

## Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie

Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel,  
Gemeente Bronckhorst



### Opdrachtgever

[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

### Projectnummer

224096

### Kenmerk

CB/SHK/HAMA/224096

Eindredactie/kwaliteitscontrole

[Redacted]

Paraaf

[Redacted]

Datum

14-01-2022

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

## Colofon

Opdrachtgever

[REDACTED]

Project

Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel

Projectnummer

224096

Titel

Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel, Gemeente Bronckhorst

Datum en versie

14-01-2023, versie 1.2 (concept)

Auteurs

[REDACTED]

Kwaliteitscontrole

[REDACTED]

Afbeelding voorzijde:

Satellietfoto van het plangebied (Bron: PDOK)

## Inhoud

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting.....                                       | 4  |
| 1. Inleiding.....                                       | 6  |
| 1.1 Inleiding en onderzoekskader .....                  | 6  |
| 1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek ..... | 7  |
| 1.3 Werkwijze Bureauonderzoek .....                     | 7  |
| 1.4 Beleidskaders .....                                 | 8  |
| 1.5 Administratieve gegevens.....                       | 11 |
| 2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....             | 12 |
| 2.1 Landschapsgenese.....                               | 12 |
| 2.2 Historische ontwikkeling van het plangebied .....   | 18 |
| 2.3 Bouwhistorische waarden.....                        | 21 |
| 2.4 Archeologische waarden .....                        | 21 |
| 2.5 Archeologisch verwachtingsmodel .....               | 24 |
| 3 Booronderzoek.....                                    | 25 |
| 3.1 Methode.....                                        | 25 |
| 3.2 Resultaten.....                                     | 25 |
| 4 Conclusie en aanbeveling .....                        | 29 |
| 4.1 Conclusie .....                                     | 29 |
| 4.2 Selectieadvies.....                                 | 29 |
| 4.3 Voorbehoud .....                                    | 29 |
| Gebruikte literatuur .....                              | 31 |
| BIJLAGEN .....                                          | 32 |

## Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van [REDACTED] een archeologisch onderzoek conform de BRL 4002 en 4003 uitgevoerd ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging aan de Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel, gemeente Bronckhorst (zie Afbeelding 1 en Bijlage 1). Het huidige schoolgebouw zal worden gesloopt en daarna worden 12 appartementen op de locatie van het schoolgebouw gerealiseerd. In het noorden van het plangebied worden tevens parkeerplaatsen aangelegd. Het volledige plangebied heeft een omvang van ca. 2.820 m<sup>2</sup>. De exacte funderingsdiepte is op dit moment nog niet bekend maar zal minimaal 80 cm-mv bedragen (vorstvrij funderen).

Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst ligt het plangebied in de beleidszone AWW categorie 5 (hoog + afgedekt). Het beleid is dat bij bodemingrepen groter dan 100 m<sup>2</sup> waarbij de bodem dieper dan 40 cm-mv wordt verstoord archeologisch onderzoek noodzakelijk is. Op het Parapluplan Archeologie (2013) ligt het plangebied een zone met dubbelbestemming Waarde – Archeologie 1. Het beleid is dat bij bodemingrepen groter dan 250 m<sup>2</sup>, waarbij de bodem dieper dan 40 cm-mv wordt verstoord, archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

Omdat de beoogde bodemingrepen deze vrijstellingsgrenzen overschrijdt, is door Hamaland Advies een bureauonderzoek uitgevoerd conform protocol 4002 en een verkennend booronderzoek conform protocol 4003.

### *Conclusie bureauonderzoek*

Het plangebied ligt op een dekzandrug waarop ten noorden van het plangebied in de Middeleeuwen het dorp Hoog-Keppel is ontstaan. De relatief hoge delen van het landschap, zoals dekzandruggen, in de nabijheid van water zijn van oudsher gunstige vestigingslocatie voor zowel jagers-verzamelaars vanaf het Laat-Paleolithicum als voor landbouwsamenlevingen vanaf het Neolithicum. Als gevolg van pluggenbemesting vanaf de Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd is geleidelijk een plaggendeek ontstaan, waardoor oudere archeologische resten in het daaronder liggende dekzand goed geconserveerd kunnen zijn. Er geldt voor het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd.

Uit Archis3 is gebleken dat rondom het plangebied meerdere archeologische vondsten zijn aangetroffen die dateren vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Ook is op basis van historisch kaartmateriaal uit de late 19<sup>e</sup> eeuw gebleken dat er bebouwing binnen het plangebied gestaan. Deze bebouwing is in de jaren 30 van de vorige eeuw gesloopt waarna in de jaren 70 het huidige schoolgebouw gerealiseerd werd. De huidige situatie wordt tevens weergegeven op kaarten vanaf 1970. De huidige school lijkt op de plek van de oude bebouwing gebouwd te zijn, waardoor de kans klein is dat hier resten van aanwezig zijn.

Indien in het plangebied archeologische resten aanwezig zijn, dan worden resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd in het plaggendeek verwacht tot een diepte van ca. 50 cm-mv. oudere resten uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen worden in de top van het daaronder liggende dekzand verwacht vanaf 50 cm-mv.

### *Conclusie booronderzoek*

In het plangebied is sprake van een subrecente bouwvoor van grijsbruin of bruin iets humeus gevlekt fijn zand met boomwortels (Ap1-horizont). Onder deze laag is een subrecente ophogingslaag aanwezig van geel/bruingrijs en grijs sterk gevlekt fijn iets siltig zand met wortels (Ap2-horizont). De top van deze subrecente ophoging is aangetroffen op dieptes variërend van 15 cm-mv in boring 3 en boring 5 tot 35 cm-mv in boring 4. In boring 2 bevindt zich onder de bouwvoor op een diepte van 25 tot 45 cm-mv een sterk gevlekte menglaag van geel grijs fijn zand met wortels (A/C-horizont). De basis van het bodemprofiel bestaat in alle boringen uit geel fijn zand, soms met wat roestvlekken. De top van het dekzandpakket (Formatie van Bortel, laagpakket van Wierden; C-horizont) bevindt zich op dieptes variërend van 45 cm-mv in boring 1 tot 70 cm-mv in boring 4. Alle overgangen tussen de afzonderlijke horizonten zijn scherp als gevolg van menselijk handelen.

### *Selectieadvies*

Vanwege het ontbreken van intacte bodems worden er geen intacte behoudenswaardige archeologische vindplaatsen meer verwacht in het plangebied. Vervolgonderzoek wordt daarom niet noodzakelijk geacht.

### *Voorbehoud*

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

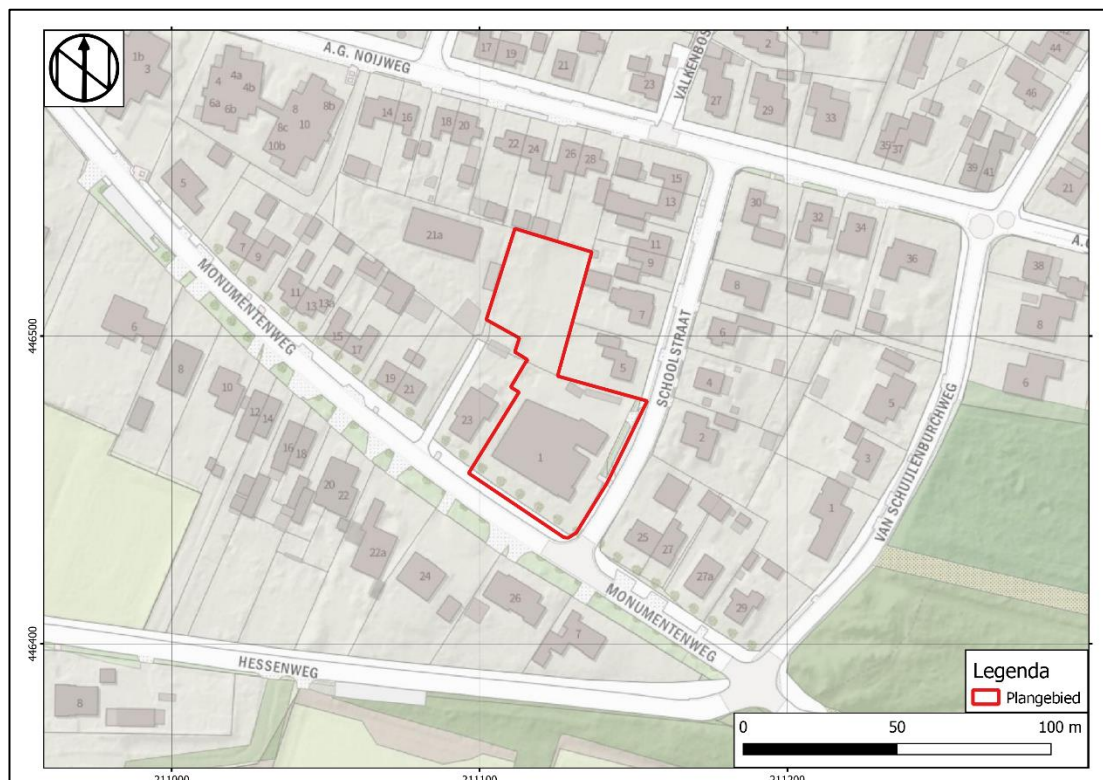
Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: 'Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister'. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de adviseur van gemeente Bronckhorst (Regioarcheologen van de ODA).

## 1. Inleiding

### 1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van [REDACTED] een archeologisch bureauonderzoek en een verkennend booronderzoek conform de BRL 4002 en 4003 uitgevoerd ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging aan de Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel, gemeente Bronckhorst (zie Afbeelding 1 en Bijlage 1). Het huidige schoolgebouw zal worden gesloopt en daarna worden 12 appartementen op de locatie van het schoolgebouw gerealiseerd. In het noorden van het plangebied worden tevens parkeerplaatsen aangelegd. Het volledige plangebied heeft een omvang van ca. 2.820 m<sup>2</sup>. De exacte funderingsdiepte is op dit moment nog niet bekend maar zal minimaal 80 cm-mv bedragen (vorstvrij funderen).



Afbeelding 1: Topografische kaart met het plangebied in het rode kader (Bron: PDOK).

Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst ligt het plangebied in de beleidszone AWV categorie 5 (hoog + afgedekt). Het beleid is dat bij bodemingrepen groter dan 100 m<sup>2</sup> waarbij de bodem dieper dan 40 cm-mv wordt verstoord archeologisch onderzoek noodzakelijk is.<sup>1</sup> Op het Parapluplan Archeologie (2013) ligt het plangebied in een zone met dubbelbestemming Waarde – Archeologie 1. Het beleid is dat bij bodemingrepen groter dan 250 m<sup>2</sup>, waarbij de bodem dieper dan 40 cm-mv wordt verstoord, archeologisch onderzoek noodzakelijk is.<sup>2</sup>

Omdat de beoogde bodemingrepen deze vrijstellingsgrenzen overschrijdt, is door Hamaland Advies een bureauonderzoek uitgevoerd conform protocol 4002 en een verkennend booronderzoek conform protocol 4003.

<sup>1</sup> Van Straten & De Roode 2008.

<sup>2</sup> Ruimtelijkeplannen.nl

## 1.2 Doel en vraagstelling van het bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden in en om het plangebied. Op basis van de verworven informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor de onderzoekslocatie opgesteld.

Om deze doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksrichtlijnen opgesteld:<sup>3</sup>

Het bureauonderzoek zal uiteraard moeten voldoen aan de vigerende KNA-versie. Daarbij moeten onderstaande punten uitgebreid beschreven worden:

1. Beschrijving van de administratieve gegevens conform de KNA, inclusief minimaal één kaart van het onderzoeksgebied met RD-coördinaten.
2. Beschrijving van de geologie en de geomorfologie van het onderzoeksgebied.
3. Beschrijving van de te verwachten natuurlijke en de antropogene bodemhorizonten en de mogelijke verstoring van de bodem.
4. Beschrijving van het historisch grondgebruik en eventuele bebouwing van de onderzoekslocatie op basis van historische kaarten en archief en/of literatuuronderzoek.
5. Beschrijving van de bekende archeologische gegevens van de onderzoekslocatie en de omgeving (archeologische monumenten, vindplaatsen, archeologische onderzoeken met onderzoeksresultaten).
6. Beschrijving van de aard, de datering, de omvang en de verwachte fysieke kwaliteit van de mogelijk aanwezige archeologische resten.
7. Beschrijving van de verwachte vondstverspreiding en de vondst- en spoorniveaus.
8. Uitgebreide onderbouwing van de gespecificeerde archeologische verwachting.
9. Gemotiveerde beschrijving van de meest geschikte KNA-onderzoeksmethode voor het opsporen van de verwachte sporen en vondsten (indien verder onderzoek nodig is).
10. Opstellen van locatie-specifieke onderzoeksvragen voor het vervolgonderzoek (indien van toepassing).

## 1.3 Werkwijze Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (protocol 4002 Bureauonderzoek KNA, versie 4.1) en bestaat uit de volgende onderdelen:

- Afbakenen Plan- en onderzoeksgebied, vermelden overheidsbeleid, vaststellen consequenties toekomstig gebruik (KNA-LSO1);
- beschrijving van het huidig gebruik (KNA LSO2);
- beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen KNA LSO3);
- beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijk kenmerken (KNA LSO4);
- het opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LSO5);
- het opstellen van een standaardrapport (KNA LSO6).

Om tot een gefundeerd archeologisch verwachtingsmodel te komen is voor het onderzoek relevant bronnenmateriaal geraadpleegd. Door informatie uit verschillende invalshoeken samen te voegen ontstaat de mogelijkheid dwarsverbanden te leggen tussen de diverse brontypen en aan de hand hiervan een geïntegreerd archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. De gegevens voor het bureauonderzoek zijn ontleend aan:

- Archis3, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland
- geomorfologisch, geologische, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- Archeologische beleidskaart gemeente Bronckhorst (2008);
- Archeologische rapporten en publicaties.

---

3 Format archeologisch bureau- en booronderzoek Omgevingsdienst Regio Achterhoek (2019).

## 1.4 Beleidskaders

### *Rijksbeleid*

In 1992 werd in Valletta door de Ministers van Cultuur van de bij de Raad van Europa aangesloten landen het 'Europees Verdrag inzake de bescherming van het Archeologisch Erfgoed', beter bekend onder de naam 'Verdrag van Malta', ondertekend. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is op 1 september 2007 in werking getreden. De nieuwe wet heeft zijn beslag gekregen via een wijziging van de Monumentenwet 1988, aanpassingen in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) en enkele andere wetten en met de invoering van de Wabo (2010). Met de nieuwe Wet op de Archeologische Monumentenzorg is het accent komen te liggen op het streven naar het behoud en beheer van archeologische waarden in de bodem (in situ) en het beperken van (de noodzaak van) archeologische opgravingen. Uitgangspunt van het nieuwe beleid is tevens het principe 'de verstoorder betaalt'. Bij het voorbereiden van werkzaamheden die het bodemarchief kunnen verstoren (zoals de aanleg van een weg, een nieuwe woonwijk, een bedrijventerrein), dient onderzocht te worden of daardoor archeologische resten verstoord kunnen worden. Als uit het onderzoek blijkt dat er archeologische waarden aanwezig zijn en deze niet ter plaatse behouden kunnen blijven, dan dient de initiatiefnemer van het werk de kosten te dragen die gepaard gaan met het opgraven en conserveren van de plaats. Met de introductie van de nieuwe wet zijn de kerntaken en bestuurlijke verantwoordelijkheden van gemeenten veranderd. Eén van de belangrijkste consequenties is, dat gemeenten een centrale rol is toegekend in de bescherming van archeologisch erfgoed. In de wet is bepaald, dat gemeenten door inzet van een planologisch instrumentarium het archeologisch belang dienen te waarborgen.

Bescherming van het archeologisch erfgoed kan onder meer vorm krijgen door in bestemmingsplannen regels ter bescherming van bekende en te verwachten archeologische waarden op te nemen. In de regelgeving is vastgelegd dat in het kader van een omgevingsvergunning van de aanvrager geëist kan worden dat hij een rapport overlegt waarin de archeologische waarde van het te verstoren terrein voldoende is vastgesteld. Voor de toetsing van archeologische waarden is een archeologisch bestel ontwikkeld, waarmee de archeologische waarde van een terrein bepaald kan worden door middel van een getrapt systeem van onderzoek. In het kader van het vrijstellingsbesluit volstaat in eerste instantie een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek (IVO-O).

Per 1 juli 2016 is de Erfgoedwet van toepassing. De Erfgoedwet harmoniseert bestaande wet- en regelgeving, schrapt overbodige regels en legt de verantwoordelijkheid voor de bescherming van het cultureel erfgoed zoveel mogelijk bij het erfgoedveld zelf: musea, collectiebeheerders, archeologen, eigenaren en overheden. Bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed verhuizen naar de nieuwe Omgevingswet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet.

### *Provinciaal Beleid*

Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Cultuur- en erfgoedprogramma.<sup>4</sup> Zij wil bewerkstelligen:

- Versterken van de functionaliteit van erfgoed
- Verbeteren van de uitvoeringskwaliteit door samenwerking in het erfgoednetwerk
- Stimuleren van innovatie en nieuwe ontwikkelingen
- Verankeren van de geschiedenis van Gelderland in de identiteit van de Gelderse regio's
- Versterken van de maatschappelijke rol van musea
- Versterken van de presentatie van collecties beeldende kunst die verbonden zijn met onze provincie, de 'Gelderse school'
- Stimuleren van kwalitatief hoogwaardig cultuuronderwijs op basisscholen. Cultuureducatie heeft een vaste plek in het lesaanbod binnen het basisonderwijs
- Stimuleren van cultuur- en erfgoedparticipatie

---

<sup>4</sup> [www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/Bestuur-en-organisatie/beleidsplannen/Beleid\\_Cultuur\\_Erfgoed.pdf](http://www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/Bestuur-en-organisatie/beleidsplannen/Beleid_Cultuur_Erfgoed.pdf).

In de Uitgangspuntennotitie aanpak Cultuur en Erfgoed zijn vier provinciale doelen geformuleerd:<sup>5</sup>

1. versterken van de culturele infrastructuur
2. stimuleren van deelname aan cultuur en erfgoed via cultuureducatie en participatie
3. versterken van de Gelderse identiteit
4. behouden en ontwikkelen van erfgoed

Archeologie en de zorg voor het archeologisch erfgoed vallen onder de doelen 3 en 4. Bij de realisatie van de geformuleerde doelen treedt de provincie complementair op ten opzichte van de gemeenten.

De archeoregio laat zich op het regionale niveau van Oost-Gelderland onderverdelen in vijf subgebieden op basis van de geomorfologische gesteldheid:<sup>6</sup>

- het plateau van Winterswijk (subregio 1)
- het stuwwallandschap van Montferland (subregio 2)
- het vlakke midden, het centrale dekzandlandschap (subregio 3)
- het stuwwal- en dekzandlandschap van het stroomgebied van de Berkel (subregio 4)
- het rivierenlandschap van de Oer-Rijn, de Oude IJssel en IJssel (subregio 5)

#### *Gemeentelijk beleid*

Gemeente Bronckhorst beschikt over eigen archeologiebeleid met archeologische beleidsadvieskaart uit 2008.<sup>7</sup> Op de archeologische beleidsadvieskaart (zie Afbeelding 2) ligt het plangebied in een archeologisch waardevol verwachtingsgebied (AWV) categorie 5. Dit houdt in dat het plangebied een hoge archeologische verwachting heeft en dat archeologische resten waarschijnlijk goed geconserveerd i.v.m. een meer dan 50 cm dik plaggendek. Het beleid is dat archeologisch onderzoek is verplicht bij een verstoringsoppervlakte groter dan 100 m<sup>2</sup> en een verstoringsdiepte dieper dan 40 cm. Op het Parapluplan Archeologie (2013) ligt het plangebied een zone met dubbelbestemming Waarde – Archeologie 1. Het beleid is dat bij bodemingrepen groter dan 250 m<sup>2</sup>, waarbij de bodem dieper dan 40 cm-mv wordt verstoord, archeologisch onderzoek noodzakelijk is.<sup>8</sup>

---

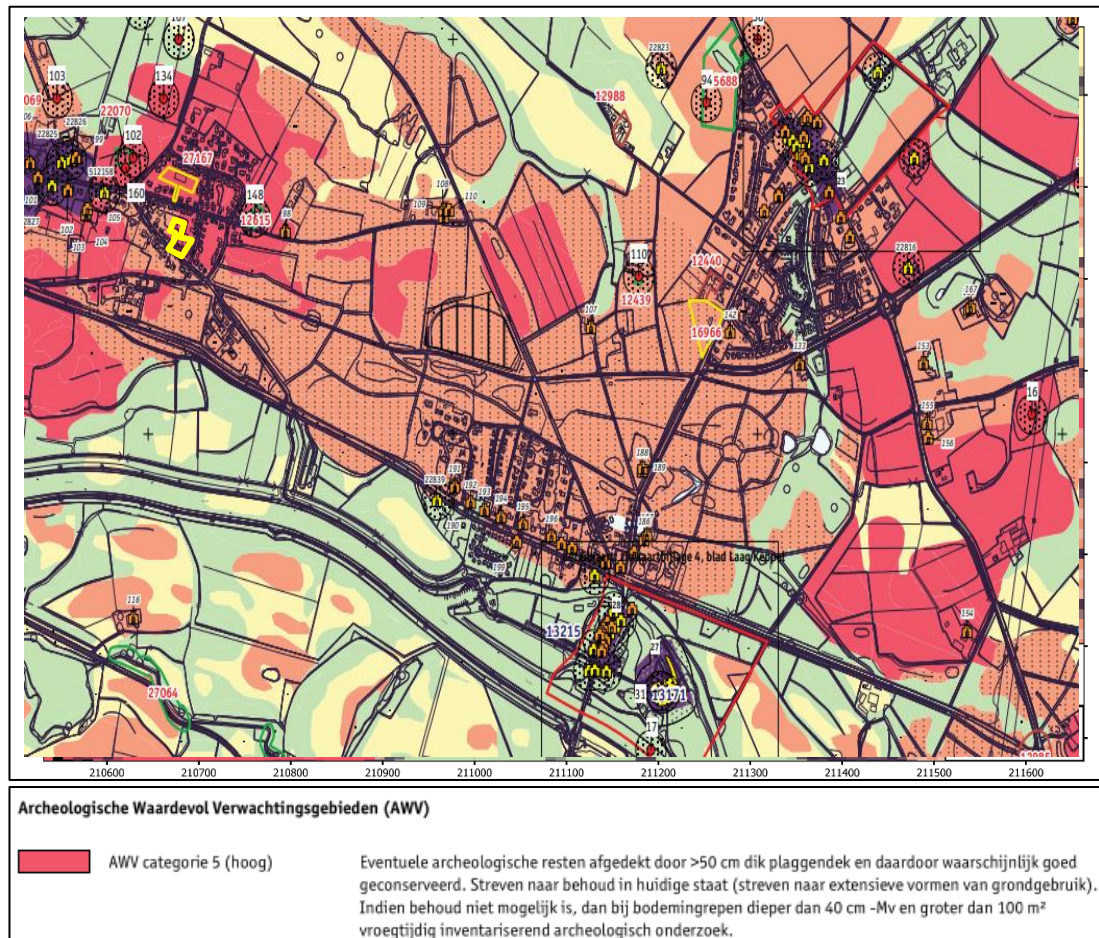
<sup>5</sup> Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.) 2020a-c.

<sup>6</sup> [www.gelderland.nl/4/Home/Kennisagenda-archeologieOostGelderland.html](http://www.gelderland.nl/4/Home/Kennisagenda-archeologieOostGelderland.html).

<sup>7</sup> Van Straten en De Roode 2008.

<sup>8</sup> Ruimtelijkeplannen.nl

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096



**Afbeelding 2: Beleidsadvieskaart van gemeente Bronckhorst met het plangebied in het gele kader (Van Straten en De Roode 2008).**

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

## 1.5 Administratieve gegevens

**Tabel 1: Gegevens projectgebied**

|                                           |                                                                                                                                                           |                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Opdrachtgever                             | [REDACTED]                                                                                                                                                |                  |
| Projectnaam                               | Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel                                                                                                                  |                  |
| Uitvoerder, Beheer en plaats documentatie | Hamaland Advies Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem                                                                                                            |                  |
| Bevoegd gezag                             | Gemeente Bronckhorst                                                                                                                                      |                  |
| Toetsing namens bevoegd gezag             | Regioarcheologen van de ODA                                                                                                                               |                  |
| Provincie, Gemeente, Plaats               | Gelderland, Bronckhorst, Hoog-Keppel                                                                                                                      |                  |
| Adres, Toponiem                           | Schoolstraat 1                                                                                                                                            |                  |
| Kaartbladnummer                           | 33H                                                                                                                                                       |                  |
| x, y coördinaten Plangebied               | Centrum                                                                                                                                                   | 211.120, 446.482 |
|                                           | NO                                                                                                                                                        | 211.136, 446.526 |
|                                           | NW                                                                                                                                                        | 211.111, 446.534 |
|                                           | ZO                                                                                                                                                        | 211.129, 446.434 |
|                                           | ZW                                                                                                                                                        | 211.096, 446.455 |
| Hoogte plangebied                         | Tussen 12,9 en 13,1 m+NAP                                                                                                                                 |                  |
| CMA/AMK Status en nr.                     | n.v.t.                                                                                                                                                    |                  |
| Kadastrale gegevens                       | Kadastrale gemeente Keppel, sectie C, percelen 1638, 1892 en 1902                                                                                         |                  |
| Archis3 Onderzoekmeldingsnummer           | 5316040100                                                                                                                                                |                  |
| Oppervlakte volledig plangebied           | Ca. 2820 m <sup>2</sup>                                                                                                                                   |                  |
| Huidig grondgebruik                       | Schoolterrein                                                                                                                                             |                  |
| Toekomstig grondgebruik                   | Appartementen                                                                                                                                             |                  |
| Geomorfologie                             | B53yc: Dekzandrug, al dan niet met oud-bouwlanddek<br>L54: Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten<br>F41d: Plateau-achtige terrasrest met dekzand |                  |
| Bodemtype                                 | bEZ21: Hoge bruine enkeerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand<br>Zb21 Vorstvaaggronden in leemarm en zwak lemig fijn zand                          |                  |
| Grondwatertrap                            | VIIIo: GHG >140 cm-mv, GLG >180 cm-mv                                                                                                                     |                  |
| Geologie                                  | BX3: Rivierduinzandafzettingen (Laagpakket van Delwijnen en Formatie van Bortel)                                                                          |                  |
| Periode                                   | Laat-Paleolithicum t/m Nieuwe Tijd                                                                                                                        |                  |

## 2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel

### 2.1 Landschapsgenese

#### *Geologie*

Het plangebied is gelegen in het IJsseldal, een van oudsher dynamisch landschap dat bestaat uit rivierterrasrestruggen en dekzandkoppen die voor de bedijking niet door kleiafzettingen van de rivier bedekt waren. Het huidige landschap in de omgeving van het plangebied is ontstaan tijdens de laatste ijstijden, het Saalien (ca. 250.000 tot 130.000 jaar geleden), het Weichselien (ca. 120.000 tot 11.755 jaar geleden) en het Holoceen (11.755 jaar geleden tot heden).<sup>9</sup> Voor de komst van het landijs tijdens het Saalien behoorde de omgeving van het plangebied tot het stroomgebied van de Rijn en Maas, die eerst nog richting het noorden liepen. De afzettingen van deze rivieren bestonden hoofdzakelijk uit grof zand en grind en worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye.<sup>10</sup>

Tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien, wordt het noordelijke deel van Nederland bedekt door een gletsjer afkomstig uit Scandinavië. Door de beweging en het gewicht van het landijs werden onder de ijslobben diepe dalen uitgesleten, zoals het huidige IJsseldal, en werden langs de flanken en aan het front de lokale rivierafzettingen opgestuwd tot stuwwallen. Ook werden de Rijn en de Maas door de komst van het landijs gedwongen een meer westelijke en zuidelijke loop te nemen. Aan het eind van het Saalien werd het IJsseldal door het afsmelten van de gletsjers grotendeels opgevuld met een dik pakket grindige rivierzanden (Formatie van Kreftenheye).<sup>11</sup>

Tijdens de laatste IJstijd, het Weichselien, bereikte het landijs Nederland niet. Wel heerste tijdens de koudste periode van de ijstijd, het pleniglaciaal (ca. 75.000 tot 15.700 jaar geleden), een koud en droog toendra-achtig klimaat. Hierdoor kon weinig vegetatie groeien en kon op grote schaal zandverstuivingen plaatsvinden. Dit zand is op het oorspronkelijke landschap afgezet als een pakket dekzand. Tijdens de laatste koude periode van het Weichselien, de Late Dryas (ca. 12.745 tot ca. 11.755 jaar geleden) en tijdens het Vroeg-Holoceen kunnen rivierduinen zijn gevormd die behoren tot het Laagpakket van Delwijnen van de Formatie van Boxtel.<sup>12</sup>

Volgens de Geologische Kaart van Nederland<sup>13</sup> bestaat de natuurlijke ondergrond ter hoogte van het plangebied uit rivierduinzandafzettingen uit het Laagpakket van Delwijnen uit de Formatie van Boxtel (BX3).

#### *Geomorfologie en bodem*

Op de Geomorfologische kaart van Nederland<sup>14</sup> (zie Afbeelding 3) is het plangebied niet gekarteerd vanwege de ligging in de bebouwde kom van Hoog-Keppel. De directe omgeving ten westen van het plangebied wordt aangeduid als dekzandrug dat al dan niet bedekt is met een oud-bouwlanddek (B53yc). Ten zuidoosten zijn landduinen met bijbehorende vlakten en laagten aanwezig (L54) en ten noordoosten van het plangebied komt een plateau-achtige terrasrest die bedekt is met dekzand voor (F41d). Op de gemeentelijke geomorfologische kaart (zie Afbeelding 4) is het plangebied gekarteerd als een dekzandrug of -kop met een dik plaggendek.

Op de bodemkaart<sup>15</sup> (zie Afbeelding 5) is het overgrote deel van het plangebied gekarteerd als hoge bruine enkeerdgrond in leemarm en zwak lemig fijn zand (bEZ21). Hoge bruine enkeerdgronden worden gekenmerkt door een meer dan 50 cm dikke donkere, bruine bovengrond dat is ontstaan door geleidelijke ophoging als gevolg van plaggenbemesting vanaf de Late Middeleeuwen-Nieuwe Tijd.<sup>16</sup> In de zuidoosthoek van het plangebied komen vorstvaaggronden in leemarm en zwak lemig fijn zand voor (Zb21). Vorstvaaggronden zijn bodems die weinig tekenen

---

<sup>9</sup> Dinoloket.nl

<sup>10</sup> Van Straten en De Roode 2008.

<sup>11</sup> Van Straten en De Roode 2008.

<sup>12</sup> Van Straten en De Roode 2008.

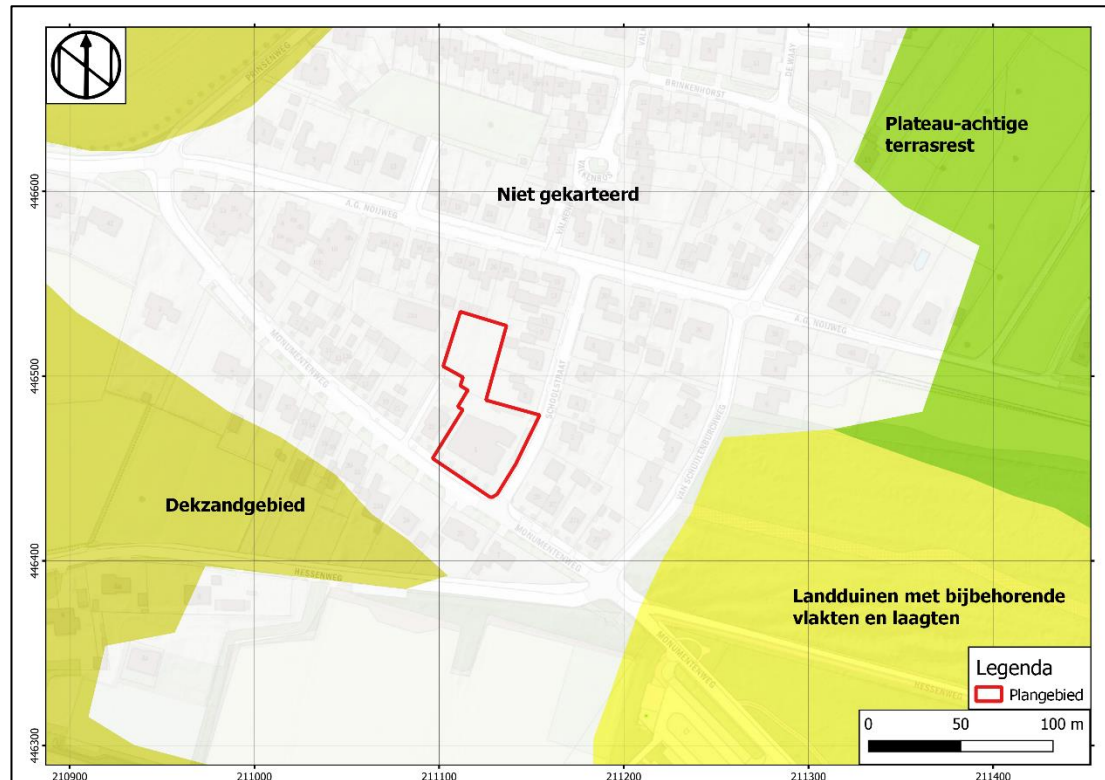
<sup>13</sup> Geologische kaart 2021, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>

<sup>14</sup> BRO Geomorfologie 2019, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>

<sup>15</sup> BRO Bodemkaart 2021, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>

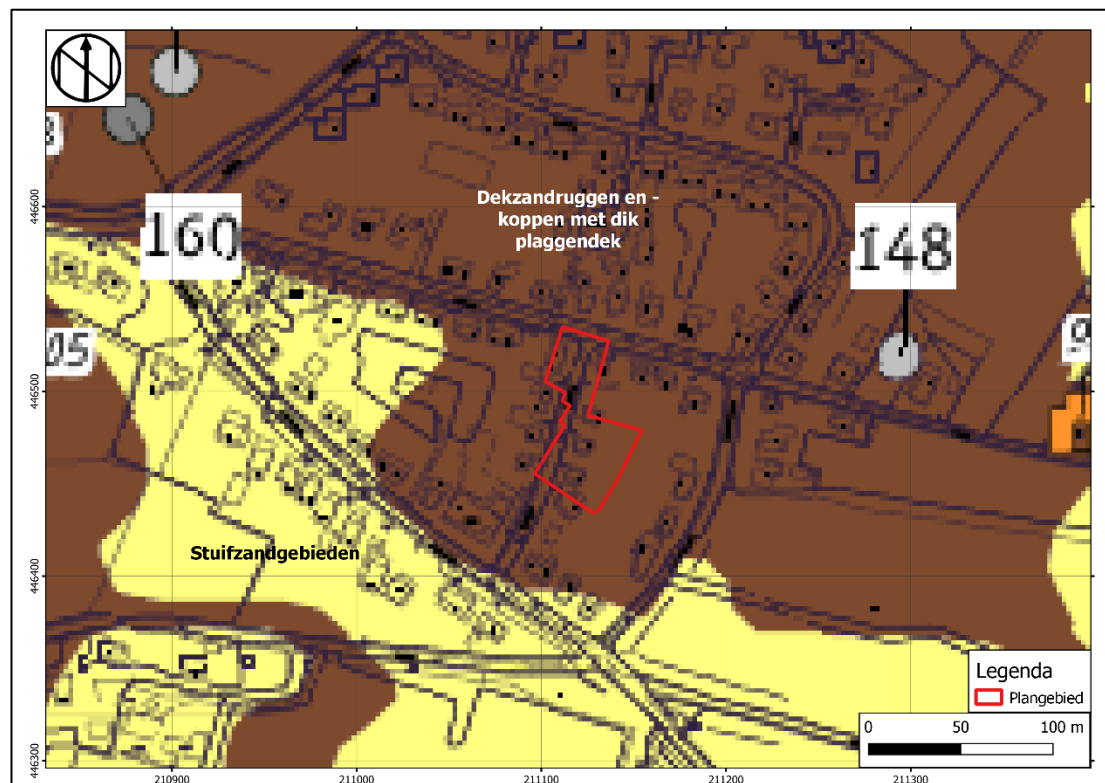
<sup>16</sup> De Bakker en Schelling 1989

van bodemvorming vertonen. Vaak hebben ze een schrale bovengrond met daaronder een zwak ontwikkelde, bruin gekleurde Bw-horizont. In deze bodems heeft weinig inspoeling van humus plaatsgevonden, waardoor de bodem humusarm is.<sup>17</sup>

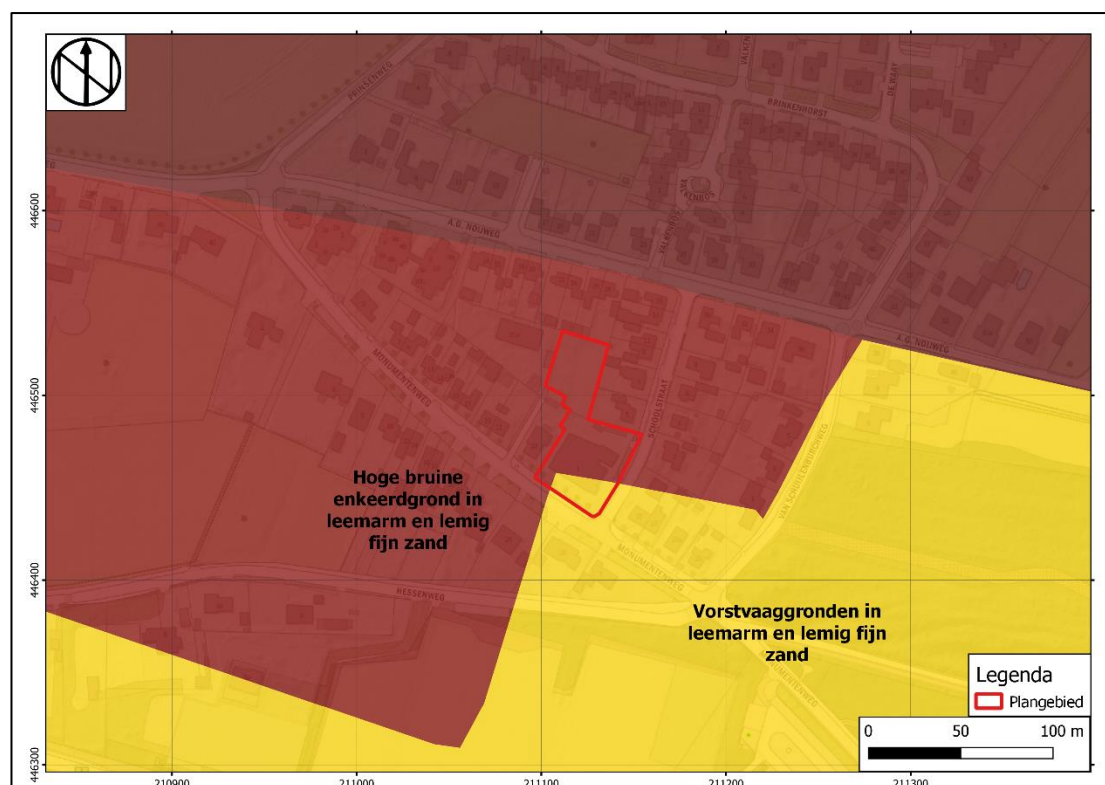


**Afbeelding 3: Geomorfologische kaart van Nederland met het plangebied in het rode kader** (<https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>).

<sup>17</sup> De Bakker en Schelling 1989



**Afbeelding 4: Gemeentelijke geomorfologische kaart met het plangebied in het rode kader (Van Straten en De Roode 2008). Donkerbruin: dekzandruggen en -koppen met dik plaggendek.**



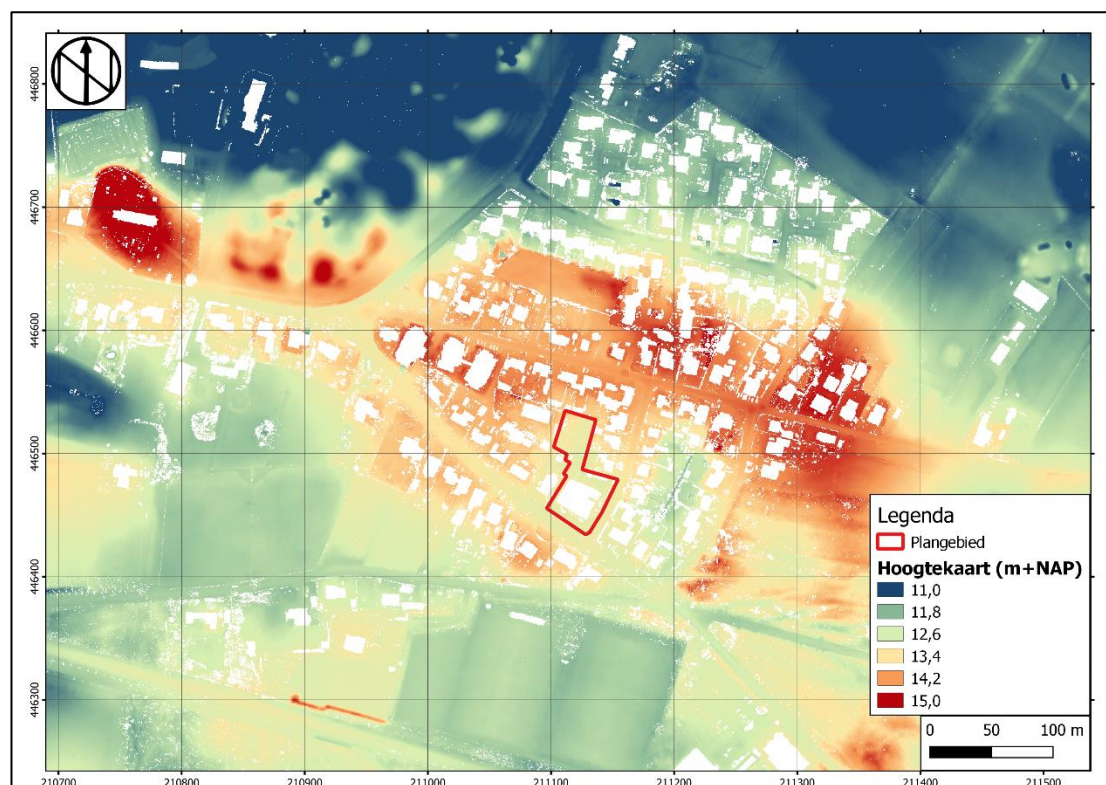
**Afbeelding 5: Bodemkaart met het plangebied in het rode kader (https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen).**

### Grondwater

Op de grondwatertrappenkaart is ter hoogte van het plangebied sprake van grondwatertrap VIII d. Dit houdt in dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (winter) dieper ligt dan 140 cm-mv en dat de gemiddeld laagste grondwaterstand (zomer) dieper ligt dan 180 cm-mv.<sup>18</sup>

### Hoogte

Op het Actueel Hoogtebestand van Nederland<sup>19</sup> (zie Afbeelding 6) is te zien dat het plangebied een lagere maaiveldhoogte (ca. 12,5 à 13 m+NAP) heeft dan de rest van de kern van Hoog Keppel. Te zien is dat het dorp Hoog-Keppel op een oost-west georiënteerde rug ligt die een maaiveldhoogte heeft van 14 à 15 m+NAP. Het plangebied ligt op een soort van inham van deze rug. Het landschap rondom Hoog-Keppel ligt lager en heeft een maaiveldhoogte van ca. 11 à 12 m+NAP.



**Afbeelding 6: Actueel Hoogtebestand van Nederland met het plangebied in het rode kader (AHN3 DTM).**

### Milieu- en geotechnische gegevens

Voor het plangebied zijn op de provinciale kaart Bodemverontreinigingen<sup>20</sup> geen meldingen van milieukundige onderzoeken bekend. In het bodemloket zijn in het plangebied geen meldingen aanwezig.<sup>21</sup> Bij het DINOLOket<sup>22</sup> zijn binnen een straal van 300 m rondom het plangebied 5 geologische boringen geregistreerd (zie Afbeelding 7), die hieronder worden beschreven:

Boring B40F1370 is op 210 m ten zuidwesten van het plangebied gezet vanaf 12,0 m+NAP tot een diepte van 3,9 m-mv. Bij deze boring is de lithostratigrafie niet beschreven. Het boorprofiel is als volgt:

<sup>18</sup> BRO grondwaterspiegeldiepte 2021, via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>

<sup>19</sup> AHN3 DTM

<sup>20</sup> Kaart Bodemverontreinigingen, via <https://www.gelderland.nl/kaarten-en-cijfers>

<sup>21</sup> Bodemloket.nl

<sup>22</sup> <https://www.dinoloket.nl/>

| Diepte in m-mv | Grondsoort                     |
|----------------|--------------------------------|
| 0,0 – 0,2      | Zand, matig grof               |
| 0,2 – 1,7      | Zand, matig grof               |
| 1,7 – 1,8      | Zand, matig grof, zwak siltig  |
| 1,8 – 2,0      | Zand, matig grof, siltig       |
| 2,0 – 2,1      | Zand, matig grof               |
| 2,1 – 2,2      | Zand, matig fijn               |
| 2,2 – 2,4      | Zand, siltig                   |
| 2,4 – 2,6      | Zand, matig fijn               |
| 2,6 – 2,7      | Zand, matig fijn, siltig       |
| 2,7 – 3,1      | Klei, sterk siltig             |
| 3,1 – 3,2      | Zand, matig fijn, sterk siltig |
| 3,2 – 3,8      | Zand, matig grof               |

Boring B40F1378 is op 250 m ten zuidoosten van het plangebied gezet vanaf 12,7 m+NAP tot een diepte van 3,9 m-mv. Bij deze boring is de lithostratigrafie niet beschreven. De bovenste 10 m van het boorprofiel zijn als volgt:

| Diepte in m-mv | Grondsoort         |
|----------------|--------------------|
| 0,0 – 0,8      | Zand, matig fijn   |
| 0,8 – 1,9      | Zand, zwak kleiig  |
| 1,9 – 2,5      | Zand, kleiig       |
| 2,5 – 2,8      | Klei, matig siltig |
| 2,8 – 3,0      | Klei, sterk zandig |
| 3,0 – 3,5      | Zand, matig fijn   |
| 3,5 – 3,9      | Klei, matig zandig |

Boring B40F1373 is op 260 m ten noorden van het plangebied gezet vanaf 13,9 m+NAP tot een diepte van 3,8 m-mv. Bij deze boring is de lithostratigrafie niet beschreven. Het boorprofiel is als volgt:

| Diepte in m-mv | Grondsoort                       |
|----------------|----------------------------------|
| 0,0 – 0,4      | Zand, matig grof, siltig         |
| 0,4 – 1,1      | Zand                             |
| 1,1 – 1,3      | Zand, siltig                     |
| 1,3 – 1,6      | Klei, sterk zandig, sterk siltig |
| 1,6 – 2,0      | Zand, matig fijn                 |
| 2,0 – 2,4      | Zand, matig grof                 |
| 2,4 – 3,8      | Zand, uiterst grof, grindig      |

Boring B40F1377 is op 260 m ten noordoosten van het plangebied gezet vanaf 13,5 m+NAP tot een diepte van 3,9 m-mv. Bij deze boring is de lithostratigrafie niet beschreven. Het boorprofiel is als volgt:

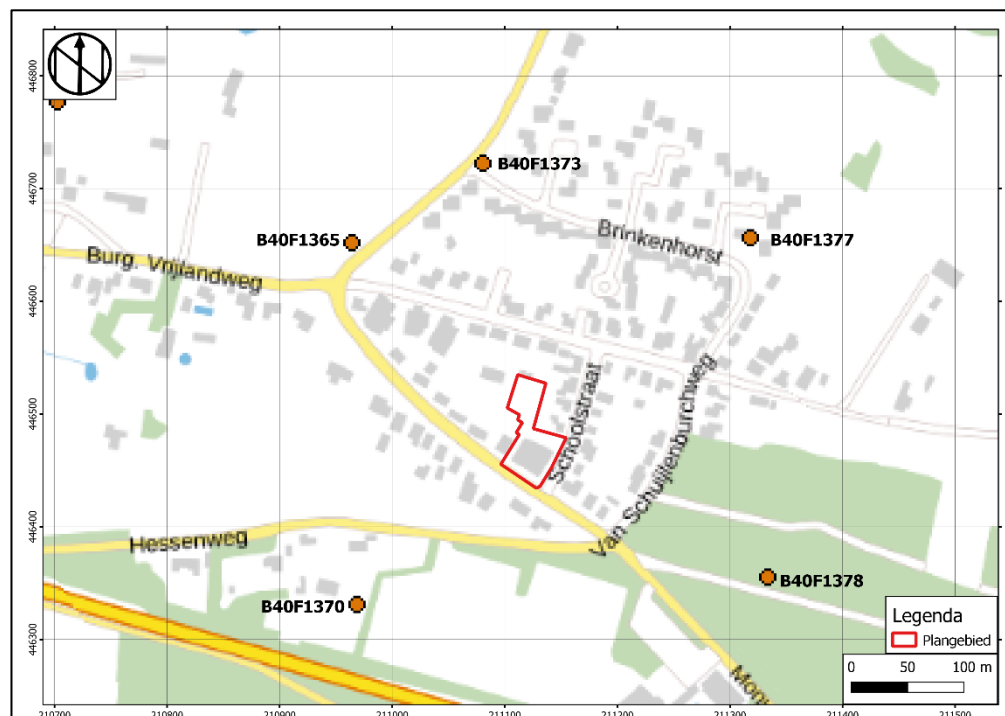
| Diepte in m-mv | Grondsoort         |
|----------------|--------------------|
| 0,0 – 1,5      | Zand, matig fijn   |
| 1,5 – 2,2      | Zand, zwak siltig  |
| 2,2 – 2,6      | Klei, sterk siltig |
| 2,6 – 2,8      | Klei, sterk zandig |
| 2,8 – 3,9      | Zand, zeer grof    |

Boring B40F1365 is op 250 m ten noordwesten van het plangebied gezet vanaf 10,7 m+NAP tot een diepte van 3,8 m-mv. Bij deze boring is de lithostratigrafie niet beschreven. Het boorprofiel is als volgt:

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
 Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

| Diepte in m-mv | Grondsoort                 |
|----------------|----------------------------|
| 0,0 – 0,3      | Zand, matig grof, siltig   |
| 0,3 – 0,6      | Zand, matig grof           |
| 0,6 – 0,8      | Zand, grindig              |
| 0,8 – 1,5      | Zand                       |
| 1,5 – 2,6      | Zand, matig grof           |
| 2,6 – 2,65     | Zand, siltig               |
| 2,65 – 2,9     | Klei, sterk zandig, siltig |
| 2,9 – 3,1      | Klei, sterk zandig, siltig |
| 3,1 – 3,8      | Zand, matig grof           |

De boorprofielen uit het DINoloket bevestigen dat de bodemopbouw in de omgeving van het plangebied bestaat uit fijn dekzand uit het Laagpakket van Wierden of het grovere rivierduinzand uit het Laagpakket van Delwijnen op grofzandige rivierafzettingen uit de Formatie van Kreftenheye.



**Afbeelding 7: Geologische boringen uit het DINoloket met het plangebied in het rode kader**  
 (<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>).

## 2.2 Historische ontwikkeling van het plangebied

### *Hoog-Keppel*

De oudste schriftelijke vermeldingen uit Keppel en omgeving gaan terug tot de Late Middeleeuwen. Aangenomen wordt dat in de 11<sup>e</sup> eeuw voor het eerst sprake moet zijn geweest van het dorp Hoog-Keppel. In deze periode werd namelijk ten zuidwesten van de dorpskern, op een eiland in de Oude IJssel, een walburcht gebouwd genaamd Kasteel Keppel. Ook de tufstenen in de huidige kerk wijzen op een datering van de vroegste fase van deze kerk in de 12<sup>e</sup> of de 11<sup>e</sup> eeuw.<sup>23</sup> Ter plaatse van de huidige dorpskern van Hoog-Keppel wordt reeds een kerk vermeld in een akte uit 1310. Deze kerk of kapel werd vervolgens in 1392 afgebroken om plaats te maken voor een grotere kerk.<sup>24</sup>

### *Plangebied*

Het plangebied wordt op historische kaarten als volgt weergegeven:

- Op de kadastrale kaart van 1811-1832 (zie Afbeelding 8) ligt het plangebied op een perceel bouwland (perceel 292). In het oosten van het plangebied is een moeras aanwezig (perceel 293). Het noordwesten van het plangebied maakt deel uit van een heideperceel (perceel 286) en in het zuiden van het plangebied zijn opgaande bomen aanwezig. Ook grenst het zuiden van het plangebied aan een voorganger van de huidige Monumentenweg.<sup>25</sup>
- Op het Bonneblad van 1865 (zie Afbeelding 9) is te zien dat in het zuiden van het plangebied bebouwing aanwezig is. Het moeras is verdwenen en de heidegrond lijkt te zijn ontgonnen. De rest van het plangebied lijkt in gebruik te zijn als bouwland en als erf.
- Op het Bonneblad van 1910 is te zien dat het volledige plangebied in gebruik is als tuin bij de toenmalige woning (zie Afbeelding 10). Verder is het plangebied onveranderd.
- Op de topografische kaart van 1937 is te zien dat de bebouwing binnen het plangebied is gesloopt. Naast het plangebied zijn twee nieuwe gebouwen gerealiseerd. Het plangebied is nu in gebruik als weiland (zie Afbeelding 11).
- De huidige school is voor het eerst zichtbaar op de topografische kaart van 1970 (zie Afbeelding 12). Op deze kaart is te zien dat Hoog-Keppel zich ontwikkelt tot een klein dorp. De bospercelen, bouwlanden en weilanden in de omgeving van het plangebied zijn verdwenen en verschillende gebouwen zijn in de plaats daarvan gerealiseerd. Deze kaart geeft tevens de huidige situatie weer.

### *Tweede Wereldoorlog*

Op de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed ligt het plangebied in een algemene landsdekkende zone waarin resten worden verwacht van kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikholen.<sup>26</sup> Er zijn geen gevechtshandelingen bekend uit het plangebied.

---

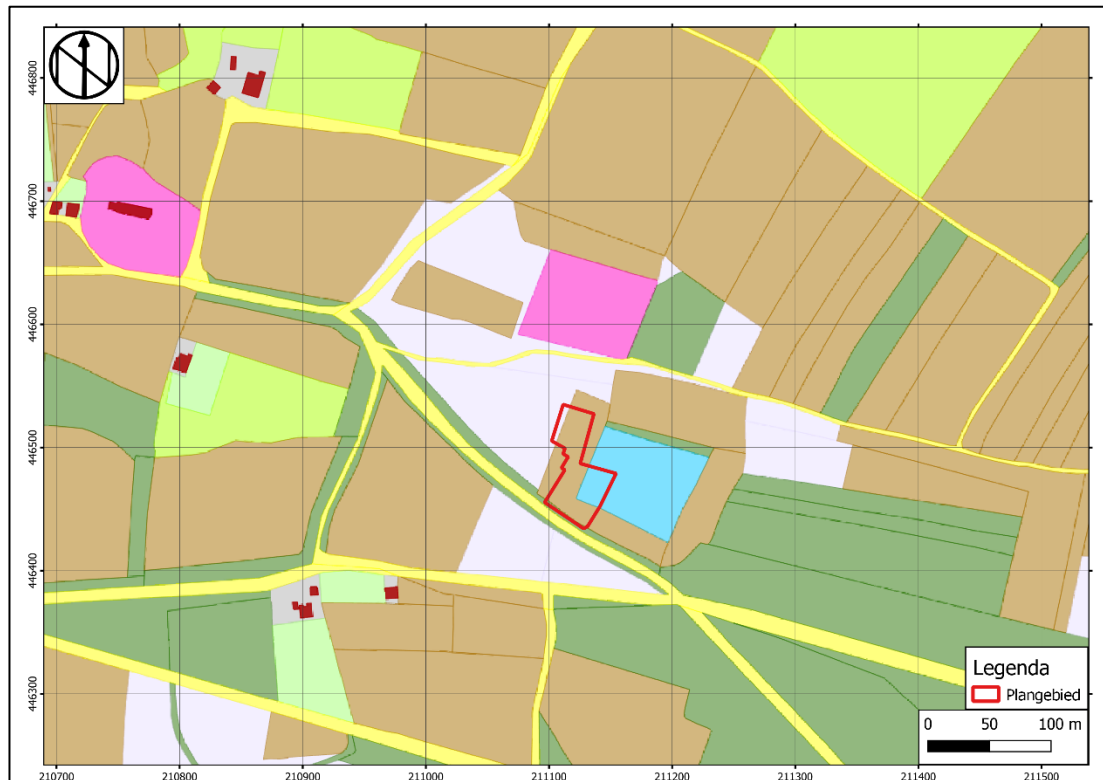
<sup>23</sup> Heunks, 2005.

<sup>24</sup> Stam 1987.

<sup>25</sup> Hisgis.nl

<sup>26</sup> <https://www.ikme.nl/ikmekkaart.html>

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096



**Afbeelding 8: Kadastrale kaart van 1811-1832, Keppel sectie C blad 01, met het plangebied in het rode kader (<https://hisgis.nl/projecten/gelderland/>). Bruin: bouwland. Blauw: Moeras. Groen: Opgaande bodem. Grijs: Heide. Geel: weg.**



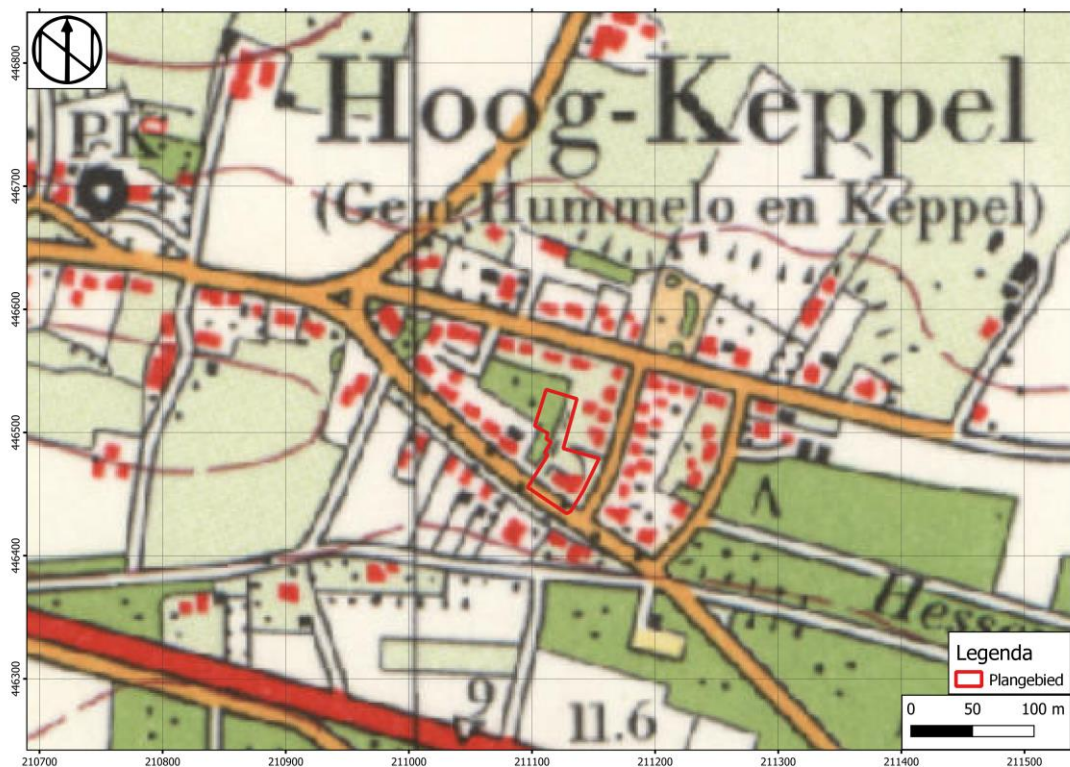
**Afbeelding 9: Bonneblad van 1865 met het plangebied in het rode kader (<https://www.topotijdreis.nl/>).**



Afbeelding 10: Topografische kaart van 1910 met het plangebied in het rode kader (<https://www.topotijdreis.nl/>).



Afbeelding 11: Topografische kaart van 1937 met het plangebied in het rode kader (<https://www.topotijdreis.nl/>).



**Afbeelding 12: Topografische kaart van 1970 met het plangebied in het rode kader**  
(<https://www.topotijdreis.nl/>).

## 2.3 Bouwhistorische waarden

Uit het historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied in de tweede helft van de 19<sup>e</sup> eeuw bebouwd is geweest. Deze bebouwing is vermoedelijk gesloopt tijdens de jaren 30 van de vorige eeuw. Vanaf topografische kaarten uit de jaren 70 van de vorige eeuw is het huidige schoolgebouw op kaarten zichtbaar. Een bouwhistorisch onderzoek moet kunnen aantonen hoe diep de funderingen van het schoolgebouw reiken en of er kelders of kruipruimten onder het pand aanwezig zijn.

## 2.4 Archeologische waarden

In het plangebied heeft geen eerder archeologisch veldonderzoek plaatsgevonden. In Archis3 zijn binnen een straal van 350 m meerdere archeologische onderzoeken en vondstmeldingen geregistreerd:

- Op 170 m ten noorden van het plangebied is in 2008 door Synthegra een archeologisch bureau- en booronderzoek uitgevoerd (2188104100). Op basis van het bureauonderzoek is het plangebied een hoge verwachting toegekend voor vuursteenplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum en nederzettingssporen uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Uit het karterend booronderzoek bleek dat de bodem tot in de C-horizont is afgegraven en later weer is opgehoogd met een ophogingspakket van 20 tot 40 cm dik. Het oorspronkelijke bodemtype is waarschijnlijk een podzolbodem, waarvan alleen in boring 3 een restant is aangetroffen. Er is geen plaggendek aangetroffen. Ook zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen. Synthegra adviseerde om die reden om het plangebied vrij te geven en geen vervolgonderzoek uit te voeren.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Koeman & Kremer 2008.

- In 2021 heeft Synthegra een actualisatie van het voorgaande onderzoek uitgevoerd (5120028100). Dit onderzoek is nog lopend en daardoor nog niet afgemeld in Archis3. Uit de eerste bevindingen blijkt dat de natuurlijke podzolbodem in het plangebied niet intact is aangetroffen. Alleen in boring 3 is een restant van een B-horizont aangetroffen. Ook is het verwachte plaggendek afwezig. In het verleden is vermoedelijk, voorafgaand van het verharden, de bodem tot in de C-horizont afgegraven.<sup>28</sup>
- Op 230 m ten noordoosten van het plangebied heeft Synthegra een archeologisch veldonderzoek uitgevoerd in de vorm van een booronderzoek (2069659100). Tijdens het veldonderzoek zijn archeologische waarden aangetroffen die zich bevinden in een oranjebruine zandlaag gelegen op de C-horizont. De archeologische resten zijn aangetroffen op een diepte van 20 tot 150 cm-mv en bestaan uit enige fragmentjes aardwerk die gedateerd zijn in de Late IJzertijd tot de Vroege Middeleeuwen. Ook is een houtskoolspikkel en een brokje verbrand leem aangetroffen. De archeologische resten zijn aangetroffen binnen een niet verstoord bodemprofiel. De top laag heeft de aanwezige archeologische indicatoren afgedekt en zorgde voor een goede conservering van de onderliggende archeologische waarden. Op basis van de resultaten van de archeologische inventarisatie leek een aanvullend archeologisch onderzoek gewenst. Daarom is door Synthegra geadviseerd om de werkzaamheden archeologisch te begeleiden.<sup>29</sup>
- Op 300 m ten oosten van het plangebied heeft Arcadis een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (2203956100). Op basis van het bureauonderzoek bleek echter dat het juiste onderzoeksgebied veel verder van het huidige plangebied verwijderd is dan in Archis is aangegeven (namelijk 1.500 m).<sup>30</sup> Om deze reden is gekozen om dit onderzoek niet mee te nemen in dit bureauonderzoek.
- Op 350 m ten westen van het plangebied heeft Econsultancy BV een archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek gecombineerd met een karterend booronderzoek uitgevoerd (2316635100). Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het plangebied een hoge archeologische verwachting heeft voor alle perioden vanaf het Laat-Paleolithicum. Archeologische resten vanaf het Laat-Neolithicum tot en met de Middeleeuwen worden onder een esdek verwacht. Resten vanaf de IJzertijd kunnen in het aanwezige stuifzand voorkomen. Resten ouder dan de IJzertijd worden onder de stuifzanden verwacht. Resten uit de Nieuwe tijd kunnen in het esdek voorkomen. Uit de resultaten van het veldonderzoek blijkt dat de top van de rivierduinzanden, evenals het daarin ontwikkelde bodemprofiel, binnen het merendeel van het plangebied verstoven is. Alleen in het noordoostelijke deel van het plangebied is het oorspronkelijke podzolprofiel nog intact onder een dek van stuifzand. In de top van de stuifzanden is binnen het plangebied grotendeels een vorstvaaggrond tot ontwikkeling gekomen. Binnen het zuidwestelijke deel is een hoge bruine enkeerdgrond ontwikkeld. Er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op een archeologische vindplaats. Econsultancy BV heeft daarom geadviseerd om geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren.<sup>31</sup>
- Op 300 m ten noordwesten van het plangebied heeft RAAP een archeologisch bureauonderzoek en een veldkartering uitgevoerd (2152578100). Op basis van het bureauonderzoek is gebleken dat binnen de grenzen van het plangebied geen archeologische vindplaatsen zijn geregistreerd. Ook uit de nabije omgeving ontbreken de archeologische vindplaatsen. Op het kadastrale minuutplan uit 1810 is echter in het noorden van plangebied een huisplaats met bijgebouwtjes en een nabijgelegen omgracht terrein herkenbaar. Aan de hand van het veldonderzoek bleek echter dat zones met een hoge verwachting zich beperken tot de relatief hoge, niet met klei afgedekte delen van het plangebied. Deze zones konden in het verleden volop benut worden voor bewoning en andere menselijke activiteiten vanaf het Laat-Paleolithicum. De natte, met klei afgedekte delen van het plangebied hebben een lage archeologische verwachting gekregen. Een uitzondering hierop zijn de twee cultuurhistorische relictten die juist wel in het natte, met klei afgedekte deel van het plangebied liggen. Het eerste complex betreft een mogelijke havezate met een nabijgelegen huisplaats die dateren in de 16<sup>e</sup> eeuw. Het tweede complex betreft een veldsteenoven (eind 19<sup>e</sup>-begin 20<sup>e</sup> eeuw). RAAP adviseerde om in de

---

<sup>28</sup> Archis3.

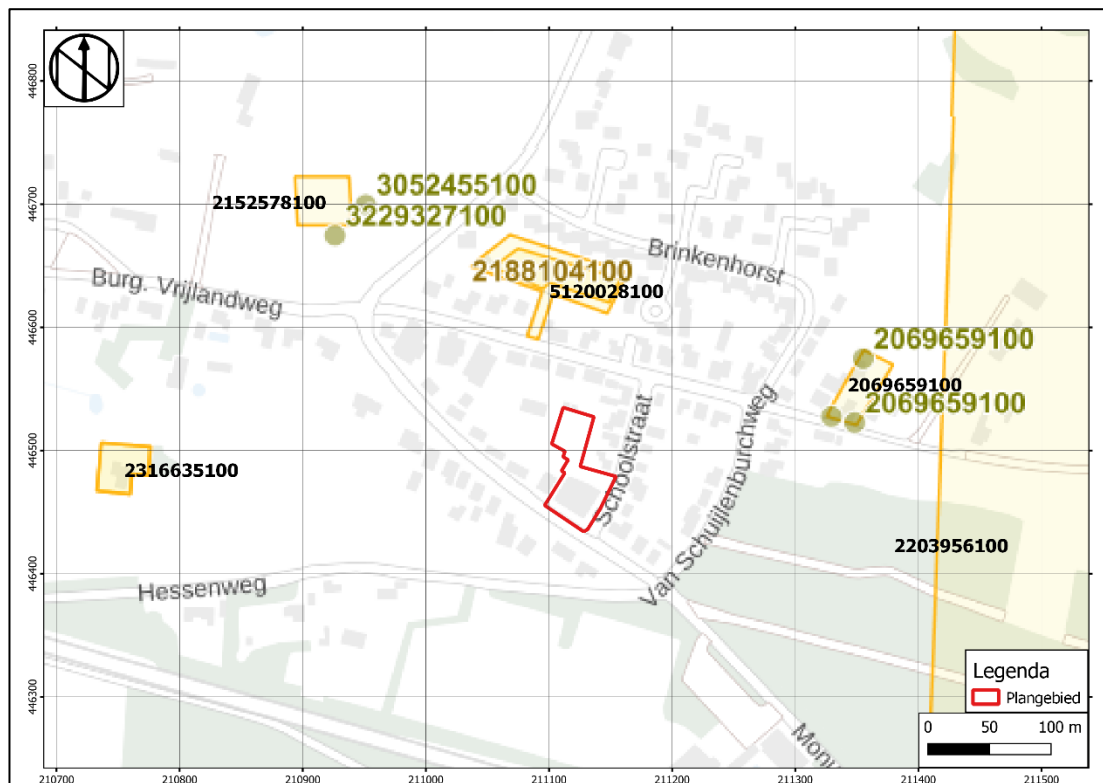
<sup>29</sup> Emaus 2004.

<sup>30</sup> Akkerman 2008.

<sup>31</sup> Spanjaard 2011.

zones met een hoge archeologische verwachting geen werkzaamheden uit te voeren. Indien dat niet mogelijk was, dient vroegtijdig een inventariserend veldonderzoek te worden uitgevoerd. In de zones met een lage verwachting golden geen restricties voor de geplande werkzaamheden.<sup>32</sup>

- Op 300 m ten noordwesten van het plangebied is een vondstmelding geregistreerd (3052455100). Deze vondsten zijn aangetroffen tijdens de bovengenoemde veldkartering. Er zijn vijf vuurstenen afslagen aangetroffen die dateren uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege IJzertijd. Ook zijn er 17 aardewerk scherven aangetroffen die dateren uit de Vroege Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd, namelijk steengoed, Proto-steengoed, Pingsdorf geelwitbakkend, Paffrath en kogelpot.<sup>33</sup>
- Op 300 m ten noordwesten van het plangebied is een vondstmelding geregistreerd (3229327100). Deze vondsten zijn aangetroffen tijdens een booronderzoek. Er is één vuurstenen afslag aangetroffen die dateert vanaf het Mesolithicum tot en met het Neolithicum. Daarnaast is er huttenleem en handgevormd aardewerk aangetroffen die dateren uit de Late Bronstijd en de IJzertijd. Ook is er houtskool gevonden dat kan dateren vanaf het Laat-Paleolithicum. Tot slot is er één scherp Paffrath aardewerk aangetroffen dat dateert in de Late Middeleeuwen A.<sup>34</sup>



Afbeelding 13: Kaart met vondst- en onderzoeksmeldingen in Archis3 (Bron: Archis3).

<sup>32</sup> Heunks 2005.

<sup>33</sup> Archis3.

<sup>34</sup> Archis3.

## 2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van de bekende geologische-, landschappelijke-, aardkundige-, archeologische- en historische gegevens in en rond het plangebied kan de archeologische verwachting voor het plangebied worden bepaald.

Het plangebied ligt op een dekzandrug waarop ten noorden van het plangebied in de Middeleeuwen het dorp Hoog-Keppel is ontstaan. De relatief hoge delen van het landschap, zoals dekzandruggen, in de nabijheid van water zijn van oudsher gunstige vestigingslocatie voor zowel jagers-verzamelaars vanaf het Laat-Paleolithicum als voor landbouwsamenlevingen vanaf het Neolithicum. Als gevolg van pluggenbemesting vanaf de Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd is geleidelijk een plaggendek ontstaan, waardoor oudere archeologische resten in het daaronder liggende dekzand goed geconserveerd kunnen zijn. Er geldt voor het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd.

Uit Archis3 is gebleken dat rondom het plangebied meerdere archeologische vondsten zijn aangetroffen die dateren vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Ook is op basis van historisch kaartmateriaal uit de late 19<sup>e</sup> eeuw gebleken dat er bebouwing binnen het plangebied gestaan. Deze bebouwing is in de jaren 30 van de vorige eeuw gesloopt waarna in de jaren 70 het huidige schoolgebouw gerealiseerd werd. De huidige situatie wordt tevens weergegeven op kaarten vanaf 1970. De huidige school lijkt op de plek van de oude bebouwing gebouwd te zijn, waardoor de kans klein is dat hier resten van aanwezig zijn.

De gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied is opgenomen in Tabel 2. Indien in het plangebied archeologische resten aanwezig zijn, dan worden resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd in het plaggendek verwacht tot een diepte van ca. 50 cm-mv. oudere resten uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen worden in de top van het daaronder liggende dekzand verwacht vanaf 50 cm-mv.

Organische resten en bot zullen door de overwegend droge en zure bodemomstandigheden slecht zijn geconserveerd. Andere typen indicatoren zoals aardewerk en houtskool zijn waarschijnlijk goed geconserveerd.

**Tabel 2: Archeologische verwachting plangebied**

| Periode                           | Verwachting | Verwachte vindplaatstypen                                                                                       | Verwachte grondlaag (diepte)                                       |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Tweede wereldoorlog               | Laag        | Kleinere objecten en structuren zoals crashlocaties, veldgraven en onderduikhollen                              | In of ondiep onder de bouwvoor                                     |
| Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd   | Middelhoog  | Resten van landbouwwerkzaamheden, afvaldumps, perceelsgreppels.                                                 | In of direct onder de bouwvoor en het plaggendek, tot ca. 50 cm-mv |
| Neolithicum - Vroege Middeleeuwen | Hoog        | Nederzettingsterreinen, graf-/urnenvelden, erfgreppels, afvaldumps, resten van ijzerbewerking, houtskoolmeilers | In de top van de C-horizont (dekzand), vanaf 50 cm-mv              |
| Laat Paleolithicum – Mesolithicum | Hoog        | Vuursteenstrooiingen, haardplaatsen/-kuilen                                                                     | In de top van de C-horizont (dekzand), vanaf 50 cm-mv              |

### 3 Booronderzoek

#### 3.1 Methode

Het booronderzoek is op 10 Januari 2023 uitgevoerd door E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector) conform de eisen van de KNA versie 4.1, het Plan van Aanpak en de BRL SIKB 4003.

In totaal zijn verspreid over het plangebied vijf verkennende boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 10 centimeter. De boringen zijn conform het Plan van Aanpak zo verspreid mogelijk binnen het plangebied gezet, buiten de locaties van de aanwezige bebouwing, kabels en leidingen.

Het opgeboorde sediment is in het veld bodemkundig beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989). De afzonderlijke bodemlagen zijn gezeefd over een metalen zeef met een maaswijdte van 4 mm om eventuele archeologische indicatoren te kunnen traceren.

Ten tijde van het onderzoek bestond het plangebied uit een voormalig schoolgebouw met faciliteiten, een betegeld schoolplein, speeltoestellen en tuin.

#### 3.2 Resultaten

Op grond van de onderzoeksresultaten kunnen de vragen uit het Plan van Aanpak als volgt beantwoord worden:

*1. Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?*

In het plangebied is sprake van een subrecente bouwvoor van grijsbruin of bruin iets humeus gevlekt fijn zand met boomwortels (Ap1-horizont). Onder deze laag is een subrecente ophogingslaag aanwezig van geel/bruingrijs en grijs sterk gevlekt fijn iets siltig zand met wortels (Ap2-horizont). De top van deze subrecente ophoging is aangetroffen op dieptes variërend van 15 cm-mv in boring 3 en boring 5 tot 35 cm-mv in boring 4. In boring 2 bevindt zich onder de bouwvoor op een diepte van 25 tot 45 cm-mv een sterk gevlekte menglaag van geel grijs fijn zand met wortels (A/C-horizont). De basis van het bodemprofiel bestaat in alle boringen uit geel fijn zand, soms met wat roestvlekken. De top van het dekzandpakket (Formatie van Bortel, laagpakket van Wierden; C-horizont) bevindt zich op dieptes variërend van 45 cm-mv in boring 1 tot 70 cm-mv in boring 4. Alle overgangen tussen de afzonderlijke horizonten zijn scherp als gevolg van menselijk handelen.

*2. Wat is de intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?*

In geen van de boringen is een intact bodemprofiel aangetroffen.



**Afbeelding 14: Foto van het boorprofiel van boring 3 met van v.l.n.r. de subrecente bouwvoor, een gevlekte ophogingslaag (Ap1-horizont) en het lichtgele dekzand (C-horizont).**



**Afbeelding 15:** Foto van het boorprofiel van boring 4 met v.l.n.r. de subrecente bouwvoor, de geel/grijs/bruine gevlekte ophogingslaag (Ap1-horizont) en het grijze fijne dekzandpakket (C-horizont)..

3. Zijn, daar waar de bodem intact is, archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het onderzoeksgebied? Zo ja, wat is de aard en diepteligging ervan?

Vanwege het ontbreken van intacte bodems en het ontbreken van archeologische indicatoren is deze vraag niet langer van toepassing.

4. Zijn er archeologische lagen aangetroffen (cultuur- en afvallagen c.q. ophogingslagen)? Zo ja, wat is de aard, diepteligging en minimale en maximale dikte ervan?

Nee, er zijn geen archeologische lagen aangetroffen. Zie verder de antwoorden op vraag 1 tot en met 3.

5. In welke mate stemmen de resultaten overeen met de verwachtingen?

Tijdens het bureauonderzoek werd verwacht dat binnen het plangebied sprake zou zijn van een hoge bruine enkeerdgrond op een dekzandrug. Uit de resultaten van het booronderzoek is gebleken dat de oorspronkelijke eerdlaag en de top van het dekzand vergraven zijn, waarschijnlijk tijdens de realisatie van het schoolgebouw en de bijbehorende faciliteiten. Er zijn geen intacte bodems meer aanwezig in het plangebied. Op grond van de onderzoeksresultaten kan de (middel)hoge verwachting voor archeologische resten voor alle perioden bijgesteld worden naar laag met als indicatie 'verstoorde'.

6. Is er vervolgonderzoek noodzakelijk? Zo ja, welke methode is hiervoor het meest geschikt?

Nee, vanwege het ontbreken van intacte bodems worden er geen intacte behoudenswaardige archeologische vindplaatsen meer verwacht in het plangebied. Vervolgonderzoek wordt daarom niet noodzakelijk geacht.

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096



**Afbeelding 16: Foto van het plangebied. Foto genomen in noordwestelijke richting.**



**Afbeelding 17: Foto van het plangebied. Foto genomen vanaf de achterzijde van het schoolgebouw in zuidoostelijke richting.**

## 4 Conclusie en aanbeveling

### 4.1 Conclusie

#### *Bureauonderzoek*

Het plangebied ligt op een dekzandrug waarop ten noorden van het plangebied in de Middeleeuwen het dorp Hoog-Keppel is ontstaan. De relatief hoge delen van het landschap, zoals dekzandruggen, in de nabijheid van water zijn van oudsher gunstige vestigingslocatie voor zowel jagers-verzamelaars vanaf het Laat-Paleolithicum als voor landbouwsamenlevingen vanaf het Neolithicum. Als gevolg van pluggenbemesting vanaf de Late Middeleeuwen - Nieuwe Tijd is geleidelijk een plaggendeek ontstaan, waardoor oudere archeologische resten in het daaronder liggende dekzand goed geconserveerd kunnen zijn. Er geldt voor het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd.

Uit Archis3 is gebleken dat rondom het plangebied meerdere archeologische vondsten zijn aangetroffen die dateren vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd. Ook is op basis van historisch kaartmateriaal uit de late 19<sup>e</sup> eeuw gebleken dat er bebouwing binnen het plangebied gestaan. Deze bebouwing is in de jaren 30 van de vorige eeuw gesloopt waarna in de jaren 70 het huidige schoolgebouw gerealiseerd werd. De huidige situatie wordt tevens weergegeven op kaarten vanaf 1970. De huidige school lijkt op de plek van de oude bebouwing gebouwd te zijn, waardoor de kans klein is dat hier resten van aanwezig zijn.

Indien in het plangebied archeologische resten aanwezig zijn, dan worden resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd in het plaggendeek verwacht tot een diepte van ca. 1 m-mv. oudere resten uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Vroege Middeleeuwen worden in de top van het daaronder liggende dekzand verwacht vanaf 1 m-mv.

#### *Booronderzoek*

In het plangebied is sprake van een subrecente bouwvoor van grijsbruin of bruin iets humeus gevlekt fijn zand met boomwortels (Ap1-horizont). Onder deze laag is een subrecente ophogingslaag aanwezig van geel/bruingrijs en grijs sterk gevlekt fijn iets siltig zand met wortels (Ap2-horizont). De top van deze subrecente ophoging is aangetroffen op dieptes variërend van 15 cm-mv in boring 3 en boring 5 tot 35 cm-mv in boring 4. In boring 2 bevindt zich onder de bouwvoor op een diepte van 25 tot 45 cm-mv een sterk gevlekte menglaag van geel grijs fijn zand met wortels (A/C-horizont). De basis van het bodemprofiel bestaat in alle boringen uit geel fijn zand, soms met wat roestvlekken. De top van het dekzandpakket (Formatie van Bortel, laagpakket van Wierden; C-horizont) bevindt zich op dieptes variërend van 45 cm-mv in boring 1 tot 70 cm-mv in boring 4. Alle overgangen tussen de afzonderlijke horizonten zijn scherp als gevolg van menselijk handelen.

### 4.2 Selectieadvies

Vanwege het ontbreken van intacte bodems worden er geen intacte behoudenswaardige archeologische vindplaatsen meer verwacht in het plangebied. Vervolgonderzoek wordt daarom niet noodzakelijk geacht.

### 4.3 Voorbehoud

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen.

Wij wijzen erop dat het selectiebesluit van het bevoegd gezag af kan wijken van het selectieadvies van Hamaland Advies.

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: 'Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister'. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de adviseur van gemeente Bronckhorst (Regioarcheologen van de ODA).

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

## Gebruikte literatuur

Akkerman, E.N., 2008. *Bureauonderzoek Archeologie Rondweg N314 te Hummelo; Provincie Gelderland; Arcadis-rapport 110621/NA8/008/000195*, Assen.

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

Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland: De fysisch-geografische regio's*. Assen.

Berendsen, H.J.A., 2008. *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen.

Emaus, A.A.G., 2004. *Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek; A.G. Noyweg 53a te Hoog – Keppel, Synthesrapport 174129*, Zelhem.

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

Koeman, S.M. & Kremer, H., 2008. *Bureauonderzoek en karterend veldonderzoek d.m.v. boringen, Gemeentewerf te Hoog-Keppel, Synthesrapport P0502878*, Doetinchem.

Spanjaard, G.W.J., 2011. *Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Hessenweg 1 en 3 te Hoog-Keppel in de gemeente Bronckhorst, Econsultancy-rapport 11015072*, Doetinchem.

Stam, H., 1987. *Kleine geschiedenis van Hummelo en Keppel*. De Walburg Pers, Zutphen.

Straten, K.C.J., van & Roode, F., de, 2008. *Archeologische waarden en verwachtingen in de gemeente Bronckhorst, RAAP-Rapport 1748*, Weesp.

Stiboka / Rijks Geologische Dienst, 1977. *Toelichting op de legenda van de geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000*. Wageningen en Haarlem.

## Geraadpleegde websites:

<http://zoeken.cultureelerfgoed.nl> Archis3 voor informatie over waarnemingen, vondsten, onderzoeken  
<https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/> voor doen van melding  
<https://www.pdok.nl/> voor GIS-gegevens, topografische kaart en recente luchtfoto's  
<https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/> voor hoogte- informatie  
<https://archaeology.datastations.nl/> voor onderzoeksrapporten  
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> voor informatie over geologische boringen  
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen> voor informatie over geologie, geomorfologie, bodemkaart, grondwater  
<https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/> voor kadastrale kaart 1811-1832  
<https://www.topotijdreis.nl/> voor topografische kaarten vanaf 1815  
<https://www.ruimtelijkeplannen.nl/> voor informatie over bestemmingsplannen  
<https://www.gelderland.nl/kaarten-en-cijfers> voor provinciale kaarten bodemverontreinigingen, cultuurhistorie en archeologie  
[www.ikme.nl](http://www.ikme.nl) WOII informatie  
[www.hisgis.nl](http://www.hisgis.nl), voor kadastrale kaarten

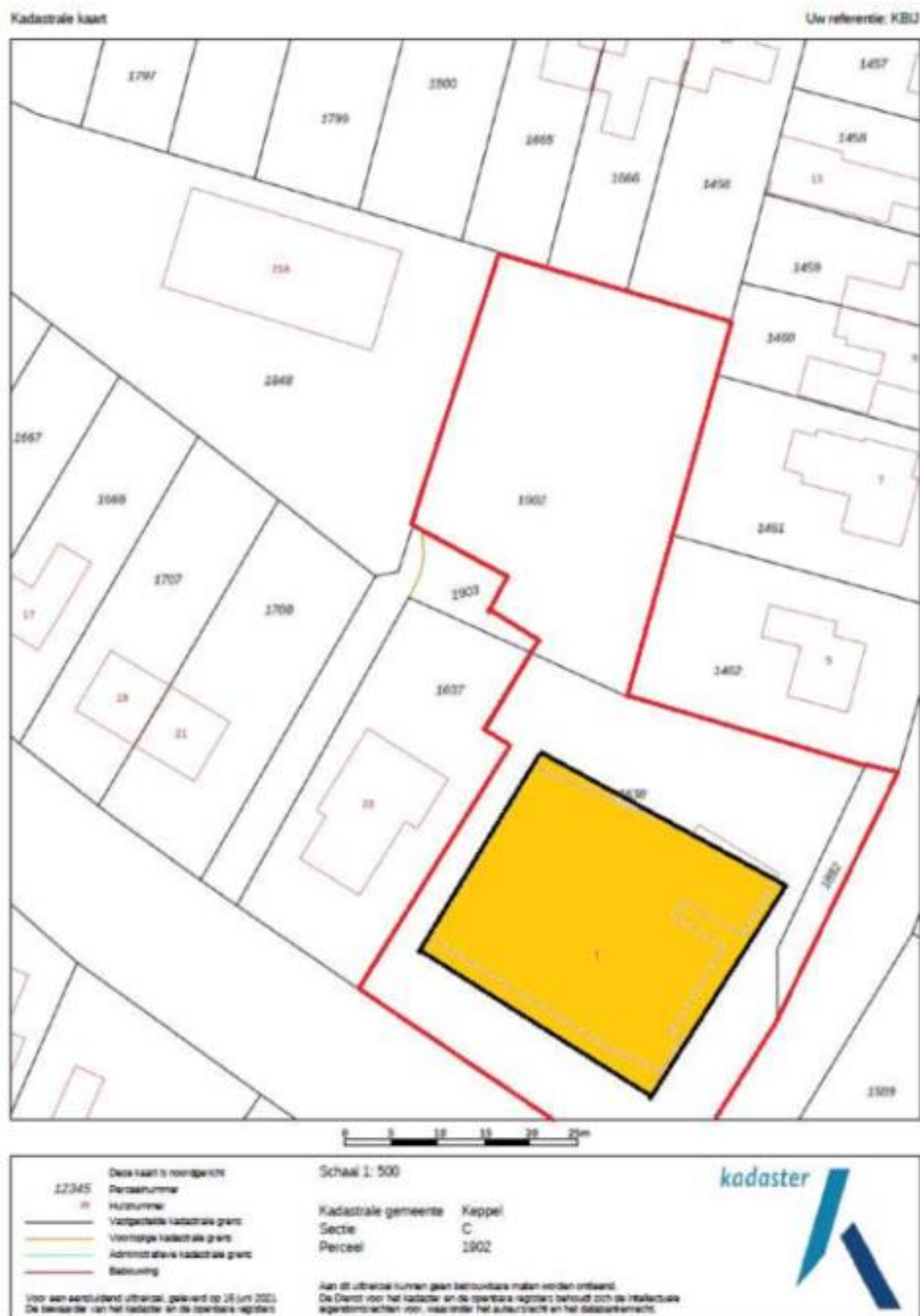
Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

## **BIJLAGEN**

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

Bijlage 1: Ontwerptekening en kadastrale kaart plangebied (bron:  
opdrachtgever).

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096



Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096



HOOG-KEPPEL DE BONGERD

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

## Bijlage 2: Overzicht van geologische en archeologische perioden

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

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

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
 Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

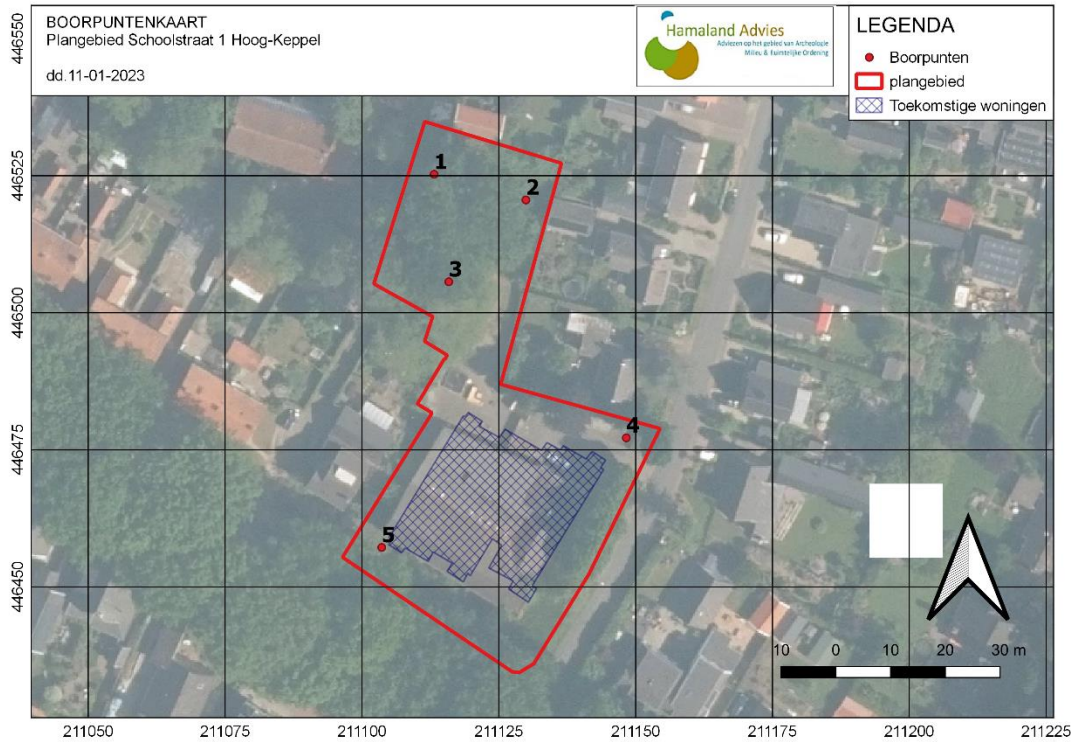
| Cal. jaren<br>v/n Chr. | <sup>14</sup> C jaren | Chronostratigrafie                    |                                       | Pollen<br>zones                     | Vegetatie                                                                                                      | Archeologische<br>perioden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

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vanderberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotop 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).

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

### Bijlage 3: Boorpuntenkaart en RD-coördinaten van de boorpunten

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096



| x      | y      | z     | nr |
|--------|--------|-------|----|
| 211113 | 446525 | 13,39 | 1  |
| 211129 | 446520 | 13,07 | 2  |
| 211115 | 446505 | 13,09 | 3  |
| 211148 | 466477 | 12,94 | 4  |
| 211103 | 446457 | 13,05 | 5  |

Project : BO en IVO Archeologie Plangebied Schoolstraat 1 te Hoog-Keppel  
Kenmerk : CB/SHK/HAMA/224096

## Bijlage 4; Boorstaten en boorlegenda (separaat bijgevoegd)