ontstaan. Deze worden gekenmerkt door een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). De B-horizont gaat veelal via een overgangslaag (de BC-horizont) over in het niet door bodenvorming beïnvloede zand (de C-horizont).



Figuur 3: Uitsnede uit de geomorfologische kaart met daarin rood omlind het plangebied met daaromheen de cirkel die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft.



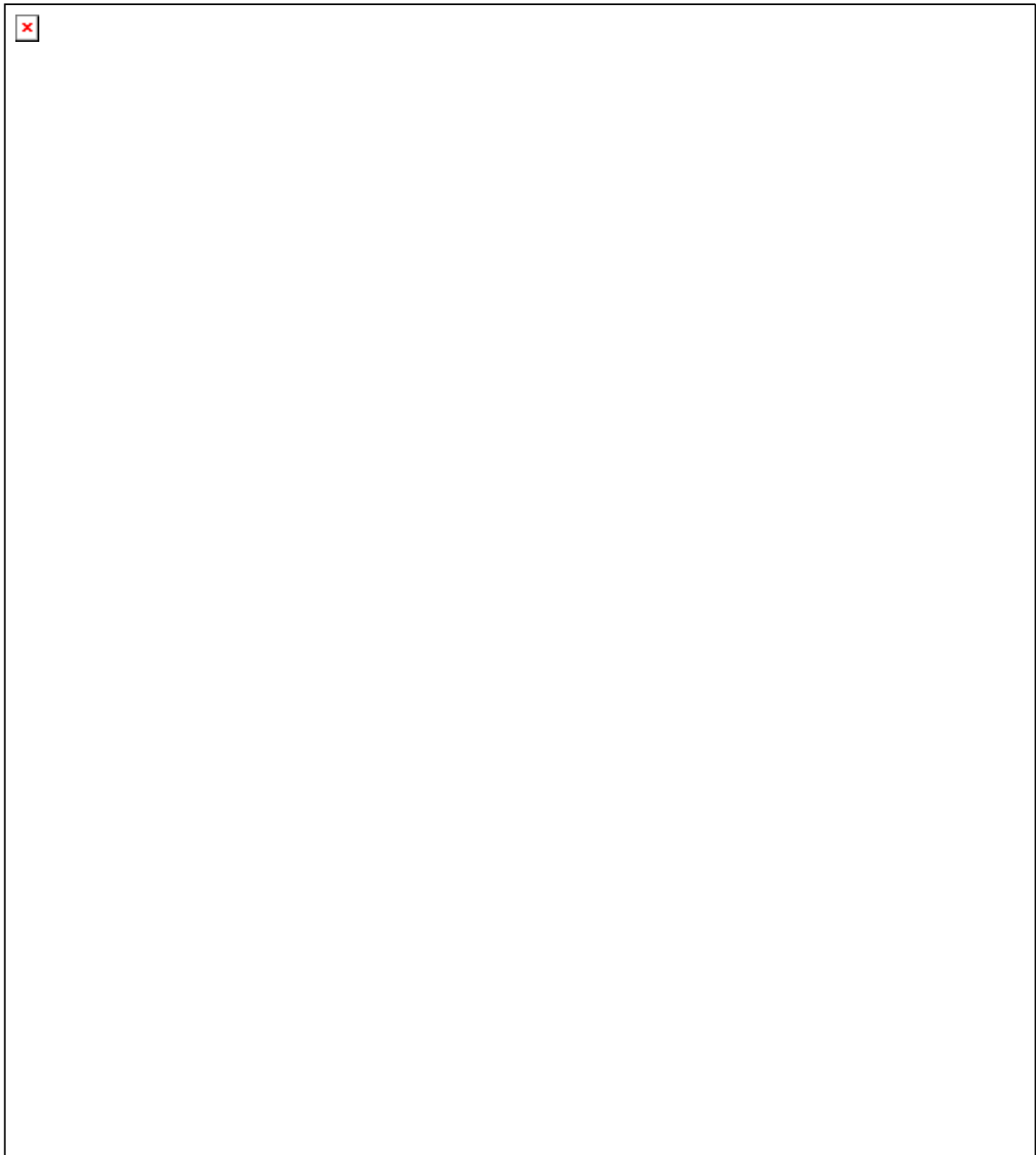
Figuur 4: Uitsnede uit de bodemkaart met daarin rood omlijnd het plangebied met daaromheen de cirkel die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft. Voor uitleg van de codes, zie hoofdstuk 2.2



**Legenda:**

Grondwater	Winter	Zomer	Grondwater	Winter	Zomer	Grondwater	Winter	Zomer
I	---	<50	IV	>40	80-120	VII	>80	>120
II	---	50-80	V	<40	>120	VIII	>120	>200
III	<40	80-120	VI	40-80	>120	X	---	---

*Figuur 5: Uitsnede uit de grondwatertrappenkaart met daarin rood omlijnd het plangebied met daaromheen de cirkel die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft.*



*Figuur 6: Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland.*

## 2.3 Archeologie

---

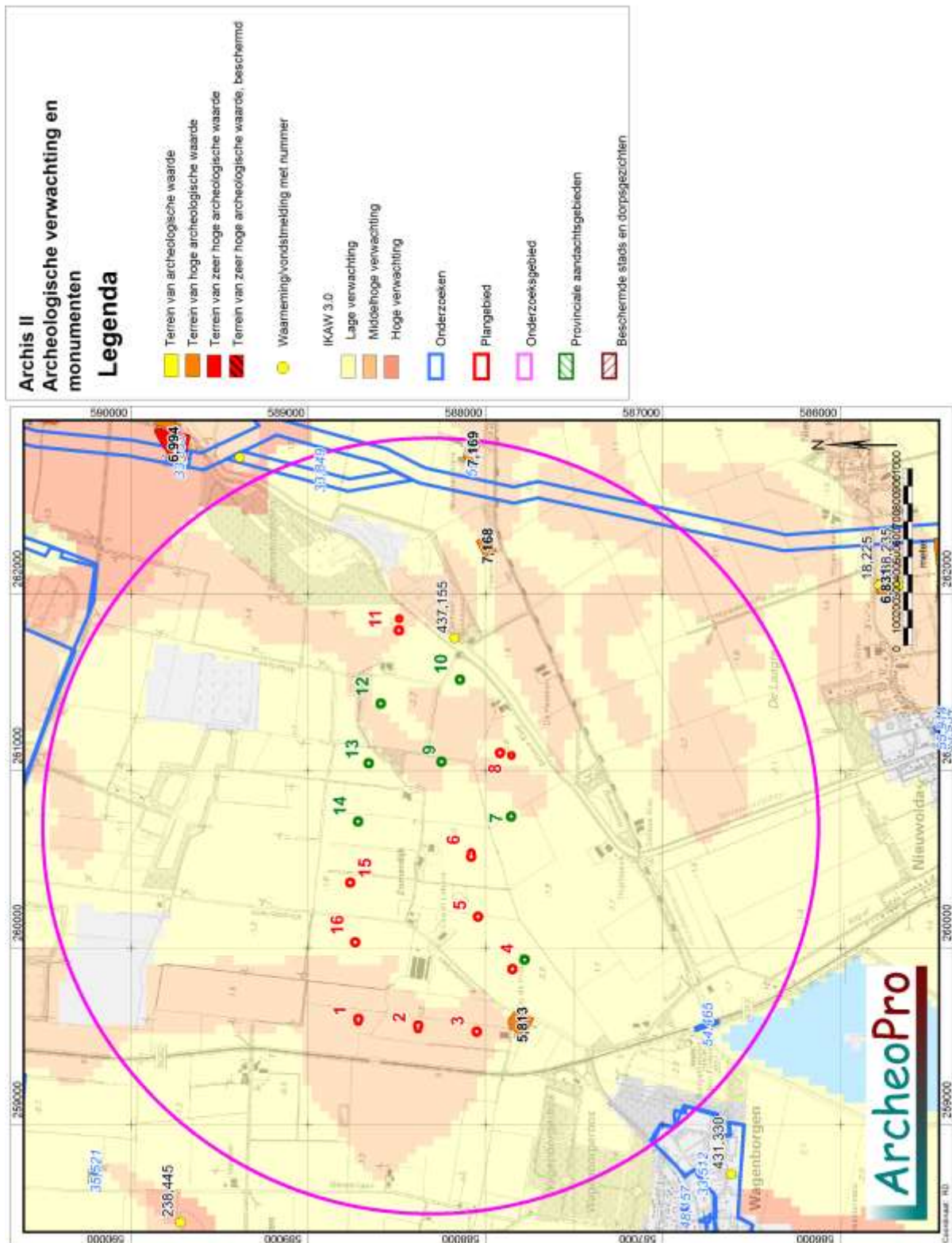
Volgens de (herziene) archeologische beleidskaart van de gemeente, liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 en 11, in een zone met een hoge verwachting. De molenlocatie 15 en 16 liggen in een zone met een hoge verwachting voor resten uit de steentijd binnen drie meter beneden het maaiveld.

Volgens het Archeologisch Informatiesysteem Archis, liggen in de ruime omgeving van de molenlocaties, vier bekende archeologische vindplaatsen. Het betreft de waarneming 437155 en de AMK-terreinen 5813, 7168 en 7169.

De waarneming 437155 ligt ongeveer vierhonderd meter ten zuiden van molenlocatie 11 en betreft de vondst van aardewerkscherven uit de Romeinse tijd die zijn aangetroffen in baggerslib uit het Termunterzijldiep. AMK-terrein 5813 ligt enkele honderden meters ten zuiden van molenlocatie 3. Hier ligt een huiswierde uit de middeleeuwen. Ook de AMK-terreinen 7168 en 7169 betreffen huisterpen uit de middeleeuwen. Deze liggen respectievelijk een halve en een hele kilometer ten zuidoosten van molenlocatie 11.

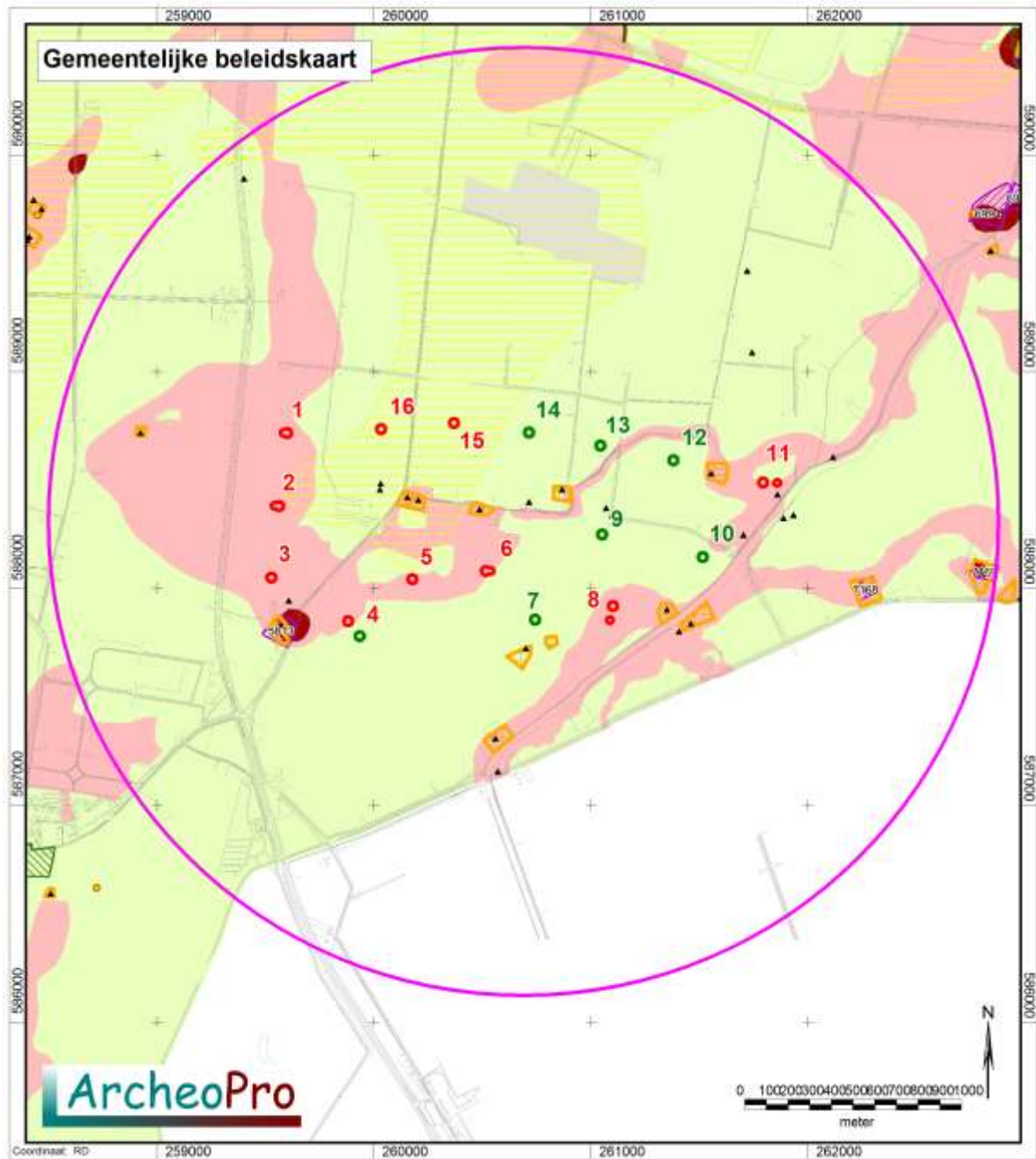
Tabel 1

Waarnemingen en Monumenten			
Nummer	Coördinaat	Periode	Vondsten
W 437155	261750/588175	Romeinse tijd	Keramiek
AMK 5813	259564/587799	Middeleeuwen	Huisterp
AMK 7168	262267/587996	Middeleeuwen	Huisterp
AMK 7169	262816/588077	Middeleeuwen	Huisterp



Figuur 7: Kaart met Archis-gegevens met daarop een cirkel met een straal van één kilometer rond het plangebied die de buitengrens van het onderzoeksgebied aangeeft.

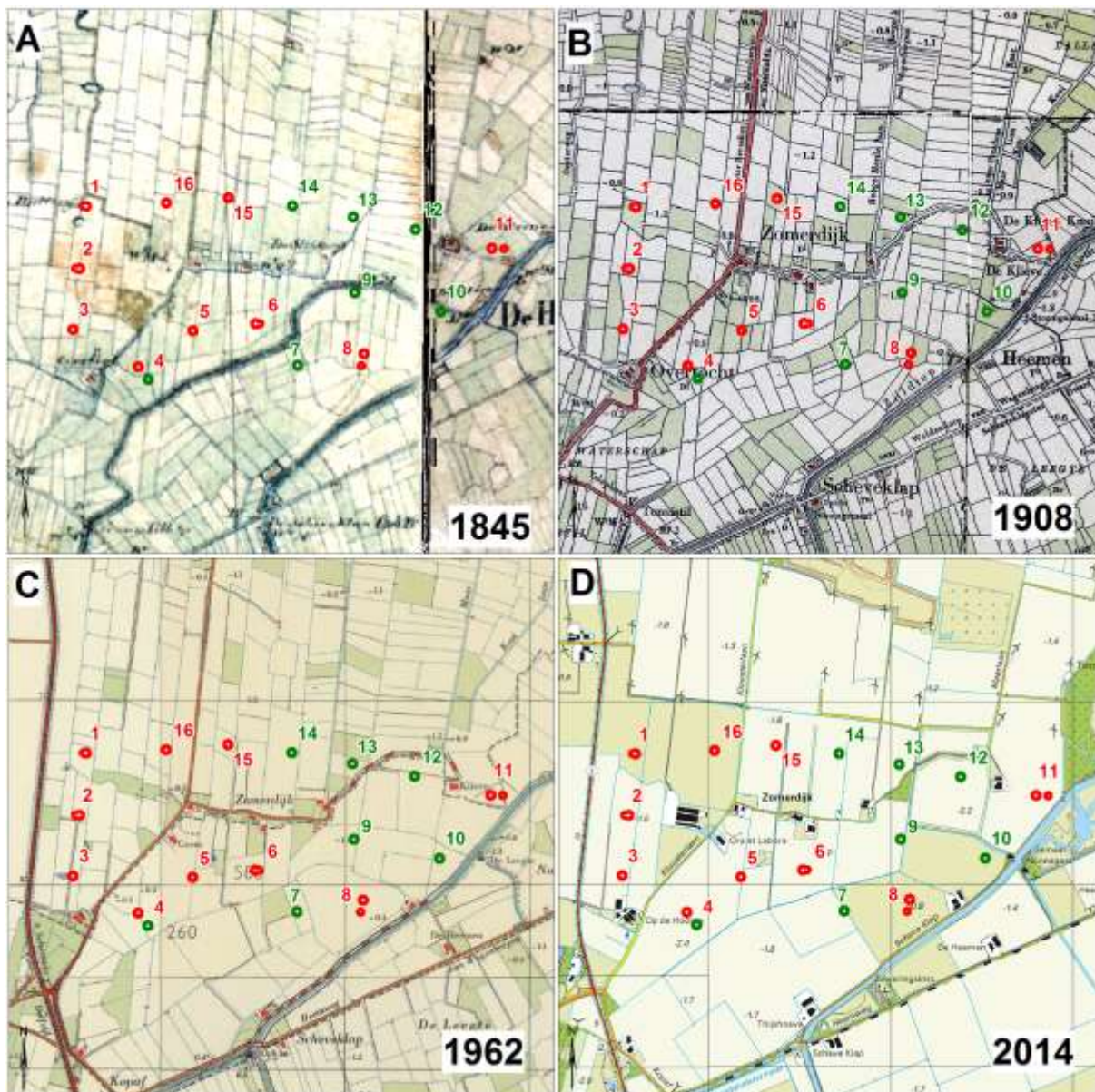




Figuur 8: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart

## 2.4 Historie

Figuur 9 toont achtereenvolgens topografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 1845, 1908, 1962 en 2014. Op deze kaarten is te zien dat alle molenlocaties van oudsher op akkers en weiden liggen in de omgeving van de buurtschap Zomerdijk. Geen van de molenlocaties lag in de directe nabijheid van (historische) bebouwing. Ook is hierop te zien dat de akkers en de weilanden waarop de molenlocaties liggen oorspronkelijk uit veel kleinere percelen bestonden dan tegenwoordig het geval is. Gedurende de twintigste eeuw heeft aanzienlijke schaalvergroting plaatsgevonden waarbij veel perceelsgrenzen verloren zijn gegaan.



Figuur 9: Uitsneden uit de topografische kaarten uit achtereenvolgens: 1845, 1908, 1962 en 2014.

## 2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

---

### **Specifieke ligging.**

De molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 en 11 liggen in of direct langs, inversieruggen die zijn gevormd ten gevolge van de afzetting van zand in en langs geulen die vanaf de ijzertijd gevormd zijn. De molenlocaties 15 en 16 liggen in een gebied waarbinnen naar verwachting binnen drie meter beneden het maaiveld dekzand aanwezig is.

### **Verwachte perioden (datering)**

Op basis van de bekende gegevens omtrent archeologische waarden in het gebied moet worden geconcludeerd dat in de top van dekzandopduikingen, resten uit de steentijd aanwezig kunnen zijn. Hiervoor bestaat een middelhoge verwachting ter plaatse van de molenlocaties 15 en 16. Voor de molenlocaties die op getij-inversieruggen liggen (de nummers 1, 2, 3, 5, 6, 8 en 11), geldt een middelhoge tot hoge verwachting voor archeologische resten daterend vanaf de ijzertijd.

### **Complextypen**

Eventuele nederzettingsresten uit de steentijd kunnen zowel bestaan uit basisnederzettingen met een oppervlakte tussen 200 en 1.000 m<sup>2</sup> of uit kleine tijdelijke kampementjes met zeer geringe afmetingen die nauwelijks meer zijn dan de neerslag van een enkele (jacht)activiteit of een kortstondig kamp. De omvang hiervan kan beperkt zijn tot enkele (tientallen) vierkante meters.

Resten uit de ijzertijd en de Romeinse tijd of de vroege middeleeuwen in het gebied zullen vooral nederzettingsresten betreffen van minimaal honderden vierkante meters grootte. Tevens kunnen resten van begravingen, zowel in de vorm van crematiegraven als van inhumatiegraven, aanwezig zijn. Resten uit de late middeleeuwen en de nieuwe tijd zullen vooral resten van huisplaatsen en perceelsgrenzen betreffen.

### **Uiterlijke kenmerken**

Vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum of mesolithicum zullen binnen het plangebied uit houtskool- en vondststrooiingen bestaan in de top van het dekzand met eventuele sporen in de ondergrond die afgedekt worden door veen en klei. Nederzettingsresten tot en met de vroege middeleeuwen kunnen onder de bouwvoor voorkomen als concentraties van vondstmateriaal of als vullingen van kuilen (afvalkuilen, paalkuilen, waterputten, enz.). Nederzettingen uit de ijzertijd en de Romeinse tijd zijn veelal groot en komen doorgaans voor in samenhang met een zogenaamde "vuile laag" of een vegetatie-horizont. Vuile lagen ontstonden door de verspreiding van nederzettingsafval, met name houtskool. Vegetatie-horizonten zijn ontstaan in perioden waarin de opslibbing van klei dermate langzaam ging dat plantengroei kon plaatsvinden. In dergelijke was veelal ook menselijke bewoning mogelijk.

### **Mogelijke verstoringen**

Door het gebruik als akker, zal op zijn minst oppervlakkige bodemverstoring zijn opgetreden.

## 2.6 Onderzoeksstrategie

---

Tijdens het veldwerk moet allereerst worden vastgesteld hoe de bodem is opgebouwd, in hoeverre deze intact is en of hierin archeologische indicatoren aanwezig (kunnen) zijn.

Om de bodemopbouw zo exact mogelijk te kunnen bestuderen kan het beste gebruik gemaakt worden van een guts.

In eerste instantie zijn in week 1 van 2017 op de molenlocaties 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 15 en 16 drie boringen gezet met telkens 25 meter afstand tussen de boringen en 20 meter afstand tussen de boorraaien (de boringen 1 tot en met 27). Hierdoor is een boordichtheid bereikt van twintig boringen per hectare. Tijdens de verdere planvorming met betrekking tot het windmolenpark, zijn de geplande locaties van de windturbines 1, 2, 3, 4, 6, 8 en 11, iets verschoven. Hierdoor moesten op de geplande locaties van de turbines 1, 2 en 3 telkens twee extra boringen gezet worden en op de geplande locaties van de turbines 6, 8 en 11, telkens drie extra boringen. Turbinelocatie 4 is door de aanpassing van de turbinelocatie, binnen een zone met een hoge archeologische verwachting komen te liggen terwijl dit aanvankelijk niet het geval was. Ook op deze locatie zijn derhalve drie verkennende boringen gezet. Uiteindelijk zijn in week 7 van 2017, 18 extra boringen gezet (28 tot en met 45).

De toegepaste boordichtheid voldoet volgens de Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006), als zoekoptie om door een archeologische laag gekenmerkte vindplaatsen uit alle perioden middeleeuwen op te sporen (zoekopties B1 en D1). Bij gebruik van een megaboer en het zeven van het hiermee opgeboorde zand, volstaat deze aanpak tevens als brede zoekoptie voor het opsporen van door een spreiding van artefacten gekenmerkte vindplaatsen in zand (zoekoptie E1).

Zelfs met de door ArcheoPro gehanteerde hoge boordichtheid is op basis van booronderzoek nooit te garanderen dat alle typen archeologische resten kunnen worden opgespoord. De kans op het aantreffen van grondsporen is bijvoorbeeld aanmerkelijk groter indien een proefsleuvenonderzoek wordt uitgevoerd. Een dergelijke aanpak zou echter in dit stadium van het onderzoek een te zwaar middel vormen

Alle boringen zijn doorgezet tot drie meter beneden het maaiveld of tot enkele decimeters in de top van het dekzand.

Van alle boorpunten is de NAP-hoogte bepaald door middel van het AHN.



*Figuur 10: Het deel van het plangebied met daarop de molenlocaties 1, 2 en 3, gezien vanuit het zuiden.*

## 3 Veldonderzoek

---

### 3.1 Verrichte werkzaamheden

---

Positie boringen:	Telkens drie boringen per molenlocatie.
Gebruikt boormateriaal:	Guts met een diameter van 3 cm.
Totaal aantal boringen:	45
Boorgrid:	20 x 25 m
Boordichtheid:	Twintig boringen per hectare
Geboorde diepte:	1,5 - 3 m -Mv
Inmeten boorlocaties:	GPS, meetlint en waterpas
Boorbeschrijving:	Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB 5.2)

### 3.3 Resultaten booronderzoek

---

De ligging van de boorpunten is weergegeven op de boorpuntenkaart. De resultaten van het booronderzoek zijn opgesomd in Bijlage 1.

Op de molenlocaties 1, 2, 3 en 4 is bovenin de boringen een veertig tot vijftig centimeter dikke toplaag aangetroffen die bestaat uit humusrijke klei. Deze bouwvoor gaat op elk van deze drie locaties over in nauwelijks geoxideerde, grijze klei. Deze klei is tot ongeveer een meter beneden het maaiveld matig stevig en wordt daarna aanmerkelijk slapper (matig slap). Op de molenlocaties 1 en 2 gaat de matig slappe klei tussen 3,3 en 3,5 meter beneden NAP over in veen waarvan de top is geërodeerd. Op molenlocatie 4 is dit al het geval op iets minder dan drie meter beneden NAP. Dit veen loopt door tot een diepte van tenminste drie meter beneden het maaiveld. Dergelijk veen is ook op molenlocatie 3 aangetroffen. De top hiervan ligt op deze locatie echter ruim een meter dieper dan op de locaties 1 en 2. Op geen van deze drie molenlocaties zijn in de matig stevige klei "vuile" lagen of vegetatie-horizonten aangetroffen. Ondanks de ligging van molenlocaties 2 aan de rand van het gebied waarin binnen drie meter beneden het maaiveld dekzand wordt verwacht, is dergelijk dekzand niet aangetroffen in de hier gezette boringen. Dit is wel het geval op molenlocatie 5 die eveneens aan de rand ligt van het gebied waarin binnen drie meter beneden het maaiveld dekzand wordt verwacht. Hier is in elk van de drie boringen dekzand aangetroffen rond een diepte van 4, 5 meter beneden NAP. De top hiervan is, waarschijnlijk ten gevolge van de latere veenvorming, verbruind (zie figuur 11). Podzolhorizonten zijn hier echter niet aanwezig. Ondanks het zorgvuldig hierop doorzoeken van het opgeboorde dekzand, zijn hierin geen archeologische indicatoren aangetroffen. Zelfs houtskoolspikkels, ontbreken volledig. Het dekzand wordt op deze molenlocatie afgedekt door veen met daarbovenop een pakket klei van ongeveer tachtig centimeter dikte. De bovenste helft hiervan is opgenomen in de bouwvoor. De onder de bouwvoor gelegen klei bevat veenlaagjes.



*Figuur 11: Foto van boring 10 met de verbruinde top van het dekzand (links op de foto).*

Op molenlocatie 6 is onder de ongeveer veertig centimeter dikke bouwvoor een pakket zwak humeuze en matig stevige klei aangetroffen van een halve- tot anderhalve meter dikte. Hierin zijn geen “vuile” lagen of vegetatie-horizonten aangetroffen. Hieronder is vanaf ongeveer 3,3 meter beneden NAP, veen aangetroffen waarvan de top is geërodeerd. Dit veen loopt door tot minimaal drie meter beneden het maaiveld. Op molenlocatie 8 is een grotendeels overeenkomstige bodemopbouw aangetroffen. Hier gaat het pakket zwak humeuze, matig stevige klei echter al rond 1,7 meter beneden NAP over in veen. In de boringen 41 en 42 zijn in de bovenste meter van dit veen, kleilaagjes aangetroffen. Op molenlocatie 11 bestaat ongeveer de bovenste 1,2 meter van de bodem uit klei waarvan het deel onder de ongeveer veertig centimeter dikke bouwvoor, matig stevige en zwak humeus is. Hieronder is een ongeveer dertig centimeter dik pakket veen aanwezig dat rond 2,9 meter beneden NAP overgaat in klei. Deze klei is doorworteld en wordt in boring 19 op ongeveer 3,2 meter beneden NAP onderbroken door een vijftien centimeter dik pakket veen. De doorwortelde klei is matig slap tot slap en is nooit geschikt geweest voor bewoning. In de onder de bouwvoor aanwezige matig stevige klei zijn geen “vuile” lagen of vegetatie-horizonten aangetroffen. In boring 45 zijn in de top van deze klei echter brandlaagjes aangetroffen (zie figuur 12).



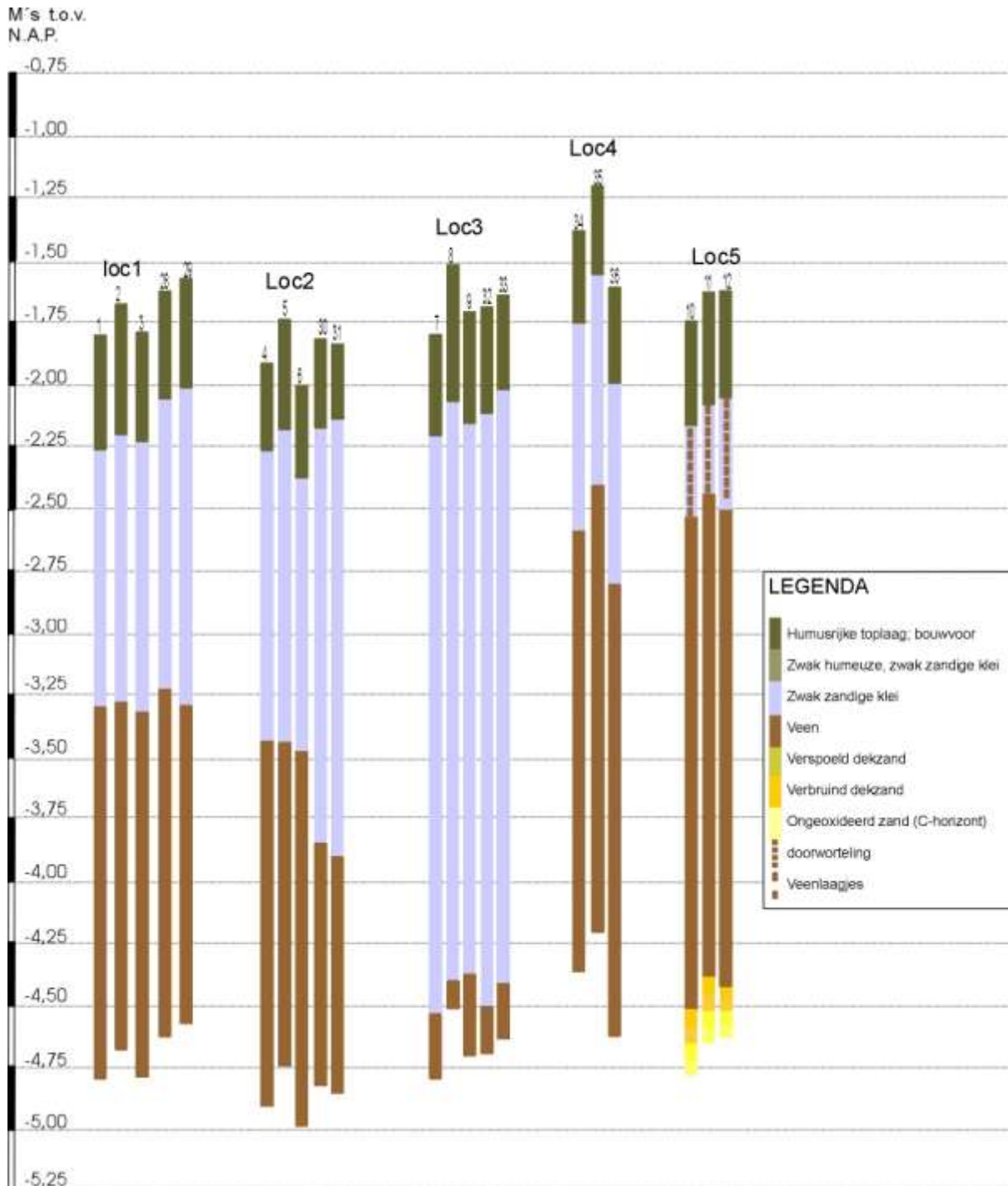
*Figuur 12: Foto van de in 45 aangetroffen brandlaagjes.*

Uit de resultaten van bodemmicromorfologisch onderzoek (Exaltus 2007 en Exaltus & Kortekaas 2008), is gebleken, dat brandlaagjes uit zeer dunne laagjes van verkolde plantenresten bestaan die de neerslag vormen van branden die *in situ* hebben gewoed. Het betrof branden waarbij de natuurlijke kruidachtige vegetatie werd verbrand. Gezien de aanwezigheid van tussenliggende kleilaagjes van enkele millimeters tot ongeveer een centimeter dikte, moeten deze branden ongeveer jaarlijks hebben plaatsgevonden. Door de (niet opgegeten) verdorde vegetatie van het voorgaande seizoen te verbranden werd de bodem verrijkt en de her-groei van nieuwe vegetatie versterkt. Dit verbeterde de graas-omstandigheden voor het vee. Brandlaagjes konden vooral ontstaan in een milieu waarin aanwezige vegetatie tot versnelde opslibbing zorgde. Hierdoor raakten de brandlaagjes ingebed in klei en bleven deze bewaard. Dergelijk milieus waren wel geschikt om vee in te laten grazen maar waren niet geschikt voor bewoning. Vergelijkbare in klei gevormde vegetatie-horizonten met dunne laagjes verkolde plantenresten zijn aangetroffen in het noordelijke kustgebied van Noord-Holland, Groningen, Friesland en in de komkleigebieden in het rivierengebied (Exaltus 2007 en Exaltus & Kortekaas 2008), en komen daar altijd voor in de nabijheid van (hoger gelegen), nederzettingen die overwegend uit de ijzertijd dateren.

De molenlocaties 15 en 16 liggen binnen de zone waarin binnen drie meter onder het maaiveld dekzand verwacht wordt. Op molenlocatie 15 is een veertig centimeter dikke, uit klei bestaande bouwvoor aanwezig die direct op veen ligt. De top hiervan is opgenomen in de bouwvoor die hierdoor moerig is. Dit veen gaat in de boringen 22, 23 en 24 op achtereenvolgens 2,85, 3,2 en 3,15 meter beneden NAP over in dekzand. De top hiervan is onmiskenbaar geërodeerd. Hierdoor zijn schoongespoeld zand ontstaan (zie figuur 13). Podzol-horizonten zijn hierdoor mogelijk verloren gegaan. Op molenlocatie 16 is eveneens verspoeld dekzand aangetroffen zonder sporen van podzolvorming. De top van het dekzand ligt hier echter aanmerkelijk dieper op ongeveer 4,5 meter beneden het maaiveld. Op deze molenlocatie wordt het dekzand afgedekt door een dik pakket veen dat vanaf ongeveer 2,5 meter beneden NAP is afgedekt met een pakket matig humeuze, matig stevige klei waarvan de bovenste veertig centimeter is opgenomen in de bouwvoor. Hierin zijn geen "vuile" lagen of vegetatie-horizonten aangetroffen. Ondanks het zorgvuldig doorzoeken hierop, zijn in het opgeboorde dekzand, geen archeologische indicatoren aangetroffen. Zelfs houtskoolspikkels, ontbreken volledig.

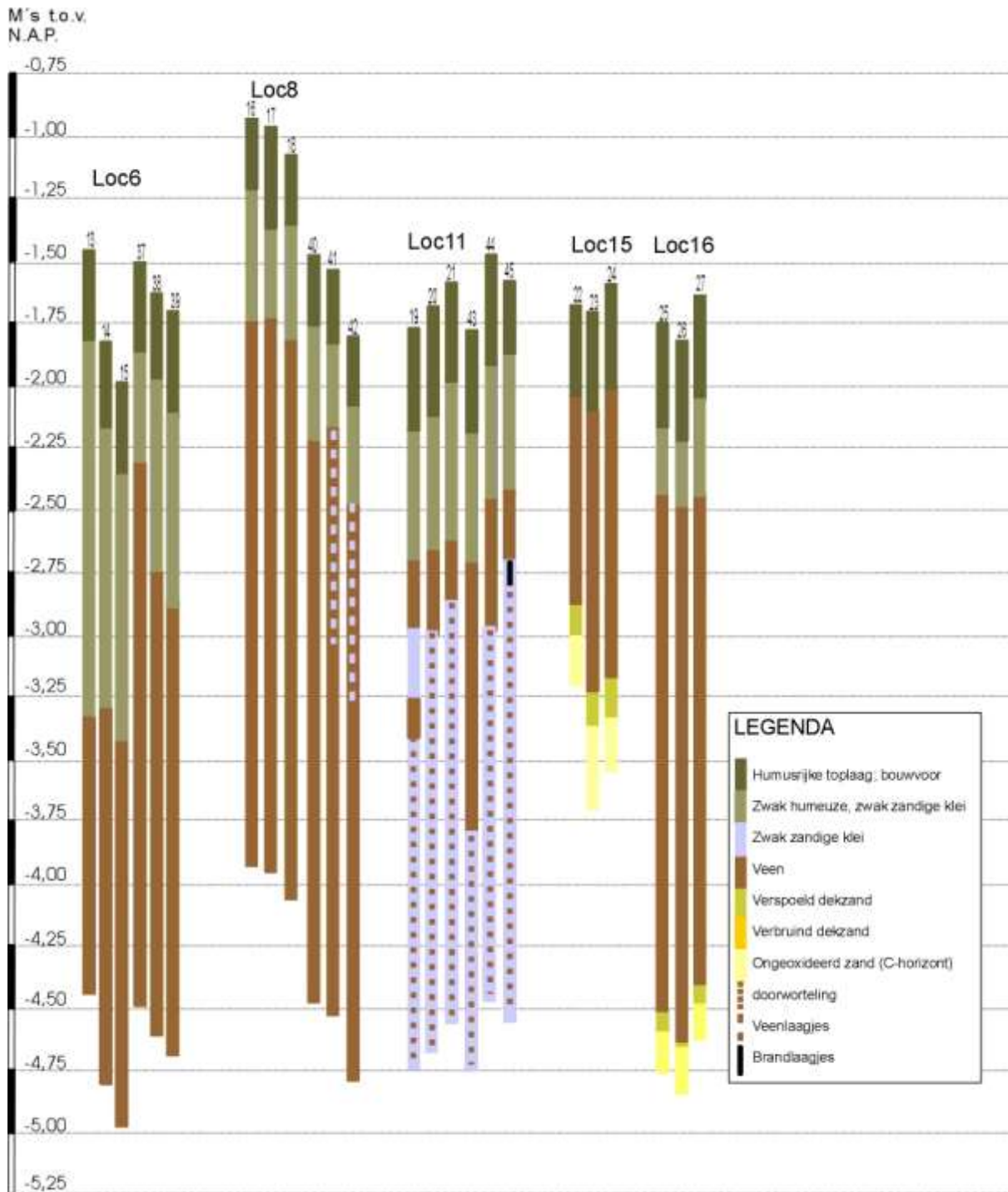


*Figuur 13: Foto van boring 24 met de verspoelde top van het dekzand.*

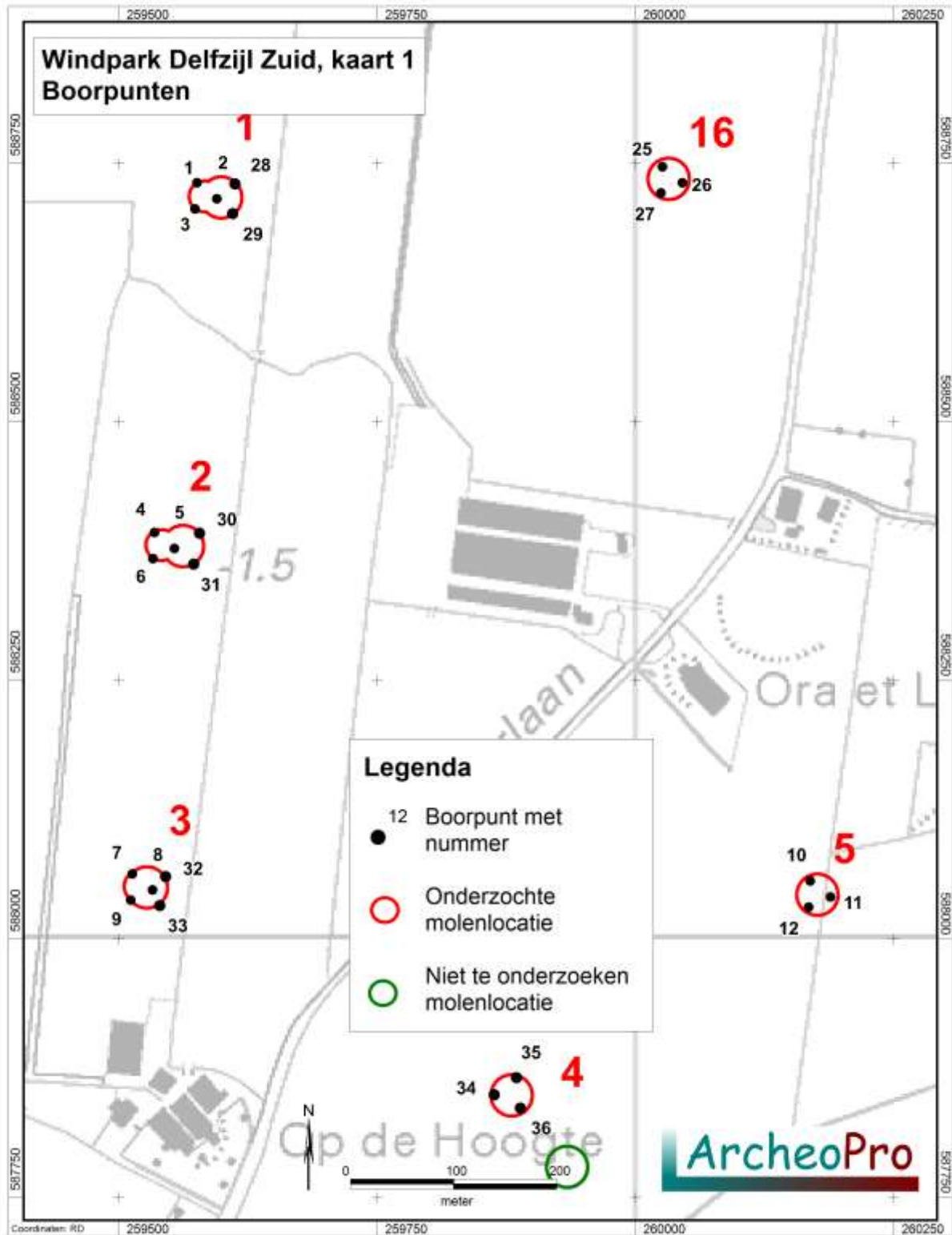


Figuur 14a: Boorprofielen

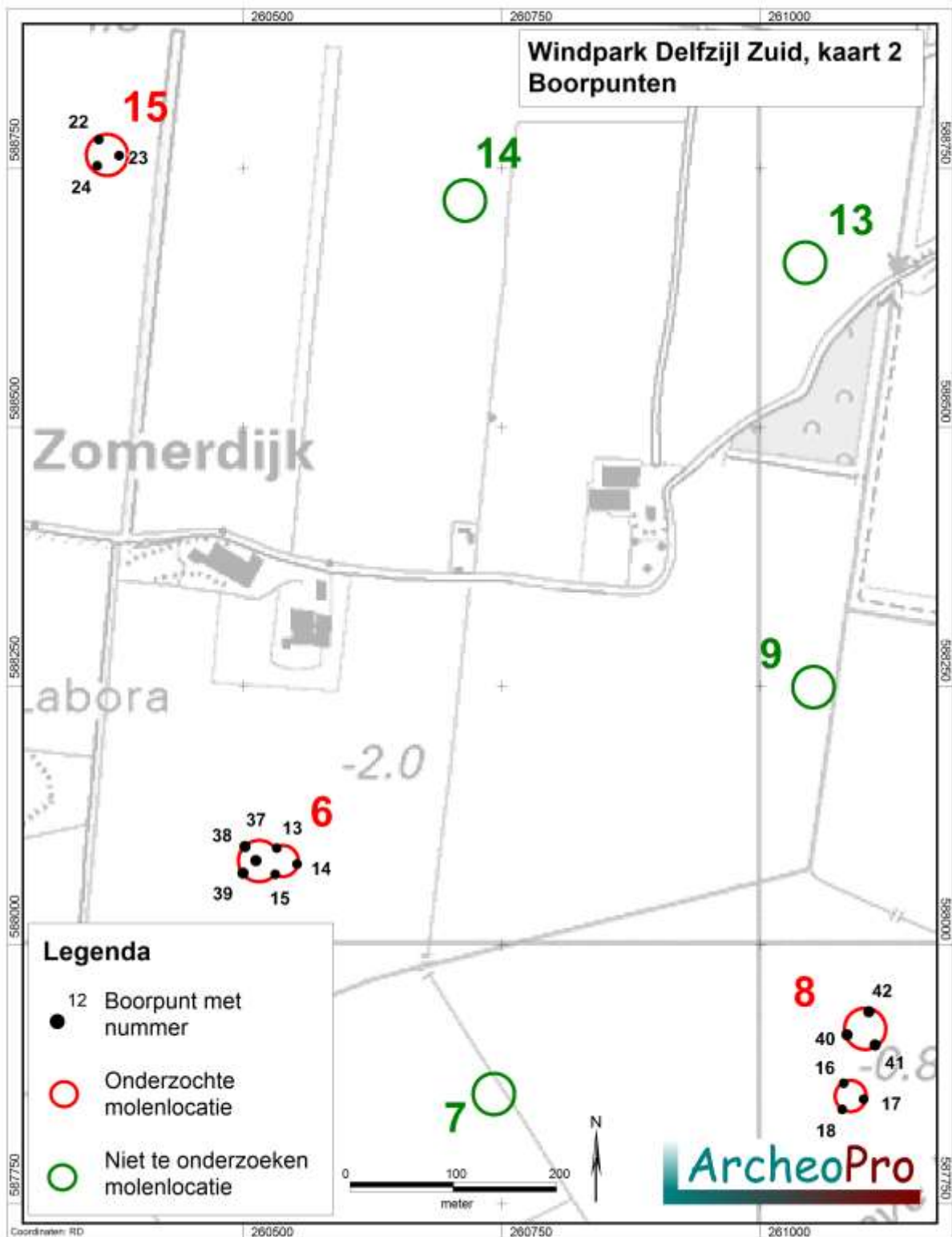




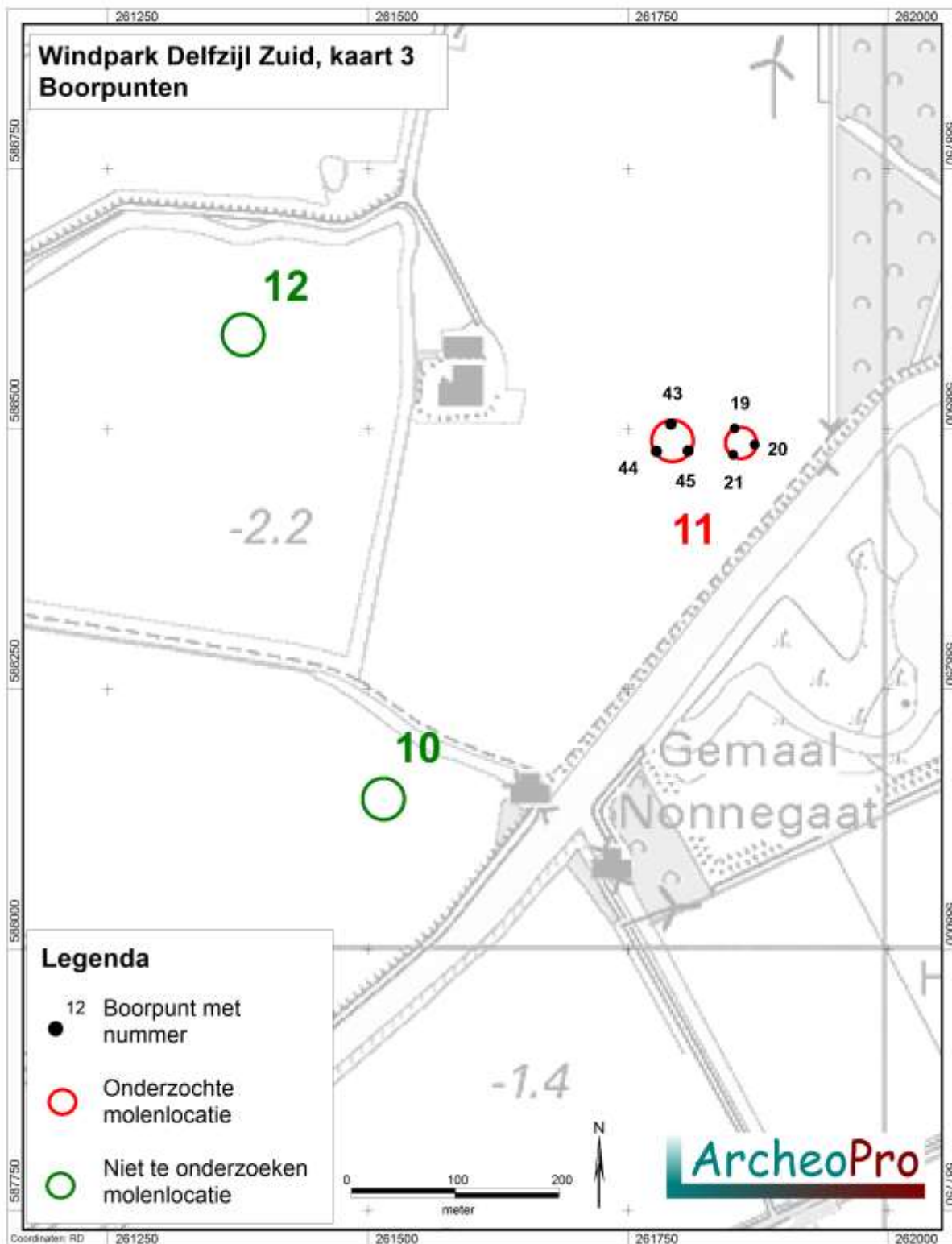
Figuur 14b: Boorprofielen



Figuur 15: Boorpunten – kaart 1



Figuur 16: Boorpunten – kaart 2



Figuur 17: Boorpunten – kaart 3

## 4 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies)

---

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor de molenlocaties 15 en 16 een middelhoge verwachting voor resten uit de steentijd in de top van afgedekt dekzand dat binnen drie meter beneden het maaiveld ligt. Voor de molenlocaties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 en 11 geldt gezien de ligging op getij-inversieruggen een middelhoge tot hoge verwachting voor archeologische resten daterend vanaf de ijzertijd.

Om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn in eerste instantie in week 1 van 2017 op de molenlocaties 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 15 en 16, drie boorpunten gezet met telkens 25 meter afstand tussen de boringen en 20 meter afstand tussen de boorraaien. Tijdens de verdere planvorming met betrekking tot het windmolenpark, zijn de geplande locaties van de windturbines 1, 2, 3, 4, 6, 8 en 11, iets verschoven. Hierdoor moesten op de geplande locaties van de turbines 1, 2 en 3 telkens twee extra boringen gezet worden en op de geplande locaties van de turbines 6, 8 en 11, telkens drie extra boringen. Turbinelocatie 4 is door de aanpassing van de turbinelocatie binnen een zone met een hoge archeologische verwachting komen te liggen terwijl dit aanvankelijk niet het geval was. Ook op deze locatie zijn derhalve drie verkennende boringen gezet.

Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat niet alleen op de molenlocaties 15 en 16 dekzand aanwezig is binnen drie meter beneden het maaiveld, maar ook op molenlocatie 5 die net buiten het gebied ligt waarbinnen dit verwacht wordt. Op de molenlocaties 5 en 16 ligt dit zand relatief diep, op 2,8 meter beneden het maaiveld en 4,5 meter beneden NAP. Op molenlocatie 15 ligt de top van dit dekzand echter al op 3,2 meter beneden NAP. Op geen van deze drie molenlocaties zijn echter podzol-horizonten aangetroffen. Op de molenlocaties 15 en 16 zijn deze waarschijnlijk door erosie verloren gegaan en op locatie 5 lijken deze nooit te zijn gevormd. Op geen van deze drie locaties zijn in de top van het zand dan ook archeologische indicatoren aangetroffen. Op alle molenlocaties is veen aangetroffen. De top hiervan is geërodeerd of opgenomen in de bouwvoor (locatie 15). Het veen wordt (behalve op locatie 15), afgedekt door klei die bovenin doorgaans matig stevig is en op de molenlocaties 6, 8, 11 en 16, zelfs zwak humeus. Ondanks dit zijn op geen van de molenlocaties "vuile" lagen of vegetatie-horizonten aangetroffen die samen zouden kunnen hangen met bewoning of voor bewoning geschikte omstandigheden. De enige archeologische indicator binnen de onderzochte locaties, wordt gevormd door de brandlaagjes die op molenlocatie 11 zijn aangetroffen. Deze zijn echter indicatief voor begrazing waarbij ongewenste vegetatie werd verbrand en niet voor bewoning. De resultaten van het onderzoek geven derhalve geen aanleiding om binnen de onderzochte locaties archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn hierbinnen tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening zou moeten worden gehouden.

In verband met het volledig ontbreken van archeologische indicatoren binnen het plangebied, is het KNA-onderdeel *Waardstelling*, in dit rapport niet nader uitgewerkt.

Als bij toekomstig graafwerk onverhoopt toch archeologische vondsten worden gedaan of archeologische grondsporen worden aangetroffen, dan dient daarvan direct melding te worden gemaakt bij de minister conform de Erfgoedwet 2016, artikel 5.10 & 5.11. Wij adviseren dit te doen bij de gemeente Delfzijl en bij de provinciaal archeoloog.

## Verklarende woordenlijst

---

**AHN** Actueel Hoogtebestand Nederland.  
**AMK** Archeologische Monumentenkaart.  
**ASB** Archeologische Standaard Boorbeschrijving.  
**Archis** Archeologisch Informatie Systeem.  
**BP**: Before Present (present = 1950)  
**GIS** Geografische InformatieSystemen.  
**GPS** Global Positioning System.  
**IKAW** Indicatieve kaart van archeologische waarden  
**IVO** Inventariserend VeldOnderzoek.  
**KNA** Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.  
**-mv** Onder maaiveld.  
**NAP** Normaal Amsterdams Peil  
**PVA** Plan van Aanpak.  
**PVE** Programma van Eisen.  
**RCE** Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.  
**SBB** Standaard Boor Beschrijvingsmethode.  
**SIKB**: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

## Archeologische tijdschaal

---

Periode	Datering	
Midden- en Laat Paleolithicum (oude steentijd)	250.000	- 9000
Mesolithicum (midden steentijd)	9000	- 4500
Neolithicum (nieuwe steentijd)	4500	- 2000
Bronstijd	2000	- 800
IJzertijd	800	- 12 v. chr.
Romeinse tijd	12 v chr.	- 500 n. chr.
Vroege middeleeuwen	500	- 1000
Volle middeleeuwen	1000	- 1250
Late middeleeuwen	1250	- 1500
Nieuwe tijd	1500	- heden

## Bronnen

---

Grote historische Provincie Atlas van Nederland; deel 2 Noord-Nederland 1838-1857 1:50.000. Topografische dienst Wolters Noordhoff Groningen 1990

Grote topografische atlas van Nederland 1:50.000 Deel 2 Noord-Nederland. Topografische dienst. Wolters Noordhoff Groningen 1997

Kadaster Topografische Dienst, Top25Raster, Top10Vector, GBKN kaarten, Emmen 2008

Luchtfoto, <http://maps.google.nl>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, IKAW 2 (Indicatieve kaart Archeologische Waarden), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, AMK (Archeologische monumentenkaart), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, ARCHIS II (Archeologisch Informatie Systeem), <http://archis2.archis.nl/>

Rijkswaterstaat, Servicedesk Data, AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), Delft.

Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Stichting voor Bodemkartering: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, Staring Centrum, Wageningen, 1989

Stichting voor Bodemkartering, Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Twaalf provinciën 2007. Atlas van topografische kaarten. Nederland 1955-1965. Uitgeverij twaalf provinciën. Landsmeer.

## Literatuur

---

Cate, J. A. M. ten. A. F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Cohen, K.M. & E. Stouthamer, 2012. Beknopte toelichting bij het digitaal basisbestand paleogeografie van de Rijn-Maas Delta, Utrecht, 2012.

Es. Van W.A., Sarfatij, H. & P.J. Woltering (red.) 1988. Archeologie in Nederland; De rijkdom van het bodemarchief. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort.

Exaltus, R. P. & G. Kortekaas, 2008. prehistorische branden op Groningse kwelders. Paleo-aktueel 19 Groningen.

Kuiper, M. 2006/2007. Atlas van topografische kaarten Nederland, 1955-1965. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006)



## Bijlage 1: Boorbeschrijving

Algemene kopgegevens	
Soort boring	BAR
Projectnummer	16-233
Projectnaam	Windpark Delfzijl Zuid
Deelgebied	Nvt
Organisatie	ArcheoPro
OM-nummer	XX
coördinaatsysteem	RD2000
Coördinaatsysteemdatum	ETRS89
Locatiebepaling	GPS en meetlint
Referentievlak	NAP
Bepaling maaiveldhoogte	AHN – Waterpas
Boormethode	Guts en edelman
Boordiameter	3 cm en 15 cm
Opdrachtgever	Ventolines

Posities van de boringen (boorlocaties)			
Boornummer	XCO	YCO	MA, M's tov NAP
1	259575.8	588731.1	-1.81
2	259595.2	588715.6	-1.69
3	259574.2	588705.9	-1.79
4	259534.7	588393.1	-1.95
5	259554.1	588377.6	-1.77
6	259533.1	588367.9	-2.02
7	259513.4	588063.1	-1.83
8	259532.8	588047.6	-1.55
9	259511.8	588037.9	-1.75
10	260169.4	588056.3	-1.79
11	260188.8	588040.8	-1.68
12	260167.8	588031.1	-1.67
13	260532.6	588093.6	-1.44
14	260552.0	588078.1	-1.82
15	260531.0	588068.4	-1.96
16	261080.5	587866.3	-0.92
17	261099.9	587850.8	-0.96
18	261078.9	587841.1	-1.08
19	261853.1	588500.8	-1.75
20	261872.5	588485.3	-1.65
21	261851.5	588475.6	-1.58
22	260360.5	588777.8	-1.70
23	260379.9	588762.3	-1.73
24	260358.9	588752.6	-1.62
25	260026.4	588746.6	-1.76
26	260045.8	588731.1	-1.83
27	260024.8	588721.4	-1.68
28	259612.6	588729.2	-1.66
29	259610.3	588700.7	-1.57
30	259578.1	588391.7	-1.82
31	259572.5	588361.8	-1.85
32	259545.4	588059.9	-1.70
33	259539.8	588031.9	-1.65
34	259863.5	587848.7	-1.36
35	259884.9	587865.5	-1.20
36	259888.7	587836.1	-1.63
37	260512.2	588080.6	-1.50
38	260501.5	588094.2	-1.62
39	260499.6	588068.5	-1.78
40	261083.7	587912.4	-1.47
41	261110.8	587902.6	-1.54
42	261104.7	587934.8	-1.80
43	261791.5	588504.4	-1.79
44	261777.5	588478.3	-1.48
45	261808.3	588478.8	-1.59

Boorbeschrijving volgens ASB 5.2																		
Boor Nr	LDO	Lithologie						Kleur				Overige kenmerken						AIS
		GD	BK	BS	BZ	BV	BH	HK	TK	IK	VL K	CO	PLH	VS	SST	BHN	BI	
1	45	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	96	K			1			GR			GE	MST						
	152	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
2	53	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	90	K			1			GR			GE	MST						
	112	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
3	43	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	105	K			1			GR			GE	MST						
	153	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
4	40	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	92	K			1			GR			GE	MST						
	150	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
5	44	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	87	K			1			GR			GE	MST						
	168	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
6	42	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	102	K			1			GR			GE	MST						
	145	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
7	42	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	110	K			1			GR			GE	MST						
	173	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
8	54	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	115	K			1			GR			GE	MST						
	188	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
9	42	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	105	K			1			GR			GE	MST						
	167	K			1			GR		LI		MSL						
	300	V						BR	RO									
10	40	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	78	K			1			GR	BR		GE	MST	2		VL			
	177	V						BR	RO									
	300	Z						BR										DEZ
11	43	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	82	K			1			GR	BR		GE	MST	2		VL			
	174	V						BR	RO									
	300	Z						BR										DEZ
12	42	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	83	K			1			GR	BR		GE	MST	2		VL			
	180	V						BR	RO									
	300	Z						BR										DEZ
13	38	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	140	K			1		1	GR	BR	LI		MST						
	30	V						BR	RO									
14	36	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	147	K			1		1	GR	BR	LI		MST						
	300	V						BR	RO									
15	38	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	143	K			1		1	GR	BR	LI		MST						
	300	V						BR	RO									
16	30	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	79	K			1		1	GR	BR	LI		MST						
	300	V						BR	RO									
17	42	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	
	77	K			1		1	GR	BR	LI		MST						
	300	V						BR	RO									
18	30	K			1		3	GR	BR	DO							BOV	

	73	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	300	V					BR	RO										
19	43	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	96	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	123	V					BR	RO										
	148	K			1		GR		LI		MSL							
	167	V					BR	RO										
	300	K			1		GR		LI	BR	MSL	DW						
20	45	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	98	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	129	V					BR	RO										
	300	K			1		GR		LI	BR	MSL	DW						
21	40	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	105	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	130	V					BR	RO										
	300	K			1		GR		LI	BR	MSL	DW						
22	37	K				1	BR	GR		ZW								BOV
	120	V					BR	RO										
	134	Z					GR	BR		WI			Versp					DEZ
	150	Z					GE	WI								BHC		DEZ
23	42	K				1	BR	GR		ZW								BOV
	155	V					BR	RO										
	166	Z					GR	BR		WI			Versp					DEZ
	200	Z					GE	WI								BHC		DEZ
24	43	K				1	BR	GR		ZW								BOV
	160	V					BR	RO										
	180	Z					GR	BR		WI			Versp					DEZ
	200	Z					GE	WI								BHC		DEZ
25	43	K				1	BR	GR		ZW								BOV
	68	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	276	V					BR	RO										
	282	Z					GR	BR		WI			Versp					DEZ
	300	Z					GE	WI								BHC		DEZ
26	42	K				1	BR	GR		ZW								BOV
	67	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	283	V					BR	RO										
	285	Z					GR	BR		WI			Versp					DEZ
	300	Z					GE	WI								BHC		DEZ
27	44	K				1	BR	GR		ZW								BOV
	83	K			1	1	GR	BR	LI		MST							
	277	V					BR	RO										
	283	Z					GR	BR		WI			Versp					DEZ
	300	Z					GE	WI								BHC		DEZ
28	42	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	78	K			1		GR			GE	MST							
	160	K			1		GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
29	45	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	72	K			1		GR			GE	MST							
	169	K			1		GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
30	38	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	68	K			1		GR			GE	MST							
	222	K			1		GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
31	32	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	70	K			1		GR			GE	MST							
	226	K			1		GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
32	42	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	112	K			1		GR			GE	MST							
	282	K			1		GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
33	38	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	108	K			1		GR			GE	MST							
	278	K			1		GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
34	38	K			1	3	GR	BR	DO									BOV
	105	K			1		GR			GE	MST							
	120	K			1		GR		LI		MSL							

	300	V					BR	RO										
35	33	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	98	K		1			GR			GE	MST							
	116	K		1			GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
36	39	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	112	K		1			GR			GE	MST							
	118	K		1			GR		LI		MSL							
	300	V					BR	RO										
37	35	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	82	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	30	V					BR	RO										
38	33	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	111	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	300	V					BR	RO										
39	41	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	116	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	300	V					BR	RO										
40	30	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	76	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	300	V					BR	RO										
41	32	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	65	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	150	V	2				BR	RO								KL		
	300	V					BR	RO										
42	34	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	67	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	145	V	2				BR	RO								KL		
	300	V					BR	RO										
43	42	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	90	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	203	V					BR	RO										
	300	K		1			GR		LI	BR	MSL	DW						
44	46	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	97	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	148	V					BR	RO										
	300	K		1			GR		LI	BR	MSL	DW						
45	32	K		1		3	GR	BR	DO								BOV	
	83	K		1		1	GR	BR	LI		MST							
	114	V					BR	RO										
	122	K		1			GR		LI	BR	MSL	DW						BRL
	300	K		1			GR		LI	BR	MSL	DW						

## Betekenis van de afkortingen:

LDO – Onderzijde boortraject

Lithologie:

GD – Onverharde sedimenten: G = grind, K = klei, L = leem, V = veen en Z = zand

Bijmengsels: BK = bijmengsel klei, BS = bijmengsel silt, BZ = bijmengsel zand, BG = bijmengsel grind, BH = bijmengsel humus. Betekenis toegevoegde cijfers: 1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk en 4 = uiterst.

Kleur:

HK = hoofdkleur, BL = blauw, BR = bruin, GE = geel, GN = groen, GR = grijs, OL = olijf, OR = oranje, PA = paars, RO = rood, RZ = roze, WI = wit, ZW = zwart.

TK = Tweede kleur (kleurafkortingen als boven).

IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker

VLK = Vlekken (V): 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> letter is kleurafkorting als boven, 1 = weinig, 2 = matig, 3 = veel

Overige kenmerken:

CO = Consistentie (C): ZSL=zeer slap, SLA=slap, MSL=matig slap, MST=matig stevig, STV=stevig

PLH = plantenresten (PL0 = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel), DW = doorworteld

VS = veensoorten

SST = Sedimentaire structuren: VL = veenlaagjes

BHN = Bodemhorizont; BHC = C-horizont

BI = Bodemkundige interpretaties; BOV = bouwvoor , ROG = rommelig, OPG = opgebracht

GI = Geologische interpretaties; DEZ = dekzand

AIS = Archeologische indicatoren; BRL = brandlaagjes