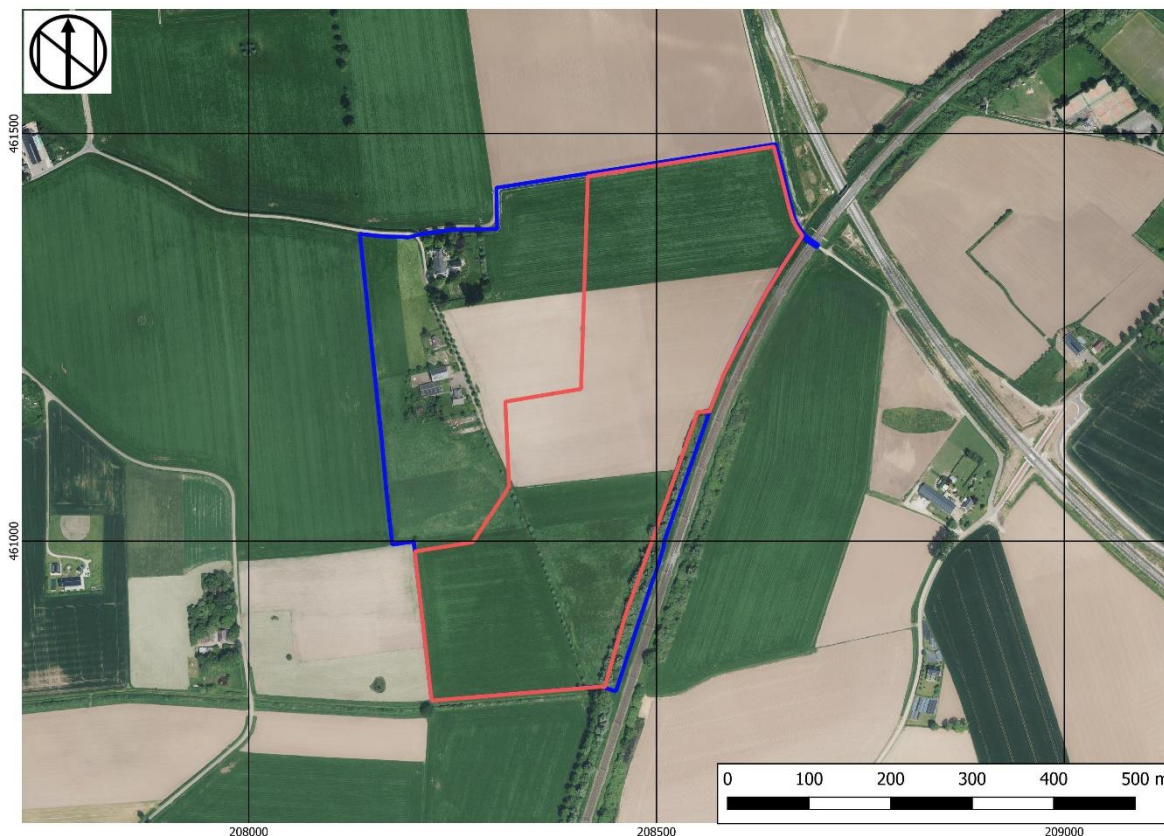


Bureauonderzoek Archeologie

Plangebied Zonnepark De Voort,
Tondensestraat 16-18 en ong. te Tonden,
gemeente Brummen



Opdrachtgever

Vattenfall Duurzame Energie N.V.
Postbus 41920

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

Projectnummer

234463

Kenmerk

AW/ALG/HAMA/234463

Eindredactie/kwaliteitscontrole

[Redacted] [Redacted]



Colofon

Opdrachtgever	Vattenfall Duurzame Energie N.V., mede namens Brummen Energie
Project	Bureauonderzoek Archeologie Plangebied Zonnepark De Voort Brummen
Projectnummer	234463
Titel	Bureauonderzoek Archeologie Plangebied Zonnepark De Voort, Tondensestraat 16-18 en ong. te Tonden, gemeente Brummen
Datum en versie	10-05-2024, versie 1.3 (concept)
Auteur	drs. A. Wagner (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector)
Kwaliteitscontrole	Drs. E.E.A. van der Kuijl (senior KNA archeoloog / senior KNA prospector)
Afbeelding voorzijde:	<i>Actuele hoge-resolutie luchtfoto (2023) van het plangebied. Bron: www.pdok.nl.</i>

Inhoud

Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	8
1.1 Inleiding en onderzoekskader.....	8
1.2 Doel en vraagstelling van het onderzoek.....	11
1.3 Werkwijze	11
1.4 Beleidskaders	12
1.5 Administratieve gegevens.....	15
2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel.....	17
2.1 Landschapsgenese.....	17
2.2 Historische ontwikkeling plangebied en directe omgeving	25
2.3 Archeologische waarden	32
2.4 Verstoringen	38
2.5 Archeologisch verwachtingsmodel	38
3 Conclusie en aanbeveling.....	41
3.1 Conclusie	41
3.2 Selectieadvies plangebied (december 2023).....	42
3.3 Selectiebesluit bevoegd gezag m.b.t. plangebied (december 2023)	42
3.4 Aanvullend selectieadvies westelijk deel plangebied (juli 2023).....	43
3.5 Voorbehoud	43
Gebruikte literatuur en overige bronnen.....	44
Rapporten	44
Geraadpleegde websites	46
URL's en permalinks afgebeelde kaarten.....	47
BIJLAGEN	48

Samenvatting

Hamaland Advies heeft in opdracht van initiatiefnemers een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied aan de Tondensestraat 16-18 en ongenummerd te Tonden, gemeente Brummen. De aanleiding voor het onderzoek vormt het voornemen van de initiatiefnemers om op de locatie een zonnepark te realiseren. Het plangebied (december 2023) heeft een oppervlakte van ca. 14,9 ha (ca. 148.968 m²). Binnen de grenzen van het zonnepark (plangebied december 2023) zullen op een oppervlakte van ca. 7,8 ha zonnepanelen, gebouwen en verharding worden geplaatst. De stellages van de zonnepanelen zullen worden aangelegd op dunne stalen palen met U- of C-profiel. De bodemverstoring voor het aanleggen van de stellages van de zonnepanelen zal naar verwachting gering zijn. Rondom de afzonderlijke velden met zonnepanelen zullen hekwerken worden geplaatst. De verstoring door deze hekwerken blijft naar verwachting beperkt tot de ingraafdiepte van de standers van het hekwerk in kwestie. Op zes locaties binnen het plangebied worden camera's op palen geplaatst. De omvang van de verstoringen door de paalvoet is niet bekend. Daarnaast zullen in het plangebied twee transformatoren met een oppervlakte van 18 m² (totaal 36 m²), twee opslag-/monitoringsgebouwen met een oppervlakte van 15 m² (totaal 30 m²), een inkoopstation met een oppervlakte van 12 m² en mogelijk ook een batterij met een oppervlakte van 300 m² worden geplaatst. Ter plaatse van de transformatoren en monitoringsgebouwen zullen de graafwerkzaamheden tot 0,8 m -mv reiken en ter plaatse van het inkoopstation tot 1,6 m -mv. De totale oppervlakte van de te realiseren gebouwen bedraagt zodoende minimaal 78 m² (incl. de mogelijke batterij 378 m²). Van de mogelijk te realiseren batterij zijn nog geen gegevens m.b.t. de diepte van de ontgravingen bekend. De omvang van de ontgravingen ten behoeve van de funderingen van de nutsgebouwen bedraagt 910 m².

Vanaf de omvormers naar de transformatoren zullen laagspanningskabels worden gelegd. Hiervoor worden sleuven gegraven met een breedte van 1,5 m over een afstand van ca. 930 m (omvang ontgravingen ca. 1.400 m²). Vanaf de transformatoren naar het inkoopstation worden middenspanningskabels gelegd. Hiervoor worden sleuven gegraven met een breedte van 1 m over een afstand van ca. 350 m (omvang ca. 350 m²). Vanaf het inkoopstation naar het noorden worden eveneens middenspanningskabels gelegd. Voor dit kabeltracé wordt binnen het plangebied een sleuf gegraven met een breedte van 1,0 m en een lengte van ca. 130 m (oppervlakte ca. 130 m²). Alle kabelsleuven zullen worden ontgraven tot een diepte van 1,0 m -mv.¹ De totale lengte van alle kabelsleuven tezamen bedraagt ca. 1.410 m, de totale oppervlakte van de sleuven ca. 1.880 m². Langs de oostrand van de zonneweide wordt een 5 m breed onderhoudspad van grasbetontegels aangelegd. Voor het cunet van dit onderhoudspad wordt de bodem over een oppervlakte van 2.400 m² tot ca. 0,5 m -mv ontgraven. De zone aangrenzend aan het Tondense Enkpad zal worden voorzien van een struinroute. De zone zal verder worden aangekleed met groepjes halfstamfruitbomen en een rust- en informatiepunt. De bestaande meidoornhaag zal worden verlaagd tot een hoogte van 1 m en voorzien van drie doorgangen. Ter plaatse van het toekomstige informatiepunt in de noordoostelijke hoek van het plangebied zal een nis in de bestaande haag worden gemaakt waarin ruimte is voor een zitplek en een uitkijkpunt.

Tussen de panelen zal een oppervlakte van ca. 3,3 ha worden ingezaaid als grasland. In totaal zal binnen het plangebied (december 2023) een oppervlakte van ca. 1 ha worden ingezaaid met een gras-klavermengsel en worden ca. 5,1 ha (51.350 m²) ingezaaid als bloemrijk grasland. Voor de landschappelijke inpassing van het zonnepark is ca. 3,8 ha gereserveerd. Ten behoeve van de landschappelijke inpassing zullen langs de noord-, zuid- en westranden van de afzonderlijke deelvelden (deels hoogtevogelend) hagen worden aangeplant met een hoogte van 1,5-3 m. Binnen het plangebied (december 2023) zullen hiervoor een gemengde haag (780 m¹), een gemengde haag met fruitbomen (450 m¹, op 0,5 m hoge grondwal), drie complexen van landschappelijke gemengde hagen (totaal 1.680 m¹) worden gerealiseerd. De totale oppervlakte van deze hagen bedraagt ca. 1,2 ha (11.640 m²). Voor de genoemde hagen zal meidoorn met een breed palet aan inheemse (fruit-)bomen en struiken worden gecombineerd, ook zal ter plaatse van de plantgaten grondverbetering worden toegepast. Ter plaatse van de grondwal zal de grond over een oppervlakte van 250 m² worden afgegraven alvorens de wal wordt gerealiseerd. Daarnaast zullen binnen het plangebied drie zgn. *hidden hedges* (verborgen heggen, totaal 350 m¹) worden aangelegd die alleen uit meidoorn zullen bestaan. Ter plaatse van de *hidden hedges* zal de bodem over een breedte van ca. 2,0 m onder talud worden ontgraven, de bodem van de greppels wordt 0,5 m breed. De oppervlakte van de *hidden hedges* varieert zodoende tussen ca. 700 m op maaiveldniveau en 175 m aan de onderkant van de ontgravingen, de oppervlakte van de ontgravingen bedraagt 1.580 m². In het noordoostelijke van het plangebied zal een strook grond met een oppervlakte van 2.635 m² worden ingericht als natte natuurzone en eveneens worden beplant met meidoorn en andere soorten bomen en struiken. De grond binnen de natte natuurzone zal ca. 0,5 m worden ontgraven, waarbij aan het oppervlak van de ontgravingen microreliëf zal ontstaan. In het zuidoostelijke

¹ Volgens document 230629_Brummen_onderbouwing_archeologischonderzoek_uitgangspunten.docx, verstrekt door opdrachtgever.

deel van het plangebied zal een poel met een oppervlakte van 480 m² worden gerealiseerd en zal een oppervlakte van 120 m² worden beplant met struweel. De noordzijde van de poel zal onder een talud van ca. 1:10 à 1:20 worden ontgraven, de zuidzijde onder een talud van ca. 1:1. De diepte van de poel is afhankelijk van de bodem ter plaatse en dient nog te worden bepaald. Daarnaast zullen in het zuidelijke deel van het plangebied drie knotwilgen worden geplaatst om gaten in de bestaande knotwilgenlaan op te vullen.

De totale omvang van de ontgravingen ten behoeve van de realisering van het zonnepark binnen het plangebied (december 2023) bedraagt ca. 10.135 m². De uitgekomen grond zal deels worden hergebruikt voor de grondwal onder de gemengde haag met fruitbomen aan de westkant van het plangebied en ter ophoging van de steile oever aan de zuidelijke zijde van de te graven poel worden verwerkt en voor het overige binnen het plangebied worden verspreid.

Het bouwverkeer zal tijdens de realisatie van het zonnepark vanaf de Tondensestraat via een te leggen platenbaan ten westen van Tondensestraat 16-16a van/naar het plangebied worden geleid. Ten zuiden van de woning Tondensestraat 16 zal tevens een ruimte worden ingericht voor opslag van materiaal en opstallen voor de bouw. De aanleg van de platenbaan zal naar verwachting op het bestaande maaiveld gebeuren. De exacte omvang van het opslagterrein incl. de opstallen is niet bekend. Evenmin is duidelijk of de aanleg van deze elementen zonder bodemingrepen gerealiseerd zal worden (vermoedelijk wel).

Het buiten het huidige (december 2023) maar binnen het oorspronkelijke (juli 2023) plangebied gelegen gras- en bouwland zal volgens het landschapsplan worden ingezaaid met een gras-klavermengsel. Dit betreft een oppervlakte van ca. 7,6 ha (ca. 75.980 m²) waarmee de totale oppervlakte van het toekomstige klaverrijke grasland uitkomt op ca. 8,6 ha (85.970 m²). Voorafgaand aan het inzaaien zal de bestaande zode worden gefreesd of omgespit om een geschikt zaaibed te creëren. Deze werkzaamheden zullen naar verwachting beperkt blijven tot de huidige bouwvoor. In hetzelfde gebied zullen 6 meidoornhagen met een totale lengte van 670 m¹, alsmede tien halfstamfruitbomen en twee knotwilgen worden geplant. Binnen de plantgaten van de halfstamfruitbomen zal grondverbetering worden toegepast. De meidoornhagen zullen elk uit een dubbele rij meidoornplanten met een onderlinge afstand van 0,5 m bestaan. De omvang en diepte van de afzonderlijke plantgaten zowel binnen de meidoornhagen alsook van de losse bomen zijn afhankelijk van de kluit van de plant in kwestie. Met betrekking tot de diepte kan, op basis van algemene gegevens, worden uitgegaan van een diepte van naar verwachting ca. 0,5 m of meer. De breedte van de bodemverstoring ter plaatse van de geplande meidoornhagen kan worden ingeschat op ca. 0,5-1,0 m. De totale omvang van de bodemverstoring door de meidoornhagen bedraagt zodoende naar verwachting ca. 335-670 m². Indien voor de plantgaten van de bomen een diameter van ca. 1,0 m wordt aangehouden komt de totale verstoring door de geplande nieuwe aanplant uit op ca. 345-685 m².

Volgens het Paraplubestemmingsplan Archeologie uit 2020 van de gemeente Brummen valt het plangebied (december 2023) grotendeels in een zone met de dubbelbestemming Waarde – Archeologie laag. In gebieden met deze dubbelbestemming is archeologisch (voor-)onderzoek verplicht bij het ophogen van gronden met meer dan 50 cm en/of grondroerende werkzaamheden met een (gezamenlijke) oppervlakte van meer dan 2.500 m² die dieper gaan dan 0,4 m -mv. De uiterste noordoostelijke hoek en kleinere delen van het westelijke deel van het plangebied liggen in gebieden met de dubbelstemmingen Waarde – Archeologie middelmatig. In gebieden met deze dubbelbestemmingen is archeologisch (voor-) onderzoek verplicht bij ophogingen met meer dan 50 cm en/of grondroerende werkzaamheden met een oppervlakte van meer dan 1.000 m². Door de aanpassing van het plangebied in september 2023 vielen de zones met de dubbelbestemmingen Waarde – Archeologie waardevol en Waarde – Archeologie zeer hoog buiten het plangebied (december 2023, afb. 2). De bijbehorende beleidsregels zijn dan ook niet van toepassing op het plangebied zoals dit is gedefinieerd in december 2023. Doordat in het kader van de landschappelijke inpassing opnieuw werkzaamheden binnen het gebied ten westen van het plangebied (december 2023, zie afb. 3) gepland zijn, zijn deze regels opnieuw van toepassing en is archeologisch (voor-)onderzoek verplicht indien de grond met meer dan 0,5 m wordt opgehoogd en/of grondroerende werkzaamheden zullen worden uitgevoerd die dieper gaan dan 0,4 m -mv.

Conclusie

De ondergrond in het westelijke deel van het plangebied bestaat uit dekzand en overige periglaciale afzettingen van laat-pleistocene ouderdom en in het oostelijke deel uit fijnkorrelige komafzettingen en ingeschakeld veen van holocene ouderdom. Geomorfologisch ligt het westelijke deel van het plangebied op een dekzandrug waaraan zich naar het oosten toe een vlakte van rivierafzettingen aansluit. Langs de noordelijke rand van het plangebied is sprake van meanderruggen en -geulen met korte hellingen die via een ondiepe restgeul overgaat in de vlakte van rivierafzettingen. Bodemkundig is op de dekzandrug

sprake van hoge bruine enkeerdgrond die via een zone met een akkeerdgrond overgaat in kalkarme ooi- en poldervaaggronden in de vlakke van rivierafzettingen. Ter plaatse van de zone met meanderruggen en -geulen en de restgeul is sprake van kalkrijke ooi- en poldervaaggronden. De gemiddeld hoogste grondwaterstand varieert in het grootste deel van het plangebied tussen 60-90 cm -mv (winter) en 130-160 cm -mv (zomer). Ter plaatse van de dekzandrug varieert de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 120-130 cm -mv en ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 250 cm -mv.

Aan de westelijke rand van het plangebied (juli 2023) ligt een terrein van hoge archeologische met sporen van bewoning en/of een grafveld uit de ijzertijd en/of de Romeinse tijd. De vondsten bevonden zich in de onderkant van het esdek en/of op/in het oorspronkelijke maaiveld op een diepte van 0,8 m -mv. De oudste sporen van bewoning of landgebruik binnen het onderzoeksgebied dateren uit het mesolithicum en zijn ontdekt tijdens een opgraving op een dekzandkop ten oosten van het beekdal dat deze dekzandkop van de dekzandrug in het westelijke deel van het plangebied scheidt. De dekzandkop was ook in de perioden midden-neolithicum B – vroeg bronstijd, midden-/late ijzertijd – Romeinse tijd, laat-Romeinse tijd – vroege middeleeuwen B bewoond en werd vanaf de late middeleeuwen agrarisch gebruikt. Tonden zelf wordt in geschreven bronnen voor het eerst in de 12^e eeuw vermeld en was in de late middeleeuwen waarschijnlijk de bewoningskern van de marke Tonden. Cartografisch onderzoek heeft laten zien dat de beide huidige locaties Tondensestraat 16 en 18 al vóór 1819 bebouwd waren en de rest van het plangebied vanaf de vroege 19^e eeuw agrarisch is gebruikt (bouw- en weiland). In de laatste fase van de Tweede Wereldoorlog bevonden zich in het (zuid-) westelijke deel van het plangebied loopgraven en een geschutsstelling, in 1944 lijkt in het centrale deel van het plangebied een tijdelijke constructie te hebben bestaan.

Voor het op de dekzandrug gelegen deel van het plangebied geldt volgens het uitgevoerde bureauonderzoek een middelhoge tot hoge verwachting op archeologische resten van bewoning en/of landgebruik vanaf het laat-paleolithicum, voor het overige plangebied met uitzondering van de noordoostelijke randzone ervan een middelhoge tot hoge archeologische verwachting op sporen en resten van landgebruik anders dan bewoning. Voor de noordoostelijke randzone geldt voor alle perioden een lage verwachting in verband met de hier aanwezige (rest-)geul in de ondergrond die de bodem tot minimaal 4,7 m -mv heeft geërodeerd. Daarnaast geldt voor het (zuid-)westelijke deel van het plangebied een hoge verwachting op archeologische sporen en resten uit de Tweede Wereldoorlog en voor een locatie in het centrale deel van het plangebied een middelhoge verwachting op dergelijke resten. Eventuele resten uit de periode vanaf de laat-Romeinse tijd kunnen vanaf het maaiveld (dekzandrug: onderkant esdek, ca. 0,8 m -mv), oudere archeologische resten vanaf naar schatting ca. 0,6/1,1 m -mv worden aangetroffen.

Selectieadvies plangebied (december 2023)

Gelet op de archeologische verwachting en mogelijke verstoring van archeologisch kansrijke lagen adviseert Hamaland Advies om een verkennend booronderzoek uit te voeren, waarbij de bodemopbouw en de mate van intactheid van de bodem getoetst worden. Voorafgaand aan het verkennend booronderzoek dient conform de BRL SIKB 4003 een Plan van Aanpak te worden opgesteld.

Tevens wordt geadviseerd om ontgravingen in het kader van onderzoek naar niet-ontpofte oorlogsresten door een CS-OOO gecertificeerd bedrijf onder archeologische begeleiding te laten uitvoeren om eventuele sporen en resten te documenteren. Voorafgaand aan een gravend onderzoek dient een Programma van Eisen te worden opgesteld en ter controle en goedkeuring te worden aangeboden aan het bevoegd gezag.

Selectiebesluit bevoegd gezag m.b.t. plangebied (december 2023)

De gemeente Brummen onderschrijft het advies grotendeels: de zone met lage verwachting wordt voorsnog niet vrijgegeven en dient onderdeel te zijn van het verkennende booronderzoek

In het plangebied is een verkennend booronderzoek nodig conform de handreiking van de Regio Stedendriehoek. Dat houdt in dat in dit geval, gelet op het oppervlak van het geadviseerde onderzoeksgebied, 7 boringen per hectare gezet dienen te worden. Op basis van de resultaten van het booronderzoek neemt de gemeente Brummen een nieuw selectiebesluit ten aanzien vrijgave of vervolgonderzoek.

Daarnaast dient benadering van OOO bij voorkeur pas plaats te vinden nadat het verkennend booronderzoek heeft plaatsgevonden, zodat eventueel gravend vervolgonderzoek dat daaruit voortvloeit

in hetzelfde Programma van Eisen (PvE) kan worden verwerkt als de archeologische begeleiding van machinale ontgravingen t.b.v. OOO.

Aanvullend selectieadvies westelijk deel plangebied (juli 2023)

Gelet op de ligging binnen het AMK-terrein c.q. de zone met een hoge archeologische verwachting adviseert Hamaland om ter plaatsen van de geplande nieuwe meidoornhagen en bomenrijen een verkennend booronderzoek, lineair (boringen om de 40 m) uit te laten voeren teneinde de intactheid van de bodemopbouw ter plaatse te controleren. Daar waar de geplande bodemingrepen korter dan 40 m zijn wordt geadviseerd om ter plaatse van het begin- en eindpunt van de toekomstige verstoring een boring te zetten. In verband met de grote overlap aan de westkant van het plangebied met structuren uit de Tweede Wereldoorlog dient in dit deel van het plangebied een eventueel IVO-O in afstemming met een OO-deskundige te worden uitgevoerd. Als in deze zone gravende benaderingen plaatsvinden kan het geadviseerde IVO-O mogelijk (deels) vervallen ten gunste van een archeologische begeleiding (IVO-P variant AB) van de benaderingen.

Voorbehoud

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

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

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (Erfgoedwet 1-7-2016, art. 5.10 en 5.11) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de bevoegde ambtenaar van de gemeente Brummen. Ook wordt geadviseerd de archeologisch adviseur van de gemeente Brummen, de Regioarcheoloog van de Stedendriehoek (dhr. H.G. Pape-Luijten), hierover direct te informeren.

1. Inleiding

1.1 Inleiding en onderzoekskader

Hamaland Advies heeft in opdracht van initiatiefnemers een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied aan de Tondensestraat 16-18 en ongenummerd te Tonden, gemeente Brummen (afb. 1). De aanleiding voor het onderzoek vormt het voornemen van de initiatiefnemers om op de locatie een zonnepark te realiseren. Het plangebied (december 2023) heeft een oppervlakte van ca. 14,9 ha (ca. 148.968 m²).² Binnen de grenzen van het zonnepark (plangebied december 2023) zullen op een oppervlakte van ca. 7,8 ha zonnepanelen, gebouwen en verharding worden geplaatst. De stellages van de zonnepanelen zullen worden aangelegd op dunne stalen palen met U- of C-profiel. De bodemverstoring voor het aanleggen van de stellages van de zonnepanelen zal naar verwachting gering zijn. Rondom de afzonderlijke velden met zonnepanelen zullen hekwerken worden geplaatst. De verstoring door deze hekwerken blijft naar verwachting beperkt tot de ingraafdiepte van de standers van het hekwerk in kwestie. Op zes locaties binnen het plangebied worden camera's op palen geplaatst. De omvang van de verstoringen door de paalvoet is niet bekend. Daarnaast zullen in het plangebied twee transformatoren met een oppervlakte van 18 m² (totaal 36 m²), twee opslag-/monitoringsgebouwen met een oppervlakte van 15 m² (totaal 30 m²), een inkoopstation met een oppervlakte van 12 m² en mogelijk ook een batterij met een oppervlakte van 300 m² worden geplaatst. Ter plaatse van de transformatoren en monitoringsgebouwen zullen de graafwerkzaamheden tot 0,8 m -mv reiken en ter plaatse van het inkoopstation tot 1,6 m -mv. De totale oppervlakte van de te realiseren gebouwen bedraagt zodoende minimaal 78 m² (incl. de mogelijke batterij 378 m²).³ Van de mogelijk te realiseren batterij zijn nog geen gegevens m.b.t. de diepte van de ontgravingen bekend. De omvang van de ontgravingen ten behoeve van de funderingen van de nutsgebouwen bedraagt 910 m².⁴

Vanaf de omvormers naar de transformatoren zullen laagspanningskabels worden gelegd. Hiervoor worden sleuven gegraven met een breedte van 1,5 m over een afstand van ca. 930 m (omvang ontgravingen ca. 1.400 m²). Vanaf de transformatoren naar het inkoopstation worden middenspanningskabels gelegd. Hiervoor worden sleuven gegraven met een breedte van 1 m over een afstand van ca. 350 m (omvang ca. 350 m²). Vanaf het inkoopstation naar het noorden worden eveneens middenspanningskabels gelegd. Voor dit kabeltracé wordt binnen het plangebied een sleuf gegraven met een breedte van 1,0 m en een lengte van ca. 130 m (oppervlakte ca. 130 m²). Alle kabelsleuven zullen worden ontgraven tot een diepte van 1,0 m -mv.⁵ De totale lengte van alle kabelsleuven tezamen bedraagt ca. 1.410 m, de totale oppervlakte van de sleuven ca. 1.880 m². Langs de oostrand van de zonneweide wordt een 5 m breed onderhoudspad van grasbetontegels aangelegd. Voor het cunet van dit onderhoudspad wordt de bodem over een oppervlakte van 2.400 m² tot ca. 0,5 m -mv ontgraven (bijl. 1).⁶ De zone aangrenzend aan het Tondense Enkpad zal worden voorzien van een struinroute. De zone zal verder worden aangekleed met groepjes halfstamfruitbomen en een rust- en informatiepunt. De bestaande meidoornhaag zal worden verlaagd tot een hoogte van 1 m en voorzien van drie doorgangen. Ter plaatse van het toekomstige informatiepunt in de noordoostelijke hoek van het plangebied zal een nis in de bestaande haag worden gemaakt waarin ruimte is voor een zitplek en een uitkijkpunt.⁷

Tussen de panelen zal een oppervlakte van ca. 3,3 ha worden ingezaaid als grasland. In totaal zal binnen het plangebied (december 2023) een oppervlakte van ca. 1 ha worden ingezaaid met een gras-klavermengsel en worden ca. 5,1 ha (51.350 m²) ingezaaid als bloemrijk grasland. Voor de landschappelijke inpassing van het zonnepark is ca. 3,8 ha gereserveerd. Ten behoeve van de landschappelijke inpassing zullen langs de noord-, zuid- en westranden van de afzonderlijke deelvelden (deels hoogtevoldend) hagen worden aangeplant met een hoogte van 1,5-3 m. Binnen het plangebied (december 2023) zullen hiervoor een gemengde haag (780 m¹), een gemengde haag met fruitbomen (450 m¹, op 0,5 m hoge grondwal), drie complexen van landschappelijke gemengde hagen (totaal 1.680

² Volgens de in juli 2023 gepresenteerde plannen waren buiten de contour van de zonneweides eveneens werkzaamheden gepland in de vorm van ophogingen aan de rand van de es. Najaar 2023 zijn deze werkzaamheden komen te vervallen waardoor de contour van het plangebied nu is gereduceerd tot de zonneweides incl. de randzone langs het spoor.

³ Van Hout en Huijben 2024, 18 (totale oppervlakte verhardingen etc.) en 22 (details gebouwen).

⁴ Van Hout en Huijben 2024, 57.

⁵ Volgens document 230629_Brummen_onderbouwing_archeologischonderzoek_uitgangspunten.docx, verstrekt door opdrachtgever.

⁶ Van Hout en Huijben 2024, 57.

⁷ Volgens de plannen t/m december 2023 zou de locatie van het informatiepunt met 0,5 m worden opgehoogd. Van Hout en Huijben 2024, 29 bevat hierover geen informatie, het dichtstbijzijnde profiel BB' (ibidem 36) ligt ten zuiden van het geplande informatiepunt.

m¹) worden gerealiseerd. De totale oppervlakte van deze hagen bedraagt ca. 1,2 ha (11.640 m²). Voor de genoemde hagen zal meidoorn met een breed palet aan inheemse (fruit-)bomen en struiken worden gecombineerd, ook zal ter plaatse van de plantgaten grondverbetering worden toegepast. Ter plaatse van de grondwal zal de grond over een oppervlakte van 250 m² worden afgegraven alvorens de wal wordt gerealiseerd.⁸ Daarnaast zullen binnen het plangebied drie zgn. *hidden hedges* (verborgen heggen,⁹ totaal 350 m¹) worden aangelegd die alleen uit meidoorn zullen bestaan. Ter plaatse van de *hidden hedges* zal de bodem over een breedte van ca. 2,0 m onder talud worden ontgraven, de bodem van de greppels wordt 0,5 m breed. De oppervlakte van de *hidden hedges* varieert zodoende tussen ca. 700 m op maaiveldniveau en 175 m aan de onderkant van de ontgravingen,¹⁰ de oppervlakte van de ontgravingen bedraagt 1.580 m².¹¹ In het noordoostelijke van het plangebied zal een strook grond met een oppervlakte van 2.635 m² worden ingericht als natte natuurzone en eveneens worden beplant met meidoorn en andere soorten bomen en struiken. De grond binnen de natte natuurzone zal ca. 0,5 m worden ontgraven, waarbij aan het oppervlak van de ontgravingen microreliëf zal ontstaan. In het zuidoostelijke deel van het plangebied zal een poel met een oppervlakte van 480 m² worden gerealiseerd en zal een oppervlakte van 120 m² worden beplant met struweel. De noordzijde van de poel zal onder een talud van ca. 1:10 à 1:20 worden ontgraven, de zuidzijde onder een talud van ca. 1:1. De diepte van de poel is afhankelijk van de bodem ter plaatse en dient nog te worden bepaald.¹² Daarnaast zullen in het zuidelijke deel van het plangebied drie knotwilgen worden geplaatst om gaten in de bestaande knotwilgenlaan op te vullen (bijl. 1).

De totale omvang van de ontgravingen ten behoeve van de realisering van het zonnepark binnen het plangebied (december 2023) bedraagt ca. 10.135 m².¹³ De uitgekomen grond zal deels worden hergebruikt voor de grondwal onder de gemengde haag met fruitbomen aan de westkant van het plangebied en ter ophoging van de steile oever aan de zuidelijke zijde van de te graven poel worden verwerkt en voor het overige binnen het plangebied worden verspreid.

Het bouwverkeer zal tijdens de realisatie van het zonnepark vanaf de Tondensestraat via een te leggen platenbaan ten westen van Tondensestraat 16-16a van/naar het plangebied worden geleid. Ten zuiden van de woning Tondensestraat 16 zal tevens een ruimte worden ingericht voor opslag van materiaal en opstallen voor de bouw.¹⁴ De aanleg van de platenbaan zal naar verwachting op het bestaande maaiveld gebeuren. De exacte omvang van het opslagterrein incl. de opstallen is niet bekend. Evenmin is duidelijk of de aanleg van deze elementen zonder bodemingrepen gerealiseerd zal worden (vermoedelijk wel).

Het buiten het huidige (december 2023) maar binnen het oorspronkelijke (juli 2023) plangebied gelegen gras- en bouwland zal volgens het landschapsplan worden ingezaaid met een gras-klavermengsel (bijl. 1). Dit betreft een oppervlakte van ca. 7,6 ha (ca. 75.980 m²) waarmee de totale oppervlakte van het toekomstige klaverrijke grasland uitkomt op ca. 8,6 ha (85.970 m²).¹⁵ Voorafgaand aan het inzaaien zal de bestaande zode worden gefreesd of omgespit om een geschikt zaaibed te creëren.¹⁶ Deze werkzaamheden zullen naar verwachting beperkt blijven tot de huidige bouwvoor. In hetzelfde gebied zullen 6 meidoornhagen met een totale lengte van 670 m¹, alsmede tien halfstamfruitbomen en twee knotwilgen worden geplant. Binnen de plantgaten van de halfstamfruitbomen zal grondverbetering worden toegepast. De meidoornhagen zullen elk uit een dubbele rij meidoornplanten met een onderlinge afstand van 0,5 m bestaan.¹⁷ De omvang en diepte van de afzonderlijke plantgaten zowel binnen de meidoornhagen alsook van de losse bomen zijn afhankelijk van de kluit van de plant in kwestie. Met betrekking tot de diepte kan, op basis van algemene gegevens, worden uitgegaan van een diepte van naar verwachting ca. 0,5 m of meer. De breedte van de bodemverstoring ter plaatse van de geplande meidoornhagen kan worden ingeschat op ca. 0,5-1,0 m.¹⁸ De totale omvang van de bodemverstoring door de meidoornhagen bedraagt zodoende naar verwachting ca. 335-670 m². Indien voor de plantgaten

⁸ Van Hout en Huijben 2024, 57.

⁹ Van Hout en Huijben 2024, 64.

¹⁰ Volgens Van Hout en Huijben 2024, 44 bedraagt de breedte van de *hidden hedges* 1,0 m. In de referentietekening (ibidem 49) bedraagt de breedte van de ontgraving op maaiveld echter 2,0 m.

¹¹ Van Hout en Huijben 2024, 57.

¹² Van Hout en Huijben 2024, 55.

¹³ Van Hout en Huijben 2024, 57, aangevuld met de ontgravingen t.b.v. de kabelsleuven (stand december 2023) waarover in Van Hout en Huijben 2024 geen gegevens zijn opgenomen.

¹⁴ Van Hout en Huijben 2024, 58.

¹⁵ Van Hout en Huijben 2024, 43.

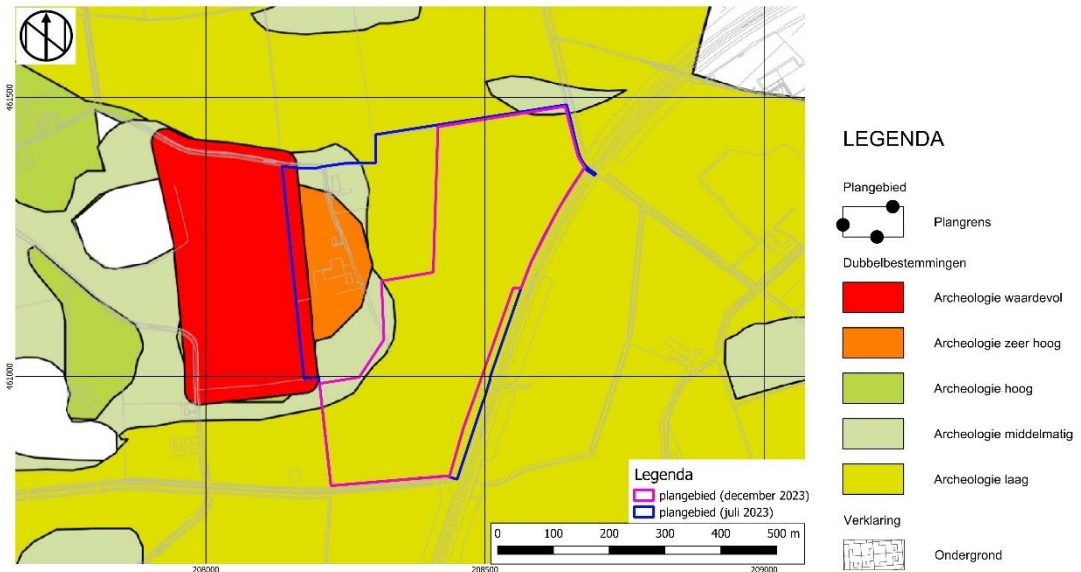
¹⁶ Van Hout en Huijben 2024, 50.

¹⁷ Van Hout en Huijben 2024, 45.

¹⁸ Een minimale breedte van 0,5 m volgt uit de bij Van Hout en Huijben 2024, 45, gegeven omschrijving van de afstand tussen de plantenrijen. Vermoedelijk is deze afstand echter groter om de wortels van de afzonderlijke planten ruimte te geven. Hiervoor is een arbitrale afstand van ca. 1,0 m als bovengrens aangenomen.



Afbeelding 1: Topografische kaart met het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (pdok.nl)



Afbeelding 2: Verbeelding van de dubbelbestemmingen in kleur met het plangebied in het blauwe c.q. roze kader (Gemeente Brummen [ed.] 2020, bijl. 1)

van de bomen een diameter van ca. 1,0 m wordt aangehouden komt de totale verstoring door de geplande nieuwe aanplant uit op ca. 345-685 m².

Volgens het Paraplubestemmingsplan Archeologie uit 2020 van de gemeente Brummen valt het plangebied (december 2023) grotendeels in een zone met de dubbelbestemming Waarde – Archeologie laag. In gebieden met deze dubbelbestemming is archeologisch (voor-)onderzoek verplicht bij het opheven van gronden met meer dan 50 cm en/of grondroerende werkzaamheden met een (gezamelijke) oppervlakte van meer dan 2.500 m² die dieper gaan dan 0,4 m -mv.¹⁹ De uiterste

¹⁹ Gemeente Brummen (ed.) 2020, artikel 8.3.

noordoostelijke hoek en kleinere delen van het westelijke deel van het plangebied liggen in gebieden met de dubbelstemmingen Waarde – Archeologie middelmatig. In gebieden met deze dubbelbestemmingen is archeologisch (voor-) onderzoek verplicht bij ophogingen met meer dan 50 cm en/of grondroerende werkzaamheden met een oppervlakte van meer dan 1.000 m².²⁰ Door de aanpassing van het plangebied in september 2023 vielen de zones met de dubbelbestemmingen Waarde – Archeologie waardevol en Waarde – Archeologie zeer hoog buiten het plangebied (december 2023, afb. 2). De bijbehorende beleidsregels zijn dan ook niet van toepassing op het plangebied zoals dit is gedefinieerd in december 2023.²¹ Doordat in het kader van de landschappelijke inpassing opnieuw werkzaamheden binnen het gebied ten westen van het plangebied (december 2023, zie afb. 3) gepland zijn, zijn deze regels opnieuw van toepassing en is archeologisch (voor-)onderzoek verplicht indien de grond met meer dan 0,5 m wordt opgehoogd en/of grondroerende werkzaamheden zullen worden uitgevoerd die dieper gaan dan 0,4 m -mv.²²

In verband met de afwijking van het bestemmingsplan is voor de geplande ontwikkeling een omgevingsvergunning vereist. Bij de aanleg van het zonnepark aan de Oude Zutphenseweg te Hall (gem. Brummen) is in overleg met het bevoegd gezag besloten dat de aanleg van de stellages met zonnepanelen vanwege de te verwachten geringe verstoring door de stellages niet onderzoeksplchtig is.²³ Deze vrijstelling geldt echter niet voor de overige grondroerende werkzaamheden. Bij plangebieden met een gecombineerde dubbelbestemming is de hoogste bescherming leidend, in dit geval de dubbelbestemming Waarde – Archeologie middelmatig uit het Paraplubestemmingsplan Archeologie (plangebied december 2023). Omdat de voorgenomen grondroerende werkzaamheden de voor deze dubbelbestemming geldende vrijstellingsgrenzen overschrijden, is door Hamaland Advies ten behoeve van de omgevingsvergunning een KNA 4.1-conform bureauonderzoek uitgevoerd volgens BRL SIKB protocol 4002. Deze rapportage is d.d. 02-04-2024 getoetst door het bevoegd gezag, de Gemeente Brummen en haar adviseur, de Regioarcheoloog van de Stedendriehoek (dhr. H.G. Pape-Luijten). De opmerkingen van de regioarcheoloog zijn in dit definitieve rapport verwerkt.

1.2 Doel en vraagstelling van het onderzoek

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

De volgende vragen zullen, indien mogelijk, beantwoord worden:

- Wat is de bodemopbouw en de vermoedelijke intactheid van het bodemprofiel binnen het plangebied?
- Kunnen er archeologische vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn?

Het antwoord op deze vragen zal worden verwerkt in een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied, waarbij de volgende vraag wordt beantwoord:

- Is aanvullend onderzoek noodzakelijk?

1.3 Werkwijze

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

1. afbakenen plangebied, overheidsbeleid, consequenties toekomstig gebruik (KNA-LS01);
2. beschrijving van het huidig gebruik (KNA LS02);
3. beschrijving van de historische situatie en de mogelijke verstoringen (KNA LS03);
4. beschrijving van de bekende archeologische, ondergrondse bouwhistorische en aardwetenschappelijke kenmerken (KNA LS04);
5. opstellen van een specifieke verwachting en formulering onderzoeksstrategie (KNA LS05);
6. het opstellen van een standaardrapport (KNA LS06).

Om tot een gefundeerd archeologisch verwachtingsmodel te komen is voor het onderzoek relevant bronnenmateriaal geraadpleegd. Door informatie uit verschillende invalshoeken samen te voegen

²⁰ Gemeente Brummen (ed.) 2020, artikel 7.3.

²¹ Gemeente Brummen (ed.) 2020, artikelen 4.3 (archeologisch waardevol) en 5.3 (zeer hoog).

²² Gemeente Brummen (ed.) 2020, artikel 4.3.

²³ Barth et al. 2022, 9 met noot 6.

ontstaat de mogelijkheid dwarsverbanden te leggen tussen de diverse brontypen en aan de hand hiervan een geïntegreerd archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. De gegevens voor het onderzoek zijn ontleend aan:

- Archis3, het geautomatiseerde archeologische informatiesysteem voor Nederland;
- geomorfologisch, geologisch, bodemkundig, topografisch en historisch kaartmateriaal;
- archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen met onderliggend rapport;
- bestemmingsplannen van de gemeente Brummen;
- relevante archeologische rapporten en publicaties,
- aanvullende informatie van lokale archeologische en/of historische verenigingen indien beschikbaar.

Zie voor de specificatie van deze bronnen de voetnoten in de tekst, de literatuurlijst voor rapporten en geraadpleegde websites.

1.4 Beleidskaders²⁴

Rijksbeleid

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

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

Een gedeelte van de Monumentenwet 1988 is in 2016 opgegaan in de Erfgoedwet. De Erfgoedwet harmoniseert bestaande wet- en regelgeving, schrapt overbodige regels en legt de verantwoordelijkheid voor de bescherming van het cultureel erfgoed zoveel mogelijk bij het erfgoedveld zelf: musea, collectiebeheerders, archeologen, eigenaren en overheden. Een ander deel is opgegaan in de Omgevingswet, welke op 1 januari 2024 in werking is getreden. De vuistregel voor de verdeling tussen de Erfgoedwet en de Omgevingswet is dat roerend cultureel erfgoed en de aanwijzing van rijksmonumenten in de Erfgoedwet staan, terwijl de aanwijzing van ruimtelijk cultureel erfgoed (stads- en dorpsgezichten en cultuurlandschappen) en de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet staan. De Erfgoedwet en Omgevingswet maken zo samen een integrale bescherming van het cultureel erfgoed mogelijk.

Om de koppeling met de ruimtelijke ordening te maken, worden de verwachtingen van archeologische beleidskaarten (al dan niet aangevuld of gewijzigd door recentere archeologisch onderzoek) juridisch planologisch ingebed, zowel op provinciaal niveau in projectbesluiten, alsook op gemeentelijk niveau in omgevingsplannen. Met het inwerking treden van de Omgevingswet verkreeg iedere gemeente direct

²⁴ Tekst is onderdeel van het rapport format van Hamaland Advies dat BRL 4002 gecertificeerd is door SGS Intron.

een omgevingsplan van rechtswege, dat bestaat uit een tijdelijk en een nieuw deel. Het tijdelijk deel van het omgevingsplan bestaat uit (ruimtelijke) regels uit verschillende vervallen instrumenten, zoals bestemmingsplannen en rijksregels over activiteiten (aangeduid als de bruidsschat). Het nieuwe deel van het omgevingsplan is eerst nog leeg, met uitzondering van eventuele voorbereidingsbesluiten op basis van het overgangsrecht. De regels in het nieuwe deel komen deels tot stand door bestaande regels uit het tijdelijk deel om te zetten naar het nieuwe deel. Daarnaast neemt de gemeente in het nieuwe deel nieuwe regels op voor ruimtelijke ontwikkelingen en beleid. Het wijzigingen/vaststellen van het nieuwe deel van het omgevingsplan kan ook thematisch gebeuren. Deze overgangsfase duurt tot eind 2031.²⁵

Provinciaal Beleid

Het provinciaal beleid van Gelderland t.a.v. cultuurhistorie en archeologische monumentenzorg is vastgelegd in het Cultuur- en erfgoedprogramma.²⁶ Zij wil bewerkstelligen:

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

Sinds 2019 neemt de provincie Gelderland deel aan het Programma Erfgoed Deal dat tot doel heeft de relatie tussen erfgoed en de inrichting van de leefomgeving te versterken teneinde een waardevolle leefomgeving te creëren en behouden. Dit zal worden gerealiseerd door het behoud en gebruik van (o.a. archeologisch) erfgoed te integreren in de grote ruimtelijke transitieopgaven klimaatadaptatie, energietransitie en duurzaamheid, alsmede stedelijke groei en krimp. Als ondersteunende lijn bevat dit programma tevens het onderwerp 'Erfgoed als basis voor omgevingsvisies'.²⁷ Het uitvoeringsprogramma wordt halfjaarlijks vastgesteld na selectie van relevante ingediende projecten.²⁸ Het Programma is recentelijk verlengd tot en met 2025, waarbij het Rijk uit de middelen van het onderzoeksplatform archeologie jaarlijks € 500.000 extra beschikbaar stelt specifiek bestemd voor projecten op het terrein van archeologie en ruimtelijke transitie.²⁹

Provinciale kennisagenda Veluwe³⁰

De archeoregio laat zich op het regionale niveau van de Veluwe onderverdelen in vijf subgebieden op basis van de geomorfologische gesteldheid:

- het Veluwemassief (Belvoirgebied 1, subregio 1)
- de VelwezooM (Belvoirgebied 2, subregio 2)
- de IJsselvallei (Belvoirgebied 3, subregio 3)
- de Gelderse Vallei (Belvoirgebied 4, subregio 4)
- het Randmeergebied (Belvoirgebied 5, subregio 5)

Het plangebied liggen binnen subregio 3. Voor deze subregio zijn de volgende thema's geformuleerd:

- watereconomie;
- keuter, kerk en adel;
- gave IJssel..

Het archeologisch beleidskader deelt Gelderland op in drie soorten archeologische gebieden:

- A-gebieden: de Gelderse parels;
- B-gebieden: de archeologische ruwe diamanten en
- C-gebieden: de rest van Gelderland.

²⁵ p1o.nl/regelgeving/instrumenten/omgevingsplan/omgevingsplan-rechtswege.

²⁶ Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.) 2020a-c, s.a. (ca. 2021).

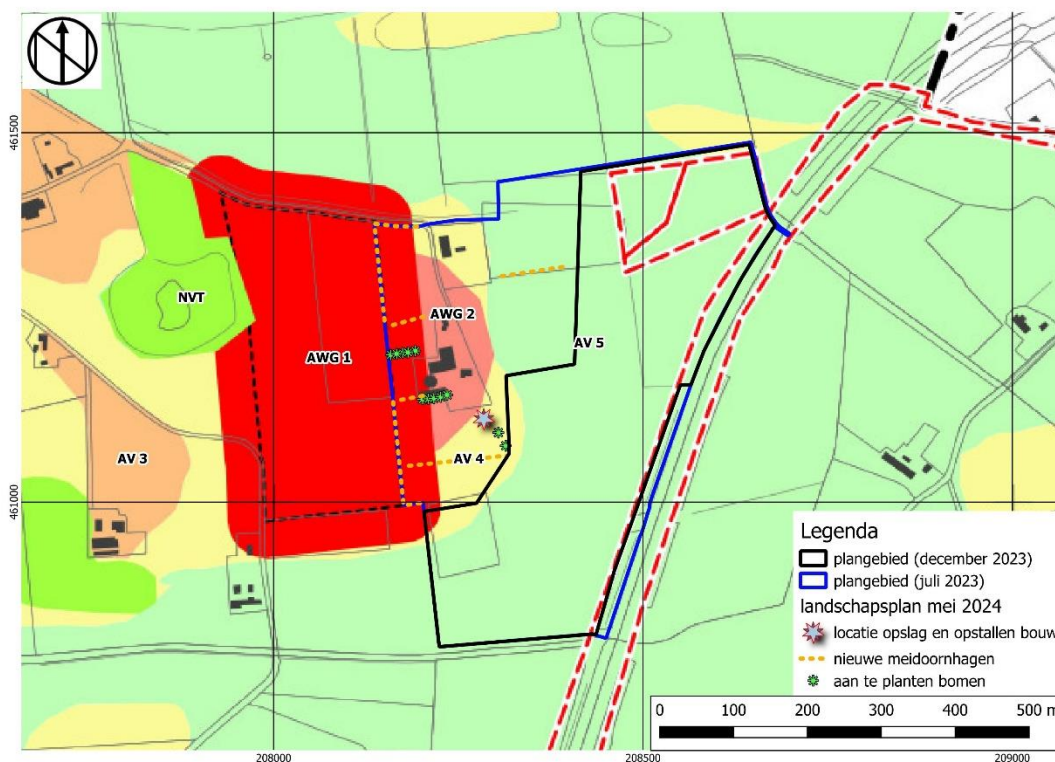
²⁷ Minister van OCW (ed.) s.a. (ca. 2019) a-c.

²⁸ Zie voor het lopende uitvoeringsprogramma Stuurgroep Erfgoed Deal (ed.) 2022; 2023.

²⁹ Nieuwsbericht, geraadpleegd via erfgoeddeal.nl/actueel/nieuws/2022/11/10/erfgoed-deal-verlengd-tot-einde-2025. Evaluatie lopend programma: Briene et al. 2023.

³⁰ Bruning 2012, hoofdstuk 4.

In de A-gebieden stuurt de provincie via onderhandeling en indien mogelijk via samenwerking, actief op bescherming, behoud door ontwikkeling en verantwoord onderzoek. In de B-gebieden laat de provincie de verantwoordelijkheid voor bescherming, behoud door ontwikkeling en verantwoord onderzoek in principe over aan de gemeente. De provincie neemt daarbij een stimulerende, faciliterende en adviserende rol in. In de C-gebieden ligt de verantwoordelijkheid voor de archeologie volledig bij de gemeente. Het plangebied ligt in A-gebied A14, Westoever IJssel en Zutphen, dat de status van archeologische parel van provinciaal belang heeft. Dit houdt in dat de provincie een sturende rol heeft c.q. kan opeisen.



Afbeelding 3: Detail van de geactualiseerde archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. zwarte kader en de relevante inrichtingselementen in het westelijke deel van het oorspronkelijke plangebied (Gemeente Brummen [ed.] 2014/2019). Legenda: AV 3: hoge archeologische verwachting; NVT: reeds vrijgegeven, rode stippellijnen: archeologische onderzoeksgebieden. Zie voor de overige codes de hoofdtekst en voor de inrichting van het plangebied (december 2023) de afbeeldingen in bijlage 1 van dit rapport.

Gemeentelijk beleid

Met de invoering van de Wet op de archeologische monumentenzorg in 2007 (thans Erfgoedwet) is de verantwoordelijkheid voor het bodemarchief gedelegeerd aan gemeenten. De gemeente Brummen beschikt daarom over eigen archeologiebeleid en treedt op als bevoegd gezag. De gemeente heeft haar archeologiebeleid neergelegd in een archeologische beleidsnota met (geactualiseerde) beleidskaart,³¹ en heeft dit beleid zoveel mogelijk doorgezet in haar bestemmingsplannen. De beleidskaart geeft inzicht in de mate waarin archeologische resten in een gebied aangetroffen kunnen worden. Volgens de archeologische beleidskaart van de gemeente Brummen ligt het plangebied grotendeels in een gebied waarvoor een lage archeologische verwachting en een middelmatige archeologische verwachting voor watergebonden objecten geldt (afb. 3, AV 5), alleen enkele kleinere delen vallen in gebieden met een middelmatige archeologische verwachting (AV 4), een zone met een zeer hoge archeologische (verwachtings-)waarde (AWG 2) c.q. een zone met een vastgestelde (zeer) hoge archeologische waarde (AWG 1, afb. 3). In de onderliggende archeologische beleidsnota is geadviseerd archeologisch (voor-) onderzoek verplicht te stellen bij bodemingrepen die dieper gaan dan 0,3 m -mv, waarbij voor de

³¹ Gemeente Brummen (ed.) 2014. De beleidskaart is in 2019 geactualiseerd.

afzonderlijke categorieën de volgende vrijstellingsgrenzen gelden: AWG 1: geen; AWG 2: t/m een oppervlakte van 100 m²; AV 4: t/m 1.000 m² en AV 5: t/m 2.500 m².³² De genoemde vrijstellingsgrenzen met betrekking tot de oppervlakte van de bodemingrepen zijn ongewijzigd overgenomen in het Paraplubestemmingsplan uit 2020, de dieptegrens is in dit bestemmingsplan echter opgerekt naar 0,4 m -mv.³³

1.5 Administratieve gegevens

Tabel 1: Gegevens projectgebied

Opdrachtgever		Vattenfall Duurzame Energie N.V.					
Projectnaam		Plangebied Zonnepark De Voort					
Uitvoerder, Beheer en plaats documentatie		Hamaland Advies, Ambachtsweg 9b, 7021 BT Zelhem					
Bevoegd gezag		Gemeente Brummen					
Toetser namens Bevoegd gezag		dhr. H.G. Pape-Luijten, Regioarcheoloog Stedendriehoek					
Provincie, Gemeente, Plaats		Gelderland, Brummen, Tonden					
Adres en Toponiem		Tondensestraat 16-18 en ong.					
Kaartblad		33Gn2					
RD-coördinaten		Centrumcoörd.		208.391 / 461.178			
NW	208.136/461.377	NO	208.646/461.488	ZO	208.449/460.817	ZW	208.225/460.806
Hoogte plangebied		6,01-9,85 m NAP (AHN4 DSM)					
CMA/AMK Status en nr.		AMK 3283 (ged.), hoge archeologische waarde					
Kadastrale gegevens		kadastrale gemeente Brummen, sectie O, percelen 90, 132, 149, 156 en 275-276 (allemaal ged.) plangebied juli 2023 daarnaast ook percelen 62 (ged.), 89, 91, 99-100 (beide ged.), 157 en 277 (ged.)					
Archis3 zaaknummer		5460950100					
Oppervlakte plangebied		ca. 14,9 ha (ca. 148.968 m ²) plangebied juli 2023: ca. 24,1 ha /ca. 241.350 m ²					
Oppervlakte onderzoeksgebied		ca. 78,5 ha					
Huidig grondgebruik		erf, infrastructuur, bouwland/grasland					
Toekomstig grondgebruik		erf, infrastructuur, bouwland/grasland, zonneweides, amfibische zone					
Geologie		k/kb: komafzettingen en ingeschakeld veen (Fm. van Echteld-k, in het NO op stroomgordelafzettingen Fm. van Echteld-b) BX4: dekzand en overige periglaciale afzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden en Formatie van Boxtel ongediff., westrand)					
Geomorfologie		2M45: vlakte van rivierafzettingen 10L42: meanderruggen en -geulen (noordrand) 22R43: ondiepe restgeul (noordrand) 10B53yc: dekzandrug ([zuid-]westrand)					
Bodemtype		Rd90A/Rd90C: ooivaaggronden, zware zavel en lichte klei bEZ23: hoge bruine enkeerdgrond, lemig fijn zand					
Grondwatertrap		Vlo/VIId/VIIo (GHG 60-130 cm -mv, GLG 100 – >250 cm -mv)					
Periode		(laat-paleolithicum) mesolithicum t/m recente tijd					

Als onderzoeksgebied is in eerste instantie het plangebied aangehouden. Van het plan- c.q. onderzoeksgebied zijn onvoldoende geo(morfo)logisch-bodemkundige en archeologische gegevens beschikbaar om een gefundeerde uitspraak te kunnen doen met betrekking tot de archeologische verwachting. Daarom zijn in het bureauonderzoek ook gegevens betrokken uit de directe omgeving binnen een straal tot ca. 500 m rondom (de centrumcoördinaat van) het plangebied. De begrenzing is gebaseerd op het gegeven dat binnen deze zone voldoende informatie beschikbaar is om een uitspraak te doen over de archeologische verwachting die representatief is voor het plangebied. Het

³² Gemeente Brummen (ed.) 2014.

³³ Zie par. 1.1 van deze rapportage.

onderzoeksgebied voor het bureauonderzoek heeft zodoende een oppervlakte van maximaal ca. 78,5 ha.

Het bureauonderzoek is in juli-augustus 2023 uitgevoerd voor het destijds bekende plangebied. Door het wegvallen van werkzaamheden is de omvang van het plangebied naderhand verkleind. De contour van het plangebied (december 2023) is door de opdrachtgever aangeleverd (bestand VEC-484188-02A-Raamwerkkaart.dwg d.d. 14-12-2023). Deze gewijzigde contour is in alle afbeeldingen verwerkt. In de tekst wordt het plangebied van december 2023 alleen dan expliciet vermeld indien de resultaten van het bureauonderzoek uitsluitend, dan wel in bijzondere mate, van toepassing zijn op dit gewijzigde plangebied.

Na het gereedkomen van het landschapsplan begin mei 2024 bleek dat in het westelijke deel van het oorspronkelijke plangebied, en dus buiten het plangebied zoals gedefinieerd in december 2023, opnieuw bodemingrepen gepland zijn.³⁴ Deze werkzaamheden zijn in par. 1.1 van dit rapport beschreven en in de relevante afbeeldingen (selectie), alsmede in bijl. 1 (volledig) grafisch weergegeven.³⁵ De tekst van het bureauonderzoek is waar nodig geactualiseerd. De contour van het plangebied zoals gedefinieerd in december 2023 is in alle afbeeldingen gehandhaafd omdat voor dit deel al een selectiebesluit genomen was, zie par. 3.3. Voor het ten westen ervan gelegen deel van het oorspronkelijke en nu weer actuele deel van het plangebied is in par. 3.4 een aanvullend selectieadvies geformuleerd.

³⁴ Van Hout en Huijben 2024.

³⁵ De geplande werkzaamheden die naar verwachting een bodemverstoring $>0,4$ m -mv (ondergrens onderzoek) zullen veroorzaken, zijn in de afbeeldingen 3 en 12-21 opgenomen. Het opslag- en opstel terrein t.b.v. de bouw is in deze afbeeldingen eveneens opgenomen omdat niet met zekerheid bekend is of de realisering ervan zonder bodemingrepen zal plaatsvinden en om te controleren of voor de geplande locatie specifieke aandachtspunten gelden.

2 Bureauonderzoek en verwachtingsmodel³⁶

2.1 Landschapsgenese

Geologie

Het plangebied ligt op de Veluwe, een stuwwallencomplex dat onderdeel uitmaakt van de hogere zandgronden van Nederland.³⁷ De diepe ondergrond bestaat uit rivierafzettingen van noordelijke (Formatie van Peize: wit, matig grof kwartsrijk zand) en zuidelijke rivieren waaronder de Rijn (Formatie van Waalre: bruine zanden met hoog gehalte aan gangkwarts, alsmede klei) die in het vroeg-Pleistoceen zijn afgezet. De verdere ontwikkeling van het landschap werd grotendeels bepaald door de ijstijden. Gedurende het Saalien (ca. 180.000-140.000 jaar geleden, bijl. 2) werd landijs vanuit het noorden opgestuwd in zuidelijke richting. Het plangebied lag in deze periode onder een landijslob.³⁸ Door gletsjertongen werden in zuidelijke richting diepe glaciële bekkens uitgesleten. Voor de gletsjertongen en aan de flanken werden oudere sedimenten opgestuwd tot stuwwallen. Het IJsseldal is een dergelijk glaciële bekken, het Veluwemassief in het westen en de Sallandse heuvelrug in het oosten zijn de bijbehorende stuwwallen. De ijstongen produceerden een grote hoeveelheid smeltwater. Dit smeltwater vervoerde door de grote erosieve werking van de gletsjers veel zand en grind. Het smeltwater stroomde over de stuwwallen naar het oerstroombdal van de Rijn. Daarbij werden grote puinwaaiers van glaciofluviale afzettingen (sandrs) gevormd. Door de relatief grote stroomsnelheid van het smeltwater zijn in deze waaiers voornamelijk grof zand en grind afgezet. Het lichtere materiaal (klei, leem) werd veelal verder van de stuwwallen afgezet. Deze glaciofluviale afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Drente en dateren uit het midden- en laat-Saalien.³⁹ Na het afsmelten van het landijs kwam de sedimentatie vanuit de Rijn weer op gang. De Rijn heeft dikke pakketten grind, zand en klei afgezet. In de ondergrond bevinden zich oude rivierafzettingen van de Rijn die behoren tot de Formatie van Kreftenheye en tijdens het Weichselien zijn gevormd (ca 115.000-11.755 jaar geleden).⁴⁰ De rivieren kenmerkten zich in deze periode door een vlechtend patroon met meerdere geulen en een onregelmatige afvoer. Vanaf het laat-Glaciële (ca. 15.000-11.755 jaar geleden) tot in het vroeg-Holoceen (ca. 11.755 jaar geleden) begonnen de rivieren te meanderen. Op het zand en grind van de Formatie van Kreftenheye werd een pakket compacte, zandige klei afgezet, de Laag van Wijchen (Formatie van Kreftenheye). Deze Laag van Wijchen wordt gevormd door klei die tijdens overstromingen in de riviervlakte is afgezet en waar vervolgens zand inwaaiide. In deze periode was het tijdelijk heel koud en droog geworden. De rivieren hadden deels weer een vlechtend patroon zodat een groot deel van de overstromingsvlakte gedurende verscheidene maanden van het jaar droog en onbegroeid was. Op deze manier was weer zand beschikbaar dat door de wind is weggeblazen en elders is opgewaaid (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden en ongediff.). Ook gedurende het Holoceen heeft de sedimentatie vanuit de rivieren het geologische beeld bepaald (Formatie van Echteld, m.n. klei en silt, lokaal met lagen veen, gyttja of schelpenbanken).

Volgens de paleogeografische reconstructie door Vos *et al.* lag het plangebied vanaf het laat-paleolithicum in een pleistoceen zandgebied en werd het in zuidwestelijke richting doorsneden door een droog beekdal. Vanaf het midden-neolithicum stroomde er weer een beek door dit dal en vanaf het laat-neolithicum tot en met de (midden-)Romeinse tijd was het plangebied, op een klein deel langs de westelijke rand na, door veen bedekt.⁴¹ In de vroege middeleeuwen was het veen in (de directe omgeving van) het plangebied verdwenen en lag het plangebied op korte afstand (volgens de reconstructie ca. 200 m) ten zuiden van de toenmalige loop van de IJssel. Sinds de late middeleeuwen heeft de IJssel haar huidige loop en ligt het plangebied in een bedijkte kweldervlakte op meer dan 1 km afstand ten oosten van de rivier.⁴² De detailstudie door Cohen *et al.* van de ontwikkeling van de Gelderse IJssel laat zien dat het plangebied in de vroege middeleeuwen net ten zuiden van de Emper meander lag en aan de noordrand werd geraakt of doorsneden door een doorbraakgeul (bijl. 3). In de late middeleeuwen is in

³⁶ Het bureauonderzoek is in juli-augustus 2023 uitgevoerd voor het toenmalige plangebied. Indien specifieke onderdelen van het bureauonderzoek alleen, of in bijzondere mate, van toepassing zijn op het gewijzigde plangebied, is dit in de tekst kenbaar gemaakt door de toevoeging "(december 2023)".

³⁷ Berendsen, 2008

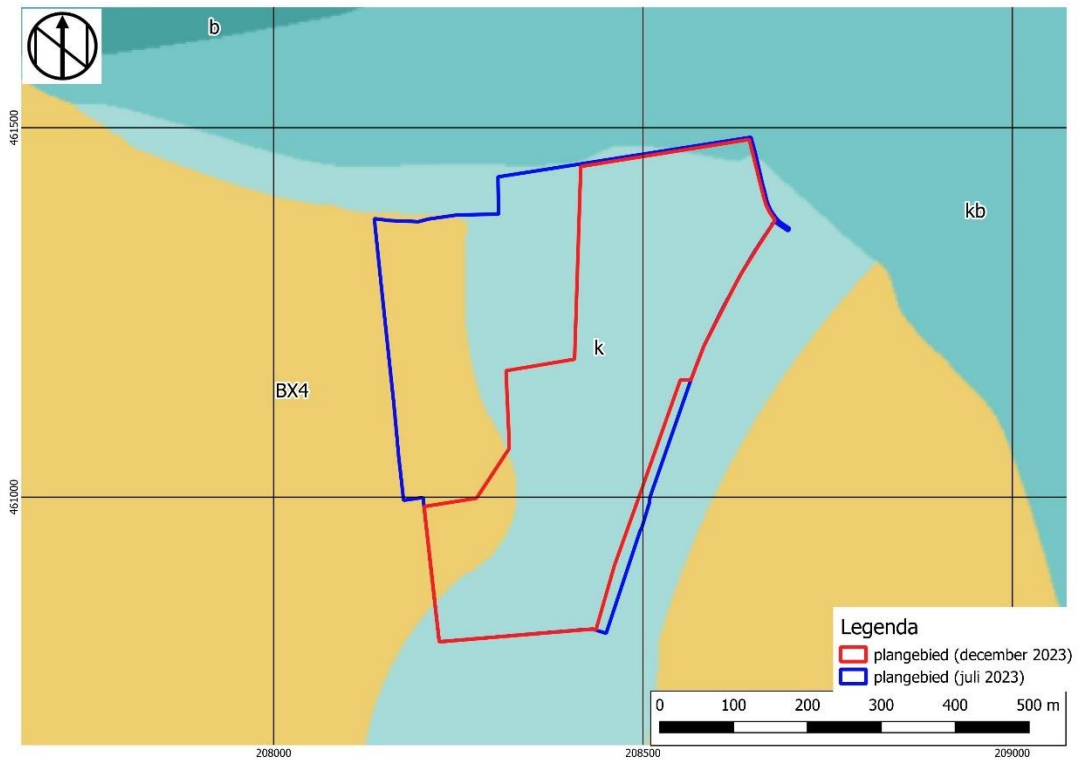
³⁸ Geologische kaart 2021, geraadpleegd via DINOloket/ondergrondmodellen, 28-07-2023.

³⁹ TNO-GDN 2023.

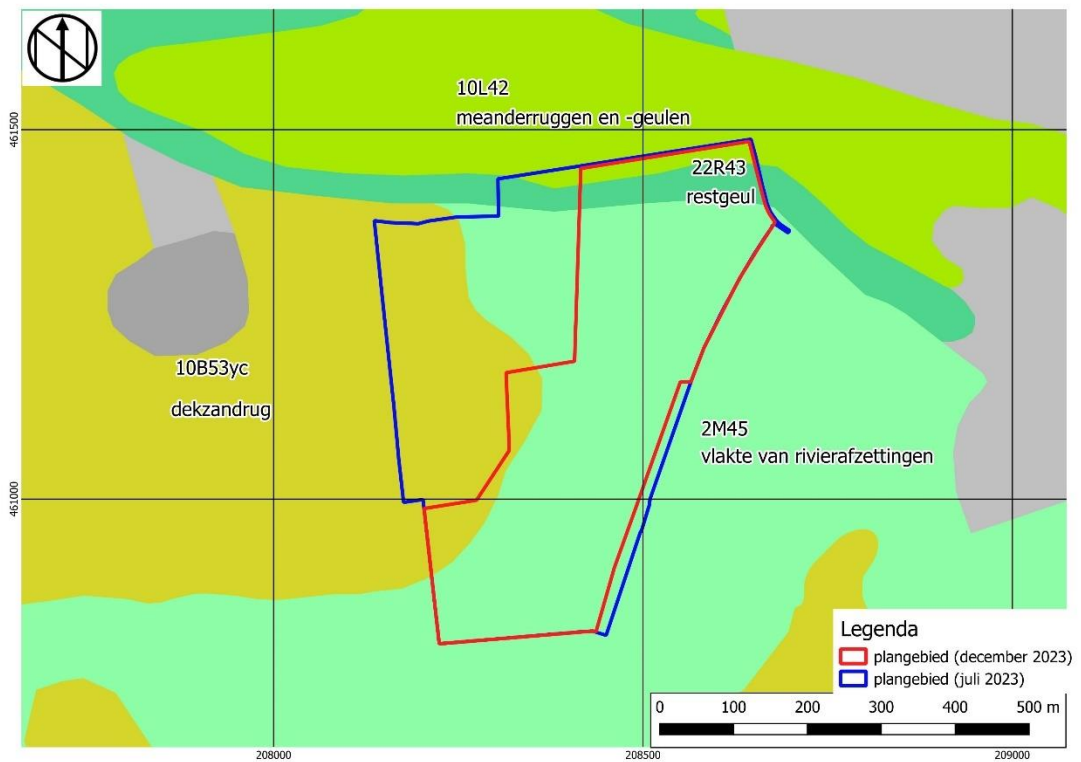
⁴⁰ Berendsen 2005.

⁴¹ De omvang van dit niet door veen overgroeide deel was tijdens de midden-bronstijd het kleinst en nam daarna weer toe.

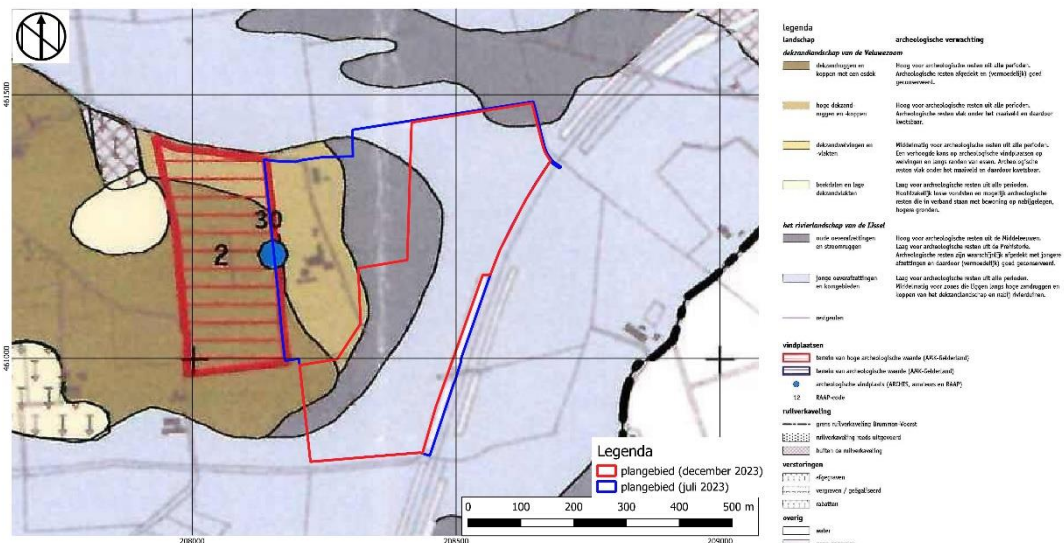
⁴² Beschrijving van de ontwikkeling naar Vos *et al.* 2018.



**Afbeelding 4: Detail van de Geologische kaart 2021 met de ligging van het plangebied (DINOloket).
 Legenda: b: zandige stroomgordelafzettingen (Fm. van Echteld-b); zie voor de overige codes de hoofdtekst**



Afbeelding 5: Detail van de BRO Geomorfologische kaart 2023-01 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (DINOloket). Grijs vlakken: afgravingen/egalisaties.



Afbeelding 6: Detail van de archeologische verwachtingskaart ruilverkaveling Brummen-Voorst met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Oude Rengerink 2001, kaartbijlage 1).

deze zone sprake van een opvallende restgeul binnen de overstromingsvlakte en lag de actieve rivierloop ver ten noorden van het plangebied. Groothedde reconstrueert de rivierlopen iets zuidelijker en plaatst de verlanding potentieel iets later (bijl. 3).⁴³

De ondergrond van het plangebied bestaat volgens de Geologische kaart 2021 (afb. 4) dan ook grotendeels uit fijnkorrelige komafzettingen en ingeschakeld veen van holocene ouderdom (Formatie van Echteld-k). In het uiterste noordoosten van het plangebied liggen deze komafzettingen en ingeschakeld veen op stroomgordelafzettingen (Formatie van Echteld-kb) en langs de westrand van het plangebied buiten het erosiedal bestaat de ondergrond uit dekzand en overige periglaciaire afzettingen van laat-pleistocene ouderdom (BX4: Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden en Formatie van Boxtel ongediff.; Weichselien).⁴⁴

Geomorfologie

Volgens de BRO Geomorfologische kaart 2023-01 ligt het grootste deel van het plangebied in een vlakte van rivierafzettingen met een lokaal maximaal hoogteverschil van 0,25-0,5 m of steilste hellingen $<1/4^\circ$ (2M45, afb. 5). Langs de noordelijke rand van het plangebied is sprake van meanderruggen en -geulen met korte hellingen (steilste hellingen $>1^\circ$) en een lokaal maximaal hoogteverschil van 0,5-1,5 m (10L42) die via een ondiepe (<5 m) restgeul (steilste verhang $<1^\circ$) en een maximaal hoogteverschil binnen de vorm van 0,25-0,5 m (22R43) overgaat in de vlakte van rivierafzettingen. Het westelijke deel van het plangebied ligt op een al dan niet met een oud-bouwalddek bedekte dekzandrug met korte hellingen (steilste hellingen $>1^\circ$) en een lokaal maximaal hoogteverschil van 0,5-1,5 m (10B53yc, afb. 5).⁴⁵

Volgens de archeologische verwachtingskaart die is opgesteld voor het ruilverkavelingsgebied Brummen-Voorst bestaat de geomorfologische ondergrond van het oostelijke deel van het plangebied overwegend uit jonge oeverafzettingen en komgebieden van de IJssel. In de noordoostelijke hoek en in het centrale deel van het plangebied is sprake van oude oeverafzettingen en stroomruggen van de IJssel die naar het westen toe uitwijken tegen de (hoge) dekzandrug (afb. 6).

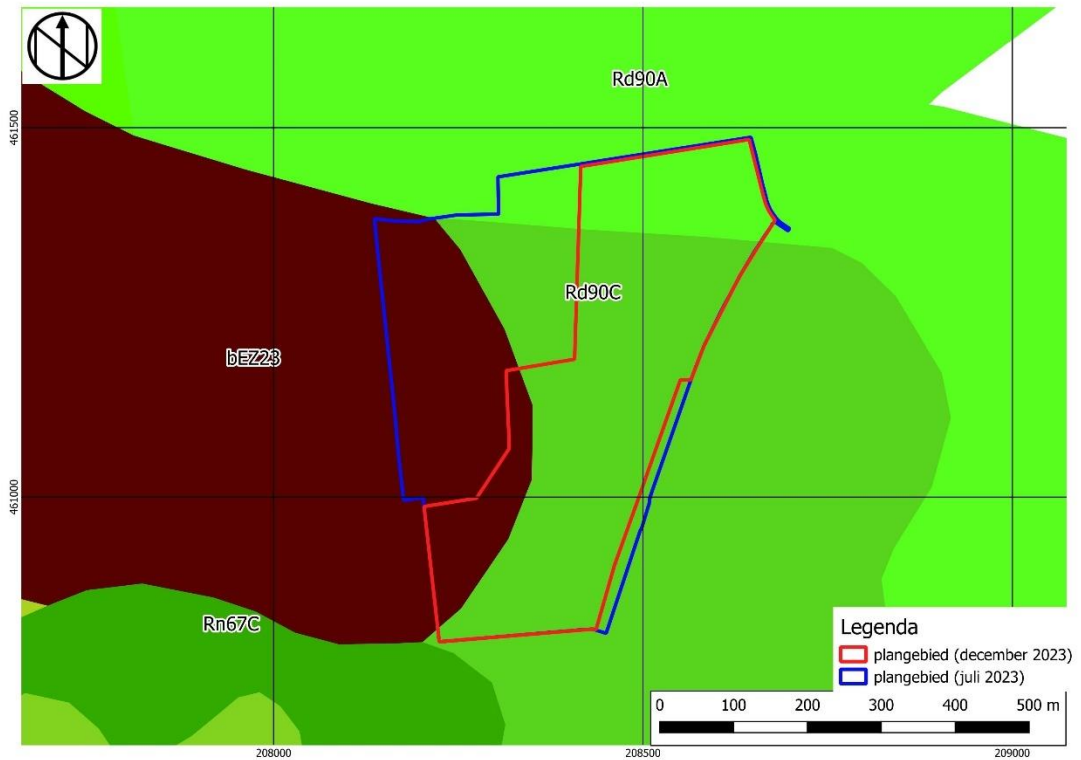
Bodem

Volgens de BRO Bodemkaart 2023-01 ligt het grootste deel van het plangebied in zones met ooivaaggronden van zware zavel en lichte klei die in het noorden kalkrijk zijn (Rd90A) en naar het zuiden toe overgaan in de kalkloze variant (Rd90C, afb. 7). In het westelijke deel is sprake van een hoge bruine

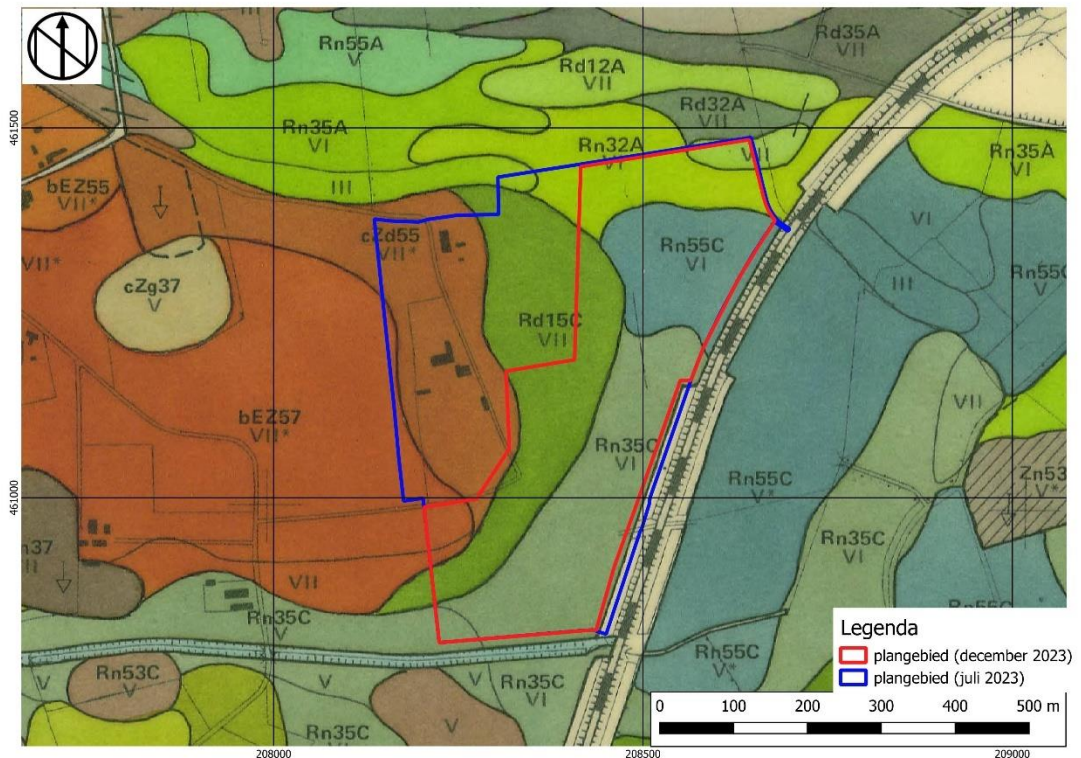
⁴³ Cohen et al. 2009, 73-87 (K.M. Cohen); Groothedde 2009, 8-12.

⁴⁴ Geologische kaart 2021, geraadpleegd via DINOloket/ondergrondmodellen, 28-07-2023.

⁴⁵ BRO Geomorfologische kaart 2023-01, geraadpleegd via DINOloket/ondergrondmodellen, 28-07-2023.



Afbeelding 7: Detail van de BRO Bodemkaart 2023-01 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (DINOloket).



Afbeelding 8: Detail van de bodemkartering van het ruilverkavelingsgebied Brummen-Voorst met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Groot Obbink et al. 1979, bijl. 1).

Tabel 2: Relevante bodemkundige eenheden in het plangebied (Groot Obbink et al. 1979)

Code	Omschrijving
bEZ57	bruine enkeerdgronden, zand, matig fijn, zeer sterk lemig, matig humusarm en matig humeus, dikte humushoudende bovengrond >50 cm
cZd55	akkereerdgronden, zand, matig fijn, sterk lemig, matig humusarm en matig humeus, dikte humushoudende bovengrond 30-50 cm
Rd12A	ooivaaggronden, lichte zavel, profielverloop 2: met een zandondergrond beginnend tussen 40 en 80 cm -mv, kalkrijk
Rd15C	ooivaaggronden, lichte zavel, profielverloop 5: homogeen of aflopend, meestal met een zandondergrond beginnend tussen 80 en 120 cm -mv, kalkarm
Rn32A	poldervaaggronden, zware zavel, profielverloop 2: met een zandondergrond beginnend tussen 40 en 80 cm -mv, kalkrijk
Rn35A	poldervaaggronden, zware zavel, profielverloop 5: homogeen of aflopend, meestal met een zandondergrond beginnend tussen 80 en 120 cm -mv, kalkrijk
Rn35C	poldervaaggronden, zware zavel, profielverloop 5: homogeen of aflopend, meestal met een zandondergrond beginnend tussen 80 en 120 cm -mv, kalkarm
Rn55C	poldervaaggronden, lichte klei, profielverloop 5: homogeen of aflopend, meestal met een zandondergrond beginnend tussen 80 en 120 cm -mv, kalkarm

enkeerdgrond in lemig fijn zand (bEZ23).⁴⁶ De contour van de enkeerdgrond is iets groter dan die van de onderliggende dekzandrug (verg. afb. 5)

Volgens de bodemkartering door Groot Obbink *et al.* bestaat de bodem in het plangebied voor het merendeel uit kalkarme polder- en ooivaaggronden in zavel (Rd15C, Rn35C) en lichte klei (Rn55C). Alleen aan de noordkant van het plangebied komen kalkrijke varianten van deze gronden voor (Rd12A, Rn32A en Rn35A, zie afb. 8 en tabel 2 voor de volledige omschrijving van de eenheden). In het westelijke deel van het plangebied is sprake van een bruine enkeerdgrond in matig fijn, zeer sterk lemig zand (bEZ57) met ten oosten daarvan een zone met een akkereerdgrond in matig fijn, sterk lemig zand (cZd55, afb. 8). Binnen het gebied van de bodemkartering komen akkereerdgronden aan de randen van de bruine enkeerdgronden voor of worden door deze omsloten. Kenmerkend voor de kalkarme/kalkloze variant cZd55 is het ontbreken van een lutumhoudend cultuurdek. De ondergrond is plaatselijk vanaf een diepte van 0,6-0,8 m -mv leemarm en matig grofzandig.⁴⁷

Grondwater

Volgens de BRO Grondwaterspiegeldiepte 2023-02 ligt het oostelijke deel van het plangebied in een zone met grondwatertrap (Gt) Vlo. Bij Gt Vlo ligt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG, winter) tussen 60-70 cm -mv en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG, zomer) tussen 130-140 cm -mv. Langs de noordrand en naar het westen toe aan de zone met Gt Vlo aansluitend is sprake van een zone met Gt Vlo (GHG 80-90 cm -mv, GLG 150-160 cm -mv), de westelijke rand van het plangebied ligt in een zone met Gt VIId (GHG 120-130 cm -mv, GLG >250 cm -mv).⁴⁸

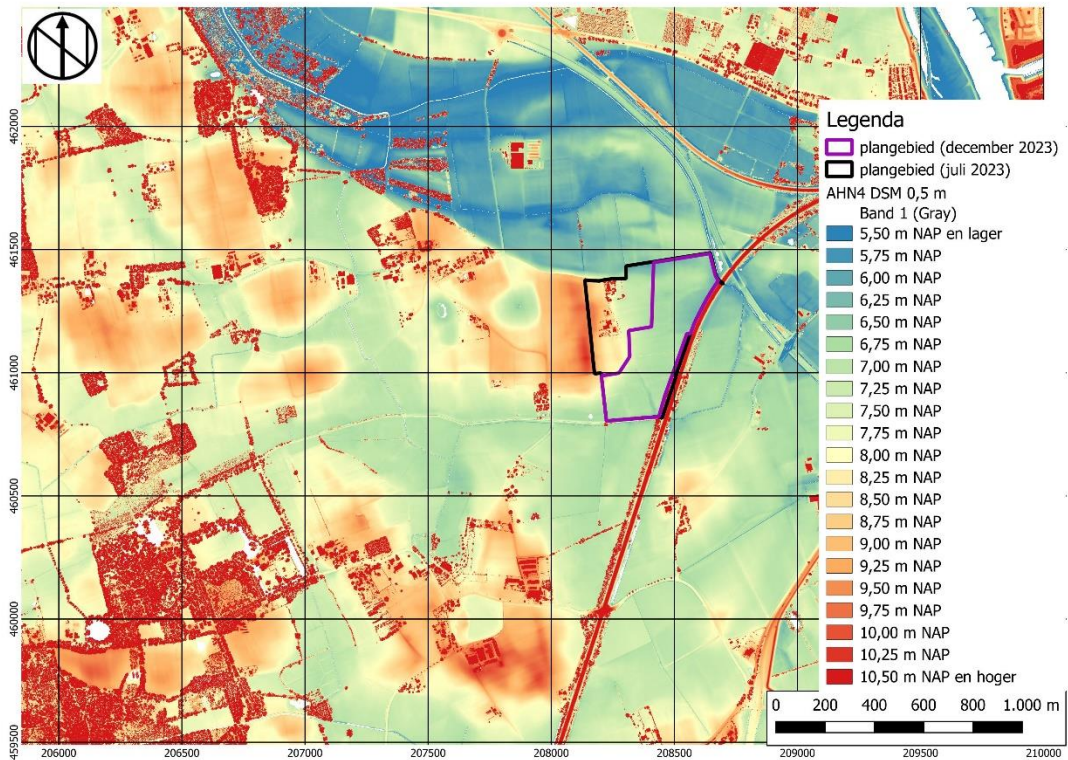
Hoogte

Het Actueel Hoogtebestand Nederland laat een rivierlakte zien met enkele losse dekzandruggen en -koppen die worden omgeven door ondiepe geulstructuren, alleen de beddingzone aan de noordkant is duidelijk dieper geërodeerd (afb. 9). Binnen het plangebied loopt de maaiveldhoogte vanuit het noorden en oosten richting het westen op van 6,01 m NAP naar 9,85 m NAP. Een vergelijking met de in 1961 uitgevoerde hoogtemeting duidt erop dat de plaatselijke laagte aan de oostelijke rand van het plangebied

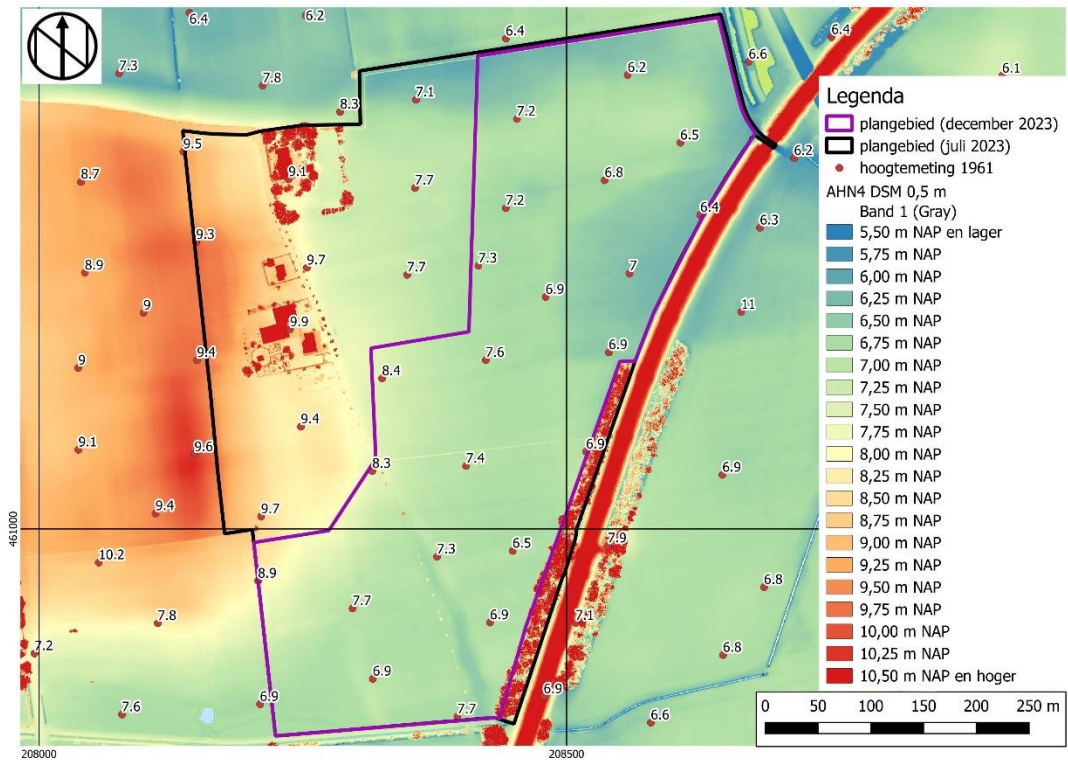
⁴⁶ BRO Bodemkaart 2023-01, geraadpleegd via DINOloket/ondergrondmodellen, 28-07-2023.

⁴⁷ Groot Obbink *et al.* 1979, 40. Binnen het plangebied zijn destijds zeven boringen gezet waarvan er vier (B032-035) zijn beschreven. Ook de beschreven boringen B024 en B031 vallen mogelijk binnen de randzone van het plangebied. De boorstaten van de beschreven boringen zijn echter niet gepubliceerd. – De publicatie van de bodemkartering door Kraanen (Kraanen, C.J.M., 1961: *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Brummen-Voorst, Wageningen [STIBOKA-rapport 557]*) kon helaas niet worden achterhaald.

⁴⁸ BRO Grondwaterspiegeldiepte 2023-02, geraadpleegd via DINOloket/ondergrondmodellen, 28-07-2023.



Afbeelding 9: Detail van de hoogtekaart met ligging van het plangebied in het zwarte c.q. paarse kader (AHN4 DSM).



Afbeelding 10: Detail van de hoogtekaart afb. 9 met het plangebied in het zwarte c.q. paarse kader en de hoogtemeting uit 1961 (AHN4 DSM; Rijkswaterstaat).

door een latere afgraving is ontstaan, waarbij tot ca. 0,7 grond is ontgraven (afb. 10). De door Groothedde door het plangebied gereconstrueerde 14^e-/15^e-eeuwse rivierloop tekent zich in het AHN4-beeld niet overtuigend af, ook de 15^e-/16^e-eeuwse restgeul lijkt iets noordelijker te lopen dan door hem verondersteld (verg. bijl. 3). Gelet op het AHN4 lijkt de reconstructie door Cohen *et al.* (bijl. 3) voor het plangebied correcter.

Milieu- en geotechnische gegevens

Het bodemloket geeft inzicht in maatregelen die de afgelopen jaren getroffen zijn om de bodemkwaliteit van de omgeving in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). In het bodemloket is met betrekking tot het plangebied geen informatie geregistreerd.⁴⁹ Voor het plangebied is geen ontgrondingsvergunning verleend of aangevraagd, evenmin is binnen het plangebied een (voormalige) stortplaats of baggerdepot geregistreerd.⁵⁰ Uit de omgevingsrapportage blijkt dat de locatie Tondensestraat 18 als potentieel verontreinigd wordt beschouwd in verband met de aanwezigheid van een ondergrondse hbo-tank. Als status voor vervolg WBB is de locatie als Hbb-cluster-inactief gekwalificeerd.⁵¹ Ook de locatie Tondensestraat 16 geldt als potentieel verontreinigd in verband met de aanwezigheid van een bovengrondse diesel- en ondergrondse hbo-tank. Op deze locatie zijn in 1995 en 2004 verkennende milieukundige bodemonderzoeken conform de NVN c.q. NEN 5740 uitgevoerd. De locatie geldt als voldoende onderzocht.⁵²

In het Dinoloket zijn binnen en aan de rand van het plangebied zes geologische en twee bodemkundige boringen geregistreerd (afb. 11).⁵³ Deze boringen worden hieronder beschreven:

B33G1052 (mv: 6,40 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Formatie/Laagpakket
0,0-1,1	klei, sterk siltig	niet gespecificeerd
1,1-3,7	zand, matig grof (2 onderscheiden lagen)	
3,7-4,0	zand, uiterst grof	

B33G1055 (mv: 8,50 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Formatie/Laagpakket
0,0-0,6	zand, fijne categorie	niet gespecificeerd
0,6-0,9	zand, matig fijn	
0,9-1,4	zand, matig fijn, zwak siltig, grindig	
1,4-2,0	leem, zwak zandig	
2,0-2,3	zand, matig fijn	
2,3-2,7	zand, matig grof	
2,7-3,5	zand, zeer fijn, siltig	
3,5-4,0	zand, zeer fijn	

⁴⁹ bodemloket.nl, geraadpleegd 28-07-2023.

⁵⁰ www.gelderland.nl/kaarten-en-cijfers/ontgrondingen-en-/stortplaatsen-en-baggerdepots, geraadpleegd 28-07-2023.

⁵¹ Locatiecode bevoegd gezag: GE021300605, locatiecode gemeentelijk BIS: AA021300518, gelderland.omgevingsrapportage.nl, geraadpleegd 31-07-2023.

⁵² Locatiecode bevoegd gezag: GE021300606, locatiecode gemeentelijk BIS: AA021300519, gelderland.omgevingsrapportage.nl, geraadpleegd 31-07-2023.

⁵³ www.dinoloket.nl, geraadpleegd 28-07-2023. Van de geologische boring B33G1166 is geen boorstaat in het Dinoloket opgenomen.

B33G1051 (mv: 6,80 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Formatie/Laagpakket
0,0-4,3	klei, sterk siltig (3 onderscheiden lagen) ⁵⁴	niet gespecificeerd
4,3-4,7	klei, kleiig, matig zandig	

B33G1053 (mv: 6,20 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Formatie/Laagpakket
0,0-0,5	klei, zwak zandig	niet gespecificeerd
0,5-0,7	klei, sterk siltig	
0,7-0,9	klei, matig zandig, sterk siltig	
0,9-1,2	zand, matig fijn	
1,2-2,0	klei, sterk siltig	
2,0-2,8	zand, matig grof	
2,8-3,8	zand, zeer grof	
3,8-4,0	zand, matig fijn	

B33G1058 (mv: 7,60 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Formatie/Laagpakket
0,0-0,6	klei, sterk zandig	niet gespecificeerd
0,6-1,3	zand, zeer fijn, zwak siltig	
1,3-1,7	zand, matig grof, zwak siltig	
1,7-3,4	zand, matig fijn (2 onderscheiden lagen)	
3,4-4,0	zand, matig grof	

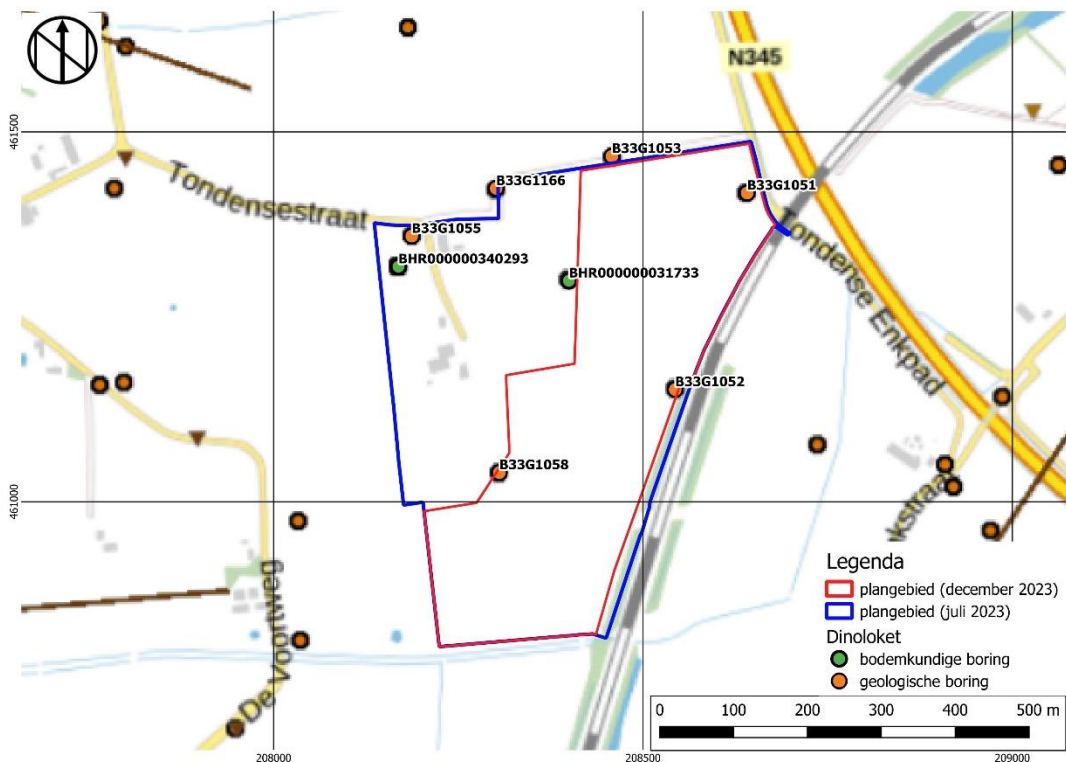
BHR00000340293 (mv: 8,74 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Horizont
0,0-0,4	zand, sterk lemig, matig humeus	Aap
0,4-0,75	zand, sterk lemig, zwak humeus	Aa
0,75-1,0	zand, sterk lemig, zwak humeus	AC
1,0-1,25	leem, zandig, zwak humeus	Cg

⁵⁴ De verschillen tussen de afzonderlijke lagen ontbreken in de beschrijving in het Dinloket.

BHR00000031733 (mv: 6,97 m NAP)

Diepte (m -mv)	Lithologie	Horizont
0,0-0,35	zavel, matig licht, matig humeus	ABw
0,35-0,5	zavel, matig licht, zwak humeus	Bw
0,5-0,7	zavel, zeer licht, zwak humeus	
0,7-0,75	zand, kleiig, zwak humeus	
0,75-1,1	zand, kleiig, zwak humeus	Cu
1,1-1,6	zavel, zwaar, zwak humeus	Cg
1,6-1,8	zand, kleiig, zwak humeus	



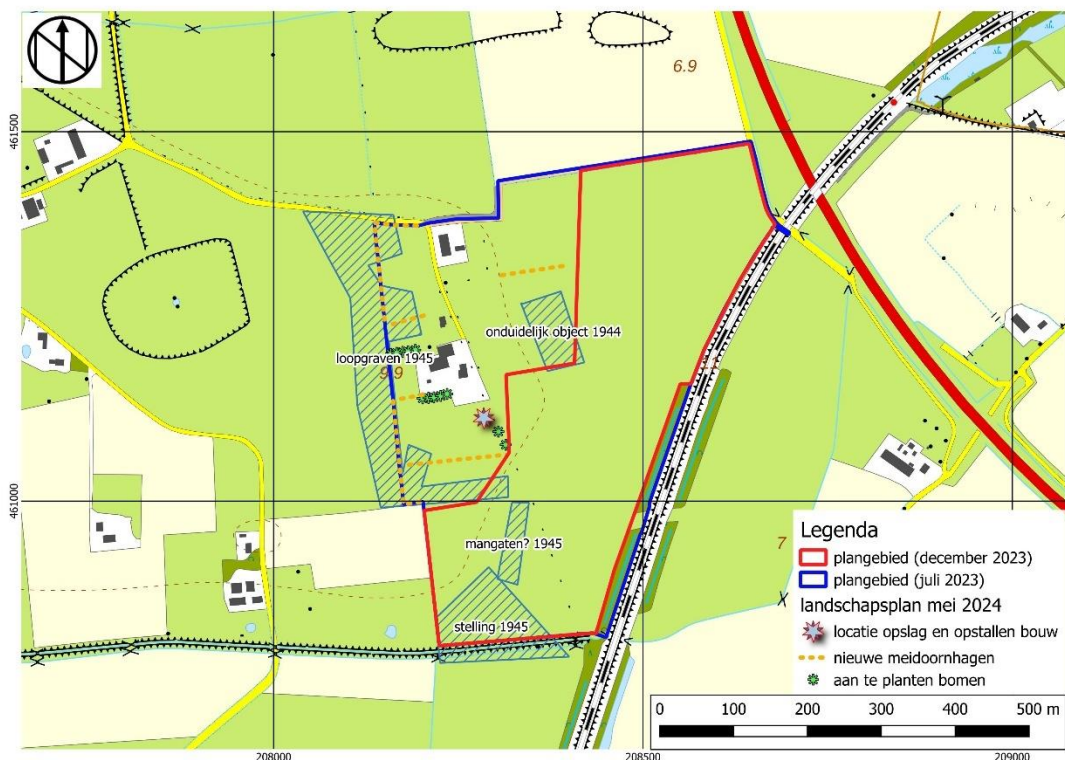
Afbeelding 11: Uitsnede uit het Dinoloket met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Dinoloket).

Uit de geologische boringen kan met enige voorzichtigheid worden afgeleid dat de overgang van de afzettingen van de Formatie van Echteld naar de Formatie van Kreftenheye binnen het plangebied binnen ca. 1,0 à 1,5 m -mv (lokaal evt. 2,0 m -mv?) ligt. De twee bodemkundige boringen illustreren de aanwezigheid van een podzol in het westelijke deel en van een vaaggrond in het oostelijke deel van het plangebied.

2.2 Historische ontwikkeling plangebied en directe omgeving

De bewoningsgeschiedenis van de omgeving van het plangebied gaat terug tot ver in de prehistorie. De eerste bewoners waren de rondtrekkende jagers- en verzamelaars uit het paleolithicum en het mesolithicum die vrijwel geen invloed hadden op het natuurlijke landschap. Na de komst van de

landbouw tijdens het neolithicum vestigde de mens zich steeds vaker op één plek. Gedurende de bronstijd, ijzertijd en Romeinse tijd vond op kleine schaal akkerbouw plaats. De bewoners woonden tijdens deze perioden in kleine agrarische nederzettingen. Na het uitputten van de bodem verplaatsten deze nederzettingen zich naar nieuwe landbouwgrond. In de loop van de volle middeleeuwen vond op de zandgronden een grote omslag plaats in de agrarische bedrijfsvoering. De intensiteit van het bodemgebruik nam toe, waardoor het aantal akkers groeide en de nederzettingen op één plek bleven. De akkers groeiden uit tot grote bouwlandcomplexen (enken, essen) die deel uitmaakten van een groter agrarisch landschap: het esdorpenlandschap. De oudste vermelding van Tonden in geschreven bronnen is te vinden in een vervalste oorkonde uit de late 12^e eeuw die erop moet duiden dat de plaats *Tunden* al in het midden van de 11^e eeuw heeft bestaan. De naamsvorm *Tonden* is in geschreven bronnen vanaf de late 14^e eeuw overgeleverd.⁵⁵ In de late middeleeuwen was Tonden waarschijnlijk de bewoningskern van de marke Tonden.⁵⁶ Het plangebied ligt op de Tondense Enk op een afstand van ca. 1 km ten oosten van de buurt Tonden.



Afbeelding 12: Elementen van militaire installaties uit de Tweede Wereldoorlog geplot op de huidige topografie met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (pdok.nl).

Tweede Wereldoorlog

Voor het plangebied geeft de IKME alleen een algemene verwachting op voormalige (nood-) begraafplaatsen en veldgraven, loopgraven en geschutopstellingen buiten linies en slagvelden, schuilloopgraven en schuilkelders, opstellingen voor zoeklichten, waarnemingsposten etc., onderduikhollen ('verborgen dorpen'), opmars- en deportatieroutes, geallieerde kampementen en/of dumplocaties.⁵⁷ In (de directe omgeving van) het plangebied zijn geen vliegtuigcrashes of inslagen van V1- en/of V2-raketten geregistreerd.⁵⁸ Tijdens archeologisch (voor-)onderzoek zijn ten noorden, noordoosten en oosten van het plangebied diverse militaire constructies en sporen van oorlogshandelingen geïdentificeerd waaronder een verdedigingswerk ten noorden belendend aan het Tondense Enkpad en de noordgrens van het plangebied.⁵⁹ Een luchtfoto van 15-03-1945 laat langs de

⁵⁵ Van Berkel en Samplonius 2018 s.v. Tonden. De etymologie van de plaatsnaam is onzeker.

⁵⁶ Zie de markekaart op de website van de Historische Vereniging De Marke: www.ohv-demark.nl/historie/marken.

⁵⁷ www.ikme.nl, geraadpleegd 31-07-2023.

⁵⁸ Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 en vergeltungswaffen.nl, geraadpleegd 31-07-2023.

⁵⁹ Ten Broeke et al. 2020, 13-14 met afb. 7-8, naar Pape-Luijten, H.G., 2019: *Programma van Eisen (PVE) IVO-P Onderzoeksgebieden 2 en 3 Rondweg N345, De Hoven (Gemeente Brummen). Nota van Wijziging II op Programma*

westelijke rand en in van het plangebied een loopgravenstelsel zien dat via een rij mangaten(?) verbonden lijkt te zijn met een (luchtafweer?-)stelling het zuidwestelijke deel van het plangebied (afb. 12).⁶⁰ De vergelijking met een luchtfoto van 26-11-1944 laat zien dat de genoemde constructies toen nog niet bestonden en derhalve later dan 26-11-1944 aangelegd moeten zijn. Wel laat deze luchtfoto in het centrale deel van het plangebied een tijdelijke constructie of andersoortig object zien dat op de genoemde luchtfoto van 15-03-1945 niet meer aanwezig is. De aard van deze constructie/dit object kon op basis van de via internet geraadpleegde luchtfoto niet worden bepaald.⁶¹ De diverse bommenkaarten vermelden voor de binnen het plangebied gelegen locatie Tondensestraat 16 een explosievenruiming door de EODD,⁶² daarnaast valt een ca. 140 m brede strook langs de oostrand van het plangebied binnen de contour van een zone langs het spoor waarvoor een OO-vooronderzoek is uitgevoerd.⁶³

Cartografische informatie

Volgens de prekadastrale minuut uit 1819 en de kadastrale minuut van 1811-1832 (afb. 13-14) waren de beide huidige locaties Tondensestraat 16 en 18 al vóór 1819 bebouwd en bestonden verder uit het erf en een tuin, de rest van het plangebied was destijds in gebruik als bouw- en weiland (afb. 14). Ongeveer de helft van de percelen die (gedeeltelijk) binnen het plangebied vallen, waren destijds in gebruik bij de beide in het plangebied woonachtige boeren en een lokale dagloner, de overige percelen behoorden destijds toe aan particulieren uit Deventer en Zutphen alsook de Rooms-Katholieke parochie uit Zutphen (perceel 79). De (voorloper van de) Tondensestraat die in de huidige situatie aan de noordkant van het erf van nr. 16 eindigt, liep destijds verder door naar het zuiden. Vanaf de bocht van de Tondenseweg richting het zuiden liep een pad, de voorloper van het huidige Tondense Enkpad, door de weilanden richting het noordoosten.⁶⁴ Vanaf 1865 is de bebouwing op het erf huidige nr. 16 uitgebreid, eindigde de (voorloper van de) Tondensestraat ten zuiden van dit erf binnen het plangebied en is langs de oostelijke rand van het plangebied het spoor gerealiseerd dat via een overgang in het zuidelijke deel van het plangebied kon worden overgestoken. Daarnaast zijn de twee percelen bouwland in het zuidelijke deel van het plangebied samengevoegd en op dat moment in gebruik als weiland (afb. 15). In 1892 is de (voorloper van de) Tondensestraat vanaf het (afgekapte) zuidelijke uiteinde in westelijke richting langs de perceelsgrens verlengd en sloot daar aan op de (voorloper van de) De Voortweg, vanaf 1913 liepen paden vanaf de (voorloper van de) Tondensestraat ter hoogte van het erf huidige nr. 16 richting het noordoosten (aansluiting op [de voorloper van] het Tondensche Enkpad, vanaf de zuidkant van ditzelfde erf richting het westen naar de (voorloper van de) De Voortweg en vanaf de zuidelijke knik van de Tondensestraat naar de spoorwegovergang (afb. 16-17). In 1934 is het bestaande pad vanaf de Tondensestraat naar de De Voortweg opgewaardeerd tot volwaardige weg en is het westelijke deel van het Tondense Enkpad in ontwikkeling tot weg, daarnaast is het noordelijke deel van de bermstrook langs het spoor gedempt. De beide percelen weiland in het noordoostelijke deel van het plangebied zijn samengevoegd, ook is in het zuidoostelijke deel van het plangebied een deel van de vroegere perceelsscheiding vervallen en wordt het pad vanaf de zuidelijke knik van de Tondensestraat naar de spoorwegovergang aan de oostkant het plangebied niet meer weergegeven (afb. 18). Vanaf 1958 zijn kleine percelen belendend aan de bebouwing van Tondensestraat 16 en 18 in gebruik als boomgaard en is het perceel bouwland ten oosten belendend aan Tondensestraat 18 gesplitst en deel in gebruik genomen als weiland. Daarnaast is in de perceelsscheidingen in het noordoostelijke deel van het plangebied een doorgang weergegeven en is de perceelsscheiding in het zuidoosten vervallen met uitzondering van de bommenrij. Vanaf 1965 is de noordelijke aansluiting vanaf de Tondensestraat naar de De Voortweg vervallen, is de doorgang naar het noordoostelijke perceel verplaatst en wordt de perceelsscheiding in het zuidoosten opnieuw weergegeven. Op de kaart van 1976 wordt de voorloper

van Eisen IVO-P, Rheden (Rubicon Erfgoed Rapport 057). Zie par. 2.3 voor de resultaten van de opgraving van een van de stellingen.

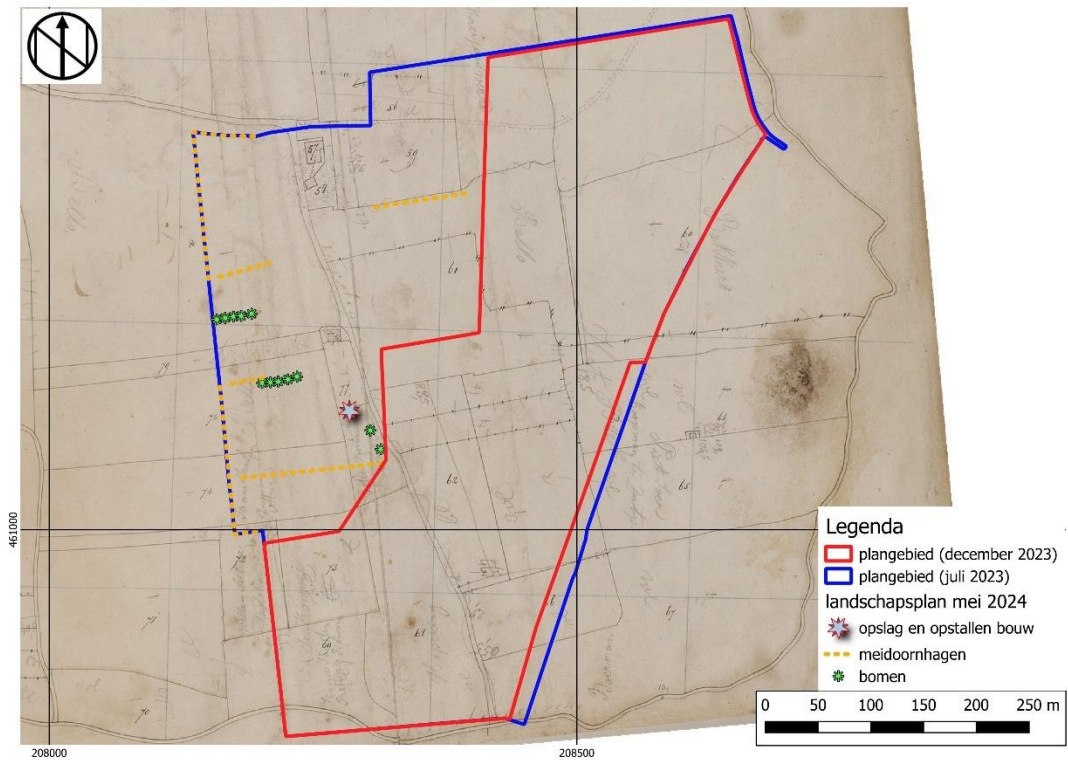
⁶⁰ WUR library ID 333775, sortie R4/1974, flight 143 run 02, foto 4010, geraadpleegd via WUR library, 31-07-2023. In verband met de geldende auteursrechten is de contour van het relevante gebied in afb. 12 overgetrokken en geplot op de recente Topografische kaart.

⁶¹ Dotkadata ID 244580, sortie 106G-1405, run 4009-4024 foto 4019, geraadpleegd via originals.dotkadata.com, 31-07-2023 (Kadaster WOII luchtfoto's). In verband met de geldende auteursrechten is de contour van het relevante gebied in afb. 12 overgetrokken.

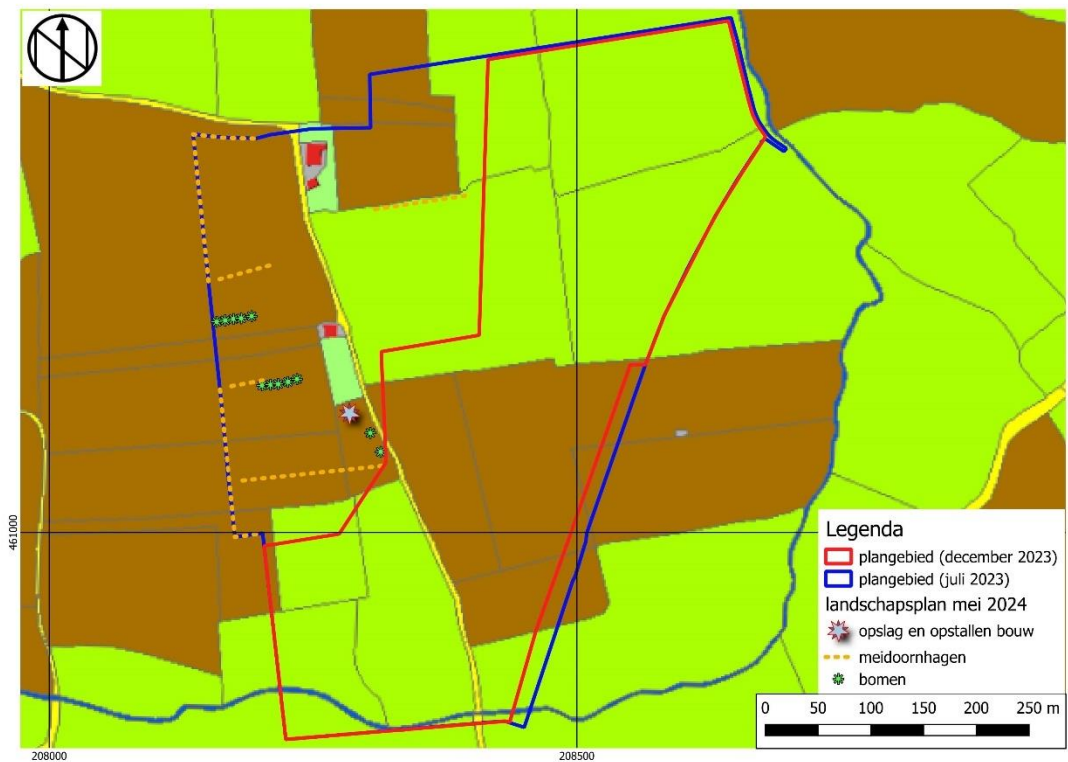
⁶² EODD ruimrapport, WO-nr. 20041537. De inhoud van dit rapport is niet online raadpleegbaar. beobom.maps.arcgis.com, explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart en agv.eu/diensten/explosieven-opsporing-nederland/explosievenkaart, geraadpleegd 31-07-2023.

⁶³ AVG projectID 1762192-154, FID 565. De website vermeldt geen nadere informatie. agv.eu/diensten/explosieven-opsporing-nederland/explosievenkaart, geraadpleegd 31-07-2023.

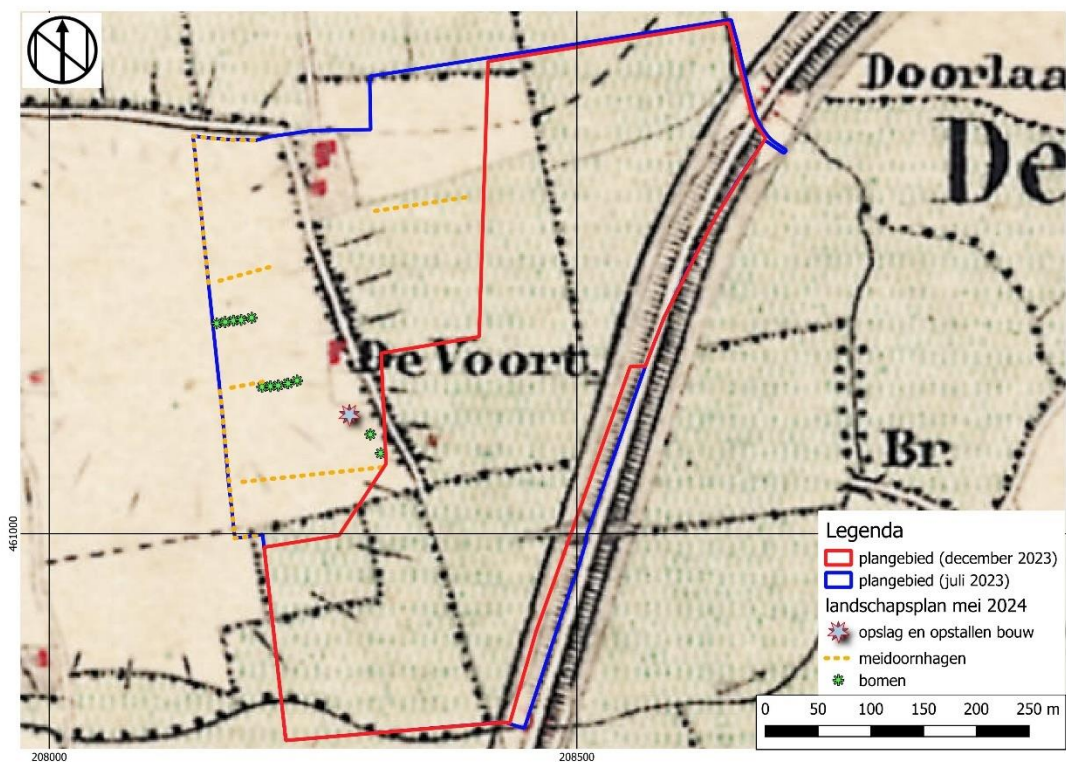
⁶⁴ Prekadastrale minuut 1819 geraadpleegd via Gelders Archief, kadastrale minuutplannen 1811-1832 Brummen, Gelderland, sectie B, blad 01 (MIN05029B01) en sectie C, blad 03 (MIN05029C03 met bijbehorende Oorspronkelijke aanwijzende Tafels OAT05029B004, OAT05029B 005, OAT05029C006 en OAT05029C012 geraadpleegd via beeldbank.cultureelerfgoed.nl, 03-08-2023. Zie voor de volledige omschrijvingen en permalinks van de afgebeelde kaarten de lijst achterin deze rapportage.



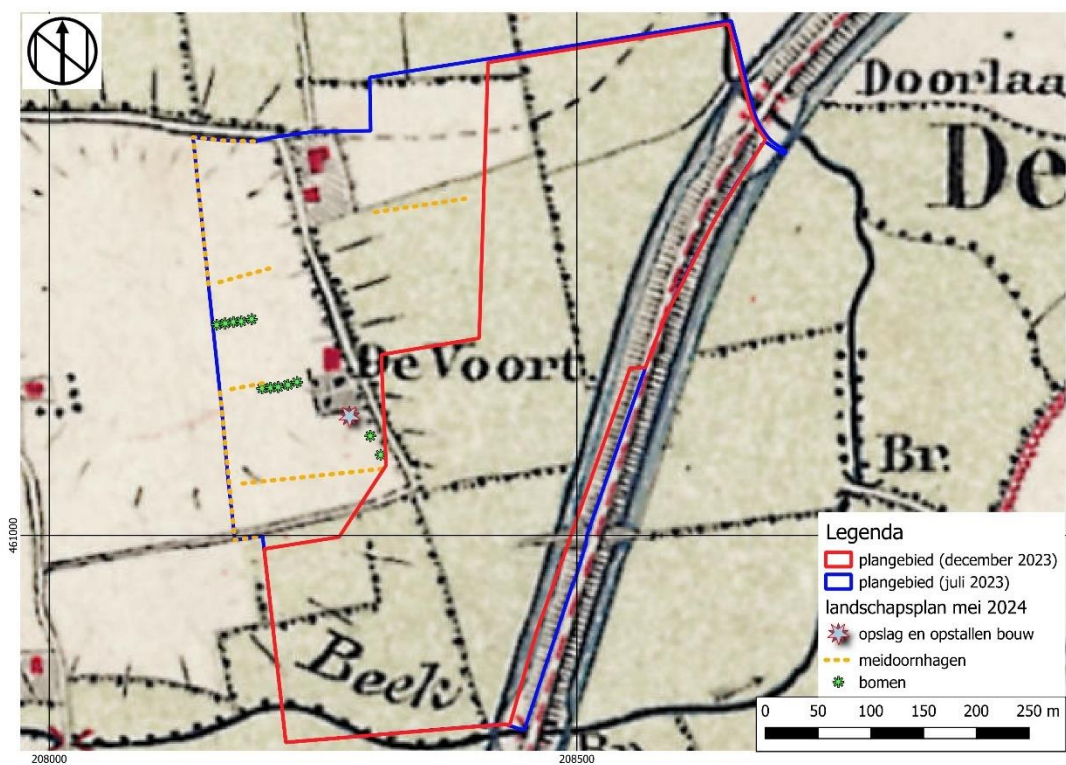
Afbeelding 13: Detail van de prekadastrale minuut 1819 met ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Gelders Archief)



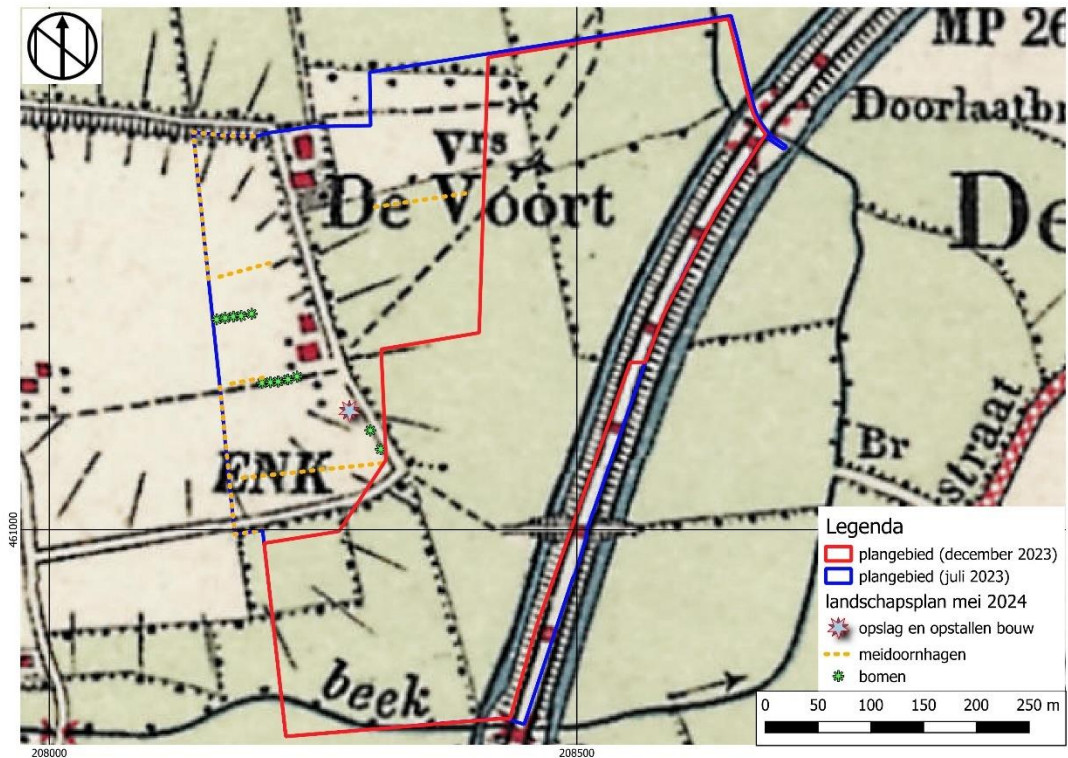
Afbeelding 14: Detail van de kadastrale minuten 1811-1832 met ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (hisgis Gelderland). Legenda: geel: weg, blauw: water, bruin: bouwland, felgroen: weiland, groenblauw: tuin, grijs: erf, rood: bebouwing.



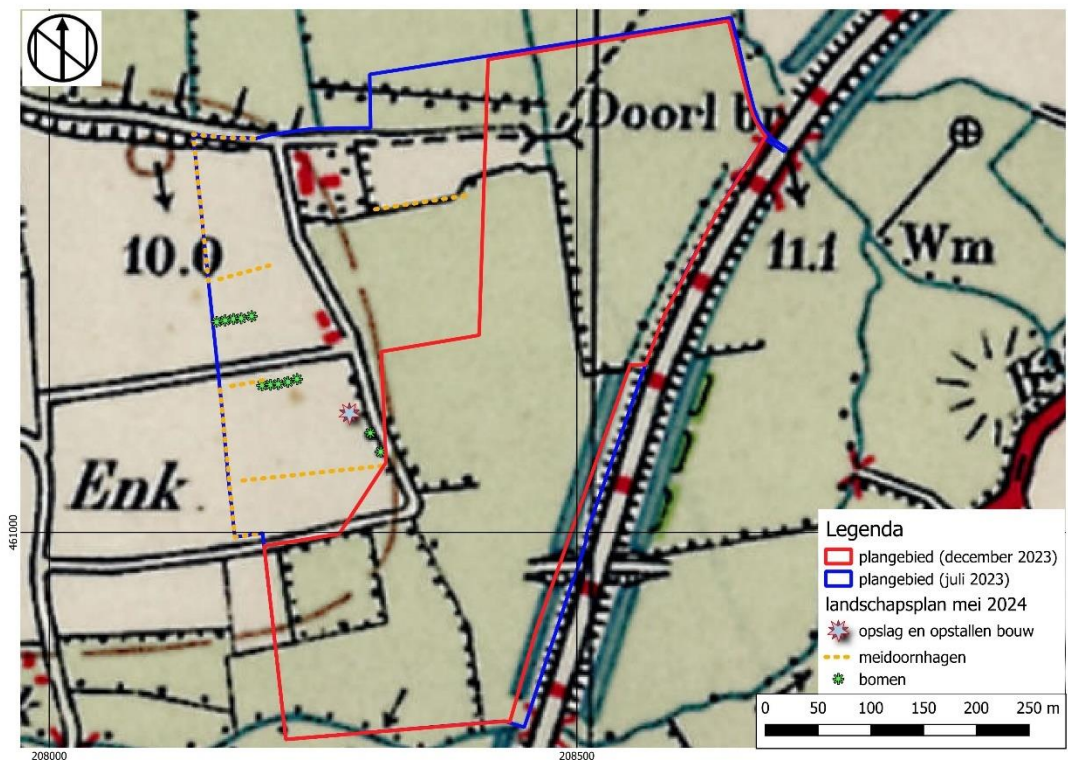
Afbeelding 15: Detail van het Bonneblad uit 1865 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).



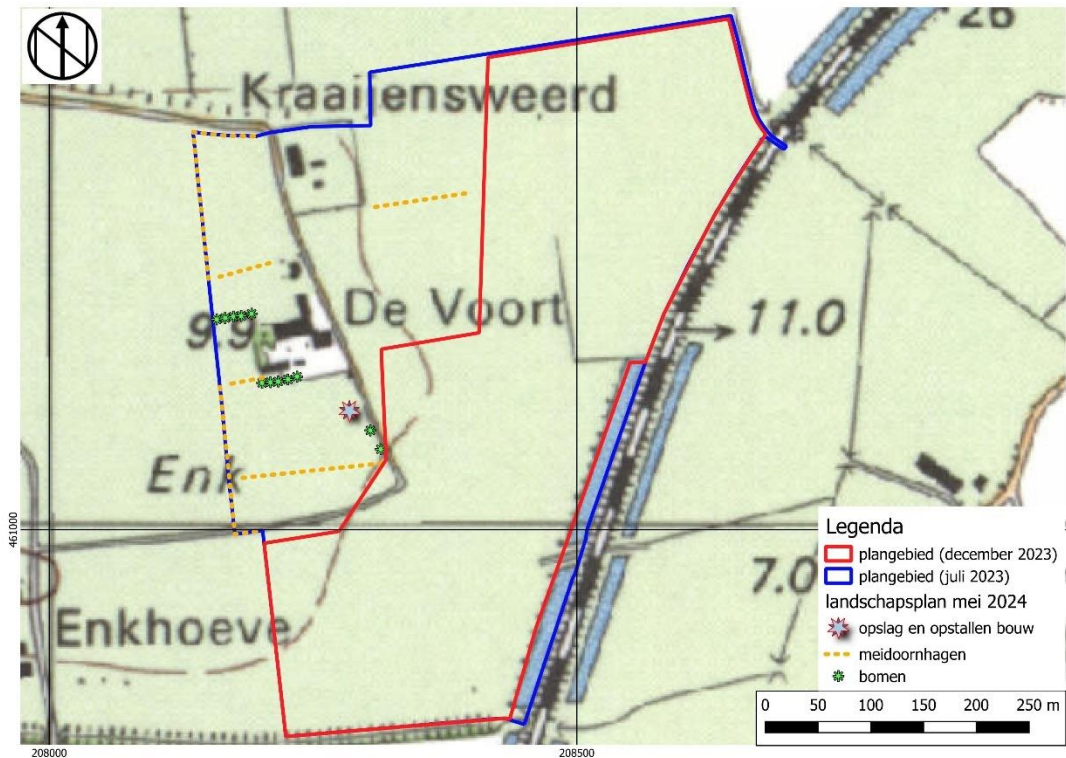
Afbeelding 16: Detail van het Bonneblad uit 1892 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).



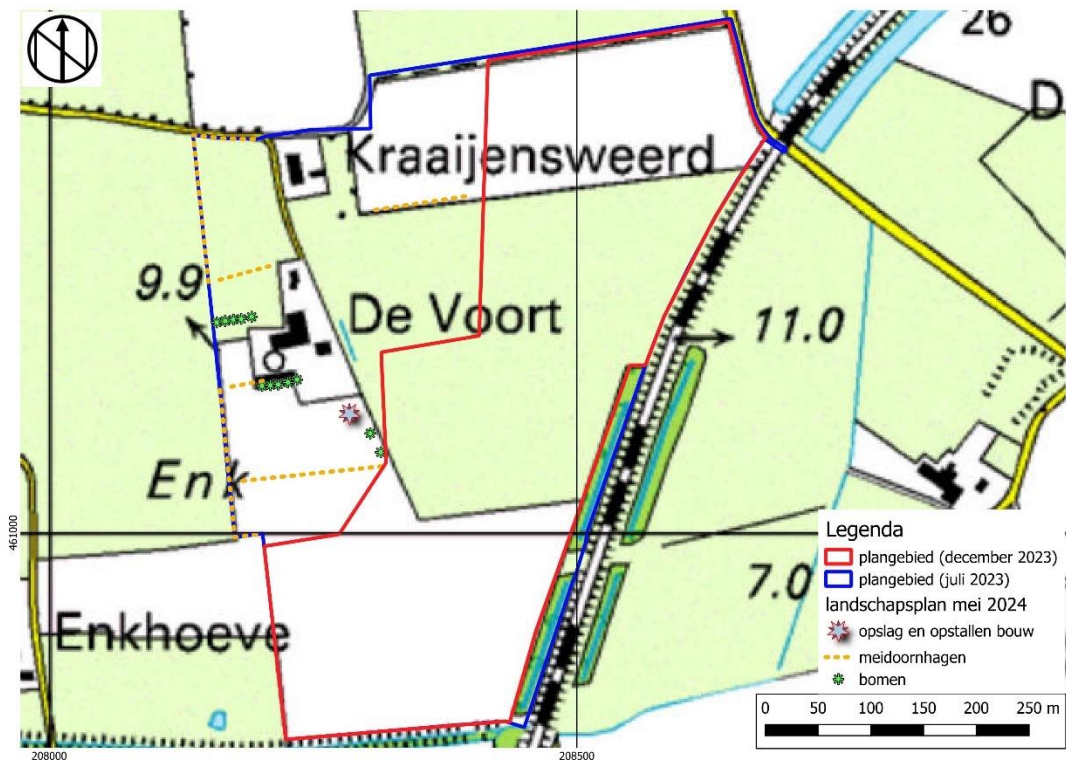
Afbeelding 17: Detail van het Bonneblad uit 1913 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).



Afbeelding 18: Detail van het Bonneblad uit 1934 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).



Afbeelding 19: Detail van de Topografische Kaart uit 1988 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl). De projectie is iets verschoven t.g.v. de door topotijdreis.nl gehanteerde georeferentiepunten.



Afbeelding 20: Detail van de Topografische Kaart uit 2006 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).

van het Tondense Enkpad niet meer afgebeeld en ontbreken vrijwel alle perceelsgrenzen binnen het plangebied. De huidige, in 1976 gerealiseerde bebouwing Tondensestraat 16a is voor het eerst op de Topografische kaart van 1988 afgebeeld (afb. 19). Het plangebied is dan volledig in gebruik als grasland. Vanaf 1995 is de (zuidelijke) verbinding van de Tondensestraat naar de De Voortweg en vanaf 2002 ook de spoorwegovergang in het zuidelijke deel van het plangebied vervallen. Het Tondense Enkpad werd in 2006/2007 gerealiseerd, ook is de Tondensestraat sinds 2006 teruggebracht tot het huidige deel, is de percelering opnieuw gewijzigd en zijn delen van het plangebied opnieuw in gebruik als bouwland (afb. 20). Dit duurde tot 2009, sindsdien is het plangebied wederom volledig in gebruik als weiland en blijft de topografische situatie volgens het kaartbeeld feitelijk ongewijzigd.⁶⁵ Luchtfoto's laten zien dat de Tondensestraat ook na 2006 nog doorloopt tot het op de kaart van 1995 weergegeven uiteinde en vanaf uiterlijk 2010 in de vorm van een onverharde landbouwweg verder naar het zuiden doorgetrokken is tot over de Voorstondens(ch)e Beek.⁶⁶ Met uitzondering van dit gegeven en de eerder beschreven constructies uit de Tweede Wereldoorlog hebben luchtfoto's uit de periode 1944-2023 verder geen relevante aanvullende gegevens opgeleverd.⁶⁷

Van de in mei 2024 geplande inrichtingsmaatregelen lijkt de nieuwe meidoornhaag in het noordoosten van het plangebied (juli 2023) samen te vallen met de perceelsgrens zoals die vanaf 1819 t/m 1834 cartografisch is weergegeven (afb. 13-18).⁶⁸ De nieuwe bomerij met in het verlengde de meidoornhaag aan de zuidkant van het huidige erf Tondensestraat nr. 16 volgt volgens de projectie op het Bonneblad van 1913 (afb. 17) het tracé van het toenmalige pad dat de (voorloper van de) Tondensestraat met de en westen ervan gelegen (voorloper van de) De Voortweg verbond en dat richting het oosten verder doorliep tot een spoorwegovergang op enige afstand ten noorden van het plangebied. Daarnaast lijken beide elementen samen te vallen met de erfsgrens zoals weergegeven op de Topografische kaart van 1957 (bijl. 5) en mogelijk ook (deels?) met een agrarisch bijgebouw dat volgens de Topografische kaart en beschikbare luchtfoto's vanaf 1965 t/m 2008 op deze locatie heeft gestaan (bijl. 5, verg. ook afb. 19-20). Vermoedelijk is dit laatste echter niet het geval en volgen de nieuwe bomerij en meidoornhaag de perceelsgrens ten zuiden van dit toenmalige gebouw.

Bouwhistorische waarden

De bestaande bebouwing op de locatie Tondensestraat 16 dateert uit de jaren 2005 (woonhuis), 1996 en 2010 (bedrijfsgebouwen), de bebouwing Tondensestraat 16a is in 1976 gerealiseerd. Het woonhuis Tondensestraat 18 dateert uit 1925, van het bijgebouw op deze locatie zijn in de BAG-viewer geen gegevens geregistreerd.⁶⁹ In het plangebied zijn geen rijks- of gemeentelijke monumenten, werkende of verdwenen molens geregistreerd.⁷⁰ Binnen het plangebied zijn geen ondergrondse bouwhistorische resten bekend. Gelet op de cartografische analyse worden ondergrondse bouwhistorische resten van de vroegere woon- en bedrijfsgebouwen alleen ter plaatse van de huidige erven Tondensestraat 16 en 18 verwacht en zouden de bomerij en meidoornhaag aan de zuidkant van Tondensestraat 16 mogelijk gedeeltelijk samen kunnen vallen met de locatie van een voormalige landbouwschuur uit 1965 die in 2008 of 2009 is afgebroken. In het zuidelijke deel van het plangebied kunnen volgens de cartografische en luchtfoto-analyse ondergrondse resten van constructies uit de Tweede Wereldoorlog en een voormalige spoorwegovergang worden verwacht (verg. afb. 12 en 15-19).

2.3 Archeologische waarden

De westelijke rand van het oorspronkelijke plangebied valt gedeeltelijk in een terrein van hoge archeologische waarde met sporen van bewoning en/of grafveld uit de ijzertijd en/of de Romeinse tijd. Bij boringen door de RCE in 1992 zijn vondsten van handgevormd aardewerk, hutteleem, botfragmenten (crematieresten?), houtskool en ijzerslakken gedaan. De vondsten bevonden zich in een antropogene laag (esdek) op een diepte van 0,8 m -mv, d.w.z. in de onderkant van het esdek en/of op/in het

⁶⁵ Op de Topografische kaart van 2008 wordt op het erf van Tondensestraat 16 nog een bijgebouw (silo?) weergegeven, dit gebouw ontbreekt vanaf 2010 op de recentere edities van de Topografische kaart.

⁶⁶ Vermoedelijk bestond deze landbouwweg langs de perceelsgrens al langer omdat op de Topografische kaart van 1958 langs het tracé nog steeds de bomerij wordt weergegeven (zonder perceelsgrens) en de perceelsgrens op kaarten na 1958 opnieuw afgebeeld wordt.

⁶⁷ Luchtfoto's 1944-2023 geraadpleegd via dotkadata.com, topotijdreis.nl en pdok.nl, 03-08-2023.

⁶⁸ In de afbeeldingen 15-17 is dit niet zichtbaar omdat de projecties vermoedelijk iets verschoven zijn ten gevolge van de door topotijdresi.nl gehanteerde georeferentiepunten.

⁶⁹ BAG viewer, geraadpleegd 31-07-2023.

⁷⁰ Monumentenregister RCE (rijksmonumenten) en brummen.nl (gemeentelijke monumenten), molendatabase.nl (werkende molens) en molendatabase.org (verdwenen molens), 05-06-2023. De provincie Gelderland heeft geen provinciale monumenten aangewezen.

oorspronkelijke maaiveld.⁷¹ Mogelijk is sprake van een grafveld (AMK-nr. 3283, Tondensche Enk). Uit de vondstmelding van het booronderzoek blijkt dat naast de genoemde vondsten ook pingsdorfvachtig aardewerk, protosteengoed en steengoed is opgeboord. De diepteligging en/of toewijzing aan een onderscheiden bodemlaag is in de vondstmelding niet opgenomen. Indien al het aardewerk uit het esdek afkomstig is, dan is het terrein vanaf de vroege middeleeuwen D/late middeleeuwen A tot in de vroege nieuwe tijd met plaggen bemest. Een andere optie is dat het pingsdorfvachtige aardewerk duidt op nederzettingsactiviteiten in (de omgeving van) het AMK terrein en dat het esdek in de late middeleeuwen B en de vroege nieuwe tijd kan worden gedateerd (Archis3-zaaknr. 2820147100, tabel 3, afb. 21). De nieuwe meidoornhagen op de westelijke grens van het plangebied (juli 2023) vallen binnen de randzone van het AMK-terrein (afb. 21).

Tabel 3: vondstlocaties en archeologische onderzoeken in de omgeving van het plangebied

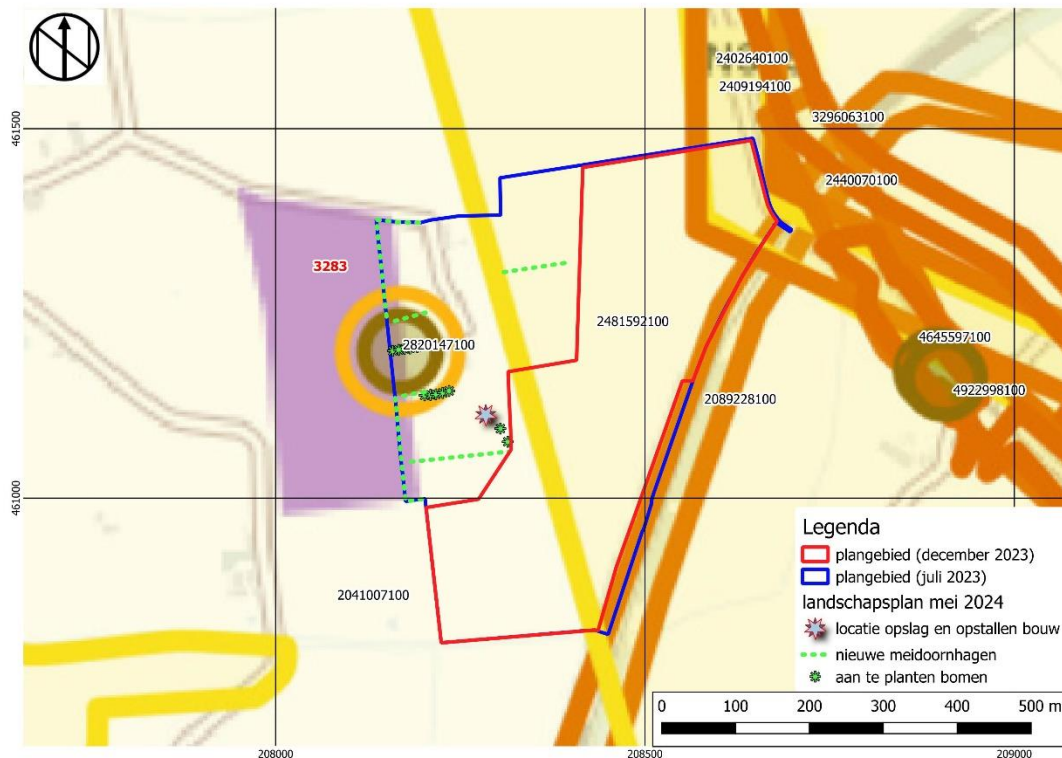
Zaaknr.	Toponiem; ligging t.o.v. plangebied	Onderzoek	Resultaten/ advies [literatuur]
AMK 3283	Tondensche Enk, omvat westelijke rand plangebied	ABO RCE 1992	terrein van hoge archeologische waarde, nederzetting en/of grafveld IJZER/ROM
2820147100		ABO RCE 1992	KER IJZER/ROM, MEVD/MELA, en MEL(B)-NTV, huttenleem, SVU afslag IJZER, bot (crematie?), ijzerslak en hk IJZER/ROM
2041007100	Waardevol Cultuurlandschap (WCL) De Graafschap, omvat huidig plangebied	AXX RAAP 1998	inventarisatie t.b.v. archeologische verwachtingskaart voor WCL De Graafschap [Scholte Lubberink en Lohof 1998]. Geen vindplaatsen binnen huidig plangebied
2481592100	KRW IJssel, ca. 1,3 km O	ABU Transect 2013	relevante deellocatie L-34 Zutphen-links ligt ver buiten huidig plangebied, geen relevante aanvullende gegevens m.b.t. huidig plan- en onderzoeksgebied [Kerkhoven 2013, m.n. 141-143]
2402640100	transportleiding Epe-Zutphen, ca. 290 m NO, onderzoeksgebied ABU omvat O-deel huidig plangebied tot aan de bestaande bebouwing	ABU RAAP 2013	m.b.t. huidig plangebied: NO-hoek en deel ten O belendend aan bebouwing (middel-)hoge archeol. verwachting/vervolgonderzoek d.m.v. ABO-v met boringen om de 25 m voor het geplande tracé, derhalve n.v.t. op huidig plangebied [Goossens en Van der Veen 2013]
2409194100		ABO-v/k RAAP 2013	relevante boringen 19-24, ca. 30-90 m vanaf NO-hoek plangebied: zandige crevasseafzettingen op beddingzand, top verstoord tot 0,4-0,7 m -mv/ extensieve begeleiding [Goossens 2014]
n.v.t.	ruilverkavelingsgebied Brummen – Voorst, ABU omvat gehele plangebied, ABO alleen klein deel in NO plangebied	ABU RAAP 2001	hoge verwachting voor alle perioden (dekzandrug) c.q. de middeleeuwen (oude oeverafzettingen en stroomrug-gen), lage verwachting voor alle perioden t.p.v. de jonge oeverafzettingen en komgebieden van de IJssel [Oude Rengerink 2001, zie ook afb. 6]
n.v.t.		ABO-k en ABE RAAP 2002-2003	relevant terrein 176a, bodem: matig fijn kalkhoudend rivierzand, zandopduiking van de Oude IJssel

⁷¹ Volgens de beschrijving in Archis3 is het esdek ter plaatse 0,8-1,0 m dik.

			archeologie: geen archeologische resten of indicatoren; terrein niet verder onderzocht/vrijgave [Oude Rengerink 2004]
2089228100	Persleiding Rhienderen-De Hoven, \geq ca. 220 O	ABO-v RAAP 2003	geen boringen in de nabijheid van het plangebied gezet [Oude Rengerink 2003]
3296063100	De Hoven, ca. 460 m NO	APP en ABE-p RAAP 2016	bodem ten NO van huidig plangebied: oeverwalafzettingen van de IJssel archeologie: perceelssloot NTM-NTL, in NTL deels gedempt; niet als vindplaats gedefinieerd/ vrijgave [Pronk 2017]
2240070100	Rondweg N345, ca. 430 m NO	ABO-v ADC 2014	relevante deellocatie 4, bodem: beddingafzettingen, matig grof zand, kalkrijk, AC-profiel archeologie: geen indicatoren, geen kansrijke lagen waargenomen/ vrijgave [Jacobs en Bouter 2014]
4645597100	Rondweg N345 onderzoeksgebieden 2 en 3, ca. 475 m O	APP en ABE-o Econsultancy 2019	relevant onderzoeksgebied 2, bodem: plaggendek op overstromingsklei/ verlande restgeul Gelderse IJssel, naar het ZO toe overgaand in oeverwalafzettingen Gelderse IJssel op (verspoelde) dekzandafzettingen archeologie: kleiwinningsputten NTV-NTM in N-deel nabij plangebied, haardkuil NEOLB (ca. 2290-2134 cal BC) op dekzand verder naar het ZO, allemaal behoudenswaardig/ behoud <i>in situ</i> dan wel vervolgonderzoek d.m.v. AOP t.p.v. NEOLB-vindplaats, overige delen vrijgave besluit bevoegd gezag: advies overgenomen, zone met AOP uitgebreid t.o.v. advies relevante NGE-locatie ten NO van plangebied, bodem: ooivaaggrnd in oeverwal- en kronkelwaardafzettingen Gelderse IJssel archeologie: perceelsgrens (greppel m. afrastering); loopgraaf, schuilonderkomen met houten constructie, kuil t.b.v. munitieopslag(?) WO II [Ten Broeke <i>et al.</i> 2020]
4922998100	Tondense Enkpad, ca. 475 m O	AOP SOB Research 2020	bodem: bouwvoor/akkerlaag NTM-REC op akkerlaag MEL-NT(V) op Bw-horizont in dekzand (Fm. van Boxtel) op rivierafzettingen (Fm. van Kreftenheye) archeologie: activiteit tijdens MESO (alleen vondsten, geen sporen waargenomen) en NEOMB-BRONSV, bewoning IJZERM/IJZERL-MEVA/B, agrarisch landgebruik MEL-NT/ vervolgonderzoek d.m.v. AOP bij

		bodemingrepen elders op de dekzandkop [Benerink <i>et al.</i> 2022]
--	--	---

Legenda: ABE (-p/-o): archeologische begeleiding (protocol proefsleuven/ opgraven); ABO(-v/-k): (verkennend/ karterend) archeologisch booronderzoek; ABU: archeologisch bureauonderzoek; AOP: archeologische opgraving; APP: archeologisch proefsleuvenonderzoek; AXX: archeologisch onbepaald; BRONS(V/M/L): (vroeg/ midden-/ late) bronstijd; hk: houtskool; IJZER(M/L): (midden-/ late) ijzertijd; KER: keramiek (vaatwerk, handgevormd en/of gedraaid); MESO: mesolithicum; MEL(A/B): late middeleeuwen (A/B); MEV(A/B/C/D): vroege middeleeuwen (A/B/C/D); NEO(MB/LB): midden-/laat-neolithicum (B); NT(V/M/L): (vroeg/ midden-/ late) nieuwe tijd; REC: recente tijd; ROM: Romeinse tijd; SVU: vuursteen.



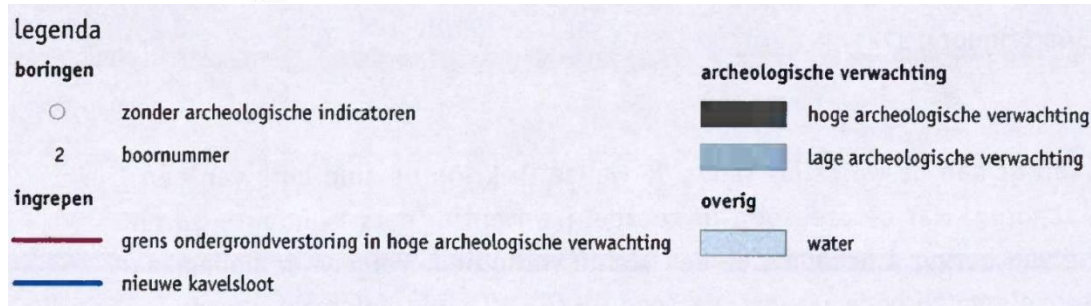
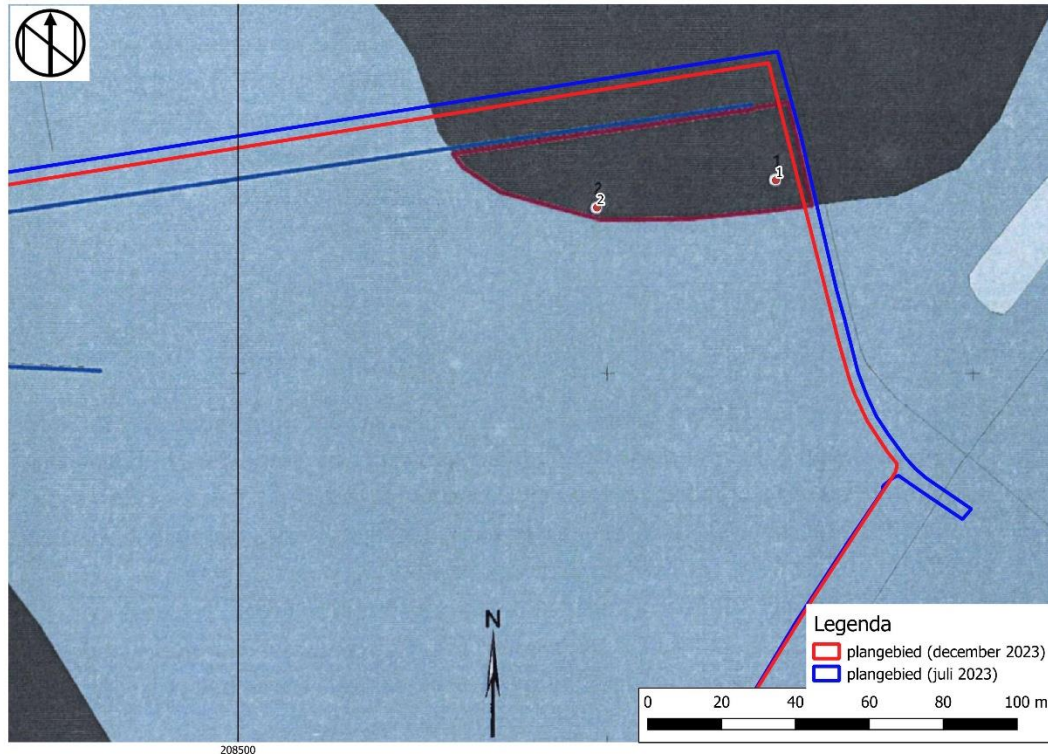
Afbeelding 21: Kaart met AMK-terrein (paars met rode nummering), vindplaatsen (●) en onderzoeksgebieden (gelige vlakken: bureauonderzoeken, bruine vlakken: gravende onderzoeken) in de omgeving van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Archis3). Archeologische rijksmonumenten ontbreken binnen het afgebeelde gebied.

Het plangebied als zodanig is nog niet eerder archeologisch onderzocht. Het is wel onderdeel geweest van een bureauonderzoek dat ter voorbereiding op de ruilverkaveling Brummen-Voorst is uitgevoerd (niet in Archis3 geregistreerd). Volgens de voor het ruilverkavelingsgebied opgestelde archeologische verwachtingskaart gold voor de delen van het plangebied die lagen op een dekzandrug op -kop of met oude oeverafzettingen of stroomruggen in de ondergrond een hoge archeologische verwachting (afb. 6). Voor een deel met een oppervlakte van ca. 2.370 m² in de noordoostelijke hoek van het plangebied is destijds vervolgonderzoek geadviseerd in verband met de ligging op oude oeverafzettingen of een stroomrug (bijl. 4).⁷² Dit vervolgonderzoek is in 2002-2003 uitgevoerd en bestond uit een inspectie van de nieuw gegraven kavelsloot en het zetten van twee boringen binnen de zone met hoge verwachting (afb. 22).⁷³ Geconstateerd is dat de ondergrond ter plaatse bestaat uit holocene afzettingen van de Oude IJssel. Archeologische resten of indicatoren zijn in de kavelsloot noch in de boringen waargenomen. Om die reden is ervan afgezien de navolgende egalisatie (0,3-0,4 m) van dit terreindeel archeologisch te

⁷² Oude Rengerink 2001.

⁷³ Oude Rengerink 2004 vermeldt in het colofon enkele Archis2-waarnemingsnummers van gedefinieerde vindplaatsen. Getracht is op diverse manieren binnen Archis3 het bijbehorende zaaknr. te achterhalen, helaas zonder succes.

begeleiden.⁷⁴ Het AHN4 duidt erop dat de beide boringen aan de rand van een geul zijn gezet en daarom mogelijk niet geheel representatief zijn voor de verwachte dekzandrug en/of het hoger gelegen deel ten zuiden ervan (afb. 23).



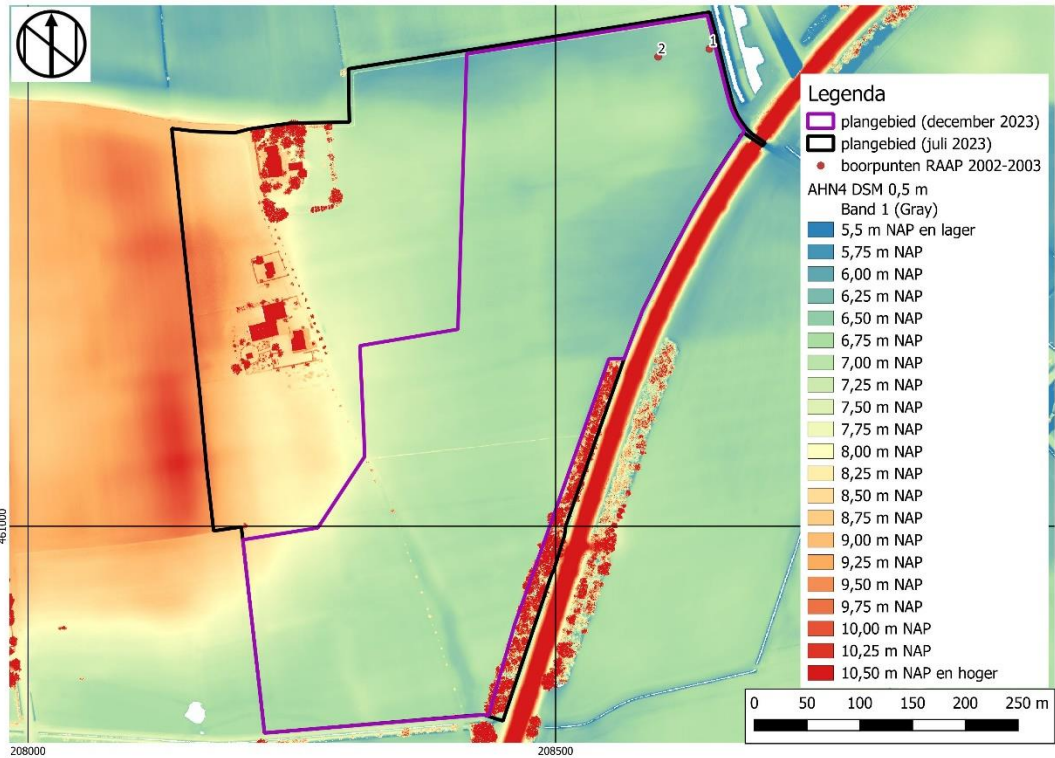
Afbeelding 22: Kaart van het in 2002-2003 door RAAP uitgevoerde onderzoek in de noordoosthoek van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Oude Rengerink 2004, 28 Figuur 11).

Op de archeologische waarden- en verwachtingskaart uit 2010 (bijl.4) is de aanvankelijk hoge verwachting voor dit deel van het plangebied op basis van het in 2002-2003 uitgevoerde booronderzoek bijgesteld naar laag hetgeen sindsdien is gehandhaafd (verg. afb. 3). Vanwege de aanwezigheid van ondiep afgedekt pleistoceen zand is in het kader van het bureauonderzoek ten behoeve van de transportleiding Epe-Zutphen aan de noordoostelijke hoek van het plangebied opnieuw een (middel-) hoge verwachting toegekend (afb. 24).⁷⁵ Tijdens het navolgende verkennende booronderzoek zijn ten noordoosten van het plangebied zandige crevasseafzettingen op beddingzand aangetroffen (Archis3-zaaknr. 2409194100).⁷⁶ In 2014 zijn in het zuidwestelijke deel van de door RAAP onderzochte zone ten

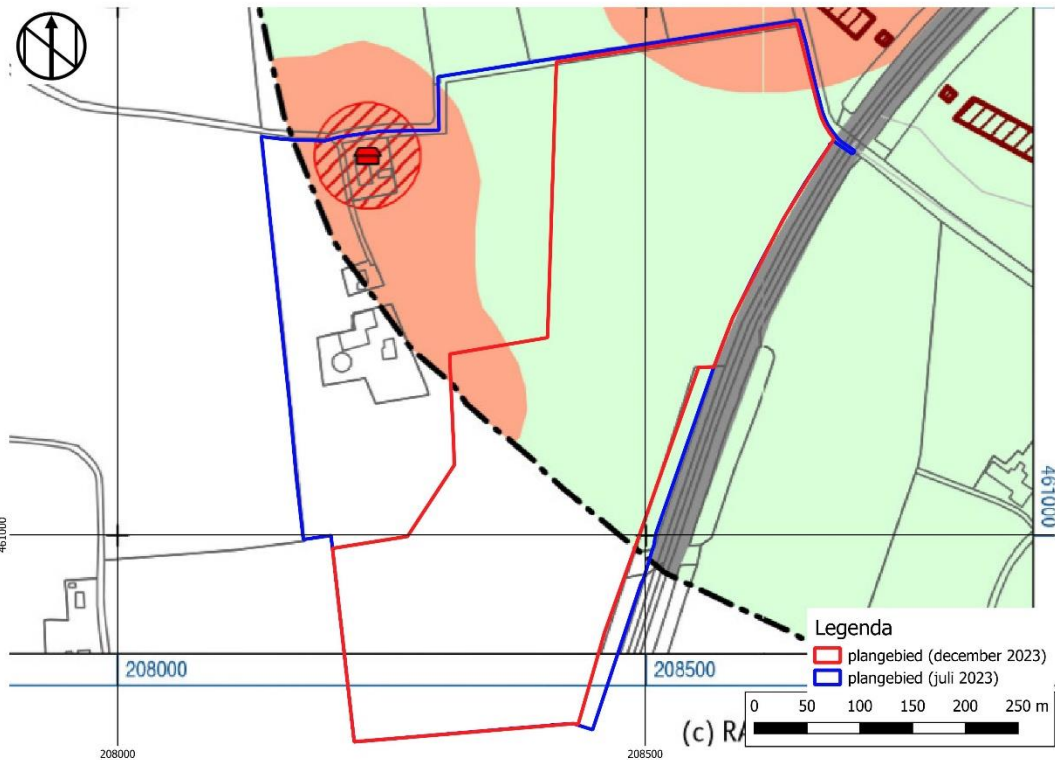
⁷⁴ Oude Rengerink 2004, 10, 23 en 28 Figuur 11. Omdat er geen vindplaats is aangetroffen ontbreekt de contour van dit onderzoeksgebied in Archis3 (afb. 21).

⁷⁵ Goossens en Van der Meer 2013, blad 22 en legenda voorin de kaartatlas. De toegekende verwachting is voor plangebied gebaseerd op de door de onderzoekers gehanteerde bufferzone van 50 m rondom de zone met middelmatige verwachting op de beleidskaart van 2010 (verg. bijl 4 van dit rapport, zone 77: ingedrongen oeverklei met pleistoceen zand binnen 40-80 cm -mv).

⁷⁶ Goossens 2014, boringen 19 t/m 24.



Afbeelding 23: De door RAAP binnen het plangebied gezette boringen geplot op het AHN4 (AHN4 DSM 0,5 m; boringen naar Oude Rengerink 2004, 28 Figuur 11, zie hier afb. 22).



Afbeelding 24: Detail van de onderzoeksadvieskaart t.b.v. de transportleiding Epe-Zutphen met het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (Goossens en Van der Meer 2013, kaartenatlas blad 22 rechts).
 Legenda: roze: (middel-)hoge verwachtingszone, verkennend booronderzoek; groen: lage verwachtingszone, geen vervolgonderzoek; rood huis met gearceerde cirkel: historisch erf met bufferzone (verwachting historisch element), verkennend booronderzoek; bruin gearceerd: werkstrook transportleiding.

noordwesten van het plangebied door ADC opnieuw twee boringen gezet waarvan de afzettingen als beddingafzettingen worden beschreven (Archis3-zaaknr. 2240070100). Archeologische indicatoren en/of archeologisch kansrijke bodemlagen zijn tijdens dit booronderzoek niet waargenomen.⁷⁷

De oudste sporen van bewoning en landgebruik die in de omgeving van het plangebied zijn gevonden, dateren uit het mesolithicum. De aard van de uitgevoerde activiteiten kon op basis van het vondstmateriaal niet worden bepaald. De vondsten zijn aangetroffen op (een restant van) een niet-geërodeerde pleistocene dekzandkop ten oosten van het plangebied (Archis3-zaaknr. 4922998100, zie afb. 21). Op dezelfde locatie zijn bewoningssporen uit de perioden midden-neolithicum B – vroege bronstijd en vroege/midden-ijzertijd – vroege middeleeuwen A/B, opgegraven. Vermoedelijk na een overstroming ten gevolge van een doorbraak van de Gelderse IJssel is het terrein vanaf de 11^e/12^e eeuw (volle middeleeuwen/late middeleeuwen A) opnieuw in gebruik genomen voor agrarische doeleinden.⁷⁸

De overige binnen een straal van ca. 500 m rondom het plangebied uitgevoerde onderzoeken hebben weinig vindplaatsen opgeleverd. De aangetroffen archeologische resten betreffen delen van verkavelingen uit de midden- en/of late nieuwe tijd (Archis3-zaaknr. 3296063100, niet als vindplaats gedefinieerd, en 4645597100, deellocatie ten NO van huidig plangebied),⁷⁹ alsmede kleiwinningsputten uit de vroege en midden-nieuwe tijd en ten noordoosten van het plangebied enkele resten van vermoedelijk een loopgraaf met schuilput en mogelijke munitieopslagkuil uit de Tweede Wereldoorlog (Archis3-zaaknr. 4645597100). De vermoedelijke loopgraaf bestond uit twee halfronde greppels met vlakke bodem en was ca. 1,2 m breed bij een diepte van ca. 0,95 m -mv. In de nabijheid van deze vermoedelijke loopgraaf is een grote kuil met een diameter van ca. 3,0-3,5 m en een diepte van ca. 1,6 m -mv blootgelegd die gedeeltelijk voorzien was van houtbeschoot. Vermoed wordt dat deze als schuttersput of schuilonderkomen voor de soldaten heeft gediend. Een tweede kuil met vergelijkbare afmetingen maar zonder houtbeschoot zou volgens de opgravers mogelijk als opslagplaats voor munitie te interpreteren zijn. Waarschijnlijk maakten de blootgelegde elementen onderdeel uit van een Duitse luchtafweerstelling.⁸⁰ Deze bevond zich op een afstand van ca. 100-150 m ten noordoosten van het plangebied.

2.4 Verstorings

Volgens het cartografische onderzoek is het plangebied vanaf in ieder geval de vroege 19^e eeuw buiten de beide huidige erven Tondensestraat 16 en 18 in gebruik als bouw- en weiland. De bodemverstoring als gevolg van agrarische bodembewerking zal naar verwachting beperkt zijn gebleven tot ca. 0,3-0,4 m -mv (ploegdiepte). De verstoringsbronnenkaart geeft voor het plangebied geen aanwijzingen voor verstoringen anders dan door agrarisch gebruik (en landinrichting).⁸¹ Lineaire verstoringen zijn te verwachten ter plaatse van vroegere wegen en perceelsgreppels die in het kader van de ruilverkaveling en/of herinrichting van het plangebied zijn gedempt. Daarnaast zijn (diepere) verstoringen te verwachten in het zuidelijke deel en langs de westelijke rand van het plangebied ter plaatse van voormalige loopgraven en stellingen uit de Tweede Wereldoorlog. De diepte van deze verstoringen kan ca. 0,9-2 m -mv bedragen.⁸² Onduidelijk is of ook in het centrale deel van het plangebied (ondiepe?) verstoringen zijn te verwachten ten gevolge van een niet nader te identificeren object uit de Tweede Wereldoorlog. Daarnaast dient in delen van het plangebied rekening te worden gehouden met lokale verstoringen door de aanleg van kabels, leidingen en overige nutsvoorzieningen.⁸³

2.5 Archeologisch verwachtingsmodel

Gelet op de geologische ondergrond en de bekende archeologische resten in het onderzoeksgebied bestaat voor het hogere, op de dekzandrug gelegen deel van het plangebied een middelhoge

⁷⁷ Jacobs en Bouter 2014, boringen 16 en 17. Volgens Jacobs en Bouter zijn de eerder aangetroffen afzettingen door RAAP als dijkdoorbraakafzettingen beschreven (Jacobs en Bouter 2014, 18). Dit is echter niet het geval, cf. Goossens 2014. Uit de zeer summiere beschrijving bij Jacobs en Bouter kan niet worden afgeleid waarom het door Goossens aangebrachte onderscheid in crevasse- en beddingafzettingen uit de boringen van het ADC niet naar voren komt. In ieder geval in boring 16 lijkt een tweefasige sedimentatie mogelijk.

⁷⁸ Benerink et al. 2022; vooronderzoek: Ten Broeke et al. 2020.

⁷⁹ Resp. Pronk 2017; Ten Broeke et al. 2020.

⁸⁰ Ten Broeke et al. 2020, m.n. 39-44 en bijl. 2C.

⁸¹ Verstoringsbronnenkaart, geraadpleegd 05-08-2023.

⁸² Zie de resultaten van het onderzoek aan het Tondense Enkpad ten noorden van het plangebied: Ten Broeke et al. 2020, 39-44.

⁸³ Voor het bureauonderzoek is geen KLIC-melding gedaan.

verwachting op sporen van bewoning en/of landgebruik uit het laat-paleolithicum en een hoge verwachting op archeologische resten van bewoning en/of landgebruik vanaf het mesolithicum. Hoewel laat-paleolithische vondsten in het onderzoeksgebied tot dusver niet gedaan zijn, kunnen deze op grond van de geologische ondergrond niet worden uitgesloten. Voor de westelijke rand van het plangebied is de hoge verwachting voor de periode ijzertijd-Romeinse tijd bevestigd door het aldaar aanwezige AMK-terrein 3283 (bewoning en/of grafveld). Ter plaatse van het esdek en rondom de bestaande ervan Tondensestraat 16 en 18 geldt een hoge verwachting op resten van bewoning en landgebruik uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd, alsmede op perceelsgreppels en wegen uit in ieder geval de midden- en late nieuwe tijd.

Voor het overige plangebied met uitzondering van het noordoostelijke deel ervan geldt voor de periode laat-paleolithicum – midden-neolithicum een lage verwachting op resten van bewoning en een (middel-) hoge verwachting op sporen van (agraris) landgebruik, wegen/infrastructuur, watergerelateerde werken in tijden dat de beek actief was, afvaldumps en evt. rituele deposities. Gelet op het aangetoonde landgebruik in het mesolithicum en de bewoning tijdens de periode midden-neolithicum B – vroege bronstijd op de dekzandkop ten oosten van het plangebied is het aannemelijk dat het beekdal tussen deze dekzandkop en de dekzandrug in het westelijke deel van het plangebied in ieder geval gedurende deze perioden gebruikt is. Voor het laat-paleolithicum en de periode vroeg-neolithicum – midden-neolithicum A is vooralsnog geen menselijke activiteit in het onderzoeksgebied aangetoond. de verwachting voor deze perioden is daarom middelhoog op basis van de geologische ondergrond.

In verband met de door Vos *et al.* gereconstrueerde veenbedekking voor de periode laat-neolithicum – (midden-)Romeinse tijd geldt voor het buiten de dekzandrug gelegen deel van het plangebied in beginsel een lage verwachting op resten van bewoning en een lage tot middelhoge verwachting op sporen en resten van infrastructuur (wegen, knuppelpaden, evt. kades/beschoeiingen langs beken en veenriviertjes indien deze aanwezig waren), extensief landgebruik t.b.v. voedsel- en/of grondstoffenwinning, afvaldumps en evt. rituele deposities. Bewoning op een dekzandkop ten oosten van het plangebied (Archis3-zaaknr. 4922998100) geeft echter aan dat het onderzoeksgebied ook gedurende de periode van de veenbedekking in ieder geval plaatselijk bewoonbaar was en, mogelijk met onderbrekingen, bewoond werd. Het gebruik van het beekdal tussen deze dekzandkop en de dekzandrug in het westelijke deel van het plangebied is derhalve ook voor deze periode aannemelijk. Om die reden wordt de verwachting op sporen van landgebruik anders dan bewoning voor de periode laat-neolithicum – (midden-)Romeinse tijd bijgesteld naar hoog.

In het grootste deel van het plangebied ten oosten van de dekzandrug bestaat de bodem uit kalkarme ooi- en poldervaaggronden die vermoedelijk vanuit de (voorloper van?) de Gelderse IJssel zijn gesedimenteerd. Gelet op de (gereconstrueerde) rivierlopen (verg. bijl. 3) zal deze sedimentatie binnen het plangebied, met uitzondering van de noordelijke rand ervan, weinig tot geen erosie van het onderliggende reliëf hebben veroorzaakt. De ontkalking en de Bw-horizont (bodenvorming) in boring BHR00000031733 laten zien dat deze bodems geschikt waren voor bewoning en landgebruik. De dekzandkop ten oosten van het plangebied, die in de zone met kalkarme poldervaaggronden ten oosten van het plangebied valt (Rn35C, verg. afb. 8 en 21), was volgens de resultaten van de aldaar uitgevoerde opgraving ook in de laat-Romeinse tijd en de vroege middeleeuwen A/B, mogelijk discontinu, bewoond. In tegenstelling tot de ijzertijd bevond de bewoning zich in de laat-Romeinse tijd en vroege middeleeuwen A/B op de westelijke flank van de dekzandkop richting het beekdal.⁸⁴ De gradiëntsituatie duidt erop dat ook het beekdal in die periode is gebruikt. Om die reden geldt voor de periode vanaf de laat-Romeinse tijd een middelhoge tot hoge verwachting op sporen van (agraris) landgebruik, wegen/infrastructuur, evt. watergerelateerde werken in en langs de beek in perioden dat deze watervoerend is geweest. Voor de vroege middeleeuwen C/D wordt hierbij voorlopig uitgegaan van een middelhoge verwachting omdat uit deze periode tot dusver binnen het onderzoeksgebied geen archeologische resten bekend zijn, voor de overige tijdvakken is de verwachting hoog. Alleen ter plaatse van de op het AHN zichtbare afgraving (verg. afb. 10) kan deze verwachting worden bijgesteld naar laag.

Voor de zone met kalkrijke ooi- en poldervaaggronden (afb. 8, Rd12A en Rn32A) in het noord(oost)en van het plangebied wordt uitgegaan van een lage archeologische verwachting voor de periode t/m de late middeleeuwen en een middelhoge verwachting op agrarisch landgebruik, (perceels-)greppels en wegen/paden uit de nieuwe tijd. Het betreft jonge gronden die waarschijnlijk tot aan de afdamming van de IJssel in de late middeleeuwen (en mogelijke jongere overstromingen) zijn gesedimenteerd. De contour van deze zone is in de advieskaart aangepast op basis van de geulen die op de analyse van het AHN4 zichtbaar zijn (afb. 25 in par. 3.2, verg. ook afb. 8 en 10). Ter plaatse van de op het AHN4 zichtbare

⁸⁴ Benerink *et al.* 2022, m.n. 31.

geul is de bodem tot een diepte van in ieder geval 4,7 m -mv/2,1 m NAP (B33G1051, geboorde einddiepte) geërodeerd.

Voor de westelijke rand en het zuid(west)elijke deel van het plangebied bestaat een hoge trefkans op resten van opgevlude loopgraven, mangaten/munitiekuilen en/of andere ontgravingen en een stelling uit de Tweede Wereldoorlog. De verwachting voor de onduidelijke constructie in het centrale deel van het plangebied is op middelhoog gesteld omdat deze een tijdelijk karakter lijkt te hebben gehad en daardoor naar verwachting geen of minder/ondiepe sporen in de ondergrond zal hebben achtergelaten. Daarnaast dient rekening te worden gehouden met losse vondsten zoals achtergelaten, verloren en/of gedumpte voorwerpen, evt. ook munitieresten/granaatscherven, al lijkt de kans hierop, gelet op het langdurige agrarische gebruik, buiten de genoemde constructies gering.

De gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied is samengevat in onderstaande tabel:

Tabel 4: Archeologische verwachting plangebied

Periode	Verwachting plangebied	Verwachte vindplaatstypen	Verwachte grondlaag (diepte)
Tweede Wereldoorlog	Hoog	loopgraven, mangaten/(munitie-) kuilen, opstellingen voor geschut, tijdelijke (waarnemings?-) constructie, losse vondsten, achtergelaten, verloren en/of gedumpte voorwerpen, munitieresten, e.d.	In de bouwvoor en direct daaronder
Laat-Romeinse tijd – recent	Hoog (dekzandrug)	Nederzettingsterreinen, grafvelden/ graven, (agraris) landgebruik, perceelsgreppels, wegen/ infrastructuur	In de bouwvoor en direct daaronder
	Hoog (MEVC/D middelhoog; overig plangebied m.u.v. NO; NO: laag)	Agrarisch landgebruik, (gedempte) perceelsgreppels/-sloten, wegen/ paden, evt. watergerelateerde werken; spoorwegovergang NTL	
Laat-neolithicum – (midden-)Romeinse tijd	Hoog (dekzandrug)	nederzettingsterreinen en graven/ grafvelden, (agraris) landgebruik, wegen/infrastructuur, evt. percelering	In resterende afzettingen van de Formatie van Nieuwkoop indien aanwezig en/of in de top van de Formatie van Boxtel, diepte maximaal ca. 0,6/1,1 m -mv/ ca. 5,3-7,0 m NAP
	Hoog (overig plangebied m.u.v. NO; NO: laag)	infrastructuur (wegen, knuppelpaden, evt. kades/ beschoeiingen), afvaldumps, rituele deposities, losse vondsten van extensief landgebruik	
(Laat-paleolithicum) mesolithicum – midden-neolithicum	Hoog (PALEOL: middelhoog; dekzandrug)	Jachtkampen, haardplaatsen/ haardkuilen, vuursteenstrooiingen, vanaf neolithicum ook nederzettingsterreinen en graven/ grafvelden, (agraris) landgebruik, wegen/infrastructuur	In de top van de Formatie van Boxtel, vanaf ca. 0,8 m -mv/ 7,8 m NAP (NW) tot ca. 0,6/1,1 m -mv/ 5,3-7,0 m NAP
	Hoog (MESO en NEOM, overige laag tot middelhoog; overig plangebied m.u.v. NO; NO: laag)	(agraris) landgebruik, wegen/ infrastructuur, evt. watergerelateerde werken, afvaldumps, losse vondsten van extensief landgebruik, evt. rituele deposities	

Legenda: MEVC/D: vroege middeleeuwen C/D; MESO: mesolithicum; NEOM: midden-neolithicum; NTL: late nieuwe tijd; PALEOL: laat-paleolithicum

3 Conclusie en aanbeveling

3.1 Conclusie

Initiatiefnemer is van plan binnen het plangebied een zonnepark te realiseren. Ten behoeve van de hiervoor noodzakelijke infrastructuur (kabelsleuven, trafohuisjes, monitoringsgebouwen, inkoopstation, evt. batterij) en de landschappelijke inpassing incl. amfibische zone en foerageergebied zullen op diverse plaatsen binnen het plangebied ontgravingen plaatsvinden. De totale oppervlakte van de graafwerkzaamheden ten behoeve van de infrastructuur bedraagt ca. 2.000-2.300 m² (2.011 m², met batterij 2.311 m²), de ontgravingsdiepte varieert van 0,8-1,6 m -mv ter plaatse van het inkoopstation. De bodemverstoring voor het aanleggen van de stellages van de zonnepanelen zal naar verwachting gering zijn en hoeft daarom, in overleg met het bevoegd gezag, niet mee te worden gerekend. De ontgravingen ten behoeve van de amfibische zone hebben een oppervlakte van ca. 5.335 m² en een diepte van 0,5-1,0 m, de totale omvang van de ontgravingen (plantgaten) voor de meidoornhagen is op dit moment niet bekend.

De ondergrond in het westelijke deel van het plangebied bestaat uit dekzand en overige periglaciale afzettingen van laat-pleistocene ouderdom en in het oostelijke deel uit fijnkorrelige komafzettingen en ingeschakeld veen van holocene ouderdom. Geomorfologisch ligt het westelijke deel van het plangebied op een dekzandrug waaraan zich naar het oosten toe een vlakte van rivierafzettingen aansluit. Langs de noordelijke rand van het plangebied is sprake van meanderruggen en -geulen met korte hellingen die via een ondiepe restgeul overgaat in de vlakte van rivierafzettingen. Bodemkundig is op de dekzandrug sprake van hoge bruine enkeerdgrond die via een zone met een akkereerdgrond overgaat in kalkarme ooi- en poldervaaggronden in de vlakte van rivierafzettingen. Ter plaatse van de zone met meanderruggen en -geulen en de restgeul is sprake van kalkrijke ooi- en poldervaaggronden. De gemiddeld hoogste grondwaterstand varieert in het grootste deel van het plangebied tussen 60-90 cm -mv (winter) en 130-160 cm -mv (zomer). Ter plaatse van de dekzandrug varieert de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 120-130 cm -mv en ligt de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 250 cm – mv.

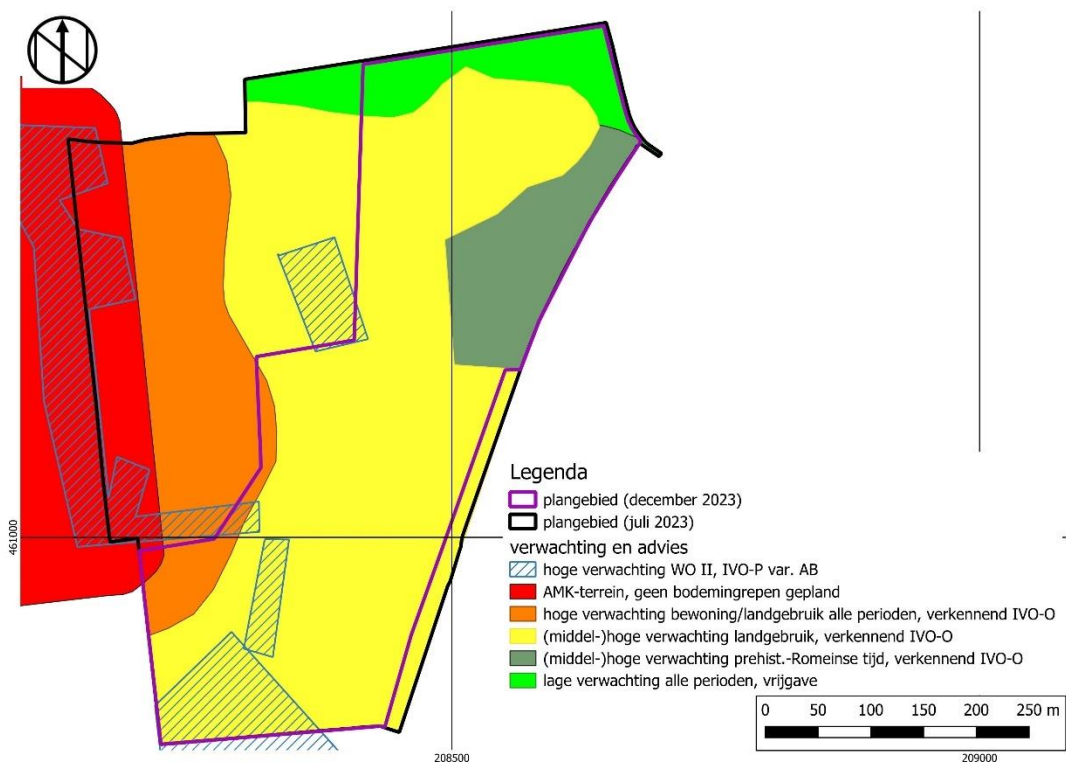
Aan de westelijke rand buiten het plangebied (december 2023) ligt een terrein van hoge archeologische waarde met sporen van bewoning en/of een grafveld uit de ijzertijd en/of de Romeinse tijd. De vondsten bevonden zich in de onderkant van het esdek en/of op/in het oorspronkelijke maaiveld op een diepte van 0,8 m -mv. De oudste sporen van bewoning of landgebruik binnen het onderzoeksgebied dateren uit het mesolithicum en zijn ontdekt tijdens een opgraving op een dekzandkop ten oosten van het beekdal dat deze dekzandkop van de dekzandrug in het westelijke deel van het plangebied scheidt. De dekzandkop was ook in de perioden midden-neolithicum B – vroeg bronstijd, midden-/late ijzertijd – Romeinse tijd, laat-Romeinse tijd – vroege middeleeuwen B bewoond en werd vanaf de late middeleeuwen agrarisch gebruikt. Tonden zelf wordt in geschreven bronnen voor het eerst in de 12^e eeuw vermeld en was in de late middeleeuwen waarschijnlijk de bewoningskern van de marke Tonden. Cartografisch onderzoek heeft laten zien dat de beide huidige locaties Tondensestraat 16 en 18 al vóór 1819 bebouwd waren en de rest van het plangebied vanaf de vroege 19^e eeuw agrarisch is gebruikt (bouw- en weiland). In de laatste fase van de Tweede Wereldoorlog bevonden zich in het (zuid-) westelijke deel van het plangebied loopgraven en een geschutsstelling, in 1944 lijkt in het centrale deel van het plangebied een tijdelijke constructie te hebben bestaan.

Voor het op de dekzandrug gelegen deel van het plangebied geldt volgens het uitgevoerde bureauonderzoek een middelhoge tot hoge verwachting op archeologische resten van bewoning en/of landgebruik vanaf het laat-paleolithicum, voor het overige plangebied met uitzondering van de noordoostelijke randzone ervan een middelhoge tot hoge archeologische verwachting op sporen en resten van landgebruik anders dan bewoning. Voor de noordoostelijke randzone geldt voor alle perioden een lage verwachting in verband met de hier aanwezige (rest-)geul in de ondergrond die de bodem tot minimaal 4,7 m -mv heeft geërodeerd. Daarnaast geldt voor het (zuid-)westelijke deel van het plangebied een hoge verwachting op archeologische sporen en resten uit de Tweede Wereldoorlog en voor een locatie in het centrale deel van het plangebied een middelhoge verwachting op dergelijke resten. Eventuele resten uit de periode vanaf de laat-Romeinse tijd kunnen vanaf het maaiveld (dekzandrug: onderkant esdek, ca. 0,8 m -mv), oudere archeologische resten vanaf naar schatting ca. 0,6/1,1 m -mv worden aangetroffen.

3.2 Selectieadvies plangebied (december 2023)

Gelet op de archeologische verwachting en mogelijke verstering van archeologisch kansrijke lagen adviseert Hamaland Advies om een verkennend booronderzoek uit te voeren, waarbij de bodemopbouw en de mate van intactheid van de bodem getoetst worden. Voorafgaand aan het verkennend booronderzoek dient conform de BRL SIKB 4003 een Plan van Aanpak te worden opgesteld.

Tevens wordt geadviseerd om ontgravingen in het kader van onderzoek naar niet-ontplofte oorlogsresten door een CS-000 gecertificeerd bedrijf onder archeologische begeleiding te laten uitvoeren om eventuele sporen en resten te documenteren. Voorafgaand aan een gravend onderzoek dient een Programma van Eisen te worden opgesteld en ter controle en goedkeuring te worden aangeboden aan het bevoegd gezag.



Afbeelding 25: Verwachtings- en advieskaart voor het plangebied Zonnepark De Voort in het zwarte c.q. paarse kader.

3.3 Selectiebesluit bevoegd gezag m.b.t. plangebied (december 2023)

De gemeente Brummen onderschrijft het advies grotendeels: de zone met lage verwachting wordt vooralsnog niet vrijgegeven en dient onderdeel te zijn van het verkennende booronderzoek

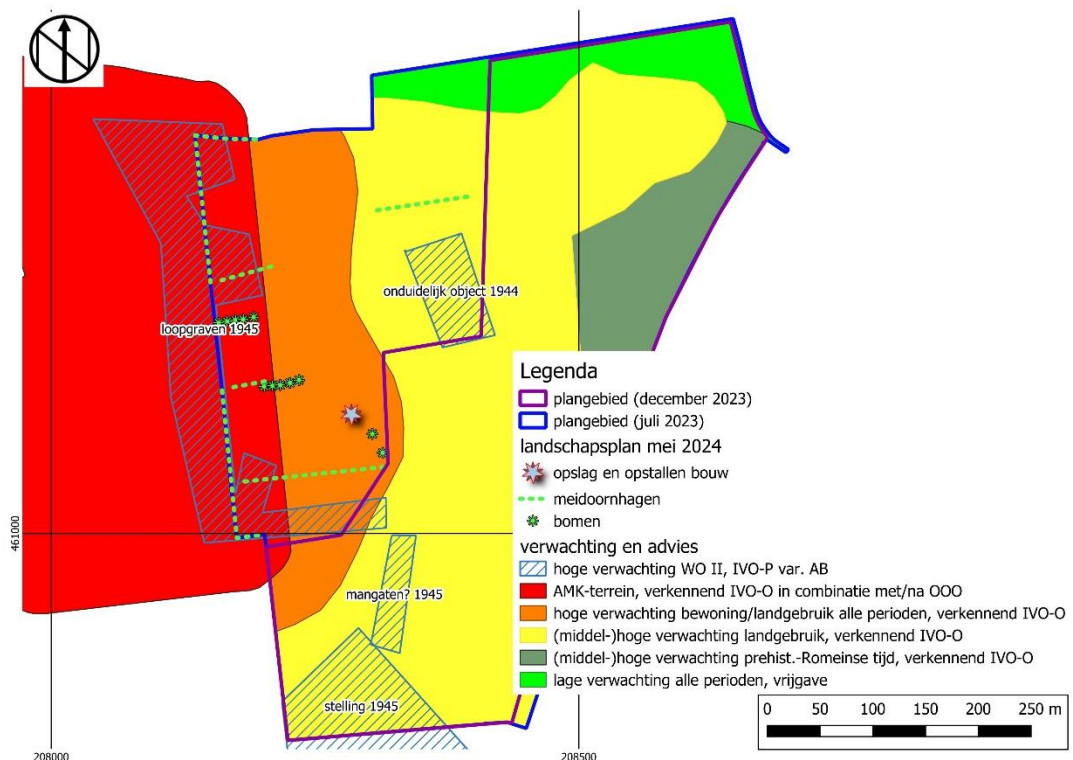
In het plangebied is een verkennend booronderzoek nodig conform de handreiking van de Regio Stedendriehoek. Dat houdt in dat in dit geval, gelet op het oppervlak van het geadviseerde onderzoeksgebied, 7 boringen per hectare gezet dienen te worden. Op basis van de resultaten van het booronderzoek neemt de gemeente Brummen een nieuw selectiebesluit ten aanzien vrijgave of vervolgonderzoek.

Daarnaast dient benadering van OOO bij voorkeur pas plaats te vinden nadat het verkennend booronderzoek heeft plaatsgevonden, zodat eventueel gravend vervolgonderzoek dat daaruit voortvloeit in hetzelfde Programma van Eisen (PvE) kan worden verwerkt als de archeologische begeleiding van machinale ontgravingen t.b.v. OOO.⁸⁵

⁸⁵ Gemeente Brummen, Selectiebesluit TON. Plangebied Tondenseweg 16-18 en ong. d.d. 02-04-2024, 2.

3.4 Aanvullend selectieadvies westelijk deel plangebied (juli 2023)

Gelet op de ligging binnen het AMK-terrein c.q. de zone met een hoge archeologische verwachting adviseert Hamaland om ter plaatsen van de geplande nieuwe meidoornhagen en bomenrijen een verkennend booronderzoek, lineair (boringen om de 40 m) uit te laten voeren teneinde de intactheid van de bodemopbouw ter plaatse te controleren. Daar waar de geplande bodemingrepen korter dan 40 m zijn wordt geadviseerd om ter plaatse van het begin- en eindpunt van de toekomstige verstoring een boring te zetten. In verband met de grote overlap aan de westkant van het plangebied met structuren uit de Tweede Wereldoorlog dient in dit deel van het plangebied een eventueel IVO-O in afstemming met een OO-deskundige te worden uitgevoerd. Als in deze zone gravende benaderingen plaatsvinden kan het geadviseerde IVO-O mogelijk (deels) vervallen ten gunste van een archeologische begeleiding (IVO-P variant AB) van de benaderingen.



Afbeelding 26: Verwachtings- en advieskaart voor het westelijke deel van het plangebied Zonnepark De Voort in het blauwe c.q. paarse kader.

3.5 Voorbehoud

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

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

Verder dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (Erfgoedwet 1-7-2016, art. 5.10 en 5.11) kenbaar te worden gemaakt, om het documenteren van toevallsvondsten te garanderen: *“Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij onze minister”*. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort en de bevoegde ambtenaar van de gemeente Brummen. Ook wordt geadviseerd de archeologisch adviseur van de gemeente Brummen, de Regioarcheoloog van de Stedendriehoek (dhr. H.G. Pape-Luijten), hierover direct te informeren.

Gebruikte literatuur en overige bronnen

Rapporten

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

Barth, R., C.H.H. Bakker en E.E.A. van der Kuijl (red.), 2022: *Bureauonderzoek en Verkennend Booronderzoek d.m.v. controleboringen Archeologie Plangebied Zonnepark Oude Zutphenseweg te Hall, Gemeente Brummen, Zelhem* (Hamaland Advies projectnr. 223888).

Benerink, G.M.H., met bijdragen van H.H. Bürmann, J.R. Veldhuis en J. Schoneveld, 2022: *Archeologische Opgraving Plangebied Rondweg N345 – De Hoven/ Zutphen, Tondense Enkpad, Gemeente Brummen*, Heinenoord (SOB Research projectnr. 2812-2011).

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

Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land, inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen (Fysische geografie van Nederland).

Berkel, G. van, en K. Samplonius, 2018: *Nederlandse plaatnamen verklaard*, Rotterdam (Reeks Nederlandse plaatsnamen deel 12).

Briene, M., E. Meurs, J. Schreurs en B. Weber, 2023: *Eindevaluatie Erfgoed Deal. Eindrapport*, Rotterdam (Ecorys-rapport MEU/NZ NL5300-35570rap).

Broeke, E.M. ten, P.J.L. Wemerman en M.C.M. Komen, 2020: *Rapportage proefsleuvenonderzoek (IVO-P) en archeologische begeleiding Tweede Wereldoorlog structuren Vindplaatsen 2 en 3. Rondweg N345 te De Hoven. Gemeente Brummen, Doetinchem* (Econsultancy Archeologie-rapport 8004.002).

Bruning, L., 2012: *Integrale Kennisagenda Archeologie Provincie Gelderland. Rivierengebied, Veluwe, Oost-Gelderland*, s.l. (versie 0-1 d.d. 02-11-2012, concept).

Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen † en H.F.J. Kempen, 2009: *Zand in banen. Zanddiepte kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*, Arnhem (3^e geheel herziene druk).

Cohen, K.M., S. Arnoldussen, G. Erkens, Y.T. van Popta en L.J. Taal, 2014: *Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebied, Delft/ Groningen/ Utrecht/ Amersfoort* (Deltares, Rijksuniversiteiten Groningen en Utrecht, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).

Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.), 2020a: *Uitgangspuntennotitie aanpak Cultuur en Erfgoed*, Arnhem.

Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.), 2020b: *Statenbrief Vervolgvoorstel Uitgangspuntennotitie aanpak Cultuur en Erfgoed*, Arnhem (brief d.d. 8 december 2020, zaaknummer 2019-012596).

Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.), 2020c: *Bijlage bij Statenbrief. Overzicht financiële middelen*, Arnhem (brief d.d. 8 december 2020, zaaknummer 2019-012596).

Gedeputeerde Staten van Gelderland (ed.), s.a. (ca. 2021): *Uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022*, Arnhem.

Gemeente Brummen (ed.), 2009: *Bestemmingsplan artikel 10*, NL.IMRO.02130000BPBG700000VA01-, vastgesteld d.d. 17-12-2009, via ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd 26-07-2023.

Gemeente Brummen (ed.), 2014: *Beleidsnota archeologie gemeente Brummen*, vastgesteld d.d. 18-09-2014, via overheid.nl geraadpleegd 28-07-2023.

Gemeente Brummen (ed.), 2020: *Paraplubestemmingsplan Archeologie*, NL.IMRO.0213.BPBREEPARCH20000-va01, vastgesteld d.d. 15-10-2020, via ruimtelijkeplannen.nl geraadpleegd 26-07-2023.

Goossens, E., en S. van der Veen, 2013: *Transportleiding Epe-Zutphen. Gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Brummen en Zutphen. Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*, Weesp (RAAP-rapport 2694).

Goossens, E., 2014: *Plangebied Drinkwatertransportleidingstracé Epe-Zutphen. Gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Brummen en Zutphen. Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennende, karterende en waarderende fase)*, Weesp (RAAP-rapport 2791).

Groothedde, M., 2009: *Over de Brug. Archeologisch noodonderzoek naar de resten van de voormalige paalbrug over de IJssel (gem. Zutphen)*, Zutphen (Zutphense Archeologische publicaties 52).

Groot Obbink, D.J., F. de Vries en G. Rutten, 1979: *Ruilverkavelingsgebied Brummen-Voorst. De bodemgesteldheid*, Wageningen (STIBOKA-rapport nr. 1388, 2 delen).

Haartsen, A., 2009: *CultGIS beschrijvingen Gelders regio's. Naam regio: IJsselvallei*, Ede.

Hout, P. van, en D. Huijben, 2024: *Zonnepark De Voort. Landschapsplan mei 2024*, Oosterhout (CB⁵, Vattenfall en Brummen Energie projectnr. IND-484188-O6E).

Jacobs, E., en H.E. Bouter, 2014: *N345 Rondweg De Hoven, Zutphen. Een bureau- en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek*, Amersfoort (ADC-rapport 3611).

Kerkhoven, A.A., 2013: *Archeologisch Bureauonderzoek KRW IJssel*, Utrecht (Transect-rapport 208).

Oude Rengerink, J.A.M., 2001: *Ruilverkaveling Brummen-Voorst. Archeologische begeleiding van de uitvoering. Fase A: archeologische advieskaart*, Amsterdam (RAAP-rapport 744).

Oude Rengerink, J.A.M., 2003: *Persleiding Rhienderen – De Hoven. Gemeente Brummen. Een inventariserend archeologisch onderzoek*, Amsterdam (RAAP-notitie 373).

Oude Rengerink, J.A.M., 2004: *Ruilverkaveling Brummen-Voorst, fase II. Een inventariserend archeologisch onderzoek (kartering) en archeologische begeleiding*, Amsterdam (RAAP-rapport 1040).

Pape-Luijten, H.G., 2019. *Handreiking archeologisch bureau- en verkennend booronderzoek voor de gemeenten Brummen, Epe, Lochem en Voorst*. Apeldoorn.

Pronk, E.C., 2017: *Vitens drinkwatertransportleidingstracé tussen Epe en Zutphen. Gemeenten Epe, Apeldoorn, Voorst, Brummen en Zutphen. Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (proefsleuven) en archeologische begeleiding*, Weesp (RAAP-rapport 3245).

Scholte Lubberink, H.B.G., en E. Lohof, 1998: *Provincie Gelderland. WCL-DE Graafschap. Archeologische inventarisatie en verwachtingskaart (Fase A)*, Amsterdam (RAAP-rapport 305).

Stenvert, R., C. Kolman, S. Broekhoven en B. Olde Meierink, m.m.v. M. Tenten, 1999: *Monumenten in Nederland. Gelderland, Zeist/Zwolle* (Rijksdienst voor de Monumentenzorg).

Steur, G.G.L., en W. Heijink, ⁴1991: *Bodemkaart van Nederland Schaal 1:50 000. Algemene begrippen en indelingen*, Arnhem/Wageningen (4^e uitgave).

TNO-GDN, 2023: *Formatie van Drente*, in: *Stratigrafische Nomenclator van Nederland*, TNO – Geologische Dienst Nederland, geraadpleegd op 28-07-2023 op <http://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-drente>.

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2018: *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*, Amsterdam.

Willemse, N.W., 2010: *Archeologie in de gemeente Brummen. De archeologische waarden en verwachtingen*, Weesp (RAAP-rapport 2119).

Geraadpleegde websites

<https://archaeology.datastations.nl/> voor rapporten
<https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/> voor informatie over meldingen, kadastraal minuutplan, Bonneblad ca. 1900, geomorfologie, bodem, luchtfoto, kadaster, RD-coördinaten en het doen van de zaakmelding
<https://ahn.maps.arcgis.com/> voor hoogte-informatie
<https://avg-eo-nl.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=92b7c86ee27945d38b08afb63a5caed6> voor de avg explosievenkaart Nederland
<https://bagviewer.kadaster.nl/> voor informatie m.b.t. gebouwen
<https://beobom.maps.arcgis.com/apps/instant/sidebar/index.html?appid=355df8af501d46659f35c8c26e8f7231> voor informatie m.b.t. (geruimde) OO uit WO II
<https:// gelderland.omgevingsrapportage.nl/> voor informatie m.b.t. milieukundig bodemonderzoek en bekende verontreinigingen en saneringen
<https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/> voor cartografische informatie
<https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/index.html?id=ca0682f26ad148e08abf81579488d6e4> voor de zandbanen- en zanddieptekaart van de provincie Gelderland
<https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/index.html?id=d4b5461413544fb19099aa44c0053655> voor informatie m.b.t. (voormalige) stortplaatsen en baggerdepots
<https://geoportaal.gelderland.nl/portaal/apps/webappviewer/index.html?id=a24f55b2599d4099915ac099909c5dc9> voor informatie m.b.t. ontgroningen
<https://hisgis.nl/kaartviewer/gelderland/> voor cartografische informatie
<https://library.wur.nl/WebQuery/geoportal/raf> voor luchtfoto's uit WO II
<https://lokaleregelgeving.overheid.nl> voor gemeentelijke verordeningen en beleidsstukken
<https://miingelderland.nl/inhoud/canons/gelderland/> voor (cultuur-)historische informatie
<https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl> voor gebouwd monumenten
<https://noaa.cultureelerfgoed.nl> voor informatie over archeoregio's
<https://originals.dotkadata.com> voor luchtfoto's en oude kaarten
<https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Verstoringsbronnenkaart#> voor (aanvullende) informatie m.b.t. (mogelijke) verstoringen
<https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html> voor de TMK 1850-1864
<https://www.bodemloket.nl/> voor milieukundige informatie
https://www.brummen.nl/fileadmin/user_upload/RIS/Forum/2014/09_Forum_Ruimte_4_september_2014/beleidskaart_archeologie_alleen_digitaal_beschikbaar_INT14.2321.pdf voor de gemeentelijke archeologische beleidskaart
<https://www.brummen.nl/inwoner-en-ondernemer/bouwen-en-wonen/monumenten> voor informatie m.b.t. gemeentelijke monumenten
<https://www.canonvannederland.nl/nl/gelderland/> voor historische informatie en regionale canon(s)
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens> en <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen> voor informatie over bodemopbouw
<https://www.erfgoeddeal.nl> voor programma-informatie
<https://www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/> voor informatie m.b.t. (geruimde) OO uit WO II
<https://www.gelderland.nl/kaarten-en-cijfers/> voor aardkundige, bodemkundige en cultuurhistorische kaarten
<https://www.gelderland.nl/themas/cultuur-en-erfgoed> voor archeologische en cultuurhistorische informatie
<https://www.gelderlandinbeeld.nl/> voor aanvullende cartografische informatie
<https://www.geldersarchief.nl/bronnen/archieven> voor cartografische informatie, luchtfoto's en informatie m.b.t. WO II
<https://www.ikme.nl> voor informatie over WO II
<https://www.molendatabase.nl> voor werkende en <https://www.molendatabase.org> voor verdwenen molens
<https://www.nationaalarchief.nl> voor kadastraal minuutplan, oude kaarten en aanvullende historische informatie
<https://www.odveluweijssel.nl/> voor informatie m.b.t. (mogelijke) bodemverontreinigingen
<https://www.ohv-demarke.nl> voor aanvullende historische informatie
<https://www.ruimtelijkeplannen.nl> voor bestemmingsplaninformatie
<https://www.topotijdreis.nl> voor informatie m.b.t. oude kaarten en luchtfoto's

URL's en permalinks afgebeelde kaarten

Afbeelding 13

Pre kadastrale minuut 1819: minuutplan *Gemeente Brummen. Sectie B genaamd Tonden. Eerste Blad. Opgemeten door C. de Jongh. Landmeter van de Eerste Klasse. in 1819.*
Gelders Archief: Toegang. 0874 Kadaster, pré-kadastrale kaarten, Brummen Sectie B: Tonden in 3 bladen, Inv.nr. 30-0001, C. de Jongh, Public Domain Mark 1.0 licentie;
permalink: <https://permalink.geldersarchief.nl/8D72D3FC1F0D42C8A38B1C829E65850E>

Afbeelding 14

Kadastrale minuut 1811-1832: minuutplan *Gemeente Brummen. Sectie B genaamd Tonden. Eerste Blad. Opgemeten door C. de Jongh. Landmeter van de Eerste Klasse. van N° 1 tot N° 177.*
Beeldbank RCE, minuutplan Brummen, Gelderland, sectie B, blad 01 (MIN05029B01)
link: <https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/rce-mediabank/detail/a759f92a-94d7-11e5-9f93-17c7a93fe483>

Kadastrale minuut 1811-1832: minuutplan *Gemeente Brummen. Sectie C genaamd Voorstonden. Derde Blad. Opgemeten door C. de Jongh. Landmeter van de Eerste Klasse. van N° 158 tot N° 427.*
Beeldbank RCE, minuutplan Brummen, Gelderland, sectie C, blad 03 (MIN05029C03)
link: <https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/rce-mediabank/detail/a759fe84-94d7-11e5-9f98-dbafe6458a6>

in afb. 14 weergegeven volgens hisgis Gelderland via link: <https://hisgis.nl/kaartviewer/gelderland/>

Afbeelding 15-20

Bonneblad edities 1865, 1892, 1913 en 1934; Topografische Kaart edities 1988 en 2006
www.topotijdreis.nl

BIJLAGEN

Bijlage 1: Inrichtingsplan Definitief ontwerp (Van Hout en Huijben 2024)



Hamaland

34

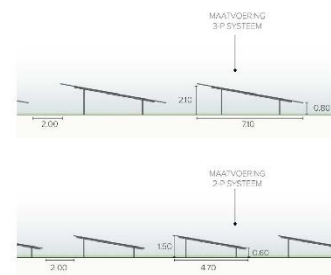
(34)



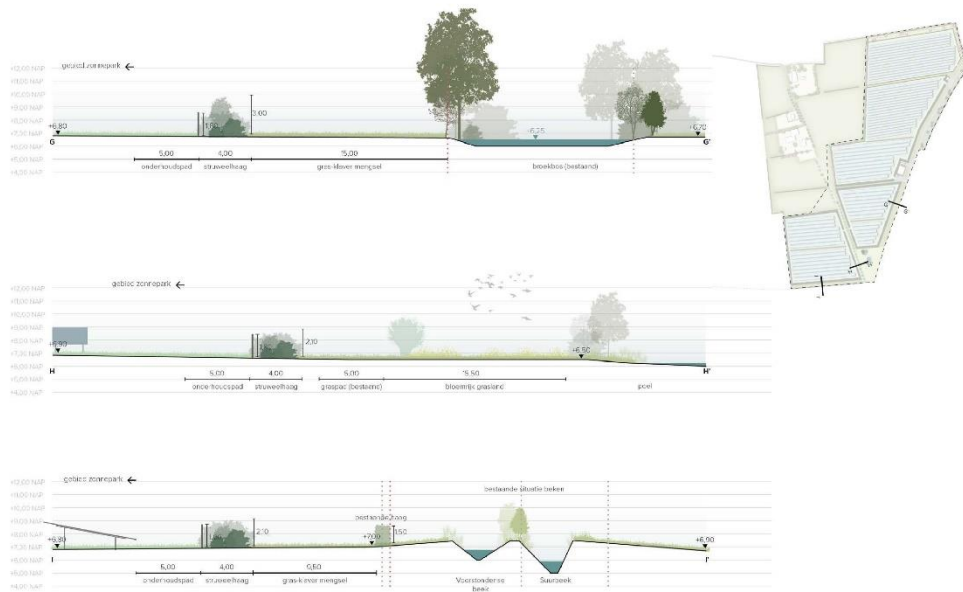
Geometrische profielen

35

(35)



4.2.3 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL G,H,I

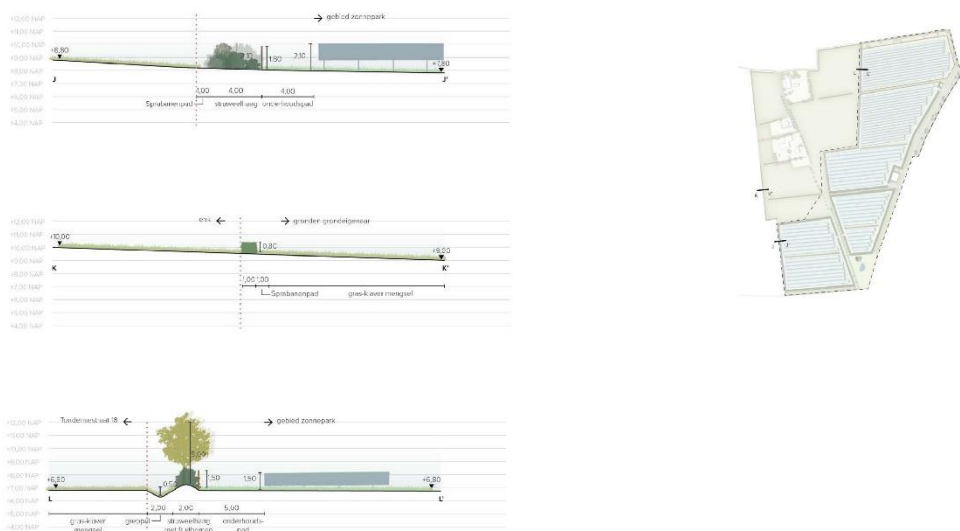


38



(38)

4.2.4 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL J,K,L

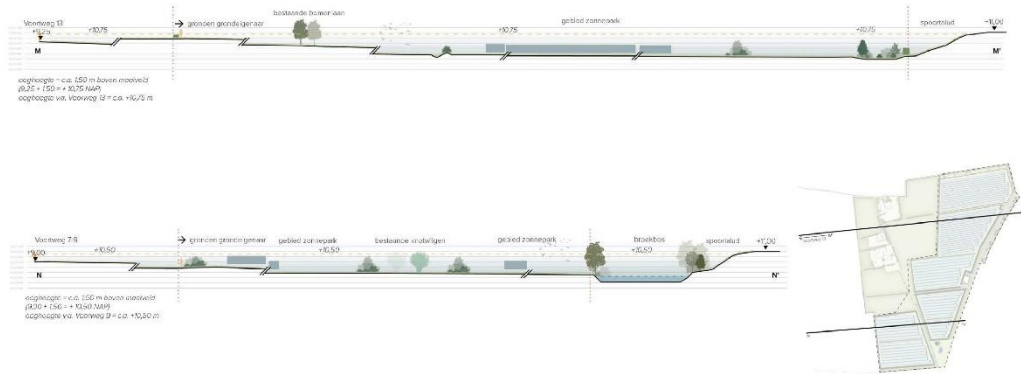


39



(39)

4.2.5 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL M,N



40



(40)



(18)



(21)



(23)

5.1 HAGEN

Voor de landschappelijke inpassing worden verschillende typen hagen toegepast.
In de volgende paragrafen worden de volgende hagen nader toegelicht:

1. Meldoorhaag – fietspad (bestaande) en westzijde landgoed (nieuw).
2. Gemengde haag 1,5 meter hoog, 1 meter breed – noordzijde plangebied.
3. Gemengde haag op grondwal, 1,5 meter hoog (inc. grondwal) met fruitbomen, 4 meter breed – inpassing westzijde plangebied.
4. Landschappelijke haag 3 meter hoog, 4 meter breed – zuidelijke velden en oostzijde plangebied.
5. Hidden hedge 1 meter breed – gelegen binnen de zonneparken.



44

Typen hagen

 BUITENMEESTERS
ONDERNEMINGSGROEP



(44)



Gras-klover mengsel

(50)



Bloemrijk grasland - panelenveld



Bloemrijk grasland - noord- en zuidzijde



Natte natuurzone

(52)



Halfstamfruitbomen
(53)



Nieuwe knotwilgen
 (54)

6.1 GRAAFWERKZAAMHEDEN

Als onderdeel van de aanleg is het belangrijk om inzicht te hebben in de te vergraven gronden op het terrein. Voor het wegcnet, de hidden hedges, de fundering van installaties en de pool moet grond worden afgegraven. De vergraven grond hiervan kan wordt verspreid op de zonneparken of ten zuiden van de pool in een dunne laag.

Op de volgende plekken wordt grond afgegraven:

- afgraven ten behoeve van het wegcnet: 2400 m²
- afgraven ten behoeve van de hidden hedges: 1580 m²
- afgraven ten behoeve van de installaties: 910 m²
- afgraven ten behoeve van de pool: 480 m²
- afgraven ten behoeve van grondwalletje westzijde: 250 m²
- afgraven ten behoeve van het natuurzone: 2635 m²

Afhankelijk van de benodigde diepte kan het volume van de af te graven gronden bekend worden.



(57)



Routes bouwverkeer en in gebruik van het zonnepark

(58)

(bron: Van Hout en Huijben 2024; IND-484188-06E Brummen de Voort – Landschappelijke ontwerp bundel incl. bijlagen.pdf, zie voor de paginanummers onderaan elke afbeelding)

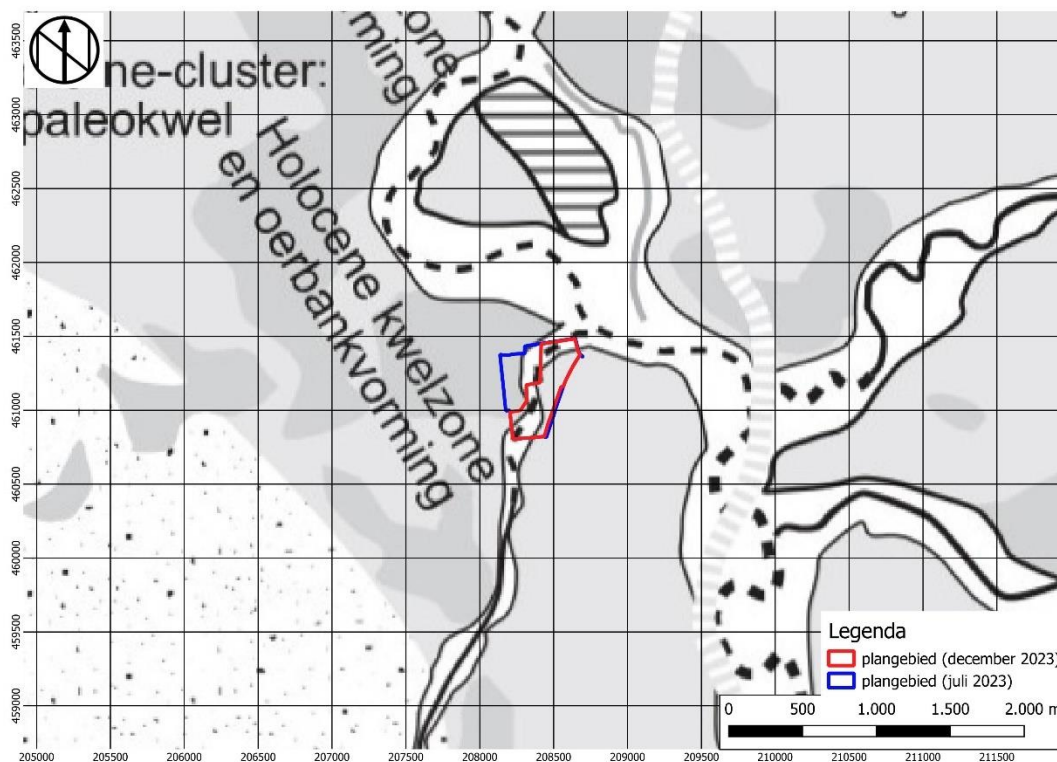
Bijlage 2: Overzicht van archeologische en geologische perioden

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

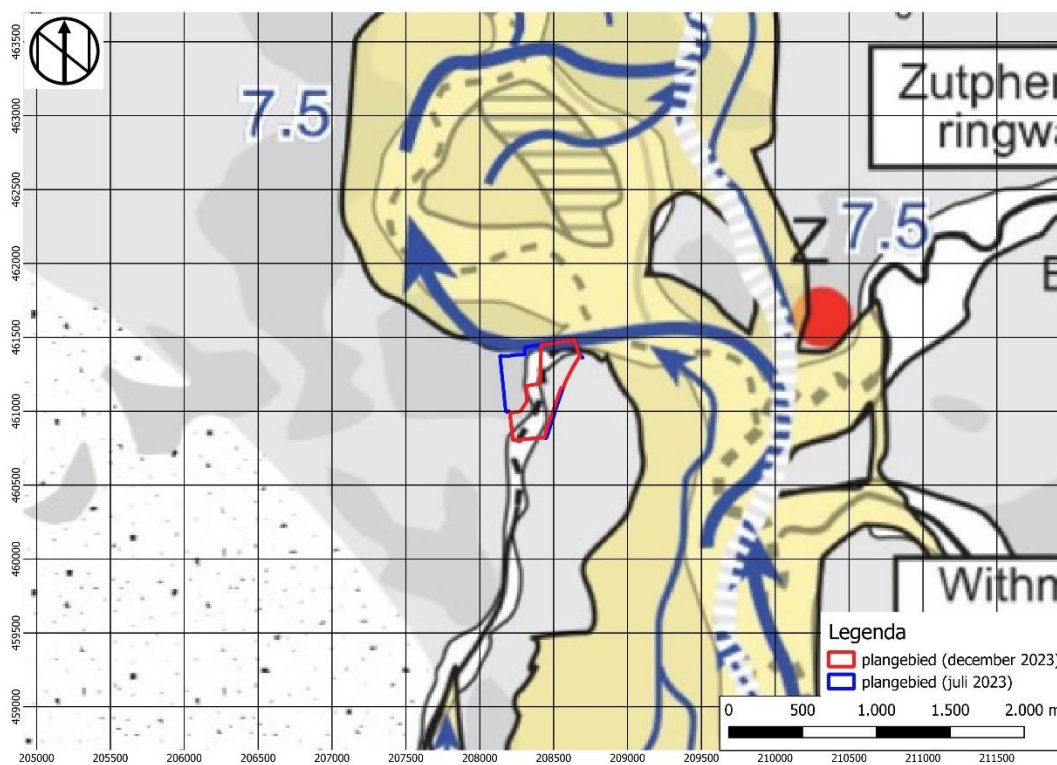
Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden		
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd		
-1500							Middeleeuwen	
450								Romeinse tijd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

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenbergh (1965) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofsotop 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).

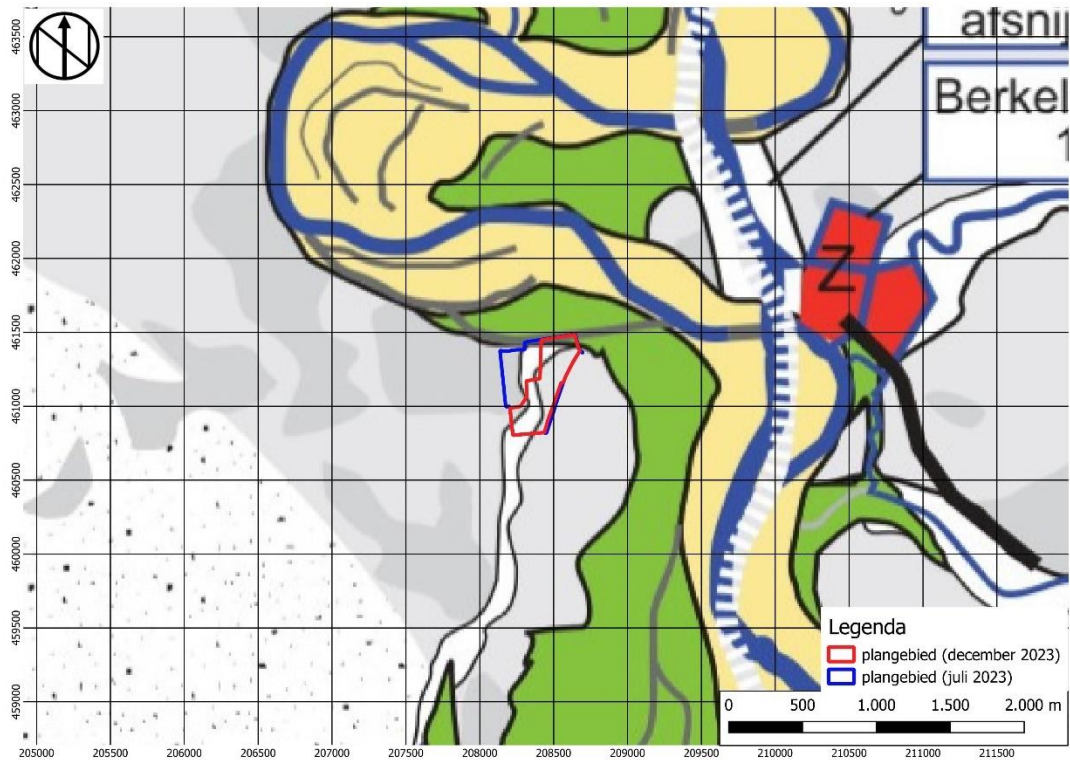
Bijlage 3: Ontwikkeling van de IJssel (Cohen *et al.* 2009; Groothedde 2009)



Overgeërfde afvoersituatie Holoceen tot aan het ontstaan van de IJssel. Zie voor de legenda de volgende pagina.



Doorbraakafzettingen van de Gelderse IJssel, vormend tussen 350 en 700 n.Chr.. Zie voor de legenda de volgende pagina.



Situatie meandergordel van de IJssel ten tijde van de bedijking ca. 1300 n.Chr.

Legenda

Ouder dan de Gelderse IJssel

- Veluwe afspoelingswaaiers
- Dekzandrug
- Dekzandlaagte
- Beekdal, verspoelde löss
- Beekgeulen (afzettingen aangetroffen)
- Beekgeulen (loop geïnterpreteerd)

Vroeg-Middeleeuwse IJssel

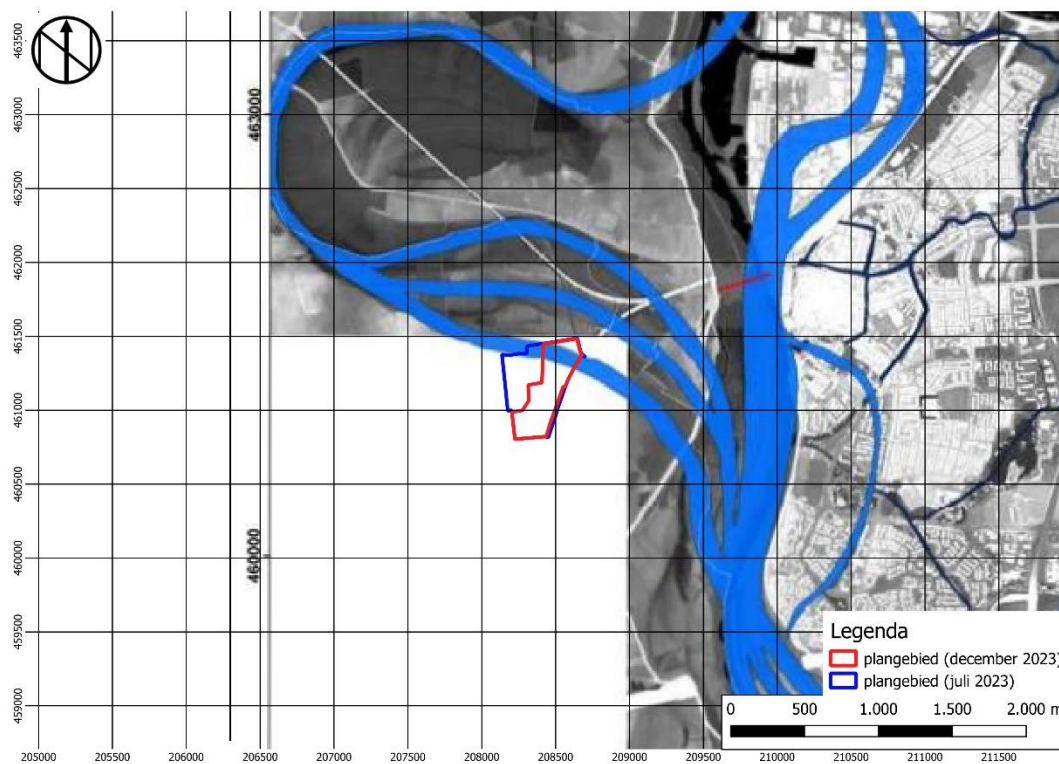
- Crevassewaaier en eerste begin aanleg meandergordel
- Doorbraakgeulen
- 7.5 Minimaal overtopte hoogte overgeërfd relief (m+NAP)
- Verdedigde nederzettingen

IJssel in latere Middeleeuwen

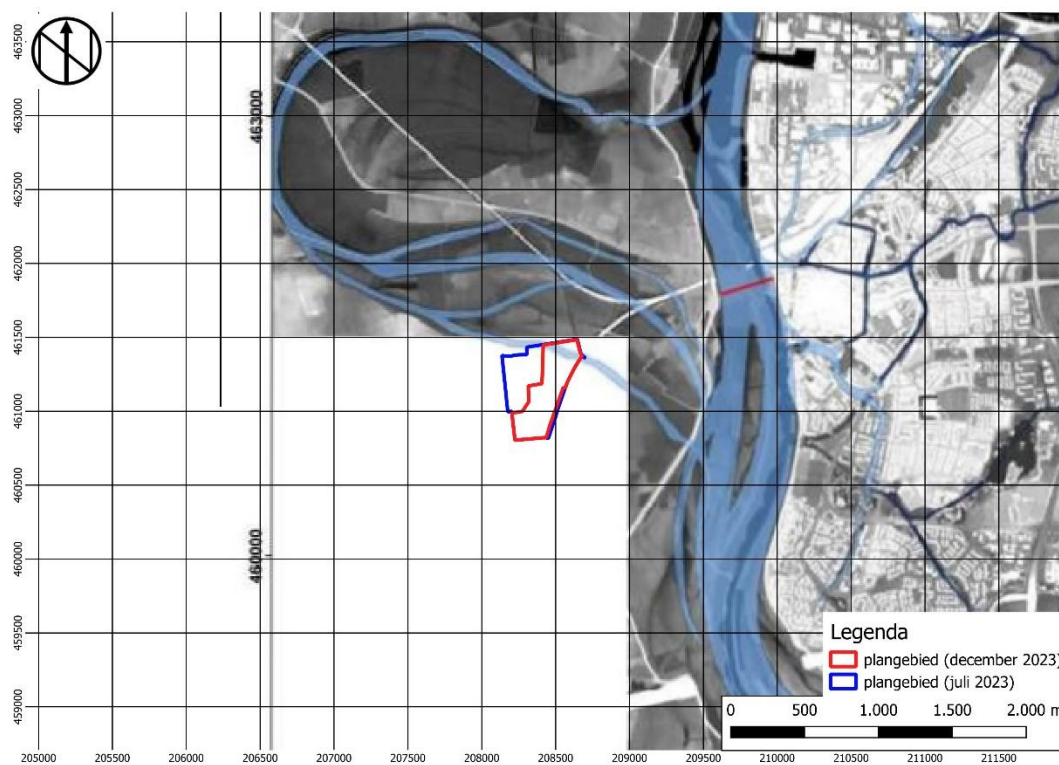
- Meandergordel, met actieve geulen
- Overstromingsvlakte, met opvullende restgeulen
- idem*, niet langer actief
- Hanzesteden, met grachten en oudste dijken
- Beken, deels gekanaliseerd
- kerkverplaatsing Wichmond
- Huidige IJssel

alle jaartallen gebaseerd op (oudst bekende) historische vermelding
 AD = na Chr.; '<' is 'eerder dan'; † = oudste kerk / kapel

(bron: Cohen *et al.* 2009, 85 Figuur 31)



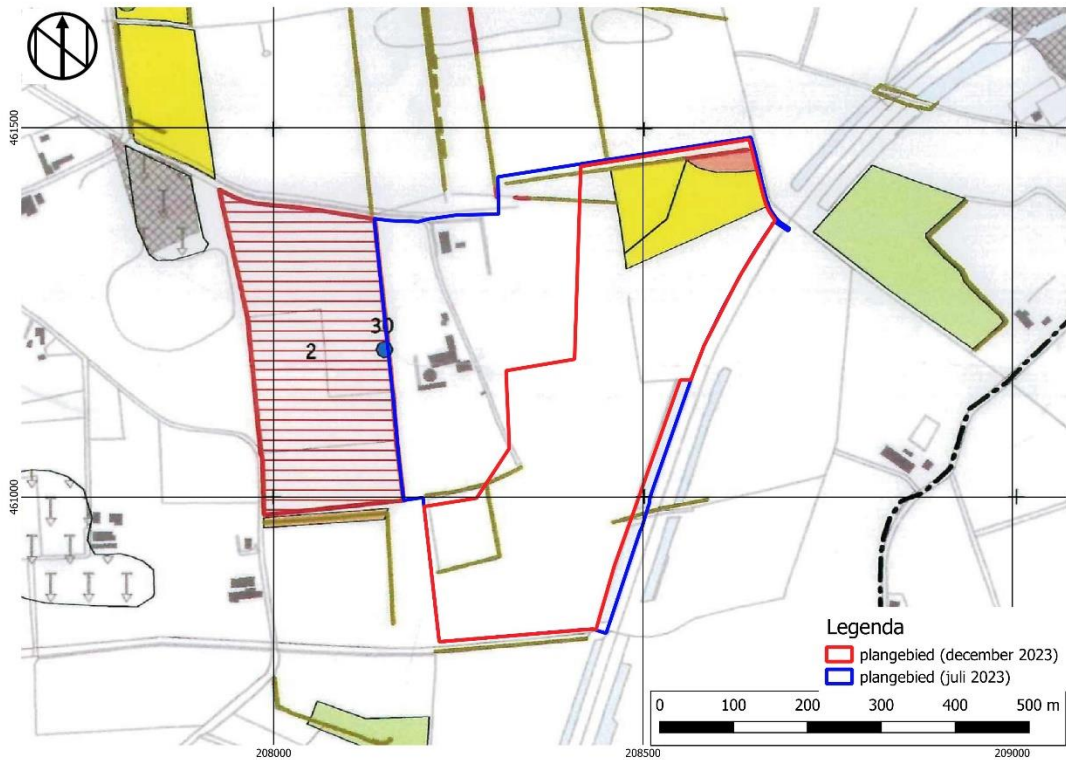
Situatie 1357-1406 met actieve Emper meander



Situatie 1406-1600 (kanalisering van de IJssel binnen dijken)

(bron: Groothedde 2009, 9 Afbeelding 10 links- en rechtsonder)

Bijlage 4: Advieskaart archeologie ruilverkaveling Brummen – Voorst en
Archeologische waarden- en verwachtingskaart 2010 (Oude Rengerink 2001;
Willemse 2010)



legenda

effecten van ingrepen op aanwezige en te verwachten archeologische resten

vlakdekkende ingrepen

- ondergrondverstoring
middelmatige en hoge archeologische verwachting
- ondergrondverstoring
lage archeologische verwachting
- mogelijke ondergrondverstoring; diepte variabel of onbekend
middelmatige en hoge archeologische verwachting
- mogelijke ondergrondverstoring
lage archeologische verwachting
- geen ondergrondverstoring

lineaire ingrepen

- ondergrondverstoring
hoge archeologische verwachting
- geen ondergrondverstoring of ondergrondverstoring
in middelmatige en lage archeologische verwachting

vindplaatsen

- terrein van hoge archeologische waarde
- terrein van archeologische waarde
- archeologische vindplaats (ARCHIS, amateurs en RAAP)
- 12** RAAP-code

ruilverkaveling

- grens ruilverkaveling Brummen-Voorst
- ruilverkaveling reeds uitgevoerd
- buiten de ruilverkaveling

verstoringen

- afgegraven
- vergraven / geëgaliseerd
- rabatten

overig

- water

Legenda

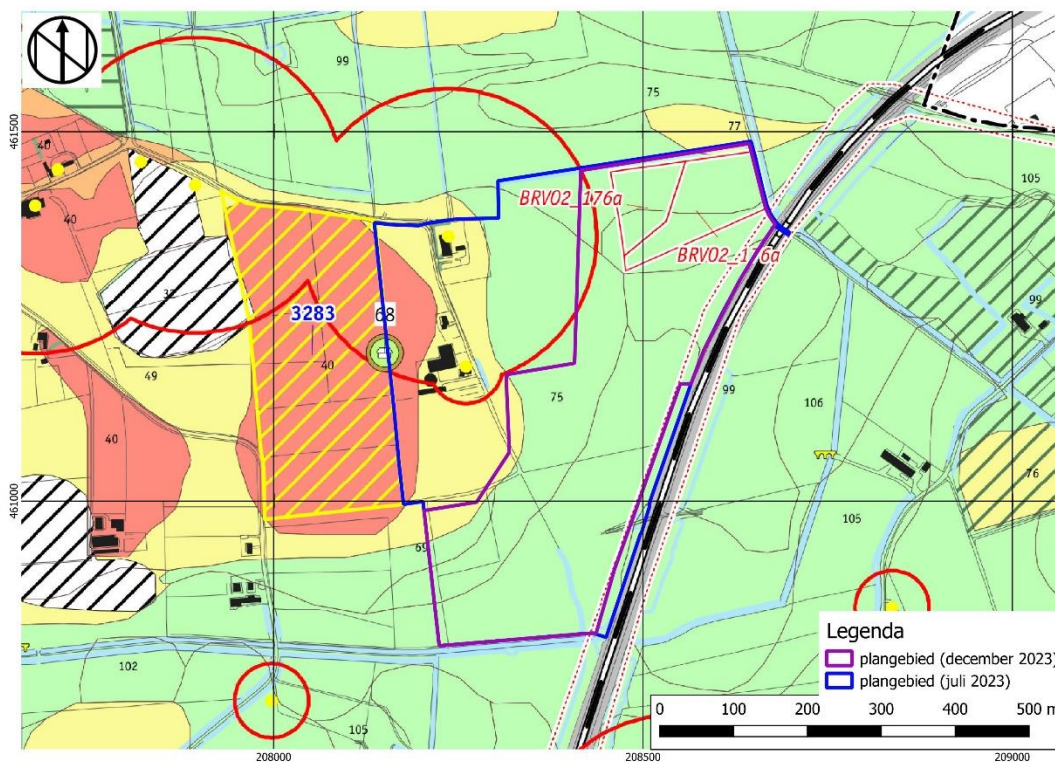
- plangebied (december 2023)
- plangebied (juli 2023)

0 100 200 300 400 500 m

in te zetten archeologisch onderzoek

- karterend onderzoek en eventuele
vervolgstappen volgens protocol
- geen
- verkennend onderzoek en eventuele
vervolgstappen volgens protocol
- geen
- geen
- archeologische begeleiding volgens protocol
- inspectie na ingreep volgens protocol

(bron: Oude Rengerink 2001, kaartbijlage 2B)



zie voor de legenda de volgende pagina

Verwachte dichtheid aan archeologische resten binnen landschappelijke eenheden

	terrein van cultuurhistorische waarde pollen, buitenplaats, kasteelterrein, versterking	Zeer hoog voor archeologische resten uit met name de Late Middeleeuwen en later. Archeologische resten mogelijk afgedekt door een >50 cm dikke conserverende laag en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd (pt 1).
	hoge verwachting, waarschijnlijk goede conservering	Hoog voor archeologische resten uit alle perioden. Archeologische resten afgedekt door een >50 cm dikke conserverende laag en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd (profieltype 1).
	hoge verwachting, mogelijk goede conservering	Hoog voor archeologische resten uit alle perioden. Archeologische resten vlak onder het maaiveld en daardoor kwetsbaar (profieltypen 2 en 3).
	middelmattige verwachting	Middelmatig voor archeologische resten uit alle perioden. Archeologische resten afgedekt door een >50 cm dikke conserverende laag en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd (profieltype 4) of archeologische resten vlak onder het maaiveld en daardoor kwetsbaar (profieltypen 5 en 6).
	middelmattige verwachting - restgeulen	Middelmatig voor archeologische resten van watergeboden activiteiten vanaf de Late Merovingische periode (7e eeuw na Chr.). Archeologische resten afgedekt door een >50 cm dikke conserverende laag en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd (profieltype 4).
	lage verwachting	Laag voor archeologische resten. Archeologische resten afgedekt door een >50 cm dikke conserverende laag en daardoor waarschijnlijk goed geconserveerd (profieltype 7) of archeologische resten vlak onder het maaiveld en daardoor kwetsbaar (profieltypen 8 en 9).
	onbekende verwachting	Afhankelijk van ter plaatse aanwezige bodemverstoringen en onderliggende verwachtingszone.

Indicatie mate van bodemverstoring

	> 40 cm -Mv afgegraven bodem	laag, vermoedelijk tot diep onder het archeologische niveau ver- of afgegraven bodem
	vergraven grond (> 40 cm -Mv verstoord bodemprofiel)	afhankelijk van onderliggende verwachtingszone en verstoringsdiepte
	rabatten (strookgewijs afgegraven en opgehoogd)	afhankelijk van onderliggende verwachtingszone en verstoringsdiepte
	opgehoogd	afhankelijk van onderliggende verwachtingszone
	geegaliseerd	afhankelijk van onderliggende verwachtingszone en verstoringsdiepte

archeologische potentie

Archeologie

terreinen met een archeologische status (AMK-terreinen)

	terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd	Beschermd rijksmonument. Voorafgaand aan planvorming is een wijzigingsvergunning vereist.
	terrein van zeer hoge archeologische waarde	Streven naar duurzaam behoud. Voorafgaand aan planvorming archeologisch onderzoek vereist.
	terrein van hoge archeologische waarde	Streven naar duurzaam behoud. Voorafgaand aan planvorming archeologisch onderzoek vereist.
	terrein van archeologische waarde	Streven naar duurzaam behoud. Voorafgaand aan planvorming archeologisch onderzoek vereist.

12828 AMK-nummer

Bekende archeologische vindplaatsen

vindplaatstype/categorie	periode
	landbouw
	basiskamp/nederzetting
	havezathe
	kasteel
	cultusplaats
	economie, onbepaald
	huisplaats, onverhoogd
	nederzetting, onbepaald
	kerk/kapel
	begraving, grafveld
	cematiograf/urnenveld
	grafheuvel
	molen
	metaalbewerking/smederij
	ijzerwinning
	schans/verdedigingswerk
	bijldepot
	vuursteenbewerking
	losse vondst, onbekend
	Nieuwe tijd
	Late Middeleeuwen
	Vroege Middeleeuwen
	Middeleeuwen algemeen
	Romeinse tijd
	IJzertijd
	Bronstijd
	Neolithicum
	Mesolithicum
	Paleolithicum
	onbekend
	beginperiode vindplaats
	eindperiode vindplaats
88	RAAP-catalogusnummer

Historische nederzittingslocaties

	kerk
	pastorie
	school
	schuur en/of schaapskooi
	woning of boerderij
	Half Vasten boerderijnaam (1832)
	brug- of vonderlocatie
	sluis
	zone van 50-100 of 200 m rond middelpunt van het historisch erf waar archeologische resten kunnen voorkomen die hiermee verband houden.
	dijkzone ouder dan 1830
	dijken en kaden
	hagen

Onderzoeksgebieden naar selectieadvies

	onbekend/niet afgerond
	geen vervolgonderzoek of behoud aanbevolen
	vervolgonderzoek of behoud aanbevolen
4064	onderzoekscade

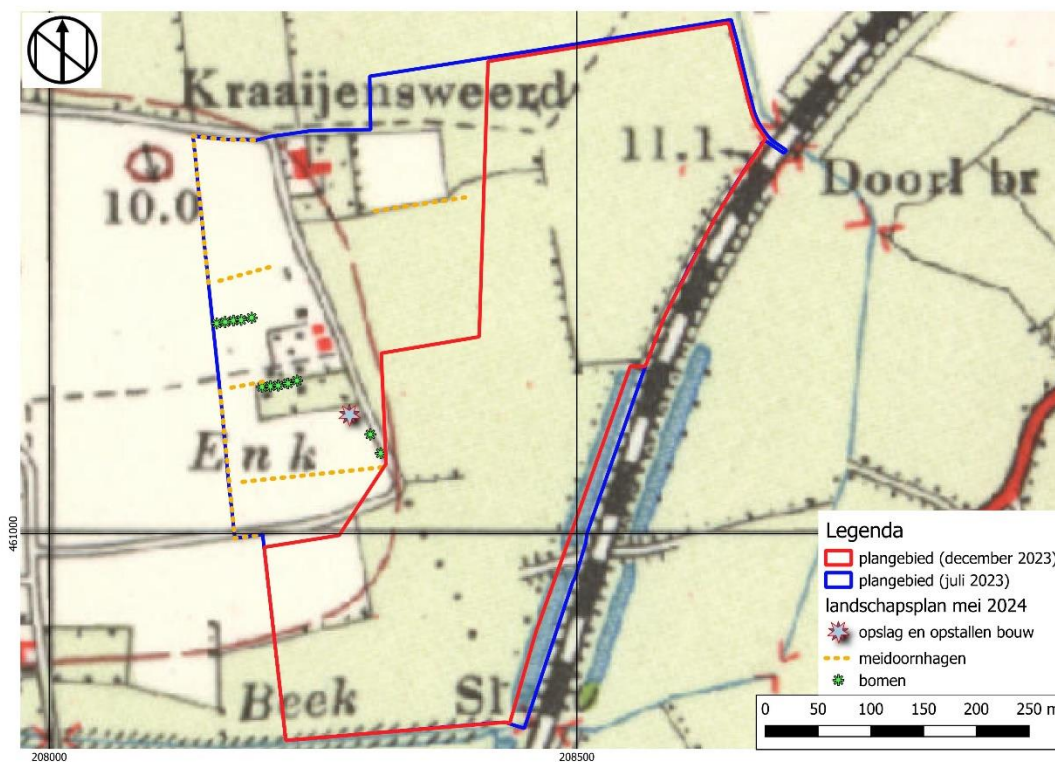
Overig

	water
Helbergentoponiem zoals vermeld op de Topografische Kaart van Nederland 1:25.000	
	gemeentegrens Brummen

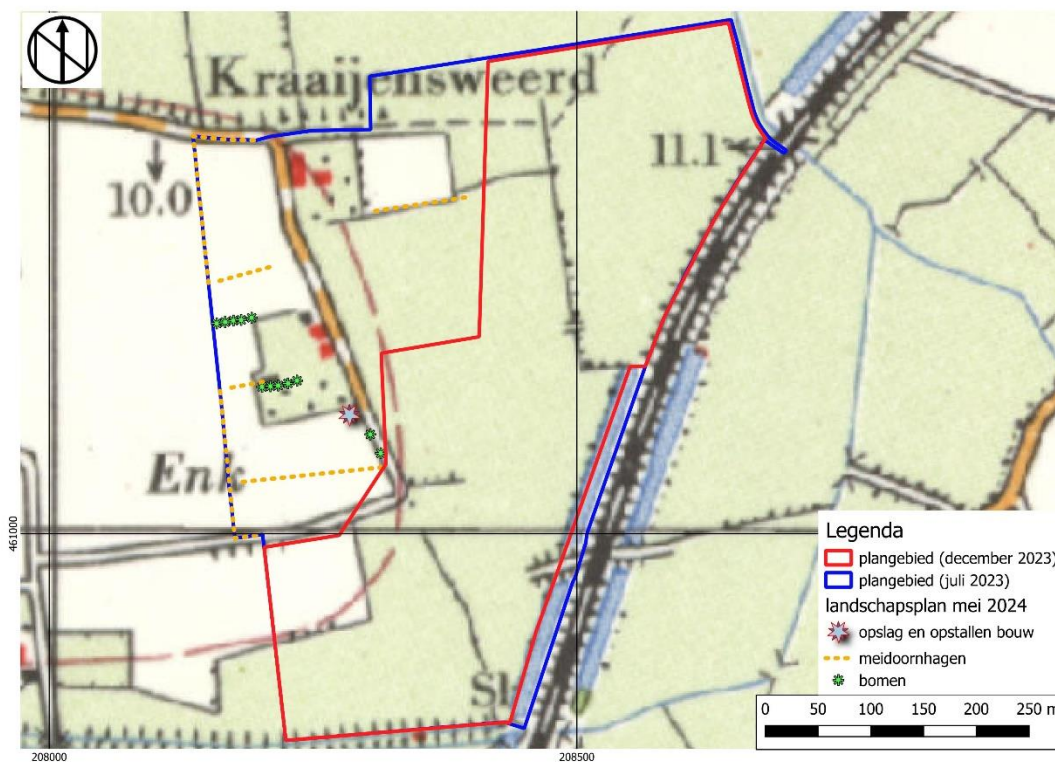


(bron: Willemse 2010, kaartbijlage 1, blad 1)

Bijlage 5: Aanvullende projecties op de Topografische Kaart edities 1958 en 1965 (topotijdreis.nl)



Detail van de Topografische Kaart uit 1958 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).



Detail van de Topografische Kaart uit 1965 met de ligging van het plangebied in het blauwe c.q. rode kader (topotijdreis.nl).