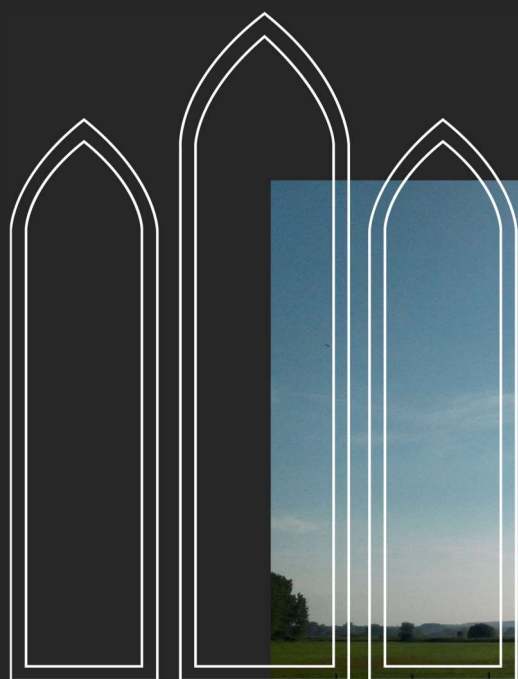


Zonnepark Dodewaard-Zetten (gemeenten Neder-Betuwe en Overbetuwe)

Een bureauonderzoek

N. de Vries, G. Aalbersberg & W.A. Ytsma



Salisbury

ARCHEOLOGIE B.V.



Zonnepark Dodewaard – Zetten (gemeenten Neder-Betuwe en Overbetuwe)

Een bureauonderzoek

N. de Vries, G. Aalbersberg & W.A. Ytsma



Rapport 285

Colofon

Zonnepark Dodewaard – Zetten (gemeenten Neder-Betuwe en Overbetuwe)

Een bureauonderzoek

Een onderzoek in opdracht van Vissers Ploegmakers b.v.

Salisbury Archeologisch Rapport 285

N. de Vries, G. Aalbersberg & W.A. Ytsma

Beheer en plaats van documentatie

Salisbury Archeologie b.v.

Versie 1.2 14 januari 2020 (aangepast concept)

Autorisatie — G. Aalbersberg (Senior KNA-prospector)



Status bevoegd gezag— dhr. H.J. van Oort (namens de gemeente Neder-Betuwe)

dhr. J. Habraken (namens de gemeente Overbetuwe)

zie bijgevoegde emails

SalisburyArcheologie bv

Vestiging Noord-Nederland

Vaart z.z. 7a

9401 GE Assen

085-3031540

www.salisburybv.nl

info@salisburybv.nl

ISSN 2468-4538

Inhoud

Locatie en administratieve gegevens		6
Samenvatting resultaten		7
1	Aanleiding voor het onderzoek	10
1.1	Onderzoekskader	10
1.2	Huidige en toekomstige situatie op de onderzoekslocatie	11
1.3	Begrenzing onderzoeks- en plangebied	13
1.4	Doel van het onderzoek	13
1.5	Onderzoeksvragen	13
2	Bureauonderzoek	15
2.1	Geplande ingrepen en effecten	15
2.2	Gebruikte bronnen	15
2.3	Aardwetenschappelijke gegevens	16
2.4	Bodemkaart	22
2.5	Bekende archeologische waarden	22
2.6	Archeologie	27
2.7	Historische waarden / bouwhistorisch onderzoek	31
2.8	De Tweede Wereldoorlog	31
2.8.1	Historisch onderzoek niet-gesprongen explosieven	31
2.8.2	Geofysisch onderzoek niet-gesprongen explosieven	32
2.9	Bekende verstoringen	32
2.10	Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	34
3	Conclusie en aanbevelingen	35
3.1	Beantwoording onderzoeksvragen	35
3.2	Selectieadvies	36
Literatuur		38
Lijst van afbeeldingen		39
Lijst van bijlagen		39
Bijlage 1 Waarderingscriteria		40

Locatie en administratieve gegevens

Projectnaam	Zonnepark Dodewaard - Zetten (gemeenten Neder-Betuwe en Overbetuwe)
Projectcode	20192547
Type onderzoek	Bureauonderzoek
OM-nummer	4723186100
Projectleider	G. Aalbersberg Senior KNA Prospector
Contact	T: 085-3031540 M: 06-28500730 E: gerard.aalbersberg@salisburybv.nl
Opdrachtgever	Vissers Ploegmakers b.v.
Contact	dhr. R. de Mol Nieuwe Waterweg 1 5347 JS Oss T: 0643833102 E: rdemol@vissersploegmakers.nl
Bevoegde overheid	<i>Gemeente Neder-Betuwe</i> Postbus 20 4043 ZG Opheusden T: 14 0488 deskundige namens bevoegde overheid: Regioarcheoloog Rivierenland dhr. H.J. van Oort h.vanoort@odrivierenland.nl 0344-579314 <i>Gemeente Overbetuwe</i> dhr. J. Habraken Postbus 11 6660 AA Elst T: 14 0481
Plaats	Hemmen
Gemeente	Overbetuwe en Neder-Betuwe
Provincie	Gelderland
Kaartblad	39H
Kadastrale gegevens	DDW00 - D – 1740; VBG02 - F – 224; VBG02 - F – 2490; VBG02 - F - 223
Coördinaten	Centrumcoördinaat: 175.086 / 436920
Oppervlakte	Circa 36,5 ha
NAP-hoogte maaiveld	Circa 7,20 m +NAP
Uitvoering onderzoek	Juli en augustus 2019
Beheer en locatie documentatie	Salisbury Archeologie b.v. en e-depot

Samenvatting resultaten

Vraagstelling

- Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het gebied omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie)?
- Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?
- Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:
 - a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
 - b) de materiaalcategorie
 - c) ouderdom
 - d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
 - e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
 - f) fragmentatie
 - e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
 - f) fragmentatie
- Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, constructie en deconstructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspredingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
- Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
- Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

Plangebied

zie afbeelding 1

Geologie
/Geomorfologie

Het plangebied ligt in het oostelijk deel van het Nederlandse rivierengebied, waarvan de ondiepe ondergrond uit afzettingen van de Rijn en Maas bestaat. Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied geheel in een rivierkomvlakte (code 1M23; afb. 6) tussen twee hoge dijken (code D3). Op enige afstand van het plangebied bevinden zich andere fluviatiele landvormen, waaronder geulen en oeverwallen. Dit beeld wordt bevestigd door het Actueel Hoogtebestand Nederland

In het plangebied komen kalkloze poldervaaggronden voor. Daarbinnen wordt onderscheid gemaakt tussen code Rn44C (zwarte klei, profielverloop 4); code Rn67C (zavel en lichte klei, profielverloop 3, 3 of 4) en Rn95C (zwarte zavel en lichte klei, profielverloop 5).

Bekende archeologische
waarden

AMK-terrein 11344 en AMK-terrein 12565 bevinden zich binnen het plangebied. Daarbuiten, in de directe omgeving, liggen meerdere AMK-terreinen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen.

Historische waarden

Het plangebied is verdacht op niet-gesprongen explosieven. Daarnaast is tracé Zetten ook verdacht op infanteriemunitie. Geofysisch naar deze NGE's heeft een grote hoeveelheid verdachte objecten opgeleverd.

Verwachting

Op basis van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat in het plangebied een hoge archeologische verwachting geldt voor resten vanaf de Bronstijd. De vele vondstmeldingen in de regio betreffen met name vondsten vanaf de Bronstijd, hoewel vondsten uit het (laat) Neolithicum ook genoemd worden. In verscheidene meldingen wordt een leeflaag of bewoningsgrond genoemd. Deze zou plaatselijk al op 60 cm -mv voorkomen.

Binnen het plangebied zijn twee AMK-terreinen aanwezig, waarin ook resten uit het Laat Neolithicum en de Bronstijd aanwezig zijn. In de beschrijvingen van de AMK-terreinen wordt erover gesproken dat de bewoningslaag op circa 45 -80 cm -mv zit. Ook wordt beschreven dat het waarschijnlijk om meerdere huisplaatsen gaat. Archeologische resten zullen bestaan uit grondsporen van boerderijen, schuren, spiekers, greppels, water- en afvalputten, aardewerk, verbrand bot, bewerkt (vuur)steen, en wanneer resten waterverzadigd zijn bewaard uit onverbrand bot, bewerkt hout, leer, zaden en pitten.

Resten van voor de periode Laat-Neolithicum – Vroege Bronstijd zijn onwaarschijnlijk. Door de activiteit van de Veedijk stroomgordel kunnen deze resten al zijn opgeruimd.

Resten van na de Bronstijd kunnen voorkomen, op hetzelfde niveau of iets hoger. Dit betreft resten uit de periode IJzertijd – Middeleeuwen. Deze resten kunnen eveneens bestaan uit grondsporen van boerderijen, schuren, spiekers, greppels, water- en afvalputten, aardewerk, verbrand bot, bewerkt steen, metaal, en wanneer resten waterverzadigd zijn bewaard uit onverbrand bot, bewerkt hout, leer, zaden en pitten.

Resten uit de Nieuwe tijd worden verwacht op basis van historisch kaartmateriaal met name resten uit de Tweede Wereldoorlog zoals bomkraters. Tevens kan de oude loop van de Leigraafseweg worden verwacht. Ook moet rekening gehouden worden met de gedempte sloten.

Selectieadvies en
aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het hier gerapporteerde onderzoek is er sprake van een hoge archeologische verwachting binnen het plangebied. Tabel 2 geeft een overzicht van de geplande ingrepen en de daaraan gekoppelde adviezen voor archeologisch onderzoek. De aanleg van kabelsleuven veroorzaakt bodemverstoringen en moet archeologisch begeleid worden. De adviezen voor het al dan niet begeleiden van het graven van een nieuwe sloot, het creëren van natuurvriendelijke oevers en transformatorhuisjes verschillen per gemeente (zie tabel 2). De palen voor de tafels voor de zonnepanelen veroorzaken een minimale verstoring, en hoeven niet archeologisch begeleid te worden.

Selectieadvies en aanbevelingen

Omdat Tweede Wereldoorlog-archeologie een belangrijk thema is voor de gemeente Overbetuwe, moet het ontgraven van de verdachte NGE locaties archeologisch worden begeleid. Voor de gemeente Neder-Betuwe geldt dat het machinaal benaderen van verdachte objecten begeleid moet worden; gebeurt dit handmatig dan kan worden volstaan met een inspectie achteraf. Wanneer de aanleg van een nieuw wandelpad en eventuele werkwegen met bodemingrepen gepaard gaat, zal met de betreffende regio-archeoloog overlegd moeten worden of deze werkzaamheden archeologisch begeleid moeten worden.

Gemeente Overbetuwe

- *aanleg leidingen*: archeologische begeleiding;
- *aanleg trafohuisjes*: archeologische begeleiding;
- *intrillen palen*: geen onderzoek noodzakelijk;
- *aanleg nieuwe sloot en natuuroevers bestaande sloten*: archeologische begeleiding;
- *aanleg wandelpad*: indien bodemingrepen noodzakelijk zijn: archeologische begeleiding;
- *benaderen verdachte locaties (NGE)*: archeologische begeleiding;
- *overige ingrepen*: indien bodemingrepen noodzakelijk zijn: archeologische begeleiding.

Gemeente Neder-Betuwe

- *aanleg leidingen*: archeologische begeleiding;
- *aanleg trafohuisjes*: geen onderzoek noodzakelijk;
- *intrillen palen*: geen onderzoek noodzakelijk;
- *aanleg nieuwe sloot en natuuroevers bestaande sloten*: geen onderzoek noodzakelijk;
- *aanleg wandelpad*: niet van toepassing
- *benaderen verdachte locaties (NGE)*: archeologische begeleiding;
- *overige ingrepen*: indien bodemingrepen noodzakelijk zijn: archeologische begeleiding.

Voor alle hier boven genoemde vormen van archeologisch onderzoek geldt dat ze moeten uitgevoerd worden op basis van een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen.

Ook voor het vrijgegeven plangebied bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016 dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Met betrekking tot de bevindingen en aanbevelingen uit dit onderzoek dient contact opgenomen te worden met het bevoegd gezag, in dit geval de gemeenten Overbetuwe (dhr. J. Habraken) en Neder-Betuwe (dhr. H.J. van Oort).

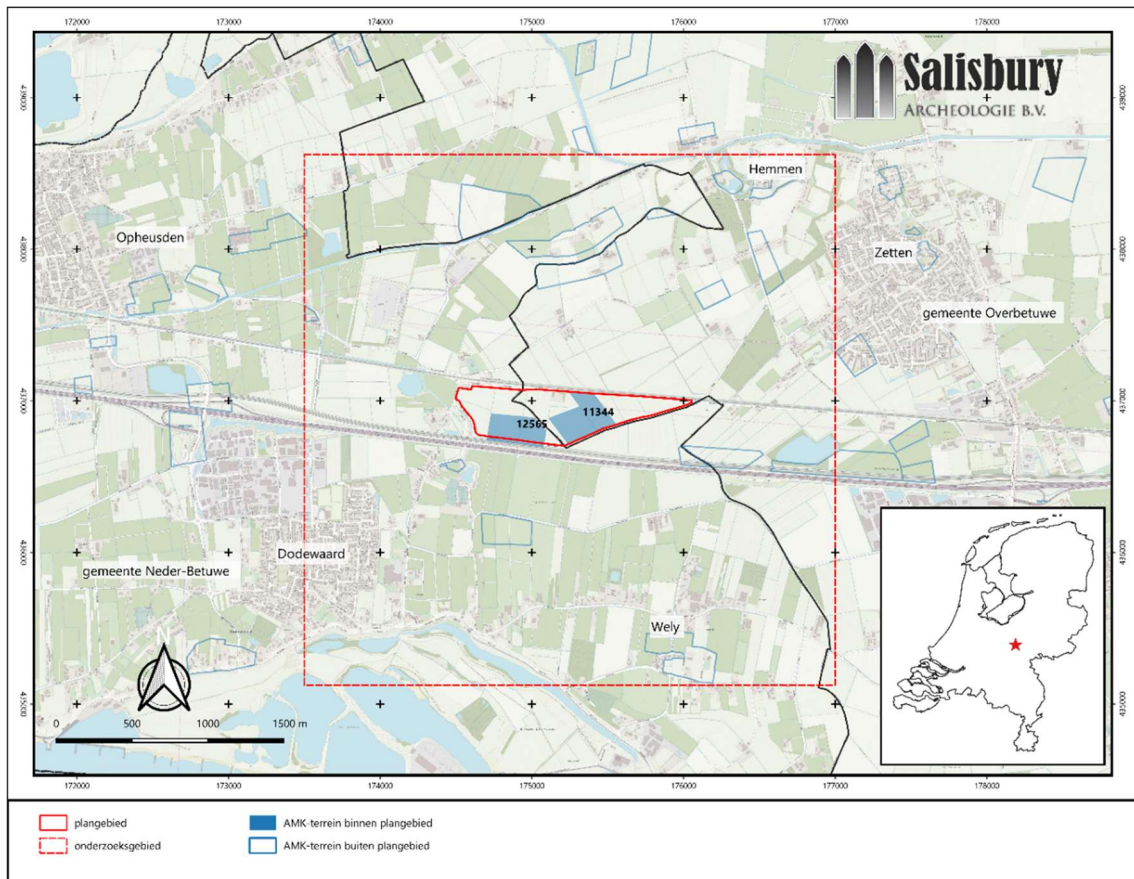
1 Aanleiding voor het onderzoek

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van het Lijdense Fonds voor Kerk en Zending via Visser's Ploegmakers b.v. heeft Salisbury Archeologie b.v. een bureauonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de ontwikkeling van Zonnepark Dodewaard-Zetten (afb. 1). Het plangebied bevindt zich tussen de Leigraafsweg en de spoorlijn Arnhem-Tiel, tussen de plaatsen Dodewaard en Zetten. Het plangebied ligt deels in de gemeente Overbetuwe en deels in de gemeente Neder-Betuwe.

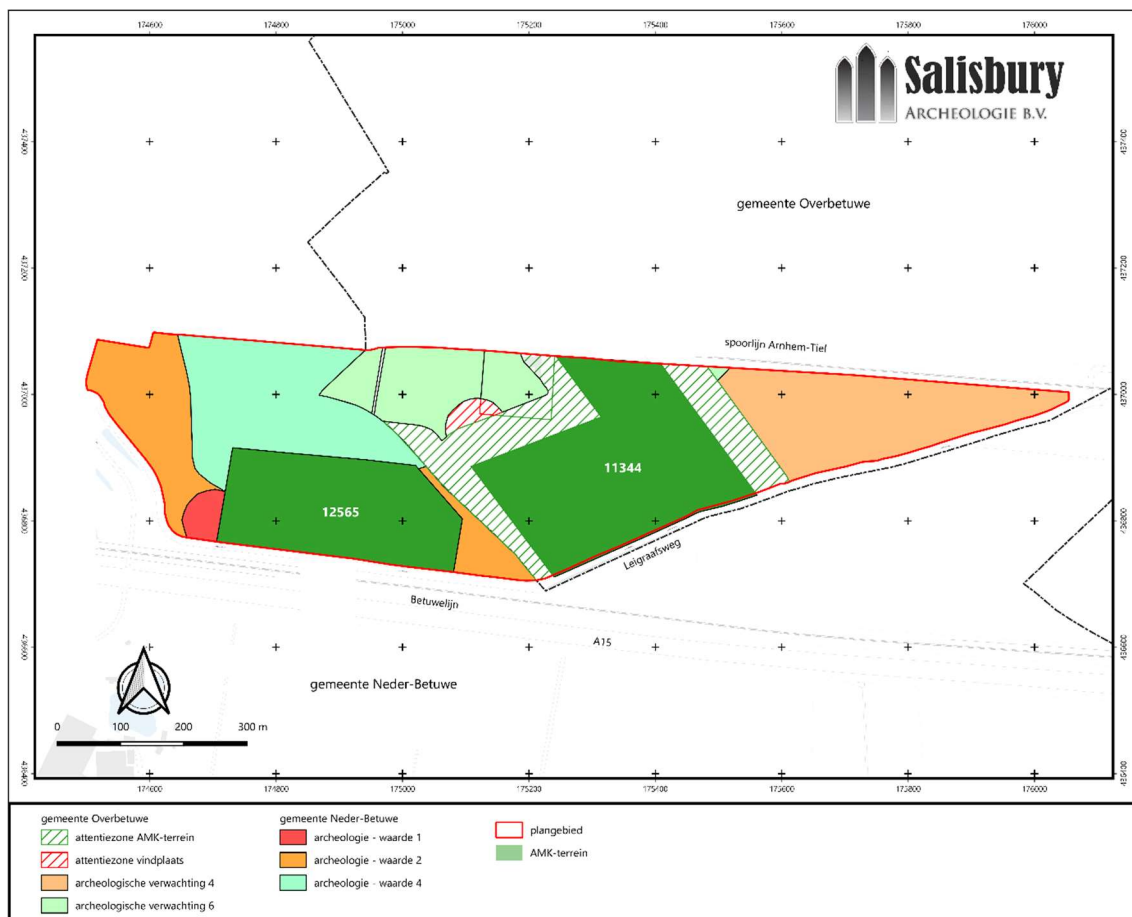
Op de beleidskaarten van beide gemeenten is te zien dat er binnen het plangebied twee AMK-terreinen aanwezig zijn, en daarnaast zones met een hoge archeologische verwachting, en zones met een lage archeologische verwachting en attentiezones rond bekende vindplaatsen en AMK-terreinen (afb. 2). Voor de zones met een hoge verwachting geldt dat bij ingrepen groter dan 100 m² en dieper dan 40 cm -mv archeologisch onderzoek plaats moet vinden.¹ Voor de zones met een lage verwachting geldt dat bij ingrepen groter dan 2500 m² en dieper dan 30 cm -mv archeologisch onderzoek plaats moet vinden. Voor AMK-terreinen geldt dat er archeologisch onderzoek moet plaatsvinden wanneer er ingrepen dieper dan 30 cm -mv plaatsvinden, ongeacht de oppervlakte.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 4.1), het archeologiebeleid van de gemeenten Overbetuwe en Neder-Betuwe en aanvullende eisen en richtlijnen zoals geformuleerd in het voor dit onderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd in juli en augustus 2019.



Afb. 1. Ligging plangebied en globale begrenzing onderzoeksgebied (bron: <https://www.opentopo.nl>)

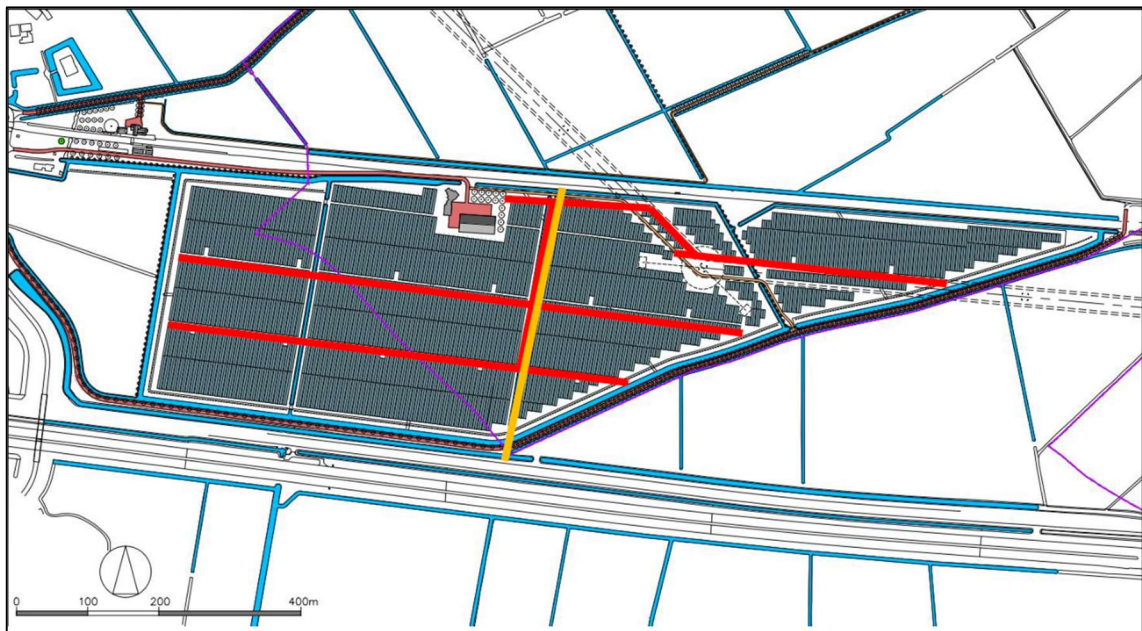
¹ <https://www.overbetuwe.nl>, <https://www.nederbetuwe.nl>.



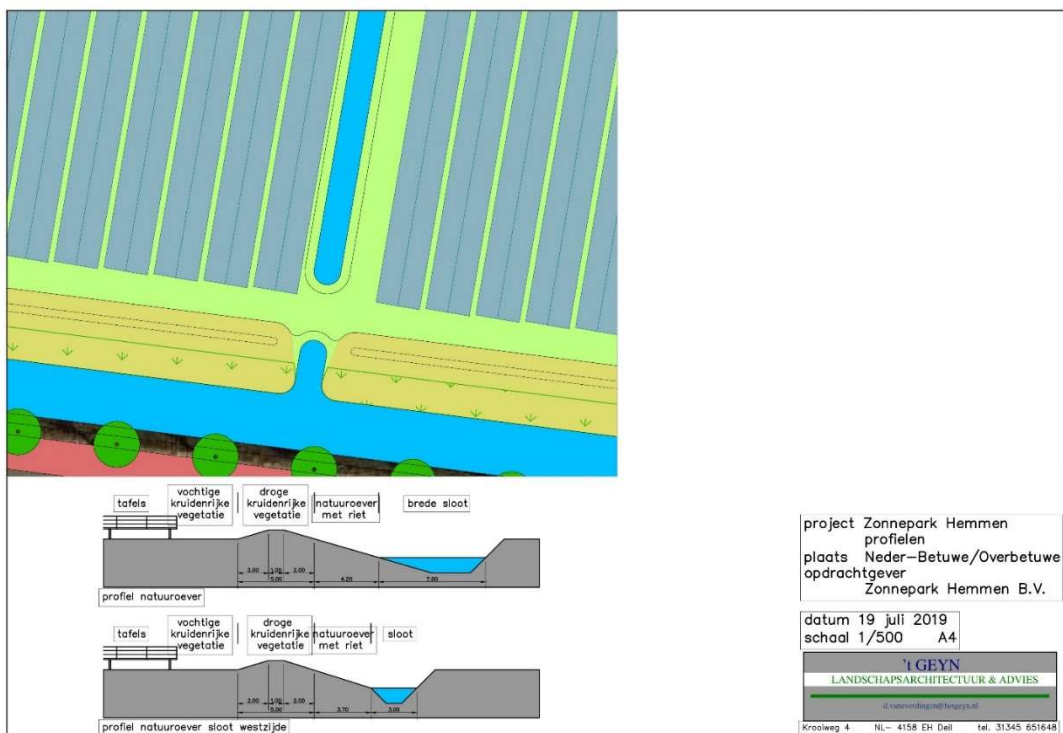
Afb. 2. Uitsnede van de archeologische beleidskaarten van de gemeenten Overbetuwe en Neder-Betuwe (bron: <https://www.overbetuwe.nl> en <https://www.nederbetuwe.nl>).

1.2 Huidige en toekomstige situatie op de onderzoekslocatie

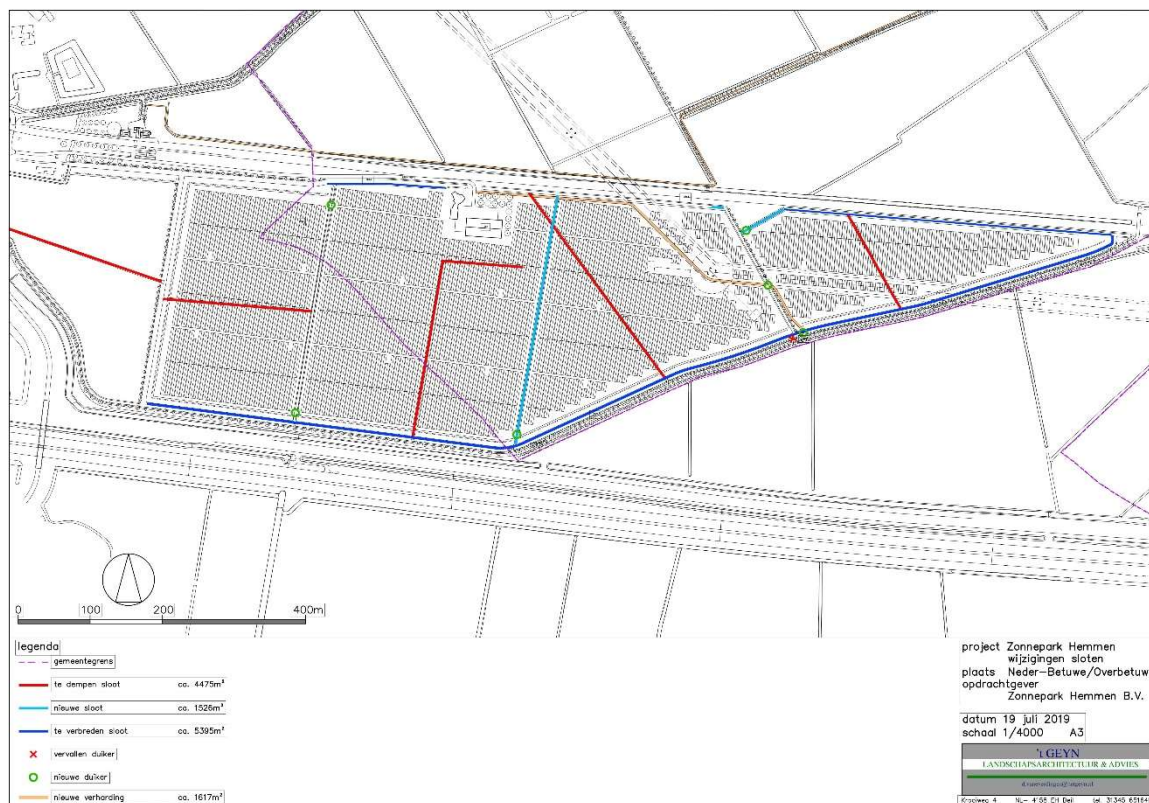
Op dit moment is het plangebied in gebruik als weiland. Het Lijdensche Fonds voor Kerk en Zending wil in het gebied een zonnepark ontwikkelen. De geplande inrichting van het zonnepark is weergegeven in afbeeldingen 3, 4 en 5.



Afb. 3. Inrichtingstekening van het plangebied met in rood en geel de kabelsleuven (bron: opdrachtgever)



Afb. 4. Aanleg slootoevers



Afb. 5. Te dempen en te graven sloten

1.3 Begrenzing onderzoeks- en plangebied

In dit rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het onderzoeksgebied. Met het plangebied wordt het gebied bedoeld waarop de plannen van de opdrachtgever betrekking hebben. Binnen dit gebied kunnen eventueel aanwezige archeologische resten worden verstoord door de voorgenomen ingrepen. Het onderzoeksgebied omvat het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te verkrijgen van de eventueel aanwezige archeologische waarden. Het onderzoeksgebied is veelal groter dan het plangebied en verschilt al naar gelang het te onderzoeken aspect. In dit onderzoek is een op het plangebied gecentreerd vierkant met zijn van ca. 3,5 km als onderzoeksgebied gehanteerd.

1.4 Doel van het onderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het verkrijgen van inzicht in bekende en te verwachten archeologische waarden om en in de omgeving (onderzoeksgebied) van het plangebied. Op basis van de verkregen informatie wordt een archeologisch verwachtingsmodel voor het plangebied opgesteld. Hierin wordt beschreven of er archeologische resten aanwezig (kunnen) zijn in het plangebied, wat de potentiële aard en omvang van de voorgenomen werkzaamheden zijn en of deze een bedreiging vormen voor het bodemarchief. Indien dit het geval is, wordt geadviseerd op welke wijze hiermee in het vervolgtraject van de plannen rekening dient te worden gehouden.

1.5 Onderzoeksvragen

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld, en overgenomen uit de richtlijnen van de gemeente Overbetuwe:

- Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het gebied omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie)?
- Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvalaag, ophogingslaag)?

- Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?
- Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:
 - a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)
 - b) de materiaalcategorie
 - c) ouderdom
 - d) ruimtelijke (geografische) verspreiding
 - e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
 - f) fragmentatie
 - e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)
 - f) fragmentatie
- Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, constructie en deconstructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?
- Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoor niveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?
- Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?
- Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?
- Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.)? Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

2 Bureauonderzoek

2.1 Geplande ingrepen en effecten

Voor de inrichting is een inrichtingstekening aanwezig (afb. 3). Bij de ontwikkeling tot zonnepark zijn de volgende ingrepen nodig, die elk hun eigen effect op eventuele archeologische resten hebben:

- *intrillen palen*: de palen voor de tafels, waar de zonnepanelen worden bevestigd, bestaan uit een smal U-profiel van ca. 7 x 7 cm. Er van uitgaand dat de palen Het U-profiel meet 7x7 cm en worden geplaatst om de 3,92 meter. De palen worden de grond ingetrild, waardoor de verstoring van het bodemarchief beperkt blijft. Het aldus verstoorde oppervlakte binnen de AMK-terreinen bedraagt ca. 0,07 %; voor het plangebied als geheel is dit nog minder (0,04 %; zie ook tabel 1);
- *kabelsleuven*: het graven van kabelsleuven zal onvermijdelijk tot bodemverstoring leiden. Of daarbij archeologische resten verstoord zullen worden is op dit moment onbekend, en hangt mede af van de diepte van de sleuven en de diepte waarop eventuele archeologische resten zich bevinden. Binnen de AMK-terreinen zou, bij het huidige ontwerp, iets minder dan 2% van het oppervlakte verstoord worden;
- *aanleg natuuroevers*: het profiel van de bestaande sloten zal worden aangepast en afgevlakt (afb. 4), waarbij een zone met riet van 3,7 m tot 4,2 m breed ontstaat. Waar deze sloten aan de AMK-terreinen grenzen is de kans groot dat archeologische resten verstoord zullen worden. Van de wortels en rizomen van riet is bekend dat ze tot op grote afstand en aanzienlijke diepte de bodem in kunnen dringen. Op deze manier wordt zuurstof over een groter gedeelte van de vindplaats in het bodemprofiel geïntroduceerd. De geplande zone met riet zal er dus toe leiden dat de conserveringsgraad van organische artefacten en botanische resten zal verslechteren;
- *overige ingrepen*: op de inrichtingstekening staat een nieuw wandelpad aangegeven, dat vanaf de bestaande bebouwing op het Nuon-terrein min of meer in zuidoostelijke richting naar de Leigraafsweg zal open. Het is op dit moment niet bekend of dit met bodemingrepen gepaard zal gaan. Bij de transformatorhuisjes zal 50 cm worden ontgraven. Wanneer bij het benaderen van verdachte objecten van NGE bodemverstoring plaats vindt zal dit ook archeologisch moeten worden begeleid. Verder is nog niet duidelijk of er een werkweg aangelegd gaat worden, en zo ja, op welke manier dit zal gebeuren.

Tabel 1. Overzicht van verstoorde oppervlaktes van de palen en leidingen.

	totaal	binnen AMK-terreinen	% verstoring (totaal)	% verstoring (AMK-terrein)
palen	ca. 11350	ca. 8650		
	ca. 55,6 m ²	ca. 42,4 m ²	0,02 %	0,07 %
leidingen	ca. 2630 m*	ca. 1470 m	1,12 %	1,78 %
benaderen verdachte objecten	onbekend	onbekend	onbekend	onbekend

* uitgangspunt is dat de leidingsleuf ongeveer 1 m breed wordt.

2.2 Gebruikte bronnen

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Actueel hoogtebestand Nederland (AHN, <http://www.ahn.nl>)
- De bodemkaart van Nederland (<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- De geomorfologische kaart van Nederland (<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- De archeologische monumentenkaart (AMK: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- Provinciaal beleid en kennisagenda
- Gemeentelijk beleid Neder- Betuwe en Overbetuwe
- Bonneblad 1900 (<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- Historisch kaartmateriaal (<http://www.topotijdreis.nl>)

- Google Earth (<https://www.google.nl/intl/nl/earth/>)
- Ondergrondgegevens (<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>)
- Verstorings (http://www.bodemloket.nl)
- Kadastrale Minuut (<http://zoeken.cultureelerfgoed.nl>)
- Kadastrale gegevens (<https://www.kadaster.nl>)
- Bodembelastingkaart
- Luchtfoto's (<https://www.dokdata.com>);
- Vooronderzoek Conventionele Explosieven;²
- Resultaten booronderzoek TSNO tracé Andelst en Zetten.³

2.3 Aardwetenschappelijke gegevens

Het plangebied ligt in het oostelijk deel van het Nederlandse rivierengebied, waarvan de ondiepe ondergrond uit afzettingen van de Rijn en Maas bestaat, die in het Laat Weichselien en het Holoceen zijn afgezet. In het rivierenlandschap van voor de bedijking zochten de rivieren zelf hun weg door het landschap, waarbij ze regelmatig buiten de oevers traden en er sediment werd afgezet. In de periode na de bedijkingen is er nauwelijks nog sediment afgezet in het gebied.

In het Laat Weichselien (circa 15.000-12.000 BP), het einde van de laatste ijstijd, heerste er in Nederland een periglaciaal klimaat en was toendra vegetatie aanwezig. De afvoer van water door de rivieren was onregelmatig en de toevoer van sediment was groot. Het water van de Maas en een deel van de Rijn werd via een brede riviervlakte met een vlechtend riviersysteem naar zee afgevoerd. Een vlechtende riviervlakte wordt gekenmerkt door een stelsel van brede, ondiepe beddingen die zich splitsen en weer bij elkaar komen. Tussen de beddingen liggen zand- en grindbanken. In dit losse sediment kunnen beddingen zich snel verleggen. De rivierafzettingen die in deze riviervlakte werden afgezet worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye.

Tijdens het Allerød-interstadiaal (circa 13.500 – 13.000 BP), een warmere fase met toenemende begroeiing, werd het debiet van de rivieren regelmatig en veranderde het rivierenpatroon. De afvoer concentreerde zich in enkele hoofdgeulen die een meanderend karakter hadden. Bij hoogwater trad de rivier buiten de bedding en overstroomde de riviervlakte, waarbij op de grove beddingen van de vlechtende rivieren oever- en komafzettingen werden afgezet. De in deze periode afgezette rivierklei is vermengd met zand, ingewaaaid vanuit de in de winters droog liggende rivierbeddingen. De afgezette laag wordt ook de Afzetting van Wijchen genoemd en maakt deel uit van de Formatie van Kreftenheye.

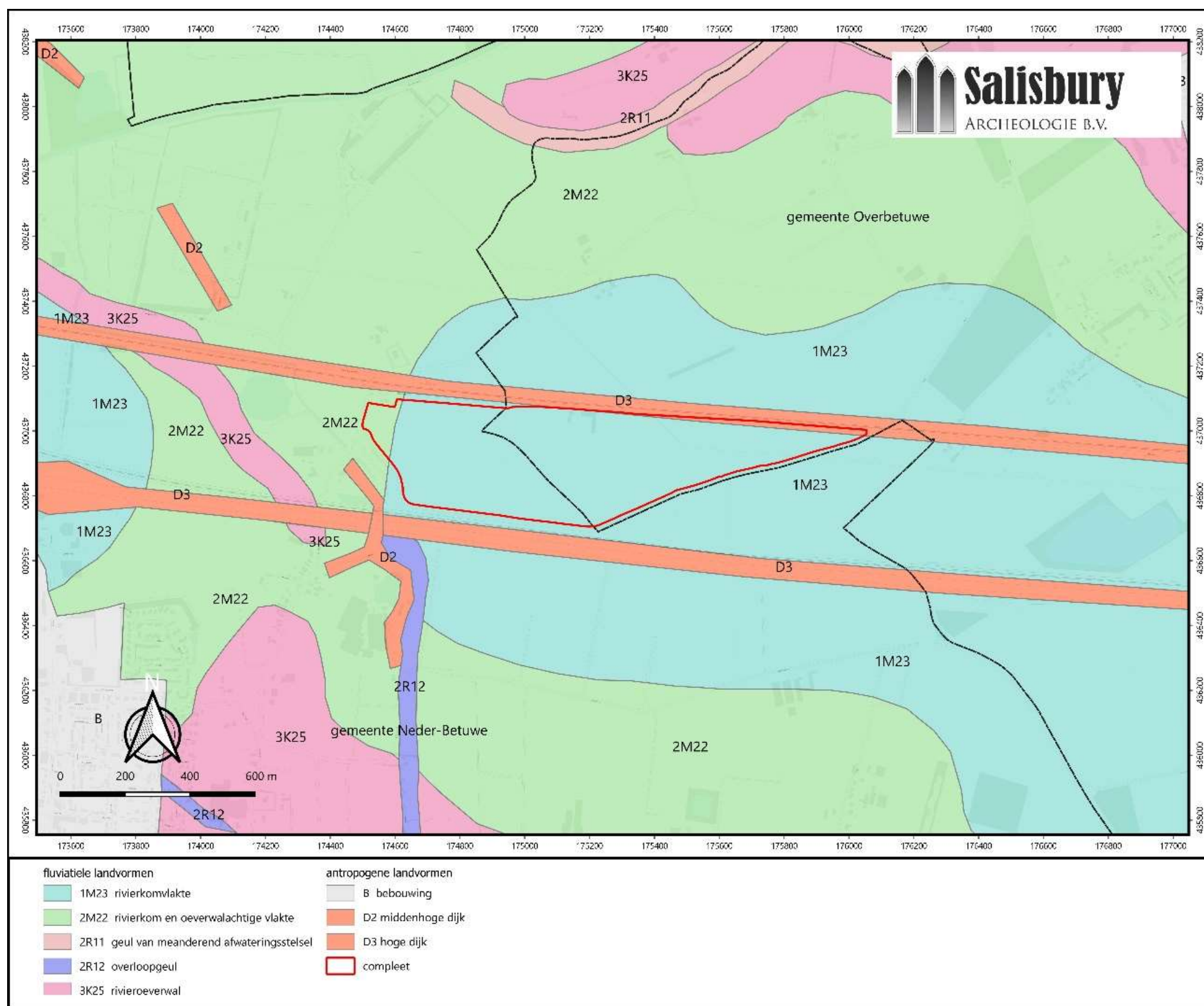
Na het Allerød-interstadiaal werd het klimaat weer kouder en werd het rivierpatroon weer vlechtend. Opnieuw vormde zich een brede riviervlakte, waarbij veel van de oudere afzettingen werden opgeruimd. De afzettingen uit deze fase behoren eveneens tot de Formatie van Kreftenheye.

In het Vroeg Holoceen, vanaf circa 12.000 BP veranderde onder invloed van het warmer wordende klimaat het rivierstelsel weer naar een meanderend stelsel. Over het in onbruik geraakte deel van de vlakte van de vlechtende rivieren werd opnieuw een kleilaag afgezet, de afzettingen van Wijchen, eerder ook wel Hochflutlehm genoemd. Door het opwarmen van het klimaat smolt het landijs en steeg de zeespiegel. Door de zeespiegelstijging werden de rivierdalen vanuit het westen geleidelijk met sediment gevuld. Dit had als gevolg dat de rivieren buiten de oude rivierdalen nieuwe lopen werden gevormd. Vanuit deze jongere, meanderende rivieren, de voorlopers van de huidige Rijn en Maas, werden de afzettingen van de Formatie van Kreftenheye afgedekt.

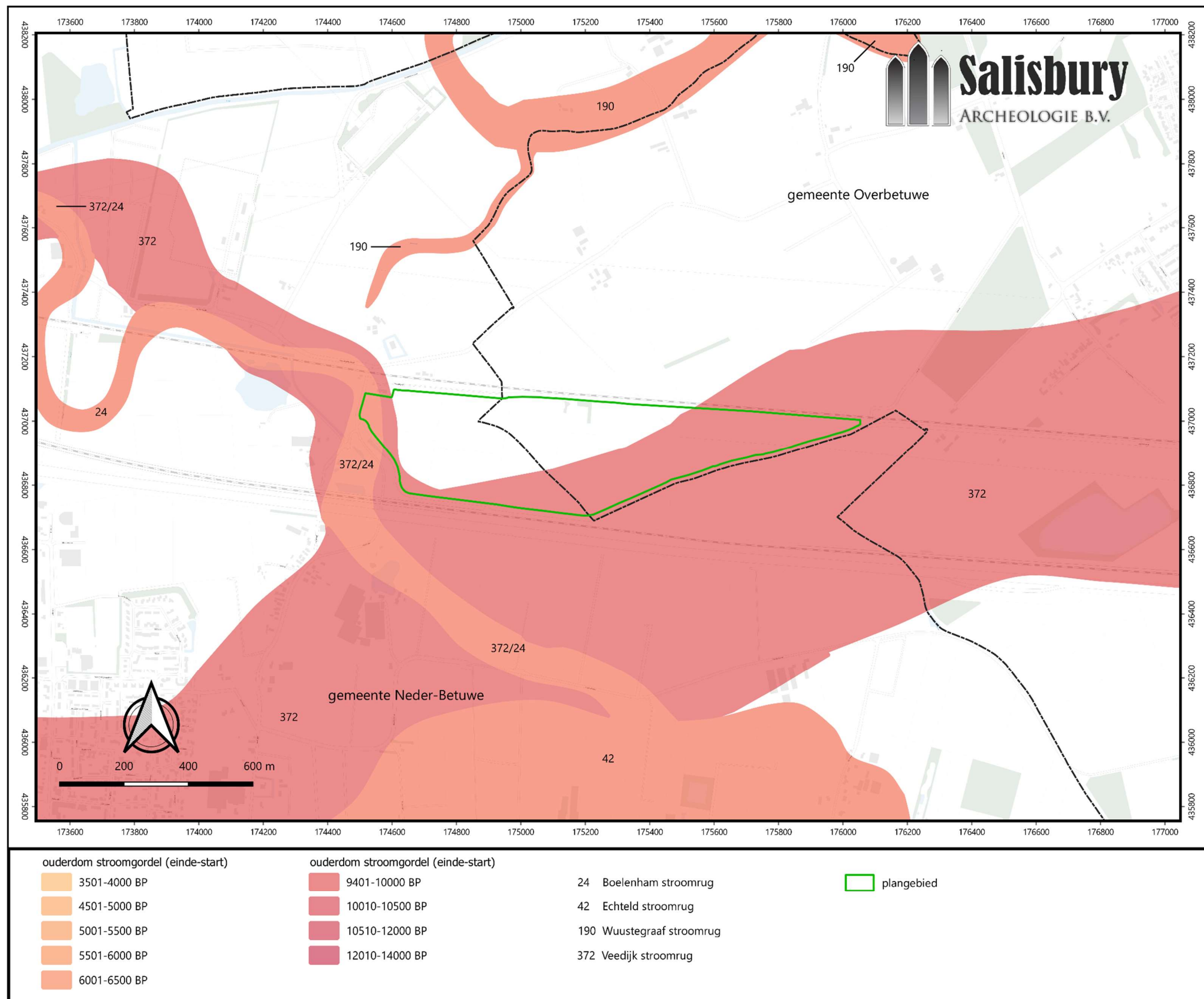
In de loop van het Holoceen vonden met regelmaat rivierverleggingen plaats, waarbij rivierbeddingen werden verlaten of afgesneden. Er ontstonden nieuwe rivierstelsels die het water van de Rijn en Maas afvoerden en hierdoor worden oudere afzettingen geërodeerd of geleidelijk bedekt door jongere afzettingen.

² Boeijen & Hoebens, 2017.

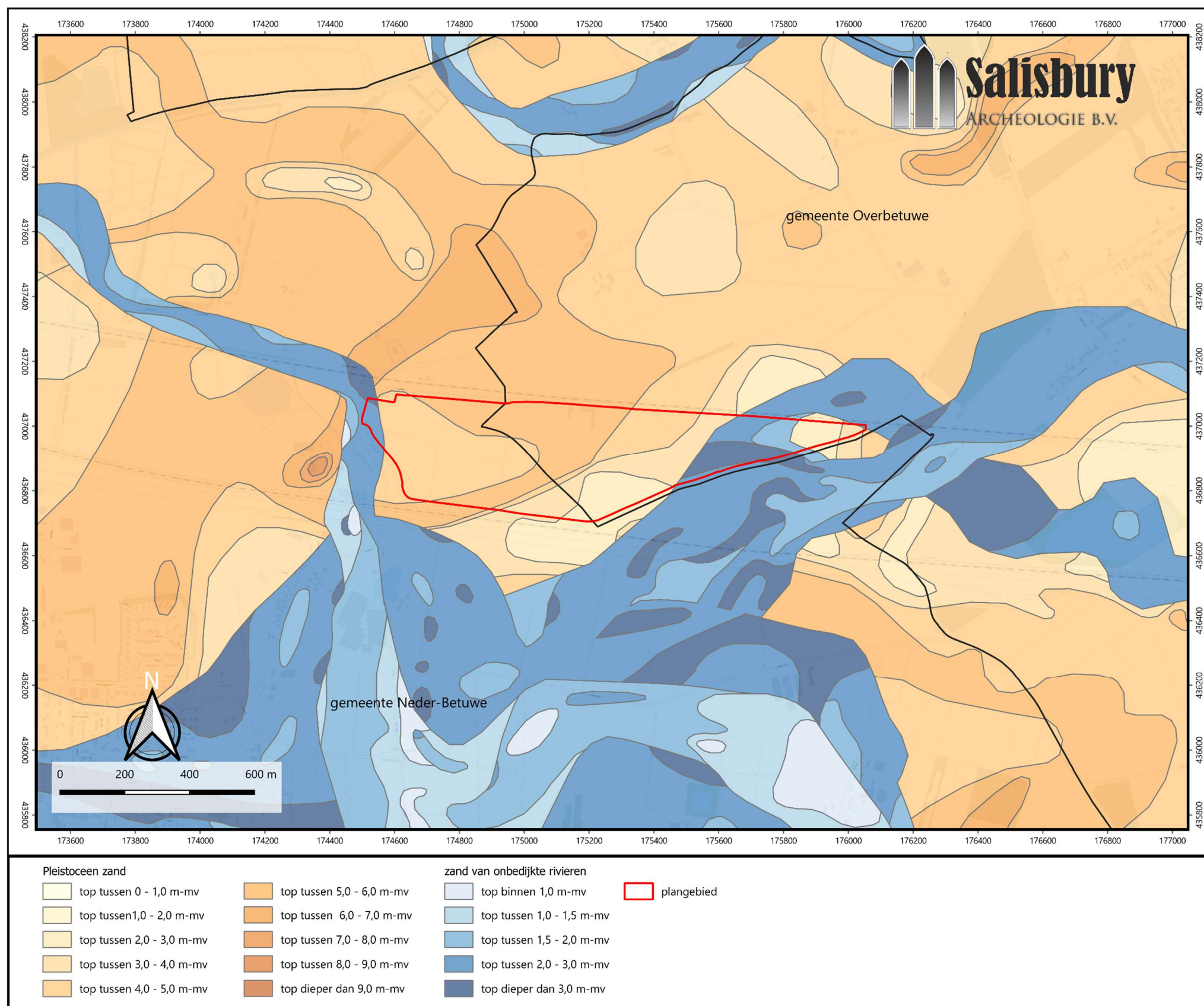
³ Aalbersberg, 2019.



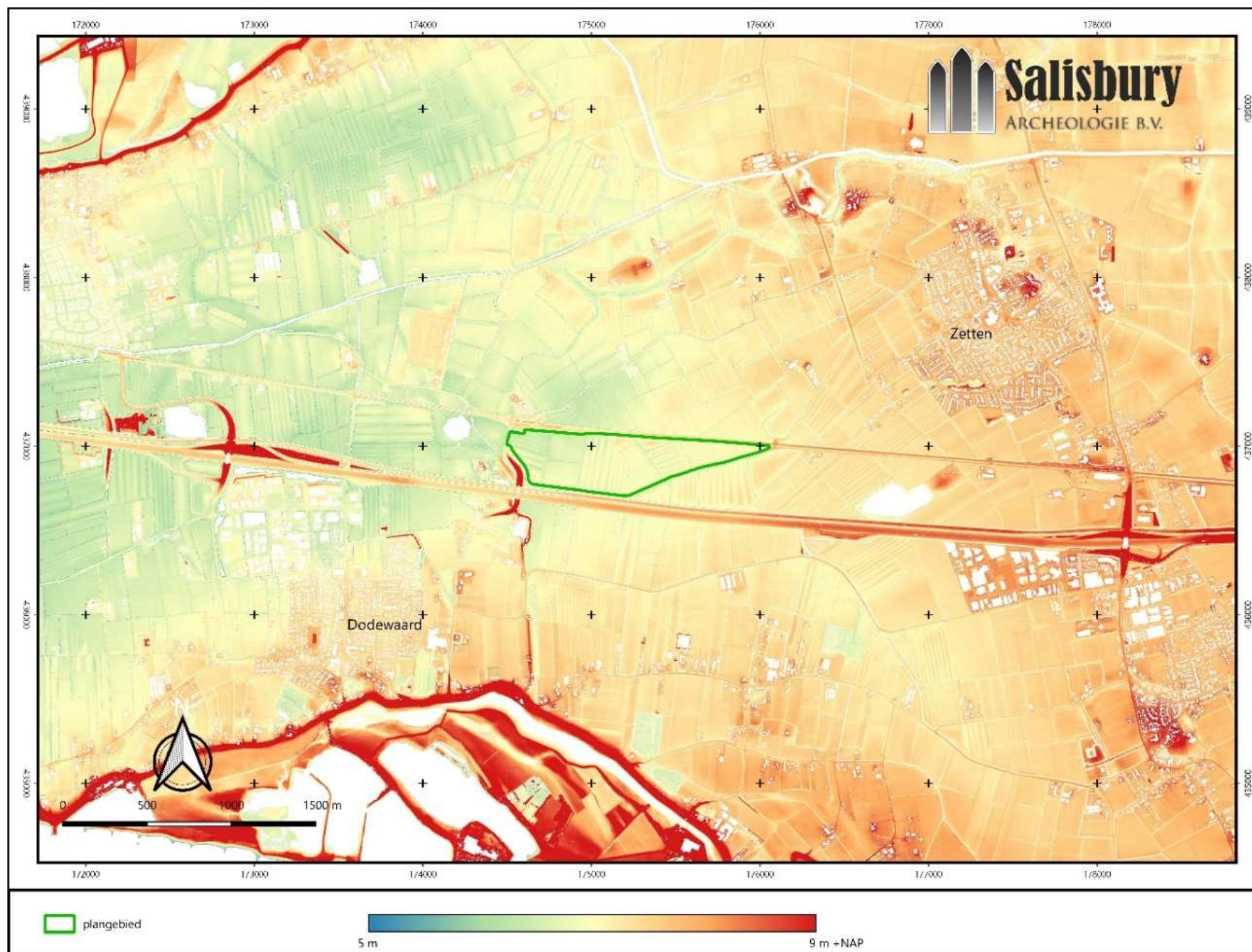
Afb. 6. Uitsnede van de geomorfologische kaart met het plangebied en de directe omgeving (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>).



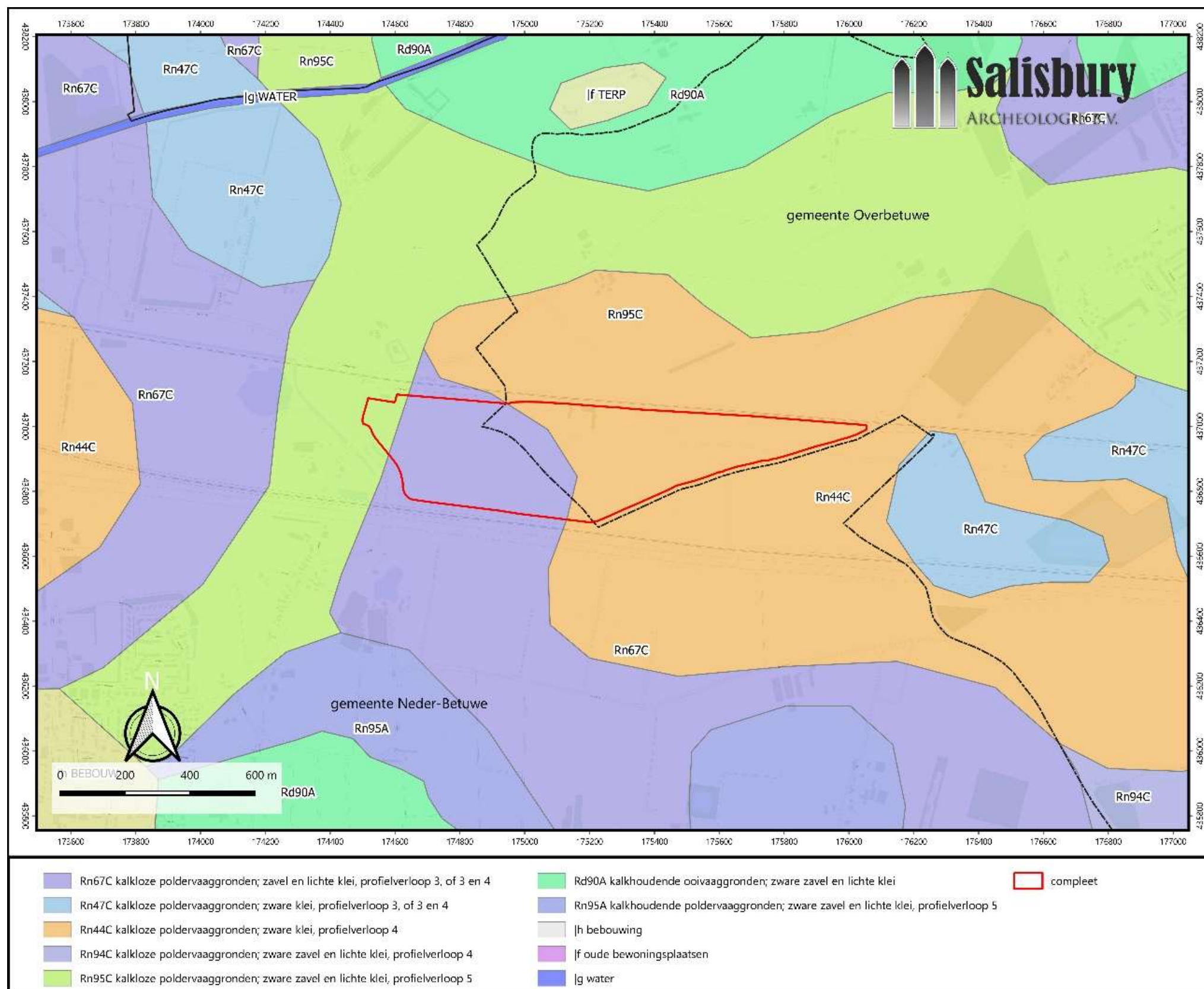
Afb. 7. Het plangebied en omgeving op de paleogeografische kaart (versie 2012; Cohen *et al.* 2012)



Afb. 8. Uitsnede van de zandbanen- en diepte kaart van het rivierengebied (bron: Cohen *et al.*, 2009).



Afb. 9. Het plangebied en omgeving op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3, 0,5 m opgevuld bron: <https://www.ahn.nl>).



Afb. 10. Uitsnede van de bodemkaart met het plangebied en directe omgeving (bron: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>).

Op de paleogeografische kaart van de Maas-Rijn delta liggen de oostelijke rand en het uiterste westen van het plangebied op de Veedijk stroomgordel (afb. 3).⁴ Deze is actief tussen 5105 en 4500 BP. De stroomgordel wordt beschouwd als een onderdeel van de Winsen riviergordel, en is beschreven als een meander van voor de aggradatie. De oeverwallen liggen direct op de Laat Glaciale terrasresten. Een klein deel van het plangebied ligt op de Boelenham stroomgordel, die hier min of meer dezelfde ligging heeft als de Veedijk stroomgordel. Dit beeld komt ook uit de zanddieptenkaart (afb. 8). naar voren. Op deze kaart is verder te zien dat de top van de Pleistocene afzettingen, waar niet geërodeerd door latere fluviale processen, in het zuidelijke en westelijke deel van het plangebied relatief hoog ligt (tussen 2,0 m en 4,0 m -mv).

Op de geomorfologische kaart ligt het plangebied geheel in een rivierkomvlakte (code 1M23; afb. 6) tussen twee hoge dijken (code D3). Op enige afstand van het plangebied bevinden zich andere fluviale landvormen, waaronder geulen en oeverwallen. Dit beeld wordt bevestigd door het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3, afb. 8), waarop is te zien dat het plangebied in het komgebied tussen de beide rivieren ligt.

2.4 Bodemkaart

In het plangebied komen kalkloze poldervaaggronden voor (zie afb. 9). Daarbinnen wordt onderscheid gemaakt tussen code Rn44C (zware klei, profielverloop 4); code Rn67C (zavel en lichte klei, profielverloop 3, 3 of 4) en Rn95C (zware zavel en lichte klei, profielverloop 5). De grondwatertrappen zijn respectievelijk IIIb, Vb, en VI. Dit houdt in dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand in het plangebied tussen de 25 en 40 cm -mv (IIIb en Vb) en 40 en 80 cm -mv (VI) staat, en de gemiddelde laagste grondwaterstand tussen 80 en 120 cm (IIIb) en dieper dan 120 cm -mv (Vb en VI) staat. Wanneer organische archeologische resten dieper dan 120 cm -mv aanwezig zijn zullen deze over het algemeen goed geconserveerd zijn, omdat ze daar permanent in een waterverzadigde en zuurstofarme omgeving bevinden. Organische resten die hoger dan 1,2 m – mv liggen zijn waarschijnlijk minder goed geconserveerd. Opgemerkt moet worden dat de bodemkaart ruim 50 jaar geleden is opgesteld, en door agrarische werkzaamheden de grondwaterstand aanzienlijk verlaagd kan zijn. Een nieuwe, vlakdekkende bron van bodemgegevens is echter nog niet beschikbaar.

Concluderend kan worden gezegd dat het plangebied in de kom tussen de Nederrijn en de Waal gelegen is, waar in het verleden meerdere rivierlopen gemeenderd hebben. Deze rivierlopen zullen het een en ander aan sediment hebben opgeruimd. Op basis van de kaarten van Berendsen en Cohen lijkt het aannemelijk dat het gebied vanaf circa 4500 BP niet meer in een actief riviermilieu lag, en dat bewoning mogelijk werd. Het plangebied is relatief laag, en ligt tussen de oeverwallen van huidige beide rivieren.

2.5 Bekende archeologische waarden

Gemeentelijke beleidskaart

Het plangebied ligt in de gemeentes Neder-Betuwe en Overbetuwe, die elk een eigen beleidskaart hebben. Binnen het plangebied zijn ook nog eens verschillende archeologische verwachtingen. In afbeelding 2 zijn de verwachtingen per gemeente binnen het plangebied samengevoegd. Te zien is dat binnen het plangebied twee AMK-terreinen aanwezig zijn, waar ingrepen dieper dan 30 cm ongeacht de omvang niet zijn toegestaan zonder archeologisch onderzoek.

De terreinen met een hoge archeologische waarde moeten bij ingrepen groter dan 100 m² en dieper dan 30 cm -mv vooraf gegaan worden door archeologisch onderzoek. In de delen met een lage archeologische verwachting is onderzoek noodzakelijk bij ingrepen groter dan 2500 m² en dieper dan 30 cm -mv.

In de praktijk komt het erop neer dat er in het gehele plangebied archeologisch onderzoek noodzakelijk is

Archeologische waarden

Tijdens het bureauonderzoek zijn de AMK (archeologische monumentenkaart)-terreinen, archeologische waarnemingen en eerder uitgevoerd onderzoek (onderzoeksmeldingen) in het onderzoeksgebied geïnventariseerd (afb. 7). De AMK-terreinen, de bekende archeologische waarnemingen en de onderzoeksmeldingen zijn geraadpleegd via ARCHIS 3 (<https://archis.cultureelerfgoed.nl>).

Archeologische monumenten (AMK-terreinen)

- In het plangebied en de directe omgeving ervan zijn meerdere AMK-terreinen aangewezen. AMK-terrein 11344 en AMK-terrein 12565 bevinden zich in het plangebied.

⁴ Cohen *et al.*, 2009.

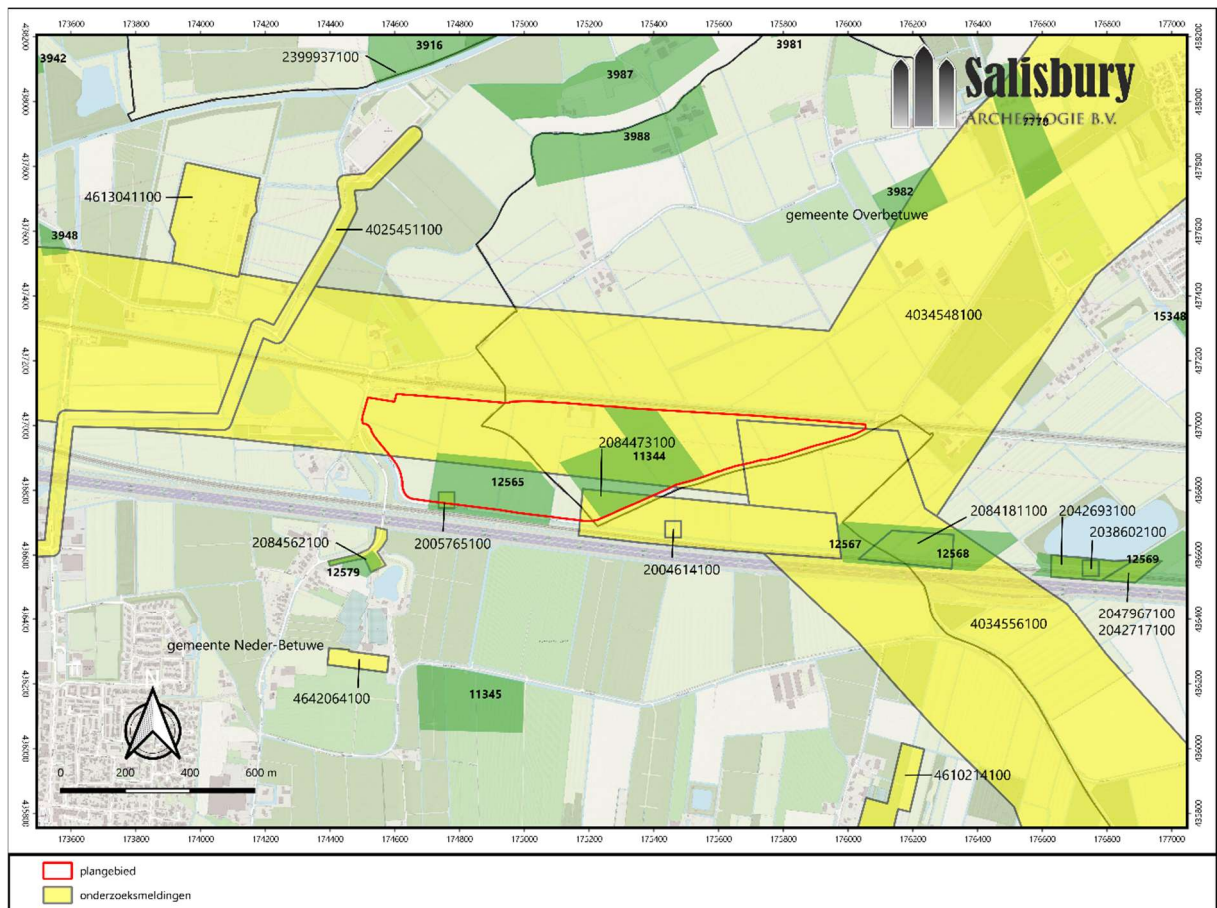
- AMK-terrein 11344 betreft een terrein met sporen van bewoning uit de Bronstijd. Havinga ontdekte in 1967 tijdens zijn karteringen hier een bewoningslaag op Bronstijdniveau.⁵ Het terrein maakt deel uit van een uitgebreider geheel, met diverse vondstconcentraties, die misschien als huisplaatsen geïnterpreteerd kunnen worden.
- AMK-terrein 12565 is een terrein met sporen van bewoning uit het Laat Neolithicum. Bij booronderzoek werd hier een vondstlaag ontdekt, bestaande uit een vuile donkergrijze klei, met houtskool, bot verbrand leem, fosfaatvlekken en aardewerk dat met grove kwarts gemagerd was. De vondstlaag bevindt zich op een diepte van 0,45 m - 0,80 m -mv. Een ¹⁴C-monster gaf een datering in het Laat Neolithicum. Bij een opgraving in 1967 werd in het cunet van Rijksweg 15 een nederzetting uit het Laat Neolithicum, doorlopend tot in de Bronstijd ontdekt. Deze vindplaats vormt hier waarschijnlijk een onderdeel van. Er is geadviseerd deze vindplaats van hoge archeologische waarde in situ te behouden. Indien behoud niet mogelijk is, dient de vindplaats te worden opgegraven.
- AMK-terrein 3988 betreft een terrein met sporen van bewoning uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen. Betreft oude woongrond, vastgesteld bij de bodemkartering van 1946. Hierbij is aardewerk verzameld uit de Romeinse tijd, mogelijk één fragment vijfde eeuws aardewerk. Bij de bodemkartering van 1967 werd hier door Havinga een bewoningslaag van na de bronstijd vastgesteld.⁶ In ARCHIS wordt tevens melding gemaakt van fragmenten kogelpot- en steengoedaardewerk.
- AMK-terrein 11345 betreft een terrein met sporen van bewoning uit de Romeinse tijd. Bij de bodemkartering in 1967 is door Havinga een bewoningslaag van na de Bronstijd vastgesteld.⁷ Leden van de historische kring Kesteren en omstreken hebben in 1976 waarnemingen gedaan bij het rooien van een boomgaard op dit terrein. Hierbij werd Romeins bouw materiaal, dakpan, tubuli, beton, natuursteen en veel aardewerk gevonden. Waarschijnlijk is hier sprake van steenbouw uit de Romeinse tijd.
- AMK-terrein 12567 en 12568 betreft een terrein met sporen van bewoning uit het Vroeg Neolithicum en de Midden Bronstijd.⁸ Booronderzoek leverde twee vondstconcentraties op. Het aardewerk is dikwandig en grof gemagerd (met kwarts) en doet een datering in de Midden Bronstijd vermoeden. Organisch materiaal is goed geconserveerd. De vondstlaag is relatief hooggelegen circa 0,5 m - 0,75 m -mv. Gravend onderzoek in 1996 bevestigde dat er sprake is van twee vondstconcentraties op een diepte van 0,60 m tot 0,90 m -mv. Het materiaal uit deze concentraties dateert voornamelijk uit de Midden Bronstijd. Grondsporen werden niet aangetroffen. De vondstconcentraties maken deel uit van de perifere zones van twee nederzettingen, waarvan de kernen zich mogelijk ten noorden en ten zuiden van het Betuweroutetracé bevinden. Op een diepte van 1,20 m -1,50 m -mv is een vondststrooiing ontdekt, mogelijk verspoeld materiaal of materiaal uit een off-site context.
- AMK-terrein 12579 betreft een terrein op stroomrug met bewoningssporen uit het Neolithicum/Bronstijd. Advies: het terrein is deels verstoord door recente bebouwing. De archeologische waarde heeft het terrein vooral te danken aan de aanwezigheid van meerdere fasen. nader onderzocht te worden. Het betreft een vindplaats met (waarschijnlijk) twee bewoningsniveau's. Het oudste kan gedateerd worden in het Neolithicum/Bronstijd; het jongste in de Romeinse tijd en/of Late IJzertijd. In de boringen werd houtskool, aardewerk, bot en fosfaat aangetroffen.

⁵ Havinga, 1969.

⁶ Havinga, 1969.

⁷ idem

⁸ de gemeentegrens (parallel aan de Leigraaf) tussen Neder-Betuwe en Overbetuwe loopt door dit deze percelen en deelt de vindplaats in twee delen



Afb. 11. AMK-terreinen en onderzoeksmeldingen. Meldingen van grootschalige onderzoeken zoals de gemeentelijke archeologische verwachtingenkaart zijn omwille van de duidelijkheid niet weergegeven (bron: ARCHIS 3).

Onderzoeksmeldingen en vondstlocaties

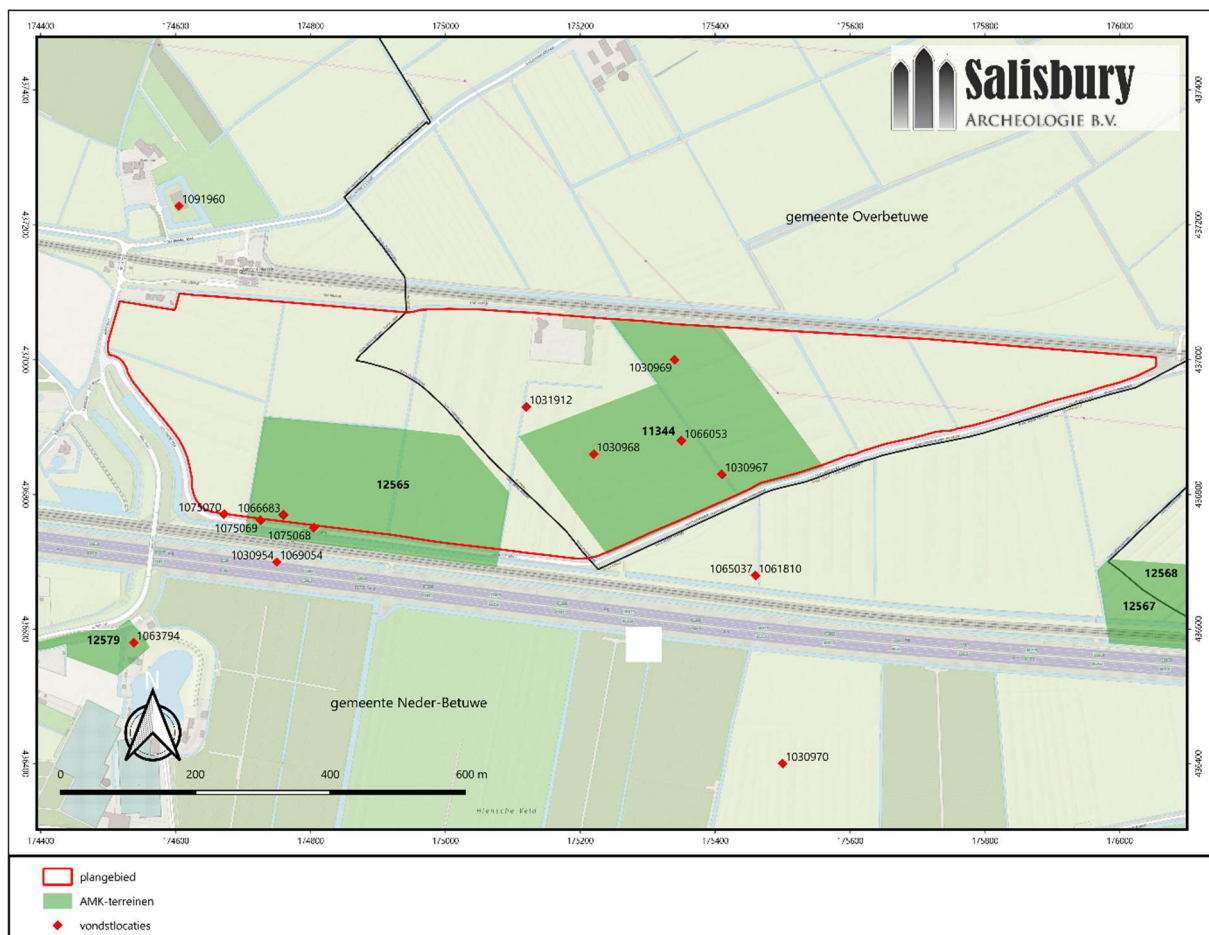
In totaal zijn er 32 onderzoeksmeldingen en 38 vondstmeldingen bekend binnen het onderzoeksgebied (zie afb. 10). Een aantal onderzoeken wordt momenteel nog uitgevoerd of is nog niet gerapporteerd, en van de afgesloten projecten is niet altijd een rapport beschikbaar. Een selectie van de meest relevante onderzoeken wordt hieronder besproken.

Onderzoeksmeldingen

- Zaaknummer 2084562100 (plangebied Hien-Kerkstraat) betreft een karterend en waarderend booronderzoek naar aanleiding van de aanleg van de Betuwelijn. In dit onderzoek zijn verspreid over 33 vindplaatsen 1600 boringen uitgevoerd. Vindplaats 135 uit dit onderzoek valt samen met onderhavig plangebied. In 10 boringen op deze vindplaats is archeologisch materiaal aangetroffen. Dit materiaal bestaat uit aardewerk, verbrand bot en verbrande leem, en stamt vermoedelijk uit de periode Neolithicum – IJzertijd. De vindplaats bestaat waarschijnlijk uit twee huisplaatsen. Proefsleuvenonderzoek is aanbevolen.⁹
- Zaaknummer 4613041100 betreft een bureauonderzoek naar aanleiding van een geplande nieuwe 380 kV leiding en de vervanging van ondersteunende infrastructuur bij Dodewaard. In het plangebied staat een hoogspanningsstation, dat vervangen en verplaatst zal worden. Uit het bureauonderzoek blijkt dat in de ondergrond de Veedijk-stroomgordel aanwezig is, waarop archeologische resten vanaf de Bronstijd aanwezig kunnen zijn. Volgens dit bureau-onderzoek bevindt de top van de stroomgordel zich waarschijnlijk op circa 4 m -mv. Op de gemeentelijke kaarten staat aangegeven dat het plangebied reeds vergraven is. Omdat de geplande werkzaamheden waarschijnlijk het archeologische niveau niet gaan bereiken en de top van de bodem in het plangebied al vergraven is, is geen vervolgonderzoek aanbevolen.¹⁰

⁹ Asmussen, 1996.

¹⁰ Benjamins, 2018



Afb. 12. In ARCHIS3 opgenomen vondstlocaties in en rond het plangebied.

- Zaaknummer 3992591100 betreft een bureauonderzoek naar aanleiding van de renovatie van een woning in Dodewaard, waarbij een kelder van 45 m² en 300 cm -mv wordt aangelegd. Hoewel er een gerede kans is op resten vanaf de Bronstijd en met name uit de Romeinse tijd is het plangebied vrijgegeven omdat de kosten niet opwegen tegen de kenniswinst.¹¹
- Zaaknummer 2399937100 betreft een rapportage van proefputten die zijn gegraven naar aanleiding van een pilot studie naar bodemverstoring door agrarische activiteit met als doel om verwachtingskaarten preciezer op te kunnen stellen. In het onderzoek zijn 80 proefputten gegraven van 100 x 100 cm (als uitgangspunt) tot het grondwater of tot 30 cm onder de verstoring. Het profiel is gedocumenteerd en geïnspecteerd op vondsten. Geconcludeerd is dat de verstoring meestal beperkt is tot de bovenste 50-60 cm, afhankelijk van het type ingrepen wat heeft plaats gevonden. Conclusies wat dit concreet betekend voor de beleids- en verwachtingskaarten ontbreken.¹²
- Zaaknummer 2063129100 betreft een bureau- en booronderzoek naar aanleiding van een geplande ontwikkeling in het plangebied Zetten-Veldstraat. Op basis van het bureauonderzoek is een middelhoge verwachting voor het plangebied opgesteld. In het plangebied is een crevasse aanwezig. Dergelijke landvormen zijn, door hun relatief hoge ligging en goede drainage in het relatief grove sediment, zijn gunstig voor bewoning. Tijdens het booronderzoek zijn 42 boringen uitgevoerd. Bij de oppervlaktekartering is ter hoogte van de crevasse aardewerk aangetroffen, wat op bewoning vanaf de IJzertijd tot de Middeleeuwen kan wijzen. Uit het booronderzoek blijkt dat er door ploegen slechts minimale verstoring heeft plaatsgevonden, maar er zijn in de boringen zijn geen indicatoren aangetroffen. Er is vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven aanbevolen.¹³

¹¹ Hanemaaijer, 2016

¹² Kluiving et al., 2013

¹³ Schorn, 2005

- Zaaknummer 4034548100 betreft een bureauonderzoek naar aanleiding van een nieuwe persleiding tussen Zetten en Dodewaard. Het tracé heeft een lengte van 14,5 km. Op basis van het bureauonderzoek is geconcludeerd dat er in het gehele tracé een gerede kans bestaat op het aantreffen van archeologische resten.

Om vertraging te voorkomen is een verkennend booronderzoek uitgevoerd, om zones aan te kunnen wijzen die kunnen worden vrijgegeven (onderzoeksmelding 4713774100). Voor de tracédelen waar wel archeologische resten worden aangetroffen of verwacht moet dan vervolgens een opgraving (variant archeologische begeleiding) worden uitgevoerd.¹⁴ Het leidingtracé doorsnijdt de oostelijke hoek van het plangebied, en loopt vervolgens in noordwestelijke richting tot aan de spoorlijn Tiel-Arnhem om verder parallel aan de spoorlijn richting west door te lopen. In het oostelijke deel van het plangebied zijn 18 boringen gezet. In een boring is een stukje verspoeld aardewerk aangetroffen.¹⁵; in meerdere boringen zijn vegetatiehorizonten waargenomen. Op AMK-terrein 11344 zijn geen boringen gezet. De aanleg van dit deel van het tracé zal archeologisch begeleid worden. In boring 152 direct ten noordwesten van AMK-terrein 11344 is een (mogelijke) archeologische laag aangetroffen.

Vondstmeldingen

- Binnen AMK-terrein 11344 (Zetten-Veedijk) staan vier vondstlocaties vermeld: 1030967 (zaaknummer 310832010), 1030968 (zaaknummer 2838924100), 1030969 (zaaknummer 2838932100) en 1066053 (zaaknummer 2983322100). Al deze meldingen hebben betrekking op waarnemingen en vondsten uit het Laat-Neolithicum en Bronstijd die bij booronderzoek zijn aangetroffen.¹⁶ Verder is er sprake van een restgeul uit (waarschijnlijk) dezelfde periode.
- Binnen AMK-terrein 12565 (vindplaats Dodewaard-Veedijk West) staan meerdere vondstlocaties vermeld: 1105068, 1065526 (zaaknummer 2084440100), 1066683 (zaaknummer 3146448100), 1075068 (zaaknummer 3055874100) 1075069 (zaaknummer 3055882100) en 1075070 (zaaknummer 3055890100). Al deze waarnemingen hebben betrekking op een grote vindplaats uit de Bronstijd. Deze vindplaats bestaat uit twee kernen. De vondstlaag van beide kernen bevindt zich op de hoogst gelegen delen van een pakket crevasse-afzettingen. De westelijke kern meet 50 bij 23 meter, de oostelijke kern meet 20 bij 15 meter. De vondstlaag is in beide gevallen ca. 25 cm dik. De conservering van het materiaal in de vondstlaag en sporen is matig. De periferie van de vondstlaag is een 10 meter brede zone. De vondstlaag is hier 5 cm tot 15 cm dik. De conservering van het materiaal in de vondstlaag is matig. De vindplaats is afgedekt door een pakket komafzettingen.. De onderzochte vindplaats maakt deel uit van een groter complex waarvan een deel is opgegraven, ten zuiden van de rijksweg A15. Hoe ver de vindplaats zich ten zuiden van de rijksweg uitstrekt is niet bekend. Bij inspecties in het kader van de aanleg van de Betuweroute zijn op verschillende locaties binnen of net buiten het AMK-terrein sporen aangetroffen.
- Vondstlocatie 1069132 (vindplaats Hien-Den Esch; zaaknummer 2923909100) betreft een detectorvondst van twee fibulae die in de Middeleeuwen en Late IJzertijd-Vroeg-Romeinse tijd dateren.
- Vondstlocatie 1030971 (vindplaats Zetten-Het Veld; zaaknummer 3108337100) betreft de waarneming van een bewoningslaag, waarschijnlijk uit de Bronstijd.¹⁷
- Vondstlocatie 1091960 (vindplaats Hemmen-Boelenham; zaaknummer 3251975100) betreft een omgracht terrein, waarop het huis Boelenham gestaan heeft. Dit was in ieder geval een 17^e-eeuws maar mogelijk ook ouder huis,. Dit blijkt uit een afbeelding uit de 17^e eeuw, Kopergravure uit Meissner's Schatzkästlein) De eerste vermelding van het huis Boelenham is te vinden in der Ridderschap van het Kwartier van Nijmegen (p. 105): "Jan van Lynden, h. van Boelenham 1540" Volgens J. Honders heeft de huidige bewoner bij diep graven bakstenen gevonden van behoorlijke afmetingen en een restant van een rinding, een soort put of torentje.
- Vondstlocatie 1065037 (vindplaats Zetten-Veedijk Oost; zaaknummer 2885215100) betreft waarnemingen tijdens een proefsleuvenonderzoek. Voor het AAO werd een reeks proefsleuven aangelegd over een lengte van 800 meter. Tijdens het AAO zijn vrijwel geen archeologische resten aangetroffen. Er is slechts een spoor van antropogene aard aangetroffen, een kuil uit vermoedelijk het Laat-Neolithicum of de Bronstijd. Daarnaast is er een gering aantal vondsten gedaan, die zich waarschijnlijk door verspoeling in secundaire

¹⁴ Ras, 2018

¹⁵ Aalbersberg, 2019.

¹⁶ Havinga, 1969; Asmussen, 1994; Asmussen & Exaltus, 1993.

¹⁷ Havinga, 1969.

positie bevinden. De arte- en ecofacten zijn slecht geconserveerd. In kwalitatief opzicht is de vindplaats niet behoudenswaardig.

- Vondstlocatie 1075037 (een vindplaats op tracé van de Betuweroute ter hoogte van de plas ten zuiden van Zetten; zaaknummer 3055525100) betreft een waarneming tijdens een inspectie van een Betuweroute-project. Hierbij is een kleine hoeveelheid aardewerk aangetroffen.
- Vondstlocatie 1075034 (een vindplaats op het tracé van de Betuweroute ter hoogte van de westkant van de parkeerplaats aan de zuidkant van de A15; zaaknummer 3055517100) betreft een waarneming van niet nader te dateren sloten of greppels tijdens de werkzaamheden van de Betuwelijn.
- Vondstlocatie 1069054 (vindplaats Dodewaard-Hienschveld; zaaknummer 3140689100) betreft een opgraving in 1967 door de ROB o.l.v. R.S. Hulst op reeds door L.H. Wageningen ontdekte woongrond (zie waarn. 25550) naar aanleiding van de aanleg van rijksweg A15. Hierbij zijn drie fasen met menselijke activiteiten aangetoond, namelijk Midden-Neolithicum, Laat-Neolithicum en Midden-Bronstijd, met de nadruk op de laatste periode.¹⁸
- Vondstlocatie 1030954 (vindplaats Dodewaard-Hienschveld; zaaknummer 3108280100) betreft de waarneming van scherven gevonden in 1967 in een bewoningslaag.¹⁹ De scherven lijken uit de periode Neolithicum- Bronstijd te stammen.
- Vondstlocatie 1031912 (vindplaats Zetten-Veedijk; zaaknummer 2838973100) betreft de vondst van 'Enkele kleine fragmenten van een kwartsgruis verschaald aardewerk. Enkele brokjes gebakken leem. Fragmenten vuursteen afval. Splinters gecalcineerd bot. Fragmenten natuursteen. Uit laklaag op ca. 0,60 m in profielkant van een nieuwe sloot, en losse vondsten naast de sloot. Gemeld in nov.'68. Gevonden door Hulst d.d. 3/12/68.

2.6 Archeologie

Het landschap van Over-Betuwe en Ooijpolder-Millingerwaard in een oud cultuurlandschap dat wordt gekenmerkt door de opbouw in uiterwaarden, oeverwallen en kommen.²⁰ Het zomerbed van de grote rivieren is over het algemeen omgeven door zomerkaden. Tussen de zomerkaden en de winterdijken liggen de uiterwaarden: graslanden met een onregelmatige percelering, hier en daar met oude beddingen (strangen) of meestromende nevengeulen. De uiterwaarden hebben een gevarieerde bodemopbouw: de lagere delen bestaan vaak uit lichte klei, de hoger gelegen delen uit zavel of fijn zand. In geomorfologisch opzicht zijn de kronkelwaarden van belang, parallelle gebogen ruggen die gevormd zijn door het verplaatsen van een meander. Delen van de uiterwaarden zijn afgegraven voor de baksteenfabricage; op veel plaatsen staan ook nog (vroegere) steenfabrieken. Restanten van voormalige defensielinies kunnen worden aangetroffen (Romeins, waterlinies) alsmede woonplaatsen van voor de bedijking (vooral IJzertijd en Romeinse tijd).

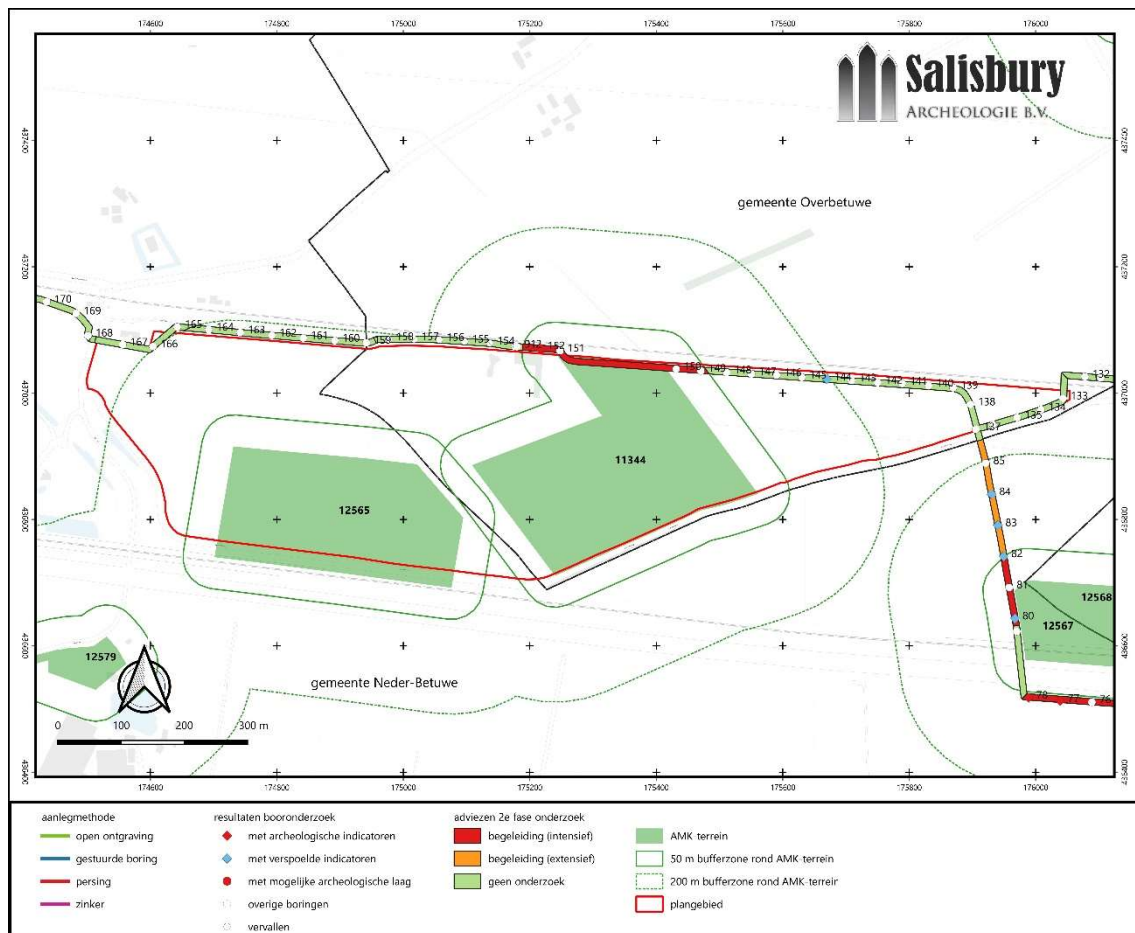
De winterdijken dateren van de 13^e en 14^e eeuw na Chr., maar zijn in de loop van de eeuwen voortdurend opgehoogd en versterkt. Zij zijn op veel plaatsen bij hoog water doorgebroken. Een kronkel in de dijk, al dan niet in combinatie met een doorbraakkolk (wiel) wijst op een dijkdoorbraak. Op enige afstand, parallel aan de rivier liggen de oeverwallen, brede ruggen die bestaan uit lichte klei of zavel. Alle dorpen en steden in het rivierengebied liggen op de oeverwallen (en op fossiele stroomruggen, zie hieronder), en hier liggen ook de meeste akkers, de kassen en de boomgaarden. Bijzonder zijn de kromme en S-vormige percelen, die dateren uit de Karolingische tijd. Op de oeverwallen en de fossiele stroomruggen liggen ook de kastelen, kasteelterreinen en bodemsporen van prehistorische en vroeg-historische bewoning.

De komgebieden zijn laaggelegen terreinen achter de oeverwallen, waarvan de bodem meestal uit zware klei bestaat. Vroeger waren deze gebieden zeer nat en werden ze extensief gebruikt als hooiland. Specifieke vormen van bodemgebruik zijn grienden en eendekooien. Hoewel de komgebieden vroeger bijna onbewoond waren stonden er een beperkt aantal boerderijen op terpen. De komgebieden worden op sommige plaatsen doorsneden door langgerekte ruggen, die duiden op een fossiele rivierloop. Beide oeverwallen en de eventuele restgeul van zo'n fossiele rivier noemen we een stroomrug. Het dorpje Flieren ligt bijvoorbeeld op zo'n stroomrug, net als Ressen. Andere hoge terreinen in de kommen zijn de donken: zandige heuvels, ontstaan door verstuiving aan het eind van de laatste ijstijd of in het begin van het Holoceen. Soms lagen deze heuvels zo hoog dat ze nadien niet door rivierafzettingen zijn bedekt.

¹⁸ Theunissen, 1999.

¹⁹ Havinga, 1969.

²⁰ <http://www.cultgis.nl>



Afb. 13. Resultaten booronderzoek ten behoeve van TSNO trajecten Andelst en Zetten – Dodewaard (bron: Aalbersberg, 2019)

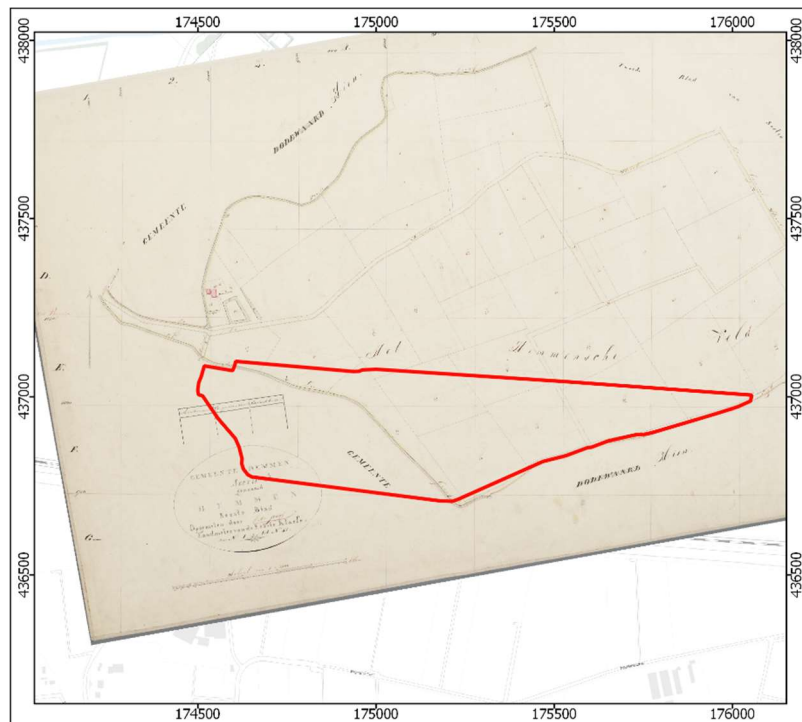
In de periodes voorafgaand aan het Neolithicum zijn er ongetwijfeld al mensen in het gebied van de Over-Betuwe en de Millingerwaard geweest. Binnen het onderzoeksgebied zijn nog geen vindplaatsen uit het (Laat) Paleolithicum en Mesolithicum bekend, maar gezien de vindplaatsen in de ruimere omgeving (zoals bijvoorbeeld in Deest) kunnen deze ook zeker in het onderzoeks- en plangebied aanwezig zijn.²¹ Eventuele bewoningsporen en gebruiksvoorwerpen zijn bedekt met rivierafzettingen. De eerste aanwijzingen voor bewoning stammen uit het Neolithicum (Nieuwe Steentijd), toen de eerste boeren in het gebied neerstreken. Archeologische sporen, die wijzen op bewoning in het gebied vanaf de Nieuwe Steentijd, worden vrijwel uitsluitend op de hogere oeverwallen en donken aangetroffen. In veel gevallen zijn deze oudste bewoningssporen onzichtbaar geconserveerd onder latere rivierafzettingen. In de IJzertijd en de Romeinse tijd was de regio een van de dichtstbevolkte delen van ons land. Bijzonder zijn de resten van twee Romeinse tempels in Elst. Onder de middeleeuwse kerk zijn grote muurdelen gevonden van deze heiligdommen die in de eerste eeuw na Chr. zijn gebouwd.

Sporen die wijzen op intensieve bewoning in de Romeinse tijd zijn overal in de regio gevonden. In de Ooijpolder betreft het nederzettingen bij Persingen en bij het Wylermeer en sporen bij onder andere Ooij. Maar ook uit Nijmegen, uit de Millingerwaard en de Duffelt zijn vele vondsten en bewoningsresten uit de Romeinse tijd bekend. Dit mag geen verbazing wekken, gezien de onmiddellijke nabijheid van de legioenslegerplaats Noviomagum (Nijmegen), de castella of garnizoenslegerplaatsen en de wachtposten langs de grens van het Romeinse Rijk, die hier de Rijn volgde. Omstreeks 250 na Christus moet zich ter hoogte van Millingen een grote overstroming hebben voorgedaan, waarbij een nieuwe zijtak van de Rijn ontstond: de Waal. De oeverwallen en kommen van de Waal zijn dan ook relatief jong en bedekken de voordien gevormde rivierafzettingen.

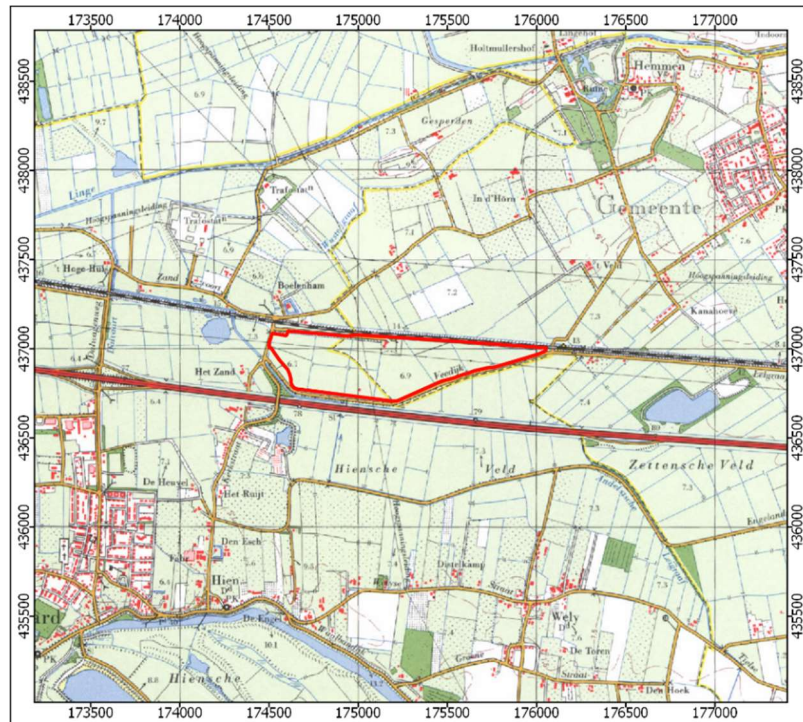
In de derde en vierde eeuw raakten de Romeinen hun greep op het gebied geleidelijk kwijt. De dichte bewoning die het gebied kende uit de IJzertijd en de Romeinse tijd nam af, maar in tegenstelling tot andere delen van het land bleef de regio bewoond. In de Karolingische tijd nam de bevolking toe en breidden de dorpen zich uit, terwijl

²¹ bijvoorbeeld vondstlocatie 1072673 (zaaknummer 3191987100), zie De Boer & Baetsen, 2001.

in die tijd mogelijk ook nieuwe dorpen zijn gesticht. Verondersteld wordt dat alle dorpen en stadjes in het gebied al bestonden in het jaar 1000. Bevolkingstoename betekende ook dat er meer landbouwgrond moest komen. De meest geschikte gronden, de hoogste delen van de oeverwallen, donken en stroomruggen, zijn het eerst als landbouwgrond in gebruik genomen. We kunnen deze oudste ontginningen herkennen aan de wat onregelmatige percelering in de vorm van grillig gevormde blokken. Vervolgens werden ook de minder gunstige delen van de ruggen in gebruik genomen als akkerland. Vaak betreft het strookvormige percelen die in grotere blokken bij elkaar liggen. Soms zijn deze stroken niet rechthoekig, maar vertonen ze flauwe bochten. Dit zijn de voor het rivierengebied kenmerkende kromme akkers. Via de sloten stroomde het overvloedige neerslagwater naar de rivier of naar de komgebieden, waar het geleidelijk volgens de helling van het terrein naar het westen wegstroomde of verdampte. De lagere delen van het gebied, de uiterwaarden en de kommen, waar vrijwel elk jaar overstromingen plaatsvonden, werden gebruikt als weiland of hooiland. De intensivering van het landgebruik bracht de bewoners van de dorpen langs de rivier ertoe kaden aan te leggen om het rivierwater en het neerslagwater uit de omgeving te keren. Aanvankelijk gebeurde dit door haaks op de oeverwal een kade of zijdwende op te werpen, later gevolgd door een achterkade die de landbouwgrond afschermd van de drassige kommen. Toch bleken deze maatregelen op den duur onvoldoende om wateroverlast door rivieroverstromingen tegen te gaan. Dit had onder meer te maken met grote ontginningen in de bovenstroomde delen van het stroomgebied van de Rijn. Door deze ontginningen verminderde het waterbufferende vermogen van het landschap en werd neerslagwater sneller afgevoerd naar de Rijn en zijn zijrivieren. De overstromingen werden veelvuldiger en bedreigden de dorpen en de landbouwgronden. Het dorp Ooij werd in de dertiende eeuw bij een overstroming vrijwel geheel verwoest. Men ging ook langs de rivier dijkes aanleggen, eerst elk dorpsgebied voor zich, later werden de verschillende dijkes op elkaar aangesloten en ontstonden de doorgaande bandijken langs de rivieren. De bandijken dateren waarschijnlijk uit de tweede helft van de dertiende eeuw, in de Over-Betuwe wat eerder dan in de Ooypolder en Millingerwaard. De Duffeltse bandijk, die liep van Kleef via Millingen, Kekerdom en Leuth naar het Wylermeer, de Ooijse bandijk en de dijken in de Liemers dateren van kort voor 1300.



Afb. 14. Het plangebied op een uitsnede van de kadastrale minuut 1811-1832 (bron: <http://zoeken.cultureelerfgoed.nl>).



Afb. 17. Het plangebied op een topografische kaart uit 1980 (bron: <https://www.topotijdreis.nl>).

2.7 Historische waarden / bouwhistorisch onderzoek

Op het Minuutplan is het plangebied geheel in gebruik als akkerland/weiland (afb 8). Er lijkt een weg door het oostelijke deel van het plangebied te lopen, maar dit kan evengoed een zandpad geweest zijn. De weg is niet benoemd. Ook lopen de Leigraafseweg en de Veedijk door het plangebied. Op later kaartmateriaal (Bonneblad 1900, afb. 13) is dit het geval. Pas rond 1960 veranderd het beeld (afb. 14). De Leigraafseweg staat nu als Veedijk vermeldt, en in het noordelijke deel van het plangebied wordt een transformatorstation gebouwd.

Op kaartmateriaal van begin jaren '70 verschijnt de Leigraafseweg langs de zuidelijke rand van het plangebied, op zijn huidige locatie (afb. 11). Het plangebied is op historisch kaartmateriaal onbebouwd geweest, op de huidige bebouwing na.

2.8 De Tweede Wereldoorlog

2.8.1 Historisch onderzoek niet-gesprongen explosieven

Onderstaande is afkomstig uit het door Bodac b.v. ten behoeve van de nieuwe persleidingstracés Andelst en Zetten-Dodewaard uitgevoerde historisch vooronderzoek en toegespitst op het plangebied van het zonnepark.²² Deze gegevens worden puur ter informatie vermeldt en er kunnen geen conclusies of rechten omtrent vrijgave aan verleend worden.

Op 10 mei 1940 vielen Duitse troepen Nederland binnen. De troepen aan de grens met Duitsland konden niet veel anders doen dan versperringen opwerpen en zich daarna terugtrekken richting het westen. Ten oosten van het onderzoeksgebied, tussen Elst en Nijmegen, bevond zich de Groep Betuwe bestaande uit het 8ste Grensbataljon en het IIIde bataljon, 43ste Regiment Infanterie. De troepen werden in de middag aangevallen door Duitse troepen. Hoewel de aanval niet veel voorstelde trokken de Nederlandse troepen zich hierop via verschillende routes terug naar Kesteren.

Deze terugtocht verliep niet volgens plan, vanwege communicatieproblemen en het overhaaste karakter van de terugtocht. Twee soldaten van het 8ste Grensbataljon en één soldaat van het III bataljon, 43ste Regiment Infanterie sneuvelden omdat ze bij Andelst en Dodewaard op mijnen stapten, die even daarvoor door Nederlandse troepen van de 9de Compagnie Pioniers op scherp waren gesteld. Meerdere soldaten raakten gewond.

²² Boeijen & Hoebens 2017

Er werden vernielingen van verkeers- en spoorbruggen en wegversperringen voorbereid. Een van die vernielingen bevond zich binnen het onderzoeksgebied, namelijk de spoorbrug bij het station Hemmen-Dodewaard (grenzend aan en ten noordwesten van het geplande zonnepark). Deze brug werd op 10 mei 1940 door de 9de Compagnie Pioniers tot ontploffing gebracht.

In mei 1944 werd op het emplacement Hemmen-Dodewaard de personentrein 2019 Amersfoort - Kesteren - Nijmegen beschoten. De locomotief raakte defect. Deze dag voerden 35 Spitfires van 401, 411 en 412 Squadron aanvallen uit in een groot gebied tussen Vlissingen en Eindhoven, ter ondersteuning van bommen-werpers van de Amerikaanse 8ste luchtmacht. Hierbij werden zes treinen beschadigd, maar in het Operations Record Book van 2nd Tactical Air Force wordt niet vermeld waar deze treinen zich bevonden. Ook in de Operations Record Book van de drie Squadrons is geen nadere informatie aangetroffen over de locaties van de beschietingen. Mogelijk vond één van de aanvallen plaats op het emplacement Hemmen-Dodewaard. Dit emplacement ligt binnen het onderzoeksgebied.

In de nacht van 6 op 7 oktober 1944 hadden de geallieerden zich teruggetrokken uit Opheusden en een kilometer naar het oosten een nieuwe verdedigingslinie opgesteld. Dit zou de geallieerde luchtmacht en artillerie de mogelijkheid geven om Opheusden te bestoken, zonder gevaar te lopen de eigen troepen te raken. Nog voordat deze nieuwe linie goed en wel was ingericht, bereidden de Duitsers al een nieuwe aanval voor. In de vroege ochtend maakten zij gebruik van een gat in de verdediging en infiltrerden honderden Duitse soldaten en tanks de geallieerde linies. Pas bij het station Hemmen-Dodewaard stuitten ze op Amerikaanse troepen die aan het uitrusten waren van de gevechten rond Opheusden: "Weldra leverden beide partijen een uitgebreid vuurgevecht met machinegeweren en 60mm mortieren." Ook de geallieerde artillerie werd ingezet om de aanval te stoppen: "Het Duitse bataljon bevond zich op dat moment in open terrein waar alleen de sloten enige dekking konden verschaffen. Het was een hopeloze situatie." Niet alleen rond het station Hemmen-Dodewaard werd met artillerie geschoten, ook bij Opheusden kwamen weer granaten neer; op de coördinaten 557712 en 562719 (beide binnen onderzoeksgebied) werden Duitsers beschoten. Zo wisten de Amerikanen de aanval te stoppen en de Duitsers terug te dringen richting Opheusden. Het gat in de verdediging werd gesloten en de verdedigingslijn hersteld, waarbij ongeveer 180 Duitsers krijgsgevangen werden gemaakt. Deze gevechten vonden binnen het onderzoeksgebied plaats.

De kraters mogelijk afkomstig van artillerie, mortieren en bommen zijn weergegeven op afbeelding 16. Bij archeologisch veldonderzoek zullen indien aangetroffen deze kraters worden gedocumenteerd.

2.8.2 Geofysisch onderzoek niet-gesprongen explosieven

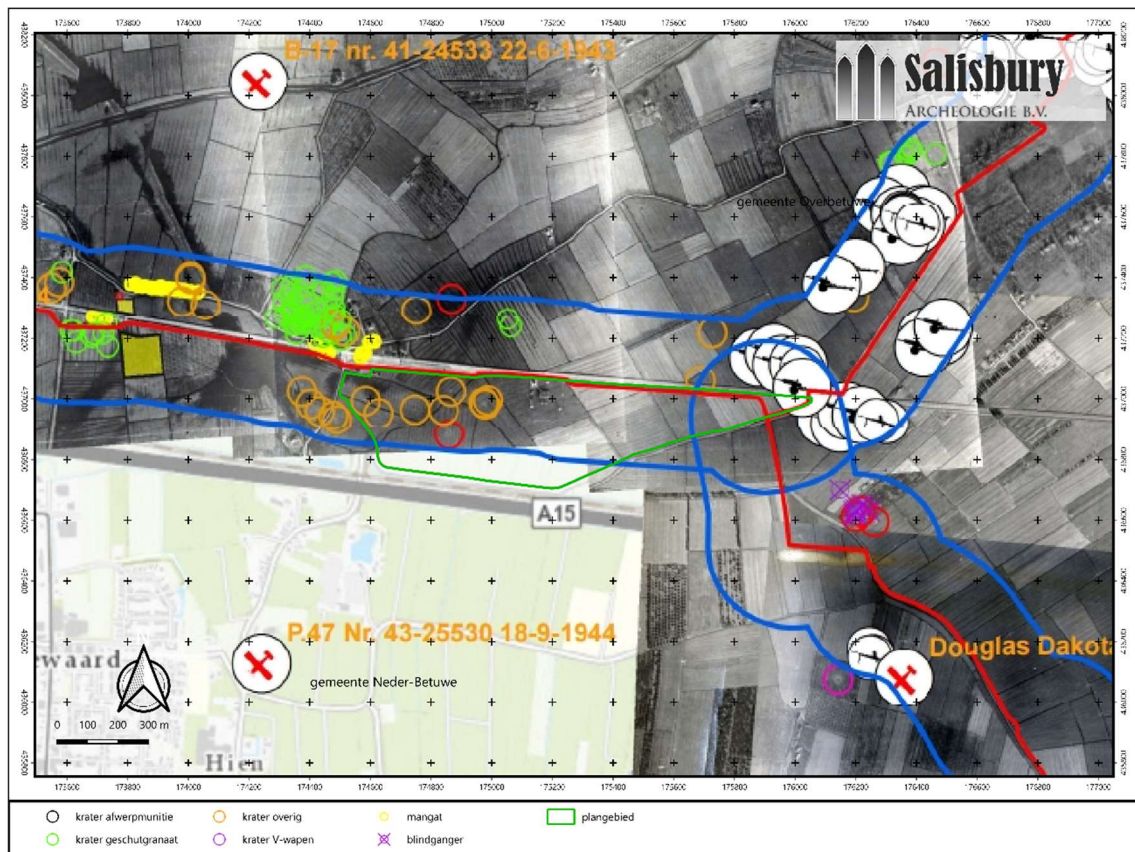
Conform het projectplan is in het plangebied van het zonnepark gedetecteerd op de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven door T&A Survey b.v. Dit heeft geresulteerd in zeer veel verdachte locaties weergegeven op afbeelding 17. Deze locaties zullen worden benaderd en worden ontgraven. Het ontgraven dient onder archeologische begeleiding plaats te vinden.

2.9 Bekende verstoringen

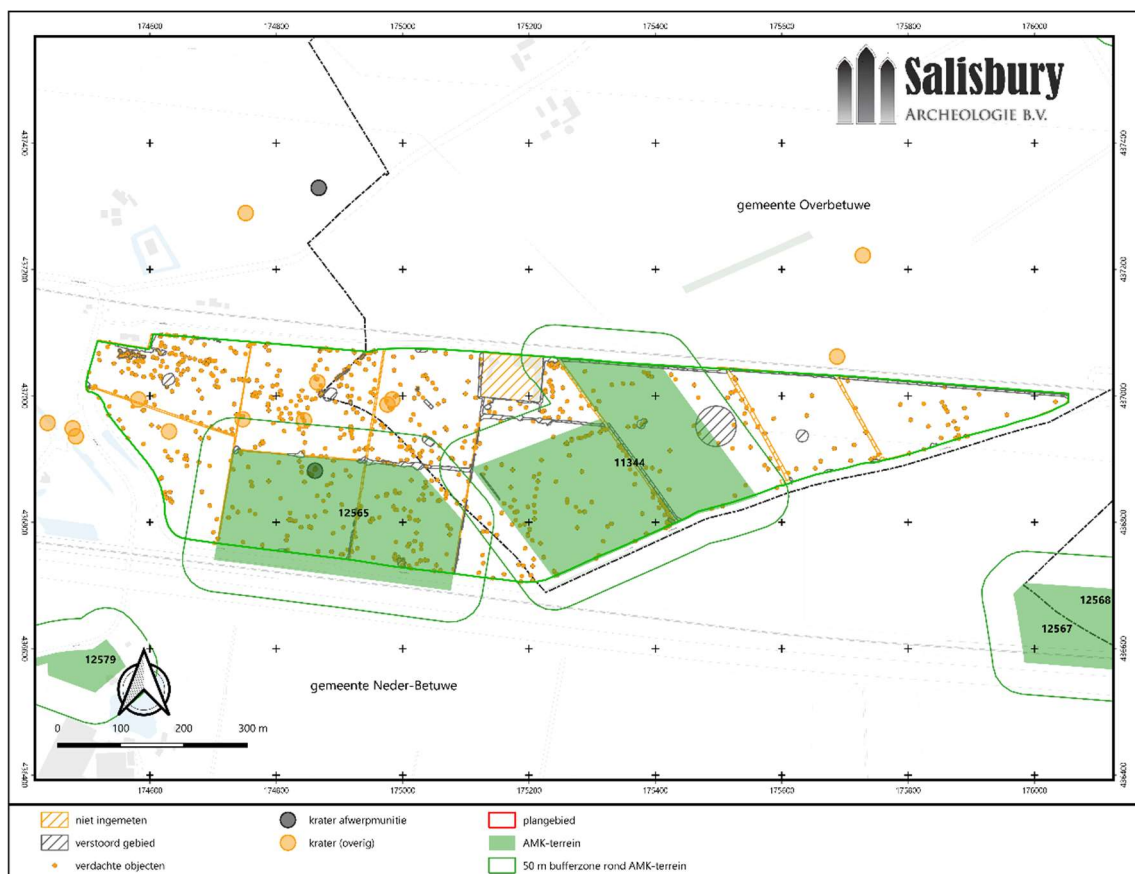
In Dinoloket is een hele serie boringen bekend in het plangebied. De boringen zijn tot minimaal 5,0 m -mv gezet, en laten in het zuiden, een raai die haaks op de knik in de Leigraafseweg is gezet, zien dat er een zandopduiking onder de huidige Leigraafseweg zit, die naar het noorden toe weg duikt. De verdere opbouw bestaat uit klei, met af en toe een veenbandje of zandbandje. Ook zijn er twee raaien geo-elektrisch onderzoek uitgevoerd. De modellen ervan staan niet in Dinoloket.

In bodemloket zijn alleen enkele dempingen bekend van voormalig kavelsloten. Er zijn geen verdere saneringen of ondergrondse olietanks, benzinepompiinstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan.

Op de bodembelastingkaart van gemeente Neder-Betuwe is het plangebied verdacht voor afwerpmunitie, landmijnen en geschutsstellingen (zie paragraaf 2.7).



Afb. 18. Locaties kraters mogelijk afkomstig van artillerie, mortieren en bommen in het plangebied



Afb. 19. Verdachte locaties (bron: NGE T&A Survey b.v.).

2.10 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op basis van het bureauonderzoek kan worden geconcludeerd dat in het plangebied een hoge archeologische verwachting geldt voor resten vanaf de Bronstijd. De vele vondstmeldingen in de regio betreffen met name vondsten vanaf de Bronstijd, hoewel vondsten uit het (laat) Neolithicum ook genoemd worden. In verscheidene meldingen wordt een leeflaag of bewoningsgrond genoemd. Deze zou plaatselijk al op 60 cm -mv voorkomen.

Binnen het plangebied zijn twee AMK-terreinen aanwezig, waarin ook resten uit het Laat Neolithicum en de Bronstijd aanwezig zijn. In de beschrijvingen van de AMK-terreinen wordt erover gesproken dat de bewoningslaag op circa 45 -80 cm -mv zit. Ook wordt beschreven dat het waarschijnlijk om meerdere huisplaatsen gaat. Archeologische resten zullen bestaan uit grondsporen van boerderijen, schuren, spiekers, greppels, water- en afvalputten, aardewerk, verbrand bot, bewerkt (vuur)steen, en wanneer resten waterverzadigd zijn bewaard uit onverbrand bot, bewerkt hout, leer, zaden en pitten.

Resten van voor de periode Laat-Neolithicum – Vroege Bronstijd zijn onwaarschijnlijk. Door de activiteit van de Veedijk stroomgordel kunnen deze resten al zijn opgeruimd.

Resten van na de Bronstijd kunnen voorkomen, op hetzelfde niveau of iets hoger. Dit betreft resten uit de periode IJzertijd – Middeleeuwen. Deze resten kunnen eveneens bestaan uit grondsporen van boerderijen, schuren, spiekers, greppels, water- en afvalputten, aardewerk, verbrand bot, bewerkt steen, metaal, en wanneer resten waterverzadigd zijn bewaard uit onverbrand bot, bewerkt hout, leer, zaden en pitten.

Resten uit de Nieuwe tijd worden verwacht op basis van historisch kaartmateriaal met name resten uit de Tweede Wereldoorlog zoals bomkraters. Tevens kan de oude loop van de Leigraafseweg worden verwacht. Ook moet rekening gehouden worden met de gedempte sloten.+

3 Conclusie en aanbevelingen

3.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten en natuurlijke afzettingen in het omringende (binnen een afstand tot ca. 200 m van de onderzoekslocatie) gebied?

Binnen het plangebied zijn geul-/beddingafzettingen en oeverwalafzettingen van de Veedijk stroomrug aanwezig, met bijbehorende komafzettingen. Deze afzettingen zijn vanaf maaiveld aanwezig, en slechts de top is door agrarische activiteit geroerd.

Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, genese, gaafheid, dikte, en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggende, stuifzandlaag, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?

In de omgeving kan sprake zijn van een afdekkende kleilaag die ontstaan is door het buiten de oevers treden van de rivier.

Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest?

Het plangebied en de omringende percelen zijn altijd in gebruik geweest als weiland.

Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen ('waarnemingen' inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek) zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en/of binnen de landschappelijke eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend? Vermeld per vondst- en/of spoorcomplex minimaal:

- a) bronvermelding (onderzoeksrapportages, ARCHIS-gegevens)*
- b) de materiaalcategorie*
- c) ouderdom*
- d) ruimtelijke (geografische) verspreiding*
- e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)*
- f) fragmentatie*
- e) stratigrafische verspreiding (diepteligging en/of dikte vondstlaag)*
- f) fragmentatie*

Zie hoofdstukken 2.4 en 2.6.

Welke natuurlijke formatieprocessen (sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

In het plangebied kunnen de processen die met een rivierensysteem samen hangen een rol hebben gespeeld. Met name dan erosie door verlegging van de rivier of sedimentatie door het buiten de oevers treden van de rivier.

Met welke culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-]constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie e.d.) hebben een rol gespeeld in het onderzoeksgebied?

Perclering van de weilanden en herverkaveling hebben een rol gespeeld. Zoals in bodemdata vermeld is relatief recentelijk nog een sloot gedempt. Ook heeft de verplaatsing van de Leigraafseweg een rol gespeeld.

Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming van eventuele aanwezige vondstspreidingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?

De aanwezigheid van een oeverwal heeft een rol gespeeld. De locatie was geschikt voor bewoning vanaf het laat Neolithicum – Vroege Bronstijd, en de vondsten weerspiegelen dat. De cultuurlaag is circa 45-80 cm -mv gelegen, waardoor deze beschermd is tegen diepploegen.

Wat is de aard (materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden, ruimtelijke en stratigrafische spreiding, etc.) van (mogelijk) aanwezige vondst- en/of spoorcomplexen?

In het plangebied kan een nederzetting met alle bijbehorende structuren en vondsten worden verwacht die in ieder geval dateert in de Bronstijd. Ook moet er rekening gehouden worden met landinrichting buiten de nederzetting en andere off-site fenomenen.

Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek?

Deze resten manifesteren zich in prospectief booronderzoek als een cultuurlaag met daarin houtskool, aardewerk, puinresten of fosfaatvlekken.

Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategie) kunnen vondst- en/of spoorcomplexen systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch etc.). Licht beargumenteerd toe met verwijzing naar de verschillende KNA-leidraden.

In overleg met de archeologisch adviseurs van de betrokken gemeenten is besloten om alle werkzaamheden waarbij bodemingrepen noodzakelijk zijn archeologisch te laten begeleiden (zie ook § 3.2).

Op basis van de reeds bekende informatie kunnen de vindplaatsen met verkennend/karterend booronderzoek begrensd worden, waarna er met proefsleuvenonderzoek de nederzettingen kunnen worden onderzocht om de gaafheid en conservering vast te stellen om tot een goed selectieadvies te kunnen komen, of de werkzaamheden kunnen begeleid worden.

3.2 Selectieadvies

Op basis van de resultaten van het hier gerapporteerde onderzoek is er sprake van een hoge archeologische verwachting binnen het plangebied. Tabel 2 geeft een overzicht van de geplande ingrepen en de daaraan gekoppelde adviezen voor archeologisch onderzoek. De aanleg van kabelsleuven veroorzaakt bodemverstoringen en moet archeologisch begeleid worden. De adviezen voor het al dan niet begeleiden van het graven van een nieuwe sloot, het creëren van natuurvriendelijke oevers en transformatorhuisjes verschillen per gemeente (zie tabel 2). De palen voor de tafels voor de zonnepanelen veroorzaken een minimale verstoring, en hoeven niet archeologisch begeleid te worden.

Omdat Tweede Wereldoorlog-archeologie een belangrijk thema is voor de gemeente Overbetuwe, moet het ontgraven van de verdachte NGE locaties archeologisch worden begeleid. Voor de gemeente Neder-Betuwe geldt dat het machinaal benaderen van verdachte objecten begeleid moet worden; gebeurt dit handmatig dan kan worden volstaan met een inspectie achteraf,

Wanneer de aanleg van een nieuw wandelpad en eventuele werkwegen met bodemingrepen gepaard gaat, zal met de betreffende regio-archeoloog overlegd moeten worden of deze werkzaamheden archeologisch begeleid moeten worden.

Tabel 2. Overzicht van de ingrepen en daaraan gekoppelde adviezen voor vervolgonderzoek

ingreep	2 ^e fase archeologisch onderzoek	
	Overbetuwe	Neder-Betuwe
aanleg leidingen	archeologische begeleiding	archeologische begeleiding
trafohuisjes	archeologische begeleiding	geen onderzoek
intrillen palen	geen onderzoek	geen onderzoek
aanleg nieuwe sloot en natuuroevers bestaande sloten	archeologische begeleiding	geen onderzoek
aanleg wandelpad	indien bodemingrepen noodzakelijk zijn: archeologische begeleiding	niet van toepassing
benaderen verdachte locaties (NGE)	archeologische begeleiding	archeologische begeleiding
overige ingrepen	indien bodemingrepen noodzakelijk zijn: archeologische begeleiding	onderzoek in overleg met regio- archeoloog

Het aanleggen van natuurvriendelijke oevers zal niet alleen gepaard gaan met directe, fysieke schade aan het bodemarchief, maar zal op termijn ook leiden tot de introductie van zuurstof in het bodemprofiel waardoor de conserveringsgraad van organische artefacten en botanische resten zal verslechteren. Het is raadzaam hierover contact op te nemen met de bevoegde gezagen van Overbetuwe en Neder-Betuwe om te bespreken hoe dit effect zo veel mogelijk beperkt kan worden.

Ook voor het vrijgegeven plangebied bestaat altijd de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden toch losse sporen en vondsten worden aangetroffen. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016 dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Met betrekking tot de bevindingen en aanbevelingen uit dit onderzoek dient contact opgenomen te worden met het bevoegd gezag, in dit geval de gemeenten Overbetuwe en Neder-Betuwe.

Literatuur

Aalbersberg, G., 2019: *Transportstelsel Noord (TSNO), tracés Andelst en Zetten (gemeenten Neder-Betuwe en Overbetuwe) Een inventariserend veldonderzoek (IVO-O)* (Salisbury rapport 279, conceptversie). Salisbury Archeologie b.v., Assen.

Asmussen, P.S.G., 1994: Archeologische begeleiding Betuweroute. Deel C: Waardering van de vindplaatsen. RAAP-rapport 86. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Asmussen, P.S.G., 1996: *Archeologische begeleiding Betuweroute. Aanvullende archeologische kartering en waardering*. RAAP-rapport 96. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Asmussen, P.S.G. & Exaltus, R.P., 1993: Archeologische begeleiding Betuweroute: deel B: Inventarisatie, deel C: (gedeeltelijk): Waardering. RAAP-rapport 76. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Benjamins, I., 2018: *Bureauonderzoek Archeologie. 380 KV Dodewaard*. Arcadis.

Cohen, K.M., Stouthamer, E., Hoek, W.Z., Berendsen, H.J.A. & Kempen, H.F.J., 2009: *Zand in banen; zanddieptekaarten van het rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*; Provincie Gelderland, Arnhem.

Cohen, K.M., Stouthamer, E., Pierik, H.J. & Geurts, A.H., 2012: Channel belts in the Rhine-Meuse Delta.

Boeijen, J.D. & Hoebens, R.A.J.: 2017: *Vooronderzoek Conventionele Explosieven. Transportstelsels en rioolgemalen Noord: traject 4-5. Dodewaard-Zetten-Andelst*. BODAC b.v., Schijndel.

Boer, G.H. de & Baetsen, S., 2001: Deest aan het water, gemeente Druten. Een Aanvullende Archeologische Inventarisatie. RAAP-rapport 653. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.

Bosch, J.H.A., 2008: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1 Op basis van de Standaard Boor Beschrijvingsmethode versie 5.2*. (Deltares-rapport | 2008-U-R0881/A.) Deltares, Utrecht.

Havinga, A.J., 1969: A Physiographic Analysis of a Part of the Betuwe, a Dutch Riverclay Area - Een fysiografische analyse van een deel van de Betuwe, een Nederlands rivierkleigebied, Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, Nederland, 69-3.

Hanemaaijer, M., 2016: *Bureau voor Archeologie Rapport 293. Kerkstraat 13, Dodewaard, gemeente Neder-Betuwe: een bureauonderzoek*. Bureau voor Archeologie rapport 293, Utrecht.

Kluiwing, S.J., Van der Laan, J., Hammer, J. & Sueur, C., 2014: *Bodemverstoringsonderzoek door middel van 80 bodemprofielputten, gemeente Neder-Betuwe (Gld.)*. Geo-Logical-reeks 67, Delft.

Schor, E.A., 2005: *Plangebied Veldstraat te Zetten (gemeente Overbetuwe). Inventariserend archeologisch veldonderzoek. Karterende Fase*. BAAC-rapport 05.043.

Vos, P.L. & S. de Vries, 2013: 2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0). Deltares, Utrecht.

Geraadpleegde websites

webadres	laatst bezocht op
https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl	31-7-19
https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens	31-7-19
https://www.dinoloket.nl/nomenclator-ondiep	31-7-19
https://zoeken.cultureelerfgoed.nl	31-7-19
http://www.ahn.nl	31-7-19
http://www.pdok.nl	31-7-19
http://www.topotijdreis.nl	31-7-19
http://www.cultgis.nl	31-7-19
www.dokdata.com	2-8-19

Lijst van afbeeldingen

Afb. 1.	Ligging plangebied en globale begrenzing onderzoeksgebied (bron: https://www.opentopo.nl)	10
Afb. 2.	Uitsnede van de archeologische beleidskaarten van de gemeenten Overbetuwe en Neder-Betuwe (bron: https://www.overbetuwe.nl , https://www.nederbetuwe.nl)	11
Afb. 3.	Inrichtingstekening van het plangebied met in rood en geel de kabelsleuven (bron: opdrachtgever)	12
Afb. 4.	Aanleg slootoevers	12
Afb. 5.	Te dempen en te graven sloten	13
Afb. 6.	Uitsnede van de geomorfologische kaart met het plangebied en de directe omgeving (bron: https://zoeken.cultureelerfgoed.nl)	17
Afb. 7.	Het plangebied en omgeving op de paleogeografische kaart van Berendsen en Stouthamer (2001)	18
Afb. 8.	Het plangebied en omgeving op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN3, 0,5 m opgevuld bron: https://www.ahn.nl)	20
Afb. 9.	Uitsnede van de bodemkaart met het plangebied en directe omgeving (bron: https://zoeken.cultureelerfgoed.nl)	21
Afb. 10.	AMK-terreinen, onderzoeksmeldingen en vondstlocaties (bron: ARCHIS 3).	24
Afb. 11.	Resultaten booronderzoek ten behoeve van TSNO trajecten Andelst en Zetten – Dodewaard (bron: Aalbersberg, 2019)	28
Afb. 12.	Het plangebied op een uitsnede van de kadastrale minuut 1811-1832 (bron: http://zoeken.cultureelerfgoed.nl)	29
Afb. 13.	Het plangebied op een kaart van 1900 (http://zoeken.cultureelerfgoed.nl)	30
Afb. 14.	Het plangebied op een uitsnede van de topografische kaart uit ca. 1962 (bron: https://www.topotijdreis.nl)	30
Afb. 15.	Het plangebied op een topografische kaart uit 1980 (bron: https://www.topotijdreis.nl)	31
Afb. 16.	Locaties kraters mogelijk afkomstig van artillerie, mortieren en bommen in het plangebied	33
Afb. 17.	Verdachte locaties (bron: NGE T&A Survey b.v.)	33

Lijst van bijlagen

Bijlage 1. Waarderingscriteria

Bijlage 1 Waarderingscriteria

Waarden	Criteria	Parameters
Beleving	Schoonheid	• Zichtbaarheid vanaf het maaiveld als landschapselement • Vorm en structuur • Relatie met omgeving
	Herinneringswaarde	• Verbondenheid met feitelijke historische gebeurtenis • Associatie met toegeschreven kwaliteit of betekenis
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	• Aanwezigheid sporen • Gaafheid sporen • Ruimtelijke gaafheid • Stratigrafie intact • Mobilia <i>in situ</i> • Ruimtelijke relatie tussen mobilia onderling • Ruimtelijke relatie tussen mobilia en sporen • Aanwezigheid antropogeen biochemisch residu • Stabiliteit van de natuurlijke omgeving
	Conservering	• Conservering artefacten (metaal/overig) • Conservering organisch materiaal
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid	• Het aantal vergelijkbare vindplaatsen (complextypen) van goede fysieke kwaliteit uit dezelfde periode, binnen dezelfde archeoregio, waarvan de aanwezigheid is vastgesteld • Idem, op basis van een recente en specifieke verwachtingskaart (indien mogelijk/vereist)
	Informatiewaarde	• Opgraving/onderzoek van vergelijkbare vindplaatsen binnen dezelfde archeoregio (minder/meer dan 5 jaar geleden; volledig/partieel) • Recent en systematisch onderzoek in de betreffende archeoregio • Recent en systematisch onderzoek van de betreffende archeologische periode • Passend binnen vastgesteld onderzoeksprogramma van universitair instituut, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed of anderen
	Ensemblewaarde	• Synchrone context (voorkomen van vindplaatsen uit dezelfde periode binnen de microregio) • Diachrone context (voorkomen van vindplaatsen uit opeenvolgende perioden binnen de microregio) • Landschappelijke context (fysisch- en historisch-geografische gaafheid van het contemporaine landschap) • aanwezigheid van contemporaine organische sedimenten in de directe omgeving
	Representativiteit	• Kenmerkendheid voor een bepaald gebied en/of periode • Het aantal vergelijkbare vindplaatsen van goede fysieke kwaliteit uit dezelfde periode binnen dezelfde archeoregio waarvan de aanwezigheid is vastgesteld en waarvan behoud is gegarandeerd • Idem, op basis van een recente en specifieke verwachtingskaart

Tabel 1. Waarderingscriteria en parameters (bron: Kwaliteitshandboek, § 10.8.6 / VS06)