



KARTEREND BOORONDERZOEK (FASE 2)
EN AANVULLEND VERKENNEND
BOORONDERZOEK (FASE 1)
NATUURONTWIKKELING NOORDERWOLD-
EEMVALLEI

IBISWEG E.O.








TE ZEEWOLDE



Archeologie



Karterend booronderzoek (fase 2) en aanvullend verkennend booronderzoek (fase 1) natuurontwik- keling Noorderwold-Eemvallei, Ibisweg te Zeewolde

Opdrachtgever	Het Flevo-Landschap Vlotgrasweg 11 8219 PP Lelystad
Rapportnummer	5731.006
Versienummer¹	1
Datum	4 april 2019
Vestiging	Rotterdam
Opsteller	 , met een bijdrage van  
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	 
Paraaf	

© Econsultancy bv, Rotterdam

Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)

ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

¹ Versie 1 betreft een rapport waarvan geen beoordeling van de bevoegde overheid is ontvangen, bij versie 2 is het rapport wel beoordeeld door de bevoegde overheid.

Administratieve gegevens plangebied		
Projectcode	5731.006	
Toponiem	Natuurontwikkeling Noorderwold-Eemvallei, Ibisweg e.o.	
Opdrachtgever	Het Flevo-Landschap	
Gemeente	Zeewolde	
Plaats	Zeewolde	
Provincie	Flevoland	
Kadastrale gegevens	Gemeente Zeewolde, Sectie D, percelen 790, 791, 792, 795, 801, 802, 1032, 1161, 1162, 1858, 1869, 1897, 1903, 1924 en 1943	
Omvang plangebied	circa 185 ha	
Kaartblad	26B (1:25.000)	
Coördinaten centrum plangebied	X: 151.585 / Y: 489.255	
Bevoegde overheid	Gemeente Zeewolde [redacted] Postbus 1 3890 AA Zeewolde	T: 03-[redacted] E: [redacted]@zeewolde.nl
Deskundige namens de bevoegde overheid	Bureau Archeologie en Monumenten Gemeente Almere [redacted] [redacted]	T: 06-[redacted] E: [redacted]@almere.nl
Onderzoeksmelding ARCHIS3	4623701100	
Archeoregio NOaA	17: Waddenzee/IJsselmeer/Markermeer	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Rotterdam; Steunpunt Archeologie en Monumenten Flevoland	
Uitvoerder	Econsultancy, [redacted] [redacted]	

Kwaliteitszorg

Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor protocollen 4003 en 4004 van de BRL SIKB 4000. Verder is Econsultancy lid van de Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO). De leden van de NVAO bieden kwalitatief hoogstaand archeologisch onderzoek. Het lidmaatschap is een waarborg voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Tevens is Econsultancy aangesloten bij de Vereniging van Ondernemers in Archeologie (VOiA). De VOiA behartigt de belangen van meer dan 100 bedrijven in alle takken van de archeologie.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van Het Flevo-Landschap archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied Noorderwold-Eemvallei, aan de Ibisweg e.o. in de gemeente Zeewolde. De initiatiefnemer heeft het voornemen om natuur te ontwikkelen en natuurlandbouw te realiseren. Ook worden delen van het plangebied bestemd voor woningbouw. Om deze ontwikkelingen mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan te worden doorgevoerd. Hierbij moet ook inzichtelijk te worden gemaakt welke archeologische waarden binnen het plangebied kunnen worden verwacht.

In een eerdere fase heeft Econsultancy een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (fase 1), uitgevoerd. Uit dit onderzoek is gebleken dat in een deel van het plangebied archeologische waarden worden verwacht, die door de geplande ingrepen worden bedreigd. Deze eerste fase geeft aanleiding tot een volgende, karterende fase (fase 2). Daarnaast is voor een ander deel van het terrein een aanvullend verkennend booronderzoek (fase 1) uitgevoerd.

Karterend booronderzoek westelijk bouwblok

Het karterend booronderzoek heeft betrekking op één van de twee potentiële woningbouwlocaties (zoekgebied rood), die in de eerdere fase zijn onderzocht. Tijdens deze eerdere fase is gebleken dat ter plaatse van het westelijke bouwblok, sprake is van een intacte pleistocene ondergrond en daarmee van een hoge archeologische potentie. Het karterend onderzoek is uitgevoerd om deze potentie nader te onderzoeken. Het karterend onderzoek heeft uitgewezen dat binnen de westelijke bouwlocatie drie potentiële vindplaatsen aanwezig zijn. Hier zijn harde indicatoren aangetroffen in de vorm van verbrande hazelnootdoppen. Deze potentiële vindplaatsen hebben een oppervlakte van 1.700 m² op een totaal oppervlak van 2,6 ha.

Econsultancy adviseert om in het kader van de bestemmingsplanwijziging op deze potentiële vindplaatsen een archeologische dubbelbestemming te leggen. De archeologische waarden worden beneden -9 m NAP verwacht. Geadviseerd wordt om in het bestemmingsplan een onderzoeksplicht op te nemen voor verstorende werkzaamheden beneden -9 m NAP (ca. 4 m –mv). Mocht de initiatiefnemer tot verstorende activiteiten (incl. heien) beneden -9 m NAP willen overgaan binnen deze potentiële vindplaatsen, dan dienen deze locaties eerst te worden gewaardeerd door middel van een inventariserend veldonderzoek, waarderende fase, door middel van boringen.

In het overige deel van het onderzochte gebied zijn geen harde archeologische indicatoren aangetroffen. Voor dit deel wordt geadviseerd om de bestaande archeologische dubbelbestemming op te heffen.

Aanvullend verkennend booronderzoek

Het aanvullend verkennend booronderzoek heeft betrekking tot de strook tussen de al eerder onderzochte potentiële woningbouwlocaties. Doel van het aanvullend onderzoek was om te onderzoeken of er in dit gebied vanuit archeologisch oogpunt meer of minder geschikte locaties aanwezig zijn voor de eventuele uitbreiding van het “zoekgebied rood”. Het aanvullend verkennend onderzoek heeft aangetoond dat de pleistocene ondergrond in het westelijke deel van de onderzochte raai intact is. In dit deel moet rekening worden gehouden met resten uit het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum. In de Oude Getijde Afzettingen worden hier geen archeologische waarden verwacht. In het oostelijke deel is de pleistocene ondergrond geërodeerd. Hier is de archeologische potentie laag. In het uiterste oosten is in de ondergrond wel een Oude Getijde-geul met bijbehorende oeverafzettingen aangetroffen, maar er zijn geen gerijpte niveaus aanwezig, waardoor de archeologische potentie voor de Oude Getijde Afzettingen ook hier laag is.

Wanneer de initiatiefnemer het voornemen heeft om het “zoekgebied rood” uit te breiden in de onderzochte strook, dan verdient het de aanbeveling die uitbreiding te zoeken in het oostelijke deel van de onderzochte strook. Hier is de kans het groots dat de pleistocene ondergrond aan weerszijden van de onderzochte strook ook is verstoord en daarmee de archeologische potentie laag is. Wel zal ook hier eerst een verkennend booronderzoek moeten worden uitgevoerd om deze hypothese te toetsen.

Bovenstaande is een advies van Econsultancy. Dit advies moet worden getoetst door de bevoegde overheid, de gemeente Zeewolde, die vervolgens beslist of en in welke vorm vervolgonderzoek moet worden uitgevoerd.

Er is geprobeerd een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethode. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Econsultancy wil de opdrachtgever er daarom ook op wijzen dat, mochten tijdens de geplande werkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, er conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 een meldingsplicht geldt bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed², de gemeente Zeewolde of de provincie Flevoland.

² Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Beschrijving van het onderzoeksgebied	1
1.2	Voorgenomen werkzaamheden	2
1.3	Resultaten vooronderzoek en archeologische verwachting	2
2	KARTEREND BOORONDERZOEK (FASE 2) WESTELIJK BOUWBLOK	8
2.1	Doel en onderzoeksvragen	8
2.2	Methoden	8
2.3	Bodemopbouw	8
2.4	Controle zeefresiduen op archeologische indicatoren	10
2.5	Beantwoording onderzoeksvragen	11
3	AANVULLEND VERKENNEND BOORONDERZOEK (FASE 1)	17
3.1	Doel en onderzoeksvragen	17
3.2	Methoden	17
3.3	Bodemopbouw	17
3.4	Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek	19
4	CONCLUSIE EN ADVIES	26
	LITERATUUR	30
	BRONNEN	31

LIJST VAN AFBEELDINGEN

- Figuur 1. Ligging van het plangebied.
- Figuur 2. Ligging van deellocatie 1 in het plangebied.
- Figuur 3. Maaiveldhoogte in het plangebied.
- Figuur 4. Karterende boringen in het westelijke bouwblok.
- Figuur 5. Maaiveldhoogte en bodemtype van de pleistocene ondergrond.
- Figuur 6. Houtskool en verbrande hazelnootdoppen.
- Figuur 7. Houtskool en onverbrand bot.
- Figuur 8. Potentiële vindplaatsen binnen het westelijke bouwblok.
- Figuur 9. Aanvullende verkennende boringen.
- Figuur 10. Walcheren Laagpakket en Flevo Laag.
- Figuur 11. Wormer Laagpakket.
- Figuur 12. Basisveen.
- Figuur 13. In het Holoceen verspoelde pleistocene zanden.
- Figuur 14. Top pleistocene ondergrond en bodems.
- Figuur 15. Advies ten aanzien van de westelijke bouwlocatie.
- Figuur 16. Resultaten aanvullend verkennend booronderzoek.

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
- Bijlage 2 Vondsttabel karterend onderzoek
- Bijlage 3 Profiel aanvullend verkennend booronderzoek
- Bijlage 4 Boorstaten aanvullend verkennend booronderzoek

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van Het Flevo-Landschap archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied Noorderwold-Eemvallei, aan de Ibisweg e.o. in de gemeente Zeewolde. De initiatiefnemer heeft het voornemen om natuur te ontwikkelen en natuurlandbouw te realiseren. Ook worden delen van het plangebied bestemd voor woningbouw. Om deze ontwikkelingen mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan te worden doorgevoerd. Hierbij moet ook inzichtelijk te worden gemaakt welke archeologische waarden binnen het plangebied kunnen worden verwacht. De noodzaak tot archeologisch onderzoek vloeit voort uit het Verdrag van Malta (1992) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro, 2006).

In een eerdere fase heeft Econsultancy een inventariserend veldonderzoek, verkennende fase (fase 1), uitgevoerd.³ Uit dit onderzoek is gebleken dat in een deel van het plangebied archeologische waarden worden verwacht, die door de geplande ingrepen worden bedreigd. Deze eerste fase geeft dus aanleiding tot een volgende, karterende fase (fase 2). Deze karterende fase wordt deels als booronderzoek en deels als proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Daarnaast zal een deel van het plangebied alsnog door middel van een verkennend booronderzoek worden onderzocht. Deze rapportage heeft betrekking op het karterend booronderzoek (hoofdstuk 2) en het aanvullend verkennend booronderzoek (hoofdstuk 3). Het proefsleuvenonderzoek zal in een aparte rapportage worden uitgewerkt.

Voorafgaand aan het veldonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) opgesteld door [REDACTED] (senior prospector), dat is goedgekeurd door de bevoegde overheid, de gemeente Zeewolde.⁴ Het veldonderzoek zelf is uitgevoerd in februari en maart 2019 door [REDACTED] en [REDACTED] (senior prospector). De mechanische boringen zijn verricht door de Daemen milieutechniek uit Prinsensbeek. De monsters van het karterend onderzoek zijn gezeefd en gedroogd door ADC Archeoprojecten. De zeefresiduen zijn geanalyseerd door [REDACTED] van Archeo Lithics uit Gent. Het rapport is opgesteld door [REDACTED], met medewerking van [REDACTED], en gecontroleerd door [REDACTED] (senior KNA-archeoloog).

1.1 Beschrijving van het onderzoeksgebied

Het plangebied ligt in het noorden van de gemeente Zeewolde, pal ten zuiden van de rijksweg A6 en iets ten oosten van de Rijksweg A27. Het grootste deel van het plangebied ligt ten noorden van de Ibisweg. Een kleiner deel ligt ten zuiden hiervan en ten oosten van de Wulptocht. De totale oppervlakte van het plangebied is circa 185 ha. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Het plangebied wordt doorsneden door de Wulptocht en de Ibisweg. Het gebied is grotendeels in gebruik als akkerland. Daarnaast zijn er enkele bosschages aanwezig. Het plangebied is opgedeeld in drie deellocaties: deellocatie 1 ligt ten noorden van de Ibisweg en ten westen van de Wulptocht. Deellocatie 2 ligt ten noorden van de Ibisweg en ten oosten van de Wulptocht en deellocatie 3 ligt ten zuiden van de Ibisweg. Deze rapportage heeft betrekking op werkzaamheden in deelgebied 1.

De initiatiefnemer, het Flevo-Landschap, heeft het voornemen om in het plangebied natuur te ontwikkelen, in combinatie met natuurlandbouw en een beperkt oppervlak aan bebouwing. Het totale oppervlakte van het plangebied is circa 185 ha. Hiervan zal circa ha 105 worden bestemd voor natuurontwikkeling, waarbij 36 ha als bosland wordt ontwikkeld en 68,5 ha als kleimoeras. Verder is 40 à 50 ha bestemd voor natuurlandbouw en 7,5 ha voor woningbouw ('zoekgebied rood'). In het kader van de herontwikkeling wordt ook de Wulptocht verlegd en worden een aantal nieuwe watergangen aangelegd.

³ Wullink, 2018

⁴ Wullink, 2019

Van de voorgenomen ontwikkelingen vormen de aanleg van het kleimoeras, het graven van watergangen en de bouw van woningen een potentiële bedreiging voor eventueel aanwezige archeologische waarden.

1.2 Voorgenomen werkzaamheden

Aanleg kleimoeras

In het plangebied wordt circa 70 ha kleimoeras aangelegd. Hiertoe wordt het polderpeil, dat nu op -6,2 m NAP ligt (1,7 m –mv), opgezet tot -5,0 m NAP (0,5 m –mv) en wordt de bodem afgegraven tot -5,5 m NAP (1,0 m –mv). Daarnaast wordt riet aangeplant in deze moerassen, waardoor rekening moet worden gehouden met verstoring door rijping tot circa -6,5 m NAP.

Graven watergangen

Als onderdeel van de natuurontwikkeling wordt de Wulptocht, die nu deels door het plangebied loopt, verlegd naar de rand van het plangebied. Verder worden er tussen en langs de verschillende kleimoerassen nieuwe watergangen aangelegd. In totaal wordt 3.800 m aan nieuwe watergang aangelegd. De watergangen worden aangelegd tot -6,5 m NAP (2,0 m –mv).

Ontwikkelingslocaties woningen

In het plangebied wordt circa 7,5 ha voor woningbouw gereserveerd. De woningen zullen worden onderheid en de heiwerkzaamheden vormen een bedreiging voor eventueel aanwezige archeologische waarden. In de eerste fase van het onderzoek, in 2018, zijn binnen deellocatie 1 twee potentiële woningbouwlocaties onderzocht: het westelijke bouwblok en het oostelijke bouwblok. Het karterend onderzoek heeft betrekking op het westelijk bouwblok. Het aanvullend verkennend onderzoek heeft betrekking op het gebied tussen de twee bouwblokken in.

1.3 Resultaten vooronderzoek en archeologische verwachting

Aan de hand van het in 2018 door Econsultancy uitgevoerde onderzoek kan de landschappelijke context worden geschatst.

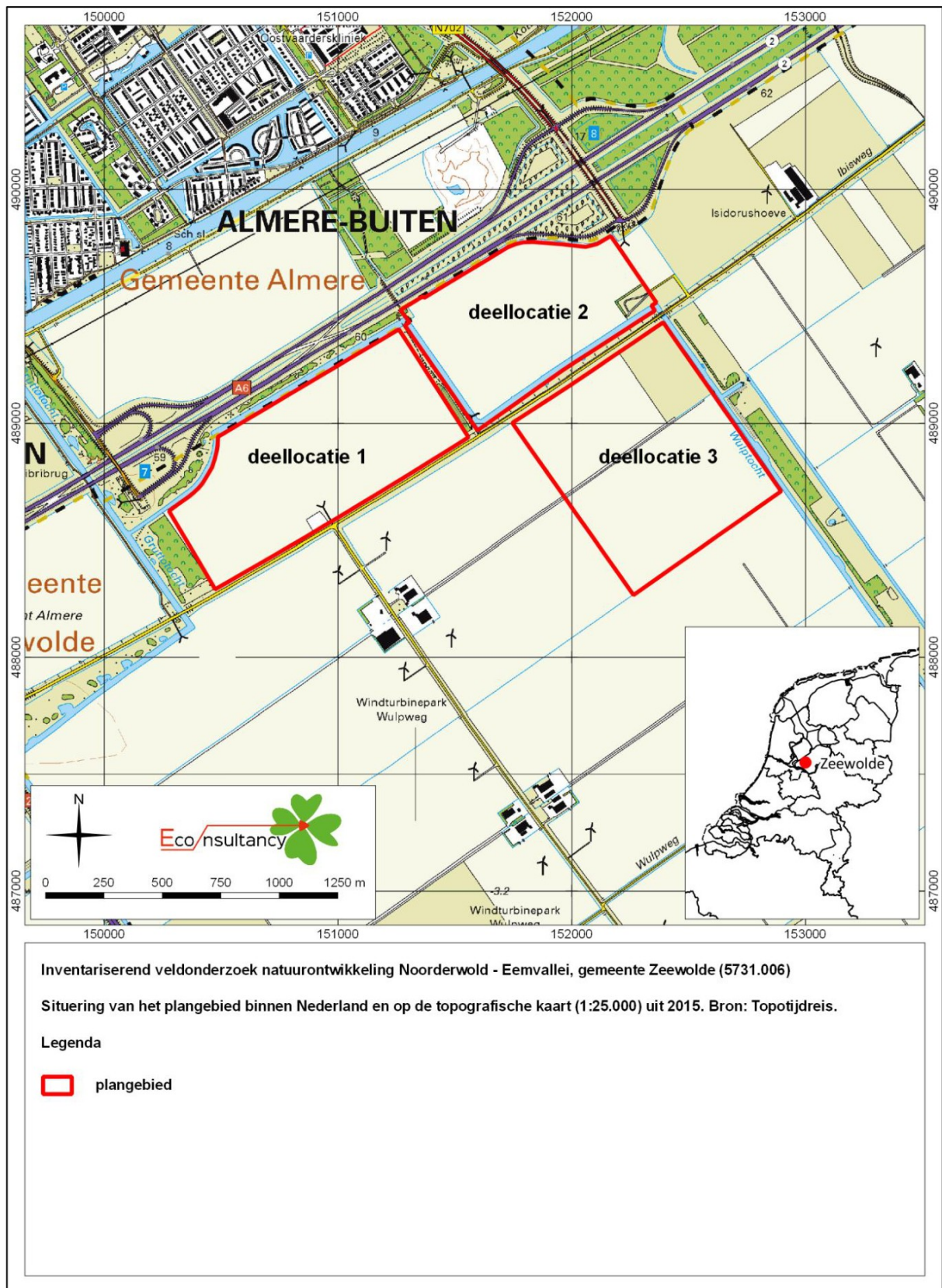
In het plangebied ligt op de flank van het Pleistocene dal van de Eem. De pleistocene ondergrond bestaat uit fluvioperiglaciale afzettingen met daarop een dunne laag dekzand uit het Laat-Glaciaal. In het westelijke deel van deellocatie 1, ter plaatse van het westelijke bouwblok, ligt dit pleistocene maaiveldniveau tussen -10 en -11 m NAP. In oostelijke richting loopt het maaiveld af tot -14 m NAP ter plaatse van een Holocene getijdegeul. In het oosten van deellocatie 1, aan de oostkant van de getijdegeul, ligt het pleistocene maaiveld tussen -9 en -10 NAP. De getijdegeul zelf heeft de pleistocene ondergrond geërodeerd. Het pleistocene maaiveld buiten de geul lijkt intact. In de onderzochte terreindelen ten westen van de geul (m.n. in het westelijke bouwblok), worden beekeerdgronden en slecht ontwikkelde podzolbodems aangetroffen. Ten oosten van de geul zijn goed ontwikkelde podzolbodems aanwezig.

In het midden van het Holoceen vernat het gebied. Hierbij wordt eerst Basisveen gevormd. Later komt het gebied onder mariene invloed te staan (Oude Getijde Afzettingen/Wormer Laagpakket). Dwars door het plangebied loopt een Wormer-getijdegeul, die waarschijnlijk het oudere pleistocene dal volgt. Op het AHN is de jongste fase van de geul duidelijk zichtbaar, in de vorm van een restgeul met oeverwallen. Tijdens het eerdere onderzoek zijn twee boorprofielen dwars over de geul geplaatst, waarbij de morfologie van de geul in detail is vastgelegd. De geul heeft zich diep in de pleistocene ondergrond ingesneden (dieper dan -14 m NAP) langs de geul komen kleiige, maar gerijpte oeverafzettingen voor. De jongste fase van de oeverafzettingen zijn vrij zandig. De oeverafzettingen liggen op oudere restgeulafzettingen of op komafzettingen. In de kommen buiten het directe bereik van de geul

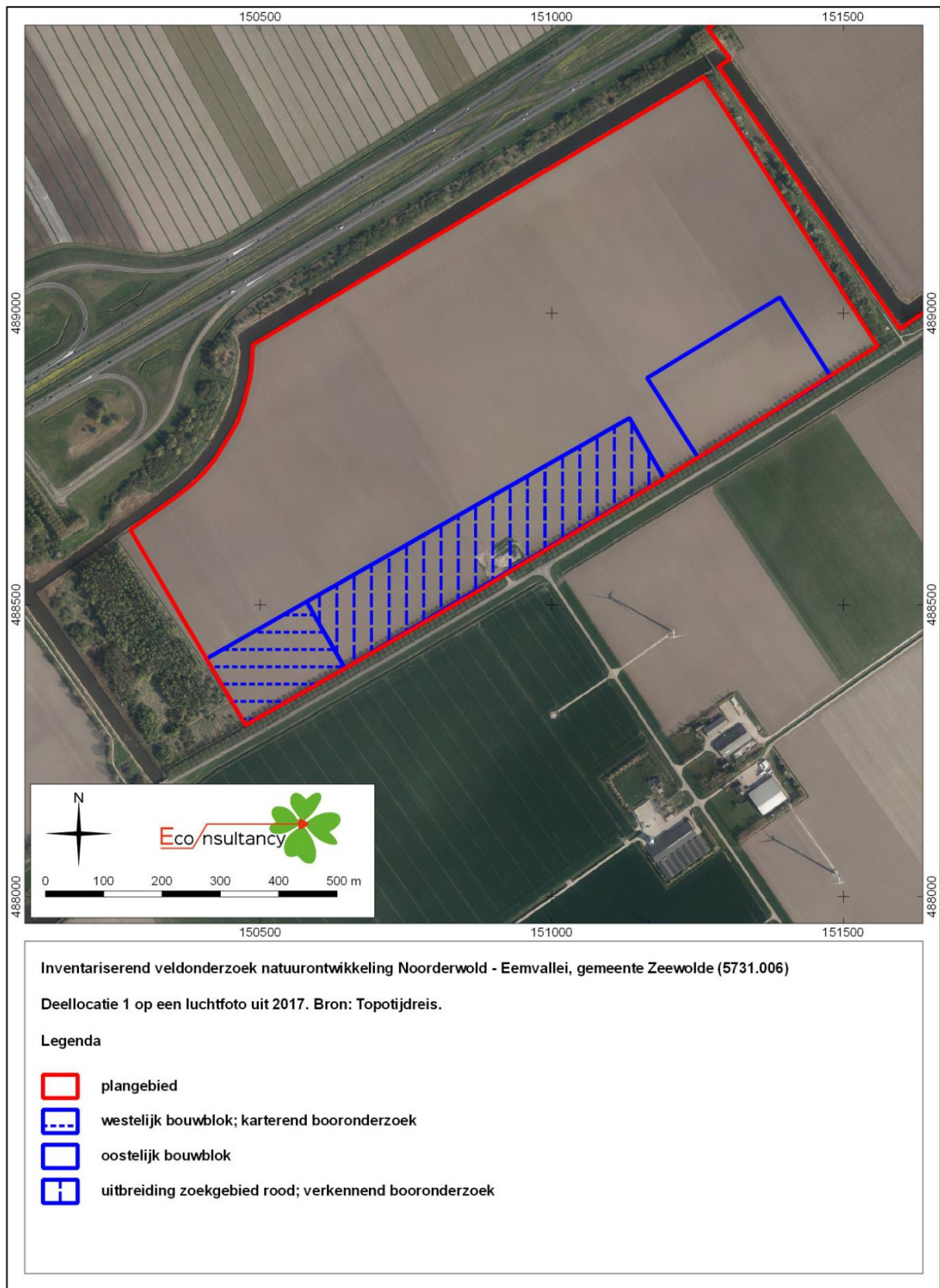
worden kleien afgewisseld met Hollandveen aangetroffen. De top van de Wormer-afzettingen ligt tussen -5,7 en -7,5 m NAP, waarbij de oeverwallen relatief hoog liggen en de restgeul en de kommen relatief laag. Een deel van de oeverafzettingen ligt in het bereik van de geplande verstoringen.

Nadat in het Laat-Neolithicum een einde komt aan de mariene activiteit in het gebied, raakt het gebied overveend. Vanaf de Bronstijd ontstaan er meren in het gebied, waardoor het veen wordt geërodeerd. In het plangebied komen sporadisch restanten van het Hollandveen voor op de Wormer-afzettingen. Het verslagen veen wordt in de meren afgezet als grofdetritische gyttja van de Flevo Laag. In de Romeinse tijd komen de meren in verbinding te staan met de Waddenzee, waardoor de influx van klastisch sediment steeds groter wordt. Deze afzettingen vormen de Almere Laag. Uiteindelijk ontstaat de Zuiderzee en verdwijnt de organische component in het sediment. Deze klastische afzettingen vormen de Zuiderzee Laag. Deze afzettingen worden aan het maaiveld aangetroffen.

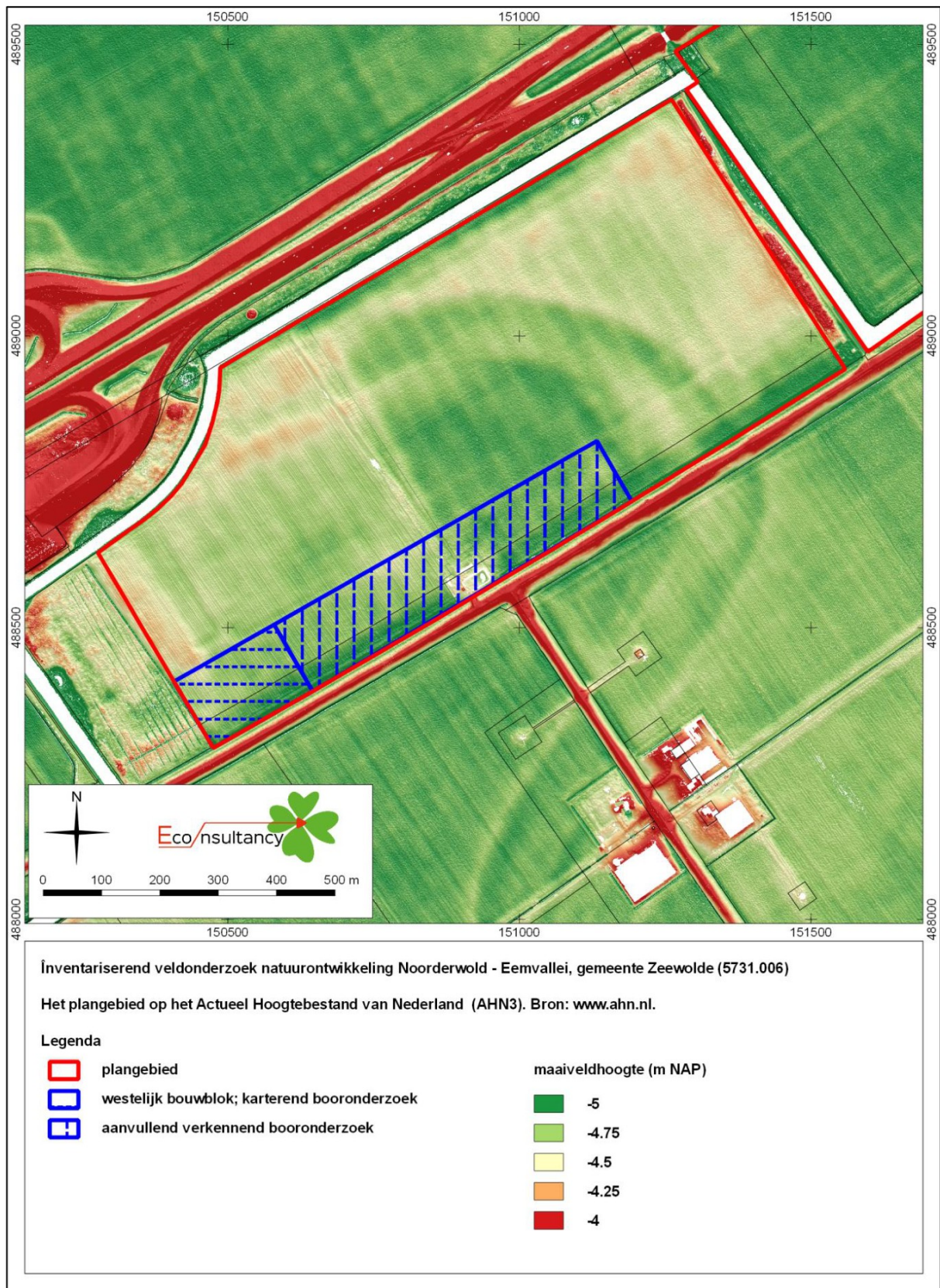
Op basis van de hierboven beschreven opeenvolging worden in het plangebied twee potentiële archeologische niveaus verwacht. Het onderste archeologische niveau betreft de pleistocene ondergrond. Waar de top van de pleistocene afzettingen intact is, dus waar een podzolbodem of beekeerdgrond, al dan niet met een afdekkende basisveenlaag, aanwezig is, worden resten uit het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum verwacht. Dit niveau ligt tussen -9 en -11 m NAP. Het bovenste archeologische niveau betreft de gerijpte en zandige oevers van de Wormer-geul. De geul is duidelijk zichtbaar op het AHN en de oevers vormen relatief smalle stroken aan weerszijden van de geul. In deze afzettingen worden resten van de Swifterbant-cultuur verwacht (Neolithicum). De top van de afzettingen ligt tussen -5,7 en -7 m NAP.



Figuur 1. Ligging van het plangebied.



Figuur 2. Ligging van deellocatie 1 in het plangebied.



Figuur 3. Maaiveldhoogte in het plangebied.

2 KARTEREND BOORONDERZOEK (FASE 2) WESTELIJK BOUWBLOK

2.1 Doel en onderzoeksvragen

Het inventariserend veldonderzoek, karterende fase, heeft tot doel om de archeologische verwachting uit het Programma van Eisen⁵ te toetsen en aan te vullen. Het inventariserend veldonderzoek is ingestoken als een karterend booronderzoek.

Het veldonderzoek dient antwoord te geven op de volgende, in het PvE geformuleerde, onderzoeksvragen:

- Zijn er archeologische indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen op en in de relevante onderscheiden lagen?
- Wat is de diepteligging van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?

2.2 Methoden

Conform het PvE zijn ter plaatse van het westelijk bouwblok 76 boringen geplaatst in een grid van 20x17 m (zie figuur 4). De boringen zijn geplaatst door Daemen Milieutechniek, met behulp van een avegaarboor met een diameter van 15 cm. De locatie van de boringen en de maaiveldhoogte zijn bepaald met behulp van dGPS. De boringen zijn doorgezet tot in de pleistocene ondergrond, tot een maximale diepte van 5,5 tot 7 m –mv. De diepteligging van de top van de pleistocene ondergrond is met de hand bepaald met behulp van een gutsboor met een diameter van 3 cm.

Van elke boring is de aard van de overgang van de holocene naar de pleistocene afzettingen beschreven. Ook is de aard van de bodem in de pleistocene ondergrond vastgelegd en de aard van het afdekkende materiaal. De top (bovenste 50 cm) van de pleistocene afzettingen is bemonsterd.

De monsters zijn nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm, en daarna gedroogd door ADC ArcheoProjecten. De zeefresiduen zijn vervolgens door [REDACTED] van Archeo Lithic geanalyseerd op het voorkomen van archeologische indicatoren.

2.3 Bodemopbouw

Uit het karterend booronderzoek is gebleken dat de top van de pleistocene ondergrond tussen -9,6 en -11,5 m NAP ligt (zie figuur 5).

In 74 van de 76 boringen is op de pleistocene afzettingen basisveen aanwezig en in twee boringen (boring 525 en 545) klei. In zes van de 76 boringen is in de top van de pleistocene afzettingen een podzolbodem gevormd (boringen 510, 514, 515, 516, 524 en 534). Deze podzolbodems komen voor in de delen van het plangebied waar de top van de pleistocene afzettingen het hoogst ligt. In zeven van de 76 boringen is geen spoor van bodemvorming aanwezig in de top van het pleistocene zand (boringen 549, 555, 561, 563, 564, 565 en 575). In de overige boringen is alleen een A-horizont waargenomen en kan het bodemprofiel als een beekeerdgrond worden geclassificeerd (zie figuur 5).

De overgang van de holocene naar de pleistocene afzettingen is in alle gevallen scherp. Daar waar een A-horizont ontbreekt kan worden aangenomen dat de overgang erosief is. De A-horizont ontbreekt met name in de delen van het gebied waar de pleistocene ondergrond het diepst ligt. Er is geen relatie tussen de afwezigheid van een bodem en de aanwezigheid van klei.

⁵ Wullink, 2019

2.4 Controle zeefresiduen op archeologische indicatoren

Dr. [REDACTED], *Archeo Lithics*

Inleiding

De zeefresiduen van het project natuurontwikkeling Noorderwold-Eemvallei, Ibisweg e.o. zijn integraal bekeken onder de stereomicroscoop door [REDACTED] (vuursteen en natuursteen specialist) met behulp van een Leica MS5 (vergroting 6,3x tot 40x). Deze methode is toegepast om een degelijke determinatie van de kleinste fractie te kunnen uitvoeren. De residuen zijn immers nat gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1x1 mm. Deze methode is ook steeds toegepast bij de analyse van zeefmonsters in de gemeente Almere voor bijvoorbeeld de verschillende Oosterwold projecten⁶ wat een vergelijking van de resultaten toelaat. In vier residuen van project Ibisweg zijn primaire indicatoren aangetroffen. Daarnaast zijn in alle residuen ook secundaire indicatoren aanwezig zoals houtskool en/of knappersteen (verglaasd houtskool).

Algemene observaties betreffende de zeefresiduen

In vier residuen zijn met zekerheid primaire of harde archeologische indicatoren aangetroffen. Het betreft steeds fragmenten van verkoolde hazelnootdop. Van de secundaire archeologische indicatoren is houtskool geobserveerd in alle residuen en komt knappersteen zeer geregeld voor. In de zeefresiduen is ook een zekere hoeveelheid grind geobserveerd en in een deel van de residuen ook schelpjes, onverbrand bot en/of (verkoolde) zaden. Geen enkele van deze vier categorieën wordt gezien als archeologische indicator. Zij kunnen echter wel informatie verschaffen over het milieu.

De basissamenstelling van de zeefresiduen is doorgaans hetzelfde, namelijk weinig materiaal met takken, twijgjes en bast dat de ene keer wat grover is dan de andere keer. In sommige zeefresiduen is verkit zand aangetroffen (diagenetisch verkitte zandlaag). Dit is echter het resultaat van een natuurlijk fenomeen en niet archeologisch gerelateerd. Ook in de zeefresiduen van de gemeente Almere wordt dit sporadisch aangetroffen.⁷ In enkele residuen zijn ook zeer kleine fragmentjes van rood aardewerk of baksteen aanwezig (1-3 mm). Ervaring leert ons dat deze als intrusief kunnen worden beschouwd en afkomstig zijn uit hogere bodemhorizonten. Het gewicht van de residuen verschilt van 2,8 gram tot 115,5 gram.

Archeologische indicatoren per vondstcategorie (bijlage 2)

- Houtskool (HK): in ieder residu aangetroffen (zie figuur 6 en 7), enkele keren zelfs in grotere hoeveelheden. Het materiaal kan soms echter sterk gefragmenteerd zijn. In zeefresidu 511 is niet enkel veel houtskool gevonden maar zijn ook grotere stukken aanwezig.
- Vuursteen (VST): geen antropogeen vuursteen aangetroffen.
- Aardewerk (AW): niet aangetroffen.
- Niet verbrand bot (Bot): in verschillende zeefresiduen zijn niet verbrande (vis)botjes, (vis)werveltjes, tandjes en/of visschubben geobserveerd (zie figuur 7). Niet verbrand bot, van vissen of andere dieren, wordt niet als archeologische indicator gezien. Ze zijn dan ook niet uit het residu gehaald.
- Verbrand bot (VERBR_BOT): niet aangetroffen.
- Verkoolde hazelnootdoppen (HAZ): in vier zeefresiduen zit telkens één fragmentje verkoolde hazelnootdop (zie figuur 6). Deze variëren in grootte van ca. 2-3 mm (residu 524, 525) en ca. 4-5 mm (residu 510) tot ca. 9 mm (residu 519).
- Natuursteen (NS): niet aangetroffen.
- Gebroken kwarts (NS-GK): niet aangetroffen.
- Grind (NS-GR): in alle residuen aangetroffen, steeds in kleine hoeveelheden.

⁶ De Moor e.a. (*in prep.*)

⁷ De Kramer e.a., 2016; De Moor e.a., 2017, De Moor e.a. (*in prep.*)

- Knappersteen (KN): in veel, maar niet in alle residuen aanwezig.
- Overig: in verschillende residuen zijn verkoolde dennenappelschubben gevonden. De hoeveelheden zijn echter steeds beperkt. Vermits dennenappelpitten net als hazelnoten gegeten kunnen worden, worden ze in deze analyse apart gehouden. Het zijn met name de puntige delen, waarmee de schub vastzat aan de kegel, die duidelijk herkenbaar zijn. Als de fragmenten verweerd zijn, zijn ze echter niet altijd goed te onderscheiden van dennenhoutschool of zelfs van hazelnootdoppen, waardoor hun definitie soms wat onzeker is (aangegeven met ?). Uit recent onderzoek te Soest-Staringlaan⁸ blijkt dat dennenappels tijdens het Mesolithicum niet enkel gebruikt werden als brandstof en/of aanmaakmateriaal maar dat de mogelijkheid van consumptie van dennenpitten ook bestaat. Verkoolde dennenkegelschubben werden namelijk in haard- en andere kuilen gevonden samen met andere consumptiegewassen.

Conclusie

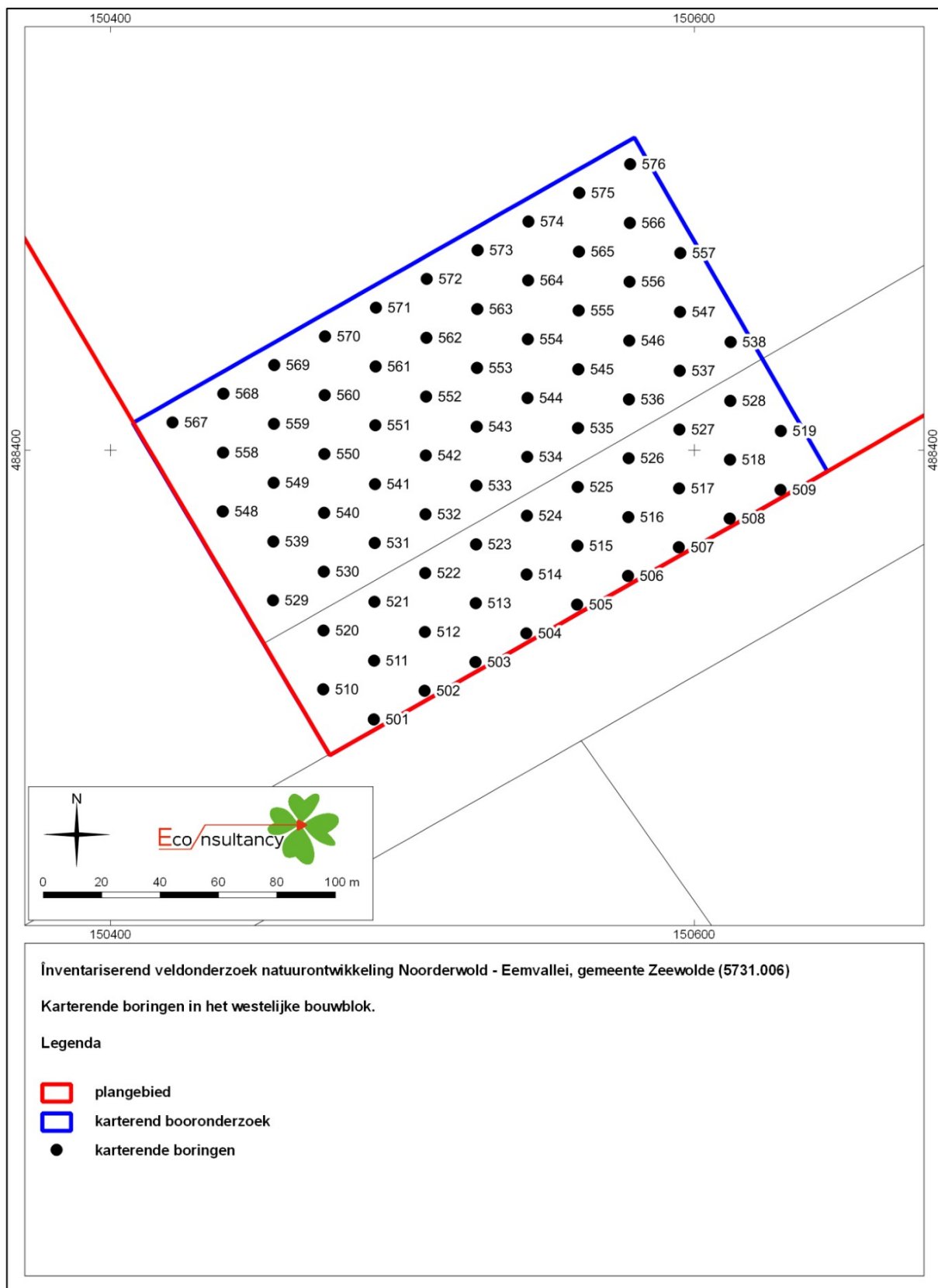
Van de 76 zeefresiduen scoren vier residuen op harde archeologische indicatoren, allemaal fragmenten van verkoolde hazelnootdoppen. Ze verspreiden zich over drie verschillende locaties in het plangebied. Vermits verkoolde hazelnootdoppen net als antropogeen vuursteen of bijvoorbeeld verbrand botmateriaal als primaire indicator worden beschouwd, kunnen deze zones geïnterpreteerd worden als bewonings- dan wel gebruikszones die mogelijk aan de Steentijd gekoppeld kunnen worden (Mesolithicum - Neolithicum).

2.5 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het karterend veldonderzoek kunnen de onderzoeksvragen, zoals verwoord in par. 2.1, als volgt worden beantwoord.

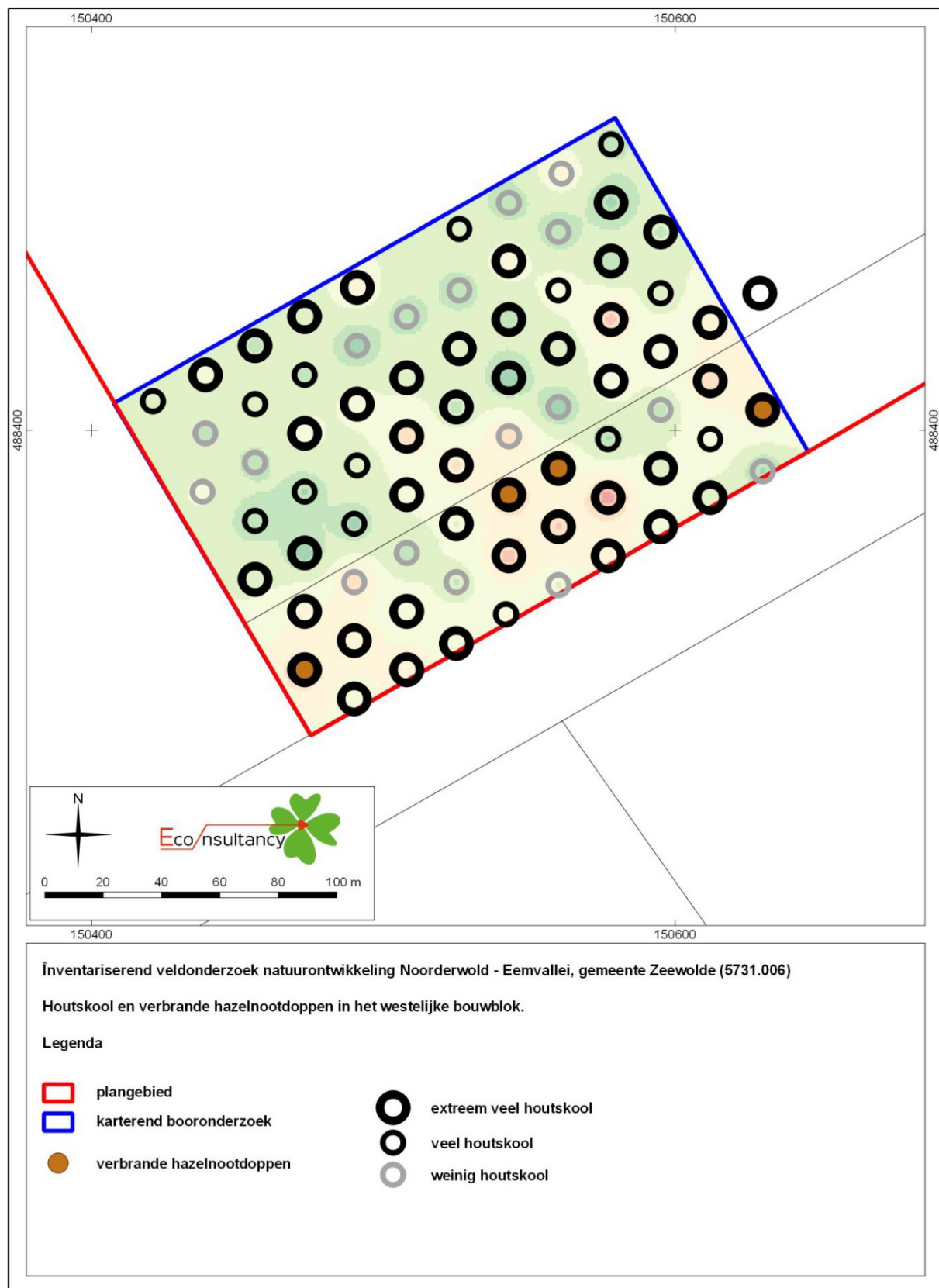
- *Zijn er archeologische indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen op en in de relevante onderscheiden lagen?*
Ja, er zijn in vier boringen, in drie clusters, harde archeologische indicatoren aangetroffen, die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een steentijdvindplaats. In alle gevallen gaat het om een fragment verkoolde hazelnootdop. De fragmenten (samen met extreem veel houtskool), zijn aangetroffen in podzolbodem (twee boringen) en in een beekkeerdgrond (twee boringen). De begrenzing van deze potentiële vindplaatsen is weergegeven in figuur 8. De totale oppervlakte van deze vindplaatsen is circa 1.700 m² op een totale oppervlakte van 2,6 ha.
- *Wat is de diepteligging van eventueel aanwezige archeologische resten?*
De archeologische indicatoren zijn aangetroffen op een diepte tussen -9,8 en -10,6 m NAP.
- *Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?*
Het pleistocene maaiveldniveau is grotendeels intact. Slechts in zeven van de 76 boringen is geen bodem aangetroffen in de top van deze afzettingen. In de overige boringen zijn voornamelijk beekkeerdgronden waargenomen, maar in enkele boringen, waar het pleistocene oppervlak relatief hoog ligt, ook podzolbodems.

⁸ Woltinge e.a. (in prep.)

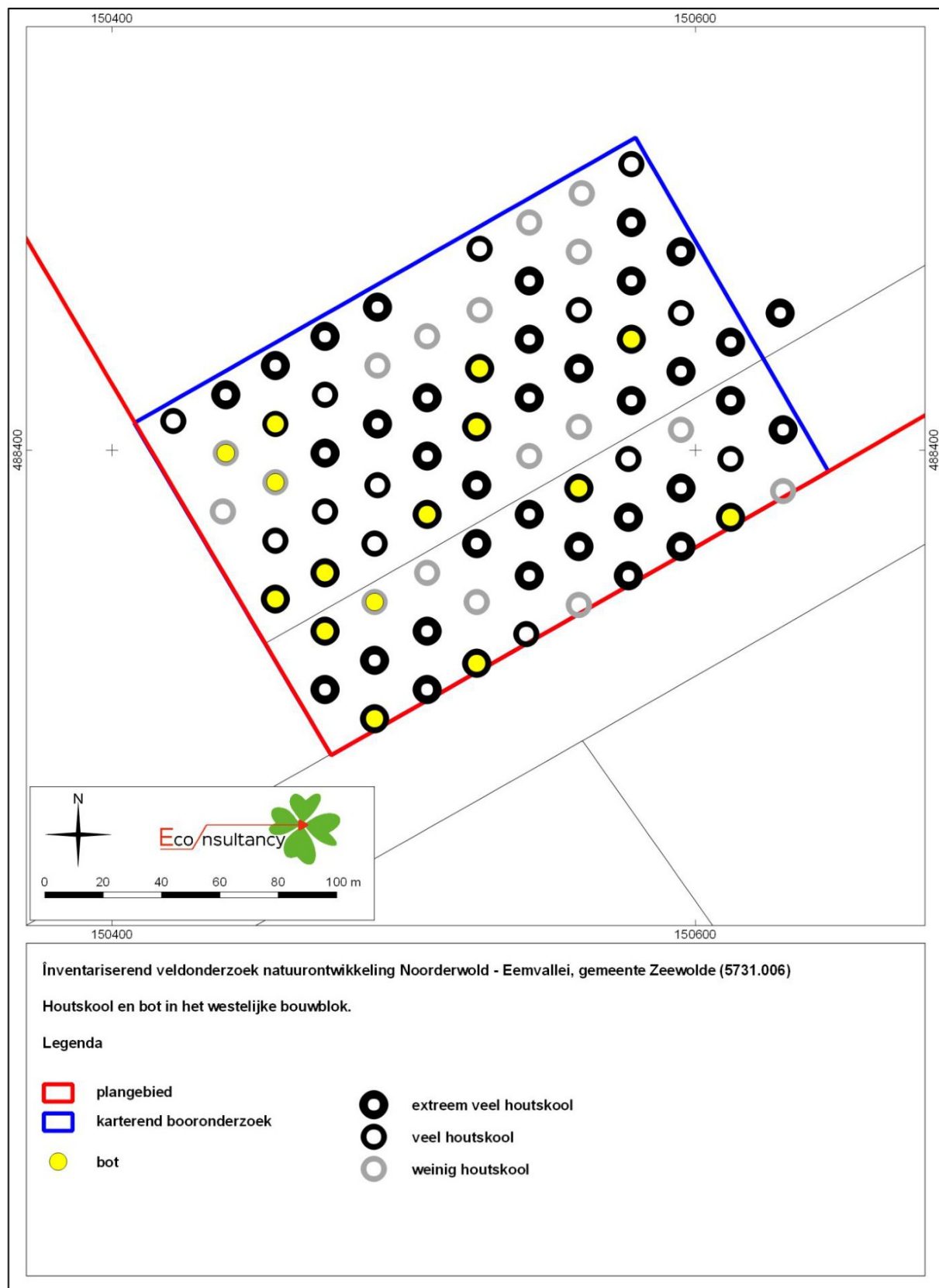


Figuur 4. Karterende boringen in het westelijke bouwblok.

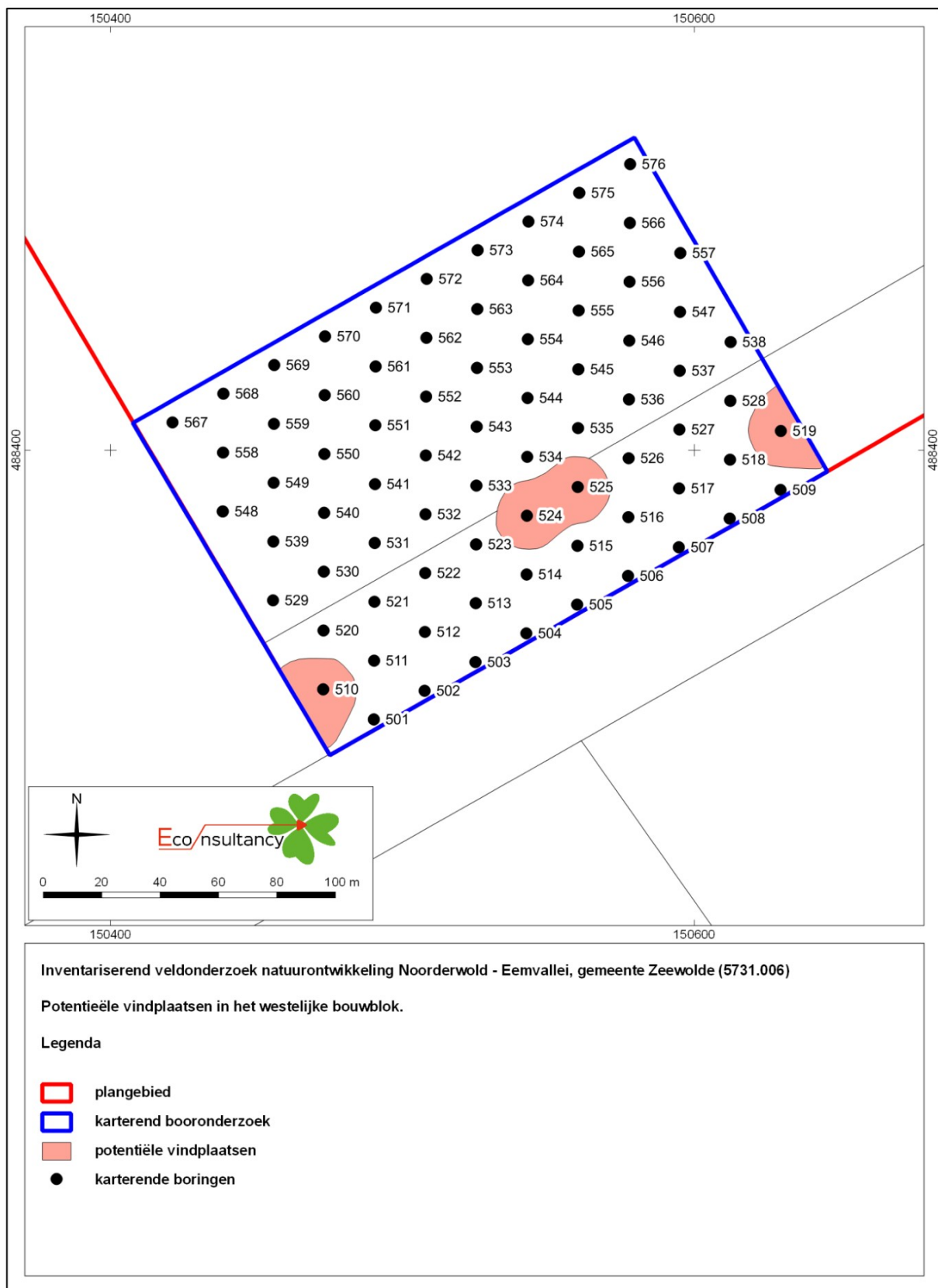




Figuur 6. Houtskool en verbrande hazelnootdoppen.



Figuur 7. Houtskool en onverbrand bot.



Figuur 8. Potentieële vindplaatsen binnen het westelijke bouwblok.

3 AANVULLEND VERKENNEND BOORONDERZOEK (FASE 1)

3.1 Doel en onderzoeksvragen

Het inventariserend veldonderzoek, verkennende fase, heeft tot doel om de archeologische verwachting uit het Programma van Eisen⁹ te toetsen en aan te vullen. Het inventariserend veldonderzoek is ingestoken als een verkennend booronderzoek.

Het veldonderzoek dient antwoord te geven op de volgende, in het PvE geformuleerde, onderzoeksvragen:

- Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?;
- Wat is de stratigrafie van het dekzand en de archeologische potentie daarvan?;
- Wat is de diepteligging, dikte en mate van rijping van de Oude Getijde Afzettingen?

3.2 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de BRL SIKB 4000 (versie 4.0, 07-06-2016), KNA, versie 4.0, specificatie VS03 en de eisen van de gemeente Zeewolde, zoals in het PvE is vermeld.

Conform het PvE zijn er, tussen het westelijk en oostelijk bouwblok, 16 boringen geplaatst in één raai. De onderlinge boorafstand bedraagt 40 m (zie figuur 9). De locatie van de boringen en de maaiveldhoogte zijn bepaald met behulp van dGPS. De boringen zijn geplaatst door Daemen Milieutechniek, met behulp van een aqualockboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn doorgezet tot in de pleistocene ondergrond, tot een maximale diepte van 8 m –mv.

De boringen zijn lithologisch beschreven conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode.¹⁰ Een boorprofiel is te vinden in bijlage 3 en de boorbeschrijvingen in bijlage 4.

3.3 Bodemopbouw

In deze paragraaf zullen de resultaten van het veldonderzoek worden besproken. In grote lijnen is de bodemopbouw zoals verwacht. Van boven naar beneden worden Zuiderzee-afzettingen (Zuiderzee Laag) en Almere-afzettingen (Almere Laag) van het Laagpakket van Walcheren, Formatie van Naaldwijk aangetroffen, op Flevo-afzettingen (Flevo Laag, Formatie van Nieuwkoop), op Oude – Getijde- of Wormer-afzettingen (Laagpakket van Wormer, Formatie van Naaldwijk) met inschakelingen van Hollandveen (Hollandveen Laag, Formatie van Nieuwkoop), op basisveen (Basisveen Laag, Formatie van Nieuwkoop), op pleistocene afzettingen (Formatie van Bostel). De verschillende eenheden en de variatie hierbinnen zullen hieronder worden besproken. De resultaten zullen worden toegelicht aan de hand van spreidings- en diepte kaarten in figuren 10 t/m 14.

Zuiderzee-, Almere- en Flevo-afzettingen

Vanaf het maaiveld worden achtereenvolgens Zuiderzee-afzettingen, Almere-afzettingen en Flevo-afzettingen aangetroffen. De Zuiderzee-afzettingen bestaan uit sterk tot uiterst siltige kleien, waarin zandlagen en (grove) schelpresten voorkomen. De Zuiderzee-afzettingen gaan geleidelijk over in Almere-afzettingen. De Almere-afzettingen zijn humeuzer, minder siltig en de zandlagen verdwijnen. De Almere-afzettingen worden naar onderen toe steeds humeuzer en gaan op een gegeven moment over in de grof-detritische gyttja's van de Flevo Laag. De gyttja's zijn niet in alle boringen aangetrof-

⁹ Wullink, 2019

¹⁰ Bosch, 2005

fen. In figuur 10 is de spreiding van de gyttja's weergegeven. De overgang van de Almere-afzettingen naar de Flevo-afzettingen is over het algemeen geleidelijk tot diffuus. De hele opeenvolgingen laat een steeds grotere mariene invloed in het gebied zien.

De gyttja's zijn afgezet in zoetwatermeren, die in het veengebied zijn ontstaan dat hier ooit heeft gelegen. De zoetwatermeren, die in eerste instantie in laagtes in het hoogveengebied zijn ontstaan, werden door golfrosie steeds groter. Het geërodeerde veen is als grof-detritische gyttja afgezet in de meren. De humeuze component van de Almere-afzettingen is nog steeds van geërodeerd veen. Uiteindelijk is al het veen verdwenen en ontstaat de Zuiderzee, waarin de meer siltige en zandige Zuiderzee-afzettingen worden afgezet.

De dikte van het totale pakket Walcheren- en Flevo-afzettingen varieert van 1,75 tot 2,4 m (zie figuur 10).

Wormer-afzettingen, Hollandveen, Basisveen

Onder de Walcheren- en Flevo-afzettingen wordt een pakket mariene afzettingen van het Wormer Laagpakket met inschakelingen van veen van de Formatie van Nieuwkoop. In grootste deel van de onderzochte raai bestaat de aangetroffen opeenvolging uit een dunne laag Basisveen, met daarop komafzettingen van het Wormer Laagpakket, een dunne laag Hollandveen en vervolgens weer een pakket komafzettingen van het Wormer Laagpakket. In een deel van de boringen (boringen 203, 204, 206, 207, 208 en 210) is aan de van de top van de opeenvolging nog een restant van het Hollandveenpakket aanwezig, dat later in het Holoceen is geërodeerd. In de meest oostelijke boring (boring 116) worden achtereenvolgens bedding-, oever- en komafzettingen van het Wormer Laagpakket aangetroffen. De laag Hollandveen die in alle andere boringen ingebed in komafzettingen wordt aangetroffen, ontbreekt in boring 116 (figuur 11). De Basisveen Laag (figuur 12) ontbreekt in boringen 115 en 116 en is hier waarschijnlijk door mariene activiteit, die samenhangt met de aangetroffen bedding- en oeverafzettingen, geërodeerd. In boring 211 ontbreekt de Basisveen Laag ook. Hier hangt het ontbreken van de veenlaag samen met een opduiking van de pleistocene ondergrond. In de boringen ten oosten van deze opduiking is onder het Basisveen (boringen 212, 213 en 214) en onder de oeverafzettingen (boring 115) een pakket in het Holoceen verspoeld pleistoceen zand aangetroffen (figuur 13).

De top van het pakket Wormer-afzettingen met veen ligt tussen -6,5 en -7,5 m NAP (figuur 11) en de dikte van het pakket (inclusief de verspoelde zanden) varieert van 1,75 tot 5,20 m.

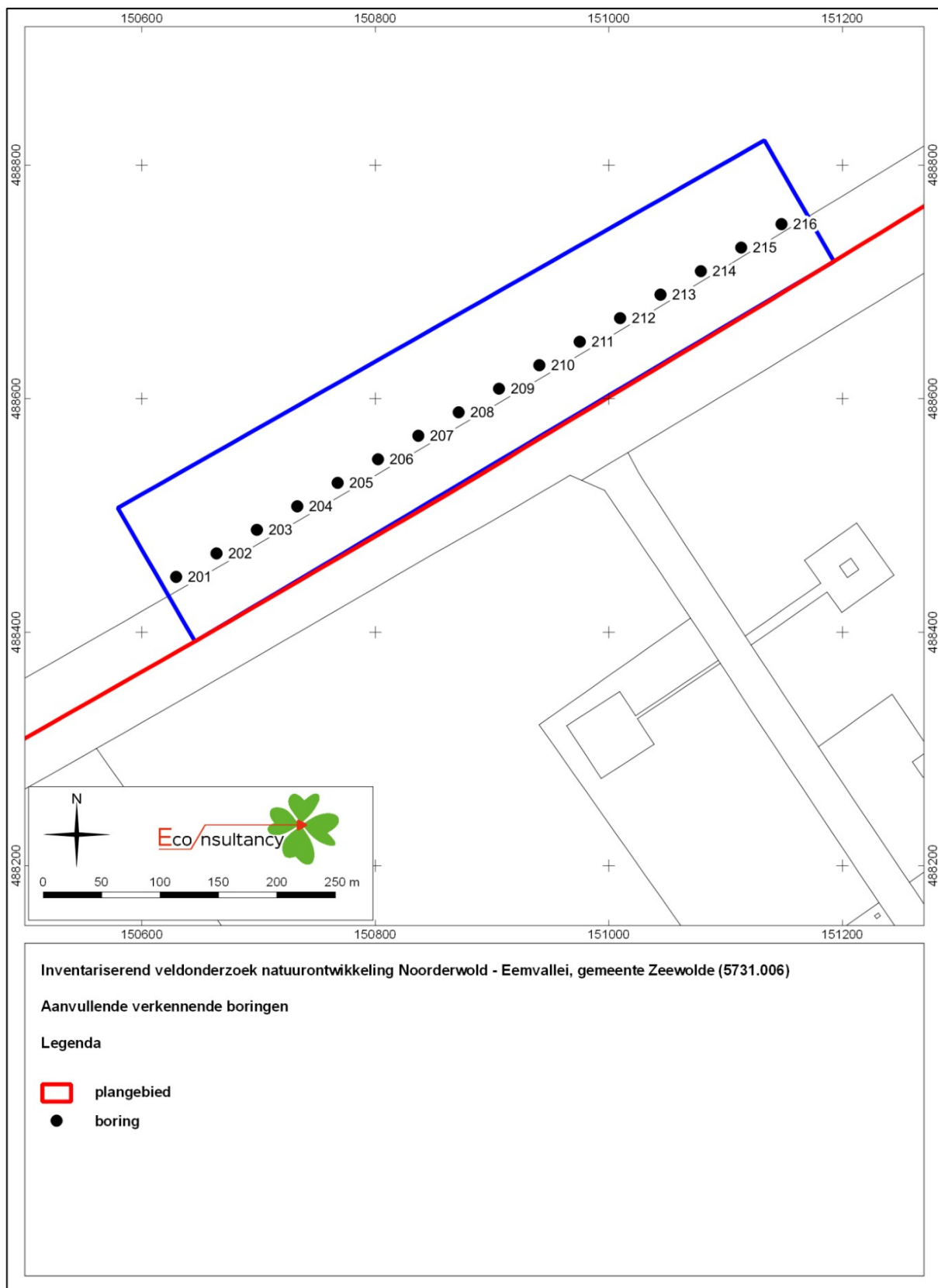
Pleistocene afzettingen

In de ondergrond worden pleistocene afzettingen van de Formatie van Bortel aangetroffen. De top van deze afzettingen ligt tussen -8,85 en -12 m NAP (zie figuur 14). In het westelijke deel van de raai ligt dit pleistocene maaiveld redelijk stabiel tussen -9,7 en -11,1 m NAP. In boring 211 is sprake van een opduiking tot -8,85 m NAP en ten oosten hiervan loopt het maaiveld af naar -12 m NAP. De pleistocene afzettingen bestaan uit matig gesorteerd zand met leemlaagjes en grind aan de basis (fluvio-periglaciaal of nat-eolische afzettingen van de Formatie van Bortel uit het Pleniglaciaal) en goed gesorteerde leemarme zanden (eolische dekzanden van het Laagpakket van Wierden (Formatie van Bortel) uit het Laat-Glaciaal) hier boven. In het westelijke deel van de raai (boringen 201 t/m 211) is het pleistocene maaiveld intact. Hier zijn podzolbodems en beekerdgronden (AC-profiel) aangetroffen (zie figuur 214). Ten oosten van boring 211 is het pleistocene maaiveld geërodeerd. Bodemhorizonten zijn hier niet aanwezig, wel is een pakket verspoelde pleistocene afzettingen aanwezig onder het basisveen. In boring 211 is in de top van de pleistocene afzettingen, in de E-horizont, mogelijk wat houtskool aanwezig.

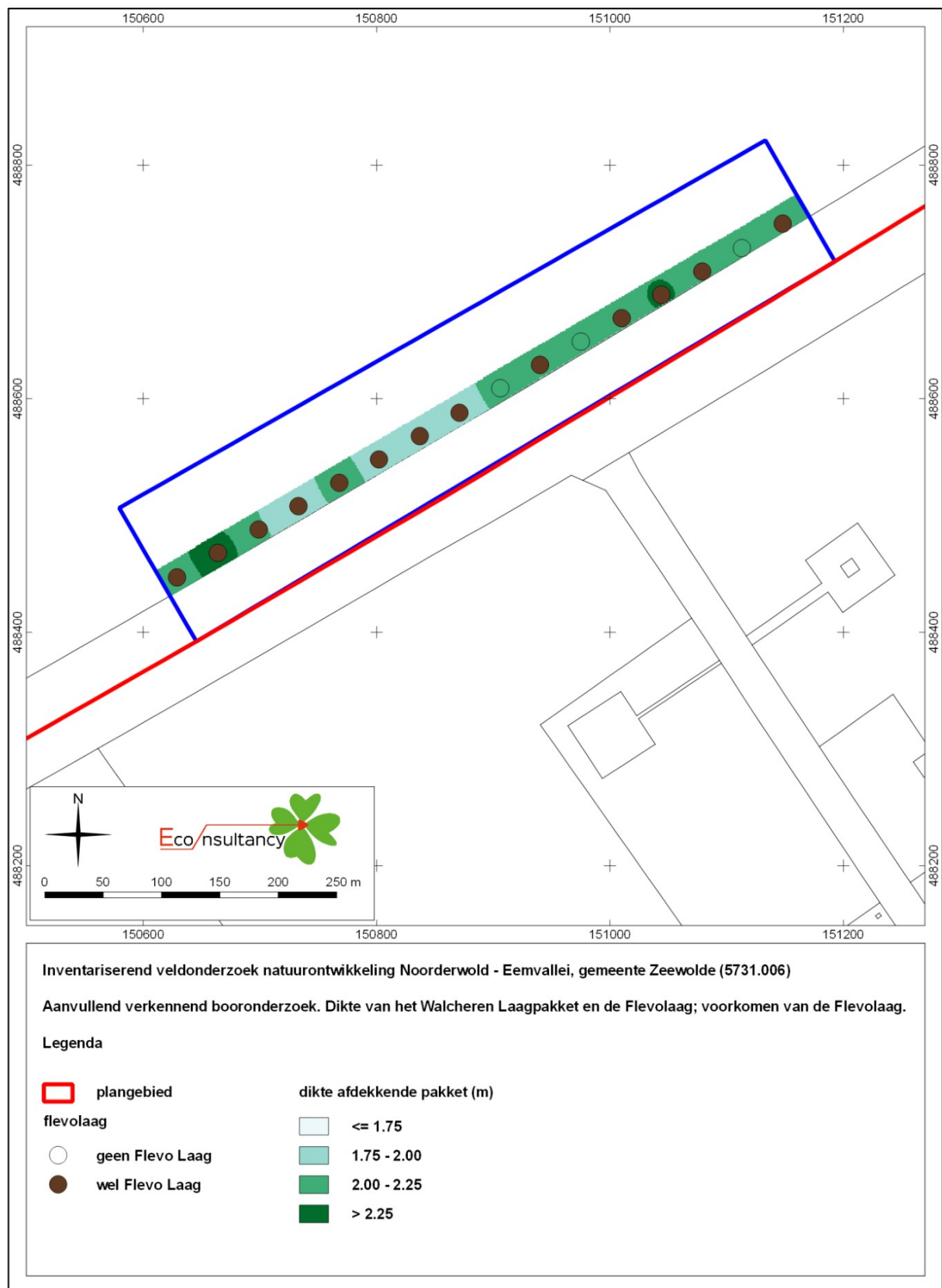
3.4 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek

Op basis van de resultaten van het karterend veldonderzoek kunnen de onderzoeksvragen, zoals verwoord in par. 3.1, als volgt worden beantwoord.

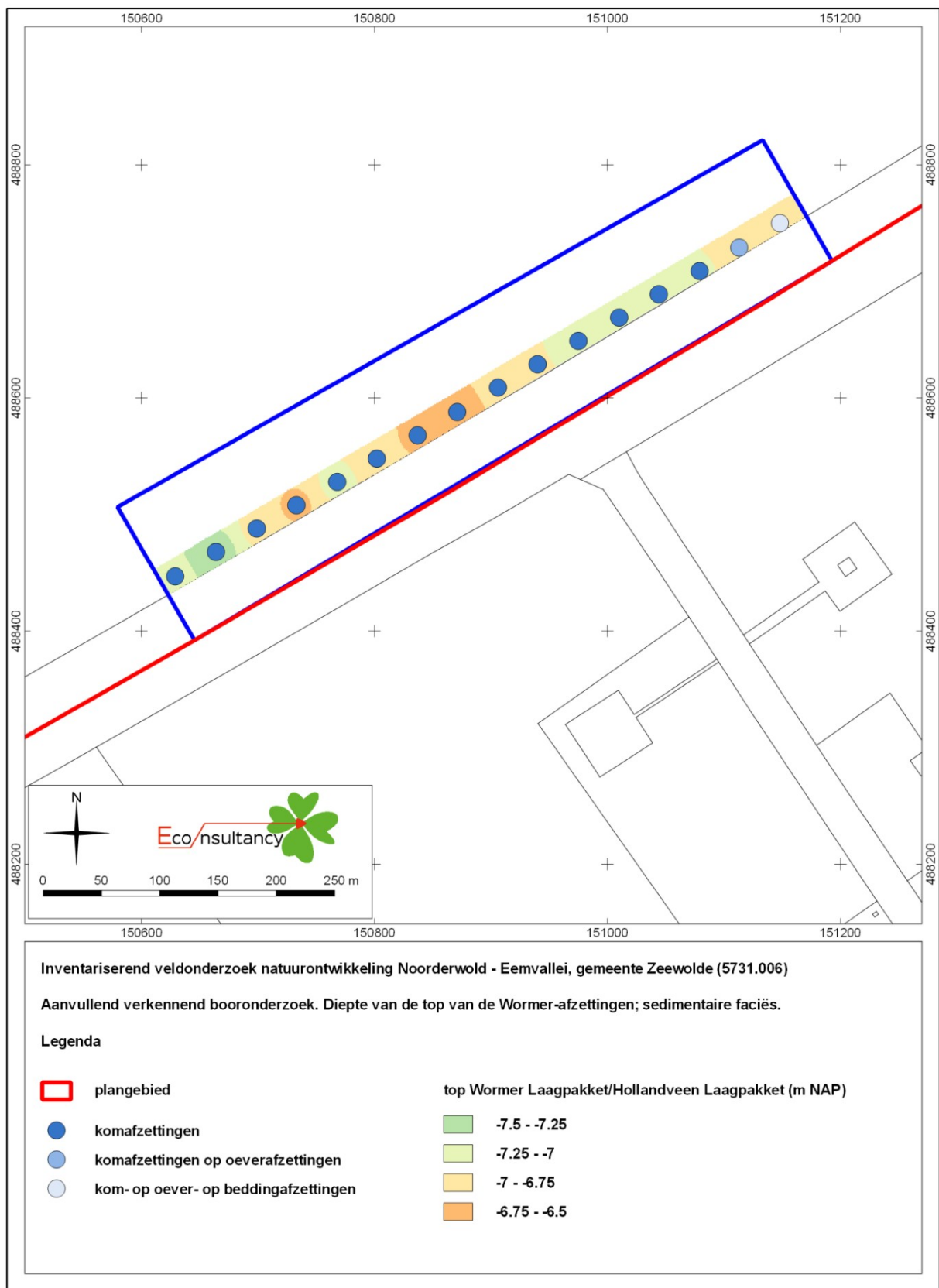
- *Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?;*
In het onderzoeksgebied worden laatglaciale dekzanden op pleniglaciale fluvioperiglaciale en nat-eolische zanden aangetroffen. In het westelijke deel van de raai is het pleistocene maaiveld nog intact. Hier worden podzolbodems en beekerdgronden aangetroffen. In het oostelijke deel, ten oosten van een opduiking van de pleistocene afzettingen, zijn geen bodems aangetroffen. Het pleistocene oppervlak is hier in het Holoceen waarschijnlijk geërodeerd. De opduiking markeert mogelijk de westelijke grens van een (pleistoceen) dal, waarin in het holoceen helling- of beekerosie heeft plaatsgevonden (waarbij ook verspoelde zanden zijn afgezet) en dat later door Wormer-getijdegeulen is ingenomen. Het pleistocene oppervlak ligt tussen -8,85 en -12 m NAP.
- *Wat is de stratigrafie van het dekzand en de archeologische potentie daarvan?;*
Zoals hierboven al is gezegd, bestaan de pleistocene afzettingen uit laatglaciale dekzanden op pleniglaciale fluvioperiglaciale en nat-eolische zanden. Binnen het pakket dekzanden zijn geen Allerød-bodems waargenomen. In het westelijke deel van het plangebied (boringen 201 t/m 211) is het pleistocene maaiveld intact. Hier zijn beekerdgronden en podzolbodems aanwezig. Dit deel van de onderzoekslocatie heeft dan ook een hoge verwachting voor resten uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum. In het oostelijke deel van het onderzoeksgebied is de pleistocene ondergrond geërodeerd. Hier is de archeologische verwachting laag.
- *Wat is de diepteligging, dikte en mate van rijping van de Oude Getijde Afzettingen?*
De top van de Oude Getijde Afzettingen ligt in het onderzochte gebied tussen -6,5 en -7,5 m NAP. Het pakket bestaat voornamelijk uit komafzettingen met inschakelingen van Hollandveen. Het uiterste oosten van het onderzoeksgebied ligt in het bereik van een Oude Getijdegeul. Hier zijn (onder komafzettingen) oever- en beddingafzettingen waargenomen. Er zijn geen gerijpte niveaus aanwezig in deze Oude Getijde-afzettingen.



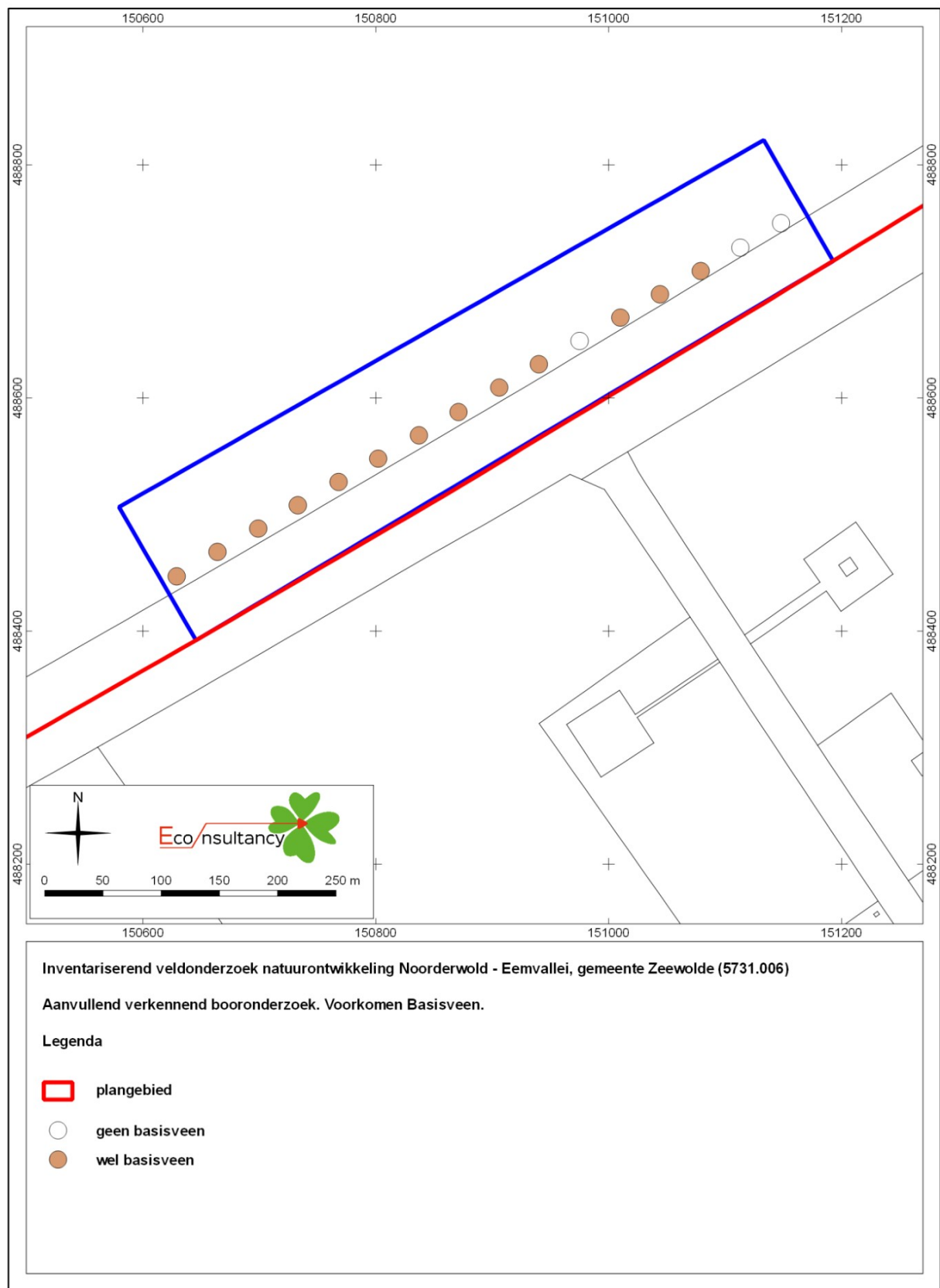
Figuur 9. Aanvullende verkennende boringen.



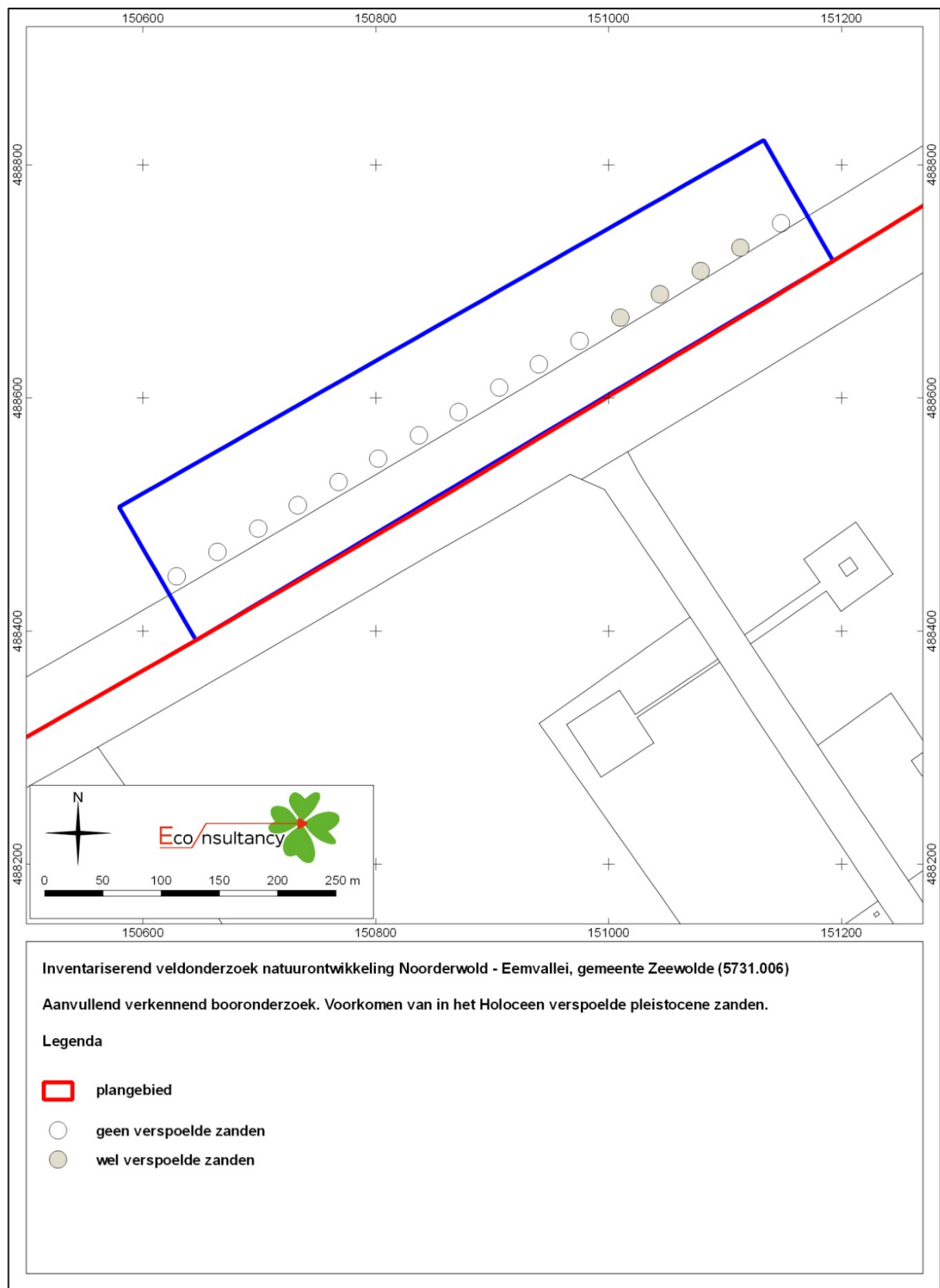
Figuur 10. Walcheren Laagpakket en Flevo Laag.



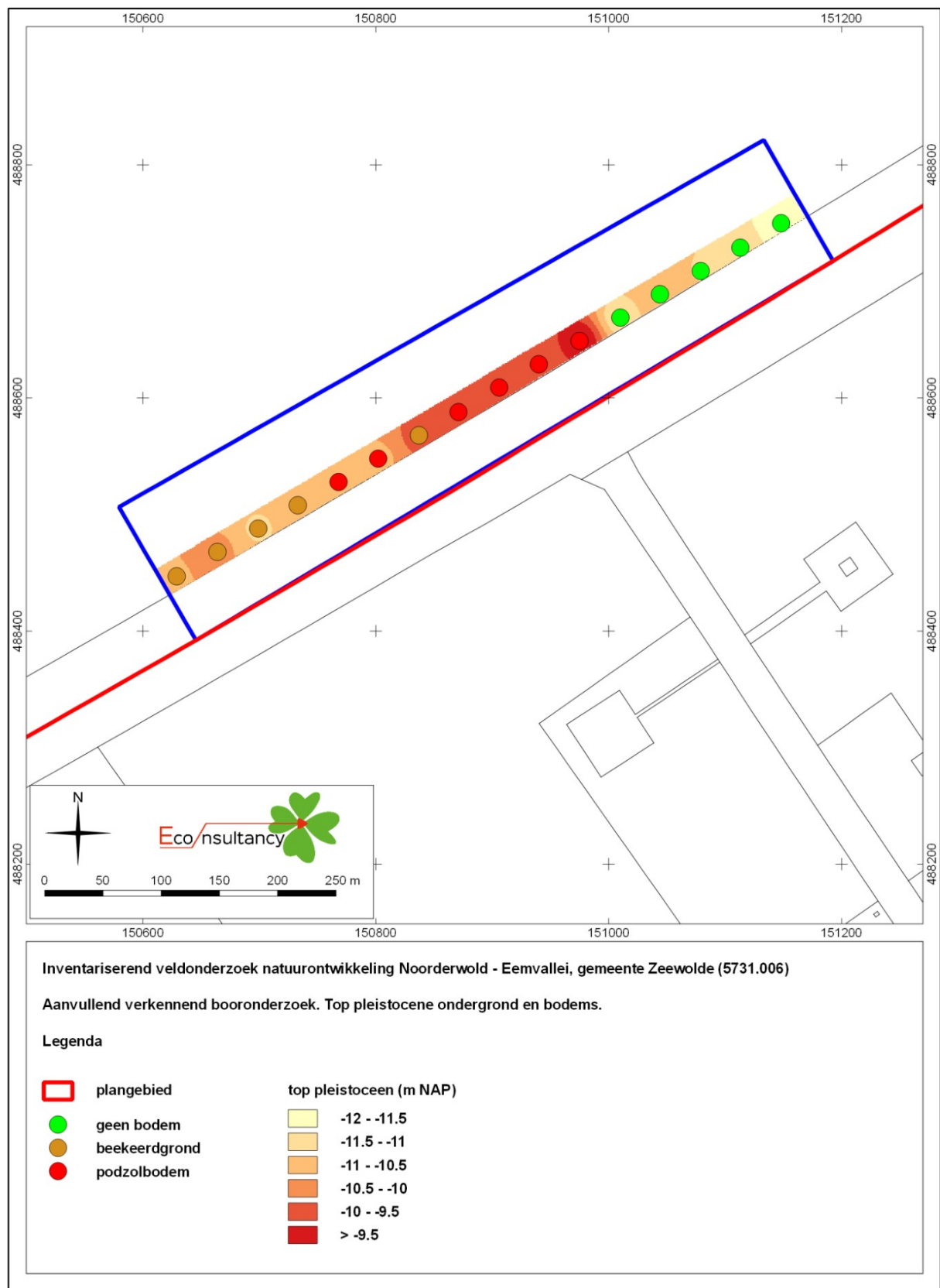
Figuur 11. Wormer Laagpakket.



Figuur 12. Basisveen.



Figuur 13. In het Holoceen verspoelde pleistocene zanden.



Figuur 14. Top pleistocene ondergrond en bodems.

4 CONCLUSIE EN ADVIES

In het kader van het natuurontwikkelingsproject Noorderwold-Eemvallei zijn, volgend op eerder onderzoek door Econsultancy, een karterend booronderzoek en een aanvullend verkennend booronderzoek uit gevoerd.

Karterend booronderzoek westelijk bouwblok

Het karterend booronderzoek heeft betrekking op één van de twee potentiële woningbouwlocaties (zoekgebied rood), die in de eerdere fase zijn onderzocht. Tijdens deze eerdere fase is gebleken dat ter plaatse van het westelijke bouwblok, sprake is van een intacte pleistocene ondergrond en daarmee van een hoge archeologische potentie. Het karterend onderzoek is uitgevoerd om deze potentie nader te onderzoeken. Het karterend onderzoek heeft uitgewezen dat binnen de westelijke bouwlocatie drie potentiële vindplaatsen aanwezig zijn. Hier zijn harde indicatoren aangetroffen in de vorm van verbrande hazelnootdoppen. Deze potentiële vindplaatsen hebben een oppervlakte van 1.700 m² op een totaal oppervlak van 2,6 ha.

Econsultancy adviseert om in het kader van de bestemmingsplanwijziging op deze potentiële vindplaatsen een archeologische dubbelbestemming te leggen. De archeologische waarden worden beneden -9 m NAP verwacht. Geadviseerd wordt om in het bestemmingsplan een onderzoeksplicht op te nemen voor verstorende werkzaamheden beneden -9 m NAP (ca. 4 m –mv). Mocht de initiatiefnemer tot verstorende activiteiten (incl. heien) beneden -9 m NAP willen overgaan binnen deze potentiële vindplaatsen, dan dienen deze locaties eerst te worden gewaardeerd door middel van een inventariserend veldonderzoek, waarderende fase, door middel van boringen.

In het overige deel van het onderzochte gebied zijn geen harde archeologische indicatoren aangetroffen. Voor dit deel wordt geadviseerd om de bestaande archeologische dubbelbestemming op te heffen. Het advies is verbeeld in figuur 15.

Aanvullend verkennend booronderzoek

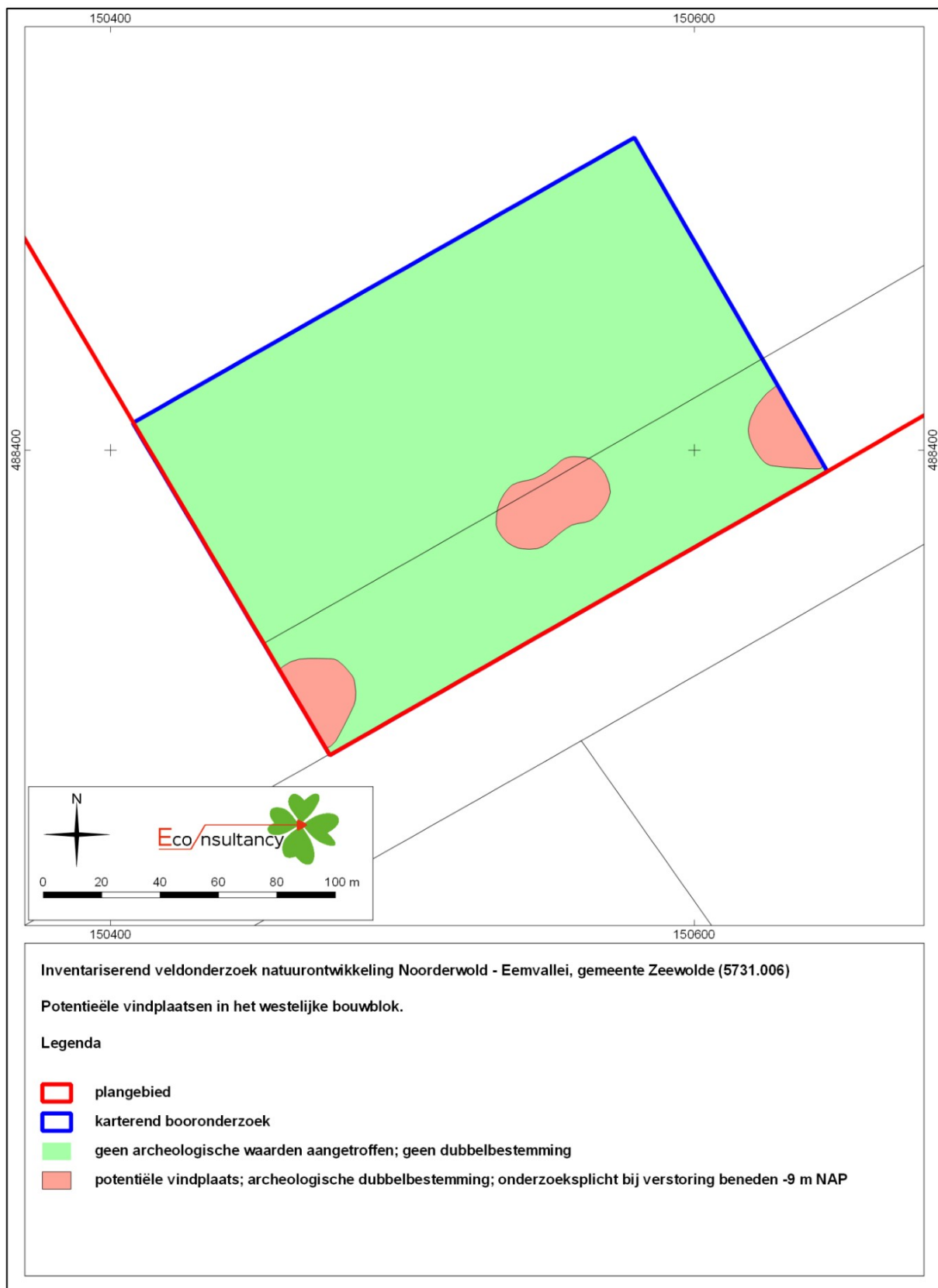
Het aanvullend verkennend booronderzoek heeft betrekking tot de strook tussen de al eerder onderzochte potentiële woningbouwlocaties. Doel van het aanvullend onderzoek was om te onderzoeken of er in dit gebied vanuit archeologisch oogpunt meer of minder geschikte locaties aanwezig zijn voor de eventuele uitbreiding van het “zoekgebied rood”. Het aanvullend verkennend onderzoek heeft aangetoond dat de pleistocene ondergrond in het westelijke deel van de onderzochte raai intact is. In dit deel moet rekening worden gehouden met resten uit het Laat-Paleolithicum en het Mesolithicum. In de Oude Getijde Afzettingen worden hier geen archeologische waarden verwacht. In het oostelijke deel is de pleistocene ondergrond geërodeerd. Hier is de archeologische potentie laag. In het uiterste oosten is in de ondergrond wel een Oude Getijde-geul met bijbehorende oeverafzettingen aangetroffen, maar er zijn geen gerijpte niveaus aanwezig, waardoor de archeologische potentie voor de Oude Getijde Afzettingen ook hier laag is.

Wanneer de initiatiefnemer het voornemen heeft om het “zoekgebied rood” uit te breiden in de onderzochte strook, dan verdient het de aanbeveling die uitbreiding te zoeken in het oostelijke deel van de onderzochte strook. Hier is de kans het groots dat de pleistocene ondergrond aan weerszijden van de onderzochte strook ook is verstoord en daarmee de archeologische potentie laag is. Wel zal ook hier eerst een verkennend booronderzoek moeten worden uitgevoerd om deze hypothese te toetsen. Het advies is verbeeld in figuur 16.

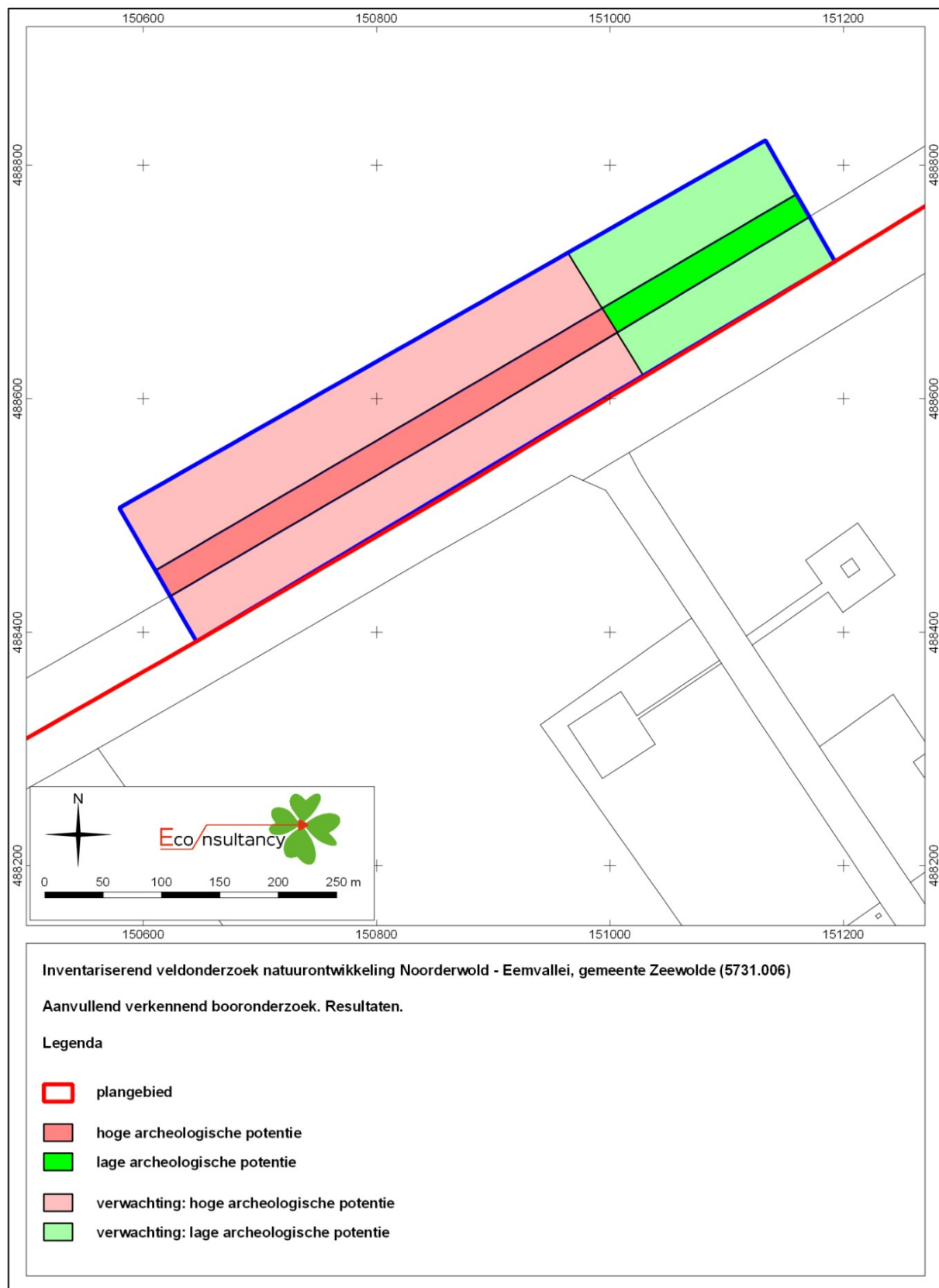
Bovenstaande is een advies van Econsultancy. Dit advies moet worden getoetst door de bevoegde overheid, de gemeente Zeewolde, die vervolgens beslist of en in welke vorm vervolgonderzoek moet worden uitgevoerd.

Er is geprobeerd een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethode. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Econsultancy wil de opdrachtgever er daarom ook op wijzen dat, mochten tijdens de geplande werkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, er conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 een meldingsplicht geldt bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed¹¹, de gemeente Zeewolde of de provincie Flevoland.

¹¹ Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.



Figuur 15. Advies ten aanzien van de westelijke bouwlocatie.



Figuur 16. Resultaten aanvullend verkennend booronderzoek.

LITERATUUR

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

Kramer, J. de, Moor, J.J.W. de en Devriendt, I. 2016. *Gemeente Almere- Plangebied 5H Oosterwold RenGenVillages. Een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (IVO-O), verkennende en karterende fase.* Amersfoort : EARTH, 2016. EARTH Integrated Archaeology Rapporten 74.

Moor, J.J.W. de. (in prep.). *Project Almere Oosterwold.*

Moor, J.J.W. de, Devriendt, I. en Kramer, J. de. 2017. *Gemeente Almere - plangebied 5H Oosterwold, Ecomeerhof, Emile Durkheimweg. een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (IVO-O), karterende fase.* Amersfoort : EARTH, 2017. EARTH Integrated Archaeology Rapporten 77.

Woltinge, I., et al. (in prep.). *Mesolithisch verblijf aan de Staringlaan te Soest. Archeologische opgraving.*

Wullink, A.J. 2018. *Inventariserend veldonderzoek (fase 1) BP Noorderwold-Eemvallei, Ibisweg e.o. te Zeewolde.* Rotterdam : Econsultancy, 2018. Econsultancy-rapport 5731.001.

Wullink, A.J. 2019. *Programma van Eisen inventariserend veldonderzoek door middel van boringen (IVO-O), verkennende en karterende fase, natuurontwikkeling Noorderwold-Eemvallei, Ibisweg e.o. te Zeewolde.* Rotterdam : Econsultancy, 2019. Econsultancy-rapport 5731.005.

BRONNEN

SIKB; internetsite, april 2019.
<http://www.sikb.nl>

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

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

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd
1500				Vb1		Middeleeuwen
450				Va		Romeinse tijd
0		Laat	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd
12				IVa		Bronstijd
800	815					
2000	2650	Midden	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum
3755	5000					
4900						
5300		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum
7020	8000					
8240	9000					
8800		Vroeg	Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend	
11.755	10.150					
12.745	10.800					
13.675	11.800	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
14.025	12.000			LW II		
15.700	13.000			LW I		
		Midden-Pleistoceen	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		open parklandschap open vegetatie met kruiden en berkenbomen	Laat-Paleolithicum
35.000		Midden-Pleistoceen	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)		perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum
75.000						
115.000		Midden-Pleistoceen	Eemien (warme periode)		perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum
130.000						
		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)		loofbos	Vroeg-Paleolithicum
300.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)			

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

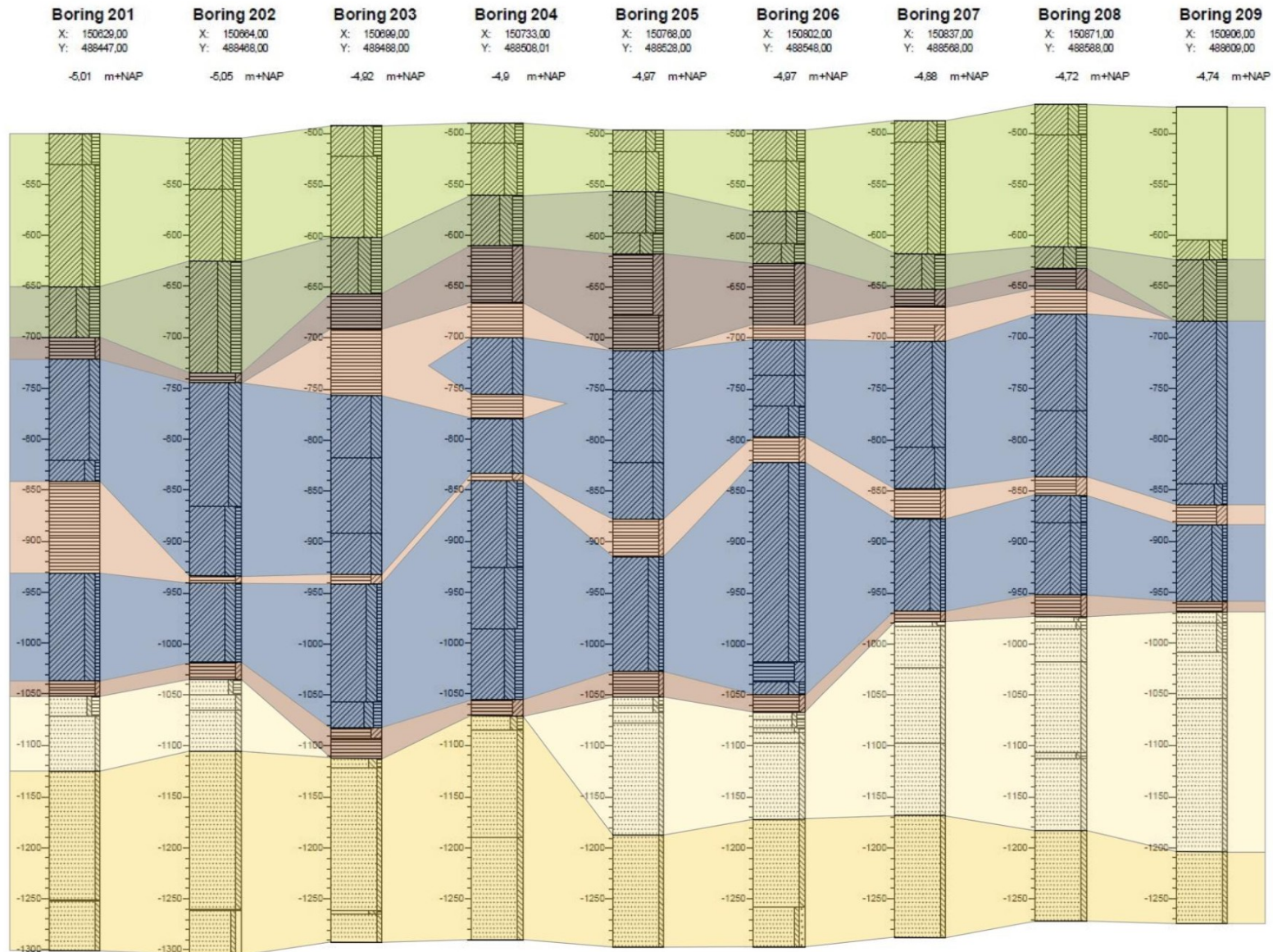
Bijlage 2 Vondsttabel karterend onderzoek

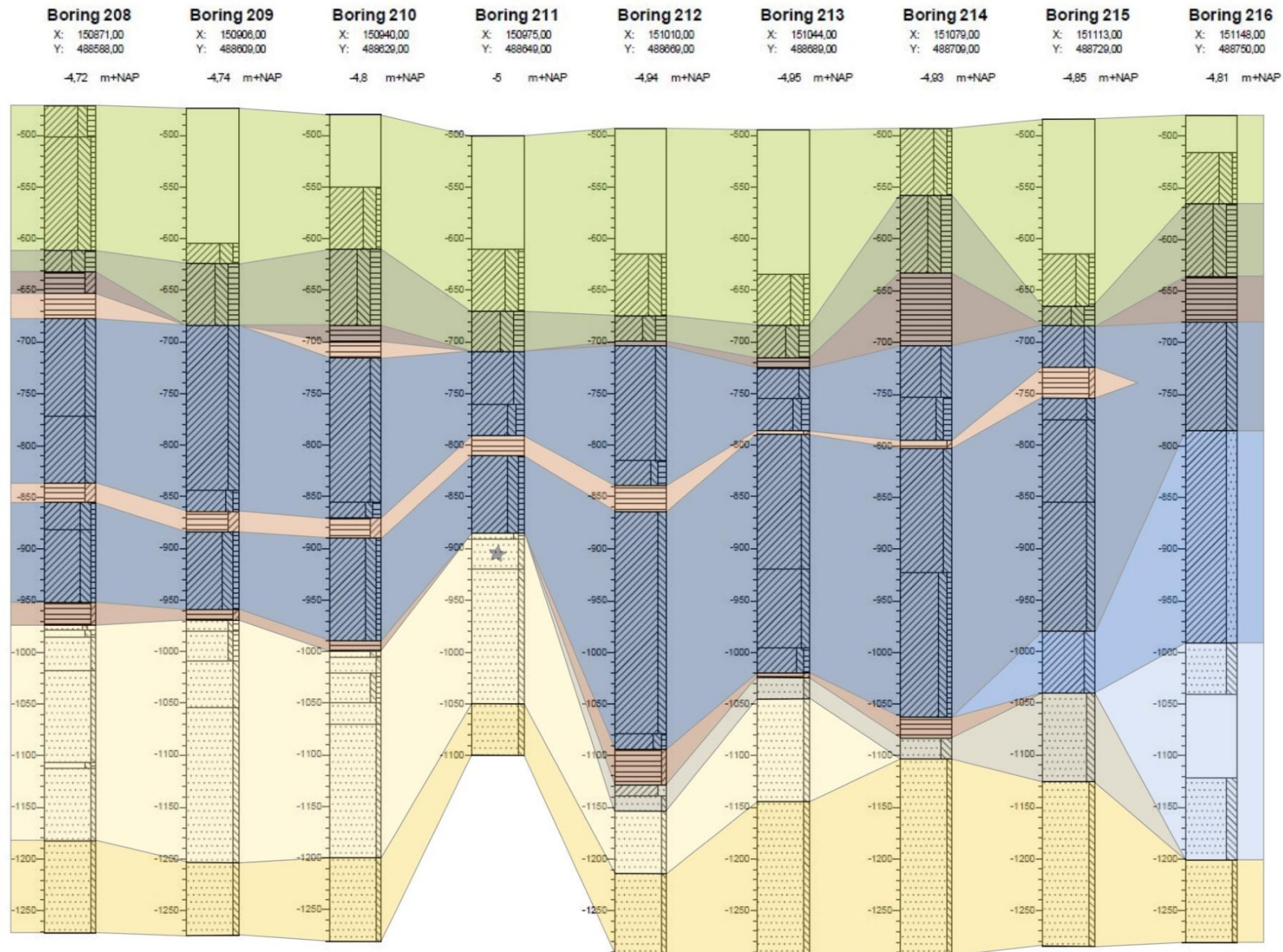
NAP_MV	TOP_PLEI	NAP_PLEI	EINDE	HOR	AFDEK_MAT	PROFIELTYPE	AARD_BOV	MONSTER	GEZEefd	HK	#HK	VST	AW	BOT	#BOT	VERBR_BOT	HAZ	#HAZ	NS	NS-GK	NS-GR	#NS_G_KN	#KN	OVERIG	#OVERIG	OPM	FASE	SOORT BORING	GEWICHT	
-5,01	510	-10,11	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	390	G	G	G			G		G	G	W	5	V	11	W	2	per ongeluk met avegaar geboord. 2 Pinus	1	avegaar	11,3
-4,98	560	-10,58	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	36	G	G	W	1	G	G		G	G	W	10	W	3	W	1	1 Pinus	2	avegaar	11,2
-5,05	520	-10,25	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	209	G	G	G			G		G	G	W	10	W	4	W	1 ?	1 Pinus ?	2	avegaar	3,9
-5,08	548	-10,56	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	47	G	G	W	1	G	G		G	G	V	20	W	2	G			2	avegaar	27,3
-5,09	560	-10,69	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	19	G	G	G			G		G	G	W	10	V	12	G	zeer veel verkit zand	2	avegaar	115,5	
-5,11	565	-10,76	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	10	G	G	G			G		G	G	V	20	W	2	G	verkit zand	2	avegaar	9,8	
-5,09	530	-10,39	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	100	G	G	G			G		G	G	W	5	V	15	G	weinig verkit zand	2	avegaar	12,8	
-5,09	560	-10,69	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	164	G	G	G			G		G	G	V	15	W	2	G	1 stukje AW of baksteen, nog veel klei in residu	2	avegaar	40,9	
-5,03	580	-10,83	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	33	G	G	W	1	G	G		G	G	W	1	G		G		2	avegaar	10,3	
-5,07	620	-11,27	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	10	G	G	G			G		G	G	W	10	G		G		2	avegaar	6,5	
-5,18	480	-9,98	550	AE B C	V	podzolbodem	scherp	j	j	EV	105	G	G	G			W	1	G	G	W	10	W	4	G		1 HAZ	2	avegaar	4,9
-4,95	540	-10,35	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	600	G	G	G			G		G	G	W	10	EV	23	G	grotere stukken HK	2	avegaar	11,1	
-5,01	560	-10,61	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	120	G	G	G			G		G	G	W	10	W	10	G	weinig verkit zand	2	avegaar	32,7	
-5,01	600	-11,01	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	6	G	G	G			G		G	G	W	5	V	1	G	veel verkit zand	2	avegaar	42,3	
-5,01	490	-9,91	550	A E B C	V	podzolbodem	scherp	j	j	EV	113	G	G	G			G		G	G	EV	40	V	20	W	5	5 Pinus	2	avegaar	8,2
-5,09	490	-9,99	550	A B C	V	podzolbodem	scherp	j	j	EV	78	G	G	G			G		G	G	EV	25	V	15	G			2	avegaar	11,7
-5,12	450	-9,62	500	AE B C	V	podzolbodem	scherp	j	j	EV	160	G	G	G			G		G	G	W	10	V	17	W	1	1 Pinus	2	avegaar	12
-5,13	570	-10,83	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	63	G	G	G			G		G	G	W	10	W	1	G			2	avegaar	9,8
-5,14	540	-10,54	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	15	G	G	G			G		G	G	W	10	G		G			2	avegaar	3,9
-5,06	520	-10,26	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	490	G	G	G			W	1	G	G	V	15	W	4	G		1 HAZ	2	avegaar	15,7
-4,74	560	-10,34	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	76	G	G	W	1	G	G		G	G	EV	30	W	3	G			2	avegaar	16,1
-4,90	515	-10,05	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	8	G	G	W	2	G	G		G	G	W	5	G		G			2	avegaar	10,6
-4,89	630	-11,19	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	2	G	G	G			G		G	G	EV	30	G		G	zeer veel verkit zand	2	avegaar	54,8	
-4,91	585	-10,76	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	60	G	G	G			G		G	G	V	15	G		W	1	1 Pinus	2	avegaar	37,9
-4,99	480	-9,79	550	A E B C	V	podzolbodem	scherp	j	j	EV	30	G	G	G			W	1	G	G	W	10	W	6	W	1 ?	1 HAZ, 1 Pinus ?	2	avegaar	7,6
-5,00	560	-10,6	650	AC	K	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	21	G	G	W	1	G	W	1	G	G	W	1	W	1	W	1	1 HAZ, 1 Pinus	2	avegaar	5,3
-4,96	630	-11,26	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	14	G	G	G			G		G	G	V	20	G		G			2	avegaar	13
-5,02	605	-11,07	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	9	G	G	G			G		G	G	W	1	G		G			2	avegaar	10,9
-5,05	500	-10,05	550	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	52	G	G	G			G		G	G	V	15	V	17	G		3 stukjes AW of baksteen	2	avegaar	10,9
-4,77	600	-10,77	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	210	G	G	W	1	G	G		G	G	EV	30	W	4	G			2	avegaar	10
-4,77	660	-11,37	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	35	G	G	W	1	G	G		G	G	W	5	G		G	zeer veel verkit zand	2	avegaar	28,5	
-4,94	640	-11,34	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	11	G	G	G			G		G	G	EV	30	G		G			2	avegaar	5,5
-4,93	580	-10,73	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	73	G	G	W	1	G	G		G	G	W	10	W	3	G			2	avegaar	18,4
-4,90	530	-10,2	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	30	G	G	G			G		G	G	V	20	W	5	G			2	avegaar	18,7
-4,99	500	-9,99	550	AE E B C	V	podzolbodem	scherp	j	j	W	10	G	G	G			G		G	G	W	10	G		G			2	avegaar	4,9
-4,87	660	-11,47	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	10	G	G	G			G		G	G	V	15	W	1	G			2	avegaar	22,7
-4,89	570	-10,59	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	68	G	G	G			G		G	G	W	10	G		G			2	avegaar	11,2
-4,95	570	-10,65	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	31	G	G	G			G		G	G	V	20	W	1	G		2 stukjes AW of baksteen	2	avegaar	9
-4,85	550	-10,35	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	60	G	G	G			G		G	G	V	15	W	8	G			2	avegaar	9
-4,85	640	-11,25	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	19	G	G	G			G		G	G	V	15	W	1	G		verkit zand	2	avegaar	21,9
-4,86	640	-11,26	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	12	G	G	G			G		G	G	W	5	G		G		verkit zand	2	avegaar	15,1
-4,85	615	-11,00	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	13	G	G	G			G		G	G	V	15	W	3	G			2	avegaar	7,7
-4,84	520	-10,04	600	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	775	G	G	G			G		G	G	EV	30	V	18	G			2	avegaar	7,5
-4,91	615	-11,06	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	85	G	G	V	13	G	G		G	G	V	20	W	1	G			2	avegaar	16,9
-5,00	650	-11,5	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	41	G	G	G			G		G	G	V	20	V	19	G			2	avegaar	14,6
-4,90	605	-10,95	700	AC	K	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	27	G	G	G			G		G	G	W	5	G		G			2	avegaar	14
-4,91	500	-9,91	550	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	48	G	G	W	1	G	G		G	G	EV	30	W	8	W	1	1 Pinus	2	avegaar	6,7
-4,94	605	-10,99	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	11	G	G	G			G		G	G	W	10	G		G		verkit zand	2	avegaar	21,1
-4,83	585	-10,68	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	10	G	G	G			G		G	G	W	5	G		G			2	avegaar	9,3
-4,81	630	-11,11	700	C	V		scherp	j	j	W	3	G	G	W	1	G	G		G	G	W	1	W	3	G			2	avegaar	3,5
-4,82	575	-10,57	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	32	G	G	G			G		G	G	W	10	W	8	G			2	avegaar	4,1
-4,91	570	-10,61	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	22	G	G	G			G		G	G	W	5	G		G			2	avegaar	5,6
-4,91	588	-10,79	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	21	G	G	G			G		G	G	W	3	W	2	G			2	avegaar	4
-4,97	595	-10,92	650	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	22	G	G	W	2	G	G		G	G	W	3	W	1	G			2	avegaar	16
-4,84	630	-11,14	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	41	G	G	G			G		G	G	W	5	W	1	G			2	avegaar	21,4
-4,86	570	-10,56	650	C	V		erosief	j	j	V	17	G	G	G			G		G	G	W	5	W	4	W	1	1 Pinus	2	avegaar	7,6
-4,93	615	-11,08	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	63	G	G	G			G		G	G	W	10	W	1	G			2	avegaar	19,8
-4,94	607	-11,01	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	EV	61	G	G	G			G		G	G	W	10	W	1	G			2	avegaar	14,4
-4,79	625	-11,04	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	8	G	G	W	1	G	G		G	G	W	3	W	2	G		weinig verkit zand	2	avegaar	12,3
-4,72	610	-10,82	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	12	G	G	W	2	G	G		G	G	W	7	G		G			2	avegaar	10
-4,81	625	-11,06	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	V	14	G	G	G			G		G	G	V	15	W	2	G		verkit zand	2	avegaar	5,6
-4,89	650	-11,39	700	C	V		erosief	j	j	W	6	G	G	G			G		G	G	W	10	G		G			2	avegaar	13,5
-4,94	625	-11,19	700	AC	V	beekeerdgrond	scherp	j	j	W	3	G	G	G																

Bijlage 3 *Profiel aanvullend verkennend booronderzoek*

Legenda

	Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, Zuiderzee Laag
	Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren, Almere Laag
	Formatie van Nieuwkoop, Flevo Laag
	Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket
	Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag
	Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer, beddingafzettingen
	Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer, oeverafzettingen
	Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer, komafzettingen
	Formatie van Boxtel, verspoelde zanden
	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden
	Formatie van Boxtel
	Houtskool

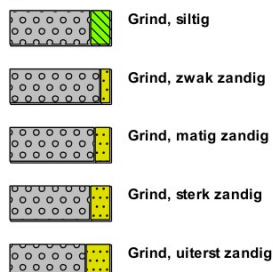




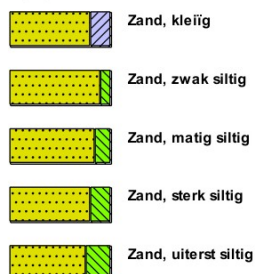
Bijlage 4 Boorstaten aanvullend verkennend booronderzoek

Legenda (conform NEN 5104)

grind



zand



veen



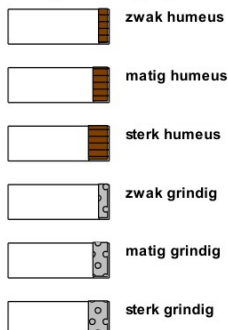
klei



leem



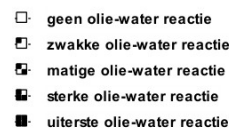
overige toevoegingen



geur



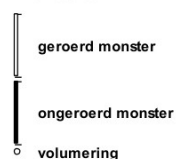
olie



p.i.d.-waarde



monsters

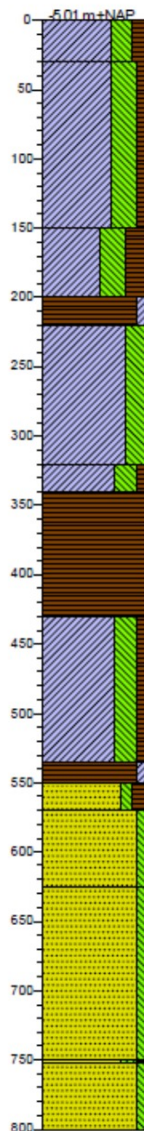


overig



Boring: 201

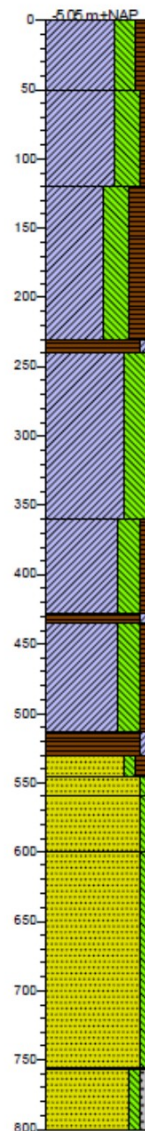
X: 150629,00
Y: 488447,00



- 0 akker
- Klei, sterk siltig, matig humeus, donker bruin/grijs, geleidelijk, Weinig gevlekt grijs, bouwvoor
- 30
- Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin/grijs, geleidelijk, zandlagen
- 150
- Klei, uiterst siltig, sterk humeus, sterk plantenresten houdend, donker zwartgrijs, geleidelijk
- 200
- Veen, zwak kleilig, donkerbruin, Zegge, geleidelijk
- 220
- Klei, sterk siltig, matig plantenresten houdend, lichtgrijs, geleidelijk
- 320
- Klei, sterk siltig, zwak humeus, uiterst plantenresten houdend, bruin/grijs, geleidelijk
- 340
- Veen, mineraalarm, donkerbruin, Zegge
- 430
- Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk plantenresten houdend, bruin/grijs, diffuus
- 535
- Veen, zwak kleilig, bruin, Riet
- 560
- Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak plantenresten houdend, donker/grijs, Verspoeld, geleidelijk, A-horizont
- 570
- Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak plantenresten houdend, licht bruin/grijs, Verspoeld, geleidelijk, C-horizont
- 625
- Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Enkele leemlaagjes, geleidelijk, C-horizont
- 750
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, vegetatie niveau
- 800
- Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, C-horizont

Boring: 202

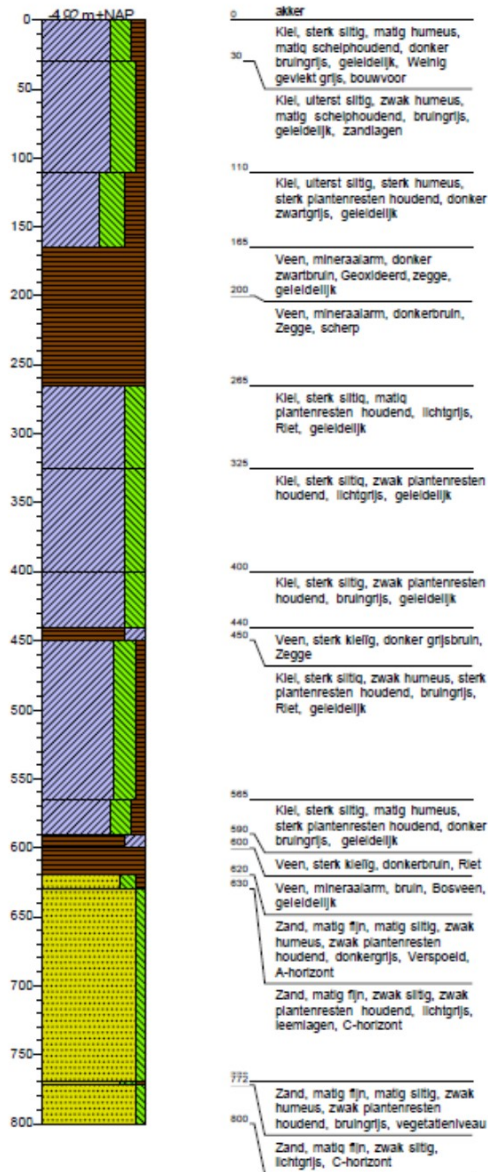
X: 150664,00
Y: 488468,00



- 0 akker
- Klei, sterk siltig, matig humeus, donker bruin/grijs, geleidelijk, Weinig gevlekt grijs, bouwvoor
- 50
- Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin/grijs, geleidelijk, zandlagen
- 120
- Klei, uiterst siltig, sterk humeus, sterk plantenresten houdend, donker zwartgrijs, geleidelijk
- 230
- Veen, zwak kleilig, donkerbruin, Zegge, geleidelijk
- 240
- Klei, uiterst siltig, matig plantenresten houdend, lichtgrijs, geleidelijk
- 360
- Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, bruin/grijs, geleidelijk
- 425
- Veen, zwak kleilig, donkerbruin, Zegge
- 435
- Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk plantenresten houdend, bruin/grijs, Riet, geleidelijk
- 513
- Veen, zwak kleilig, bruin, Riet
- 530
- Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak plantenresten houdend, donker/grijs, Verspoeld, geleidelijk, A-horizont
- 545
- Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak plantenresten houdend, licht bruin/grijs, Verspoeld, geleidelijk, C-horizont
- 560
- Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, diffuus, C-horizont
- 600
- Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Enkele leemlaagjes
- 750
- Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, vegetatie niveau
- 800
- Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs, Enkele leemlaagjes, C-horizont

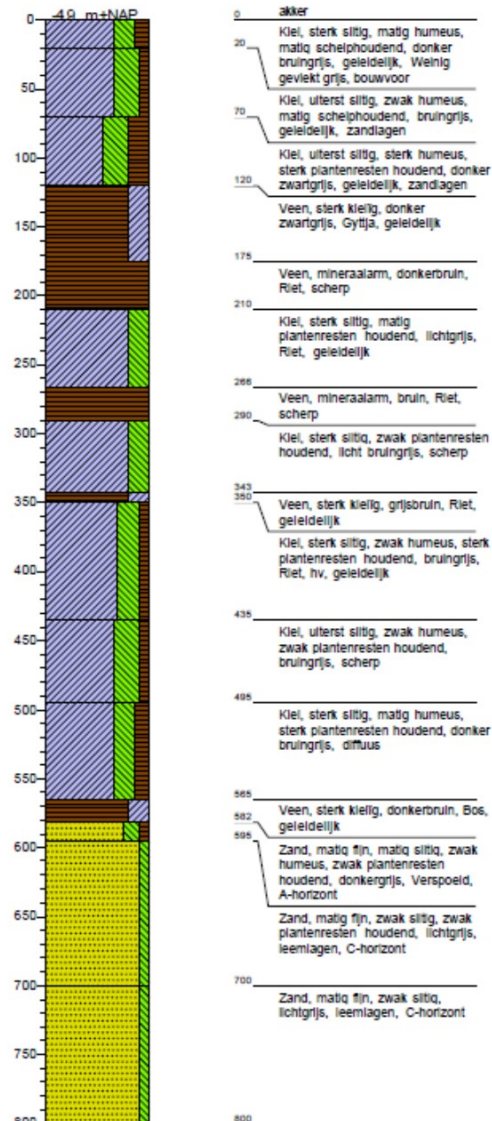
Boring: 203

X: 150999,00
Y: 488488,00



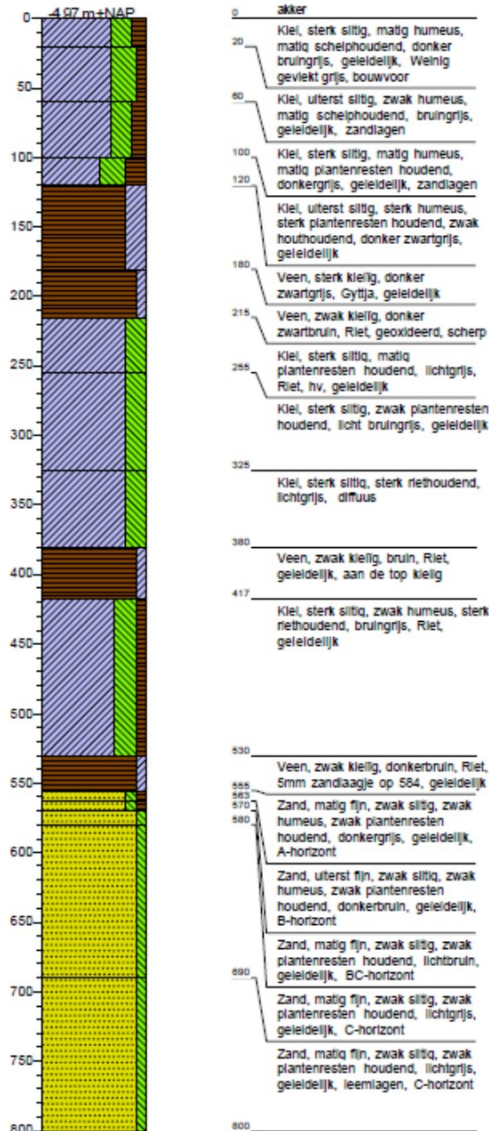
Boring: 204

X: 150733,00
Y: 488508,01



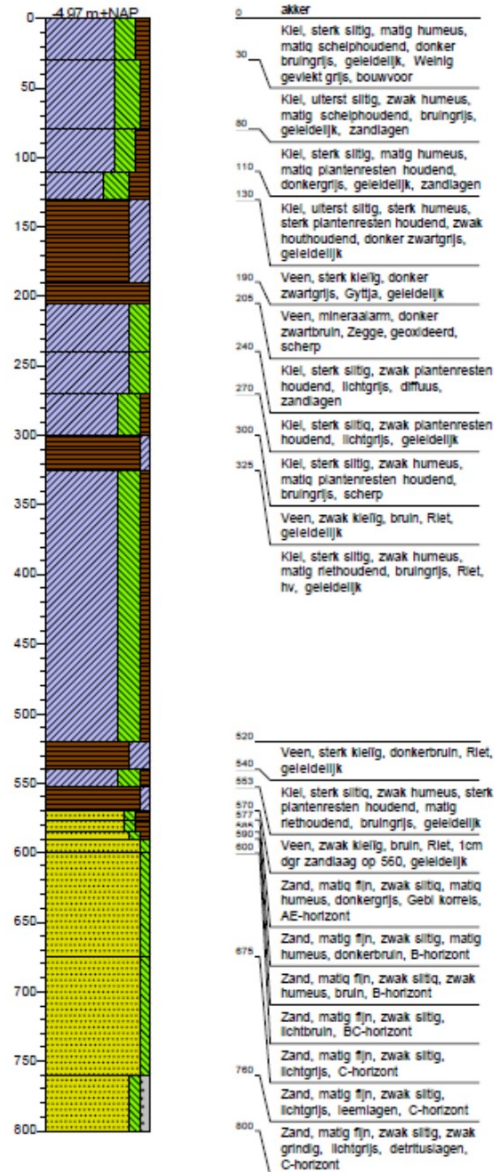
Boring: 205

X: 150768,00
Y: 488528,00



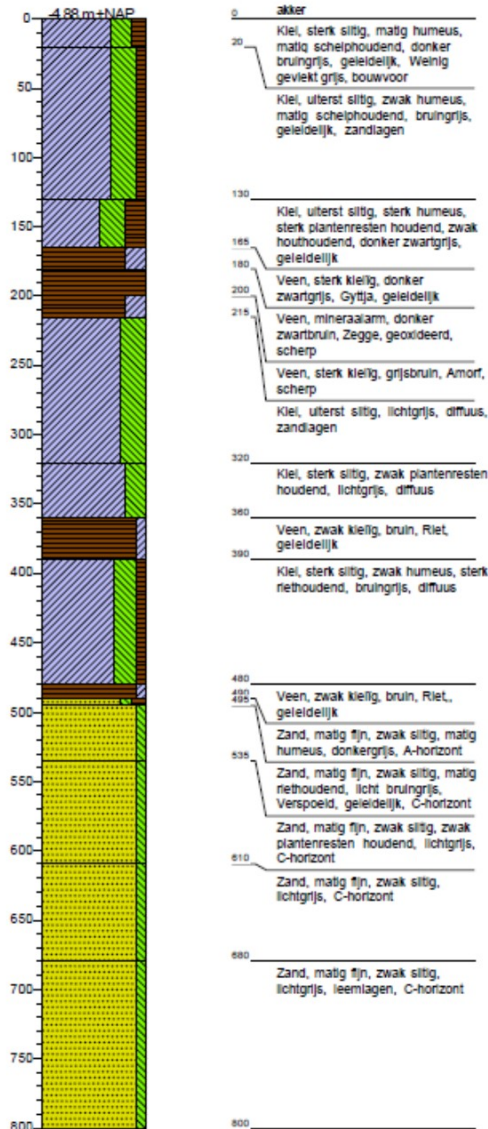
Boring: 206

X: 150802,00
Y: 488548,00



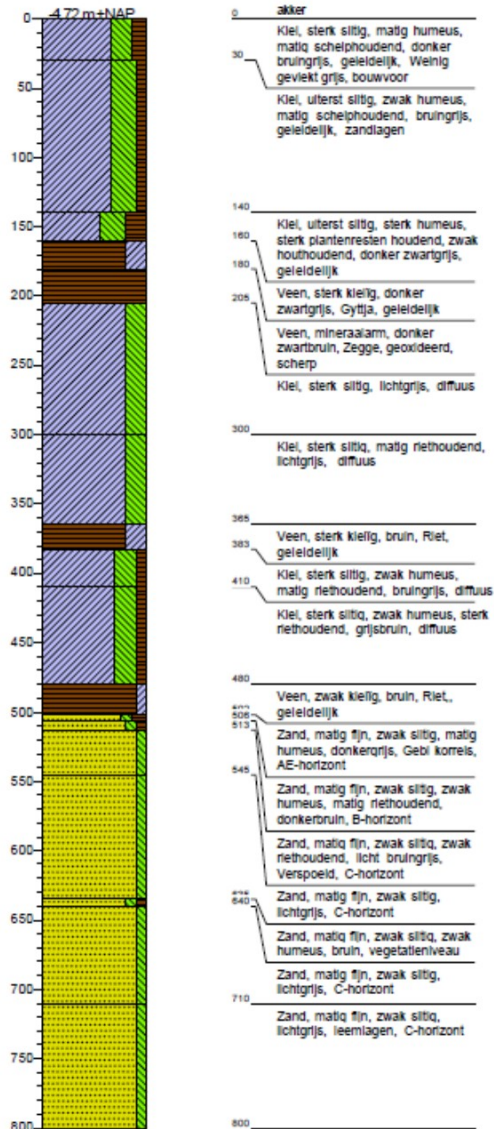
Boring: 207

X: 150837,00
Y: 488568,00



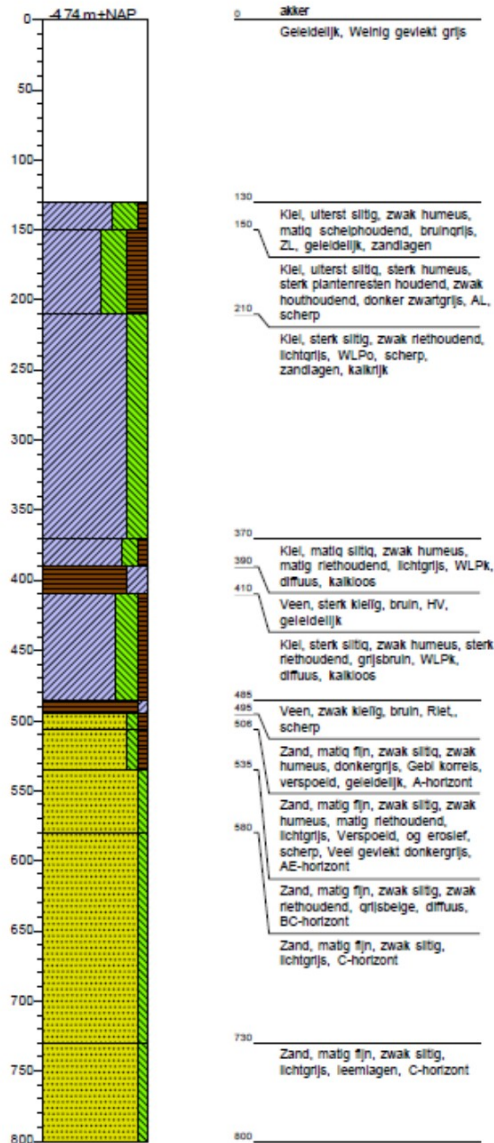
Boring: 208

X: 150871,00
Y: 488568,00



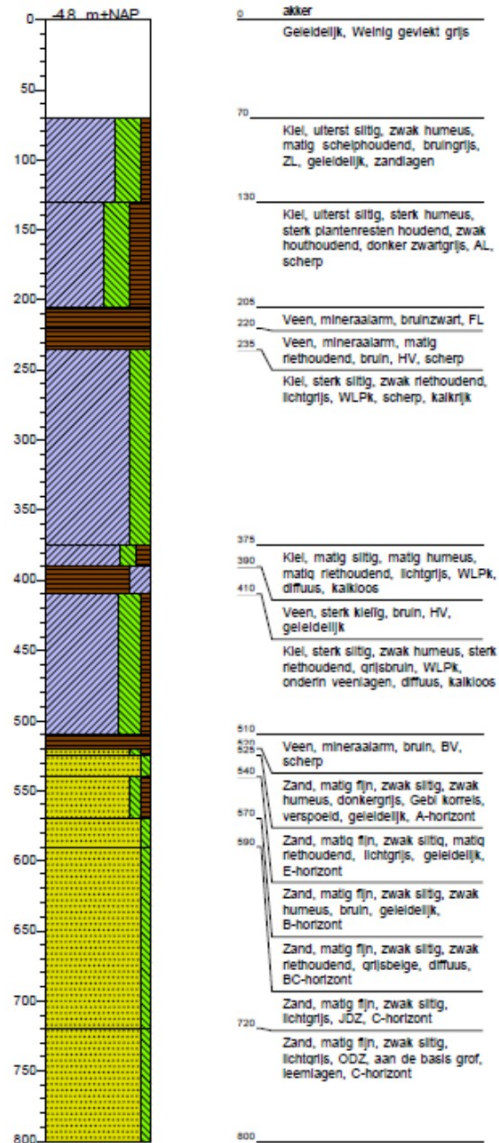
Boring: 209

X: 150906,00
Y: 488609,00



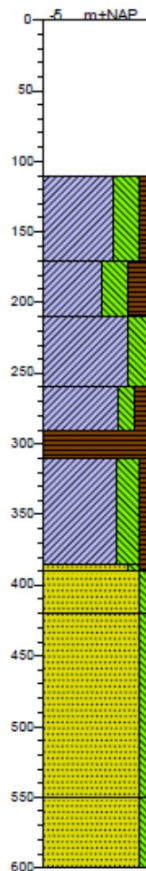
Boring: 210

X: 150940,00
Y: 488629,00



Boring: 211

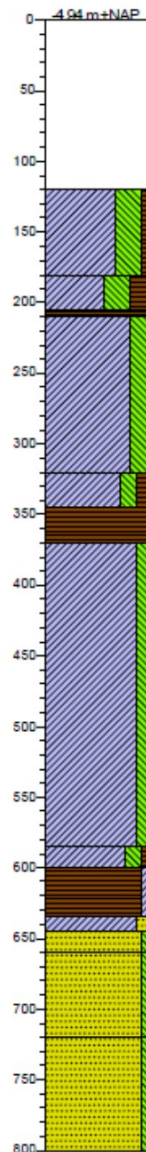
X: 150975,00
Y: 488649,00



0	akker
	Geleidelijk, Weinig gevlekt grijs
110	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig schelphoudend, bruin/grijs, ZL, geleidelijk, zandlagen
170	Klei, uiterst siltig, sterk humeus, sterk plantenresten houdend, zwak houthoudend, donker zwartgrijs, AL, scherp
210	Klei, sterk siltig, zwak riethoudend, lichtgrijs, WLPk, scherp, kalkrijk
260	Klei, matig siltig, matig humeus, matig riethoudend, lichtgrijs, WLPk, diffuus, kalkloos
290	Veen, mineraalarm, bruin, HV, geleidelijk
310	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk riethoudend, grijsbruin, WLPk, diffuus, aan de basis humeus, kalkloos
380	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, matig riethoudend, donkergrijs, Gebi korrels, verspoeld, geleidelijk, A-horizont
420	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig riethoudend, licht paarsgrijs, Mogelijk hksp, geleidelijk, E-horizont
	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig plantenhoudend, lichtgrijs, JDZ, mogelijk verspoeld?, C-horizont
550	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, ODZ, leemlagen, C-horizont
600	

Boring: 212

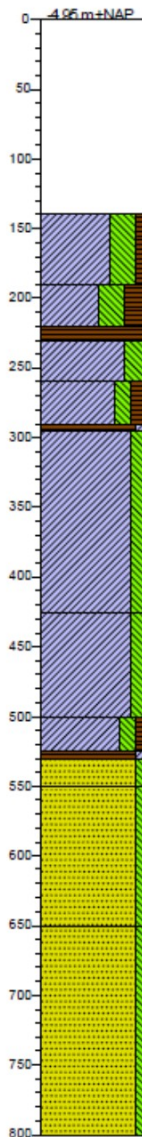
X: 151010,00
Y: 488669,00



0	akker
	Geleidelijk, Weinig gevlekt grijs
120	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig schelphoudend, bruin/grijs, ZL, geleidelijk, zandlagen
180	Klei, uiterst siltig, sterk humeus, sterk plantenresten houdend, zwak houthoudend, donker zwartgrijs, AL, scherp
210	Veen, mineraalarm, bruinzwart, FL, scherp
	Klei, sterk siltig, zwak riethoudend, lichtgrijs, WLPk, enkele zandlaagjes, scherp, kalkrijk
320	Klei, matig siltig, matig humeus, matig riethoudend, lichtgrijs, WLPk, diffuus, kalkloos
345	Veen, mineraalarm, bruin, HV, geleidelijk
370	Klei, matig siltig, matig riethoudend, grijs, WLPk, geleidelijk
585	Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk riethoudend, grijsbruin, WLPk, onderin veenlagen, diffuus, kalkloos
600	Veen, zwak kleilig, bruin, BV, scherp
635	Klei, matig zandig, donker beige/grijs, Verspoeld, scherp
645	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Verspoeld dz, scherp
660	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, JDZ, C-horizont
720	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, ODZ, leemlagen, C-horizont
800	

Boring: 213

X: 151044,00
Y: 488689,00



0 akker
Geleidelijk, weinig gevlekt grjs

140 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig schelphoudend, bruinrjs, ZL, geleidelijk, zandlagen

190 Klei, uiterst siltig, sterk humeus, sterk plantenresten houdend, zwak houthoudend, donker zwartgrjs, AL, diffuus

220 Veen, mineraalarm, bruinzwart, FL, scherp

250 Klei, sterk siltig, zwak riethoudend, lichtgrjs, WLPk, enkele zandlaagjes, scherp, kalkrijk

295 Klei, matig siltig, matig humeus, matig riethoudend, lichtgrjs, WLPk, diffuus, kalkloos

Veen, zwak kleilig, bruin, HV, geleidelijk

Klei, matig siltig, matig riethoudend, lichtgrjs, WLPk, geringe niveaulies, scherp, aan de top humeus, kalkarm

425 Klei, matig siltig, zwak riethoudend, grjs, WLPk, diffuus, kalkloos

500 Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk riethoudend, grijsbruin, WLPk, diffuus, kalkloos

530 Veen, zwak kleilig, bruin, BV, scherp

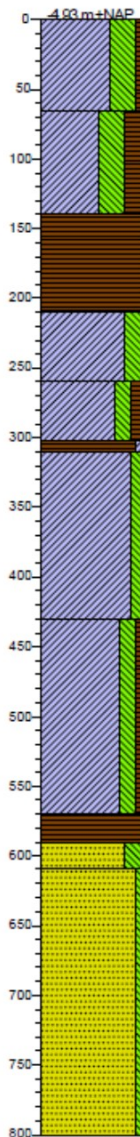
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinrjs, Verspoeld, detrituslagen, geleidelijk

Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrjs, JDZ, C-horizont

650 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrjs, ODZ, leemlagen, C-horizont

Boring: 214

X: 151079,00
Y: 488709,00



0 akker
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig schelphoudend, bruinrjs, ZL, geleidelijk, zandlagen

65 Klei, uiterst siltig, sterk humeus, sterk plantenresten houdend, zwak houthoudend, donker zwartgrjs, AL, diffuus

140 Veen, mineraalarm, zwak schelphoudend, bruinzwart, FL, scherp

210 Klei, sterk siltig, zwak riethoudend, lichtgrjs, WLPk, geleidelijk, kalkrijk

260 Klei, matig siltig, matig humeus, matig riethoudend, lichtgrjs, WLPk, diffuus, kalkloos

302 Veen, zwak kleilig, bruin, HV, scherp

310 Klei, matig siltig, matig riethoudend, grjs, WLPk, geleidelijk

430 Klei, matig siltig, zwak humeus, sterk riethoudend, grijsbruin, WLPk, onderin veenlagen, diffuus, kalkloos

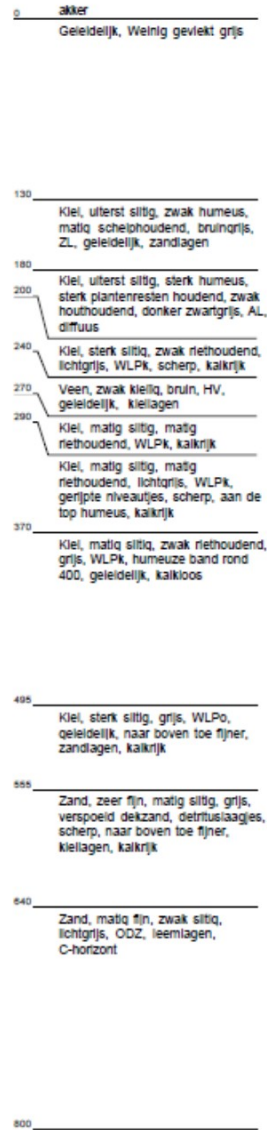
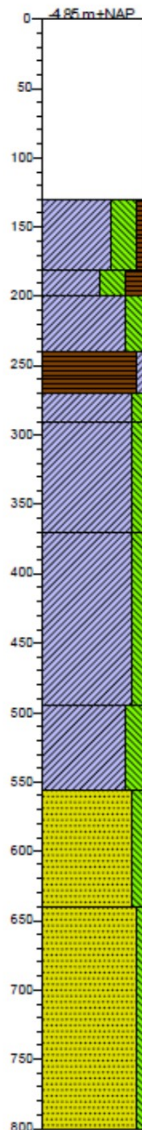
570 Veen, mineraalarm, bruin, BV, scherp

580 Zand, matig fijn, sterk siltig, grjs, Verspoeld

610 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrjs, ODZ, leemlagen, C-horizont

Boring: 215

X: 151113,00
Y: 488729,00



Boring: 216

X: 151148,00
Y: 488750,00

