

**Bureauonderzoek en Inventariserend  
Veldonderzoek, karterend booronderzoek**

**Irenestraat te Boekel  
gemeente Boekel**

**Opdrachtgever**

Geofox-Lexmond bv  
Postbus 2205  
5001 CE Tilburg

Projectleider  
drs. H. Kremer (prospector)

**Status:**

**CONCEPT**

**Projectnummer**

Synthegra Rapport S120345

**Autorisatie**

dr. T.A. Spitzers (senior KNA archeoloog)

**Paraaf**

**Datum**

24-05-2012

## **COLOFON**

Opdrachtgever : Geofox-Lexmond bv te Tilburg  
Project : Irenestraat te Boekel  
Projectnummer : S120345  
Titel : Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek,  
Irenestraat te Boekel  
Datum : 24-05-2012  
Projectleider : drs. H. Kremer  
Auteurs : drs. H. Kremer (prospector, KNA archeoloog), drs. R. Nillesen (historicus)  
Autorisatie : dr. T. Spitzers (senior KNA archeoloog)  
Druk : Synthebra bv, Doetinchem  
ISSN : 1874-9771

### **Synthebra bv**

Synthebra bv, Doetinchemseweg 61a, NL-7007 CB Doetinchem  
Telefoon +31 (0)88 81 81 981, Fax +31 (0)88 81 81 989, Internet: [www.synthebra.nl](http://www.synthebra.nl)

© Synthebra bv, 2012

## 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	9
2 BUREAUONDERZOEK	10
2.1 Methode	10
2.2 Landschapsgenese	10
2.3 Archeologische waarden in en rondom het plangebied	16
2.4 Historische ontwikkeling	17
2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting	20
3 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	22
3.1 Methode	22
3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	22
3.3 Archeologische indicatoren	22
3.4 Archeologische interpretatie	23
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	24
4.1 Inleiding	24
4.2 Conclusies / beantwoording onderzoeksvragen	24
4.3 Aanbevelingen	25
LITERATUUR EN KAARTEN	26

### Bijlagen:

Bijlage 1: Overzicht van de relevante geologische en archeologische tijdvakken

Bijlage 2: Combinatiekaart IKAW, AMK en ARCHIS waarnemingen

Bijlage 3: Boorpuntenkaart

Bijlage 4: Boorprofielen

## Administratieve gegevens

Toponiem	: Irenestraat
Plaats	: Boekel
Gemeente	: Boekel
Provincie	: Noord-Brabant
Projectnummer	: S120345
Bevoegde overheid	: Gemeente Boekel
Opdrachtgever	: Geofox-Lexmond bv
Uitvoerende instantie	: Synthegra bv
Datum uitvoering veldwerk	: 22-05-2012
Uitvoerders veldwerk	: drs. H. Kremer (prospector)
Onderzoeksmelding (ARCHIS)	: 51.843
Datum onderzoeksmelding	: 10-05-2012
Onderzoeksnummer (ARCHIS)	: nog te bepalen
Kaartblad	: 45H
Periode	: laat-paleolithicum tot en met nieuwe tijd
Oppervlakte	: Circa 4.500 m <sup>2</sup>
Grondgebruik	: speelweide
Geologie	: Rivierafzettingen (Formatie van Beegden) bedekt met dekzand (Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel)
Geomorfologie	: Plateauachtige horst
Bodem	: xx
Depot	: Documentatie en vondsten zullen worden aangeleverd aan het Provinciaal Depot van Noord-Brabant te 's-Hertogenbosch

De onderzoekslocatie wordt omsloten door de volgende vier coördinaten:

noordwest	X: 174.142	Y:401.409
noordoost	X: 174.239	Y: 401.468
zuidoost	X: 174.165	Y: 401.368
zuidwest	X: 174.148	Y: 401.368

## Samenvatting

### Inleiding

Synthegra heeft in opdracht van Geofox-Lexmond bv een archeologisch bureauonderzoek in combinatie met een karterend booronderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Irenestraat in Boekel. De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van woningbouw.

### Specifieke archeologische verwachting bureauonderzoek

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
laat-paleolithicum – mesolithicum	hoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuursteen artefacten, haardkuilen	Sporen en artefacten bevinden zich onder de eerdlaag van de oorspronkelijke gooreerdgrond
neolithicum – vroege middeleeuwen	laag	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	Artefacten en sporen worden aangetroffen vanaf de Apb-horizont van de oorspronkelijke bodem. Diepe sporen kunnen tot in de C-horizont worden aangetroffen.
late middeleeuwen – nieuwe tijd	hoog		vanaf maaiveld

### Archeologische interpretatie veldonderzoek

De natuurlijke bodem, naar verwachting een gooreerdgrond is in het hele plangebied niet aangetroffen. Vuursteenvindplaatsen bestaan voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen, en bevinden zich onder de eerdlaag van de oorspronkelijke gooreerdgrond. Aangezien de bodem is verstoord, zijn eventueel aanwezige vuursteenvindplaatsen verloren gegaan. 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 uit deze periode. Daarom kan de lage verwachting om archeologische waarden uit de perioden neolithicum tot en met vroege middeleeuwen aan te treffen voor het plangebied worden gehandhaafd en de hoge verwachting voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd naar laag worden bijgesteld.

Project: Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek,  
Irenestraat te Boekel

Projectnummer: S120345

---

### **Aanbeveling**

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

# 1 Inleiding

## 1.1 Onderzoekskader

Synthegra heeft in opdracht van Geofox-Lexmond bv een archeologisch bureauonderzoek in combinatie met een karterend booronderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Irenestraat in Boekel (afbeelding 1.1). De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van woningbouw.

De diepte van de toekomstige bodemverstoring is op dit moment onbekend, maar uitgaande van de aanleg van bouwputten voor de bebouwing zal de bodem waarschijnlijk tot in het archeologische niveau worden verstoord, dat in dit gebied vanaf 30 cm beneden maaiveld verwacht kan worden.

Door de graafwerkzaamheden die zullen gaan plaatsvinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verloren gaan. Daarom is op basis van het Verdrag van Malta, waaruit de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 is voortgevloeid, voorafgaand aan de graafwerkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 3.2<sup>1</sup> en de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek.<sup>2</sup> Het veldwerk is uitgevoerd op 22 mei 20112.

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

## 1.2 Onderzoekdoel 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.

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

De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord:

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?
- 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?

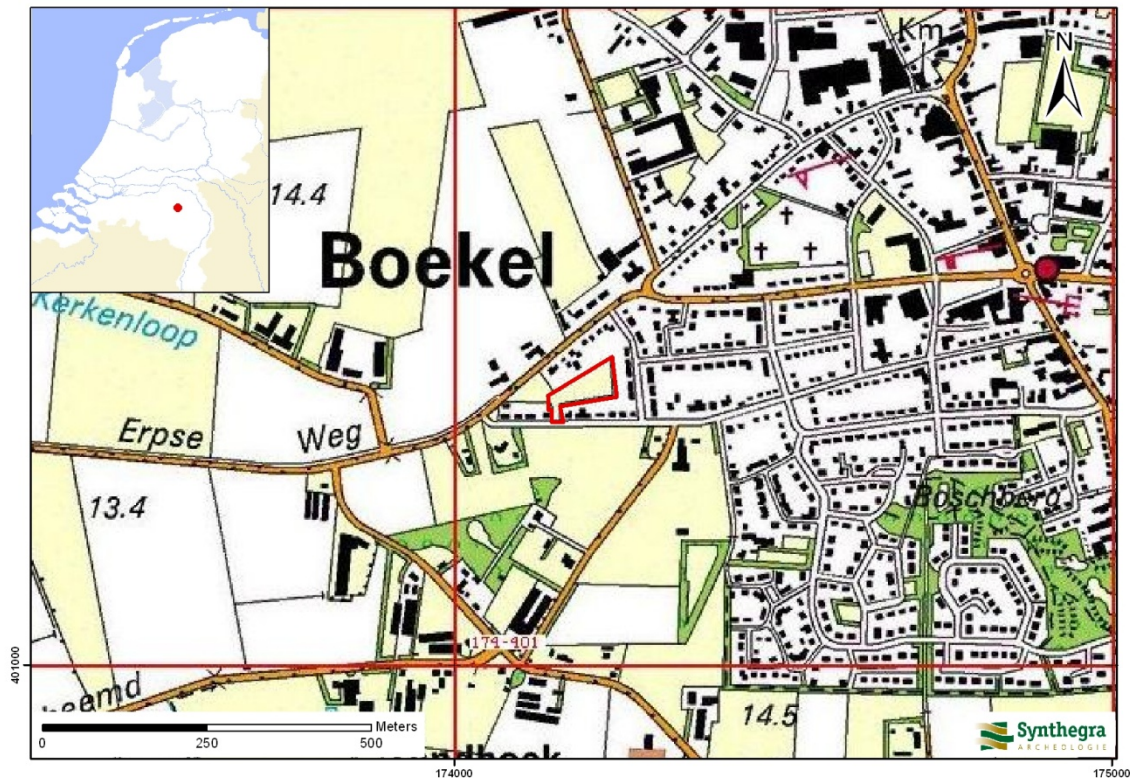
---

<sup>1</sup> SIKB 2010.

<sup>2</sup> SIKB 2006.

### 1.3 Ligging en huidige situatie plangebied

Het plangebied is circa 4.500 m<sup>2</sup> groot en ligt aan de Irenestraat in Boekel (afbeelding 1.1). Het terrein wordt in het noordwesten begrensd door de achtertuinten van woningen aan de Erpseweg, in het zuiden door de achtertuinten van woningen aan de Irenestraat en in het oosten door de achtertuinten van woningen aan de Mouthoefsestraat. Het plangebied is in gebruik als speelweide met een aantal speeltoestellen. De hoogteligging van het maaiveld bedraagt circa 14,5 m +NAP (Normaal Amsterdams Peil).<sup>3</sup>



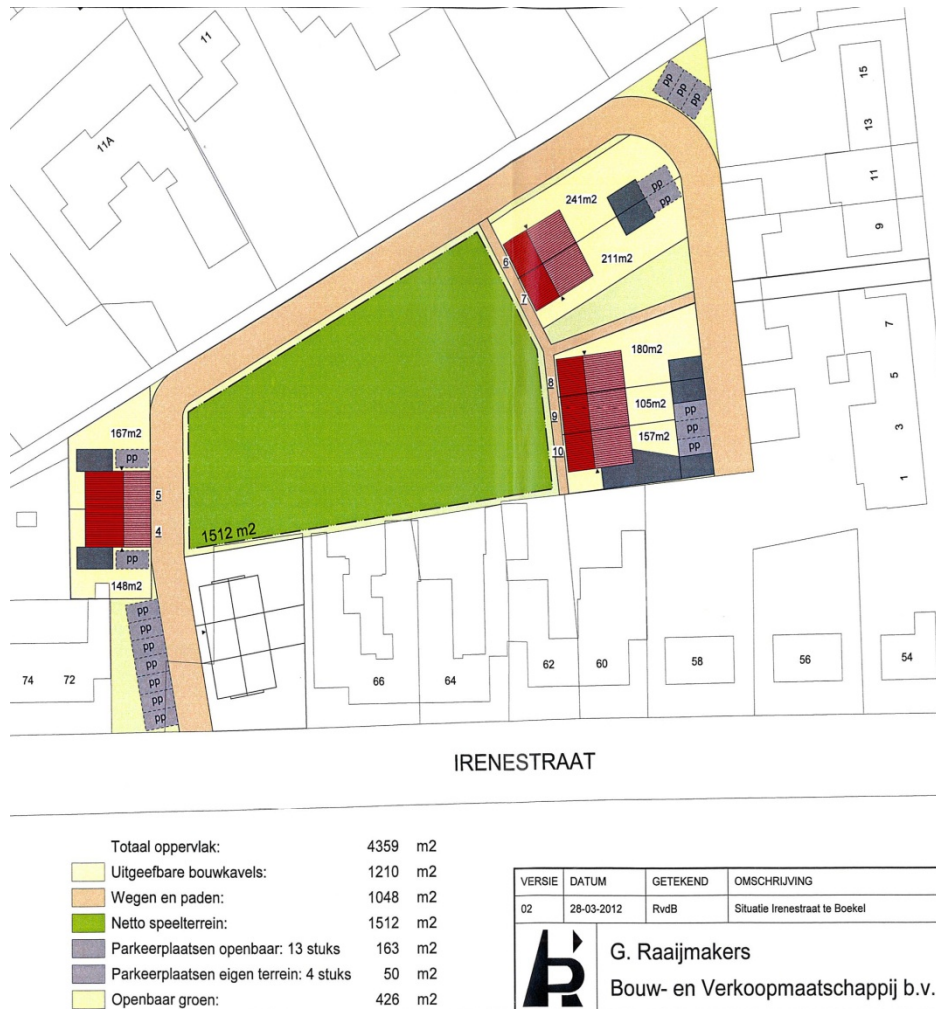
Afbeelding 1.1: Het plangebied op de Topografische Kaart van Nederland 1:25.000 aangegeven met het rode kader (Bron: Topografische Dienst 1998).

<sup>3</sup> Hoogteligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) in m NAP geraadpleegd op [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)



## 1.4 Toekomstige situatie plangebied

Binnen het plangebied zal nieuwbouw worden gerealiseerd.



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

## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Methode

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

### 2.2 Landschapsgenese

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

- Geologische Kaart, schaal 1:600.000
- Geomorfologische Kaart, schaal 1:50.000
- Bodemkaart, schaal 1:50.000
- Relevante achtergrondliteratuur

Voor de geologische beschrijving is gebruik gemaakt van de Lithostratigrafische Indeling van de Ondiepe Ondergrond.<sup>4</sup> Zie voor een overzicht van de geologische en archeologische perioden bijlage 1.

#### Geologie en geomorfologie

Het plangebied ligt in het zuidelijk zandgebied van Nederland. De ondergrond wordt doorsneden door een aantal zuidoost-noordwest georiënteerde breuken, die de Roerdalslenk en de Peel Blok begrenzen. Circa 200 m ten noordoosten en circa 200 m ten zuidwesten van het plangebied loopt een breuklijn in de ondergrond (afbeelding 2.1, rode lijn). Het plangebied ligt in het stijgingsgebied, het Peel Blok. In dit als gevolg van tektonische bewegingen hoog gelegen gebied ligt een betrekkelijke dunne laag (dek)zand op pleistoceen rivierzand (Formatie van Beegden).<sup>5</sup> Deze rivierafzettingen bestaan uit matig grof tot uiterst grof grindhoudend zand en matig grof tot grof grind.<sup>6</sup>

De pleistocene rivierafzettingen zijn afgezet door de Maas vóór de jongste ijstijd, het Weichselien (circa 115.000 – 11.755 jaar geleden)<sup>7</sup>. Onder de periglaciaire omstandigheden die toen heersten was de ondergrond permanent bevroren en moest het regen- en sneeuwsmeltwater over het oppervlak afstromen, hierdoor werden dalen gevormd. De rivierafzettingen zijn tijdens het Weichselien, deels bedekt met dekzand. In de koudste en droogste perioden van het Weichselien, met name tijdens het Laat-Pleniglaciaal (circa 26.000 – 15.700 jaar geleden) en sommige perioden van het Laat-Glaciaal (circa 15.700 – 11.755 jaar

---

<sup>4</sup> De Mulder *et al.* 2003 en via [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl): Dinoloket, Standaarden, Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond.

<sup>5</sup> Berendsen 2005, 30.

<sup>6</sup> De Mulder e.a. 2003, 323.

<sup>7</sup> Huissink, 1997.

geleden), was de vegetatie vrijwel verdwenen. Hierdoor kon op grote schaal verstuiving optreden, waarbij dekzand is afgezet.<sup>8</sup> Dit (vaak lemige) zand is kalkloos, fijnkorrelig (150 – 210 µm), goed afgerond, goed gesorteerd en arm aan grind en wordt tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel gerekend. In het plangebied ligt dekzand aan het oppervlak. Het reliëf, dat tijdens de afzetting in het landschap is ontstaan, wordt gekenmerkt door vlaktes, depressies en dekzandkopjes, afgewisseld met langgerekte ruggen. In de omgeving van het plangebied zijn op de geomorfologische kaart<sup>9</sup> een aantal dekzandruggen aangegeven (afbeelding 2.1, code 3K14). Het plangebied is niet gekarteerd op de geomorfologische kaart, omdat het binnen de bebouwde kom van Boekel ligt. Op basis van de omringende geomorfologische eenheden ligt het plangebied waarschijnlijk op de plateauachtige horst met dekzand eventueel gecombineerd met rivierzand aan de oppervlakte (afbeelding 2.1, code 4F3/4F2). De zuidrand van het plangebied grenst naar verwachting aan een dalvormige laagte zonder veen (code 2R2).

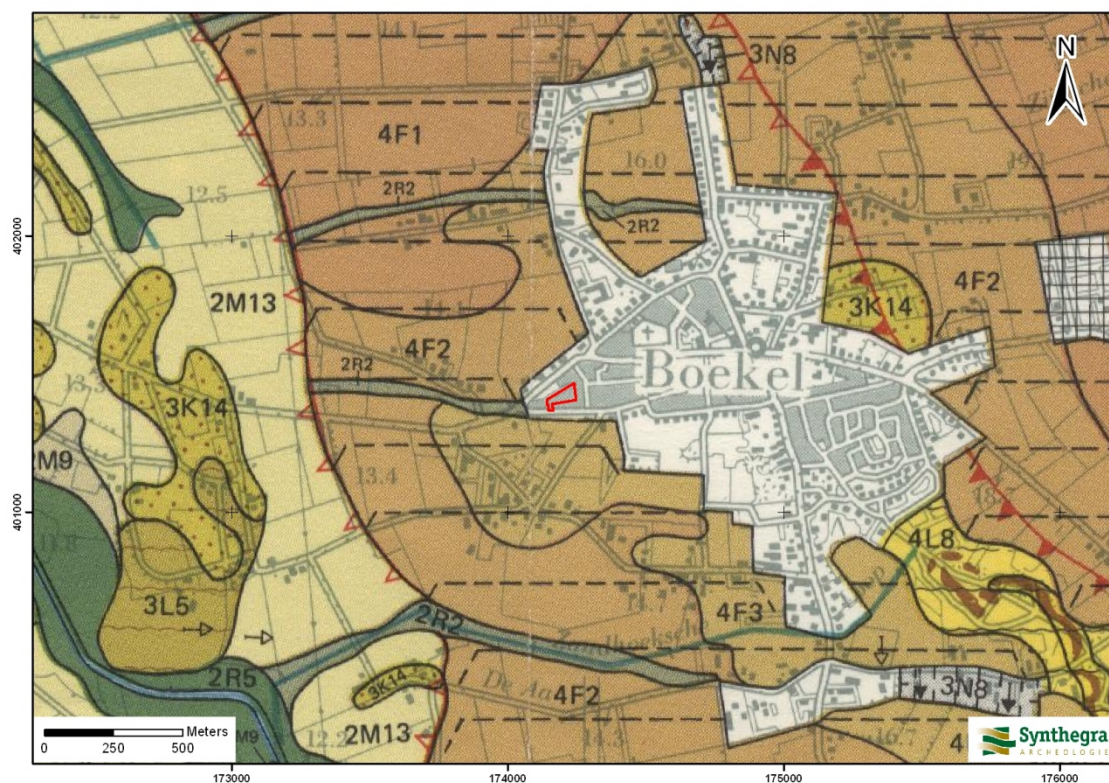
Op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN)<sup>10</sup> is te zien dat het plangebied op de overgang ligt van een hoger gelegen gebied in het oosten weergegeven in oranjegele kleuren naar een lager gelegen gebied in het westen weergegeven in blauwe kleuren (afbeelding 2.2). Het plangebied zelf is weergegeven in blauwgroene kleuren.

---

<sup>8</sup> Berendsen 2004, 190.

<sup>9</sup> Stiboka en RGD 1983, blad 45 's-Hertogenbosch

<sup>10</sup> [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)

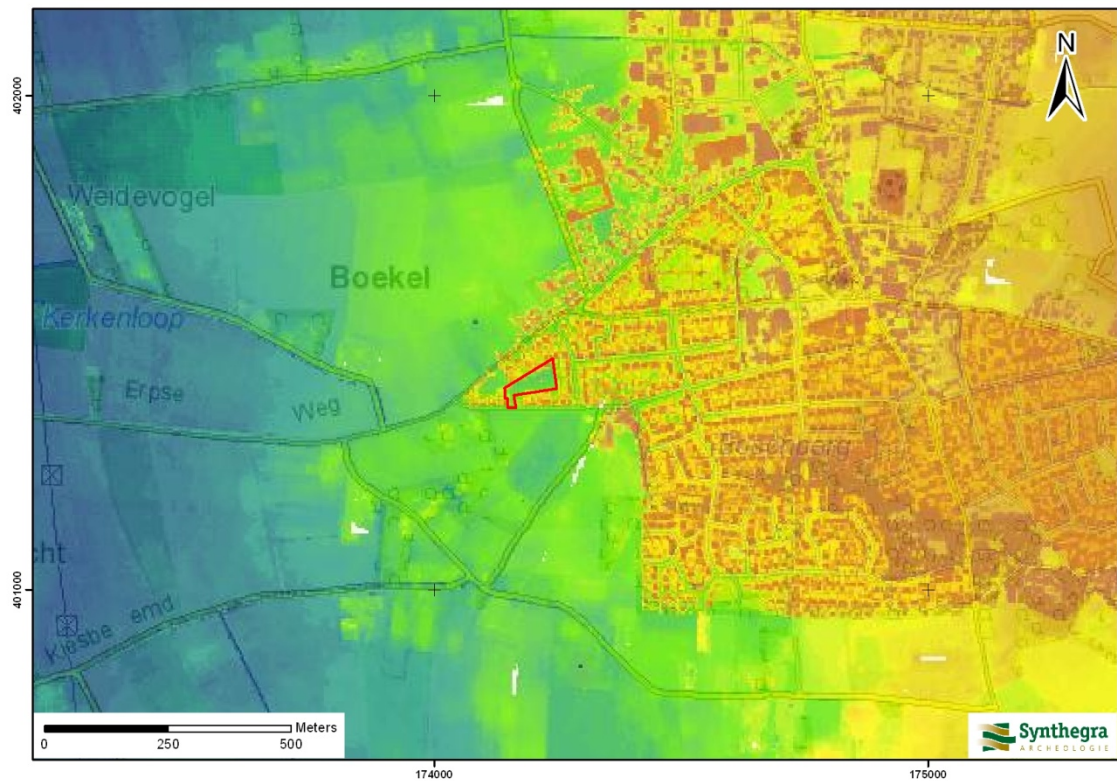


## LEGENDA

- 3K14 : Dekzandrug
- 2R2 : Dalvormige laagte zonder veen
- 4F1 : Plateau-achtige horst met rivierafzettingen aan de oppervlakte
- 4F2 : Plateau-achtige horst met rivierafzettingen en dekzand aan de oppervlakte
- 4F3 : Plateau-achtige horst met dekzand aan de oppervlakte
- 3/4L8 : Lage landduinen met bijbehorende vlakten en laagten
- 3N8 : Laagte ontstaan door afgraving
- 2M13 : Dekzandvlakte
- 2R5 : Beekdalbodem zonder veen relatief laag gelegen
- 3L5 : Golvende dekzandvlakte

Rode lijn met driehoekjes: Breuk in het terrein, niet duidelijk zichtbaar

*Afbeelding 2.1: Ligging van het plangebied op de Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, aangegeven met het rode kader (Bron: Stiboka en RGD 1983, blad 45 's-Hertogenbosch).*



## LEGENDA

- Blauw : lager dan 13,9 m +NAP
- Groen : 13,9 – 15,8 m +NAP
- Geel : 15,8 – 16,9 m +NAP
- Oranje : 16,9 – 38,2 m +NAP
- Rood : hoger dan 38,2 m +NAP

*Afbeelding 2.2: Ligging van het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN), aangegeven met het rode kader (Bron: [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)).*

## Bodem

Het plangebied is niet gekarteerd op de bodemkaart<sup>11</sup>, omdat het binnen de bebouwde kom van Boekel ligt (afbeelding 2.3). Op basis van de aangrenzende kaartenheden is de kans groot dat in het plangebied hoge zwarte enkeerdgronden voorkomen (code zEZ21). De zwarte enkeerdgronden worden gekenmerkt door een plaggendek (ook wel esdek genoemd). De plaggendekken zijn ontstaan, doordat vanaf de late middeleeuwen op grote schaal het systeem van potstalbemesting werd toegepast.<sup>12</sup> Plaggen werden met veemest vermengd en op de akkers uitgespreid om de bodem vruchtbaarder te maken. In de loop van de tijd is een plaggendek op de oorspronkelijke bodem ontstaan, waarschijnlijk een gooreerdgrond.

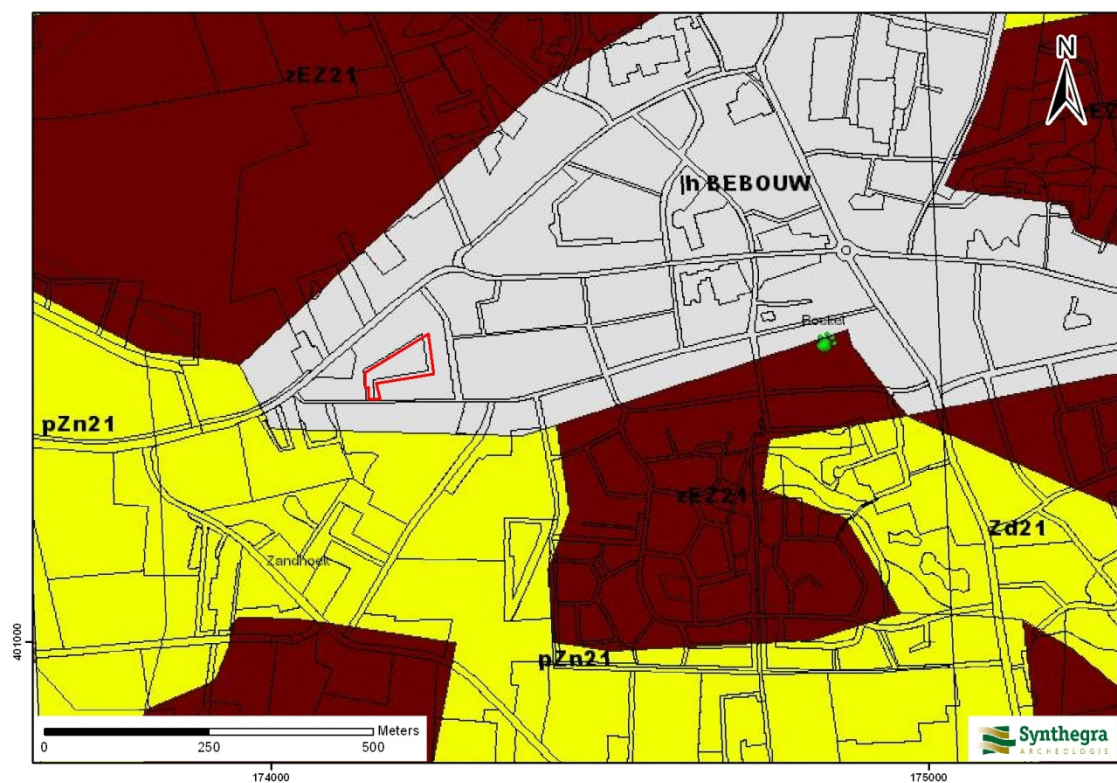
<sup>11</sup> [www.archis2.archis.nl](http://www.archis2.archis.nl), het registratie- en informatiesysteem van de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten

<sup>12</sup> Spek 2004.

Enkeerdgronden hebben een plaggendek, dat dikker dan 50 cm is.<sup>13</sup> De bouwvoor van de enkeerdgronden (Aap-horizont) is grijsbruin tot zwart van kleur en circa 25-30 cm dik. Hieronder liggen oudere niveaus/lagen van het plaggendek (Aan-horizont), die meestal wat lichter van kleur zijn. Onder het plaggendek ligt de oorspronkelijke bodem, waarschijnlijk een gooreerdgrond.

Gooreerdgronden worden gekenmerkt door een 30 tot 50 cm dikke, zwarte eerdlaag (Ap-horizont), die direct op de C-horizont ligt. De eerdlaag is vanwege de lage ligging en natte situatie onder natuurlijke omstandigheden ontstaan.<sup>14</sup> Door het zuurstofarme milieu is de productie van organisch materiaal hoger dan de afbraak, waardoor in de loop van de tijd een eerdlaag ontstaat. Soms is een zwak ontwikkelde B-horizont (inspoelingshorizont) onder de eerdlaag aanwezig.

Op de bodemkaart staan de gemiddelde grondwaterstanden aangegeven met zogenaamde grondwatertrappen. Ter plaatse van de enkeerdgronden geldt grondwatertrap VII. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand vanaf 160 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand vanaf 80 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen.



#### LEGENDA

- pZn21 : Gooreerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand
- zEZ21 : Hoge zwarte enkeerdgronden in leemarm en zwak lemig fijn zand
- Zd21 : Duinvaaggronden in leemarm en zwak lemig fijn zand

<sup>13</sup> De Bakker en Schelling 1989, 141.

<sup>14</sup> De Bakker en Schelling 1989, 147.

Project: Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek,  
Irenestraat te Boekel

Projectnummer: S120345

---

*Afbeelding 2.3: Ligging van het plangebied op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000, aangegeven met het rode kader (Bron: Archis 2).*

## 2.3 Archeologische waarden in en rondom het plangebied

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

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

Daarnaast zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant
- Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH)
- gegevens van Heemkundekring Sint Achten op Boeckel

Volgens de IKAW (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden) van de RCE geldt voor het plangebied een onbekende archeologische verwachting vanwege de ligging binnen de bebouwde kom (bijlage 2). Op de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant heeft het plangebied geen specifieke archeologische waarde. Deze kaarten zijn indicatief en zullen voor het opstellen van een gespecificeerd verwachtingsmodel worden genuanceerd en gepreciseerd, aangezien uit deze kaarten niet blijkt wat de aard en ouderdom is van de te verwachten archeologische resten.

Uit de archieven en ARCHIS II van de RCE blijkt dat binnen het plangebied geen archeologische monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen aanwezig zijn (bijlage 2). Uit de directe omgeving (binnen een straal van 200 m) is één onderzoeksmelding bekend. Uit de gegevens van de KICH blijkt dat binnen het plangebied geen (ondergrondse) bouwhistorische waarden aanwezig zijn.<sup>15</sup>

### **Onderzoeksmelding binnen een straal van 200 m van het plangebied:**

#### *Onderzoeksmelding 16.694*

Op een afstand van circa 100 m ten westen van het plangebied heeft Becker en Van de Graaf in 2006 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van een bergbezinkbassin. Tijdens het onderzoek werden geen sporen of vondsten aangetroffen.

De Heemkundekring Sint Achten op Boeckel is benaderd en heeft op de vraag of bij hen nog informatie uit het plangebied bekend is (die niet bij de RCE is gemeld) geantwoord dat er geen archeologische vondsten gedaan zijn in het gebied.

---

<sup>15</sup> [www.kich.nl](http://www.kich.nl)



## 2.4 Historische ontwikkeling

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

Boekel is waarschijnlijk ontstaan tussen 1200 en 1300. De naam komt voor het eerst voor in de geschreven bronnen in de 14<sup>e</sup> eeuw. De naam Boekel is uit twee delen opgebouwd. *Boek* is een variant van de bomennaam beuk en het achtervoegsel '-el' is afkomstig van het woord *loo*, ofwel bos. Boekel betekent dus 'beukenbos'<sup>16</sup> en verwijst daarmee naar een hoger gelegen, bosrijke omgeving.

Boekel was vanouds geïsoleerd gelegen. Aan het eind van de negentiende eeuw kwam daar langzaam verandering in door de aanleg van klinker- en grindwegen. In augustus 1878 vond de oplevering plaats van de klinkerweg naar Erp, in november 1882 van een soortgelijke weg naar Gemert-Asten. En vanaf 1886 bood de nieuwe grindweg naar Volkel de mogelijkheid om ook Uden het hele jaar te bereiken.<sup>17</sup>

Het plangebied ligt ten westen van de historische bewoningskern van Boekel. Op het minuutplan uit het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw (afbeelding 2.4)<sup>18</sup> is te zien dat direct ten noorden van het plangebied een waterloop (de Kerkenloop) aanwezig is. Het plangebied ligt tussen de bebouwing van een klein bewoningscluster. Binnen het plangebied zelf is geen bebouwing aanwezig. Uit de gegevens van de Oorspronkelijke Aanwijzende Tafels (OAT)<sup>19</sup> behorende bij het minuutplan blijkt dat de percelen binnen het plangebied in gebruik zijn als weiland en bouwland.

Op de kaart uit circa 1899 (afbeelding 2.5) bestaat het plangebied uit weiland en is het nog altijd niet bebouwd. De waterloop ten noorden van het plangebied is nog aanwezig. Later in de 20<sup>e</sup> eeuw is deze overkluisd (zie ook afbeelding 1.1). Het wegenpatroon in de directe omgeving van het plangebied is niet gewijzigd, wel is de weg ten noorden van het plangebied, richting Erp, nu verhard.

---

<sup>16</sup> [www.bhic.nl](http://www.bhic.nl), Van Berkel en Samplonius 2006, 64.

<sup>17</sup> [www.bhic.nl](http://www.bhic.nl)

<sup>18</sup> [www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl) Gemeente Boekel, sectie H, 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.

<sup>19</sup> OAT = Oorspronkelijke Aanwijzende Tafel. Dit is een register uit 1832 waarin diverse gegevens in vermeld staan die betrekking hebben op de betreffende percelen, zoals de eigenaar, beroep en woonplaats, alsmede het grondgebruik en de oppervlakte.



Afbeelding 2.4: Ligging van het plangebied op het minuutplan uit het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw, aangegeven met het rode kader (Bron: [www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)).



Afbeelding 2.5: Ligging van het plangebied op de kaart uit 1899, aangegeven met het rode kader (Bron: *Uitgeverij Nieuwland 2005, Noord-Brabant, blad 630*).

### **Bodemverstoring**

Binnen het plangebied zijn geen bodemverontreinigingen, saneringen of ondergrondse olietanks, benzinepompinstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> [www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)

## 2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

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

Op de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) van de provincie Noord-Brabant heeft het plangebied geen specifieke archeologische waarde.

Het plangebied ligt op een plateau-achtige horst waar dekzand en/of pleistoceen rivierzand aan het oppervlak ligt. Op basis van de ouderdom van de afzettingen kunnen in het plangebied archeologische resten vanaf het laat-paleolithicum worden verwacht.

Het landschap was van grote invloed op de keuze van bewoningslocaties van de prehistorische bewoners. Als woon- en verblijfplaats kozen ze vaak voor de flanken van hoger liggende terreingedeelten in het landschap, bij voorkeur in de buurt van water. Het plangebied ligt in de nabijheid van water en was waarschijnlijk daarom een aantrekkelijke verblijfplaats. Voor het plangebied geldt om die reden een hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum.

Ook voor de later ontstane landbouwsamenlevingen vanaf het neolithicum bleven de hogere, drogere terreindelen de ideale bewoningsplaatsen. Het plangebied was in deze periode geen geschikte bewoningsplaats in verband met de optredende vernatting in deze periode waardoor zich een gooreerdgrond kon ontwikkelen. Daarom is aan het plangebied voor nederzettingsresten uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen een lage verwachting toegekend.

Vanaf de late middeleeuwen ontwikkelen de nederzettingen, buurtschappen en bewoningsclusters zich vooral rond kruispunten van wegen en waterlopen in plaats van op de hogere delen van het landschap. De bevolking gaat zich concentreren binnen deze nederzettingen. De omliggende gebieden werden benut voor agrarische activiteiten om in de voedselbehoefte van de bewoners te voorzien. Uit de bestudering van historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied in een klein bewoningscluster ligt. Mogelijk is het cluster ook in de late middeleeuwen en nieuwe tijd als bewoningslocatie benut. Het plangebied ligt centraal in deze locatie en kan in de late middeleeuwen en nieuwe tijd op verschillende manieren benut zijn, te meer omdat direct ten noorden van het plangebied een (nu overkluisde) waterloop aanwezig is. De verwachting voor nederzettingsresten en sporen van agrarische activiteit uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd wordt binnen het plangebied om bovenstaande redenen op hoog gesteld.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
laat-paleolithicum – mesolithicum	hoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen: vuursteen artefacten, haardkuilen	Sporen en artefacten bevinden zich onder de eerdlaag van de oorspronkelijke gooreerdgrond
neolithicum – vroege middeleeuwen	laag	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	Artefacten en sporen worden aangetroffen vanaf de Apb-horizont van de oorspronkelijke bodem, onder een eventueel aanwezig esdek. Diepe sporen kunnen tot in de C-horizont worden aangetroffen.
late middeleeuwen – nieuwe tijd	hoog		vanaf maaiveld

Tabel 2.1: Archeologische verwachting per periode.

## 3 Inventariserend Veldonderzoek

### 3.1 Methode

Op basis van het gespecificeerde verwachtingsmodel uit het bureauonderzoek is aan de hand van de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek<sup>21</sup> een karterend booronderzoek met een boordichtheid van ten minste 10 boringen per hectare uitgevoerd. Hiermee is het onderzoek verkennend voor vuursteenvindplaatsen uit de steentijd en karterend voor nederzettingsresten uit de latere perioden. Aangezien het plangebied circa 4.500 m<sup>2</sup> groot is, zijn in totaal 5 boringen gezet. Vanwege het geringe oppervlak en de terreinomstandigheden zijn de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het plangebied verdeeld. De exacte boorlocaties zijn ingemeten met een meetwiel.

Er is geboord met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot minimaal 25 cm in de C-horizont. Het opgeboorde sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 4 x 4 mm en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. De boringen zijn lithologisch beschreven conform de NEN 5104<sup>22</sup> en bodemkundig<sup>23</sup> geïnterpreteerd.

### 3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

De locaties van de boringen staan in bijlage 3 en de boorprofielen in bijlage 4. Binnen het terrein zijn geen hoogteverschillen waargenomen. Het terrein is dus relatief vlak.

Op basis van het bureauonderzoek werden binnen het plangebied hoge zwarte enkeerdgronden verwacht, die bestaan uit een esdek op gooreerdgronden.

In het plangebied is op een diepte variërend van 30 tot 40 cm beneden het maaiveld de C-horizont aangetroffen. De C-horizont bestaat uit zwak siltig, matig fijn, goed gesorteerd en afgerond, roesthoudend zand dat is geïnterpreteerd als dekzand (Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel). In boring 3 is in het dekzand grof grind aangetroffen. In deze boring is sprake van een vermenging van het dekzand met grofzandige rivierafzettingen.

De boringen worden gekenmerkt door een donkerbruine bouwvoor (Ap horizont) met een dikte van circa 30 cm. Daaronder bevindt zich gescheiden door een scherpe grens, in alle boringen, direct de C-horizont. Een uitzondering hierop vormt boring 3 waar zich tussen de bouwvoor en de C-horizont een gemengde laag bevindt, waarin het zand van de bouwvoor en de C-horizont gemengd voorkomt. In geen van de boringen is een plaggendek aangetroffen. Evenmin zijn in de boringen restanten van de oorspronkelijke bodem aangetroffen, zodat niet valt te zeggen welke bodem oorspronkelijk in het plangebied voorkwam.

### 3.3 Archeologische indicatoren

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

---

<sup>21</sup> SIKB 2006.

<sup>22</sup> Nederlands Normalisatie-instituut 1989.

<sup>23</sup> De Bakker en Schelling 1989.

### **3.4 Archeologische interpretatie**

De natuurlijke bodem, naar verwachting een zwarte enkeerdgrond met een gooreerdgrond als basis is in het hele plangebied niet aangetroffen. Vuursteenvindplaatsen bestaan voornamelijk uit strooiing van fragmenten vuursteen en ondiepe grondsporen, zoals haardkuilen, en bevinden zich onder de eerdlaag van de oorspronkelijke gooreerdgrond. Aangezien de bodem is verstoord, zijn eventueel aanwezige vuursteenvindplaatsen verloren gegaan. Bovendien zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen die wijzen op een vindplaats uit deze periode. 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 uit deze periode. Daarom kan de lage verwachting om archeologische waarden uit de perioden neolithicum tot en met vroege middeleeuwen aan te treffen voor het plangebied worden gehandhaafd en de hoge verwachting voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd naar laag worden bijgesteld.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Inleiding

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Voor het plangebied gold op basis van het bureauonderzoek een hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum. Voor nederzettingsresten uit het neolithicum tot en met de vroege middeleeuwen gold een lage verwachting en voor de late middeleeuwen en de nieuwe tijd gold een hoge 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?*  
De C-horizont bestaat uit zwak siltig, matig fijn, goed gesorteerd en afgerond, roesthoudend zand dat is geïnterpreteerd als dekzand (Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel). In boring 3 is in het dekzand grof grind aangetroffen. In deze boring is sprake van een vermenging van het dekzand met grofzandige rivierafzettingen. In geen van de boringen is het verwachte plaggendek aangetroffen, evenmin zijn resten van een oorspronkelijke bodem, naar verwachting een gooreerdgrond, aangetroffen.
- *Zijn in het plangebied archeologische vindplaatsen aanwezig?*  
In geen van de boringen zijn indicatoren aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. De kans dat binnen het plangebied een archeologische vindplaats aanwezig is, wordt daarom klein geacht.

Op grond van de beantwoording van de bovenstaande vraag zijn de twee 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?*  
De verwachting is dat binnen het plangebied geen archeologische resten in situ aanwezig zijn, waardoor ook geen archeologische resten worden bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

De hoge archeologische verwachting uit het bureauonderzoek voor vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum en mesolithicum kan op grond van de resultaten van het veldonderzoek naar laag worden bijgesteld. De lage verwachting om archeologische waarden uit de perioden neolithicum tot en met vroege middeleeuwen aan te treffen voor het plangebied kan worden gehandhaafd en de hoge verwachting voor de periode late middeleeuwen tot en met de nieuwe tijd kan naar laag worden bijgesteld.



### **4.3 Aanbevelingen**

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

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

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

## Literatuur en kaarten

### Literatuur

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

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

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

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

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

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, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.2*. SIKB, Gouda.

Stichting voor Bodemkartering, 1976: *Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000, toelichting bij de kaartbladen 45 Oost 's-Hertogenbosch en 46 West en Oost Vierlingsbeek*. Wageningen.

### Kaarten

Stichting voor Bodemkartering en Rijks Geologische Dienst, 1983: *Geomorfologische kaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 45 's-Hertogenbosch*, Wageningen/Haarlem.

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

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

Uitgeverij 12 Provinciën, 2006/2007: *Atlas van Topografische kaarten. Nederland 1955-1965, schaal 1:50.000*. Landsmeer.

Project: Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, karterend booronderzoek,  
Irenestraat te Boekel

Projectnummer: S120345

---

**Internet** (geraadpleegd mei 2012)

[archis2.archis.nl](http://archis2.archis.nl)

[www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)

[www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)

[www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)

[www.kich.nl](http://www.kich.nl)

[www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)

**Bijlagen:**

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

# Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie					
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)					
11.755	Kwartair	Laat	Laat	Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel		
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	Pleistocene	Laat	Weichselien (ijstijd)	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5e	Eemien (warme periode)	Eem Formatie				
130.000						Saalien (ijstijd)	6	Formatie van Drente			
370.000								Holsteinien (warme periode)	Formatie van Urk		
410.000										Elsterien (ijstijd)	Formatie van Peelo
475.000											
850.000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien	6	Formatie van Sterksel						
2.600.000											

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

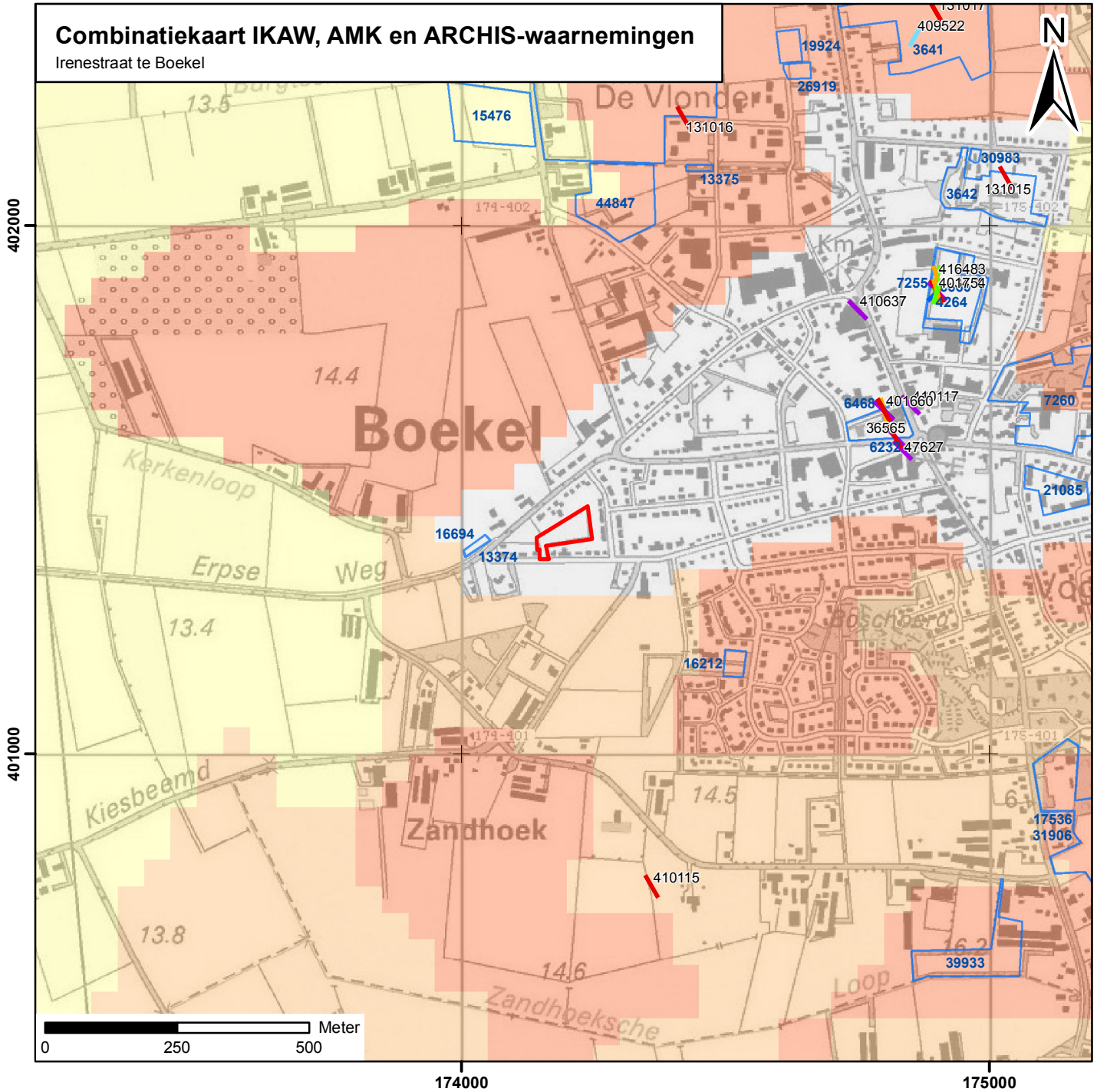
Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenbergh (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

## **Bijlage 2: Combinatiekaart IKAW, AMK en Archis waarnemingen**



# Combinatiekaart IKAW, AMK en ARCHIS-waarnemingen

Irenestraat te Boekel



## Legenda

- Paleolithicum
- Neolithicum
- IJzertijd
- Romeinse tijd
- Vroege middeleeuwen
- Late middeleeuwen
- Nieuwe tijd

## archeologische verwachting trefkans

- hoog (water)
- middelhoog (water)
- laag (water)
- water
- hoog
- middelhoog
- laag
- zeer laag
- niet gekarteerd
- onbekend
- onderzoeksmeldingen

## Archeologisch monument + monumentnummer

- Terrein van archeologische betekenis
- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
- plangebied

## **Bijlage 3: Boorpuntenkaart**


# Boorpuntenkaart

IRENESTRAAT TE BOEKEL

schaal: 1:1000

## Legenda

 Plangebied

 boorpunt

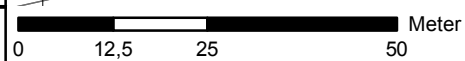
S120345 BO-IVO-K\_22-5-2012\_HK\_1.0



401500

401400

401300

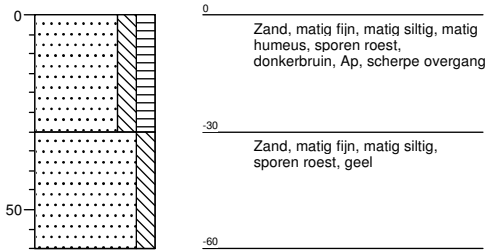


174100

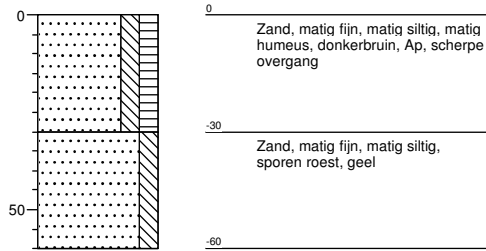
174200

## **Bijlage 4: Boorprofielen**

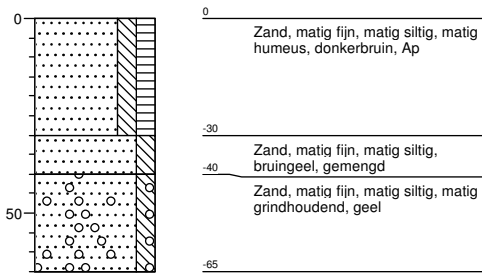
**Boring: 1**



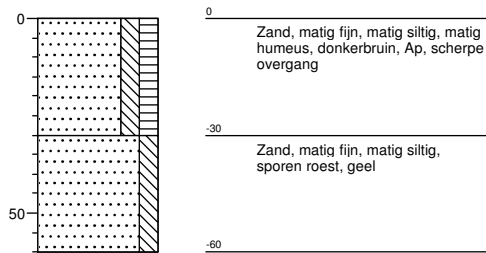
**Boring: 2**



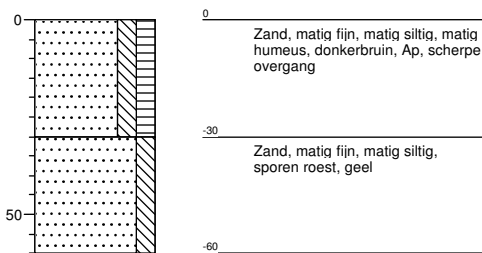
**Boring: 3**



**Boring: 4**



**Boring: 5**



# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

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

## zand

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

## veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

## klei

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

## leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

## geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

## olie

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

## p.i.d.-waarde

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

## monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster

## overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondw
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondw
	slib
	water