

**ArcheoPro Archeologisch rapport  
Nr. 16031**

**Randweg Boekel,  
Gemeente Boekel.  
Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0):  
Verkennend booronderzoek.**


Rob Paulussen  
Anneleen Van de Water

**Juni 2016**

**ArcheoPro**

# ArcheoPro Archeologisch rapport Nr. 16031

## Randweg Boekel, gemeente Boekel. Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0): Verkennend booronderzoek.

Colofon		
Opdrachtgever:	Het Archeologie Bureau i.o.v. ArchAeO / Kragten	
Status:	Definitief, versie 14-06-2016	
Projectcode :	15-153	
Bestandsnaam :	ArcheoPro, Randweg Boekel, 2016-06-14	
Archis melding (OM nummer):	n.t.b.	
Bevoegd gezag:	Gemeente Boekel	
Opslagplaats documentatie:	Provincie Noord-Brabant, KB, e-Depot, RCE	
ISSN:	1569-7363	
Auteur(s):	Rob Paulussen, Anneleen Van de Water	
Projectleider:	Rob Paulussen	
GIS-ondersteuning:	Joep Orbons	
Onderaannemers :	n.v.t.	
Autorisatie:	Drs. R.P.A. Paulussen, senior-archeoloog	
		
Uitgegeven door ArcheoPro © Copyright 2015 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

---

1 Ineiding .....	4
1.1 Algemeen .....	4
1.2 Locatiegegevens.....	4
1.3 Aard van de ingreep .....	4
1.4 Resultaten bureauonderzoek.....	7
1.5 Booronderzoek .....	8
2 Onderzoeksstrategie .....	12
3 Veldonderzoek .....	13
3.1 Verrichte werkzaamheden .....	13
3.2 Resultaten en interpretatie booronderzoek .....	14
Geologie .....	14
Bodem .....	18
3.3 Resultaten en interpretatie onderzoek profielputten .....	29
Profielput 1 .....	29
Profielput 2 .....	30
Profielput 3 .....	31
Profielput 4 .....	32
Profielput 5 .....	33
Profielput 6 .....	34
Profielput 7 .....	34
Profielput 8 .....	36
Profielput 9 .....	37
Profielput 10 .....	37
Profielput 11 .....	39
Profielput 12 .....	39
4 Synthese .....	41
5 Conclusie en advies .....	45
Verklarende woordenlijst.....	48
Archeologische tijdschaal.....	48
Bronnen .....	49
Literatuur.....	49
Bijlage 1 Beschrijving boringen .....	50
Bijlage 2 Profielputjes .....	57

# 1. Inleiding

## 1.1 Algemeen

---

Opdrachtgever:	Het Archeologie Bureau i.o.v. ArchAeO Advisering en Ondersteuning / Kragten
Contactpersonen:	Lic. A. Van de Water en drs. F. P. Kortlang
Periode uitvoeringveldwerk:	22-31 maart 2016
Archis onderzoeksmelding:	n.t.b.
Bevoegd gezag:	Gemeente Boekel
Bewaarplaats vondsten:	provinciaal depot Noord-Brabant
Bewaarplaats documentatie:	KB, Provincie Noord-Brabant, e-Depot

## 1.2 Locatiegegevens

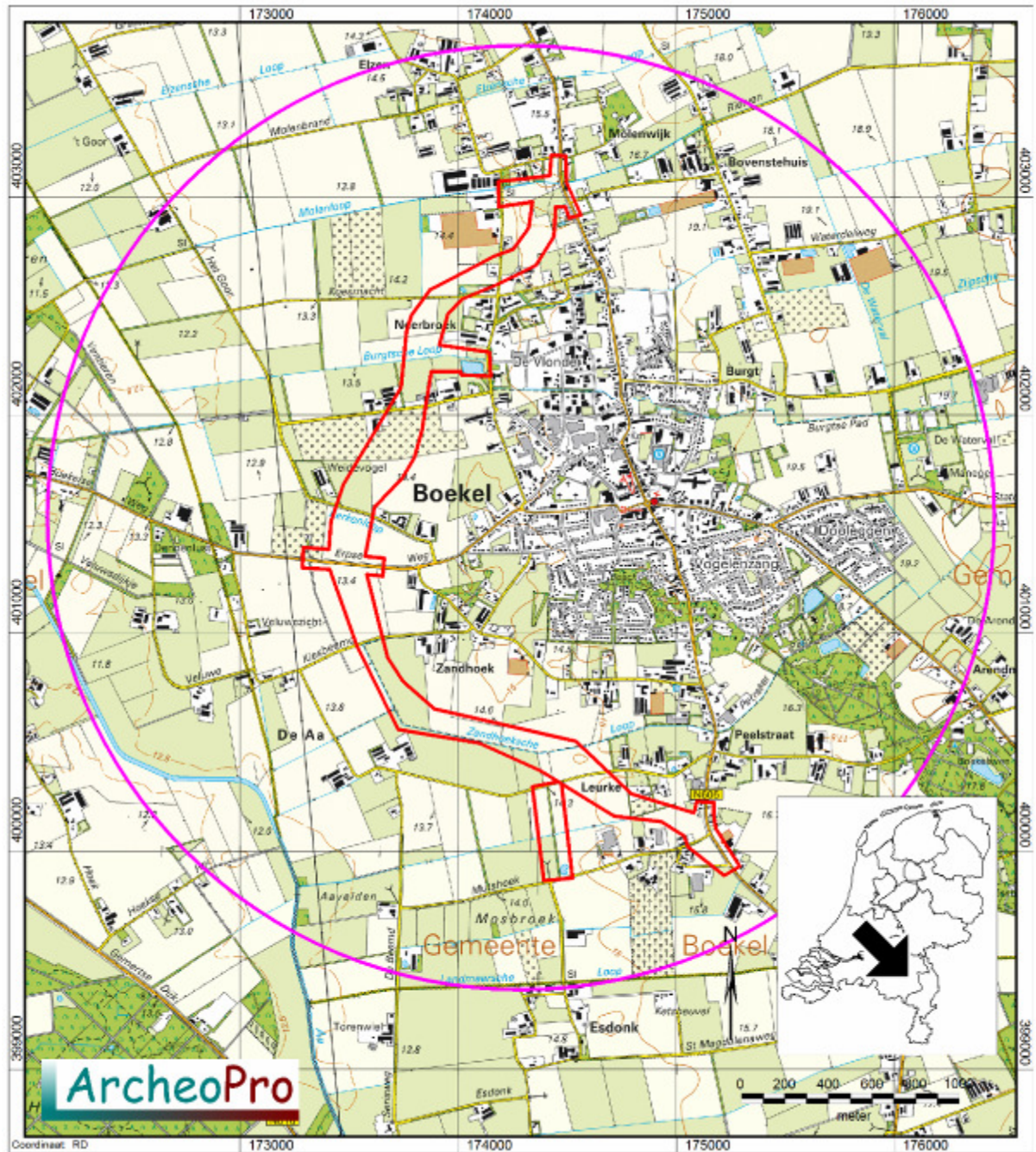
---

Provincie:	Noord-Brabant
Gemeente:	Boekel
Plaats:	Boekel
Toponiem:	Randweg
Toponiem:	Randweg
Globale ligging:	Het plangebied ligt aan de westkant van de kern van Boekel. Figuur 1.
Hoekcoördinaten plangebied:	185195 / 309526 185195 / 309628 185327 / 309628 185327 / 309526
Oppervlakte plangebied:	ca. 79 ha
Eigendom:	particulier en openbaar
Hoogteligging:	ca. 13 tot 15 m +NAP. Figuur 2.
Bepaling locaties:	GPS Garmin

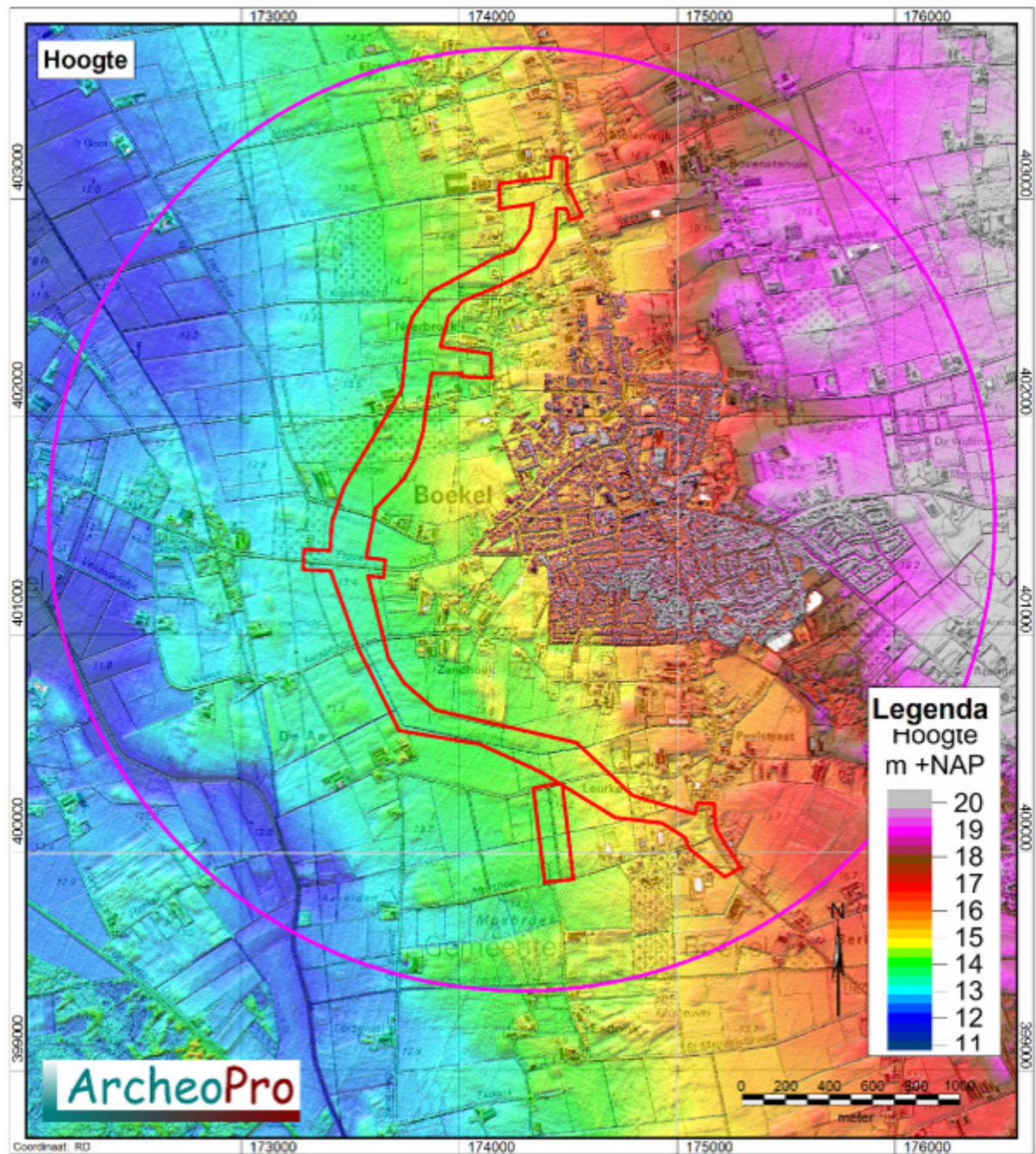
## 1.3 Aard van de ingreep

---

Aard ingreep:	Het plangebied zal de omleiding van de N605 vormen en om de kern van Boekel heen gaan. Het tracé is ongeveer 4,5 km lang en heeft een gemiddelde breedte van 75 m. Figuur 2.
Wijze fundering:	onbekend
Diepte bodemverstoring:	onbekend
Oppervlakte bodemverstoring:	onbekend
Verwachte wijziging GW-stand:	onbekend
Toekomstige ligging boven- en ondergrondse infrastructuur:	onbekend
Toekomstige ligging verharding:	onbekend



Figuur 1: De ligging van het plangebied (rood omlijnd) op de moderne topografische kaart. De paarse cirkel geeft de buitengrens van het onderzoeksgebied van het bureauonderzoek aan.



Figuur 2: Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland. Het plangebied is rood omlind en de paarse cirkel geeft de grens van het onderzoeksgebied tijdens het bureauonderzoek aan.

## 1.4 Resultaten bureauonderzoek

---

In december 2015 is door Het Archeologie Bureau een bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied van de nieuwe randweg van Boekel (Van de Water en Paulussen, 2016). Het archeologisch bureauonderzoek had tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Dit verwachtingsmodel is cartografisch weergegeven in de figuren 3, 4 en 5. Onderstaand volgt een samenvatting van dit model en toelichting op de gespecificeerde verwachtingskaart.

Ten behoeve van het gespecificeerde verwachtingsmodel is een onderscheid gemaakt tussen de periode van het paleolithicum en mesolithicum, gedurende welke het landschap door jagers-verzamelaarsgemeenschappen werd bewoond en de periode van het neolithicum tot en met de nieuwe tijd door met name (semi) sedentaire landbouwgemeenschappen.

Voor de perioden van de nomadische jagers-verzamelaars is een kaart samengesteld waarbij zones zijn aangeduid waar resten van jagers-verzamelaarsgemeenschappen verwacht worden. Het betreft in totaal vijf deelgebieden aangeduid met de codes JV1 tot en met JV5 (JV=jagers-verzamelaars); zie figuur 3. De selectie van de zones JV1, JV2, JV3 en JV5 is gebaseerd op de aanwezigheid van (paleo)landschappelijke gradiënten nabij beekdalen en oude smeltwaterdalen. Zone JV4 is gekoppeld aan de Peelrandbreuk.

In aanvulling op deze zonering van het plangebied in vijf deelgebieden is een analyse van beschikbare AHN-data uitgevoerd om binnen het plangebied positief microreliëf te karteren. In het bijzonder (dek)zandkopjes zullen binnen een relatief nat landschap met hogere grondwaterstanden voor jagers-verzamelaarsgemeenschappen een elementaire vestigingsfactor zijn geweest. Op de grotere dekzandkoppen en -ruggen komen de meer permanente kampementen voor; kleinere verhogingen (kopjes) werden gebruikt voor met name tijdelijke economische activiteiten in verband met jacht en verzamelen en daartoe zeer kortstondig ingericht als extractiekamp. Op basis van de AHN-analyse konden binnen het plangebied zeventien hogere deelgebiedjes worden geselecteerd.

Voor de periode van de (semi)sedentaire landbouwgemeenschappen is een gelijksoortige kaart samengeteld waarbij zones zijn aangeduid waarvoor een hoge verwachting geldt ten aanzien van resten van landbouwers (nederzettingen, akkers, begraafplaatsen e.d.); zie figuur 4. Belangrijkste vestigingsfactor voor landbouwersgemeenschappen (LB) is de bodemvruchtbaarheid in combinatie met het grondwaterregime. Om deze reden is voor deze periode de bodemkaart als ondergrond gekozen. Uit algemeen geldende criteria voor archeologische verwachtingen en de criteria voor archeologische verwachtingen zoals verwoord in de toelichting op de archeologische beleidskaart van de gemeente Boekel blijkt dat met name binnen zones waar sprake is van een oud akkerdek de kans op het aantreffen van archeologische resten uit deze perioden vanaf het neolithicum relatief hoog is. Bodems die hiermee geassocieerd zijn, zijn enkeerdgronden en laarpodzolen. Binnen het plangebied zijn op basis van deze bodemtypen zes deelgebieden onderscheiden, aangeduid met de codes LB1 tot met LB6. Vanwege de schaal van de bodemkaart zijn de randzones van deze twee bodemtypen als een te verifiëren zone meegenomen in de geselecteerde deelgebieden.

Beide verwachtingsmodellen gecombineerd, resulteren in het kaartbeeld van figuur 5. In dit kaartbeeld zijn de verwachtingszones voor de landbouwersgemeenschappen een-op-een overgenomen. De verwachtingszones voor jagers-verzamelaarsgemeenschappen die op basis van het algemeen geldende verwachtingsmodel voor Boekel zijn bepaald, zijn niet als zodanig overgenomen. Voor deze gemeenschappen is immers een gedetailleerde studie van

het AHN uitgevoerd waarbij een aantal (17) potentiële hoogtes dan wel kopjes zijn herkend en geselecteerd. Het gecombineerde kaartbeeld gaat dan ook uit van deze specifieke locaties met micro-reliëf en laat de grotere verwachtingsgebieden daarbij los. Ten aanzien van de waardebeoordeling zijn de kopjes binnen de jagers-verzamelaarscontouren aangemerkt als gebiedjes met een hoge verwachting; de kopjes die daarbuiten liggen zijn aangemerkt als gebiedjes met een middelhoge archeologische verwachting. Tenslotte zijn ook op basis van de analyse van historische kaarten puntlocaties met voormalige historische bebouwing op deze verwachtingskaart aangeduid.

## 1.5 Booronderzoek

---

Tussen 22 en 31 maart 2016 is door ArcheoPro een Inventariserend Veldonderzoek Overig (IVO-O) uitgevoerd op het tracé van de rond Boekel geplande randweg middels verkennende boringen en profielputjes. Het Inventariserend Veldonderzoek had tot doel het verwachtingsmodel dat voortkwam uit het bureauonderzoek, te toetsen door middel van een verkennend booronderzoek, aangevuld met profielputjes. Middels dit booronderzoek dient de vraagstelling beantwoord te worden hoe de bodem binnen de op basis van het bureauonderzoek geselecteerde deelgebied is opgebouwd, of de bodem binnen deze deelgebieden nog voldoende intact is, of binnen de deelgebieden (behoudenswaardige) archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of daartoe vervolgonderzoek dan wel planaanpassing vereist is.

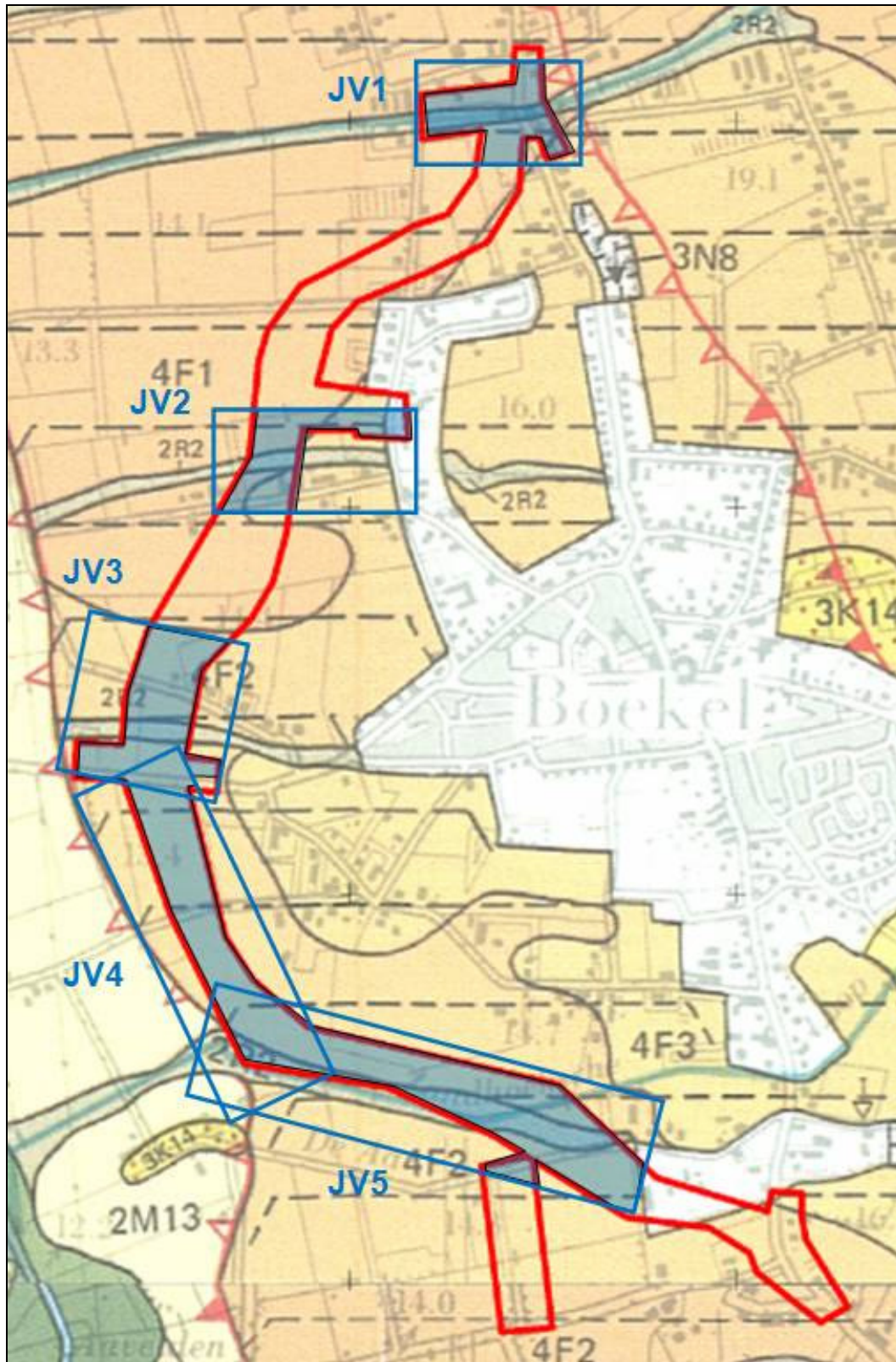
In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3).<sup>[2]</sup> Gemeenten kunnen hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. De gemeente Boekel heeft geen aanvullende uitvoeringskaders vastgesteld voor het uitvoeren van archeologisch vooronderzoek, noch zijn deze voor dit project afzonderlijk opgesteld. Dit onderzoek is dus gebaseerd op de algemene criteria die in de KNA staan geformuleerd en het onderzoeksvoorstel zoals opgenomen in het bureauonderzoek (Van de Water en Paulussen, 2016).

ArcheoPro voert haar onderzoeken uit conform de hiervoor vastgelegde normen en richtlijnen (KNA 3.3) en is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) vergunning verleend tot het verrichten van bepaalde archeologische werkzaamheden in het kader van het doen van opgravingen, bestaande uit prospectie door middel van booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd door drs. R.P.A Paulussen (senior archeoloog/geograaf) en ing. P.J. Orbons (senior vakspecialist) in samenwerking met lic. A. Van de Water (senior archeoloog) van Het Archeologie Bureau. Het onderzoek werd begeleid door drs. F.P. Kortlang van ArchAeO Archeologische Advisering en Ondersteuning.

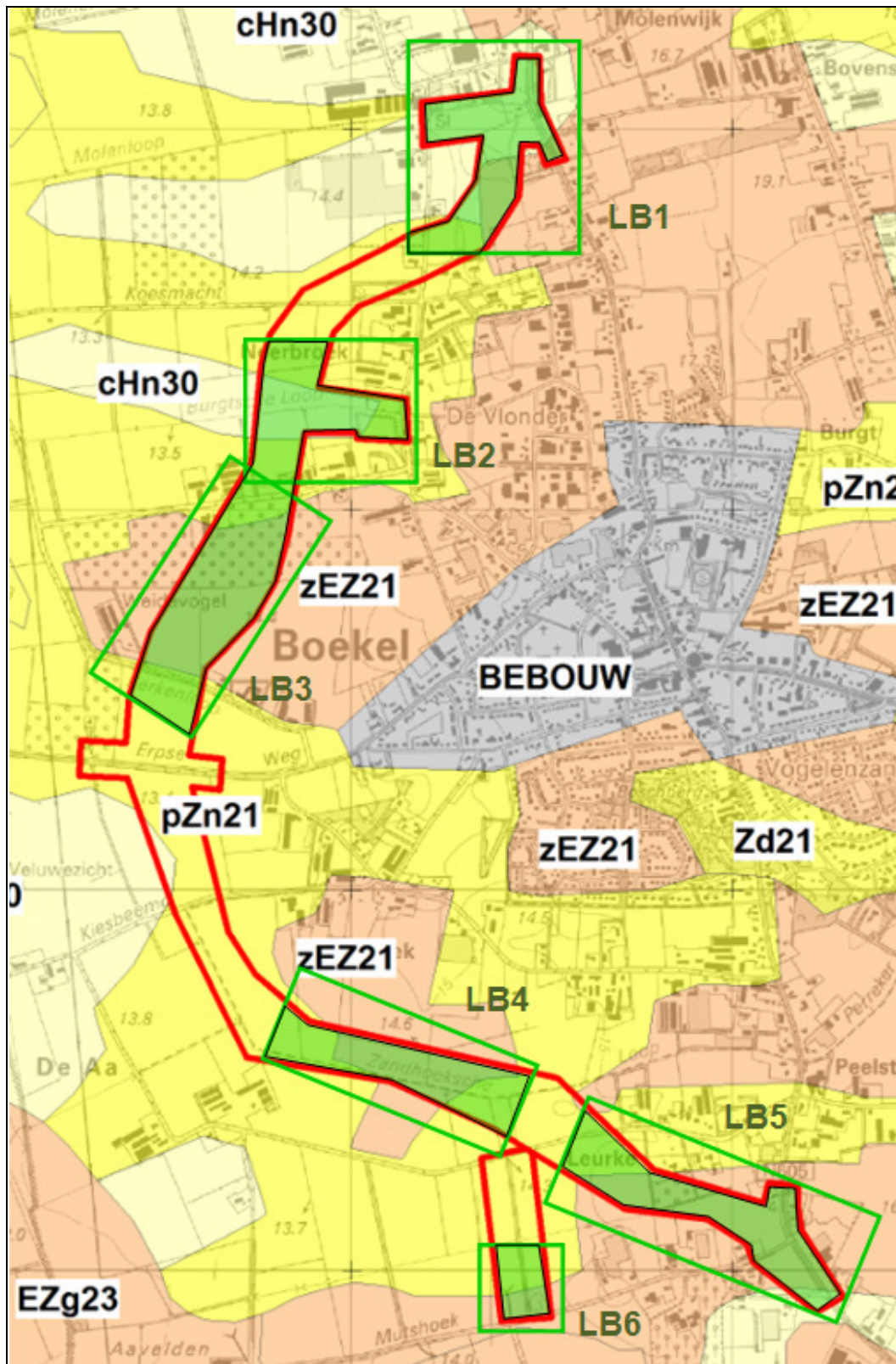
---

<sup>[2]</sup> SIKB 2013.

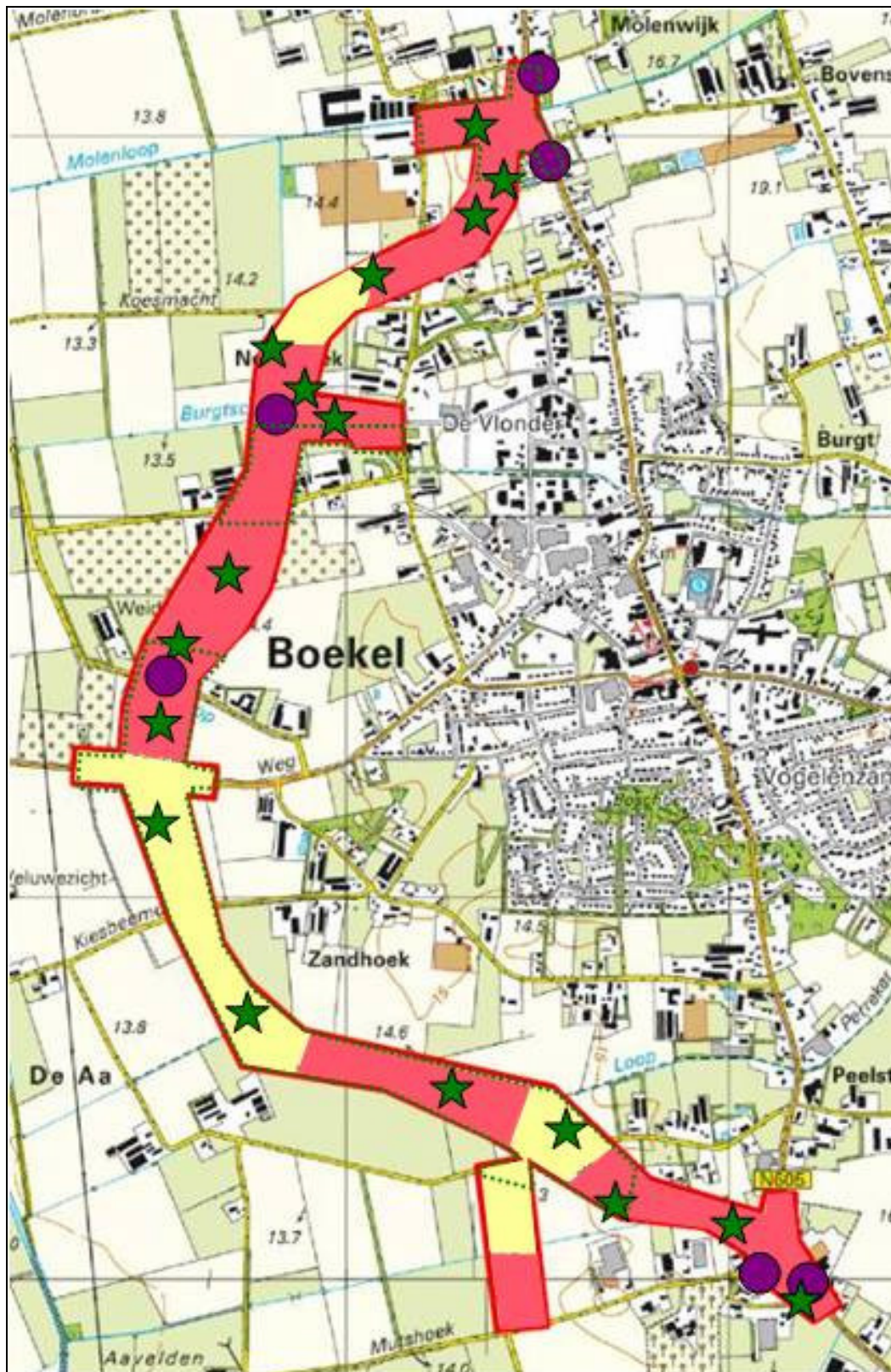




*Figuur 3. Zones met een hoge verwachting voor resten van jagers-verzamelaars*



Figuur 4. Zones met een hoge verwachting voor resten van landbouwers inclusief randzones



Figuur 5. Verwachtingskaart voor het plangebied, geprojecteerd op de moderne topografische kaart. De paarse cirkels zijn locaties met historische (19<sup>de</sup> en 20<sup>ste</sup> eeuwse) bebouwing, die verdwenen is. De zones met een archeologische verwachting zijn licht rood gekleurd; die met een lage verwachting zijn geel gekleurd. De locaties met een specifieke verwachting voor vroege steentijd (laat-paleolithicum en mesolithicum) zijn groen omlijnd en de lokale verhogingen in het landschap (met een kans op steentijd) zijn aangeduid met een groene ster.

## 2 Onderzoeksstrategie

---

Doel van het inventariserend booronderzoek verkennende fase is om vast te stellen hoe de bodem is opgebouwd, in hoeverre deze nog intact is en of hierin behoudenswaardige archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Daarbij dient met name te worden nagegaan of het plangebied zoals verwacht wordt, is opgehoogd, op welke diepte de oorspronkelijke bodem voorkomt en in hoeverre er nog potentiële archeologische niveaus aanwezig zijn.

Middels het verkennend booronderzoek wordt getracht om een antwoord te geven op de onderstaande vragen:

1. Wat is de gedetailleerde archeo-landschappelijk opbouw (bodem, geomorfologie, geogenese, geologie, grondwater, dekzand of rivierzand) van het plangebied?
2. Is er sprake van microreliëf? Met name richting de Peelrandbreuk (westen) is dit van belang voor lokale gradiëntzones. Richting het oosten (Raambreuk) is dit van minder belang vanwege de drogere bodemomstandigheden.
3. Welke grootschalige (sub)recente verstoringen en bodemingrepen worden aangetroffen?
4. Wat is de aard van de beeklopen (gegraven dan wel oude natuurlijke beeklopen)?
5. Is er sprake van een paleoreliëf onder de laarpodzolen en enkeerdgronden dan wel onder het dekzand / de fluvioperiglaciale afzettingen op de horst?
6. Wat is de archeologische waarde van de oude bouwlanden?

Regulier wordt uitgegaan van een minimale boordichtheid van vijf boringen per hectare. Een dergelijke boordichtheid voldoet in principe om de bodemopbouw doelmatig en betrouwbaar te karakteriseren en een eventuele grootschalige verstoring op perceelsniveau nader vast te stellen.

Gezien de omvang en vorm van het plangebied (een langgerekt, relatief smal wegtracé) waarbinnen sprake kan zijn van een grotere variatie aan bodemkundige en geomorfologische eenheden, zijn binnen de op basis van het bureauonderzoek geselecteerde deelgebieden steeds twee parallelle boorraaien (met verspringende boringen) over het tracé uitgezet. Uitgaande van een gezamenlijke tracélengte van ca. 3 km en het plaatsen van verspringende boringen met een tussenruimte van 80 m tussen de boringen in één raai en 30 m tussen de raaien (i.c. een boorgrid van 30 bij 40 m) zal het verkennende booronderzoek in totaal bestaan uit het plaatsen van 150 boringen binnen de boorraaien. Ter plaatse van de op basis van het AHN geselecteerde zandkopjes zullen gericht minimaal drie boringen verricht worden. Hierbij zal zoveel als mogelijk uitgegaan worden van de boringen die in de langgerekte raaien moeten worden geplaatst.

De boringen worden handmatig uitgevoerd met behulp van een edelmanboor 7 cm diameter en/of een steekguts 2 cm diameter. Van alle boorpunten wordt de NAP-hoogte bepaald door middel van het AHN. De AHN-hoogtedata hebben in principe een nauwkeurigheid van  $\pm 5$  cm. De boorlocaties (RD-coördinaten) worden in het veld vastgesteld met behulp van een GPS. De boorprofielen worden beschreven op basis van de ASB 5.2.

In aanvulling op de boringen zal op basis van de boorresultaten op nader te selecteren locaties een profielputje (maximaal 50 bij 50 cm) gegraven worden tot een diepte van maximaal 80 cm -mv waarvan minimaal 10 cm in de C-horizont. Alle profielen zullen tezamen met een schaalat gefotografeerd worden en op hoofdlijnen beschreven.

## 3 Veldonderzoek

### 3.1 Verrichte werkzaamheden

---

Positie boringen:	regelmatige verdeling over het plangebied met een verdichting ter plaatse van de zeventien geselecteerde zandkoppen, zie figuren 11 t/m 14.
Gebruikt boormateriaal:	edelmanboor met een diameter van 7 cm, steekguts met een diameter van 2 cm.
Totaal aantal boringen:	91 Van de in totaal 108 geplande boringen konden 17 boringen niet worden geplaatst vanwege met name het ontbreken van betredingstoestemming. Het betreft de boringen 17, 33, 34, 38, 41, 46-49, 83, 85, 94-96 en 98-100.
Boorgrid:	30 * 40 m
Geboorde diepte:	0,7 tot 1,7 m –mv
Inmeten boorlocaties:	GPS
Boorbeschrijving:	Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB 5.2)

In aanvulling op de boringen zijn verdeeld over het plangebied twaalf profielputten gegraven (gecodeerd P1 t/m P12); zie figuur 11 en 21 t/m 35. De putten zijn gegraven tot een diepte van maximaal 100 cm –mv. Om de profielen tot op deze diepte aan te kunnen leggen en zorgvuldig waarnemingen te kunnen verrichten, zijn in afwijking van de geplande onderzoeksstrategie profielputten aangelegd met een breedte van 60 cm en een lengte van 120 cm. De profielen zijn beschreven op basis van de Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB 5.2) en gefotografeerd met zo min mogelijk perspectiefvertekening (figuur 6).



*Figuur 6: Onderzoek van een profielput*

### 3.2 Resultaten en interpretatie booronderzoek

---

De ligging van de boorpunten is weergegeven op de boorpuntenkaart (figuur 11). De resultaten van het booronderzoek zijn opgesomd in bijlage 1. Van een geselecteerd aantal boringen zijn een zestal boorraaien geconstrueerd. De situering van deze zes raaien, gecodeerd A t/m F, is weergegeven in figuur 14. De bijbehorende boorprofielen zijn per raai weergegeven in de figuren 15 t/m 20. Op de boorpuntenkaart (figuur 11) zijn een viertal type boorprofielen onderscheiden:

- boringen met een podzol-B horizont of restant daarvan (BC-horizont)
- boringen met een AC-profiel en een geroerde AC-horizont
- boringen met een AC-profiel en een ongeroerde AC-horizont;
- boringen met een AC-profiel waarbij (de top van) de C-horizont uit dekzand bestaat.

#### Geologie

Uit de boringen blijkt dat binnen alle onderzochte deelgebieden de natuurlijke ondergrond (C-horizont) enkel uit matig fijne tot uiterst grove, zwak tot sterk siltige en al dan niet grindhoudende zandige afzettingen bestaat. Alluviale Holocene klei-, leem- of veenafzettingen zijn met uitzondering van boring 6 naast de Molenloop nergens aangetroffen. In boring 6 lijkt sprake te zijn van een dunne laag zandige leem op uiterst fijn zand die door de voorloper van de huidige Molenloop kan zijn afgezet maar een niveo-eolische oorsprong (zgn. Brabantleem<sup>1</sup>) kan vooralsnog evenmin worden uitgesloten. In een enkele boring is sprake van een oorspronkelijk moerig zandpakket (cf. boring 42). Dit betreft dan een oude A-horizont, maar geen Holocene alluviale afzetting. Enkel in boring 13 zijn in de C-horizont tussen 120 en 150 cm -mv fijne leemlaagjes aangetroffen en in boring 6 is sprake van een dikkere leemlaag direct onder de bouwvoor tussen 25 en 35 cm -mv. Grindhoudende lagen komen zeer frequent voor en liggen schijnbaar dicht aan het oppervlak. Op diverse akkers kon op maaiveldniveau een grindstrooiing van fijn tot matig grof grind worden waargenomen. Dergelijke diffuse grindstrooiingen op akkers kunnen het gevolg zijn van ploegen wanneer zeer plaatselijk een grindlaag wordt geraakt. Het grind wordt opgeploegd en vervolgens als gevolg van het regelmatig ploegen over een grotere oppervlakte verspreid. Het grindgehalte varieert sterk. Opvallend is dat het grind voornamelijk uit goed afgeronde gangkwarts bestaat variërend in diameter van 2 tot ca. 20 mm. De zandfractie is vaak matig tot slecht gesorteerd. In een aantal gevallen lijkt sprake te zijn van een *fining upward* sequentie. Dit betekent dat naar mate men dichterbij de top van de C-horizont komt, de korrelgrootte geleidelijk fijner wordt. Een dergelijk lithostratigrafisch verschijnsel is vooral kenmerkend voor rivierafzettingen van alluviale overstromingsvlaktes.

Op grond van hun textuur, mate van sortering en sedimentaire structuren kunnen ze beschouwd worden als Laat-Pleistocene (niveo)eolische dekzandafzettingen en fluvio-periglaciale smeltwaterafzettingen. Deze periglaciale continentale afzettingen behoren tot de formatie van Boxtel, laagpakket van Liempde. De jonge dekzanden uit het Laat-Glaciaal zijn goed gesorteerde, zeer fijne tot matig grove, matig tot sterk siltige, ongelaagde eolische (door de wind gevormde) afzettingen. Een deel van het dekzand is periodiek door oppervlakkig afstromend sneeuwsmeltwater secundair over korte afstand verplaatst. Deze

---

<sup>1</sup> Brabantleem is in perioden met permafrost ontstaan uit door de wind aangevoerd materiaal waaruit door dooiwaterstroompjes de fijne deeltjes werden uitgewassen, die vervolgens werden afgezet in ondiepe vochtige depressies. Aan de basis van de Brabantse leem komen vaak moerige lagen voor.



*Figuur 7: Voorbeeld van een hedendaags breed periglaciaal smeltwaterdal op Oost-IJsland, de zogenaamde Skeiðarársandur*

niveo-eolische dekzanden vertonen daardoor veelal een fijne sedimentaire gelaagdheid. Fluvioperiglaciaal afzettingen, oftewel verspoelde dekzand- en rivierafzettingen, ontstonden wanneer aan het begin en eind van de glacialen en stadialen, en dan voornamelijk in de zomermaanden, veel smeltwater vrijkwam. Dit water werd afgevoerd door een systeem van verwilderde geulen en beken die zich niet beperkten door één stabiele stroomgeul (zie figuur 7). Een dergelijk verwilderd stroomsysteem creëert een groot areaal aan afzettingen met een sterke variatie aan korrelgroottes. Er werd zowel dekzandmateriaal als rivierafzettingen van de hoger gelegen Peelhorst naar de lager gelegen Centrale Slenk werd verplaatst. De afzettingen die hierbij tot stand kwamen, bestaan uit meer of minder grof gelaagde zanden met grindlagen en eventueel lemlagen en soms planten- en houtresten.

Het signaleren van dekzandzones is vanuit archeologisch perspectief van belang vanwege het verschil in natuurlijke vruchtbaarheid tussen dekzand en fluvioperiglaciaal zand. Waar dekzandzones voorkomen zal in een natuurlijk landschap ook sprake zijn geweest van landschappelijke gradiënten die zich met name in de vegetatie manifesteerden. En op het meer lemige dekzand zullen (pre)historische landbouwgemeenschappen eerder hun akkers aanleggen dan op het minder vruchtbare fluvioperiglaciaal zand.

Binnen de onderzochte deelgebieden zijn geen eenduidige hoge dekzandruggen aangetroffen die gekenmerkt worden door een substantiële eolische afzetting. Op de boorpuntenkaart (figuur 11) zijn de boringen waar de (top van de) C-horizont uit (niveo)eolisch dekzand bestaat apart aangeduid. Hieruit blijkt dat er drie hoofdzones zijn waar dekzand aanwezig is.

Twee zones liggen aan de beide uiteinden van het tracé ter plaatse van de boringen 7-19 en de boringen 84-106. Deze dekzandzones corresponderen met het actuele reliëf en hier liggen ook de tijdens het bureauonderzoek onderscheiden relatief hoge zandkoppen K1 t/m K4 in het zuiden en de zandkoppen K15 t/m K17 in het noorden.

Een derde hoofdzone ligt centraal in het tracé aan weerszijde van de weg Het Goor ter plaatse van de boringen 54-61. Het noordelijke deel van deze zone (boringen 54-57)

correspondeert met de hoogte K9. Opvallend is dat ook in het pal ten zuiden van deze hoogte gesitueerde Pleistocene smeltwaterdal dekzand aanwezig lijkt te zijn over een groter areaal dan de kleine zandkop K8. In de boringen 58-60 is onder de bouwvoor een laag dekzand van 15 tot 30 cm aangetroffen met een onderliggend pakket fluvioperiglaciale afzettingen. De dekzanden en de fluvioperiglaciale afzettingen onderscheiden zich duidelijk van elkaar door een korrelgrootte, sortering en kleur. Het dekzand is matig grof, matig siltig, bevat geen grind en heeft een meer geelbeige kleur; het fluvioperiglaciale zand is zeer grof tot uiterst grof, zwak siltig, bevat wel grind en is lichter van kleur. De zandkop K8 kan middels de boringen niet worden onderscheiden. Wel is hier duidelijk sprake van een laagte. Deze laagte is naar verwachting tijdens de extreem koude Allerød-stadialen op het einde van het Weichselien vol gestoven met dekzand waarna er door de snelle klimaatopwarming tijdens het Preboreaal geen omvangrijke smeltwaterstromen binnen deze laagte zijn geweest.

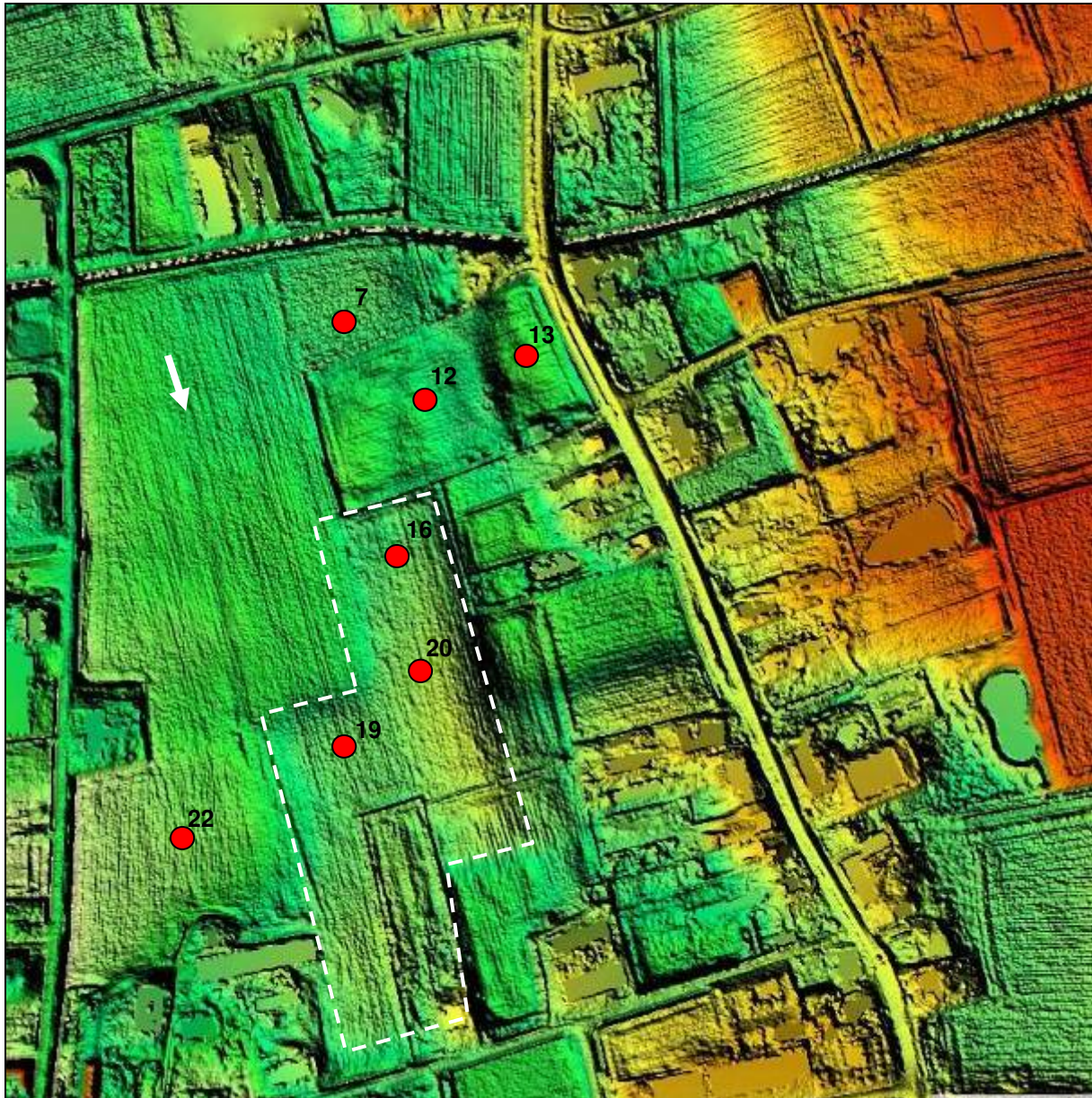
Ter plaatse van de aangrenzende hoogte K9 zijn op de fluvioperiglaciale afzettingen dekzanden aangetroffen met een dikte variërend van 90 tot meer dan 120 cm. Vanaf K9 loopt het maaiveldniveau noordwaarts geleidelijk omhoog richting de zandkop K10 ter plaatse van de boringen 50 en 51. Opvallend is dat volgens de boordata ter plaatse van de zandkop K10 onder de bouwvoor (Ap-horizont) geen dekzand meer aanwezig is. Het betreft hier een fluvioperiglaciale kop in het landschap. Enkel in boring 50 lijkt sprake te zijn van niveo-eolisch dekzand onder een dunne laag fluvioperiglaciaal zand. Een en ander duidt op een zeer complex en variabel periglaciaal afzettingmilieu waarbij bij de interpretatie tevens rekening moet worden gehouden met postdepositionele cryogene deformaties van de oorspronkelijke gelaagde sequenties.

Binnen de zuidelijke dekzandzone (boringen 84-106) loopt conform de verwachting op basis van het AHN-beeld, de dikte van het dekzand geleidelijk op van slechts 30 cm ter plaatse van boring 84 tot meer dan 100 cm ter plaatse van boring 106. In de boringen 88, 90 en 104 zijn fluvioperiglaciale afzettingen telkens aangetroffen op 90 cm -mv. Er lijkt dus hier geen sprake te zijn van een dekzandrug maar eerder van een dekzandpakket met een stabiele dikte dat een fluvioperiglaciale rug afdekt. De geselecteerde zandkoppen K2 en K4 konden vanwege het ontbreken van betredingstoestemming niet worden onderzocht. Ter plaatse van K3 (boringen 88 en 89) is het dekzand (minimaal) 90 cm dik. De ten noorden van de zuidelijke dekzandzone gesitueerde zandkop K5 is aangetoond in de boringen 78 en 79 met dekzanddiktes van respectievelijk minimaal 80 en 60 cm.

Binnen de noordelijke dekzandzone (boringen 1-19) is het beeld in vergelijking met de zuidelijke zone wat minder eenduidig. Hier is enkel in de boringen 12, 14, 16, 19 en 20 dekzand aangetroffen. De dikte varieert van 50 tot 100 cm. Er lijkt daardoor binnen het plangebied sprake te zijn van een vrij smalle dekzandrug tussen de boorpunten 12 en 22. De zandkoppen K15 en K16 zijn hier onderdeel van. Een aanvullend analyse van het AHN2-hoogtebeeld doet vermoeden dat hier sprake is van het restant van de rand van een grotere dekzandrug met afgravingen ten oosten ervan en mogelijk ook afgravingen c.q. terreinegalisaties ten westen ervan, getuige de waarneembare rechte hoeken (zie figuur 8). Ter plaatse van zandkop K17 (boring 7) is een relatief dunne laag dekzand tot 40 cm -mv aangetroffen. Het dekzand is hier mogelijk secundair (niveo-eolisch) vanwege de bijmenging met zeer fijn grind dan wel is er sprake van deflatiegrind. De top van het onderliggende fluvioperiglaciale grindhoudend zand ligt hier het laagst. Oorspronkelijk was hier sprake van een laagte i.c. een smeltwaterdal dat vergelijkbaar is met de situatie ter plaatse van de boringen 58-60. Deze fluviatiele laagte is naar verwachting tijdens de laatste koudefasen (stadialen) van het Laat-Glaciaal opgevuld met (niveo)eolisch dekzand.



Ter plaatse van boring 13 is sprake van een gesloten laagte. De huidige laagte is circa 40 cm diep maar de oorspronkelijke bodem ligt op 120 cm –mv. De laagte is antropogeen opgevuld met donker grijsbruin sterk humeus zand. De natuurlijke ondergrond bestaat uit matig grof, matig siltig lichtgrijs zand met fijne leemlaagjes. Het betreft niveo-eolisch zand en gezien de diepte van dit type afzetting in plaats van de verwachte fluvioperiglaciale afzettingen, moet voorsnog worden uitgegaan van een in oorsprong natuurlijke laagte. Onderin het opvulpakket is een fragment pijpafdruk van ca. 3 cm lengte aangetroffen.



*Figuur 8: AHN2 hoogstebeeld van de noordelijke dekzandzone met de omlijning van het restant van de rand van de oorspronkelijke dekzandrug. Ten oosten hiervan hebben afgravingen plaatsgevonden. Aan de westzijde lijkt de begrenzing vanwege de ogenschijnlijk rechte hoeken evenmin natuurlijk te zijn. De laagte ter plaatse van boring 13 lijkt vanwege de enigszins gebogen vorm van de westelijke rand natuurlijk. Het resultaat van boring 13 lijkt dit te bevestigen. De witte pijl markeert de positie van het fotostandpunt (zie figuur 9).*



*Figuur 9: Het noordelijke deel van het plangebied gezien vanaf boring 6 in zuidelijke richting (zie ook figuur 8).*

### **Bodem**

Op basis van het bureauonderzoek worden binnen het plangebied een drietal bodemkundige eenheden verwacht. Het betreffen voor een deel gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand. Gooreerdgronden hebben een AC-profiel met een donkere organisch rijke bovengrond die dunner is dan 50 cm. Deze bovengrond ontstaat doordat er bij natte omstandigheden een hogere productie is van organische materiaal dan er afgebroken kan worden. Het humusgehalte en het aandeel plantenresten is vaak erg hoog. Hieronder ligt soms een zwakke humuspodzol-B horizont.

Binnen een viertal deelgebieden komen hoge zwarte enkeerdgronden voor. Dit zijn oude, door de mens opgebrachte bouwlanddekken oftewel akkerdekken; figuur 10. Bodemkundig wordt gesproken van hoge enkeerdgrond wanneer de A-horizont dikker is dan 50 cm. Door variaties in de aard (soort plaggen, percentage minerale bestanddelen) en de hoeveelheid van de gebruikte mest, de duur van de ophoging en de oorspronkelijke ligging (nat of droog) vertoont het akkerdek grote verschillen in dikte, kleur, humusgehalte en textuur. Het akkerdek is daardoor vaak opgebouwd uit meerdere lagen. De bouwvoor (Aap-horizont), de recent geploegde laag, is meestal 20 à 30 cm dik en bestaat uit donkergrijsbruin tot zwart matig humeus zand. Daaronder bevinden zich vaak een of meerdere lagen (Aa-horizont), die over het algemeen iets lichter zijn en minder organische stof bevatten. Op de overgang van het akkerdek naar de onderliggende natuurlijke ondergrond kan een lichtgrijsbruin gekleurde fossiele cultuurlaag of akkerlaag (Apb-horizont) voorkomen van voor de introductie van de bemesting. Deze laag wordt gekenmerkt door een vuilgrijze, onnatuurlijke kleur en de aanwezigheid van scherven en is vaak sterk aangetast door latere grondbewerking of grotendeels opgenomen in het akkerdek.

Op de iets drogere delen van het (dek)zandlandschap zijn binnen het noordelijke deel van het plangebied laarpodzolgronden ontstaan. Dit zijn in oorsprong veldpodzolen maar met een akkerdek dunner dan 50 cm. De veldpodzolen onder het akkerdek worden gekenmerkt door een uitspoelingslaag (AE-horizont) en een als gevolg van ijzer- en mangaanaanrijking donkerbruine tot roodbruine inspoelingslaag (Bs-horizont). De Bs-horizont gaat veelal via een overgangslaag (de BC-horizont) over in het niet door bodemvorming beïnvloede zand (de C-horizont). In de praktijk kan het moeilijk zijn om een genetisch onderscheid te maken

tussen een dun opgebracht akkerdek (Aap-horizont) of een diep doorploegde en sterk gehomogeniseerde bouwvoor (Ap-horizont), met name wanneer er geen aparte Aa-horizont kan worden onderscheiden.

Van de in totaal 91 geplaatste boringen is in 29 boringen een akkerdek aangetroffen met een dikte van meer dan 50 cm waardoor er bodemkundig gezien sprake is van een hoge zwarte enkeerdgrond (zie figuur 12). De gemiddelde dikte van het akkerdek binnen het gehele tracé is 64 cm met een maximum van 100 cm in boring 70. In de boringen 44 en 24 zijn diktes van 130 en 100 cm gemeten maar dit zijn waarschijnlijk meer recente ophogingen nabij bestaande bebouwing in plaats van oorspronkelijke historische akkerdekken. Wanneer we deze buitenbeschouwing laten, is de gemiddelde dikte 60 cm. In de overige boringen varieert de donkere, humusrijke bouwvoor in dikte van 20 tot 45 cm. De gemiddelde dikte bedraagt 35 cm.

De boringen met een akkerdek van meer dan 50 cm dik liggen sterk verspreid over het plangebied. Er kunnen opvallend weinig echte clusters worden herkend die samenhangen met een intact, historisch akkerdek. Dit geldt allereerst voor het zuidelijke deel van het plangebied waar tussen de boringen 89 en 106 een aaneengesloten akkerdek werd verwacht. Hetzelfde kan worden geconstateerd voor de zone tussen de boringen 71 en 78 waar enkel in boring 73 de grens van 50 cm wordt overschreden. Er is wel sprake van een min of meer aaneengesloten akkerdek met een dikte van meer dan 50 cm in de zone met de boringen 50 t/m 57 ten noorden van de weg Het Goor. Dit komt overeen met de weergave van hoge enkeerdgronden op de bodemkaart. De laatste zone met waarschijnlijk een echt en nog enigszins intact aaneengesloten historisch akkerdek ligt ter plaatse van de boringen 14, 15, 16 en 20 op de dekzandrug binnen het noordelijke deel van het wegtracé met de zandkoppen K15 en K16.

De akkerdekken die zijn aangetroffen vertonen onder de moderne bouwvoor vrijwel geen gelaagdheid. Enkel in de boringen 20, 44, 57 en 70 is sprake van een dubbele Aap-horizont. De toevoeging -p geeft aan dat hier ook het onderste deel van het akkerdek niet meer intact is en mogelijk relatief recent is aangeploegd.

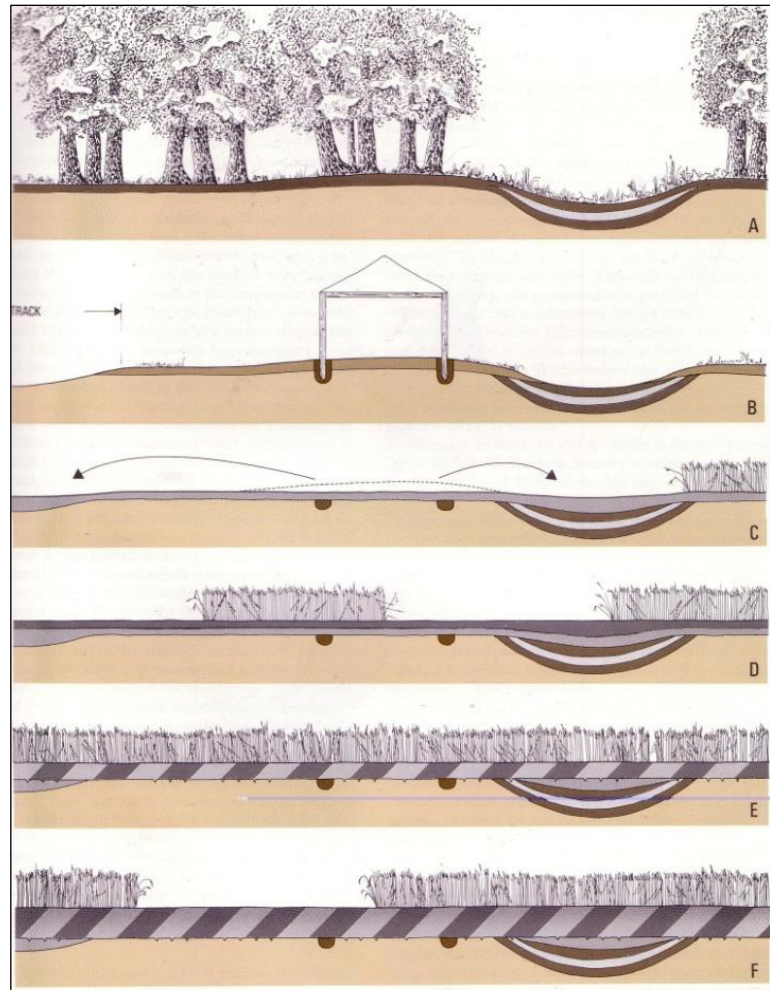
Laarpodzolen of gooreerdgronden konden binnen het plangebied als zodanig niet eenduidig worden vastgesteld. Het in de loop der decennia intensief ploegen van de bodemtoplaag tot dieptes van 40 cm is hier waarschijnlijk de oorzaak van.

In geen enkele boring is onder de bouwvoor of onder het akkerdek een oude cultuurlaag of akkerlaag aangetroffen. Vrijwel overal gaat de A-horizont via een als gevolg van spitten of ploegen geroerde overgangszone (A/C-horizont) over in de onderliggende B- of C-horizont. Deze overgangslaag is in het algemeen slechts ca. 10 tot 20 cm dik met een plaatselijke uitschieter tot 30 cm. Een diepe verstoring is enkel vastgesteld in boring 107 tot 170 cm - mv nabij de hier aangelegd vijver.

In slechts twee boringen (boring 1 en boring 43) is een geleidelijke, natuurlijke overgang tussen de A- en de C-horizont vastgesteld (AC-horizont).

*Figuur 10: Toelichting op het ontstaan en de ontwikkeling van akkerdeklandschappen*

*Naar Theuws, Verhoeven & van Regteren Altena, 1988 en Spek 2004*



Het oorspronkelijke bodemprofiel bestond in Noord-Brabant op de hogere delen van het dekzandlandschap uit holt- of haarpodzolgronden en in de lagere, nattere delen uit veldpodzolgronden (zie A). Tot de twaalfde-dertiende eeuw werden de hogere dekzandruggen gebruikt voor bewoning en de aanleg van akkers en grafvelden. Hierdoor werd de bovengrond van het oorspronkelijke bodemprofiel verstoord en ontstond een cultuurlaag. Palen, waterputten en voorraadkuilen lieten diepere sporen in het bodemprofiel achter (zie B). Omstreeks de dertiende eeuw werden de nederzettingen verplaatst naar de overgang van de hogere naar de lagere delen, langs of in de beekdalen. De reliëfrijke, hogere delen werden vanaf deze periode op grote schaal geëgaliseerd, zodat een groot aaneengesloten, vlakgelegen akkercomplex ontstond (zie C). Hierbij zijn de hogere delen van de zandgronden gedeeltelijk onthoofd, waardoor alleen de BC-horizont nog resteert. Het vrijgekomen zand werd gebruikt om de dekzandlaagten op te vullen, waardoor vaak het gehele (veld)podzolprofiel bewaard is gebleven. Fossiele akkerlagen uit deze periode zijn vrijwel uitsluitend op de flanken van de vroegere dekzandruggen bewaard gebleven. Vanaf ongeveer de vijftiende eeuw is men, in combinatie met de voornoemde egalisatie, begonnen met het bemesten van de akkers met materiaal uit de potstal. Het vee stond in de potstal op een laag strooisel, dat bestond uit o.a. roggestro, plaggen en een mengsel van vergane bladeren, onkruid, bosstrooisel, e.d. Om de zoveel dagen werd een nieuwe laag strooisel in de stal gegooid dat vermengd raakte met de mest van de dieren. Als de potstal vol was werd de plaggenmest op het erf opgeslagen om verder te fermenteren, waarna het werd uitgereden over de akker. Hierdoor ontstond in de loop der eeuwen een dik, humeus dek, het zogenaamde akkerdek (zie D). De akkerdekken werden herhaaldelijk meerdere spaden diep gespit, waardoor de oude cultuurlagen vaak geheel in het onderste deel van het akkerdek zijn opgenomen (zie E). Door variatie in de gebruikte plaggen- en strooisel voor de potstal en spitactiviteiten kunnen in het akkerdek meerdere sublagen aanwezig zijn.

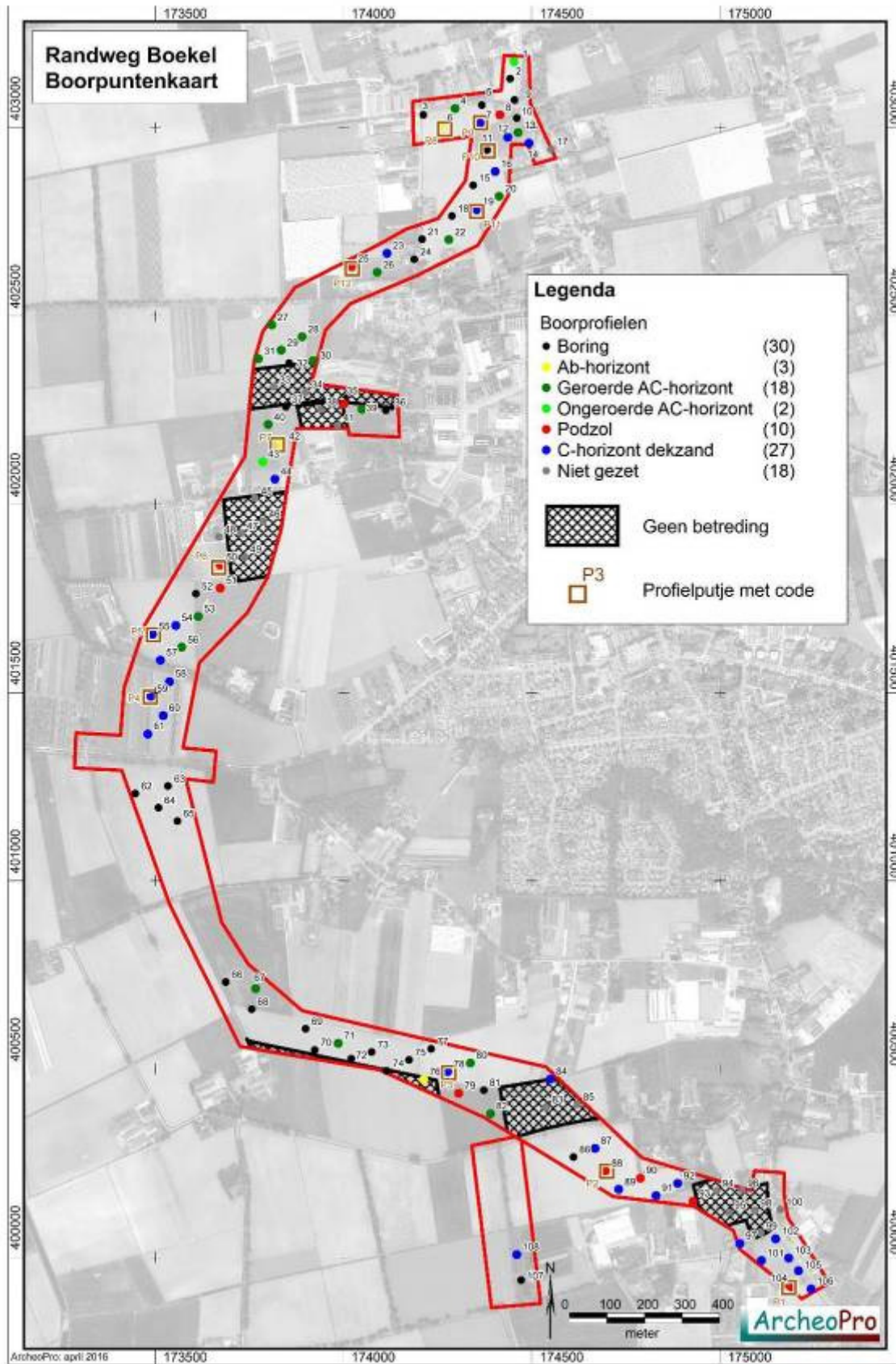
In drie boringen is onder de moderne bouwvoor (Ap-horizont) of het akkerdek (Aap-horizont) een oude afgedekt A-horizont waargenomen. Het betreft de boringen 6, 42 en 76. In boring 6 betreft het een ongeroerde donker bruinbeige leemlaag, mogelijk een alluviale bodem van de Molenloop. Deze afgedekte A-horizont gaat naar beneden heel geleidelijk over in uiterst fijn, sterk siltig zand waardoor sprake is van een uitgesproken *fining upward* profiel terwijl het humusgehalte met toenemende diepte afneemt.

In boring 42 bevindt zich onder het 50 cm dikke akkerdek een donkere, moerige A-horizont van 10 cm. Deze boring ligt in een laagte. Het betreft een (restant van) een oorspronkelijke gooreerdgrond waarvan de top waarschijnlijk gedeeltelijk in het akkerdek is opgenomen.

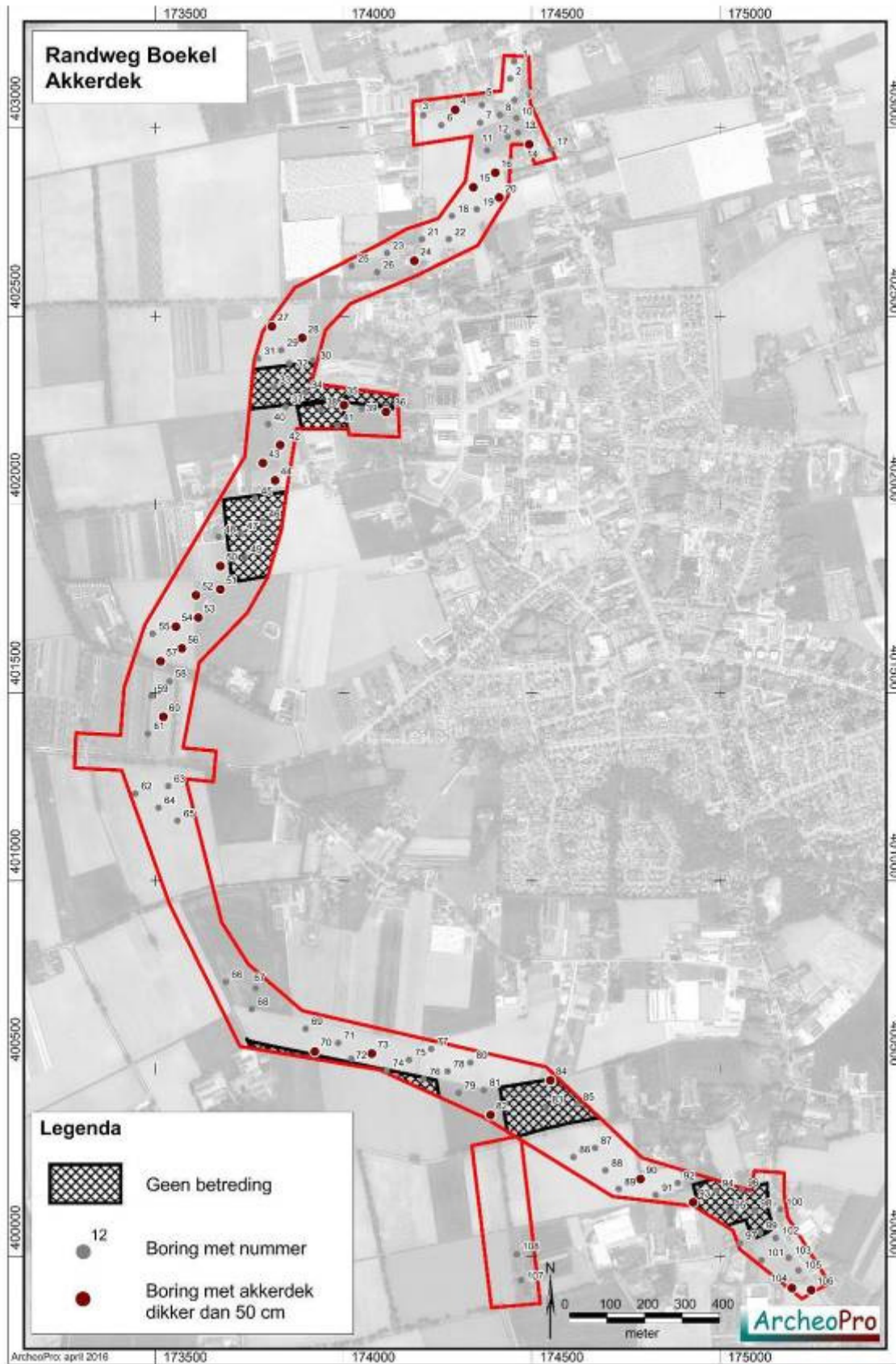
In boring 76 is eveneens het restant van de donkergrijze A-horizont van een oorspronkelijke gooreerdgrond vastgesteld van 10 cm dik onder een dunne moderne bouwvoor van 25 cm dik. Deze oorspronkelijke A-horizont is in vergelijking met de afgedekte A-horizont van boring 42 minder humeus vanwege de iets hogere positie in het landschap.

In het Pleistocene dekzand en fluvioperiglaciale zand hebben zich vanaf het begin van het Holoceen onder invloed van met name warmere en nattere klimatologische omstandigheden door de omzetting en verticale mobilisatie van humus en mineralen vrij snel podzolbodems ontwikkeld. Op de relatief mineraalarme en goed doorlatende Pleistocene zanden binnen het plangebied zullen dat humuspodzolen zijn geweest (haarpodzolen of veldpodzolen). Al dan niet intacte podzolbodems kunnen in principe onder de moderne bouwvoor of onder het historische akkerdek voorkomen.

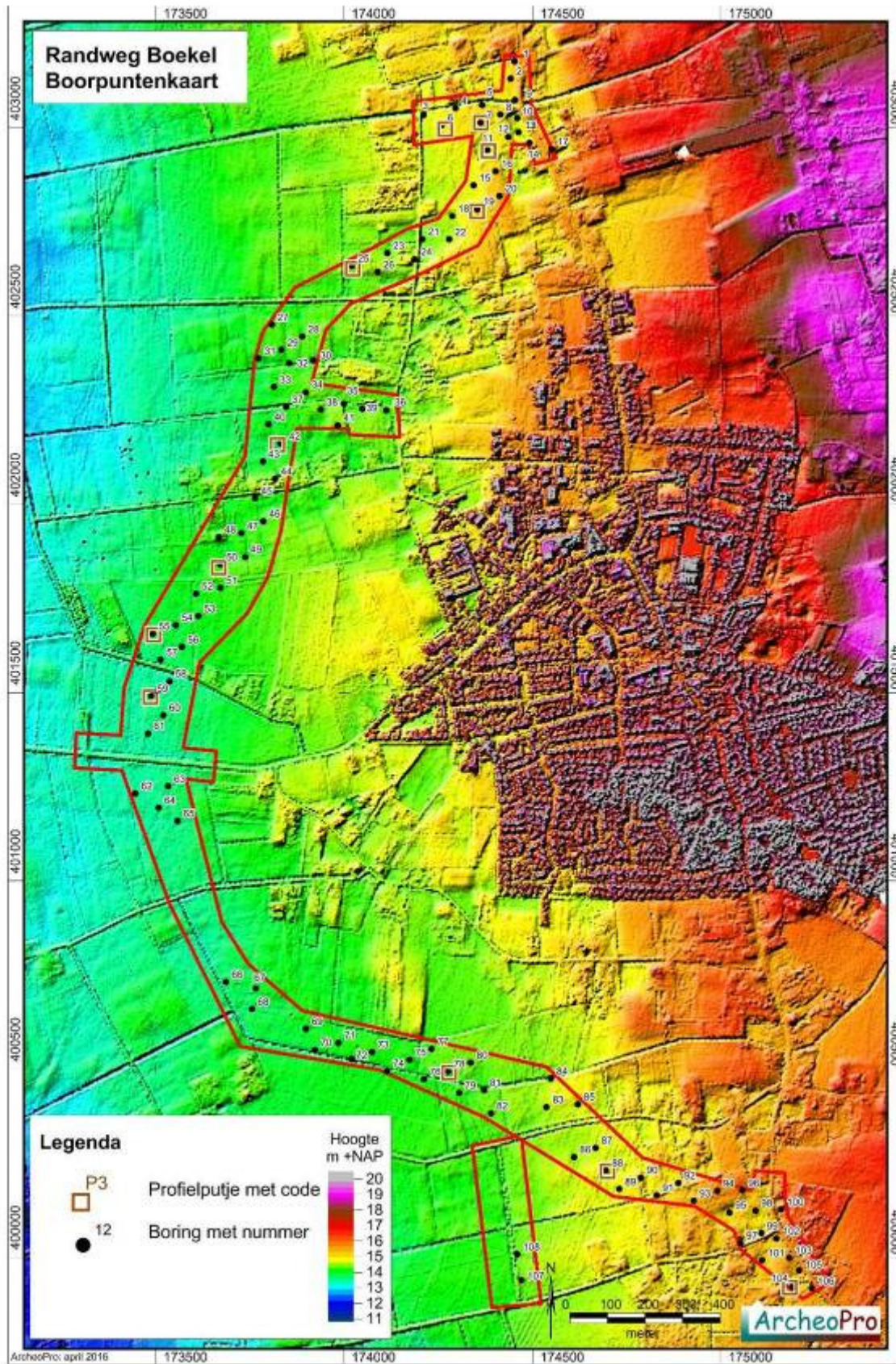
Binnen het plangebied zijn meer of minder intacte restanten van oorspronkelijke veldpodzolen zeer beperkt aangetroffen in de boringen 8, 25, 35, 50, 51, 79, 88, 90, 93 en 104. Deze (resten van) veldpodzolen liggen verspreid over het plangebied. Er kunnen geen aaneengesloten zones met podzolprofielen worden aangeduid. Min of meer intacte podzolen, dat wil zeggen podzolen waarvan zowel de Bhs- als BC-horizont nog intact aanwezig is zijn vastgesteld in de boringen 25, 79, 88, 90 en 104. In de overige boringen is enkel sprake van een BC-horizont (boringen 35, 50, 51 en 93) dan wel een Bs-horizont (boring 8). De podzolen van de boringen 8, 25, 50, 51, 79, 88 en 90 liggen ter plaatse van (dek)zandkopjes of de flanken ervan.



Figuur 11: Boorpuntenkaart met de situering van de profielputten.

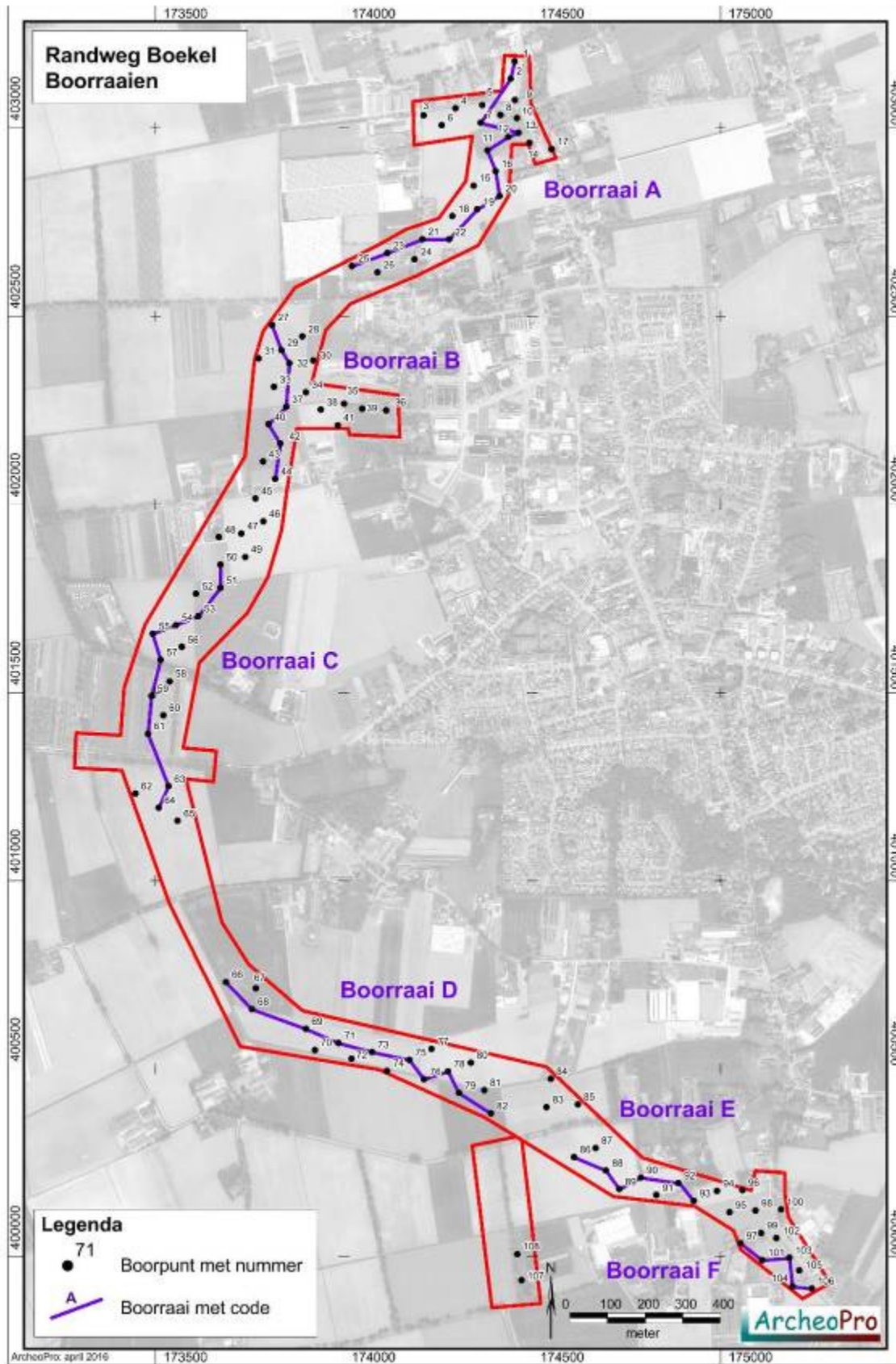


Figuur 12: Boorpuntenkaart met de situering van boringen met een akkerdek dikker dan 50 cm.

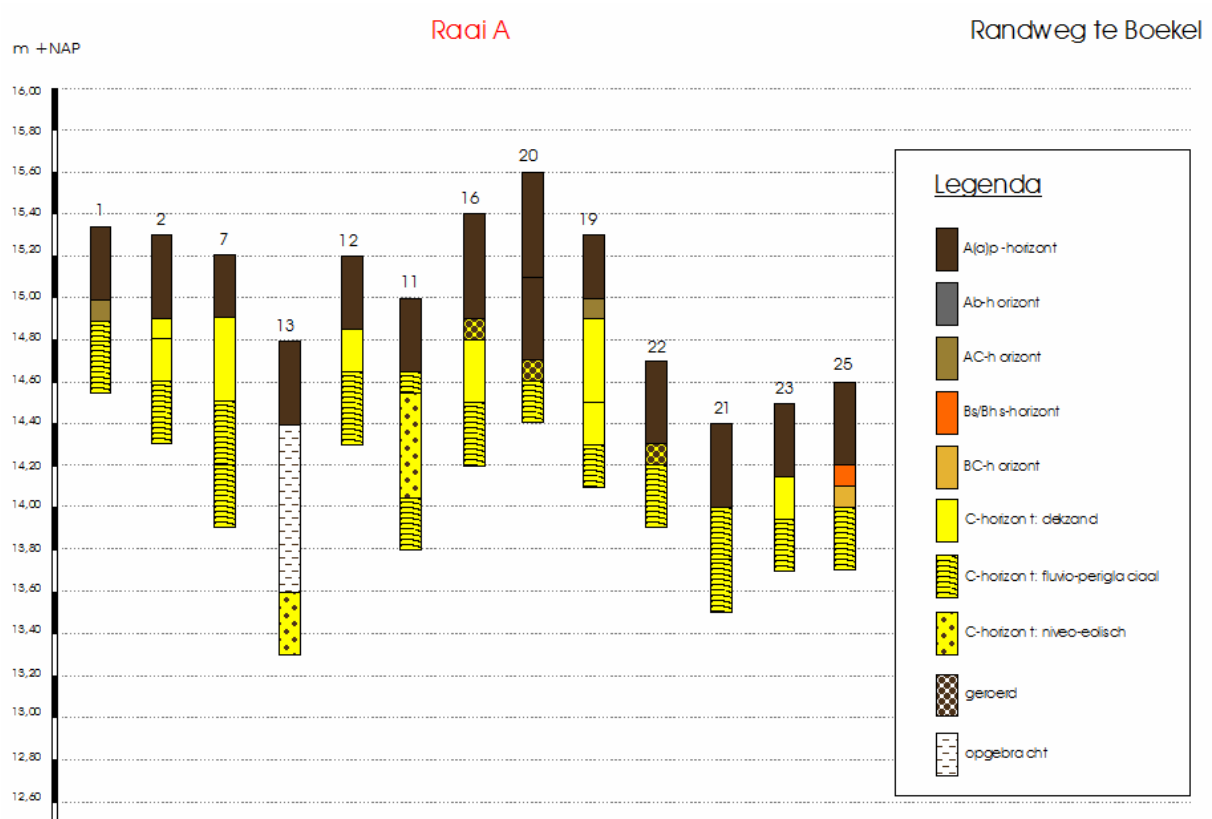


Figuur 13: Boorpunten en profielputten geprojecteerd op het AHN.

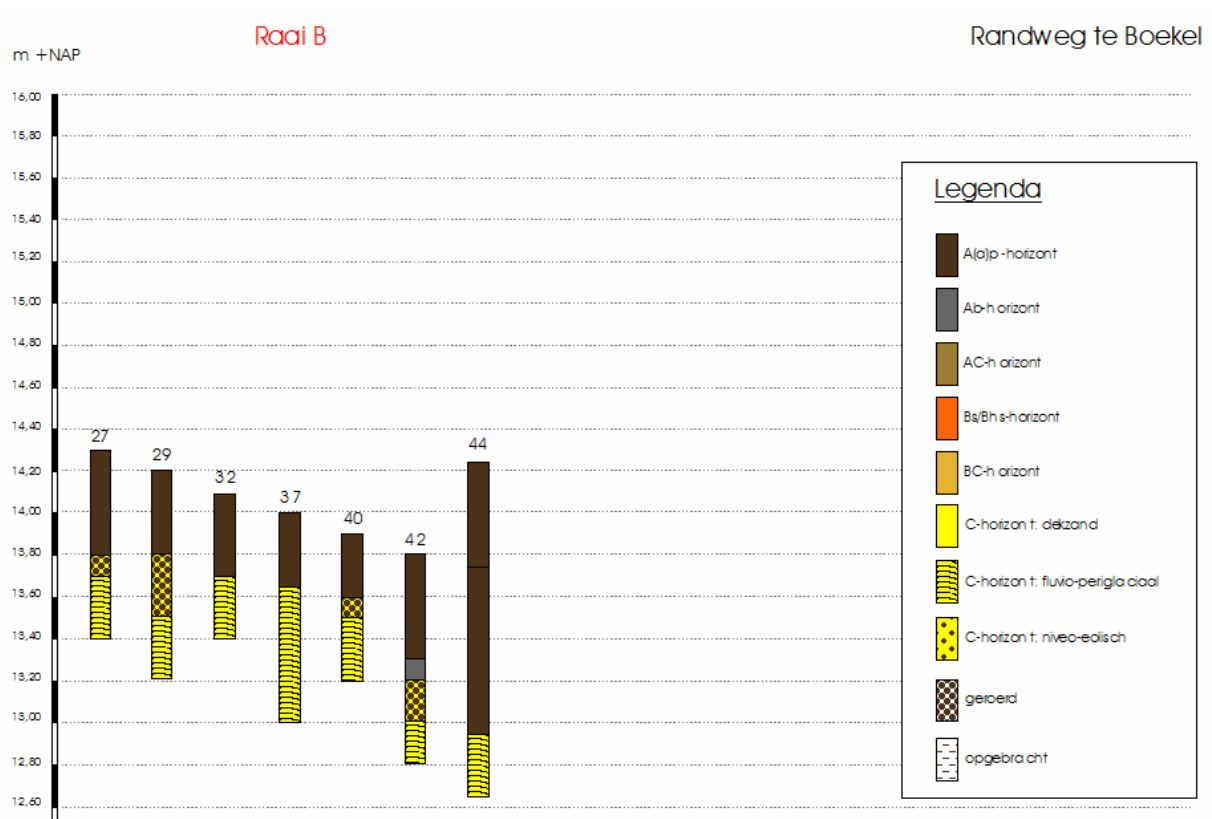




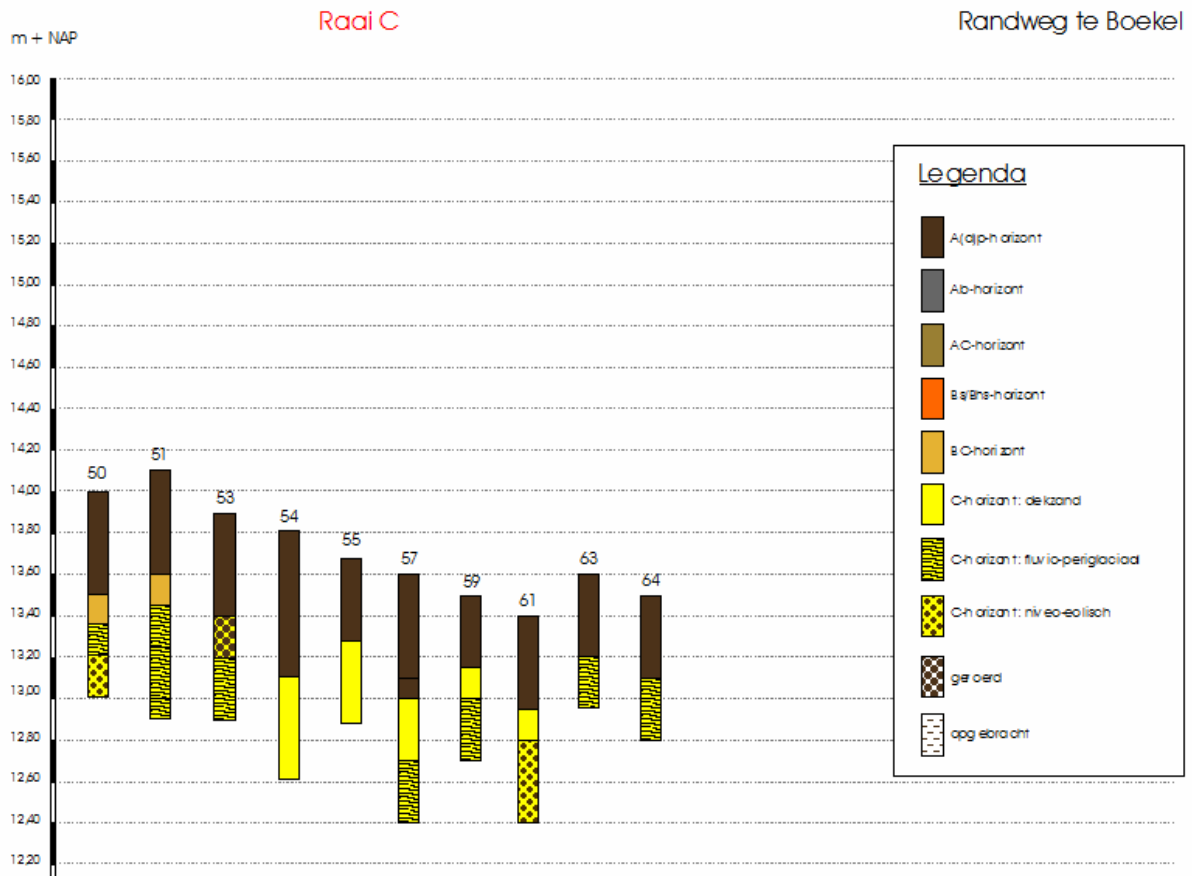
Figuur 14: Situering van de boorraaien.



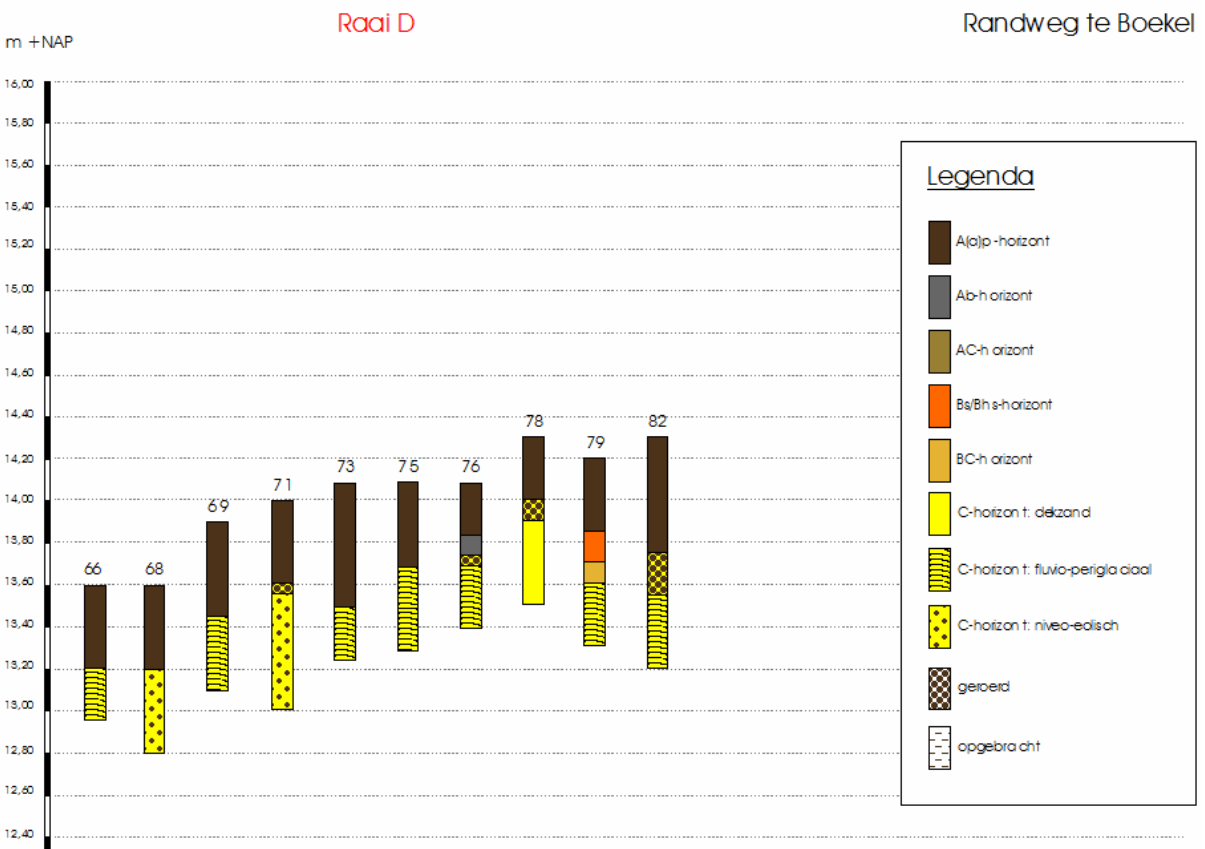
Figuur 15: Boorprofielen Raai A



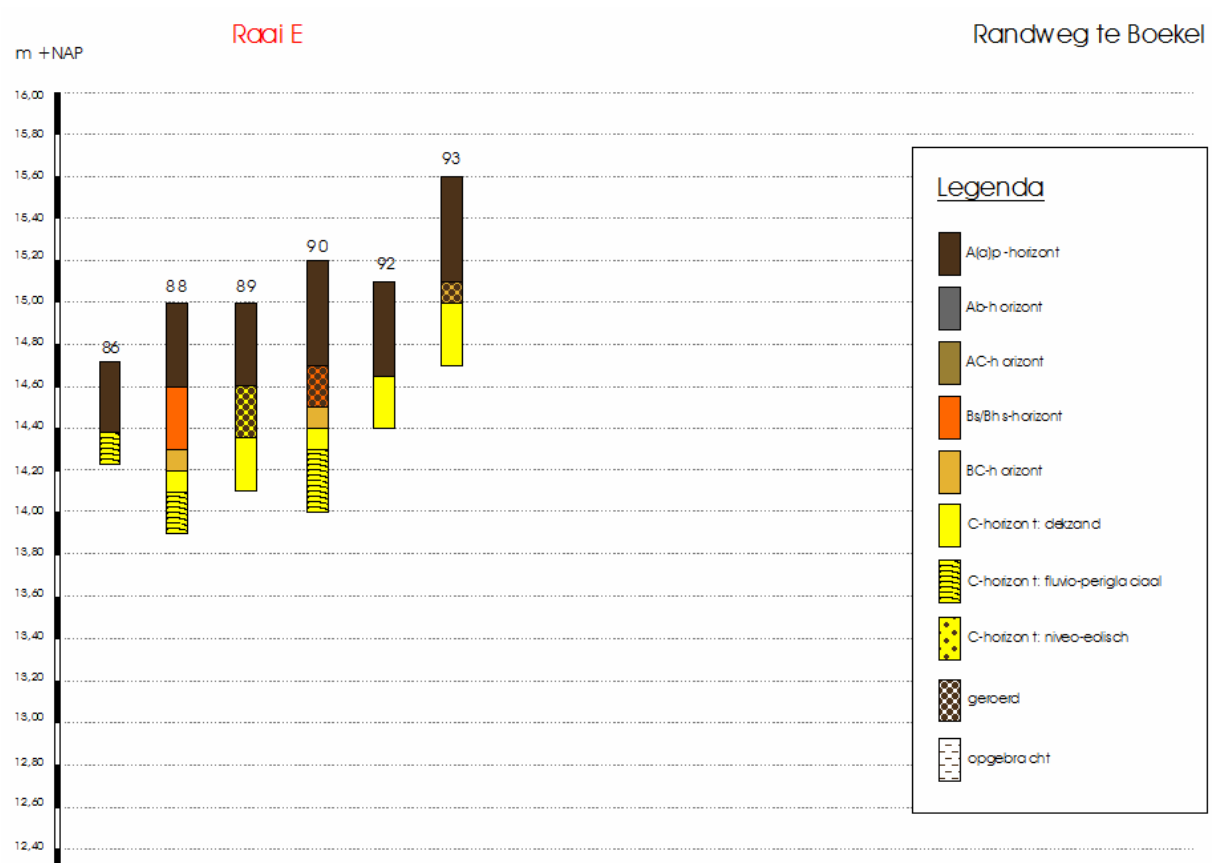
Figuur 16: Boorprofielen Raai B



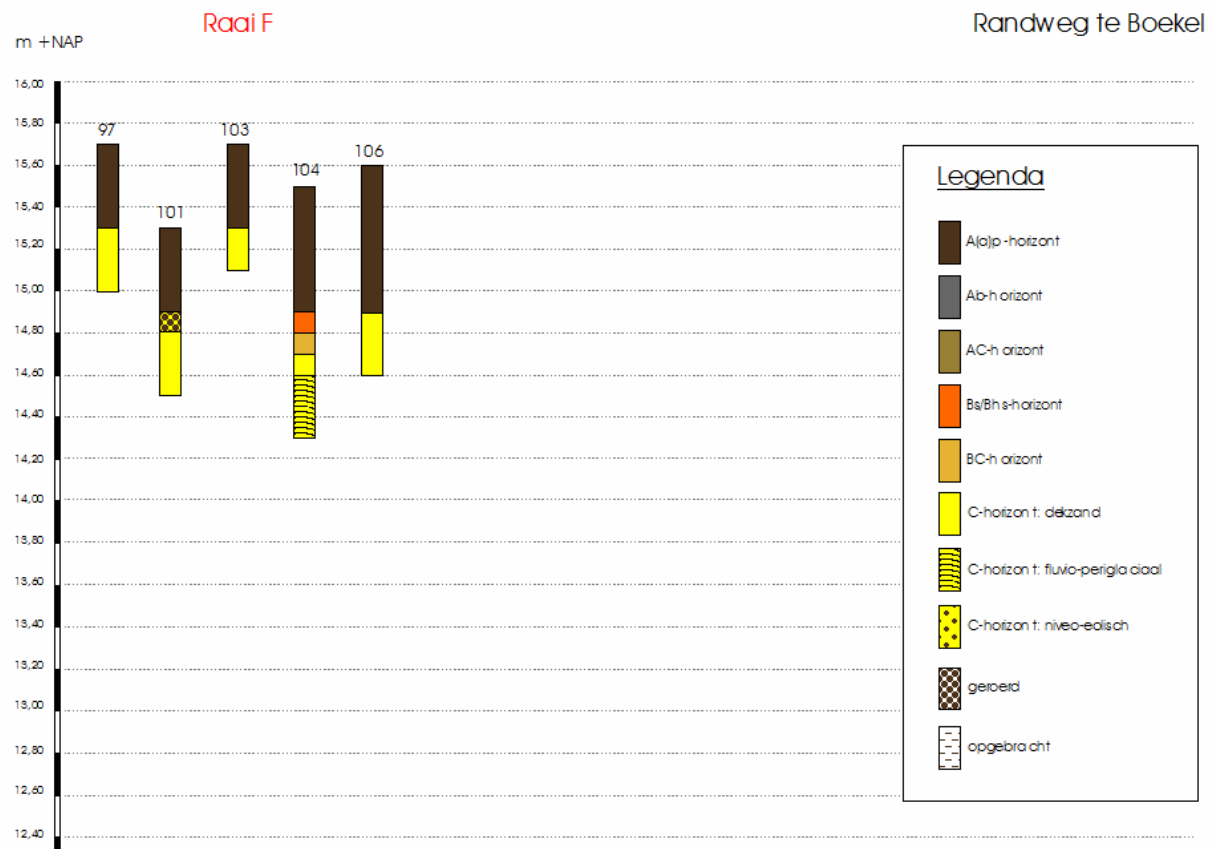
Figuur 17: Boorprofielen Raai C



Figuur 18: Boorprofielen Raai D



*Figuur 19: Boorprofielen Raai E*



*Figuur 20: Boorprofielen Raai F*

### 3.3 Resultaten en interpretatie onderzoek profielputten

#### Profielput 1

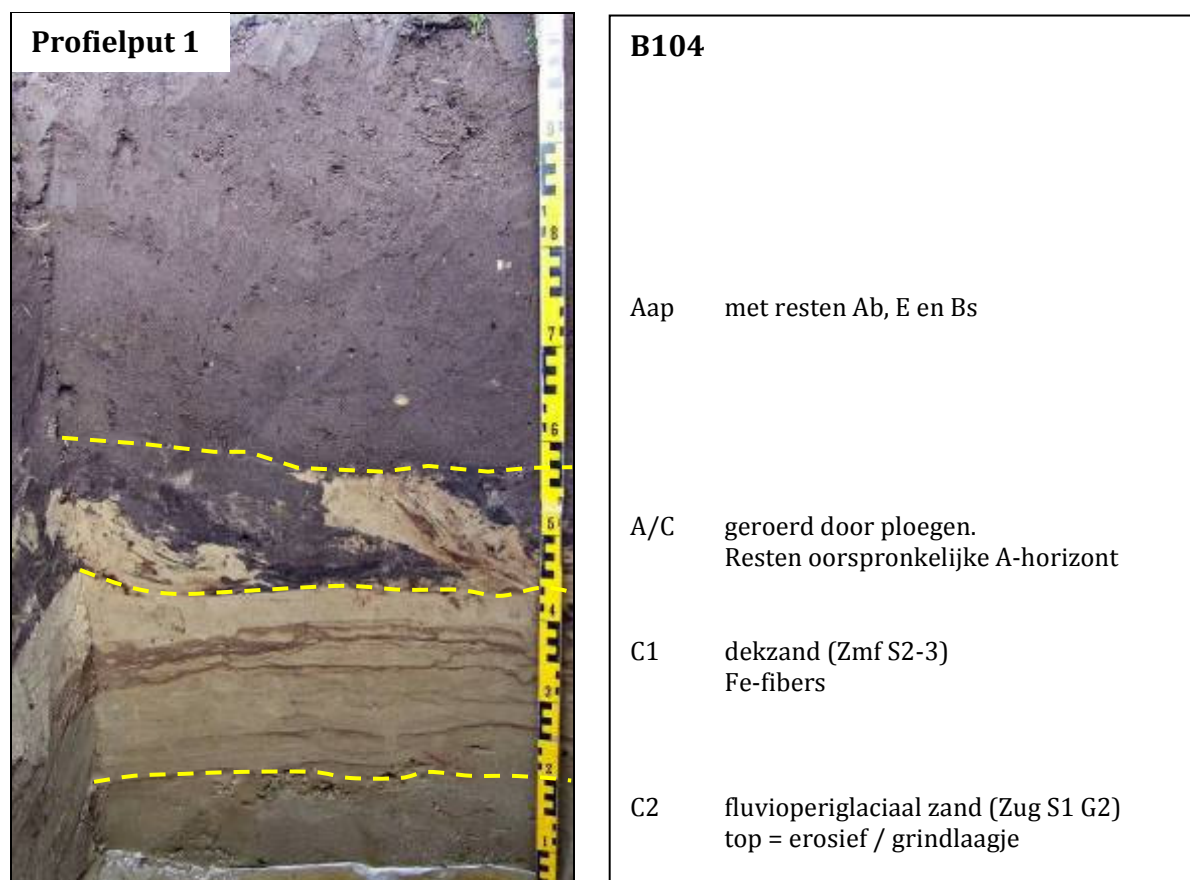
Profielput 1 (figuur 21) is gegraven nabij boring 104 op circa 5 m afstand. Aanleiding hiervoor is de geconstateerde aanwezigheid van een humuspodzolprofiel op een zandkop ter plaatse van boorpunt 104.

De basis van het dekzand ligt hier op 86 cm -mv. Op deze diepte gaat het dekzand scherp over in uiterst grof, grindhoudend fluvioperiglaciaal zand. Op deze overgang ligt een grindsnoertje, mogelijk een deflatielaagje. Dit laagje markeert het erosieve contactvlak tussen het dekzand en het fluvioperiglaciaal zand (disconformiteit).

In afwijking van het resultaat van boring 104 is in profielput 1 geen intact podzolprofiel onder het akkerdek aangetroffen. Het akkerdek met een dikte van 48 cm ligt direct op het dekzand van de C-horizont. In het akkerdek zijn resten van de oorspronkelijke podzolbodem aangetroffen. Datzelfde geldt voor de door ploegactiviteiten sterk geroerde A/C-horizont waarin duidelijk restanten van zowel een oorspronkelijke A-, AE- en Bs-horizont voorkomen.

In het dekzand van de C-horizont bevinden zich ijzerinspoelingsfibers. Hieruit blijkt dat de oorspronkelijke bodem een droge (xeromorfe) humuspodzol (haarpodzol) is geweest. Deze bodem is antropogeen sterk verstoord over meer dan 50 cm.

Opvallend aan deze profielwaarneming is de constatering dat er ondanks de geringe afstand tussen profielput 1 en boring 104 er sprake is van een groot verschil in profieltype. De oorspronkelijke bodem alsmede het akkerdek lijkt zeer heterogeen te zijn verstoord door het (sub)recente ploegen waardoor er op korte afstand sprake is van zeer grote verschillen in bodemopbouw en mate van bodemverstoring.



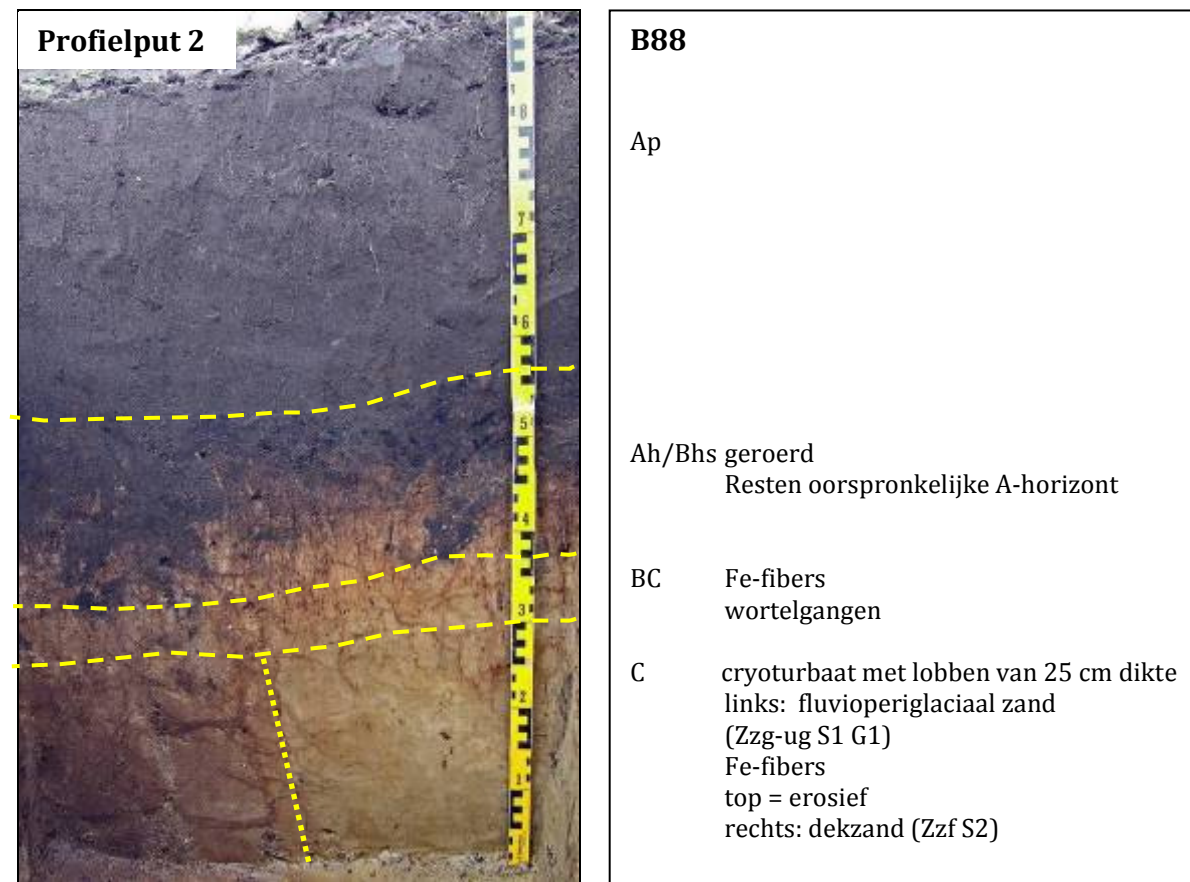
Figuur 21

## Profielput 2

Profielput 2 (figuur 22) is gegraven ter plaatse van boring 88. Hier is eveneens als in boring 88 een intacte humuspodzol vastgesteld. De boring en het profielputje ligt tevens op een geselecteerde zandkop.

In het putprofiel is een redelijk intacte humuspodzol aangetroffen onder een Ap-horizont met een dikte van 37 cm. Onder de moderne bouwvoor ligt een zwak geroerde Ah/Bhs-horizont. In deze laag zijn duidelijk nog de restanten van de oorspronkelijke A- en AE-horizont zichtbaar die vermengd zijn geraakt met de moderne bouwvoor. Onder de geroerde Ab/Bhs-horizont ligt een ongeroerde BC-horizont met ijzerinspoeling in de voormalige plantenwortelkanaaltjes en subhorizontale ijzerinspoelingsfibers. Hieruit blijkt dat de oorspronkelijke bodem een droge (xeromorfe) humuspodzol (haarpodzol) is geweest.

De C-horizont bestaat links in het profiel uit zeer grof tot uiterst grof, slecht gesorteerd fluvioperiglaciaal zand en rechts in het profiel uit zeer fijn dekzand. De top van het pakket fluvioperiglaciaal zand is erosief. De oorzaak van deze min of meer verticale scheiding tussen fluvioperiglaciaal zand en dekzand zijn periglaciale cryogene deformaties die zijn gevormd voorafgaand aan de bodemvorming. De kleurverschillen tussen het fluvioperiglaciaal zand en het dekzand worden veroorzaakt door verschillen in waterdoorlatendheid (permeabiliteit) en de daarmee gepaard gaande verschillen in microwaterhuishouding en het transporteren en neerslaan van met name ijzer- en mangaanoxides.



Figuur 22

### Profielput 3

Profielput 3 (figuur 23) is gegraven ter plaatse van boring 78. Deze boring ligt op een geselecteerde zandkop. Nabij is een intacte podzol aangetroffen (boring 79).

Het profiel heeft een AC-opbouw met een geroerde overgangszone. De C-horizont bestaat tot 65 cm -mv uit zeer fijn dekzand. Aan de basis van de bouwvoor zijn resten van de oorspronkelijke bodem bestaande uit brokken van de A- en Bs-horizont aangetroffen.



*Figuur 23*

### B78

Ap

Ab/Bs/C      geroerd  
                 met Ab-brokken

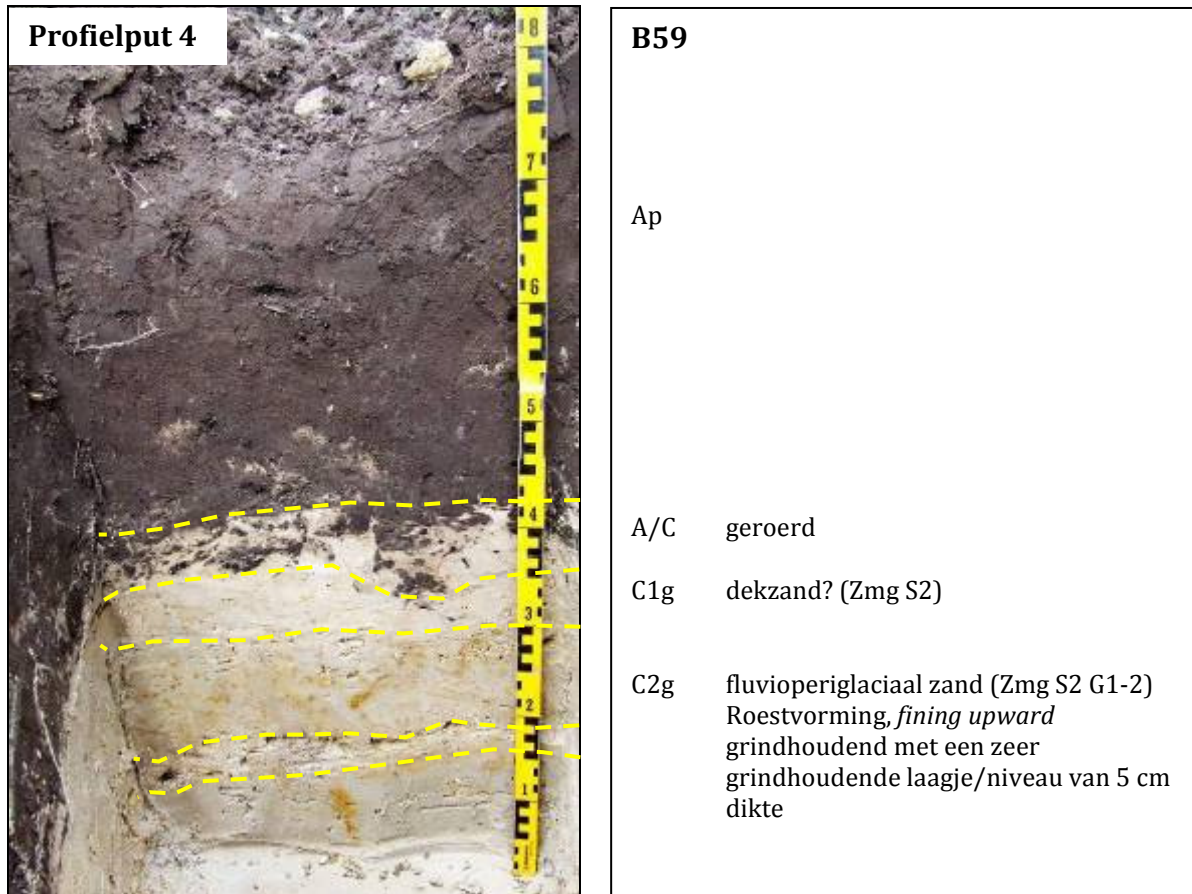
A/Cg            geroerd

Cg                dekzand (Zzf S2)

### Profielput 4

Profielput 4 (figuur 24) is gegraven nabij boring 59. Deze ligt in een laagte met dekzand en een geselecteerde zandkop.

Het profiel wordt gekenmerkt door een AC-opbouw (moderne bouwvoor op C-horizont) met een dunne geroerde overgangszone van ca. 5 cm. Onderin de bouwvoor komen brokjes geelwit zand uit de C-horizont voor. De C-horizont bestaat aan de basis van het profiel uit matig grof grindhoudend fluvioperiglaciaal zand (C2-horizont) met een duidelijk afnemende korrelgrootte met afnemende diepte (*fining upward*). In de top van de C-horizont is mogelijk sprake van een dun laagje dekzand (C1-horizont). Resten van een oorspronkelijke humuspodzol zijn niet aangetroffen.

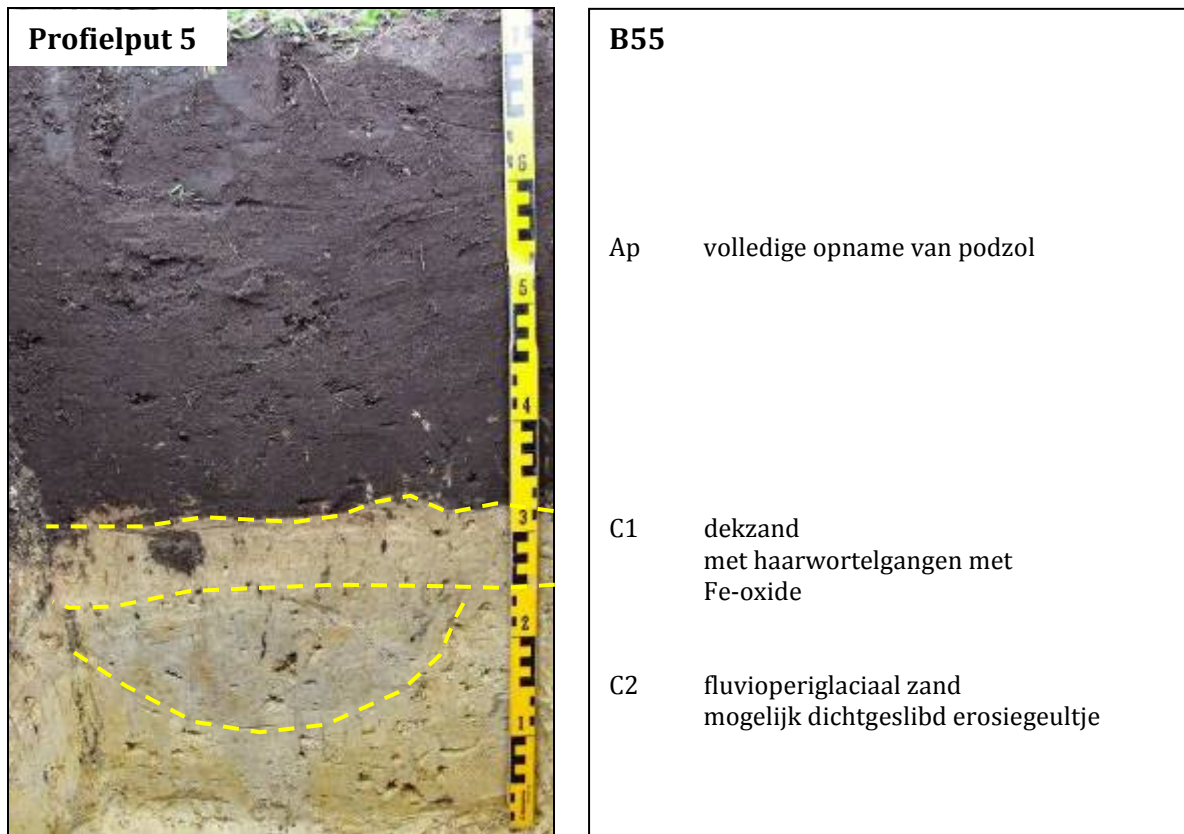


Figuur 24



## Profielput 5

Profielput 5 (figuur 25) is gegraven nabij boring 55. Deze ligt op een hoogte. Boorpunt 55 is geselecteerd vanwege de in de boring vastgestelde beperkte dikte van het akkerdek. Het akkerdek is hier 42 cm dik en ligt direct op het geelwitte zand van de C-horizont. In het akkerdek komen fijne resten van een voormalige humuspodzol (Bs-horizont) voor. De top van de C-horizont bestaat uit een 7 cm dunne laag dekzand (C1-horizont) die erosief op fluvioperiglaciaal zand ligt. In het fluvioperiglaciaal zand (C2-horizont) is sprake van een afnemende korrelgrootte met afnemende diepte (*fining upward*). De grijze komvormige structuur in de top van de C2-horizont is geïnterpreteerd als een fossiel erosiegeultje.



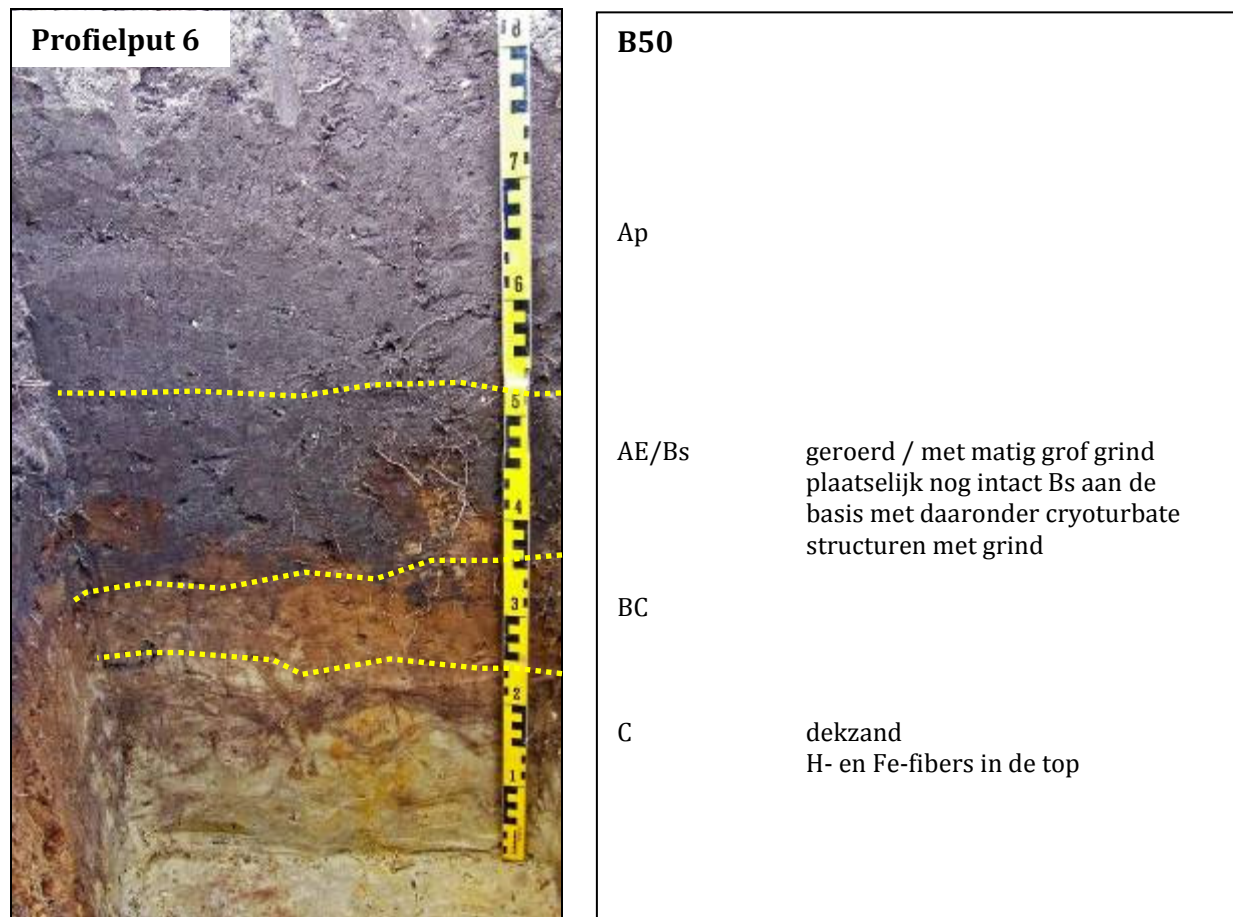
Figuur 25

### Profielput 6

Profielput 6 (figuur 26) is gegraven nabij boring 50. Deze ligt op een vooraf geselecteerde zandkop.

In het profiel is onder de 40 cm dikke bouwvoor een geroerde humuspodzol aangetroffen. Deze bestaat uit een 10 cm dikke overgangszone met daarin de resten van een AE-horizont en een Bs-horizont, gevolgd door een intacte BC-horizont. De C-horizont bestaat tot 85 cm -mv volledig uit zeer fijn, sterk siltig dekzand met humus- en ijzeroxidefibers.

Het profiel is beïnvloed door periglaciaire cryogene deformaties waarin ook grinddeeltjes voorkomen.



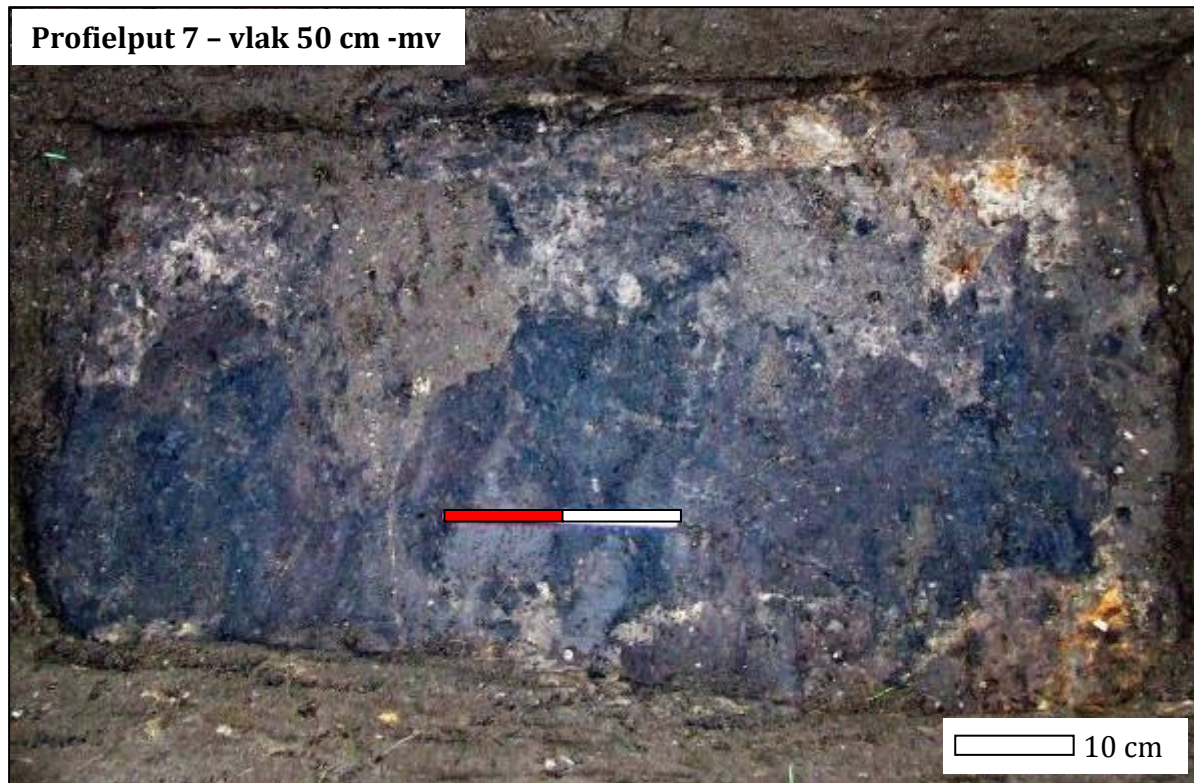
Figuur 26

### Profielput 7

Profielput 7 (figuur 28) is gegraven nabij boring 42 tot 90 cm -mv. Ter plaatse van boring 42 is onder het akkerdek een moerige A-horizont aangetroffen.

Tijdens het aanleggen van de profielput is op 50 cm -mv aan de basis van het akkerdek een horizontaal vlak opgeschoond (figuur 27). In dit vlak zijn de sporen van een sterk verstoorde overgangszone met grove brokken van de oorspronkelijke A-horizont duidelijk herkenbaar.

In het definitieve profiel is links de oorspronkelijke moerige A-horizont die hier uit drie afzonderlijke lagen bestaat in een intact gebleven brok onder het akkerdek duidelijk herkenbaar. Aan de rechterzijde is de oorspronkelijke bodem sterk vergraven.



Figuur 27



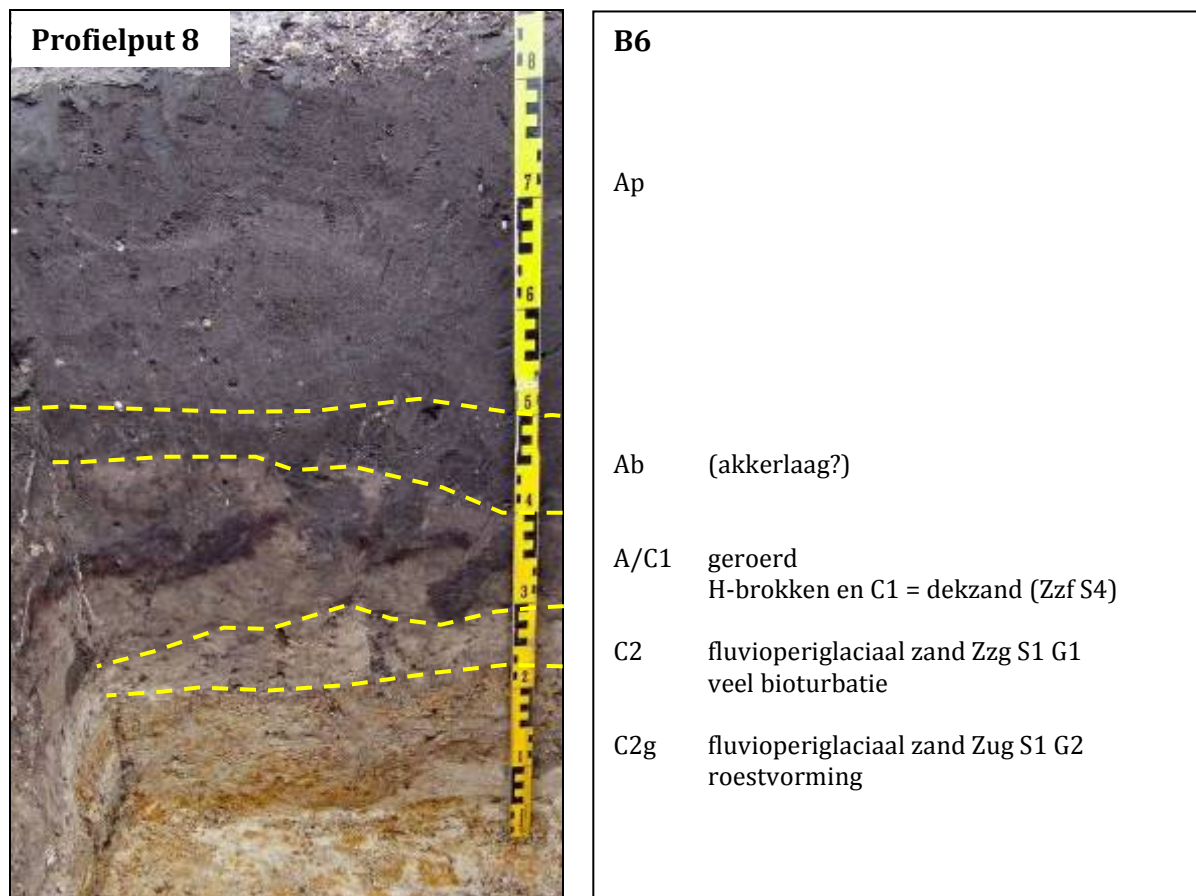
Figuur 28

B42	
Aap	
Ab	links intact profielbrok met afwisseling van meer of minder moerige lagen rechts geroerd/vergraven
A/C	geroerd
Cg	fluvioperiglaciaal (Zzg S2 G1) roestvorming

### Profielput 8

Profielput 8 (figuur 29) is gegraven bij boring 6 direct naast de huidige Molenloop. Aanleiding is de aanwezigheid van een oude Ab-horizont (mogelijk alluviaal dan wel Brabantleem) onder een dunne bouwvoor.

De C-horizont bestaat uit zeer fijn dekzand (C1-horizont) dat erosief ligt op zeer grof tot uiterst grof fluvioperiglaciaal zand (C2-horizont). De C1-horizont is geroerd. In deze laag komen brokken van een oorspronkelijke A-horizont voor. Tussen de C1-horizont en de Ap-horizont (moderne bouwvoor) bevindt zich het restant van een ouder akkerdek of een oude akkerlaag dat zich van de Ap-horizont onderscheidt door een hoger humusgehalte. De top van deze laag is aangeploegd. Brabantleem is niet aangetroffen. Het kan niet worden uitgesloten dat de C1-horizont uit Holoceen alluviaal zand bestaat.

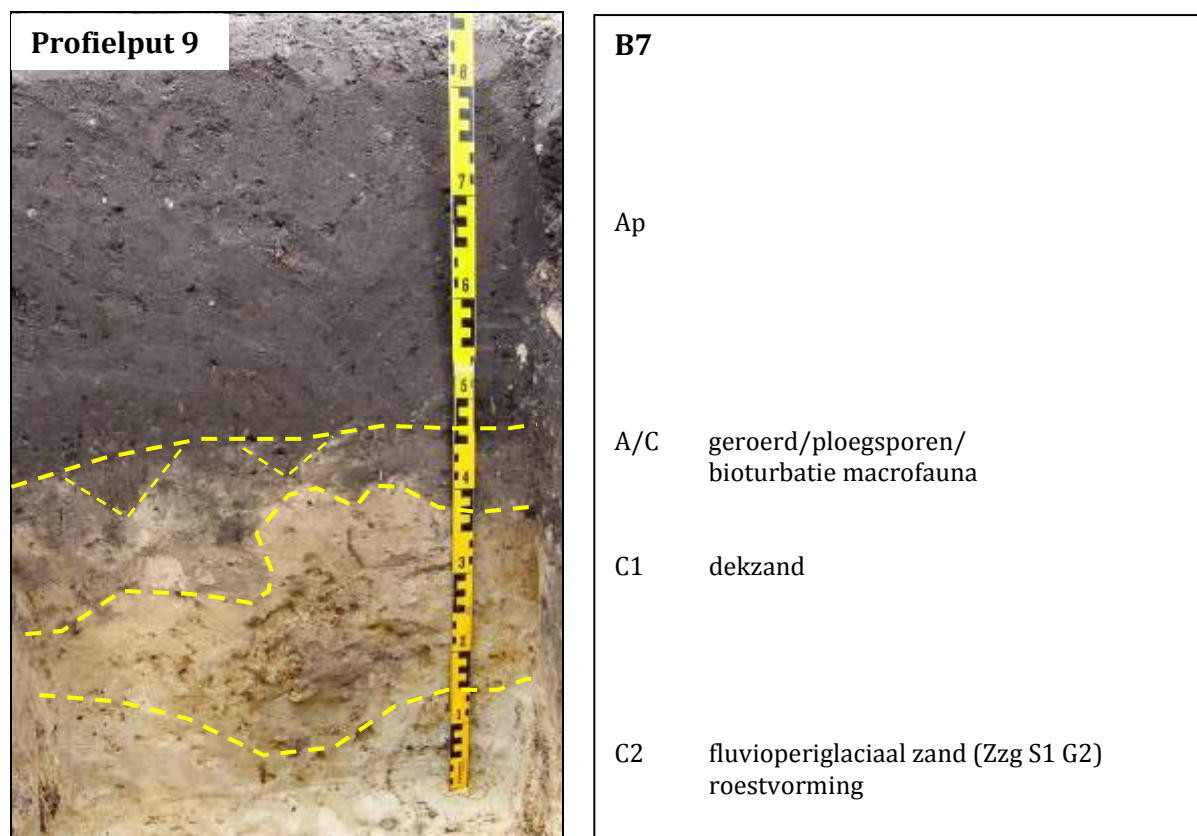


Figuur 29

### Profielput 9

Profielput 9 (figuur 30) is gegraven bij boring 7 nabij de huidige Molenloop ter plaatse van een geselecteerde zandkop.

De C-horizont bestaat hier eveneens uit een dunne toplaag dekzand (C1-horizont) die erosief ligt op zeer grof tot uiterst grof fluvioperiglaciaal zand (C2-horizont). Er zijn geen resten van een oorspronkelijke podzol waargenomen. De bouwvoor (Ap-horizont) is 40 cm dik. Tussen de bouwvoor en het ongeroerde dekzand van de C1-horizont ligt een geroerde overgangszone die gekenmerkt wordt door sporen van bioturbatie door macrofauna en pre moderne ploegsporen die getuigen van oudere landbouwactiviteiten op deze plek. De aanwezigheid van oude ploegsporen wijst op een oud akkerdek dat door moderne bodembewerking niet meer als zodanig herkenbaar is.



Figuur 30

### Profielput 10

Profielput 10 (figuur 32) is gegraven ter plaatse van boring 11.

Tijdens het aanleggen van de profielput is op 35 cm -mv aan de basis van de bouwvoor (Ap-horizont) een horizontaal vlak opgeschoond (figuur 31). In dit vlak zijn in de onderliggende roestkleurige zandbodem brede, moderne ploegsporen aangetroffen.

In het putprofiel is sprake van een AC-opbouw waarbij de circa 35 cm dikke bouwvoor scherp overgaat in een roestkleurige C-horizont. De C-horizont bestaat uit zeer grof, zwak siltig slecht gesorteerd fluvioperiglaciaal zand. Opvallend is de aanwezigheid van een dun grindsnoer op de overgang van de A- naar de C-horizont. In tegenstelling tot in boring 11 is hier geen niveo-eolisch zand aangetroffen.



*Figuur 31*



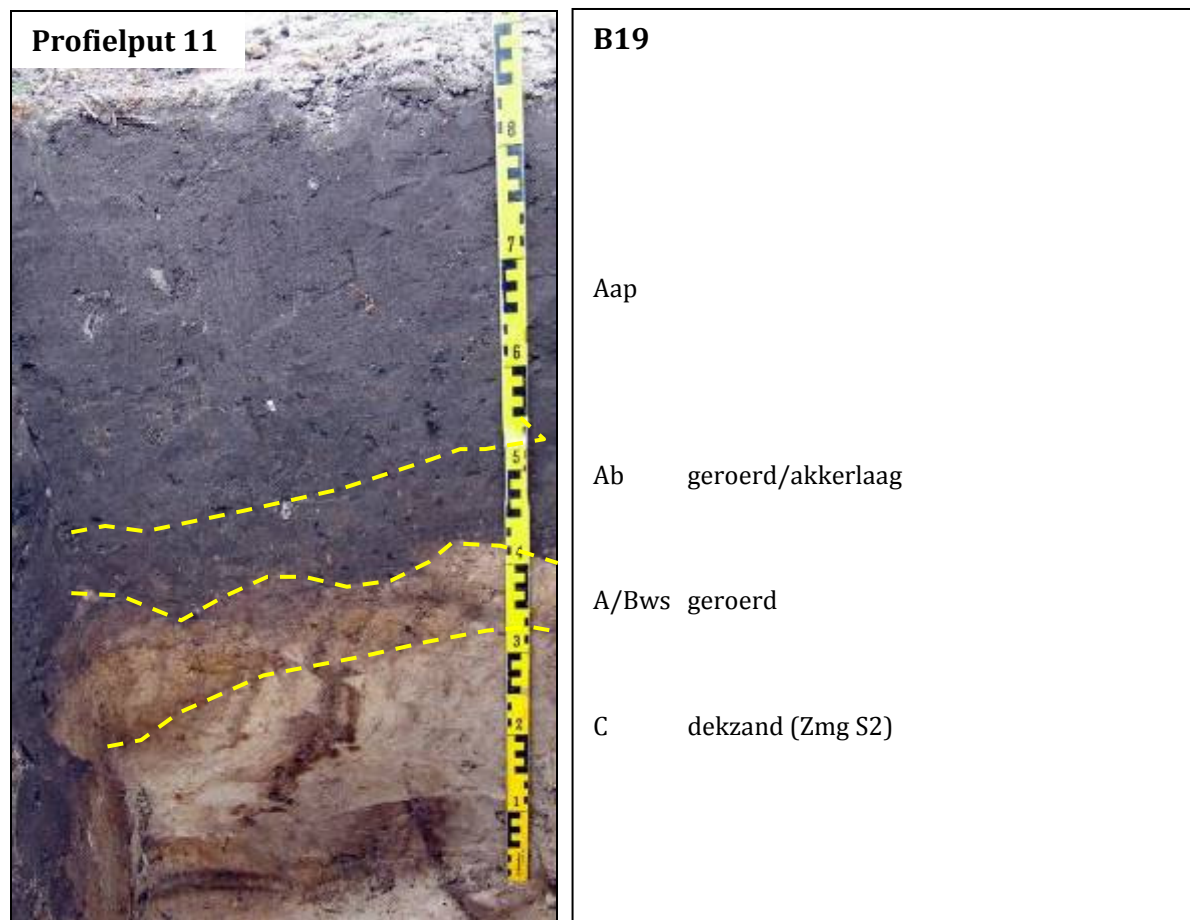
<b>B11</b>	
Ap	
Cg	fluvioperiglaciaal zand (Zzg S1 G1) top met grindlaagje en brokken roestkleurig zand (Bs-brokken)

*Figuur 32*

### Profielput 11

Profielput 11 (figuur 33) is gegraven nabij boring 19 op de resten van de flank van een dekzandrug. Hier liggen de geselecteerde zandkoppen K15 en K16. Ter plaatse van boring 19 is een AC-profiel waargenomen met dekzandafzettingen tot 80 c.q. 100 cm –mv.

Op basis van het putprofiel kan de bodemopbouw nader worden gespecificeerd. Er lijkt onder het relatief dunne akkerdek (Aap-horizont) sprake te zijn van een geroerde Ab-horizont, mogelijk een oude akkerlaag. Deze ligt op een eveneens geroerde A/Bws-horizont. De B-horizont vertoont ondanks het lage leemgehalte kenmerken van verbruining naast enige inspoeling waardoor de oorspronkelijke bodem meer neigt naar een moderpodzol, eventueel met een beperkte (secundaire) podzolisatie door in- en uitspoeling. De C-horizont bestaat volledig uit dekzand tot minimaal 90 cm –mv.



Figuur 33

### Profielput 12

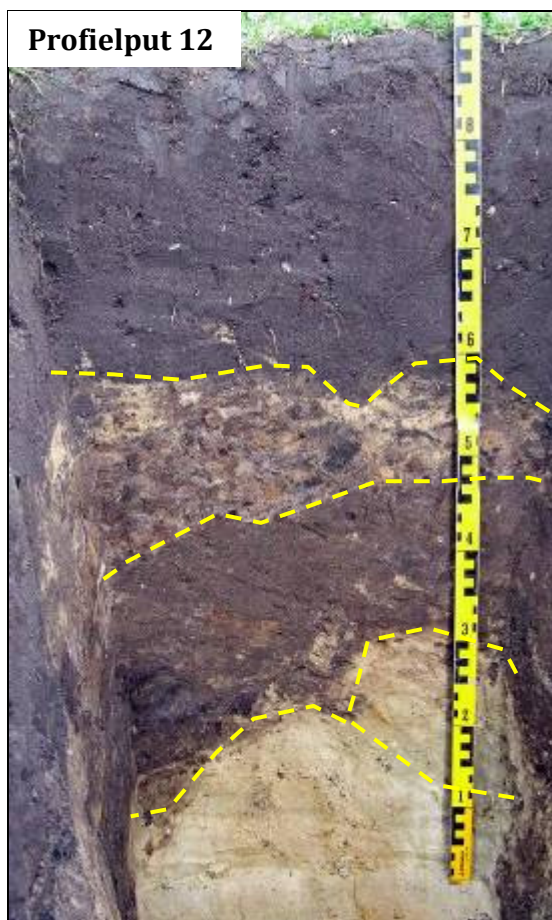
Profielput 12 (figuur 35) ligt bij boring 25 ter plaatse van een geselecteerde zandkop. In boring 25 is onder de moderne bouwvoor/het akkerdek een gedeeltelijk nog intacte humuspodzol (Bs- en BC-horizont) waargenomen.

Tijdens het aanleggen van de profielput is op 50 cm –mv aan de basis van de bouwvoor (Ap-horizont) een horizontaal vlak opgeschoond; figuur 34. Hieruit blijkt dat de bodem op dit niveau sterk is verstoord/vergraven.

In het putprofiel zijn onder de bouwvoor met een dikte van slechts 30 cm twee sterk geroerd c.q. opgebrachte bodemlagen aanwezig tot een maximale diepte van ca. 85 cm –mv. In het onderste opgebrachte pakket komen de resten van een oorspronkelijke humuspodzol voor. Het opgebrachte pakket ligt direct op de C-horizont die oorspronkelijk uit dekzand op fluvioperiglaciaal zand bestaat. De top is antropogeen vergraven.



Figuur 34



Figuur 35

<b>B25</b>	
Ap	
	opgebracht/vergraven
	opgebracht, resten humuspodzol A- en Bs- horizont
C1	dekzand (Zmf S2)
C2	fluvioperiglaciaal zand (Zzg S1 G1)



## 4 Synthese

---

Uit de resultaten van het verkennend booronderzoek in combinatie met een aantal profielputten ter plaatse van geselecteerde boorlocaties, blijkt dat de natuurlijke ondergrond binnen het plangebied volledig bestaat uit een aaneengesloten pakket grofzandige, grindhoudend, lokale rivierafzettingen. Deze zijn tijdens de laatste koude klimaatsfase (glaciaal) van het Weichselien (116.000-11.700 BP) afgezet binnen een breed stelsel van grotere en kleinere smeltwaterdalen. Tijdens de laatste fase van het Weichselien, het zogenaamde Laat-Glaciaal (14.650-11.700 BP), zijn deze grove leemarme rivierafzettingen plaatselijk afgedekt met door de wind aangevoerd fijner en lemiger zand, het zogenaamde dekzand. Dit dekzandpakket is daar waar het aanwezig is niet overal even dik. De dikte varieert van minder dan 10 cm tot plaatselijk meer dan een meter. Hoog opgestoven dekzandruggen zijn binnen het plangebied niet aangetroffen. Deze werden op basis van het huidige reliëf verwacht binnen het zuidelijke en noordelijke deel van het plangebied maar ook hier is het aangetroffen dekzandpakket relatief dun (50-100 cm) en ligt de top van de onderliggende rivierafzettingen enkele meters hoger dan binnen het centrale deel van het plangebied.

Naast de noordelijke en de zuidelijke dekzandzone is er een derde zone. Deze ligt relatief laag centraal binnen het tracé aan weerszijde van de weg Het Goor (zie figuur 36). De noordelijke, hoger gelegen dekzandzone tussen Neerbroek en de N605 is versnipperd en beperkt zich tot een restant op de flank van een hier reeds gedeeltelijk vergraven dekzandrug.

Daar waar tijdens de voorafgaande bureaustudie kleinere zandkoppen zijn onderscheiden, blijkt in de meeste gevallen weliswaar sprake te zijn van een dekzandlaag maar deze laag is veelal dusdanig dun dat deze zandkoppen niet als zuivere dekzandkoppen mogen worden betiteld. Het dekzand volgt feitelijk min of meer het oude reliëf van de rivierafzettingen en heeft dat slechts beperkt extra geaccentueerd.

De lemigere dekzanden zijn in vergelijking met de grove rivierzanden vruchtbaarder en hadden daardoor een grotere aantrekkingskracht op de eerste boeren. Maar ook voor de jagers-verzamelaars gemeenschappen uit de vroege en midden steentijd vormden de (dek)zandverhogingen in principe een aantrekkelijke plek om te verblijven, zeker in de nabijheid van watervoerende dalen.

De oorspronkelijke bodems binnen het plangebied bestaan uit veldpodzolen en gooreerdgronden. Daar waar deze door oude akkerdekken zijn afgedekt wordt gesproken van laarpodzolen (akkerdek < 50 cm) of van hoge zwarte enkeerdgronden (akkerdek > 50 cm).

Van de oorspronkelijke gooreerd- en veldpodzolbodems resteren nog slechts versnipperde fragmenten. Veldpodzolen in de vorm van een AE-Bhs-BC profiel zijn zeer verspreid over het plangebied aangetroffen in slechts acht boringen (boringen 8, 25, 50, 51, 79, 88, 90, en 104). Geen enkele van deze podzolen is nog volledig intact. Overall is de toplaag in enige mate geroerd. In twee boringen is enkel nog sprake van een BC-horizont (boringen 35 en 93). Elders zijn de oorspronkelijke podzolen volledig verploegd en opgenomen in de moderne bouwvoor of het akkerdek. Uit de putprofielen blijkt dat de veldpodzolen ter plaatse van de boringen 25 en 104 in afwijking van de boorresultaten sterk verstoord zijn. Ter plaatse van profielput 1 bij boring 104 (zuidelijke dekzandzone) bleek de podzol helemaal te ontbreken als gevolg van moderne landbouw.

Oorspronkelijke gooreerdgronden zijn nog minder frequent en zeer geïsoleerd aangetroffen. In slechts drie boringen (boringen 6, 42 en 76) komen oude A-horizonten onder de moderne bouwvoor of het akkerdek voor. Op slechts twee plekken (boringen 6 en 76) zijn deze

afgedekte gooreerdgronden nog enigszins intact. Uit de profielputjes die ter plaatse van de boringen 7 en 19 zijn gegraven, blijkt dat hier weliswaar geen eenduidige veldpodzol voorkomt maar dat onder de bouwvoor c.q. het akkerdek wel nog sprake is van een min of meer intacte oude A-horizont of akkerlaag.

Uit deze bevindingen blijkt dat onder invloed van de moderne landbouw van het oorspronkelijke bodemlandschap nog slechts relatief weinig intact lijkt te zijn. Met name uit de profielputten blijkt dat de oorspronkelijke veldpodzolen grootschalig in het (doorploegde) akkerdek of de moderne bouwvoor zijn opgenomen. Kleine zones met nog gedeeltelijk intacte bodems bevinden zich ter plaatse van:

- de boringen 6, 7, 8, 16, 19 en 20 binnen de noordelijke dekzandzone;
- de boringen 50 en 51 ter plaatse van de zandkop K10;
- de boring 79 op de flank van de zandkop K5;
- de boringen 88 en 90 ter plaatse van de zandkop K3.

Ter plaatse van deze deelgebieden kan het bodemarchief nog dusdanig intact zijn dat hier behoudenswaardige archeologische resten kunnen voorkomen. De exacte omvang van deze intacte zones kan op basis van de voorliggende gegevens niet nader worden aangeduid.

Van de in totaal 91 geplaatste boringen is in 29 boringen een akkerdek aangetroffen met een dikte van meer dan 50 cm waardoor er bodemkundig gezien sprake is van een hoge zwarte enkeerdgrond (zie figuur 12). De boringen met een akkerdek van meer dan 50 cm dik liggen sterk verspreid over het plangebied. Er kunnen opvallend weinig echte clusters worden herkend die samenhangen met een nog bestaand en ruimtelijk intact aaneengesloten historisch akkerdek.

Uit de profielputten blijkt dat ook ter plaatse van een A-horizont met een dikte van minder dan 50 cm sprake kan zijn van een dun akkerdek gezien de aanwezigheid van restanten van de oorspronkelijke bodem aan de basis van de moderne A-horizont. Ingeval van louter een moderne Ap-horizont (ploegvoor) zouden restanten van de oorspronkelijk bodem niet meer herkenbaar zijn dan wel verspreid door de hele ploegvoor voorkomen. De akkerdekken lijken in de meeste gevallen volledig verploegd te zijn; sublagen ontbreken en verspreid in het akkerdek komen zandbrokken uit de oorspronkelijke onderliggende bodem en de C-horizont voor.

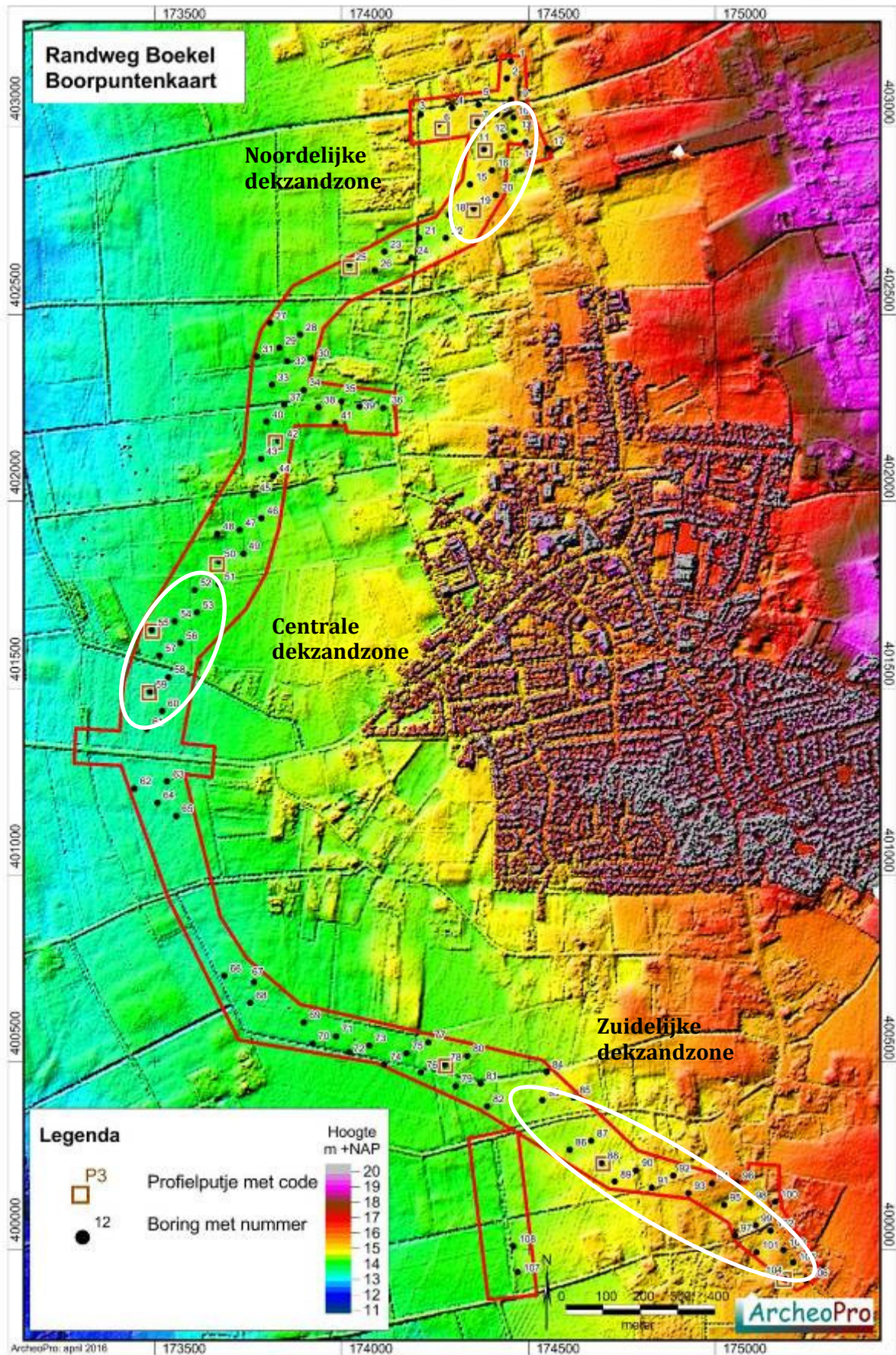
Op enkele locaties zijn in de putprofielen onder het akkerdek mogelijke oude akkerlagen herkend. Dit geldt vooral voor de noordelijke dekzandzone (profielputten 8, 9 en 11).

De grootschalige verstoring van de oorspronkelijke bodems alsook van de historische akkerdekken lijkt relatief recent te zijn aangezien de akkerdekken nog niet volledig gehomogeniseerd zijn. Deze is waarschijnlijk het gevolg van naoorlogse ruilverkaveling en de daarmee gepaard gaande (diep)ploegenactiviteiten. Verbetering van de waterhuishouding door het scheuren van waterkerende moerige lagen of ijzerhoudende B-horizonten van podzolen zal daarbij een rol hebben gespeeld.

(Sub)recente grootschalige diepe verstoringen door ontgravingen zijn buiten de verstoring ter plaatse van boring 107 niet vastgesteld.

Tijdens het booronderzoek zijn ter plaatse van de locaties waar mogelijk resten van historische bebouwing aanwezig zijn, geen specifieke resten aangetroffen. Boringen zijn bijvoorbeeld niet gestuit (op puin) noch zijn er bijzonder veel puindeeltjes in het opgeboorde residu geconstateerd. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het booronderzoek een verkennend karakter had en de boringen met een smalle diameter zijn verricht.

Het voorkomen van resten van historische bebouwing binnen de geselecteerde deelgebieden kan op basis van het verkennende onderzoek niet uitgesloten worden. Resten kunnen bestaan uit vondststrooiingen van archeologica zoals natuursteen, metalen, maar vooral aardewerk of bouwmaterialen. Maar de resten kunnen eveneens bestaan uit opgevolde spoorvullingen, muurwerk (zowel van fundamenteen dan wel van opgaande muren) en/of uitbraaksporen. Bewoningsresten kunnen in principe vergezeld gaan van begravingen en bij nederzetting behorende randfenomenen, zoals (off-site verschijnselen) in de vorm van wegen, greppels, grensstenen, deposities, wasplaatsen, dumps, e.d. Tevens kunnen binnen het plangebied (post)midleeeuwse randfenomenen voorkomen die samenhangen met de agrarische exploitatie van het omliggende gebied (turf steken, ontvenen, ontginnen, etc). Archeologische resten die aan de historische bebouwing gerelateerd kunnen worden, kunnen vanwege hun ouderdom direct onder de moderne bouwvoor voorkomen, maar kunnen zich eveneens in en onder het akkerdek manifesteren.



Figuur 36: Situering van de drie dekzandzones op d AHN-hogtekaart

## 5 Conclusie en advies

In totaal zijn twaalf deelgebieden geselecteerd die vervolgonderzoek behoeven. Op basis van de bevindingen van het verkennend booronderzoek en de profielputjes wordt geadviseerd een vervolgonderzoek uit te voeren ter plaatse van acht onderzochte deellocaties in de vorm van proefsleuven en/of een aanvullend booronderzoek (zie figuur 37). Ten aanzien van de nog niet onderzochte terreinen (vier deelgebieden) wordt geadviseerd hier indien mogelijk alsnog een verkennend booronderzoek uit te voeren vanwege met name de aanwezige zandkoppen.

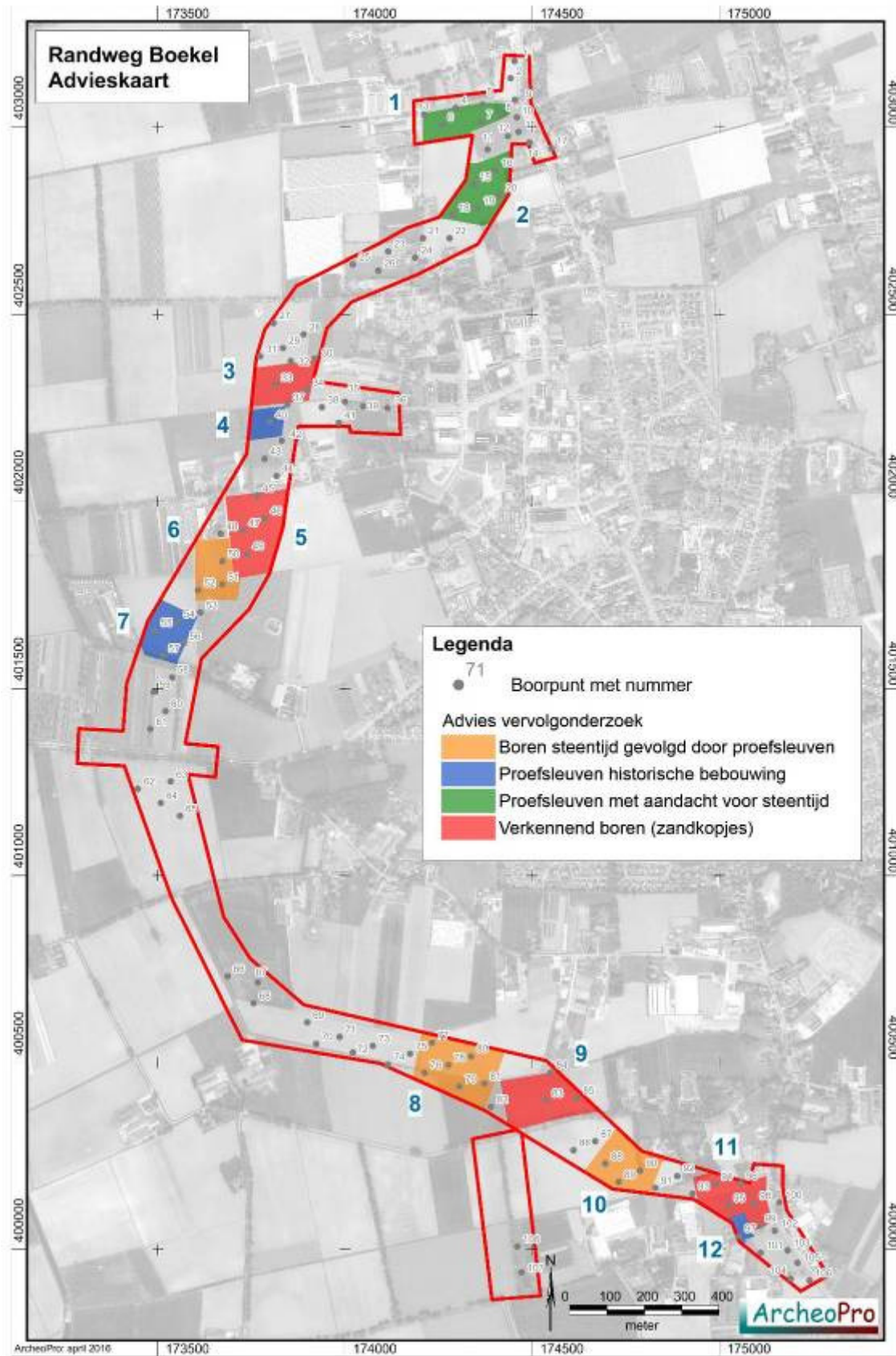
In onderstaande tabel wordt per deellocatie de oppervlakte van de locatie aangegeven, het type vervolgonderzoek en een motivatie voor de selectie van de betreffende deellocatie.

Deelgebied	Opp. [ha.]	Type vervolgonderzoek	Toelichting
1	1,60	Proefsleuven gericht op sporennederzettingen met aandacht voor steentijdnederzettingen	Het deelgebied is onderdeel van de noordelijke dekzandzone en ligt nabij de Molenloop. Binnen dit deelgebied is in drie boringen en twee profielputjes direct onder de bouwvoor een oude A-horizont/oude akkerlaag aangetroffen waaruit blijkt dat de oorspronkelijke bodem hier slechts beperkt is aangetast. In één boring is een veldpodzol aangetroffen. Binnen het deelgebied ligt tevens de zandkop K17. De podzolbodem is aangetroffen op de oostflank van deze kop. Het gebied behoort tot de randzone van de historische akkercomplexen rondom Boekel. Mond. med. J.H. Verhoeven, HV Sint Achten Op Boeckel
2	2,27	Proefsleuven gericht op sporennederzettingen met gerichte aandacht voor steentijdnederzettingen	Het deelgebied ligt op de flank van een hogere dekzandrug met een oud akkerdek van meer dan 50 cm in een drietal boringen. De bodem lijkt hier nog redelijk intact. Ter plaatse van boring 19/profielput 11 is onder het akkerdek een oude akkerlaag met daaronder een AB-overgangshorizont aangetroffen. Het gebied behoort tot de randzone van de historische akkercomplexen rondom Boekel. Mond. med. J.H. Verhoeven, HV Sint Achten Op Boeckel
3	1,67	Verkennend boren	Nog niet onderzocht vanwege geen betredingstoestemming. Binnen dit deelgebied ligt de zandkop K13.
4	0,74	Proefsleuven gericht op historische bebouwing	Ondanks dat de oorspronkelijke bodem (laarpodzol) niet meer volledig intact aanwezig is, kunnen (resten van) historische bebouwing nog voorkomen en zelfs nog behoudenswaardig zijn. Het ontbreken van indicatoren in de boringen geeft onvoldoende uitsluitel dienaangaande.
5	2,96	Verkennend boren	Nog niet onderzocht vanwege geen betredingstoestemming. Gebied grenst aan deelgebied 6 waar veldpodzolen zijn aangetroffen.
6	1,73	Boren steentijdnederzettingen gevolgd door proefsleuven gericht op sporennederzettingen. Eventueel eerst aanvullend	Op de zandkop K10 ontbreekt het dekzand maar is ter plaatse van twee boringen en in een profielput onder de bouwvoor een redelijk intacte oorspronkelijke veldpodzol aangetroffen.

		verkennend boren gericht op het inkaderen van de veldpodzol.	Behoudenswaardige resten uit zowel de steentijd als latere perioden kunnen op grond hiervan niet zondermeer worden uitgesloten.
7	1,63	Proefsleuven gericht op historische bebouwing	Ondanks dat de oorspronkelijke bodem (veldpodzol) onder het aanwezige akkerdek niet meer volledig intact aanwezig is, kunnen (resten van) historische bebouwing nog voorkomen en zelfs nog behoudenswaardig zijn. Het ontbreken van indicatoren in de boringen geeft onvoldoende uitsluitsel dienaangaande.
8	3,21	Boren steentijdnederzettingen gevolgd door proefsleuven gericht op sporennederzettingen.. Eventueel eerst aanvullend verkennend boren gericht op het inkaderen van de veldpodzol.	Ter plaatse van boring 79 is direct onder de bouwvoor een redelijk intacte veldpodzol aangetroffen. De boring ligt op de zuidelijke flank van de uitgesproken dekzandkop K5.
9	2,58	Verkennend boren	Nog niet onderzocht vanwege geen betredingstoestemming. Binnen dit deelgebied ligt de zandkop K2. Aandacht voor met name het oostelijke deel.
10	2,11	Boren steentijdnederzettingen gevolgd door proefsleuven gericht op sporennederzettingen. Eventueel eerst aanvullend verkennend boren gericht op het inkaderen van de veldpodzol.	Op de zandkop K3 is ter plaatse van twee boringen en in een profielput onder de bouwvoor een redelijk intacte oorspronkelijke veldpodzol aangetroffen. Behoudenswaardige resten uit zowel de steentijd als latere perioden kunnen op grond hiervan niet zondermeer worden uitgesloten.
11	2,03	Verkennend boren	Nog niet onderzocht vanwege geen betredingstoestemming. Hier ligt de uitsproken (dek)zandkop K4.
12	0,32	Proefsleuven gericht op historische bebouwing	Ondanks dat de oorspronkelijke bodem (veldpodzol) onder het aanwezige akkerdek niet meer volledig intact aanwezig is, kunnen (resten van) historische bebouwing nog voorkomen en zelfs nog behoudenswaardig zijn. Het ontbreken van indicatoren in de boringen geeft onvoldoende uitsluitsel dienaangaande.

Ter plaatse van de deellocaties 6, 8 en 10 ligt het accent op het opsporen van resten van eventuele steentijdnederzettingen uit het paleolithicum en mesolithicum. Het opsporen hiervan kan door middel van een intensief karterend booronderzoek, maar kan eventueel ook door middel van gravend onderzoek zoals proefputjes.

Voorafgaand aan het uitvoeren van een proefsleuvenonderzoek dient altijd een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld en goedgekeurd door de gemeente Boekel.



Figuur 37: Advieskaart. De grijze zones zijn zones waarvoor vrijgave wordt geadviseerd.

## Verklarende woordenlijst

---

**AHN** Actueel Hoogtebestand Nederland.

**Alluvium:** los materiaal (klei, leem, zand, grind) dat als sediment door een rivier is afgezet.

**AMK** Archeologische Monumentenkaart.

**ASB** Archeologische Standaard Boorbeschrijving.

**Archis** Archeologisch Informatie Systeem.

**BP:** Before Present (present = 1950)

**Cryogeen:** onder invloed van zeer lage temperaturen

**Deflatie:** uitblazing door de wind

**Eolisch:** door de wind gevormd

**GIS** Geografische InformatieSystemen.

**GPS** Global Positioning System.

**IKAW** Indicatieve kaart van archeologische waarden

**Interstadiaal:** een (relatief) korte warme periode tijdens een glaciaal

**IVO** Inventariserend VeldOnderzoek.

**KNA** Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

**-mv** Onder maaiveld.

**NAP** Normaal Amsterdams Peil

**Niveo-eolisch:** door sneeuwsmeltwater verplaatste windafzettingen

**Periglaciaal:** klimaatzone met aan nabij gelegen landijs gerelateerde processen en verschijnselen

**PVA** Plan van Aanpak.

**PVE** Programma van Eisen.

**RCE** Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

**SBB** Standaard Boor Beschrijvingsmethode.

**SIKB:** Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

**Stadiaal:** een (relatief) korte koude periode tijdens een glaciaal

**ZAA** Zeeuws Archeologisch Archief.

**ZAD** Zeeuws Archeologisch Depot.

## 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

---

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

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

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

## Literatuur

---

Bakker, H. de en A.W. Edelman-Vlam, 1976. De Nederlandse bodem in kleur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. Systeem van bodemclassificatie. De hogere niveaus. Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 1997. De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie, Assen

Bisschops, J.H., J.P. Broertjes & W. Dobma. 1985. Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad Eindhoven West (51W). Haarlem; Rijks Geologische Dienst.

Bosch, J.H.A., 2005. Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2. Utrecht. TNO-rapport, NITG 05-043-A.

Rensink, E en H. Peeters (red.), 2006. Preserving the Early Past. Investigation, selection and preservation of Paleolithic and Mesolithic sites and landscapes. NAR 31

SIKB, 2013. Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.3. SIKB. Gouda.

Spek, T., 2004. Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch geografische studie. Matrijs, Utrecht.

Theuws, F., A. Verhoeven & H.H. van Regteren Altena, 1988. Medieval Settlement at Dommelen. In: Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Jaargang 38, Amersfoort; ROB.

Van de Water, A. en R. Paulussen, 2016. Randweg te Boekel, Gemeente Boekel. Een bureauonderzoek. v 02 d.d. 13 januari 2016

## Bijlage 1 Beschrijving boringen

Algemene kopgegevens	
Soort boring	BAR
Projectnummer	15-153
Projectnaam	Randweg Boekel
Deelgebied	Nvt
Organisatie	ArcheoPro
OM-nummer	ntb
coördinaatsysteem	RD2000
Coördinaatsysteemdatum	ETRS89
Locatiebepaling	GPS
Referentievlak	NAP
Bepaling maaiveldhoogte	AHN
Boormethode	Guts en edelman
Boordiameter	2 cm en 7 cm
Opdrachtgever	Het Archeologie Bureau

Boor nr.	LDO (cm)	Lithologie										Kleur					Overige kenmerken					Interpretatie			AIS / opmerking
		GD	BK	BS	BZ	BG	BH	HK	TK	IK	VLK	LG	TL	SST	SOR	NVS	BHN	BI	GI						
1	35	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Ap								
	45	Zmg		2		1		BE		DO							AC								
	55	Zzg		1		2		BE		DO					2		C1		FPG						
	80	Zzg		1		2		GE		LI					2		C2		FPG						
2	40	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Ap								
	50	Zmg		2		1 (zf)		BR		LI							C1		DEZ ?	dekszand-textuur					
	70	Zmg		2		1 (zf)		GE		LI							C2		DEZ ?	dekszand-textuur					
	100	Zzg		2		2		GE		LI							C3		FPG						
3	35	Zzg		2		1	3	GR	BR	DO		BSE					Ap								
	70	Zug		1		2		BE		LI	OR					ROV	C		FPG						
4	30	Zmg-zg		2		1	3	GR	BR	DO					3		Ap1								
	55	Zmg-zg		2		1		BR									Ap2								
	80	Zmg-zg		2		1		BE		LI	DGRBR						A/C	XX							
	110	Zzg		1		1		BE		LI	OR				2	ROV	C		FPG						
5	20	Zmg-zg		2			3	GR	BR	DO					3		Ap								
	30	Zzg		1		1		BR		DO					3		C1		FPG						
	70	Zzg		1		1		GE			OR		FUA		3	ROV	C2		FPG						
6	25	Zzg		2			3	GR	BR	DO							Ap								
	35	L				4		BR	BE	DO							Ab		ALL						
	50	Zuf		4				BE		DO		BGE	FUA				C		ALL						
	90	Zzg		2		1		BE		LI	OR					ROV	C		FPG						
7	30	Zmg		2			3	GR	BR	DO		BSE					Ap								
	40	Zmg		2		1 (zf)		BE			ORGE				2		C1		DEZ ?						
	70	Zmg-zg		2		1		GE		LI	OR				3		C2		FPG						
	100	Zug		1		3		GE		LI							C3		FPG						
8	35	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Ap								
	70	Zzg		2		1		BR		DO							Bs								
	100	Zzg		2		1		GE		DO							C		FPG						
9	35	Zmg		2		1	3	BR		DO	GEBR / ZW						Ap								
	70	Zzg		1		1 (zf)		GE	OR								C		FPG						
10	30	Zzg		2		1	3	GR	BR	DO		BSE					Ap								
	50	Zzg		1		1		BR	BE						2		C1		FPG						
	80	Zzg		1		1		BE		LI					2		C2		FPG						

11	35	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	45	Zug	2	1		OR									C1		FPG	
	95	Zmg	3	1		GE	GR	LI							C2		NIV ?	verspoeld DEZ ?
	120	Zzg	2	1		GE	GR	LI							C3		FPG	
12	35	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap	XX		
	55	Zmg	2			OR									C1		DEZ ?	dekszand-textuur
	90	Zzg-ug	1			GE		LI							C2		FPG	
13	40	Zmg	2	1	3	GR	BR	DO							Ap1			
	120	Zmg-zg	2			GR		DO							Aap	OPG		BST / PIJPaw
	150	Zmg	2			GR		LI			LL	1			C		NIV ?	
14	55	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Aap			
	80	Zmg	2			GE		LI		BGE	FUA		3		C1		DEZ	
	100	Zzg	1	1		BE		LI							C2		FPG	
15	70	Zmg-zg	2		3	GR	BR	DO		BSE			3		Aap			
	100	Zzg	2			BE		LI			FUA				C			
16	50	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Aap			
	60	Zmg	2			BE			DGRBR						A/C	XX		
	90	Zmg	2			GE			OR				2	ROV	C1		DEZ ?	
	120	Zzg-ug	1	2		GE	BE								C2		FPG	
18	35	Zmg-zg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	80	Zzg	1	1		BE		LI							C		FPG	
19	30	Zmg	2	1	3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	40	Zmg	2	1		BR		DO							AC			
	80	Zmg	3	1 (zf)		BE									C1		DEZ ?	dekszand-textuur
	100	Zmg	3	1 (zf)		GE		LI							C2		DEZ ?	dekszand-textuur
	120	Zzg	2	1		GE		LI							C3		FPG	
20	50	Zmg	2	1	3	GR	BR	DO							Aap1			
	90	Zmg	2	1		BR		DO	LGE						Aap2			
	100	Zmg	2	1		GE	BE		DBR						A/C	XX		
	120	Zzg	1	1		BE		LI							C		FPG	
21	40	Zmg-zg	2	1	3	GR	BR	DO	LBR	BSE			2		Ap			
	65	Zmg-zg	2	1		BR		LI	OR					ROV	C1		FPG	
	90	Zug	1	2		BR									C2		FPG	
22	40	Zmg-zg	2	1	3	GR	BR	DO	LBR				2		Ap			
	50	Zmg	2			GE	OR		GRBR						A/C	XX		
	80	Zug	1	1		GE	OR								C		FPG	
23	35	Zzg	2	1	3	GR	BR	DO							Ap			
	55	Zmg	3	(1)		GE									C1		DEZ ?	
	80	Zzg	1	2		GE		LI							C2		FPG	
24	100	Zzg	2	1	3	GR	BR	DO		BSE					Aap			
	120	Zzg-ug	1	1		GR	BR	LI							C		FPG	
25	40	Zzg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	50	Zzg	2			BR		DO							Bs			
	60	Zzg	2	1		BR		LI							BC			Vondst VS
	90	Zzg	2	1		BE	GE		DBR					ROV	C		FPG	
26	30	Zzg	2	1	3	GR	BR	DO							Ap			
	50	Zzg	1	1		BE		DO	DGR						A/C	XX		
	90	Zzg	1			BE		DO							C		FPG	
27	50	Zmg-zg	2	1	3	GR	BR	DO							Aap			
	60	Zzg	2	1		BE			DGR				1		A/C	XX		
	90	Zzg	1	1		BE		LI					1		C		FPG	
28	50	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Aap			
	55	Zzg	2	1		GR	BR	DO	LGE						A/C	XX		

	90	Zzg		2		2		GE		LI	OR					ROV	C		FPG	
29	40	Zzg		2			3	GR	BR	DO							Ap			
	70	Zzg		2		1		BE		DO	DGRBR						A/C	XX		
	100	Zug		1				BE		LI							C		FPG	
30	40	Zzg		2			3	GR	BR	DO							Ap			
	50	Zzg		2		1		GR		DO	BE						A/C	XX		
	90	Zzg		1		1		BE									C		FPG	
31	45	Zzg		2			3	GR	BR	DO							Ap			
	70	Zzg		2		2		GR		DO	BE						A/C	XX		
	100	Zug		2		2		BE	GE								C		FPG	
32	40	Zzg		2			3	GR	BR	DO			BSE				Ap			
	70	Zug		1		2		GE									C		FPG	
35	60	Zmg-zg		2		1	3	GR	BR	DO							Aap			
	70	Zmg-zg		2				BR									BC			
	100	Zmg-zg		2		1		GE	BE	LI					2		C		FPG	
36	60	Zzg		2			3	GR	BR	DO			BSE				Aap			BKS
	90	Zzg		1		1		WI	GR								C		FPG	
37	35	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Ap			
	100	Zzg		1		1		BR		DO							C		FPG	
39	30	Zmg-zg		2		1	3	GR	BR	DO							Ap			
	40	Zmg-zg		2				BR			DGRBR						A/BC	XX		
	70	Zzg		1		1		GE									C		FPG	
40	30	Zmg-zg		2		1	3	GR	BR	DO					2		Ap			
	40	Zmg-zg		2		1		BR	GE						2		A/C	XX		
	70	Zzg		2		2		GE		DO							C		FPG	
42	50	Zmg-zg		2			3	GR	BR	DO	GEBR						Aap	XX		
	60	Zmg-zg		2			3	ZW							2		Ab			
	80	Zmg-zg		2				GE	GR	LI	DGR				2		A/C	XX		
	100	Zzg		1		2		BR		LI	OR					ROV	Cg		FPG	
43	50	Zmg-zg		2		1	3	GR	BR	DO					2		Aap			
	60	Zmg-zg		2		1		GR		DO							AC			
	90	Zzg		1		1		BE		LI			FUA		3		C		FPG	
44	50	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Aap1			
	130	Zmg		2		1	3	GR	BR	DO	LGE						Aap2			
	160	Zmg		2		1		GE		LI							C		FPG	
50	50	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Ap			
	65	Zzg		2		1		BR	RO								BC			
	80	Zzg		2		1		GE									C1		FPG	
	100	Zmg		2		2		GE		LI							C2		NIV	
51	50	Zmg		2			3	GR	BR	DO			BSE				Ap			
	65	Zmg		2		1 (zf)		BR		LI							BC			
	85	Zmg		2		1		GE									C1		FPG	
	110	Zzg		1		1		BR	GE				FUA				C2		FPG	
	120	Zmg		3		3		GE									C3		FPG	
52	75	Zmg		2			3	GR	BR	DO							Aap			
	90	Zmg-zg		2		1-2		BR		LI					2		C1		FPG	
	110	Zzg		1		2		GE							2		C2		FPG	
53	50	Zmg		2			3	GR	BR	DO			BSE				Aap			
	70	Zmg-zg		2		1		GE		DO	DGRBR				2		A/C	XX		
	100	Zzg		2		1		GE		DO					2		C		FPG	
54	70	Zmg		2			3	GR	BR	DO			BSE				Aap			
	120	Zmg		2		1		GE		LI							C		DEZ ?	dekzand - textuur
55	40	Zmg		2			3	GR	BR	DO			BSE				Ap			
	80	Zmg		3		2		GE		LI							C		DEZ ?	dekzand - textuur

56	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap1			
	70	Zmg	2	1	2	GR	BR	DO	GE						Ap2			
	90	Zmg	2	1		GE									C1	XX		
	120	Zzg	2	1-2		GE		DO			FUA				C2		FPG	
57	50	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Aap1			
	60	Zmg	2		3	GR	BR	DO	LGE						Aap2			
	90	Zmg	2			GE		LI							C1		DEZ	
	120	Zmg	2	1		GE		LI							C2		FPG	
58	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE			3		Ap			
	70	Zmg	2			BE		LI							C1		DEZ	
	90	Zzg	1	2		WI	BE						1		C2		FPG	
59	35	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	50	Zmg	2			BE		LI							C1		DEZ	
	80	Zug	1	2		BE		LI	OR					ROV	C2		FPG	
60	60	Zmg	2		3	GR	BR	DO	WIGE	BSE					Aap			
	80	Zmg	2			BE		LI							C1		DEZ	
	110	Zzg	1	1		GE	OR		OR				1	ROV	C2		FPG	
61	45	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	60	Zmg	2			WI	GR								C1		DEZ	
	100	Zmg-zg	2	(1)		WI	GR				FUA				C2		NIV?	
62	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	70	Zmg-zg	2	1		WI	GR								C		FPG	
63	40	Zzg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	65	Zug	1	1		GE		DO							C		FPG	
64	40	Zzg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap		kwartsgrind	
	70	Zug	2	2		WI									C		FPG	
65	40	Zzg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	70	Zzg	2	1		WI									C		FPG	
66	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	65	Zzg	1			GE		LI				FLA			C		FPG	
67	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	55	Zmg	2			BE		DO	DGR						A/C	XX		
	80	Zmg-zg	1	(1)		WI	BE						2		C		FPG	
68	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	80	Zmg-zg	2			GE						FLA	2		C		NIV	
69	45	Zmf	3		3-4	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	80	Zmg	2	1		WI	GR					FLA			C		FPG	
70	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap1			
	100	Zmg	2		3	GR		DO	WIGE						Ap2			
	120	Zzg	1			GE		LI							C		FPG	
71	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	45	Zmg	2			WI	BE		DGRBR						A/C	XX		
	100	Zmg	2			WI	BE		OR			FLA		ROV	C		NIV	
72	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO	WGR						Ap			
	70	Zzg	2			RO	GE		OR			FLA	2	ROV	C1		FPG	
	100	Zzg	1			WI	GE								C2		FPG	
73	60	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Aap			
	85	Zmg	2	(1)		WI	GE					FLA			C		FPG	
74	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	70	Zmg-zg	1			BE		LI	OR			FLA		ROV	C		FPG	
75	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	60	Zmg	2			BR		LI				FLA			C1		FPG	
	80	Zug	1	2		BE		LI							C2		FPG	
76	25	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	35	Zmg	2		2	GR		DO							Ab			

	40	Zmg	1			GE	WI		DGR						A/C	XX		
	70	Zmg-zg	1			GE	WI		OR			FLA		ROV	C		FPG	
77	40	Zmg	3		3	GR	BR	DO							Ap			
	60	Zmg	3			BE			DGRBR						A/C	XX		
	70	Zmg	3	1		BE						FLA			C1		FPG	
	100	Zzg	1	1		BE									C2		FPG	
78	30	Zmg	3		3	GR	BR	DO							Ap			
	40	Zmg	3			GE			DGRBR						A/C	XX		
	80	Zmg	3			GE									X		DEZ	
79	35	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	50	Zmg	2			BR	ZW								Bhs			
	60	Zmg	2			GE	BR	LI							BC			
	90	Zmg-zg	1	1		GE		DO				2			C		FPG	
80	45	Zmg	3		2	GR	BR	DO							Ap			
	50	Zzg	2			GE			DGRBR						A/C	XX		
	70	Zzg	1	1		GE						2			C		FPG	
81	25	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	75	Zmg	2	1		WI	GR		DGRBR			2			C	XX		
	100	Zzg	2	1		WI	GR								C			
82	55	Zmf	3		2	GR	BR	DO							Aap			
	75	Zmf	3			GR			DGR	BSE					A/C	XX		
	110	Zzg	1	1		WI	GR					2			C		FPG	
84	50	Zmg	3		3	GR	BR	DO							Aap			
	70	Zmg	3			GR		DO	LGRBE						A/C	XX	DEZ ?	
	100	Zzg	1			WI	GR								C		FPG	
86	35	Zmf	3		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	50	Zzg	1			GE	WI								C		RIV	
87	40	Zmf	3		3	GR	BR	DO							Ap			
	60	Zmf	3			GE		DO							C		DEZ	
88	40	Zmf	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	70	Zmf	2			B	RO	DO							Bhs			
	80	Zmf	2			BR	RO	LI							BC			
	90	Zmf	2			BR									1C		DEZ	
	110	Zmg-zg	1	1		BR		DO				2			2C		FPG	
89	40	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	65	Zmg	2		1	GR	BR	DO	LBR						A/C	XX		
	90	Zmf	3			WI	GR								C		DEZ	
90	50	Zmg	2		3	GR	BR	DO							Aap			
	70	Zmg	2			BR		DO	ZW						Bhs	XX		
	80	Zmg	2			BR		LI							BC			
	90	Zmf	2			GE									1C		DEZ	
	120	Zzg	1	1		GE		DO							2C		FPG	
91	30	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	80	Zmg	2			GE			' WIGE						C		DEZ	
92	45	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Ap			
	70	Zmg	2			GE									C		DEZ	
93	50	Zmg	2		3	GR	BR	DO		BSE					Aap			
	60	Zmg	2			BR			DGRBR						BC	XX		
	90	Zmf	2			GE		LI							C		DEZ	
97	40	Zmf	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	70	Zmf	3			WI	GE								C		DEZ	
101	40	Zmf	2		3	GR	BR	DO							Ap			
	50	Zmf	2			GE	WI		DGRBR						A/C	XX		
	80	Zmg	1			WI									C		DEZ	
102	40	Zmf	2		3	GR	BR	DO							Ap			

	50	Zmf		2			GE		DO	DGRBR						A/C	XX		
	80	Zmf		2			GE	BE								C		DEZ	
103	40	Zmg		2		3	GR	BR	DO							Ap			
	60	Zmg		2			GE		LI							C		DEZ	
104	60	Zmf		2		3	GR	BR	DO							Aap			
	70	Zmf		2			BR	RO								Bs			
	80	Zmf		2			BR		LI							BC			
	90	Zmf		2			BR		LI							1C		DEZ	
	120	Zzg		1	1		BR	RO					1			2C		FPG	
105	40	Zmg		2		3	GR	BR	DO							Ap			
	60	Zmg		2			GE		LI							C		DEZ	
106	70	Zmg		2		3	GR	BR	DO		BSE					Aap			
	100	Zmf		2			GR		LI							C		DEZ	
107	170	Zmg		2		3	GR	BR	DO								OPG		
	175	Z					GR		LI							C		FPG ?	
108	45	Zmf		3		3	GR	BR	DO							Ap			
	55	Zmf		3			GR	BR		WI						A/C	XX		
	80	Zmg		2		(1)	WI	GR								C		DEZ	

## Betekenis van de afkortingen:

LDO – Onderzijde boortraject in cm -mv

Lithologie:

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

Korrelgrootte: uf = uiterst fijn, zf = zeer fijn, mf = matig fijn, mg = matig grof, zg = zeer grof, ug = uiterst grof

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:

SO = Sortering: 1 = slecht, 2 = matig, 3 = goed, 4 = zeer goed

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

PLH = plantenresten (PL): PL0 = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel]

NVS = nieuwvormingen: MNC = mangaanconcreties, ROV = roestvlekken, FEC = ijzerconcreties, FFV = fosfaatvlekken

TL = trends in de laag; FUA = naar boven toe fijner, TOH = aan de top humeus, TOK = top kleilig

SST = Sedimentaire structuren; STKL = kleilagen, STLL = leemlagen, FLA = fijn gelaagd

LG = laaggrens; BSE = basis scherp, BGE = basis geleidelijk, BDI = basis diffuus

BHN = Bodemhorizont; BHA = A-horizont, BHAA = esdek, BHB = B-horizont, BHBs = B-horizont met sesquioxiden, BHBt = B-horizont met lutuminspoeling, BHC = C-horizont, BHCg = C-horizont met gleykenmerken, BHCr = gereduceerde C-horizont

BI = Bodemkundige interpretaties; BOV = bouwvoor, XX = recent verstoord, XM = verveend, VEG = veengrond, OPG = opgebracht, SLO = slootvulling, PD = plaggendek, AD = antropogeen dek, MPG = moderpodzol, BO = begraven oud oppervlak, CL = cultuurlaag

GI = Geologische interpretaties; LSS = löss, COL = colluvium, ALL = alluvium, DEZ = dekzand, RIV = rivierafzettingen, FPG = fluvioperiglaciaal

AIS = Archeologische indicatoren; BST = baksteen, SKO = steenkool, HKF = houtskool fijn verdeeld, AWF = aardewerkfragmenten, PUI = puin, SIN = sintels, ASF = asfaltbeton, MXX = metaal SVU = vuursteenfragmenten, GLS = glas, SLA = slakken/sintels, VKL = verbrande klei/leem, SXX = Natuursteen, PLC = plastic, OXBO = onverbrand bot



## Bijlage 2 Profielputjes

---

<b>Posities van de profielputjes</b>		
Putnummer	X_RD	Y_RD
P1	175.184	399.921
P2	174.700	400.230
P3	174.280	400.492
P4	173.487	401.490
P5	173.495	401.655
P6	173.668	401.834
P7	173.824	402.160
P8	174.269	402.999
P9	174.364	403.016
P10	174.384	402.940
P11	174.354	402.780
P12	174.024	402.628