

**Gemeentewerf te Hoog-Keppel
Gemeente Bronckhorst**

Actualisatie bureau- en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek



Opdrachtgever

De Bunte Vastgoed B.V.
Postbus 8029
6711 AA Ede

Projectleider

Versie 2

Projectnummer

Synthegra Rapport S210066

Autorisatie

Datum

24-11-2021

COLOFON

Opdrachtgever : De Bunte Vastgoed B.V.
Project : Gemeentewerf te Hoog-Keppel
Projectnummer : S210067 (voorheen P0502878)
Titel : Gemeentewerf te Hoog-Keppel. Gemeente Bronckhorst. Actualisatie bureau- en Inventariserend
Veldonderzoek, Karterend booronderzoek
Datum : 24-11-2021
Projectleider :
Auteurs :
Autorisatie :
Druk : Synthegra B.V., Leusden
Afbeeldingen : Synthegra B.V., tenzij anders vermeld
ISSN : 1874-9771

Synthegra B.V. is gecertificeerd voor de BRL 4000 protocollen 4001 t/m 4004 (landbodems)

Synthegra B.V.

Olmenlaan 6a
NL-3833 AV Leusden
T: +31 (0)88 81 81 981
E: www.synthegra.nl

© Synthegra B.V., 2021

INHOUD

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	4
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Onderzoekdoel en vraagstellingen	7
1.3 Ligging en huidige situatie plangebied	8
1.4 Toekomstige situatie plangebied	8
2 BUREAUONDERZOEK	10
2.1 Methode	10
2.2 Landschapsgenese	10
2.3 Historische ontwikkeling	15
2.4 Archeologische waarden in en rondom het plangebied	19
2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting	23
2.6 Advies	23
3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	24
3.1 Methode	24
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	25
3.3 Archeologische indicatoren	25
3.4 Archeologische interpretatie	25
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	26
4.1 Inleiding	26
4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen	26
4.3 Aanbevelingen	27
BRONNEN	29

Bijlagen:

Bijlage 1: Overzicht van de relevante geologische en archeologische tijdvakken

Bijlage 2: Boorprofielen

Afbeelding voorblad: impressie van de planlocatie Gemeentewerf (bron: Synthegra B.V.)

Administratieve gegevens

Toponiem	Gemeentewerf te Hoog-Keppel
Plaats	Gemeentewerf te Hoog-Keppel
Gemeente	Bronckhorst
Provincie	Gelderland
Projectnummer	S210066 (voorheen P0502878)
Bevoegde overheid	Gemeente Bronckhorst
Opdrachtgever	De Bunte Vastgoed B.V.
Uitvoerende instantie	Synthegra B.V.
Datum uitvoering veldwerk	11-03-2008
Uitvoerders veldwerk	
Onderzoeksmelding (ARCHIS)	5120028100
Datum onderzoeksmelding	30-09-2021
Kaartblad	40F
Periode	Laat Paleolithicum tot Nieuwe Tijden
Oppervlakte	Circa 2900 m ²
Perceelnummer(s)	Kadastrale gemeente KPL02, sectie C, perceelnummer(s): 1831
Grondgebruik	Groen gebied
Geologie	Formatie van Boxmeer , laagpakket van Wierden
Geomorfologie	Stuifzand
Bodem	Bruine enkeerdgronden
Depot	Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het Provinciaal Depot van Gelderland te Nijmegen

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende coördinaten:

Noord:	x 211076	y 466666
Oost:	x 211160	y 446640
Zuid:	x 211141	y 446612
West:	x 211051	y 446645
Centrum:	x 211101	y 446643

Samenvatting

Inleiding

Synthegra B.V. heeft in opdracht van De Bunte Vastgoed B.V. een actualisatie van het archeologisch bureauonderzoek¹ in combinatie met een karterend booronderzoek² uitgevoerd op een terrein aan de Gemeentewerf te Hoog-Keppel (afbeelding 1). Het onderzoek wordt begrensd door andere percelen in omgeving van het plangebied. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen realisatie van een woonerf.

De oppervlakte van de toekomstige bodemverstoring bedraagt ca. 3000 m² met een diepte van 2 meter beneden maaiveld. De bodem zal waarschijnlijk tot ver in het archeologische niveau worden verstoord. Eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen daarbij verloren gaan.

Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek

Op basis van bovenstaand bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. De essentie hiervan is weergegeven in tabel 1.

Als woon- en verblijfplaats kozen de prehistorische bewoners vaak voor hoger liggende terreingedeelten in het landschap die vanwege een grote biodiversiteit veel bruikbare materialen en voedsel leverden, bij voorkeur in de buurt van water. Gewoond werd vaak op de flank, de overgang van nat naar droog. Het plangebied ligt op een hoger liggend terrein, een dekzandrug of een rivierduin langs de riviervlakte van de Oude IJssel. Daarom is de verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum hoog. Ook voor de latere landbouwende samenlevingen bleef het een geschikte woonplaats. De verwachting voor nederzettingen uit het Neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen is daarom hoog.

De conservering van de resten uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen is goed, omdat ze worden afgedekt door een plaggendek. De grondsporen kunnen onder het plaggendek in de oorspronkelijke bodem worden aangetroffen. Vondstmateriaal, zoals fragmenten vuursteen uit de steentijd en fragmenten aardewerk uit de metaaltijden tot en met de Vroege Middeleeuwen, kunnen als gevolg van vroegere landbewerking in de onderste helft van het plaggendek aangetroffen worden.

Gezien de ligging van het plangebied in de historische kern van Hoog-Keppel en de mogelijke aanwezigheid van bebouwing in het zuidelijke deel van het plangebied, is de verwachting voor archeologische resten uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd hoog. Binnen 200 meter ten opzichte van het plangebied werden op verschillende locaties meerdere fragmenten aardewerk uit de IJzertijd, Vroege Middeleeuwen en late middeleeuwen aangetroffen. Op het minuutplan uit begin 19e eeuw staat bovendien een begraafplaats aangegeven die waarschijnlijk binnen het plangebied ligt. Deze is echter niet meer aanwezig op jongere kaarten.

¹ BO, protocol 4002

² IVO, protocol 4003

Veldonderzoek

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek een karterend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 20 boringen per hectare uitgevoerd. Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de C-horizont. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104 en bodemkundig geïnterpreteerd.

Archeologische interpretatie veldonderzoek

De natuurlijke podzolgrond is in het plangebied niet intact aangetroffen. Alleen in boring 3 is een restant van de B-horizont aangetroffen. Bovendien is het verwachte plaggendeek afwezig. In het verleden is waarschijnlijk, voorafgaand aan het verharding, de bodem tot op de C-horizont afgegraven. Ook heeft vermenging van de bodemlagen plaatsgevonden. Dit betekent dat vuursteenvindplaatsen, die voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen bestaan, niet meer in situ liggen. De hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen kan daarom naar laag worden bijgesteld.

Nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd bestaan niet alleen uit fragmenten aardewerk, maar ook uit diepere sporen zoals paalgaten en afvalkuilen. Deze sporen kunnen tot in de C-horizont reiken en zijn mogelijk nog intact. Tijdens het booronderzoek zijn echter geen archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid een vindplaats. Daarom kan de verwachting om archeologische waarden uit de perioden Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd aan te treffen voor het plangebied naar laag worden bijgesteld.

Aanbeveling

Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor de voorgenomen herinrichting/ontwikkeling van het plangebied zoals omschreven in de vergunningsaanvraag geen nader archeologisch onderzoek geadviseerd. De natuurlijke opbouw van de bodem is verstoord en er zijn tijdens het archeologisch onderzoek geen aanwijzingen gevonden dat er archeologische vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn.

Bovenstaande vormt een selectieadvies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat in deze fase van het vergunningsverleningstraject reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek dienen vooraleerst te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Bronckhorst). Deze neemt een definitief selectiebesluit aangaande de vrijgave van het plangebied voor verdere ontwikkeling zoals omschreven in de vergunningsaanvraag.

Er is getracht 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 indien tijdens de werkzaamheden een (mogelijke) archeologische vondst wordt gedaan, dan geldt de wettelijke meldingsplicht zoals omschreven in artikel 5.10 van de Erfgoedwet bij de minister. Uit praktisch oogpunt kan een dergelijke toevalsvondst bij de gemeente worden gemeld.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

Synthegra B.V. heeft in opdracht van De Bunte Vastgoed B.V. een actualisatie uitgevoerd van het archeologisch bureauonderzoek³ in combinatie met een karterend booronderzoek⁴ uitgevoerd op een terrein aan de Gemeentewerf te Hoog-Keppel (afbeelding 1). Het onderzoek wordt begrensd door andere percelen in omgeving van het plangebied. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen realisatie van een woonerf.

De oppervlakte van de toekomstige bodemverstoring bedraagt ca. 3000 m² met een diepte van 2 meter beneden maaiveld. De bodem zal waarschijnlijk tot ver in het archeologische niveau worden verstoord. Eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen daarbij verloren gaan.

Door de voorgenomen graafwerkzaamheden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Daarom is op basis van het bestemmingsplan, met daarin verwoord het gemeentelijk beleid, in het kader van een omgevingsvergunning voorafgaand aan de graafwerkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Het plangebied ligt in het bestemmingsplan Stedelijk gebied Bronckhorst dat is vastgesteld door de gemeente Bronckhorst op de datum 31-03-2016⁵. Voor het plangebied geldt een dubbelbestemming Waarde Archeologie 1. Voor terreinen met een Waarde Archeologie 1 geldt, dat een rapport dient te worden overlegd waaruit blijkt dat de archeologische waarde van het terrein in voldoende mate is vastgesteld bij plangebieden groter dan 250 m² en verstoringen die dieper reiken dan 40 centimeter beneden maaiveld. De bevoegde overheid, de gemeente Bronckhorst, heeft geen specifiek archeologisch beleid vastgesteld en beschikt over een Archeologische Verwachtings- of Beleidsadvieskaart.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de vigerende Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie⁶ en de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek.⁷

De bevoegde overheid, gemeente Bronckhorst, zal de resultaten van het onderzoek toetsen en een selectiebesluit nemen aangaande de vrijgave van het plangebied voor verdere ontwikkeling zoals omschreven in de vergunningsaanvraag.

1.2 Onderzoeksdoel 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.

³ BO, protocol 4002

⁴ IVO, protocol 4003

⁵ www.ruimtelijkeplannen.nl

⁶ SIKB 2018.

⁷ SIKB 2006.

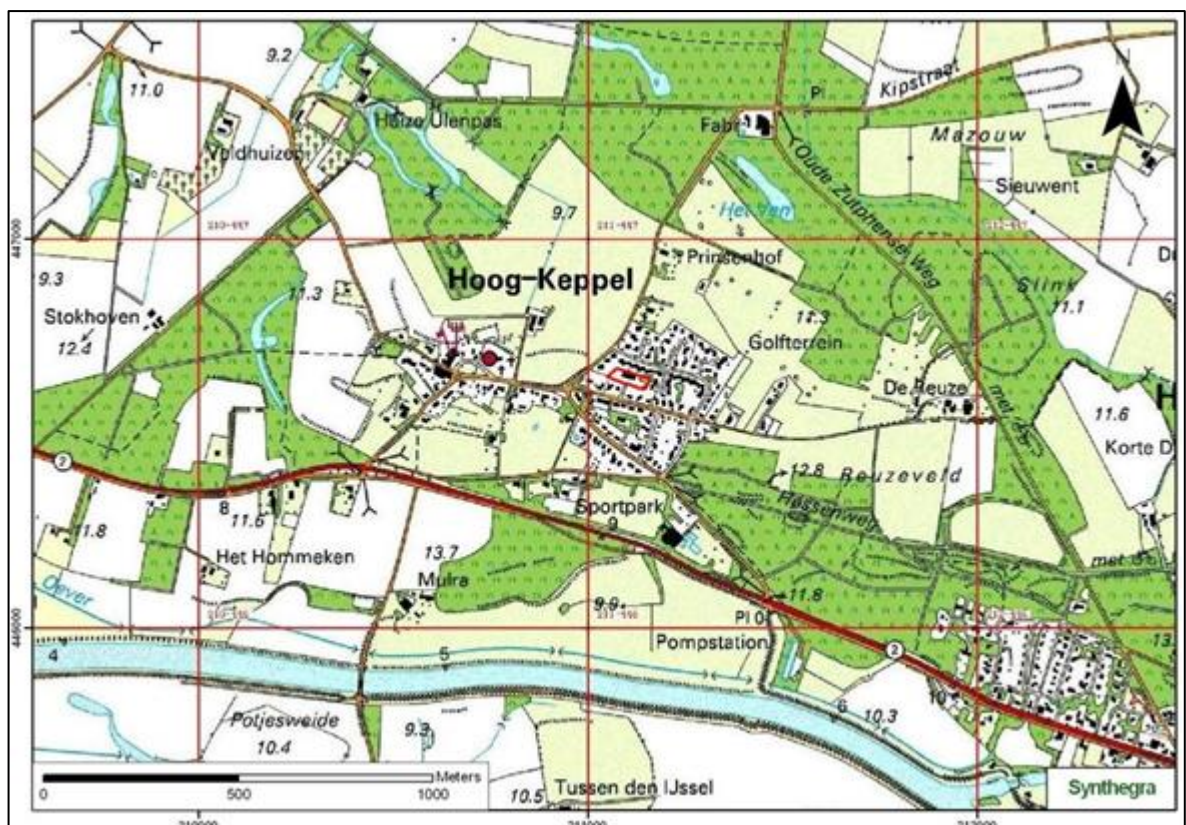
Het doel van het karterend booronderzoek is het vervolgens toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen en de eventuele aanwezigheid van archeologische resten te inventariseren.

De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord:

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?
Indien ja (dan zijn de volgende twee sub vragen van toepassing)?
 - Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische waarden?
 - Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

1.3 Ligging en huidige situatie plangebied

Het plangebied beslaat een oppervlakte van circa 3000 m² en is gelegen aan de Gemeentewerf te Hoog-Keppel (afbeelding 1). Het plangebied is in gebruik als groen gebied en is momenteel onbebouwd. Het plangebied ligt in het midden van een woonerf en is omgeven door andere percelen.

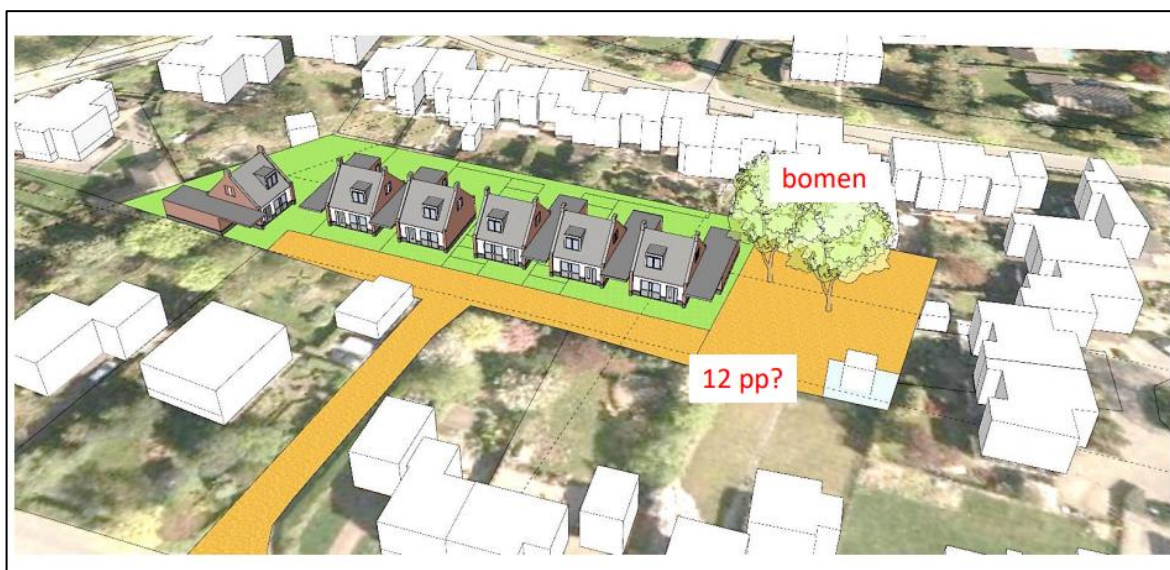


Afbeelding 1: Het plangebied, rood omkaderd, op de Topografische Kaart van Nederland 1:25.000 (Bron: www.Pdok.nl).

1.4 Toekomstige situatie plangebied

De huidige inrichting zal worden gewijzigd. In het plangebied worden minimaal 6 woonhuizen met garage geplaatst en een deel van het plangebied wordt een oprit en parkeerplaats voorzien van een klein groen

gebied. Op afbeelding 2 is een impressie van de toekomstige situatie gevisualiseerd, maar er is nog geen definitief plan bekend.



Afbeelding 2: Toekomstige situatie binnen het plangebied. (Bron: De Bunte Vastgoed B.V.)

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:

- Geomorfologische Kaart 1:50.000 (Afbeelding 3)
- Digitaal hoogtemodel, Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) (Afbeelding 4)
- Bodemkaart 1:50.000 (Afbeelding 5)
- Relevante achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst)

Voor de geologische beschrijving is gebruik gemaakt van de Lithostratigrafische Indeling van de Ondiepe Ondergrond.⁸ Zie voor een overzicht van de geologische en archeologische perioden bijlage 1.

In het Laat-Saalien (circa 130.000 – 115.000 jaar geleden), toen het landijs was afgesmolten, stroomde de Rijn door het dal van de huidige IJssel richting het noorden. Tijdens deze koude periode had de Rijn een vlechtend rivierpatroon. Dit betekent dat er een zeer brede riviervlakte was, die gekenmerkt werd door een grillig systeem van ondiepe geulen die zich voortdurend verplaatsten. Een rivier krijgt een dergelijk patroon als er sprake is van een sterk fluctuerend debiet en een hoge sedimentlast. De rivierafzettingen uit deze periode worden tot de Formatie van Kreftenheye gerekend en bestaan hoofdzakelijk uit grof zand en grind.⁹ Deze rivierafzettingen bevinden zich in het plangebied binnen 2 meter beneden maaiveld (afbeelding 2, code S/Kr).¹⁰

In het Midden-Weichselien, tussen circa 40.000 – 30.000 C14-jaren geleden, verlegde de hoofdstroom van de Rijn zich naar het gebied ten zuiden van het Montferland.¹¹ Tijdens de rest van het Weichselien is in de regio rond het plangebied geen grote rivier meer actief. Het is koud en droog, waarbij weinig vegetatie aanwezig was. Zo kwam zand beschikbaar dat door de wind op grote schaal als dekzand in de vorm van vlaktes, dekzandwelingen en –ruggen werd afgezet. Dit is het zogenaamde Laagpakket van Wierden (Formatie van Boxtel).

⁸ De Mulder *et al.* 2003 en via www.dinoloket.nl: Dinoloket, Standaarden, Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond.

⁹ Berendsen 2004, 176

¹⁰ RGD 1977, blad 40 Oost Arnhem

¹¹ Busschers 2008

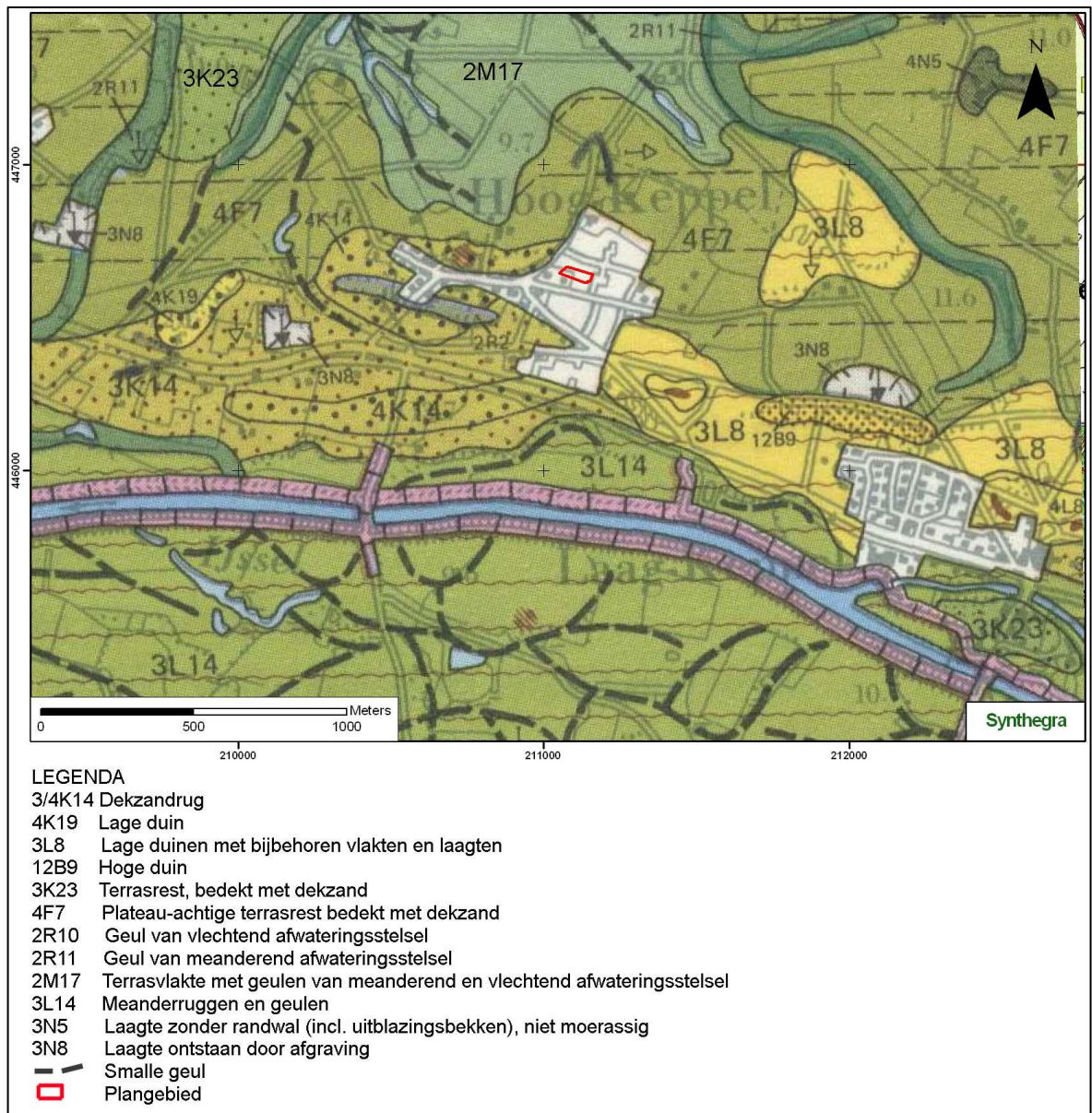
Pas vanaf het Laat-Glaciaal (circa 13.000 – 10.000 jaren geleden) wordt het gebied ten zuiden van het plangebied beïnvloed door de rivier de Oude IJssel. Hier zijn rivierafzettingen gevormd, die ook tot de Formatie van Kreftenheije worden gerekend. Tijdens het zogenaamde Bølling-Allerød-interstadiaal zijn met name komafzettingen gevormd. Deze komleilaag bestaat uit zandige, zeer stugge leem en is in grote delen van het rivierengebied aanwezig (Laag van Wijchen, Formatie van Kreftenheije).

Tijdens het laatste deel van het Weichselien, de Jonge Dryas (circa 11.000 – 10.000 jaren geleden), werd het tijdelijk nog even heel koud en droog en werden de rivieren deels weer vlechtend, zodat een groot deel van de overstromingsvlakte een groot deel van het jaar droog en onbegroeid was. Er kwam zand beschikbaar dat door de wind werd weggeblazen en elders weer, op de hogere plateaus en langs de rivier, werd neergelegd.¹² Ten zuidoosten van het plangebied werden er langgerekte groepen rivierduinen gevormd (afbeelding 3, code 3L8 en 12B9). Deze rivierduinen zijn met name ontstaan op plaatsen waar de vroegere rivierbedding loodrecht op de overheersende zuidwestelijke windrichting lag, zoals de Oude IJssel gelegen ten zuiden van het plangebied. De rivierduinen stammen uit de Jonge Dryas en worden tot het Laagpakket van Delwijnen (onderdeel van de Formatie van Bortel) gerekend.

Geo(morfo)logie en landschap

Volgens de geomorfologische kaart ligt in het plangebied stuifzand aan het oppervlak (afbeelding 2, code S). Het plangebied ligt in een grote zone waar stuifzand de rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheije bedekt (afbeelding 2, code S/Kr). Het lijkt er op dat dit beeld genuanceerd moet worden, want het overige kaartmateriaal geeft aan dat stuifzand slechts plaatselijk voorkomt. Op de geomorfologische kaart staan zowel dekzandruggen (afbeelding 3, code 3/4K14) als duinen (code 3L8, 4K19, 12B9) aangegeven, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen laat-glaciale rivierduinen en holocene stuifduinen. Het lijkt er dan ook op dat met name op de geologische kaart dit gebied sterk vereenvoudigd is weergegeven: we kunnen dan ook met name pleistocene dekzanden en rivierduinen verwachten, met lokaal stuifzandcomplexen. Op grond van het bovenstaande worden in het plangebied pleistoceen dekzand en rivierduinen verwacht, waarbinnen lokaal stuifzandcomplexen kunnen voorkomen.

¹² Van de Meene 1988, 44



Afbeelding 3: Het plangebied, rood omkaderd, op de Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. (Bron: www.Pdok.nl).

Bodem

Volgens de bodemkaart komen in het plangebied bruine enkeerdgronden voor (afbeelding 4).¹³ Deze gronden zijn ontstaan, doordat rond 1500 na Chr. op grote schaal het systeem van potstalbemesting werd toegepast.¹⁴ Plaggen werden met mest van het vee vermengd en op de akkers uitgespreid om de bodem vruchtbaarder te maken. In de loop der tijd is hierdoor een plaggendeek op de oorspronkelijke bodem ontstaan.

Het plaggendeek is afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden 50 tot 120 cm dik.¹⁵ Onder het plaggendeek is vaak de oorspronkelijke bodem aanwezig. In het plangebied komt dekzand en/of rivierduinzand voor, waar

¹³ Stiboka 1985, blad 40 Oost Arnhem

¹⁴ Spek 2004.

¹⁵ Stiboka 1975, 88

podzolgronden of vorstvaaggronden in ontwikkeld kunnen zijn. De bovengrond (Ap-horizont) van podzolgronden vertoont meestal duidelijk sporen van sterke uitloging (sterk gebleekte zandkorrels).¹⁶ Er kan een E-horizont (uitspoelinghorizont) onder de Ap-horizont aanwezig zijn. Hieronder ligt de B-horizont (inspoelinghorizont), die geleidelijk overgaat in de C-horizont. De A- en E-horizont zijn vaak vermengd geraakt met het onderste deel van het plaggendek. Afhankelijk van de diepte van de bodembewerking is de oorspronkelijke B-horizont van de podzolgrond vaak nog onder het plaggendek aanwezig.

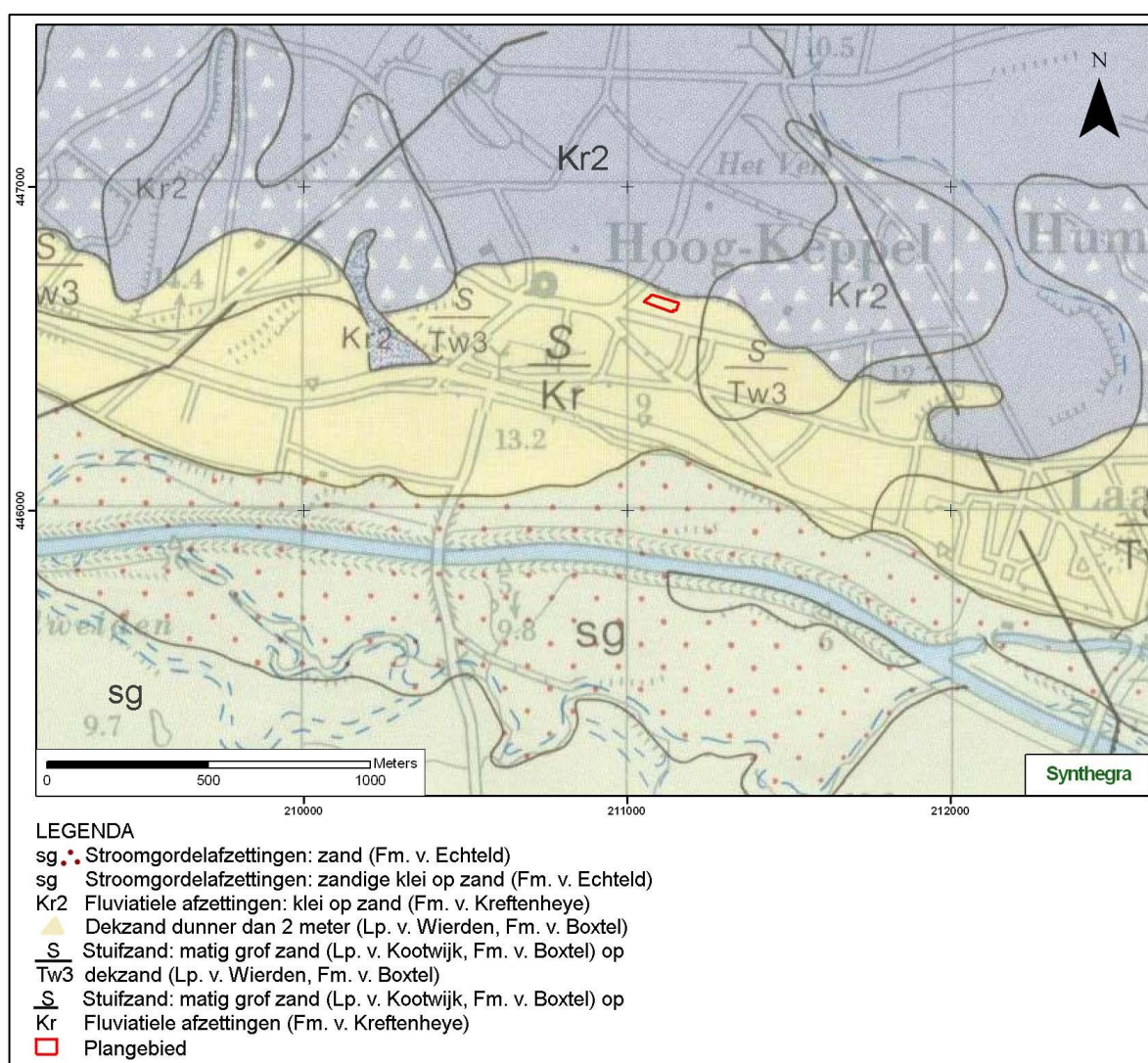
Vorstvaaggronden hebben een weinig donkere (vage) bovengrond (Ap-horizont) met een dikte van 20-30 cm. Er heeft al bodemvorming plaatsgevonden, waarbij een homogeen, min of meer bruin gekleurde laag onder de bovengrond is ontstaan.¹⁷ Deze bruingekleurde laag is de C-horizont, die geleidelijk lichter van kleur wordt.

Mocht de bodem overstoven zijn met stuifzand, dan kunnen boven op de oorspronkelijke bodem duinvaaggronden ontwikkeld zijn. Hier heeft nog weinig bodemvorming plaatsgevonden, omdat het jonge bodems zijn. Ze hebben een donkere (vage) bovengrond, die geleidelijk overgaat in de C-horizont.¹⁸

¹⁶ De Bakker en Schelling 1989, 127

¹⁷ Stiboka 1975, 98

¹⁸ Stiboka 1975, 97

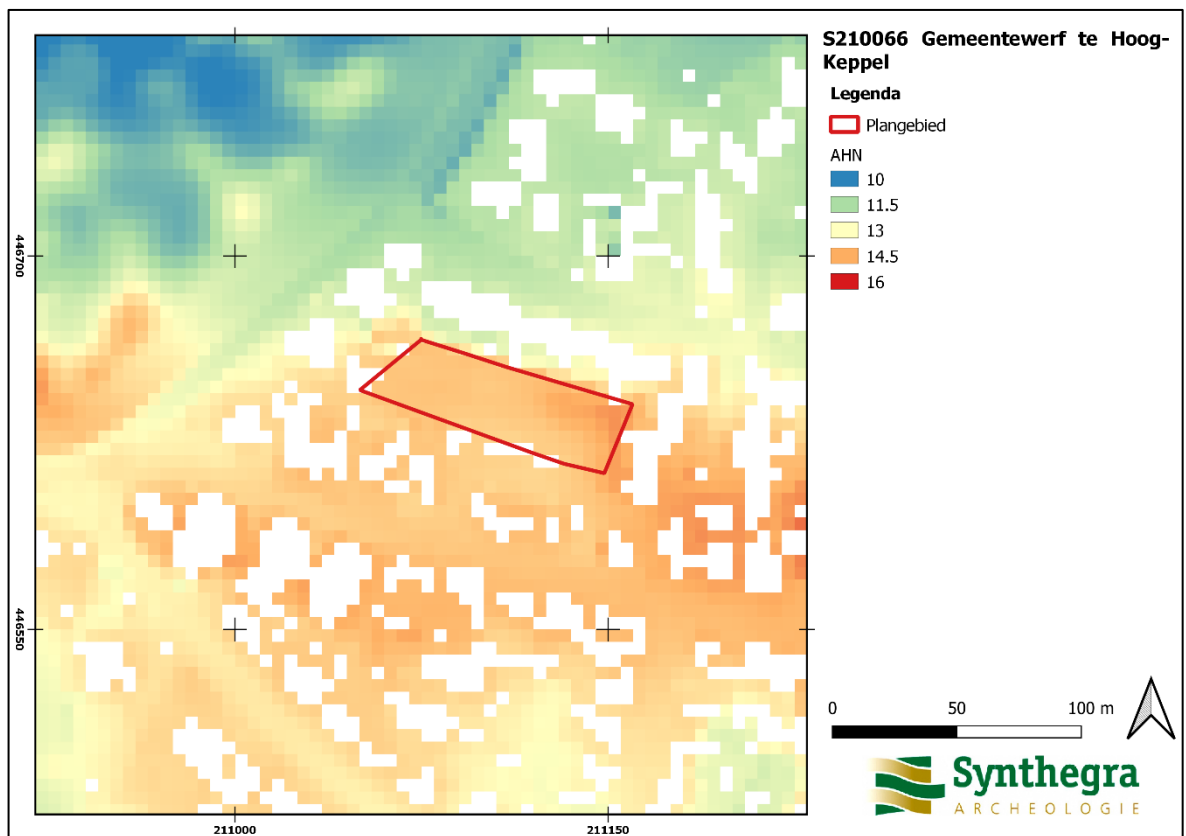


Afbeelding 4: Het plangebied, rood omkaderd, op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000. (Bron: www.Pdok.nl).

AHN

De hoogte van het maaiveld varieert van circa 14 tot 15 m +NAP.¹⁹

¹⁹ Hoogteligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) in m NAP (Normaal Amsterdams Peil) geraadpleegd op www.ahn.nl



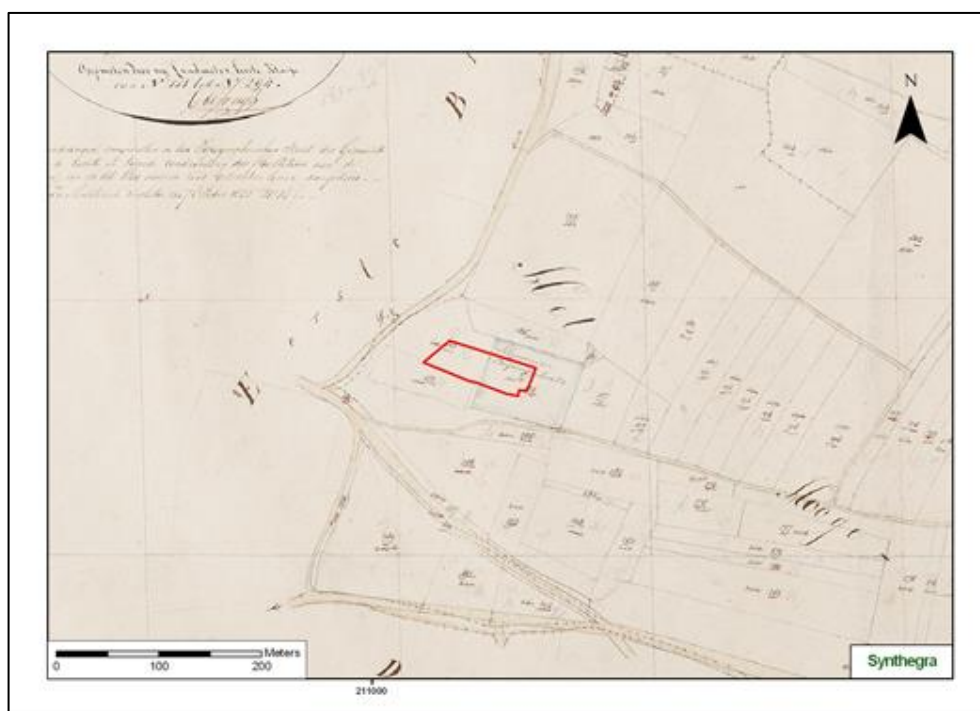
Afbeelding 5: Het plangebied, rood omkaderd, op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN), (Bron: www.ahn.nl).

2.3 Historische ontwikkeling

Voor de historische ontwikkeling is divers kaart- en beeldmateriaal (afbeelding 6 t/m 10) en relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd (zie literatuurlijst).

De streek waarin Hoog-Keppel ligt, kent een lange bewoningsgeschiedenis. Voorafgaande aan het ontstaan van de nederzettingen, die in de loop van de tijd uitgroeiden tot de nu bekende dorpen, is de streek vermoedelijk in het Laat-Paleolithicum al bewoond geweest. De oudste bewoningssporen in Oost-Gelderland dateren van tussen de 10.000 en 9.000 jaar voor Chr.. In de buurt van Aalten zijn enkele vuurstenen werktuigen uit deze periode opgegraven. Het betrof hier nog jager-verzamelaars. Tussen 4.000 en 3.000 jaar voor Chr. moeten de eerste boeren zich in Gelderland gevestigd hebben.

In de periode voordat Oost-Nederland deel uit gaat maken van het graafschap Gelre of zelfs voordat het onder bestuur komt van de heren van Zutphen, maakte de regio rondom Hoog-Keppel in de Karolingische tijd deel uit van het graafschap Hamaland. De naam Hamaland is ontleend aan de Germaanse volksstam de Hamaven, door de Romeinen uitgesproken als Chamaven. De oudste vermelding van Hummelo (direct ten oosten van Hoog-Keppel) vinden we in een oorkonde uit het jaar 828. De vondst van een vroegmiddeleeuwse nederzetting in het nabijgelegen Drempt (eerste vermelding in jaar 1122) door de archeoloog W.C. Braat, bevestigt de schriftelijke aanwijzingen dat het gebied in de Vroege Middeleeuwen al bewoond was. De nederzetting Keppel, waarmee bedoeld is Oud of Hoog Keppel, wordt voor het eerst genoemd in de 12^e eeuw. De naam Keppel wordt afgeleid van 'Kapf' dat onder meer 'top' betekent.

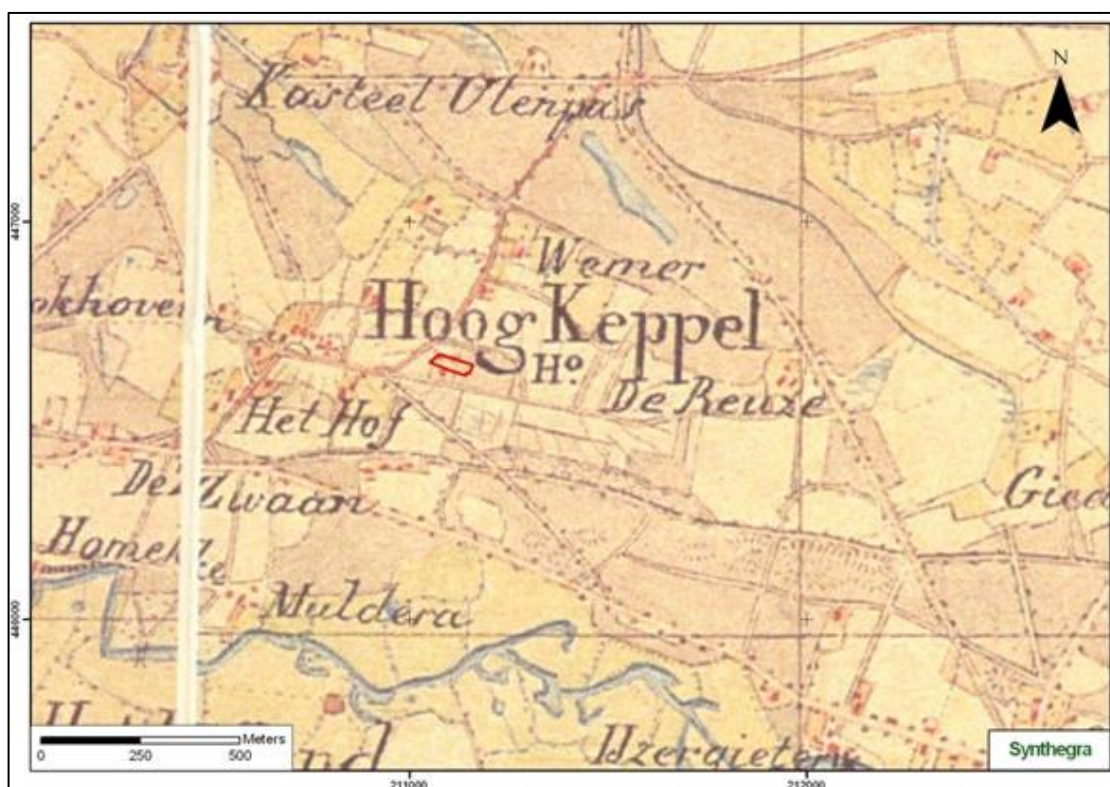


Afbeelding 6: Het plangebied, rood omkaderd, op het kadastrale minuutplan²⁰ uit het begin van de 19^e eeuw. (Bron: de beeldbank van de RCE).

Op het minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw²¹ (afbeelding 6), een iets oudere kaart dan de kaart van 1830-1855, is echter geen bebouwing aanwezig. Wel ligt het oostelijke deel van het plangebied in een begraafplaats. Deze staat echter niet meer op de andere kaarten (1830-1855 en later) aangegeven. Bovendien is op de historische kaarten en op het minuutplan geen kerk, kapel of andere bebouwing in de buurt aanwezig.

²⁰ Kadastrale Minuutplannen zijn ten behoeve van de belastingheffing vervaardigde kaarten. De opnames zijn gestart in 1811, ten tijde van Frans bestuur en gecontinueerd tot 1832 (vanaf 1815 onder Nederlands bewind. Het zijn grondbeschrijvingen van de gemeenten met hierop aangegeven de percelen, perceelnummers en gebouwen.

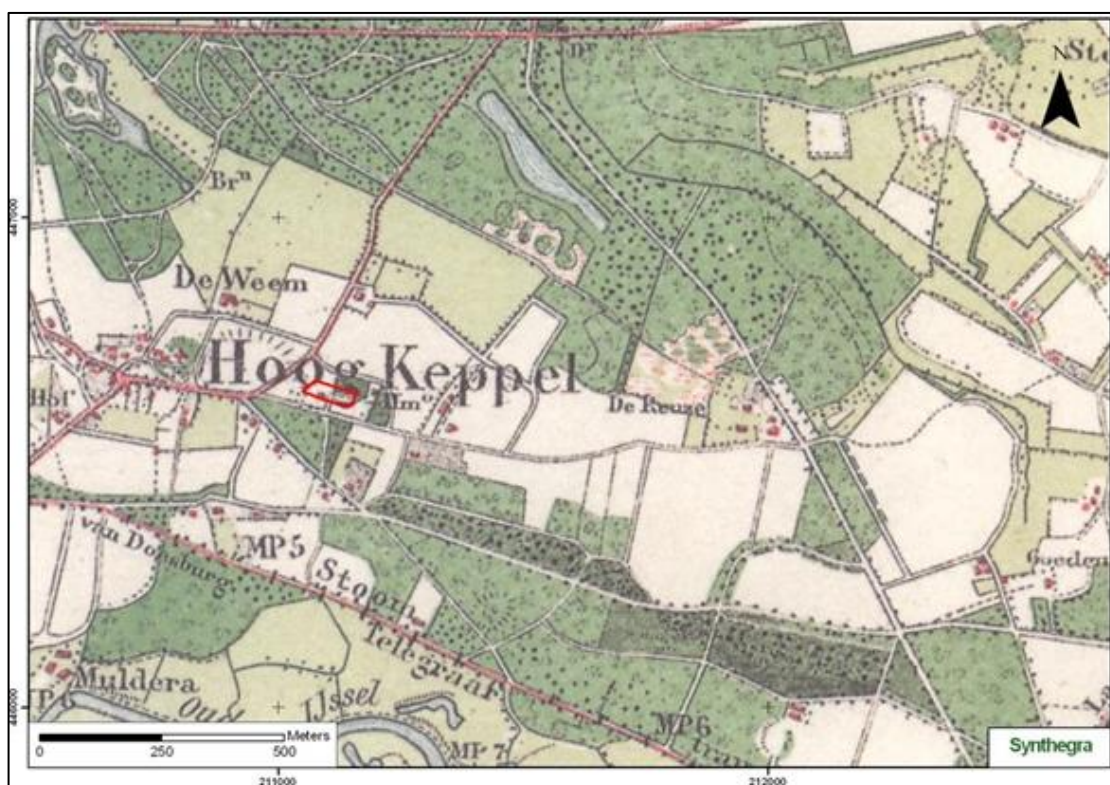
²¹ <http://www.watwaswaar.nl>. Hoog-Keppel, sectie C, blad 2. Minuutplannen zijn de oorspronkelijke kadastrale kaarten die zijn vervaardigd vanaf 1811 en 1812 in navolging van de Fransen o.l.v. Napoleon Bonaparte. Het zijn grondbeschrijvingen (kadasters) van de gemeenten met hierop aangegeven de percelen, perceelnummers en gebouwen.



Afbeelding 7: Het plangebied, rood omkaderd, op de topografische kaart uit circa 1850 (Bron: www.topotijdsreis.nl).

Op de historische kaart uit 1830-1855 (afbeelding 5)²² is te zien dat het plangebied tussen de al bestaande straten Prinsenweg, Brinkenhorst en de A.G. Noijweg ligt. Het is niet uit te sluiten dat het plangebied bebouwd is. Er lijkt een woonhuis aanwezig te zijn dat mogelijk net wel, net niet in het zuidelijke deel van het plangebied ligt. De afzonderlijke bebouwing is namelijk niet altijd duidelijk weergegeven. Afgezien daarvan bestaat het plangebied grotendeels, dan wel geheel uit bouwland of weiland.

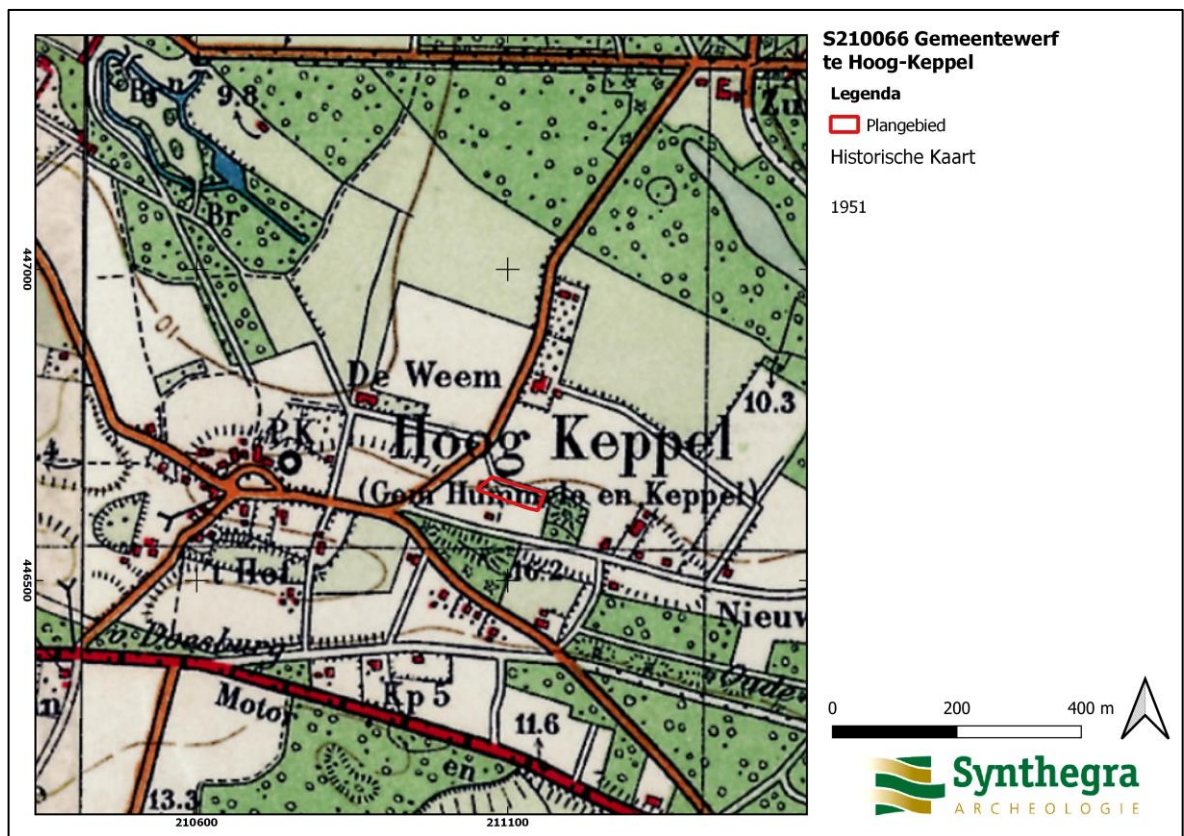
²² Grote Historische Atlas van Nederland; 3 Oost Nederland 1830 –1855, blad 101.



Afbeelding 8: Het plangebied, rood omkaderd, op de topografische kaart uit circa 1908 (Bron: www.topotijdreis.nl).

Ook op de kaart uit 1908 (afbeelding 7)²³ is nu wel duidelijk te zien dat er bebouwing in het zuidelijke deel van het plangebied ligt. In het oostelijke deel van het plangebied, waar op het minuutplan een begraafplaats staat aangegeven, bestaat op deze kaart, net als het westelijk deel, als bouwland.

²³ Grote Historische Topografische Atlas van Gelderland, ca. 1905, blad 472.



Afbeelding 9: Het plangebied, rood omkaderd, op de topografische kaart uit circa 1951 (Bron: www.topotijds.nl).

Bekende bodemverstoring

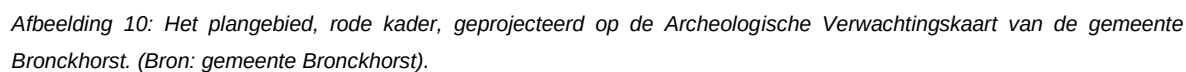
Binnen het plangebied zijn voor zover bekend geen grondroeringen veroorzaakt door saneringen van munitie, bodemverontreinigingen of ondergrondse olietanks, benzinepompijnstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan.²⁴

2.4 Archeologische waarden in en rondom het plangebied

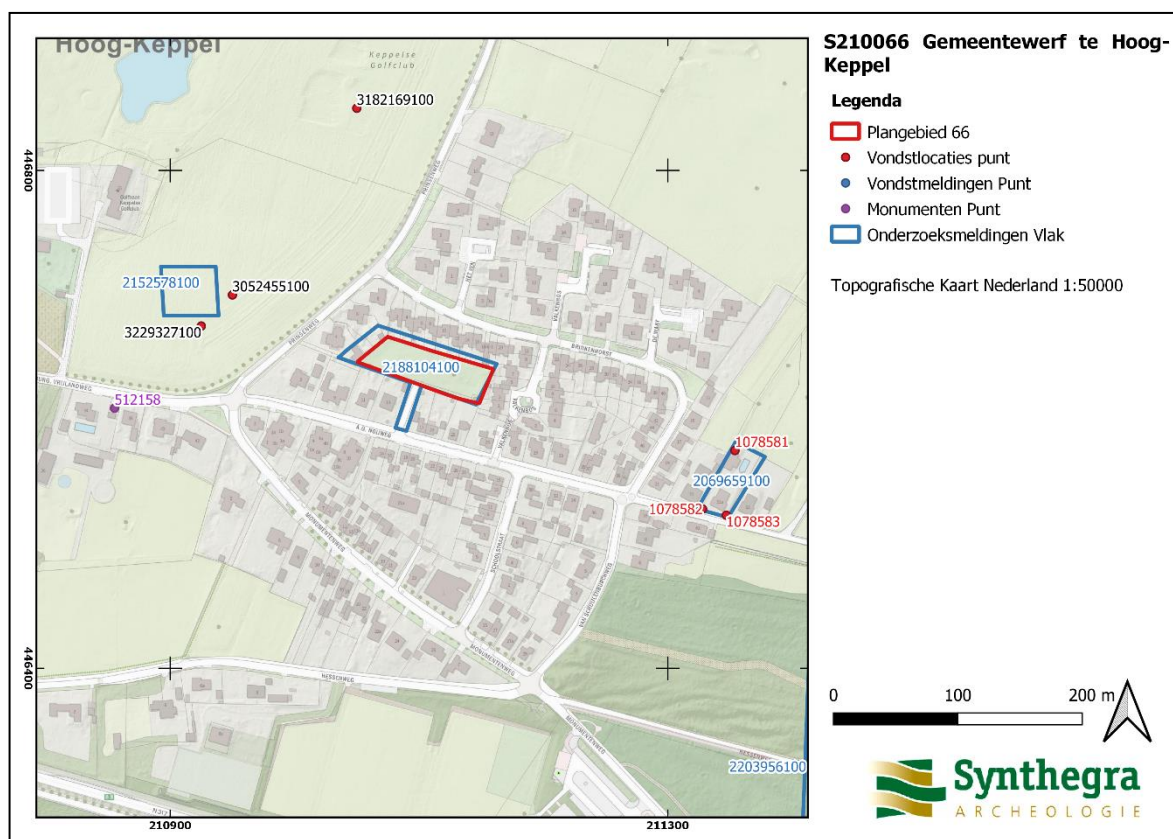
In deze paragraaf wordt gekeken of binnen en rond het plangebied archeologische en/of ondergrondse bouwhistorische waarden bekend zijn. Hiervoor is het Archeologisch Informatie Systeem (ARCHIS III) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd en in aanvulling daarop de archeologische verwachtingskaart/beleidskaart van de gemeente Bronckhorst, Achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst) en gegevens van amateurarcheologen.

Voor het plangebied geldt op basis van de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst voor het plangebied een hoge archeologische waarde (Afbeelding 10). Het gebied is aangegeven als vallend onder een onderzoeksgebied dat nog niet is afgemeld (het onderhavige onderzoek).

²⁴ www.bodemloket.nl, <http://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>



Er zijn in (de nabijheid van) het plangebied, binnen een straal van 200 m, in ARCHIS III gegevens bekend aangaande archeologische monumenten, bovengrondse bouwhistorische waarden, waarnemingen, vondstlocaties, vondstmeldingen en/of zaakidentificaties.



Afbeelding 11: Overzicht van de monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen binnen een straal van 200 m van het plangebied (Bron:Archis3).

Gebouwd Monument	Afstand	Waarde	Complextype/ Omschrijving	Datering
512158	200m	TRANSFORMATORHUISJE	In de veelal rechthoekige trafogebouwtjes werd door een transformator de door een electriciteitscentrale opgewekte stroom (hoogspanning) via tussenstations teruggebracht naar laagspanning	1930-1939

Vondstmeldingen	Afstand	Materiaal	Type	Datering
3229327100	150 m	Keramiek	Paffrath, hutteleem, aardewerk, handgevormd	Laat Bronstijd/ Laat Middeleeuwen A
3229327100	150 m	Vuursteen	afval	Mesolithicum
3052455100	150m	Keramiek	Steengoed, Proto-steengoed, Pingsdorf geelwitbakkend, Paffrath, kogelpot	Middeleeuwen
3052455100	150m	vuursteen	afslag	Paleolithicum
3182169100	200m	Keramiek	Paffrath, kogelpot,, Pingsdorf	Middeleeuwen

			geelwitbakkend, steengoed	
3182169100	200m	vuursteen	afslag	Paleolithicum

Vondstlocatie	Afstand	Materiaal	Type	Datering
1078581	200m	Keramiek	hutteleem	Neolithicum
1078582	200m	Keramiek	Kogelpot, aardewerk, ondetermineerbaar	Vroege Middeleeuwen
1078583	200m	Keramiek	Kogelpot, aardewerk, ondetermineerbaar	Vroege Middeleeuwen C, Ijzertijd

Zaakidentificatie	Afstand	Soort onderzoek	Bevindingen	Aanbeveling
2188104100	0 m	Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek door Sythegra in 2008	Originele versie van onderhavig onderzoek	Geen vervolgonderzoek
2152578100	150 m	Bureau- en verkennend booronderzoek ²⁵	In het algemeen kan gesteld worden dat het oppervlak met een hoge archeologische verwachting op grond van de veldbevindingen veel kleiner is dan weergegeven op de beschikbare archeologische verwachtingskaarten	Vervolgonderzoek (kartering) in de delen met hoge verwachting.
2069659100	200 m	Bureau- en verkennend booronderzoek ²⁶	De vondsten bestaan uit enige fragmentjes aardewerk die gedateerd zijn in de Late IJzertijd tot Vroege Middeleeuwen, er zijn tevens een houtskoolspikkel en een brokje verbrand leem aangetroffen. Deze zijn aangetroffen op een diepte tussen de 20 en 150cm - Mv	Vervolgonderzoek aanbevolen

²⁵ Heunks 2005

²⁶ Emaus 2004

2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van bovenstaand bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld. De essentie hiervan is weergegeven in tabel 1.

Als woon- en verblijfplaats kozen de prehistorische bewoners vaak voor hoger liggende terreingedeelten in het landschap die vanwege een grote biodiversiteit veel bruikbare materialen en voedsel leverden, bij voorkeur in de buurt van water. Gewoond werd vaak op de flank, de overgang van nat naar droog. Het plangebied ligt op een hoger liggend terrein, een dekzandrug of een rivierduin langs de riviervlakte van de Oude IJssel. Daarom is de verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum hoog. Ook voor de latere landbouwende samenlevingen bleef het een geschikte woonplaats. De verwachting voor nederzettingen uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen is daarom hoog.

De conservering van de resten uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen is goed, omdat ze worden afgedekt door een plaggendeek. De grondsporen kunnen onder het plaggendeek in de oorspronkelijke bodem worden aangetroffen. Vondstmateriaal, zoals fragmenten vuursteen uit de Steentijd en fragmenten aardewerk uit de metaaltijden tot en met de Vroege Middeleeuwen, kunnen als gevolg van vroegere landbewerking in de onderste helft van het plaggendeek aangetroffen worden.

Gezien de ligging van het plangebied in de historische kern van Hoog-Keppel en de mogelijke aanwezigheid van bebouwing in het zuidelijke deel van het plangebied, is de verwachting voor archeologische resten uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe Tijd hoog. Binnen 200 meter ten opzichte van het plangebied werden op verschillende locaties meerdere fragmenten aardewerk uit de IJzertijd, Vroege Middeleeuwen en Late Middeleeuwen aangetroffen. Op het minuutplan uit begin 19^e eeuw staat bovendien een begraafplaats aangegeven die waarschijnlijk binnen het plangebied ligt. Deze is echter niet meer aanwezig op jongere kaarten.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Mesolithicum	hoog	Bewoningssporen: tijdelijke kampementen Mobilia: vuursteen artefacten, haardkuilen	vanaf maaiveld tot 60-100 cm - Mv
Neolithicum - Vroege Middeleeuwen	hoog	Bewoningssporen: (semi permanente) nederzettingen, sporen van agrarisch/industriële landgebruik, percelering: cultuurlaag, Mobilia: fragmenten keramiek, glas, metaal, natuursteen, bouwmaterialen	vanaf maaiveld tot 60-100 cm - Mv
Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd	hoog		vanaf maaiveld

Tabel 1: Gespecificeerde archeologische verwachting.

2.6 Advies

Om de archeologische verwachting te toetsen wordt aanbevolen een karterend booronderzoek uit te voeren.

3 Inventariserend Veldonderzoek

3.1 Methode

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek²⁷ een karterend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 20 boringen per hectare uitgevoerd.

Aangezien het plangebied circa 3000 m² groot is, zijn verspreid over het plangebied (afbeelding 12) in totaal 6 boringen gezet. Voor zover de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) Vanwege het geringe oppervlak en de terreinomstandigheden (bebouwing, verhardingen, begroeiing etc.) zijn de boringen zo gelijkmatig 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. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104²⁸ en bodemkundig²⁹ geïnterpreteerd.



Afbeelding 12: Boorpuntenkaart geprojecteerd op de huidige topografische ondergrond.

²⁷ SIKB 2006.

²⁸ Nederlands Normalisatie-instituut 1989.

²⁹ De Bakker en Schelling 1989.

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De laagopeenvolging is aan de hand van de boorprofielen bepaald³⁰ In het plangebied zijn in totaal 6 boringen gezet tot een diepte van maximaal 1,20 m beneden maaiveld. De boorbeschrijvingen en –profielen zijn bijgevoegd in bijlage 2.

Onder de asfalt en klinkerverharding bevindt zich tot een diepte van 20 tot 40 cm beneden maaiveld een laag opgebracht zand, die deels grof grind en/of baksteen bevatten. In boring 4, 5 en 6 is onder het opgebrachte zand direct de C-horizont aangetroffen. De C-horizont bestaat uit matig fijn roest houdend zand en is waarschijnlijk dekzand, al kan stuifzand niet worden uitgesloten. In boring 1 en 2 ligt tussen de C-horizont en de opgebrachte toplaag een laag bruinoranje zand, hier is de bodem verstoord en vermengd geraakt met de C-horizont. In boring 3 is tussen de opgebrachte laag en de C-horizont een onverstoorde bruine zandlaag met een dikte van 15 cm aangetroffen, een restant van de B-horizont van de oorspronkelijke podzolgrond.

3.3 Archeologische indicatoren

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

3.4 Archeologische interpretatie

De natuurlijke podzolgrond is in het plangebied niet intact aangetroffen. Alleen in boring 3 is een restant van de B-horizont aangetroffen. Bovendien is het verwachte plaggendeek afwezig. In het verleden is waarschijnlijk , voorafgaand aan het verharden, de bodem tot op de C-horizont afgegraven. Ook heeft vermenging van de bodemlagen plaatsgevonden. Dit betekent dat vuursteenvindplaatsen, die voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen bestaan, niet meer in situ liggen. De hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen kan daarom naar laag worden bijgesteld.

Nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd bestaan niet alleen uit fragmenten aardewerk, maar ook uit diepere sporen zoals paalgaten en afvalkuilen. Deze sporen kunnen tot in de C-horizont reiken en zijn mogelijk nog intact. Tijdens het booronderzoek zijn echter geen archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid een vindplaats. Daarom kan de verwachting om archeologische waarden uit de perioden Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd aan te treffen voor het plangebied naar laag worden bijgesteld.

³⁰ bijlage 2

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 hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum en nederzettingen uit het neolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen. Voor de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd gold een lage verwachting. Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van deze verwachting.

4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen

- *Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?*

Met uitzondering van boring 3 is de bodem tot op de C-horizont afgegraven en later weer opgehoogd met een ophogingspakket van 20 tot 40 cm dik. Het oorspronkelijke bodemtype is waarschijnlijk een podzolgrond, waarvan alleen in boring 3 een restant van de B-horizont is aangetroffen. Er is geen plaggendek aangetroffen, zoals verwacht werd op grond van de bodemkaart.

- *Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?*

In geen van de boringen zijn archeologische resten of indicatoren aangetroffen, die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De kans dat er een archeologische vindplaats binnen het plangebied aanwezig is, wordt daarom klein geacht.

Op grond van bovenstaand antwoord zijn de hier onderstaande onderzoeksvragen niet meer van toepassing.

- *Wat is te zeggen over de horizontale en verticale verspreiding van de archeologische waarden?*
- *Wat is de vermoedelijke aard en datering van de archeologische resten?*
- *In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?*

Niet van toepassing

De hoge archeologische verwachting voor zowel vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum als nederzettingssporen uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd is op grond van de verstoorde bodem en het ontbreken van indicatoren naar laag bijgesteld.

4.3 Aanbevelingen

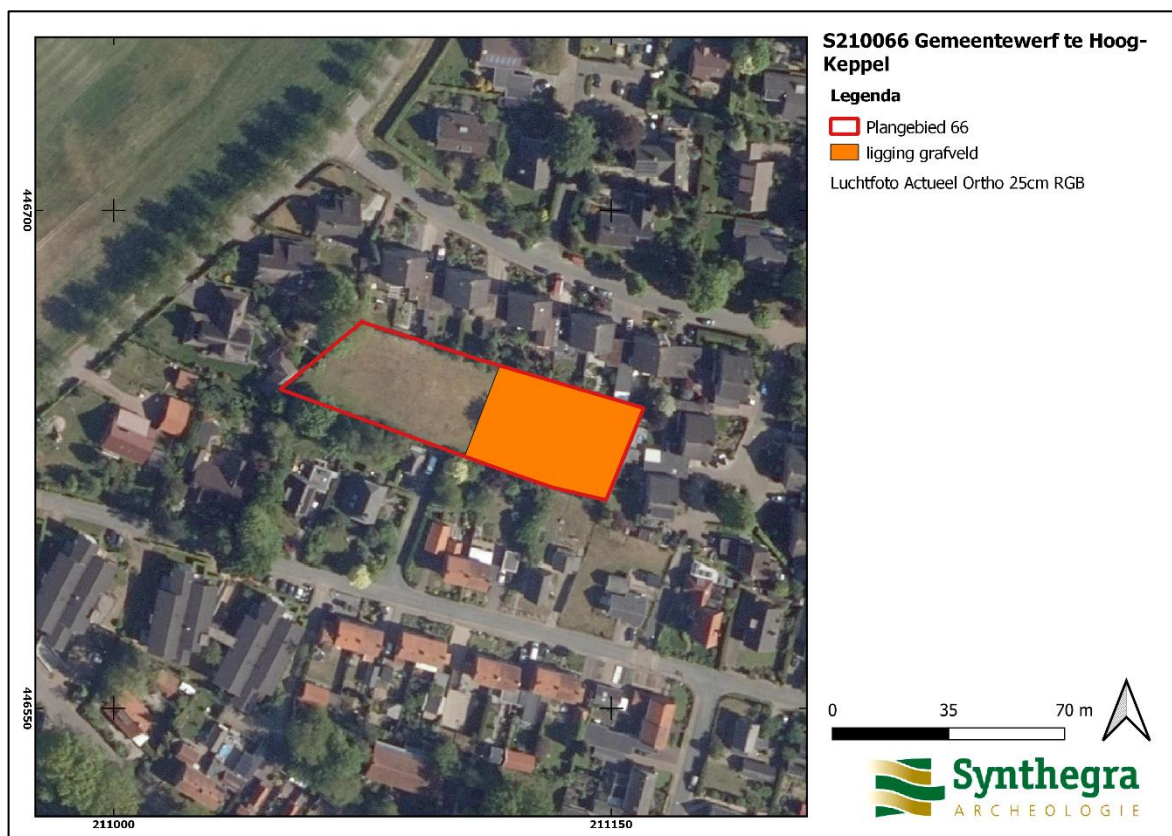
Op grond van de resultaten van het onderzoek wordt voor de voorgenomen herinrichting/ontwikkeling van het plangebied zoals omschreven in de vergunningsaanvraag geen nader archeologisch onderzoek geadviseerd.

Bovenstaande vormt een selectieadvies. Met nadruk willen wij de opdrachtgever erop wijzen dat dit advies nog niet betekent dat in deze fase van het vergunningsverleningstraject reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek dienen vooraleerst te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Bronckhorst). Deze neemt een definitief selectiebesluit aangaande de vrijgave van het plangebied voor verdere ontwikkeling zoals omschreven in de vergunningsaanvraag.

Er is getracht 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 indien tijdens de werkzaamheden een (mogelijke) archeologische vondst wordt gedaan, dan geldt de wettelijke meldingsplicht zoals omschreven in artikel 5.10 van de Erfgoedwet bij de minister. Uit praktisch oogpunt kan een dergelijke toevalsvondst bij de gemeente worden gemeld.

Afwijkende beoordeling Gemeente Bronckhorst

De eerdere versie van het rapport, uit 2008, is destijds door regio-archeoloog Marc Kocken goedgekeurd en het gebied is op basis van het onderzoek vrijgegeven. Men denkt daar nu anders over. Aan de oostkant (zie afbeelding 13 van het plangebied) is een begraafplaats (algemene begraafplaats) aanwezig geweest. Op kaarten uit begin negentiende eeuw is dit terug te vinden. De begraafplaats zal een keer geruimd zijn, vermoedelijk al in de negentiende eeuw. De vraag is hoe goed dat is gebeurd. Vaak blijven kleine botjes achter bij het ruimen. Mogelijk heeft het ruimen alleen in de bovenste meter of 1,5 meter plaatsgevonden, waardoor daaronder nog begravingen aanwezig kunnen zijn. Om meer duidelijkheid te krijgen over de mogelijke aanwezigheid van menselijk botmateriaal, wordt geadviseerd een proefputtenonderzoek uit te laten voeren, waarbij de uitgegraven grond gezeefd wordt. De putten zullen tot ca. 2m -mv gegraven moeten worden, omdat dit de diepte is die mensen zelf waarschijnlijk maximaal uit zullen (laten) graven, bijvoorbeeld voor de aanleg van een vijver.



Afbeelding 13. Op basis van de kadastrale minuut uit 1810 de ligging van de begraafplaats binnen het plangebied.

Bronnen

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.

Emaus, A.A.G., C. Helmich & H. Kremer. *Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek A.G. Noyweg 53a te Hoog – Keppel*. Synthegra-rapport 174129, Zelhem.

Hendriks, J.A., 1998: *De ontginning van Nederland. Het ontstaan van de agrarische cultuurlandschappen in Nederland*. Matrijs, Utrecht.

Heunks, E. 2005: *Plangebied uitbreiding Golfbaan Keppel; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkenning)*. RAAP-rapport 1138, Weesp

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

Internet (geraadpleegd MAAND 2021)

<http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>

<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/>

www.ahn.nl

www.bodemloket.nl

www.dinoloket.nl

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

<http://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>

topotijdreis.nl

gahetna.nl

pdok.nl

Bijlagen:

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

Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

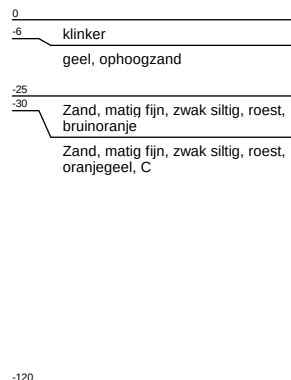
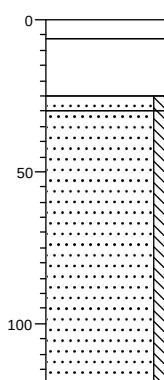
Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie						MIS	Lithostratigrafie				
	Kwartair	Pleistoceen	Holoceen						1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaatiel)		Formatie van Beegden
11.755			Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Weichselien (ijstijd)	Laat	Laat	Late Dryas (koud)	2	Formatie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

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden			
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler 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					Neolithicum			
-2000	2650	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Mesolithicum					
3755	5000								
-4900									
-5300		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es				
7020	8000								
-8240	9000								
-8800		Laat-Pleistoceen	Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend	Laat-Paleolithicum			
11.755	10.150								
12.745	10.800								
13.675	11.800	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap			
14.025	12.000			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen			
15.700	13.000			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap			
-35.000				Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen			
75.000		Midden-Pleistoceen	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)
-300.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum		

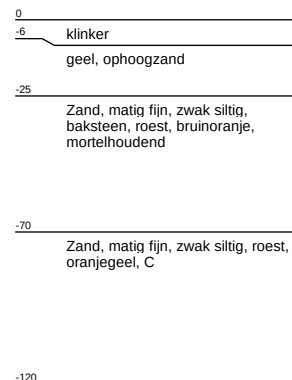
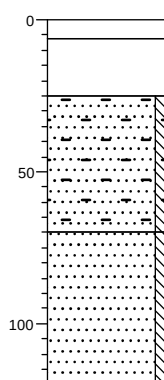
Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (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: Boorprofielen

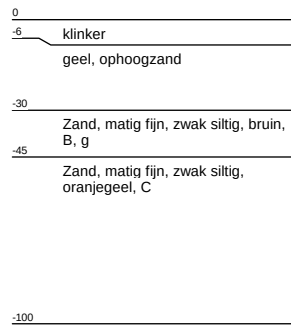
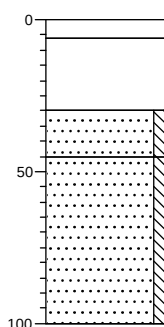
Boring: 1



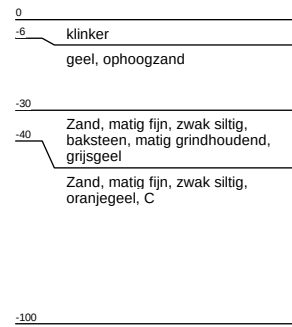
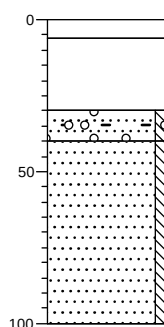
Boring: 2



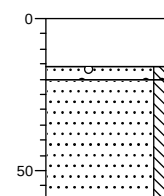
Boring: 3



Boring: 4



Boring: 5



Boring: 6

