EARTH

THINK DIFFERENT · MAKE A DIFFERENCE

BEDRIJVENPARK A37, EMMEN, GEMEENTE EMMEN

Een inventariserend veldonderzoek (IVO-O verkennende en karterende fase) door middel van boringen

EARTH Integrated Archaeology Rapporten 261

EARTH

THINK DIFFERENT · MAKE A DIFFERENCE

BEDRIJVENPARK A37, EMMEN, GEMEENTE EMMEN

Een inventariserend veldonderzoek (IVO-O verkennende en karterende fase) door middel van boringen

EARTH Integrated Archaeology Rapporten 261

COLOFON

EARTH Integrated Archaeology Rapporten 261
Bedrijvenpark A37, Emmen, gemeente Emmen. Een inventariserend veldonderzoek (IVO-O verkennende en karterende fase) door middel van boringen

Auteurs: E.M. Arler, I. Devriendt, W. van Zijverden, S. Rumping & J. de Moor

In opdracht van: Goldbeck Nederland BV

Disclaimer:
Foto's en tekeningen: EARTH Integrated Archaeology, 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.

EARTH Integrated Archaeology aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Autorisatie:
Drs. T. Vanderhoeven
EARTH Integrated Archaeology B.V.
Senior KNA-archeoloog



© EARTH Integrated Archaeology Amersfoort, juli 2023

EARTH Integrated Archaeology B.V.
Fortranweg 1-7
3821 BK Amersfoort

t 033-4554127
e contact@earth-archaeology.com
w earth-archaeology.com

Versiebeheer: concept rapport 12-07-2023
ISSN: 2211-1077

INHOUD

COLOFON 3
INHOUD 5
SAMENVATTING 7
Doelstelling en methode 7
Resultaten 7
advies 8
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS 11
1 INLEIDING 12
1.1 Aanleiding van het onderzoek 12
1.2 Doel- en vraagstelling 15
1.3 Archeologisch verwachtingsmodel 16
1.4 Leeswijzer 17
2 VERKENNEND BOORONDERZOEK 18
2.1 Inleiding en werkwijze 18
2.2 Resultaten 19
2.3 Conclusies en advies verkennend booronderzoek 24
3 KARTEREND BOORONDERZOEK 26
3.1 Inleiding en werkwijze 26
3.2 Resultaten 28
4 CONCLUSIES EN ADVIES 35
4.1 Conclusies 35
4.2 Advies 36
LIJST MET AFBEELDINGEN EN TABELLEN 38
LITERATUUR 39
BIJLAGE 1: BOORSTATEN VERKENNEND BOORONDERZOEK 40
BIJLAGE 2: ANALYSE ZEEFRESIDUEN 41
BIJLAGE 3: 14C DATERING 43

SAMENVATTING

In opdracht van Goldbeck Nederland BV heeft EARTH Integrated Archaeology in mei en juni 2023 een Inventariserend Veldonderzoek (IVO) verkennende en karterende fase door middel van boringen uitgevoerd in een plangebied op het bedrijventerrein A37, gemeente Emmen. Hier zijn grond verstorende werkzaamheden ten behoeve van de nieuwbouw van een bedrijfspand voorzien.
Binnen het vigerende bestemmingsplan ligt het plangebied binnen een zone met dubbelbestemming archeologie en heeft een middelhoge tot hoge verwachting. Hiervoor geldt dat archeologisch onderzoek vereist is bij bodemingrepen die dieper reiken dan 30 cm –mv in een plangebied groter dan 1000 m^2.

DOELSTELLING EN METHODE

Het doel van een Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O) is om vast te stellen of de gespecificeerde verwachting op basis van het bureauonderzoek klopt en om eventueel de verwachting op basis van het booronderzoek bij te stellen. Bij de eerste fase van het onderzoek staat de vraag centraal wat de vormeenheden van het landschap in het onderzoeksgebied zijn en hoe die van invloed kunnen zijn geweest op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het karterend booronderzoek (fase 2) is gericht op het opsporen van archeologische vindplaatsen in zones in het plangebied waar bij het verkennend booronderzoek is vastgesteld dat daar een hoge verwachting is op het aantreffen van vindplaatsen (uit de steentijd).
Het onderzoek is uitgevoerd volgens de eisen die in de KNA 4.1 worden gesteld aan een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek verkennende en karterende fase door middel van boringen. De verkennende boringen zijn uitgevoerd met behulp van een 7 cm edelmanboor en een 3 cm gutsboor. De karterende boringen zijn uitgevoerd met behulp van een 15 cm edelmanboor. In totaal zijn in het plangebied 51 verkennende boringen en 255 karterende boringen gezet tot een diepte van maximaal 2 meter onder maaiveld

RESULTATEN

Op basis van de verkennende en karterende boringen bestaat de bodemopbouw in het plangebied aan de basis uit keileem, afgezet door het laatste landijs dat Nederland heeft bereikt. Daarboven ligt een pakket dekzand met een dikte van 100 tot 50 cm. In de top van het dekzand heeft bodemvorming plaatsgevonden. In een groot deel van de boringen is er op het dekzand nog een restant van het hoogveen te vinden. Op basis van een ^{14}C-datering van de onderkant van het veen, is het dekzandlandschap geschikt geweest voor bewoning vanaf het Laat Paleolithicum tot en met het laat Mesolithicum.

De resultaten van het booronderzoek geven aan dat in het plangebied sprake is van een grotendeels intact dekzandlandschap. Zoals verwacht is er binnen het plangebied geen sprake van een intact veenlandschap. Het archeologische niveau wordt gevormd door de top van het intacte dekzand. Deze top bevindt zich tussen 190 cm -mv en direct aan maaiveld, maar over het algemeen binnen een meter onder maaiveld. Eventuele verstoring van dit niveau heeft recent plaatsgevonden, hoogstwaarschijnlijk door het afgraven van het afdekkende veen rond 2000, het bouwrijp maken en andere bouwwerkzaamheden in de omgeving.

In 34 van de 226 monsters genomen tijdens het karterend booronderzoek is duidelijk antropogeen vuursteen aanwezig, deze indicatoren zijn verspreid over het gehele plangebied aanwezig, met een lichte voorkeur naar de hogere delen van het dekzandlandschap. Het betreft splinters en afslagen of fragmenten daarvan die vaak goed bewaard zijn. Dit wijst op de aanwezigheid van meerdere vuursteenclusters in de bodem. In vier boringen zijn natuurstenen splinters aangetroffen die als antropogeen materiaal geïnterpreteerd worden.

ADVIES

Het verkennend en karterend booronderzoek bevestigt de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek. Binnen het plangebied is een afgedekt intact dekzandlandschap aangetroffen. Dit betekent dat er een hoog risico geldt op archeologische resten uit de vroege Steentijd (Laat-Paleolithicum/ 11.000-9.000 voor Chr.) tot en met de midden Steentijd (Laat-Mesolithicum/ 6.450-5.300 voor Chr.). Uit de karterende boringen blijkt dat verspreid over het gehele plangebied door mensen bewerkte stukken vuursteen voorkomen, welke wijzen op een intact prehistorisch landschap met meerdere locaties die door de mens zijn gebruikt. Vindplaatsen uit deze tijd bestaan uit sporen en vondsten van alledaagse activiteiten zoals wonen, koken, jagen, gereedschappen maken, begraven etc.

Conform de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (2007) dienen archeologische waarden binnen het plangebied in situ te worden behouden en planologisch beschermt. Dit is echter niet mogelijk binnen de beoogde inrichting van het plangebied door de bouw van een distributiecentrum. Indien besloten wordt om het plangebied conform de plannen te ontwikkelen, zal de bodem en daarmee het erfgoed verstoord worden. Om de kennis over dit erfgoed te behouden en toch de ontwikkeling mogelijk te maken, adviseert EARTH een vraag gestuurd vervolgonderzoek waarmee de kosten en doorlooptijd worden beheerst. Hiervoor adviseert EARTH onderstaande stappen:

Stap 1: Vaststellen taakstellend budget

Om het risico archeologie binnen het project effectief te beheersen, is het van belang om het einddoel helder voor ogen te hebben. In dit kader moeten de Gemeente en opdrachtgever in

afstemming met het bevoegd gezag bepalen welk budget beschikbaar is voor archeologie en proportioneel is en binnen welk tijdsbestek het onderzoeksproces moet worden afgerond.

Stap 2: Opstellen onderzoeksplan

Wanneer het taakstellend budget en de beschikbare doorlooptijd is vastgesteld, wordt een onderzoeksplan opgesteld om de beoogde doelstelling te bereiken. Het onderzoeksplan bestaat uit verschillende onderzoeksstappen die elk aan een budget worden gekoppeld zodat het totale onderzoeksproces het taakstellend budget niet overschrijdt. In het onderzoeksplan wordt bepaald welke onderzoeksthema's relevant zijn voor het plangebied, welk type vindplaatsen verwacht worden en welke specifieke onderzoeksvragen hieraan gesteld moeten worden.

Stap 3: Uitvoering onderzoeksplan

Binnen het gehele plangebied wordt nader onderzoek uitgevoerd met als doel om meer inzicht te krijgen in de omvang en het type vindplaats(en) in het Steentijd landschap. De wijze van uitvoering wordt nader uitgewerkt in het onderzoeksplan.

Stap 4: Selectie vervolgonderzoek

Op basis van de resultaten van het nader onderzoek wordt een strenge selectie van vindplaatsen gemaakt. Keuzes worden hierbij gemaakt op basis van het beschikbare budget en de mogelijkheid tot het verwerven van nieuwe kennis.

Stap 5: Vraaggestuurd Programma van Eisen

Voor de vindplaatsen die zijn geselecteerd voor vervolgonderzoek, wordt een vraag gestuurd Programma van Eisen opgesteld.

Stap 6: Beheersen onderzoek

Nadat het vraag gestuurd PvE is opgesteld, worden doelgericht vervolgonderzoeken uitgevoerd. Om ervoor te zorgen dat de beschikbare budgetten niet overschreden worden is sterk projectmanagement van groot belang. Hiervoor wordt vooraf vastgelegd op welke wijzen wordt gestuurd op geld, doorlooptijd, kwaliteit, informatie en organisatie. In deze fase dienen continu keuzes worden gemaakt die inhoudelijk zijn gefundeerd.

Stap 7: Meerwaarde creëren voor publiek

Archeologisch onderzoek draagt bij aan maatschappelijke vraagstukken zoals klimaatverandering, conflict en migratie. Kennis van het verleden leidt tot een beter oordeel over de toekomst. Daarnaast kan archeologie als een kans benut worden bij projectontwikkeling om meerwaarde en goodwill te creëren. Archeologie zorgt namelijk voor een 'sense of place' en een 'sense of identity'. Op welke

wijze de archeologie in de Emmen gebruikt wordt om het publiek te bereiken zal nader uitgewerkt te worden.

Het bovenstaande vormt een selectieadvies en dient te worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag, de Gemeente Emmen. Op basis van dit onderzoek zal de bevoegde overheid een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met het risico archeologie. Het bevoegd gezag kan afwijken van het door EARTH gegeven advies.

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

EARTH projectnummer	2023-038
Datum	12-07-2023
Projectnaam	Bedrijvenpark A37
Toponiem	Emmen, bedrijvenpark A37
Plaats	Emmen
Gemeente	Emmen
Provincie	Drenthe
Oppervlakte plangebied	Ca. 10 hectare
Kaartbladnummer	18 C
Centrumcoördinaten plangebied	260.986 / 528.911
Huidig grondgebruik	Grasland
Aanleiding onderzoek	Nieuwbouw bedrijfspand
Onderzoeksmelding / Zaak ID Archis3	5431417100
Uitvoerder	EARTH Integrated Archaeology B.V. Fortranweg 1-7 3821 BK Amersfoort Tel.: 033-4554127 Email: contact@earth-archaeology.com
Contactpersoon	T. Vanderhoeven T: 033 455 41 27 E: t.vanderhoeven@earth-archaeology.com
Opdrachtgever	Goldbeck Nederland b.v.
Contactpersoon	Dhr. D. Kuiken
Bevoegd Gezag	Gemeente Emmen Dhr. B. Winkel: bert.winkel@emmen.nl Dhr. M. Veenma: m.veenma@emmen.nl
Adviseur archeologie Bevoegd Gezag	Dhr. A. Vissinga: albert.vissinga@hetoversticht.nl Dhr. O. Satijn: olaf.satijn@hetoversticht.nl
Goedkeuring door Bevoegd Gezag	N.v.t., conceptrapport
Uitvoeringsperiode veldonderzoek	Veldwerk: mei (verkennend), juni (karterend) 2023 Analyse: mei/ juni 2023 Rapportage: juli 2023
Beheerder en plaats documentatie	- EARTH Integrated Archaeology BV, Amersfoort - Noordelijk Archeologisch Depot, Nuis - Archis 3 en DANS
Namenlijst	- Dr. J. de Moor, Senior KNA Prospector (actornr. 84417778) - Drs. T. Vanderhoeven, Senior KNA Archeoloog (actornr. 54209623) - Dr. W. van Zijverden, Senior KNA Prospector (actornr. 10369578) - Drs. E.M. Arler, Fysisch geograaf / KNA prospector Ma in opleiding - S. Rumping, Fysisch geograaf / KNA prospector Ba in opleiding - Dr. I. Devriendt / Senior KNA Specialist Materialen (actornr. 20622991)

1 INLEIDING

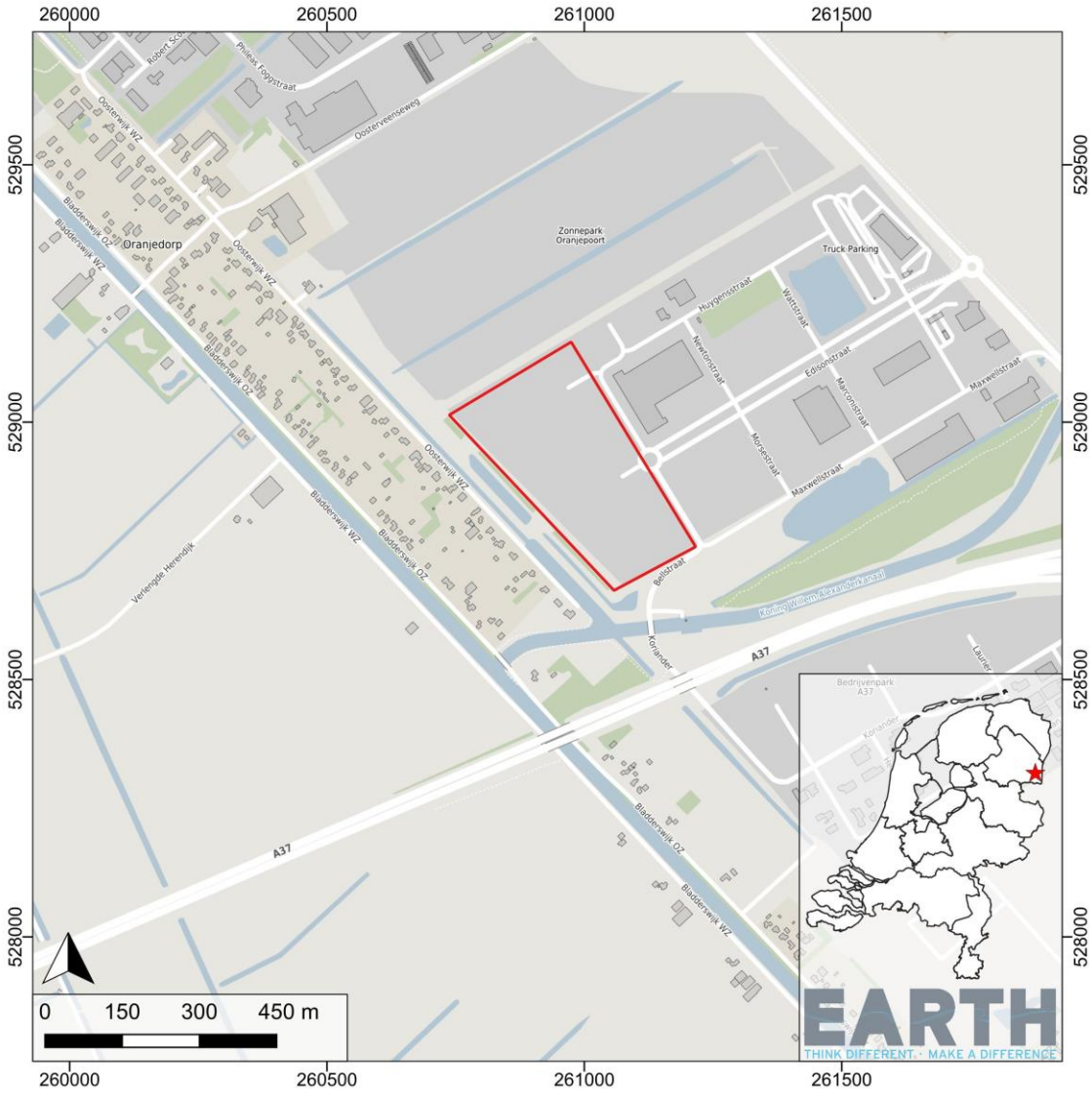
1.1 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

In opdracht van Goldbeck Nederland BV heeft EARTH Integrated Archaeology in mei en juni 2023 een Inventariserend Veldonderzoek (IVO) verkennende en karterende fase door middel van boringen uitgevoerd in een plangebied op het bedrijventerrein A37, gemeente Emmen (*Afbeelding 1*). Hier zijn grond verstorende werkzaamheden ten behoeve van de nieuwbouw van een bedrijfspand voorzien.

Het plangebied ligt volgens de gemeentelijke archeologische beleidskaart in een zone met waarde 4, gebieden met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Volgens bestemmingsplan "Emmen, Bedrijvenpark A37" heeft het plangebied een dubbelbestemming archeologie – waarde 4[1]. Via de gemeentelijke archeologische beleidskaart is af te leiden dat hiervoor geldt dat archeologisch onderzoek vereist is bij bodemingrepen die dieper reiken dan 30 cm –mv in een plangebied groter dan 1000 m^2. In het eerder uitgevoerde bureauonderzoek is geadviseerd om een verkennend booronderzoek uit te voeren.[2] Dit advies is door Bevoegd Gezag overgenomen.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de vergunningsaanvraag voor de gebiedsontwikkeling en was noodzakelijk om te bepalen of bij de voorgenomen activiteiten de kans bestaat dat archeologische resten in de ondergrond worden aangetast.

[1] *Geraadpleegd via www.ruimtelijkeplannen.nl op 01-06-2023*
[2] *Jansen of Lorkeers 2022.*



Afbeelding 1: Ligging van het plangebied (rood) (bron: OpenStreetMap®, via openbasiskaart.nl[3]).

Het plangebied ligt in het bedrijvenpark A37 in Emmen, ten oosten van Oranjedorp en ten noorden van het Koning Willem-Alexanderkanaal. Op het moment van schrijven is het gebied in gebruik als grasland. Voorheen maakte het gebied uit van een veenontginningsgebied en bestond het uit drie noordoost zuidwest lopen percelen. Rond 2000 was het gebied nog bedekt met ca. 2 m veen. Voor het bouwklaar maken is dit veen grotendeels afgegraven met een dragline of sleepgraver.[4] De onderkant van het veen was van een ander type, welke vaak 'vervuild' is met sediment als zand en klei. Dit was ongeschikt voor de beoogde doeleinden en is daarom niet afgegraven. Rond 2005 is het plangebied bouwklaar gemaakt voor het bedrijventerrein en zijn er in het plangebied twee wegen

[3] *Vrijgegeven onder de Open Data Commons Open Database License (ODbL) door de OpenStreetMap Foundation (OSMF); documentatie is vrijgegeven onder de licentie Creative Commons Naamsvermelding-Gelijk delen 2.0 2.0 (CC BY-SA 2.0).*
[4] *Persoonlijke communicatie met gemeentelijk ambtenaar.*

aangelegd, alsook riolering in hetzelfde tracé als de wegen. Dit tracé is op de luchtfoto uit 2022 nog te zien, hoewel de wegen hier al verwijderd zijn ter voorbereiding op de bouw (*Afbeelding 2*). Het riool langs de noordelijke weg loopt in zuidwestelijke richting door tot de rand van het plangebied. Langs de rotonde en een deel van de noordelijke weg lopen ook elektriciteitsleidingen. Sinds het bouwklaar maken is het plangebied enkel ingezet als grazingsgebied voor vee. Het maaiveld ligt tussen 20 en 21 m +NAP.



Afbeelding 2: Ligging van het plangebied (bron: PDOK).

1.2 DOEL- EN VRAAGSTELLING

Het doel van een Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O) is om vast te stellen of de gespecificeerde verwachting op basis van het bureauonderzoek klopt en om eventueel de verwachting op basis van het booronderzoek bij te stellen.
Bij de eerste fase van het archeologisch onderzoek staat de vraag centraal wat de vormeenheden van het landschap in het onderzoeksgebied zijn en hoe die van invloed kunnen zijn geweest op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Daarnaast staat centraal wat de kansarme en de kansrijke zones voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen in het plangebied.

Voor de eerste fase van dit inventariserend veldonderzoek zijn de volgende vragen van toepassing:

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Op welke diepte onder maaiveld bevinden zich de natuurlijke afzettingen en waaruit bestaan deze?
- Zijn er potentiële archeologische niveaus aanwezig? Zijn er aanwijzingen voor verspoeling/erosie van het archeologisch niveau? Zo ja, wanneer heeft dit plaatsgevonden?
- Welke verstoringen zijn geconstateerd en welke invloed kunnen deze hebben gehad op mogelijk aanwezige archeologische resten?
- Welke methoden zijn geschikt om in te zetten bij archeologisch vervolgonderzoek?

Het karterend booronderzoek (fase 2) is gericht op het opsporen van archeologische vindplaatsen in zones in het plangebied waar bij het verkennend booronderzoek is vastgesteld dat daar een hoge verwachting is op het aantreffen van vindplaatsen (uit de steentijd). Daarbij zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing:

- Zijn er archeologische indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen?
- Wat is de diepteligging van eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen t.o.v. maaiveld en NAP?
- Wat is de stratigrafische positie van de laag waarin de archeologische indicatoren zijn aangetroffen?
- Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het Pleistocene oppervlak?
- Welke methoden zijn geschikt om in te zetten bij archeologisch vervolgonderzoek?

In Nederland dient het toetsen van de archeologische verwachting uitgevoerd te worden op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1). Het gehele onderzoek is uitgevoerd volgens de eisen die in de KNA 4.1 worden gesteld aan een inventariserend veldonderzoek verkennende en karterende fase door middel van boringen (protocol 4003 IVO-O). De

gemeente Emmen heeft voor het uitvoeren van een Inventariserend Veldonderzoek door middel van boringen geen aanvullende uitvoeringskaders vastgesteld.

1.3 ARCHEOLOGISCH VERWACHTINGSMODEL[5]

Archeologische verwachting	Middelhoog
Periode	Laat-Paleolithicum - Midden-Neolithicum
Complextypen	Kampementen, nederzettingen, grafvelden
Stratigrafische positie	In top van dekzand, mogelijk onder een veenrestant

Archeologische verwachting en periode

Het plangebied ligt op een zuidelijke uitloper van de Hondsrug. Het ligt op de overgang van de Hondsrug ten oosten naar een dal ten westen van het plangebied. Vermoedelijk is deze landschappelijke situatie aantrekkelijk geweest voor bewoning en bijvoorbeeld voor jacht- of extractiekampen. Dergelijke gradiëntzones zijn vooral gedurende de steentijd aantrekkelijk geweest, voornamelijk wanneer er in de buurt sprake is van vers vis- en drinkwater. Zodoende geldt een hoge verwachting vanaf het Laat-Paleolithicum. Gedurende het Midden-Neolithicum is het gebied bedekt geraakt met veen. Het plangebied was sindsdien in een nat en ontoegankelijk veenmoeras gelegen. Tot aan de ontginning en vervening in de 19e en 20e eeuw is het vermoedelijk onaantrekkelijk geweest voor bewoning en bijvoorbeeld akkerbouw. In dergelijke veengebieden worden echter wel archeologische resten gevonden. Voorbeelden zijn veen- of knuppelwegen (zoals de houten veenweg aan de Herenstreek) en rituele deposities (‘heiligdommen’, offers). Gezien de verwachting dat het veen in het plangebied grotendeels is verdwenen wordt dit type vindplaats niet verwacht. Zodoende geldt alleen een middelhoge verwachting op resten uit het Laat-Paleolithicum – Midden-Neolithicum. Voor de overige perioden (Midden-Neolithicum – Nieuwe Tijd) geldt een lage verwachting gezien de ligging in een veengebied en het ontbreken van bebouwing op historisch-topografische kaarten.

Stratigrafische positie

Archeologische resten uit de periode Laat-Paleolithicum-Midden-Neolithicum bevinden zich in de top van het dekzand. Op basis van geologische boringen en archeologische onderzoeken in de omgeving kan plaatselijk nog een veenrestant aanwezig zijn, vermoedelijk tussen 10-30 cm dik. In het dekzand kunnen sporen van bodemvorming (podzolering) worden aangetroffen. Dit is indicatief voor de mate van intactheid van het dekzand. In het terrein ten noordwesten van het plangebied is veelal een B-horizont aangetroffen, al dan niet afgedekt met een E-horizont. Vermoedelijk is het archeologisch relevante niveau op circa 30 á 40 cm -Mv te verwachten. Plaatselijk kan sprake zijn van een veenrestant boven het dekzand. Op andere locaties is het veen geheel verdwenen of opgenomen in de bouwvoor. Waarschijnlijk is in het plangebied een vergelijkbare bodemopbouw te verwachten.

[5] *Overgenomen uit Transect-rapport 4197*

Complextypen

In het plangebied kunnen nederzettingssporen worden aangetroffen, hetzij in de vorm van (seizoensgebonden) jachtkampementen, hetzij in de vorm van huisplaatsen (boerderijen, gedurende het Midden-Neolithicum). Jachtkampementen kenmerken zich door een dichte vondstenstrooiing van onder andere fragmenten bewerkt vuursteen en houtskool, hetgeen met name afhankelijk is van de langdurigheid en/of intensiteit van eventuele bewoning op die plek. Er worden ook grondsporen verwacht in de vorm van houtskoolrijke kuilen (Mesolithicum). De omvang van vindplaatsen kan variëren tussen circa 100 en 1000 m^2. De aanwezigheid hiervan is in eerste instantie afhankelijk van de intactheid van de top van het dekzand in het gebied. Archeologische resten uit het Midden-Neolithicum worden verwacht in de vorm van nederzettingsterreinen, grafvelden en sporen van landgebruik (bijvoorbeeld akkers). Het is echter onzeker exact wanneer het gebied met veen bedekt is geraakt. Mogelijk was het plangebied gedurende deze periode al te nat voor bewoning en werden veelal de hogere ruggen in de omgeving verkozen.

Prospectiekenmerken, zoekstrategie en advies

Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verworven resultaten is het in eerste instantie de vraag in hoeverre de bodemopbouw in het plangebied nog intact is. De top van het dekzand kan namelijk als gevolg van bijvoorbeeld vervening en agrarisch gebruik verstoord zijn geraakt. Het is echter ook goed mogelijk dat er nog delen van het plangebied als intact te beschouwen zijn. De archeologische verwachting kan worden getoetst door middel van het bepalen van de mate van intactheid van het dekzand. Wanneer er nog sporen van bodemvorming aanwezig zijn (bijvoorbeeld E- en/of B-horizonten), al dan niet afgedekt met een veenrestant, kan de archeologische verwachting worden gehandhaafd. Om dit te kunnen toetsen, dient de lithologische opbouw van de ondergrond en de mate van intactheid van de bodem te worden vastgelegd. Dit kan plaatsvinden door middel van een verkennend booronderzoek. Op grond van dit onderzoek kan dan een uitspraak worden gedaan of en in hoeverre archeologische resten te verwachten zijn.

1.4 LEESWIJZER

In de samenvatting zijn de resultaten van het archeologisch booronderzoek en het advies beknopt weergegeven. In hoofdstuk 1 wordt de achtergrondinformatie van het project besproken, alsmede de archeologische verwachting. In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het verkennend booronderzoek weergegeven en besproken. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het karterend booronderzoek weergegeven en besproken. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies weergegeven en is een advies opgenomen. Alle gegevens van de uitgevoerde verkennende boringen zijn opgenomen in Bijlage 1. Alle gegevens van de uitgevoerde karterende boringen zijn opgenomen in Bijlage 2.

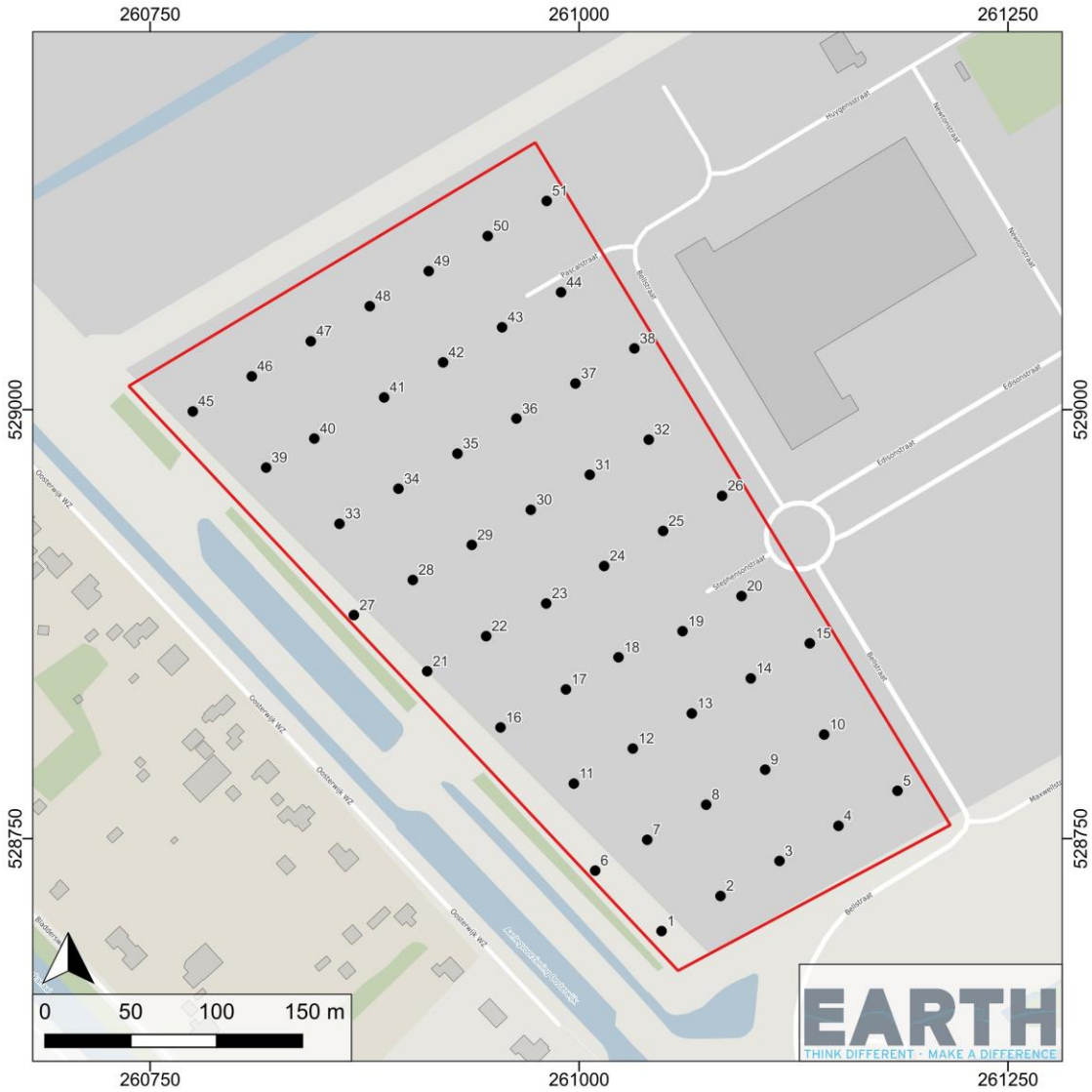
2 VERKENNEND BOORONDERZOEK

2.1 INLEIDING EN WERKWIJZE

De boringen zijn uitgevoerd met behulp van een 7 cm edelmanboor en een 3 cm gutsboor. De locaties van de boringen zijn voorafgaand aan het onderzoek in een GIS uitgezet, waarbij de XY-coördinaten zijn bepaald. De locaties en NAP hoogtes van de boorpunten zijn in het veld met behulp van een DGPS bepaald. Alle boringen zijn beschreven conform de eisen van de Leidraad Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 5.2.[6] Binnen de ASB wordt de lithologische beschrijving van de NEN5104 gebruikt en wordt de bodemkundige indeling van Stiboka gebruikt.[7] Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform de BRL SIKB 4000 (Protocol 4003 IVO-O) en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.1.[8] Voor aanvang van het veldwerk is een Plan van Aanpak opgesteld, is het onderzoek aangemeld bij Archis en zijn KLIC meldingen uitgevoerd.

In het plangebied waren 51 boringen gepland in een driehoeksgrid van 40 bij 50 meter. De boorpuntenkaart is weergegeven in *Afbeelding 3*. De boringen zijn waar mogelijk tot in de C-horizont van het dekzand gezet of onderliggende keileem gezet. De boringen zijn tot een diepte tussen de 0,8 en 2 m -mv gezet. Twee boringen zijn dubbel gezet om de onderkant van het veen netjes uit een gutsboor te bemonsteren voor ^{14}C-dateringen.

[6] *Bosch 2008.*
[7] *De Bakker & Schelling 1989.*
[8] *SIKB 2018.*



Afbeelding 3: Boorpuntenkaart.

2.2 RESULTATEN

Uit de boringen is gebleken dat de bodemopbouw in het plangebied aan de basis bestaat uit sterk tot matig zandige leem of matig siltig, uiterst fijn zand, in beide gevallen licht grindig en kalkloos. Dit pakket is in ongeveer de helft van de boringen aan de onderkant aangetroffen. Hierboven ligt matig siltig, uiterst fijn zand waarin bodemvorming heeft plaatsgevonden. Waar deze bodems intact zijn bestaan ze uit AE of E, B en C horizonten, ook wel een podzolprofiel genoemd (*Afbeelding 4*).[9] In een groot deel van de boringen zijn de profielen afgetopt, maar is de B horizont nog aanwezig. Slechts in

[9] *A horizont: vegetatielaag en oorspronkelijk loop oppervlak. E horizont: uitspoelingslaag, uitgespoeld onder invloed van humuszuren uit een bovenliggende vegetatielaag. B horizont: Inspoelingslaag van een vegetatielaag en eventueel uit de E horizont. C horizont: Moedermateriaal, het oorspronkelijke natuurlijke materiaal zonder bodemvorming.*

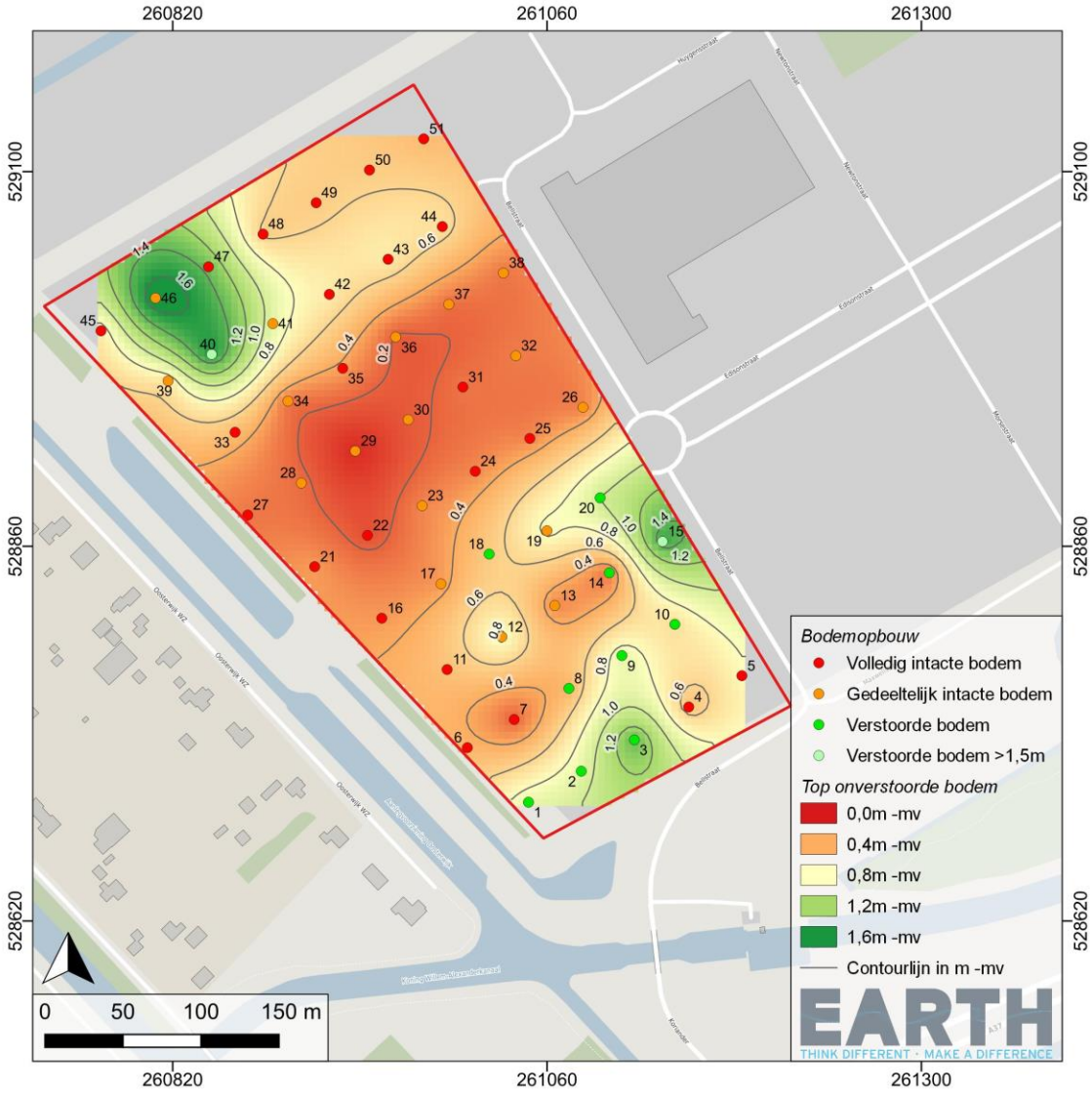
9 boringen was er enkel een C horizont te zien. In de boringen waar het dekzand nog intact aanwezig is, is dit tussen de 100 en 50 cm dik. In de helft van de boringen was een laag veen boven dit fijne zand te vinden, variërend in dikte tussen 2 en 55 cm dik, met in de meeste boringen een dikte van +/- 10 cm. De meeste boringen met veen werden in het noorden en zuiden van het plangebied gezet, met de dikste veenlagen in de noordwest en zuidoosthoek. In het veen zijn houtresten aangetroffen, vanwege het sterk veraarde en amorfe karakter van het veen kon verder geen veensoort worden bepaald. De bovenkant van het profiel wordt gevormd door opgebrachte grond dan wel omgeploegd zand en veen. Het bestaat uit matig humeus, matig siltig, fijn zand. Af en toe bevat het brokken veen of juist schoon zand. De dikte van dit pakket varieert sterk en in twee boringen vormt het de gehele ondergrond.

Het grindige leem en fijne zand is geÏnterpreteerd als keileem dat oorspronkelijk is afgezet als grondmorene onder een ijskap. Deze morene is ontstaan toen landijs tijdens de voorlaatste ijstijd (het Saalien; +/- 350 tot 130 duizend jaar geleden) over Nederland stroomde.[10] Een zuidoostelijke ijsstroom heeft toen de Hondsrug gevormd, waarop het plangebied gelegen is. Deze afzetting wordt lithostratigrafisch gerekend tot de Formatie van Drente, Laagpakket van Gieten.[11] Het pakket keileem is afgedekt met een pakket zeer fijn zand, dat geïnterpreteerd is als een pakket dekzand. Dit is afgezet tijdens de laatste ijstijd (het Weichselien; 115 tot 11,7 duizend jaar geleden). [12] In de laatste ijstijd heeft het landijs Nederland niet bereikt, maar was het wel zeer koud en droog. Door een gebrek aan vegetatie kon er met name in de laatste fase van de ijstijd veel zand verstuiven, waardoor er over het grootste deel van Nederland een laag zand werd afgezet, beter bekend als dekzand. Dit dekzand wordt gerekend tot de formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden.[13] De eerder benoemde bodemvorming heeft plaatsgevonden in de top van dit dekzand.

Het veen dat in de helft van de boringen werd aangetroffen is buiten de rivierdalen en de kustvlakte gevormd als hoogveen. Dit veen valt daarom lithostratigrafisch onder de Nieuwkoop formatie, laagpakket van Griendtsveen. [14] Hoogveen vormt zich onder invloed van regenwater. Doordat het al aanwezige veen dit water goed vasthoudt, wordt het waterniveau boven het normale grondwaterniveau verhoogd. Het gehalte aan minerale stoffen neemt daarom af, waardoor veenmos of *sphagnum* kan gaan groeien. Dit plantje vormt dikke kussens en houdt het regenwater goed vast, waardoor het veen zichzelf in stand houdt en uitbreidt zolang er genoeg regen valt.[15] Het veen moet daarbij wel op een nattere plek beginnen, bijvoorbeeld een oud dal of meertje. De uitbreiding van het hoogveenkussen is een langdurig proces van duizenden jaren. Niet heel Drenthe was daarom in

[10] *Stouthamer er al., 2015.*
[11] *De Mulder et al. 2003. https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/laagpakket-van-gieten*
[12] *Stouthamer er al., 2015.*
[13] *De Mulder et al. 2003. https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/laagpakket-van-wierden*
[14] *De Mulder et al. 2003. https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/laagpakket-van-griendtsveen*
[15] *https://www.geologievannederland.nl/landschap/landschapsvormen/hoogveen*

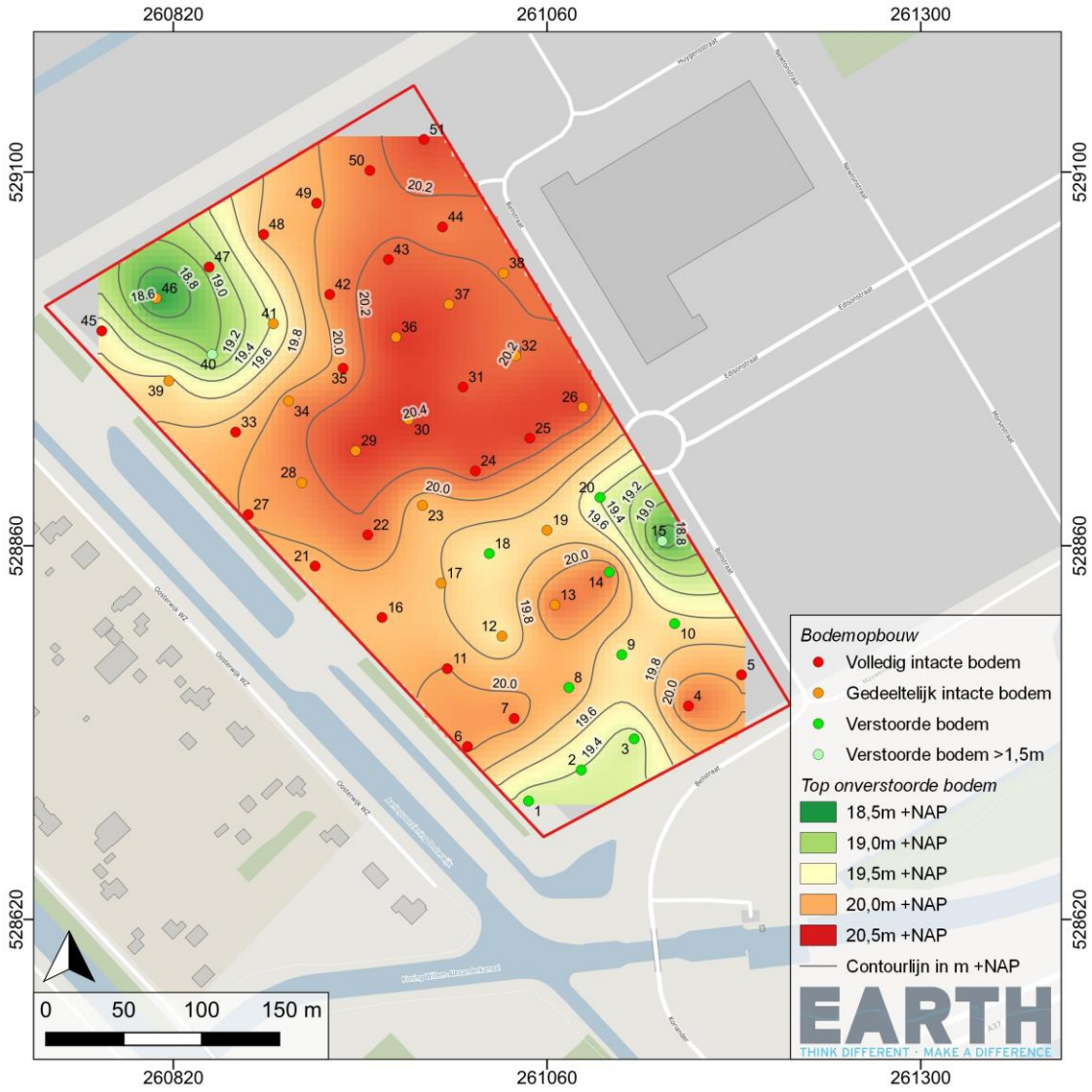
één keer een hoogveengebied, maar werd vanuit de lager gelegen delen langzaam afgedekt. Het is daarom moeilijk te bepalen wanneer de veenvorming is begonnen binnen het plangebied.



Afbeelding 4: Resultaten van het verkennende onderzoek, met de diepte van de onverstoorde bodem in meter onder maaiveld.

Er is er in het dekzand in de meeste boringen een intact bodemprofiel aangetroffen (podzolprofiel met A, E, B en C horizonten. De mate van bodemvorming, met de vorming van een E-horizont, laat zien dat het dekzand lang onverstoord aan het oppervlak heeft gelegen. Met name gebieden als deze, die op de overgang lagen van lagere naar hogere landschapselementen nabij water (gradiëntzones) zullen zeer aantrekkelijk zijn geweest als woon- of gebruikslocatie. Het archeologische niveau binnen het plangebied ligt tussen 160 cm onder maaiveld en direct aan maaiveld (*Afbeelding 4*). Met name in het midden van het plangebied ligt de intacte bodem erg

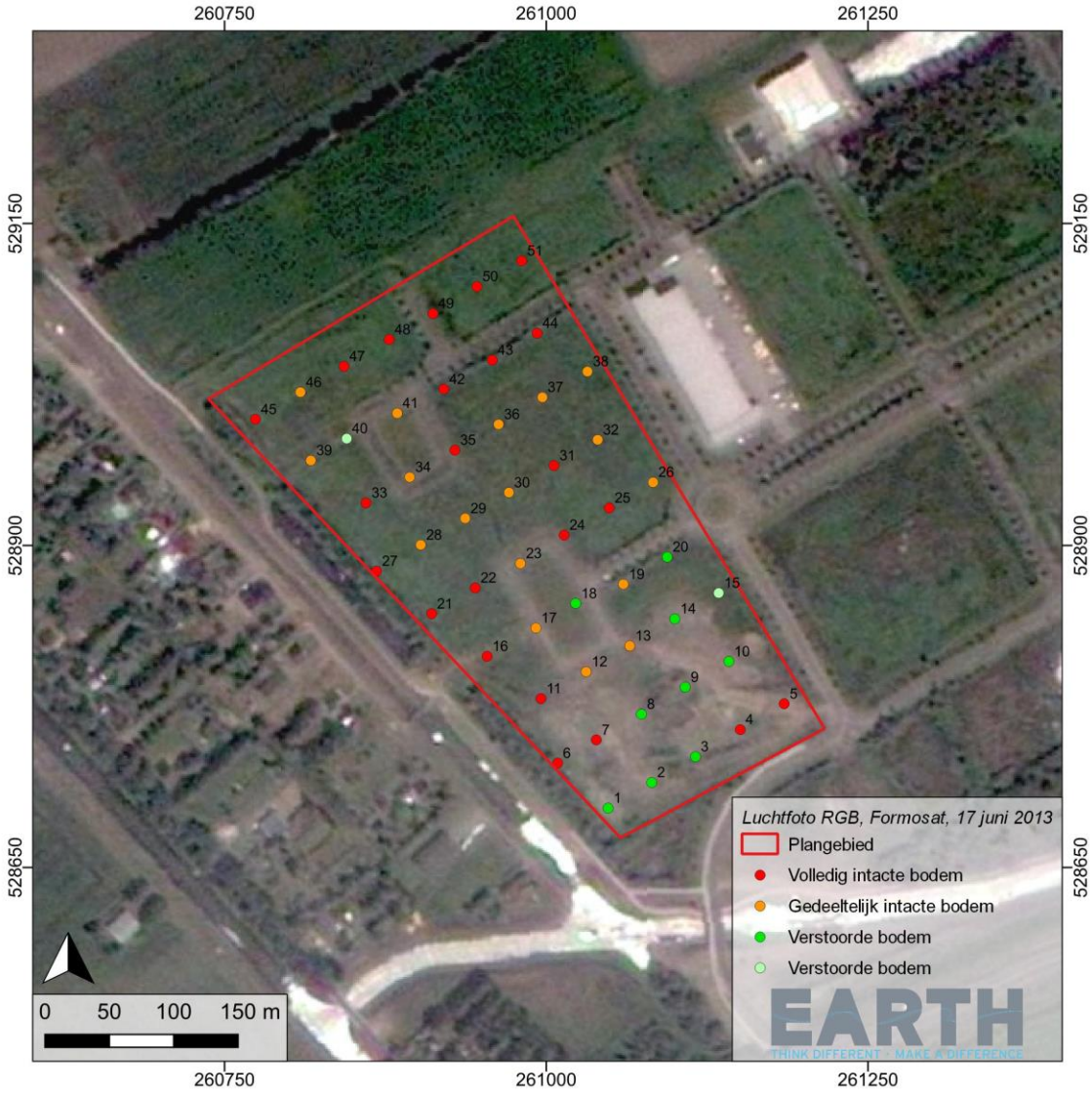
ondiep. De NAP waarden laten zien dat er in het midden van het plangebied ook sprake is van een kopje in het dekzand (*Afbeelding 5*). Ook in het zuiden zijn er wat kleinere kopjes in het dekzand zichtbaar.



Afbeelding 5: Resultaten van het verkennende booronderzoek, met de diepte van de onverstoorde bodem in meter NAP.

Het dekzand is bewoonbaar geweest tot de veenvorming het plangebied overnam. Omdat het onduidelijk was wanneer dat voor dit plangebied precies plaats heeft gevonden, zijn er monsters genomen van de onderkant van het veen om met behulp van ^{14}C-datering te bepalen wanneer de veengroei begonnen is. Hiervoor zijn boring 5 en boring 10 opnieuw gezet met behulp van een gutsboor van 3 cm doorsnede. De onderste 6 cm veen direct bovenop het dekzand is bemonsterd. Voor boring 5 betekent dit een diepte van 82 tot 88 cm -mv (20,02 – 19,96 m NAP), voor boring 10

is dat 59 tot 65 cm -mv (19,74 - 19,68 m NAP). De ^{14}C-dateringen worden verder besproken in hoofdstuk 3.2.1.



Afbeelding 6: Resultaten van het verkennend booronderzoek in combinatie met een luchtfoto van 17 juni 2013. (bron: satellietdataportaal.nl)

Op één na liggen de boringen waarin een verstoring te zien is in het zuiden van het plangebied. Op luchtfoto's uit 2013 is te zien dat er graaf- of stort werkzaamheden hebben plaats gevonden in dit deel van het plangebied, die samenhangen met de aanleg van het Koning Willem-Alexanderkanaal (*Afbeelding 6*). Andere verstoringen kunnen zijn opgetreden door de aanleg van de bouwweg en het riool bij het bouwrijp maken van het bedrijventerrein. Dit lijkt de oorzaak te zijn voor de verstoring in boring 40 en potentieel voor boringen 18 en 20. Op het AHN-beeld is het terrein relatief vlak vergeleken met naburige percelen. Vermoedelijk heeft er ook egalisatie plaatsgevonden bij het

bouwrijp maken. Dit betekent dat de verstoringen hoogstwaarschijnlijk allemaal samenhangen met recente vergravingen. De grootte van de verstoringen is daarom moeilijk in te schatten, omdat het kan gaan over verstoringen van bijvoorbeeld een enkele bakbreedte van de graafmachine.

2.3 CONCLUSIES EN ADVIES VERKENNEND BOORONDERZOEK

De bodemopbouw in het plangebied bestaat aan de basis uit keileem, afgezet door het laatste landijs dat Nederland heeft bereikt. Daarboven ligt een pakket dekzand met een dikte van 100 tot 50 cm. In de top van het dekzand heeft bodemvorming plaatsgevonden. In ongeveer de helft van de boringen is er op het dekzand nog een restant van het hoogveen te vinden. Direct onder het maaiveld bevindt zich de huidige bouwvoor, die sterk in dikte varieert.

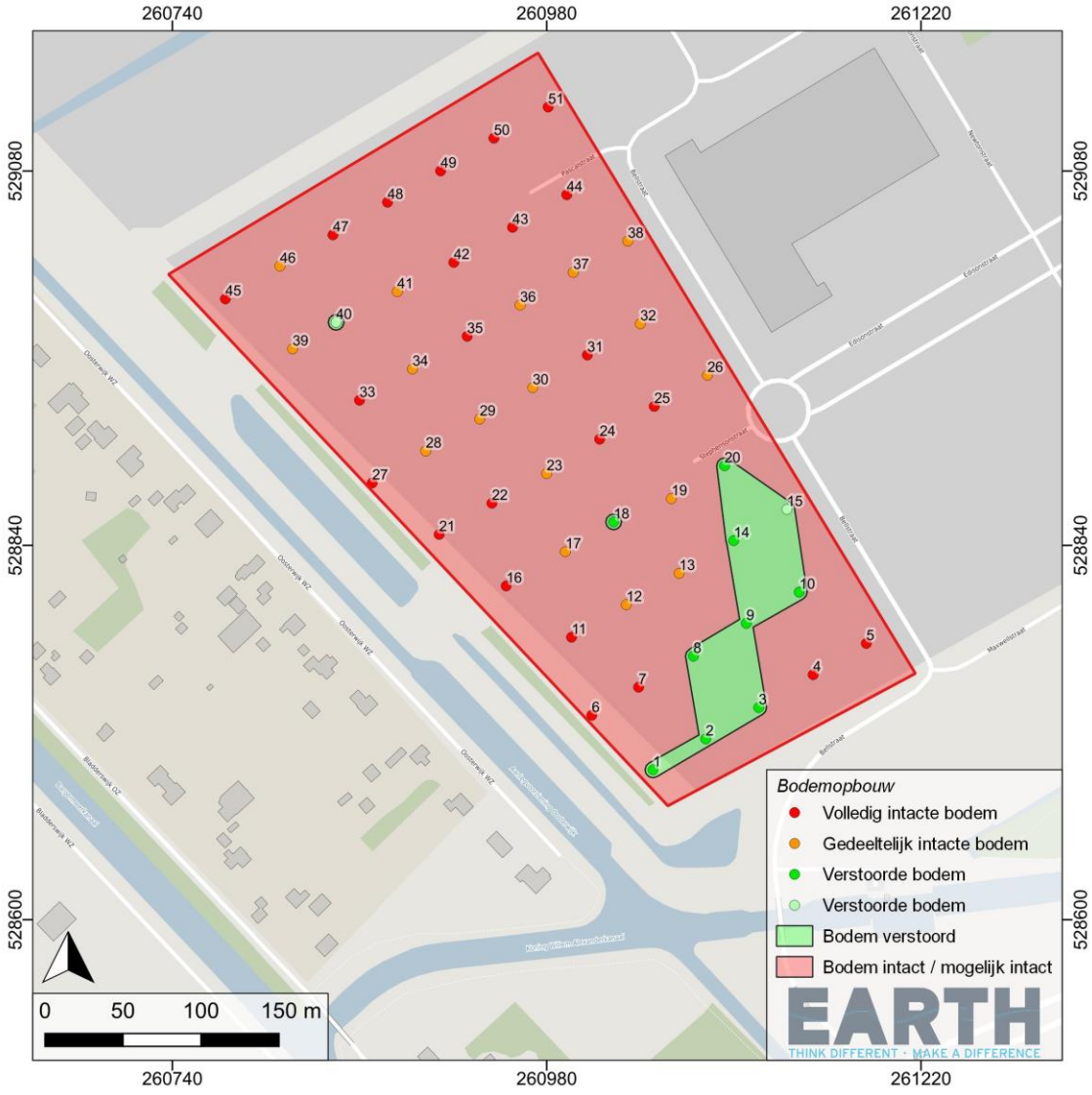
Het archeologische niveau wordt gevormd door de bovenkant van het dekzand, waar deze nog (deels) intact is. Deze top bevindt zich tussen 160 cm -mv en direct aan maaiveld. Eventuele verstoring van dit niveau heeft recent plaatsgevonden, hoogstwaarschijnlijk door het afgraven van het afdekkende veen rond 2000, het bouwrijp maken en andere bouwwerkzaamheden in de omgeving (**Error! Reference source not found.**).

De resultaten van het booronderzoek geven aan dat in grote delen van het plangebied een (deels) intact dekzandlandschap aanwezig zijn. Zoals verwacht is er binnen het plangebied geen sprake van een intact veenlandschap. De kans op het aantreffen van archeologische resten vanaf het Laat Paleolithicum in de intacte zones van het dekzand is groot.

Derhalve adviseert EARTH adviseert om vervolgonderzoek uit te voeren in de zones waar een intact dekzandlandschap aanwezig is (**Error! Reference source not found.**). Voor de zones waar de bodem volledig verstoord is of enkel bestaat uit een C-horizont wordt geadviseerd deze vrij te geven. Echter, omdat het hoogstwaarschijnlijk gaat door zeer recente verstoringen in de vorm van vergravingen is het onduidelijk hoe groot deze verstoringen zijn. De vrijgave rond een enkele boring bedraagt daarom slechts 5 meter. Enkel in een cluster met verstoorde boringen kan een groter gebied vrij gegeven worden.

De verwachte complextypen uit het Laat Paleotlithicum tot en met vermoedelijk het Midden-Neolithicum bestaan uit nederzettingen, zoals jacht- of extractiekampen of huisplaatsen (specifiek voor het Neolithicum). Kampen kunnen worden aangetoond door vuursteen en houtskool fragmenten in het sediment. Voor huisplaatsen geldt eveneens dat deze over het algemeen gekenmerkt worden door een vondstlaag. Dergelijke vondsten kunnen goed geprospecteerd worden met een karterend booronderzoek. EARTH adviseert daarom conform de richtlijnen van de Nederlandse archeologie een karterend booronderzoek uit te voeren in de zones waar de

bodemopbouw intact is. Door Bevoegd Gezag is ingestemd met dit advies en is karterend booronderzoek kort aansluitend op het verkennend vooronderzoek uitgevoerd.



Afbeelding 7: Resultaat verkennend booronderzoek met de zones met een (deels) intacte bodem en een verstoorde bodem aangegeven.

3 KARTEREND BOORONDERZOEK

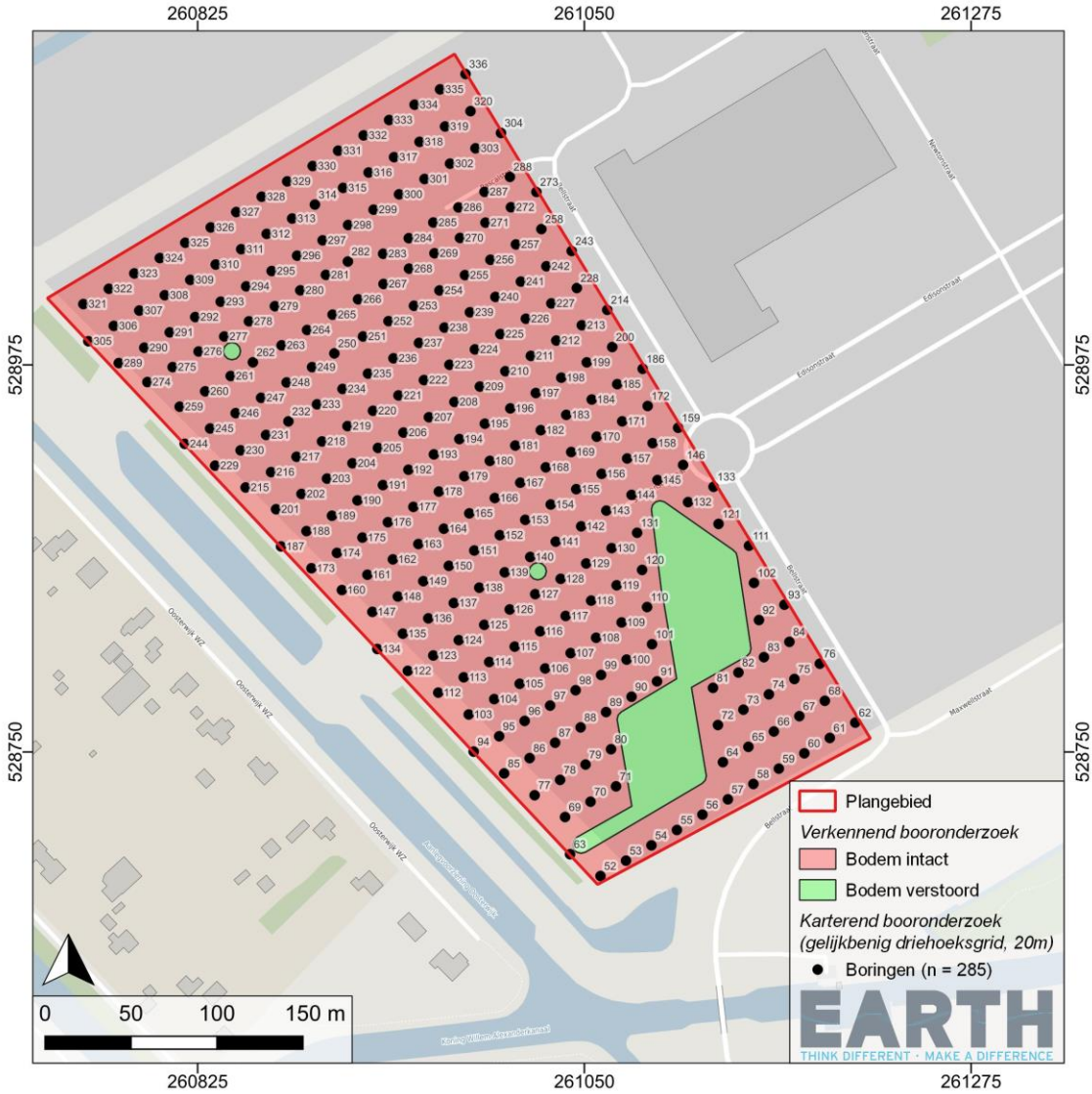
3.1 INLEIDING EN WERKWIJZE

De boringen zijn uitgevoerd met behulp van een 7 cm en 15 cm edelmanboor. De locaties van de boringen zijn voorafgaand aan het onderzoek in een GIS uitgezet, waarbij de XY-coördinaten zijn bepaald. De locaties en NAP hoogtes van de boorpunten zijn in het veld met behulp van een DGPS bepaald. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd conform de BRL SIKB 4000 (Protocol 4003) en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.1.[16] Voor aanvang van het veldwerk is een Plan van Aanpak opgesteld, is het onderzoek aangemeld bij Archis en zijn KLIC meldingen uitgevoerd.

In het plangebied waren 285 boringen gepland in een verspringend grid van 17,3 bij 20 meter, wat resulteert in een gelijkbenig driehoeksgrid met afstand tussen de boringen van 20 meter. De boorpuntenkaart is weergegeven in *Afbeelding 8*. Van elke boring is een monster genomen van het potentiële vondstniveau vanuit de 15 cm edelmanboor, wat binnen het plangebied gevormd wordt door de top van het dekzand. De boringen zijn tot een diepte tussen de 0,25 en 2 m -mv gezet. Het grootste deel van de boringen is daarbij binnen 1 m -mv geëindigd. Gemiddeld is het bemonsterde niveau 20 cm dik. De monsters zijn vervolgens op kantoor nat uitgezeefd, met een maaswijdte van 2 bij 2 mm. Het zeefresidu is daarna bestudeerd op het voorkomen van archeologische indicatoren door Izabel Devriendt (vuursteen- en natuursteenspecialist BAAC Vlaanderen) zoals bewerkt vuursteen, bewerkt natuursteen, aardewerk, verbrand bot, etc. Dit is gedaan met het blote oog, of indien noodzakelijk met een kleine loep, vergroting x10.

[16] *SIKB 2018.*

In totaal zijn er 255 boringen gezet, waarvan 226 boringen bemonsterd zijn. De overige 29 gezette boringen zijn niet bemonsterd, omdat de bodem volledig verstoord of vergraven was en het archeologische niveau niet meer intact aanwezig was. Als het monster niet genomen kon worden met de 15 cm edelman, is bemonstering met een 7 cm edelmanboor uitgevoerd. Redenen hiervoor waren de aanwezigheid van grind danwel puin in de ondergrond, waar slechts de kleine boor doorheen paste, of een te grote boordiepte. Op deze manier zijn 12 boringen met de 7 cm edelman bemonsterd. 30 boringen zijn niet gezet, grotendeels omdat de bovengrond te ver uitgedroogd en hard was om te boren. Enkele andere waren in een sloot en struikgewas geplaatst of stonden op een betonplaat langs de rotonde, buiten de geplande werkzaamheden.



Afbeelding 8: Boorpuntenkaart karterend booronderzoek op de verstoorde bodemkaart, gebaseerd op verkennende boringen.

3.2 RESULTATEN

3.2.1 LANDSCHAP

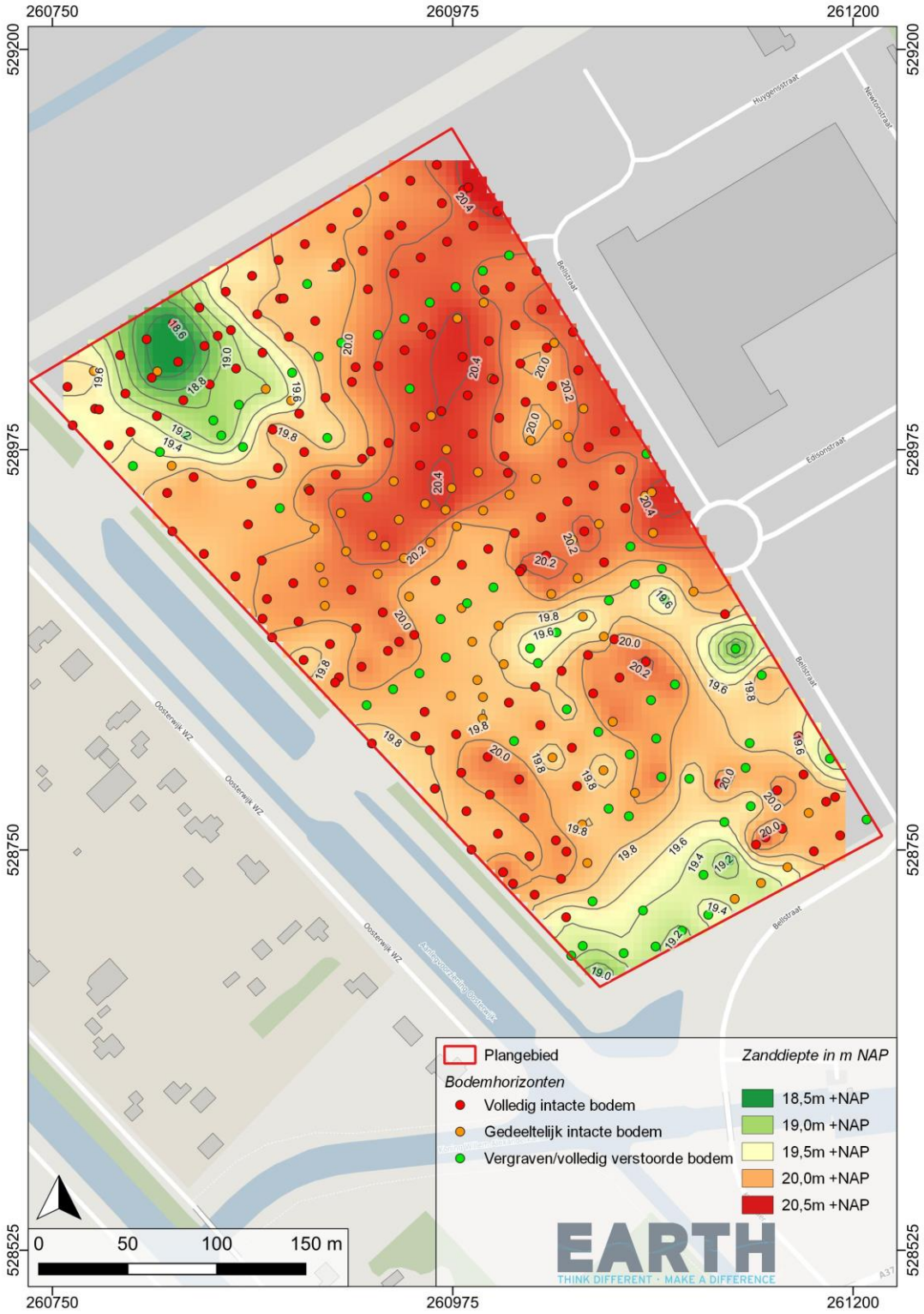
De boringen van het karterende booronderzoek laten qua bodemopbouw en landschap hetzelfde beeld zien als de boringen van het verkennende booronderzoek, van een grotendeels intact dekzandlandschap waarin bodemvorming heeft plaatsgevonden (**Error! Reference source not found.**). De 27 verstoorde boringen zijn grotendeels te koppelen aan vergravingen en bouwwerkzaamheden die op een luchtfoto uit 2013 te zien zijn, of liggen in een tracé waar voorheen een leiding gelegen heeft.

De zanddiepte kaart is aangevuld met de gegevens van de karterende boringen (**Error! Reference source not found.**). Daarmee is het hoogtebeeld van het onderliggende zandlandschap gedetailleerder geworden. In het midden en het noordoosten van het plangebied lopen twee ruggen met een laagte ertussen. In het zuiden van het plangebied zijn de drie eerder zichtbare zandkopjes beter begrensd. De laagte in de zuidwest hoek is groter en minstens 40 cm dieper dan eerder gedacht. Daarentegen is de laagte langs de zuidoostrand minder groot, mogelijk hangt deze zelfs samen met een zeer lokale verstoring.

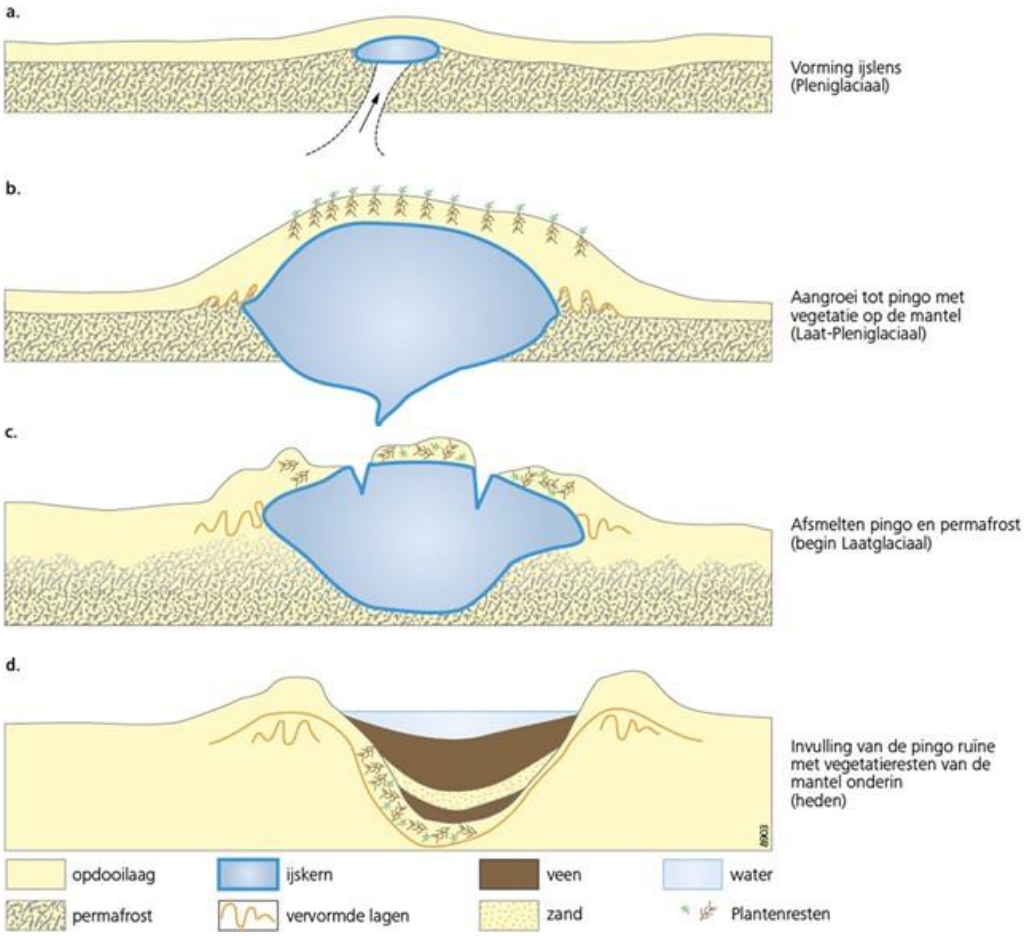
De laagte in de noordwesthoek is eveneens beter gedefinieerd en heeft een hoogteverschil van +/- 2 meter met de hoogste kopjes. Bij het boren werd duidelijk dat de bodemvorming in deze laagte minder gedefinieerd is. Ook bestaat het veen aan de onderkant uit zeer sterk humeuze afzettingen, welke qua consistentie zeer slap waren en geen duidelijke plantenresten bevatten. Dit is in het veld geïnterpreteerd als detritusgyttja, een afzetting van dood organisch materiaal die kan ontstaan in stilstaand water. De laagte kan daarmee aangeduid worden als de locatie waar een meertje langere tijd heeft gelegen. Hoewel de laagte aan de noordkant niet begrensd is, is de ronde vorm van de laagte en de ronde vorm van de omliggende rug een goede aanwijzing dat het hier gaat om een begraven dobbe. Een dobbe is een rond meertje waarvan er veel voorkomen in Drenthe.[17] In het algemeen ontstaan deze in afvoerloze laagten, waarbij de laagten op verschillende manieren ontstaan zijn. Het kan gaan om een uitgeblazen laagte in het dekzandlandschap of om pingoruïne. Dit zijn restanten van een pingo, een heuveltje die ontstaat doordat er ondergronds een ijslens ontstaat (*Afbeelding 10*). Deze zijn onder andere in Drenthe ontstaan tijdens de ijstijden, op plekken waar sprake is van permafrost en grondwater onder druk staat en op één plek omhoog komt. Zodra het grondwater in contact komt met het permafrost bevriest het, waardoor de ondergrondse ijslens zich uitbreidt en langzaam de bovengrond omhoogduwt. De bovengrond glijdt en spoelt op den duur van de heuvel af en verzamelt zich langs de randen, waardoor er een randwal ontstaat. Bij opwarming van het klimaat verdwijnt de permafrost en smelt de ijslens, waardoor er een laagte, vaak een meertje, ontstaat met een omliggende wal, een pingoruïne. Het hoogteverschil tussen de

[17] *Stouthamer et al., 2015; https://www.geheugenvandrenthe.nl/dobben*

laagte en de top van de rug en de relatief steile gradiënt, samen met de vorm van zowel de laagte als de rug en de aard van het opvullende sediment wijst naar een pingoruïne.



Afbeelding 9: De zandhoogtekaart van het gebied in meters NAP, met de mate van intactheid van de bodem per boring. Er is gebruik gemaakt van boringen van de verkennende en karterende fase.



Afbeelding 10: Ontstaan van een pingoruïne (bron: Stouthamer et al, 2015)

Tijdens het verkennende booronderzoek zijn er bij twee boringen monsters genomen voor ^{14}C-dateringen, boringen 5 en 10, in de zuidoost hoek van het plangebied (zie hoofdstuk 2.2). Doel van deze dateringen was bepalen wanneer de afdekking van het zandlandschap door het veen begonnen was, om daarmee ook periode tot wanneer ter plekke bewoning/activiteiten op het zand mogelijk zijn geweest[18]. Het monster uit boring 10 kon niet gedateerd worden, vanwege een te kleine hoeveelheid monster materiaal. Voor de onderkant van het veen in boring 5 is een gecalibreerde datering vastgesteld van 4709 tot 4542 jaar voor christus (95,4% waarschijnlijkheid, zie tevens Bijlage 3).[19] Deze datering geeft de start van de groei van het veen in het Vroeg-

[18] *Hetgeen een feitelijke aanscherping van het archeologisch verwachtingsmodel betreft.*
[19] *Binnen dit rapport worden bewust twee manieren gehanteerd om chronologische data te omschrijven:*
- *.... jaar geleden. Deze methode is standaard in het beschrijven van geologische perioden die vaak door middel van verschillende natuurwetenschappelijke methoden zijn gedateerd.*

Neolithicum. In lagere delen is het veen waarschijnlijk al eerder ontstaan, op hogere delen zal het langer geduurd hebben voor deze afgedekt zijn. De afdekking met veen in het Vroeg-Neolithicum geeft aan dat het landschap bruikbaar is geweest van het Laat-Paleolithicum tot in het Laat-Mesolithicum.

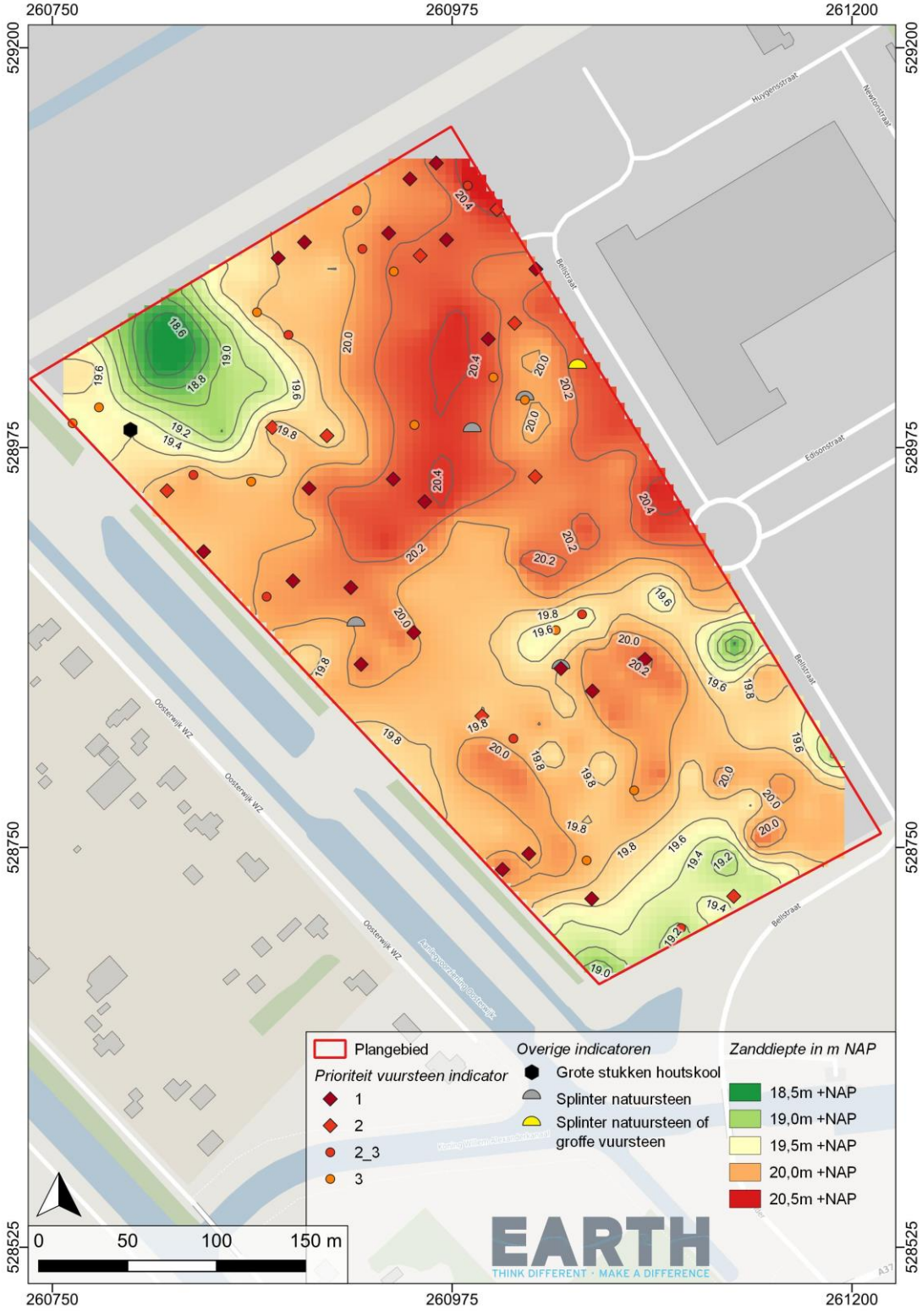
3.2.2 ARCHEOLOGISCHE INDICATOREN

Van de 226 monsters zijn er in 34 residuen met zekerheid primaire of harde archeologische indicatoren aangetroffen (*Afbeelding 11*; Bijlage 2). Het betreft grotendeels antropogene vuurstenen vondsten en enkele keren natuurstenen splinters. Aardewerk, verbrand botmateriaal of verkoolde organische resten zijn niet geobserveerd. In heel veel residuen is natuursteen aanwezig dat afkomstig is uit de keileem. Over het algemeen is dit natuursteen natuurlijk materiaal zoals grind of kleine keitjes dat afgerond is van vorm. Kleine hoekige brokjes komen echter ook soms voor. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van een natuurlijk fenomeen waarbij bepaalde steensoorten verweren in de bodem en daardoor fragmenteren. Het is echter niet altijd eenvoudig dit materiaal te onderscheiden van antropogene brokjes natuursteen, zeker niet als het dezelfde steensoort betreft als het materiaal wat van nature in de bodem aanwezig is. Er is daarom heel terughoudend gekeken naar het natuursteen. Hetzelfde probleem geldt deels ook voor de vuurstenen vondsten aangezien ook vuursteen in keileemafzettingen voorkomt. Het is dan, net als het natuursteen, afgerond van vorm en bedekt met patina, maar hoekige fragmenten komen ook in de keileem voor. Het onderscheid met antropogene vuurstenen vondsten is daarom niet altijd even gemakkelijk te maken. Aan elke boring met archeologische indicatoren is een prioriteit toegekend, welke aangeeft hoe zeker er sprake is van een vindplaats.
De aanwezigheid van secundaire archeologische indicatoren, zoals houtskool of knappersteen, is niet genoteerd. Wel is het tijdens de analyse bemerkt dat in boring 290 veel en grote stukken houtskool aanwezig zijn (*Afbeelding 11*). De basissamenstelling van de zeefresiduen is steeds min of meer hetzelfde met venig materiaal in combinatie met variabele hoeveelheden grind.

In totaal zijn in 34 boringen antropogene vuurstenen artefacten gevonden (Bijlage 2). Het betreft steeds debitagemateriaal zoals splinters en afslagen of fragmenten daarvan. In een aantal boringen zijn deze vuurstenen vondsten goed bewaard. Ze hebben een vers uiterlijk wat doet vermoeden dat de vuurstenen vondsten nog in situ in de bodem bewaard zijn gebleven. Deze hebben daarom prioriteit 1 en 2. Deze positieve boringen wijzen op de aanwezigheid van één of meerdere vuursteenclusters in de bodem. Een aantal vondsten is minder goed bewaard en heeft een minder vers uiterlijk. Dit kan erop wijzen dat deze antropogene vuurstenen vondsten lang aan de oppervlakte hebben gelegen of zich niet meer in situ bevinden, dan wel op een andere wijze

- *Voor of na Christus: Deze methode wordt gebruikt om archeologische en historische perioden uit te drukken in kalenderjaren. Ook is dit de standaard voor ^{14}C-dateringen die gecalibreerd zijn. Hierbij wordt de ruwe datering op basis van de koolstof-14 halveringstijd vergeleken met een calibratie curve van aanwezige koolstof in de atmosfeer vanaf 60.000 jaar geleden. Op die manier resulteert de ^{14}C-datering in een absoluut jaargetal.*

verstoord kunnen zijn. Deze boringen hebben daarom een prioriteit 3. Eén boring of vuursteen vondst met prioriteit 3 hoeft niet altijd te bedoelen dat de gehele vuursteencluster verstoord is. In een aantal boringen komen “verse” vuurstenen vondsten en licht afgeronde vondsten bij elkaar voor.



Afbeelding 11: Resultaten van de analyse van de zeefresiduen, op de zandhoogte kaart in meters NAP.

Er zijn 17 boringen waarin mogelijk antropogene artefacten gevonden zijn (Bijlage 2). De vondsten die onder deze categorie vallen zijn niet eenduidig te definiëren en hebben daarom prioriteit 2-3 of 3. Ook hier betreft het splinters, afslagen of fragmenten daarvan maar ook brokjes. Door allerlei redenen is het niet duidelijk vast te stellen of het antropogene stukken vuursteen betreft of niet, bijvoorbeeld omdat het proximale gedeelte is afgebroken. Andere vondsten hebben breukvlakken die doen vermoeden dat ze eerder accidenteel gebroken zijn dan dat de breuk of hun ventrale zijde het gevolg is van vuursteenbewerking.

Zoals hierboven al is aangegeven is er zeer terughoudend gekeken naar de natuurstenen vondsten. Toch bevinden er zich in vijf boringen stukjes natuursteen die uit het residu zijn gehaald en opgenomen zijn in deze analyse (*Afbeelding 11*). In boring 128, 175, 224 en 226 betreft het steeds een splinter kwartsitische zandsteen. Aangezien het natuursteen dat van nature in de bodem en dus de zeefresiduen aanwezig is zo goed als steeds granieten of porfieren zijn, en er amper of geen kwartsitische zandstenen keien of keitjes zijn geobserveerd, wordt aangenomen dat het antropogeen materiaal betreft. Hetzelfde geldt voor de splinter in boring 228 die een kwartsiet kan zijn of een grofkorrelige vuursteen. De brokjes natuursteen in boring 100 zijn vermoedelijk afkomstig van een keitje dat met de boor kapot gedraaid is en wordt niet gezien als archeologische indicator.

De archeologische indicatoren komen verspreid door het hele plangebied heen voor. Lichte clustering van vuursteen vondsten met prioriteit 1, welke met zekerheid een vindplaats aangeven, komt voor in de noordhoek en in het midden van het plangebied op en rond de cirkelvormige rug (zie Afb. 11). Maar ook in het zuiden van het plangebied komen duidelijke indicatoren voor een vindplaats voor. Met name in combinatie met de vondsten met een lagere prioriteit, de antropogene natuursteen vondsten en de houtskool zijn de vindplaatsen aan de hand van de karterende boringen niet te begrenzen en is het hele plangebied aan te duiden als een mogelijke vindplaats. Hierbij komen de vondsten voor op hoogste gelegen delen van het zandlandschap, de ruggen en kopjes, maar ook op de flanken naar lager gelegen delen. Een aantekening bij de vondsten in de laagste delen (boringen 55, 57, 141, 142) is dat deze gedeeltelijk intact of volledig verstoord zijn. Er kan hier sprake zijn de aanwezigheid van de vondsten in opgebracht en herwerkt materiaal van elders in het plangebied.

4 CONCLUSIES EN ADVIES

4.1 CONCLUSIES

Op basis van de verkennende en karterende boringen bestaat de bodemopbouw in het plangebied aan de basis uit keileem, afgezet door het laatste landijs dat Nederland heeft bereikt. Daarboven ligt een pakket dekzand met een dikte van 100 tot 50 cm. In de top van het dekzand heeft bodemvorming plaatsgevonden. In een groot deel van de boringen is er op het dekzand nog een restant van het hoogveen te vinden. In de noordwesthoek van het plangebied is sprake van een begraven dobbe, welke waarschijnlijk gevormd is als pingoruïne.

De resultaten van het booronderzoek geven aan dat in het plangebied sprake is van een grotendeels intact dekzandlandschap. Zoals verwacht is er binnen het plangebied geen sprake van een intact veenlandschap. Het archeologische niveau wordt gevormd door de top van het intacte dekzand. Deze top bevindt zich tussen 190 cm -mv en direct aan maaiveld, maar over het algemeen binnen een meter onder maaiveld. Eventuele verstoring van dit niveau heeft recent plaatsgevonden, hoogstwaarschijnlijk door het afgraven van het afdekkende veen rond 2000, het bouwrijp maken en andere bouwwerkzaamheden in de omgeving. Aangezien deze werkzaamheden niet nader te specificeren zijn en moderne vergravingen erg smal kunnen zijn, kan de omvang van de verstoringen op basis van de boringen niet vastgesteld worden.

Op basis van een ^{14}C-datering van de onderkant van het veen, is het dekzandlandschap geschikt geweest voor bewoning vanaf het Laat Paleolithicum tot en met het laat Mesolithicum. In 34 van de 226 monsters genomen tijdens het karterend booronderzoek is duidelijk antropogeen vuursteen aanwezig. Het betreft splinters en afslagen of fragmenten daarvan die vaak goed bewaard zijn. Dit wijst op de aanwezigheid van meerdere vuursteenclusters in de bodem. In de residuen zijn ook

vuurstenen vondsten aanwezig die niet eenduidig te interpreteren zijn. Van deze vondsten is het niet duidelijk vast te stellen of het antropogene stukken vuursteen betreft of niet. Als laatste zijn in vier boringen natuurstenen splinters aangetroffen die als antropogeen materiaal geïnterpreteerd worden. Het antropogene vuursteen materiaal is verspreid door het hele plangebied aangetroffen, met een lichte voorkeur naar de hogere delen van het dekzandlandschap. Binnen het hele plangebied is sprake van archeologische vindplaatsen. Er kunnen aan de hand van de karterende boringen geen specifieke zones geïdentificeerd worden waar wel of juist geen vindplaatsen voorkomen.

4.2 ADVIES

Het verkennend en karterend booronderzoek bevestigt de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek. Binnen het plangebied is een afgedekt intact dekzandlandschap aangetroffen. Dit betekent dat er een hoog risico geldt op archeologische resten uit de vroege Steentijd (Laat-Paleolithicum/ 11.000-9.000 voor Chr.) tot en met de midden Steentijd (Laat-Mesolithicum/ 6.450-5.300 voor Chr.). Uit de karterende boringen blijkt dat verspreid over het gehele plangebied door mensen bewerkte stukken vuursteen voorkomen, welke wijzen op een intact prehistorisch landschap met meerdere locaties die door de mens zijn gebruikt. Vindplaatsen uit deze tijd bestaan uit sporen en vondsten van alledaagse activiteiten zoals wonen, koken, jagen, gereedschappen maken, begraven etc.

Conform de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (2007) dienen archeologische waarden binnen het plangebied in situ te worden behouden en planologisch beschermt. Dit is echter niet mogelijk binnen de beoogde inrichting van het plangebied door de bouw van een distributiecentrum. Indien besloten wordt om het plangebied conform de plannen te ontwikkelen, zal de bodem en daarmee het erfgoed verstoord worden. Om de kennis over dit erfgoed te behouden en toch de ontwikkeling mogelijk te maken, adviseert EARTH een vraag gestuurd vervolgonderzoek waarmee de kosten en doorlooptijd worden beheerst. Hiervoor adviseert EARTH onderstaande stappen:

Stap 1: Vaststellen taakstellend budget

Om het risico archeologie binnen het project effectief te beheersen, is het van belang om het einddoel helder voor ogen te hebben. In dit kader moeten de Gemeente en opdrachtgever in afstemming met het bevoegd gezag bepalen welk budget beschikbaar is voor archeologie en proportioneel is en binnen welk tijdsbestek het onderzoeksproces moet worden afgerond.

Stap 2: Opstellen onderzoeksplan

Wanneer het taakstellend budget en de beschikbare doorlooptijd is vastgesteld, wordt een onderzoeksplan opgesteld om de beoogde doelstelling te bereiken. Het onderzoeksplan bestaat uit

verschillende onderzoeksstappen die elk aan een budget worden gekoppeld zodat het totale onderzoeksproces het taakstellend budget niet overschrijdt. In het onderzoeksplan wordt bepaald welke onderzoeksthema's relevant zijn voor het plangebied, welk type vindplaatsen verwacht worden en welke specifieke onderzoeksvragen hieraan gesteld moeten worden.

Stap 3: Uitvoering onderzoeksplan

Binnen het gehele plangebied wordt nader onderzoek uitgevoerd met als doel om meer inzicht te krijgen in de omvang en het type vindplaats(en) in het Steentijd landschap. De wijze van uitvoering wordt nader uitgewerkt in het onderzoeksplan.

Stap 4: Selectie vervolgonderzoek

Op basis van de resultaten van het nader onderzoek wordt een strenge selectie van vindplaatsen gemaakt. Keuzes worden hierbij gemaakt op basis van het beschikbare budget en de mogelijkheid tot het verwerven van nieuwe kennis.

Stap 5: Vraaggestuurd Programma van Eisen

Voor de vindplaatsen die zijn geselecteerd voor vervolgonderzoek, wordt een vraag gestuurd Programma van Eisen opgesteld.

Stap 6: Beheersen onderzoek

Nadat het vraag gestuurd PvE is opgesteld, worden doelgericht vervolgonderzoeken uitgevoerd. Om ervoor te zorgen dat de beschikbare budgetten niet overschreden worden is sterk projectmanagement van groot belang. Hiervoor wordt vooraf vastgelegd op welke wijzen wordt gestuurd op geld, doorlooptijd, kwaliteit, informatie en organisatie. In deze fase dienen continu keuzes worden gemaakt die inhoudelijk zijn gefundeerd.

Stap 7: Meerwaarde creëren voor publiek

Archeologisch onderzoek draagt bij aan maatschappelijke vraagstukken zoals klimaatverandering, conflict en migratie. Kennis van het verleden leidt tot een beter oordeel over de toekomst. Daarnaast kan archeologie als een kans benut worden bij projectontwikkeling om meerwaarde en goodwill te creëren. Archeologie zorgt namelijk voor een 'sense of place' en een 'sense of identity'. Op welke wijze de archeologie in de Emmen gebruikt wordt om het publiek te bereiken zal nader uitgewerkt te worden.

Het bovenstaande vormt een selectieadvies en dient te worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag, de Gemeente Emmen. Op basis van dit onderzoek zal de bevoegde overheid een besluit nemen over de daadwerkelijke omgang met het risico archeologie. Het bevoegd gezag kan afwijken van het door EARTH gegeven advies.

LIJST MET AFBEELDINGEN EN TABELLEN

Afbeelding 1: Ligging van het plangebied (rood) (bron: OpenStreetMap®, via openbasiskaart.nl).
Afbeelding 2: Ligging van het plangebied (bron: PDOK).
Afbeelding 3: Boorpuntenkaart.
Afbeelding 4: Resultaten van het verkennende onderzoek, met de diepte van de onverstoorde bodem in meter onder maaiveld.
Afbeelding 5: Resultaten van het verkennende booronderzoek, met de diepte van de onverstoorde bodem in meter NAP.
Afbeelding 6: Resultaten van het verkennend booronderzoek in combinatie met een luchtfoto van 17 juni 2013. (bron: satellietdataportaal.nl)
Afbeelding 7: Resultaat verkennend booronderzoek met de zones met een intacte bodem en een verstoorde bodem aangegeven..
Afbeelding 8: Boorpuntenkaart karterend booronderzoek op de verstoorde bodemkaart, gebaseerd op verkennende boringen.
Afbeelding 9: De zandhoogtekaart van het gebied in meters NAP, met de staat van de bodem per boring. Er is gebruik gemaakt van boringen van de verkennende en karterende fase.
Afbeelding 10: Ontstaan van een pingoruïne (bron: Stouthamer et al, 2015)
Afbeelding 11: Resultaten van de analyse van de zeefresiduen, op de zandhoogte kaart in meters NAP.

LITERATUUR

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

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

De Moor, J., 2023. Archeologisch onderzoek Bedrijvenpark A37 te Emmen door middel van een verkennend booronderzoek (IVO-O protocol 4003); Plan van Aanpak. EARTH

Jansen of Lorkeers, L., 2022. Emmen, Bedrijvenpark A37, gemeente Emmen; Een Archeologisch Bureauonderzoek (BO). Transect rapport 4197.

SIKB, 2018: Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1. SIKB, Gouda.

Stouthamer, E., Cohen, K.M., Hoek, W.Z., 2015. De Vorming van het Land; Geologie en Geomorfologie. Perspectief Uitgever, Utrecht.

BIJLAGE 1: BOORSTATEN VERKENNEND BOORONDERZOEK

Algemene beschrijvingsmethode	ASB
Soort boring	BAR
Kaartblad	18C
Projectnummer	2023-038
Projectnaam	Verkennend booronderzoek bedrijvenpark A37, gemeente Emmen
Organisatie	EARTH Integrated Archaeology BV
Zaak ID Archis	5431417100
Coördinatensysteem	RD2000
Locatiebepaling	LDGZ
Referentievlak	NAP
Bepaling maaiveldhoogte	MDGP
Uitvoerder	EARTH Integrated Archaeology BV
Opdrachtgever	Goldbeck Nederland B.V.
Vertrouwelijkheid	Openbaar
Organisator beschrijver lithologie	EARTH Integrated Archaeology BV
Bodemgebruik	Grasland

BIJLAGE 2: ANALYSE ZEEFRESIDUEN

ANTROPOGEEN VUURSTEEN

Boornr	Aantal	Beschrijving	Bewaring	Prioriteit
57	1	splinter	redelijk goed	2
70	2	afslagfragment (14x13x4 mm) en splinter	redelijk goed	1
85	1	splinter	redelijk goed	1
86	1	afslagfragment (10x7x1 mm)	redelijk goed	1
90	1	splinter	licht afgerond	3
118	1	splinter	goed	1
120	1	splinter (patina ?)	goed	1
125	1	splinter (patina dorsaal)	redelijk goed	2
128	1	splinter	goed	1
161	1	splinter	goed	1
163	1	splinter	goed	1
190	1	afslag (11x8x3 mm)	goed	1
197	1	splinter (patina dorsaal)	goed	2
202	3	splinters en splinter (hoekig)	goed	1
207	1	splinter	goed	1
221	2	splinter en splinter (hoekig)	goed	1
229	1	splinter	goed	1
233	2	afslag (13x7x3 mm) en splinter (hoekig)	redelijk goed	1
240	1	splinter	licht afgerond	3
250	1	splinter	redelijk goed	2
256	1	splinter	goed	1
257	1	splinter (hoekig)	goed	2
259	1	splinter (patina ?)	goed	2
263	1	splinter (hoekig)	goed	2
273	1	splinter	goed	1
301	1	splinter	redelijk goed	2
302	4	splinter en splinters (hoekig)	goed	1
304	1	splinter (patina ?)	redelijk goed	2
306	1	splinter	afgerond	3
317	3	afslagfragment (7x8x2 mm) en splinters	goed en redelijk goed	1
329	1	splinter	goed	1
330	1	splinter	redelijk goed	1
334	1	splinter	goed	1
335	2	splinters	redelijk goed	1

MOGELIJK ANTROPOGEEN VUURSTEEN

Boornr	Aantal	Beschrijving	Bewaring	Prioriteit
55	1	mogelijke afslag	licht afgerond	2-3
79	1	mogelijke potlid	verglaasd ?	3
114	1	mogelijke splinter	redelijk goed	2-3
141	2	brokjes	redelijk goed	3
142	1	mogelijke afslag (patina dorsaal)	goed	2-3
201	1	mogelijke splinter (hoekig)	redelijk goed	2-3
226	1	mogelijke splinter (hoekig)	licht afgerond	3
237	1	brokje	redelijk goed	3
247	1	mogelijke splinter (hoekig)	redelijk goed	3
260	2	mogelijke splinters (patina dorsaal)	licht afgerond	2-3
296	1	mogelijke splinter	redelijk goed	2-3
300	3	brokjes en mogelijke splinter (hoekig)	licht afgerond	3
305	1	mogelijke splinter	licht afgerond	3
312	1	brokje	licht afgerond	3
316	1	mogelijke splinter (hoekig)	redelijk goed	2-3
320	2	mogelijke splinters (patina dorsaal)	redelijk goed	2-3
332	1	mogelijke splinter	redelijk goed	2-3

BIJLAGE 3: 14C DATERING

In totaal is 1 houtmonster geselecteerd en opgestuurd voor een datering. Het monster is gedateerd door het Ångström Laboratory van de Uppsala Universitet, Zweden. Voor de kalibratie van het monster is gebruik gemaakt van het programma programma IOSACal v0.4.1, met de dataset IntCal20 van Reimer *et al*. (2020).

Voorbewerking:

1. Extractie in een mengsel van ether en ethanol (2:1 w./w.) in een ultrasoon bas (10 minuten)
2. Wassen met ethanol in een ultrasoon bad (5 min, RT)
3. Wassen met water in een ultrasoon bad (5 min RT), vervolgens gedroogd in oven
4. 1% HCl is toegevoegd, het mengsel is gedurende 8-10 uur verhit tot net onder het kookpunt; tijdens dit proces worden de carbonaten verwijderd.
5. 0.5% NaOH is toegevoegd, het mengsel is gedurende 1 uur verhit (60 °C). Bij dit proces wordt zowel een oplosbare als een niet-oplosbare fractie dateerbaar materiaal verkregen. De oplosbare fractie (SOL-fractie) slaat onder invloed van geconcentreerd HCl neer. Deze neerslag, welke voornamelijk uit humus bestaat, wordt gewassen en gedroogd. De niet-oplosbare fractie (INS-fractie genoemd) bestaat voornamelijk uit het originele organische materiaal en zou de meest betrouwbare datering moeten opleveren. Invloeden van vervuiling kan verkregen worden van de SOL fractie.
6. Voor de AMS-meting is het gewassen en gedroogde materiaal (op pH 3) verbrand tot CO_2 en omgezet tot grafiet, gebruikmakend van een Fe-katalyst reactie. De ouderdom van de INS fractie is uiteindelijk gemeten.

Vindplaats / monster	Lab nr.	^{14}C ouderdom BP	δ^{13}C‰ VPDB
M1 (boring 5)	Ua-78858	5774 ± 32	-24,8

Vindplaats / monster	Lab nr.	Gekalibreerde ouderdom 1σ (68,2%)	Gekalibreerde ouderdom 2σ (95,4%)
M1 (boring 5)	Ua-78858	4681 - 4589 BC (61,8%); 4563 - 4554 BC (5,8%)	4709 - 4542 BC (95,3%)
M32	Ua-61922	480-440 BC (27,3%); 435-395 BC (40,9%)	540-390 BC (95,4%)

Reimer, P.J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kromer, B., Manning, S.W., Muscheler, R., Palmer, J.G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S.M., A, F.S., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reing, F., Sakamoto, M., A, S., S, T., 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). Radiocarbon 62, 725–757. doi:10.1017/RDC.2020.41.

EARTH

THINK DIFFERENT · MAKE A DIFFERENCE