

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK EN
VERKENNEND BOORONDERZOEK

OPTIMALISATIE WATERSYSTEEM

TE LICHTENVOORDE

GEMEENTE OOST GELRE



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Archeologie

Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Optimalisatie Watersysteem te Lichtenvoorde in de gemeente Oost Gelre

Opdrachtgever	Waterschap Rijn en IJssel Postbus 148 7000 AC Doetinchem
Project	OGR.WRY.ARC
Rapportnummer	15106201
Status	Definitief
Versienummer	D1
Datum	1 februari 2016
Vestiging	Doetinchem
Auteur(s)	Drs. G.W.J. Spanjaard
Paraaf	
Autorisatie	Drs. E. Louwe (senior KNA-archeoloog)
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)

Administratieve gegevens plangebied		
Projectcode en nummer	15106201 OGR.WRY.ARC	
Toponiem	Optimalisatie Watersysteem	
Opdrachtgever	Waterschap Rijn en IJssel	
Gemeente	Oost Gelre	
Plaats	Lichtenvoorde	
Provincie	Gelderland	
Kadastrale gegevens	Deellocatie A: gemeente Lichtenvoorde, sectie P, nummers 702 en 703 Deellocatie B: gemeente Lichtenvoorde, sectie S, nummers 169, 175, 201, 203, 205, 230, 231, 248 en 249 Deellocatie C: gemeente Lichtenvoorde, sectie T, nummers 169, 171, 172, 175, 176, 177, 178, 179 en 180	
Omvang plangebied	Deellocatie A: circa 9,5 ha. Deellocatie B: circa 4,5 ha. Deellocatie C: circa 5 ha.	
Kaartblad	41 B (1:25.000)	
Coördinaten centrum plangebied	Deellocatie A: X: 236.850 / Y: 446.350 Deellocatie B: X: 236.850 / Y: 446.350 Deellocatie C: X: 236.850 / Y: 446.350	
Bevoegd gezag	Gemeente Oost Gelre De heer P. Ballast Postbus 17 7130 AA Lichtenvoorde 0544-393505 p.ballast@oostgelre.nl	
Deskundige namens de bevoegd gezag	De heer drs. M. Kocken, Regionaal Archeoloog regio Achterhoek Postbus 200 7255 ZJ Hengelo (Gld.) Tel. 06-52565855 Email: marc.kocken@odachterhoek.nl	
ARCHIS2 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	Bureauonderzoek 3981250100	Booronderzoek 3981737100
Archeoregio NOaA	Overijssels-Gelders zandgebied	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Doetinchem/ Provinciaal Archeologisch Depot Gelderland	
Uitvoerders	Econsultancy, drs. G.W.J. Spanjaard	

Kwaliteitszorg

Econsultancy beschikt over een eigen opgravingsvergunning, afgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De opgravingsvergunning geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen. 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 Waterschap Rijn en IJssel in de periode november - december 2015 een archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennende fase) door middel van boringen uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen graafwerkzaamheden ten behoeve van de optimalisatie van het watersysteem van Lichtenvoorde. Het plangebied bestaat uit drie deellocaties, gelegen aan de noordoostelijke zijde van de kern van Lichtenvoorde in de gemeente Oost Gelre.

Volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Oost Gelre ligt deellocatie A binnen een gebied met een middelhoge verwachting. Deellocatie B ligt grotendeels in een gebied met een hoge verwachting. De uiterst noordwestelijke hoek heeft een middelhoge verwachting. Deellocatie C is geheel gelegen in een gebied met een hoge verwachting. Voor zowel de gebieden met een middelhoge als hoge verwachting geldt dat archeologisch onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en met een oppervlakte groter dan 100 m².

Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen wat de archeologische verwachtingswaarde is binnen het plangebied en of deze door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast. Binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (2007), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta (1992), is men verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren (zie bijlage 3).

Doel van het bureauonderzoek is een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied op te stellen. Dit wordt uitgevoerd door middel van het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende en verwachte archeologische waarden.

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen door middel van boringen. Het veldonderzoek is erop gericht om inzicht te krijgen in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied. Tevens zullen, indien mogelijk, kansrijke en kansarme zones worden geïdentificeerd.

Met de resultaten van het archeologisch onderzoek kan worden vastgesteld of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of vervolgonderzoek dan wel planaanpassing noodzakelijk is.

Gespecificeerde archeologische verwachting

Deellocatie A is gelegen in een gebied van dekzandwelingen. Het noordelijke deel heeft een relatief hoge ligging ten opzichte van het zuidelijke deel (enkele decimeters tot een halve meter hoogteverschil). Dit heeft geleid tot gunstiger bodemcondities voor bewoning in het noordelijke deel (veldpodzolgronden, historische grondwatertrap V) dan in het zuidelijke deel (beekeerdgronden, historische grondwatertrap II). Van markant reliëf en open water is op deze locatie geen sprake. Het noordelijke deel heeft daardoor een middelhoge verwachting voor resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd geldt op basis van de relatief late ontginning van het gebied een lage verwachting. Het zuidelijke deel heeft een lage verwachting voor alle periodes.

Deellocatie B is geheel gelegen in een gebied met veldpodzolen en historische grondwatertrap V. Verwacht wordt dat hier in het verleden sprake is geweest van mogelijkheden voor (tijdelijke) bewoning. Op basis van het ontbreken van markant reliëf en open water dient de verwachting bijgesteld te worden tot een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd geldt ook hier een lage verwachting, op basis van de late ontginning.

Voor deellocatie C geldt een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen voor het westelijke deel (veldpodzolgronden en historische grondwatertrap V) en een lage verwachting voor het oostelijke deel (beekerdgronden en historische grondwatertrap II), op basis van de bodemsituatie. De verwachting voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd is laag voor de gehele deellocatie.

De vondstenlaag wordt verwacht in de eerste 30 cm -mv. Archeologische sporen worden direct onder de bouwvoor verwacht.

Bovenstaande verwachting is gebaseerd op landschappelijke gegevens die afkomstig zijn van kleinschalig kaartmateriaal. De daadwerkelijke situatie kan daardoor afwijken van de situatie op het kaartmateriaal, die als indicatief beschouwd dient te worden. Door middel van veldonderzoek dient de landschappelijke situatie dan ook getoetst en waar nodig bijgesteld te worden.

Verder geldt bovenstaande verwachting met name voor nederzettingsresten en aanverwante archeologische waarden. In de zones met lage verwachting kunnen wel andere archeologische sporen worden verwacht, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Van dergelijke sporen kan worden aangenomen dat deze een lage dichtheid hebben. Aangezien in de huidige ontwikkeling aanzienlijke oppervlaktes worden afgegraven, dient er toch rekening mee gehouden te worden dat dergelijke sporen verstoord kunnen gaan worden.

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 relatief laat ontgonnen en vervolgens voor zover bekend altijd in agrarisch gebruik geweest. Alleen in het noordelijke deel van deellocatie B worden grootschalige bodemverstoringen verwacht, als gevolg van inrichtingswerkzaamheden ten behoeve van een camping, die echter nooit is gerealiseerd. Verwacht wordt dat de graafwerkzaamheden niet veel dieper zullen hebben bereikt dan de basis van de bouwvoor.

Op de bouwvoor na worden verder geen grootschalige bodemverstoringen verwacht.

Resultaten inventariserend veldonderzoek

De aangetroffen natuurlijke afzettingen bestaan uit fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Bostel (daterend uit het Weichselien) met plaatselijk een dek van dekzand (Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden; daterend uit het Laat-Weichselien). Waar het dekzand ontbreekt liggen de fluvioperiglaciale afzettingen aan het maaiveld. Binnen deellocatie A zijn zeer plaatselijk aanwijzingen aangetroffen dat deze afzettingen zijn herwerkt door beekactiviteit in het Holoceen (Formatie van Bostel, Laagpakket van Singraven).

Hoewel zeer plaatselijk Holocene beekafzettingen zijn aangetroffen, is geen sprake van een uitgestrekte Holocene deklaag.

Conclusie

Deellocatie A

Op basis van het bureauonderzoek werd verwacht dat deellocatie A gelegen is in een gebied van dekzandwelingen. Het noordelijke deel heeft daarbij een relatief hoge ligging ten opzichte van het zuidelijke deel (enkele decimeters tot een halve meter hoogteverschil). Verwacht werd dat dit zou betekenen dat het noordelijke deel een gunstiger nederzettingslocatie heeft gevormd dan het zuidelijke deel. Het hoogteverschil is beperkt en van markant reliëf en open water is op deze locatie geen sprake. Voor het noordelijke deel werd daarom op basis van het bureauonderzoek uitgegaan van een middelhoge verwachting voor resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd gold op basis van de relatief late ontginning van het gebied een lage verwachting. Voor het zuidelijke deel werd uitgegaan van een lage verwachting voor nederzettingsresten uit alle periodes.

Op basis van de resultaten van het booronderzoek dient deze verwachting enigszins bijgesteld te worden. In het centraal noordelijke deel blijkt sprake van antropogene ophoging in de periode 19^e - 20^e eeuw. Van een dekzandrug met veldpodzolen (die wijzen op relatief droge bodemcondities) bleek hier geen sprake. Deze zijn wel aangetroffen in de noordoostelijke en uiterst noordwestelijke delen. Voor deze aandachtszones blijft de middelhoge verwachting behouden (zie figuur 24).

Voor het overige deel van het deze deellocatie geldt een lage verwachting voor nederzettingsresten. Wel kunnen in deze zone andere archeologische sporen worden verwacht, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Verwacht wordt dat dergelijke sporen in deze gebieden een lage dichtheid hebben.

Deellocatie B

Deellocatie B leek op basis van het bureauonderzoek geheel gelegen in een gebied met veldpodzolen en historische grondwatertrap V. Verwacht werd dat hier in het verleden sprake is geweest van mogelijkheden voor (tijdelijke) bewoning. Op basis van het ontbreken van markant reliëf en open water werd ook hier uitgegaan van een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd gold ook hier een lage verwachting, op basis van de late ontginning.

Op basis van de resultaten van het booronderzoek dient deze verwachting bijgesteld te worden. In het noordelijke deel zijn veldpodzolen en beekeerdgronden aangetroffen in dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen. Hier blijft de middelhoge verwachting grotendeels behouden, maar dient wel rekening gehouden te worden met aanzienlijke verstoringen door graafwerkzaamheden ten behoeve van aanleg van een camping (die nooit gerealiseerd is).

In het centrale deel van deze locatie bleek het oorspronkelijke bodemprofiel circa 0,4 m te zijn afgegraven. Het maaiveld is hier over het gehele perceel verlaagd. Hoewel nog wel diepe archeologische sporen verwacht kunnen worden (die dieper dan 0,4 m onder het oorspronkelijke maaiveld waren ingegraven), is de verwachting dat de wortellaag van de huidige dichte begroeiing van berken tot dusdanige verstoring heeft geleid, dat eventueel aanwezige diepe archeologische sporen hier als verloren kunnen worden beschouwd.

Ten zuiden van het afgegraven perceel, in de smalle stook langs de beek op, zijn geen podzolen aangetroffen. Hier kan de verwachting op basis van de vochtige bodemcondities bijgesteld worden tot een lage verwachting voor nederzettingsresten uit alle periodes. Ook hier dient wel rekening gehouden te worden met andere archeologische waarden, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Verwacht wordt dat dergelijke sporen in deze gebieden een lage dichtheid hebben.

Deellocatie C

Voor het westelijke deel van deellocatie C gold op basis van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen en een lage verwachting voor het oostelijke deel. De verwachting voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd was ook hier laag voor de gehele deellocatie.

De resultaten van het booronderzoek komen grotendeels overeen met de verwachting op basis van het bureauonderzoek. In het westelijke deel veldpodolen in dekzand, in het oostelijke deel groten-deels beekeerdgronden in fluvioperiglaciale afzettingen. De verwachting blijft in grote lijnen dan ook ongewijzigd. De grens tussen het westelijke deel met middelhoge verwachting en het oostelijke deel met lage verwachting is iets bijgesteld op basis van de aangetroffen bodemopbouw (grens tussen natte en relatief droge bodemcondities) en in de noordelijke punt van het oostelijke deel is eveneens sprake van een zone met middelhoge verwachting in verband met de aanwezigheid van veldpodzolen in dekzand die vermoedelijk een uitloper vormen van een ten noorden gelegen dekzandrug.

Ook hier dient in de zones met lage verwachting rekening gehouden te worden met andere archeologische waarden, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Verwacht wordt dat dergelijke sporen in deze gebieden een lage dichtheid hebben.

Selectieadvies

Voor de aandachtszones zoals weergegeven in de figuren 24, 25 en 27 (middelhoge verwachting voor archeologische resten die verband houden met (tijdelijke) nederzettingen), wordt geadviseerd om bij graafwerkzaamheden een archeologische begeleiding uit te voeren. Op basis van de resultaten die de begeleiding oplevert, kan de intensiteit van de begeleiding tijdens uitvoering door de uitvoerend archeoloog worden bijgesteld. Dit gebeurt altijd in overleg met opdrachtgever en bevoegd gezag.

Voor de overige terreindelen, waar een lage verwachting geldt voor nederzettingenresten, wordt geadviseerd om na het verwijderen van de bouwvoor een maaiveldinspectie uit te voeren, om het vlak te inspecteren op aanwezigheid van archeologische sporen. Hierbij worden met name grootschalige structuren met een lage dichtheid verwacht. Als uitgangspunt geldt hier dat, bij graafwerkzaamheden dieper dan de bouwvoor, de bouwvoor verwijderd dient te worden in een separate werkgang.

Bovenstaand advies is beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Oost Gelre) en diens archeologisch adviseur (beoordelingsrapport van drs. M. Kocken (regionaal archeoloog bij de Omgevingsdienst Achterhoek), kenmerk 2016EAA0006 d.d. 7 januari 2016). Het bevoegd gezag heeft ingestemd met het opgestelde advies.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN	1
3	BUREAUONDERZOEK	3
3.1	Methoden	3
3.2	Afbakening van het plangebied	4
3.3	Beschrijving van het historische gebruik	5
3.4	Aardwetenschappelijke gegevens	7
3.5	Archeologische waarden	10
3.6	Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	14
4	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	15
4.1	Methoden	15
4.2	Resultaten	16
4.3	Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek	18
5	CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES	20
5.1	Conclusie	20
5.2	Selectieadvies	21

LIJST VAN TABELLEN

Tabel I.	Geraadpleegd historisch kaartmateriaal
Tabel II.	Aardwetenschappelijke gegevens plangebied
Tabel III.	Grondwatertrappenindeling
Tabel IV.	Gespecificeerde archeologische verwachting

LIJST VAN AFBEELDINGEN

Figuur 1.	Situering van het plangebied binnen Nederland
Figuur 2.	Detailkaart van het plangebied
Figuur 3.	Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart 1771-1794
Figuur 4.	Situering van deellocatie A binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828
Figuur 5.	Situering van deellocatie A binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828
Figuur 6.	Situering van deellocatie B binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828
Figuur 7.	Situering van deellocatie C binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828
Figuur 8.	Situering van het plangebied binnen Militaire topografische kaart uit 1830-1850
Figuur 9.	Situering van het plangebied binnen Militaire topografische kaart uit 1893
Figuur 10.	Situering van het plangebied binnen Militaire topografische kaart uit 1936
Figuur 11.	Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart
Figuur 12.	Archeologische landschappenkaart gemeente Oost Gelre
Figuur 13.	Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
Figuur 14.	Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart
Figuur 15.	Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied
Figuur 16.	Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidskaart
Figuur 17.	Boorpuntenkaart deellocatie A
Figuur 18.	Boorpuntenkaart deellocatie B
Figuur 19.	Boorpuntenkaart deellocatie C
Figuur 20.	Geologie op basis van het booronderzoek, deellocatie A
Figuur 21.	Bodemkunde op basis van het booronderzoek, deellocatie A
Figuur 22.	Diepe bodemverstoringen basis van het booronderzoek, deellocatie A
Figuur 23.	Resultaat booronderzoek op AHN, deellocatie A
Figuur 24.	Aandachtszones op basis van bodemopbouw, deellocatie A
Figuur 25.	Resultaat booronderzoek, deellocatie B
Figuur 26.	Resultaat booronderzoek, deellocatie C
Figuur 27.	Aandachtszones op basis van bodemopbouw, deellocatie C

BIJLAGEN

Bijlage 1	Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
Bijlage 2	Bewoningsgeschiedenis van Nederland
Bijlage 3	AMZ-cyclus
Bijlage 4	Planontwerp
Bijlage 5	Boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van Waterschap Rijn en IJssel een archeologisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het project Optimalisatie Watersysteem te Lichtenvoorde in de gemeente Oost Gelre (zie figuur 1 en figuur 2). In het plangebied zullen retentievoorzieningen worden gerealiseerd. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen of archeologische resten kunnen worden verwacht binnen het plangebied en of deze door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast. Binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (2007), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992, is men verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren (zie bijlage 3).

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen graafwerkzaamheden die met de ontwikkeling gepaard gaan.

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek (hoofdstuk 3) en een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 4). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen noodzakelijk zijn (hoofdstuk 0). Dit advies dient te worden getoetst door het bevoegd gezag, de gemeente Oost Gelre, waarna een besluit zal worden genomen of het plangebied kan worden vrijgegeven of dat vervolgstappen uitgevoerd dienen te worden.

2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de archeologische waarde van het plangebied. Op basis van het bureauonderzoek wordt een gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied opgesteld. De archeologische verwachting is gebaseerd op bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden in en om het plangebied.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:¹

Fase 1a. Bureauonderzoek

1. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) en in de ondiepe ondergrond? d) Hoe dik is de holocene deklaag?
2. Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?
3. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.) in het omringende gebied?
4. Wat is a) de aard (ontstaanswijze), b) dikte, en c) omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
5. Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest, uitgaande van a) de Hottingerkaart, b) het Kadastraal minuutplan, c) de Topografisch Militaire Kaart 1850 en d) het Bonneblad?

¹ Willemse & Kocken, 2013.

6. Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek uit 5) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal: a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens), b) de materiaalcategorieën, c) ouderdom, d) ruimtelijke (geografische) verspreiding, e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag), f) fragmentatie, g) waarnemingsmethode, h) interpretatie, dat wil zeggen zowel systemisch (indien redelijkerwijs uit de gegevens af te leiden) als volgens het principediagram zoals aangegeven in het normblad (zo gespecificeerd mogelijk (top-down typering) op basis van de waarnemingen).
7. Gegeven 1 tot en met 4; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied
8. Gegeven 5 en 6; met welke (primaire) culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied [inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van (sub)recent landgebruik/inrichting]?
9. Gegeven 7 en 8; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
10. Gegeven 1 tot en met 9; wat is de aard (mobilia [materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden], immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
11. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?
12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het onderzoeksgebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.
13. Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen (indicatoren) systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Het inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde specifieke archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen, en is er op gericht inzicht te krijgen in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied. Tevens is het bedoeld om kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek en kansarme zones ervan uit te sluiten. Ook wordt gelet op het voorkomen van (diepe) verstoringen van het bodemprofiel. Indien de ondergrond tot grote diepte verstoord is, zullen eventueel aanwezige archeologische resten niet meer intact zijn.

Fase 1b. Inventariserend veldonderzoek, verkenning

14. Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied? d) hoe dik is de holocene deklaag?
15. Wat is a) de aard (kleur, textuur, samenstelling), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?
16. Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

17. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekt bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?
18. Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?

Het bureauonderzoek is uitgevoerd in de periode november - december 2015 door drs. G.W.J. Spanjaard (senior prospector). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in december 2015. Het rapport is gecontroleerd door drs. E. Louwe (senior KNA-archeoloog).

3 BUREAUONDERZOEK

3.1 Methoden

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.3, december 2013), 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);
- 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 Wateratlas van de provincie Gelderland;
- literatuur en historisch kaartmateriaal;
- de recente topografische kaart (schaal 1:25.000);
- recente luchtfoto's;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Gelderland;
- de archeologische verwachtingskaarten van de gemeente Oost Gelre.

² Beschikbaar via www.sikb.nl.

3.2 Afbakening van het plangebied

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het onderzoeksgebied en het plangebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen feitelijk de bodemverstorende 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 kilometer rondom het plangebied.

De ontwikkelingen die gepaard gaan met de optimalisatie van het watersysteem van Lichtenvoorde zullen plaats vinden binnen vier beeksystemen: de Besselinkbeek, de Visserijbeek, de Vragenderbeek en de Wijenborgerbeek (zie figuur 1, figuur 2 en bijlage 4). Ten behoeve van de optimalisatie van het watersysteem zijn verschillende ingrepen gepland in de beeksystemen. Deze worden hieronder per beekstelsysteem besproken. Het huidige onderzoek richt zich op de deellocaties binnen de beeksystemen, waar ingrepen gepland zijn die daadwerkelijk een bedreiging vormen voor eventueel aanwezig archeologisch erfgoed.

In de Nieuwebeek wordt, aan de noordzijde van Lichtenvoorde, tussen de N18, de Nieuwendijk en de Lievelderweg, een waterplas met aangrenzend retentiegebied aangelegd. Hiertoe zal aan de noordwestelijke (stroomafwaartse) zijde een waterregulerende voorziening (stuw) worden aangelegd. Verder zullen ter plaatse van de geplande waterplas graafwerkzaamheden plaats vinden. In de overige delen van het nieuw te realiseren retentiegebied zijn vooralsnog geen bodemverstorende ingrepen gepland (retentie op het maaiveld). Mogelijk wordt hier in de toekomst maaiveldverlaging gerealiseerd. De gehele retentievoorziening (waterplas en retentie aan maaiveld) zullen daarom in het huidige onderzoek worden meegenomen. Deze locatie betreft deellocatie A en heeft een oppervlakte van circa 9,5 ha.

In de Visserijbeek worden twee retentievoorzieningen aangelegd. De meest stroomopwaarts gelegen voorziening zal worden gerealiseerd aan de Pastoor Scheepersstraat. Hier zal retentie aan het maaiveld plaatsvinden. De enige bodemingreep betreft hier het aanbrengen van de waterregulerende voorziening. De verstoringsoppervlakte die hiermee gepaard zal gaan (circa 10 m²) is dermate klein dat archeologisch onderzoek hier niet noodzakelijk wordt geacht.

De stroomafwaarts gelegen retentievoorziening bevindt zich ten noordoosten van Lichtenvoorde, tussen de Eikendijk en de Vosdijk. Hier zal over een oppervlakte van circa 4,5 ha. maaiveldverlaging worden gerealiseerd, grenzend aan een bestaande waterplas. Deze (stroomafwaarts gelegen) retentievoorziening betreft deellocatie B in het huidige onderzoek.

Langs de Vragenderbeek zal, direct ten oosten van de kruising met de Pastoor Scheepersstraat, een retentievoorziening worden aangelegd. Hier zal retentie aan het maaiveld plaatsvinden. De bodemingrepen beperken zich hier tot de aanleg van een waterregulerende voorziening (circa 10 m²). Archeologisch onderzoek is hier niet noodzakelijk.

In het beekstelsysteem van de Wijenborgerbeek zal eveneens een nieuwe retentievoorziening worden gerealiseerd, gelegen ten zuidoosten van Lichtenvoorde, tussen de N313 en de Wijenborgerdijk, aan weerszijden van de Oude Winterswijkseweg. De totale oppervlakte zal hier circa 5,2 ha bedragen, waarbij over het gehele terrein de teelaarde/bouwvoor zal worden verwijderd en plaatselijk dieper zal worden gegraven ten behoeve van de aanleg van waterplassen. Deze retentievoorziening betreft deellocatie C.

Verder zullen enkele wandelpaden worden aangelegd langs de beeksystemen. Deze paden worden niet voorzien van dikke stabilisatielagen (dunner dan 30 cm), waardoor geen sprake zal zijn van een bedreiging van eventueel aanwezige archeologische waarden ter plaatse. Ook zullen enkele waterregulerende voorzieningen worden geplaatst in de beken, waartoe slechts een beperkte oppervlakte verstoord zal worden (circa 10 m²). Ook voor deze locaties wordt de bedreiging dermate klein geacht, dat deze niet worden meegenomen in het huidige onderzoek.

De drie deellocaties zijn onbebouwd en in agrarisch gebruik.

Bodemverontreinigingenkaart³

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

Het raadplegen van de bodemverontreinigingenkaart heeft voor het plangebied geen informatie opgeleverd. Wel blijkt uit historische gegevens dat ter plaatse van de rotonde, direct ten westen van deellocatie C, sprake is geweest van activiteiten die tot een verontreiniging kunnen hebben geleid.

3.3 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 nederzettingenvormen 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.

Algemene historische ontwikkeling omgeving Lichtenvoorde

Lichtenvoorde is gelegen op de overgang van het relatief hoog gelegen Oost-Nederlands Plateau naar het relatief laag gelegen Pleistocene bekken. Water stroomt vanaf het ten oosten gelegen plateau in westelijke richting het bekken in, zowel bovengronds als ondergronds. Door de grote aanvoer van water, en de relatief vlakke en slecht ontwaterde aard van het bekken, zijn hier in de loop van het Holoceen uitgestrekte moerasgebieden ontstaan. Op de flank van het plateau was sprake van geconcentreerde afstroming in oude erosiedalen, maar in het bekken stagneerde het water en was nauwelijks sprake van duidelijk ontwikkelde beekdalen. Het water stroomde hier oppervlakkig door de lagere delen van het gebied. Het gevolg was het ontstaan van broekgebieden en hoogvenen. Daardoor bood het Pleistocene bekken slechts zeer plaatselijk mogelijkheden voor bewoning, op de relatief grote dekzandruggen. Lichtenvoorde is ontstaan op één van deze dekzandruggen, gelegen onderaan de flank van het plateau. Ter hoogte van de historische kern van Lichtenvoorde doorsneden enkele plateaubeken (de Visserijbeek, de Vragenderbeek en de Wijenborgerbeek, die tezamen opgingen in de Hofbeek) de dekzandrug, waarna het water uitvloeide in het ten westen gelegen moerasgebied. Het water van de Visserijbeek, Vragenderbeek en Wijenborgerbeek werd later door middel van de aanleg van de Nieuwe Beek om de kern van Lichtenvoorde geleid.

³ www.gelderland.nl

Vanaf de 13^e eeuw verbeterde de ontwatering van het Pleistocene bekken, door aanleg van de grevengracht. Dekzandruggen en -kopjes in het gebied werden hierdoor geschikt voor kleinschalige ontginning, zoals bij Zieuwent het geval is geweest. Grootschalige ontginning was echter nog niet mogelijk en grote delen van het gebied bleven gedurende delen van het jaar onbegaanbaar. Grootschalige ontginning vond plaats vanaf de 19^e eeuw, na aanleg van de Baaksebeek en de Veengoot. De grondwaterstanden werden dermate beïnvloed dat grote gebieden beschikbaar werden voor landbouw.

Historisch kaartmateriaal

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

Tabel I. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal⁴

Bron	Periode	Kaartblad	Schaal	Omschrijving plangebied	Bijzonderheden/directe omgeving
Hottingerkaart	1771-1794	-	-	De drie deellocaties maken onderdeel uit van grootschalige onontgonnen, drassige gebieden.	Lichtenvoorde werd aan vrijwel alle zijden omgeven door drassige gebieden en venen. Beek langs kern Lichtenvoorde. Vragendereek om Lichtenvoorde geleid via Nieuwe Beek.
Kadastrale minuut	1828	Gemeente Lichtenvoorde, Sectie B, Blad 06 en Sectie D, Blad 01 en Blad 02	1:2.500	Alle drie deellocatie in gebruik als heide.	Vragendereek om Lichtenvoorde geleid via Nieuwe Beek. Weijzenborgerbeek en Visserijbeek eindigden in de moerasgebieden tussen Vragender en Lichtenvoorde.
Militaire topografische kaart (nettekening)	1830-1850	41_1rd	1:50.000	Woeste gronden geperceleerd (t.b.v. de markeverdelingen)	Woeste gronden geperceleerd (t.b.v. de markeverdelingen)
Militaire topografische kaart (veldminuut)	1893	474 en 495	1:50.000	Grotendeels heide en heide met struiken/hakhoutbos. Enkele kleine percelen weiland binnen deellocatie A.	
Militaire topografische kaart (veldminuut)	1936	474 en 495	1:50.000	Deellocaties A en B geheel in agrarisch gebruik, deellocaties C deels in gebruik als weiland, deels nog woeste grond . bos.	

5. Wat is het historisch landgebruik van het plangebied en het omringende gebied geweest, uitgaande van de Hottingerkaart, de het Kadastraal Minuutplan, de Topografische Militaire kaart 1850 en het Bonneblad?

De drie deellocaties lagen aan het eind van de 18^e eeuw in drassige gebieden (natte heide) rond de kern van Lichtenvoorde. In de 19^e eeuw werden deze markegronden verdeeld, wat te zien is op het kaartmateriaal in de vorm van percelering die in deze gebieden is weergegeven in de 19^e eeuw. Vanaf het eind van de 19^e eeuw en het begin van de 20^e eeuw werden deze gebieden ook daadwerkelijk ontgonnen en in gebruik genomen als weiland (merendeel van de percelen), akker of bos.

⁴ www.watwaswaar.nl.

Op de kadastrale minuut is weergegeven dat de Vragenderbeek om de kern van Lichtenvoorde werd geleid. De Visserijbeek en de Wijnenborgerbeek eindigden in de drassige gebieden tussen Vragender en Lichtenvoorde, vanwaar het water diffuus afstroomde in (noord)westelijke richting. Later werden ook deze beken aangesloten op de Nieuwe beek. De Hofbeek ontwaterde het ten zuiden van Lichtenvoorde gelegen moeras- en veengebied. Deze beek voorzag de grachten van het kasteelterrein van water. Ten noorden van het kasteelterrein splitste de beek zich in de Hofbeek en de Hooilandse beek / Huininksbeek, die verder stroomafwaarts weer samenvloeiden.

3.4 Aardwetenschappelijke gegevens

Het landschap heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het nederzettingspatroon. 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 II. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied

Type gegevens	Gegevensomschrijving
Geologie ⁵	Deellocatie A: Formatie van Boxtel (fluvioperiglaciale afzettingen met een dek van dekzand (Laagpakket van Wierden) Deellocaties B en C: Formatie van Sterksel met een dek van de Formatie van Boxtel
Geomorfologie ⁶	Deellocatie A en westelijke rand deellocatie C: gordeldekzandwelingen Overige delen deellocatie C en deellocatie B: Daluitspoelingswaaier (met of zonder dekzand)
Bodemkunde ⁷	Deellocatie A: veldpodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand en beekeerdgronden in lemig fijn zand Deellocatie B: veldpodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand Deellocatie C: veldpodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand, beekeerdgronden in lemig fijn zand en laarpodzolgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand
Archeologische landschappenkaart Oost Gelre ⁸	Deellocatie A: dekzandwelingen afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek Deellocatie B: uiterst noordwestelijke hoek gordeldekzandwelingen op daluitspoelingswaaierafzettingen met overwegend veldpodzolgronden, overige delen daluitspoelingswaaierlob, al dan niet met dekzand Deellocatie C: daluitspoelingswaaierlob al dan niet met dekzand

⁵ De Mulder et al., 2003.

⁶ Alterra, 2003.

⁷ Stichting voor Bodemkartering, 1980.

⁸ De Roode & Van den Berghe, 2008.

1. Wat is de aard, diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied en in de ondiepe ondergrond? Hoe dik is (indien van toepassing) de Holocene deklaag?

Het plangebied is gelegen onderaan de flank van Oost-Nederlands Plateau. Dit plateau betreft een relatief hoog gelegen gebied als gevolg van tektonische opheffing. Door deze opheffing komen Tertiaire (en oudere) afzettingen hier aan en dicht onder het maaiveld voor. Op de westelijke rand van het plateau is sprake van een rivierterras, dat door de Rijn en het Eridanos riviersysteem is gevormd tijdens het Onder- en Midden Pleistoceen. De afzettingen, waar het terras uit bestaat, behoren tot de Formaties van Sterksel en Peize. Na vorming van het terras is de rand van het Oost-Nederlands plateau (verder) geërodeerd onder invloed van afstromend (sneeuwsmeelt)water, waarbij brede erosiedalen zijn ontstaan met globaal een west-oost oriëntatie. Onderaan deze dalen werd het meegevoerde sediment afgezet in de vorm van daluitspoelingswaaiers. De afzettingen van deze daluitspoelingswaaiers betreffen fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Bortel. Deze zijn, met name tijdens het Laat-Weichselien, afgedekt met eolische zanden van de Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden (dekzand). De geologische opbouw van het Oost-Nederlands Plateau en de terrasrand is complex.⁹

Het relatief hoog gelegen plateau en de erosiedalen die het plateau doorsnijden zijn op het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) duidelijk te herkennen als een gebied met markant reliëf (zie figuur 13). De ten westen daarvan gelegen daluitspoelingswaaier betreft een relatief vlak gebied met een lichte helling in westelijke richting. Het zichtbare reliëf in de daluitspoelingswaaier is grotendeels van antropogene aard, daterend uit de periode 19^e - 21^e eeuw. Ten westen daarvan ligt het laag gelegen Pleistocene bekken. Het reliëf bestaat hier uit lager gelegen vlaktes en dalen, afgewisseld met hogere dekzandruggen en -koppen. De dekzandrug waarop de enk van Lichtenvoorde is ontstaan, ten westen van het beekdal van de Hofbeek, is ook duidelijk herkenbaar.

De deelgebieden B en C zijn gelegen op een daluitspoelingswaaier, aan de voet van enkele dalen die ingesneden zijn in de plateaurand (zie figuur 11 en figuur 12). Deellocatie A en het uiterst westelijke deel van deellocatie C liggen ten westen van de daluitspoelingswaaiers, in het dekzandgebied van het Pleistocene bekken.

De afzettingen aan het maaiveld daterend uit de Pleistoceen. Van een Holocene deklaag is ter plaatse van het plangebied geen sprake.

2. Wat is de aard, diepteligging, genese en gaafheid van de natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?

Het plangebied ligt volgens de Bodemkaart van Nederland (schaal 1:50.000) in een gebied met voornamelijk veldpodzolgronden (in leemarm en zwak lemig fijn zand) en beekerdgronden (in lemig fijn zand; zie figuur 14). In het noordelijke deel van deellocatie A komen veldpodzolgronden voor, in het zuidelijke deel beekerdgronden. Volgens de Archeologische Landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre is in dit gebied sprake van een matig dik plaggendek. Dit is niet weergegeven op de bodemkaart en gezien het historisch gebruik (zie paragraaf 3.5) lijkt dit niet aannemelijk. Veldonderzoek zal moeten uitwijzen of en zo ja waar sprake is van een plaggendek. Vooralsnog wordt er van uit gegaan dat geen sprake is van een plaggendek.

Deellocatie B ligt geheel in een gebied met veldpodzolgronden. Op de Bodemkaart is verder weergegeven dat in de zuidelijke en centrale delen sprake is van grind binnen 40 cm -mv. Hier zal sprake zijn van geen of slechts een zeer gering (< 40 cm) dek van dekzand.

⁹ Berendsen, 2008. / De Roode & Van den Berghe, 2008.

Het oostelijke deel van deellocatie C ligt in een gebied met beekeerdgronden, het centrale deel in een gebied met veldpodzolgronden. In het westelijke deel komen plaatselijk Laarpodzolen voor in leemarm en zwak lemig fijn zand. Hier geldt dat op basis van de historische ontwikkeling geen antropogeen eerddek wordt verwacht. Vooral nog wordt hier daarom uitgegaan van veldpodzolgronden.

De veldpodzolgronden zijn ontstaan in de loop van het Holocene en komen veelal voor op de lagere delen van het Pleistocene zandlandschap (afvoerloze laagtes en lage ruggen). Het voorkomen van dit bodemtype duidt op relatief ondiepe grondwaterstanden tijdens de vorming van het bodemprofiel. Ze worden dan ook met name aangetroffen in de jonge ontginningsgebieden, wat voor het plangebied overeen komt met het beeld uit het historisch kaartmateriaal. Beekeerdgronden zijn hydro-zandeerdgronden die ontstaan in de armere zandgronden bij ondiepe grondwaterstanden. Dit bodemtype komt veelal voor in beekdalen. Laarpodzolen zijn podzolgronden met een matig dik (30-50 cm) antropogeen eerddek, veelal ontstaan als gevolg van plaggenbemesting.

3. Wat is de aard, diepteligging, genese en gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten in het omringende gebied?
Binnen het plangebied wordt verwacht dat sprake zal zijn van een circa 30 cm dikke (sub)recente bouwvoor. Ter plaatse van de laarpodzolgronden in het westelijke deel van deellocatie C is sprake van een 30 - 50 cm dik antropogeen eerddek. Onder de bouwvoor zal hier nog sprake zijn van een ouder akkerniveau. Verder worden geen antropogene horizonten verwacht.
4. Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan?
Ter plaatse van en rondom het plangebied is geen sprake van afdekkend lagen, afgezien van het matig dikke eerddek in het gebied met laarpodzolen.
7. Met welke natuurlijke formatieprocessen heb je te maken in het plangebied?
Het Oost-Nederlands Plateau, en de relatie met het Pleistocene bekken, is ontstaan als gevolg van tektoniek. Op de flank hiervan is een fluviaal terras aanwezig, met daarop een laag van fluvioperiglaciale afzettingen die is ontstaan onder invloed van colluviale processen. De dekzanden, die binnen het merendeel van het plangebied aan het maaiveld worden verwacht, zijn ontstaan onder invloed van wind. In het Holocene is in de top van het sediment een podzoliseringsproces op gang gekomen, waardoor de veldpodzolen zijn ontstaan.

Grondwatertrap¹⁰

Grondwatertrappen zijn een indicatie voor de diepte van de grondwaterstand en de seizoensfluctuatie daarvan. De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. In stedelijk gebied zijn geen grondwatertrappen bepaald. Deze worden als 'witte vlekken' op de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) weergegeven.

Tabel III 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.

¹⁰ Atlas Gelderland.

Tabel III. Grondwatertrappenindeling¹¹

Grondwatertrap	I	II'	III'	IV	V'	VI	VII''
GHG (cm -mv)	-	-	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG (cm -mv)	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>120
*) Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden *) 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. Tevens is het grondwaterpeil een indicatie voor de conservering van metalen en organische resten. Het plangebied bevindt zich in een gebied dat wordt gekenmerkt door de grondwatertrappen VI en VII.

Door grootschalige ingrepen in het geohydrologisch systeem wijken de huidige grondwatertrappen in veel gebieden af van de grondwatertrappen die in het verleden voor kwamen. Om dit aan te geven is tevens een inschatting gemaakt van historische grondwatertrappen, welke een indicatie vormen voor de grondwatertrappen zoals die in het jaar 1950 voor kwamen. Deze historische grondwatertrappen zijn gekarteerd op schaal 1:100.000.

Deellocatie A is gelegen in een gebied met de historische grondwatertrappen V (noordelijke deel) en II (zuidelijke deel). Deellocatie B ligt in een gebied met historische grondwatertrap V. Deellocatie C ligt in een gebied met trap V (westelijke deel) en II (oostelijke deel).

3.5 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). 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 15. Deze figuur bevat de in ARCHIS geregistreerde AMK-terreinen, waarnemingen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen in de omgeving van het plangebied.

Archeologische beleidskaart Gemeente Oost Gelre

Sinds 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht (WAMZ). 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.

¹¹ Locher & De Bakker, 1990.

Volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Oost Gelre ligt deellocatie A binnen een gebied met een middelhoge verwachting (zie figuur 16). Deze middelhoge verwachting houdt verband met de landschappelijke ligging in een gebied van dekzandwelingen met een matig dik plaggendeek. In gebieden met een middelhoge verwachting geldt dat archeologisch onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en met een oppervlakte groter dan 100 m². Ten noorden van het plangebied is een gemeentelijk monument weergegeven. Op dit adres is echter geen monument opgenomen in de gemeentelijke monumentenlijst. Vermoedelijk betreft deze verwijzing de Mariakapel, die 350 m ten zuidwesten gelegen is langs de Oude Groenloseweg, op de kruising met de Vos-huttendijk.

Deellocatie B ligt grotendeels in een gebied met een hoge verwachting. De uiterst noordwestelijke hoek heeft een middelhoge verwachting. Ook deze verwachting houdt verband met de landschappelijke ligging. De uiterst noordwestelijke hoek is op basis van de Archeologische Landschappenkaart van de gemeente Oost Gelre gelegen in een gebied met een gordeldekzandwelingen op een daluitspoelingswaaier. De overige delen zijn gelegen ter plaatse van een daluitspoelingswaaierlob, waarvoor een hoge verwachting geldt. Voor zowel de gebieden met een middelhoge als hoge verwachting geldt dat archeologisch onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen dieper dan 30 cm -mv en met een oppervlakte groter dan 100 m².

Deellocatie C is geheel gelegen in een gebied met een hoge verwachting, eveneens vanwege de ligging op een daluitspoelingswaaierlob.

Rondom de deellocaties bevinden zich verschillende gebieden met een hoge verwachting, waarbij eventueel aanwezige archeologische resten zijn afgedekt met een dik eerddek. Dit betreft zowel kleine eenmansessen op dekzandruggen/-kopjes als middelgrote complexen. Deze eerddekken markeren over het algemeen de historische akkerlocaties.

Bekende archeologische waarden in het onderzoeksgebied

Op een afstand van circa 1 km ten zuidwesten van het plangebied bevindt zich de historische kern van Lichtenvoorde (AMK-terrein 13.216) met daarbinnen tevens het terrein van het Kasteel van Lichtenvoorde (AMK-terrein 3742). Binnen de historische kern, en daaromheen, zijn verschillende waarnemingen bekend uit de periode Middeleeuwen – Nieuwe tijd, die te relateren zijn aan de historische ontwikkeling van Lichtenvoorde. Daarnaast is binnen de historische kern de vondst van een bronzen lanspunt bekend, daterend uit de periode Midden – Late Bronstijd (waarneming nr. 48516).

Op circa 1 km ten zuidoosten van het plangebied ligt het escomplex van Vragender. Op en rond dit complex liggen twee AMK-terreinen van hoge archeologische waarde. Deze betreffen de resten van de St. Jacobskapel uit de 15^e eeuw (oudst bekende vermelding uit 1444 n. Chr.; muurresten nog aanwezig boven maaiveld; AMK-terrein 11840) en ondergrondse resten van een nederzettingsterrein dat dateert uit de periode Neolithicum - Late Middeleeuwen A (op basis van aanwezigheid van een akkerlaag met niet nader te dateren vondstmateriaal; AMK-terrein 12859). Verder zijn op en rond het escomplex vondsten bekend uit de IJzertijd en de periode Neolithicum – Nieuwe tijd.

Op een afstand van circa 1 km ten noordoosten van het plangebied bevindt zich de Engelse Schans (AMK-terrein 16998). Hier bevinden zich de resten van een schans uit de Tachtigjarige Oorlog, onderdeel van de belegeringsring (circumvallatielinie) rond Groenlo die aangelegd is door het Staatse leger in 1627. Het betreft het meest zuidelijke deel van de circumvallatielinie. De schans is gerestaureerd. De circumvallatielinie bevindt zich geheel buiten de begrenzing van het huidige plangebied.

Verder zijn rondom de deellocaties verschillende losse vondsten bekend. Op een afstand van circa 350 m ten zuiden van deellocatie A is de vondst van een vuursteenafslag uit de periode Paleolithicum – Mesolithicum bekend (waarneming nr. 59011). Deze is vermoedelijk aangetroffen in van elders aangevoerde grond.

Op een afstand van 900 m ten noordoosten van deellocatie A is tijdens graafwerkzaamheden een kuil aangetroffen in een kleine dekzandrug, met daarin handgevormd aardewerk uit de IJzertijd (waarneming nr. 42660). Ook zijn hier esgreppels waargenomen uit de Late Middeleeuwen. Deze waarneming is gedaan op een daluitspoelingswaaier, met een relatief vlak dekzandrelief. De landschappelijke situatie is hier vergelijkbaar met de deellocaties B en C.

Ten zuidoosten van deellocatie C, op een afstand van circa 750 m, zijn tijdens het graven van een sloot enkele grondsporen aangetroffen, daterend uit de Nieuwe tijd. De aard en functie van de sporen zijn onbekend. Op een afstand van circa 900 m ten zuidwesten van deellocatie C zijn resten aanwezig van Havezathe Tongerlo (zie ook het historisch kaartmateriaal: figuren 3 – 10). De oudst bekende vermelding van Tongerlo dateert uit 1399 n. Chr. Op een afstand van circa 1,5 km ten zuiden van deellocatie C is een stenen bijl uit het Midden-Neolithicum aangetroffen, hoog op de flank van het Oost-Nederlands plateau.

Verder zijn in het verleden verschillende archeologische onderzoeken uitgevoerd in de omgeving van het plangebied. Rondom deellocatie A zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd (onderzoeksmelding nrs. 3035, 23193, 31934, 34214). Dit heeft voornamelijk geen vindplaatsen opgeleverd.

Ten zuidwesten van deellocatie A zijn enkele onderzoeken uitgevoerd (onderzoeksmelding nummers 41926 en 50011). Hier is op basis van bureau- en verkennend booronderzoek geconcludeerd dat sprake is van een lage verwachting vanwege het ontbreken van markant reliëf en open water, in combinatie met relatief natte bodemomstandigheden.

Direct ten zuiden van deellocatie C is een karterend booronderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding nrs. 66879 en 66880; niet weergegeven in figuur 15). Op basis van het ontbreken van aanwijzingen voor de aanwezigheid van een vindplaats is hier eveneens een lage verwachting toegekend.

6. Welke gegevens met betrekking tot de archeologische complexen zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom het plangebied bekend?
In de directe omgeving van het plangebied zijn, op de historische kernen van Vragender en Lichtenvoorde en de Circumvallatielinie na, weinig archeologische waarden bekend. Dit kan enerzijds verband houden met een geringe dichtheid van archeologische waarden in het gebied, maar anderzijds ook aan de geringe dichtheid van uitgevoerd onderzoek en weinig ontwikkelingen die geleid zouden kunnen hebben tot archeologische waarnemingen. Wel zijn resten uit de IJzertijd en de Middeleeuwen aangetroffen ten noordoosten van het plangebied, op een vergelijkbare landschappelijke situering.
8. Met welke culturele formatieprocessen heb je te maken in het plangebied?
Binnen het plangebied dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van een bouwvoor, die ontstaan is sinds het begin van de 20^e eeuw. Een eventuele vondstlaag ouder dan de 20^e eeuw zal vermoedelijk zijn opgenomen in de bouwvoor. Verder wordt in het westelijke deel van deellocatie C een matig dik eerddek verwacht. Archeologische indicatoren ouder dan de Late Middeleeuwen zullen hier, indien aanwezig, onderin het eerddek zijn opgenomen.

9. Welke natuurlijke en culturele formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
Binnen het plangebied dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van een bouwvoor, die ontstaan is sinds het begin van de 20^e eeuw. Een eventuele vondstlaag ouder dan de 20^e eeuw zal vermoedelijk zijn opgenomen in de bouwvoor. Verder wordt in het westelijke deel van deellocatie C een matig dik eerddek verwacht. Archeologische indicatoren ouder dan de Late Middeleeuwen zullen hier, indien aanwezig, onderin het eerddek zijn opgenomen.
10. Wat is de aard van mogelijk aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
Binnen het plangebied kunnen vondst- en spoorcomplexen worden verwacht daterend vanaf het Paleolithicum. In de top van de daluitspoelingswaaierafzettingen kunnen resten aanwezig zijn daterend vanaf het Midden Paleolithicum. In de top van het dekzand worden resten verwacht daterend vanaf het Laat-Paleolithicum. Op basis van de relatief late ontginning van het plangebied, worden geen complexen uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd verwacht, uitgezonderd sporen die verband houden met de ontginning in de 19^e en 20^e eeuw.
11. Hoe manifesteren deze zich tijdens het prospectieonderzoek?
Resten van nederzettingsterreinen manifesteren zich over het algemeen door de aanwezigheid van antropogene lagen en een grote vondstdichtheid. De vondsten/cultuurlaag zullen zijn opgenomen in de bouwvoor. Sporen bevinden zich in de top van de natuurlijke afzettingen (B- en C-horizont).
12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen kunnen binnen het plangebied, conform het principediagram, aangetoond worden?
Conform het principediagram worden oppervlaktevindplaatsen verwacht, waarbij de vondstlaag is opgenomen in de bouwvoor en de sporen direct onder de bouwvoor worden verwacht (types 5A en 5B). Alleen in het westelijke deel van deellocatie C is mogelijk sprake van complexen die zijn afgedekt met een antropogeen eerddek.
13. Met de inzet van welke zoekmethoden kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden?
Door middel van een verkennend booronderzoek kan het verwachtingsmodel getoetst te worden en kan informatie worden verzameld over de mate van geschiktheid van het natuurlijke bodemprofiel voor bewoning. Karterend booronderzoek, maaiveldkarteringen en gravend onderzoek zijn onderzoeksmethoden waarmee de vondst- en spoorcomplexen kunnen worden opgespoord.

3.6 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

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

Tabel IV. Gespecificeerde archeologische verwachting

Deellocatie	Archeologische periode	Gespecificeerde verwachting	Te verwachten resten en/of sporen
Deellocatie A	Laat-Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen	Noordelijke deel: middelhoog Zuidelijke deel: laag	Vuursteenstrooiingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen. Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen, vuurstenen en metalen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen
	Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Gehele deellocatie: laag	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen
Deellocatie B	Laat-Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen	Gehele deellocatie: middelhoog	Vuursteenstrooiingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen. Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen, vuurstenen en metalen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen
	Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Gehele deellocatie: laag	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen
Deellocatie C	Laat-Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen	Westelijke deel: middelhoog Oostelijke deel: laag	Vuursteenstrooiingen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen. Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen, vuurstenen en metalen gebruiksvoorwerpen, houtskool en gebruiksvoorwerpen
	Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Gehele deellocatie: laag	Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen

Deellocatie A is gelegen in een gebied van dekzandwelingen. Het noordelijke deel heeft een relatief hoge ligging ten opzichte van het zuidelijke deel (enkele decimeters tot een halve meter hoogteverschil). Dit heeft geleid tot gunstiger bodemcondities voor bewoning in het noordelijke deel (veldpodzolgronden, historische grondwatertrap V) dan in het zuidelijke deel (beekerdgronden, historische grondwatertrap II). Van markant reliëf en open water is op deze locatie geen sprake. Het noordelijke deel heeft daardoor een middelhoge verwachting voor resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd geldt op basis van de relatief late ontginning van het gebied een lage verwachting. Het zuidelijke deel heeft een lage verwachting voor alle periodes.

Deellocatie B is geheel gelegen in een gebied met veldpodzolen en historische grondwatertrap V. Verwacht wordt dat hier in het verleden sprake is geweest van mogelijkheden voor (tijdelijke) bewoning. Op basis van het ontbreken van markant reliëf en open water dient de verwachting bijgesteld te worden tot een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd geldt ook hier een lage verwachting, op basis van de late ontginning.

Voor deellocatie C geldt een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen voor het westelijke deel (veldpodzolgronden en historische grondwatertrap V) en een lage verwachting voor het oostelijke deel (beekeerdgronden en historische grondwatertrap II), op basis van de bodemsituatie. De verwachting voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd is laag voor de gehele deellocatie.

De vondstenlaag wordt verwacht in de eerste 30 cm -mv. Archeologische sporen worden direct onder de bouwvoor verwacht.

Bovenstaande verwachting is gebaseerd op landschappelijke gegevens die afkomstig zijn van kleinschalig kaartmateriaal. De daadwerkelijke situatie kan daardoor afwijken van de situatie op het kaartmateriaal, die als indicatief beschouwd dient te worden. Door middel van veldonderzoek dient de landschappelijke situatie dan ook getoetst en waar nodig bijgesteld te worden.

Verder geldt bovenstaande verwachting met name voor nederzettingsresten en aanverwante archeologische waarden. In de zones met lage verwachting kunnen wel andere archeologische sporen worden verwacht, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Van dergelijke sporen kan worden aangenomen dat deze een lage dichtheid hebben. Aangezien in de huidige ontwikkeling aanzienlijke oppervlaktes worden afgegraven, dient er toch rekening mee gehouden te worden dat dergelijke sporen verstoord kunnen gaan worden.

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 relatief laat ontgonnen en vervolgens voor zover bekend altijd in agrarisch gebruik geweest. Alleen in het noordelijke deel van deellocatie B worden grootschalige bodemverstoringen verwacht, als gevolg van inrichtingswerkzaamheden ten behoeve van een camping, die echter nooit is gerealiseerd. Verwacht wordt dat de graafwerkzaamheden niet veel dieper zullen hebben gereikt dan de basis van de bouwvoor.

Op de bouwvoor na worden verder geen grootschalige bodemverstoringen verwacht.

4 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

4.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een verkennend booronderzoek, conform de eisen van de KNA, versie 3.3, specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 4 december 2015 door drs. G.W.J. Spanjaard (senior prospector) een Plan van aanpak (PvA) opgesteld.

In totaal zijn met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) 103 boringen gezet, tot dieptes variërend van 45 tot 120 cm -mv (zie figuur 17 - 19). De boringen zijn verspreid binnen de drie deellocaties gezet. Hierbij is geboord in raaien, met een afstand van 40 m tussen de raaien en een afstand van 50 m tussen de boringen. De raaien zijn verspringend ten opzichte van elkaar gezet, waardoor een systeem bestaande uit gelijkbenige driehoeken ontstaat. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode.¹² De boringen zijn met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

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/verkruijmen geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrand leem en bot.

4.2 Resultaten

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 5 weergegeven.

Retentievoorziening Nieuwe Beek (deellocatie A, boringen 1 - 50)

De aangetroffen natuurlijke afzettingen bestaan grotendeels uit fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Bostel en (gordel)dekzand van de Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden (zie figuur 20). De fluvioperiglaciale afzettingen bestaan grotendeels uit sterk lemig, matig fijn tot matig grof, matig afgerond en matig gesorteerd zand. Ook komen leemlagen voor. Het dekzand bestaat uit matig fijn, matig siltig, goed afgerond en goed gesorteerd zand. Deze zanden zijn met name aangetroffen langs de noordelijke en oostelijke rand van de deellocatie. In enkele boringen zijn onder het dekzand nog fluvioperiglaciale afzettingen aangetroffen. Plaatselijk zijn Holocene sedimenten aangetroffen, die bestaan uit licht humeuze, siltige zanden met plantenresten. In boring 24 is een humeuze laag beekleem aangetroffen.

Op basis van de geologische opbouw kan worden gesteld dat sprake is van Pleistocene fluvioperiglaciale afzettingen waarop aan het eind van het Weichselien in met name de noordelijke en oostelijke rand van het plangebied een laag dekzand is afgezet. In het Holoceen is plaatselijk sprake geweest van erosie en sedimentatie door beekactiviteit.

Verder zijn in het Holoceen plaatselijk veldpodzolen tot ontwikkeling gekomen (zie figuur 21). Deze worden met name aangetroffen in het noordoostelijke deel van het plangebied. Ook in het noordwestelijke deel van het plangebied is in één boring een begraven veldpodzol aangetroffen (laarpodzol). De veldpodzolen zijn met name aangetroffen op dekzand. Slechts in één boring is een veldpodzol aangetroffen in fluvioperiglaciale afzettingen, aan de rand van een gebied met dekzanden. In de overige delen van het plangebied, waar geen veldpodzolen zijn aangetroffen, bestaat het bodemprofiel uit een circa 30 cm dikke bouwvoor, die direct is gelegen op de C-horizont. Direct onder de bouwvoor is sprake van gley-verschijnselen. Deze bodems zijn te classificeren als beekerdgronden. De beekerdgronden zijn zowel op fluvioperiglaciale afzettingen als op dekzand aangetroffen. In het centraal zuidelijke deel is sprake van dermate sterke ijzerneerslag, dat ijzerconcreties vervormd zijn. Hier is sprake van ijzeroerlagen, die in enkele boringen niet te doorboren waren. In deze zone zijn aan het maaiveld ijzeroerbrokken aangetroffen (relatief kleine brokken van over het algemeen enkele cm groot tot maximaal circa 10 cm). Deze ijzerneerslag is vermoedelijk het gevolg van ijzerrijke kwel.

¹² Bosch, 2005.

In 11 van de 50 boringen zijn bodemverstoringen aangetroffen, dieper dan de bouwvoor (zie figuur 22). Het is niet overal duidelijk of dit diepgeploegde terreindelen betreft, of dat sprake is van andere oorzaken voor diepe verstoring (bijvoorbeeld diep wegzakkende landbouwwerktuigen).

De veldpodzolen zijn met name aangetroffen op de relatief hoog gelegen terreindelen (zie figuur 23). Dit betreft met name de noordoostelijke hoek van de deellocatie, die deel uit maakt van een dekzandrug die zich aan weerszijden van de Lievelderweg uitstrekt (grotendeels buiten de begrenzing van het huidige plangebied). Deze dekzandrug wordt binnen het plangebied doorsneden door een langgerekte, lijnvormige verhoging in het maaiveld. Dit betreft het tracé van een voormalige weg (zie figuur 8 - 10). Ook ligt hier een ondergrondse gasleiding.

Verder is ook in het centraal noordelijke deel sprake van een relatief hoog gelegen terrein. Dit terrein heeft een zeer scherpe begrenzing, met steilrand ter plaatse van de historische perceelsgrens. Bovendien blijkt uit de boorresultaten dat op het hoogste deel van dit terrein sprake is van een 55 - 60 cm dik recent (geroerd) pakket. Op basis daarvan wordt aangenomen dat dit perceel is opgehoogd. Hier is geen sprake van een natuurlijke hoger gelegen rug, wat wordt bevestigd door het ontbreken van podzolisolatie. In het uiterst noordwestelijke deel van het plangebied is wel een podzolprofiel aangetroffen. Vermoedelijk betreft dit een uitloper van de ten noordwesten van het plangebied gelegen dekzandrug.

Op basis van de aangetroffen bodemopbouw kan gesteld worden dat de dekzandrug in het noordoostelijke deel en de mogelijk uitloper van de dekzandrug in het uiterst noordwestelijke deel van deellocatie A beschouwd dienen te worden als archeologische aandachtslocaties, vanwege relatief hoge ligging en relatief gunstige geohydrologische omstandigheden (zie figuur 24).

Retentievoorziening Visserijbeek (deellocatie B, boringen 51 - 76)

Deze deellocatie is betreffende bodemopbouw te verdelen in drie delen. Het noordelijk gelegen perceel is in gebruik als weiland. Hier zijn fluvioperiglaciale afzettingen (daluitspoelingswaaierafzettingen) van de Formatie van Bortel aangetroffen, met een dek van eolisch dekzand (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). In de top van deze afzettingen is plaatselijk een veldpodzol tot ontwikkeling gekomen (zie figuur 25). Niet in alle boringen zijn aanwijzingen aangetroffen voor aanwezigheid van een veldpodzol. Mogelijk is hier geen podzolisolatie opgetreden, maar het is ook mogelijk dat de podzol is opgenomen in de bouwvoor. Op een 20 - 45 cm dikke bouwvoor na zijn hier geen bodemverstoringen aangetroffen. Daarbij dient wel opgemerkt te worden dat binnen dit perceel aanzienlijke verstoringen hebben plaatsgevonden in het kader van een eerder voorgenomen aanleg van een camping. Daartoe zijn onder meer wegcunetten uitgegraven. De boringen zijn buiten de begrenzing van de bekende verstoringen geplaatst. Vooralnog blijft de middelhoge verwachting voor dit deel van deellocatie B behouden.

Ten zuiden van dit perceel ligt een terrein met een (blus)vijver. Ook rondom de vijver heeft over het gehele terrein maaiveldverlaging plaatsgevonden, waarbij circa 0,4 m is afgegraven. Op het merendeel van de afgegraven terreindelen is sprake van dichte bebossing met opschot van berken. Op de noordelijk rand is een zone met kruidenvegetatie aanwezig. Geologisch gezien komt de bodemopbouw overeen met het ten noorden gelegen perceel, met het verschil dat het dek van dekzand hier plaatselijk afwezig is.

Ten zuiden van het afgegraven perceel zijn de boringen 71 - 76 gezet, ter plaatse van het onderhoudspad langs de beek. Ook hier is sprake van een (dun) dek van dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen. Ook hier ontbreekt plaatselijk het dekzanddek. Tekenen van podzolisolatie zijn niet aangetroffen. Op basis van de bodemopbouw, die bestaat uit een circa 15 - 35 cm dikke geroerde toplaag / bouwvoor, gelegen direct op de C-horizont met gely-verschijnselen, dient het bodemprofiel geclassificeerd te worden als beekbedgrond.

Retentievoorziening Weijenborgerbeek (deellocatie C, boringen 77 - 103)

Ter plaatse van deellocatie C was voor enkele percelen geen betredingstoestemming. De hier geplande boringen zijn deels verschoven tot direct buiten de perceelsgrenzen (boringen 82 - 85 en 89) en deels vervallen (boringen 87 en 88; zie figuur 19).

Geologisch gezien bestaan de afzettingen hier uit fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Bostel met plaatselijk een dek van dekzand (Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden). In figuur 26 is de verspreiding van het Laagpakket van Wierden weergegeven. Het dekzand vormt hier de relatief hoog gelegen en goed ontwaterde terreindelen. Op de hoogste delen van het dekzand zijn daarvoor veldpodzolprofielen tot ontwikkeling gekomen (zie figuur 26). Dit betreft voornamelijk het westelijke deel van de deellocatie. Ook ten oosten van de Oude Winterswijkseweg is in het uiterst noordelijke deel dekzand met een veldpodzolprofiel aangetroffen. In het uiterst zuidelijke deel is hier sprake van een (verstoord) veldpodzolprofiel in fluvioperiglaciale afzettingen.

Ter plaatse van de oostelijke en centrale delen van het plangebied was ten tijde van uitvoering van het onderzoek sprake van zeer natte omstandigheden aan het maaiveld. Dit is in overeenstemming met het bodemprofiel dat hier is aangetroffen (bekeerdersgronden). Ook is hier sprake van ijzeroerbrokjes (enkele cm groot) aan het maaiveld en in de geroerde bovengrond. Deze houden vermoedelijk verband met ijzerrijk kwelwater. In de veldpodzolprofielen is de B-horizont plaatselijk sterk verkit.

Ten oosten van de Oude Winterswijkseweg bleek het bodemprofiel in 7 van de 9 boringen diep verstoord te zijn (variërend van 45 tot 85 cm -mv; zie figuur 26). Vermoedelijk is dit perceel diep bewerkt, mogelijk om de waterafvoer te verbeteren. Ook ten oosten westen van de Oude Winterswijkseweg zijn enkele diep verstoorde profielen aangetroffen. Deze liggen echter dermate verspreid, dat deze voornamelijk als geïsoleerde verstoringen worden beschouwd.

Binnen deellocatie C gelden de terreindelen met veldpodzolprofielen, gelegen op de relatief hoge delen van het dekzandlandschap, als aandachtslocaties. Ook de relatief hoog gelegen zone in de zuidoostelijke hoek van het gebied ten oosten van de Oude Winterswijkseweg betreft landschappelijk gezien een aandachtslocatie. Hier bleek het podzolprofiel echter diep te zijn verstoord. In figuur 27 zijn de archeologische aandachtslocaties binnen deellocatie C weergegeven.

Archeologie

In geen van de boringen zijn archeologische indicatoren waargenomen. Het gaat hier echter om een verkennend bodemonderzoek, 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.

4.3 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek

Voor het veldonderzoek is een aantal onderzoeksvragen opgesteld. Hieronder worden deze vragen beantwoord voor zover het veldonderzoek de daarvoor benodigde gegevens heeft opgeleverd;

19. Wat is a) de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), b) diepteligging en c) ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied? d) hoe dik is de Holocene deklaag?

De aangetroffen natuurlijke afzettingen bestaan uit fluvioperiglaciale afzettingen van de Formatie van Bostel (daterend uit het Weichselien) met plaatselijk een dek van dekzand (Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden; daterend uit het Laat-Weichselien). Waar het dekzand ontbreekt liggen de fluvioperiglaciale afzettingen aan het maaiveld. Binnen deellocatie A zijn zeer plaatselijk aanwijzingen aangetroffen dat deze afzettingen zijn herwerkt door beekactiviteit in het Holoceen (Formatie van Bostel, Laagpakket van Singraven).

Hoewel zeer plaatselijk sprake is van Holocene beekafzettingen, is geen sprake van een uitgestrekte Holocene deklaag.

20. Wat is a) de aard (kleur, textuur, samenstelling), b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige 'verstoringlagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?

Op het afgegraven perceel in deellocatie B na, is binnen het gehele plangebied sprake van een geroerde toplaag, bestaande uit een bouwvoor. De dikte van de bouwvoor varieert van circa 15 cm tot 85 cm, maar bedraagt over het algemeen circa 30 cm.

In het noordelijke deel van deellocatie A is sprake van een opgehoogd perceel. De ophoging dateert uit de 19^e of 20^e eeuw. Verder is in boring 1 eveneens een ophoging aangetroffen, die zeer plaatselijk is en vermoedelijk verband houdt met de ligging naast een brug.

Binnen deellocatie C zijn, op het perceel ten oosten van de Oude Winterswijkseweg, aanwijzingen aangetroffen voor diepe grootschalige, diepe landbewerking.

21. Wat is a) de aard, b) dikte en c) omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

Op de hierboven beschreven ophogingen na, is geen sprake van afdekkende lagen.

22. Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is a) de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling), b) gaafheid en c) dikte van het onderliggende afgedekt bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?

Op de hierboven beschreven ophogingen na, is geen sprake van afdekkende lagen.

23. Wat is a) de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom ('modern' afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of b) tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een 'recente' bodemverstoring (bodemgaafheid)?

Op het afgegraven perceel in deellocatie B na, is binnen het gehele plangebied sprake van een geroerde toplaag, bestaande uit een bouwvoor. De dikte van de bouwvoor varieert van circa 15 cm tot 85 cm, maar bedraagt over het algemeen circa 30 cm.

In het noordelijke deel van deellocatie A is sprake van een opgehoogd perceel. De ophoging dateert uit de 19^e of 20^e eeuw. Verder is in boring 1 eveneens een ophoging aangetroffen, die zeer plaatselijk is en vermoedelijk verband houdt met de ligging naast een brug.

Binnen deellocatie C zijn, op het perceel ten oosten van de Oude Winterswijkseweg, aanwijzingen aangetroffen voor diepe grootschalige, diepe landbewerking. De aangetroffen verstoringdiepte varieert hier van 45 tot 85 cm -mv.

5 CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES

5.1 Conclusie

Deellocatie A

Op basis van het bureauonderzoek werd verwacht dat deellocatie A gelegen is in een gebied van dekzandwelingen. Het noordelijke deel heeft daarbij een relatief hoge ligging ten opzichte van het zuidelijke deel (enkele decimeters tot een halve meter hoogteverschil). Verwacht werd dat dit zou betekenen dat het noordelijke deel een gunstiger nederzettingslocatie heeft gevormd dan het zuidelijke deel. Het hoogteverschil is beperkt en van markant reliëf en open water is op deze locatie geen sprake. Voor het noordelijke deel werd daarom op basis van het bureauonderzoek uitgegaan van een middelhoge verwachting voor resten daterend vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen - Nieuwe tijd gold op basis van de relatief late ontginning van het gebied een lage verwachting. Voor het zuidelijke deel werd uitgegaan van een lage verwachting voor nederzettingsresten uit alle periodes.

Op basis van de resultaten van het booronderzoek dient deze verwachting enigszins bijgesteld te worden. In het centraal noordelijke deel blijkt sprake van antropogene ophoging in de periode 19^e - 20^e eeuw. Van een dekzandrug met veldpodzolen (die wijzen op relatief droge bodemcondities) bleek hier geen sprake. Deze zijn wel aangetroffen in de noordoostelijke en uiterst noordwestelijke delen. Voor deze aandachtszones blijft de middelhoge verwachting behouden (zie figuur 24).

Voor het overige deel van het plangebied geldt een lage verwachting voor nederzettingsresten. Wel kunnen in deze zone andere archeologische sporen worden verwacht, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Verwacht wordt dat dergelijke sporen in deze gebieden een lage dichtheid hebben.

Deellocatie B

Deellocatie B leek op basis van het bureauonderzoek geheel gelegen in een gebied met veldpodzolen en historische grondwatertrap V. Verwacht werd dat hier in het verleden sprake is geweest van mogelijkheden voor (tijdelijke) bewoning. Op basis van het ontbreken van markant reliëf en open water werd ook hier uitgegaan van een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen. Voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd gold ook hier een lage verwachting, op basis van de late ontginning.

Op basis van de resultaten van het booronderzoek dient deze verwachting bijgesteld te worden. In het noordelijke deel zijn veldpodzolen en beekbedgronden aangetroffen in dekzand op fluvioperiglaciale afzettingen. Hier blijft de middelhoge verwachting grotendeels behouden, maar dient wel rekening gehouden te worden met aanzienlijke verstoringen door graafwerkzaamheden ten behoeve van aanleg van een camping (die nooit gerealiseerd is).

In het centrale deel van deze locatie bleek het oorspronkelijke bodemprofiel tot een diepte van circa 0,4 m onder het oorspronkelijke maaiveld te zijn afgegraven. Het maaiveld is hier over het gehele perceel verlaagd. Hoewel sporen verwacht kunnen worden die dieper zijn ingegraven dan 0,4 m -mv, zal ook de wortellaag van de huidige dichte begroeiing van berken tot dusdanige verstoring hebben geleid, dat eventueel aanwezige archeologische resten hier als verloren kunnen worden beschouwd.

Ten zuiden van het afgegraven perceel, in de smalle stook langs de beek op, zijn geen podzolen aangetroffen. Hier kan de verwachting bijgesteld worden tot een lage verwachting voor nederzettingsresten uit alle periodes. Ook hier dient wel rekening gehouden te worden met andere archeologische waarden, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Verwacht wordt dat dergelijke sporen in deze gebieden een lage dichtheid hebben.

Deellocatie C

Voor het westelijke deel van deellocatie C gold op basis van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting voor de periode Paleolithicum – Vroege Middeleeuwen en een lage verwachting voor het oostelijke deel. De verwachting voor de periode Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd was ook hier laag voor de gehele deellocatie.

De resultaten van het booronderzoek komen grotendeels overeen met de verwachting op basis van het bureauonderzoek. De verwachting blijft in grote lijnen dan ook ongewijzigd. De grens tussen het westelijke deel met middelhoge verwachting en het oostelijke deel met lage verwachting is iets bijgesteld en in de noordelijke punt van het oostelijke deel is eveneens sprake van een zone met middelhoge verwachting.

Ook hier dient in de zones met lage verwachting rekening gehouden te worden met andere archeologische waarden, zoals sporen van ontginning of verdedigingswerken. Verwacht wordt dat dergelijke sporen in deze gebieden een lage dichtheid hebben.

5.2 Selectieadvies

Voor de aandachtszones zoals weergegeven in de figuren 24, 25 en 27 (middelhoge verwachting voor archeologische resten die verband houden met (tijdelijke) nederzettingen), wordt geadviseerd om bij graafwerkzaamheden een archeologische begeleiding uit te voeren. Op basis van de resultaten die de begeleiding oplevert, kan de intensiteit van de begeleiding tijdens uitvoering door de uitvoerend archeoloog worden bijgesteld. Dit gebeurt altijd in overleg met opdrachtgever en bevoegd gezag.

Voor de overige terreindelen, waar een lage verwachting geldt voor nederzettingenresten, wordt geadviseerd om na het verwijderen van de bouwvoor een maaiveldinspectie uit te voeren, om het vlak te inspecteren op aanwezigheid van archeologische sporen. Hierbij worden met name grootschalige structuren met een lage dichtheid verwacht. Als uitgangspunt geldt hier dat, bij graafwerkzaamheden dieper dan de bouwvoor, de bouwvoor verwijderd dient te worden in een separate werkgang.

Bovenstaand advies is beoordeeld door het bevoegd gezag (gemeente Oost Gelre) en diens archeologisch adviseur (beoordelingsrapport van drs. M. Kocken (regionaal archeoloog bij de Omgevingsdienst Achterhoek), kenmerk 2016EAA0006 d.d. 7 januari 2016). Het bevoegd gezag heeft ingestemd met het opgestelde advies.

Literatuur

Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische kaart van Nederland*, schaal 1:25.000.

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).

Locher, W.P. & H. de Bakker, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 1: Algemene bodemkunde*. Malmberg, Den Bosch.

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff, T.E. Wong, 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.

Stichting voor Bodemkartering, 1980: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 41 West Aalten*.

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

Bronnen

AHN; internetsite, februari 2016.
<http://www.ahn.nl>

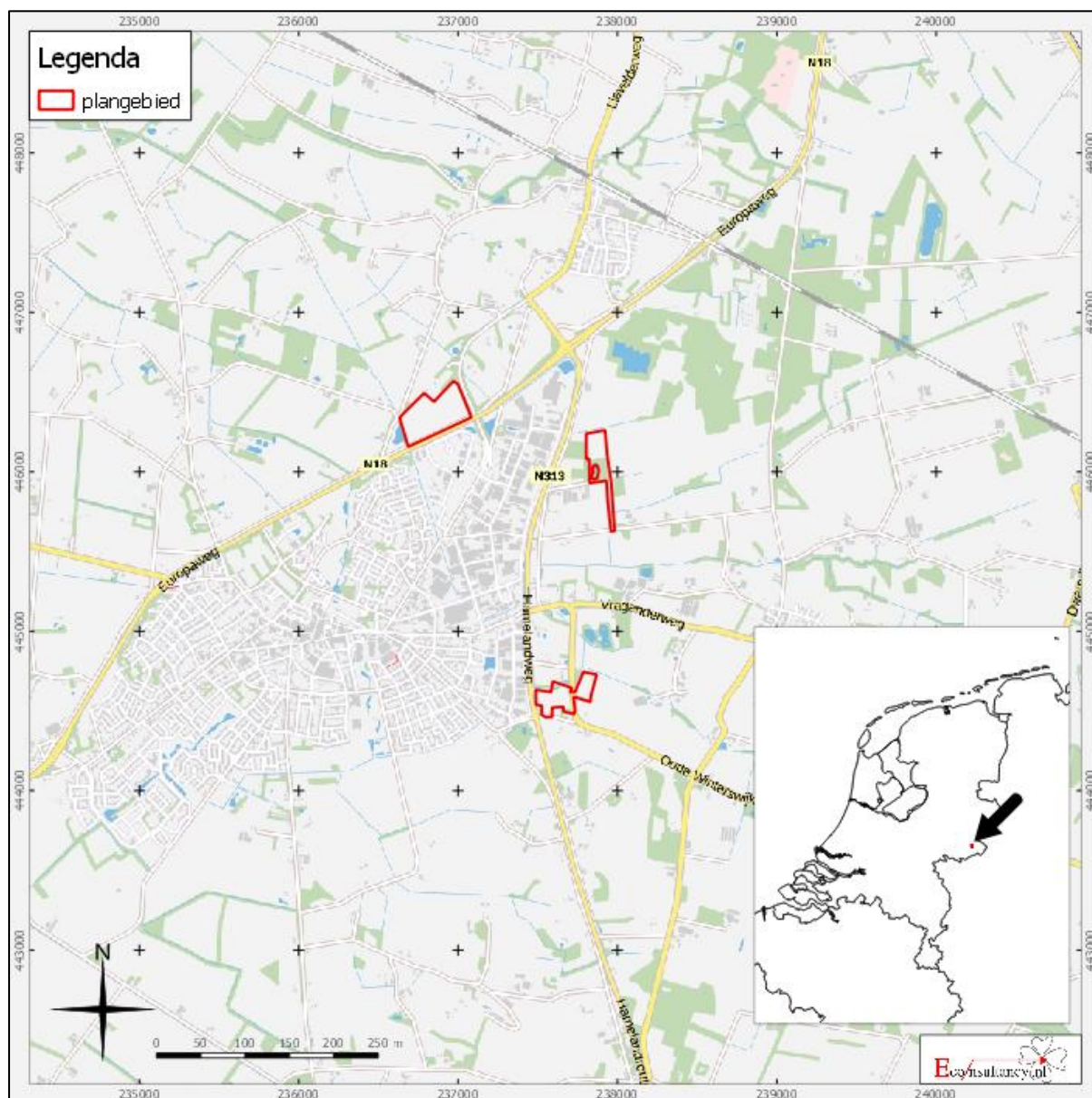
Archeologisch informatiesysteem Archis2, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, februari 2016.
<http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html>

SIKB; internetsite, februari 2016.
<http://www.sikb.nl>

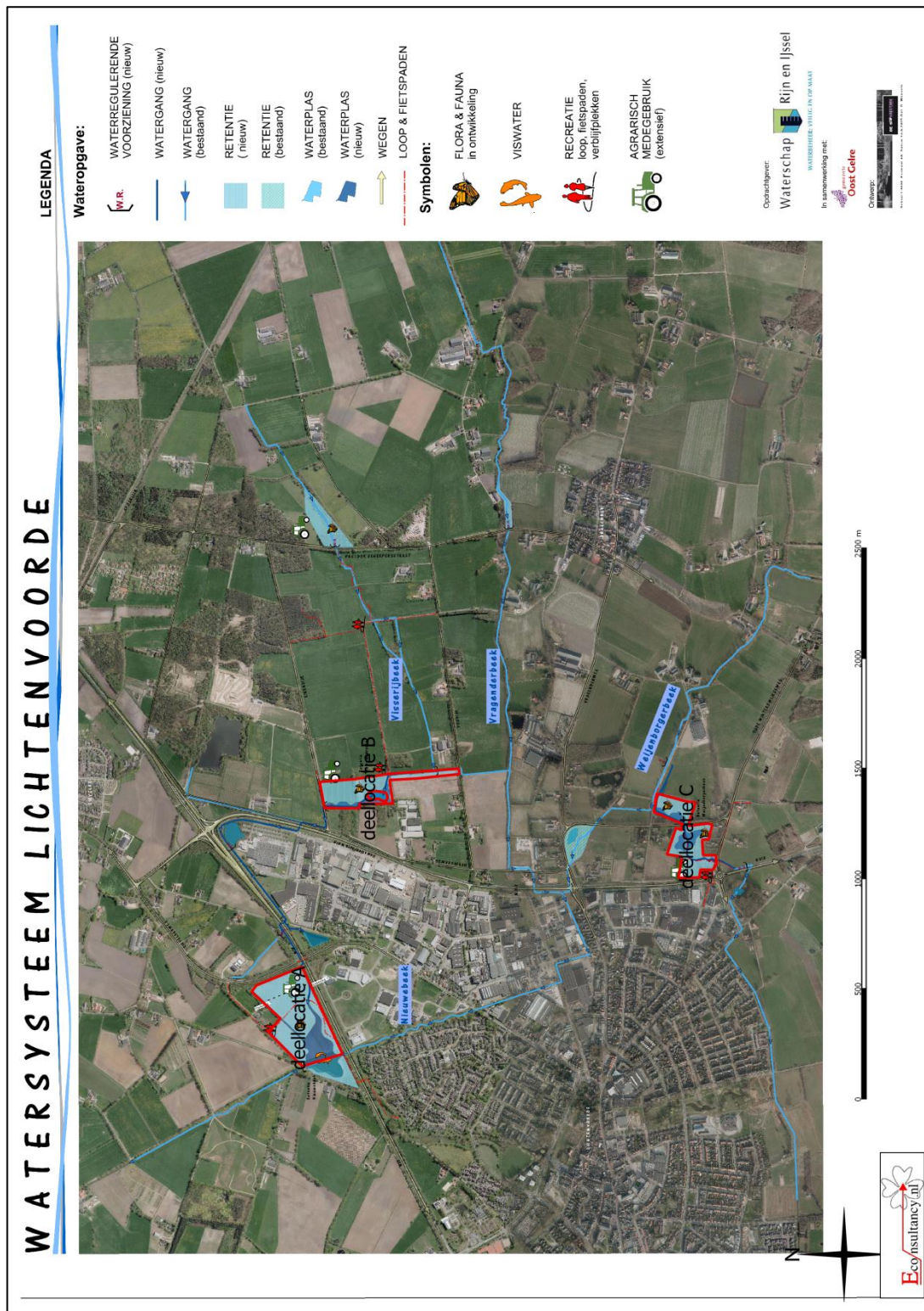
Wat Was Waar; internetsite, februari 2016.
<http://www.watwaswaar.nl>

Atlas Gelderland: internetsite, februari 2016.
<http://www.gelderland.nl>

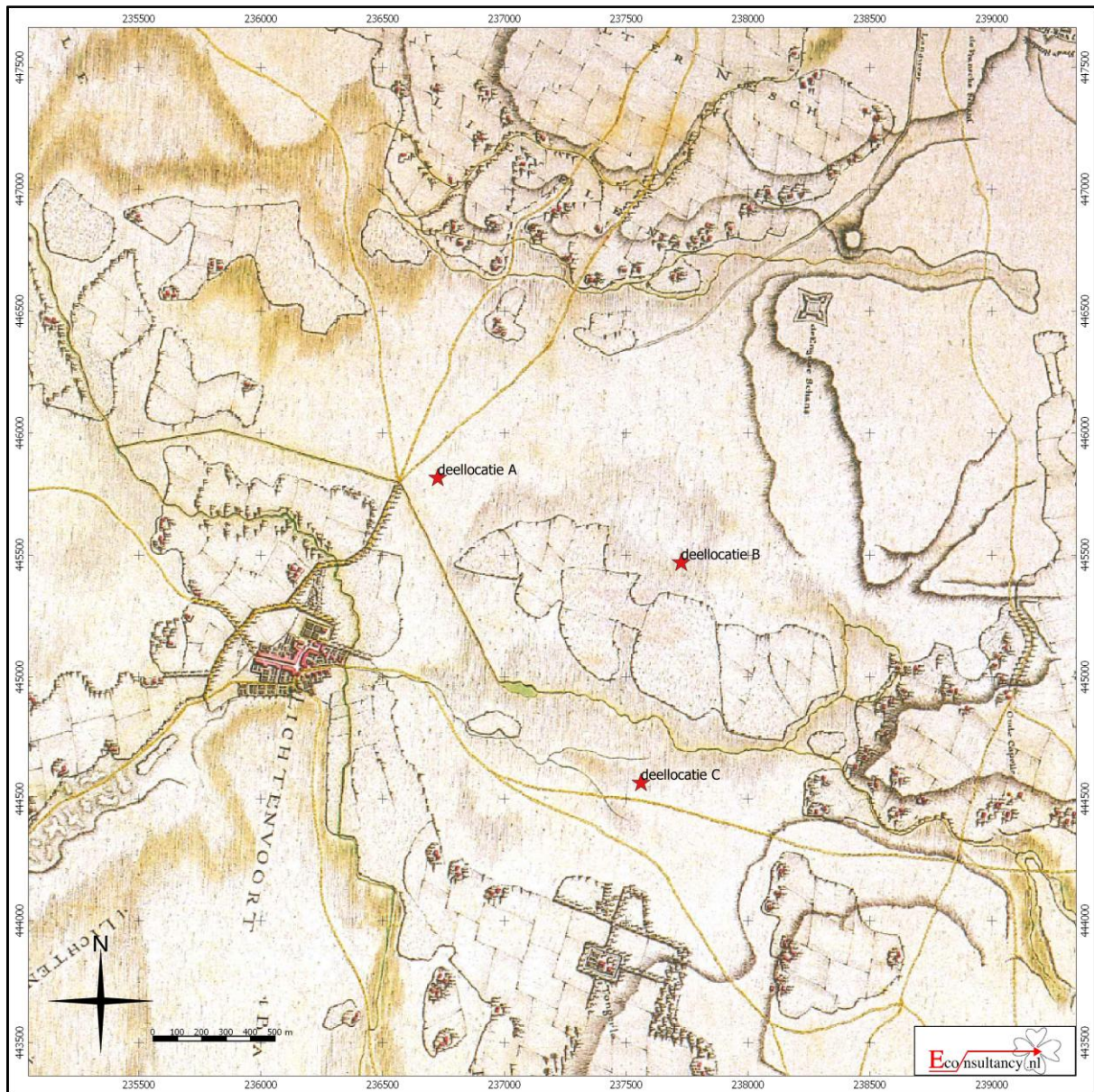
Figuur 1. **Situering van het plangebied binnen Nederland**



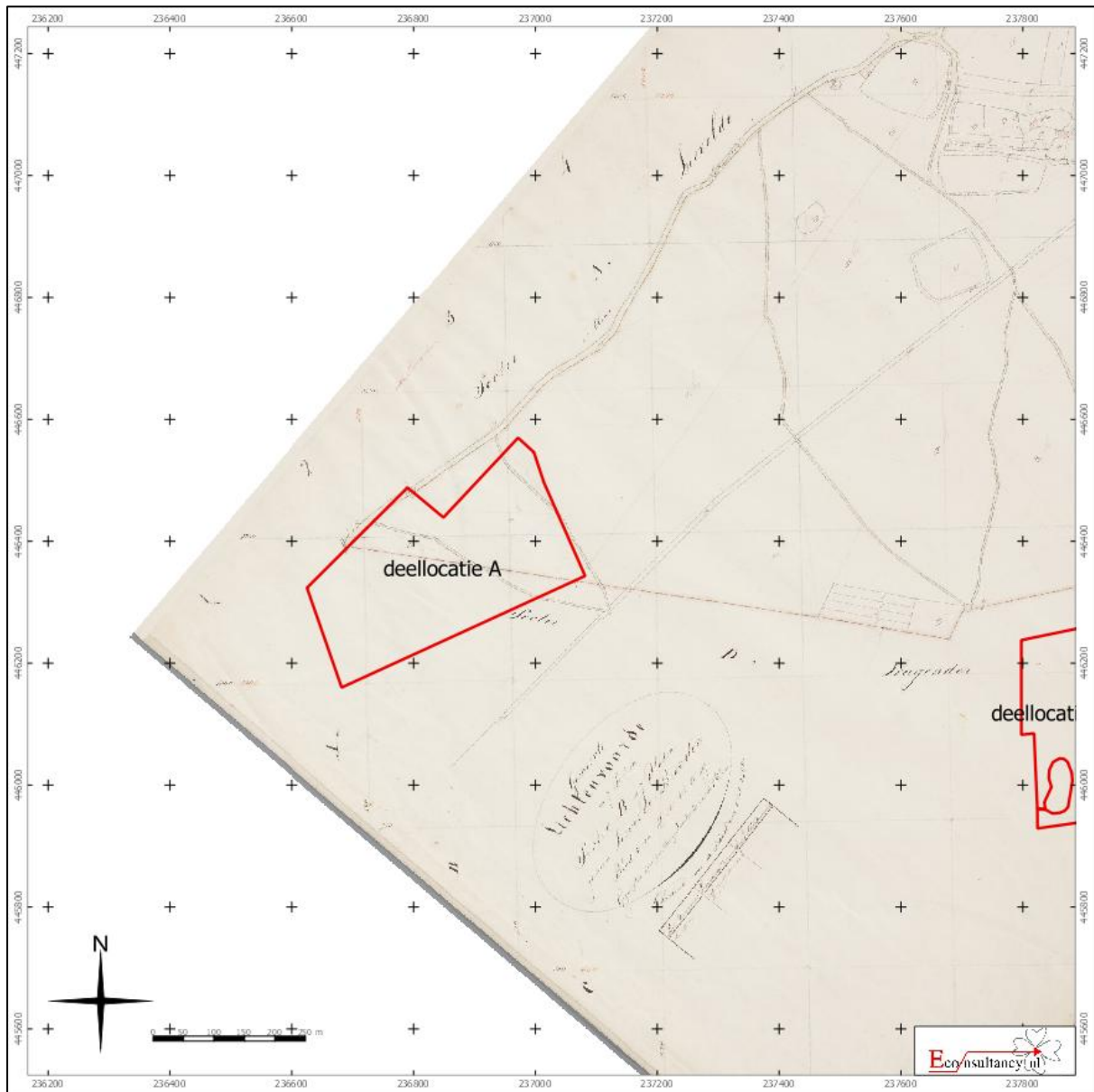
Figuur 2. Detailkaart van het plangebied



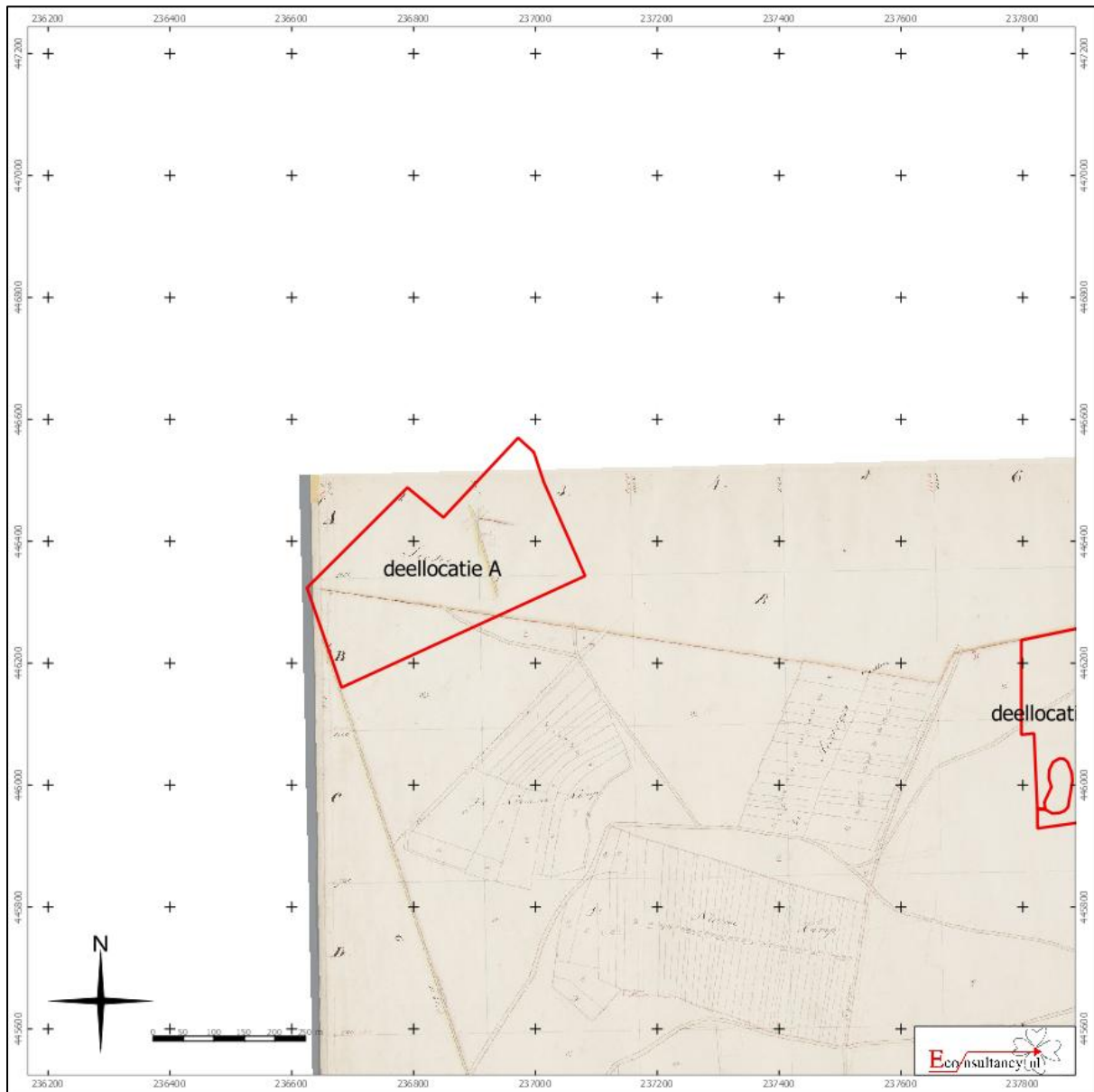
Figuur 3. Situering van het plangebied binnen de Hottingerkaart 1771-1794



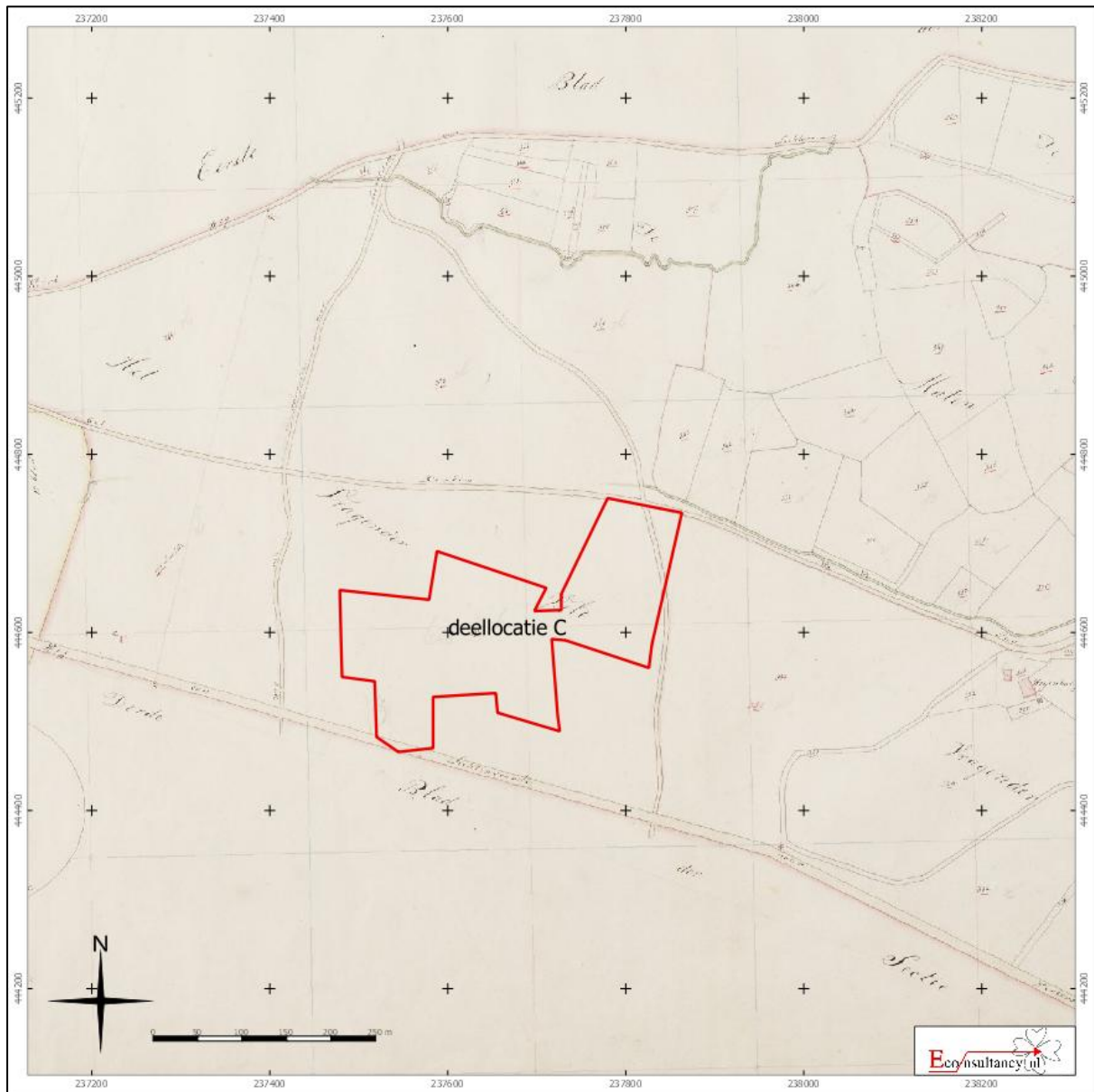
Figuur 4. Situering van deellocatie A binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828



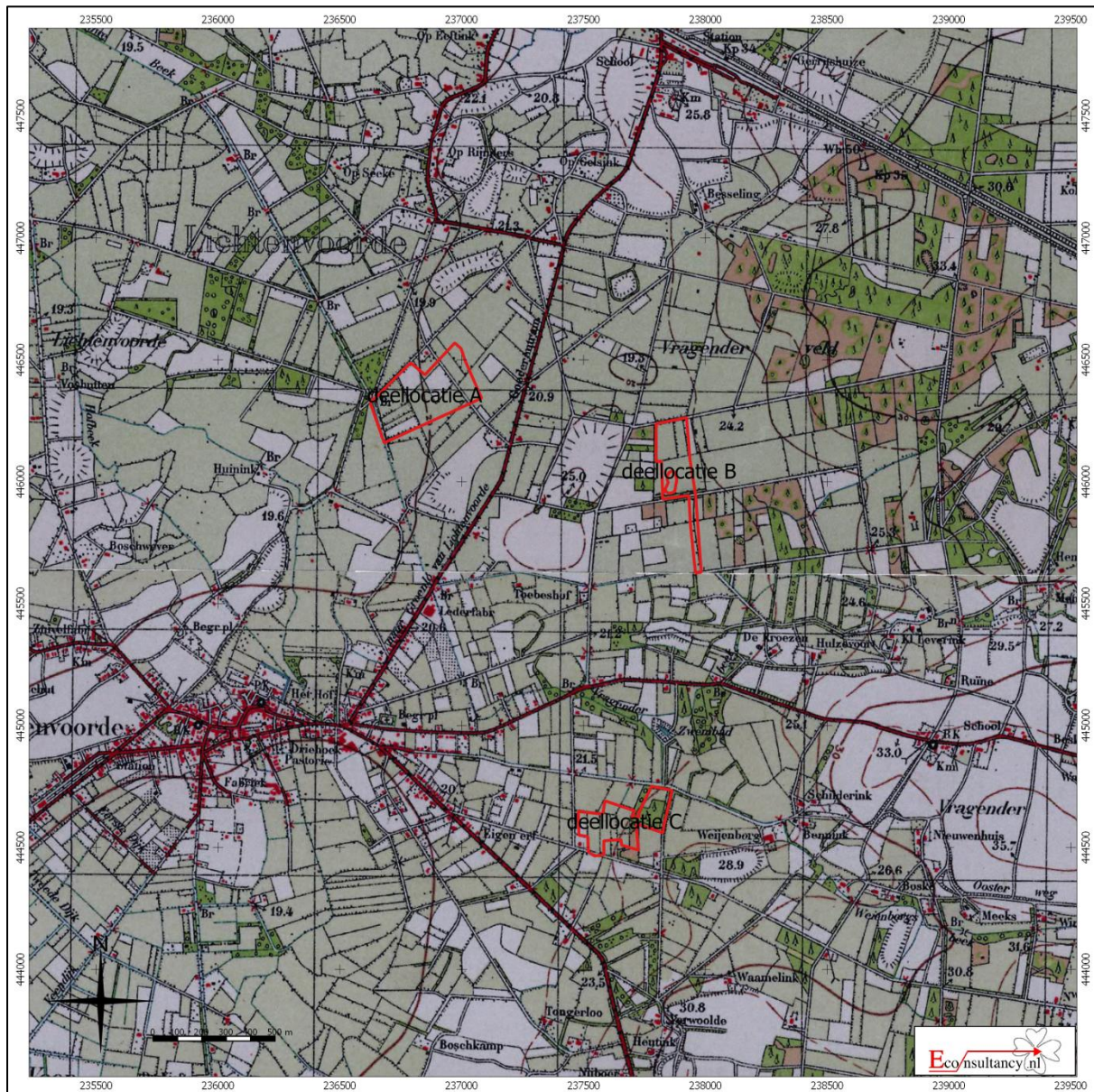
Figuur 5. Situering van deellocatie A binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828



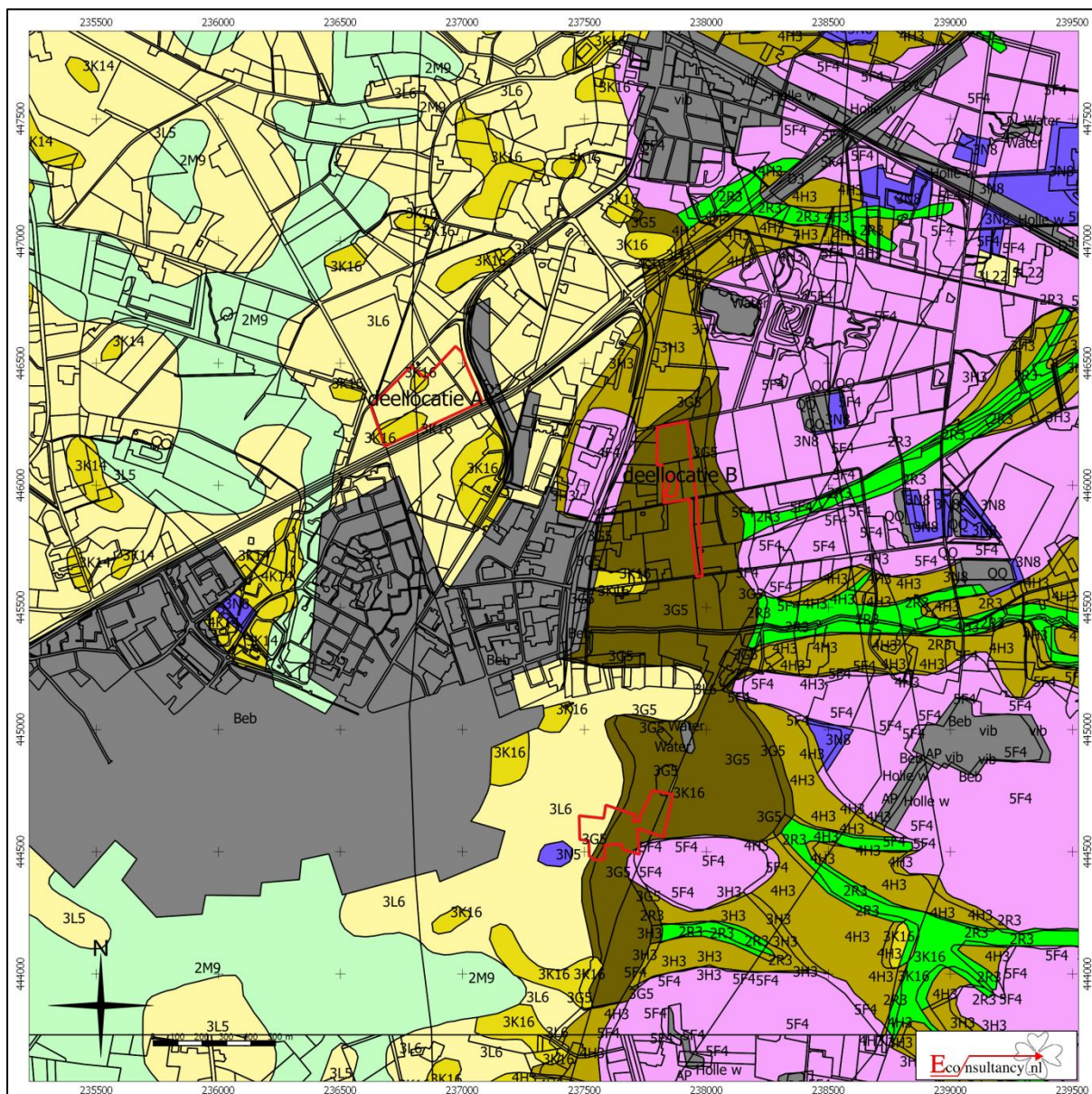
Figuur 7. **Situering van deellocatie C binnen het kadastraal Minuutplan uit 1828**



Figuur 10. Situering van het plangebied binnen Militaire topografische kaart uit 1936



Figuur 11. Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart

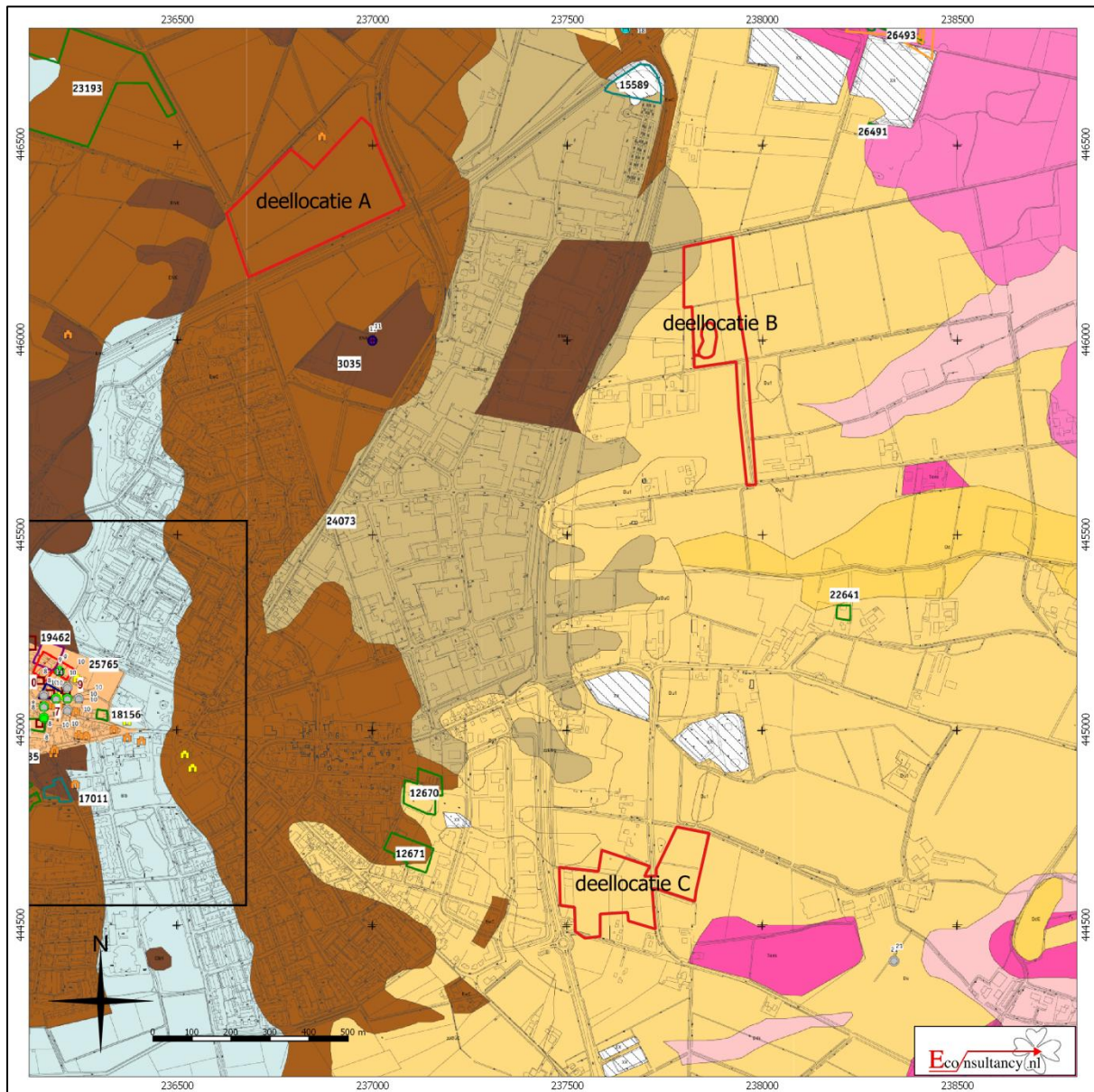


Optimalisatie Watersysteem te Lichtenvoorde

Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart

 Plangebied	 Wanden	 Plateau-achtige vormen	 Laagten
	 Hoge heuvels en ruggen	 Waaivormige glooiingen	 Ondiepe dalen
	 Bebouwing	 Niet-waaivormige glooiingen	 Matig diepe dalen
	 Hoge duinen	 Lage ruggen en heuvels	 Diepe dalen
	 Plateaus	 Welvingen	 Water
	 Terrassen	 Vlakten	 Overige

Figuur 12. Archeologische landschappenkaart gemeente Oost Gelre



Legenda: zie volgende pagina

Archeologische monumentenzorg in de gemeente Oost Gelre

Gemeente Oost Gelre

Archeologische landschappenkaart
RAAP-rapport 1797, kaartbijlage 1, blad 1, schaal 1:10.000

legenda

archeologische vindplaatsen

voor exacte locatie vindplaats bij clusters: zie coördinaten in catalogus

periode	vindplaatsstype
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

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)
	onderzoeksnummer
	Rijksmonument (gebouwd)
	gemeentelijk monument (gebouwd)
	Circumvallatielinie
	grens gemeente Oost Gelre

bodemkundige landschappen

Landschap van beekdalen en beekoverstromingsvlakten

	dalvormige laagte zonder veen met overwegend gooreerdgronden en lage veldpodzolgronden
	beekdalbodem zonder veen met overwegend lemige beekerdgronden
	beekoverstromingsvlakte met overwegend kalkhoudende beekkleigronden (zandige klei)
	beekdalbodem/dekzandlaagte met (broek)veen

dekzandlandschap

	dekzandlaagten/beekdalvlakten met lage beekerdgronden
	dekzandlaagten met overwegend lage veldpodzolgronden en beekerd- of vlakvaaggronden
	dekzandlaagten met overwegend beekerdgronden
	dekzandlaagten met een cultuurdak
	afvoerrote dekzandlaagten met overwegend een moerige (podzol)bodem
	dekzandruggen en -kopen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
	dekzandruggen met moderpodzolgronden afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek
	dekzandruggen en -kopen
	associatie van stuifzand en dekzandruggen en -kopen
	dekzandvlakten met overwegend veldpodzolgronden
	dekzandwielvingen met overwegend veldpodzolgronden
	dekzandwielvingen afgedekt door een 30-50 cm dik plaggendek
	gordelde dekzandwielvingen op daluutspoelingswaaiersafzettingen met overwegend veldpodzolgronden

Landschap van de plateau-achtige terrasresten

	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door dekzand (< 2m)
	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware- en zandige klei) afgedekt door dekzand (< 2 m) en een 30-50 cm dik plaggendek
	terrasvormige hoogten en dekzandruggen afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
	vereffeningsrestglooiing met zware en zandige tertiaire klei afgedekt door grondmorene, dekzand en een 30-50 cm dik plaggendek
	vereffeningsrestglooiing met brikgronden in tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie)
	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei afgedekt door grondmorene (o.a. keileem) met dunne eerd- en vaaggronden
	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware en zandige klei; Rupel formatie) afgedekt door grondmorene en dekzand (< 2m)
	vereffeningsrestglooiing met tertiaire klei (zware- en zandige klei; Rupel formatie) en een moerige zandbodem
	vereffeningsrestglooiing met resten van terrasafzettingen/veldpodzolen afgedekt door dekzand
	vereffeningsrestvlakte afgedekt door grondmorene (o.a. keileem) en dekzand (< 2m)
	vereffeningsrestvlakte afgedekt door grondmorene (o.a. keileem), < 2 m dekzand en een > 50 cm dik plaggendek
	vereffeningsrestvlakte en glooiing afgedekt door fluviopleniglaciale afzettingen (matig grof en zeer grof zand en veldpodzolen Gt V)
	Tertiaire zandgronden
	erosiedal/droogdal in tertiaire klei met moerige podzolgronden (vWp) gt II

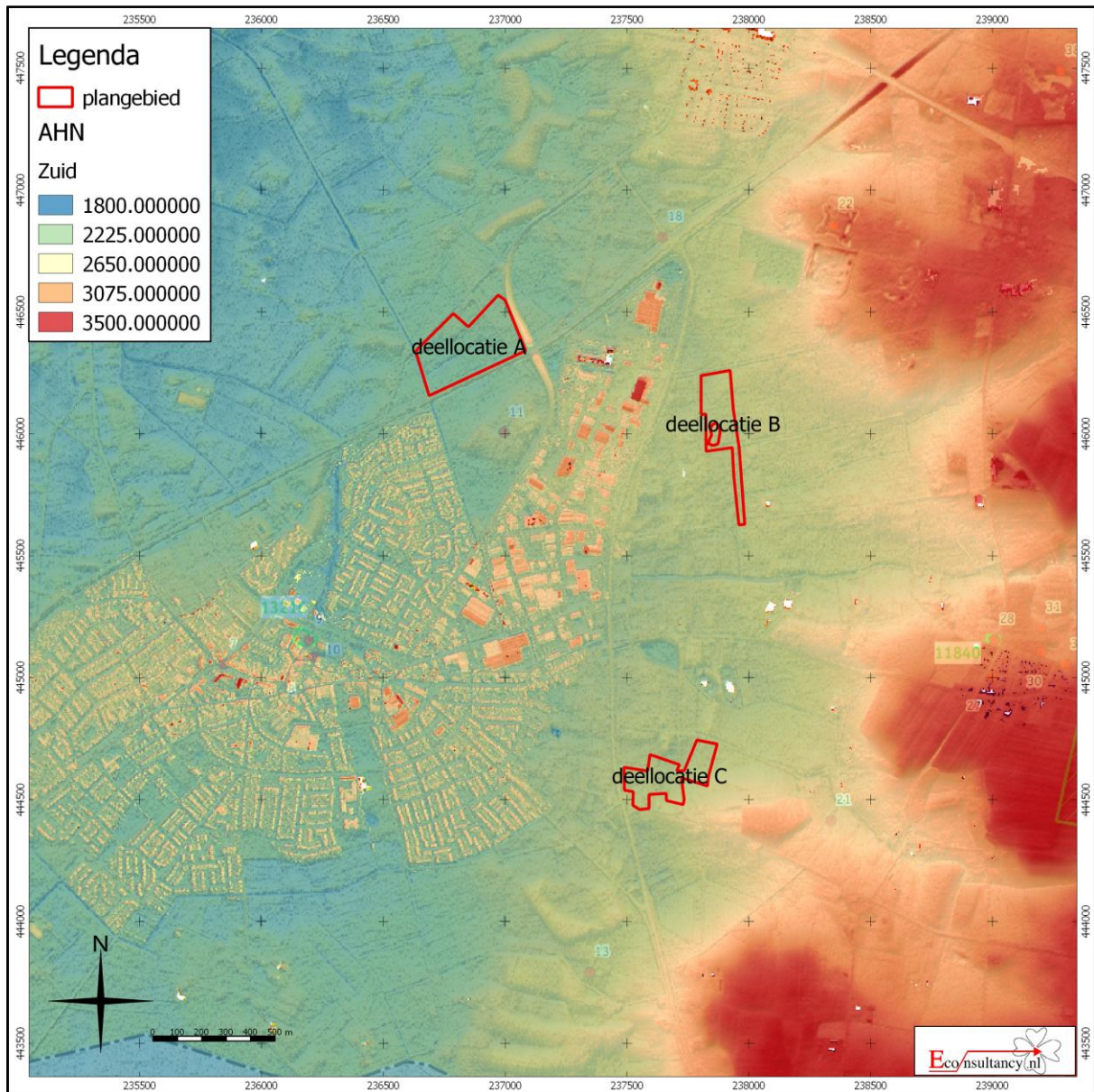
stuwwal- en grondmorenelandschap van Midden- en Oost-Nederland

	erosiedal/droogdal
	erosiedal/droogdal met een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
	daluitspoelingswaaiervlo, al dan niet met dekzand
	daluitspoelingswaaiervlo 1 afgedekt door een > 50 cm dik plaggendek (enkeerdgronden)
	daluitspoelingswaaiervlo afgedekt door dekzand met een 30-50 cm dik plaggendek
	grondmorenevlakte met overwegend lage veldpodzolen

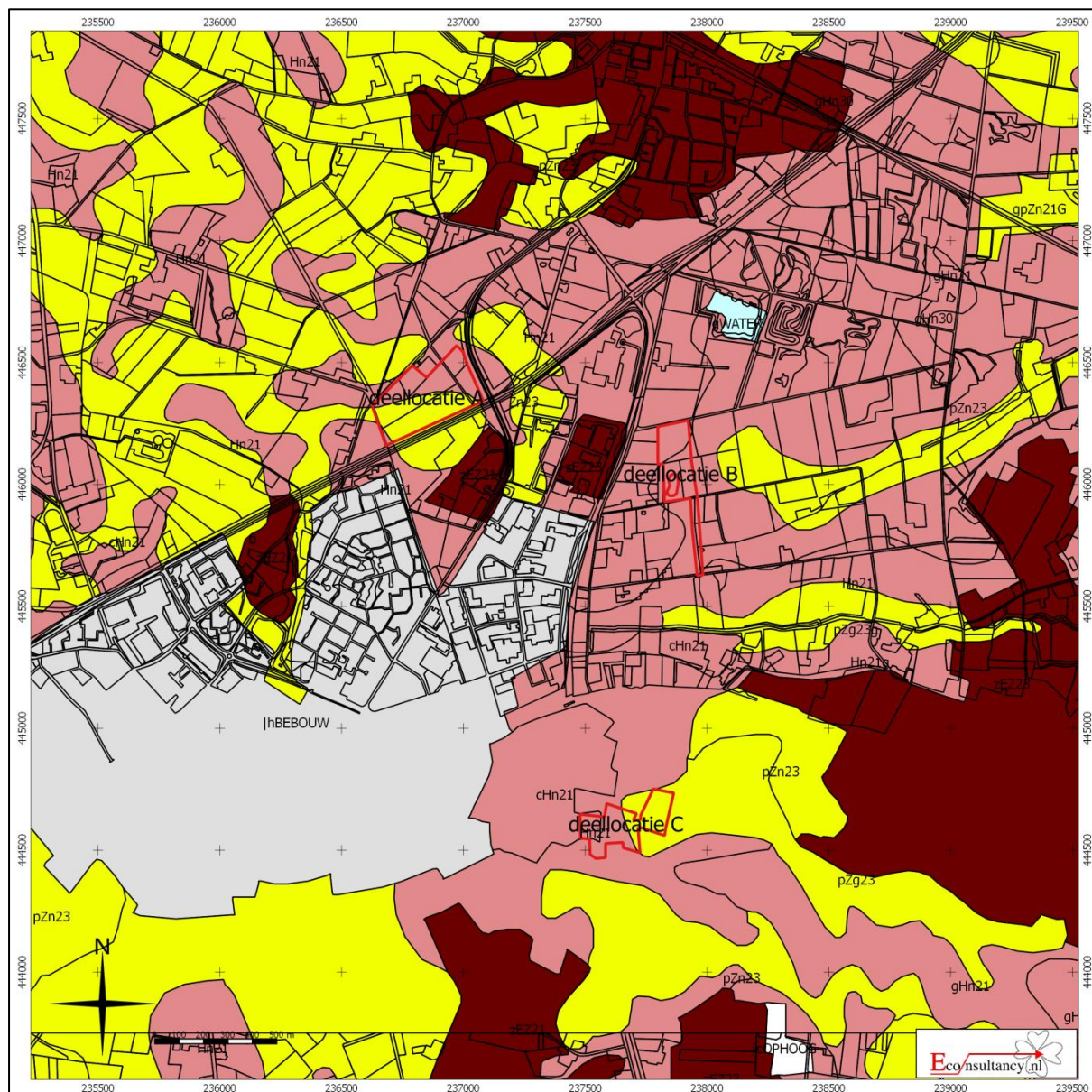
overige codes

	historische bebouwing
	water
	vergraven

Figuur 13. Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)



Figuur 14. Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart



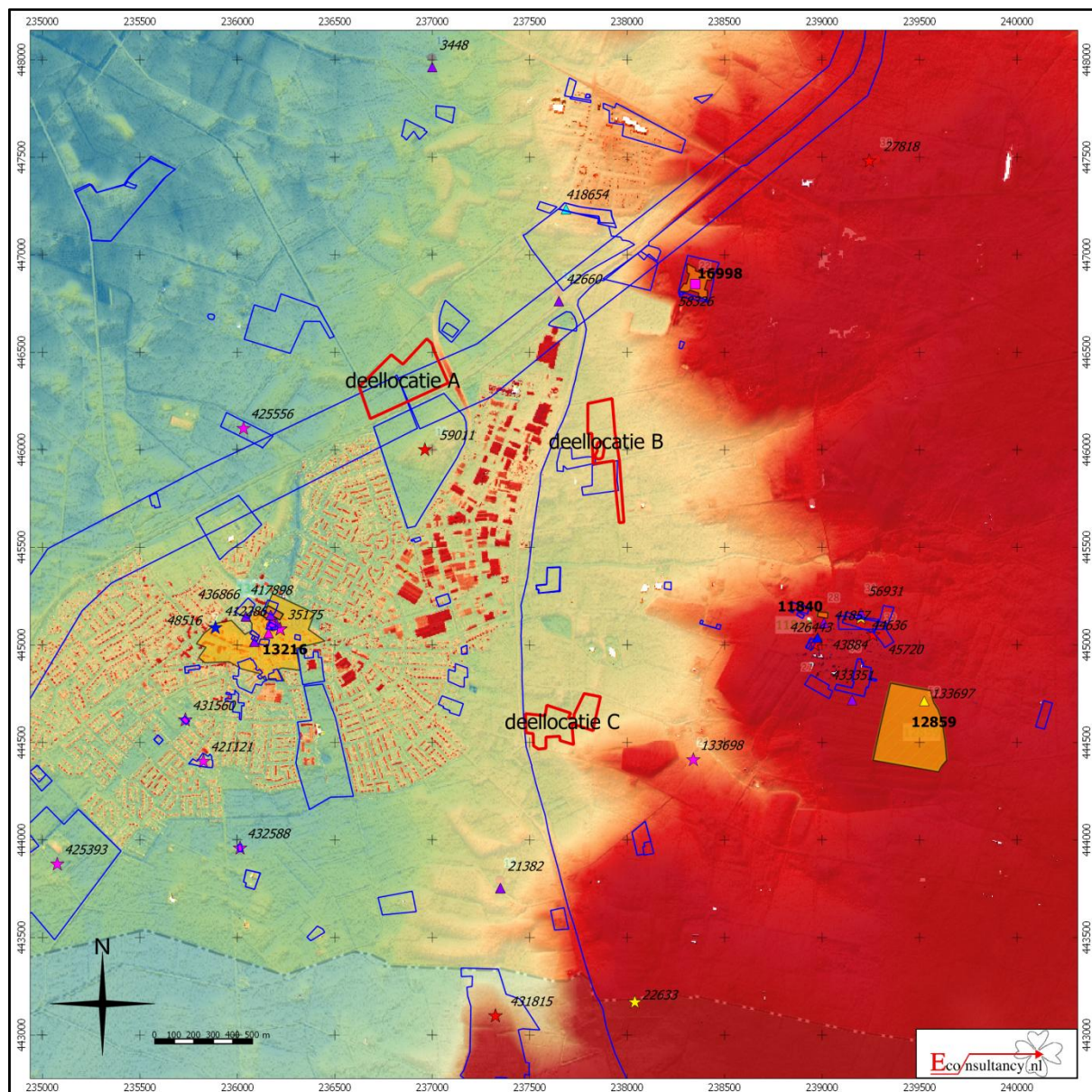
Optimalisatie Watersysteem te Lichtenvoorde

Situering van het plangebied binnen de bodemkaart

Legenda

 Plangebied		
 Associaties	 Oude rivierkleigronden	 Rivierkleigronden
 Brikgronden	 Overige oude kleigronden	 Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden
 Bebouwing	 Ondiepe keileemgronden	 Veengronden
 Dijk	 Leemgronden	 Moerige gronden
 Dikke eerdgronden	 Zeekleigronden	 Water, moeras
 Fluviale afzettingen ouder dan pleistoceen	 Mariene afzettingen ouder dan pleistoceen	 Podzolgronden
 Groeve, gegraven, mijnstort	 Niet-gerijpte minerale gronden	 Kalkloze zandgronden
 Kalksteenverweringsgronden	 Oude bewoningsplaatsen	 Kalkhoudende zandgronden

Figuur 15. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied



Optimalisatie Watersysteem te Lichtenvoorde

Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied (bron: Archeologisch informatiesysteem Archis2, AHN)

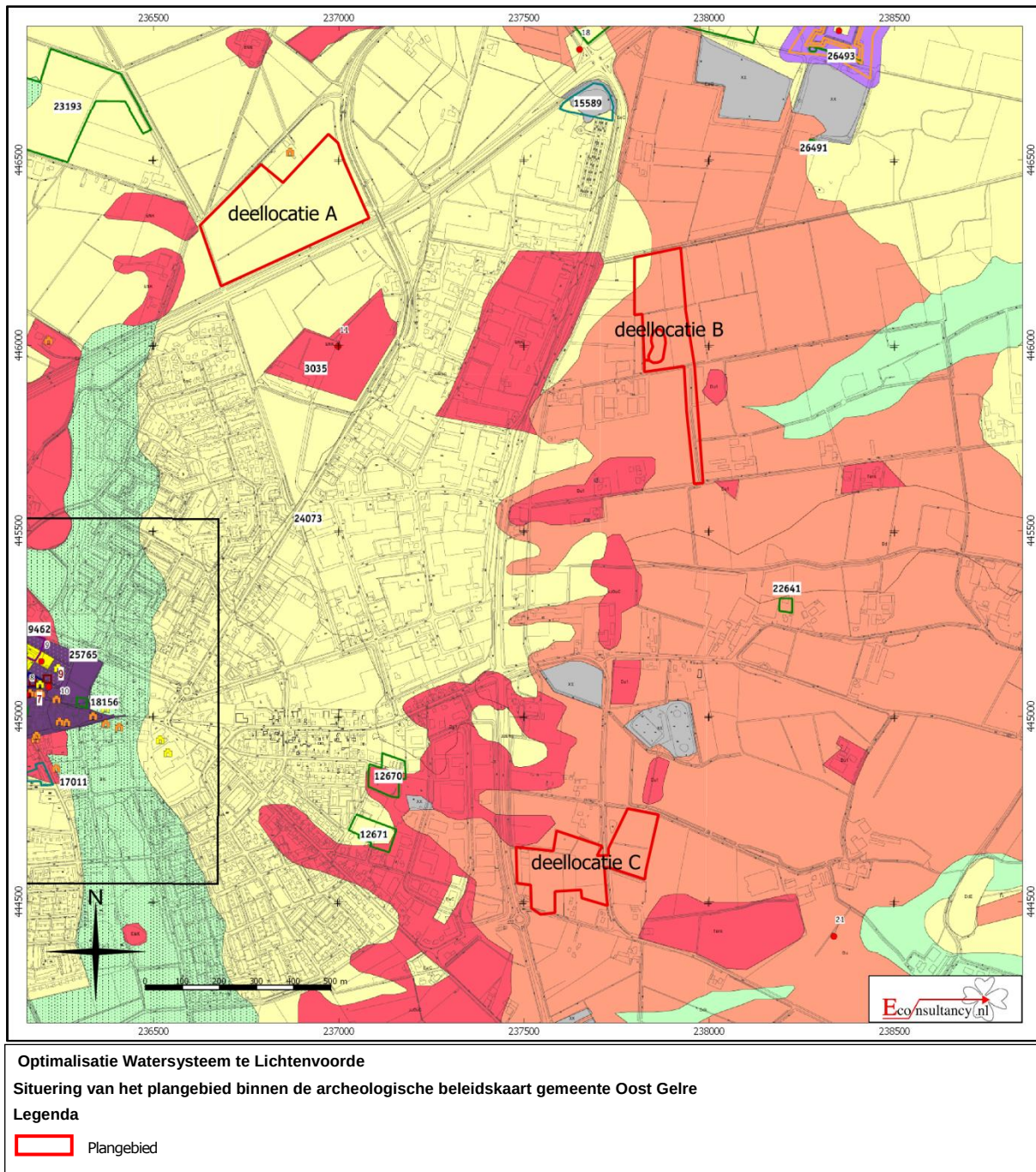
Plangebied

- Monumenten
- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
- Onderzoeksmeldingen

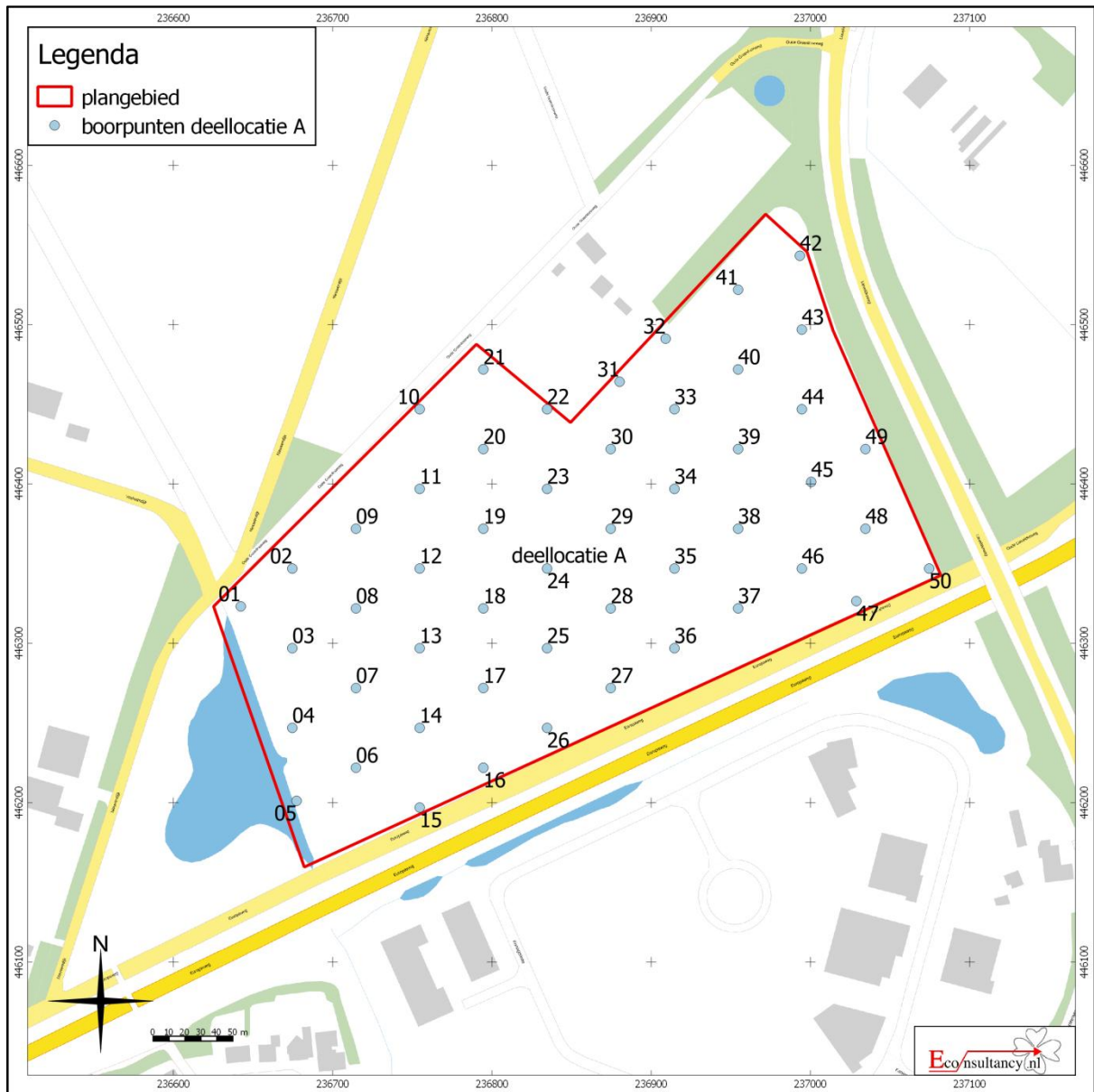
Waarnemingen, Vondsten

- | Categorie | Periode |
|----------------------|-----------------|
| ▲ Nederzetting | ■ Paleolithicum |
| ● Grafcontext | ■ Mesolithicum |
| ■ Verdedigingswerk | ■ Neolithicum |
| ◆ Religieuze context | ■ Bronstijd |
| ★ Onbepaald | ■ IJzertijd |
| | ■ Romeinse tijd |
| | ■ Middeleeuwen |
| | ■ Nieuwe tijd |
| | □ Onbepaald |

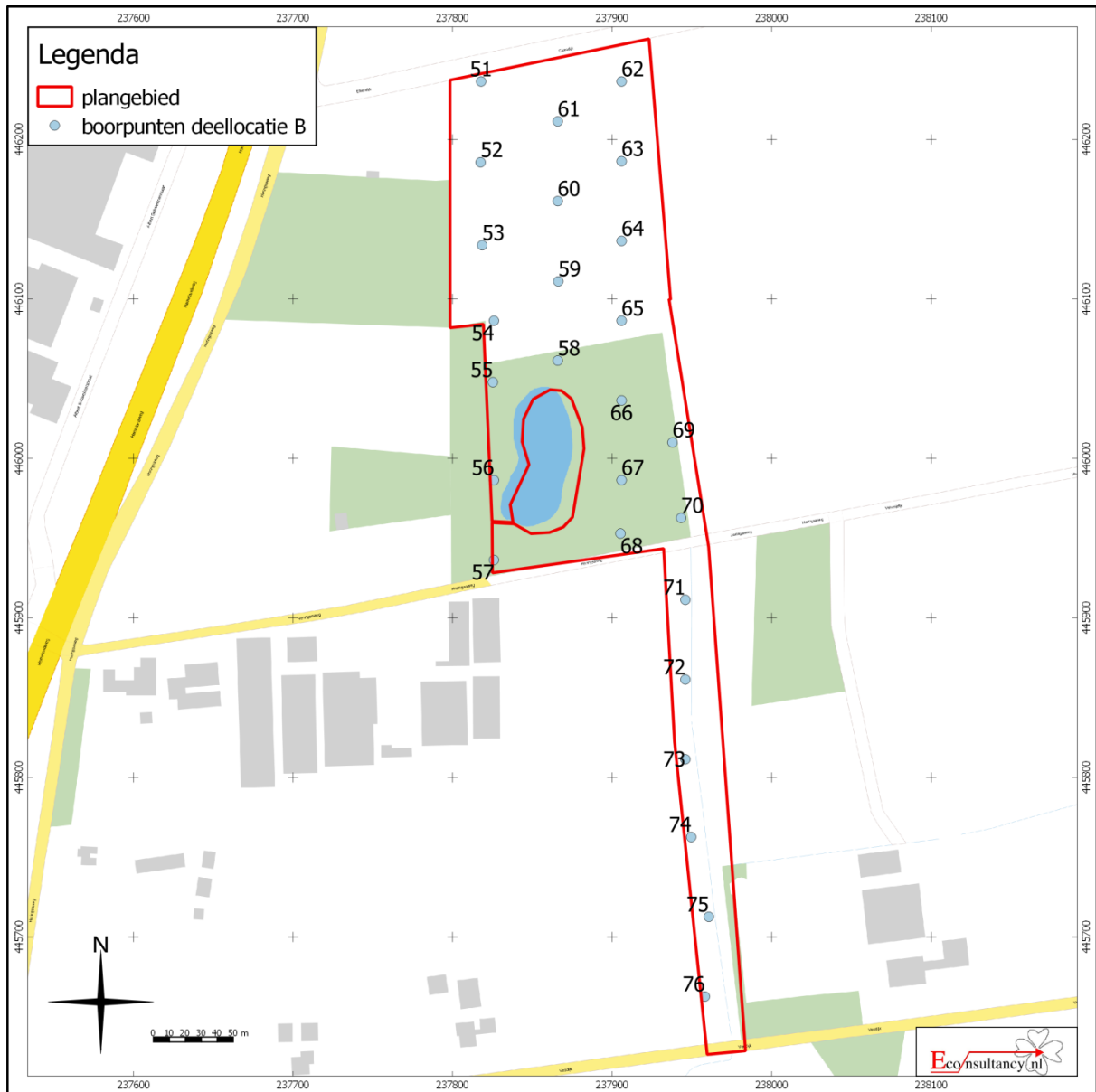
Figuur 16. Situering van het plangebied binnen de archeologische beleidskaart



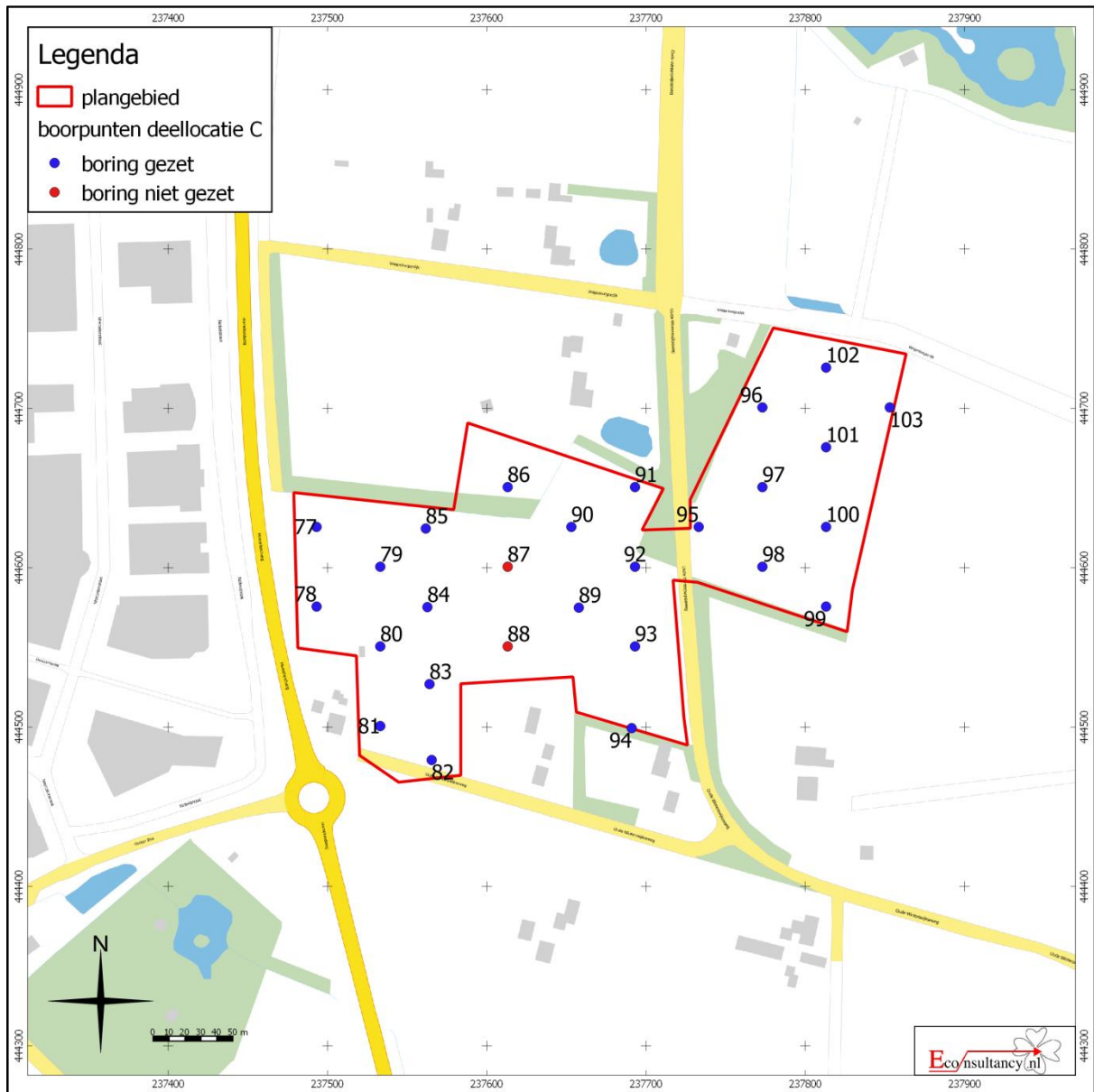
Figuur 17. Boorpuntenkaart deellocatie A



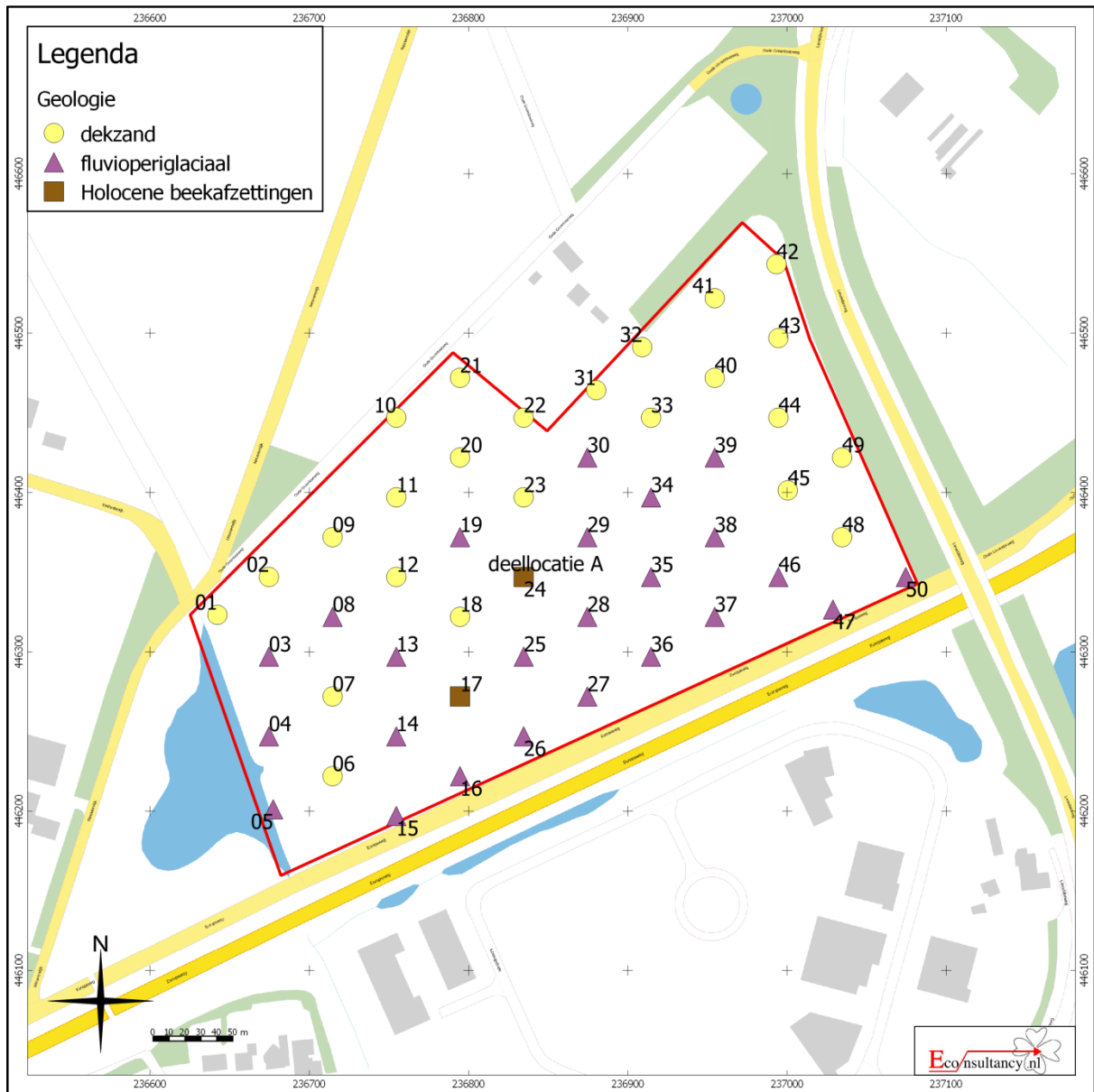
Figuur 18. Boorpuntenkaart deellocatie B



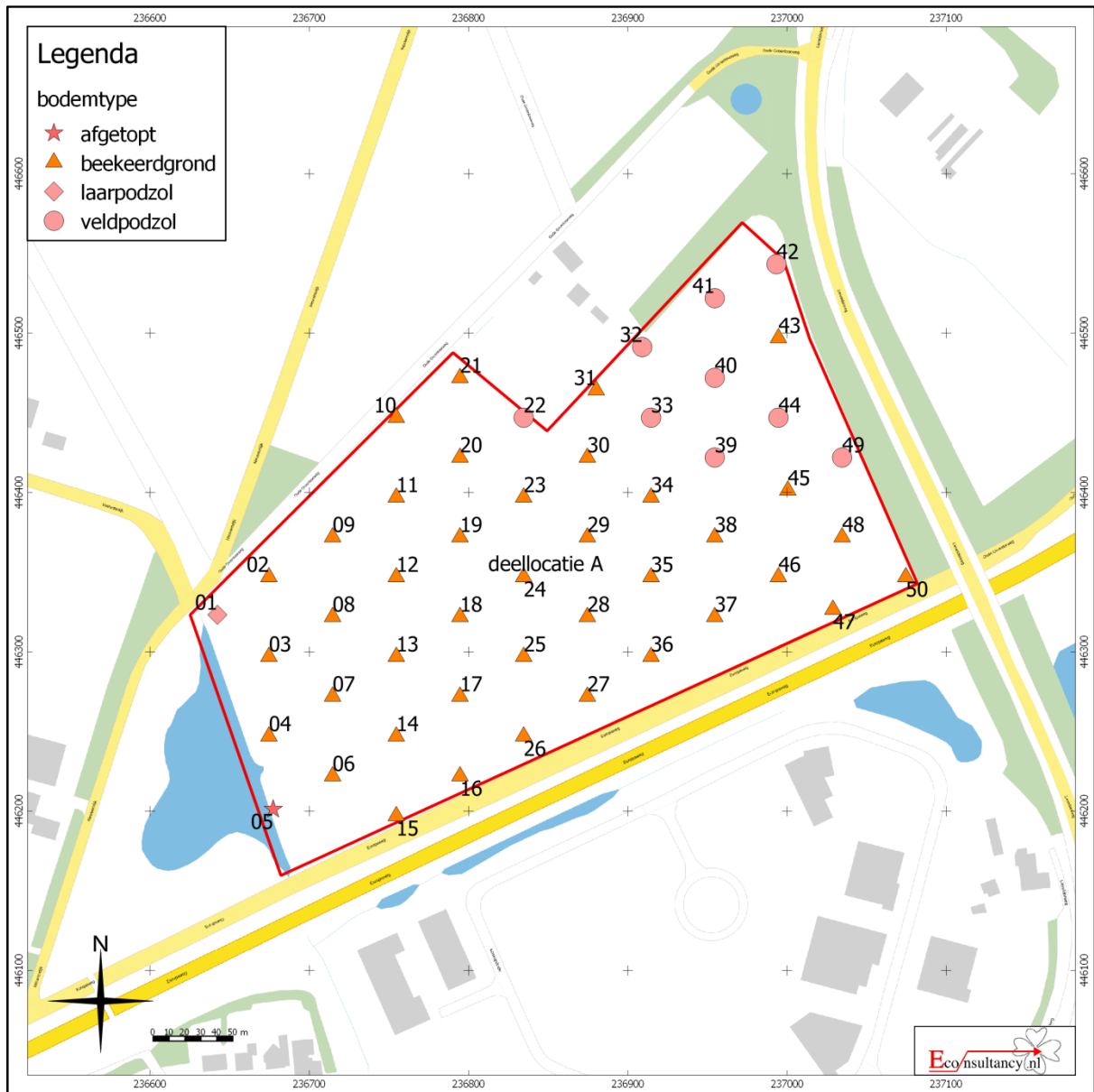
Figuur 19. Boorpuntenkaart deellocatie C



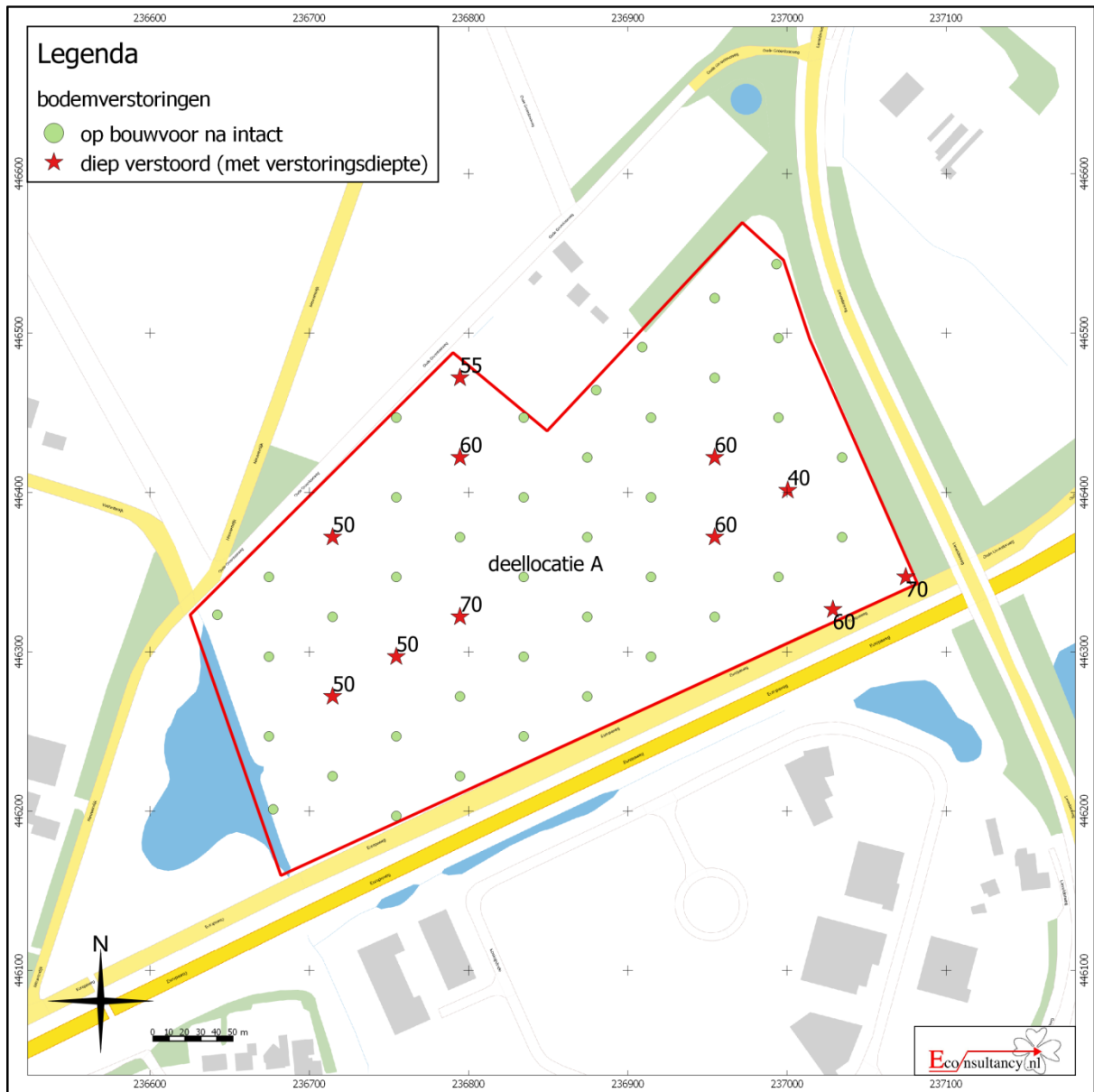
Figuur 20. Geologie op basis van het booronderzoek, deellocatie A



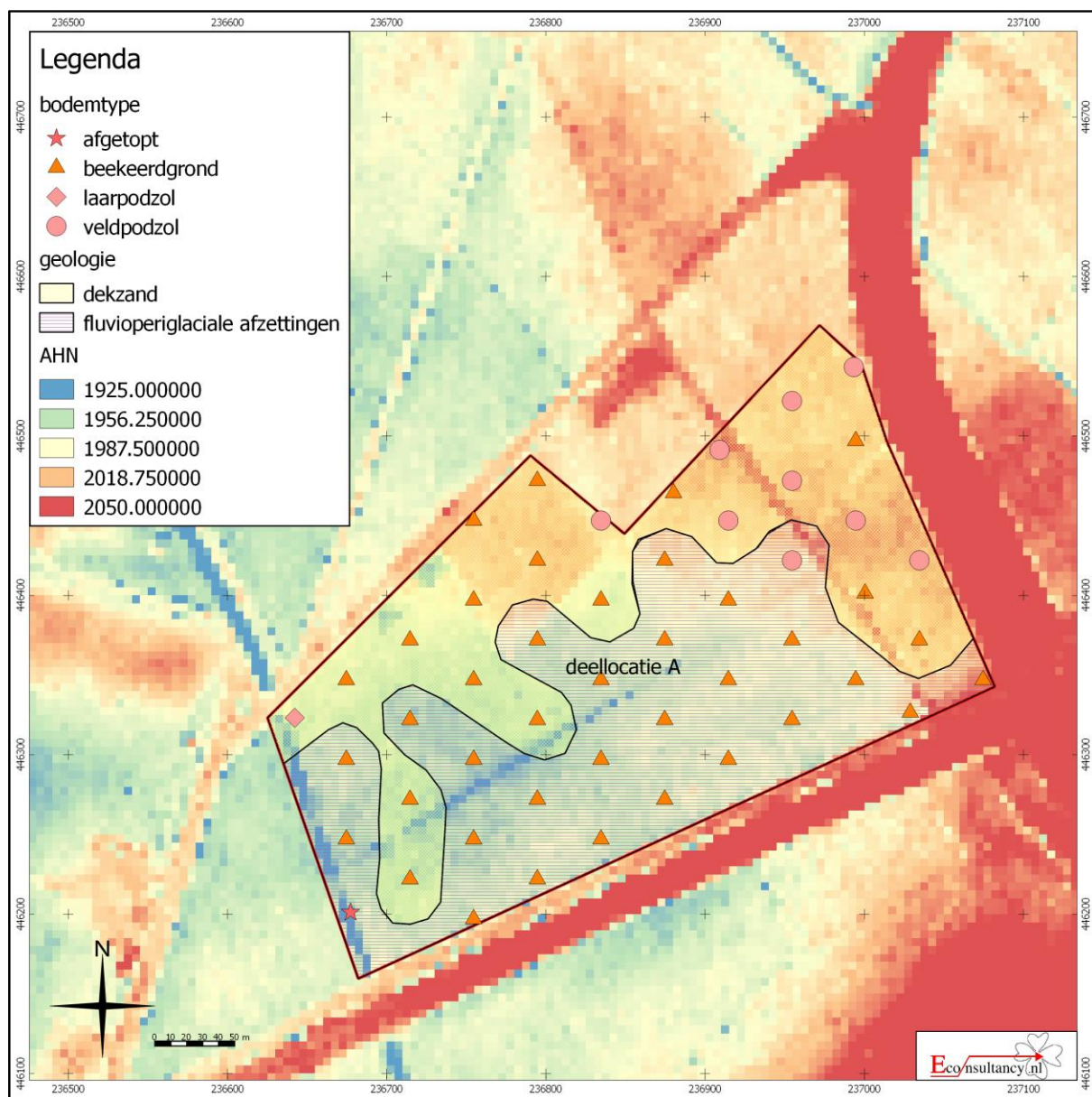
Figuur 21. Bodemkunde op basis van het booronderzoek, deellocatie A



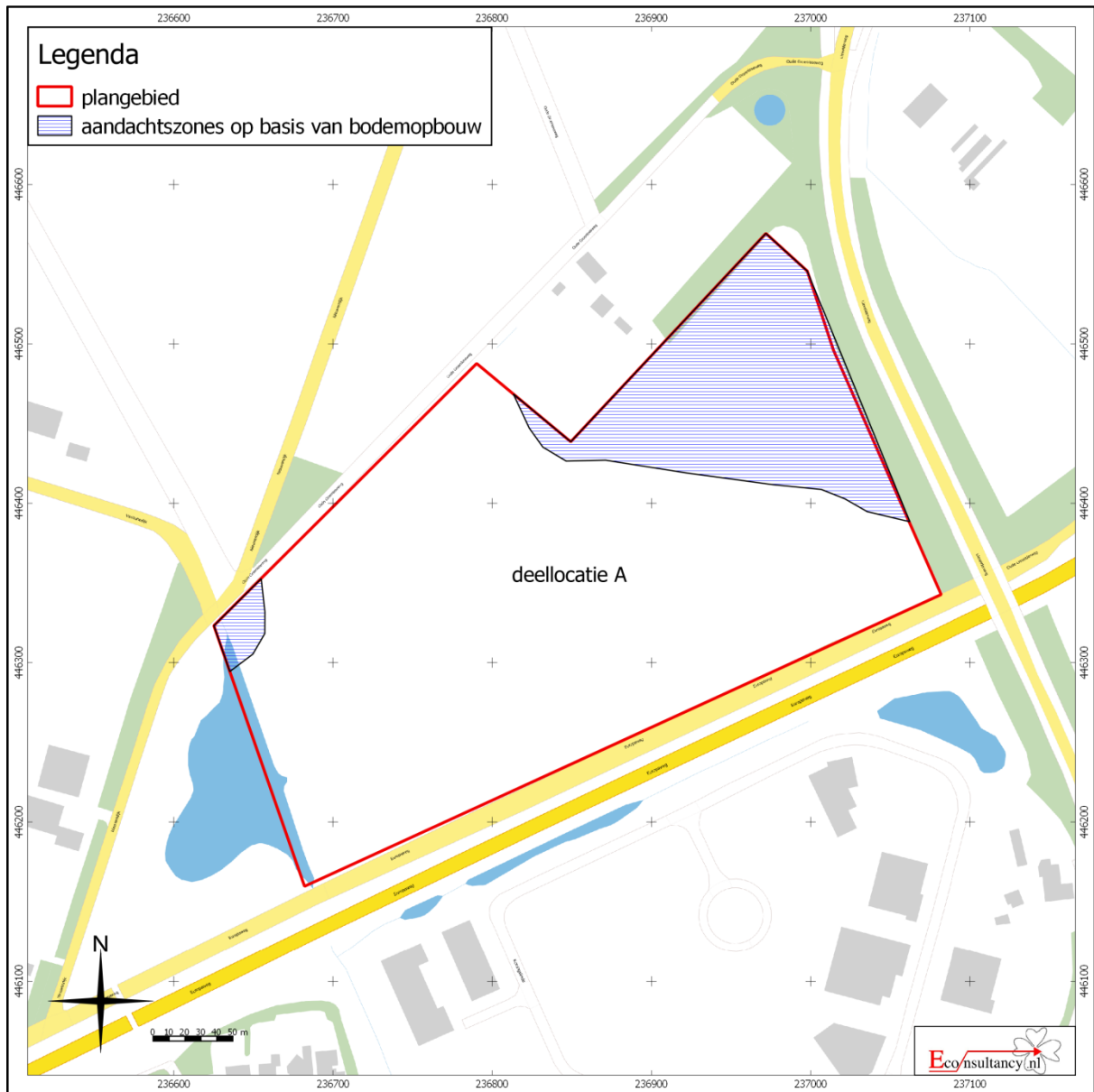
Figuur 22. Diepe bodemverstoringen basis van het booronderzoek, deellocatie A



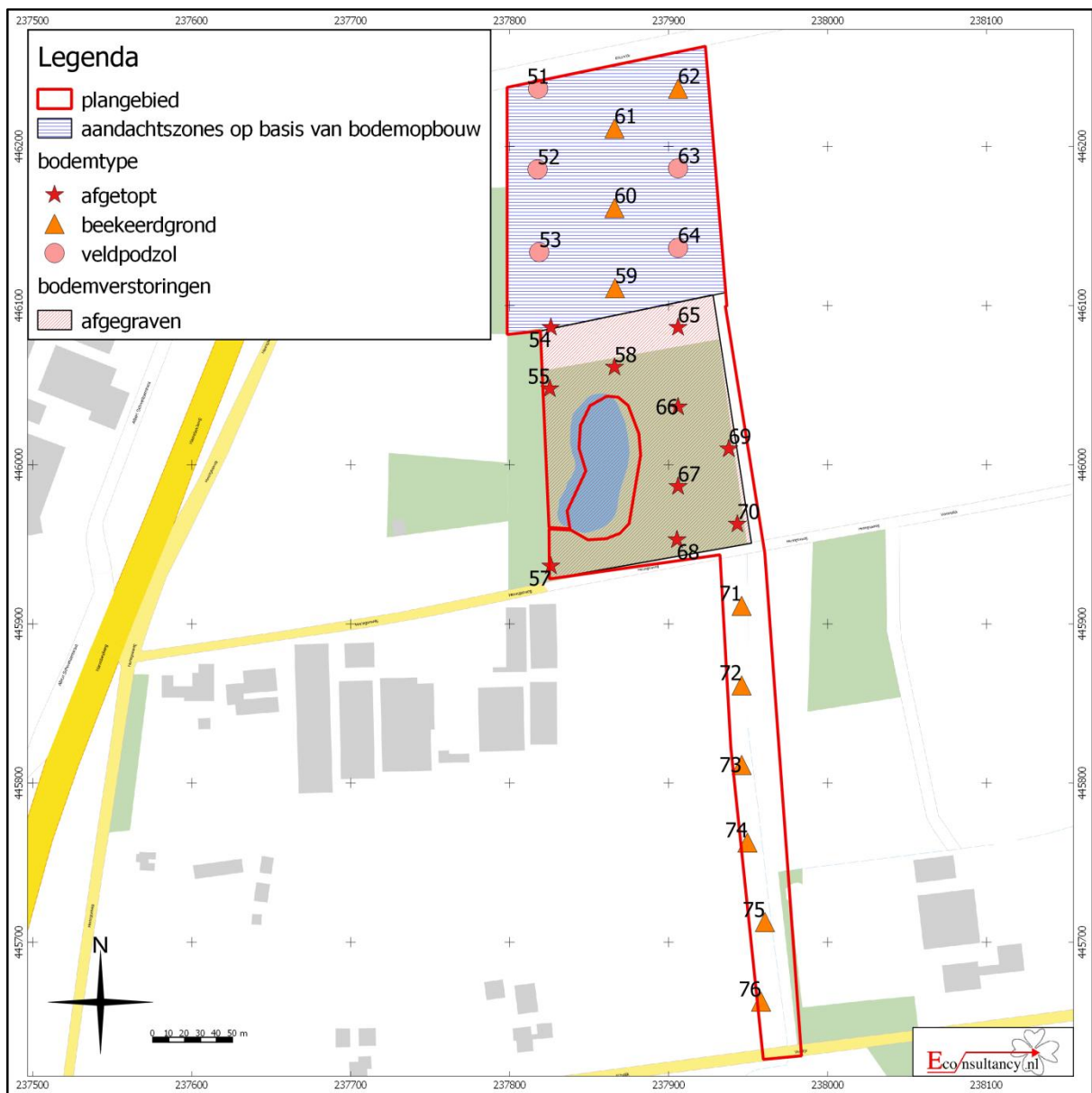
Figuur 23. Resultaat booronderzoek op AHN, deellocatie A



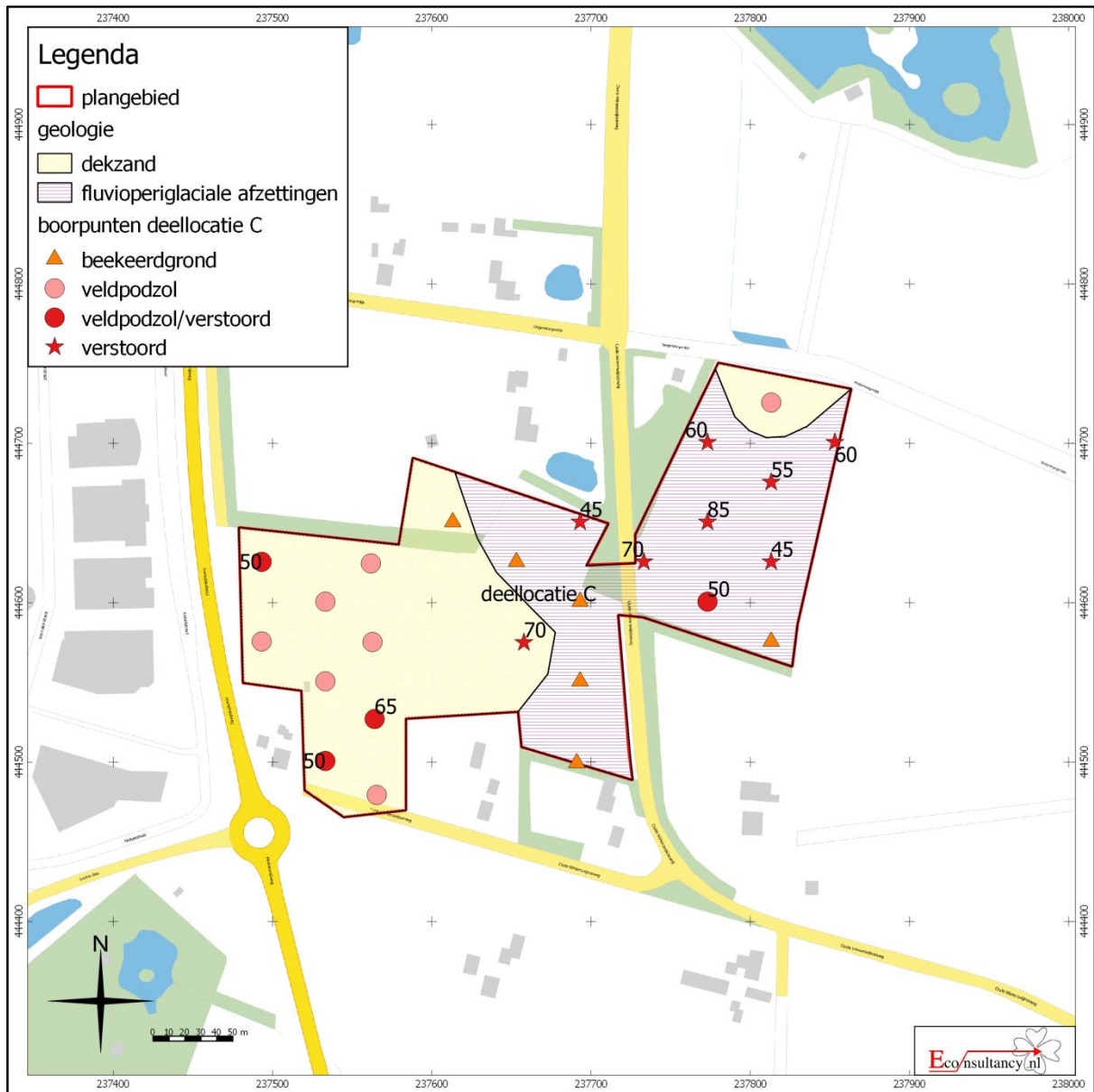
Figuur 24. Aandachtszones op basis van bodemopbouw, deellocatie A



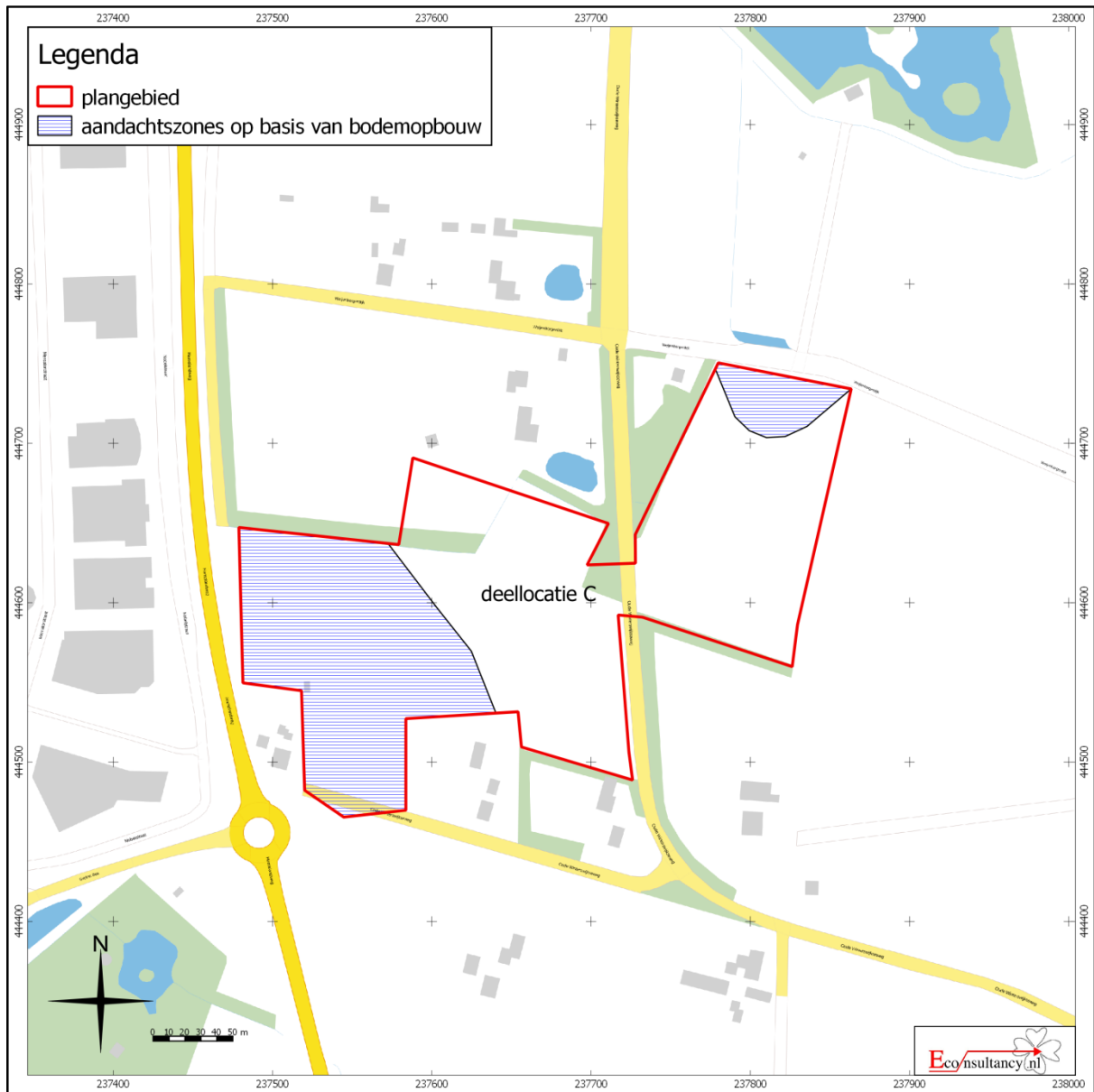
Figuur 25. Resultaat booronderzoek, deellocatie B



Figuur 26. Resultaat booronderzoek, deellocatie C



Figuur 27. Aandachtszones op basis van bodemopbouw, deellocatie C



Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

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

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

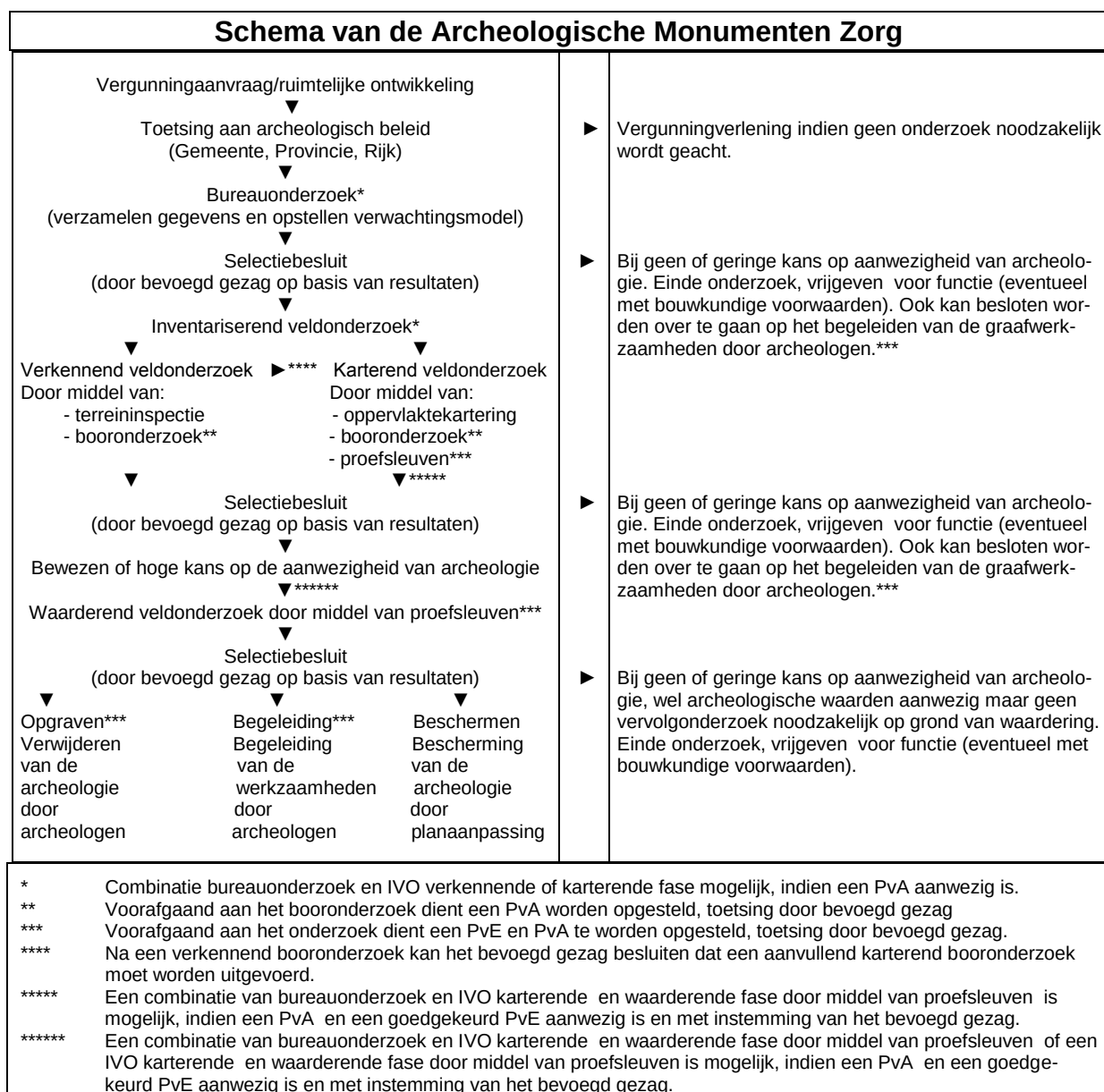
De Derde fase: Archeologische Begeleiding (AB) of Opgraven (AAO)

Archeologische Begeleiding

Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot 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.

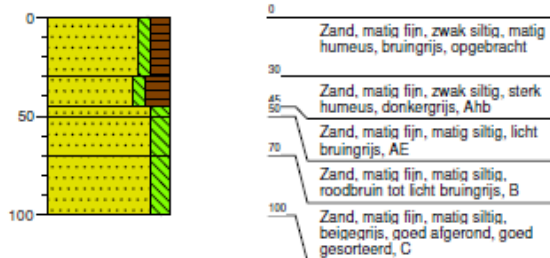
Opgraven

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 Algehele Archeologische Opgraving (AAO). 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.

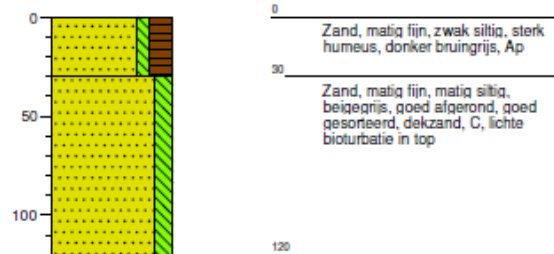


Bijlage 5 Boorprofielen

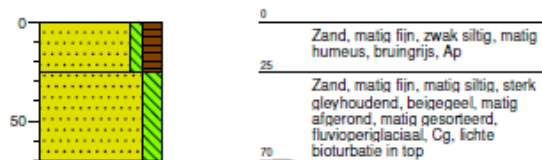
001



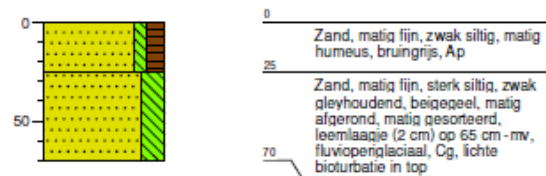
002



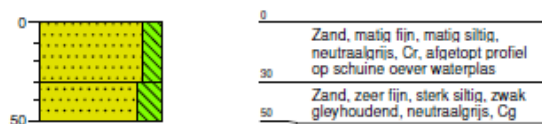
003



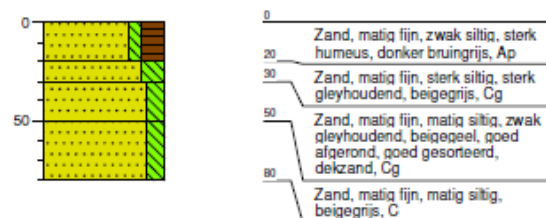
004



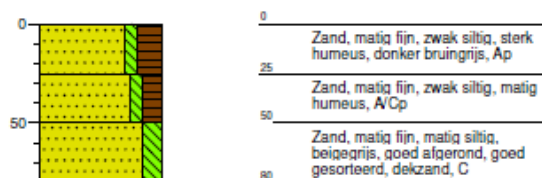
005



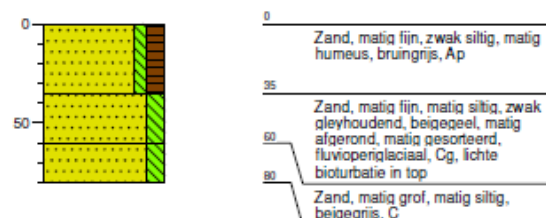
006



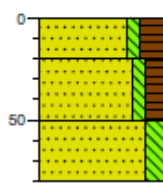
007



008

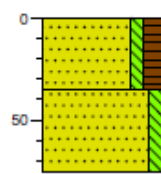


009



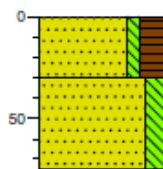
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, A/Cp
50 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, Cg
80

010



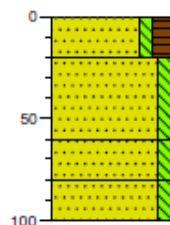
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
35 Zand, matig fijn, matig siltig, uiterst gleyhoudend, beigegeel, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, Cq, verkit, oerlaag, top iets verrommeld (bioturbatie?)
75

011



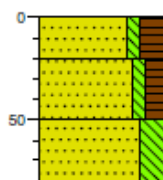
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
30 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, Cg
75

012



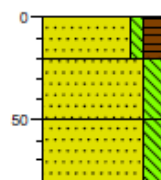
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
20 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg
60 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk gleyhoudend, beigegeel, Cg
80 Zand, matig fijn, matig siltig, beigegeel, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, C, lichte bioturbatie in top
100

013



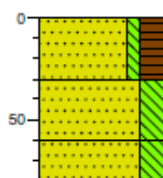
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, A/Cp
50 Zand, matig grof, sterk siltig, beigegeel, goed afgerond, matig gesorteerd, fluvioperiglaciaal, Cg
80

014



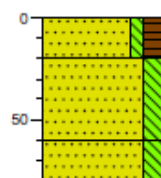
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Ap
20 Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, beigegeel, oerlaag, Cg
50 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg
80

015



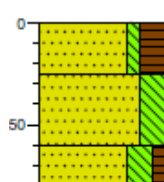
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Ap
30 Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, beigegeel, oerlaag, Cg
60 Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsbeige, C
90

016



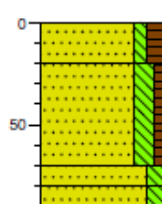
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Ap
20 Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, oerlaag, niet sterk verkit, Cg
60 Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsbeige, Cr
90

017



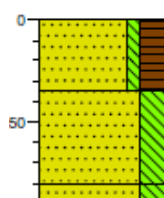
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
25 Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk gleyhoudend, beige grijs, Cg
60 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, neutraal grijs, plantenresten, Holoceen verspoeld / beekzand, C

018



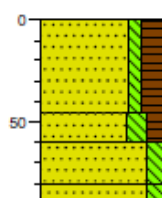
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin, Ap
20 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, A/Cp
70 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, C
90 Zand, matig fijn, matig siltig, neutraal grijs, Cr

019



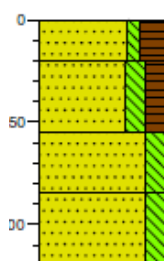
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
35 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, beige geel, Cg
80 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, C

020



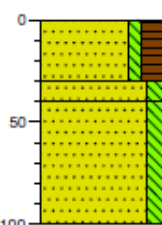
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
45 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, A/Cp
80 Zand, matig fijn, matig siltig, uiterst gleyhoudend, beige geel, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, Cq, verkit, oerlaag, top iets verrommeld (bioturbatie?)
90 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, C

021



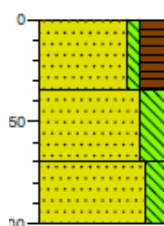
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
20 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, A/Cp
55 Zand, matig fijn, matig siltig, uiterst gleyhoudend, beige geel, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, Cq, verkit, oerlaag, top iets verrommeld (bioturbatie?)
85 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, C

022



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
30 Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel, Bhs
40 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, goed afgerond, goed gesorteerd, dekzand, C

023



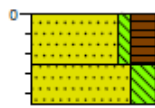
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
35 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, beige geel, Cg
70 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, C

024



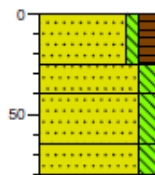
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
20 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, beige grijs, Cg
60 Leem, sterk zandig, sterk humeus, bruingrijs, Ahb in beekleem
70 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, neutraal grijs, plantenresten, Holoceen verspoeld / beekzand, C

025



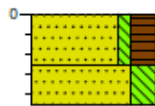
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap
25 Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk gleyhoudend, oranjegeel, oerlaag, niet sterk verkit, Cg, boring gestaakt, vermoedelijk op ijzeroer

026



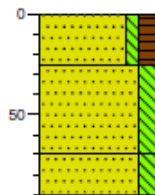
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Ap
25 Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk gleyhoudend, oranjegeel, oerlaag, niet sterk verkit, Cg
40 Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, ijzeroerbrokken/ijzerconcreties, Cg
65 Zand, matig fijn, sterk siltig, grijsbeige, Cr

027



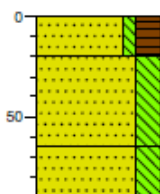
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Ap
25 Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, ijzeroerbrokken/ijzerconcreties, Cg, boring gestaakt op ijzeroer

028



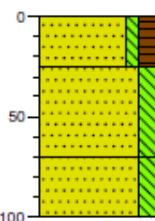
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
25 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, oranjegeel, Cg
70 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, neutraalgrijs, Cr

029



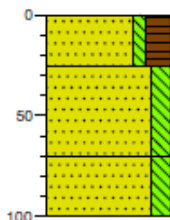
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
20 Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk gleyhoudend, oranjegeel, oerlaag, niet sterk verkit, Cg
65 Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Cr

030



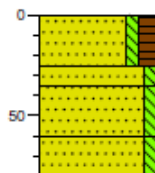
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
25 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg
70 Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs, 2Cr

031



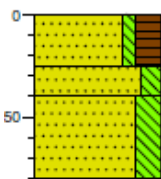
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
25 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, oranjegeel, Cg
70 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, C

032



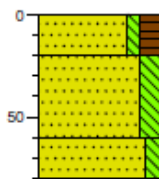
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
25 Zand, matig fijn, matig siltig, donkerbruin, Bhs
35 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, dekzand, Cg
60 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, C

033



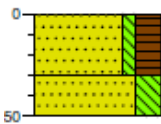
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruinrij, Ap
25	Zand, matig fijn, matig siltig, donkerbruin tot licht beigebruin, Bhs
40	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg
80	

034



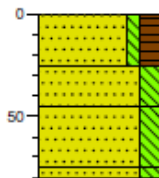
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruinrij, Ap
20	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg
50	
80	Zand, matig grof, matig siltig, zwak gleyhoudend, lichtgrijs, Cr

035



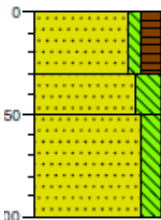
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, neutraalbruin, Ap
30	
50	Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, ijzerbrokken/ijzerconcreties, Cg, boring gestaakt op ijzeroer

036



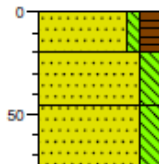
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruinrij, Ap
25	
45	Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, ijzerconcreties, Cg
75	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg
80	Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalrij, Cr

037



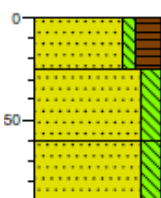
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruinrij, Ap
30	
50	Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk gleyhoudend, oranjegeel, Cg
100	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs, plantenresten, Cr

038



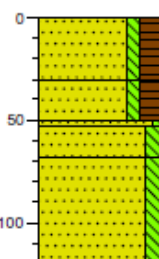
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruinrij, Ap
20	
45	Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, ijzerconcreties, Cg
75	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, lichtgrijs, Cg

039



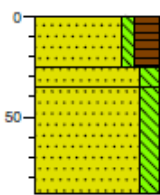
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruinrij, Ap
25	
60	Zand, matig fijn, matig siltig, A/B/C, geroerd
90	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg, scherp zand, fluvioperiglaciaal

040



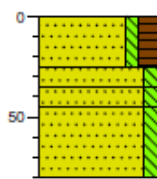
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruinrij, Ap, opgebracht materiaal
30	
68	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker grijszwart, AEB
68	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinrij, EB
120	Zand, matig fijn, matig siltig, roodbruin, Bhs
120	Zand, matig fijn, matig siltig, beigegeel, dekzand, C

041



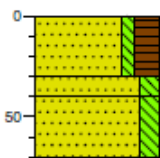
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
25	
35	Zand, matig fijn, matig siltig, oranjebruin, Bhs
50	Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, C
68	

042



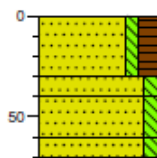
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
25	
35	Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel, Bhs
45	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruingeel, BC
60	Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, C, dekzand
80	

043



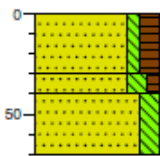
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
30	
40	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg, dekzand
70	Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, C

044



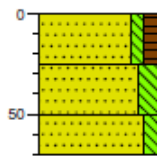
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
30	
40	Zand, matig fijn, matig siltig, roodbruin, Bhs
60	Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruingeel, BC
70	Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, C

045



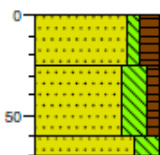
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, bruingrijs, Ap
30	
40	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, A/C
70	Zand, matig grof, matig siltig, sterk gleyhoudend, oranjegeel, Cg

046



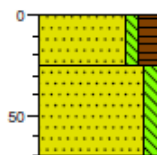
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin, Ap
25	
35	Zand, matig fijn, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, oranjegeel, oerbrokken/ijzerconcreties, Cg
50	
70	Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs, Cr

047



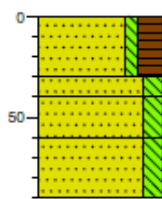
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, grijsbruin, Ap
25	
35	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, sterk gleyhoudend, A/Cp
60	
70	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, Cg

048



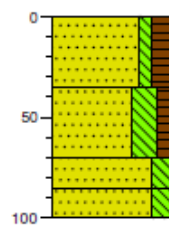
0	Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
25	
35	Zand, matig fijn, matig siltig, sterk gleyhoudend, beigegeel, Cg, dekzand
70	

049



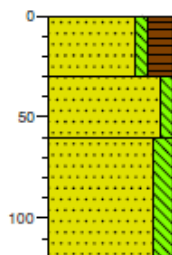
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, bruingrijs, Ap
30
40 Zand, matig fijn, matig siltig, bruin, Bhs
60 Zand, matig fijn, matig siltig, licht bruingeel, BC
90 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, C, dekzand

050



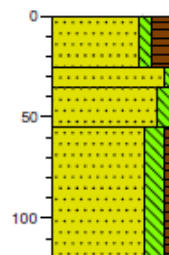
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap
35 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, A/Cp
70 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, beige grijs, Cg
85 Zand, matig fijn, sterk siltig, beige grijs, C
100

051



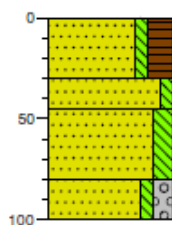
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
30 Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsbruin tot bruingeel, Bhs
60 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, matig afgerond, matig gesorteerd, lokaal eolisch?, C
120

052



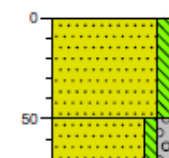
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
25 Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbruin, Bhs
35 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beige geel, Cg
55 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, licht bruingrijs, matig afgerond, matig gesorteerd, lokaal eolisch?, C
120

053



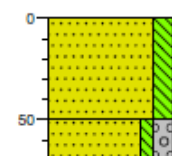
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruingrijs, Ap
30 Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraalbruin, Bhs
45 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beige geel, Cg
80 Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, beige grijs, C
100

054



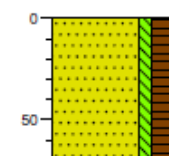
0 Zand, matig fijn, matig siltig, geelbruin, geroerd
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, beige grijs, Bhs, iets afgetopt profiel
70

055



0 Zand, matig fijn, matig siltig, geelbruin, geroerd
50 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig grindig, beige grijs, Bhs, iets afgetopt profiel
70

057



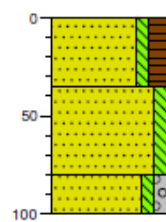
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, matig puinhoudend, donker bruingrijs, vlekkelig, geroerd, naast toent blusvijver
70

058



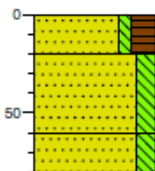
0
10 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, licht grijsbruin, zwak ontwikkelde Ah in afgetopt profiel
25
40 Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, matig gleyhoudend, beigegeel
Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg

059



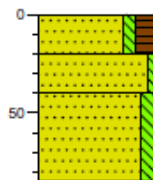
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruin, Ap
35
80 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg
100 Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig, beigegeel, C

060



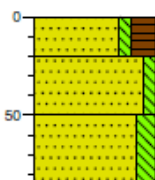
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruin, Ap
20 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beigegeel, Cg
60 Zand, matig fijn, matig siltig, beigegeel, C
80

061



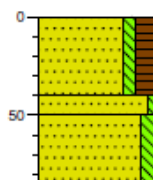
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruin, Ap
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, A/C
40 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg
85

062



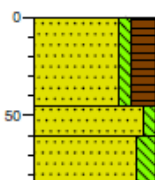
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruin, Ap
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, A/C
50 Zand, matig fijn, matig siltig, beigegeel, Cr
85

063



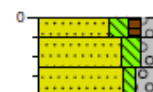
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruin, Ap
40 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbruin, BC
50 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg
85

064



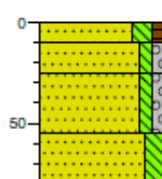
0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker bruin, Ap
45 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelbruin, BC
60 Zand, matig fijn, matig siltig, beigegeel, Cr
85

065



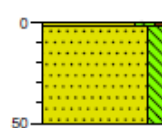
0 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig grindig, licht grijsbruin, zwak ontwikkelde Ah in afgetopt profiel
10
25 Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, matig gleyhoudend, beigegeel
40 Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg
85

066



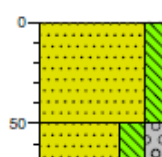
0
10 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, bruingeel, vlekkelig, geroerd, afgetopt profiel
25 Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, neutraalbruin, mogelijk restant B
55 Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs, Cr
80 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, Cr

067



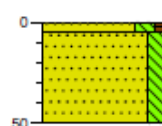
0
2 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, licht beigebruin, Ahq, zwak ontwikkelde A in afgetopt profiel
50 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, Cr

068



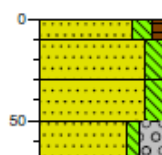
0 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, Cr
50 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig grindig, licht grijs, Cr
70

069



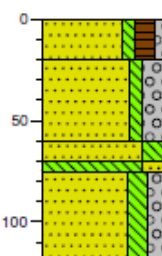
0
5 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, licht beigebruin, Ahq, zwak ontwikkelde A in afgetopt profiel
50 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, Cr

070



0
10 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, sterk gleyhoudend, licht beigebruin, Ahq, zwak ontwikkelde A in afgetopt profiel
30 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk gleyhoudend, beige grijs, Cg
50 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, Cr
70 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, beige grijs, Cr

071



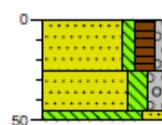
0
20 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, grijsbruin, Ap
Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, sterk gleyhoudend, licht beigebruin, Cg, mogelijk geroerd
60 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, Cg
70 Leem, sterk zandig, beige grijs, Cr
75 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, beige grijs, Cr
120

072



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, grijsbruin, A/C
35 Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigebruin, C, slecht afgerond
60 Leem, sterk zandig, matig gleyhoudend, beige grijs, Cr
75 Zand, matig grof, matig siltig, matig grindig, beige grijs, Cr
120

073



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, grijsbruin, A/C
25 Zand, matig fijn, matig siltig, matig grindig, zwak gleyhoudend, beige grijs, Cg
45 Leem, sterk zandig, matig gleyhoudend, beige grijs, Cr
50

082



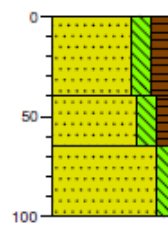
0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap, deels opgebracht t.b.v. inrit perceel

50 Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjebruin, sterk verkit, oerlaag, Bhs

75 Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel, Bhs

100 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, bruingeel, vlekkelig, C met inspoeling

083



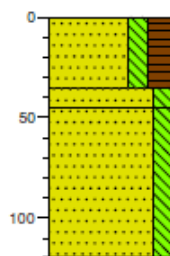
0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap

40 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, geel bruin rommelig, A/Cp

65 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, matig algerond, goed gesorteerd, dekzand, Cg

100

084



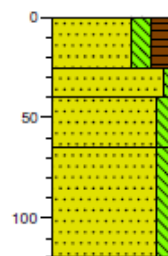
0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap

35 Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, BC

45 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, matig algerond, goed gesorteerd, dekzand, Cg

100

085



0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap, deels opgebracht t.b.v. inrit perceel

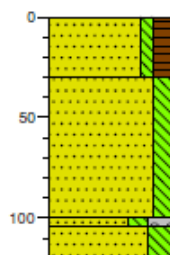
25 Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjebruin, sterk verkit, oerlaag, Bhs

40 Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel, Bhs

65 Zand, matig fijn, matig siltig, beige grijs, licht bruinbeige, vlekkelig, iets humeus, vlekkelig, C met inspoeling

100

086



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, geelbruin gevlekt, A/Cp

30 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg

100 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk grindig, matig gleyhoudend, beigegeel, Cg

120 Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraal grijs, Cr

089



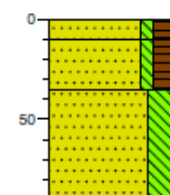
0 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, geelbruin, Ap, zeer nat terrein

35 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, bruin grijs, vlekkelig, A/Cp

70 Zand, matig grof, matig siltig, matig gleyhoudend, licht grijs, Cg

80

090



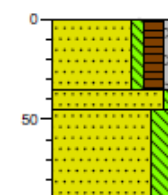
0 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, geelbruin, Ap, zeer nat terrein

10 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, bruin grijs, Ap

35 Zand, matig grof, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, beige grijs, matig algerond, matig gesorteerd, sterk verkit, Cg

90

091



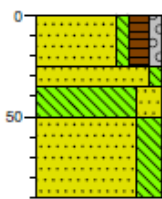
0 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, bruin grijs, Ap, zeer nat terrein, oerbrokjes en keien aan maaiveld

35 Zand, matig grof, zwak siltig, grijsbruin gevlekt, A/C

45 Zand, matig grof, sterk siltig, uiterst gleyhoudend, neutraal grijs, sterk verkit, Crg

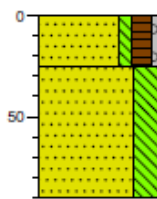
90

092



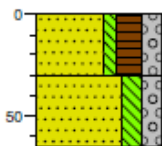
0 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, bruin grijs, Ap, zeer nat terrein, oerbrokjes en keien aan maaiveld
25
35 Zand, matig grof, zwak siltig, grijsbruin gevlekt, A/C
50 Leem, sterk zandig, matig gleyhoudend, wit, Cg
90 Zand, matig fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, wit, Cg

093



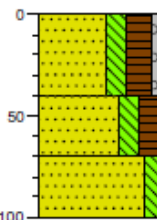
0 Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, bruin grijs, Ap, zeer nat terrein, oerbrokjes en keien aan maaiveld
25
90 Zand, matig fijn, uiterst siltig, sterk gleyhoudend, wit, leemlagen, Cg

094



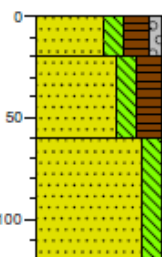
0 Zand, zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, matig grindig, bruin grijs, Ap
30
65 Zand, zeer fijn, matig siltig, matig grindig, wit, grof grind, bimodale korrelgrootteverdeling

095



0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap, zeer nat terrein
40
70 Zand, matig grof, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp, ijzerbrokjes
100 Zand, matig grof, matig siltig, sterk gleyhoudend, blauwgrijs, ijzerconcreties, Crg

096



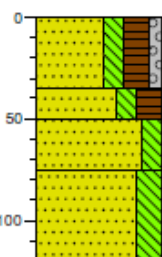
0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap, zeer nat terrein
20
60 Zand, matig grof, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp, ijzerbrokjes
120 Zand, matig grof, matig siltig, blauwgrijs, Cr, matig afgerond, matig gesorteerd

097



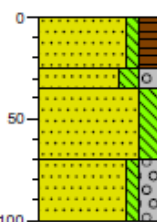
0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap, zeer nat terrein
30
85 Zand, matig grof, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp
120 Zand, matig fijn, matig siltig, blauwgrijs, Cr, matig afgerond, matig gesorteerd

098



0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap
35
50 Zand, matig grof, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp, ijzerbrokjes
75 Zand, matig fijn, matig siltig, roodbruin tot geelbruin, B(h)s
120 Zand, zeer fijn, sterk siltig, licht beigegrijs, C

099



0 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, grijsbruin, Ap
25
35 Zand, matig grof, matig siltig, sterk grindig, sterk gleyhoudend, beigegel, hellingsafspoelingsmateriaal, Cg
70 Zand, matig fijn, sterk siltig, beigegel, vermoedelijk lemig dekzand, C
100 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, beigegrijs, C

100

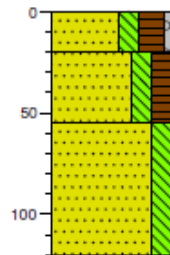


0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap, zeer nat terrein

25 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp

45 Zand, zeer fijn, sterk siltig, matig gleyhoudend, beige grijs, Cg

101

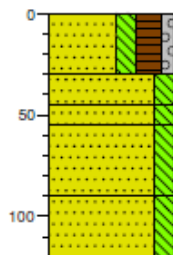


0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap, zeer nat terrein

20 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp, ijzerbrokjes

55 Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk gleyhoudend, blauwgrijs, ijzerconcreties, Crg

102



0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap

30 Zand, matig fijn, matig siltig, beigebruin tot licht beigebruin, Bhs

45 Zand, matig fijn, matig siltig, licht beige grijs, C

55 Zand, matig fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, beige grijs, Cg, matig afgerond, goed gesorteerd, (lokaal) dekzand

90 Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs, Cr

120

103



0 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, zwak grindig, grijsbruin, homogeen, Ap

20 Zand, matig grof, matig siltig, sterk humeus, grijsbruin gevlekt, A/Cp, ijzerbrokjes

60 Zand, matig grof, matig siltig, zwak gleyhoudend, beige grijs, Cg, matig afgerond, matig gesorteerd, dunne leembandjes

120

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiïg
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiïg
	Veen, sterk kleiïg
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst 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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water



Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau. Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

Diensten

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op www.econsultancy.nl vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

Werkwijze

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

Kennis

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

Creativiteit

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

Kwaliteit

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

Opdrachtgevers

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water, geluid en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl



E-MAIL
info@
econsultancy.nl
INTERNET
econsultancy.nl

