



KSP Archeologie

**Archeologisch bureauonderzoek
Bakelsebrug 10 te Bakel
Gemeente Gemert-Bakel**

Colofon

Versie	:	1.1 16 januari 2025
Status	:	Versie 1.0 d.d. 28 februari 2024 is door de opdrachtgever ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid. De Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (ODZOB) heeft namens de bevoegde overheid het rapport beoordeeld op 30 oktober 2024. Deze beoordeling is 14 januari 2025 gedeeld met KSP Archeologie door de opdrachtgever. Er heeft daarna afstemming met de ODZOB plaatstgevonden over de beoordeling. Paragraaf 1.2. de plannen is aangevuld met het landschappelijk inpassingplan van 6 september 2024. Hierdoor is het advies nader gespecificeerd.
KSP Rapport	:	24025
Auteur	:	
ISSN	:	2542-7490
Foto's en afbeeldingen	:	KSP Archeologie
Beheer en plaats documentatie	:	KSP Archeologie te Duiven
Autorisatie	:	
Datum autorisatie	:	28 februari 2024



KSP Archeologie

www.ksparcheologie.nl | info@ksparcheologie.nl

Disclaimer

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.

KSP Archeologie aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.

KSP Archeologie beschikt over het Procecertificaat Archeologie dat is verleend op basis van de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 voor protocol 4002 'bureauonderzoek' en protocol 4003 'inventariserend veldonderzoek – onderdeel overig'. Wanneer de certificatie-eisen strijdig zijn met de eisen van de bevoegde overheid, dan gaat KSP Archeologie uit van de eisen van de bevoegde overheid omdat die sanctioneerbaar zijn.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Onderzoekskader	6
1.2 Toekomstige situatie	6
1.3 Afbakening plan- en onderzoeksgebied	7
1.4 Overheidsbeleid	7
1.5 Onderzoeksdoel	9
2 Bureauonderzoek	10
2.1 Huidige situatie	10
2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens	10
2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen	13
2.4 Beschrijving van archeologische gegevens	16
2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden	18
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	18
3 Conclusie en advies	21
3.1 Conclusie	21
3.2 Oorspronkelijk advies februari 2024	22
3.3 Beoordeling door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant	22
3.4 Bijgesteld advies KSP Archeologie in januari 2025	23
Literatuur	25

- Bijlage 1 Geomorfologische kaart
- Bijlage 2 Bodemkaart
- Bijlage 3 Archeologische gegevens
- Bijlage 4 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Lijst van afbeeldingen

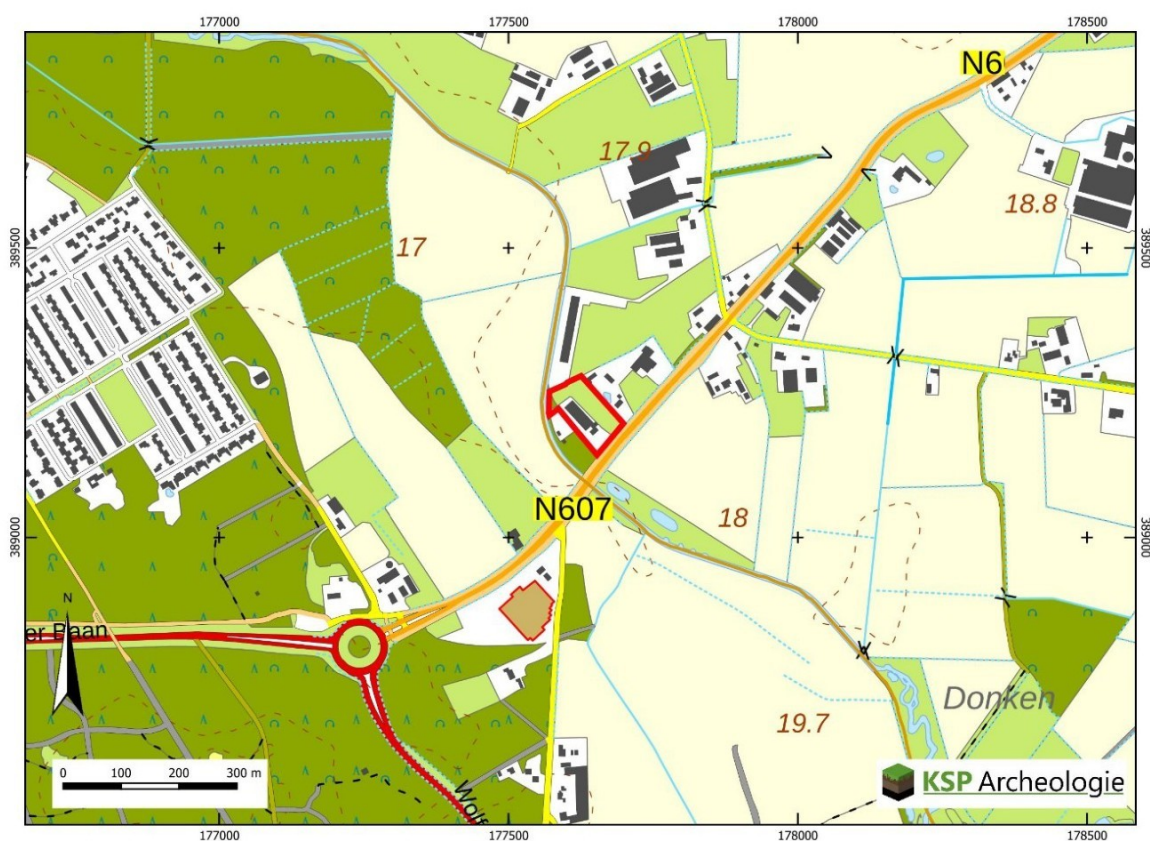
Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster).	4
Figuur 2: Huidige situatie en situatie na realisatie landschappelijk inpassingsplan (bron: [REDACTED] 2024)	6
Figuur 3: Het plangebied op de Beleidskaart Archeologie 2016 (gemert-bakel.nl/archeologie)	8
Figuur 4: Geologische eenheden (bron: TNO 2021) rondom het plangebied.	11
Figuur 5: Maaiveldhoogten (bron: www.ahn.nl) en landschapsvormen (geomorfologie, BRO 2023) rondom het plangebied.	12
Figuur 6: Het plangebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19 ^e eeuw (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).	14
Figuur 7: Het plangebied op kaarten uit de 20 ^e eeuw (bron: www.topotijdreis.nl).	15
Figuur 8: Maaiveldhoogten (bron: www.ahn.nl) binnen het plangebied.	16
Figuur 8: Het plangebied op de Beleidskaart Archeologie 2016 (gemert-bakel.nl/archeologie) aangevuld met verstoringen uit het bureauonderzoek.	21

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de ingrepen op basis van het LIP en informatie van de initiatiefnemer.	7
Tabel 1: Overzicht van de onderzoeksmeldingen binnen een straal van 500 m rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).	17
Tabel 2: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	18

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 24025
Opdrachtgever	: Projectaandrijving, namens [REDACTED]
Uitvoerder/projectleider	: KSP Archeologie, [REDACTED]
Bevoegde overheid	: Gemeente Gemert-Bakel
Deskundige namens bevoegde overheid	: Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant, [REDACTED]
Onderzoeksmelding	: 5509153100
Provincie	: Noord-Brabant
Gemeente	: Gemert-Bakel
Toponiem	: Bakelsebrug 10 te Bakel
Centrum-coördinaat	: x: 177.634 / y: 389.216
Kadastrale gegevens	: Bakel en Milheeze K 925 (deels) en 1407 (geheel)
Periode uitvoering onderzoek	: Februari 2024



Figuur 1: Het plangebied op de topografische kaart schaal 1:10.000 (bron: Kadaster).

Samenvatting

In opdracht van Projectaandrijving, namens [REDACTED], heeft KSP Archeologie in februari 2024 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de Bakelsebrug 10 te Bakel (gemeente Gemert-Bakel). Het onderzoek is uitgevoerd voor het wijzigen van het omgevingsplan (tot 2024: een bestemmingsplanwijziging).

Het doel van het archeologische bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Op de gemeentelijke, archeologische verwachtingskaart (Figuur 9) is aan het deel van het plangebied met een laarpodzolgrond op de bodemkaart gelegen in een dekzandvlakte of glooiing van beekdalzijde op de geomorfologische kaart een middelhoge archeologische verwachting gegeven. Een deel van het plangebied is een glooiing van beekdalzijde met een beekerdgrond, daar geldt een lage archeologische verwachting op de gemeentelijke archeologische beleidskaart (Figuur 9). Dekzandvlakten zonder podzolbodem of enkeerdgronden hebben in het gemeentelijk verwachtingsmodel een lage archeologische verwachting (Conform afbeelding 5 in [REDACTED] e.a. 2009).

De opzet van de gemeentelijke beleidskaart is dat gebieden een middelhoge verwachting hebben gekregen op basis van een gunstige bodemopbouw of een gunstige landschappelijke ligging (geomorfologie). Bodemvorming is bij een gelijk klimaat en aard- en tijd van de afzettingen een gevolg van de landschappelijke ligging (de geomorfologie) en de invloed van mens en dier.

Aangezien de bodemkaart en de geomorfologische kaart voor het plangebied niet op elkaar aansluiten zijn er twijfels over de archeologische verwachting. Er kan zoals gekarteerd sprake zijn van een middelhoge verwachting als er een podzolbodem aanwezig is binnen de dekzandvlakte, maar er kan ook sprake zijn van een lage verwachting bij een natter bodemtype binnen de dekzandvlakte.

Een duidelijke verstoring wordt in de westpunt van het plangebied verwacht (Figuur 9), die onderdeel was van het beekdal en waar op basis van steilranden op kaarten uit 1963 en 1973 een afgraving verwacht wordt. Hier zijn de maaiveldhoogtes ook ca. 40 cm lager. In andere delen van het plangebied zijn geen aanwijzingen voor diepe bodemverstoringen.

De archeologische verwachting in het plangebied is op de gemeentelijke beleidskaart archeologie veelal als middelhoog ingeschat op basis van het voorkomen van podzolgronden op een grofschalige bodemkartering binnen een dekzandvlakte. Andere delen van de dekzandvlakte buiten het plangebied kennen een lage verwachting als gevolg van het voorkomen van een natter bodemtype. Een podzolbodem is geen logisch bodemtype binnen een dekzandvlakte, waardoor er twijfel is of het bodemtype juist gekarteerd is. Een verkennend booronderzoek waarbij de aard van de bodemvorming wordt vastgesteld kan meer duidelijkheid geven en de verwachting nader specificeren tot laag of middelhoog.

In oktober 2024 heeft de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (ODZOB) het bureauonderzoek uit februari 2024 beoordeeld. De ODZOB heeft aangegeven dat vastgehouden wordt aan de middelhoge verwachting en er een archeologisch vervolgonderzoek nodig is als de ingrepen dieper dan 40 cm een oppervlak hebben van meer dan 2.500 m².

Aangezien een verkennend booronderzoek alleen uitsluitsel geeft over een mogelijk aanwezigheid van (laar)podzolgronden en niet over de intactheid van een eventuele archeologische vindplaats en er geen aanwijzingen zijn voor grootschalige en diepe bodemverstoringen is direct een proefsleuvenonderzoek geadviseerd.

De ingrepen dieper dan 40 cm zijn op basis van de landschappelijk inpassingplan van september 2024 ruim kleiner dan 2.500 m². KSP Archeologie adviseert daarom in de bijgewerkte versie van het bureauonderzoek uit januari 2025 geen vervolgonderzoek.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van Projectaandrijving, namens [REDACTED] heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de Bakelsebrug 10 te Bakel (gemeente Gemert-Bakel). Het onderzoek is uitgevoerd voor het wijzigen van het omgevingsplan (tot 2024: een bestemmingsplanwijziging).

Het onderzoek is uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 (versie 4.1) met bijbehorende protocol (KNA 4.1) 4002 (bureauonderzoek bij landbodems) (www.sikb.nl).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 4. Geologische formaties, laagpakketten en lagen worden beschreven conform <https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator>.

1.2 Toekomstige situatie

Voor het plan is een landschappelijk inpassingsplan (LIP) opgesteld (Figuur 2, [REDACTED] 2024).



Figuur 2: Huidige situatie en situatie na realisatie landschappelijk inpassingsplan (bron: Bijvelds 2024)

Er zijn diverse ingrepen voorzien (Tabel 1). Naast de sloop van de loods en de bouw van een woning, bijgebouw en overkapping betreft dit 8.812 m² aan landschappelijke inpassing in het noorden van het plangebied.

Voor zover bekend zijn binnen het plangebied geen graafwerkzaamheden voor een bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne of om niet gesprongen conventionele explosieven op te sporen. Het waterpeil c.q. bodempeil binnen het plangebied zal niet veranderen door de geplande bodemingrepen en zal daarmee geen gevolgen hebben voor de conserveringstoestand van eventuele aanwezige archeologisch resten.

Ingrepen dieper dan 40 cm	1.621 m²
Sloop loods	784 m ²
Nieuwe overkapping Bakelsebrug 10	28 m ²
Nieuwe woning	200 m ²
Nieuw bijgebouw	120 m ²
Landschapsbomen (losmaken grond tot 100 cm diep, opkuilen in 60 cm diepe sleuf). Plantgat wordt 1 m breed. 17 stuks bomen x 1 m ²	17 m ²
Amfibieënpool (1,0 m diep op het diepste punt)	415 m ²
Haksloot (57 m ² , diepste delen 0,5 m diep)	57 m ²
Ingrepen tot 40 cm	Ca. 7.770 m²
Struweel (grond 40 cm diep losmaken, opkuilen in 30 cm diepe sleuf)	2.646 m ²
Knip- en scheerhaag (grond 40 cm diep losmaken)	45 m lengte
Extensief kruidenrijk grasland	Resterend deel ca. 5.000 m ²

Tabel 1: Overzicht van de ingrepen op basis van het LIP en informatie van de initiatiefnemer.

1.3 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied is gelijk aan het onderzoeksgebied waarvoor het archeologische onderzoek is uitgevoerd. Het plangebied is ca. 0,9 ha groot en omvat een deel van het kadastrale perceel met bebouwing aan de Bakelsebrug 10 te Bakel en het perceel ten noordoosten daarvan dat reeds ook in gebruik is als tuin van Bakelsebrug 10 en/of erf rondom de loods. Ten noordoosten van het plangebied ligt het huis, erf en tuin van Bakelsebrug 8a. Ten noorden van het plangebied ligt landbouwgrond.

Ten westen van het plangebied ligt een beboste oever van de Bakelse Aa (tevens de gemeentegrens) en een stuk met bos dat binnen het kadastrale perceel met de bebouwing aan de Bakelsebrug 10 ligt. Ten zuidoosten van het plangebied ligt het wegvak van de Bakelsebrug (Figuur 1).

Als scope van het onderzoek is een straal van ca. 500 m rondom het plangebied aangehouden.

1.4 Overheidsbeleid

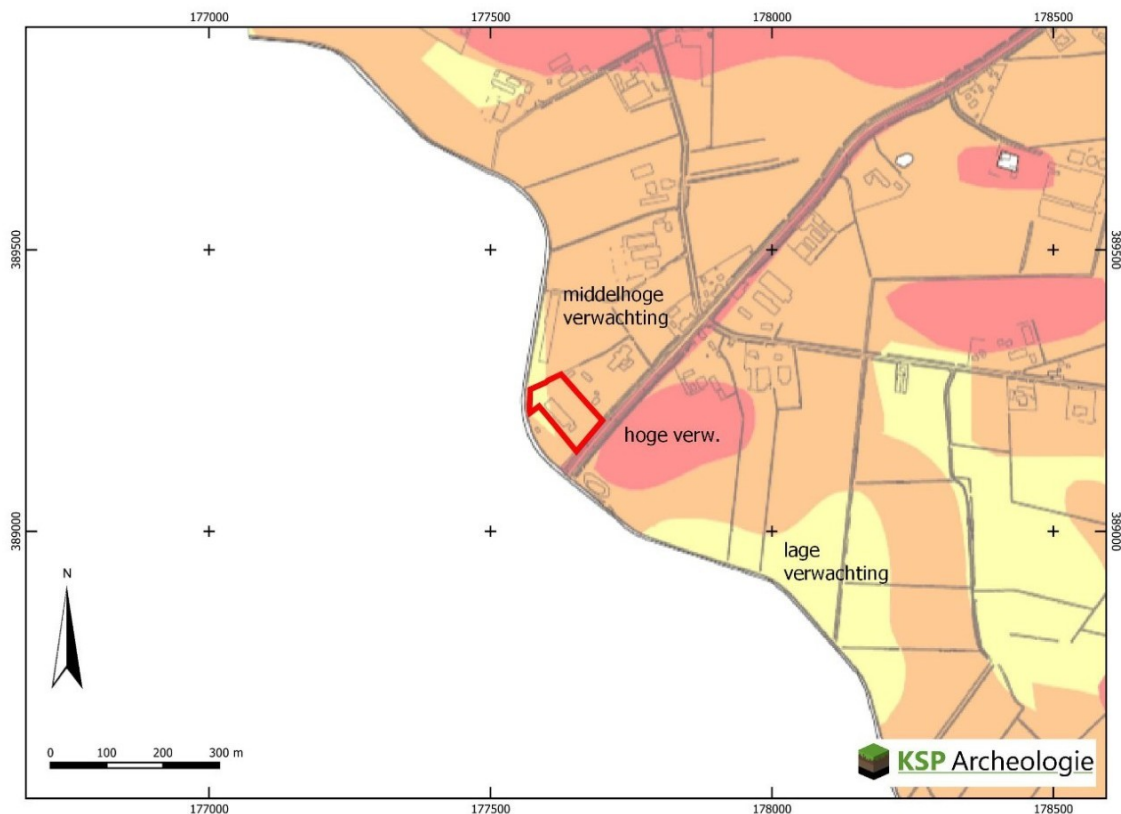
In 1992 heeft Nederland het Europese 'Verdrag van Malta' ondertekend. In het verdrag is de omgang met het Europees archeologische erfgoed geregeld. Belangrijk daarin is dat voorafgaand aan de uitvoering van plannen onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden.

Het wettelijk kader voor de archeologische monumentenzorg is vastgelegd in de Erfgoedwet. Daarnaast hebben de verschillende overheden (het rijk, de provincie en de gemeentes) archeologiebeleid vastgelegd.

Gemeenten houden bij de vaststelling van een omgevingsplan of het verlenen van een vergunning altijd rekening met in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische waarden (Omgevingswet).

Volgens het bestemmingsplan 'Gemert-Bakel Buitengebied' van de gemeente Gemert-Bakel (vastgesteld 05-07-2018) geldt voor het merendeel van het plangebied de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 5'. (<https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart>). Deze dubbelbestemming is gebaseerd op de ligging binnen een zone met een middelhoge verwachting op de gemeentelijke beleidskaart archeologie (2016)¹. Een kleiner deel van het plangebied heeft geen archeologische onderzoeksplicht / archeologische dubbelbestemming door een lage archeologische verwachting.

¹ Op 26 februari 2024 is de website <https://www.gemert-bakel.nl/archeologie> geraadpleegd. Deze website verwijst naar bijlagen van de kaart uit 2016/2017.



Figuur 3: Het plangebied op de Beleidskaart Archeologie 2016 (gemert-bakel.nl/archeologie)

De ligging binnen veelal een middelhoge verwachting betekent dat bij de aanvraag van een omgevingsvergunning voor projectgebieden groter dan 2.500 m² met ingrepen dieper dan 0,4 m archeologisch onderzoek noodzakelijk is. [REDACTED] (2016) specificeert dit nog nader: "

- De ondergrens van het projectgebied betreft bij bestemmingsplanwijzigingen, ontheffingen en projectbesluiten het totale gebied waar een (nieuwe) bestemming wordt opgelegd. Omdat het Verdrag van Malta van het principe bescherming in situ uitgaat is het zaak voor die delen die - vooralsnog - niet verstoord worden een beschermingsregime op te leggen.
- Bij een bouw-, sloop- of aanlegvergunning wordt voor de ondergrens uitgegaan van het oppervlak binnen het projectgebied dat daadwerkelijk verstoord gaat worden.
- Als voor een projectgebied twee of meer categorieën gelden, dan geldt de hoogste verwachting/waarde voor het gehele terrein."

Voor de gebieden met een middelhoge verwachting is onderstaande toelichting gegeven: "In deze gebieden geldt op basis van geomorfologische en bodemkundige opbouw, en aangetroffen archeologische vondsten en relictten een middelhoge archeologische verwachting. Deze zones en gebieden waren net als de gebieden met een hoge verwachting in principe geschikt voor bewoning. De kans op het aantreffen van vondsten is hier echter kleiner, doordat de dichtheid aan vindplaatsen beduidend lager is dan in de gebieden met een hoge verwachting. Om die reden is een archeologisch onderzoek vereist bij bodemingrepen en te bebouwen oppervlakten van projectgebieden die groter zijn dan 2.500 m² en dieper gaan dan 0,4 m onder maaiveld."

Verder kunnen onderstaande beleidsregels uit [REDACTED] (2016) relevant zijn:

- Indien de bodem in minder dan 5% van het ingrepengebied verstoord wordt, kan de gemeente na afweging vrijstelling verlenen van de verplichting tot uitvoering van archeologisch vooronderzoek.
- In gebieden waar vergunningplichtige ingrepen gepland worden met een geleidelijk effect (zoals diepploegen, aspergeteelt, drainagesystemen aanleggen, enz.) dient eerst vastgesteld te worden wat het effect van de ingreep (op termijn) kan zijn op de eventueel aanwezige archeologische ondergrond.

Vanwege het grote oppervlak van het plangebied en aangezien de omvang van de plannen in februari 2024 nog onzeker was is in eerste instantie een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd.

1.5 Onderzoeksdoel

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde, archeologische verwachting, met behulp van informatie van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden binnen het omschreven onderzoeksgebied.

Het resultaat is een standaardrapport bureauonderzoek met een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies. Op basis hiervan wordt vastgesteld of vervolgonderzoek nodig is en zo ja, welke strategie hierbij het beste gevolgd kan worden.

2 Bureauonderzoek

2.1 Huidige situatie

Om de huidige situatie en mogelijke verstoringen van de bodem in kaart te brengen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Huidige topografische kaart (Figuur 1);
- Luchtfoto's uit 2016 tot heden (PDOK);
- Grondwaterstanden (Wageningen Environmental Research (2023), <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart>);
- Grondwatertrappen gekoppeld aan de Bodemkaart schaal 1:50.000 versie 2006 (geoplaza.vu.nl);
- Gebouwde rijksmonumenten (archis.cultureelerfgoed.nl): geen rijksmonument.
- Gemeentelijke monumenten (<https://erfgoed.gemert-bakel.nl/themas/monumenten/>): geen gemeentelijke monument.
- Informatie van de opdrachtgever over het plangebied;
- Informatie over de huidige bebouwing: Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) (www.bagviewer.kadaster.nl).

De westzijde van plangebied is beplant met bomen, aan de oostzijde komt een erf voor met een niet-monumentaal geschakeld gebouwencomplex voor. Aan de zuidzijde bestaat dit uit een woning van ca. 175 m² en aan de noordzijde is een loods van ca. 925 m² aanwezig. Ten zuiden van het huis komt naast een rit met name gras voor. rondom de loods ligt verharding. De geschakelde woning-loods heeft in de BAG het bouwjaar 1970.

Projectaandrijving heeft van de initiatiefnemer vernomen dat de bestaande loods (voormalige champignonkwekerij) geen kruipruimten of kelders heeft.

Tot 2006 waren de (freatische) grondwater(spiegeldiepte)standen door middel van grondwatertrappen (I, nat t/m VIII droog) gekoppeld aan de kaartenheden van de bodemkaart 1:50.000 (Bijlage 2). Het oosten van plangebied werd toen gekenmerkt door een diepe grondwaterstand, grondwatertrap VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 - 80 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen. De grondwatertrap in het westen van het plangebied is onbekend.

In het meest actuele grondwaterdieptespiegelmodel zijn de verwachte grondwaterstanden gemodelleerd voor blokken van 50 x 50 m. Daarop heeft het gehele plangebied een grondwatertrap VI (Wageningen Environmental Research 2023, <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>).

Op basis van het verwachte bodemtype (zie paragraaf 2.2.) ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand ruim dieper dan het potentiële archeologische niveau in de top van de C-horizont, waardoor de conserveringsomstandigheden in de bodem voor onverkoelde organische resten slecht zijn.

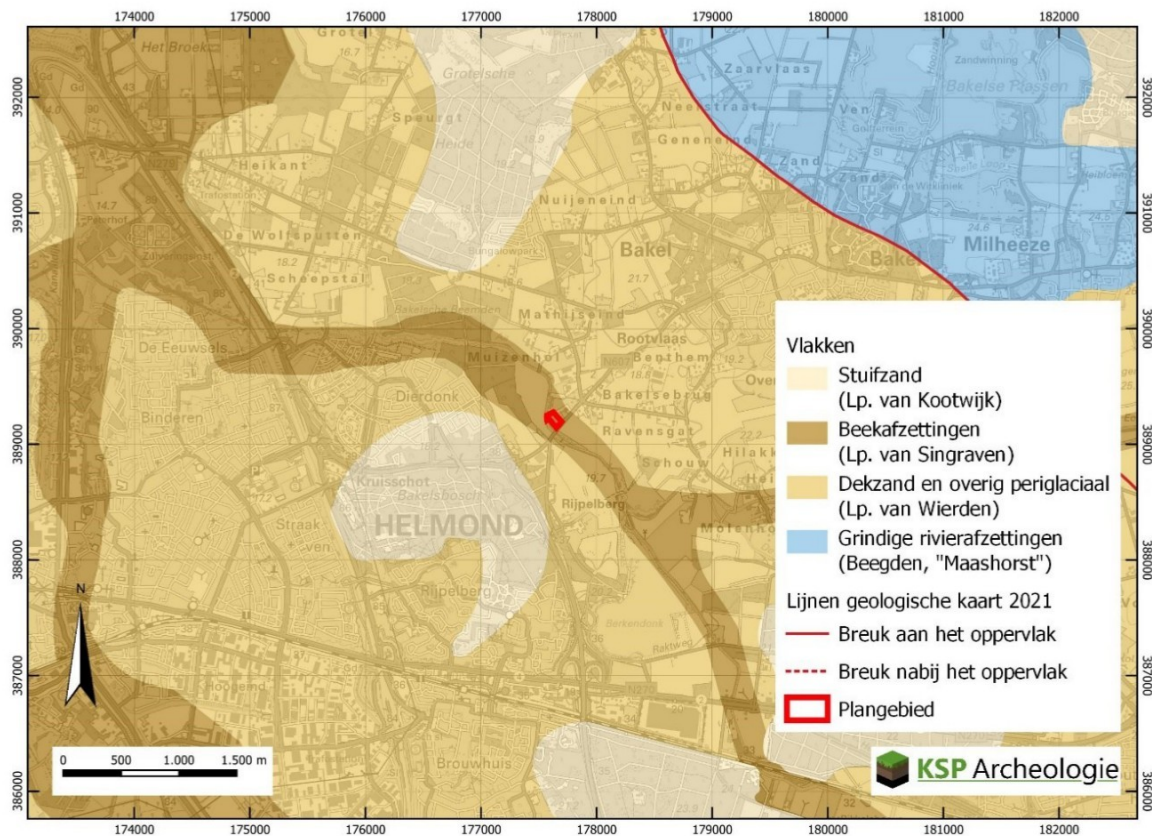
2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens

Om het landschap ter plaatse en rondom het plangebied in kaart te brengen, zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Geologische overzichtskaart van Nederland (TNO Geologische Dienst 2021);
- Geomorfologische kaart van Nederland van Nederland, versie 2023 via BRO-loket;
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 versie 2023 via BRO-loket;
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl, AHN4 grid 0,5 x 0,5 m).
- Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (www.dinoloket.nl);

Het plangebied ligt in het Brabantse zandgebied. Het is een relatief vlak gebied, dat nooit door het landijs bedekt is geweest (TNO 2005). Op de geologische overzichtskaart ligt het plangebied binnen een beekdal (Laagpakket van Singraven) omringd door dekzand en fluvioperiglaciale afzettingen (Laagpakket van Wierden en ongedifferentieerd, Figuur 4).

De ondergrond wordt doorsneden door een aantal zuidoost-noordwest georiënteerde breuken, die de Roerdalslenk en het Peel Blok begrenzen. Het plangebied ligt in het dalingsgebied de Roerdalslenk. Het zandpakket waarmee de slenk is opgevuld, is vaak meer dan 15 m dik. De oudere afzettingen zijn als gevolg van tektonische bodemdaling tot grote diepte weggezakt (TNO 2005).



Figuur 4: Geologische eenheden (bron: TNO 2021) rondom het plangebied.

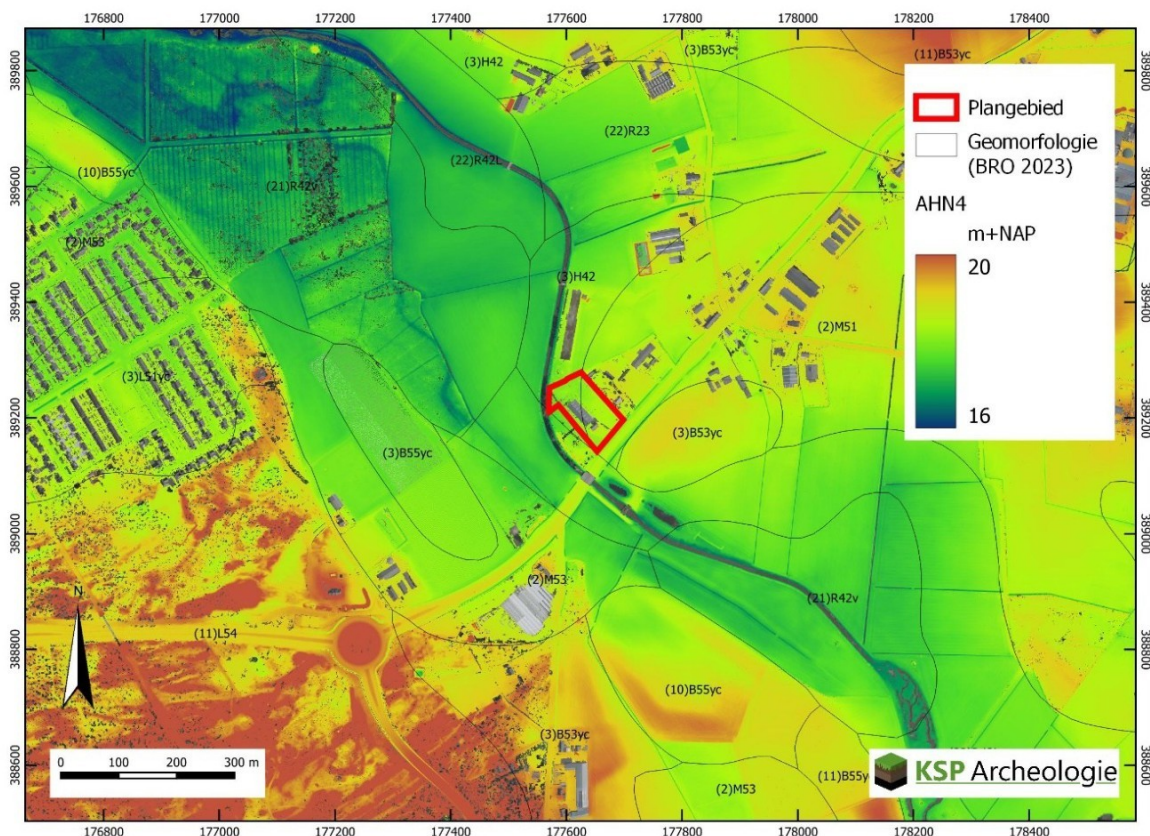
Aan de overzijde van de weg is in 2015 geologische boring B51F1902 gezet tot 3,3 m diepte. De bovenste 1,6 m bestond uit zwak siltig zeer fijn zand, daaronder kwam zwak tot sterk zandige leem voor. Beide pakketten zijn tot het Laagpakket van Singraven (Formatie van Boxtel) gerekend. De bovenste 1,6 m zou gezien de textuur ook dekzand kunnen zijn (Laagpakket van Wierden) i.p.v. een beekafzetting.

Het huidige landschap is met name tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 115.000 – 11.755 jaar geleden), ontstaan. In het Weichselien heeft het landijs zich sterk uitgebreid, maar heeft Nederland niet bereikt. Het klimaat is steeds kouder en droger geworden bij een dalende zeespiegel (TNO e.a. 2015). Tijdens het Pleniglaciaal (ca. 75.000 – 15.700 jaar geleden) is de bodem permanent bevroren geweest. Hierdoor is het sneeuwmelt- en regenwater gedwongen over het oppervlak af te stromen waarbij zogenaamde fluvioperiglaciale afzettingen zijn afgezet en dalen uitgesleten. De fluvioperiglaciale afzettingen bevinden zich in de ondergrond van het plangebied en bestaan uit fijn en grof zand, soms met grind, leemlagen en plantenresten, en worden tot de Formatie van Boxtel gerekend. In dit gebied wordt ook de zogenaamde Brabantse Leem onderscheiden (Laagpakket van Liempde, Formatie van Boxtel). Deze afzettingen zijn voor een deel ingewaaid in voormalige ondiepe meren of gevormd door adhesie aan vochtige oppervlakken (TNO e.a. 2013).

In de koudste en droogste perioden van het Weichselien, met name in het Laat-Pleniglaciaal (ca. 26.000 – 15.700 jaar geleden) en Laat-Glaciaal (ca. 15.700 – 11.755 jaar geleden), is de vegetatie vrijwel verdwenen, waardoor op grote schaal verstuiving is opgetreden (e.a. 2015). Hierbij is (opnieuw) dekzand over de fluvioperiglaciaal afzettingen afgezet. 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 Bostel gerekend (e.a. 2015). Het reliëf van de dekzanden wordt gekenmerkt door vlaktes, depressies en dekzandkopjes, afgewisseld met langgerekte ruggen.

In het Holoceen (de laatste ca. 11.750 jaar) is het klimaat warmer en vochtiger geworden. Door de toenemende vegetatie is het dekzand vastgelegd en is het landschap door geologische processen weinig veranderd. De beken hebben zich ingesneden, waarbij beekdalen zijn ontstaan.

Volgens de geomorfologische kaart (Bijlage 1) het westelijke deel van plangebied een glooiing van beekdalzijde (code H42) en is het oosten onderdeel van een dekzandvlakte (code M51). 30 m ten zuidoosten van het plangebied staat een dekzandrug gekarteerd (code B53). Op hoofdlijnen zijn deze landschapsvormen ook aan de hand van de maaiveldhoogten in het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) te herkennen (Figuur 5). Binnen het plangebied is het onderscheid tussen de twee landschapsvormen op basis van de maaiveldhoogtes niet mogelijk. Het plangebied lijkt eerder geheel onderdeel van een dekzandvlakte.



Figuur 5: Maaiveldhoogten (bron: www.ahn.nl) en landschapsvormen (geomorfologie, BRO 2023) rondom het plangebied.

Op basis van de bodemkaart (Bijlage 2) worden in het westen van het plangebied beekerdgronden (code pZg21) met een kleidek (code k....) verwacht. In het centrale en oostelijk deel komen laarpodzolgronden voor (code cHn21).

Als gevolg van het warmere en vochtiger klimaat heeft in het dekzand bodemvorming kunnen plaatsvinden. Op de plaatsen waar het zand goed werd ontwaterd, zal de dekzandruggen, heeft het

natuurlijke bodemvormende proces podzolering kunnen plaatsvinden. Bij podzolering worden kleine deeltjes, zoals ijzer, aluminium en humus uitgespoeld door infiltrerend regenwater. Dit proces wordt ook wel uitloging genoemd (1989). Deze deeltjes worden door het water naar beneden getransporteerd en spoelen daar in, zodat podzolgronden ontstaan. De podzolgronden bestaan uit een donkere, humeuze bovengrond met daaronder de grijze E-horizont (uitspoelingshorizont). Onder de E-horizont ligt de (oranje)bruine B-horizont, waarin humus en ijzer is ingespoeld. De B-horizont gaat geleidelijk over in de (grijs)gele C-horizont.

De dekzandgronden waren beperkt vruchtbaar en matig geschikt voor akkerbouw. In het dekzandlandschap zijn de humeuze dekken daarom aangerijkt waarbij een plaggendeek, ook wel esdek is ontstaan. Plaggendecken zijn ontstaan, doordat in Zuid-Nederland vanaf ca. de 14^e en 15^e eeuw op grote schaal het systeem van potstalbemesting is toegepast (2004). Plaggen worden met mest van het vee vermengd en op de akkers uitgespreid om de bodem vruchtbaarder te maken. In de loop van de tijd is een plaggendeek op de oorspronkelijke bodem ontstaan. De laarpodzolgronden hebben een matig dikke humeuze bovengrond van 30 à 50 cm die veelal ontstaan is door plaggenbemesting.

Waar de ontwatering beperkt was, zoals in dekzandvlaktes en beekdalen, kwam podzolisolatie niet op gang. Hier zijn hydromorfe eerdgronden (beek- en gooreerdgronden) aanwezig. Deze worden o.a. gekenmerkt door een humeus dek (eerdgrond). Deze kan een beperkte dikte hebben of een dikte tot 50 cm. Vrijwel direct onder of zelf als in de basis van het humeuze dek komen hydromorfe verschijnselen voor in de vorm van roestvlekken of dekzand zonder ijzerhuidjes (verbleekt dekzand). Bij beekkeerdgronden komen deze verschijnselen voor binnen 35 cm-mv, bij gooreerdgronden binnen 50 cm-mv. Door de ligging het beekdal is er ook beekleem afgezet als een kleidek over het zand.

2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Om de historische situatie en mogelijke verstoringen van de bodem in kaart te brengen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

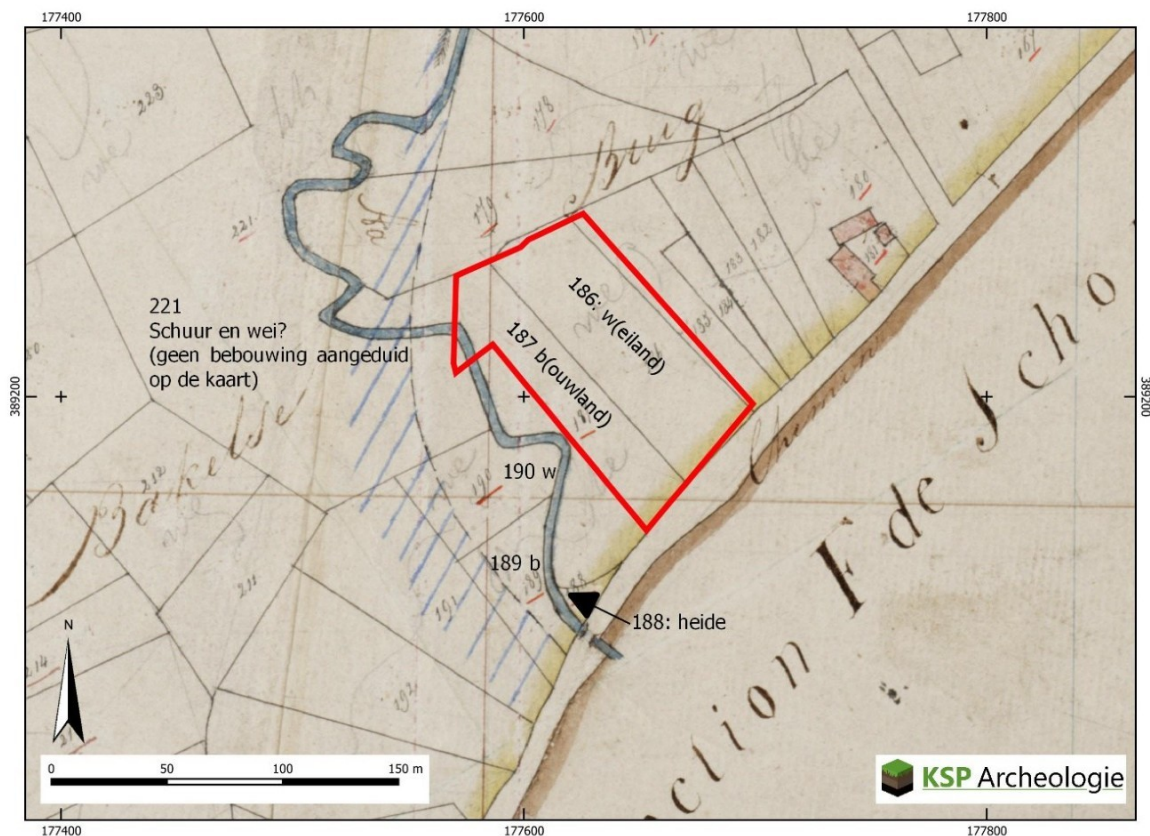
- Oude kadasterkaarten: kadastrale minuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 voor toenmalige eigenaar/gebruiker (beeldbank.cultureelerfgoed.nl);
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl);
- Cultuurhistorische regiobeschrijving Provincienaam (2009);
- Archeologische en overige cultuurhistorische rapporten van onderzoek binnen het onderzoeksgebied: is niet van toepassing;
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl): geen verwachting op specifieke resten uit WOII;
- Kaart van verdedigingswerken/ Militaire landschapskaart (<https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=militaire%5FLandschapskaart>): er zijn geen verdedigingswerken binnen het plangebied bekend;
- V.1 & V.2 inslagen in Nederland (vergeltingswaffen.nl): geen inslagen bekend die voor een bodemverstoring gezorgd kunnen hebben;
- Uitgevoerd onderzoek niet gesprongen explosieven (<https://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/>): er is geen vooronderzoek bekend;
- Bouw-/constructietekeningen van te slopen of te wijzingen historische bouwwerk: n.v.t.
- Gegevens van milieukundig bodemonderzoek (<https://noord-brabant.nazca4u.nl/rapportage/>) melding t.h.v. de oprit;
- Luchtfoto's uit de periode 2006-2022 (www.topotijdreis.nl);
- Geomorfologische kaart van Nederland: hierop zijn geen bodemverstoringen in het plangebied aangegeven;
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000: hierop zijn geen bodemverstoringen in het plangebied aangegeven;
- Vergraven gronden project Alterra (& 2012): hierop zijn geen bodemverstoringen in het plangebied aangegeven;
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl): Zie tekst / Figuur 8;

- In het kader van dit onderzoek zijn geen archieven geraadpleegd omdat een gerichte vraagstelling ontbreekt.

Hieronder volgt een beschrijving van het historische gebruik (bebouwing, grondgebruik, historische wegen etc.) van het plangebied en de directe omgeving. Daarnaast is gekeken of er sprake is van (mogelijke) bodemverstoringen en/of bodemvervuilingen (aard, omvang, diepteligging en locatie) binnen het plangebied.

Bakel ligt in de indeling van CultGIS in de regio Peel. De kern van dit gebied werd vroeger gevormd door het uitgestrekte, grote veenmoeras de Peel, dat ten oosten van het plangebied lag op de hogere Peelhorst. Rondom de Peel ligt een ring van dorpen, waaronder Bakel, die al in de Middeleeuwen zijn ontstaan. Het waren agrarische dorpen, met grote akkercomplexen en weinig weilanden. Daar omheen lagen uitgestrekte heidevelden. In de loop van de Middeleeuwen is het aantal inwoners toegenomen en het gebruik van het gebied geïntensiveerd. De huidige dorpen kwamen tot ontwikkeling en daarnaast ontstonden tal van kleinere buurtschappen. Vaak kwam zo'n buurtschap voort uit een belangrijke hoeve van een adellijke familie of omdat er een molen werd gebouwd (2009). Het buurtschap Bakelse Brug ligt ca. 200 m naar het oosten, de Bakelse Brug zelf ligt binnen 50 m van het plangebied. Het buurtschap Bakelse Brug wordt als 'bider Bakelse Brug' genoemd in 1478. <https://www.plaatsengids.nl/bakelsebrug>

Voor de historische ontwikkeling is historisch kaartmateriaal geraadpleegd. Op het minuutplan uit het de periode 1811- 1832 (met aanduiding van een wijziging in 1967) heeft de Bakelsche Aa nog een meanderend karakter. Een klein deel van de loop ligt in de westpunt van het plangebied (Figuur 6). In het westen van het plangebied is dan sprake van een akker (bouwland) en in het oosten is sprake van een weiland. Het wegvak van de Bakelsebrug is dan aangeduid als de grote weg van Helmond naar Bakel (vertaald vanuit het Frans).



Figuur 6: Het plangebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw (bron: beeldbank.cultureelerfgoed.nl).

In de loop van de 20^e eeuw wordt de Bakelsche Aa rechtgetrokken en is het plangebied niet meer deels onderdeel van het beekdal. Langs de zuidwestkant van het plangebied is rond 1953 een met bos omringde weg aanwezig. Aan de noordkant hiervan (de westpunt van het plangebied) lijkt op basis van aangeduide steilranden in de jaren '60 en '70 een ontgronding aanwezig te zijn. In de jaren '70 is de eerste bebouwing in het plangebied gekarteerd, deze is in de jaren '80 uitgebouwd naar de huidige omvang (Figuur 7).



Figuur 7: Het plangebied op kaarten uit de 20^e eeuw (bron: www.topotijdreis.nl).

Voor de historische ontwikkeling is ook gekeken naar archeologische resten als gevolg van conflict. Op basis van de Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl) en Militaire landschappenkaart van de RCE zijn deze niet bekend in het plangebied.

Uit <https://noord-brabant.nazca4u.nl/rapportage/> blijkt dat in het plangebied, meer specifiek bij de oprit, een verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd in februari 2023, dat in maart 2023 een saneringsplan is geschreven en in juni 2023 een evaluatie van de sanering heeft plaatsgevonden. Dit betreft een beperkte locatie die voor een lokale bodemverstoring gezorgd heeft.

In het plangebied varieert de hoogte tussen 17,6 en 18,7 m+NAP (Figuur 8). Veelal is er sprake van hoogtes tussen 18,0 en 18,2 m +NAP. Rondom de woning is een ophoging aanwezig van maximaal 70 cm. De tuin ten oosten van de woning is beperkt opgehoogd (max 40 cm). De kans lijkt klein dat bij deze ophogingen voorafgaand de gehele humeuze bovengrond verwijderd is en het archeologische niveau in de top van het gele zand aangetast is. Een duidelijke verstoring wordt in de westpunt van het plangebied verwacht, die onderdeel was van het beekdal en waar op basis van steilranden op kaarten uit 1963 en 1973 een afgraving verwacht wordt. Hier zijn de maaiveldhoogtes ook ca. 40 cm lager.

De te slopen bebouwing is niet onderkelderde. De aanleg van de loods zal vooral een verstoring tot in het archeologische niveau (het gele zand) gezorgd hebben ter hoogte van de balken/poerenfundering, tenzij de gehele bouwput is uitgegraven tot aan het gele zand.

Door het gebruik als akker kan de oorspronkelijke bodemopbouw en/of een deel van de top van het gele dekzand opgenomen zijn in de bouwvoor.



Figuur 8: Maaiveldhoogten (bron: www.ahn.nl) binnen het plangebied.

2.4 Beschrijving van archeologische gegevens

Om een beeld te krijgen van de archeologische gegevens, zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK) (via archis.cultureelerfgoed.nl);
- Archeologische rijksmonumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl);
- Archeologische onderzoeken en vondstmeldingen in Archis (archis.cultureelerfgoed.nl);
- E-depot archeologie (DANS): rapporten en onderzoeksgegevens van archeologisch onderzoek (<https://archaeology.datastations.nl/>);
- Historische kaarten (zie paragraaf 2.3);
- Gemeentelijke Beleidskaart Archeologie [redacted] 2016).

Binnen het plangebied zijn geen archeologische monumenten (AMK-terreinen), onderzoeksmeldingen en vondstmeldingen aanwezig. In een straal van 500 m rondom het plangebied komen acht onderzoeken voor, maar AMK-terreinen en vondstmeldingen ontbreken. (Tabel 2, Bijlage 3). De onderzoeken hebben in de directe omgeving van het plangebied nog niet tot het aantreffen van archeologische vindplaatsen geleid. Het beekdal van de Bakelse Aa is nabij het plangebied niet heringericht, nabij Dierendonk zijn divers vindplaatsen aangetroffen. Toevalvondsten zoals een verspoeld bewerkt dierenbot of artefacten uit de steentijd kunnen ook in het plangebied verwacht worden.

Onderzoek	Locatie en ligging	Type onderzoek	Resultaten
2042409100	23 m ZW, Bestemmingsplannen Buitengebied Helmond-Oost en -West	Booronderzoek in 1988	Geen rapport in Archis
2330056100 2330064100	265 m N, Mathijseind 10 te Bakel	Bureau- en verkennend booronderzoek in 2011	(2011): Bureauonderzoek: Middelhoge verwachting PALEO-NEO; lage verwachting NEO-ROM; hoge verwachting ME-NT. Booronderzoek: Eerddek van 80 cm met daaronder geen podzolbodem (intacte bodem, maar bijgestelde lage verwachting PALEO-NEO). Op het erf en in een andere zone was de bodem diep verstoord tot 95 cm of meer. → in de niet diep verstoorde delen is een proefsleuvenonderzoek aanbevolen (ME-NT), het bevoegd gezag vond een archeologische begeleiding meer op de plaats.
2376446100	Direct ten westen (Beekherstel) Bakelse Beemden in de gemeenten Helmond, Deurne en Gemert Bakel.	Bureauonderzoek in 2012	e.a. (2012): Advies: Een geo-archeologisch booronderzoek in de delen met een (middel)hoge verwachting op de archeologische beleidskaarten.
2446462100	Direct ten westen	Begeleiding in 2014	& (2017): De herinrichtingswerkzaamheden in het deelgebied Bakelse Brug zijn niet uitgevoerd en geheel komen te vervallen. In het beekdal van de Bakelse Aa zijn nabij Dierdonk een verspoelde losse vondst van een mogelijk bewerk spaakbeen van een Paard gevonden (verm. PREH), verbindingsgreppel tussen Bakelsche Aa en omgrachte hoeve (MEL), twee bewerkte elzenhouten palen (verm. een afrastering, MEV) en enkele vuurstenen artefacten (verm. MESO)
2452245100	Direct ten westen, NO-corridor N279.	Bureauonderzoek (MER) in 2014	Geen rapport in Archis
4019409100	434 m N, Muizenhol 1 te Bakel	Quickscan en verkennend booronderzoek in 2016	(2018): Deels minimaal tot 60 à 175 cm-mv verstoord (gemiddeld 90 cm). Deels een opgehoogde laagte met daarin veen. → Advies: vrijgave.
4584377100	75 m W, N279 Veghel – Asten	Verkennd booronderzoek in 2018	(2018): Nabij Bakelse Brug verspoelde siltige dekzanden met lokaal een kleidekje.

Tabel 2: Overzicht van de onderzoeksmeldingen binnen een straal van 500 m rondom het plangebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl).

De grenzen van de gemeentelijke beleidskaart archeologie (Figuur 3) volgen veelal de grenzen op de geomorfologische kaart, soms is op basis van de bodemkaart de relatie niet 1:1. Rondom het plangebied geldt het volgende:

- De dekzandruggen hebben een hoge verwachting;
- De dekzandvlakten hebben een middelhoge verwachting;
- De relatief laaggelegen beekdalbodem heeft een middelhoge verwachting;
- De beekdalbodem opgevuld met veen heeft een lage verwachting.
- De eenheid glooiing van beekdalzijde die in het centrale deel van het plangebied voorkomt heeft deels een lage verwachting (het deel met een beekerdgrond op de bodemkaart) en deels een hoge verwachting (het deel met een laarpodzolgrond op de bodemkaart).

Het wegvak van de Bakelse Brug net ten zuiden van het plangebied heeft een hoge verwachting gekregen. Dit is een extra zone t.o.v. de geomorfologische kaart.

2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden

De huidige bebouwing in plangebied is dermate recent dat deze geen behoudenswaardige ondergrondse bouwhistorische waarde heeft (paragraaf 2.1). Op grond van het historisch kaartmateriaal (paragraaf 2.3) en de archeologische gegevens (paragraaf 2.4) worden deze ook niet verwacht.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek (paragraaf 2.1 t/m 2.5) is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (samengevat in Tabel 3). Deze verwachting zal in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Neolithicum	Laag tot middelhoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Onder het humeuze cultuurdek vanaf de top van de podzolbodem
Neolithicum – Volle Middeleeuwen (tot in de 13 ^e eeuw)	Laag tot middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Onder het humeuze cultuurdek vanaf de top van de podzolbodem tot in de C-horizont
Late Middeleeuwen (vanaf de 13 ^e eeuw)– Nieuwe tijd	Laag	Huisplaats: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, bakstenen, fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen	Vanaf maaiveld tot diep in de C-horizont

Tabel 3: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het plangebied.

Het landschap heeft met name voor de prehistorische mens een belangrijke rol gespeeld in de keuze voor een bewoningslocatie. Het plangebied is hoofdzakelijk onderdeel van een dekzandvlakte, de westpunt was onderdeel van het beekdal van de Bakelse Aa. Ca. 30 m ten zuiden van het plangebied ligt een hogere dekzandrug. Gezien de ouderdom van de te verwachte afzettingen kunnen in het plangebied vindplaatsen aanwezig zijn vanaf het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe tijd.

Jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum kozen als woon- en verblijfplaats vaak voor de hoger liggende terreingedeelten in het landschap, bij voorkeur in de buurt van open water zoals een beekdal of vennetje. Water was een belangrijk gegeven, niet alleen voor het lessen van de dorst. Nabij water heerst er ook een grotere biodiversiteit wat de jacht en het verzamelen van plantaardig voedsel vergemakkelijkt. Archeologische vindplaatsen uit deze periode komen dus met name voor op overgangen van nat naar droog (de zogenaamde gradiëntzones). Nabij het plangebied komt een hogere dekzandrug voor dit is de zone waar een verhoogde kans op een vuursteenvindplaats uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met het Neolithicum verwacht wordt. In het plangebied zal een lagere verwachting gelden. Dekzandvlakten en beekdalen worden meestal gekenmerkt door beek- en gooreerdgronden en hebben dan een lage verwachting, door de kartering van een laarpodzolbodem is een middelhoge verwachting niet uitgesloten.

1. Datering: Laat-Paleolithicum – Neolithicum.
2. Complextypen: kampement/vuursteenvindplaats.
3. Omvang: een paar vierkantenmeter (klein) tot enkele honderden vierkantenmeters (groot).
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau ligt onder een dun humeus cultuurdek (30 à 50 cm) in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem (vanaf ca. 50 cm -mv). Eventuele diepere grondsporen zoals haardkuilen kunnen tot in het dekzand (C-horizont) reiken.
5. Gaafheid en conservering: het archeologische sporen- en vondstenniveau kan enigszins zijn beschermd tegen moderne grondroeringen door een 30 à 50 cm dik humeus cultuurdek dat vanaf de Late Middeleeuwen is opgebracht. Een deel van het sporen- en vondstenniveau kan in de onderzijde van dit humeuze dek zijn opgenomen vóór of bij de aanleg van het humeuze dek

of bij diepere bodemingrepen zoals diepspitten. Aangezien vuursteenvindplaatsen kwetsbaar zijn voor bodemingrepen, omdat ze voornamelijk een vondststrooiing en ondiepe sporen bestaan, is dan de kans klein dat er sprake is van een intacte vuursteenvindplaats. Wel kan de aanwezigheid van een vuursteenvindplaats worden aangetoond op basis van concentraties van fragmenten vuursteen in het humeuze dek en/of in de onderliggende bodem.

6. Locatie: hele plangebied, m.u.v. de westpunt.
7. Uiterlijke kenmerken: Vuursteenvindplaatsen worden gekenmerkt door een vuursteenspreiding (artefacten, afslagen e.d.) en eventueel sporen in de vorm van ondiepe haardkuilen.
8. Mogelijke verstoringen: vuursteenvindplaatsen zijn kwetsbaar voor bodemingrepen omdat ze zich in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem bevinden. Door landbewerking, de herinrichting van het beekdal en zandwinning (westpunt) kan het archeologische vondstenniveau geheel zijn opgenomen in het plaggendek. Een duidelijke verstoring wordt in de westpunt van het plangebied verwacht, die onderdeel was van het beekdal en waar op basis van steilranden op kaarten uit 1963 en 1973 steilranden een afgraving verwacht wordt. Hier zijn de maaiveldhoogtes ook ca. 40 cm lager.

Vanaf het Neolithicum ontstaan in onze streken de eerste landbouwculturen die gekenmerkt worden door sedentaire nederzettingen. In de beginperiode combineert men akkerbouw met het jagen en verzamelen, maar geleidelijk stapt men over naar akkerbouw en veeteelt. In de periode vanaf het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) heeft men een voorkeur voor hoger en droger gelegen gebieden, die geschikt waren voor akkerbouw. Waar er sprake is van een podzolbodem zal het plangebied enigszins hoger hebben gelegen en geldt de middelhoge verwachting. Waar er direct onder het humeuze dek sprake is van hydromorfe eigenschappen (roest en/of gebleekt zand) zal een lage archeologische verwachting gelden voor vindplaatsen uit het Neolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw). Dit is in lijn met het gemeentelijke verwachtingsmodel (Figuur 5 in  e.a. 2009)

1. Datering: Neolithicum – Volle Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw).
2. Complextype: vindplaatsen vanaf het Neolithicum bestaan uit nederzettingssporen en/of sporen van begravingen.
3. Omvang: nederzettingsterreinen of grafvelden/begravingen variëren in grootte van enkele honderden tot duizenden vierkante meters en kunnen zich soms over meerdere hectaren uitstrekken.
4. Diepteligging: het potentiële archeologische niveau ligt onder het humeuze cultuurdek in de top van de oorspronkelijke (podzol)bodem (vanaf ca. 50 cm -mv). De (diepere) grondsporen reiken tot in het dekzand (C-horizont).
5. Gaafheid en conservering: het archeologische sporenniveau in de top van de C-horizont zal naar verwachting enigszins zijn beschermd door een dun humeus cultuurdek van 30 à 50 cm dat vanaf de Late Middeleeuwen is opgebracht. Wel zal (een deel van) het vondstniveau in de onderzijde van het humeuze dek zijn opgenomen.
6. Locatie: hele plangebied, m.u.v. de westpunt.
7. Uiterlijke kenmerken: De nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die vaak diep in de grond gefundeerd waren. Waterputten werden gegraven voor de watervoorziening terwijl in en nabij de nederzetting afvalkuilen werden gegraven om afval te begraven. Naast nederzettingenresten kunnen ook begravingen voorkomen. Restanten hiervan kunnen bestaan uit kringgreppels, fragmenten aardewerk (urnen), crematieresten, inhumaties e.d. De sporen kunnen diep in de bodem reiken. Vondstmateriaal van de nederzetting kan door landbewerking in het bovenliggende humeuze dek terecht zijn gekomen.
8. Mogelijke verstoringen: de kans dat het archeologische sporenniveau in de top van de C-horizont is verstoord, wordt veelal klein geacht. De verzamelde gegevens in het bureauonderzoek geven geen aanwijzingen voor diepe (recente) bodemverstoringen in het plangebied. Een uitzondering vormt de westpunt van het plangebied die onderdeel was van het beekdal en waar

op basis van steilranden op kaarten uit 1963 en 1973 een afgraving verwacht wordt. Hier zijn de maaiveldhoogtes ook ca. 40 cm lager.

Vanaf de Late Middeleeuwen verandert het bewoningspatroon. Bewoning concentreert zich in dorpen, steden en bewoningsclusters. Rondom deze dorpen ligt het landbouwareaal dat instaat voor de voedselvoorziening van de inwoners. In deze periode is de landschappelijke ligging van het gebied niet meer doorslaggevend voor de locatiekeuze. Uit historisch kaartmateriaal blijkt dat het plangebied begin 19^e eeuw al aan de doorgaande weg van Helmond naar Bakel was gelegen nabij de brug over de Bakelse Aa. In de directe omgeving kwam echter geen bebouwing voor in het begin van de 19^e eeuw. Die was geconcentreerd in het gehucht Bakelse Brug ten oosten van het plangebied. Op basis hiervan is de kans klein dat er bewoning in het plangebied heeft plaatsgevonden in de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) tot in de Nieuwe tijd. Voor deze periode geldt daarom een lage verwachting op een huisplaats.

Voor beekdalen zoals de uiterste westpunt van het plangebied geldt een specifieke verwachting voor zogenaamde vindplaatsen in 'natte context', zoals houtconstructies, afvaldumps of plaatsen van 'rituele depositie', watermolens, gegraven waterwerken (grachten e.d.) uit historische tijd (2008). Op basis van de historische gegevens worden geen kunstwerken/objecten uit de historische tijd verwacht. Wel kunnen voorwerpen worden verwacht die zijn gebruikt voor voedselverzameling en -verwerking, zoals pijlpunten, harpoenen, fuiken, klemmen en vistrappen. Met name in de veenopvulling van het beekdal is het bodemmilieu vanwege de hoge grondwaterstand gunstig voor de conservering van organische archeologische resten. In het westen van het plangebied zijn echter ook steilranden aanwezig op historische kaarten van na het rechtekken van de Bakelse Aa, waardoor de bodem verstoord kan zijn ter hoogte van het voormalige beekdal.

3 Conclusie en advies

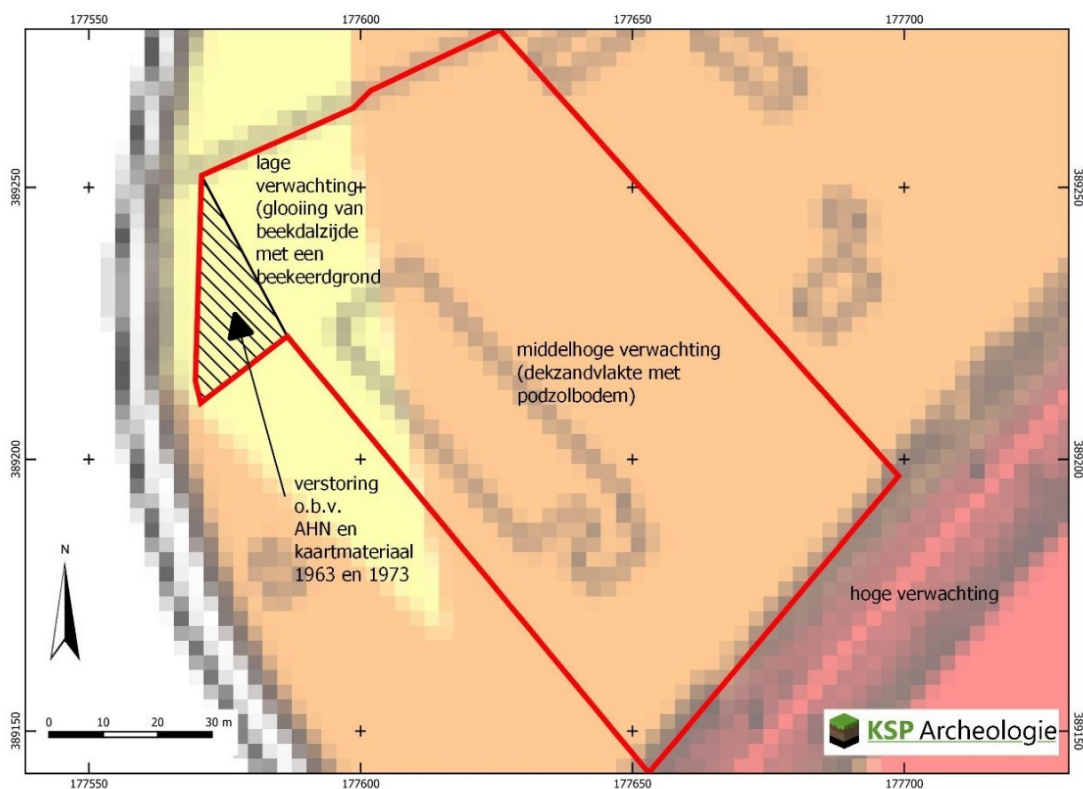
3.1 Conclusie

Het doel van het archeologische bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Op de gemeentelijke, archeologische verwachtingskaart (Figuur 9) is aan het deel van het plangebied met een laarpodzolgrond op de bodemkaart gelegen in een dekzandvlakte of glooiing van beekdalzijde op de geomorfologische kaart een middelhoge archeologische verwachting gegeven. Een deel van het plangebied is een glooiing van beekdalzijde met een beekeerdgrond, daar geldt een lage archeologische verwachting op de gemeentelijke archeologische beleidskaart (Figuur 9). Dekzandvlakten zonder podzolbodem of enkeerdgronden hebben in het gemeentelijk verwachtingsmodel een lage archeologische verwachting (Conform afbeelding 5 in  e.a. 2009).

De opzet van de gemeentelijke beleidskaart is dat gebieden een middelhoge verwachting hebben gekregen op basis van een gunstige bodemopbouw of een gunstige landschappelijke ligging (geomorfologie). Bodemvorming is bij een gelijk klimaat en aard- en tijd van de afzettingen een gevolg van de landschappelijke ligging (de geomorfologie) en de invloed van mens en dier.

Aangezien de bodemkaart en de geomorfologische kaart voor het plangebied niet op elkaar aansluiten zijn er twijfels over de archeologische verwachting. Er kan zoals gekarteerd sprake zijn van een middelhoge verwachting als er een podzolbodem aanwezig is binnen de dekzandvlakte, maar er kan ook sprake zijn van een lage verwachting bij een natter bodemtype binnen de dekzandvlakte.

Een duidelijke verstoring wordt in de westpunt van het plangebied verwacht (Figuur 9), die onderdeel was van het beekdal en waar op basis van steilranden op kaarten uit 1963 en 1973 een afgraving verwacht wordt. Hier zijn de maaiveldhoogtes ook ca. 40 cm lager. In andere delen van het plangebied zijn geen aanwijzingen voor diepe bodemverstoringen.



Figuur 9: Het plangebied op de Beleidskaart Archeologie 2016 (gemert-bakel.nl/archeologie) aangevuld met verstoringen uit het bureauonderzoek.

3.2 Oorspronkelijk advies februari 2024

De archeologische verwachting in het plangebied is op de gemeentelijke beleidskaart archeologie veelal als middelhoog ingeschat op basis van het voorkomen van podzolgronden op een grofschalige bodemkartering binnen een dekzandvlakte. Andere delen van de dekzandvlakte buiten het plangebied kennen een lage verwachting als gevolg van het voorkomen van een natter bodemtype. Een podzolbodem is geen logisch bodemtype binnen een dekzandvlakte, waardoor er twijfel is of het bodemtype juist gekarteerd is. Een verkennend booronderzoek waarbij de aard van de bodemvorming wordt vastgesteld kan meer duidelijkheid geven en de verwachting nader specificeren tot laag of middelhoog.

In hoeverre een verkennend booronderzoek nodig is voor de huidige plannen zal ook afhangen van de daadwerkelijke ingrepen voor de landschappelijke inrichting en de afweging hiervan tegen het archeologiebeleid door de bevoegde overheid. Voor de sloop van de stal geldt dat deze sloop vermoedelijk voor een zeer beperkte verstoring zorgt. De zone die bij de sloop verstoord wordt is vergelijkbaar met de zone die bij de bouw verstoord is, mits de grond voor het verwijderen van de vloer niet dieper wordt geroerd dan 30 cm. Als de daadwerkelijke omvang van de ingrepen (bouw, sloop en landschappelijke inpassing) wordt afgewogen tegen de huidige toegestane ondergrens van 2.500 m² is er mogelijk geen vervolgonderzoek nodig om de archeologische verwachting nader te specificeren en kan de bestaande dubbelbestemming gehandhaafd blijven.

3.3 Beoordeling door de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant

De Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant (ODZOB) heeft aangegeven dat de aangepaste verwachting niet voldoende is onderbouwd. De Toelichting op de Gemeentelijke Erfgoedkaart voor het grondgebied van de gemeente Gemert-Bakel' neemt de natte context echter al mee in de waardering. *"In deze gebieden geldt op basis van geologische en bodemkundige opbouw of aangetroffen archeologische vondsten en relictten een gematigde archeologische verwachting. Deze zones liggen meestal op de wat lagere delen van het dekzandlandschap (veldpodzolen, e.d.).*

Gedeeltelijk betreft het ook arealen met landduinen waar door menselijke activiteit in de Middeleeuwen en Nieuwe tijd geen cultuurdek is ontstaan en de grondwaterstand beperkingen heeft op gelegd aan het landgebruik in het verleden. Een middelhoge archeologische verwachting is ook toegekend aan de locaties binnen de historische dorpskernen waar beperkte bodemverstoringen hebben plaatsgevonden door recente bebouwing. Het gaat hierbij met name om kleinschalige, niet gestapelde bouwprojecten uit de periode 1900-1980.

Daarnaast is een middelhoge verwachtingswaarde toegekend aan de beekdalen. Om de beekdalen te onderscheiden van de overige gebieden waar een middelhoge archeologische verwachtingswaarde van toepassing is, zijn deze gearceerd. In deze gebieden geldt een hele specifieke archeologische verwachting voor bijvoorbeeld infrastructuur (bijvoorbeeld: paden, bruggen, molens en versterkingen) of rituele deposities en specifiek vroeg-prehistorische jachtkampen. De conservering van organisch materiaal (bijvoorbeeld: hout, leer en bot) in deze natte zones is bovendien erg goed. Het probleem van deze vondstcategorieën is echter dat het uiterst geringe vondstdichtheden betreft die qua ruimtelijk beslag zeer klein zijn en zich ook nog eens zeer lastig laten opsporen." (ODZOB e.a. 2009).

Om deze reden gaan we niet mee in de redenering om de archeologische verwachting aan te passen van middelhoog naar laag.

Verder is aangegeven dat de archeologische verwachting voor heel het Paleolithicum geldt (niet alleen Laat Paleolithicum). Er kunnen immers ook (nabij het beekdal) dierlijke botten worden aangetroffen.

Als advies is door de ODZOB gegeven: "Gezien de uitkomsten van het archeologische vooronderzoek die aantonen dat de kans op het aantreffen van archeologische waarden in het plangebied Bakelsebrug 10 aanwezig zijn, achten wij archeologisch vervolgonderzoek in het centrale en oostelijke deel van het

plangebied noodzakelijk. De kans op archeologische resten uit de perioden vanaf het Paleolithicum tot en met de Volle Middeleeuwen is in dit gedeelte middelhoog.

Op basis van het bureauonderzoek is het aannemelijk dat de grond in het westpunt van het plangebied reeds is verstoord. In dit gedeelte is geen vervolgonderzoek noodzakelijk.

Aangezien een verkennend booronderzoek alleen uitsluitsel geeft over een mogelijk aanwezigheid van (laar)podzolgronden en niet over de intactheid van een eventuele archeologische vindplaats adviseren en er geen aanwijzingen zijn voor grootschalige en diepe bodemverstoringen vragen wij direct om een archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven uit te voeren. Hiermee kan de kwaliteit, aard, datering omvang en diepteligging van de vindplaats worden vastgesteld.

Dit proefsleuvenonderzoek dient te worden uitgevoerd voor vaststelling van het omgevingsplan zodat, conform artikel 5.130 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), de onderzoeksresultaten verwerkt kunnen worden in het plan, bijvoorbeeld door bestemmingen te kiezen die goed samengaan met de archeologische waarden. Daarbij ligt het voor de hand om conform de doelstelling van het Verdrag van Malta te streven naar het behoud van archeologische waarden in situ. Is behoud in situ niet mogelijk, dan dienen er voorwaarden te worden gesteld voor een zo zorgvuldig mogelijke omgang met de archeologische waarden.

Het proefsleuvenonderzoek dient plaats te vinden aan de hand van een door het bevoegd gezag goedgekeurd Programma van Eisen (PvE) en uitgevoerd te worden door een archeologisch bedrijf gecertificeerd voor het uitvoeren van archeologische opgravingen. In dit Programma van Eisen (PvE) staan het onderzoeksgebied, het doel, de vraagstelling en de uitvoeringswijze van het archeologisch veldonderzoek en specialistisch onderzoek verwoord, alsook de randvoorwaarden van het onderzoek.

Op basis van de uitkomsten van dit inventariserende vooronderzoek(en) beslist de gemeente of de archeologische waarden in voldoende mate zijn vastgesteld. Indien hierbij archeologische waarden worden aangetroffen, dienen deze veilig gesteld te worden door mogelijke plaanpassing en als dat niet mogelijk is, door het opgraven van de aanwezige archeologische resten. Het besluit hierover ligt bij de gemeente."

Omdat het vanwege de aanwezige bebouwing in het plangebied nog niet mogelijk is om ter plaatse voor aanvang van de bouw- en sloopactiviteiten archeologisch onderzoek te verrichten, zullen aan de te verlenen omgevingsvergunning voorschriften moeten worden verbonden ter bescherming van de archeologische waarden.

Uit afstemming per e-mail blijkt dat archeologisch onderzoek niet nodig is als de ingrepen dieper dan 40 cm-mv een oppervlak hebben minder dan 2500 m².

3.4 Bijgesteld advies KSP Archeologie in januari 2025

De ingrepen dieper dan 40 cm zijn op basis van de landschappelijk inpassingplan van september 2024 ruim kleiner dan 2.500 m² (zie Tabel 1 in paragraaf 1.2.) KSP Archeologie adviseert daarom in de bijgewerkte versie van het bureauonderzoek uit januari 2025 geen vervolgonderzoek. Van de in Tabel 1 genoemde ingrepen ligt een groot deel zelfs in een zone met een lage archeologische verwachting op de archeologische beleidskaart. Voor dit advies is het niet nodig om de ingrepen per verwachtingszone uit te specificeren, omdat het totaal aan ingrepen dieper dan 40 cm kleiner is dan 2.500 m² is.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek een verwachting betreft, kan op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet met zekerheid gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen, dienen deze conform de Erfgoedwet 2016, artikel 5.10, bij de minister gemeld te worden. In de praktijk kan de vinder terecht bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed ([redacted] of info@cultureelerfgoed.nl) zodat de vondst

geregistreerd wordt in het centraal archeologische informatiesysteem. Daarnaast wordt het advies gegeven om de vondst ook bij de gemeente te melden.

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. Dit selectieadvies betekent nog niet dat reeds 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 Gemert-Bakel), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Literatuur

Boeken, rapporten en artikelen

[REDACTED] (1989). *Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus*. (Tweede druk bewerkt door [REDACTED] Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.

[REDACTED] (2005). *Landschappelijk Nederland*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.

[REDACTED] (2024). *Landschappelijk inpassingplan behorend bij de ruimtelijke ontwikkelingen op de locatie: Bakelsebrug 10, Bakel*. BNL advies B.V. status: definitief, datum: 06-09-2024

Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.

[REDACTED] (2009). *Ontgonnen Verleden. Regiobeschrijvingen provincie Noord-Brabant*. Bureau Lantschap.

[REDACTED] (2013). *Landschappen van Nederland: geologie, bodem en landgebruik*. Wageningen Academic Publishers.

[REDACTED] (2018). *Plangebied N279, traject Veghel-Asten, Gemeenten Meierijstad, Laarbeek, GemertBakel, Helmond, Deurne en Asten, Inventariserend veldonderzoek (verkennende fase)*. BAAC Rapport V-18.0017

Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

[REDACTED] (2024). Advies Archeologische Monumentenzorg 2024 – nr. 238, Beoordeling van een archeologisch rapport. Versie 30-10-2024.

[REDACTED] (2008). *KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland*. Rijksdienst voor Archeologie, Cultuur en Monumenten.

[REDACTED] (2017): *Beekherstel Bakelse Beemden, gemeenten Helmond, Gemert-Bakel en Deurne; archeologisch onderzoek: een archeologische begeleiding*. RAAP-rapport 3152

[REDACTED] (2004). *Het Drentse esdorpen landschap: een historisch geografische studie*. Uitgeverij Matrijs, Utrecht.

[REDACTED] (2011). *Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Mathijseind 10 te Bakel*. Econsultancy-rapport 11040350

[REDACTED] (2015). *De vorming van het land: geologie en geomorfologie*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.

[REDACTED] / [REDACTED] (2009). *Toelichting op de Gemeentelijke Erfgoedkaart voor het grondgebied van de gemeente Gemert-Bakel*. Vestigia-rapport V675

[REDACTED] (2016). *Beleidsplan Archeologische Monumentenzorg, Gemeente Gemert-Bakel*

■■■■■ (2018): *Archeologische quickscan en inventariserend veldonderzoek -verkennde fase. Muizenhol 1 te Bakel, gemeente Gemert-Bakel (N-Br.)*. Laagland Archeologie Rapport 35

■■■■■ (2012). *Plangebied Bakelse Beemden, gemeenten Helmond, Deurne en Gemert-Bakel, Module 1: Ruimtelijk advies op basis van archeologisch bureauonderzoek bureauonderzoek*. Vestigia-rapport 1014

Kaartmateriaal

Actueel Hoogtebestand van Nederland (2020-2022). AHN4, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl en de ruwe data via <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>

Archeologische Monumenten Kaart (2014) Geraadpleegd via archis.cultureelerfgoed.nl

Archeologische onderzoeks- en vondstmeldingen (actueel). Geraadpleegd via archis.cultureelerfgoed.nl

Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG): <https://bagviewer.kadaster.nl>

Basisregistratie Grootchalige Topografie via WMTS-server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS>

Basisregistratie Topografie Achtergrondkaarten (BRT-A) via WMTS-server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/tiles/service/wmts?request=GetCapabilities&service=WMTS>

Bodemkwaliteit: <https://noord-brabant.omgevingsrapportage.nl/>

Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (2023) Wageningen Environmental Research. Gedownload via <https://www.broloket.nl/ondergrondmodellen/kaart> op 08-01-2024
Legenda zie <https://legenda-bodemkaart.bodemdata.nl/begrippen>

Bonnebladen en Topografische kaarten van Nederland schaal 1:25.000: www.topotijdreis.nl (Kadaster).

■■■■■ (2012). *Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336.

Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond: <https://www.dinoloket.nl>

Digitaal Archief (DANS) Rapporten en onderzoeksgegevens van archeologisch onderzoek: <https://archaeology.datastations.nl/>

Digitale Kadastrale kaart van Nederland v5 via WMS server: https://service.pdok.nl/kadaster/kadastralekaart/wfs/v5_0?SERVICE=WFS&request=getcapabilities

Geomorfologische kaart van Nederland (2023). Wageningen Environmental Research. Gedownload via <https://www.broloket.nl/ondergrondmodellen/kaart> op 08-01-2024

Legenda: ■■■■■ & ■■■■■ (2017). "Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)." <http://legendageomorfolgie.wur.nl/>. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Grondwatertrappenkaart van de bodemkaart 1:50.000 versie tot 2006: <http://geoplaza.vu.nl/data/dataset/bodemkaart-van-nederland/resource/2398cef7-957e-4ba5-b218-08ac275d72fb>.

Indicatieve Kaart Militair Erfgoed: www.ikme.nl

Luchtfoto Beeldmateriaal / PDOK 25 cm RGB (tot 2020) en 8 cm RGB (vanaf 2021) via WMS server: https://service.pdok.nl/hwh/luchtfotorgb/wms/v1_0

Kaart van verdedigingswerken / Militaire landschapskaart <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=militaire%5Flandschapskaart>

Kadastrale kaarten 1811-1832. <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>

Omgevingsplan: <https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart>

Rijksmonumenten: Geraadpleegd via WFS server: <https://data.geo.cultureelerfgoed.nl/openbaar/wfs>

TNO Geologische Dienst (2021): Geologische Kaart van Nederland 2021 <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>.

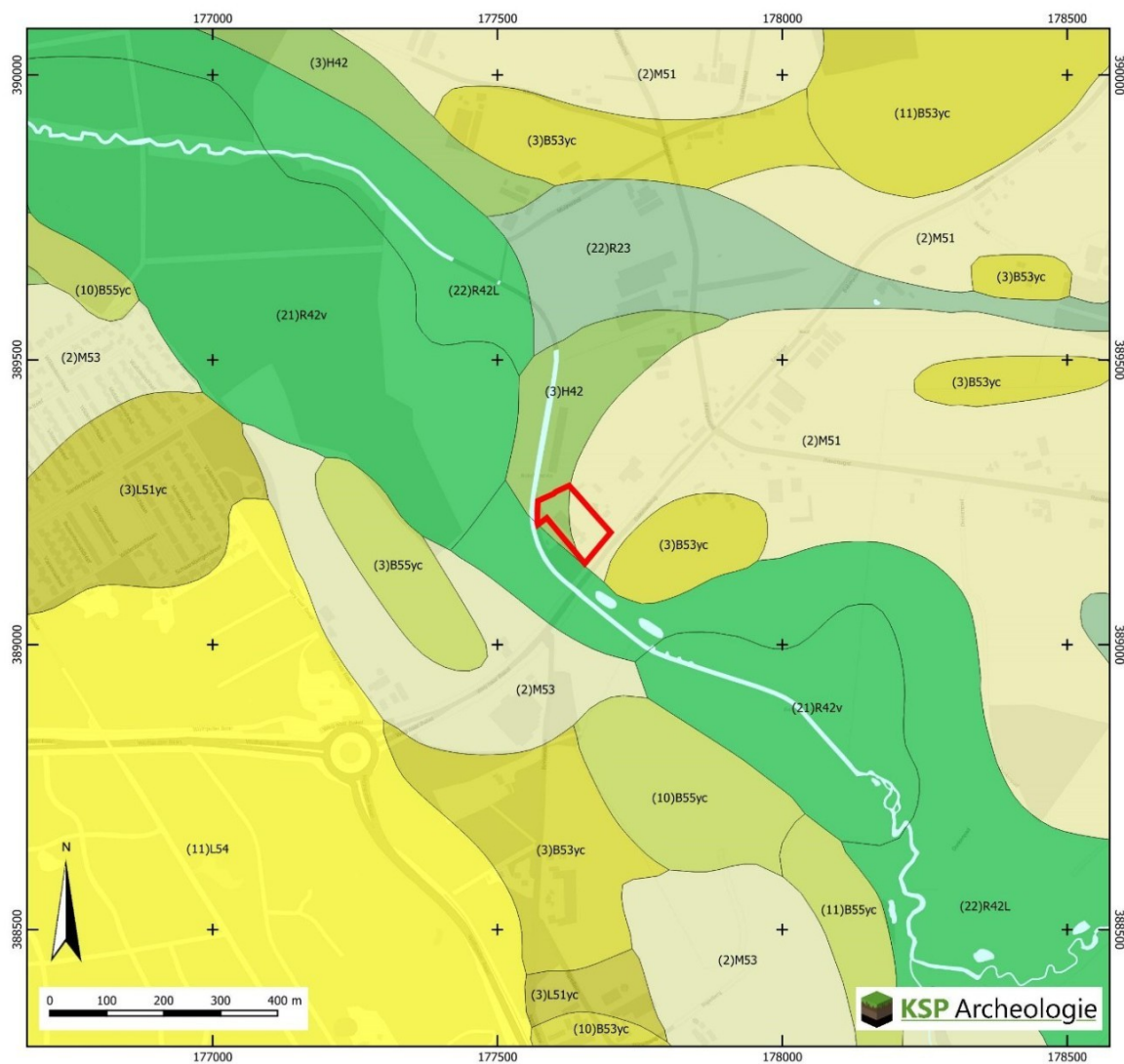
Topografische kaart van Nederland schaal 1:10.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top10nlv2/wms?request=GetCapabilities&service=wms>

Wageningen Environmental Research (2023). *Grondwaterspiegeldiepte Model voor Nederland (50x50 meter grid)* https://service.pdok.nl/bzk/bro-grondwaterspiegeldiepte/wms/v2_0

Websites

Geologische eenheden (formaties): <https://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator>

Bijlage 1 Geomorfologische kaart



 Plangebied

Geomorfologie (BRO 2023)

B53 Dekzandrug

B55 Geulranddekzandrug

H42 Glooiing van beekdalzijde

L51 Dekzandwelvingen

L54 Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten

M51 Dekzandvlakte

M53 Vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss

R23 Dalvormige laagte

R42 Beekdalbodem

Water

Toevoegingen bedekking (BRO 2023)

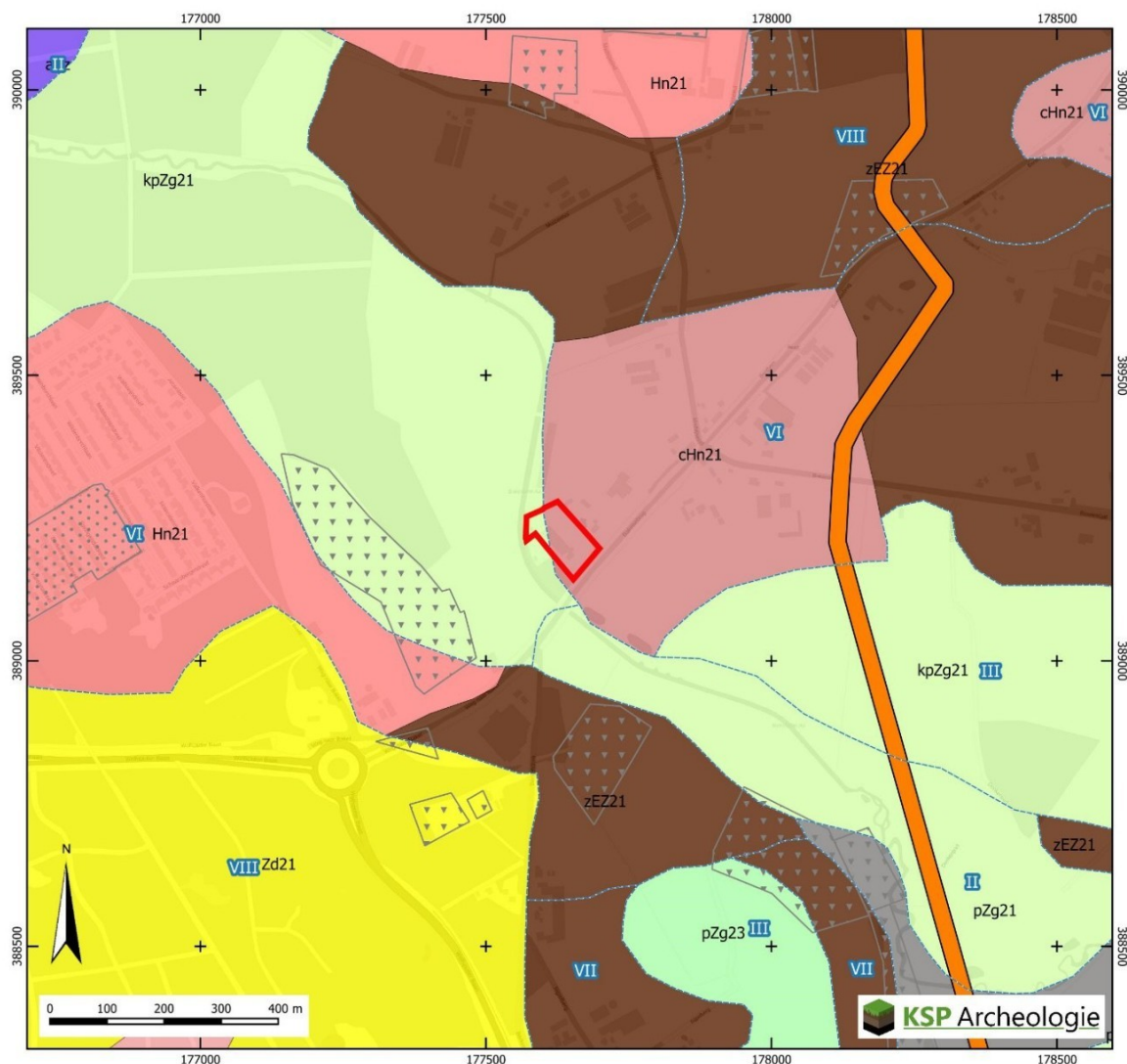
v: bedekt of opgevuld met veen

yc: al dan niet met oud-bouwlanddek

Toevoegingen reliëf (BRO 2023)

L: relatief laaggelegen

Bijlage 2 Bodemkaart



 Plangebied

 Grondwatertrappen versie 2006

Bodemkaart (BRO 2023)

 cHn21 Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

 Hd21 Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

 EZg21 Lage enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

 zEZ21 Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

 pZg23 Beekeerdgronden; lemig fijn zand

 Zd21 Duinvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

 aVz Madeveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 1.2 m

 Hn21 Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

 pZg21 Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand

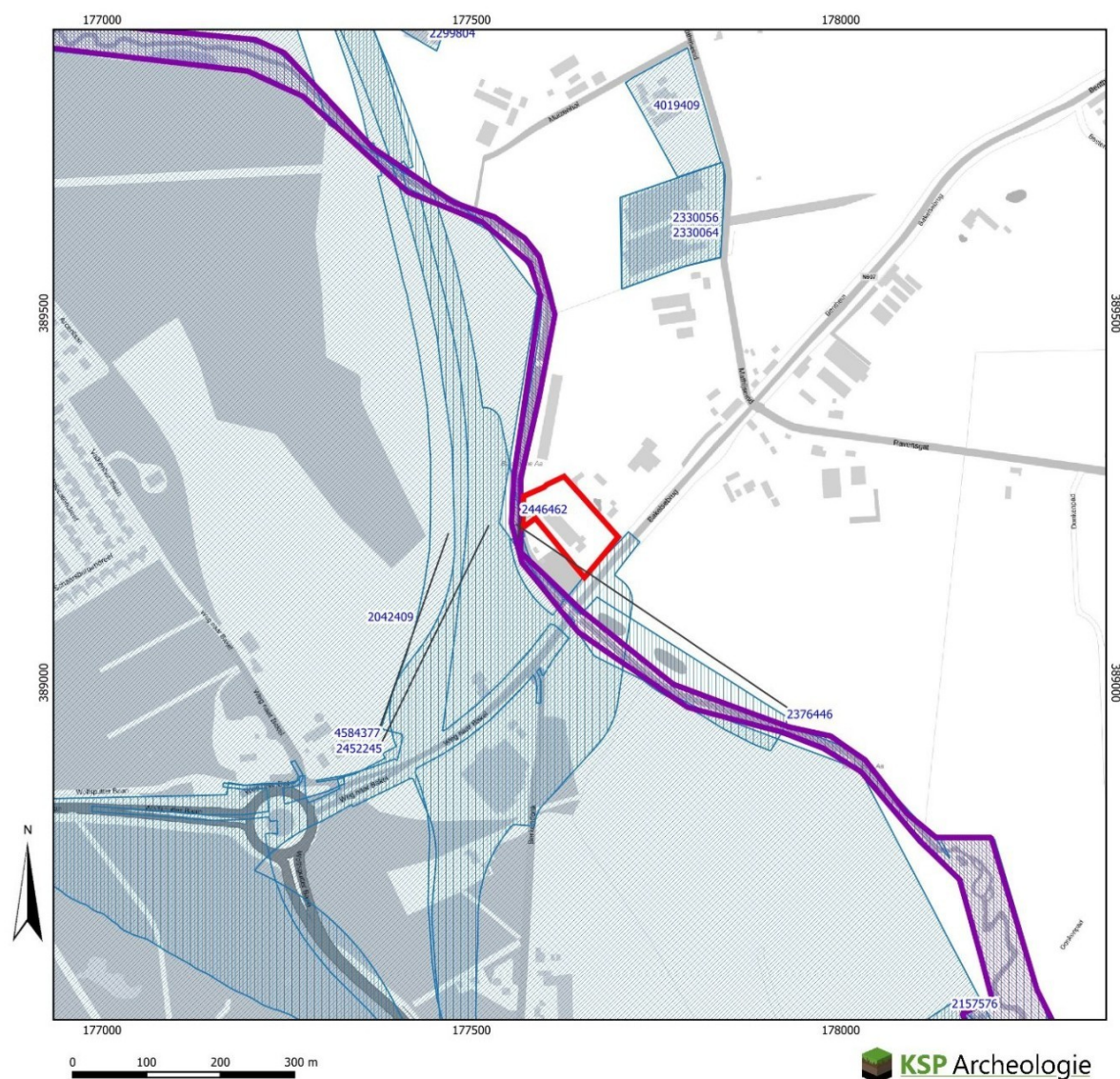
Vergraven Gronden
(Brouwer & van der Werff 2012)

 Delfstoffen

 Gemodificeerde natuur

 Transportleidingen

Bijlage 3 Archeologische gegevens



- | | |
|--|---|
| Plangebied | Rijksmonument punten (RCE) |
| ● Vondstmeldingen
(de laatste drie cijfers van het label=100 zijn weggelaten) | ● archeologisch |
| ● vondstlocaties bij onderzoeken | ● onroerend gebouwd |
| Onderzoeksmeldingen
(de laatste drie cijfers van het label=100 zijn weggelaten) | Rijksmonument vlakken (RCE) |
| Bureauonderzoek | archeologisch |
| Booronderzoek/grondradar | onroerend gebouwd |
| Gravend onderzoek | Archeologische Monumenten Kaart (AMK, 2014) |
| Overig | Terrein van archeologische waarde |
| | Terrein van hoge archeologische waarde |
| | Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd |

Gegevens zijn afkomstig uit het Archeologisch Informatiesysteem Archis, bijgewerkt tot 5 januari 2024

Bijlage 4 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Samengesteld door [REDACTED] (BAAC) naar aanleiding van de publicatie: De steentijd van Nederland (2005). Onder redactie van: [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] en [REDACTED]

Ouderdom in cal. C14- jaren	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie			
11.755 12.745 13.675 14.025 14.700 29.000 50.000 75.000 115.000 130.000 370.000 410.000 475.000 850.000 2.600.000	Kwartair	Laat	Pleistocene	Holoceen		1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden
				Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye			
					Allerød (warm)					
					Vroege Dryas (koud)					
					Bølling (warm)					
					Laat-Pleniglaciaal					
				Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)	Midden-Pleniglaciaal					
					Vroeg-Pleniglaciaal	4				
					Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a				
				5b						
				5c						
				5d						
				Eemien (warme periode)		5e	Eem Formatie			
				Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Drente			
				Holsteinien (warme periode)	6	Formatie van Urk				
Elsterien (ijstijd)										
	Formatie van Peelo									
Cromerien (warme periode)		6	Formatie van Sterksel							
Pre-Cromerien										

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

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens [redacted] (1974), [redacted] (1985) en [redacted] et al. (2003). Lithostratigrafie volgens [redacted] et al. (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens [redacted] et al. (1994). Atmosferische data volgens [redacted] et al. (1998). Zuurstofisotop calibratie (OxCal) versie 3.9 [redacted] (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 [redacted] (2005).

Archeologische periodes volgens het Archeologisch Basis Register

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

