

Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek

**Eldrikseweg 7 te Laag-Keppel
gemeente Bronckhorst**

Opdrachtgever

Melkveebedrijf Terkuis

Eldrikseweg 7

6998 CC LAAG-KEPPEL

Projectleider

drs. H. Kremer (senior prospector)

Status:

CONCEPT

Projectnummer

Synthegra Rapport S140110

Autorisatie

drs. J.H.F. Leuversing (senior prospector)

Paraaf

Datum

04-12-2014

COLOFON

Opdrachtgever : Melkveebedrijf Terkuis te Laag-Keppel
Project : Eldrikseweg 7 te Laag-Keppel
Projectnummer : S140110
Titel : Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek,
Eldrikseweg 7 te Laag-Keppel
Datum : 04-12-2014
Projectleider : drs. H. Kremer (senior prospector, KNA archeoloog)
Auteurs : drs. J.H.F. Leuving (senior prospector, fysisch geograaf)
drs. H. Kremer (senior prospector, KNA archeoloog)
Autorisatie : drs. J.H.F. Leuving (senior prospector, fysisch geograaf)
Druk : Synthegra bv, Leusden
ISSN : 1874-9771

Synthegra bv

Synthegra bv, Olmenlaan 6a, NL-3833 AV Leusden
Telefoon +31 (0)88 81 81 981, Internet: www.synthegra.nl

© Synthegra bv, 2014

INHOUD

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	4
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen	7
1.3 Ligging en huidige situatie plangebied	10
1.4 Toekomstige situatie plangebied	10
2 BUREAUONDERZOEK	12
2.1 Methode	12
2.2 Landschapsgenese	12
2.3 Archeologische waarden in en rondom het plangebied	17
2.4 Historische ontwikkeling	19
2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting	22
3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	24
3.1 Methode	24
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	24
3.3 Archeologische indicatoren	25
3.4 Archeologische interpretatie	25
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	25
4.1 Inleiding	25
4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen	26
4.3 Aanbevelingen	31
LITERATUUR EN KAARTEN	32

Bijlagen:

Bijlage 1: Overzicht van de relevante geologische en archeologische tijdvakken

Bijlage 2: Combinatiekaart IKAW, AMK en ARCHIS waarnemingen

Bijlage 3: Boorpuntenkaart

Bijlage 4: Boorprofielen

Administratieve gegevens

Toponiem	: Eldrikseweg 7
Plaats	: Laag-Keppel
Gemeente	: Bronckhorst
Provincie	: Gelderland
Projectnummer	: S140110
Bevoegde overheid	: Gemeente Bronckhorst, deskundige namens de bevoegde overheid drs. M. Kocken, regio archeoloog
Opdrachtgever	: Meldveebedrijf Terkuis
Uitvoerende instantie	: Synthebra bv
Datum uitvoering veldwerk	: 03-12-2014
Uitvoerders veldwerk	: drs. J.H.F. Leuvering
Onderzoeksmelding (ARCHIS)	: 64.268
Datum onderzoeksmelding	: 02-12-2014
Onderzoeksnummer (ARCHIS)	: 52.010
Kaartblad	: 40F
Periode	: laat-paleolithicum tot en met nieuwe tijd
Oppervlakte	: jongveestal 1.360 m ² ; werktuigberging 1.200 m ²
Centrum coördinaat	: jongveestal: 210.694 / 444.346; werktuigberging: 210.745 / 444.339
Grond eigenaar / beheerder	: Meldveebedrijf Terkuis
Grondgebruik	: weiland
Geologie	: Formatie van Echteld
Geomorfologie	: terrasrestrug / terrasvlakte
Bodem	: poldervaaggrond
Depot	: Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het Provinciaal Depot van Gelderland, te Nijmegen

Samenvatting

Inleiding

Synthegra heeft in opdracht van melkveebedrijf Terkuis een archeologisch bureauonderzoek in combinatie met een karterend booronderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Eldrikseweg 7 in Laag-Keppel. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen bouw van een jongveestal en een werktuigenberging.

Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek

De specifieke archeologische verwachting uit het bureauonderzoek wordt weergegeven in onderstaande tabel

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
laat-paleolithicum –	middelhoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuursteen artefacten, haardkuilen	Onder de kleilaag, circa 1 tot 2 m beneden maaiveld
mesolithicum – vroeg middeleeuwen	middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	In de kleilaag
late middeleeuwen – nieuwe tijd	hoog		vanaf maaiveld

Tabel 2.1: Archeologische verwachting per periode.

Archeologische interpretatie veldonderzoek

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting toegekend voor de periode laat paleolithicum. Resten uit deze periode werden verwacht in de top van de pleistocene beddingafzettingen. Deze beddingafzettingen zijn in alle boringen aangetroffen. In boring 2 is in de top van de beddingafzettingen een niveau sterk zandige, sterk humeuze, resten hout en grind bevattend donkerbruin niveau aangetroffen met een dikte van circa 35 cm. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Hier lijkt sprake te zijn van een natuurlijk fenomeen. In de overige boringen is dit fenomeen niet aangetroffen. Ook zijn er geen archeologische indicatoren in de top van deze afzettingen aangetroffen. De middelhoge verwachting voor archeologische resten uit het laat-paleolithicum kan daarom naar laag worden bijgesteld.

Aan het plangebied was een middelhoge verwachting toegekend voor resten uit de periode mesolithicum tot en met de vroegere middeleeuwen. Resten uit deze periode werden verwacht in het kleipakket dat de beddingafzettingen bedekt. Er zijn tijdens het veldonderzoek geen laklagen in het kleipakket aangetroffen, die wijzen op een oud oppervlak. Er zijn ook geen archeologische indicatoren aangetroffen. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de middelhoge verwachting voor archeologische resten uit de periode mesolithicum tot en met de vroegere middeleeuwen naar laag worden bijgesteld.

Concluderend kan gesteld worden dat in het plangebied een natuurlijke bodemopbouw is aangetroffen. De bodemopbouw komt overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek.

Aan het plangebied was een hoge verwachting toegekend voor archeologische resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Resten uit deze periode werden verwacht vanaf het maaiveld en in de top van het kleipakket, dus in de intacte A-horizont. Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat in dit niveau in het plangebied geen archeologische indicatoren uit deze periode zijn aangetroffen. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de hoge verwachting voor de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd naar laag worden bijgesteld.

Aanbeveling

Op basis van het uitgevoerd onderzoek wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

Synthegra heeft in opdracht van melkveebedrijf Terkuis een archeologisch bureauonderzoek in combinatie met een karterend booronderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Eldrikseweg 7 in Laag-Keppel (afbeelding 1.1). De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen bouw van een jongveestal en een werktuigenberging.

De diepte van de toekomstige bodemverstoring zal ter plaatse van de jongveestal tot maximaal 2 meter beneden maaiveld reiken waarbij de bodem waarschijnlijk tot in het archeologische niveau worden verstoord, dat in dit gebied vanaf 30 cm beneden maaiveld verwacht kan worden.

Door de graafwerkzaamheden die zullen gaan plaatsvinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Daarom is op basis van het Verdrag van Malta, waaruit de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 is voortgevloeid, voorafgaand aan de graafwerkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.3¹ en de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek.² Het veldwerk is uitgevoerd op 3 december 2014.

De bevoegde overheid, de gemeente Bronckhorst, heeft een specifiek archeologisch beleid vastgesteld en beschikt over een Archeologische Verwachtings- of Beleidsadvieskaart.³ Volgens het vigerende beleid dient voor het plangebied een bureauonderzoek opgesteld te worden en/of een inventariserend veldonderzoek te worden uitgevoerd in de vroegste fase van de planvorming.

De bevoegde overheid, de gemeente Bronckhorst, zal de resultaten van het onderzoek toetsen en een selectiebesluit nemen.

1.2 Onderzoeksdooel en vraagstellingen

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting aan de hand van bestaande bronnen over bekende of verwachte landschappelijke, historische en archeologische waarden.

De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord⁴:

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?

¹ SIKB 2010.

² SIKB 2006.

³ (RAAP rapport 1748, kaartbijlage 2)

⁴ Willemse en Kocken, 2012

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 (plaggende, 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?
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 in figuur 2 op pagina 52 (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, bodenvorming, 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 vondstverspreidingen, 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.

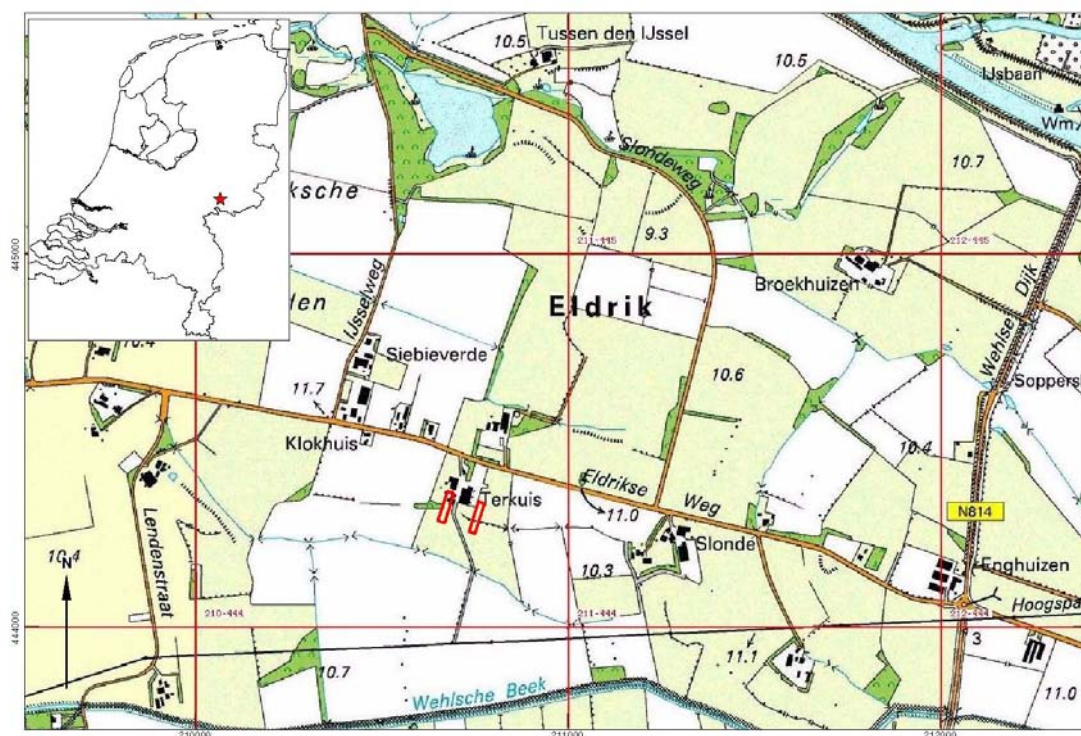
Het doel van het karterend booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventueel aanwezige archeologische resten en/of vindplaatsen te inventariseren.

De volgende vragen worden beantwoord op basis van de resultaten van het veldwerk;

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 'verstoringslagen', 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 afgedekte 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)?
19. Toetsing: Uitgaande van de onderzoeksstrategie uit 13, zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
20. Toetsing: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek (toetsen vragen 1 t/m 4)? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
21. Evaluatie: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie vraag 7 t/m 13)? Licht beargumenteerd toe. Indien archeologische resten (indicatoren) aanwezig zijn:
22. Wat is de (mogelijke) omvang, aard, datering en fysieke kwaliteit van deze archeologische vondst- en/of spoorcomplexen? Licht toe met een beargumenteerde interpretatie.
23. Wat is de a) diepteligging van de top van het niveau met archeologische vondst- en/of spoorcomplexen ('vondstlaag') ten opzichte van het maaiveld?
Wat is b) de dikte van deze vondstlaag of vondstlagen? Licht toe aan de hand van een beargumenteerde interpretatie van onderlinge boorprofielen.
24. In hoeverre is deze vondstlaag/vondstlagen of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor die in de diepere bodem?
25. In hoeverre is de vondstlaag of het vondstmateriaal op, of in, de bodem representatief voor de ligging en verbreiding van een eventueel sporenniveau?
26. Hoe kan men de prospectieresultaten vertalen in termen van conservering/kwaliteit, en/of verdere zoek- of waarderingsstrategieën?
27. Welke consequenties zal voortgaande planuitvoering op de archeologische resten kunnen hebben?
28. Welke a) mogelijkheden zijn er, of welk perspectief is er, voor in situ behoud. Wat zijn b) daarvoor de randvoorwaarden? Hoe c) dienen deze randvoorwaarden tijdens de waarderende fase te worden onderzocht?

1.3 Ligging en huidige situatie plangebied

Het plangebied bestaat uit twee deelgebieden. De locatie voor een nieuw te bouwen jong veesttal met een oppervlakte van 1.360 m² (westelijk deelgebied) en een werktuigenberging 1.200 m² groot (oostelijk deelgebied). Het plangebied ligt aan de Eldrikseweg 7 in Laag-Keppel (afbeelding 1.1). Het westelijk deelgebied wordt in het oosten begrensd door een bestaande stal, in het noorden door het erf en in de overige richtingen door landbouwgrond. Het oostelijk deelgebied wordt in het westen begrensd door een bestaande stal en in de overige richtingen door weiland. De hoogte van het maaiveld ligt op circa 10,8 m +NAP (Normaal Amsterdams Peil).⁵

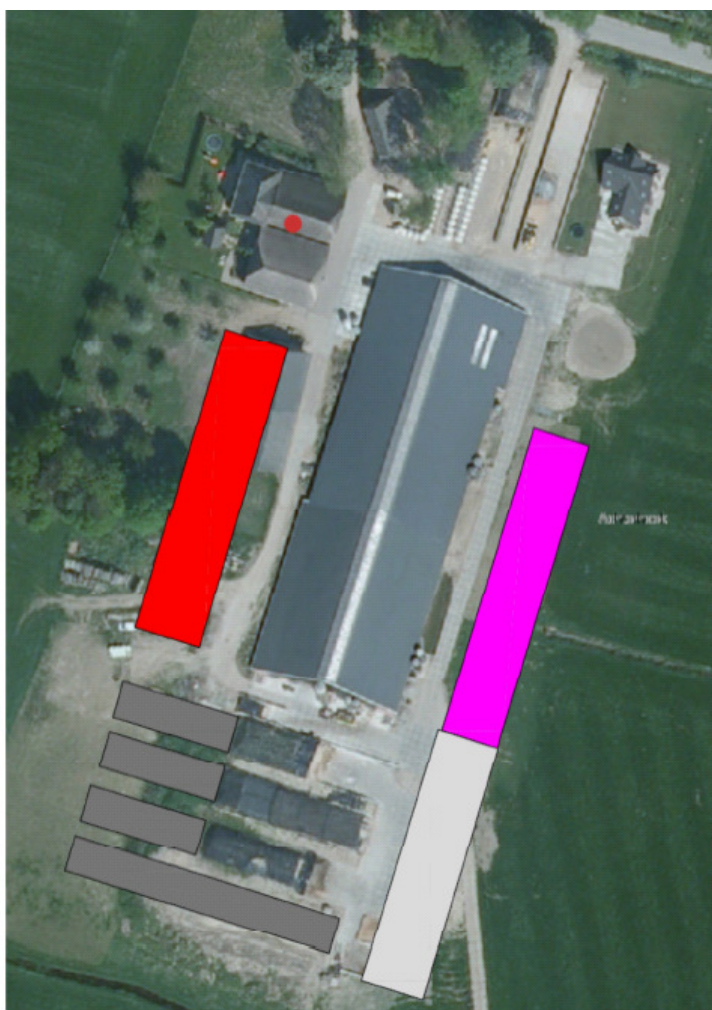


Afbeelding 1.1: Het plangebied op de Topografische Kaart van Nederland 1:25.000 aangegeven met het rode kader (Bron: Topografische Dienst 1998).

1.4 Toekomstige situatie plangebied

In het plangebied zal een jongveesttal en een werktuigenberging worden gerealiseerd (afbeelding 1.2)

⁵ Hoogteligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) in m NAP geraadpleegd op www.ahn.nl



- Jongveestal circa 17x80m 2m diep onderkelderd
- Werktuigenberging circa 15x80m niet onderkelderd
- Erfverharding
- Sleufsilo

Afbeelding 1.2: Toekomstige situatie binnen het plangebied (Bron: opdrachtgever)

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Tijdens het bureauonderzoek is met behulp van bestaande bronnen een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied opgesteld. Dit is gedaan door het raadplegen van voor de archeologie relevante (schriftelijke) bronnen. Voor het bureauonderzoek zijn met name gegevens over bekende archeologische vindplaatsen in en rond het plangebied verzameld. Dit is aangevuld met historisch en fysisch-geografisch onderzoek, waarbij informatie over vroeger grondgebruik is verkregen door de analyse van historische kaarten en tevens gegevens over de geologie, geomorfologie en bodem zijn bestudeerd.

2.2 Landschapsgenese

Voor het bepalen of, waar en uit welke periode archeologische resten kunnen worden verwacht, zijn de volgende bronnen met betrekking tot de landschapsgenese geraadpleegd:

- Geologische Kaart, schaal 1:600.000
- Geomorfologische Kaart, schaal 1:50.000
- Landschappenkaart gemeente Bronckhorst, schaal 1:15.000
- Bodemkaart, schaal 1:50.000
- Relevante achtergrondliteratuur

Voor de geologische beschrijving is gebruik gemaakt van de Lithostratigrafische Indeling van de Ondiepe Ondergrond.⁶ Zie voor een overzicht van de geologische en archeologische perioden bijlage 1.

Geologie en geomorfologie

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 115.000 – 11.755 jaar geleden), werd het zeer koud, maar het landijs bereikte Nederland niet. Gedurende het grootste deel van het Weichselien had de Rijn een vlechtend rivierpatroon gekenmerkt door meerdere geulen en een onregelmatige afvoer. In deze periode heeft de Rijn in een brede vlakte een dik pakket zand en grind afgezet (Formatie van Kreftenheye).⁷ Dit betekent dat er een zeer brede riviervlakte was, die gekenmerkt werd door een grillig systeem van ondiepe geulen die zich voortdurend verplaatsten. Het is vrijwel zeker dat de Rijn gedurende het Pleniglaciaal (circa 75.000 – 15.700 jaar geleden) door het dal van de Oude IJssel, aan de noordzijde van het Montferland richting de Betuwe stroomde.⁸ Deze rivierafzettingen bevinden zich in het plangebied in de ondergrond.

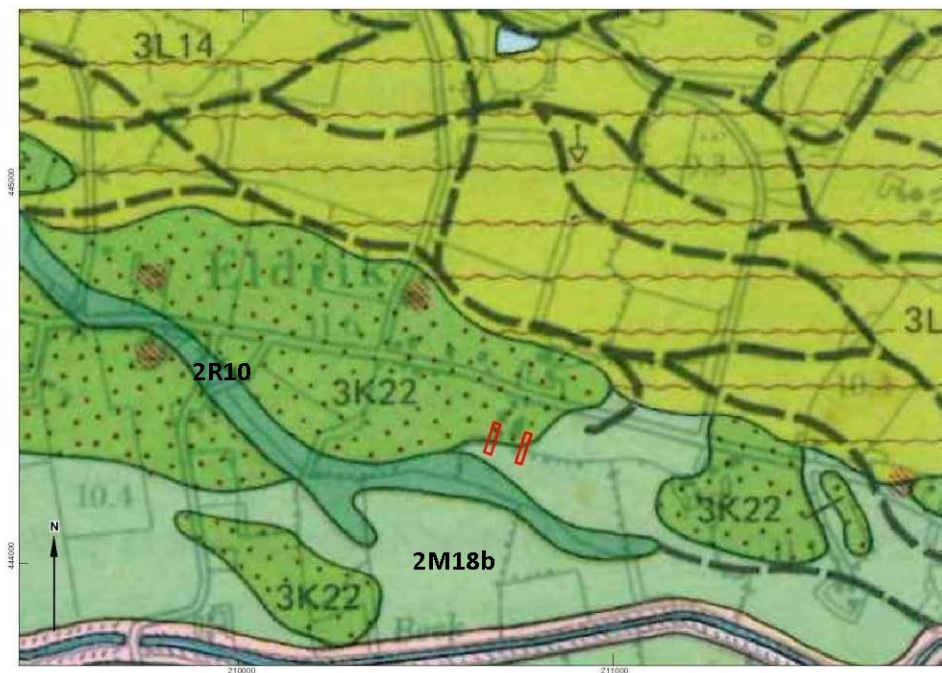
In het Vroeg-Weichselien verlegde de hoofdstroom van de Rijn zich naar het gebied ten zuiden van het Montferland en werd het gebied rond het plangebied gedomineerd door de invloed van de rivier de Oude IJssel. In het Laat-Glaciaal (circa 15.700 – 11.755 jaar) ontstond door herhaaldelijke insnijdingen een terrassenlandschap, waarbij tijdens warmere fasen (zoals de Bølling en Allerød interstadialen) de rivier meanderde en tijdens de koude Jonge Dryas (circa 12.745 – 11.755 jaar geleden) de rivier weer tijdelijk

⁶ De Mulder *et al.* 2003 en via www.dinoloket.nl: Dinoloket, Standaarden, Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond.

⁷ Berendsen 2004, 159.

⁸ Stiboka 1983, 20

vlechtend werd.⁹ Volgens de geomorfologische kaart ligt het plangebied in dit terrassenlandschap deels op een terrasrestrug en deels in de terrasvlakte (afbeelding 2.1, respectievelijk code 3K22 en code 2M18b). Op deze kaart wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende terrassen, op grond van hoogte en een bedekking van dekzand en zijn verschillende terrasniveaus aangegeven.



LEGENDA

3K22 : terrasrest rug

2M18b : terrasvlakte, plaatselijk vervlakt door overstromingsmateriaal

2R10 : geul van vlechtend afwateringsstelsel

3L14 : meanderruggen en geulen

De rode arcering geeft een verhoogde woonplaats weer

Afbeelding 2.1: Ligging van het plangebied op de Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, aangegeven met het rode kader (Bron: Stichting voor Bodemkartering en Rijks Geologische Dienst 1985).

Het hoogste en oudste terras heeft een dek van dekzand en dateert dus van voor de dekzandafzetting, uit het Allerød of ouder. Hierbij is onderscheid gemaakt in de dikte van het dekzand: 3K en 4K. In met name de Jonge Dryas is dekzand afgezet op de hogere delen van het landschap: de terrassen naast de toenmalige riviervlakte. De aanwezige terrassen zijn daardoor bedekt met een dun laagje dekzand, dat tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel wordt gerekend. Dit terras is in de omgeving van het plangebied niet aanwezig.

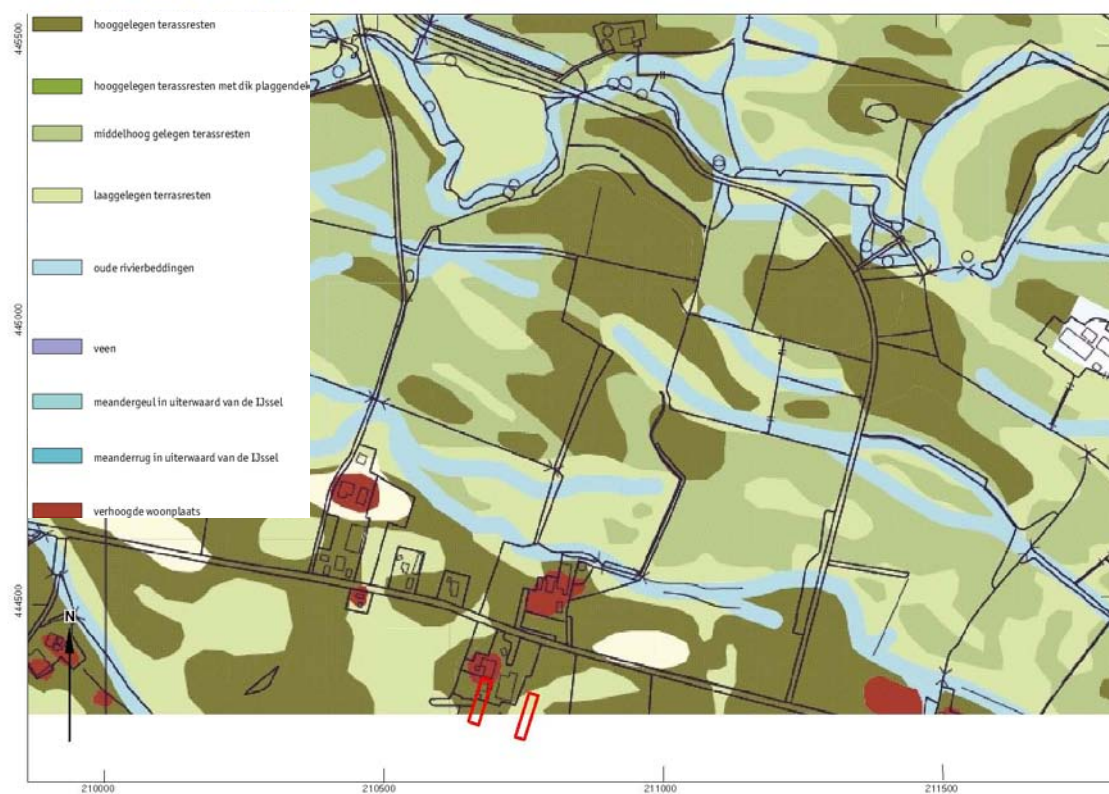
Het eerstvolgende terras, op afbeelding 2.1 aangegeven als 3K22 heeft geen dek van dekzand. Dit komt slechts sporadisch voor in de Oude IJssel en lijkt een erosierest. Het plangebied ligt op de overgang van dit terras naar de terrasvlakte (code 2M18b). De terrasvlakte bestaat uit dezelfde sedimenten als de terrasrest

⁹ Huisink, 2000.

maar ligt lager en is vervlakt door jonger overstromingsmateriaal. Ten zuiden van het plangebied loopt een voormalige geul. Deze is gekarteerd als een geul van een vlechtend afwateringsstelsel (code 2R10).

Volgens de zanddieptekaart van de provincie Gelderland ligt de top van het pleistocene rivierzand binnen het plangebied tussen 1 en 2 m beneden maaiveld.¹⁰ De exacte ouderdom van het kleidek dat op deze afzettingen ligt is niet precies bekend, maar dateert in ieder geval in het Holoceen.

Op de bij de gemeentelijke verwachtingskaart behorende geomorfologische kaart van de gemeente Bronckhorst (afbeelding 2.2) is binnen het terras waar het plangebied op ligt onderscheid gemaakt tussen hoog en laag gelegen delen. Het westelijk deelgebied ligt op deze kaart op een hooggelegen terrasrest, weergegeven in donkergroen. En het oostelijk deelgebied ligt op laaggelegen terrasrest weergegeven in lichtgroen. Verder staat op deze kaart aangegeven dat direct ten noorden van het westelijk deelgebied een verhoogde woonplaats ligt.



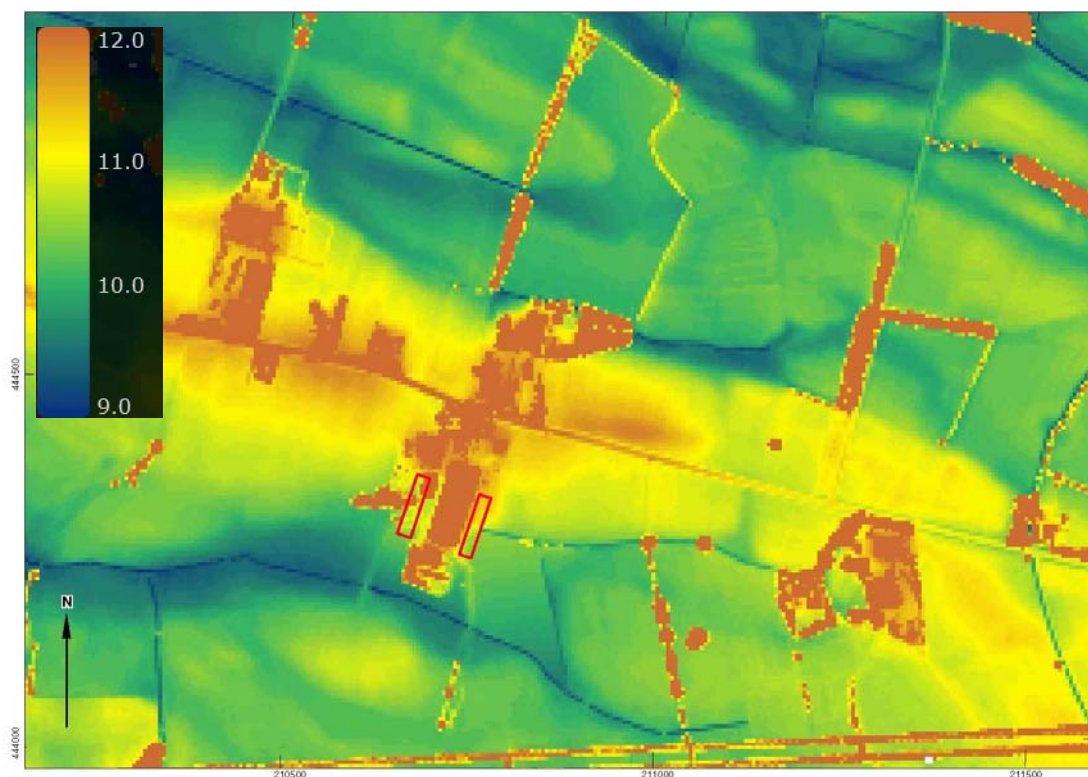
Afbeelding 2.2: Ligging van het plangebied op de geomorfologische kaart van de gemeente Bronckhorst, schaal 1:15.000, aangegeven met het rode kader (Bron: RAAP rapport 1748, kaartbijlage 1).

De hoogtekarte van het plangebied en omgeving (afbeelding 2.3) lijkt de indeling in hoog en laag gelegen gebied op afbeelding 2.2 te bevestigen.¹¹ Waarbij het noordelijke deel van de beide deelgebieden op de hoger gelegen terrasrest ligt (weergegeven in oranje gele kleuren) en het zuidelijk deel van de deelgebieden in de lager gelegen terrasvlakte (weergegeven in geelgroene kleuren). Ook de geul ten zuiden van het plangebied

¹⁰ [http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/\(S\(u1apeeqc2ljugqn01layswy3\)\)/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland](http://ags.prvgld.nl/GLD.Atlas/(S(u1apeeqc2ljugqn01layswy3))/Default.aspx?applicatie=AtlasGelderland)

¹¹ www.ahn.nl

is op de hoogtekaart herkenbaar (weergegeven in blauw). Door de aanwezige bebouwing is een verhoogde woonplaats op de hoogtekaart niet te onderscheiden.



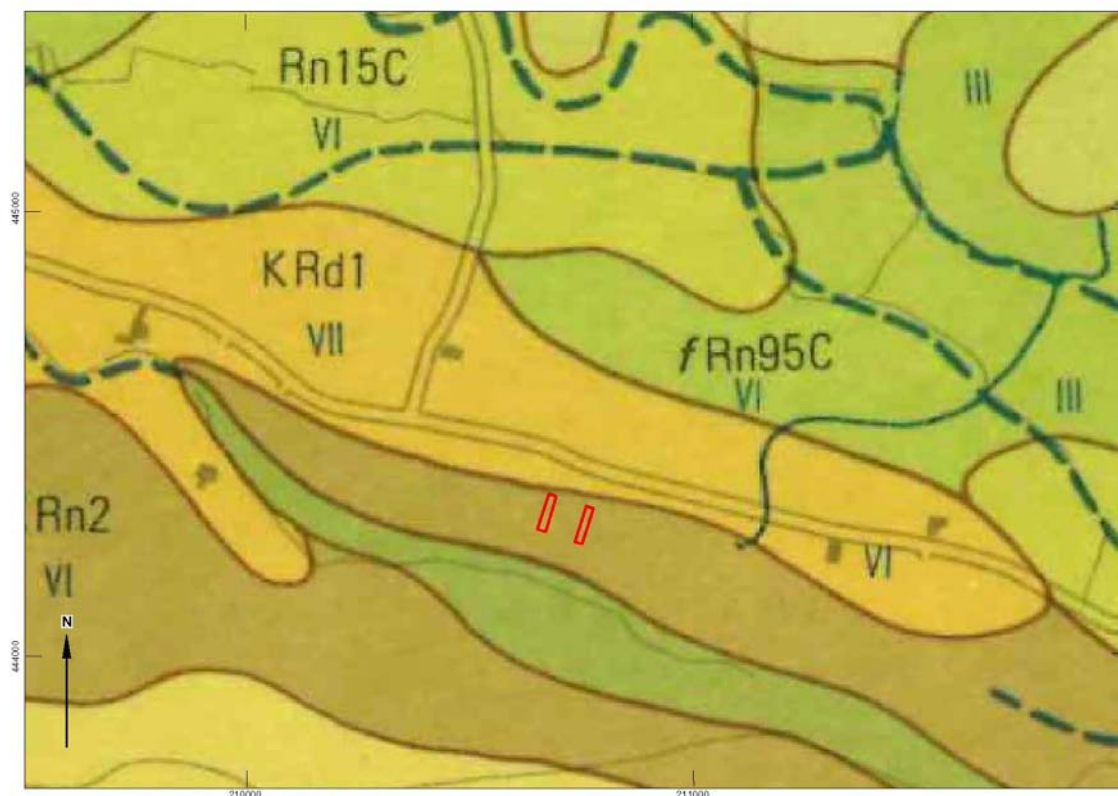
Afbeelding 2.3: Ligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN), aangegeven met het rode kader (Bron: www.ahn.nl).

Bodem

Op de Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 (afbeelding 2.4) staat aangegeven dat binnen het plangebied oude rivierkleigronden voorkomen. Het betreft poldervaaggronden in zware zavel (code KRn2). Oude rivierklei is kalkloos. De oude rivierkleigronden vormen meestal de hogere terreingedeelten. Tussen Angerlo en Laag-Keppel vormt de oude rivierklei een brede hogere rug in het terrein, de zogenaamde rug van Eldrik.¹² De gronden hebben een 20 à 25 cm dikke, donker grijsbruine bovengrond. Typerend voor deze gronden is dat op enige diepte (beginnend op een diepte van 30 – 60 cm) een zwaardere laag wordt aangetroffen, met een hoger lutumgehalte dan de bovengrond. Waarbij door inspoeling van lutum een meer of minder duidelijke textuur-B is gevormd. De zwaardere laag is licht grijsbruin van kleur, hij bevat veel oranje-keurige roestvlekken en zwarte mangaanspikkels. De lichte en zware zavel gaat op een diepte tussen 60 en 100 cm over in grof, soms fijn zand; hier en daar echter in zeer stugge, fijnzandige, lichte tot zware klei.¹³

¹² Stiboka 1975, 58.

¹³ Stiboka 1975, 130.



LEGENDA

KRn2 : poldervaaggronden in zware zavel (oude rivierkleigronden)

KRd1 : ooivaaggronden in lichte zavel (oude rivierkleigronden)

Rn15C : kalkoze poldervaaggronden in lichte zavel

Rn95C : kalkloze poldervaaggronden zware zavel en lichte klei

f... : plaatselijk ijzerrijk, ondieper dan 50 cm beginnend en tenminste 10 cm dik

Afbeelding 2.4: Ligging van het plangebied op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000, aangegeven met het rode kader (Bron: Stichting voor Bodemkartering, 1975).

Ter plaatse van de ooivaaggronden geldt grondwatertrap VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm beneden maaiveld ligt en dat de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm beneden maaiveld ligt.

2.3 Archeologische waarden in en rondom het plangebied

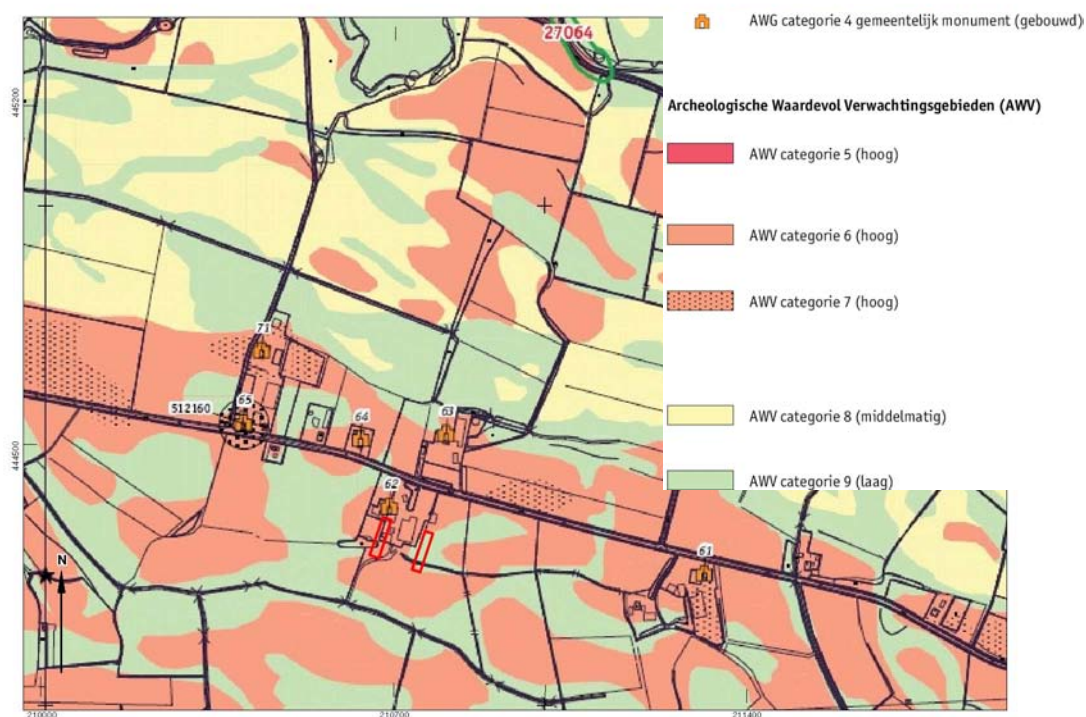
In deze paragraaf wordt gekeken of binnen en rond het plangebied archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische waarden bekend zijn. Hiervoor zijn de volgende bronnen binnen de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd:

- Centraal Archeologisch Archief (CAA)
- Centraal Monumenten Archief (CMA)
- Archeologisch Informatie Systeem (ARCHIS II)

Daarnaast zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst

Volgens de IKAW (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden) van de RCE geldt voor het plangebied een lage archeologische verwachting (bijlage 2). Op de Archeologische Verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst heeft het westelijke deelgebied een hoge archeologische waarde (AWV categorie 6) en het oostelijke deelgebied een lage verwachting (AWV categorie 9). Direct ten noorden van het westelijk deelgebied bevindt zich een gemeentelijk monument nr. 62. Het betreft een T-boerderij. Vanwege het gedetailleerde schaalniveau en het beleid van de gemeente wordt deze kaart als leidend beschouwd. De oudste bebouwing in het plangebied dateert in 1869.¹⁴



Afbeelding 2.5: Ligging van het plangebied op de Archeologische Verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst, aangegeven met het rode kader (Bron: RAAP rapport 1748, kaartbijlage 2)

¹⁴<http://bagviewer.geodan.nl/index.html>

Uit de archieven en ARCHIS II van de RCE blijkt dat binnen het plangebied geen archeologische monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen aanwezig zijn (bijlage 2). Uit de directe omgeving (binnen een straal van 200 m) is één onderzoeksmelding bekend.

Onderzoeksmelding binnen een straal van 200 m van het plangebied:

Onderzoeksmelding 61.652 betreft een bureau en booronderzoek uitgevoerd voor een locatie aan de overzijde van de Eldrikseweg op nummer 10. Tijdens het booronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen die zouden kunnen duiden op een archeologische vindplaats. Er is geen vervolgonderzoek geadviseerd.

2.4 Historische ontwikkeling

Voor de historische ontwikkeling is historisch kaartmateriaal en relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd, dat in onderstaande paragraaf is weergegeven.

De eerste schriftelijke vermelding van Laag-Keppel dateert van 1452, onder de naam *Borch Keppell*. In 1660 werd de naam *Nieuwen Kapel* gebruikt en in 1845 *Keppel-Binnen*. De naam diende ter onderscheiding van het oudere Hoog-Keppel.¹⁵

Laag-Keppel kreeg in 1374 stadsrechten, maar groeide nooit uit tot een stad. De hoofdstraat heet dan ook Dorpsstraat. Blikvanger is kasteel Keppel, gelegen op een eiland tussen twee takken van de Oude IJssel. Op heel oude grondvesten werd het huidige gebouw, na een verwoesting in 1582, begin zeventiende eeuw weer opgebouwd. Lodewijk XIV gebruikte het in 1672 als hoofdkwartier. Het kasteel is door vele families bewoond, maar nooit verkocht. Altijd ging het via vererving over op de volgende in de familie. Het bekendst is het geslacht Van Pallandt. Heerlijkheid Laag-Keppel werd rechtstreeks door de kasteelheer bestuurd en was een kruispunt op de handelsroutes over de Oude IJssel tussen Nederland en Duitsland.¹⁶

Buurtschap Eldrik, is een hoger gelegen gebied tussen Laag-Keppel en Angerlo dat voornamelijk bestaat uit grasland en landbouwgrond.¹⁷ Direct ten noorden van het westelijk deelgebied bevindt zich een gemeentelijk monument.¹⁸ De oudste bebouwing in het plangebied dateert 1869.¹⁹

Op het minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw (afbeelding 2.6) is het plangebied onbebouwd.²⁰ Het oostelijk deelgebied wordt doorsneden door een oost-west georiënteerd pad. Het pad sluit aan op een voorloper van de Eldrikseweg weg. Ten noorden van het plangebied bevindt zich bebouwing aangegeven met de toponiem Rerink. Op de topografische kaart uit circa 1830 – 1855 (afbeelding 2.7) is de toponiem verdwenen. De loop van het pad is gewijzigd. Het pad loopt nu door de zuidelijke rand van de beide deelgebieden. Op de kaart uit circa 1900 (afbeelding 2.8) is voor het eerst de toponiem Terkuis te zien. Het noordelijk deel van het westelijk deelgebied is in gebruik als boomgaard.

¹⁵ Van Berkel en Samplonius, 2006.

¹⁶ www.bronckhorst.nl

¹⁷ idem

¹⁸ RAAP-RAPPORT 1748 Archeologische waarden en verwachtingen in de gemeente Bronckhorst Bijlage 6

¹⁹ <http://bagviewer.geodan.nl/index.html>

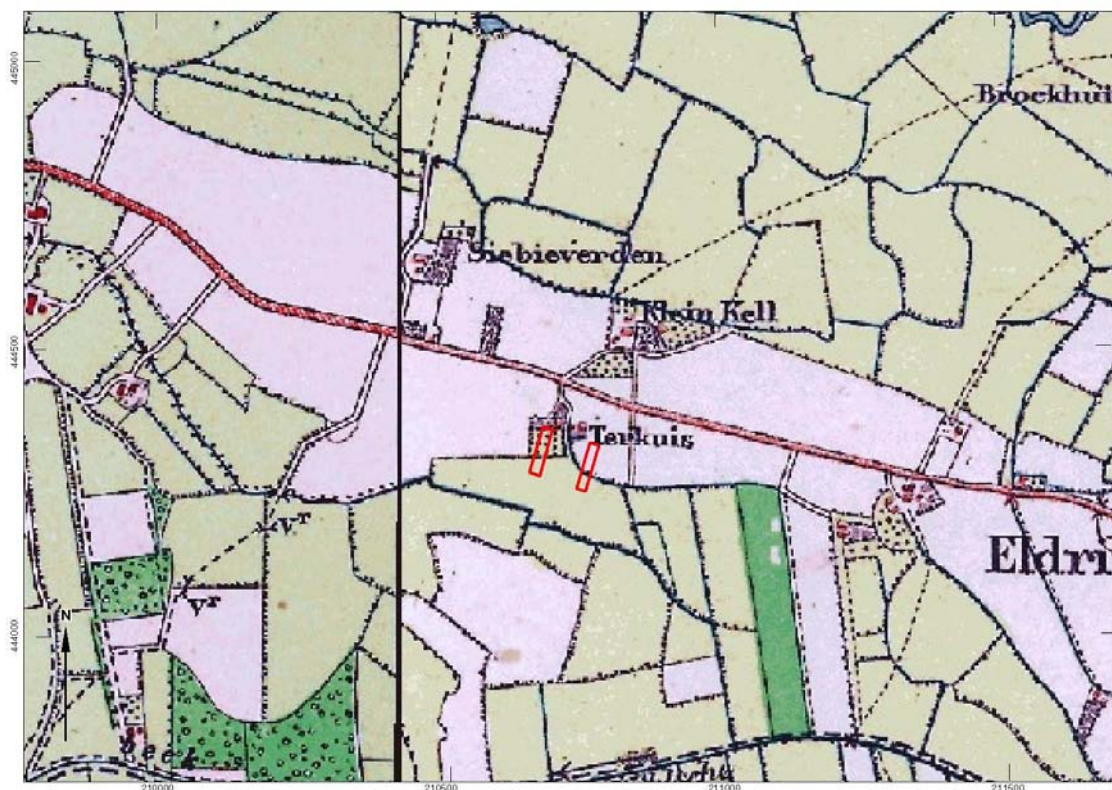
²⁰ www.watwaswaar.nl Minuutplannen zijn de oorspronkelijke kadastrale kaarten die zijn vervaardigd vanaf 1811 en 1812 in navolging van de Fransen o.l.v. Napoleon Bonaparte. Het zijn grondbeschrijvingen (kadasters) van de gemeenten met hierop aangegeven de percelen, perceelnummers en gebouwen.



Afbeelding 2.6: Ligging van het plangebied op het minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw, aangegeven met het rode kader (Bron: www.watwaswaar.nl).



Afbeelding 2.7: Ligging van het plangebied op de kaart uit circa 1830-1855, aangegeven met het rode kader (Bron: Wolters Noordhoff Atlasproducties 1990, Oost-Nederland).



Afbeelding 2.8: Ligging van het plangebied op de kaart uit circa 1900, aangegeven met het rode kader (Bron: www.archis2.nl).

Bodemverstoring

Aan de Eldrikseweg 7 bevindt zich een ondergrondse brandstoftank waardoor plaatselijk archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan.²¹

²¹ www.bodemloket.nl

2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van bovenstaand bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld, waarvan de essentie is weergegeven in tabel 2.1.

Op de Gemeentelijke Verwachtingskaart heeft het plangebied ook een hoge archeologische waarde.

Gedurende het laatste deel van het laat-paleolithicum lag het plangebied in een actieve riviervlakte. De omstandigheden binnen het plangebied waren in deze periode naar verwachting ongunstig voor bewoning. Bewoning vond naar verwachting op de hoger gelegen, oudere terrassen plaats. Desalniettemin kunnen resten van tijdelijke kampementen niet worden uitgesloten. De archeologische resten uit de deze periode bestaan uit resten van tijdelijke kampementen, zoals strooiing van vuursteen, werktuigen en ondiepe grondsporen zoals haardkuilen. De verwachting voor het laat-paleolithicum binnen het plangebied wordt op middelhoog gesteld. Resten uit deze periode kunnen worden verwacht onder het holocene kleidek met een dikte van circa 1 tot 2 meter.

Vanaf het begin van het Holoceen (11.755 jaar geleden) kwam het gebied onder de invloed van de Oude IJssel te liggen én raakte het bij hoge waterstanden overstroomd. Hierdoor werd er binnen het plangebied klei afgezet. Dit ging vermoedelijk door tot aan de bedijking van de rivieren. Deze omstandigheden maakten het plangebied niet aantrekkelijk voor langdurige bewoning. Het is aannemelijk dat langdurige bewoning plaatsvond op de oudere, hoger gelegen, met dekzand bedekte terrassen. Wel kan er tijdens een periode zonder overstromingen tijdelijk gewoond zijn. Een dergelijke periode zal in de overstromingsklei herkenbaar zijn als een zogenaamde laklaag. Aan het plangebied wordt een middelhoge verwachting toegekend voor archeologische resten uit de periode mesolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Resten uit het mesolithicum zijn vergelijkbaar met die uit het laat-paleolithicum. Resten uit de periode neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen bestaan uit fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen en diepere grondsporen, zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten.

In de late middeleeuwen verandert het bewoningspatroon. Nederzettingen ontwikkelen zich rond kruispunten van wegen en waterlopen in plaats van landschap gerelateerd (hoog en droog). De bevolking gaat zich concentreren binnen deze nederzettingen. Hierdoor groeit het landbouwareaal om te kunnen voldoen aan de stijgende vraag naar voedsel. In de late middeleeuwen en nieuwe tijd ligt het plangebied binnen het agrarische areaal van de bewoningskern van Laag-Keppel. Het plangebied bevindt zich op korte afstand van een historische boerderijlocatie. Daarom geldt voor het plangebied een hoge verwachting voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Eventuele resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd bestaan uit aardewerk, gebruiksvoorwerpen en diepere grondsporen, zoals paalkuilen en afvalkuilen.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
laat-paleolithicum –	middelhoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuursteen artefacten, haardkuilen	Onder de kleilaag met een dikte van 1 à 2 m
mesolithicum – vroeg middeleeuwen	middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	In de kleilaag
late middeleeuwen – nieuwe tijd	hoog		vanaf maaiveld

Tabel 2.1: Archeologische verwachting per periode.

3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Methode

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek²² een karterend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 20 boringen per hectare uitgevoerd. Hiermee is het onderzoek karterend voor zowel vuursteenvindplaatsen uit de steentijd als voor nederzettingsresten uit de latere perioden. Aangezien elk deelgebied kleiner is dan 2.500 m² is per deelgebied het minimum aantal van 5 boringen geplaatst. Voor zover de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) het toelieten, zijn de boringen zo gelijk mogelijk over het plangebied verdeeld. De exacte boorlocaties zijn ingemeten met een meetlint.

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de C-horizont. Het opgeboorde sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 x 4 mm en/of verbrokken en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104²³ en bodemkundig²⁴ geïnterpreteerd.

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De locaties van de boringen staan in bijlage 3 en de boorprofielen in bijlage 4. Binnen het terrein zijn hoogteverschillen waargenomen. Zowel de bestaande stal in het plangebied als de beide plangebieden bevinden zich op een verhoging. De verhoging bestaat uit afgegraven grond dat beschikbaar kwam bij het uitgraven van de bouwput voor de stal. Voor de stal zelf bedraagt de verhoging circa 1 meter. Ter plekke van de beide boorlocaties loopt de verhoging geleidelijk af.

Aan de basis van de boringen op een diepte variërend van 140 tot 190 cm beneden maaiveld is zeer fijn tot matig grof zand aangetroffen. Dit zand is geïnterpreteerd als beddingzand van de Rijn uit het Laat-Glaciaal behorende tot de Formatie van Kreftenheye. Op het zand is een laag sterk siltige tot sterk zandige klei aangetroffen. Deze klei wordt tot de Formatie van Echteld gerekend. In de klei zijn geen laklagen aangetroffen.

In het westelijk deelgebied zijn de boringen 1 tot en met 5 geplaatst. De natuurlijke bodem in deze boringen wordt afgedekt door een opgebracht, verrommeld pakket met een dikte variërend van 25 tot 65 cm. In boring 1 en 2 bevindt zich onder het opgebrachte pakket de begraven bouwvoor van het oorspronkelijke maaiveld, van voor de bouw van de stal. In de boringen 3-5 is de begraven bouwvoor niet aangetroffen. In deze boringen varieert de verstoringdiepte van 125 tot 150 cm beneden maaiveld. In boring 3 ontbreekt de holocene kleilaag. Hier worden de beddingafzettingen afgedekt door een moderne afvalkuil. In boring 2 bevindt zich tussen de beddingafzettingen en de holocene kleilaag op een diepte van 150 tot 185 cm beneden maaiveld een niveau sterk zandige, sterk humeuze, sporen grind en resten hout bevattende donkerbruine klei. Dit niveau kan een begroeiingshorizont uit de periode laat-paleolithicum betreffen, of een ander natuurlijk fenomeen, maar zou ook een archeologisch spoor uit deze periode kunnen betreffen.

²² SIKB 2006.

²³ Nederlands Normalisatie-instituut 1989.

²⁴ De Bakker en Schelling 1989.

In het oostelijk deelgebied zijn de boringen 6 tot en met 10 geplaatst. Ook hier worden de boringen afgedekt door een opgebracht pakket met een dikte variërend van 40 tot 130 cm. In de boringen 6, 9 en 10 is onder het opgebrachte pakket het oorspronkelijke maaiveld van voor de bouw van de stal aangetroffen. In boring 9 en 10 zijn hierin sporen baksteen aangetroffen. In de top van het beddingzand zijn geen tekenen van bodemvorming waargenomen.

3.3 Archeologische indicatoren

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats.

3.4 Archeologische interpretatie

Aan het plangebied was op grond van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting toegekend voor de periode laat paleolithicum. Resten uit deze periode werden verwacht in de top van de pleistocene beddingafzettingen. Deze beddingafzettingen zijn in alle boringen aangetroffen. In boring 2 is in de top van de beddingafzettingen een niveau sterk zandige, sterk humeuze, resten hout en grind bevattend donkerbruin niveau aangetroffen met een dikte van circa 35 cm. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Hier lijkt sprake te zijn van een natuurlijk fenomeen. In de overige boringen is dit fenomeen niet aangetroffen. Ook zijn er geen archeologische indicatoren in de top van deze afzettingen aangetroffen. De middelhoge verwachting voor archeologische resten uit het laat-paleolithicum kan daarom naar laag worden bijgesteld.

Aan het plangebied was een middelhoge verwachting toegekend voor resten uit de periode mesolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Resten uit deze periode werden verwacht in het kleipakket dat de beddingafzettingen bedekt. Er zijn tijdens het veldonderzoek geen laklagen in het kleipakket aangetroffen, die wijzen op een oud oppervlak. Er zijn ook geen archeologische indicatoren aangetroffen. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de middelhoge verwachting voor archeologische resten uit de periode mesolithicum tot en met de vroege middeleeuwen naar laag worden bijgesteld.

Concluderend kan gesteld worden dat in het plangebied een natuurlijke bodemopbouw is aangetroffen. De bodemopbouw komt overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek.

Aan het plangebied was een hoge verwachting toegekend voor archeologische resten uit de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd. Resten uit deze periode werden verwacht vanaf het maaiveld en in de top van het kleipakket, dus in de intacte A-horizont. Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat in dit niveau in het plangebied geen archeologische indicatoren uit deze periode zijn aangetroffen. Op grond van de resultaten van het veldonderzoek kan de hoge verwachting voor de late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd naar laag worden bijgesteld.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Inleiding

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Voor het plangebied gold op basis van het bureauonderzoek een middelhoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum en voor nederzettingen uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen. Voor de late middeleeuwen tot en

met de nieuwe tijd gold een hoge archeologische verwachting. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van deze verwachting.

4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen

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?

Het plangebied ligt op de overgang van een terrasrestrug (code 3K22) naar een terrasvlakte (code 2M18b). De afzettingen dateren uit het Laat-Glaciaal en bestaan uit oude Rijnafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. Een groot deel van de oudere pleistocene terrasresten zijn bedekt met een laagje zand of (zandige) komklei van de Rijn. In deze kleigronden konden zich later bodems ontwikkelen die als vaaggronden getypeerd worden. De dikte van de holocene deklaag is niet exact bekend, maar is nergens dikker dan 2 meter. De komklei, die de Holocene deklaag vormt wordt gerekend tot de Formatie van Echteld.

2. Wat is a) de aard (ontstaanswijze en classificatie) b) diepteligging, c) genese en d) gaafheid van *natuurlijke bodemhorizonten* in het omringende gebied?

Een natuurlijke bodemhorizont kan worden verwacht in de top van de beddingafzettingen van de Rijn, als een laklaag in de holocene kleilaag en in de top van de holocene kleilaag. Al deze mogelijk aanwezige niveaus worden ondieper dan 2 m beneden maaiveld verwacht.

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?

Een antropogene horizont kan in de top van de holocene kleilaag worden verwacht in de vorm van een cultuurlaag (ophogingslaag of akkerlaag). Tevens kan een cultuurlaag in de komklei worden verwacht. Een derde antropogene laag kan worden verwacht in de top van de beddingafzettingen in de vorm van een vuile laag.

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, afvalaag, ophogingslaag)?

Het betreft een holoceen kleidek. De afzetting van komklei is doorgegaan tot aan de bedijking. In de 12^e eeuw is men met de bedijking begonnen die in eerste instantie bestond uit kaden en lage dijken. Het kleidek is naar verwachting dunner dan 2 m.

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?

Op het minuutplan uit het begin van de 19e eeuw is het plangebied onbebouwd. Het oostelijk deelgebied wordt doorsneden door een oost-west georiënteerd pad. Het pad sluit aan op een voorloper van de Eldrikseweg weg. Ten noorden van het plangebied bevindt zich bebouwing aangegeven met de toponiem Rerink. Op de topografische kaart uit circa 1830 – 1855) is deze toponiem verdwenen. De loop van het pad is gewijzigd. Het pad loopt nu door de zuidelijke rand van beide deelgebieden. Op de kaart uit circa 1900 is voor het eerst de toponiem Terkuis te zien. Het noordelijk deel van het westelijk deelgebied is in gebruik als boomgaard.

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 in figuur 2 op pagina 52 (zo gespecificeerd mogelijk (top-down typering) op basis van de waarnemingen).

Direct ten noorden van het plangebied bevindt zich op het minuutplan een historische boerderij. Volgens de gemeentelijke landschappenkaart ligt deze boerderij op een verhoogde woonplaats. In de directe omgeving van het plangebied zijn in ARCHIS geen vindplaatsen / waarnemingen bekend.

7. Gegeven 1 tot en met 4; met welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodenvorming, degradatie e.d.) heb je te maken in het onderzoeksgebied?

De sedimentatie van de holocene komklei kan hebben geleid tot degradatie (verspoeling/erosie) van de top van de beddingafzettingen van de Rijn.

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]?

Er kunnen resten van tijdelijke kampementen voorkomen in de top van de hogere delen van beddingafzettingen van de Rijn. De Archeologische resten uit de deze periode bestaan uit resten van tijdelijke kampementen, zoals strooiing van vuursteen, werktuigen en ondiepe grondsporen zoals haardkuilen.

Archeologische resten uit de periode mesolithicum tot en met de vroege middeleeuwen kunnen voorkomen in de holocene klei. Resten uit het mesolithicum zijn vergelijkbaar met die uit het laat-paleolithicum. Resten uit de periode neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen bestaan uit fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen en diepere grondsporen, zoals paalkuilen, afvalkuilen en waterputten.

Resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd kunnen voorkomen gezien de aanwezigheid van een historische boerderij in de nabijheid van het plangebied. Resten uit deze periode bestaan uit aardewerk, gebruiksvoorwerpen en diepere grondsporen, zoals paalkuilen en afvalkuilen. Bovendien worden ophoogpakketten uit deze periode verwacht gerelateerd aan een verhoogde woonplaats.

9. Gegeven 7 en 8; welke kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus (stratigrafisch), en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?

De sedimentatie van de holocene komklei kan hebben geleid tot degradatie van de top van de beddingafzettingen van de Rijn en daarmee tot degradatie van het eventuele archeologisch niveau.

Het huidige gebruik van het plangebied als grasland en erf kan eveneens hebben geleid tot degradatie van het archeologisch niveau in de (top van de) holocene klei. Het rooien van de boomgaard in het westelijk deelgebied kan tot verstoring van de bodem hebben geleid.

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?

Type 0: spoorloze complexen met een zeer lage en/of diffuse vondstdichtheid; deze kunnen worden verwacht in de top van de beddingafzettingen van de Rijn

Type 1: spoorarme complexen met een lage vondstdichtheid in een zwak ontwikkelde cultuurlaag; kunnen worden verwacht in de komklei.

Type 4: complexen met een matige tot hoge dichtheid aan vondsten en sporen waarvan de vondstlaag gedeeltelijk is opgenomen in de bouwvoor; kunnen worden verwacht in de bodem in de top van de komklei

Type 5: complexen met een matige tot hoge dichtheid aan vondsten en sporen, waarvan de vondstlaag geheel is opgenomen in de bouwvoor; kunnen worden verwacht vanaf het maaiveld, gerelateerd aan de historisch bebouwing in het onderzoeksgebied.

11. Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?

Type 0: door de afwezigheid van een cultuurlaag en de lage vondstdichtheid kan een dergelijk complex gemist worden bij prospectieonderzoek ;

Type 1: de cultuurlaag kan in de boor worden herkend

Type 4 en 5: de vondsten kunnen in de boor worden waargenomen

12. Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het onderzoeksgebied aangetoond worden? Licht beargumenteerd toe.

Type 0: spoorloze complexen (S0: spoordichtheid <0,5% van het onderzochte oppervlak) met een zeer lage en/of diffuse vondstdichtheid (A0<40 vondsten [groter dan 4 mm] /m²);

Type 1: spoorarme complexen (S0/S1: 0,5-1%) met een lage vondstdichtheid (A0<40 vondsten/m²) in een zwak ontwikkelde cultuurlaag (L0/L1);.

Type 4: complexen met een matige tot hoge dichtheid aan vondsten en sporen (A2/S2: > 10%), waarvan de vondstlaag gedeeltelijk is opgenomen in de bouwvoor (vondstdichtheid B1/B2);

Type 5: complexen met een matige tot hoge dichtheid aan vondsten en sporen (S2), waarvan de vondstlaag geheel is opgenomen in de bouwvoor (B1/B2 en A0.

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.

Type 0: zoeksleuven

Type 1: karterend booronderzoek

Type 4 en Type 5: oppervlakte kartering en karterend booronderzoek

Het doel van het karterend booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventueel aanwezige archeologische resten en/of vindplaatsen te inventariseren.

De volgende vragen worden beantwoord op basis van de resultaten van het veldwerk;

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?

Aan de basis van de boringen op een diepte variërend van 140 tot 190 cm beneden maaiveld is zeer fijn tot matig grof zand aangetroffen. Dit zand is geïnterpreteerd als beddingzand van de Rijn uit het Laat-Glaciaal behorende tot de Formatie van Kreftenheye. Op het zand is een laag sterk siltige tot sterk zandige klei

aangetroffen. Deze klei wordt tot de Formatie van Echteld gerekend. In de klei zijn geen laklagen aangetroffen.

In het westelijk deelgebied zijn de boringen 1 tot en met 5 geplaatst. De natuurlijke bodem in deze boringen wordt afgedekt door een opgebracht, verrommeld pakket met een dikte variërend van 25 tot 65 cm. In boring 1 en 2 bevindt zich onder het opgebrachte pakket de begraven bouwvoor van het oorspronkelijke maaiveld, van voor de bouw van de stal. In de boringen 3-5 is de begraven bouwvoor niet aangetroffen. In deze boringen varieert de verstoringsdiepte van 125 tot 150 cm beneden maaiveld. In boring 3 ontbreekt de holocene kleilaag. Hier worden de beddingafzettingen afgedekt door een moderne afvalkuil. In boring 2 bevindt zich tussen de beddingafzettingen en de holocene kleilaag op een diepte van 150 tot 185 cm beneden maaiveld een niveau sterk zandige, sterk humeuze, sporen grind en resten hout bevattende donkerbruine klei. Dit niveau kan een begroeiingshorizont uit de periode laat-paleolithicum betreffen, of een ander natuurlijk fenomeen, maar zou ook een archeologisch spoor uit deze periode kunnen betreffen.

In het oostelijk deelgebied zijn de boringen 6 tot en met 10 geplaatst. Ook hier worden de boringen afgedekt door een opgebracht pakket met een dikte variërend van 40 tot 130 cm. In de boringen 6, 9 en 10 is onder het opgebrachte pakket het oorspronkelijke maaiveld van voor de bouw van de stal aangetroffen. In boring 9 en 10 zijn hierin sporen baksteen aangetroffen. In de top van het beddingzand zijn geen tekenen van bodemvorming waargenomen.

Concluderend kan gesteld worden dat in het plangebied een natuurlijke bodemopbouw is aangetroffen. De bodemopbouw komt overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek.

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 'verstoringslagen', bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?

De enige aangetroffen antropogene horizont betreft de huidige bouwvoor.

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 (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

De aangetroffen kleilaag is afgezet in het Holoceen tot aan de bedijking in de 12^e eeuw.

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

Onder de kleilaag is geen bodem in de pleistocene beddingafzettingen aangetroffen.

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)?

De diepte van de bodemverstoring reikt in de boringen 1, 2, 6, 9 en 10 niet verder dan de begraven bouwvoor, het betreft het maaiveld van voor de bouw van de stal in het plangebied. In Boring 3 reikt de verstoring tot op het niveau van de beddingafzettingen op een diepte van circa 150 cm beneden maaiveld. In de overige boringen voltrekt de verstoring zich binnen het niveau van de holocene kleilaag tot een diepte variërend van 100 tot 130 cm beneden maaiveld.

19. Toetsing: Uitgaande van de onderzoeksstrategie uit 13, zijn de verwachte vondst- en/of spoorcomplexen (archeologische indicatoren) binnen het onderzoeksgebied aanwezig? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.

Gezien het niet aantreffen van een cultuurlaag en evenmin van vondsten, wordt de kans op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het plangebied zeer klein geacht.

20. Toetsing: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, in hoeverre komen de uitkomsten overeen met de resultaten van het bureauonderzoek (toetsen vragen 1 t/m 4)? Geef de mate van zekerheid of onzekerheid aan en licht toe met een beargumenteerde interpretatie.

De aangetroffen natuurlijke afzettingen in het plangebied komen overeen met de resultaten van het bureauonderzoek.

21. Evaluatie: Uitgaande van waarnemingen gedaan tijdens het veldwerk, hoe adequaat is de gekozen zoekstrategie geweest (evaluatie vraag 7 t/m 13)? Licht beargumenteerd toe.

De zoekstrategie heeft aangetoond dat geen cultuurlaag en evenmin vondsten in het plangebied te verwachten zijn. Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan gesteld worden dat de kans op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het plangebied als zeer klein kan worden beschouwd. Daarmee is het onderzoek adequaat geweest.

Omdat geen archeologische vindplaats is aangetroffen, zijn de overige vragen niet beantwoord.

4.3 Aanbevelingen

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor het plangebied geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat al bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Bronckhorst), die vervolgens een besluit neemt.

Er is geprobeerd een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden. De aanwezigheid van archeologische sporen of resten in het plangebied kan nooit volledig worden uitgesloten. Synthegra wil de opdrachtgever er daarom op wijzen dat, mochten tijdens de geplande werkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen, conform artikel 53 van de Monumentenwet uit 1988 (herzien in 2007) een meldingsplicht geldt bij de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap of bij de hem vertegenwoordigende bevoegde overheid, de gemeente Bronckhorst.

Literatuur en kaarten

Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989: *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland, de hogere niveaus*. Staring Centrum, Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land*. Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2005: *Landschappelijk Nederland*. Van Gorcum, Assen.

Berkel, G. van, en K. Samplonius, 2006: *Nederlandse plaatsnamen. Herkomst en Historie*. Prisma, Utrecht.

Huisink, M., 2000: *Changing river styles in response to Weichselian climate changes in the Vecht valley, eastern Netherlands*. *Sedimentary Geology* 133 115-134

Mulder, E.F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989: *NEN 5104 Geotechniek - Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2006: *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (aanvulling op de KNA 3.1)*. SIKB, Gouda.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, 2014: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.3*. SIKB, Gouda.

Stiboka (Stichting voor Bodemkartering), 1975: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, toelichting bij de kaartbladen 40 West en 40 Oost Arnhem*, Wageningen.

Willemse, N.W. en M.H.J.M. Kocken, 2012: *Archeologie met beleid. Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek*. Raap rapport 2501.

Kaarten

Stiboka (Stichting voor Bodemkartering), 1985: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 40 Oost Arnhem*, Wageningen.

Stiboka (Stichting voor Bodemkartering) en RGD (Rijks Geologische Dienst), 1985: *Geomorfologische kaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 40 Arnhem*, Wageningen/Haarlem.

TNO Bouw en Ondergrond, 2008: *Geologische overzichtskaart van Nederland 1:600.000* (www.dinoloket.nl)

Topografische Dienst, 1998: *Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000*. Emmen.

Internet (geraadpleegd december 2014)

www.archis2.archis.nl

www.ahn.nl

www.bodemloket.nl

www.dinoloket.nl

www.watwaswaar.nl

<http://bagviewer.geodan.nl/index.html>

<http://www.gelderland.nl/kaartenencijfers>

www.bronckhorst.nl

Bijlagen:

**Bijlage 1: Overzicht van relevante geologische en archeologische
 tijdvakken**

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	Pleistocene	Holoceen		1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		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				Eem Formatie
										Formatie van Drente
				Saalien (ijstijd)		6				Formatie van Urk
		Holsteinien (warme periode)								
		Elsterien (ijstijd)								
Cromerien (warme periode)			Formatie van Sterksel							
Pre-Cromerien										

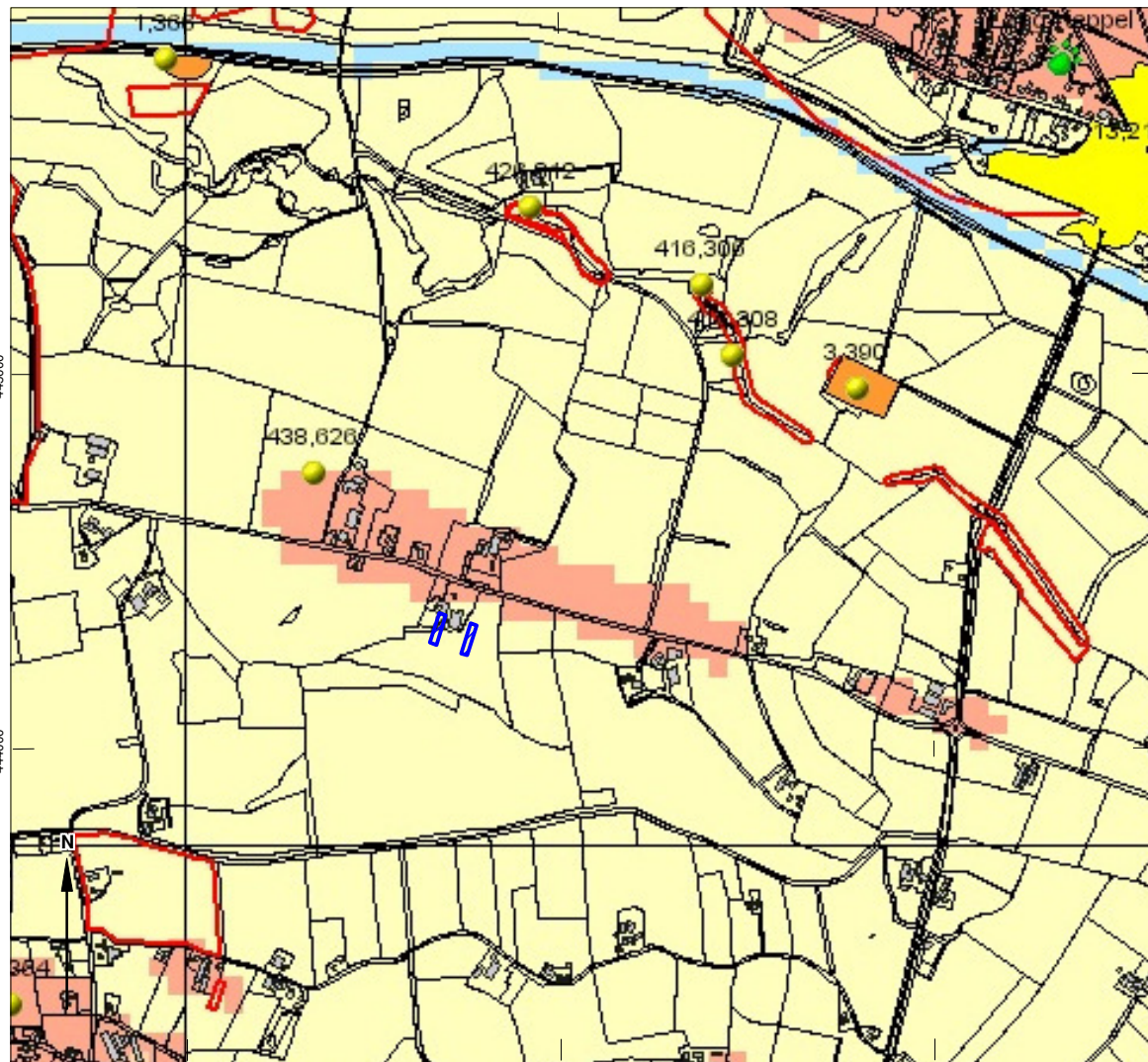
Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd
-1500				Vb1		Middeleeuwen
-450				Va		Romeinse tijd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

445000

444000



WAARNEMINGEN_NUMMER

● WAARNEMINGEN

MONUMENTEN_AMK_NR

- archeologische waarde
- hoge archeologische waarde
- zeer hoge archeologische waarde
- zeer hoge arch waarde, beschermd

PLAATSNAMEN_DEFAULT

■ PLAATSNAMEN

HUIZEN_KLEUR

■ HUIZEN

ONDERZOEKSMELDINGEN_rood

■ ONDERZOEKSMELDINGEN

TOP10 ((c)TDN)_DEFAULT

■ TOP10 ((c)TDN)

IKAW_DEFAULT

- zeer lage trefkans
- lage trefkans
- middelhoge trefkans
- hoge trefkans
- lage trefkans (water)
- middelhoge trefkans (water)
- hoge trefkans (water)
- water
- niet gekarteerd

210000

211000

212000

Bijlage 3: Boorpuntenkaart

**S140110 BO IVOK Eldrikseweg 7
te Laag-Keppel**

boorpuntenkaart

schaal 1:1000
formaat A4

44450

44400

444350

444300

444250

N

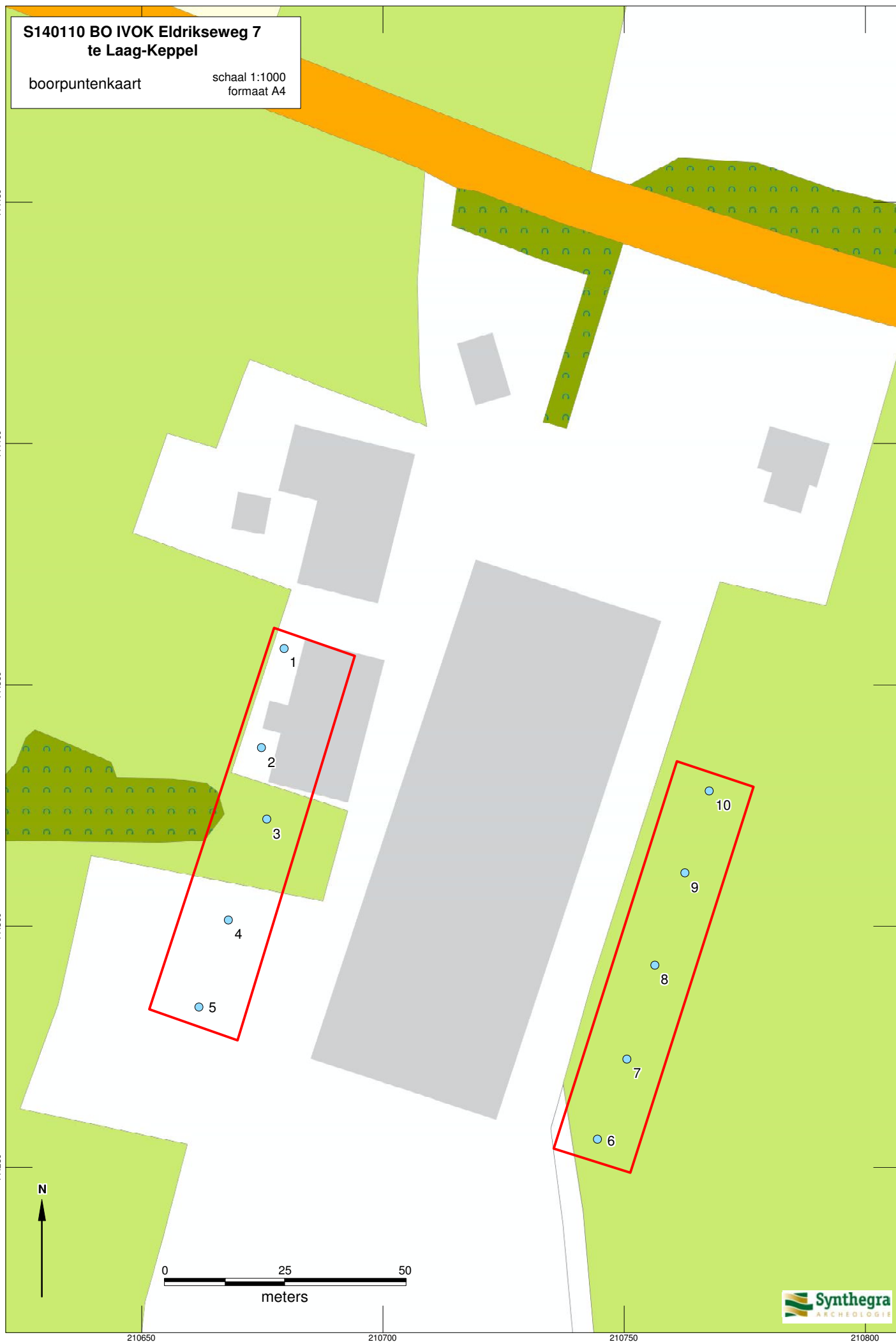
0 25 50
meters

210650

210700

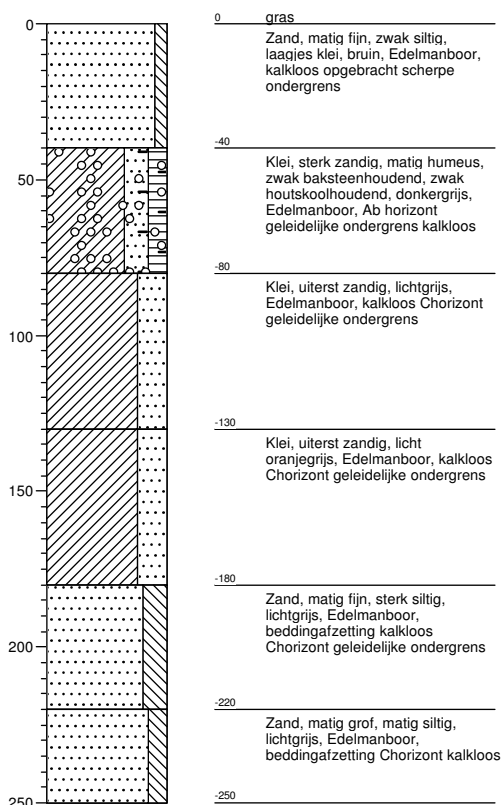
210750

210800

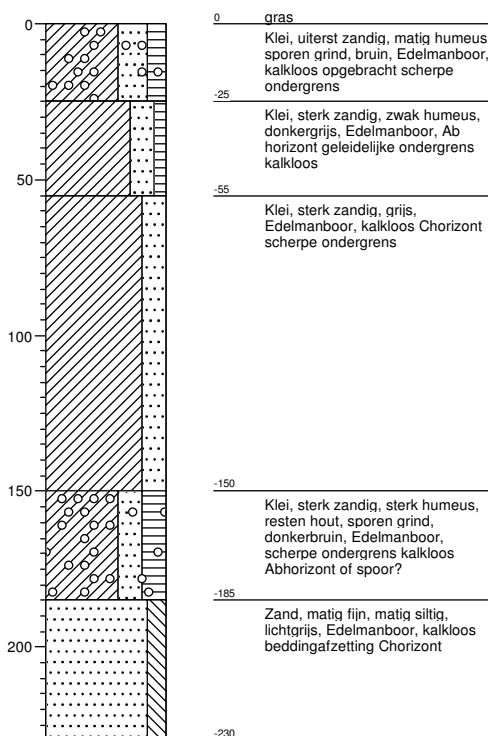


Bijlage 4: Boorprofielen

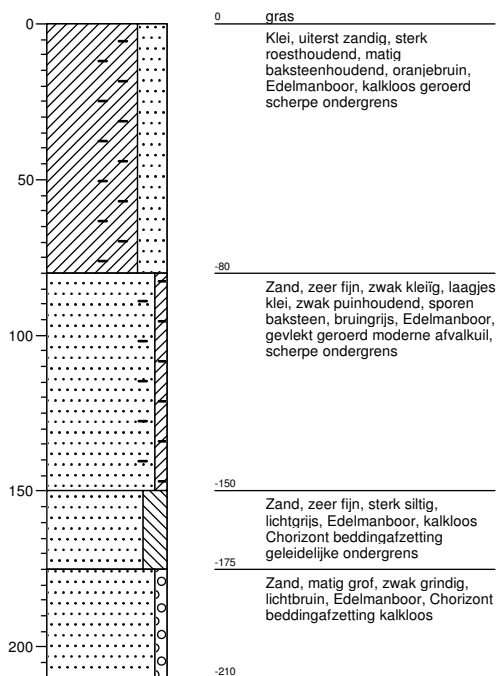
Boring: 1



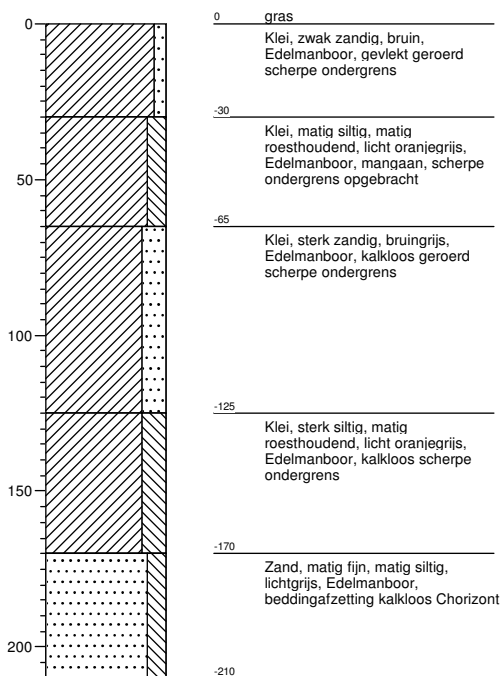
Boring: 2



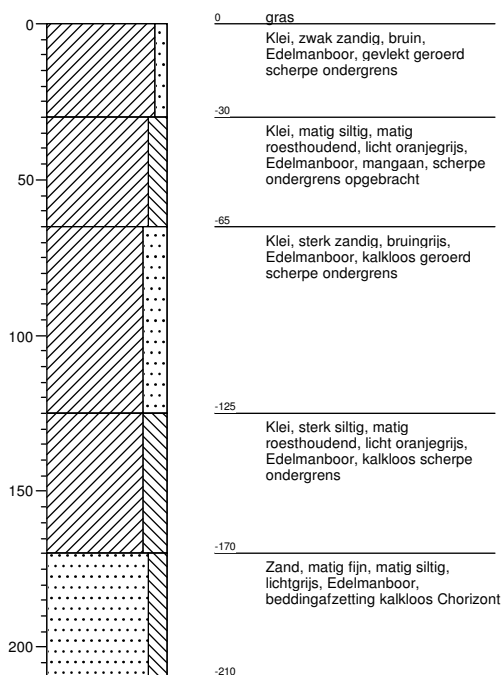
Boring: 3



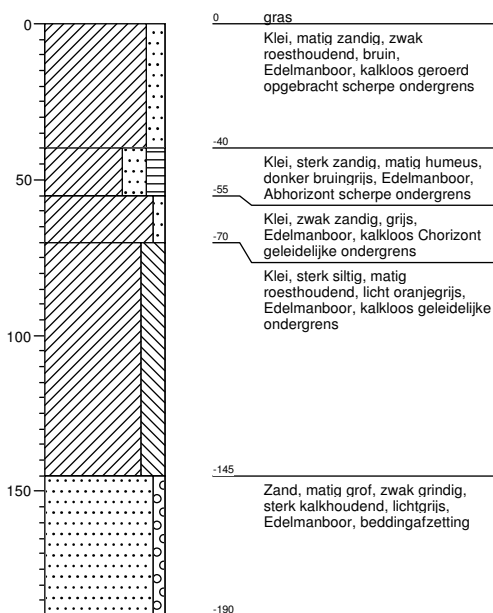
Boring: 4



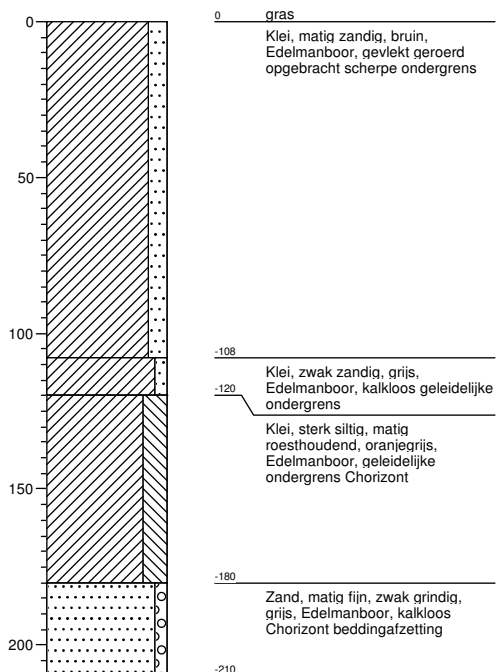
Boring: 5



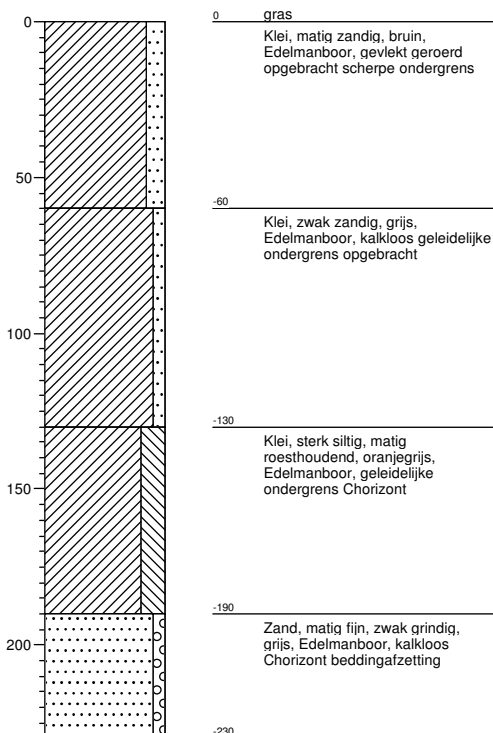
Boring: 6



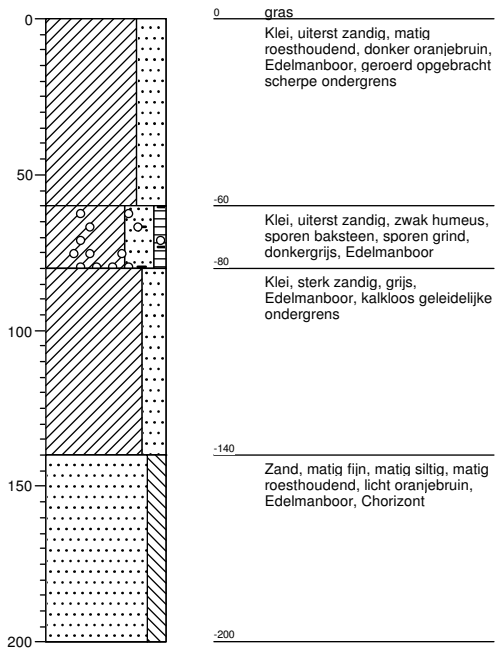
Boring: 7



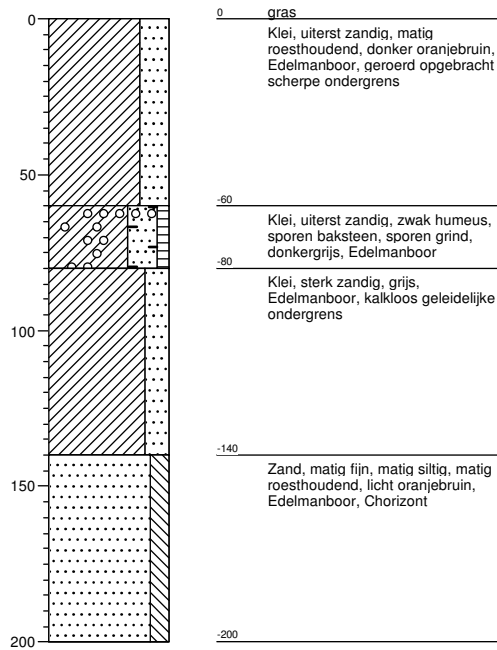
Boring: 8



Boring: 9



Boring: 10



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	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