



PROGRAMMA VAN EISEN

ONTWIKKELING ZEEHELDENWIJK TE URK

GEMEENTE URK



Archeologie






Programma van Eisen

Ontwikkeling Zeeheldenwijk te Urk in de gemeente Urk

| | |
|----------------------|---|
| Opdrachtgever | Gemeente Urk Postbus 77 8320 AB Urk |
| PvE nummer | 8091.001 |
| Versienummer | 1 |
| Status | concept |
| Datum | 7 december 2020 |
| Vestiging | Overijssel Wilhelm Röntgenstraat 7a 8013 NE Zwolle 088 - 5001600 zwolle@econsultancy.nl |
| Opsteller | drs. E. Louwe, dr. Patrick M.M.A. Bringmans, drs. J. Holl |
| Paraaf |  |
| Autorisatie | drs. A.H. Schutte |
| Paraaf |  |

© Econsultancy bv, Zwolle
Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

| Programma van Eisen | | | |
|---|---|--------------|---|
| Locatie | Ontwikkeling Zeeheldenwijk te Urk ¹ | | |
| Projectnaam | Ontwikkeling Zeeheldenwijk te Urk | | |
| Plaats binnen archeologisch proces | | | |
| • IVO-P – proefsleuven | | | |
| Opsteller | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| Auteur / Senior KNA-archeoloog | drs. E. Louwe Econsultancy b.v. Vestiging Overijssel Wilhelm Röntgenstraat 7a, 8013 NE Zwolle T: 038 - 7820540 E: louwe@econsultancy.nl | 7-12-2020 |  |
| Auteur / Senior KNA-archeoloog (specialist steentijdarcheologie) | dr. Patrick M.M.A. Bringmans Econsultancy b.v. Vestiging Swalmen Rijksweg Noord 39, 6071 KS Swalmen T: 0475-504961 E: bringmans@econsultancy.nl | 7-12-2020 |  |
| Auteur / Senior KNA-prospecteur | drs. J. Holl Econsultancy b.v. Vestiging Overijssel Wilhelm Röntgenstraat 7a, 8013 NE Zwolle T: 038 - 7820540 E: j.holl@econsultancy.nl | 3-12-2020 |  |
| Opdrachtgever | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| | Gemeente Urk Dhr. F. Fassotte T: 0527-689868 E: f.fassotte@urk.nl | | |
| Goedkeuring bevoegde overheid | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | paraaf |
| | Gemeente Urk Postbus 77 8320 AB Urk T: 0527- 689970 E: gemeente@urk.nl | | |
| Kennisgeving Depothouder | Naam, adres, telefoon, e-mail | datum | |
| | Provinciaal depot Flevoland Mw. T. Heise-Roovers T: 0320-225939 E: tineke.roovers@batavialand.nl | | |

¹ in eerdere studies, waarvan wij de conclusies hebben opgenomen in dit PvE, is (tevens) de naam Schokkerhoek gebruikt; dit betreft de naam van het bestemmingsplangebied. De gebiedsontwikkeling 'Schokkerhoek', waar het bestemmingsplan zijn naam aan ontleent, is in 2019 gewijzigd in de Zeeheldenwijk.

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|--|--|----|
| AFBEELDINGEN, FIGUREN EN BIJLAGEN..... | | 6 |
| 1 | ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED | 1 |
| 2 | AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK..... | 2 |
| | 2.1 Aanleiding | 2 |
| | 2.2 Motivering | 2 |
| | 2.3 Besluit | 3 |
| 3 | EERDER UITGEVOERDE ONDERZOEKEN..... | 3 |
| 4 | ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING..... | 5 |
| | 4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context..... | 5 |
| | 4.1.1 Locatie en geplande ingrepen | 5 |
| | 4.1.2 Paleo-landschappelijke context..... | 5 |
| | 4.1.3 Archeologische context | 8 |
| | 4.1.4 Eerder onderzoek..... | 10 |
| | 4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en) | 18 |
| | 4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) | 18 |
| | 4.4 Structuren en sporen | 18 |
| | 4.5 Anorganische artefacten..... | 18 |
| | 4.6 Organische artefacten | 19 |
| | 4.7 Archeozoologische resten, menselijk botmateriaal en botanische resten..... | 19 |
| | 4.8 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen | 19 |
| | 4.9 Gaafheid en conservering | 20 |
| 5 | DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING..... | 20 |
| | 5.1 Doelstelling | 20 |
| | 5.2 Relatie met NOaA 2.0 en/of andere onderzoekskaders..... | 20 |
| | 5.3 Onderzoeksvragen | 21 |
| | 5.3.1 Algemeen | 21 |
| | 5.3.2 Waardering en specifieke onderzoeksvragen | 21 |
| | 5.4 Aanbeveling..... | 22 |
| 6 | STRATEGIE, METHODEN EN TECHNIEKEN | 23 |
| | 6.1 Strategie | 23 |
| | 6.2 Methoden en technieken | 23 |
| | 6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters | 25 |
| | 6.4 Structuren en grondsporen..... | 25 |
| | 6.5 Lichten | 26 |
| | 6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek..... | 26 |
| | 6.7 Anorganische artefacten..... | 26 |
| | 6.8 Organische artefacten | 27 |
| | 6.9 Archeozoologische en -botanische resten | 27 |
| | 6.10 Overige resten | 27 |
| | 6.11 Dateringstechnieken..... | 27 |
| | 6.12 Bouwstenen | 27 |
| | 6.13 Beperkingen..... | 28 |

| | | |
|------|--|----|
| 7 | UITWERKING EN CONSERVERING..... | 28 |
| 7.1 | Structuren, grondsporen en vondstspredingen | 28 |
| 7.2 | Analyse aardewetenschappelijke gegevens | 28 |
| 7.3 | Anorganische artefacten..... | 29 |
| 7.4 | Organische artefacten | 29 |
| 7.5 | Archeozoölogische en -botanische resten | 29 |
| 7.6 | Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten e.d.) | 30 |
| 8 | RAPPORTAGE | 30 |
| 8.1 | Uitvoeringsperiode uitwerking; opleveringstermijn (concept)eindrapport | 30 |
| 8.2 | Procedure toetsing standaard-/conceptrapport door de bevoegde overheid | 30 |
| 8.3 | Inhoud standaardrapport | 30 |
| 8.4 | Kwaliteit | 31 |
| 8.5 | Verschijsning en oplage standaardrapport..... | 32 |
| 9 | (DE)SELECTIE EN CONSERVERING..... | 32 |
| 9.1 | Selectie materiaal voor uitwerking..... | 32 |
| 9.2 | Selectie materiaal voor deponering en verwijdering..... | 32 |
| 9.3 | Selectie materiaal voor conservering | 32 |
| 10 | DEPONERING | 33 |
| 10.1 | Eisen betreffende depot | 33 |
| 10.2 | Te leveren product..... | 33 |
| 10.3 | E-depot | 33 |
| 11 | RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN | 33 |
| 11.1 | Personele randvoorwaarden | 33 |
| 11.2 | Overlegmomenten | 34 |
| 11.3 | Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie | 34 |
| 11.4 | Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen..... | 34 |
| 12 | WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE | 35 |
| 12.1 | Wijzigingen tijdens het veldwerk..... | 35 |
| 12.2 | Belangrijke wijzigingen | 35 |
| 12.3 | Procedure van wijziging na de evaluatiefase en tijdens uitwerking en conservering..... | 35 |
| 13 | AANVULLENDE EISEN..... | 35 |
| 13.1 | Uitvoeringsperiode en opleveringstermijn veldwerk | 35 |
| 13.2 | Uitvoeringscondities veldwerk | 36 |
| 13.3 | Niet gesprongen explosieven (NGE) en veldgraven | 36 |
| | LITERATUUR EN BRONNEN..... | 37 |

AFBEELDINGEN, FIGUREN EN BIJLAGEN

Afbeeldingen

- Afbeelding 1. Pleistocene dieptekaart Ten Anscher et al., 2018.
- Afbeelding 2. Resultaten verkennend booronderzoek (Bouter, 2018).
- Afbeelding 3. Boorlocaties karterend booronderzoek (Bouter, 2018)
- Afbeelding 4. Werkputten van het uitgevoerde proefsleuvenonderzoek. Bron: Bringmans, 2019.
- Afbeelding 5. Resultaten verkennend booronderzoek langs Urkerweg. Bron: Holl, 2020d.
- Afbeelding 6. Boorpuntenkaart karterend booronderzoek, geprojecteerd op bestaande 3D-model. Bron: Holl, 2020b.
- Afbeelding 7. Resultaten karterend booronderzoek, geprojecteerd op destijds vigerende 3D-model. Bron: Holl, 2020d
- Afbeelding 8. Resultaten aanvullend karterend booronderzoek. Bron: Holl, 2020f.
- Afbeelding 9. Resultaten verkennend en karterend booronderzoek Urkerweg 62.

Kaarten

- Kaart 1: Situering van het plangebied binnen Nederland.
- Kaart 2: Detail plangebied.
- Kaart 3: Luchtfoto van het plangebied.
- Kaart 4: Uitsnede paleogeografische kaart (5.500 v.Chr.)
- Kaart 5: 3D-model diepte pleistoceen zand Zeeheldenwijk

Bijlagen

- Bijlage 1: Tabel met de verwachte aantallen
- Bijlage 2: Overzicht te raadplegen specialisten/specialismen

1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED

| | |
|---------------------------------|---|
| Projectnaam | 8091.001 |
| Provincie | Flevoland |
| Gemeente | Urk |
| Plaats | Urk |
| Toponiem | Ontwikkeling Zeeheldenwijk te Urk |
| Kaartbladnummer | 20F |
| Coördinaten | NW: 171.850/518.780 NO: 172.300/519.220 ZW: 171.850/518.320 ZO: 172.725/518.120 |
| Archeologische beleidskaart Urk | Het plangebied ligt volgens de theoretische archeologische beleidskaart Urk in een zone met deels een hoge, deels middelhoge en deels een lage archeologische verwachting |
| CMA/AMK-status | n.v.t. |
| Archis-monumentnummer | n.v.t. |
| Archis-waarnemingsnummer | 2853722100 |
| Oppervlakte plangebied | ca. 80 ha |
| Oppervlakte onderzoeksgebied | Onbekend, keuze voor maatwerk |
| Huidig grondgebruik | Bouwland |
| Voorgenomen bodemingrepen | Bouw woonwijk |
| NAP-hoogte maaiveld | 4,20 m -NAP |

2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK

2.1 Aanleiding

Binnen Plangebied Zeeheldenwijk, gelegen ten zuiden van de bebouwde kom van het huidige Urk, zal een nieuwe woonwijk inclusief infrastructuur worden gerealiseerd door de Gemeente Urk (i.c. zowel de opdrachtgever als het bevoegd gezag). De Gemeente Urk zal de woonwijk in twee fasen gaan ontwikkelen en heeft in het kader van de omgevingsvergunning opdracht gegeven tot het opstellen van een programma van eisen (PvE) voor de Zeeheldenwijk. Dit PvE betreft de fase van proefsleufonderzoek, indien hiertoe op basis van bureauonderzoek, verkennend en karterend booronderzoek wordt overgegaan, conform de Gebiedsvisie Archeologie Zeeheldenwijk.²

Het plangebied is opgedeeld in deelgebied 1 en deelgebied 2. In deelgebied 1 bestaan de meest ingrijpende verstoringen uit rioleringen, waterpartijen en woningbouw. Voor deelgebied 2 zijn de plannen in dit stadium nog niet bekend. Voor de Gemeente Urk zullen maatwerkoplossingen om behoud *in situ* mogelijk te maken (conform landelijk beleid), de voorkeur genieten boven archeologisch waarderend onderzoek en eventuele opgraving. Daar waar mogelijk zullen delen van het plangebied met een hoge archeologische verwachting uit (IVO-P) zoveel mogelijk worden ingepast in de ruimtelijke plannen of zal er worden gezocht naar archeologievriendelijke bouw. Als leidraad hierbij zal de 'Handreiking archeologievriendelijk bouwen' van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) worden gebruikt.³

2.2 Motivering

Binnen het plangebied is een rivierduincomplex gelegen met een hoge verwachting voor het voorkomen van archeologische resten uit de periode Mesolithicum - Neolithicum. De reeds verrichte archeologische vooronderzoeken hebben uitgewezen dat met name op de flanken van de rivierduinen deels intacte podzolbodems aanwezig zijn.⁴ Tevens zijn afvallagen in het veen op de flanken van rivierduinen te verwachten. Aanvullend verkennend booronderzoek en proefsleuvenonderzoek hebben uitgewezen dat de hoogste delen van de rivierduinen in grote mate zijn afgetopt / verstoord.

Het vooronderzoek (verkennend en karterend) is en wordt uitgevoerd op basis van het stappenplan in de gebiedsvisie van de zeeheldenwijk. Hierbij worden de te onderzoeken gebieden aangewezen op basis van een 3D-model waarin conflictzones, zones waar archeologische resten bedreigd kunnen worden door de bodemingreep, worden vastgelegd. De actualisatie van het 3D-model vindt per kwartaal plaats met het bevoegd gezag, de opdrachtgever en de projectleider van de opdrachtnemer. Per kwartaal zal (on)afhankelijk van wijzigingen in de ontwikkelingsplannen een aangepaste versie het model worden gemaakt. Op dit moment is alleen nog het model van de pleistocene ondergrond (zie kaart 5) voor het gehele plangebied opgesteld. Wanneer de plannen voor het gehele plangebied bekend zijn, zal het 3D-model worden uitgebreid met deelgebied 2.

Voor deelgebied 1 zijn de plannen reeds bekend. Hier zijn alle delen waar de top van het duinzand bedreigd wordt door de geplande ingrepen, reeds voldoende onderzocht conform de AMZ-cyclus. Het uit te voeren proefsleuvenonderzoek waarop dit PvE van toepassing is, behelst dus die delen in deelgebied 2 waarvan vooronderzoek (conform Gebiedsvisie Zeeheldenwijk) uitwijst dat dit noodzakelijk is. Ook kan proefsleuvenonderzoek nodig zijn bij eventuele wijziging van de plannen in deelgebied 1.

² Gebiedsvisie Zeeheldenwijk Urk.

³ Roorda/Stover 2016.

⁴ Sueur *et al* 2017; Bouter 2018; Bringmans 2019; Holl 2020a; Holl 2020b.

In dat geval kan ook aanvullend booronderzoek nodig zijn, waarbij eventueel nieuwe onderzoeksgebieden voor proefsleuvenonderzoek aangewezen kunnen worden.

2.3 Besluit

De Gemeente Urk heeft besloten – daar waar op basis van bureauonderzoek, verkennend en karterend booronderzoek (stappenplan Gebiedsvisie Zeeheldenwijk) een behoudenswaardige archeologische vindplaats is aangewezen – een archeologisch proefsleuvenonderzoek te laten uitvoeren voorafgaand aan de voorgenomen ontwikkelingen voor de openbare ruimte die archeologisch waardevolle lagen dreigen te verstoren binnen Plangebied Zeeheldenwijk. Wanneer behoudenswaardige archeologische resten worden aangetroffen (conform waardering KNA), zullen deze *in situ* behouden dienen te worden of zal een archeologische opgraving plaats moeten vinden. Voor een eventuele opgraving zal een aanvullend programma van eisen geschreven moeten worden, dat weer goedgekeurd dient te worden door de gemeente als bevoegd gezag.

3 EERDER UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

| | |
|--------------------------------------|--|
| Soort onderzoek | Verkennend booronderzoek |
| Uitvoerder | Bureau de Brug |
| Rapportage (concept) | Sueur, C., J.M. Brijker & G. Overmars, 2017: <i>Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek; Schokkerhoek te Urk, gemeente Urk</i> . Amsterdam (Buro de Brug Rapport B16-275). |
| Soort onderzoek (anti-chronologisch) | Verkennend en karterend booronderzoek |
| Uitvoerder | ADC |
| Rapportage (concept) | Bouter, H.E., 2018 (con.): <i>Schokkerhoek te Urk, gemeente Urk; Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek</i> , Amersfoort (ADC-rapport). |
| Soort onderzoek | Archeologische proefsleuven |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Bringmans, P.M.M.A., 2019: <i>Rapportage archeologisch proefsleuvenonderzoek; Plangebied Zeeheldenwijk te Urk in de gemeente Urk</i> , Swalmen (Econsultancy Rapport 8091.002). |
| Soort onderzoek | Verkennend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020a: <i>Verkennend booronderzoek; Urkerweg te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.003). |

| | |
|-----------------|--|
| Soort onderzoek | Verkennend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020b: <i>Verkennend booronderzoek; Pilotstudie Zeeheldenwijk te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.004). |
| Soort onderzoek | Karterend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020c: <i>Karterend booronderzoek; Liander-kabel Zeeheldenwijk te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.004b). |
| Soort onderzoek | Verkennend en karterend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020i: <i>Archeologische quickscan en verkennend en karterend booronderzoek; Liander kabel-tracé Urkerweg, Zeeheldenwijk en Domineesweg te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.005). |
| Soort onderzoek | Karterend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020d: <i>Karterend booronderzoek Zeeheldenwijk te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.009). |
| Soort onderzoek | Verkennend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020e: <i>Verkennend booronderzoek; Conflictzones Zeeheldenwijk te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.010a). |
| Soort onderzoek | Karterend booronderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |
| Rapportage | Holl, 2020f: <i>Aanvullend karterend booronderzoek; Zeeheldenwijk te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.010b). |
| Soort onderzoek | Karterend en waarderend proefsleuvenonderzoek |
| Uitvoerder | Econsultancy |

| | |
|------------|---|
| Rapportage | Holl, 2020g: <i>Rapportage proefsleuvenonderzoek Zeeheldenwijk te Urk</i> . Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.011). |
| | |

4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

4.1.1 Locatie en geplande ingrepen en verstoringen

Het Plangebied Zeeheldenwijk heeft een oppervlakte van circa 80 ha. Het plangebied ligt ten zuiden van de bebouwde kom van het huidige Urk. Het plangebied is momenteel grotendeels in gebruik als bouwland. Het plangebied valt onder te verdelen in twee deelgebieden (1 en 2). Op basis van de huidige inrichtingsplannen is deelgebied 1 (circa 28 ha) reeds voldoende onderzocht. Zie voor de uitgevoerde onderzoeken paragraaf 4.2.3.

Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) bevindt het maaiveld zich binnen het plangebied op een hoogte van circa 4,2 m -NAP. In het kader van de ruimtelijke ontwikkeling vindt een veelheid aan werkzaamheden plaats. Binnen deelgebied 1 reiken de werkzaamheden tot maximaal -8,5 m NAP. Voor deelgebied 2 zijn de dieptes van de bodemingrepen nog niet bekend. De werkzaamheden waarbij de relevante archeologische grondlagen in de openbare ruimte met name kunnen worden geroerd, zijn de rioolaanleg voor de nieuwe wijk en het uitgraven van een waterpartijen in het plangebied.

De plannen en werkzaamheden voor deelgebied 2, het zuiden van de Zeeheldenwijk, zijn nog niet vastgelegd. Het voornemen is om bij de plannen zoveel mogelijk rekening te houden met de archeologisch relevante grondlagen en zo vroeg mogelijk bij vastgelegde roeringen verkennende en waardevolle archeologische onderzoeken te verrichten. Het onderhavige PvE is van toepassing op eventuele proefsleuvenonderzoek die op basis van deze (nog uit te voeren) vooronderzoeken uitgevoerd dienen te worden.

4.2 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context

4.2.1 Paleo-landschappelijke context⁵

De ondergrond in de Noordoostpolder is voor een groot deel ontstaan in het Pleistoceen. In deze periode wisselden ijstijden en warmere tussenperioden elkaar af. Tijdens het Saalien, de voorlaatste ijstijd (circa 370.000 - 130.000 jaar geleden), raakte de noordelijke helft van Nederland bedekt met landijs. De vanuit het zuiden komende rivieren moesten afbuigen naar het westen, direct langs het zuiden van het landijs, waarbij het oerstroombdal van de Vecht ontstond. Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (circa 115.000 – 11.600 jaar geleden), bereikte het landijs Nederland niet. Binnen het oerstroombdal van de Vecht werden ook in het Weichselien nog rivierafzettingen gesedimenteerd, behorend tot de Formatie van Kreftenheye. Deze worden gerekend tot het Laagterras.

In de tweede helft van het Weichselien heersten er zeer koude, periglaciale omstandigheden en was de vegetatie vrijwel geheel verdwenen. Er vonden veel zandverstuivingen plaats, waarbij het zand over grote afstand werd verplaatst. Dit materiaal is afgezet als een deken van fijn, zwak lemig zand afgewisseld met lemige lagen. Het oerstroombdal van de Vecht raakte met een pakket dekzand opgevuld. Het in deze periode, tot circa 13.000 jaar geleden afgezette dekzand wordt Oud Dekzand genoemd. Aan het eind van het Weichselien vonden nieuwe zandverstuivingen plaats. Het zwak lemige stuifzand uit deze periode wordt aangeduid als Jong Dekzand en vormt in uitgestrekte gebieden zwak glooiende ruggen, welvingen en koppen. In de Noordoostpolder loopt het dekzand vanuit het zuid-

⁵ Bouter 2018 / Holl, 2020h / Ten Anscher *et al.*, 2018.

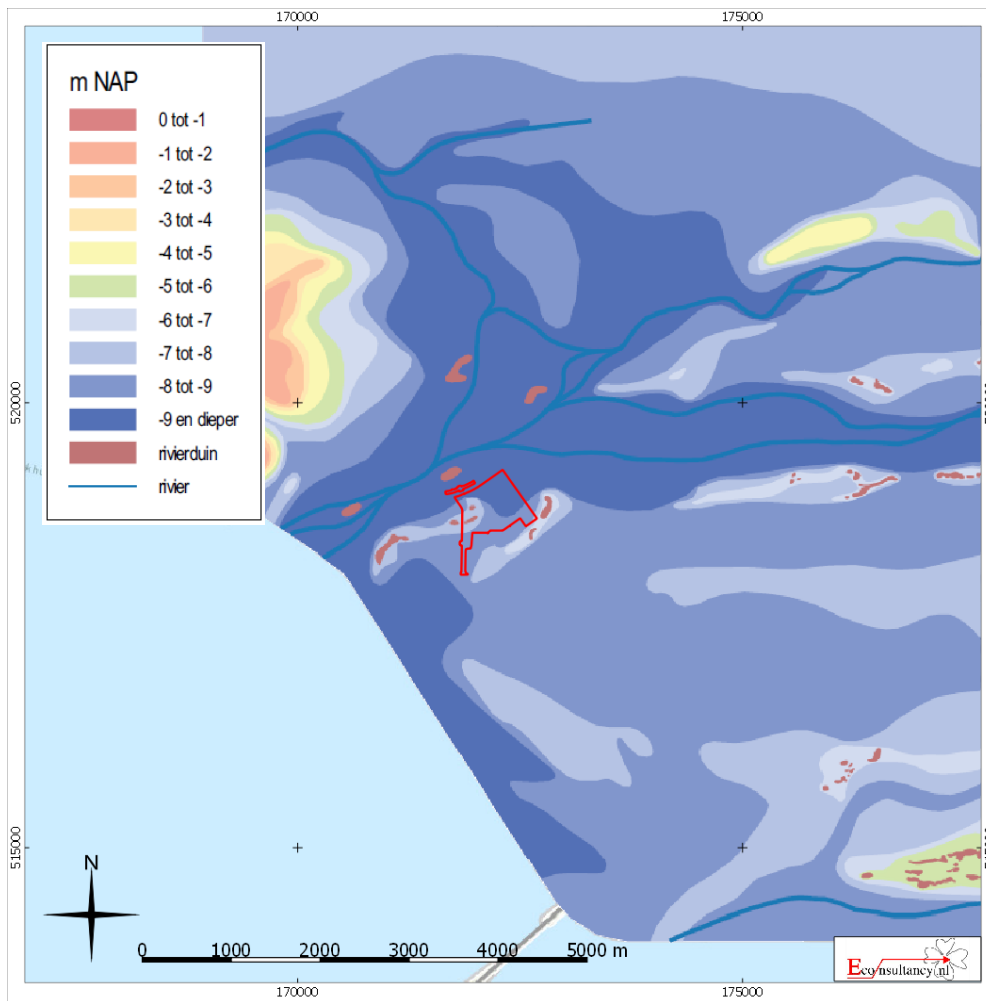
westen glooiend op, waarbij de hoogste delen zich in het noordoosten bevinden. In de rivierdalen kon geen dekzand afgezet worden omdat het stromende water dit direct afvoerde.

In het laatste millennium van het Weichelien was sprake van een zeer koude en droge periode met vrijwel geen vegetatie. Vanuit de drooggevallen rivierbeddingen stook zand op, dat werd afgezet als metershoge rivierduinen. Deze liggen in de zuidelijke helft van de Noordoostpolder in enkele west-oost gerichte rijen langs de pleistocene beddingen van de Vecht en IJssel. Dergelijke duinen komen ook binnen het plangebied voor (zie kaart 4).

Op basis van de uitgevoerde booronderzoeken ligt het pleistocene zand in het grootste deel van het plangebied op een diepte van circa 2 tot 6 m -mv (-6,2 tot -10,2 m NAP; kaart 5). In het noordwesten en zuidoosten zijn enkele opduikingen aanwezig waar het duinzand nabij het maaiveld ligt. De ligging van de rivierduinen op basis van het booronderzoek (zie kaart 5) wijkt iets af van de ligging op de pleistocene zanddiepte kaart (afbeelding 1). Uit het booronderzoek is gebleken dat de hoogste zandopduikingen nabij het maaiveld gedeeltelijk zijn verstoord door egalisatiewerkzaamheden, afgraven van het zand, of het omploegen van de bodem. Aangezien het maaiveld in het plangebied thans tussen -4 en -4,5 m NAP ligt, kan hieruit geconcludeerd worden dat van de hoogste delen van het rivierduin reeds een aanzienlijk deel is afgegraven. Op de overige delen van de rivierduinen en vooral op de flanken is de (podzol)bodem over het algemeen nog vrijwel geheel intact. In de top van dit niveau kunnen bewoningssporen worden aangetroffen. De zandopduikingen zijn in het Mesolithicum en Neolithicum aantrekkelijke locaties geweest voor menselijke activiteit.

Het dekzandoppervlak en met name het hoger gelegen rivierduinoppervlak vormde het bewoonbare landschap totdat het uiteindelijk als gevolg van de stijgende zeespiegel, tijdens het Holoceen (vanaf circa 11.600 jaar geleden) vernatte en overgroeid raakte met veen (Formatie van Nieuwkoop). Als gevolg van het smelten van de ijskappen steeg de zeespiegel en hiermee het grondwater. Rond 4.900 v. Chr. (Vroeg-Neolithicum) was het gebied lager dan -7,5 m NAP reeds met veen bedekt. Op basis van het reeds uitgevoerde booronderzoek ligt het pleistocene zand in het grootste deel van het plangebied beneden deze diepte. In het Vroeg-Neolithicum was daarom vermoedelijk sprake van een veengebied met enkele duinkoppen die hier bovengaan staken. In het veen rond de rivierduinen kunnen afvallagen voorkomen die bijzonder rijk zijn aan (organische) vondsten. Op basis van de relatieve zeespiegelcurve⁶ raakten de delen lager dan -4 m NAP gedurende het Midden-Neolithicum bedekt met veen, waardoor het gehele plangebied in een veengebied gelegen was.

⁶ Kiden *et al*, 2008.



Afbeelding 1. Pleistocene dieptekaart Ten Anscher *et al.*, 2018 (naar Ten Anscher, 2012)

Op basis van landschapskaarten⁷ lag het zuidwesten van het plangebied rond 4900 v. Chr. in een veengebied met zeggevegetatie. In de hoogste delen van de rivierduinen in het zuidoosten en noordwesten was sprake van een loofbos en op de iets lagere delen ontstond een moerasbos. Het noordoosten van het plangebied lag binnen open water, namelijk het stroomdal van de Vecht. In dit deel zijn in eerdere onderzoeken⁸ de rivierduinafzettingen relatief diep aangetroffen (4 tot meer dan 7 -mv / -8,2 tot dieper dan -11,2 m NAP). Deze laaggelegen zone is destijds geïnterpreteerd als een noord-zuid georiënteerde geul ten tijde van de vorming van het Almere, maar het lijkt logischer dat hier sprake is van een verlande restgeul van de Vecht.

Gedurende het vijfde millennium v. Chr. nam de invloed van de zee toe en werd langs en in de geulen klei afgezet. Rond 4400 v. Chr. ontstonden de Unio-I-oeverwallen langs de Vecht. Tijdens het booronderzoek zijn dergelijke oeverwallen echter niet aangetroffen binnen het plangebied. In enkele zones is onderin het profiel een dunne laag klei met rietresten aangetroffen, het Laagpakket van Wormer. De slappe, ongerijpte kleilagen duiden niet op vroeger bewoonbare oeverafzettingen maar op lagunaire of komafzettingen die onaantrekkelijk waren voor bewoning. Het plangebied zelf lag in deze periode vermoedelijk in een rietveengebied met op enkele hoge delen een moerasbosvegetatie.

⁷ Kiden *et al.*, 2008.

⁸ Sueur *et al.*, 2017 / Bouter, 2018.

Aan het eind van het vijfde millennium kwam de Noordoostpolder buiten de directe zee-invloed te liggen, als gevolg van het dichtslibben van getijdegeulen. De waterafvoer verslechterde en het riet- en zeggemoeras breidde zich steeds verder uit. Rond 3700 v. Chr. nam de zee-invloed weer toe en ontstond een getijdegeul boven Urk, wat leidde tot erosie van het veenlandschap. Tussen Urk en Emmeoord ontstond een groot meer, het Unio-II-meer. De Vecht kreeg een nieuwe loop door deze getijdegeul, waardoor de Vechtloop ten zuiden van Urk verlandde. Het plangebied lag in een uitgestrekt zeggemoeras.

Rond 3400 v. Chr. kwamen de eerste hoogveenvegetaties tot ontwikkeling in de slechts ontwaterde delen van het veengebied, waaronder ten zuiden van het plangebied. Dit hoogveen breidde zich verder uit, waardoor rond 2600 v. Chr. het gehele plangebied in hoogveen gebied lag. Rond 1900 v. Chr. nam de zee-invloed toe, waarbij opnieuw erosie van het veenlandschap plaatsvond, vooral ten noorden van Urk. Hierbij ontstonden verschillende meren. In het plangebied bleef de hoogveenvegetatie echter gehandhaafd. Hierna nam de zee-invloed weer af en breidde het veen zich uit. Vrijwel de gehele Noordoostpolder was in deze periode met veen bedekt, met uitzondering van enkele zones, zoals de hoogste delen van de zandrug waar Urk op ligt.

De verschillende meren groeiden uiteindelijk aaneen tot één groot meer, het Flevomeer, ten noorden en oosten van Urk. In het meer werd detrytus-gyttja afgezet, de Flevomeer Laag. In enkele delen van de Noordoostpolder kon het veen zich handhaven, waaronder binnen het plangebied. Wel raakte het veen regelmatig overstroomd, waarbij klei werd afgezet. In de eerste eeuw n. Chr. kwam het Flevomeer in verbinding te staan met de Waddenzee, waardoor het zoetwatermeer veranderde in een lagune met brak water, het Almere. Hierin werd de Almere Laag afgezet, gelaagde pakketten met een afwisseling van grove detritusresten, verslagen veen, brakke zanden en brakke kleien. Vanaf circa 1200 werd het Almere groter en kwam het plangebied ook in het Almere te liggen. Het veen werd weggeslagen of overspoeld, waarbij klei werd afgezet. Vanaf de 14^e eeuw werd de binnenzee aangeduid als Zuiderzee, die rond 1600 haar grootste omvang bereikte. In deze periode waren nog slechts enkele eilanden over, waaronder Urk en Schokland. De Zuiderzee-afzettingen bestaan vooral uit klei, maar ook opnieuw afgezet dekzand en duinzand.

Na de voltooiing van de Afsluitdijk in 1932 werd de Zuiderzee het IJsselmeer en stopte de sedimentatie van de Zuiderzee-afzettingen. In 1940 werd de dijkkring rondom de Noordoostpolder voltooid en viel het gebied droog.

4.2.2 Archeologische context

De bewoningsgeschiedenis hangt nauw samen met het onderliggende dekzand- en rivierduinlandschap. Over het (Laat-)Paleolithicum is weinig bekend en in de omgeving van het plangebied zijn slechts enkele vondsten uit deze periode gedaan, onder andere op de zandrug van Schokland en op een dekzandrug bij de Kuinder. Dit betreffen vuurstenen werktuigen van de laat-paleolithische Tjongercultuur (ca. 10.000-9.000 v.Chr.).

Uit het Mesolithicum zijn meer vondsten bekend. In deze periode was het Noordoostpoldergebied bijna geheel met loofbos begroeid. Veel vondsten zijn gedaan op rivierduinen in het zuidelijke deel van de polder. Tijdens het Vroeg-Neolithicum was een groot deel van de Noordoostpolder nog altijd een bosgebied met een zandondergrond. Als gevolg van de stijging van de zeespiegel, en hieraan gerelateerd het grondwater, nam de veengroei steeds meer toe. Gedurende het Neolithicum veranderde het zuidwesten van de Noordoostpolder in een veengebied dat grotendeels ongeschikt was voor bewoning. Binnen het plangebied liggen enkele rivierduinen waarvan de hoogste delen direct onder de bouwvoor liggen. In het begin van het Neolithicum waren de delen dieper dan -7,5 m NAP al met veen bedekt geraakt, maar de rivierduinen in het plangebied zullen dus nog boven het veen uitgestoken hebben. Deze locaties zullen in het verder natte veengebied nog een gunstige vestigingslo-

catie gevormd kunnen hebben. In het Midden-Neolithicum raakten door de zeespiegelstijging ook de delen dieper dan -4,0 m NAP met veen bedekt en dus ook alle rivierduinen binnen de Zeeheldenwijk. De dekzandruggen en rivierduinen vormden in het begin van het Neolithicum gunstige bewoningslocaties. De vindplaatsen uit deze periode horen bij de Swifterbantcultuur (5.300 – 3.400 v.Chr.). Hoewel deze cultuur in eerste instantie nog een mobiele levenswijze had, gingen de mensen zich na enkele eeuwen vestigen in permanente nederzettingen op de hoge locaties in de polder: grote rivierduinen en dekzandruggen.

Tijdens het Midden-Neolithicum (Trechterbekercultuur) nam de bewoning in de omgeving van het plangebied nog verder af. Als gevolg van verder gaande vernatting werden de grootste delen van het landschap onbewoonbaar. Ook de delen die nog boven het veen uitstaken waren, gezien de geïsoleerde ligging omringd door veengebied, nauwelijks bewoond. Het plangebied was in deze periode geheel met veen bedekt en ongeschikt voor bewoning.

In de lange periode hierna (Laat-Neolithicum – Romeinse tijd) breidde het veen zich steeds verder uit. Binnen het plangebied worden daarom geen resten uit deze perioden verwacht. Er zijn binnen de Noordoostpolder wel aanwijzingen dat in de IJzertijd en/of Romeinse tijd op het veen gewoond werd, in de vorm van verspoelde vondsten in een gebied dat destijds veengebied was (ver weg van de toen nog resterende hoogtes). Dergelijke vindplaatsen zijn echter, als gevolg van latere zee-erosie, bijna geheel verdwenen.

Vanaf de 9^e-10^e eeuw werd het veengebied ontgonnen vanaf de hoger gelegen gebieden (zoals Urk). Als gevolg van de ontginning en ontwatering klinkte het veen in, wat tot een verslechterde ontwatering leidde. Vanaf de Late-Middeleeuwen lag het plangebied in het Almere en later de Zuiderzee en vanaf 1932 in het IJsselmeer.

Binnen het plangebied Zeeheldenwijk is één archeologisch monument bekend.⁹ Het betreft een monument van hoge archeologische waarde (nummer 1693), waarbinnen een rivierduin aanwezig is. Op dit duin zijn resten van de Swifterbant-cultuur aangetroffen. In 1991 is hier een verkenning uitgevoerd, waarbij enkele proefputjes zijn gegraven en enkele boringen geplaatst zijn. Hierbij is een kleine hoeveelheid Neolithisch vuursteen en aardewerk aangetroffen. Kort hierna zijn aanvullende boringen geplaatst, waarbij twee NO-ZW lopende oeverwallen binnen het Wormer Laagpakket zijn aangetroffen, die vermoedelijk voor 5500 BP zijn gevormd.

In aanvulling hierop zijn enkele losse waarnemingen geregistreerd. Het betreft enkele vondsten uit de Nieuwe tijd en een geretoucheerde vuurstenen afslag gedateerd in het Mesolithicum (zaakindet. 2853722100). Het betreft een waarneming uit 1956 waarvan de verwervingswijze en waarschijnlijk de exacte locatie niet bekend is. Ten westen van het plangebied is een archeologische begeleiding van de aanleg van watergangen uitgevoerd (Plangebied Zwolsehoek; zaakindet. 2191563100/2189677100). In de ondergrond bevindt zich ter plaatse een rivierduin, grotendeels dieper dan 2,5 m –mv. In één zone komt het duin binnen 2 m –mv voor en is de bodem redelijk intact. Op de zuidflank van het duin zijn twee sporen aangetroffen, een haardkuiltje en een mogelijke greppel, vermoedelijk uit periode Mesolithicum – Vroege-Bronstijd.¹⁰ Op basis van de landschappelijke ontwikkeling (zie boven) was dit duin vanaf het Midden-Neolithicum echter reeds met veen bedekt, waardoor een datering Mesolithicum – Vroeg-Neolithicum waarschijnlijker is.

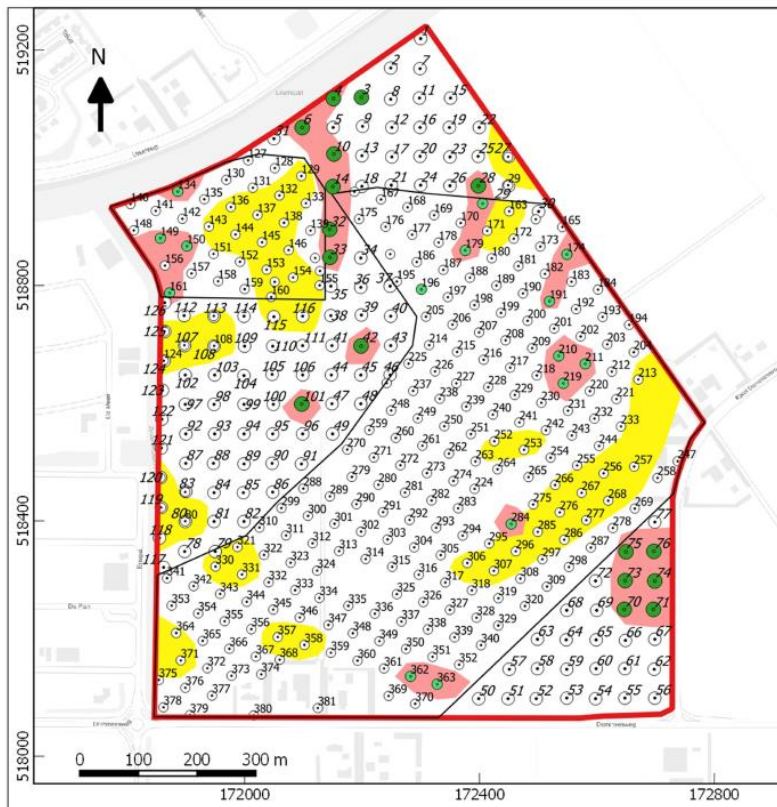
⁹ Archis.

¹⁰ Teekens/Bouter 2008.

4.2.3 Eerder onderzoek deelgebied 1

Verkennend en karterend booronderzoek ADC/Buro de Brug

In eerste aanleg is binnen het plangebied een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek verricht.¹¹ Hierbij zijn verschillende zones vastgesteld waar rivierduinen voorkomen met een (gedeeltelijk) intacte top.



Afbeelding 2. Resultaten verkennend booronderzoek (Bouter, 2018)

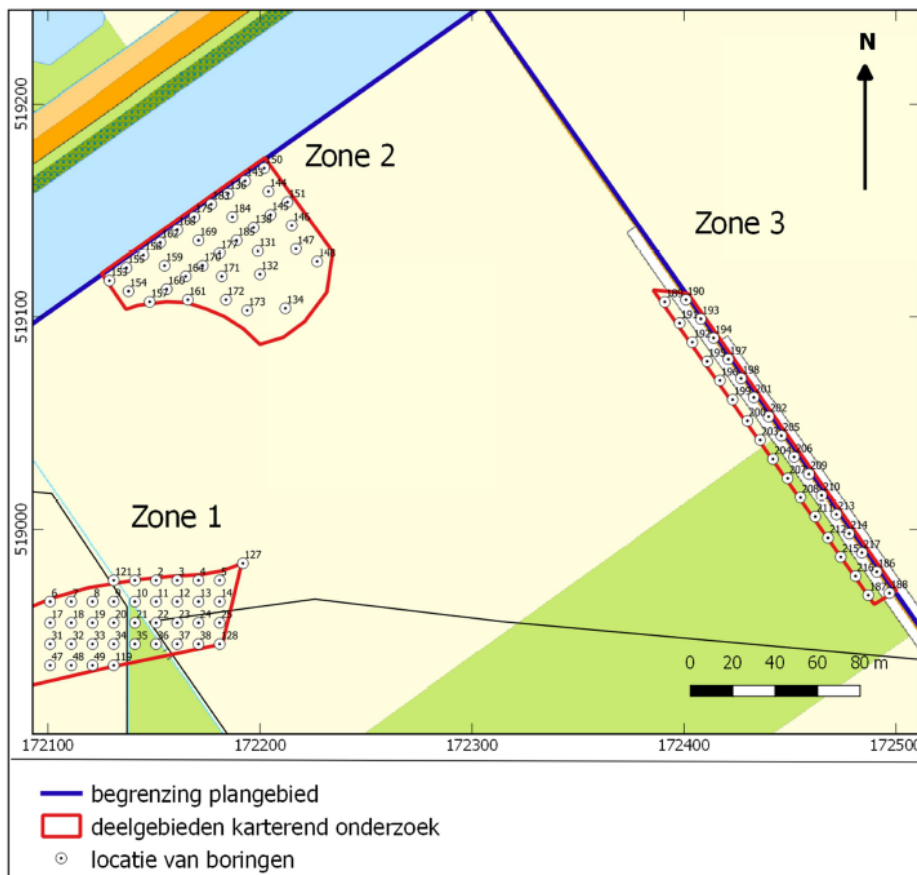
In overleg met de gemeente Urk is besloten om karterend booronderzoek uit te voeren in drie zones waar ingrepen tot in het duinzand gepland waren, zones 1 t/m 3 genoemd (zie afbeelding 3). In deze zones is karterend booronderzoek uitgevoerd.¹² In zone 2 zijn hierbij geen archeologische vindplaatsen aangetroffen en in zones 1 en 3 zijn vuursteenvindplaatsen aangetroffen.

De vuursteenvindplaatsen bevinden zich op de flank van rivierduinen, voornamelijk in de podzolbodem (AE en B/BC-horizont) in de top van rivierduinzand. De diepte waarop het vuursteen is aangetroffen varieert tussen de 30 en 440 cm onder maaiveld (4,6 tot 8,7 m –NAP), maar het overgrote deel bevond zich tussen 100 en 300 cm onder maaiveld (4,3 tot 7,3 m –NAP). Uit het vooronderzoek is gebleken dat meer dan 90% van het vuursteen bestaat uit onbewerkte microdebitage (< 1,0 cm), dat niet nader is te determineren.

Naar aanleiding van deze resultaten heeft de gemeente Urk besloten om de vuursteenvindplaats in zone 3 *in situ* te behouden en geen graafwerkzaamheden tot in het archeologisch relevante niveau uit te voeren. In zone 1 was dit niet mogelijk. Vandaar dat in deze zone een proefsleuvenonderzoek is uitgevoerd.

¹¹ Sueur *et al.*, 2017 / Bouter, 2018.

¹² Bouter, 2018.

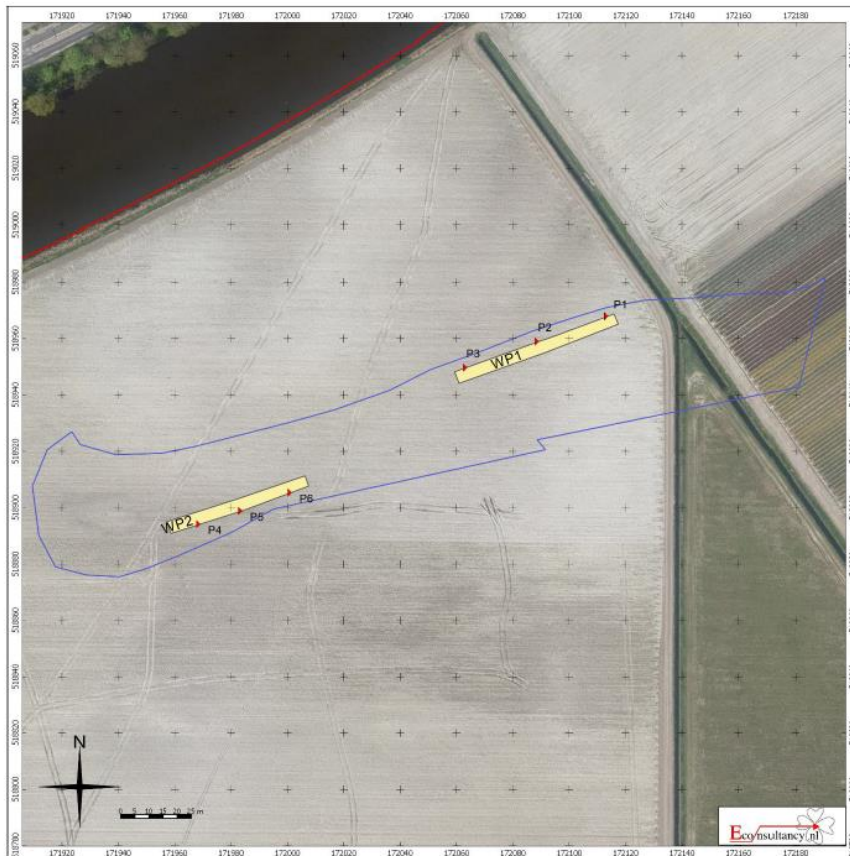


Afbeelding 3. Boorlocaties karterend booronderzoek (Bouter, 2018)

Proefsleuvenonderzoek zone 1

Ter plaatse van zone 1 is in 2019 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door Econsultancy (afbeelding 4), daar waar het zand / archeologisch niveau op basis van het genoemde 3D-model verstoord dreigde te worden.¹³ Hierbij zijn twee proefsleuven aangelegd tot de maximale verstoringsdiepte van de geplande werken. In één proefsleuf is hierbij het pleistocene zand niet aangetroffen, omdat het dieper bleek te liggen dan verwacht. In de westelijke helft van proefsleuf 2 is het zand wel aangetroffen. De westelijke top van het rivierduin bleek echter niet meer bewaard als gevolg van afvlakking van het rivierduin. In de top van het Pleistocene zand komt in proefsleuf 2 op één plek – over een lengte van 3 m – een podzolbodem voor. Tijdens het onderzoek zijn geen archeologische sporen of vondsten aangetroffen.

¹³ Bringmans, 2019.



Afbeelding 4. Werkputten van het uitgevoerde proefsleuvenonderzoek. Bron: Bringmans, 2019.

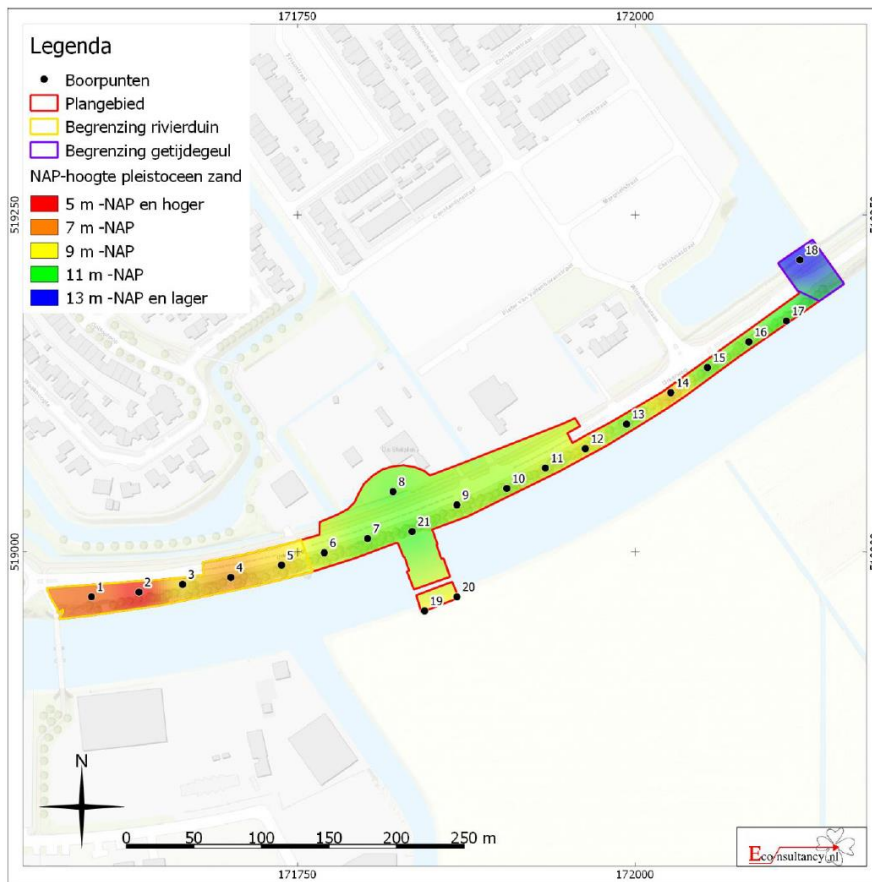
Urkerweg

In het uiterste noorden van het plangebied (ten noorden van de Urkervaart; afbeelding 5) is een verkennend booronderzoek uitgevoerd.¹⁴ Hierbij is in het grootste deel van deze zone verspoeld dekzand aangetroffen, waarin geen podzolbodem aanwezig was. Hier is sprake van een dekzandvlakte, waarbij het dekzand zich dieper dan 4,5 m -mv (-9 m NAP) bevindt. In het uiterste oosten loopt een geul waar het dekzand dieper dan 8 m -mv (-13,7 m NAP) gelegen is. Dit betreft vermoedelijk een restgeul van de Vecht. In het westen is een rivierduin aangetroffen. In het uiterste westen (buiten het huidige plangebied) ligt dit duin nabij het maaiveld maar binnen het huidige plangebied is sprake van een diepte van 3 à 3,4 m -mv (vanaf -7,4 m NAP). Op basis van de inrichtingsplannen zal het rivierduin binnen het plangebied niet verstoord worden.

Buiten het huidige plangebied, nabij de rotonde Urkerweg / Ransuil is een karterend booronderzoek uitgevoerd ter plaatse van het hoogste deel van het rivierduin.¹⁵ Hierbij is in één boring een vuursteenafslag aangetroffen. Deze bevindt zich dieper dan 30 cm onder de maximale verstoringdiepte, waardoor nader onderzoek hier niet nodig was.

¹⁴ Holl, 2020g.

¹⁵ Holl, 2020i.

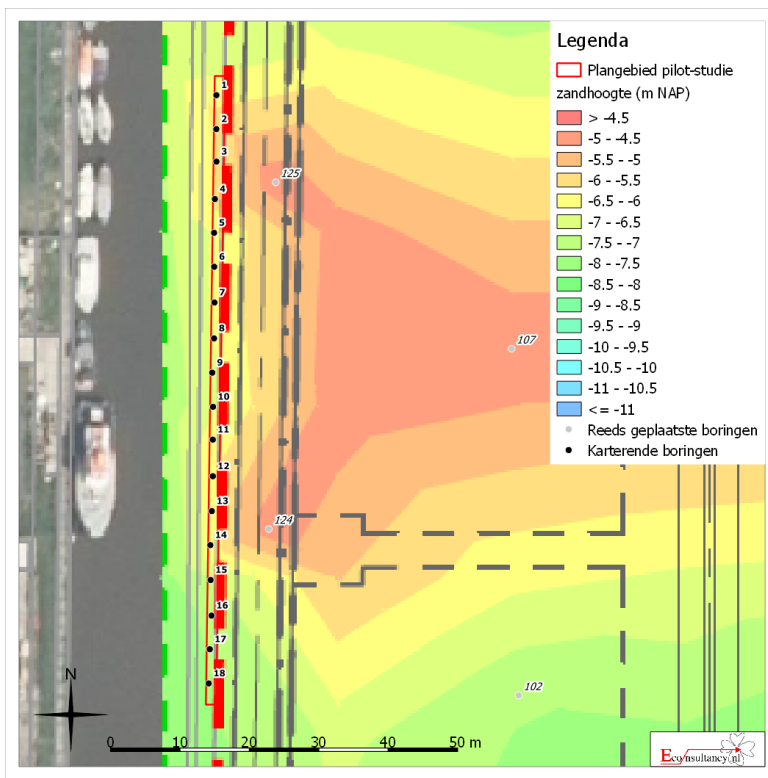


Afbeelding 5. Resultaten verkennend booronderzoek langs Urkerweg. Bron: Holl, 2020d.

Karterend booronderzoek Liander-kabel

In het uiterste westen van het plangebied is reeds een karterend booronderzoek uitgevoerd in het kader van de aanleg van een Liander-kabel (afbeelding 5).¹⁶ Dit onderzoek is uitgevoerd op de locatie waar op basis van de eerdere booronderzoeken een rivierduin direct onder de bouwvoor werd verwacht. Uit het booronderzoek bleek echter dat de bodem tot gemiddeld 1 m -mv (-5,5 m NAP) verstoord is. In slechts één boring is een restant van een podzolbodem in de vorm van een verstoorde B-horizont aangetroffen. Hierin zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

¹⁶ Holl, 2020c.



Afbeelding 6. Boorpuntenkaart karterend booronderzoek, geprojecteerd op bestaande 3D-model. Bron: Holl, 2020b.

3D-model en verkennend booronderzoek (pilot studie)

In aanvulling op het reeds verrichte vooronderzoek door ADC en Buro de Brug¹⁷ is een 3D-model gemaakt ten behoeve van de archeologie in de Zeeheldenwijk op Urk. Om dit 3D-model verder aan te scherpen is een verkennend booronderzoek uitgevoerd binnen een pilot-gebied in het westen van het plangebied (zie kaart 5; boring 1101 t/m 1122).¹⁸ Hierbij zijn ter plaatse van een zandopduiking in het westen van het plangebied drie raaien dwars over de zandopduiking geplaatst. Gezien de grote verschillen in zanddiepte (tot 2,5 m) met de naastgelegen reeds door ADC uitgevoerde boringen is besloten om op een deel van de boorlocaties van het eerdere onderzoek opnieuw boringen te plaatsen. Ook zijn nog enkele aanvullende boringen geplaatst op locaties met grote reliëfverschillen, om het bestaande grid te verdichten. Op basis van dit booronderzoek is een nieuwe versie van het 3D-model opgesteld (reeds verwerkt in Kaart 5).

Karterend booronderzoek conflictzones

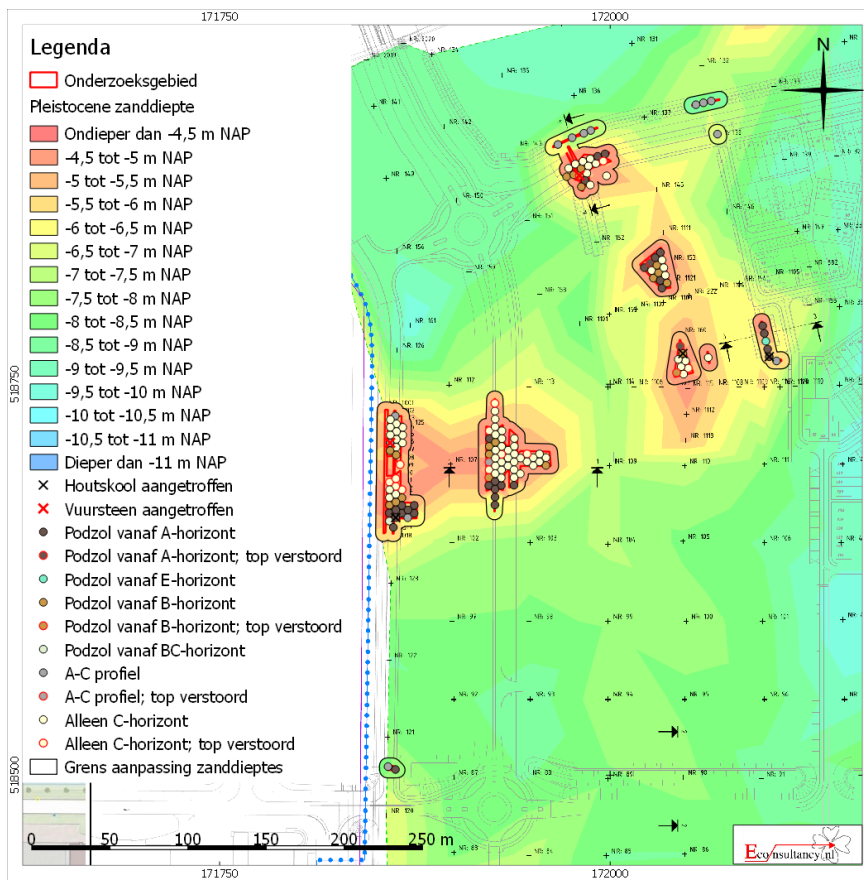
Op basis van het eerder uitgevoerde onderzoek is door Arcadis een nieuw 3D-model opgesteld, waarin alle zones waar graafwerkzaamheden gepland zijn tot in het pleistocene zand, of tot in een bufferzone 30 cm hierboven, als conflictzone aangemerkt zijn. Binnen al deze zones is karterend booronderzoek uitgevoerd.¹⁹ Hierbij bleek dat de bodem vooral in de hogere delen van de rivierduinen verstoord is tot in de C-horizont, terwijl op de flanken de podzolbodem meestal (deels) intact is. Tijdens het onderzoek zijn twee fragmenten vuursteen en enkele brokjes houtskool aangetroffen. Het vuursteen was niet door mensen bewerkt en het houtskool betreft een secundaire indicator, die ook een natuurlijke oorsprong kan hebben. Op basis hiervan is vastgesteld dat vervolgonderzoek binnen het onderzochte gebied niet nodig is. Wel is vastgesteld dat de hogere delen van de rivierduinen in veel gevallen omvangrijker zijn dan op basis van de eerdere onderzocht gedacht werd. Vandaar dat

¹⁷ Sueur *et al.*, 2017; Bouter, 2018.

¹⁸ Holl, 2020b.

¹⁹ Holl, 2020d.

geadviseerd is om een nader verkennend booronderzoek uit te voeren om het pleistocene reliëf nader



in kaart te brengen.

Afbeelding 7. Resultaten karterend booronderzoek, geprojecteerd op destijds vigerende 3D-model. Bron: Holl, 2020d.

Verkennend booronderzoek aanvulling 3D-model

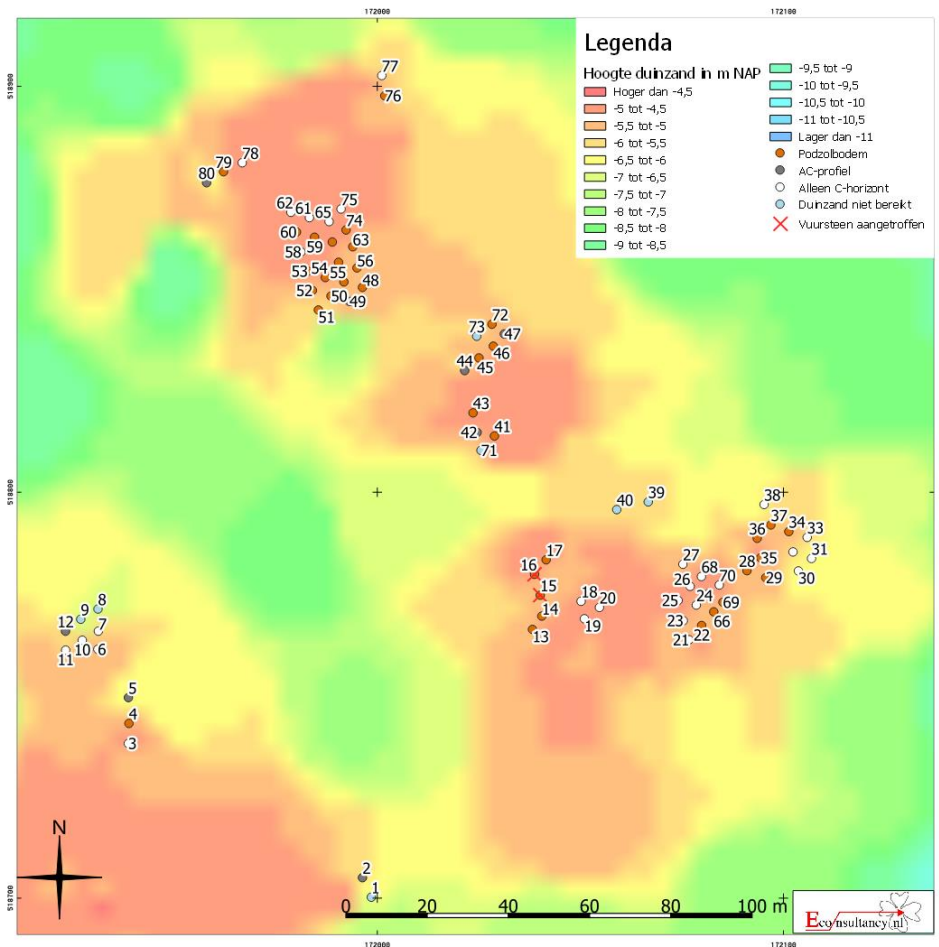
Op basis van het karterende booronderzoek is een nader verkennend booronderzoek uitgevoerd om eventuele aanvullende conflictzones vast te stellen.²⁰ Op basis van het verkennende booronderzoek is bevestigd dat de conflictzones, waar mogelijke archeologische waarden bedreigd worden door de geplande bodemingrepen, omvangrijker zijn dan verwacht. Vandaar dat aanvullend karterend booronderzoek voor deze nieuwe delen geadviseerd is.

Karterend booronderzoek aanvullende conflictzones

De aanvullende karterende boringen zijn vooral op de flanken van de rivierduinen geplaatst.²¹ Hier was de podzolbodem overwegend nog intact. Tijdens het onderzoek zijn twee fragmenten vuursteen aangetroffen. De vuursteenfragmenten zijn vermoedelijk allebei bewerkt, hoewel dit niet met 100% zekerheid is te zeggen. Aangezien de vuursteenfragmenten in twee naast elkaar gelegen boringen zijn aangetroffen en gezien de aanwezigheid van een intacte podzolbodem in deze boringen is een proefsleuvenonderzoek ter plaatse van deze boringen aanbevolen.

²⁰ Holl, 2020e.

²¹ Holl, 2020f.



Afbeelding 8. Resultaten aanvullend karterend booronderzoek. Bron: Holl, 2020f.

Proefsleuvenonderzoek

Ter plaatse van de tijdens het karterende booronderzoek aangetroffen vuursteenfragmenten is een proefsleuf aangelegd, waarbinnen twee zeefvakken zijn uitgezet. Binnen deze zeefvakken is het duinzand per laag van 5 cm gezeefd, tot 30 cm in de top van het duin. Hierbij zijn geen archeologische vondsten gedaan. Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat geen behoudenswaardige vindplaats in het onderzoeksgebied aanwezig is.²²

Conclusie

Binnen het plangebied zijn alle conflictzones waar bodemingrepen gepland zijn tot in het archeologisch relevante niveau (met een bufferzone van 30 cm) in kaart gebracht. Deze zones zijn later nog nader begrensd met enkele aanvullende verkennende booronderzoeken. Alle zones binnen deelgebied 1, waar bodemingrepen tot in de top van het rivierduin gepland zijn (inclusief bufferzone van 30 cm), zijn onderzocht door middel van een karterend booronderzoek en deels door proefsleuvenonderzoek.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken wordt geconcludeerd dat ter plaatse van deelgebied 1 geen archeologische vindplaatsen verstoord zullen worden bij de geplande bodemingrepen. Dit betekent niet dat in het geheel geen archeologische vindplaatsen verwacht worden in het plangebied. Deze kunnen nog wel voorkomen op meer dan 30 cm onder de geplande bodemingreep. Het bete-

²² Holl, 2020g.

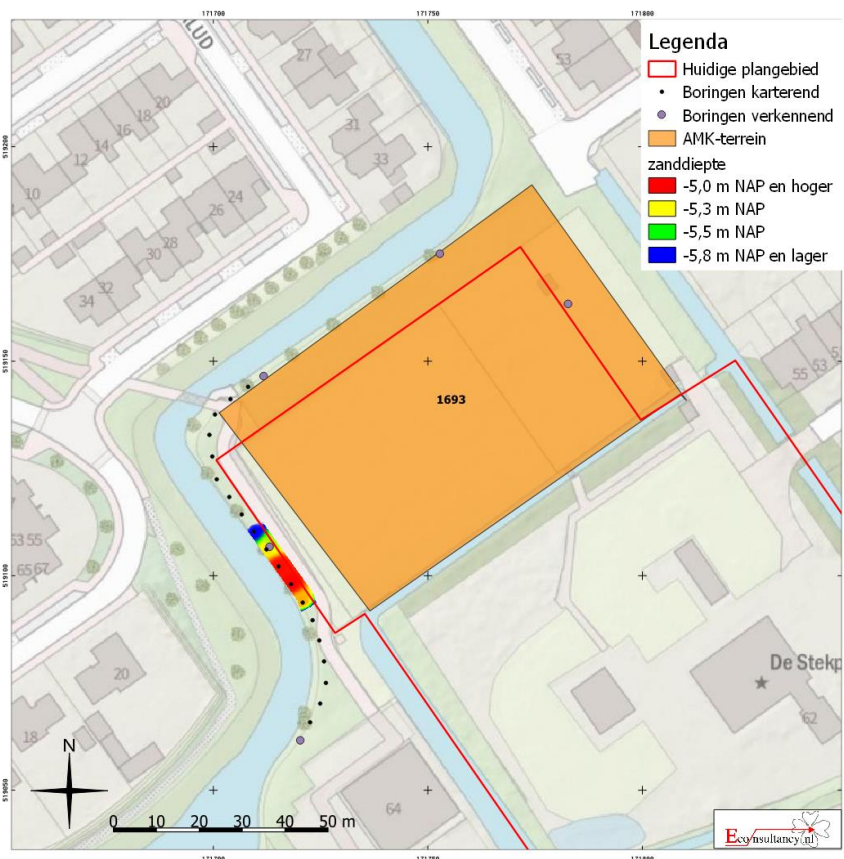
kent ook niet dat deelgebied 1 is vrijgegeven. Bij eventuele planaanpassingen dient daarom opnieuw een afweging gemaakt te worden over de noodzaak van verder archeologisch onderzoek.

4.2.4 Eerder onderzoek deelgebied 2

De eerder besproken verkennende booronderzoeken door Buro de Brug en ADC ArcheoProjecten²³ omvatten vrijwel het gehele plangebied. Hierbij zijn ook binnen deelgebied 2 enkele rivierduinopduikingen vastgesteld. Aangezien de inrichtingsplannen in dit deelgebied destijds nog niet bekend waren, zijn in dit deelgebied nog bijna geen aanvullende onderzoeken uitgevoerd.

Urkerweg

De zones ten noorden van de Urkervaart zijn wel reeds grotendeels onderzocht door middel van verkennend en waar nodig deels karterend booronderzoek. Het eerder besproken onderzoek langs de Urkerweg (zie afbeelding 5) valt voor een deel binnen deelgebied 2.²⁴ Hierbij is binnen deelgebied 2 sprake van een dekzandvlakte, waarbij het dekzand zich dieper dan 4,5 m -mv (-9 m NAP) bevindt. In het uiterste oosten loopt een geul waar het dekzand dieper dan 8 m -mv (-13,7 m NAP) gelegen is. Dit betreft waarschijnlijk de restgeul van de Vecht. Binnen deze zone blijven alle geplande graafwerkzaamheden ruim boven de top van het pleistocene zand en is dus geen archeologisch vervolgonderzoek nodig.



Afbeelding 9. Resultaten verkennend en karterend booronderzoek Urkerweg 62.

²³ Sueur *et al*, 2017 / Bouter, 2018.

²⁴ Holl, 2020a.

Rondom de Urkerweg 62, direct grenzend aan het plangebied is een verkennend booronderzoek uitgevoerd in het kader van de aanleg van een leiding.²⁵ Aangezien de leiding op 1 m -mv aangelegd zou worden, is geboord tot maximaal 1,5 m -mv. Hierbij is in twee boringen een intact podzolprofiel aangetroffen in een rivierduin, op circa 1 m -mv. In de overige boringen is het pleistocene zand niet bereikt. Ter plaatse van de boringen met een podzolprofiel is een karterend booronderzoek uitgevoerd, waarbij geen archeologische indicatoren zijn aangetroffen.

4.3 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

Volgens de opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting is de kans op het voorkomen van archeologische resten uit het Mesolithicum en Neolithicum hoog. Eventuele sporen en vondsten uit het Mesolithicum zullen van jagers-verzamelaars zijn. De bewoningssporen uit deze periode zullen bestaan uit tijdelijke kampementen (basis-, aggregatie- en jachtkampen). Vanaf het Neolithicum doet geleidelijk aan de landbouw zijn intrede en onder invloed hiervan is steeds meer sprake van permanente nederzettingen met een door de mens ingericht landschap. Voor wat betreft complextypen zou op het dekzand sprake kunnen zijn van bijvoorbeeld nederzettingen (tijdelijk/permanent) en begravingen (inhumatie en crematie).

4.4 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

De omvang van de eventueel aanwezige vindplaatsen kan op basis van het reeds uitgevoerde onderzoek niet afgebakend worden. Wel bestaat de verwachting dat eventueel aanwezige sporen van nederzettingen zich met name op de hoger gelegen (delen van de) gave dekzandkoppen / rivierduinen zullen bevinden. Op de hoger gelegen flanken kunnen dus eveneens sporen worden verwacht, die bovendien vaak beter bewaard zijn. Op de flanken van de rivierduinen en dekzandkoppen dient rond een eventuele nederzetting tevens rekening te worden gehouden met mogelijk aanwezige dumpzones in het veen rond de nederzetting. De sporen kunnen zich mogelijk aan de randen van het plangebied ook uitstrekken buiten de grenzen van het plangebied. De begrenzing van vindplaatsen kan tijdens het onderzoek worden bepaald op basis van de aanwezigheid van "harde archeologische indicatoren" zoals antropogene sporen en vondsten als bewerkt vuur- en natuursteen, aardewerk, verbrand bot en verkoolde hazelnootdoppen. De oppervlakte van bekende vindplaatsen uit deze periode varieert van enkele vierkante meters tot een aantal hectare.

4.5 Structuren en sporen

Er moet rekening worden gehouden met het aantreffen van sporen van de Swifterbantcultuur uit het Meso- en Neolithicum op het dekzand / de rivierduinen en zelfs Trechterbeker Cultuur (3.500 v.Chr.) op de hoogste delen. Sporen uit het Mesolithicum kenmerken zich voornamelijk door clusters van haardkuilen en oppervlaktehaarden. Daarnaast kunnen afvalkuilen, grafkuilen en paalkuilen voorkomen. Huisplattegronden zijn in de Noordoostpolder onder andere bekend uit de late Swifterbant periode (3.900-3.400 v.Chr.; vindplaats P14).

Ook kunnen resten van vliegtuigen (WOII), schepen en andere water gerelateerde vondsten uit jongere perioden niet uitgesloten worden in boven het pleistocene zand gelegen afzettingen.

4.6 Anorganische artefacten

Indien anorganisch vondstmateriaal wordt aangetroffen is de verwachting dat dit hoofdzakelijk bestaat uit (bewerkt en onbewerkt) vuur- en natuursteen. Uit het vooronderzoek is gebleken dat meer dan

²⁵ Holl, 2020i.

90% van het vuursteen bestaat uit microdebitage (< 1,0 cm) die niet nader zijn te determineren. De overige fragmenten bestaan uit: zes afslagen, één brok, één kernrandstuk, één kling en één potlid. Ook is een deel (10%) van het vuursteen verbrand. Andere anorganische vondstcategorieën die op steentijd vindplaatsen kunnen worden aangetroffen zijn bijvoorbeeld aardewerk (neolithicum) en oker.

4.7 Organische artefacten

Op archeologische vindplaatsen kunnen in relatie tot de archeologische sporen en lagen ook vergankelijke objecten van organisch materiaal verwacht worden, zoals been, bot, hout en leer. De kans op het aantreffen van goed bewaarde organische resten in het dekzand is laag. Desondanks moet rekening worden gehouden met het aantreffen van verkoolden resten zoals houtskool, verbrande hazelnootdoppen, verbrand bot etc. In dumpzones rond een eventuele vindplaats is de conservering van organisch materiaal vaak veel beter, door de zuurstofarme condities in het veen vanaf depositie van het vondstmateriaal. Uit vergelijkbare contexten zijn wel goed bewaarde benen en houten objecten verzameld uit de vroege steentijd. Ook moet rekening worden gehouden met kano's, peddel en visfuisen, maar ook menselijke en dierlijke resten.

4.8 Archeozoologische resten, menselijk botmateriaal en botanische resten

Op archeologische vindplaatsen kunnen in relatie tot de archeologische sporen en lagen naast anorganische en organische vondsten ook resten van zaden, pollen of organisch afval worden aangetroffen. Waar het grondwater permanent aanwezig is, zijn archeozoologische resten, menselijk botmateriaal en -botanische resten over algemeen redelijk tot goed geconserveerd. In het veen zal de conservering van dergelijke resten dus redelijk tot goed zijn.

In het zand is de conservering van botmateriaal en botanische resten over het algemeen minder. Wel is het zo dat botmateriaal dat gedeponerd is relatief kort voor het verdrinken van het landschap veel beter bewaard kan zijn. Het graf van Trijntje gevonden op een rivierduin bij Hardinxveld-Giessendam is daar een bekend voorbeeld van.²⁶

4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

De archeologische sporen uit de perioden Paleolithicum tot en met Neolithicum worden verwacht in de top van het Pleistocene zand (<400-30 cm -mv; ca. <8,30-4,60 m -NAP), met name op en rond de dekzandkoppes of rivierduinen. De archeologische sporen worden verwacht direct onder de podzolbodem en tot ongeveer 25 cm in de top van de C-horizont. Vondsten zijn te verwachten in de intacte podzolbodem en in het veen op de flank van de rivierduinen indien sprake is van een dumpzone rondom een eventuele nederzetting.

Het karterend booronderzoek in zone 1 heeft een vuursteenvindplaats op de flank van de rivierduinen opgeleverd. Het vuursteen is aangetroffen tussen een diepte van 30 tot 440 cm -mv (4,6 tot 8,7 m -NAP). Het overgrote deel van de indicatoren bevond zich tussen 100 en 300 cm -mv (4,3 tot 7,3 m -NAP). De vuursteen artefacten lagen voornamelijk in een podzolbodem (AE en B/BC-horizont) in de top van rivierduinzand. In een paar boringen (53, 69) is ook vuursteen in een laag rivierduinzand waarin geen bodemhorizont was te herkennen.

Voor de boven het pleistocene zand (m.u.v. dumpzones in het veen) gelegen afzettingen (tot aan het maaiveld) geldt geen hoge verwachting voor het aantreffen van archeologische resten. Wel dient er in de Noordoostpolder, gezien de ligging in de voormalige IJsselmeer, Zuiderzee en ander voorgangers, rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van vliegtuigen, scheepswrakken of andere water gerelateerde vondsten.

²⁶ Louwe-Kooijmans 2001, 419-33.

4.10 Gaafheid en conservering

Een deel van de hoogste zandopduikingen (nabij het maaiveld) zijn verstoord geraakt door waarschijnlijk egalisatiewerkzaamheden, afgraven of ploegen. Maar zelfs op de hoogst gelegen zandopduikingen zijn voor een deel nog vrijwel intacte podzolbodems aangetroffen. De mate van intactheid van het podzolprofiel varieert over het gebied. De flanken van de zandopduikingen zijn deels natuurlijk geërodeerd, vermoedelijk door het zeewater in de Zuiderzee-fase. In het centraal-noordelijke deel heeft een getijdengeul zich diep ingesneden in het zand; hier liggende rivierduinen zijn aangesneden en hiermee waarschijnlijk ook archeologisch relevante lagen op de flanken van de rivierduinen.

Door de hoge grondwaterspiegel zal in het veen eventueel aanwezig organisch vondstmateriaal – archeozoologische en botanische resten – goed geconserveerd zijn. In het zand zelf is de is de conservering van organisch materiaal over het algemeen minder goed, maar organische resten gedeponeerd vlak voor de verdrinking van het zandlandschap kunnen beter bewaard zijn gebleven.

De precieze gaafheid en conservering van de mogelijke structuren, sporen, vondsten, archeozoologische en botanische resten moeten worden uitgewezen door het waarderende archeologische onderzoek.

5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

5.1 Doelstelling

Het doel van inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven (IVO-P) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het (nog te verrichten en) reeds verrichte vooronderzoek.²⁷ Het gaat om waarderend gebieds- en vindplaatsgericht onderzoek. Het IVO-P gebeurt door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over bekende en/of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied. Dit omvat de aan- of afwezigheid, de aard, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden. Mochten er een archeologische vindplaats worden aangetroffen binnen het plangebied, dan dient deze conform KNA te worden gewaardeerd en dient er een aanbeveling te worden gedaan betreffende een archeologisch verantwoorde omgang met het plangebied tegen het licht van de geplande werkzaamheden.

Om zoveel mogelijk aan de archeologische zorgplicht te voldoen, is voor de delen van het plangebied waar geen actief archeologisch onderzoek plaatsvindt een protocol toevalsvondsten opgesteld. Het protocol toevalsvondsten is dus voor de bodemlagen die op basis van het vooronderzoek een lage archeologische verwachting hebben. De doelstelling is om eventueel aanwezige archeologisch relevante sporen en objecten te documenteren en indien nodig te bergen.

5.2 Relatie met NOaA 2.0 en/of andere onderzoekskaders

Het onderzoek valt binnen de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) onder het Flevolands kleigebied, maar gezien het inventariserende karakter van het proefsleuvenonderzoek heeft het niet als primair doel voort te bouwen op de NOaA.²⁸ Op dit onderzoek kunnen bij doorstart naar een opgraving wel verschillende bovenregionale onderzoeksvragen van de NOaA 2.0 van toepassing zijn. Het onderzoek sluit in het bijzonder aan bij hoofdstuk 11 en 12 (de vroege prehistorie). Eventueel

²⁷ Sueur *et al* 2017; Bouter 2018.

²⁸ <http://archeologiein nederland.nl/bronnen-en-kaarten/nationale-onderzoeksagenda-archeologie-20>

aanvullende onderzoeksvragen bij een doorstart naar een archeologische opgraving worden opgenomen in het nieuwe PvE, dat weer dient te worden goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente Urk).

5.3 Onderzoeksvragen

5.3.1 Algemeen

Bij het onderzoek dienen de volgende onderzoeksvragen een rol te spelen:

- Zijn er archeologische resten in de bodem aanwezig? Zo ja, wat is de omvang, kwaliteit en locatie van de archeologische resten (horizontaal en verticaal)? Meer specifiek zijn er concrete aanwijzingen (vuurstenen of natuurstenen artefacten, aardewerkscherven, botmateriaal) aanwezig die aannemelijk maken dat hier sprake is van steentijdnederzettingen?
- Zijn er ook grondsporen, en zo ja, wat is de aard en de datering daarvan?
- Uit welke laag of lagen zijn de vondsten en sporen afkomstig? Indien afvallagen in veen aanwezig zijn: wat is de diepteligging van de afvallagen (top, basis), omvang, samenstelling vondstmateriaal, conservering en gaafheid?
- Hoe verhoudt de ligging van een eventuele vindplaats zich tot het paleolandschap / toppleistoceen (dekzandkoppen/rivierduinen)?
- Wat is de opbouw, het reliëf en de gaafheid van de top van het pleistocene oppervlak?
- Welke gegevens over de aangetroffen vindplaatsen kunnen de archeologische kennis van de regio en Urk aanscherpen? Wat is het belang van de vindplaats voor de lokale, regionale en nationale geschiedschrijving?
- Wat is de mate van conservering en gaafheid van de archeologische resten?
- In welke mate zijn de onderzoeksgebieden verstoord?
- Is sprake van (een) behoudenswaardige vindplaats(en) (licht dit toe)?
- Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische resten te worden omgegaan? Is behoud *in situ* mogelijk, en welke maatregelen dienen hiervoor getroffen te worden?
- Is vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?
- Wat kunnen de uitkomsten van het onderzoek zeggen over vergelijkbare terreinen in de omgeving?
- Indien er geen archeologische resten worden aangetroffen, wat is de reden voor de afwezigheid van archeologisch resten?

5.3.2 Waardering en specifieke onderzoeksvragen

De mogelijk aanwezige vindplaatsen worden aan de hand van de gestelde vragen gewaardeerd conform KNA versie 4.1, bijlage IV Waarderen van vindplaatsen. Aanbevolen wordt om de methodiek uit de SIKB leidraad 'Standaard Archeologische Monitoring' te volgen voor het bepalen van de fysieke kwaliteit. Daarnaast wordt aanbevolen de 'Handreiking prospectief onderzoek in Flevoland voor het opsporen en waarderen van vindplaatsen uit de vroege prehistorie' te raadplegen.²⁹

Periode en sites

Dit aspect van het onderzoek richt zich op de aard, ouderdom, omvang en andere archeologische kenmerken van de vindplaatsen. Hieruit zijn de volgende vragen afgeleid:

- Welke en hoeveel vindplaatsen zijn in het onderzoeksgebied te herkennen?
- Wat is per archeologische site in het onderzoeksgebied:
 - de ligging (inclusief diepteligging);
 - de geologische en/of bodemkundige eenheid;
 - de omvang (inclusief verticale dimensies);

²⁹ Van Heeringen/Schrijvers/Waugh 2018.

- het type en de functie van de sites of off-site-patronen;
- de samenstelling van de archeologische resten (grondsporen en mobilia);
- wat is, indien aanwezig, de ouderdom van de cultuurlaag?
- bevinden zich afvallen of dumpzones in de lager veen rond de vindplaats?
- de vondst- en spoordichtheid;
- de stratigrafie voor zover aanwezig;
- de ouderdom, periodisering, type chronologische classificatie;
- wanneer zijn vindplaatsen in onbruik geraakt?

Landschap en bodem

Dit aspect van het onderzoek omvat de bestudering van de landschappelijke context van de vindplaatsen in historisch perspectief. Dit leidt tot de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied? Wat is de gaafheid en conservering van de top van de aanwezige rivierduinen?
- Wat is de fysiek-landschappelijke ligging van de vindplaatsen (geologie, bodemkunde en geomorfologie)? Zijn er aanwijzingen voor stratigrafische hiaten, d.w.z. erosie of non-depositie, in de geologische profielopbouw ter plekke van de vindplaatsen?
- Wat is de paleo-ecologische context van het onderzoeksgebied? Liggen in het plangebied locaties die voor pollenanalyse bemonsterd kunnen worden (licht dit toe)?
- In hoeverre zijn de aangetroffen bodemlagen geschikt voor een palynologische reconstructie van de vegetatie- en gebruiksgeschiedenis van het terrein?

Vraagstelling specialistisch onderzoek

Het specialistisch onderzoek dient zich te richten op het eventuele vervolgonderzoek, het is hierbij van belang om te weten of de vindplaats geschikt is voor archeobotanisch, archeozoologisch, fysisch-antropologisch, fysisch-geografisch, geofysisch en dateringsonderzoek. De monsters dienen hiervoor gewaardeerd te worden.

5.4 Aanbeveling

Op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek dient een aanbeveling te worden gedaan betreffende een archeologisch verantwoorde omgang met het plangebied. Met betrekking tot die omgang zijn er drie opties:

- behoud in situ (eventueel door archeologie vriendelijk bouwen);
- archeologische opgraving;
- vrijgeven.

Op basis van de onderzoeksresultaten en de aanbeveling dient de bevoegde overheid (de Gemeente Urk) een selectiebesluit te maken. Voor de gemeente Urk geldt dat zij willen streven naar maatwerkoplossingen om behoud in situ mogelijk te maken (archeologie vriendelijk bouwen). Daar waar mogelijk zullen delen van het plangebied met een hoge archeologische verwachting uit (IVO-P) zoveel mogelijk worden ingepast in de ruimtelijke plannen voor de openbare ruimte of zal er worden gezocht naar archeologievriendelijke bouw.

6 STRATEGIE, METHODEN EN TECHNIKEN

6.1 Strategie

In aanvulling op de richtlijnen in de vigerende versie van de KNA:

De onderzoeksvragen kunnen worden beantwoord door middel een waarderend proefsleuvenonderzoek (IVO-P), een strategie met name geschikt voor de delen van Flevoland waar het zand dicht onder maaiveld ligt.³⁰ Het uitgangspunt is een vindplaatsgerichte benadering. Door middel van het proefsleuvenonderzoek kan inzicht worden verkregen in onder andere de aan- of afwezigheid en gaafheid van grondsporen en vondstconcentraties en de aan- of afwezigheid en conservering van paleo-ecologische resten.

Daar waar een behoudenswaardige vindplaats door de geplande ingrepen voor de openbare ruimte verstoord dreigt te worden, dient een waarderend archeologisch proefsleuvenonderzoek (IVO-P) plaats te vinden. Het archeologisch proefsleuvenonderzoek wordt in beginsel ruim voorafgaand aan de aan archeologie conflicterende civiele werkzaamheden verricht. Mocht er in de proefsleuvenfase een behoudenswaardige vindplaats worden aangetroffen dan dient er overleg plaats te vinden met de bevoegd gezag (gemeente Urk) over de uitbreiding naar een opgraving of mogelijk behoud *in situ*. Wanneer de vindplaats behoudenswaardig is en niet kan worden behouden, dient deze te worden opgegraven binnen de contouren van de geplande civiele ontgravingen. Voor een opgraving dient een nieuw PvE te worden opgesteld dat moet worden goedgekeurd door de bevoegde overheid (gemeente Urk).

Het veldteam dat het proefsleuvenonderzoek uitvoert staat onder dagelijkse leiding (te velde) van een Senior KNA-archeoloog die ervaring heeft met steentijdonderzoek op de met Holocene afzettingen afgedekte pleistocene dekzanden, in de provincie Flevoland of in vergelijkbare regio's. In het veld wordt de senior minimaal bijgestaan door één KNA-archeoloog of veldtechnicus. De aanleg van het eerste vlak gebeurt door de Senior KNA Archeoloog.

6.2 Methoden en technieken

Alle werkzaamheden zullen worden uitgevoerd conform KNA versie 4.1.

Voorwerk

- Het schrijven van een Plan van Aanpak (PvA) (KNA-specificatie OS 01); dit is een handleiding voor het onderzoek.
- Het doen van de verplichte onderzoeksmelding bij het centrale systeem (Archis) van de Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed (RCE) door het aanvragen van een onderzoeksmeldingsnummer (OM-NR).
- Het PvE wordt door de uitvoerder per email en vóór aanvang van het onderzoek, ter kennisgeving naar de deponhouder gestuurd.

Veldwerk archeologische proefsleuven

- Alle werkzaamheden zullen worden uitgevoerd conform KNA-specificaties OS 02 t/m OS 09.
- In de zones waar de werkzaamheden in conflict komen met het archeologische niveau (vindplaats), zal een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) –plaatsvinden. Van de conflictzones in de tracés dient middels proefsleuven minimaal 10% tot 15% van het oppervlak gelijkmatig verspreid te worden onderzocht. De proefsleuven dienen een breedte te hebben van 4,0 m en de geplande locatie

³⁰ Hamburg *et al* 2014.

van de sleuven dient steeds te worden vastgelegd in een plan van aanpak (PvA) dat moet worden goedgekeurd door het bevoegd gezag.

- Het graafwerk wordt uitgevoerd door een machinist die ruime ervaring heeft met archeologisch werk. Er wordt gewerkt met een machine met voldoende capaciteit die is voorzien van een zogenaamde gladde bak (schaafbak indien wenselijk).
- De proefsleuven worden laagsgewijs verdiept totdat het niveau is bereikt waarop de verwachte grondsporen zichtbaar worden. Het vanaf de top van het zand tot op het sporenniveau ((B)C-horizont) wordt het vlak machinaal schavend verdiept in dunne plakjes van niet meer dan 5 cm dik (indien vuursteen is aangetroffen). Boven het zand dient tijdens de aanleg wel rekening te worden gehouden met mogelijk aanwezige afvallagen.
- Bij het aantreffen van een intact bodemprofiel in het zand of afvallagen in het veen tijdens de proefsleuven, dan dient te worden gestart met een zeefonderzoek. Hierbij dient iedere drie strekkende meter één vak van 1,0 x 1,0 m te worden uitgezet en gezeefd. De relevante bodemlagen (A, E en B-horizont/afvallaag) dienen per 5 cm of per horizont met de hand / schep bemonsterd en gezeefd te worden over een zeef met maaswijdte van 3 mm, waarbij alle vondsten, organisch en anorganisch worden verzameld. Indien bij het handmatig verdiepen vuursteen wordt aangetroffen, wordt een extra vierkante meter handmatig schavend verdiept. Om de zeefvondsten te kunnen registreren, krijgen ze op basis van het vierkante-meter-vak en de laag een uniek nummer, waarvan de hoogte wordt ingemeten met de RTS/GPS.
- Zodra archeologische sporen worden aangetroffen zal met de hand / schep een leesbaar vlak moeten worden aangelegd.
- Er wordt uitgegaan van de aanleg van één vlak.
- Mocht het noodzakelijk zijn om een tweede vlak aan te leggen dan dienen de sporen in het eerste vlak afgewerkt te zijn.
- De bouwvoor (bruine bovengrond) wordt gescheiden gehouden van de overige grond en als laatste teruggestort.
- In verband met de mogelijkheid dat de mogelijke vindplaats(en) behouden blijft/blijven, *in situ*, mag het graafwerk niet destructiever zijn dan strikt noodzakelijk.
- Archeologisch relevante structuren mogen niet worden verwijderd.
- Er worden foto's gemaakt van de algemene situatie, waaronder het terrein en omgeving bij aanvang van het werk, de vlakken, de profielen, de grondsporen in het vlak en de coupes. Tevens worden er van belangwekkende en/of kwetsbare vondsten op de plaats van aantreffen foto's gemaakt. Ten behoeve van publicatie of expositie worden ook actie- of illustratieve foto's gemaakt.
- De algemene velddocumentatie bestaat uit de registratie en documentatie van de werkzaamheden in het veld, met name de administratieve zijde daarvan. Dit omvat tevens het digitale gegevensbeheer van de velddocumentatie. De spoorformulieren worden ingevoerd zodat een database ontstaat van de primaire veldgegevens.
- Tijdens het onderzoek wordt voldoende materiaal met diagnostische kenmerken verzameld om een uitspraak te kunnen doen over de datering, de eventuele fasering en de conserveringstoestand van de bodemlagen.
- Vondsten gedaan bij de aanleg van de proefsleuven worden in vakken van 5 x 4 m per bodemlaag verzameld. Bij het aantreffen van een vondstenlaag in het pleistocene zand in vakken van 1 x 1 m.
- Vondsten afkomstig van en uit sporen, worden per spoor en vulling geregistreerd.
- Bijzondere vondsten dienen apart te worden ingemeten en onder een afzonderlijk vondstnummer te worden geregistreerd.
- Ook bijzondere deposities binnen sporen worden afzonderlijk geregistreerd door middel van fotografie en tekening. Het materiaal zelf wordt individueel (X-, Y- en Z-waarde) en gescheiden van het overige vondstmateriaal in het spoor verzameld.
- De metaaldetector dient te worden gehanteerd door een hierin ervaren medewerker.

- Metaalvondsten in het vlak en in sporen worden ingemeten en onder een afzonderlijk vondstnummer geregistreerd.
- Bij het waterpassen van het vlak om de 5 m, wordt telkens ook het maaiveld direct buiten de proefsleuven meegenomen.
- De verschillende vondstcategorieën worden zodanig verpakt, dat de conditie van het materiaal zo optimaal mogelijk blijft. Registratie vindt plaats op een vondstenlijst. Registratie en inventarisatie van het vondstmateriaal gebeurt direct na afronding van het veldwerk.
- Alle aanpassingen van het proefsleuvenonderzoek gebeuren te allen tijde in overleg met de voor het project verantwoordelijke Senior KNA-archeoloog en de bevoegde overheid.

6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters

Kwetsbare vondsten en monsters dienen behandeld te worden conform OS11/OS11wb en de KNA-Leidraad "Eerste hulp bij kwetsbaar vondstmateriaal."

6.4 Structuren en grondsporen

- Er dient te worden gewerkt conform KNA-specificatie OS03 t/m OS09 (opgraven).
- De sporen worden getekend; de vlakken op schaal 1:50 en de eventuele coupetekeningen en profielen op schaal 1:20, graven op schaal 1:10. Verder worden de sporen gefotografeerd en wordt de hoogte ten opzichte van NAP bepaald. De vlakken mogen ook met een GPS of Total Station getekend worden.
- Sporen in het vlak worden gedocumenteerd; de geïdentificeerde sporen worden beschreven en vastgelegd in dag- en wekrapporten en op daartoe geëigende formulieren, conform KNA versie 4.1.
- Van de aangetroffen sporen wordt een aantal gecoupeerd met als doel de kwaliteit vast te stellen. De sporen worden vooralsnog niet afgewerkt. Als wordt doorgestart naar een archeologische opgraving dan zullen alle sporen moeten worden gecoupeerd en afgewerkt.
- Greppels en geïsoleerde sporen worden gecoupeerd en gedocumenteerd.
- Grondsporen die deel uit maken van een (gebouw)structuur of grote concentraties grondsporen dienen daarentegen in eerste instantie alleen (selectief) te worden gecoupeerd en niet te worden afgewerkt. Dit heeft als doel de datering en de conservering zo nauwkeurig mogelijk vast te stellen, waarbij de archeologische resten zoveel mogelijk intact gehouden worden. Dit ter beantwoording van de onderzoeksvragen. Bij een doorstart naar een opgraving dienen alle sporen te worden gecoupeerd, afgewerkt en uitgewerkt tot het niveau van de beantwoording van de onderzoeksvragen.
- Haardkuilen worden vanaf een zo hoog mogelijk niveau gecoupeerd en gedocumenteerd. De inhoud van een haardkuil wordt volledig bemonsterd. Indien de haardkuil (bijvoorbeeld aan de onderzijde) een uitermate houtskoolrijke vulling heeft wordt deze apart bemonsterd.
- Eventuele graven of crematiesporen zijn zeer kwetsbaar wanneer ze eenmaal zijn blootgelegd en dienen dan ook geheel gedocumenteerd en integraal bemonsterd te worden.
- De coupes dienen individueel gewaterpast te worden.
- Splitsingen en oversnijdingen van sporen dienen op een dusdanige manier vastgelegd en onderzocht te worden, dat een eventuele fasering vastgesteld kan worden. Vondsten afkomstig uit dergelijke sporen worden per spoor en eventueel daarin te onderscheiden vullingen verzameld.
- De gevonden lagen, grondsporen en structuren dienen zo mogelijk per periode te worden beschreven. De mate van uitwerking dient te zijn afgestemd op de vraagstellingen. Tevens dienen ze te worden meegenomen in de interpretatie en conclusie(s).
- De vulling van sporen uit de Steentijd dient te worden gezeefd over een maaswijdte van 3 mm.
- Kansrijke sporen worden bemonsterd.

- Bij het aantreffen van bijzondere structuren en sporen te worden overlegd met de opdrachtgever en de bevoegde overheid.

6.5 Lichten

Vanaf het moment dat vondstmateriaal herkend wordt tijdens het veldwerk begint de fase van het lichten, verpakken, (tijdelijk) opslaan en conserveren. In de meeste gevallen kan het lichten door het veldteam ter plaatse uitgevoerd worden. In gevallen van kwetsbaar materiaal waarbij direct ernstig informatieverlies kan optreden, dient evenwel een specialist bij de lichting betrokken te worden. Wat betreft de opslag van vondstmateriaal levert een koele en donkere ruimte de meeste stabiliteit op. Voor kwetsbare materiaalgroepen is doorgaans meer nodig om de stabiliteit zo veel mogelijk te garanderen. Voor het behandelen en verpakken van vondsten en monsters ten behoeve van de tijdelijke opslag dienen per kwetsbare materiaalgroep de betreffende subspecificaties binnen OS11 gehanteerd te worden; ook de KNA-leidraad Veldhandleiding archeologie en de KNA-leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal dienen tijdens het veldwerk gehanteerd te worden. Tevens geldt voor alle materiaalcategorieën het advies van de specialist.

6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek

Het aardwetenschappelijk onderzoek dient te worden uitgevoerd door een fysisch-geograaf of een archeoloog met aantoonbare ervaring op de hier verwachte bodem en geologie. Van de proefsleuven dient een lengteprofiel te worden onderzocht op mogelijke verstoringen en aanwezige bewoningsniveaus. Van het lengteprofiel wordt om de 25 m een profielkolom van een 1 m breed tot 30 cm in de schone C-horizont aangelegd en gedocumenteerd. Mochten er tussen de kolommen grote verschillen zitten dan dient het tussenliggende deel aangelegd en gedocumenteerd te worden om overgangen vast te leggen. Er dienen minimaal twee profielopnames per werkput te worden gedocumenteerd.

6.7 Anorganische artefacten

- Archeologisch relevante artefacten die worden aangetroffen worden verzameld. Indien mogelijk worden verschillende lagen van elkaar gescheiden. Spoorvondsten worden per spoor verzameld. Stortvondsten worden onder één nummer per werkput verzameld.
- Archeologisch relevante vondsten en/of vondstvuurstrooiingen en/of clusters artefacten worden ter plaatse ingemeten en voorzien van een X-, Y-, en Z- waarden.
- Kwetsbare vondsten moeten door middel van speciale zorg en behandeling behouden (c.q. geconserveerd) worden conform KNA, versie 4.1.
- Bij de vondst van bijzondere artefacten of zeer grote hoeveelheden vondsten dient te worden overlegd met de opdrachtgever en de bevoegde overheid.
- Wanneer de in het veld aangetroffen vondsten (hoeveelheden, soorten materialen, soorten objecten en/of dateringen en conservering) significant afwijken van wat er verwacht wordt of kan worden, is overleg nodig tussen de bevoegde overheid, de opdrachtgever en de deponhouder, op aangeven van de opdrachtnemer. De deponhouder maakt zijn wensen ten aanzien van selectie-deselectie van het onvoorziene materiaal kenbaar aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever. Zo nodig komt ook de omgang met daarmee gemoeide extra kosten aan bod. De opdrachtnemer wordt over de uitkomsten van het overleg geïnformeerd door de bevoegde overheid. Zo nodig informeert de deponhouder (/eigenaar) tevens de depotbeheerder. Binnen twee dagen vanaf het moment van aantoonbaar melden/persoonlijk contact met/bij de deponhouder dient een reactie ten aanzien van het wel/niet meenemen van het materiaal door de deponhouder te zijn gegeven. Bij het uitblijven van een reactie binnen de afgesproken termijn mogen de overige partijen beslissen of zij het materiaal wel/niet uit het veld meenemen.

6.8 Organische artefacten

- Archeologisch relevante artefacten die worden aangetroffen worden verzameld. Indien mogelijk worden verschillende lagen van elkaar gescheiden. Spoorvondsten worden per spoor verzameld.
- Kwetsbare vondsten moeten door middel van speciale zorg en behandeling behouden (c.q. geconserveerd) worden conform KNA, versie 4.1.
- De organische artefacten dienen in het veld op zodanige wijze te worden verzameld dat ze na determinatie en uitwerking een antwoord geven op de gestelde onderzoeksvragen.
- Bij de vondst van bijzondere organische artefacten of zeer grote hoeveelheden vondsten dient eerst te worden overlegd met de opdrachtgever en de bevoegde overheid voordat de uitwerking en conservering ter hand wordt genomen.

6.9 Archeozoologische en -botanische resten

- Uit relevante en kansrijke contexten kunnen organische monsters genomen worden ten behoeve van analyse door specialisten, met name geschikt voor steentijdonderzoek zijn: pollenanalyse (palynologie), archeobotanie, diatomeeën, mollusken, insecten, chironomideën etc. De monsters worden nog niet gezeefd. In overleg met de bevoegde overheid en de opdrachtgever zal worden bepaald of analyse van de monsters noodzakelijk is. Analyse dient zich primair te richten op het verkrijgen van antwoorden op de boven verwoorde onderzoeksvragen.
- Bij het aantreffen van verbrand of onverbrand (minder aannemelijk) botmateriaal, dient in overleg met de Gemeente Urk een menselijk botspecialist te worden ingeschakeld. Indien het een (crematie) graf betreft, zal in overleg worden bezien wat de beste wijzen van berging en documentatie is.
- Niet in anatomisch verband liggend botmateriaal dient te worden verzameld zoals het andere botmateriaal. In anatomisch verband liggende dierlijke skeletten zullen 3D en op coördinaten worden gefotografeerd. Het skelet dient te worden geborgen en eventueel bemonsterd in overleg met een dierlijk botspecialist en de gemeente.

6.10 Overige resten

Indien mogelijk worden van relevante sporen of lagen sediment-monsters genomen voor micro-morfologisch onderzoek, XRF (fosfaatbepaling) etc. Deze monsters dienen slechts te worden genomen indien veelbelovende sporen worden aangetroffen.

6.11 Dateringstechnieken

Belangrijke sporen, die niet met behulp van vondsten kunnen worden gedateerd, kunnen, indien zij organisch materiaal bevatten, met behulp van een ¹⁴C-datering worden gedateerd. Daartoe dienen monsters van kansrijke lagen of materialen te worden genomen. Een andere mogelijkheid om de ouderdom vast te stellen, is door middel van Optical Stimulated Luminescence (OSL-datering).

6.12 Bouwstenen

Een bouwsteen is gedefinieerd als een logische of logistieke informatie-eenheid van de documentatie van een opgraving. Deze bouwstenen definiëren de wijze van documenteren van de basisgegevens van een specifiek (waarnemings)proces of een specifieke activiteit binnen een archeologisch onderzoek, te weten administratieve (bijvoorbeeld: project en OM-nr) en ruimtelijk-geografische (de positie en ruimtelijke begrenzing). Een bouwsteen, of een combinatie van bouwstenen, kan bijvoorbeeld de

.....

vorm hebben van een analoge (papieren) lijst of veldtekening, maar ook van een digitale databasetabel of een kaartlaag in een CAD- of GIS-toepassing.

Van de werkzaamheden in het veld dienen dag- en weekrapporten te worden bijgehouden. Tevens dienen sporen op spoorformulieren, vondsten op vondstformulieren, monsters op monsterformulieren, tekeningen op tekeningformulieren en foto's op fotoformulieren te worden geregistreerd.

6.13 Beperkingen

Vanwege het inventariserende karakter van het proefsleuvenonderzoek mogen grotere structuren niet direct verwijderd worden. Door deze beperking kan mogelijk niet op alle onderzoeksvragen een duidelijk antwoord gegeven worden. Het nader uitwerken van materiaalgroepen en het conserveren van artefacten gebeurt nadat er een selectie- en waarderingsrapport is geschreven waarin de voorgenomen uitwerkingen worden verwoord en beargumenteerd. Uiteindelijke uitwerking en conservering wordt in overleg met en na goedkeuring van de opdrachtgever en de bevoegde overheid gedaan.

Aangezien binnen de huidige plannen geen gravend onderzoek is voorzien dieper dan 1,0 á 1,5 m onder maaiveld, is het niet de verwachting dat grondwater een probleem zal vormen bij de uitvoering van het onderzoek. Bij eventuele proefsleuven op een dieper niveau is het verstandig hiermee voorafgaand aan de werkzaamheden wel rekening te houden en het is wenselijk dit goed op te nemen in het plan van aanpak voor de uitvoering.

7 UITWERKING EN CONSERVERING

7.1 Structuren, grondsporen en vondstspreidingen

- De structuren en grondsporen worden zodanig uitgewerkt dat de vraagstelling kan worden beantwoord.
- De analyse van de sporen is gericht op het herkennen van structuren, het toekennen van een betekenis aan de individuele sporen en/of structuren, het vinden van patronen in de materiële cultuur en het dateren van de betreffende sporen.
- Beschrijving structuren en grondsporen:
 - verspreiding en diepteligging;
 - beschrijving aard, fysieke kwaliteit en ouderdom (zo mogelijk).
- De aangetroffen lagen, grondsporen en structuren dienen per periode te worden beschreven. De mate van uitwerking dient te zijn afgestemd op de vraagstellingen. Tevens dienen de lagen, grondsporen en structuren te worden meegenomen in de interpretatie en in de conclusie(s).
- Alle sporen en structuren worden afgebeeld op een allesporenkaart voorzien van het landelijke coördinatengrid en topografie. Daarnaast wordt per periode een overzichtskaart gemaakt van alle sporen en structuren.

7.2 Analyse aardwetenschappelijke gegevens

Aardwetenschappelijke analyse vindt indien mogelijk plaats in het veld op basis van het bestudeerde profiel. Deze analyse zal in de regel worden uitgevoerd door de KNA-archeoloog. De veldgegevens van het vlak en de profielen moeten uitgewerkt worden in tekeningen en kaarten met een overzichtelijke codering conform KNA versie 4.1. De bodemlagen moeten duidelijk worden aangegeven in de profielen met daaraan gekoppeld een (globale) datering.

7.3 Anorganische artefacten

- De primaire vondstverwerking bestaat uit het wassen van vondsten, het administreren van de vondsten per vondstnummer en het scheiden in verschillende materiaalcategorieën.
- De anorganische artefacten dienen te worden uitgewerkt tot op het niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen. Vondsten uit de bouwvoor en losse vondsten van de stort of het vlak worden oppervlakkig bekeken en slechts bij bijzondere vondsten nader beschreven en geanalyseerd.
- Bij bijzondere artefacten of zeer grote hoeveelheden vondsten dient eerst te worden overlegd met de bevoegde overheid voordat de verdere uitwerking ter hand genomen wordt.
- Vondsten worden beschreven conform het Archeologisch Basis Register (ABR). De vondsten worden per materiaalcategorie beschreven en gewaardeerd.
- De materiaalanalyse wordt verricht door de KNA-materiaalspecialisten.
- De vondsten worden tijdelijk dusdanig opgeslagen dat de kwaliteit van het materiaal niet achteruit gaat.

7.4 Organische artefacten

- De primaire vondstverwerking bestaat uit het wassen van vondsten, het administreren van de vondsten per vondstnummer en het scheiden in verschillende materiaalcategorieën.
- De organische artefacten dienen te worden uitgewerkt tot op het niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.
- Vondsten uit de bouwvoor en losse vondsten van de stort of het vlak worden oppervlakkig bekeken en slechts bij bijzondere vondsten nader beschreven en geanalyseerd.
- Bij bijzondere artefacten of zeer grote hoeveelheden vondsten dient eerst te worden overlegd met de bevoegde overheid voordat de verdere uitwerking ter hand genomen wordt.
- Vondsten worden beschreven conform het Archeologisch Basis Register (ABR). De vondsten worden per materiaalcategorie beschreven en gewaardeerd.
- De materiaalanalyse wordt verricht door de KNA-materiaalspecialisten.
- Niet te determineren metaalklonten of klonten van metaaloxide die in een archeologische context worden gevonden, worden geröntgend ten behoeve van de determinatie, selectie (i.v.m. mogelijke conservering) en screening van de inhoud.
- De vondsten worden tijdelijk dusdanig opgeslagen dat de kwaliteit van het materiaal niet achteruit gaat. Voordat tot uitwerking kan worden overgegaan dient rekening gehouden te worden met de conservering van voorwerpen van been, gewei, hout en ander plantaardig materiaal. In het veld al als zodanig herkenbare organische artefacten dienen zo spoedig mogelijk ter consolidering aan een erkend restauratieatelier aangeboden te worden.

7.5 Archeozoologische en -botanische resten

- Voor de specifieke eisen die aan de uitwerking archeozoologische en botanische resten worden gesteld, wordt verwezen naar de KNA, versie 4.1. In aanvulling daarop, wanneer het voor het onderzoek relevant is, worden van dateerbare (grond)sporen met mogelijk goed geconserveerd archeologisch materiaal en van relevante vondstlagen (bijvoorbeeld uit beerputten) monsters genomen voor botanisch, ^{14}C , dendrochronologisch en paleo-ecologisch onderzoek.
- Van de kwalitatief goede grondmonsters zal een specialist samen met de KNA-archeoloog de monsters scannen op potentie in relatie tot de beantwoording van de vraagstelling.
- Na afloop van het veldwerk zal in overleg met de opdrachtgever en de bevoegde overheid worden vastgesteld welke monsters dienen te worden geanalyseerd. Analyse dient zich primair te richten op het verkrijgen van antwoorden op de boven verwoorde onderzoeksvragen.

- De materiaalanalyses worden uitgevoerd door specialisten met aantoonbare ervaring op het gebied van botanische resten en/of archeozoologische resten uit de aangetroffen perioden.
- Het specialistenrapport dient (integraal) in de eindrapportage te worden opgenomen en geïntegreerd te worden in beantwoording van onderzoeksvragen en synthese van het onderzoek.

7.6 Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten e.d.)

De beeldrapportage van de uitwerking bestaat (minimaal) uit de volgende afbeeldingen:

- Uitsnede topografische kaart met de onderzoekslocatie.
- Kaarten met de ligging van het plangebied en de belangrijkste structuren en grondsporen.
- Alle Sporen Kaart (ASK), weergegeven per periode.
- Foto's of tekeningen van de belangrijkste profielen.
- Eventueel coupetekeningen en/of foto's.
- Tekeningen en/of foto's van de belangrijkste vondsten (na overleg met en goedkeuring van de bevoegde overheid).
- Toevoegen indien relevant: Een afbeelding van het plangebied met daarop weergegeven de zones die in aanmerking komen voor behoud in situ/vervolgonderzoek en/of vrijgave.

8 RAPPORTAGE

8.1 Uitvoeringsperiode uitwerking; opleveringstermijn (concept)eindrapport

- Direct aansluitend aan het veldwerk dient met de uitwerking van de veldgegevens worden begonnen.
- Indien archeologische waarden zijn aangetroffen dient er een uitwerkingsplan te worden opgesteld, met kosten van eventueel meerwerk. Dit plan dient voorgelegd te worden aan de opdrachtgever en de bevoegde overheid ter goedkeuring.
- Bij een proefsleuvenonderzoek dient binnen twaalf weken na einde van het veldwerk of de goedkeuring van het uitwerkingsplan een conceptrapport te worden opgeleverd aan de opdrachtgever en de bevoegde overheid.

8.2 Procedure toetsing standaard-/conceptrapport door de bevoegde overheid

De gemeente Urk, i.c. zowel de opdrachtgever als het bevoegd gezag, ontvangt een exemplaar van het conceptrapport ter keuring. De op- en aanmerkingen dienen te worden verwerkt en leiden tot de definitieve versie van het rapport.

8.3 Inhoud standaardrapport

Het rapport dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten.

- Een korte samenvatting van de resultaten van het voorgaand onderzoek.
- Een paragraaf waarin staat vermeld wat voor soort plan het betreft, welke ontwikkelingen er gaan plaatsvinden en tot welke diepte verstoring gaat plaatsvinden en in welke fase van de planprocedure het plan zich bevindt.
- Een overzichtskaart - met landelijke coördinaten - met de begrenzingen van het plangebied (minimaal 1:25.000).

- Een gedetailleerde (overzichts)kaart - met landelijke coördinaten - met de ligging van de proefsleuven (en de eventuele opgraving), waarop de hoofdstructuren van de archeologische sites herkenbaar staan aangegeven.
- Een kaart van het plangebied waarop:
 - het areaal van de archeologische sites staat aangegeven (indien van toepassing)
 - het areaal van verstoorde bodemprofielen in het plangebied staat aangegeven (waar van toepassing)
- Een paragraaf met (verantwoording) methode en technieken.
- Een paragraaf met de vraagstelling en de doelstelling van het archeologisch onderzoek.
- Een paragraaf over eerder gedane archeologische vondsten in het plangebied of in de nabijheid van het plangebied.
- Een paragraaf over de fysische-geografie van het plangebied.
- De resultaten van het onderzoek dienen te worden geleverd in de vorm van een standaardrapport inclusief vlaktekeningen (zie hieronder) en indien noodzakelijk profieltekeningen, vondstenlijsten (zie hieronder), sporenlijsten (zie hieronder) en monsterlijsten.
- De vlaktekeningen van de proefsleuven - met landelijke coördinaten - waarop de grondsporen (uitsplitst naar periode) herkenbaar staan afgebeeld inclusief hun nummer.
- Relevante coupetekeningen en/of foto's.
- De vondstenlijst waarin per archeologisch artefact (AF) staat aangegeven:
 1. het spoor waarin het AF is aangetroffen,
 2. de conserveringstoestand van het AF (verbrand, vorst schade, geërodeerd, et cetera),
 3. de determinatie,
 4. de datering van het AF en
 5. een beschrijving van het AF (l. x b. x h., baksel/materiaal, versiering, bewerkingsporen, etc.).
- De sporenlijst waarin staat aangegeven:
 1. het soort spoor,
 2. de (conserverings-)toestand van het spoor,
 3. de datering van spoor en
 4. welke vondstnummers erin aanwezig zijn.
- Een paragraaf van vindplaatsbeschrijvingen met daarin in ieder geval de volgende thema's: de omvang en ligging, de datering, de vondstomstandigheden, de aard van de vondsten, de conservering en de diepteligging.
- Tekeningen en/of foto's van de belangrijkste vondsten.
- De eventuele beperkingen van de toegepaste methode.
- Een paragraaf met de antwoorden op de onderzoeksvragen
- Een waardering van de nieuwe sites volgens de KNA, versie 4.1.
- Een paragraaf met conclusies en aanbevelingen ten aanzien van mogelijk vervolgonderzoek.

8.4 Kwaliteit

- De auteurs zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van de rapportage.
- Het archeologische onderzoek vindt plaats op basis van zorgvuldigheid, betrouwbaarheid, controleerbaarheid en maatschappelijk integer handelen.
- Aanbevelingen en waardeoordelen van de auteurs zijn onafhankelijk ten opzichte van alle partijen en niet onderhevig aan goedkeuring van de opdrachtgever en/of de bevoegde overheid.
- De opdrachtgever kan geen eisen stellen of beperkingen opleggen aan de inhoud, de conclusies en de aanbevelingen.
- De bevoegde overheid kan alleen verbeteringen eisen bij aantoonbare tekortkomingen in de wetenschappelijke kwaliteit van de verslaglegging. Wanneer toetsende overheid en auteur tot ver-

schillende conclusies komen, worden beide met wetenschappelijke argumentatie in het eindrapport weergegeven.

8.5 Verschijning en oplage standaardrapport

- Het rapport wordt uitgegeven (PDF) door de uitvoerende instantie en in de huisstijl van deze instantie.
- Van het conceptrapport wordt één exemplaar aan de gemeente Urk geleverd. De gemeente Urk wordt in de gelegenheid gesteld commentaar te leveren op de rapportage, zowel in haar rol als opdrachtgever als bevoegd gezag. De bevoegde overheid zal het rapport toetsen aan het PvE en de KNA 4.1.
- Na verwerking van eventuele op- of aanmerkingen wordt het definitieve rapport aan de opdrachtgever opgeleverd.
- De rapportage wordt uiterlijk binnen acht weken na ontvangst van opmerkingen door de bevoegde overheid definitief opgeleverd. Van deze planning kan in overleg worden afgeweken.
- De resultaten van het onderzoek dienen een brede toegankelijkheid te krijgen. Na het verwerken van opmerkingen zal het eindrapport digitaal worden verstuurd aan de gemeente Urk, het Provinciaal Depot Bodemvondsten Flevoland, de Provincie Flevoland, het RCE, de lokale heemkundekring en de Koninklijke Bibliotheek in Den Haag.

9 (DE)SELECTIE EN CONSERVERING

9.1 Selectie materiaal voor uitwerking

De selectie van vondsten en monsters wordt gedaan in het licht van de vraagstelling, onder verantwoording van de Senior KNA-archeoloog. De gemaakte selectie wordt in het evaluatierapport beschreven, dat dient te worden goedgekeurd door de gemeente Urk.

9.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

- Alle organische en anorganische artefacten die hiervoor in aanmerking komen, zoals houten en leren objecten en metalen voorwerpen, dienen te worden geconserveerd. De senior KNA-archeoloog kan een voorstel tot de selectie maken, waarin hij op onderbouwde wijze aangeeft, waarom bepaalde voorwerpen niet hoeven te worden gedeponerd. Als de gemeente Urk en de Provincie, in haar hoedanigheid als deponhouder/eigenaar vondsten, daarmee instemmen, kunnen deze voorwerpen verwijderd worden. Voorwerpen die niet gedeponerd worden hoeven niet geconserveerd te worden.
- Tijdelijke opslag van geselecteerde vondsten dient zo te geschieden dat de kwaliteit ervan niet achteruit gaat.
- (Eerste) selectie vindt plaats door de uitvoerende instantie (Senior KNA-archeoloog, dan wel materiaalspecialist).

9.3 Selectie materiaal voor conservering

- In overleg met de bevoegde overheid wordt bepaald welke voorwerpen voor conservering in aanmerking komen.
- Voor de conservering gelden bovendien de aanleveringseisen van het Archeologisch Depot van de provincie Flevoland.

10 DEPONERING

10.1 Eisen betreffende depot

- Alle vondsten zijn vanaf het moment van vinden eigendom van de provincie (artikel 5.7 Erfgoedwet, eigendom van archeologische vondsten). De projectleider kan na de uitwerking het depot voorstellen een deel van de vondsten te selecteren voor definitieve verwijdering uit de collectie, mits wetenschappelijk verantwoord en op advies van een deskundige specialist. De selectie dient representatief te zijn voor het geheel van het verzameld materiaal binnen de aangetroffen materiaalcategorie. Het is wenselijk om van het materiaal dat wordt verwijderd bepaalde basisinformatie te registreren (zoals aantal, gewicht etc.), alvorens het te de-selecteren. Deze representatieve selectie maakt deel uit van het selectierapport en dient altijd ter goedkeuring voorgelegd worden aan deponhouder (/eigenaar). Het is aan de beheerder van het depot om over de definitieve verwijdering te beslissen. Opgegraven vondstcomplexen (onderzoekdocumentatie en vondsten) worden zo compleet mogelijk aangeleverd.
- De vondsten, monsters en documentatie dienen binnen een periode van 2 jaar na afronding van het veldwerk te worden overgedragen aan het Archeologisch Depot van de Provincie Flevoland, conform de deponeringseisen van het depot en de desbetreffende specificaties van de KNA versie 4.1.
- De (eind)resultaten van het onderzoek worden verwerkt in ARCHIS.

10.2 Te leveren product

Eind-/tussenproduct is een rapport volgens de vigerende versie van de KNA-specificatie volgens onderstaande bepalingen in dit hoofdstuk van dit PvE. Bij het eindproduct hoort een bewijs (af te geven door de ontvangende instantie) van overdracht van vondsten en documentatie.

10.3 E-depot

Conform KNA 4.1 wordt ook een digitale versie van het rapport aangeleverd aan en opgenomen in het zogenaamde E-depot. (www.edna.nl) onder vermelding van het onderzoeksmeldingsnummer.

11 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN

11.1 Personele randvoorwaarden

- Het onderzoek moet worden verricht door een daarvoor gecertificeerd bedrijf conform BRL 4000 en de protocollen 4003 en 4004, onder leiding van personeel dat in het beroepsregister is ingeschreven.
- Het veldteam dat het proefsleuvenonderzoek uitvoert staat onder dagelijkse leiding (te velde) van een Senior KNA-archeoloog die ervaring heeft met steentijdonderzoek op de met Holocene afzettingen afgedekte pleistocene dekzanden, in de provincie Flevoland of in vergelijkbare regio's. In het veld wordt de senior minimaal bijgestaan door één KNA-archeoloog of veldtechnicus. De aanleg van het eerste vlak gebeurt door de Senior KNA Archeoloog.
- De profielen worden opgetekend en uitgewerkt door een fysisch-geograaf / Senior KNA-prospecteur met relevante fysisch-geografische kennis en ervaring op het gebied van steentijdonderzoek op de met Holocene afzettingen afgedekte pleistocene dekzanden.

- De graafwerkzaamheden worden uitgevoerd door een kraanmachinist met ervaring in de archeologie. Indien deze niet voorhanden is, dient de machinist te worden begeleid door een Senior KNA-Archeoloog.
- De uitwerking en rapportage staat onder leiding van een Senior KNA-archeoloog die ervaring heeft met steentijdonderzoek op de met Holocene afzettingen afgedekte pleistocene dekzanden, in de provincie Flevoland of in vergelijkbare regio's.
- Uitwerking, rapportage deponering dienen te geschieden door materiaal- en specialisten (zoals fysisch-geograaf, fysisch-antropoloog, aardewerkdeskundige, archeozoöloog, archeobotanicus) met aantoonbare ervaring op het gebied van de door hen te onderzoeken materiaal-groep/categorie.

11.2 Overlegmomenten

- Na de gunning en voorafgaand aan veldwerk wordt een startbijeenkomst belegd (inzake PvA en opgravingstrategie) met het bevoegd gezag en de opdrachtgever.
- Indien tijdens het een vindplaats wordt aangetroffen, wordt direct contact opgenomen met de opdrachtgever en de bevoegde overheid. Vervolgens vindt op korte termijn een bijeenkomst plaats, waarop de archeologisch uitvoerder, de opdrachtgever en de bevoegde overheid een vervolgstategie bepalen.

11.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie

- Het onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de richtlijnen van de KNA, versie 4.1 en dit PvE. In alle gevallen waarin dit PvE niet voorziet, zijn de procesbeschrijvingen en specificaties in de KNA, versie 4.1 van toepassing.
- Het veldwerk wordt uitgevoerd onder leiding van een Senior KNA-archeoloog.
- Ten aanzien van de conditie, kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie geldt dat dit in overleg met de bevoegde overheid zal plaatsvinden. De KNA-archeoloog neemt het initiatief voor overleg en evaluatie indien dit nodig is.
- Indien de resultaten van het veldwerk niet van dien aard zijn dat er reden is voor het opstellen van een evaluatierapport kan dit achterwege blijven.
- Bij de evaluatiefase wordt in een selectierapport een voorstel gedaan voor de te deponeren en te verwijderen vondsten, dat wordt goedgekeurd door de gemeente Urk. In de evaluatie fase wordt de deponhouder van de provincie Flevoland het selectierapport (onderdeel van het evaluatierapport) voorgelegd. Pas na goedkeuring van het selectierapport door de deponhouder kunnen vondsten en monsters op controleerbare wijze worden verwijderd. Indien na 15 werkdagen geen reactie is gekomen van de depotbeheerder kan het werk zonder goedkeuring voortgezet worden.
- Na afloop van het veldwerk wordt een kort (telefonisch) overleg gehouden met de opdrachtgever over de resultaten.
- Te deponeren vondsten en monsters worden ingekrompen tot een minimale hoeveelheid benodigd voor herinterpretatie en/of uitgebreider onderzoek, gebaseerd op wetenschappelijke criteria.
- Overleg over de actualisatie van het 3-D model vindt per kwartaal plaats met het bevoegd gezag, de opdrachtgever, de projectleider van de opdrachtnemer. Per kwartaal zal onafhankelijk van wijzigingen in de ontwikkelingsplannen een aangepaste versie van kaart 5 t/m 8 worden gemaakt en als addendum worden toegevoegd aan het PvE.

11.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

De externe communicatie rondom het archeologisch onderzoek ligt geheel in handen van de opdrachtgever. Vanuit de archeologische uitvoerder zal alle medewerking worden verwacht voor het

verschaffen van inhoudelijke informatie die voor de externe communicatie van belang kan zijn. Indien het wenselijk wordt geacht dat er een informatiemoment wordt georganiseerd en de inzet vanuit de archeologische uitvoerder hiervoor niet vanuit de verleende opdracht is te realiseren, dan worden hiervoor eerst aanvullende afspraken gemaakt.

12 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE

12.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk

- Indien tijdens het veldwerk bijzondere vondsten worden gedaan of (complexe) sporen of structuren worden aangetroffen die niet in het onderzoeksvoorstel zijn voorzien, wordt contact opgenomen met de bevoegde overheid. In overleg zal dan eventueel kunnen worden gekozen voor een andere aanpak.
- Wijzigingen op het PVE worden overlegd met de bevoegde overheid en dienen aantoonbaar voorgelegd te worden aan de bevoegde overheid en de depothouder.

12.2 Belangrijke wijzigingen

Onderstaande belangrijke wijzigingen worden te allen tijde aantoonbaar voorgelegd aan de opdrachtgever en de bevoegde overheid:

- Afwijking van de archeologische verwachting,
- Wijzigingen van de gehanteerde onderzoeksmethode,
- Wijzigingen van de fysieke en/of technische omstandigheden,
- Vastleggen overleg- en evaluatiemomenten.

12.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase en tijdens uitwerking en conservering

- Na afloop van het veldwerk wordt contact opgenomen met de opdrachtgever om dit te melden en vindt er indien nodig een voorlopige evaluatie plaats van de behaalde resultaten en de mogelijk aangetroffen archeologische waarden. Tijdens dit overleg bepalen de Senior KNA-archeoloog en de bevoegde overheid samen de verdere strategie bij de uitwerking en stellen ze de noodzaak vast van de analyse van eventuele monsters en van mogelijke laboratoriumdateringen.
- Alle vondsten en uitgewerkte monsters moeten geconserveerd worden aangeleverd aan het archeologisch depot, tenzij schriftelijk en op grond van een selectierapport voor conservering anders is aangegeven door de desbetreffende depothouder. In een conserveringsrapport dient te worden vastgelegd welke vondsten op welke wijze en met welke middelen zijn geconserveerd.
- Ten aanzien van de conditie kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie geldt dat dit in overleg met de bevoegde overheid zal plaatsvinden. De KNA-archeoloog neemt het initiatief voor overleg en evaluatie indien dit nodig is.

13 AANVULLENDE EISEN

13.1 Uitvoeringsperiode en opleveringstermijn veldwerk

- De uitvoerdatum en uitvoeringstermijn van het veldwerk wordt in overleg met de opdrachtgever vastgesteld.
- De archeologisch uitvoerder dient zorg te dragen voor het aanmelden van het onderzoek bij de RCE uiterlijk 10 dagen voorafgaand aan de start van het veldwerk.

13.2 Uitvoeringscondities veldwerk

- Toegankelijkheid, vergunningen, betredingstoestemming en bereikbaarheid dienen door de opdrachtgever te worden geregeld.
- Tevens draagt de opdrachtgever zorg voor gelegenheid tot het plaatsen van een schaftwagen, een container voor opslag van materiaal en een chemisch toilet. De opdrachtgever verzorgt de contacten met andere belanghebbenden. Tenzij door de opdrachtgever nadere bepalingen zijn gesteld, worden de proefsleuven tijdens of onmiddellijk na het onderzoek gedicht en aangereden volgens met de opdrachtgever gemaakte afspraken.
- Additionele deelname van amateurarcheologen aangesloten bij een lokale of regionale/landelijke vereniging op het gebied van de archeologie is welkom, mits onder begeleiding van de archeologische aannemer en tijdens reguliere werkuren. Voorwaarde hieraan is dat ze een positieve bijdrage kunnen leveren aan het veldwerk en/of inhoud van het onderzoek. De aanwezigheid van amateurarcheologen wordt vastgelegd in de dag- en weekrapporten.
- Het goedgekeurde PvE dient tijdens het veldwerk op de werklocatie aanwezig te zijn.
- De archeologische uitvoerder zorgt dat grote/belangrijke archeologische sporen en resten aan het eind van de dag zijn veilig gesteld voor "schatgravers".
- De opdrachtgever informeert de archeologische uitvoerder over de ligging van kabels en leidingen op de onderzoekslocatie.
- De gravende civieltechnische uitvoerder doet een graafmelding bij het KLIC indien de gegevens van kabels en leidingen niet voorhanden zijn bij de opdrachtgever.
- De opdrachtgever verstrekt indien gewenst kopieën van de milieurapporten.
- De uitvoerder neemt preventieve maatregelen tegen inbraak en vandalisme.
- Opgravingdocumentatie en waardevolle vondsten mogen niet onbeheerd in de keten achterblijven.

13.3 Niet gesprongen explosieven (NGE) en veldgraven

Het gebied is hiervoor vrijgegeven en kan in principe veilig worden betreden. Indien er onverhoopt toch nog een NGE worden aangetroffen dan wordt het explosief met een laagje grond en eventueel de bak van de kraan afgedekt. De veldwerkzaamheden dienen te worden gestaakt en afhankelijk van de grootte van het aangetroffen projectiel dient het terrein te worden ontruimd. De politie dient te worden gebeld die een proces-verbaal zal opstellen en de vondst bij de explosievenopruimingsdienst (EOD) zal melden. Afhankelijk van het soort projectiel kunnen daarna de veldwerkzaamheden in een ander deel van het plangebied worden voortgezet of dienen deze te worden gestaakt totdat het projectiel door de EOD is verwijderd.

Bij het aantreffen van veldgraven zal het bergings- en identificatieteam van de landmacht worden ingeschakeld. Zij nemen het berging van het veldgraf over.

- Telefoonnummer (tijdens kantooruren): (033) 466 24 41
- Telefoonnummer (buiten kantooruren): 06-53 41 52 07
- email: bidkl@mindef.nl
- <https://www.defensie.nl/onderwerpen/berging-en-identificatie-oorlogsslachtoffers/de-berging--en-identificatiedienst>

LITERATUUR EN BRONNEN

Literatuur

- Anscher, T.J. ten, 2012. Leven met de Vecht. Schokland-P14 en de Noordoostpolder in het neolithicum en de bronstijd, Zutphen.
- Anscher, T.J. ten/G.H. de Boer/Y.T. van Popta/S. van der Veen, 2018: *Erfgoed in de polder; Actualisatie van de archeologische waarden- en verwachtingskaart van de gemeente Noordoostpolder*. Weesp (RAAP Rapport 3155).
- Bouter, H.E., 2018 (con.): *Schokkerhoek te Urk, gemeente Urk; Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend en karterend booronderzoek*, Amersfoort (ADC-rapport).
- Bringmans, P.M.M.A., 2019: *Rapportage archeologisch proefsleuvenonderzoek Plangebied Zeeheldenwijk te Urk in de gemeente Urk*. Swalmen (Econsultancy Rapport 8091.002).
- Gemeente Urk, 2020: *Gebiedsvisie archeologie Zeeheldenwijk*, Urk/Zwolle.
- Hamburg, T./A. Tol/J. de Moor/Y. Lammers-Keijsers, 2014: *Afgedekt verleden: Opsporing, waardering en selectie van prehistorische archeologische vindplaatsen in Flevoland; 'Programma Kennisontwikkeling Archeologie Hanzelijn (Thema 1B)*, Amersfoort (Archol 244/Earth 49).
- Heeringen, R.M. van/R. Schrijvers/K.E. Waugh, 2018: *Handreiking prospectief onderzoek in Flevoland voor het opsporen en waarderen van vindplaatsen uit de Vroege Prehistorie*, Amersfoort (Vestigia-rapport V1372).
- Holl, 2020a: *Beperkt bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Urkerweg te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.003).
- Holl, 2020b: *Verkennend booronderzoek Pilotstudie Zeeheldenwijk te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.004).
- Holl, 2020c: *Karterend booronderzoek Liander-kabel Zeeheldenwijk te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.004b).
- Holl, 2020d: *Karterend booronderzoek Zeeheldenwijk te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.009).
- Holl, 2020e: *Verkennend booronderzoek; Conflictzones Zeeheldenwijk te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.010a).
- Holl, 2020f: *Aanvullend karterend booronderzoek; Zeeheldenwijk te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.010b).
- Holl, 2020g: *Rapportage proefsleuvenonderzoek Zeeheldenwijk te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.011).
- Holl, 2020h: *Archeologisch bureauonderzoek Binnendijks Bedrijventerrein te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 11053.001).

Holl, 2020i: *Archeologische quickscan en verkennend en karterend booronderzoek; Liander kabeltracé Urkerweg, Zeeheldenwijk en Domineesweg te Urk*. Zwolle (Econsultancy Rapport 8091.005).

Kiden, P./B. Makaske/O. van de Plassche, 2008: *Waarom verschillen de zeepiegelreconstructies voor Nederland?* Grondboor & Hamer ¾, jaargang 62, pp. 54-61.

Louwe-Kooijmans, L.P. 2001: *Archeologie in de Betuweroute Hardinxveld-Giessendam Polderweg; Een mesolithisch jachtkamp in het Rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (RAM 83).

Roorda, I./J. Stover, 2016: *Handreiking archeologievriendelijk bouwen*, Amersfoort.

Sueur, C./J.M. Brijker/G. Overmars, 2017 (con.): *Archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek Schokkerhoek te Urk, gemeente Urk*, Amsterdam (Buro de Brug Rapport B16-275).

Sueur, C./K.M. van der Kant/J.W.M. Oudhof, 2015: *Beleidsnota archeologie gemeente Urk*, Amsterdam (Buro de Brug Rapporten B09-28).

Sueur, C./K.M. van Dijk/J.W. Oudhof 2014: *Archeologische beleidskaart Urk, versie 2*, Amsterdam.

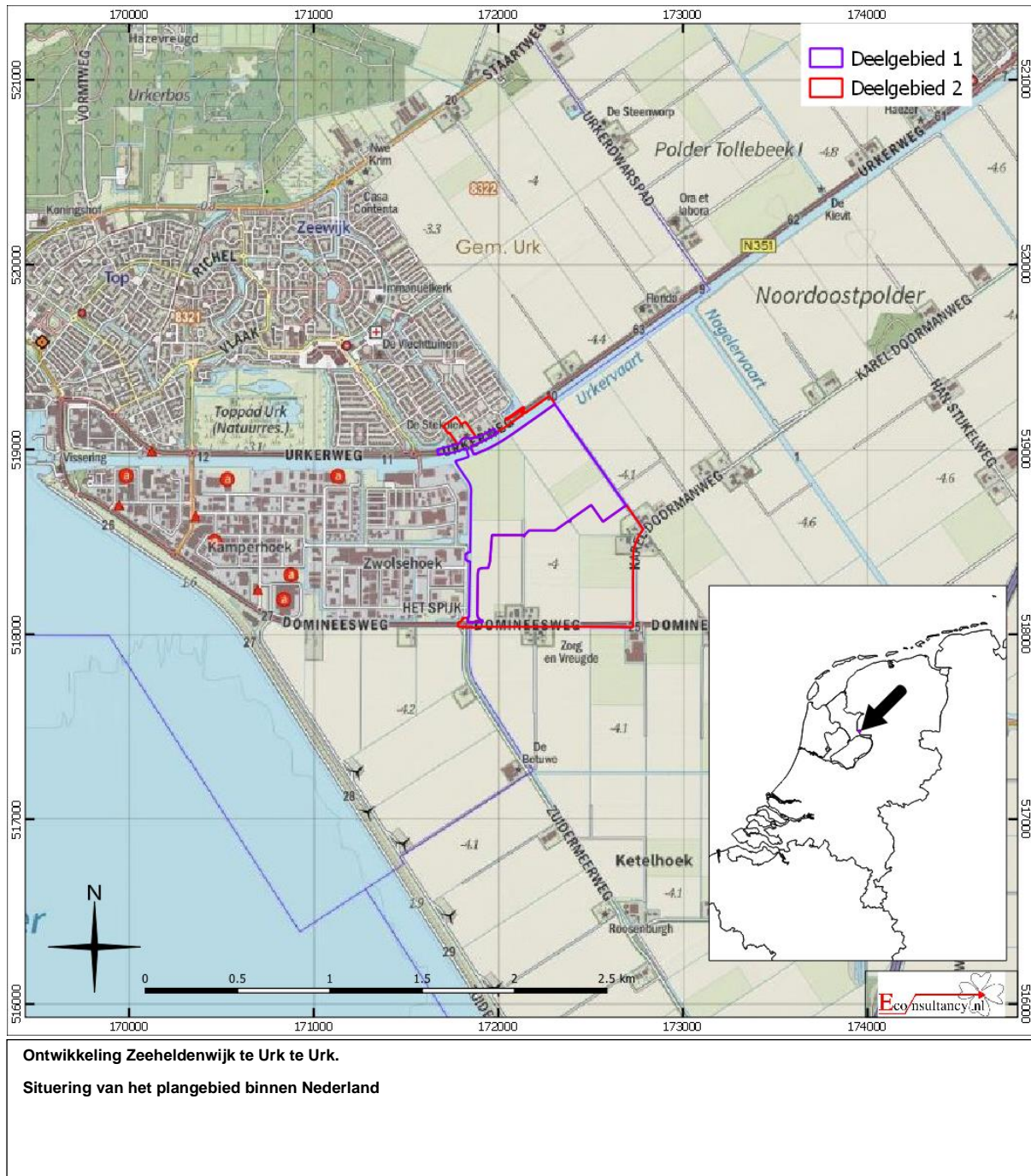
Teekens, P.C./H.E. Bouter, 2008: *Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek plangebied Zwolsehoek Fase 5 te Urk (prov. Flevoland); Een karterend booronderzoek in combinatie met een archeologische begeleiding t.b.v. de aanleg van enkele wegcunetten en de aanleg van een rioleering*, Oranjewoud (Archeologische Rapporten Oranjewoud 2008/65).

Bronnen

Archeologisch informatiesysteem Archis3 (RCE), Amersfoort, december 2020.
<https://archis.cultureelerfgoed.nl>

Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0; internetsite, december 2020.
<http://archeologiein nederland.nl/bronnen-en-kaarten/nationale-onderzoeksagenda-archeologie-20>

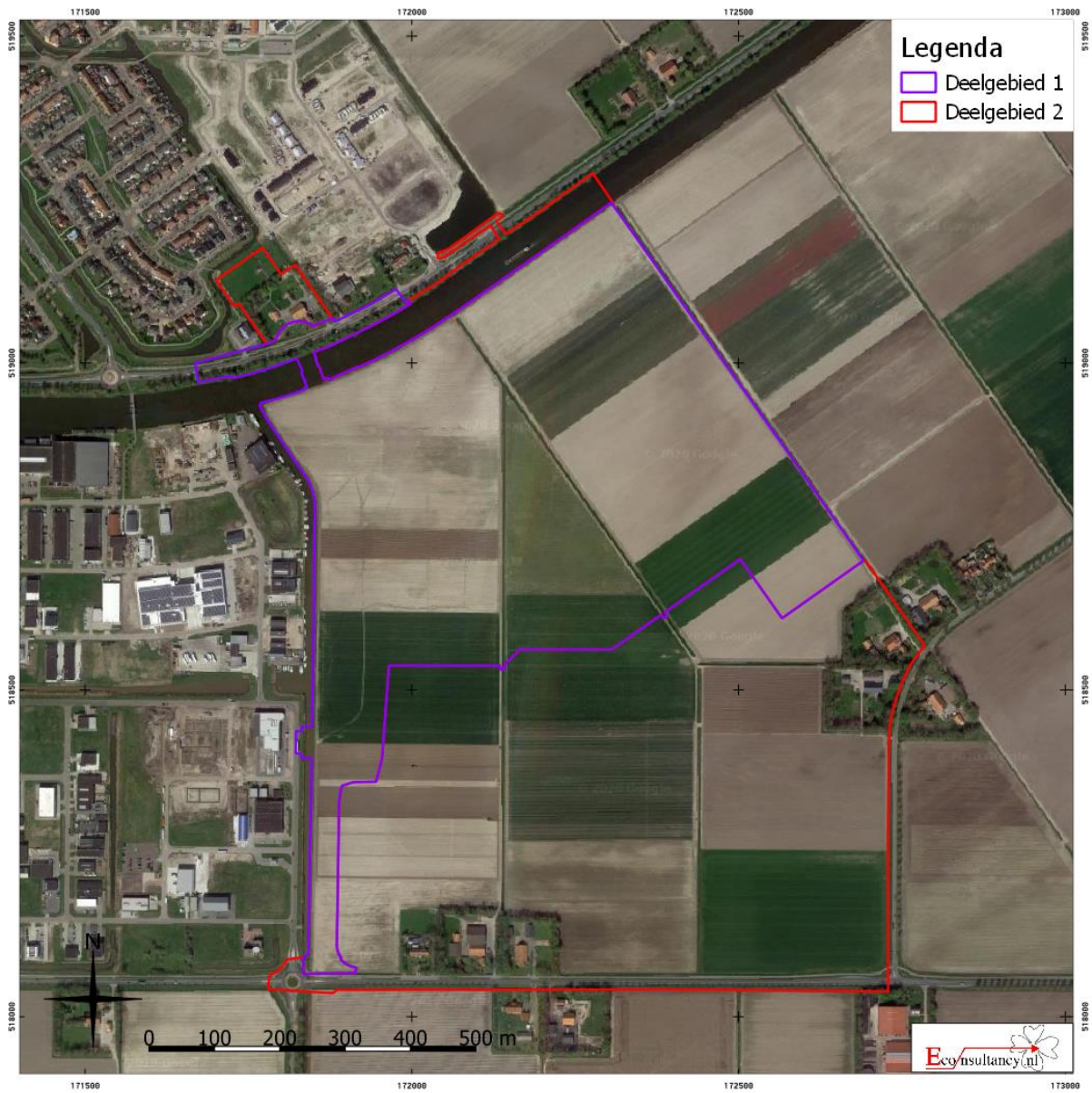
Kaart 1: Situering van het plangebied binnen Nederland.



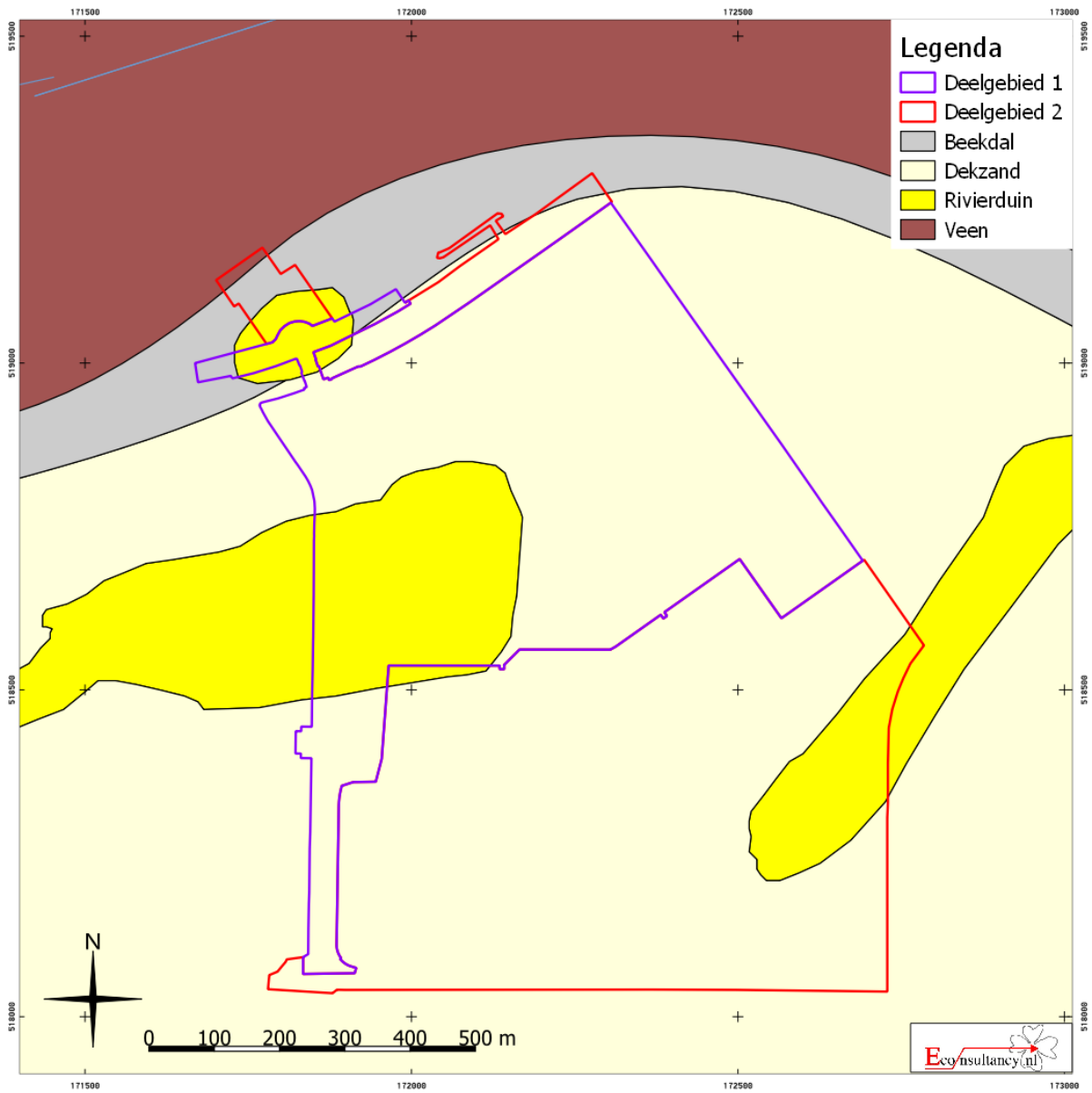
Kaart 2: Detail plangebied.



Kaart 3: Luchtfoto van het plangebied.



Kaart 4: Uitsnede paleogeografische kaart (5.500 v.Chr.)



Bijlage 1: Tabel met de verwachte aantallen³¹

| Onderzoek | Verwachting | |
|--|---------------------------------|-----|
| Plangebied Zeeheldenwijk fase 1 te Urk, gemeente Urk | Paleolithicum-Neolithicum | |
| Omvang plangebied | Verwachte aantal m ² | |
| 88 ha | onbekend | |
| Vondstcategorie | Verwachte aantallen (N) | |
| Aardewerk | stuk | 100 |
| Bouwmateriaal | stuk | 0 |
| Metaal (ferro) | stuk | 0 |
| Metaal (non-ferro) | stuk | 0 |
| Slakmateriaal | stuk | 0 |
| Vuursteen | stuk | 400 |
| Overig natuursteen | stuk | 100 |
| Glas | stuk | 0 |
| Menselijk botmateriaal onverbrand | stuk | 1 |
| Menselijk botmateriaal verbrand | stuk | 1 |
| Dierlijk botmateriaal onverbrand | stuk | 0 |
| Dierlijk botmateriaal verbrand | stuk | 5 |
| Visresten (handverzameld) | stuk | 5 |
| Schelpen | stuk | 0 |
| Hout | stuk | 0 |
| Houtskool(monsters) | stuk | 0 |
| Textiel | stuk | 0 |
| Leer | stuk | 0 |
| Submoderne materialen | stuk | 0 |
| Monstername | Verwachte aantallen (N) | |
| Algemeen biologisch monster (ABM) | stuk | 2 |
| Algemeen zeefmonster (AZM) | stuk | 5 |
| Pollen, diatomeeën en andere microfossielen | stuk | 0 |
| Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek | stuk | 0 |
| Monsters voor micromorfologisch onderzoek | stuk | 0 |
| Monsters voor luminescentiedatering (OSL) | stuk | 1 |
| Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C) | stuk | 2 |
| DNA | stuk | 0 |
| Dendrochronologisch monster | stuk | 0 |

³¹ Aan deze aantallen kunnen geen rechten worden ontleend.

Bijlage 2: Overzicht te raadplegen specialisten/specialismen

| Vondstcategorie | In PvE voor- schrijven “Raadplegen bij PvA” | In PvE voor- schrijven “Raadplegen bij veldwerk” | In PvE voor- schrijven “Raad- plegen bij uit- werking” |
|---|--|---|---|
| Aardewerk | nee | nee | Ja |
| Bouwmateriaal | nee | nee | Ja |
| Metaal (ferro) | nee | nee | Ja |
| Metaal (non-ferro) | nee | nee | Ja |
| Slakmateriaal | nee | nee | Ja |
| Vuursteen | nee | ja | Ja |
| Overig natuursteen | nee | nee | Ja |
| Glas | nee | nee | Ja |
| Menselijk botmateriaal onverbrand | nee | ja | Ja |
| Menselijk botmateriaal verbrand | nee | ja | Ja |
| Dierlijk botmateriaal onverbrand | nee | ja | Ja |
| Dierlijk botmateriaal verbrand | nee | ja | Ja |
| Visresten | nee | nee | Ja |
| Schelpen | nee | nee | Ja |
| Hout | nee | nee | Ja |
| Houtskool(monsters) | nee | nee | Ja |
| Textiel | nee | nee | Ja |
| Leer | nee | nee | Ja |
| Submoderne materialen | nee | nee | Ja |
| Monsternamen | | | |
| Algemeen biologisch monster (ABM) | nee | nee | Ja |
| Algemeen zeefmonster (AZM) | nee | nee | Ja |
| Pollen, diatomeeën en andere microfossielen | nee | nee | Ja |
| Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek | nee | nee | ja |
| Monsters voor micromorfologisch onderzoek | nee | ja | ja |
| Monsters voor luminescentiedatering (OSL) | nee | ja | ja |
| Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C) | nee | nee | ja |
| DNA | nee | ja | ja |
| Dendrochronologisch monster | nee | nee | ja |

