



ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK EN
VERKENNEND BOORONDERZOEK

FLIERBEEK FASE 3

TE LICHTENVOORDE

GEMEENTE OOST GELRE

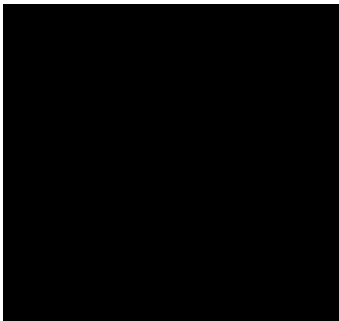


Archeologie



Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek

Flierbeek Fase 3 te Lichtenvoorde

Opdrachtgever	Gemeente Oost Gelre Postbus 17 7130 AA Lichtenvoorde
Rapportnummer	15483D.002
Versienummer¹	1
Datum	27 mei 2021
Vestiging	Gelderland Fabriekstraat 19c 7005 AP Doetinchem 088 - 5001600 doetinchem@econsultancy.nl
Opsteller	
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	
Paraaf	

© Econsultancy bv, Doetinchem

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	15483D.002	
Toponiem	Flierbeek Fase 3	
Opdrachtgever	Gemeente Oost Gelre	
Gemeente	Oost Gelre	
Plaats	Lichtenvoorde	
Provincie	Gelderland	
Kadastrale gegevens	Gemeente Lichtenvoorde, sectie O, nummer 1349	
Omvang plangebied	Circa 3,6 hectare	
Kaartblad	41 B (1:25.000)	
Coördinaten centrum plangebied	X: 234.745 / Y: 443.645	
Bevoegde overheid	Gemeente Oost Gelre [REDACTED] Postbus 17 7130 AA Lichtenvoorde Tel. 0544-393505 [REDACTED]	
Deskundige namens de bevoegde overheid	Omgevingsdienst Achterhoek Postbus 200 7255 ZJ Hengelo (Gld.) Email: archeologie@odachterhoek.nl	
ARCHIS3 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	Bureauonderzoek 5032784100	Booronderzoek 5032808100
Archeoregio NOaA	Overijssels-Gelders zandgebied	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Doetinchem/Provinciaal Archeologisch Depot Gelderland	
Uitvoerder	Econsultancy, [REDACTED]	

Kwaliteitszorg

Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor protocollen 4001, 4002, 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 de gemeente Oost Gelre een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied Flierbeek Fase 3 te Lichtenvoorde in de gemeente Oost Gelre. De initiatiefnemer is voornemens de locatie te ontwikkelen. De daadwerkelijke toekomstige functie is echter nog niet bekend.

Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het archeologisch bureauonderzoek heeft het plangebied al een lage verwachting op het voorkomen van archeologische resten uit alle perioden vanaf het (Laat-)Paleolithicum. Het plangebied ligt namelijk binnen een dekzandvlakte en het gebied stond vroeger ook bekend onder de toponiem 't Lichtenvoordse Veen, hetgeen een aanwijzing is voor zeer natte/moerasachtige omstandigheden. De verwachting is dan ook dat het plangebied weinig geschikt, zo niet ongeschikt zal zijn geweest als (tijdelijke) nederzettingslocatie. Ook reeds uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied, voornamelijk prospectief onderzoek, hebben tot op heden niet geresulteerd in het aantreffen van aanwijzingen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal laat verder zien dat het plangebied voor langere tijd in gebruik is geweest als (nat) heidegebied en na grootschalige ontginning geheel in agrarisch gebruik is geweest (grasland).

Resultaten inventariserend veldonderzoek

De resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennende fase) laten zien dat er binnen het plangebied geen diepgaande, grootschalige bodemverstoringen ingrepen/vergravingen zijn uitgevoerd. Ten gevolge van alleen agrarisch gebruik (ploeg-/oogstwerkzaamheden) beperken bodemverstoringen zich tot de huidige bouwvoor. Het aanwezige bodemprofiel betreft echter wel een beekeerdgrond. Duidelijk ontwikkelde podzolbodems zijn in géén van de boringen aangetroffen. Voor de grootschalige ontginningen zal sprake zijn geweest van zeer ondiepe grondwaterstanden, waarmee de ongeschiktheid als (tijdelijke) nederzettingslocatie wordt bevestigd.

Conclusie

Op basis van de resultaten van het booronderzoek wordt geconcludeerd dat het plangebied in het verleden ongeschikt was als (tijdelijke) nederzettingslocatie. De gespecificeerde archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek, waarbij een lage verwachting gold voor alle perioden vanaf het (Laat-)Paleolithicum, kan gehandhaafd blijven. Er zijn dus geen gevolgen voor de voorgenomen bodemingrepen.

Advies

Op grond van de resultaten van het bureau- en veldonderzoek adviseert Econsultancy om, ten aanzien van de geplande bodemingrepen, in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden. Het plangebied was in het verleden (voor de grootschalige ontginning) ongeschikt als (tijdelijke) nederzettingslocatie. Er is dan ook geen aanleiding om binnen het plangebied een archeologische vindplaats te verwachten.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. De resultaten van onderhavig onderzoek dienen te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Oost Gelre). De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit.

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. Mochten tijdens de graafwerkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, dan dient hiervan melding te worden gemaakt conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	BUREAUONDERZOEK	1
2.1	Doelstelling en onderzoeksvragen	1
2.2	Methoden	1
2.3	Afbakening en huidige situatie van het plangebied	2
2.4	Toekomstige situatie	3
2.5	Aardwetenschappelijke gegevens	4
2.6	Archeologische waarden	7
2.7	Beschrijving van het historische gebruik	11
2.8	Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	14
2.9	Afweging gekozen onderzoeksmethode inventariserend veldonderzoek	15
3	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	15
3.1	Doelstelling en onderzoeksvragen	15
3.2	Methoden	15
3.3	Resultaten	16
4	CONCLUSIE EN ADVIES	17
4.1	Conclusie	17
4.2	Advies	17
	LITERATUUR	18
	BRONNEN	20

LIJST VAN TABELLEN

Tabel I.	Aardwetenschappelijke gegevens plangebied
Tabel II.	Grondwatertrappenindeling
Tabel III.	Overzicht onderzoeksmeldingen
Tabel IV.	Overzicht ARCHIS-vondsten
Tabel V.	Geraadpleegd historisch kaartmateriaal
Tabel VI.	Gespecificeerde archeologische verwachting
Tabel VII.	Algemene bodemopbouw plangebied

LIJST VAN AFBEELDINGEN

Figuur 1.	Situering van het plangebied binnen Nederland
Figuur 2.	Detailkaart van het plangebied
Figuur 3.	Luchtfoto van het plangebied
Figuur 4.	Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidskaart van de gemeente Oost Gelre
Figuur 5.	Situering van het plangebied binnen de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre
Figuur 6.	Situering van het plangebied binnen de hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre
Figuur 7.	Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland
Figuur 8.	Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied met als achtergrond het AHN
Figuur 9.	Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart uit 1773-1794 vanuit kaartblad 81
Figuur 10.	Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1822 (Minuutplan)
Figuur 11.	Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1885 (Bonneblad)
Figuur 12.	Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1936 (Bonneblad)
Figuur 13.	Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1966
Figuur 14.	Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1987
Figuur 15.	Boorpuntenkaart plangebied met als achtergrond de luchtfoto

BIJLAGEN

Bijlage 1	Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
Bijlage 2	Bewoningsgeschiedenis van Nederland
Bijlage 3	AMZ-cyclus
Bijlage 4	Overzichtsfoto's plangebied en foto's van de opgeboorde profielen
Bijlage 5	Boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van de gemeente Oost Gelre een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied Flierbeek Fase 3 te Lichtenvoorde in de gemeente Oost Gelre (zie figuren 1 en 2). De initiatiefnemer is voornemens de locatie te ontwikkelen. De daadwerkelijke toekomstige functie is echter nog niet bekend. Om de ontwikkeling mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan 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).

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek (hoofdstuk 2) en een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 3). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen noodzakelijk zijn (hoofdstuk 4).

Het bureauonderzoek is uitgevoerd op 22 en 23 april 2021 door [REDACTED] (Senior KNA Prospector). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd op 6 mei 2021 door [REDACTED] (Senior KNA Prospector). Het rapport is gecontroleerd door [REDACTED] (Senior KNA Archeoloog).

2 BUREAUONDERZOEK

2.1 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Hiervoor wordt een inventarisatie gemaakt van bekende aardwetenschappelijke, archeologische en (cultuur)historische gegevens. Aan de hand van deze inventarisatie wordt het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel opgesteld.

2.2 Methoden

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd onder certificaat op grond van de BRL SIKB 4000 (KNA, versie 4.1, 24-05-2018) en conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1, 24-05-2018), die is vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Archeologie en is ondergebracht bij het SIKB te Gouda.

Voor de uitvoering van het bureauonderzoek gelden de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport weergegeven conform specificatie LS06.²

Binnen dit onderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- afbakening van het plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01);
- beschrijving van de huidige en toekomstige situatie (LS02);
- beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- beschrijving van bekende archeologische en historische waarden en aardwetenschappelijke gegevens (LS04);

² SIKB

- opstellen van een gespecificeerde verwachting (LS05).

Bij het uitvoeren van deze werkzaamheden zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- geologische kaarten, geomorfologische kaarten en bodemkaarten;
- de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINOLOket);
- de Atlas Gelderland;
- literatuur en historisch kaartmateriaal;
- bouwhistorische gegevens;
- de recente topografische kaart (schaal 1:25.000);
- recente luchtfoto's;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- de archeologische verwachtingskaarten van de gemeente Oost Gelre.

2.3 Afbakening en huidige situatie van het plangebied

Afbakening

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het onderzoeksgebied en het plangebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen feitelijk de bodemversturende ingreep gaat plaatsvinden. Het onderzoeksgebied is het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden binnen het plangebied. Dit gebied is groter dan het plangebied. In het huidige onderzoek betreft het onderzoeksgebied het gebied binnen een straal van circa 1.000 meter rondom het plangebied.³

Het plangebied Flierbeek Fase 3 heeft een oppervlakte van circa 3,6 hectare en ligt aan de rand van het zuidwestelijke deel van de bebouwde kom van Lichtenvoorde in de gemeente Oost Gelre (zie figuren 1 en 2). Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 19,7 m +NAP. Het plangebied is kadastraal bekend als gemeente Lichtenvoorde, sectie O, nummer 1349. Volgens de topografische kaart van Nederland, 41 B (1:25.000), zijn de coördinaten van het midden van het plangebied X: 234.745 / Y: 443.645.

Huidige situatie

Voor het bureauonderzoek is het van belang de huidige situatie te onderzoeken. Landgebruik en bebouwing kunnen van invloed zijn op de archeologische verwachting. Hiervoor is gebruik gemaakt van de meest recente gegevens.

Het plangebied is momenteel geheel in agrarisch gebruik (grasland). Ten noordwesten en noordoosten van het plangebied bevinden zich woonpercelen en ten zuidwesten en zuidoosten agrarische percelen. Vrijwel direct ten noordoosten en noordwesten van het plangebied liggen respectievelijk de straten Het Brook en Het Veen (zie figuur 3).

³ Binnen deze straal wordt geacht dat er voldoende informatie beschikbaar is om een gefundeerde uitspraak te doen over de archeologische verwachting van het plangebied.

Vigerend beleid

Sinds 1 juli 2016 is de Erfgoedwet van kracht. Het doel van deze wet is te voorkomen dat archeologische waarden uit het verleden verloren gaan. In deze wet zijn de gemeenten verantwoordelijk voor het beheer van het bodemarchief binnen hun grondgebied. Voor een goed beheer van dit bodemarchief gebruikt de gemeente een archeologische beleidskaart. De archeologische beleidskaart geeft een gemeentebreed overzicht van bekende en te verwachten archeologische waarden. De kaart maakt inzichtelijk waar en bij welke ruimtelijke ingrepen een archeologisch onderzoek verplicht is en wordt als toetsingskader gebruikt voor ruimtelijke procedures.

Het plangebied valt binnen het bestemmingsplan Woonwijken Lichtenvoorde (vastgesteld op 08-10-2013). Volgens dit bestemmingsplan heeft het plangebied een bestemming Waarde – Archeologische verwachting categorie 2. Volgens de bijbehorende planregels is archeologisch onderzoek noodzakelijk bij bodemingrepen groter dan 100 m² en dieper dan 30 cm -mv.⁴

Deze dubbelbestemming is afgeleid van de archeologische beleidskaart van de gemeente Oost Gelre.⁵ Volgens deze kaart (zie figuur 4) ligt het gehele plangebied binnen een gebied met een middel-hoge archeologische verwachting (Archeologisch Waardevol Verwachtingsgebied (AWV) categorie 8).

Huidig milieuonderzoek

Gelijktijdig met het archeologisch vooronderzoek is er voor het plangebied door Econsultancy een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd (Econsultancy rapportnummer: 15483D.001). De resultaten van het milieuhygiënisch bodemonderzoek waren ten tijde van het afronden van het archeologisch vooronderzoek nog niet bekend.

Atlas Gelderland⁶

Met de Atlas Gelderland wilt de provincie Gelderland inzicht geven in maatregelen die de afgelopen jaren getroffen zijn om de bodemkwaliteit binnen de provincie in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). Ook laat de Atlas Gelderland zien waar vroeger (bedrijfs-)activiteiten hebben plaatsgevonden die extra aandacht verdienen.

Op basis van het raadplegen van de Atlas Gelderland blijkt dat ter plaatse van het plangebied in 2005 door Econsultancy een milieuhygiënisch bodemonderzoek (verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740) is uitgevoerd (Econsultancy-rapport 05032133). De bodem is beschreven als bestaande voornamelijk uit zwak siltig, matig fijn zand. De bovengrond is bovendien overwegend matig humeus. In het opgeboorde materiaal zijn zintuiglijk geen verontreinigingen waargenomen. Dit geeft de indruk dat er binnen het plangebied geen grootschalige bodemverstorende ingrepen zijn uitgevoerd.

2.4 Toekomstige situatie

Het toekomstige gebruik/inrichting van het plangebied kan gevolgen hebben op het in-/ex-situ behoud van de archeologische waarde.

De initiatiefnemer is voornemens de locatie te ontwikkelen. De daadwerkelijke toekomstige functie is echter nog niet bekend. Vooralsnog is de verwachting dat ter plaatse van de toekomstige bebouwing, bij de aanleg van een standaard staalfundering op het gele zand (top van de C-horizont), de bodem tot minimaal een diepte van circa 100 cm -mv wordt afgegraven (bouwput).

⁴ Portaal voor Ruimtelijke Plannen

⁵ De Roode & Van den Berghe, 2008

⁶ <https://geoweb.gelderland.nl/WebViewer/Index.html?configBase=http://geoweb.gelderland.nl/Geocortex/Essentials/REST/sites/Bodemverontreinigingen/viewers/test/virtualdirectory/Resources/Config/Default>

2.5 Aardwetenschappelijke gegevens

Het landschap heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het nederzettingsspatroon. Bij onderzoek naar archeologische sporen in een bepaald gebied is het van groot belang te weten hoe het landschap er in het verleden heeft uitgezien. Men kan meer te weten komen over dit landschap door de geologische opbouw, de bodem en de hydrologie van een gebied te bestuderen.

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

Tabel 1. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied

Type gegevens	Gegevensomschrijving
Geologie ⁷	Dekzandafzettingen van de Formatie van Bortel (Laagpakket van Wierden) op fluvia-tiele zanden van de Formatie van Kreftenheye.
Archeologische landschappenkaart gemeente Oost Gelre ⁸	Binnen een dekzandvlakte met overwegend veldpodzolgronden (Ev).
Bodemkunde en grondwatertrap ⁹	Veldpodzolgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21) met grondwatertrap VI.

Landschappelijke ontwikkeling¹⁰

De omgeving van Lichtenvoorde ligt binnen het Pleistocene Bekken. Op een afstand van circa 3 km ten oosten bevindt zich de terrasrand, welke de overgang vormt naar het Oost-Nederlandse Plateau. Tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden), lag een groot gedeelte van Nederland onder een vanuit Scandinavië naar het zuiden opgeschoven ijskap. De rand van het ijs bestond uit een aantal gletsjertongen. Aan weerszijden van deze ijsmassa's werden stuwwallen opgeduwd. De rivier de Rijn, die normaliter van zuid naar noord stroomde door het Pleistocene Bekken, werd door deze ijskap gedwongen hun weg langs de zuidzijde van het ijs westwaarts naar de zee te zoeken. Tijdens het terugtrekken, en daarmee het afsmelten van het landijs, werd met name het Pleistocene Bekken gedeeltelijk opgevuld met glaciofluviale afzettingen (grove, grindhoudende zanden vermengd met leem), behorend tot de Formatie van Drente. Vervolgens hervatte de voorlopers van de Rijn weer hun loop door het Pleistocene Bekken naar het noorden, waarbij de afzettingen van de Formatie van Kreftenheye werden gevormd.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (115.000 tot 10.000 jaar geleden) bereikte het landijs Nederland niet. Wel had het klimaat een continentaal karakter (koud en droog). Het landschap bestond uit een poolwoestijn, waarin vrijwel geen vegetatie aanwezig was. De zeespiegel daalde tot wel 110 meter ten opzicht van het huidige niveau (NAP). Door een combinatie van deze daling van de zeespiegel en vernieuwde tektonische activiteiten, waarbij het Pleistocene Bekken verder daalde en een deel van het Oost Nederlandse Plateau omhoog kwam, is de Rijn zich gaan insnijden in zijn eigen sedimenten tot aan de lijn Aalten-Neede en loopt op een afstand van 2,5 km ten oosten van het plangebied. Hierbij is toen de terrasrand ontstaan. Het terrein ten oosten van deze terrasrand wordt daarom aangeduid als het Oost Nederlandse Plateau. Pas tijdens het Midden-Weichselien (ook wel aangeduid als Pleniglaciaal, 73.000 tot 13.000 jaar geleden) is de Rijn weer sedimentpakketten gaan opbouwen, echter nu alleen ten westen van de terrasrand. Deze sedimenten behoren tot de Formatie van Kreftenheye.

⁷ De Mulder *et al.*, 2003

⁸ De Roode & Van den Berghe, 2008

⁹ Stichting voor Bodemkartering, 1975

¹⁰ De Mulder *et al.*, 2003 / Berendsen, 2008 / De Roode & Van den Berghe, 2008 / Van Beek, 2009

Buiten de invloedssfeer van de Rijn werd een pakket dekzand afgezet. De dekzanden zijn onderverdeeld in het Oude en Jonge Dekzand. Het Oude Dekzand is afgezet tijdens het Pleniglaciaal. Het is veelal horizontaal gelaagd en er komen lemige banden in voor. Het Jonge Dekzand is afgezet tijdens het Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal) in de vorm van langgerekte, vaak ZW-NO georiënteerde ruggen. Gelaagdheid is in het Jonge Dekzand meestal niet aanwezig. Ook komen er geen leemlagen in voor. Het water van de in het voorjaar smeltende sneeuwmassa's erodeerde een deel van de dekzandruggen, waarna afzetting plaatsvond in de lagere delen van het landschap als vlaktes van verspoelde dekzanden. Door het hoogteverschil ontstonden bij de terrasrand lokale beekdalsystemen (sneeuwsmeltwaterdalen), waarbij aan de westzijde waaiers van uitgespoeld materiaal werden gevormd (daluitspoelingswaaiers). Op het Oost-Nederlandse Tertiaire Plateau is slechts een dunne laag Jong dekzand afgezet of ontbreekt het geheel, waardoor tertiaire kleien en keileem (vrijwel) dagzomen. Het dekzand wordt ook wel het Laagpakket van Wierden genoemd, dat behoort tot de Formatie van Bostel (voorheen de Formatie van Twente).

Gedurende het merendeel van de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 - 10.000 jaar geleden), stroomde de Rijn ten oosten van de stuwwallen van Montferland, maar vanaf het Midden-Weichselien kreeg de Rijn een steeds belangrijk wordende tak naar het westen door de Gelderse Poort en de huidige Betuwe. Vanaf het begin van het Holoceen (circa 10.000 jaar geleden) heeft de Rijn het gebied ten oosten van de stuwwallen van Montferland in zijn geheel verlaten.

In het Holoceen (vanaf ca. 10.000 jaar geleden) zijn door verwaaiing van de dekzanden lokaal stuifzandgebieden ontstaan. Bij het ontstaan hiervan speelde de mens een belangrijke rol, door beweiding, afbranden en het steken van plaggen op de heidevelden dat voornamelijk heeft plaatsgevonden tijdens de laatste eeuwen. De stuifzanden worden gerekend tot het Laagpakket van Kootwijk, welke behoort tot de Formatie van Bostel. Daarnaast zijn er in (lokale) beekdalen in de omgeving afzettingen gevormd bestaande uit leem, veen en zand. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Singraven, welke tevens behoren tot de Formatie van Bostel. Ook zijn in het Holoceen verspreid over delen van het Oost-Nederlandse dekzandlandschap veengebieden ontstaan, zoals het Lichtenvoordse Veen, waar het plangebied in heeft gelegen. Deze ontstonden vooral daar waar sprake was van een slechte ontwatering vanwege het voorkomen van natte, vlakke delen (depressies) omgeven door hoger gelegen terreindelen en de aanwezigheid van ondoorlatende lagen. De veengebieden hadden vaak een kleine tot middelgrote omvang, samenhangend met de sterke landschappelijke variatie op relatief korte afstanden. Vooral langs de westzijde van de terrasrand kon onder invloed van kwelwater vanaf het Oost Nederlandse Plateau in de natte laagten uitgestrekte hoogveenkussens gaan groeien. Vanaf de Late-Middeleeuwen is het aanwezige veen vooral kleinschalig gewonnen. Vanwege de meestal vrij geringe dikte van de veenpakketten en de slechte ontsluiting was grootschalige veenwinning economisch niet rendabel. Aanwijzingen van de voormalige venen en het afgraven daarvan zijn in het huidige landschap nauwelijks meer herkenbaar.

Nadat veenwinning had plaatsgevonden ontwikkelde zich op de braakliggende terreinen een natte heidevegetatie. In de 19^e en 20^e eeuw werden deze gebieden vervolgens ontgonnen ten behoeve van agrarisch gebruik, waardoor resten veen vaak volledig zijn vermengd met het onderliggende zanddek en volledig is geoxideerd, mede als gevolg van de gereguleerde grondwaterstanden. Dit (voormalige) hoogveen behoort tot de Formatie van Nieuwkoop.

DINO¹¹

Het Dinoloket is de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Het DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond van Nederland. Het archief omvat diepe en ondiepe boringen, grondwatergegevens, sonderingen, geo-elektrische metingen, resultaten van geologische, geochemische en geomechanische monsteranalyses, boorgatmetingen en seismische gegevens. De site wordt beheerd door TNO.

In het Dinoloket zijn enkele boringen bestudeerd.¹² Hieruit blijkt dat de ondergrond is opgebouwd uit de volgende lithostratigrafische afzettingen; vanaf het maaiveld tot circa 5 -mv matig fijn dekzand (Laagpakket van Wierden). Hieronder bevinden zich tot circa 15 m -mv grindrijke, grofzandige vlechtende rivierafzettingen (Formatie van Kreftenheye).

Archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre

De Geomorfologische kaart geeft de mate van reliëf en de vormen die in het landschap te onderscheiden zijn weer.

Volgens de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre, dat het meest actuele landschappelijke beeld weergeeft, ligt het plangebied binnen een dekzandvlakte met overwegend veldpodzolgronden (EV, zie figuur 5).

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)¹³/hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre

Het Actueel Hoogtebestand Nederland vormt een belangrijke aanvullende informatiebron voor de landschapsanalyse. Dit met behulp van laseraltimetrie verkregen digitale bestand vormt een gedetailleerd beeld van het huidige reliëf in het plangebied. Op basis van het AHN is specifiek voor de gemeente Oost Gelre een hoogtekaart gemaakt (zie figuur 6). De relatief lage en vlakke ligging van het plangebied binnen een dekzandvlakte is goed te herkennen. Hoger gelegen dekzandruggen bevinden zich verder ten noordwesten en noorden van het plangebied, langs de Europaweg N18. Voor de bouw van de woonwijken aangrenzend ten noorden en noordoosten van het plangebied is waar schijnlijk een moderne ophooglaag aangebracht.

Bodemkunde en grondwatertrap

Volgens de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) is het plangebied gekarteerd als een veldpodzolgrond, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand (Hn21) met grondwatertrap VI (zie figuur 7).

Podzolgronden worden gekenmerkt door podzolering: er komt een duidelijke B-horizont voor die tot stand is gekomen door inspoeling van niet-amorfe humus samen met ijzerverbindingen (moderpodzolen), of door inspoeling van amorfe humus (humuspodzolen). Veldpodzolgronden behoren tot de suborde van de humuspodzolen, waarbij de bovengrond sporen van sterke uitloging vertoont, in de vorm van gebleekte zandkorrels. De zandkorrels vertonen geen ijzerhuidjes als gevolg van de relatief hoge grondwaterstanden die tijdens de bodemvorming optraden.¹⁴ Deze gronden zijn over het algemeen kenmerkend voor de overgang van de hoger terreindelen (dekzandruggen) naar de lager gelegen vlaktes (beekdalen, vlaktes van verspoelde dekzanden).

¹¹ Dinoloket

¹² DINO boornummers B41B0010 en B41B0130

¹³ AHN

¹⁴ De Bakker & Locher, 1990

Tabel II geeft een overzicht van de klassengrenzen die worden aangehouden bij de indeling van de grondwatertrappen. De trappen worden vastgesteld op een schaal van I tot VII van respectievelijk extreem nat tot extreem droog. Bij sommige grondwatertrappen is een * weergegeven: het gaat hier om tussenliggende grondwatertrappen die een drogere variant vertegenwoordigen.

Tabel II. *Grondwatertrappenindeling¹⁵*

Grondwater-trap	I	II'	III'	IV	V'	VI	VII''	VIII
GHG (cm -mv)	-	<40	<40	>40	<40	40-80	>80	> 140
GLG (cm -mv)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120	-
¹⁾ Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden ²⁾ Een met een * achter de code als onderverdeling aangegeven "zeer droog deel" heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld								

Gebiedsdelen met een goede ontwatering (Grondwatertrap VI en VII) zijn zeer geschikt voor landbouw en vormden mede daarom, vooral in het verleden, een aantrekkelijk vestigingsgebied. Gekoppeld aan de Bodemkaart van Nederland heeft plangebied een grondwatertrap VI. Op grond van de landschappelijke ligging van het plangebied, evenals de ligging binnen het voormalige Lichtenvoordse Veen, zal het plangebied waarschijnlijk wel te maken hebben gehad met relatief natte condities dan wel sterk variërende condities gekend, waarbij in de zomerperiode bij langdurige droogte het grondwater op enige diepte t.o.v. het maaiveld kwam te liggen, terwijl in de winterperiode met langdurige regenperioden het grondwater tot in de bovengrond (eerste 50 cm) kon reiken dan wel (bijna) aan het maaiveld stond. De grootschalige ontginning van het gebied en ingrepen in de waterhuishouding (aanleggen van sloten/watergangen, verleggen en rechte trekken/kanaliseren van lokale beeklopen) heeft geresulteerd in diepere grondwaterstanden. Vandaag de dag worden grondwaterstanden gereguleerd (regulatie van afvoer via de aanwezige en gekanaliseerde beeksystemen). Met zowel fluctuerende grondwaterstanden als vandaag de dag relatief diepe (gereguleerde) grondwaterstanden, zal echter sprake zijn geweest van minder goede conserveringscondities van eventueel aanwezige metalen en organische resten.

2.6 Archeologische waarden

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek is het van belang de bekende archeologische waarden (al dan niet volledig onderzocht) te beschrijven. Een belangrijke informatiebron is het landelijke ARChEologisch Informatie Systeem (ARCHIS), dat beheerd wordt door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE).¹⁶ In dit systeem worden alle archeologische gegevens verzameld en via internet zijn deze door bevoegden te raadplegen.

De bekende archeologische waarden zijn middels kaartmateriaal weergegeven in figuur 8. Hierop staan de in ARCHIS geregistreerde AMK-terreinen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen binnen een straal van 1.000 meter rondom het centrale punt van het plangebied weergegeven.

¹⁵ Locher & De Bakker, 1990

¹⁶ Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied¹⁷

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische monumenten/terreinen in Nederland. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria (kwaliteit, zeldzaamheid, representativiteit, ensemblewaarde en belevingswaarde). Op grond daarvan zijn deze ingedeeld in vier categorieën; terreinen met archeologische waarde, een hoge archeologische waarde, een zeer hoge archeologische waarde of een zeer hoge archeologische waarde met een beschermde status.

Binnen zowel het plangebied als het onderzoeksgebied liggen géén AMK-terreinen (zie figuur 8).

In het verleden uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied¹⁸

Binnen het onderzoeksgebied zijn in de afgelopen jaren door verschillende archeologische bedrijven en instellingen in totaal negen archeologische onderzoeken uitgevoerd. Het gaat daarbij om acht bureau- en/of booronderzoeken (prospectief onderzoek) en een archeologische begeleiding (zie tabel III en figuur 8).

Het merendeel van de prospectieve onderzoeken, waaronder de onderzoeken uitgevoerd meest nabij het plangebied, hebben geresulteerd in vrijgave van de onderzochte terreinen. Bij een onderzoek ten noordoosten van het plangebied is enkel wat materiaal uit de Nieuwe tijd aangetroffen, echter in verstoorte context. Een uitgevoerde archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden circa 550 meter ten noorden van het plangebied heeft eveneens geen archeologische waarden opgeleverd.

Tabel III. Overzicht onderzoeksmeldingen

Zaakidentificatie (OM-nummer)	Situering t.o.v. plangebied	Aard, uitvoerder en resultaten van het onderzoek
2248393100 (35700)	400 meter ten noordoosten van het plangebied Flierbeek Fase II te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 235103/443874	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Uitvoerder: Archeodienst Gelderland BV Datum: 6-7-2009 Resultaat: Uit het bureauonderzoek kwam naar voren dat het terrein tot 1845 uit moeras bestond. Na ontwatering is er turf gewonnen. Het terrein draagt het toponiem: -Het Veen-, hetgeen een aanwijzing is voor de natte omstandigheden ter plaatse van het terrein. Het terrein is vanwege deze natte omstandigheden slecht geschikt geweest voor bewoningsdoeleinden. In de nabijheid van het plangebied lag een hoge dekzandrug die vele malen geschikter was. Daarom werd de kans laag ingeschat dat er ter plaatse van het plangebied archeologische waarden in de ondergrond aanwezig zouden zijn. Het booronderzoek heeft deze aanname bevestigd. Het terrein bleek zelfs meer verstoord te zijn dan we op basis van de bodemkaart konden vermoeden want het grootste deel bestond uit vaaggronden. Een archeologisch vervolgonderzoek is derhalve niet noodzakelijk.
4562863100	550 meter ten noorden van het plangebied Varsseveldseweg Locatie 1 te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234560/444193	Type onderzoek: archeologische begeleiding Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 5-9-2017 Resultaat: De locatie aan de Varsseveldseweg aan de zuidkant van Lichtenvoorde was in het voortraject van het tracébesluit voor de N18 geselecteerd voor vervolgonderzoek omdat uit het verkennend archeologisch booronderzoek was gebleken dat de bodem hier intact was. Er bestond echter geen mogelijkheid om tijdens de fase van het tracébesluit een nader karterend en/of waarderend onderzoek uit te voeren, bijvoorbeeld in de vorm van een proefsleuvenonderzoek. Om die reden was, ondanks het feit dat er geen directe aanwijzingen voor een archeologische vindplaats bestonden, een archeologische begeleiding van de werkzaamheden geëist in de uitvoeringsfase van het werk. Uit de archeologische begeleiding is gebleken dat het bodemprofiel inderdaad bestaat uit een relatief intact (wel verploegde of gekeerde) veldpodzol. In het vlak, het profiel, noch op het stort zijn resten van een archeologische vindplaats aangetroffen. Het plangebied is op basis van deze resultaten vrijgegeven.

¹⁷ Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

¹⁸ Idem

2326874100 (46402)	600 meter ten noorden van het plangebied Varsseveldseweg 62a te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234724/444245	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Uitvoerder: Synthegra BV Datum: 3-5-2011 Resultaat: Een natuurlijke veldpodzolgrond is in het hele plangebied niet aangetroffen onder het verstoorde plaggendek. Vuursteenvindplaatsen bestaan voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen, in de bovengrond van de oorspronkelijke podzolgrond. Aangezien de bodem is verstoord, zijn eventueel aanwezige vuursteenvindplaatsen verloren gegaan. De hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen kan daarom naar laag worden bijgesteld. Nederzettingen uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd bestaan niet alleen uit fragmenten aardewerk, maar ook uit diepere sporen zoals paalgaten en afvalkuilen. Deze sporen kunnen tot in de C-horizont reiken en zijn mogelijk nog intact. Tijdens het booronderzoek zijn echter geen archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid van vindplaatsen uit deze periode. Daarom kan de hoge verwachting om archeologische waarden uit de perioden Neolithicum tot en met de Vroege-Middeleeuwen aan te treffen voor het plangebied naar laag worden bijgesteld. De lage verwachting voor de periode Late-Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd kan op grond van de resultaten van het veldwerk gehandhaafd blijven. Op grond van de resultaten van het onderzoek is voor het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.
4003598100	600 meter ten noorden van het plangebied Ontsluitingsweg te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234588/444240	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Uitvoerder: Antea Group Archeologie Datum: 14-6-2016 Resultaat: Resultaat: Op basis van de verzamelde gegevens in het bureauonderzoek blijkt dat binnen het plangebied resten vanaf het Laat-Paleolithicum aanwezig kunnen zijn. Om deze verwachting te toetsen zijn binnen het plangebied vier boringen geplaatst. Uit het booronderzoek blijkt dat in het plangebied onder een dunne bosstrooisellaag een 0,1 tot 0,6 m dikke laag van zeer fijn zand aanwezig is. In het zand zijn puinresten en enkele brokken licht geel zand (waarschijnlijk C-horizont) waargenomen. Onder het zand is een ondoordringbare puinlaag aanwezig over het gehele terrein. Het terrein is in het verleden volgestort met puin van het voormalige woonhuis om de bodem te verstevigen voor de vrachtwagens die op het terrein hebben gereden/gestaan. Onder de puinlaag wordt evenmin nog een intacte bodemopbouw verwacht gezien de aanwezigheid van brokken C-horizont in de opgebrachte zandlaag. Gezien de resultaten van het booronderzoek worden geen intacte archeologische vindplaatsen binnen het plangebied verwacht. Het advies is dan ook het plangebied vrij te geven voor wat betreft archeologie. Er is geen verder archeologisch onderzoek noodzakelijk.
4653267100	650 meter ten noorden van het plangebied Op 't Zand 2b te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234716/444313	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Uitvoerder: KSP Archeologie Datum: 23-11-2018 Resultaat: De natuurlijke ondergrond bestaat uit zwak siltig zeer fijn zand dat in de meeste boringen wat scherp aanvoelt. Mogelijk dat hier de onderzijde van het dekzand door verspoeling is vermengd met het eronder liggende fluvioperiglaciale zand dat minder goed is afgerond en daardoor wat scherper aanvoelt. In de boringen 2 en 6 was het zand goed gesorteerd en goed afgerond. Dit zand is geïnterpreteerd als dekzand behorend tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Bostel. De natuurlijke ondergrond is aangetroffen vanaf 55-120 cm beneden maaiveld, waarbij de natuurlijke ondergrond in het uiterste noordelijke deel van het plangebied (boring 3 en 4) het minst diep gelegen was. Met uitzondering van de boringen 3 en 4, in het uiterste noordelijke deel van het plangebied, was de bodem verstoord tot op/in de C-horizont (aangetroffen van 90-120 -mv). In de boringen 3 en 4 is onder een 55-75 cm dik ophogingspakket een begraven podzolbodempakket aangetroffen. Deze bestond uit een dunne Apb-horizont (bouwvoor) met daaronder een Bsb-horizont die overging in de C-horizont. Een deel van de oorspronkelijke podzolbodempakket is door verploeging opgenomen in de Apb-horizont. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Op grond van de aangetroffen en merendeels verstoord bodemopbouw, en het verder ontbreken van archeologische waarden, is geadviseerd geen vervolgonderzoek te laten uitvoeren.
2192113100 (27725)	700 meter ten noorden van het plangebied Varsseveldseweg 57 te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234985/444321	Type onderzoek: bureauonderzoek Uitvoerder: RAAP Archeologisch Adviesbureau Datum: 19-3-2008 Resultaat: Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek geldt voor het plangebied een middelhoge verwachting voor het aantreffen van archeologische resten. Omdat de voorgenomen werkzaamheden zullen leiden tot aantasting van eventuele archeologische resten, wordt een karterend veldonderzoek aanbevolen om de verwachting te testen en de mate van verstoring in het plangebied te

		bepalen..
2201103100 (29088)	700 meter ten noorden van het plangebied Varsseveldseweg 57 te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234976/444342	Type onderzoek: booronderzoek, naar aanleiding van een eerder uitgevoerd archeologisch bureauonderzoek (zie Zaakidentificatie (OM-nummer) 2192113100 (27725)) Uitvoerder: RAAP Archeologisch Adviesbureau Datum: 4-6-2008 Resultaat: Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen, Geadviseerd is geen vervolgonderzoek te laten uitvoeren.
2254621100 (36535)	900 meter ten noordwesten van het plangebied Varsseveldseweg 70 te Harreveld Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 233946/444055	Type onderzoek: bureau- en booronderzoek Uitvoerder: Synthegea BV Datum: 1-9-2009 Resultaat: De ondergrond bestaat uit dekzand (Laagpakket van Wierden, Formatie van Bortel). Een natuurlijke bodem is niet aangetroffen. Het plangebied wordt gekenmerkt door overwegend diepe verstoringen. De verwachting is dat binnen het plangebied geen archeologische resten in situ aanwezig zijn, waardoor ook geen archeologische resten worden bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied. Op grond van de resultaten van het onderzoek is voor het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.
4585502100 & 585510100	950 meter ten noorden van het plangebied Haydnstraat (ong.) te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 234792/444621	Type onderzoek: bureau- en onderzoek Uitvoerder: Econsultancy BV Datum: 30-1-2018 Resultaat: Op basis van het bureauonderzoek wordt verwacht dat het plangebied binnen een dekzandrug van aanzienlijke omvang zou liggen (waar ook het merendeel van de bebouwde kom van Lichtenvoorde op ligt). Op basis van de geraadpleegde historische kaarten blijkt dat het plangebied in ieder geval vanaf de tweede helft van de 18 ^e eeuw geheel in agrarisch gebruik was en deel uitmaakte van het historische escomplex van Lichtenvoorde. De verwachting is dan ook dat er binnen het plangebied een dik plaggendek aanwezig is, waardoor sprake zou zijn van een hoge enkeerdgrond. Vrij recentelijk is het plangebied uit gebruik genomen als akkerland. Moderne bouwwerkzaamheden hebben voor zover bekend binnen het plangebied niet plaatsgevonden. Dekzandruggen nemen zowel landschappelijk als in archeologisch opzicht een hoge positie in, waar de kans op de aanwezigheid van archeologische resten relatief groot is. Het plangebied heeft dan ook een hoge verwachting op het voorkomen van archeologische resten voorkomen uit alle archeologische perioden vanaf het Laat-Paleolithicum, conform de archeologische beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre. De aangetroffen bodemopbouw bevestigt de ligging binnen een dekzandrug. In de oorspronkelijke top van het dekzand heeft zich van nature een veldpodzolbodem ontwikkeld, waarop een plaggendek is opgebracht met een gemiddelde dikte van circa 60 cm. Het opbrengen van dit plaggendek is in ieder geval begonnen vanaf de tweede helft van de 18 ^e eeuw, maar waarschijnlijk eerder. Van de natuurlijke bodemopbouw zal de oorspronkelijke minerale bovenlaag (Ah-horizont) en de eventuele uitspoelingshorizont (E-horizont) zijn opgemengd met/tijdens het aanbrengen van het plaggendek. Onder het plaggendek is van het intact veldpodzolprofiel namelijk nog de inspoelings-Bhe-horizont aanwezig, gevolgd door de overgangs-BC-horizont tot een gemiddelde diepte van circa 120 cm -mv. Op basis van deze bodemopbouw is het aanwezige bodemprofiel geclassificeerd als een hoge enkeerdgrond. Het potentiële archeologisch sporenniveau ligt gemiddeld rond 120 cm -mv, op de overgang van de BC- naar de C-horizont, wat betekent dat archeologische sporen binnen het plangebied nog intact zullen zijn, indien aanwezig. Alleen in het geroerde/verstoorde deel van het plaggendek zijn resten recent puin en baksteen aangetroffen van (sub)recente ouderdom (19 ^e /20 ^e eeuw, NTC). Waarschijnlijk betreffen het resten die bij de bewerking van het plaggendek (ploegwerkzaamheden en bemesting van het perceel) zijn meegeroerd. Het plangebied is tot in de tweede helft van de 20 ^e eeuw in gebruik geweest als akkerland. In de onverstoorde bodem (intacte deel van het onderliggend veldpodzolprofiel) zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Geconcludeerd wordt dat er op basis van de resultaten van het gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek er geen aanwijzing zijn om resten van puntlocaties van zeer kleine omvang (complextype 0) of resten van een basis-/extractiekamp (Jagers-Verzamelaars) en/of van een nederzittingscomplex of huisplaats (Landbouwers) nog binnen het plangebied te verwachten. Er zijn voor de archeologie geen gevolgen vanuit de voorgenomen bodemingrepen. Op grond van de resultaten van het archeologisch vooronderzoek is geadviseerd om geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.

Vondstmeldingen binnen het onderzoeksgebied¹⁹

In ARCHIS staan alle bekende archeologische vondstmeldingen geregistreerd. Binnen het plangebied zijn geen vondstmeldingen geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied staat één vondstmelding geregistreerd (zie tabel IV en figuur 8). Deze vondstmelding is gekoppeld aan archeologische booronderzoek welke binnen het onderzoeksgebied is uitgevoerd en hierboven reeds samenvattend is beschreven.

Tabel IV. Overzicht ARCHIS-vondsten

Zaaknummer (waarnemingsnummer)	Situering t.o.v. plangebied	Aard van de melding
2248393100 (425393)	400 meter ten noordoosten van het plangebied Lichtenvoorde Flierbeek Fase II te Lichtenvoorde Gemeente Oost Gelre Coördinaat: 235076/443875	<i>Nieuwe tijd:</i> - fragment van een keramisch bouw materiaal Aangetroffen tijdens de uitvoering van een archeologisch booronderzoek (zie Zaakin- dentificatie (OM-nummer) 2248393100 (35700))

2.7 Beschrijving van het historische gebruik

In het plangebied kunnen naast archeologische sporen ook historische relictten voorkomen die nog in het landschap zichtbaar zijn. Het gaat hierbij om historisch geografische relictten zoals nederzettingen-vormen en wegen- en kavelpatronen. Veel van deze bewaard gebleven historische geografie geeft door de herverkavelingen in de tweede helft van de 20^e eeuw een incompleet beeld van het historisch landschap. Historische kaarten van vóór de herverkaveling zijn een goede aanvulling op het huidige incomplete beeld. Voor de historische ontwikkeling is naast het historisch kaartmateriaal ook relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd.

Korte bewoningsgeschiedenis van het Oostelijk Dekzandlandschap²⁰

Voor een uitgebreide bewoningsgeschiedenis, in relatie tot de landschappelijke ontwikkeling, wordt verwezen naar de rapportage bij de Archeologische Beleidsadvieskaart van de gemeente Oost Gelre. Hieronder volgt een korte beschrijving van de regionale bewoningsgeschiedenis.

Al vanaf de Oude Steentijd (Laat-Paleolithicum, zie bijlage 1) werd het oostelijk dekzandlandschap bewoond door rondtrekkende Jagers/Verzamelaars. Deze Jagers/Verzamelaars leefden in eenvoudige hutten/tenten die gemakkelijk op te bouwen en af te breken waren, waardoor hier slechts weinig resten van bewaard zijn gebleven. De tijdelijke nederzettingenlocaties lagen veelal op terreindelen met een sterke gradiënt, zoals dekzandruggen en kopjes te midden van lager gelegen gebieden, flanken van beekdalen en de randen van plateaus en stuwwallen. Deze gebieden boden door de sterke gradiënt een afwisselende vegetatie en daarmee een grote verscheidenheid aan voedselbronnen.

Vanaf de Nieuwe Steentijd (Neolithicum) deden landbouwactiviteiten hun intrede. De locatiekeuze werd in toenemende mate bepaald door de geschiktheid van de bodem voor de akkerbouw. Hierbij speelden vooral het grondwaterregime, de natuurlijke vruchtbaarheid en bewerkbaarheid van de bodem een belangrijke rol. De leemrijke, middelhoog gelegen zandgronden waren het meest geschikt. Daarbij speelde tevens de nabijheid van waterbronnen en een gevarieerde vegetatie een rol. Nederzettingen ontstonden doorgaans op de overgang van de hoge zandgronden naar de lage beekdalen, gunstig gelegen tussen de weidegebieden in de beekdalen en de akkers op de hogere gronden.

¹⁹ Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort

²⁰ Barends *et al.*, 2006 / Berendsen, 2005

Vanaf de Bronstijd en vooral in de Middeleeuwen vond een (geleidelijke) omslag plaats in het agrarisch bedrijfssysteem, die ook landschappelijk gevolgen had. Door een intensiever bodemgebruik en het gelijktijdig in stand houden van de vruchtbaarheid van het steeds uitbreidende akkerareaal namen de heidevelden in omvang sterk toe. Door eeuwenlange bemesting werden vooral de hogere dekzandruggen geleidelijk opgehoogd. Deze staan voor de oostelijke zandgronden bekend als engen, enken, eenmans-essen of kampen. In het algemeen wordt de term "es" gebruikt. Doordat de hydrologische omstandigheden op korte afstand sterk wisselen, zijn nooit grote akkercomplexen tot ontwikkeling gekomen. Hier overheerste de individuele occupatie, waardoor kleine percelen ontstonden, met een afwisseling van grasland en akkerland. Vaak zijn de percelen omgeven door heggen of hakhout. De bewoning binnen het oostelijk dekzandlandschap was daardoor altijd sterk verspreid.

Historisch kaartmateriaal

De situatie van het plangebied is op verschillende historische kaarten als volgt:

Tabel V. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal²¹

Bron	Periode	Kaartblad	Schaal	Omschrijving plangebied	Bijzonderheden/directe omgeving
Hottingerkaart	1773-1794	81	-	Plangebied gelegen binnen 't Lichtenvoordse Veen.	Omvangrijk gebied aangeduid als 't Lichtenvoordse Veen. Op grotere afstand ten noorden liep de van noordoost naar zuidwest georiënteerde verbindingsweg (zandweg) tussen Lichtenvoorde en Harreveld, met ten noorden hiervan ontgonnen gebied t.b.v. agrarisch gebruik (op de hoger gelegen dekzandruggen).
Kadastrale kaart (Minuutplan)	1822	Gemeente Lichtenvoorde, Sectie E, Blad 04	1:2.500	Heidegebied, doorsneden door een ZW-NO georiënteerde zandweg.	Heidegebied, doorsneden door enkele zandwegen.
Militaire topografische kaart	1885	495	1:50.000	Heidegebied.	Start van ontginning van 't Lichtenvoordse Veen, t.b.v. agrarisch gebruik, enkele percelen akkerland, maar vooral grasland. Ook werden enkele percelen gebruikt voor productiebos/hakhoutbos.
Militaire topografische kaart (Bonneblad)	1936	495	1:50.000	In agrarisch gebruik, grasland.	Gehele onderzoeksgebied ontgonnen t.b.v. agrarisch gebruik.
Topografische kaart	1966	41 B	1:25.000	Geen noemenswaardige veranderingen.	De nieuwe verbindingsweg Europaweg N18 was aangelegd ten noordwesten van het plangebied. Enkele agrarische erven aanwezig langs ontginningswegen.
Topografische kaart	1987	41 B	1:25.000	Geen noemenswaardige veranderingen.	Geen noemenswaardige veranderingen.

²¹ www.topotijdreis.nl / beeldbank.cultureelerfgoed.nl / Versfelt, 2003

De naam Lichtevoorde is ontstaan toen een kasteel/waterburcht werd gebouwd in een doorwaadbare plaats (een voorde) in een beken- en moerassiggebied door de Gieselbert van Bronckhorst in 1277. In de 13^e eeuw werd het gebied rondom Lichtenvoorde regelmatig verzadigd door het opkomende water van alle beken. Aan dit gegeven heeft Lichtevoorde zijn naam te danken ('lichte voorde'). Het kasteel was verdedigbaar doormiddel van grachten, poorten. De burcht is regelmatig van eigenaar gewisseld en was onder andere in bezit van Joost Limburg-Stirum, graaf van Limburg, Bronckhorst, heer van Styrum, Wisch, Borculo, Lichtenvoorde en heer van Gerle en Zutphen. Deze hebben in 1616 ervoor gezorgd dat Lichtenvoorde een zelfstandige heerlijkheid werd. In 1496 liet Frederiek van Bronckhorst-Borculo en Steenderen een roomskatholieke kapel bouwen bij het kasteel. De kapel is gewijd en rond het kasteel ontstond toendertijd het dorp Lichtenvoorde. Het kasteel is afgebroken in 1790. In oude aktes is geschreven dat Lichtenvoorde ook een stad was, hiervoor zijn echter nooit bewijzen gevonden.²²

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal uit de tweede helft van de 18^e eeuw (Hottinger Atlas) lag het plangebied destijds binnen 't Lichtenvoordse Veen, een gebied dat in ieder geval nog niet ontgonnen was (zie figuur 9). Waarschijnlijk betrof het voor een groot deel een nat/moerasachtig heidegebied met terreindelen waar hoogveen voorkwam. Op grotere afstand ten noorden van het plangebied liep de noordoost naar zuidwest georiënteerde verbindingsweg (zandweg) tussen Lichtenvoorde en Harreveld, met ten noorden hiervan ontgonnen gebied t.b.v. agrarisch gebruik (op de hoger gelegen dekzandruggen).

Ook in de eerste helft van de 19^e eeuw betrof het plangebied heidegebied, dat doorsneden werd door enkele zandwegen (zie figuur 10). Pas gedurende de tweede helft van de 19^e eeuw werd gestart met de ontginning van het gebied t.b.v. agrarisch gebruik. Voorafgaand zal na ontwatering het hoogveen zijn gewonnen als turf. Met de blokvormige verkaveling werden de percelen voornamelijk in gebruik genomen als grasland. Ook waren er enkele percelen akkerland aanwezig of werden gebruikt voor productiebos/hakhoutbos (zie figuur 11).

Het plangebied is pas in de 20^e eeuw ontgonnen en in gebruik genomen als grasland. Rond de jaren '30 van de 20^e eeuw was het gebied van 't Lichtenvoordse Veen vrijwel geheel ontgonnen t.b.v. agrarisch gebruik (zie figuur 12). Gedurende het verdere verloop van de 20^e eeuw vonden weinig veranderingen plaats. De nieuwe verbindingsweg Europaweg N18 werd aangelegd ten noordwesten van het plangebied en er ontstonden enkele agrarische erven langs de ontginningswegen (zie figuren 13 en 14). De uitbreiding van het deel van de bebouwde kom nabij het plangebied vond pas plaats in de 21^e eeuw.

Bouwhistorische gegevens

Het bouwdoossier van de gemeente Oost Gelre is niet geraadpleegd omdat het plangebied volgens het historisch kaartmateriaal de laatste 250 jaar onbebouwd is geweest.

Tweede Wereldoorlog

Om vast te stellen of mogelijke archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog in het plangebied aanwezig zijn, is een aantal publicaties geraadpleegd.²³

Het raadplegen van deze bronnen geeft geen redenen om aan te nemen dat er archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog in het plangebied te verwachten zijn.

²² <https://kunst-en-cultuur.infonu.nl/geschiedenis/182173-lichtenvoorde-en-het-voormalige-kasteel.html>

²³ Amersfoort & Kamphuis, 1990/Jong, 1969 – 1994/ Indicatieve kaart Militair Erfgoed/VEO Bommenkaart/Ruimingskaart/Klep & Schoenmaker, 1995/Zwanenburg, 1990

2.8 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de gegevens uit het bureauonderzoek is de volgende gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld:

Tabel VI. Gespecificeerde archeologische verwachting

Archeologische periode	Gespecificeerde verwachting	Te verwachten resten en/of sporen	Relatieve diepte t.o.v. het maaiveld
(Laat-)Paleolithicum - Vroeg-Neolithicum (Jagers-Verzamelaars)	Laag	Kampementen, vuursteenstrooiingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen	In de top van de dekzandafzettingen, in en/of direct onder de bouwvoor
Midden- en Laat-Neolithicum (Landbouwers)	Laag	Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen	In de top van de dekzandafzettingen, in en/of direct onder de bouwvoor
Bronstijd - Romeinse tijd (Landbouwers)	Laag	Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden/-heuvels, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, metaalresten, houtskool, botresten en gebruiksvoorwerpen	In de top van de dekzandafzettingen, in en/of direct onder de bouwvoor
Middeleeuwen	Laag	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen	In de top van de dekzandafzettingen, in en/of direct onder de bouwvoor
Nieuwe tijd	Laag	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen	Aan het maaiveld en in en/of direct onder de bouwvoor

Uit de verzamelde aardwetenschappelijke gegevens blijkt dat het plangebied binnen een dekzandvlakte ligt. Het gebied stond vroeger bekend onder de toponiem 't Lichtenvoordse Veen, hetgeen een aanwijzing is voor zeer natte/moerasachtige omstandigheden. De verwachting is dan ook dat het plangebied weinig geschikt, zo niet ongeschikt zal zijn geweest als (tijdelijke) nederzettinglocatie. Mogelijk is er sprake zijn geweest van hoogveen. De verwachting is dat hoogveenvorming met name vanaf de Bronstijd plaatsvond vanuit de meest laaggelegen terreindelen (stijging van grondwaterstanden gekoppeld aan een stijging van de zeespiegel en daarmee waterstanden in rivieren/beken). Uitgevoerde prospectieve onderzoeken binnen het onderzoeksgebied hebben tot op heden niet geresulteerd in het aantreffen van aanwijzingen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Een uitgevoerde archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden circa 550 meter ten noorden van het plangebied heeft eveneens geen archeologische waarden opgeleverd. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal laat verder zien dat het plangebied voor langere tijd in gebruik is geweest als (nat) heidegebied en na grootschalige ontginning geheel in agrarisch gebruik is geweest (grasland).

Op basis van bovenstaande uitgangspunten geldt een lage verwachting voor alle perioden vanaf het (Laat-)Paleolithicum (zie tabel VI). Een plaggendek wordt verder niet verwacht. Eventueel aanwezige archeologische resten zullen in en/of direct onder de bouwvoor (eerste 30 cm) aanwezig zijn; in de top van de dekzandafzettingen, waarin zich in het verleden meest waarschijnlijk een veldpodzolbodem of een moerige podzolbodem heeft gevormd. Archeologische sporen (uitgezonderd diepe paal-sporen en waterputten) worden binnen 50 cm beneden het maaiveld verwacht. De meeste typen archeologische resten (bot, houtskool, aardewerk, metaal) zullen door de gereguleerde grondwaterstanden, en daardoor relatief droge en zure bodemomstandigheden, zijn aangetast door degradatieprocessen.

Bodemverstoring

Dat een gebied een middelhoge of hoge archeologische verwachting heeft, betekent niet dat eventuele aanwezige archeologische resten behoudenswaardig zijn. De waarde van archeologische vindplaatsen wordt grotendeels bepaald door de mate waarin grondsporen dan wel vondsten *in situ* bewaard zijn gebleven.

Het plangebied is voor zover bekend vanaf de tweede helft van de 18^e eeuw tot op heden onbebouwd geweest en heeft verder alleen een agrarisch gebruik gekend. Hier mag in eerste instantie verwacht worden dat de bodem door moderne ingrepen, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is.

2.9 Afweging gekozen onderzoeksmethode inventariserend veldonderzoek

Op basis van in dit bureauonderzoek opgestelde archeologische verwachting is binnen het plangebied vervolgonderzoek noodzakelijk om deze te toetsen. Gezien de omvang van het plangebied is in dit stadium de meest geschikte onderzoeksmethode een verkennend booronderzoek. Gelijkmatic verspreid over het plangebied dienen boringen te worden gezet met een Edelmanboor met een diameter van 10 cm om inzicht te krijgen in de intactheid van het bodemprofiel. Ook dient gekeken te worden naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Door middel van het verkennend booronderzoek dient te worden vastgesteld of er binnen het plangebied archeologische resten *in situ* te verwachten zijn.

3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

3.1 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) heeft tot doel de gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen door middel van boringen. Het veldonderzoek heeft tot doel antwoorden te vinden op wat de bodemopbouw is binnen het plangebied. Tevens dient te worden vastgesteld wat de gevolgen zijn van het in het plangebied aangetroffen bodemprofiel voor de gespecificeerde archeologische verwachting.

3.2 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een verkennend booronderzoek, onder certificaat op grond van de BRL SIKB 4000 (KNA, versie 4.1, 24-05-2018) en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1, 24-05-2018), specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 23 april 2021 door [REDACTED] (Senior KNA Prospector) een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld. Het gehele plangebied was vrij toegankelijk.

In het plangebied zijn twintig boringen gezet, verdeeld over vijf noordwest-zuidoost gerichte raaien geboord met een afstand van 40 meter tussen de raaien en een afstand van 50 m tussen de boringen (zie figuur 15). De raaien zijn verspringend ten opzichte van elkaar gezet, waardoor een systeem bestaande uit gelijkbenige driehoeken ontstaat. De boringen zijn gezet met behulp van een edelmanboor (diameter 10 cm) tot maximaal 200 cm -mv. De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.²⁴ De boringen zijn met meetlinten en een meetwiel ingemeten (x- en y-waarden). Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). In bijlage 4 worden overzichtsfoto's van het plangebied en foto's van de opgeboorde profielen weergegeven.

²⁴ Bosch, 2005

Aan de hand van het opgeboorde materiaal is beoordeeld of er wel, geen of slechts deels sprake is van een gaaf bodemprofiel. Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Het opgeboorde materiaal is in het veld door middel van versnijden/verkruiemelen geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrand leem en bot.

3.3 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 5 weergegeven. De opbouw van de bodem kan schematisch als volgt worden weergegeven:

Tabel VII. Algemene bodemopbouw plangebied

Diepte (cm -mv)	Samenstelling	Interpretatie
Vanaf maaiveld tot gemiddeld 35	Donkergrijs tot donkergrijsbruin gekleurd, matig humeus, zwak tot matig siltig, zeer fijn zand	Ap-horizont, huidige bouwvoor
Tussen gemiddeld 35 en 100	Lichtbruingrijs tot lichtgeelgrijs gekleurd, zwak siltig, zeer fijn zand, soms licht roestvlekken	C-horizont, dekzandafzettingen, Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden
Vanaf gemiddeld 100 tot 200 (maximale einddiepte boringen)	Lichtgrijs gekleurd, zwak siltig, zeer fijn zand	Cr-horizont, dekzandafzettingen, Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden

De boringen laten een vrij eenduidige bodemopbouw, waarbij bodemverstorende ingrepen zich veelal hebben beperkt tot de huidige bouwvoor. Het duidt op beperkte verstoringen ten gevolge van agrarisch gebruik (ploeg-/oogstwerkzaamheden). De huidige bouwvoor (Ap-horizont) bestaat uit donkergrijs tot donkergrijsbruin gekleurd, matig humeus, zwak tot matig siltig, zeer fijn zand. Met een veelal vrij scherpe overgang komt hieronder direct de C-horizont voor, bestaande uit lichtbruingrijs tot lichtgeelgrijs en naar onderen toe lichtgrijs gekleurd, zwak siltig, zeer fijn zand. De goede sortering en afgeronde zandkorrels zijn kenmerkend voor dekzandafzettingen. Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de uitvoering van het booronderzoek rond 100 cm -mv. Voor de grootschalige ontginningen was waarschijnlijk sprake van zeer ondiepe grondwaterstanden. Een duidelijk ontwikkelde podzolbodem is bij géén van de boringen aangetroffen en er is juist sprake van een bekeerdgrond, waarbij het voorkomen van roestvlekken direct onder de huidige bouwvoor kenmerkend is.

Wat diepere (en vermoedelijk lokale) verstoringen zijn waargenomen ter plaatse van de boringen 3 en 5, respectievelijk tot 110 en 85 cm -mv. Wellicht dat het ter plaatse van boring 3 om een slootdemping gaat.

Archeologie

Allereerst dient gemeld te worden dat het inventariserend veldonderzoek een verkennend booronderzoek betreft, dat zich richt op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden en niet zo zeer op het onderzoeken op de aanwezigheid van archeologische vondsten en/of sporen. In geen van de boringen is archeologisch vondstmateriaal waargenomen in het opgeboorde en vervolgens verkruiemde bodemmateriaal. Tevens blijkt uit de boringen dat de bodem verstoord is tot in de oorspronkelijke top van de C-horizont en ontbreekt het aan mogelijke vegetatie- dan wel oudere cultuurlagen. Daarmee wordt de kans klein geacht op de aanwezigheid van *in situ* gelegen archeologische resten.

4 CONCLUSIE EN ADVIES

4.1 Conclusie

Op basis van het archeologisch bureauonderzoek heeft het plangebied al een lage verwachting op het voorkomen van archeologische resten uit alle perioden vanaf het (Laat-)Paleolithicum. Het plangebied ligt namelijk binnen een dekzandvlakte en het gebied stond vroeger ook bekend onder de toponiem 't Lichtenvoordse Veen, hetgeen een aanwijzing is voor zeer natte/moerasachtige omstandigheden. De verwachting is dan ook dat het plangebied weinig geschikt, zo niet ongeschikt zal zijn geweest als (tijdelijke) nederzittingslocatie. Ook reeds uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied, voornamelijk prospectief onderzoek, hebben tot op heden niet geresulteerd in het aantreffen van aanwijzingen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal laat verder zien dat het plangebied voor langere tijd in gebruik is geweest als (nat) heidegebied en na grootschalige ontginning geheel in agrarisch gebruik is geweest (grasland).

De resultaten van het verkennend booronderzoek laten zien dat er binnen het plangebied geen diepgaande, grootschalige bodemverstorende ingrepen/vergravingen zijn uitgevoerd. Ten gevolge van alleen agrarisch gebruik (ploeg-/oogstwerkzaamheden) beperken bodemverstoringen zich tot de huidige bouwvoor. Het aanwezige bodemprofiel betreft echter wel een beekbedgrond. Duidelijk ontwikkelde podzolbodems zijn in géén van de boringen aangetroffen. Voor de grootschalige ontginningen zal sprake zijn geweest van zeer ondiepe grondwaterstanden, waarmee de ongeschiktheid als (tijdelijke) nederzittingslocatie wordt bevestigd.

Op basis van de resultaten van het booronderzoek wordt geconcludeerd dat het plangebied in het verleden ongeschikt was als (tijdelijke) nederzittingslocatie. De gespecificeerde archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek, waarbij een lage verwachting gold voor alle perioden vanaf het (Laat-)Paleolithicum, kan gehandhaafd blijven. Er zijn dus geen gevolgen voor de voorgenomen bodemingrepen.

4.2 Advies

Op grond van de resultaten van het bureau- en veldonderzoek adviseert Econsultancy om, ten aanzien van de geplande bodemingrepen, in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden. Het plangebied was in het verleden (voor de grootschalige ontginning) ongeschikt als (tijdelijke) nederzittingslocatie. Er is dan ook geen aanleiding om binnen het plangebied een archeologische vindplaats te verwachten.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. De resultaten van onderhavig onderzoek dienen te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Oost Gelre). De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit.

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. Mochten tijdens de graafwerkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, dan dient hiervan melding te worden gemaakt conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed²⁵).

²⁵ Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.

LITERATUUR

- Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische kaart van Nederland*, schaal 1:25.000.
- Amersfoort, H. & P.H. Kamphuis, 1990: *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied*. 's- Gravenhage.
- Bakker, H. de & W.P. Locher, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 2: Bodemgeografie*. Malmberg, Den Bosch.
- Bakker, H. de & Schelling, J., 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*. Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Barends, S., Baas, H.G., Harde, M.J. de, Renes, J., Stol, T., Triest, J.C. van, Vries, R.J. de, Woudenberg, F.J. van, 2005: *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.
- Beek, R. van, 2009: *Reliëf in Tijd en Ruimte. Interdisciplinair onderzoek naar bewoning en landschap van Oost Nederland tussen vroege prehistorie en middeleeuwen*. Proefschrift Wageningen Universiteit. ISBN 978-90-8585-460-9.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.
- Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).
- Doesburg, J. van, Boer, M. de, Deeben, J., Groenewoudt, B.J. & Groot, T. de (red.), 2007: *Essen in zicht. Essen en plaggendekken in Nederland: onderzoek en beleid*. NAR (Nederlandse Archeologische Rapporten) 34, Amersfoort.
- Jong, L. de, 1969-1994: *Het Koninkrijk der Nederlanden in de Tweede Wereldoorlog*. 's- Gravenhage.
- Klep C. & B. Schoenmaker, 1995: *De Bevrijding Van Nederland 1944-1945 - Oorlog op de flank*. Den Haag.
- Locher, W.P. & Bakker, H. de, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 1: Algemene bodemkunde*. Malmberg Den Bosch, 2^e druk.
- Maas, G.J., Delft, S.P.J. van & Heidema, A.H., 2017: *Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)*. Web publication/site, Wageningen Environmental Research. <http://legendageomorfologie.wur.nl>.
- Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsema, I.L., Westerhoff, W.E., Wong, T.E. 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Roode, F. de, Berghe, K.J. Van den, 2008: *Archeologische monumentenzorg in de gemeente Oost Gelre; Deel 1: startnota archeologische monumentenzorg; Deel 2: toelichting op de archeologische landschappen- en beleidskaart*. RAAP-rapport 1757. RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., Weesp.

Stichting voor Bodemkartering, 1975: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000*. blad 41 Oost/Aalten.

Wageningen Environmental Research, 2017: *Geomorfologische Kaart van Nederland (2017)*, schaal 1:50.000.

Willemse, N.W. & Kocken, M.H.J.M., 2013: *Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek*. RAAP-rapport 2501.

Versfelt, H.J., 2003: *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794*. Heveskes Uitgevers, Groningen. ISBN 90-806727-4-2.

Vries, F. de, Groot, W. J. M. de, Hoogland, T., & Denneboom, J., 2003: *De Bodemkaart van Nederland digitaal; toelichting bij inhoud, actualiteit en methodiek en korte beschrijving van additionele informatie*. Alterra-rapport; No. 811, Alterra. <https://edepot.wur.nl/21850>

Zwanenburg G.J., 1990: *En nooit was het stil - Kroniek van een luchtoorlog*. Emmen.

BRONNEN

AHN; internetsite, mei 2021.
<http://www.ahn.nl>

Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, mei 2021.
<https://archis.cultureelerfgoed.nl>

Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG), internetsite, mei 2021.
<http://bagviewer.kadaster.nl>

Beeldbank Rijksdienst voor het Cultureelerfgoed; internetsite, mei 2021
<http://www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl>

Bodemverontreinigingen provincie Gelderland: internetsite, mei 2021.
<https://geoweb.gelderland.nl/WebViewer/Index.html?configBase=http://geoweb.gelderland.nl/Geocortex/Essentials/REST/sites/Bodemverontreinigingen/viewers/test/virtualdirectory/Resources/Config/Default>

Dinoloket; internetsite, mei 2021.
<http://www.dinoloket.nl/>

Indicatieve kaart Militair Erfgoed; internetsite, mei 2021.
<http://www.ikme.nl/>

Kadaster Topotijdreis; internetsite, mei 2021.
<http://www.topotijdreis.nl/>

MijnGelderland; internetsite, mei 2021.
<https://mijngelderland.nl/>

Omgevingsdienst Achterhoek (ODA); internetsite, mei 2021.
<https://www.odachterhoek.nl/onderwerp/cultureel-erfgoed-en-archeologie/cultureel-erfgoed-en-archeologie/>

Portaal voor ruimtelijke plannen; internetsite, mei 2021.
<http://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/roo/>

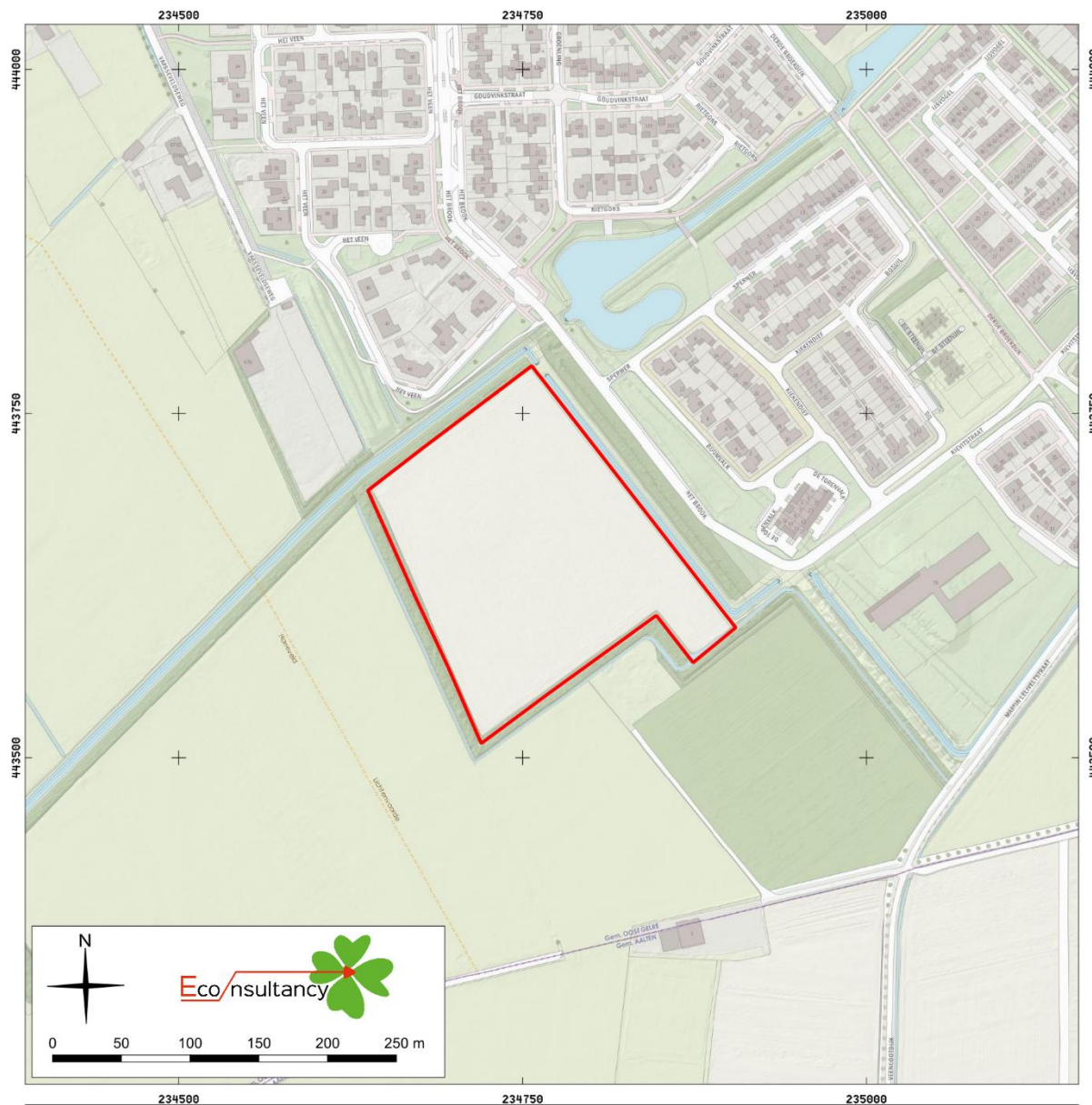
Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK); internetsite, mei 2021.
<https://pdokviewer.pdok.nl>

Ruimingskaart; internetsite, mei 2021.
<http://www.beobom.nl/ruimingskaart/>

SIKB; internetsite, mei 2021.
<http://www.sikb.nl>

VEO Bommenkaart; internetsite, mei 2021.
<http://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>

Figuur 2. Detailkaart van het plangebied



Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Detailkaart van het plangebied. Bron: www.opentopo.nl.

Legenda

plangebied

Figuur 3. *Luchtfoto van het plangebied*



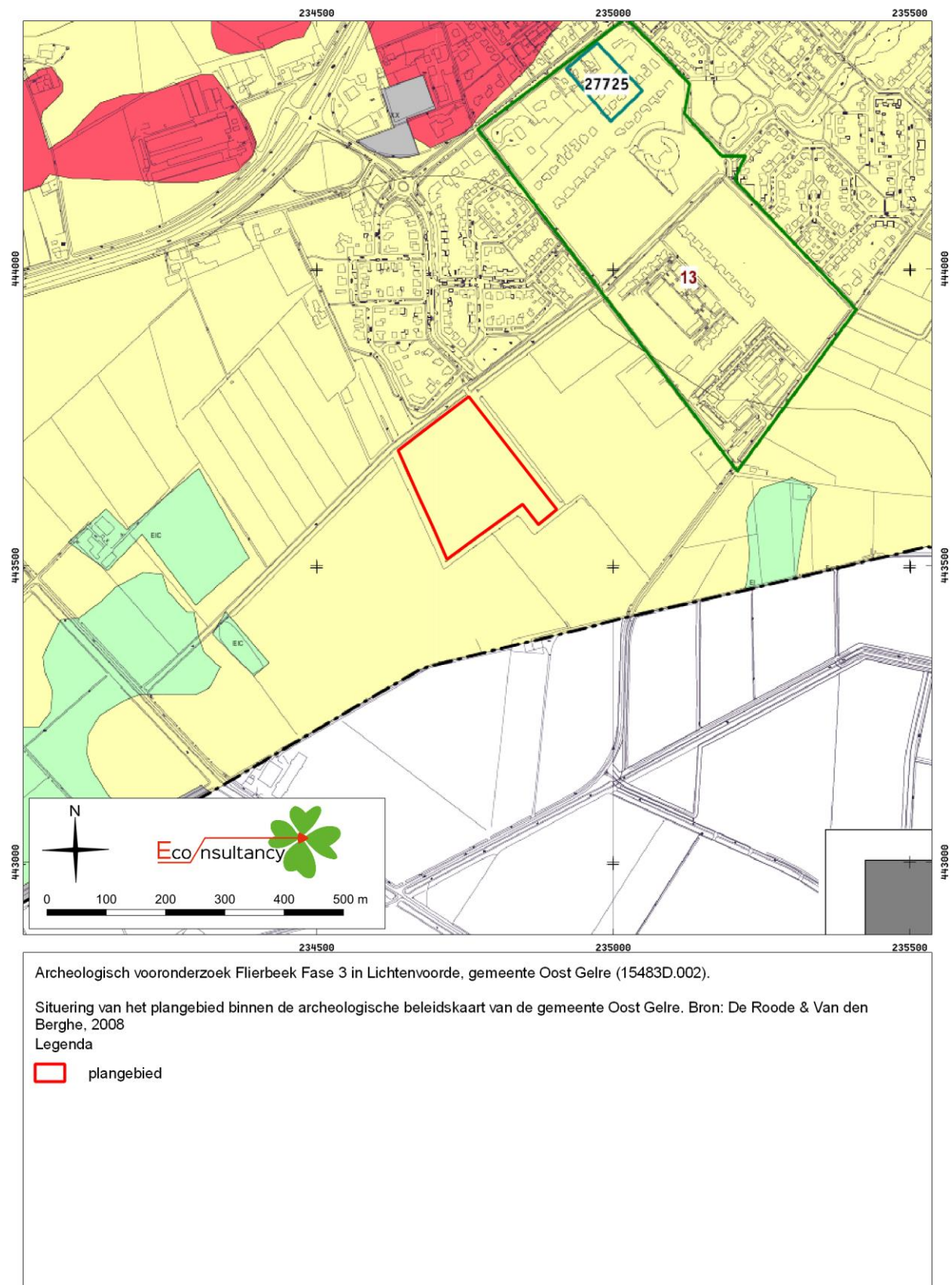
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Het plangebied op een luchtfoto uit 2020. Bron: PDOK.

Legenda

 plangebied

Figuur 4. Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidskaart van de gemeente Oost Gelre



Archeologisch Waardevolle Gebieden (AWG)

-  AWG categorie 1 (terrein van zeer hoge archeologische waarde met rondom attentiezone van 50 m)
-  AWG categorie 2 (terrein van (hoge) archeologische waarde met rondom attentiezone van 50 m)
-  AWG categorie 3 (bekende archeologische vindplaats met rondom attentiezone van 50 m)
-  AWG categorie 4 (historische dorps-/stadskernen)
-  AWG categorie 5 (de circumvallatielinie te Groenlo. Inclusief foutenmarge van 50 m aan weerszijde van niet vastgestelde delen (rode lijn) en archeologische bufferzone van 25 m aan weerszijde van wel vastgestelde delen (oranje lijn))

15629 AMK-nummer

102 RAAP-catalogusnummer

Archeologische Waardevol Verwachtingsgebieden (AWV)

-  AWV categorie 6 (geomorfologische eenheden met een plaggendek, gebieden met een hoge archeologische verwachting)
-  AWV categorie 7 (overige gebieden met een hoge archeologische verwachting)
-  AWV categorie 8 (gebieden met een middelmatige archeologische verwachting)
-  AWV categorie 9 (gebieden met een lage archeologische verwachting)
-  AWV categorie 10 (gebieden met een lage archeologische verwachting, verhoogde kans op archeologische off-site resten mogelijk goed geconserveerd); beekdalen

onderzoeksmeldingen

-  archeologische begeleiding
-  booronderzoek
-  proefsleuvenonderzoek
-  bureauonderzoek
-  opgraving
-  verwachtingskaart

4064 onderzoeksmeldingsnummer

overig

-  onderzoeken archeologische werkgroepen (AW)
-  onderzoeksnummer
-  Rijksmonument (gebouwd)
-  gemeentelijk monument (gebouwd)
-  ver- of afgegraven
-  grens gemeente Oost Gelre

voorschriften t.b.v. het bestemmingsplan

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 30 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch (bureau)onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is ter hoogte van de kwartieren, schansen, hoornwerken en redoutes, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en ongeacht de omvang van de ingreep vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek. Indien behoud niet mogelijk is ter hoogte van de Liniedijk, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en ongeacht de omvang vroegtijdig inventariserend onderzoek.

Eventuele archeologische resten afgedekt door >50 cm dik plaggendek en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd. Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

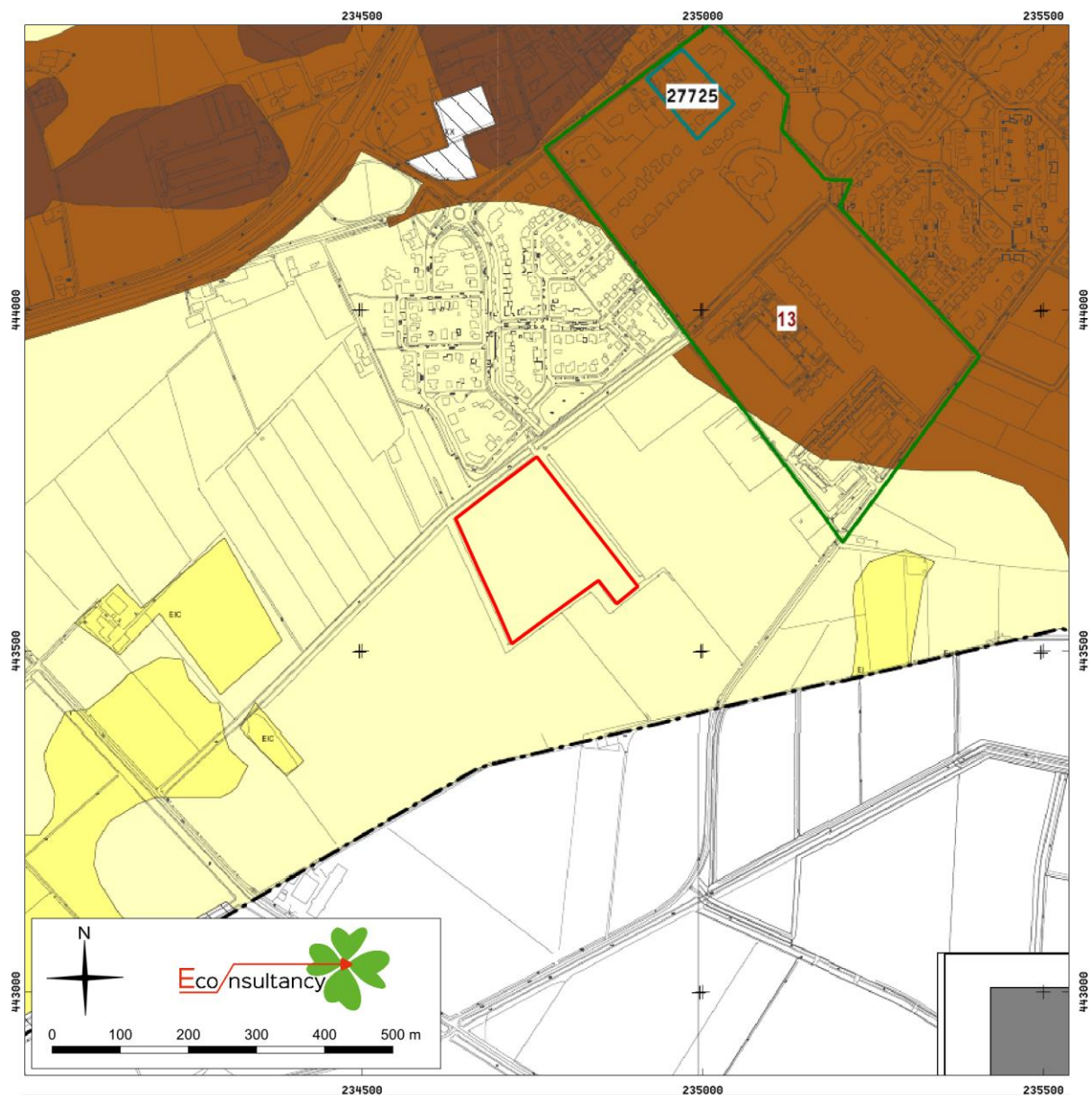
Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 100 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Bij planvorming en voorafgaand aan vergunningverlening bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 2500 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek.

Streven naar behoud in huidige staat. Bodemingrepen dieper dan bouwvoor of bekende bodemverstoring vermijden. Indien behoud niet mogelijk is, dan bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -Mv en groter dan 2500 m² vroegtijdig inventariserend archeologisch onderzoek. Als deze eenheid in samenhang met gebieden met een hogere archeologische verwachting wordt aangetroffen, is het gewenst aan het hele gebied een hoge verwachting toe te kennen.

Figuur 5. *Situering van het plangebied binnen de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre*



Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de archeologische landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre. Bron: De Roode & Van den Berghe, 2008

Legenda

 plangebied

Archeologische monumentenzorg in de gemeente Oost Gelre

Gemeente Oost Gelre

Archeologische landschappenkaart
RAAP-rapport 15483D, kaartbijlage 1, blad 1, schaal 1:10.000

legenda

archeologische vindplaatsen

voor exacte locatie vindplaats bij clusters: zie coördinaten in catalogus

periode	vindplaats type
Nieuwe tijd	begraving
Late Middeleeuwen	grafveld
Vroege Middeleeuwen	nederzetting algemeen
Middeleeuwen algemeen	kasteel
Romeinse tijd	kerk/kapel
IJzertijd	stad
Bronstijd	landbouw
Neolithicum	Celtic field/(raat)akker/tuin
Mesolithicum	percelering, verkaveling
Paleolithicum	metaalbewerking/smederij
onbekend	steen/pennebakkerij
eindperiode, vindplaats type	schans
beginperiode	weg
	depot
	losse vondst
	onbekend

54 RAAP-catalogusnummer

terreinen op de archeologische monumentenkaart (AMK)

terrein van archeologische waarde
terrein van hoge archeologische waarde
terrein van zeer hoge archeologische waarde
15629 AMK-nummer

onderzoeksmeldingen

archeologische begeleiding
booronderzoek
proefsleuvenonderzoek
opgraving
bureauonderzoek
4064 onderzoeksmeldingsnummer

overig

onderzoeken archeologische werkgroepen (AW)
10 onderzoeksnummer
Rijksmonument (gebouwd)
gemeentelijk monument (gebouwd)
Circumvallatielijn
grens gemeente Oost Gelre

bodemkundige landschappen

landschap van beekdalen en beekoverstromingsvlakten

Bz1	dalvormige laagte zonder veen met overwegend gooreerdgronden en lage veldpodzolgronden
Bz2	beekdalbodem zonder veen met overwegend lemige beekkeerdgronden
Bz3	beekoverstromingsvlakte met overwegend kalkhoudende beekkleigronden (zandige klei)
Bz4	beekdalbodem/dekzandlaagte met (broek)veen

dekzandlandschap

Dk1	dekzandlaagten/beekdalvlakten met lage beekkeerdgronden
Dk2	dekzandlaagten met overwegend lage veldpodzolgronden en beekkeerd- of vlakvaaggronden
Dk3	dekzandlaagten met overwegend beekkeerdgronden
Dk4	dekzandlaagten met een cultuurdak
Dk5	afvoerlosse dekzandlaagten met overwegend een moerige (podzol)bodem
Dk6	dekzandruggen en -koppes afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
Dk7	dekzandruggen met moderpodzolgronden afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek
Dk8	dekzandruggen en -koppes
Dk9	associatie van stuifzand en dekzandruggen en -koppes
Dk10	dekzandvlakten met overwegend veldpodzolgronden
Dk11	dekzandwellingen met overwegend veldpodzolgronden
Dk12	dekzandwellingen afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek
Dk13	gordeldekzandwellingen op daluitspoelingswaiaerafzettingen met overwegend veldpodzolgronden

landschap van de plateau-achtige terrasresten

Td1	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door dekzand (< 2m)
Td2	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware- en zandige klei) afgedekt door dekzand (< 2 m) en een 30-50 cm dik plaggendek
Td3	terrasvormige hoogten en dekzandruggen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
Td4	vereffeningsrestglooiing met zware en zandige tertiaire klei afgedekt door grondmorene, dekzand en een 30-50 cm dik plaggendek
Td5	vereffeningsrestglooiing met brikgronden in tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie)
Td6	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei afgedekt door grondmorene (o.a. keileem) met dunne eerd- en vaaggronden
Td7	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
Td8	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door grondmorene en dekzand (< 2m)
Td9	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware- en zandige klei; Rupel formatie) en een moerige zandbodem
Td10	vereffeningsrestglooiing met resten van terrasafzettingen/veldpodzolen afgedekt door dekzand
Td11	vereffeningsrestvlakte afgedekt door grondmorene (o.a. keileem) en dekzand (< 2m)
Td12	vereffeningsrestvlakte afgedekt door grondmorene (o.a. keileem), < 2 m dekzand en een > 50 cm dik plaggendek
Td13	vereffeningsrestvlakte en glooiing afgedekt door fluviopenglaciale afzettingen (matig grof en zeer grof zand en veldpodzolen Gt V)
Td14	Tertiaire zandgronden
Td15	erosiedal/droogdal in tertiaire klei met moerige podzolgronden (vWp) gt II

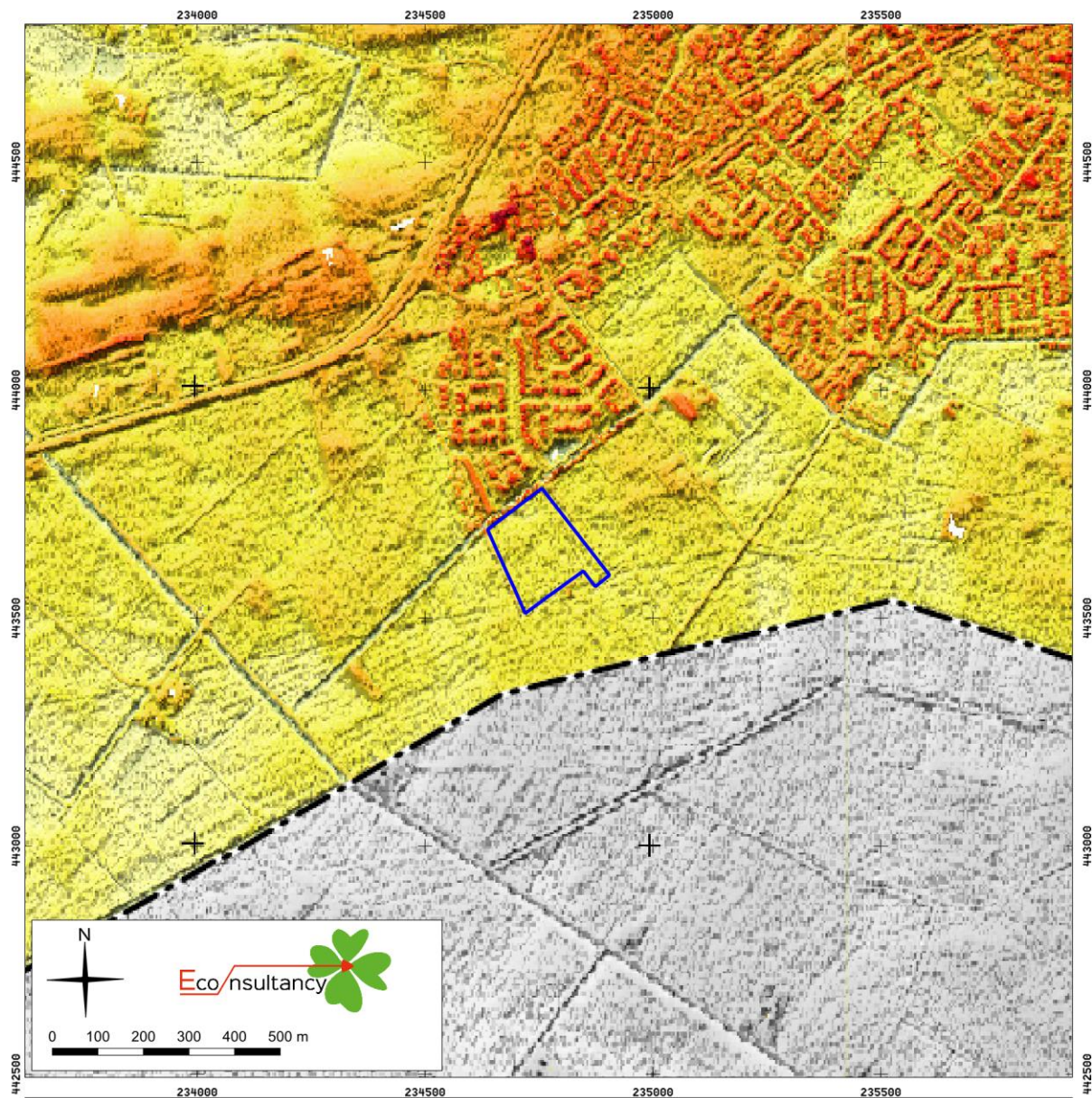
stuwwal- en grondmorenelandschap van Midden- en Oost-Nederland

Gd1	erosiedal/droogdal
Gd2	erosiedal/droogdal met een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
Gd3	daluitspoelingswaierlob, al dan niet met dekzand
Gd4	daluitspoelingswaierlob 1 afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
Gd5	daluitspoelingswaierlob afgedekt door dekzand met een 30-50 cm dik plaggendek
Gd6	grondmorenevlakte met overwegend lage veldpodzolen

overige codes

hnd	historische bebouwing
w	water
v	vergraven

Figuur 6. Situering van het plangebied binnen de hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre



Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de hoogtekaart van de gemeente Oost Gelre. Bron: De Roode & Van den Berghe, 2008

Legenda

plangebied

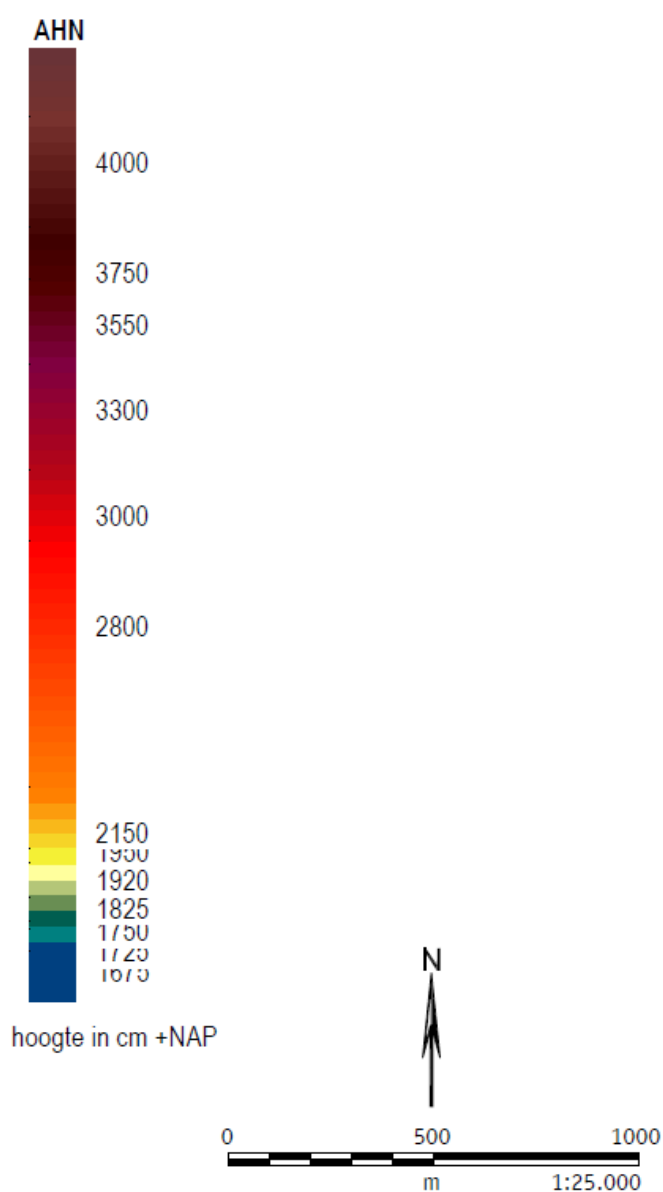
legenda

vindplaatsen

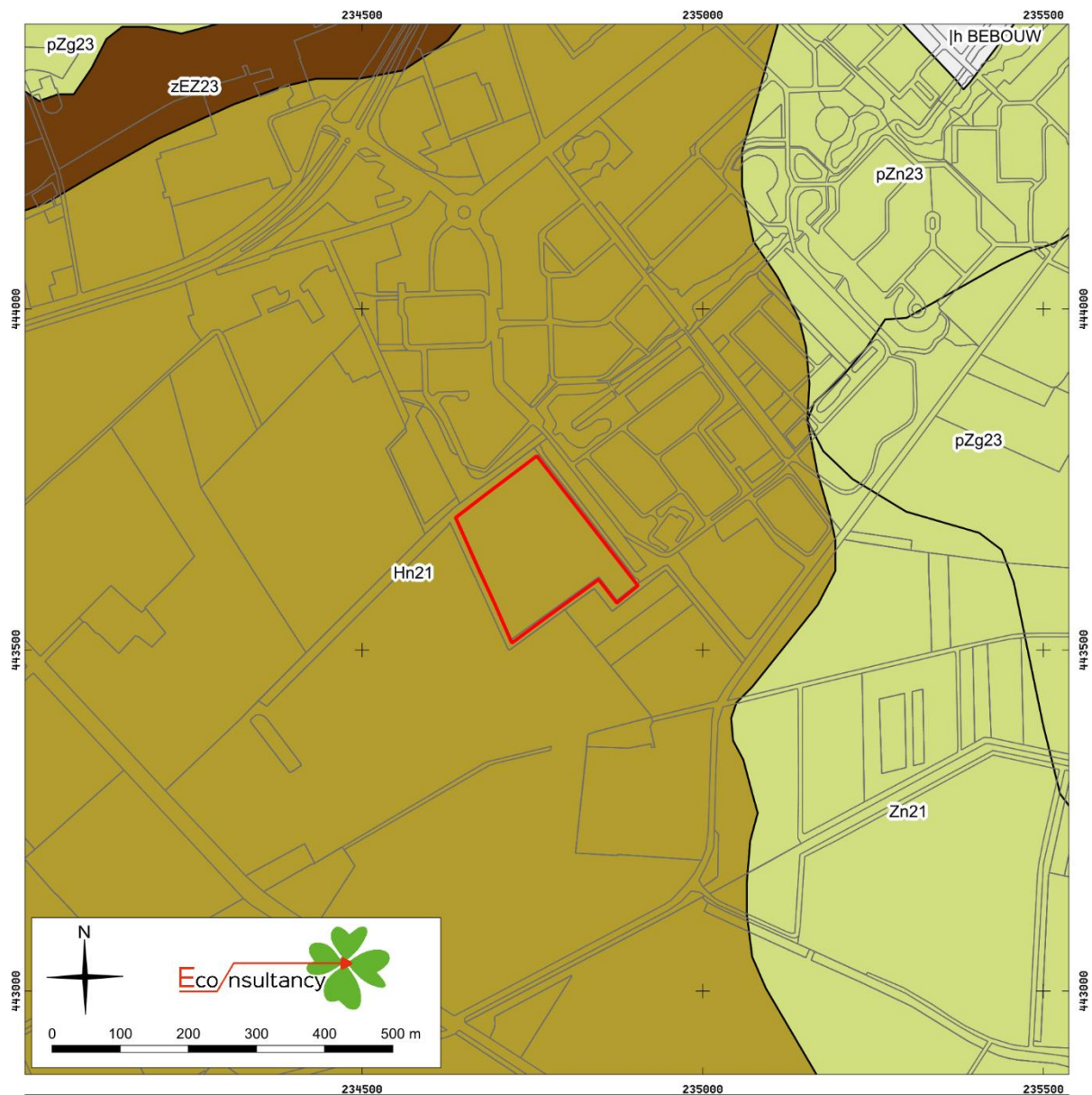
-  vindplaats
- 36 RAAP-catalogusnummer
-  terrein op de archeologische monumentenkaart
- 3742 monumentnummer

overig

-  grens plangebied



Figuur 7. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland



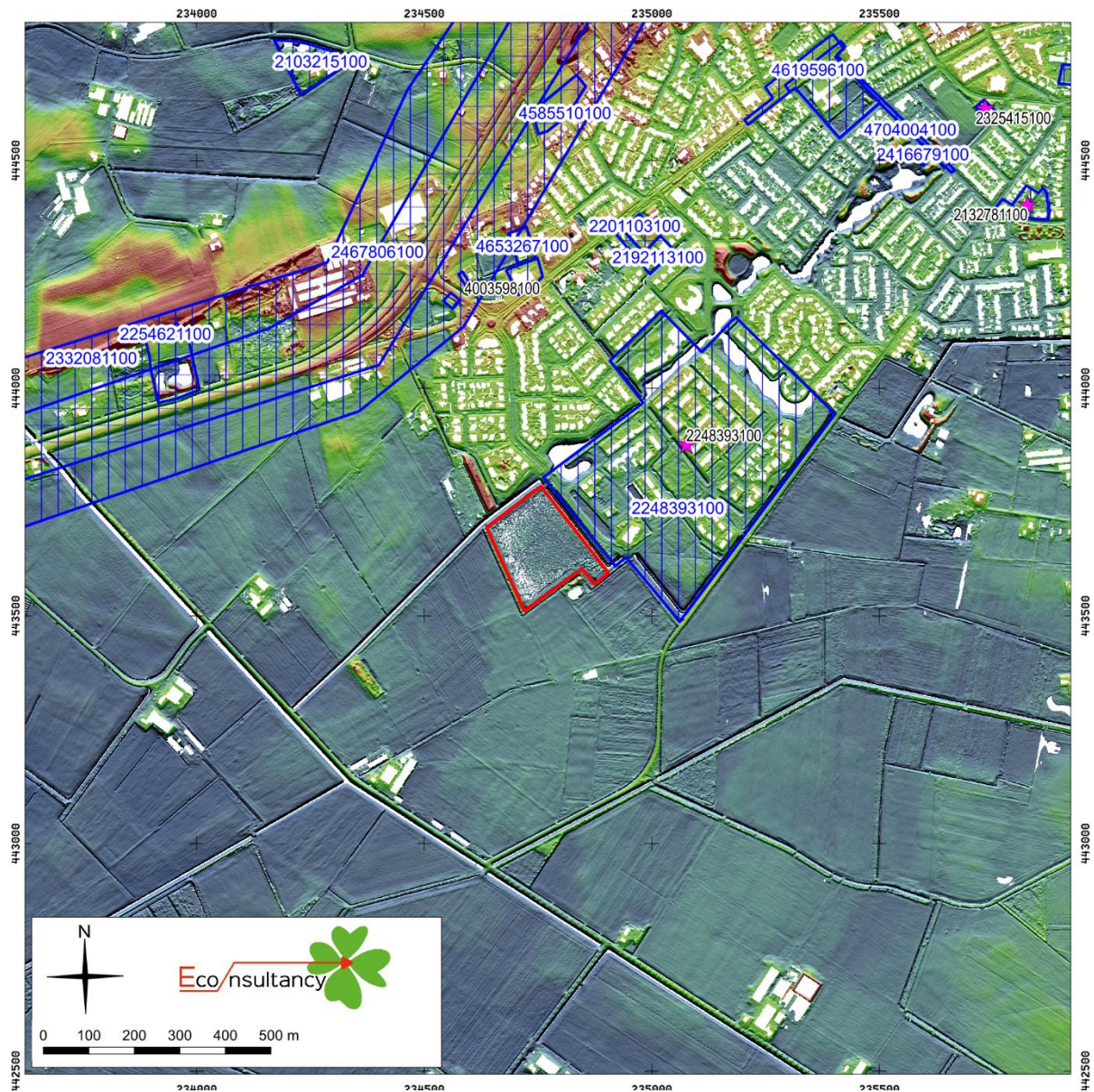
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002)

Het plangebied op de bodemkaart. Bron: PDOK/De Vries e.a. (2003)

Legenda

- plangebied
- bebouwing
- vlakvaaggronden
- gooreerdgronden
- beekeerdgronden
- veldpodzolgronden
- hoge zwarte enkeerdgronden

Figuur 8. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied met als achtergrond het AHN



Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Legenda bij de archeologische waarden- en onderzoekenkaart. Bron: ARCHIS3/AMK/AHN3.

Legenda

 plangebied

AMK-terreinen

 Terrein van archeologische waarde

 Terrein van hoge archeologische waarde

 Terrein van zeer hoge archeologische waarde

 Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

onderzoeken

 bureauonderzoek

 booronderzoek

 proefsleuven

 begeleiding

 opgraving

 overig

vondsten, complextype

 nederzetting

 grafcontext

 verdedigingswerk

 religieuze context

 onbepaald

vondsten, datering

 Paleolithicum

 Mesolithicum

 Neolithicum

 Bronstijd

 IJzertijd

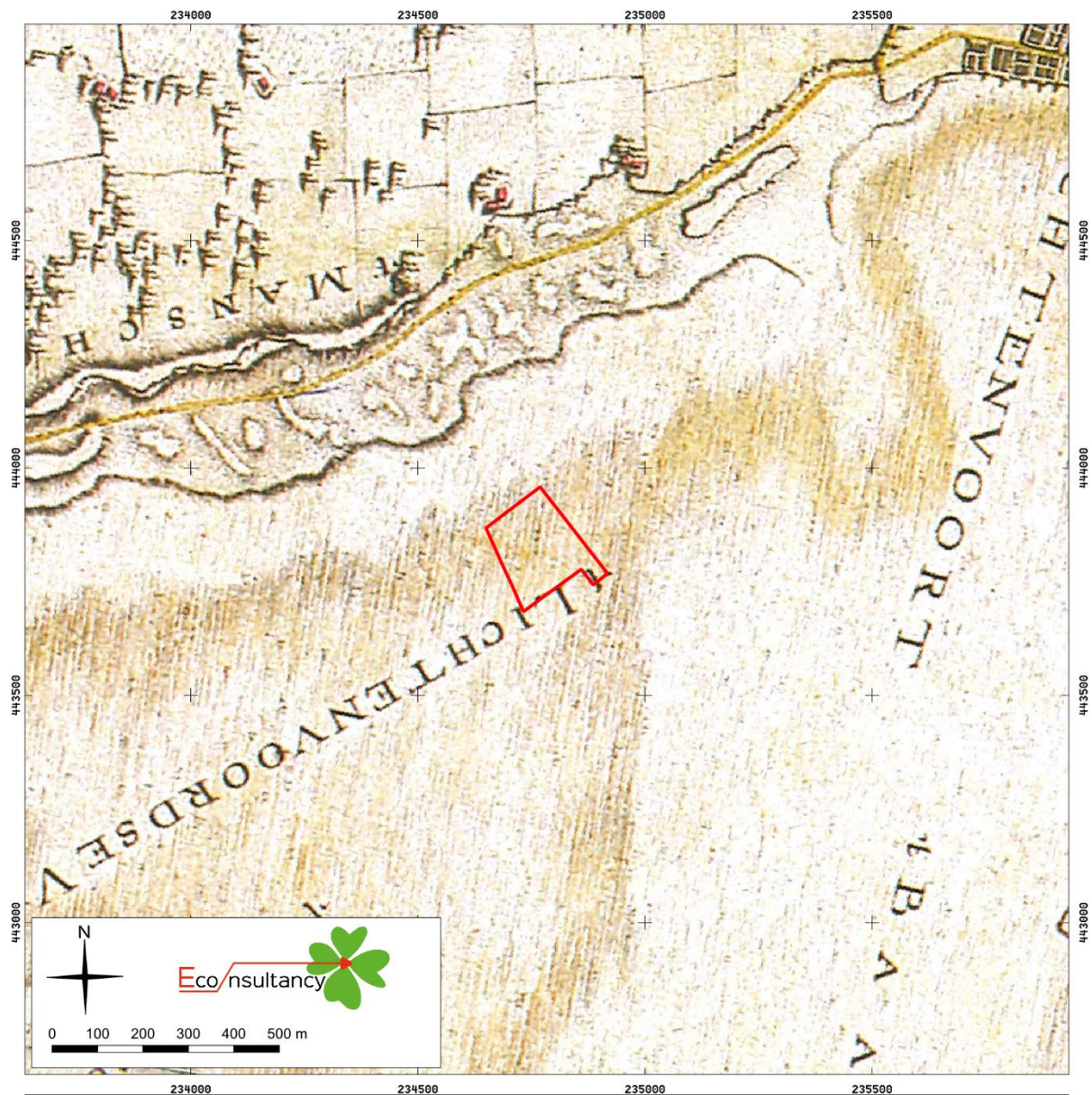
 Romeinse tijd

 Middeleeuwen

 Nieuwe tijd

 Onbepaald

Figuur 9. Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart uit 1773-1794 vanuit kaartblad 81



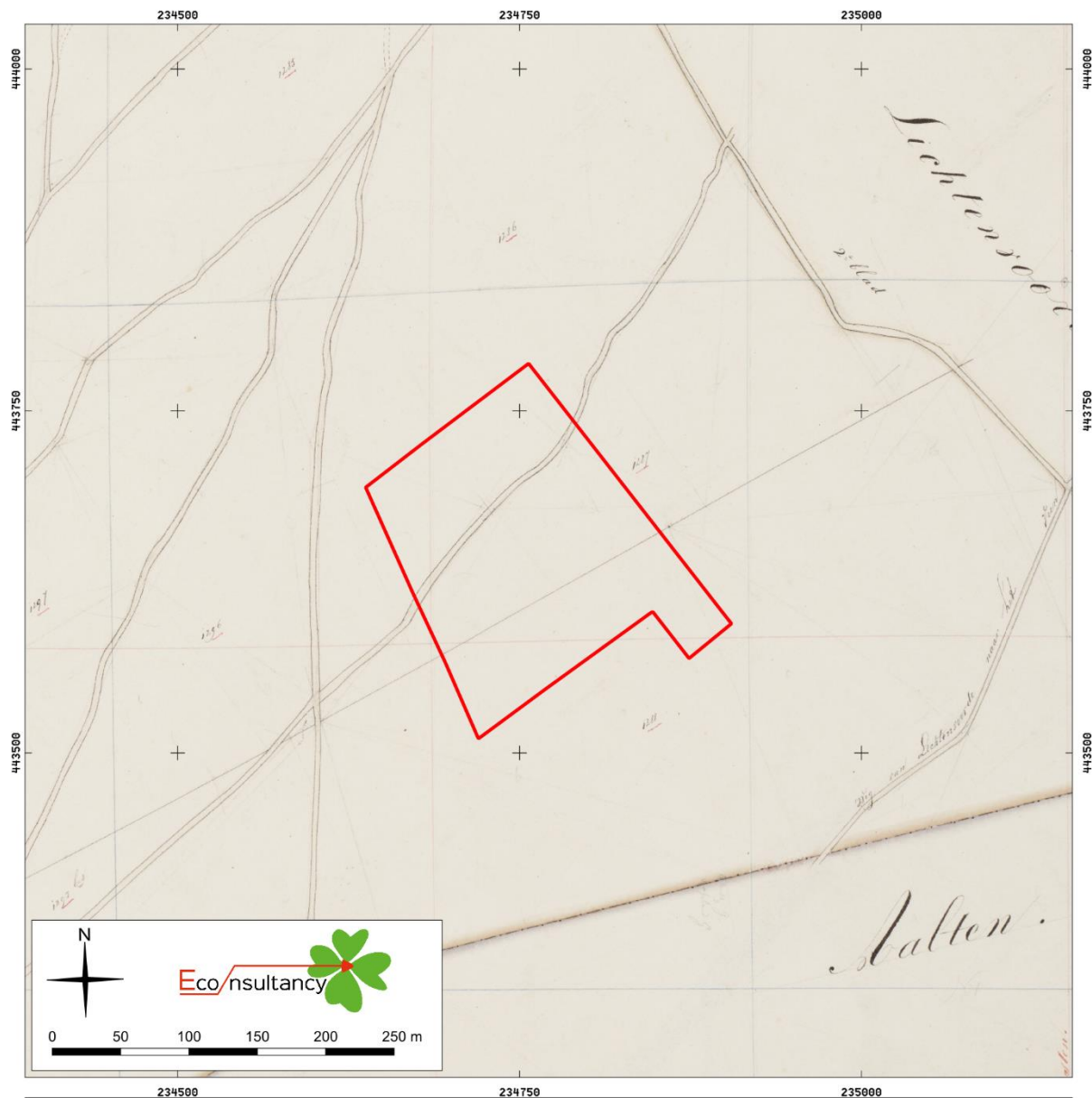
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart uit 1773-1794 (bron: De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland)

Legenda

 plangebied

Figuur 10. Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1822 (Minuutplan)



Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1822 (Minuutplan) (bron: www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl)

Legenda

 plangebied

Figuur 11. **Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1885 (Bonneblad)**



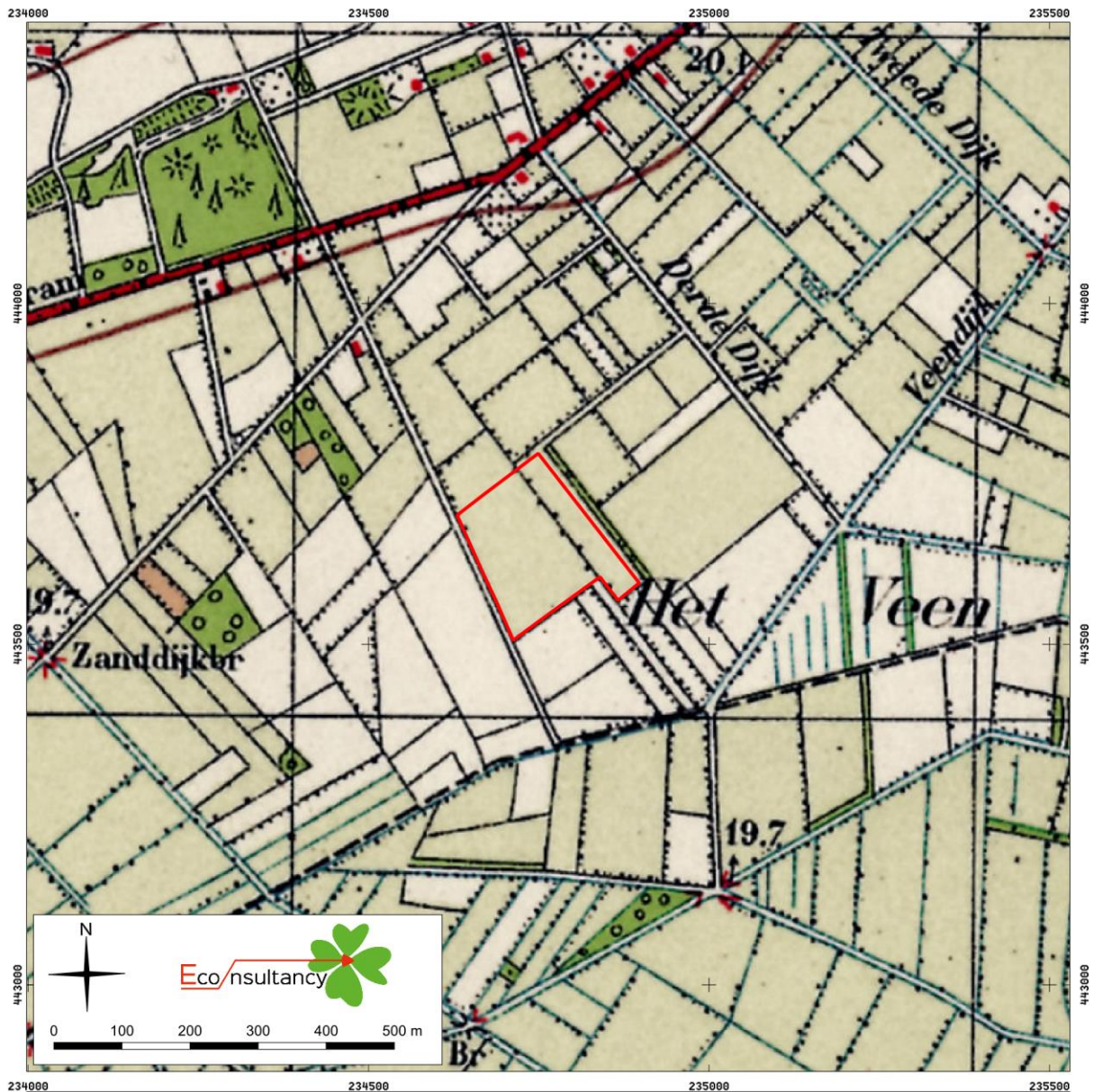
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1885 (Bonneblad) (bron: www.topotijdreis.nl)

Legenda

 plangebied

Figuur 12. *Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1936 (Bonneblad)*



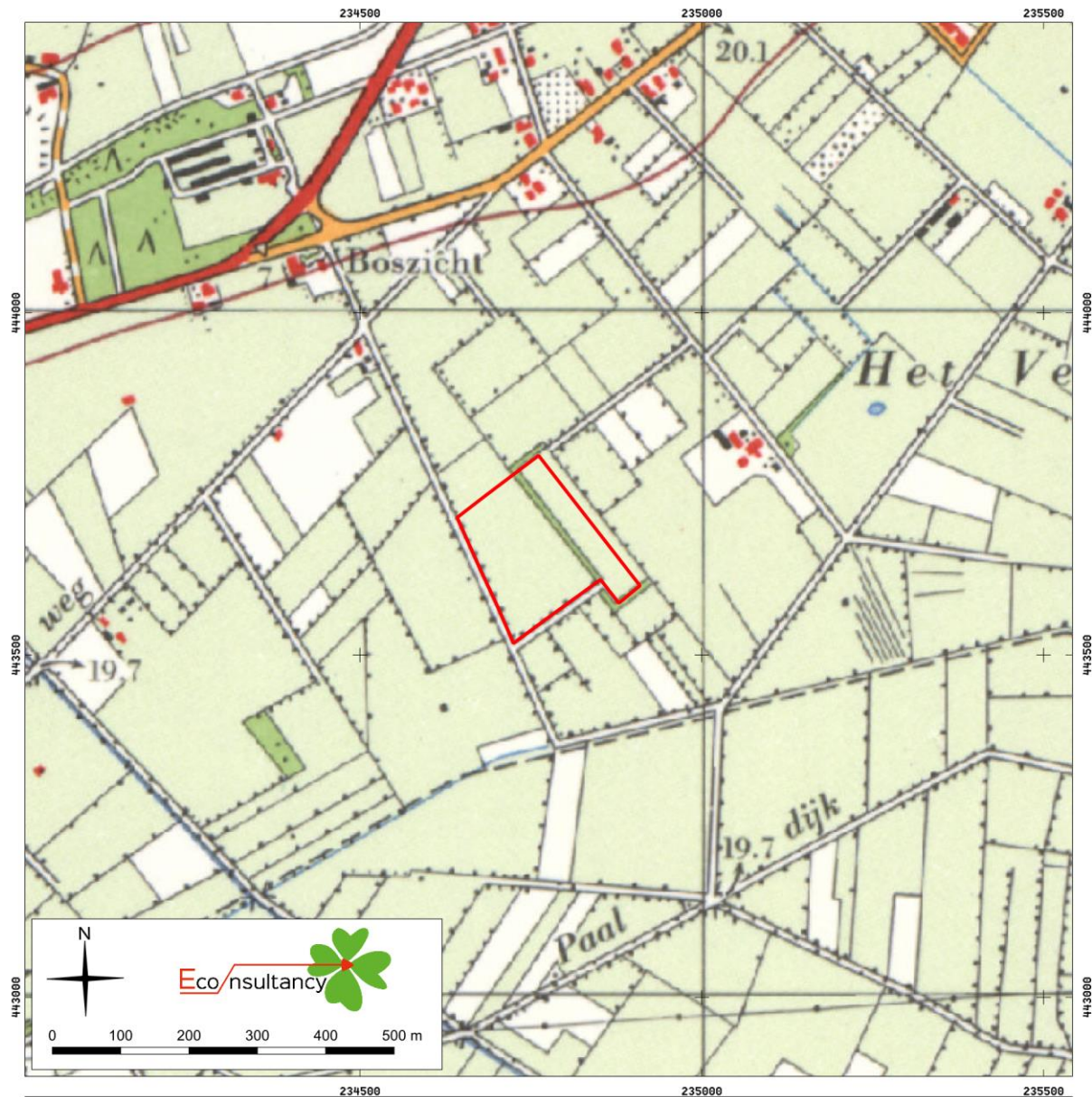
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1936 (Bonneblad) (bron: www.topotijdreis.nl)

Legenda

 plangebied

Figuur 13. Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1966



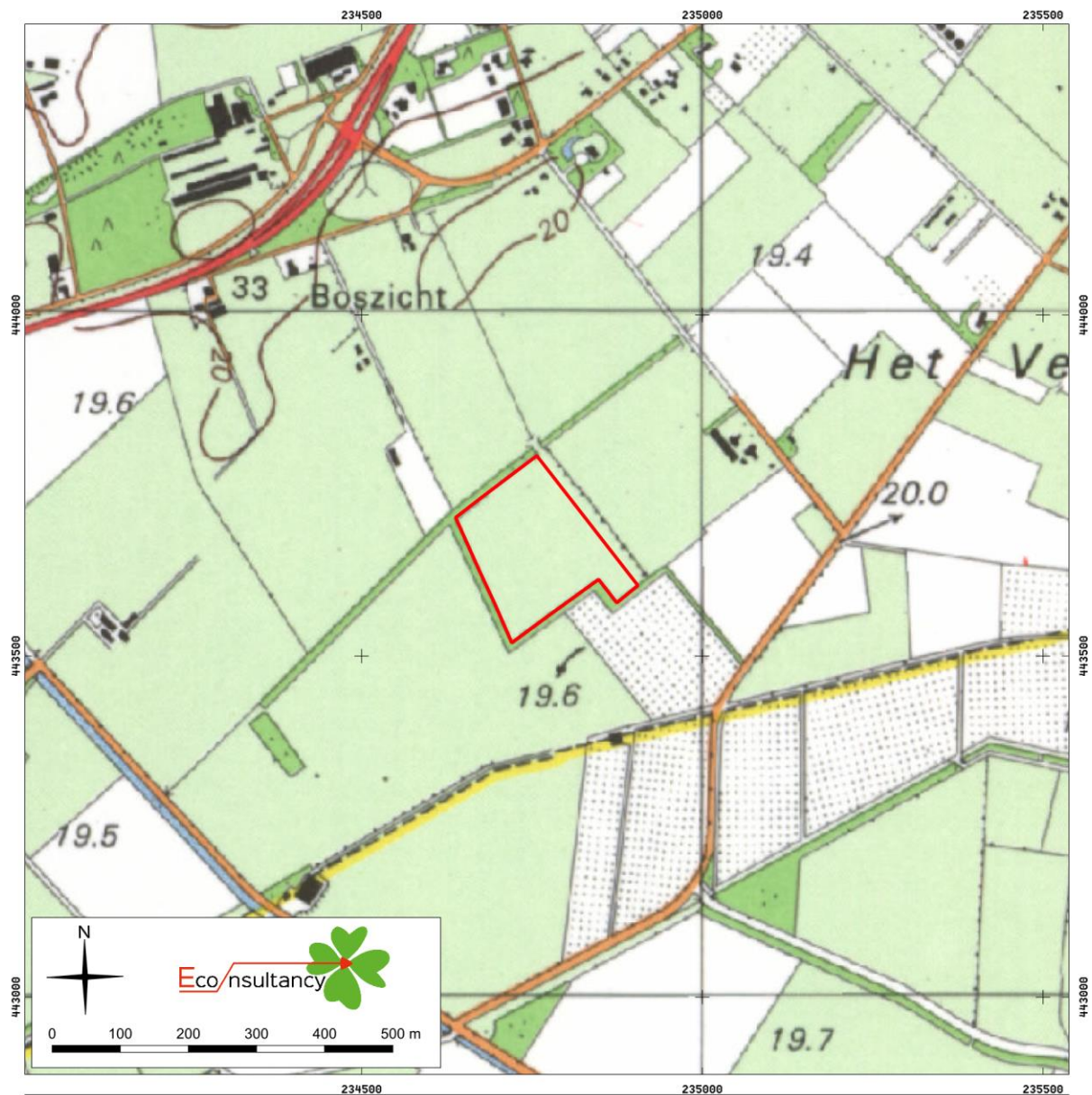
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1966 (bron: www.topotijdreis.nl)

Legenda

 plangebied

Figuur 14. **Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1987**



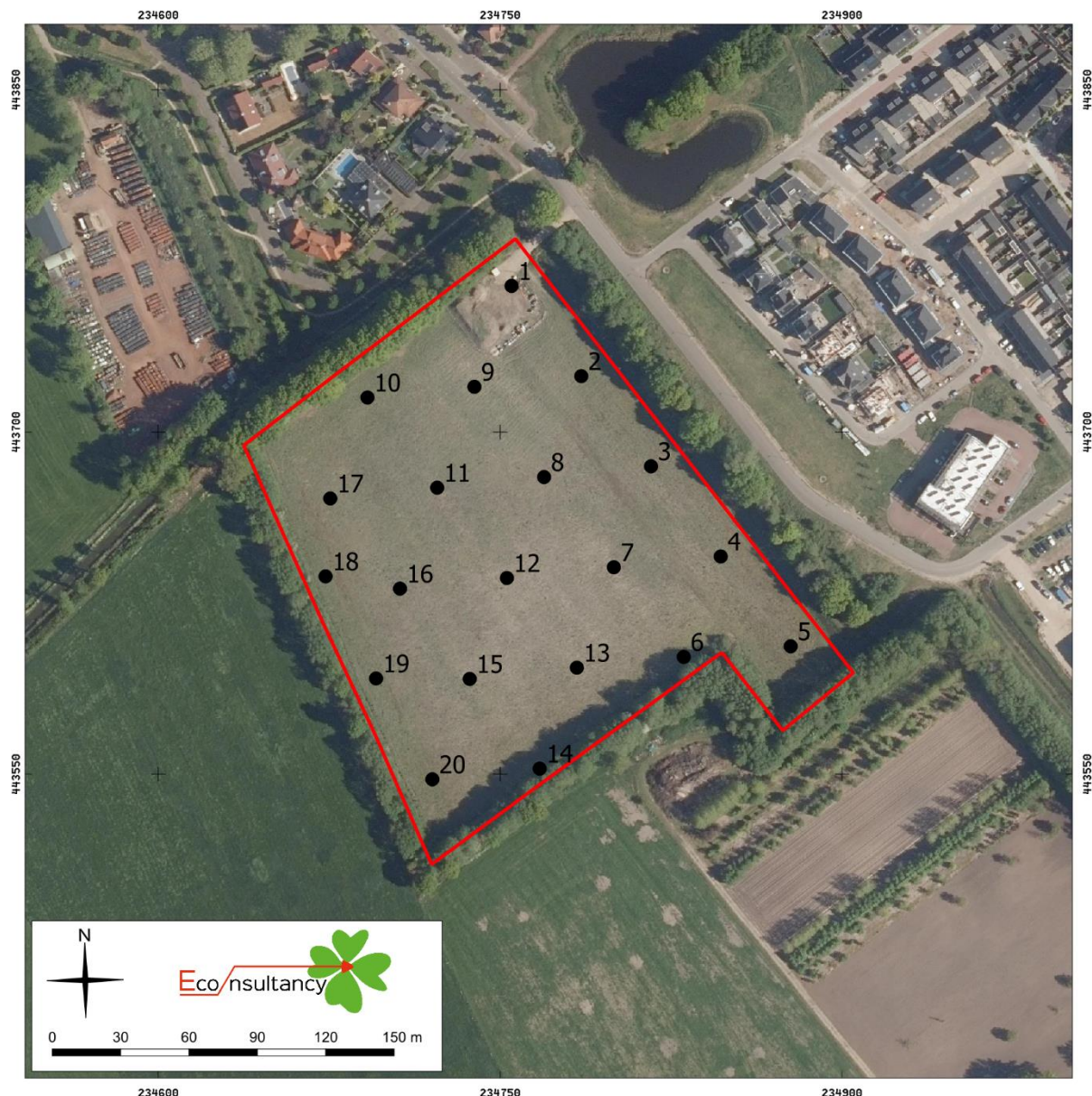
Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002).

Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1987 (bron: www.topotijdreis.nl)

Legenda

 plangebied

Figuur 15. Boorpuntenkaart plangebied met als achtergrond de luchtfoto



Archeologisch vooronderzoek Flierbeek Fase 3 in Lichtenvoorde, gemeente Oost Gelre (15483D.002)

Boorpunten geprojecteerd op een luchtfoto uit 2020. Bron: PDOK.

Legenda

- plangebied
- boring

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

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

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

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop 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 *Bewoningsgeschiedenis van Nederland*

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot ca. 8800 voor Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, ca. 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (ca. 8800-4900 voor Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (ca. 9000 voor Chr.) verbeterde het klimaat zich voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, dat plaats maakte voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine spitse vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (ca. 5300-2000 voor Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (ca. 2000-800 voor Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum kope- ren voorwerpen bekend.

IJzertijd (ca. 800-12 voor Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (ca. 12 voor Chr. - 450 na Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 na Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de 3^e eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de 5^e eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (ca. 450-1500 na Chr.)

Over de Vroege-Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 na Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinse staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdliden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de 10^e - 11^e eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling wat zich uit in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19^e tot het begin van de 20^e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20^e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 3 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een besluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan het bevoegd gezag besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermd te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het systematisch belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan het bevoegd gezag beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van minimaal twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

Variant archeologische begeleiding

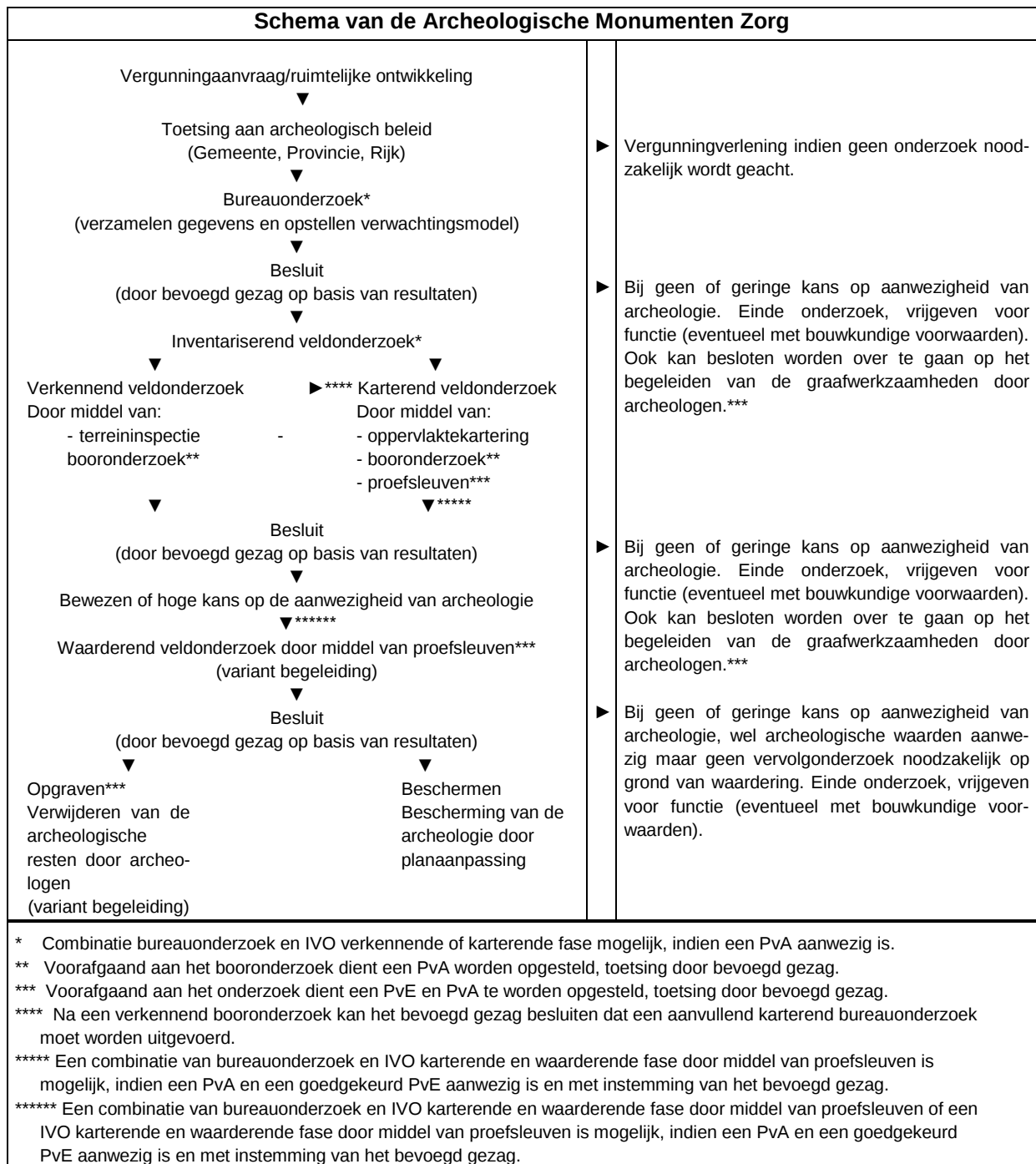
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot proefsleuven variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

De derde fase: Opgraven

Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan het bevoegd gezag besluiten over te gaan tot een opgraving. Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.

Variant archeologische begeleiding

Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot een opgraving variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.



Bijlage 4 Overzichtsfoto's plangebied en foto's van de opgeboorde profielen



Vanuit noordoostelijke richting nabij boring 1



Vanuit zuidoostelijke richting nabij boring 5



Vanuit zuidelijke richting nabij boring 20



Vanuit zuidwestelijke richting nabij boring 17



Boring 1



Boring 2



Boring 3



Boring 4



Boring 5



Boring 6



Boring 7



Boring 8



Boring 9



Boring 10



Boring 11



Boring 12



Boring 13



Boring 14



Boring 15



Boring 16



Boring 17



Boring 18



Boring 19



Boring 20

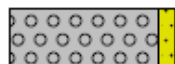
Bijlage 5 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

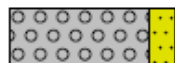
grind



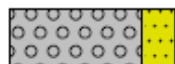
Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

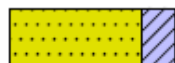


Grind, sterk zandig



Grind, ulterst zandig

zand



Zand, kleilig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, ulterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleilig



Veen, sterk kleilig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



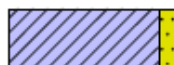
Klei, matig siltig



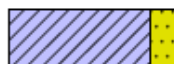
Klei, sterk siltig



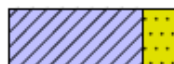
Klei, ulterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig

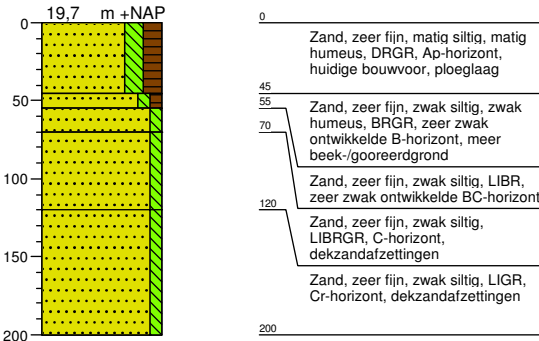


sterk grindig

Bijlage 5 Boorstaten

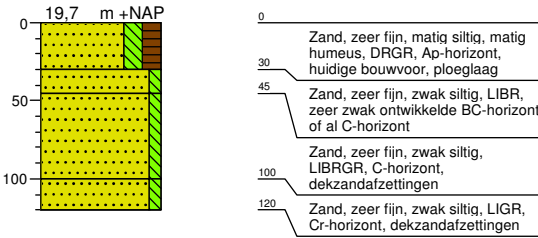
01

X: 234755,00
Y: 443764,00



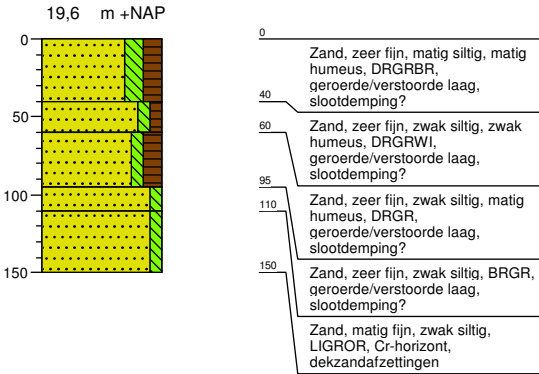
02

X: 234786,00
Y: 443725,00



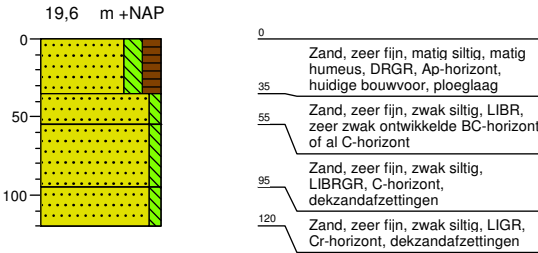
03

X: 234816,00
Y: 443685,00



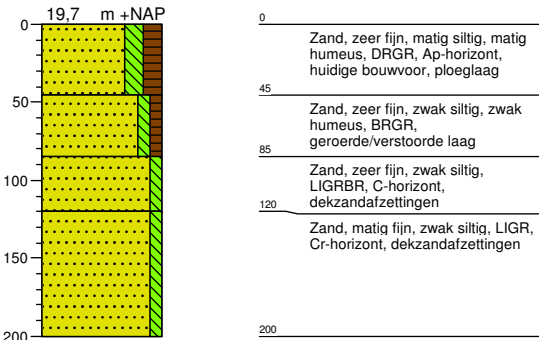
04

X: 234847,00
Y: 443645,00



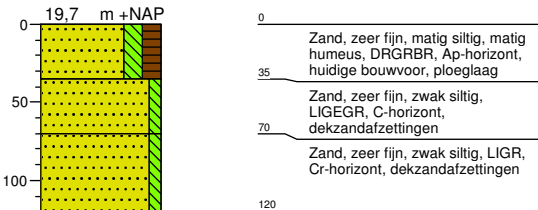
05

X: 234878,00
Y: 443606,00



06

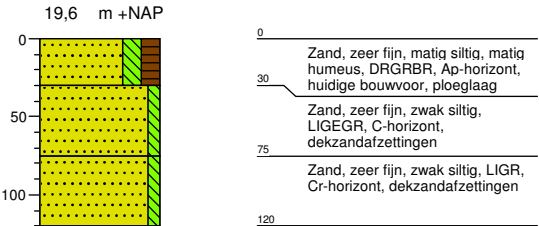
X: 234831,00
Y: 443601,00



Bijlage 5 Boorstaten

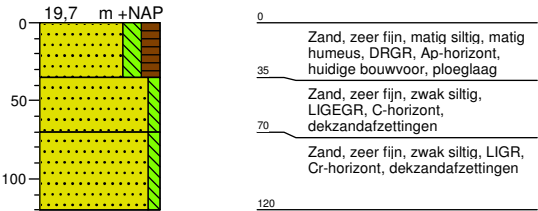
07

X: 234800,00
Y: 443640,00



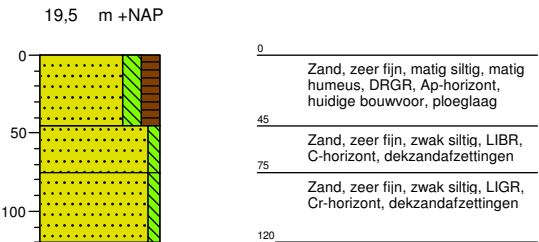
08

X: 234769,00
Y: 443680,00



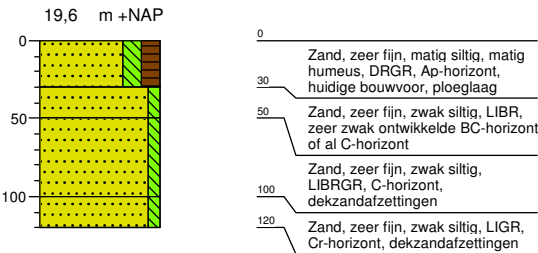
09

X: 234739,00
Y: 443720,00



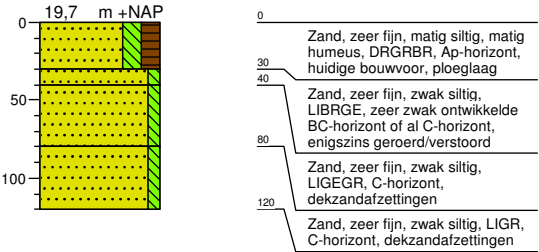
10

X: 234692,00
Y: 443715,00



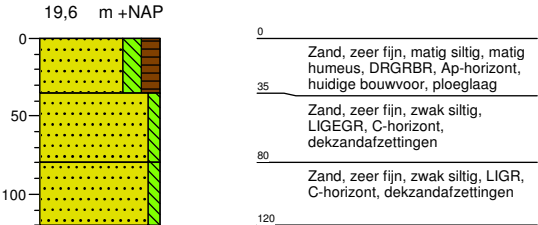
11

X: 234722,00
Y: 443676,00



12

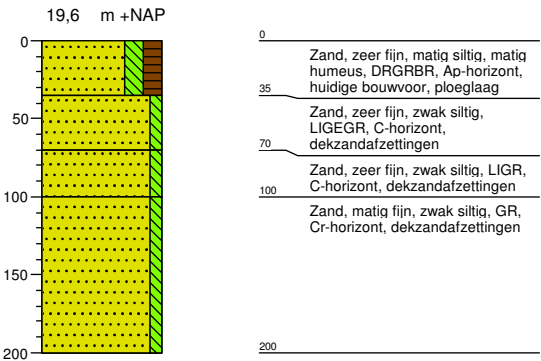
X: 234753,00
Y: 443636,00



Bijlage 5 Boorstaten

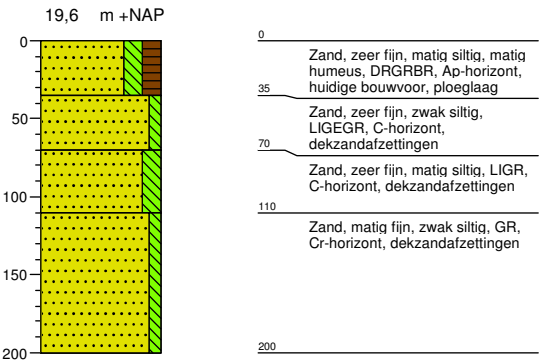
13

X: 234784,00
Y: 443597,00



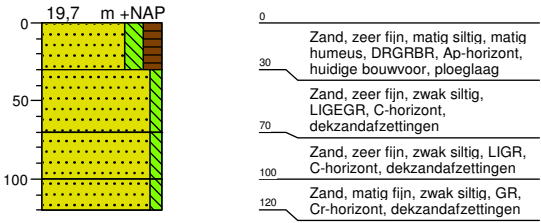
14

X: 234767,00
Y: 443552,00



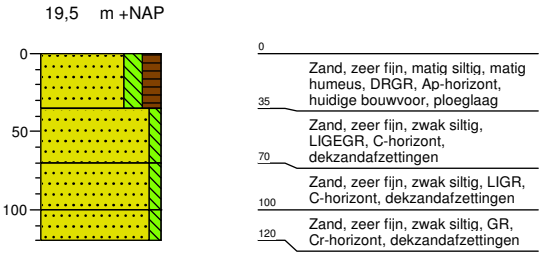
15

X: 234737,00
Y: 443591,00



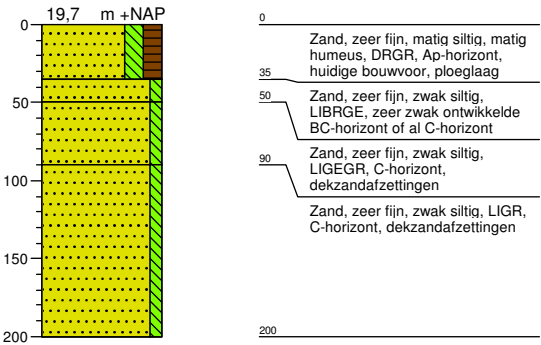
16

X: 234706,00
Y: 443631,00



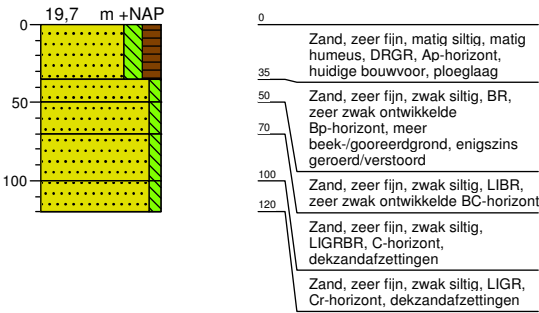
17

X: 234675,00
Y: 443671,00



18

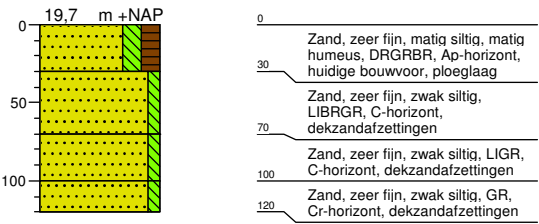
X: 234673,00
Y: 443637,00



Bijlage 5 Boorstaten

19

X: 234696,00
Y: 443592,00



20

X: 234720,00
Y: 443548,00

