

Programma van Eisen

Onderwerp: Opgraving variant archeologische begeleiding
Projectnummer: 355954
Referentienummer: SWNLxxxx

Auteur: H. Boon, MA
Datum: 28-05-2018



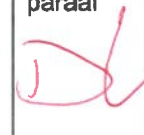
Archeologisch onderzoek beken Winterswijk Oost

PvE|SW 434

Opgraving variant archeologische begeleiding

Verantwoording

Titel	Archeologisch onderzoek beken Winterswijk Oost
Projectnummer	355954
Referentienummer	SWNLXXXXXX
Revisie	D1
Datum	22-03-2018
Auteur	Hilde Boon Senior KNA-archeoloog (39446695)
E-mailadres	hilde.boon@sweco.nl
Gecontroleerd door	Jan Jaap Hekman Senior KNA-archeoloog (64229705)
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Wesley van Breda Teammanager
Paraaf goedgekeurd	

Programma van Eisen			
Format conform KNA versie 4.0 (09-05-2016)			
Locatie	Winterswijk Oost		
Projectnaam	Archeologisch onderzoek beken Winterswijk Oost		
Plaats binnen archeologisch proces			
0 Opgraving – variant Archeologische Begeleiding (protocol 4004)			
Opsteller	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
Senior KNA Archeoloog	Mevr. H. Boon, MA Actornummer 39446695 Sweco Nederland B.V. Rozenburglaan 11, 9727 DL Groningen Postbus 7057, 9701 JB Groningen Tel. 06-51312782 Email: hilde.boon@sweco.nl	28-05-2018	
controle/goedkeuring Senior KNA Archeoloog	Dhr. dr. J.J. Hekman Actornummer 64229705 Sweco Nederland B.V. Rozenburglaan 11, 9727 DL Groningen Postbus 7057, 9701 JB Groningen Tel. 088 811 4789/06-12596061 Email: janjaap.hekman@sweco.nl	28-05-2018	
Opdrachtgever	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
	Waterschap Rijn en IJssel Postbus 148 7000 AC Doetinchem		
Goedkeuring bevoegde overheid			
	Naam, adres, telefoon, e-mail	datum	paraaf
x Gemeente	Gemeente Winterswijk Kees Meinderts Postbus 101 7100 AC Winterswijk 0543-543931 kmeinderts@winterswijk.nl Regioarcheoloog D. Kastelein Omgevingsdienst Achterhoek Elderinkweg 2 7255 KA Hengelo (Gld) davy.kastelein@odachterhoek.nl	29/05/18	K07
0 Provincie			
0 Rijk			
x Overig			
Kennisgeving Depothouder/eigenaar	Gelders Archeologisch Centrum dr. Stephan Weiß-König Postbus 1474 6501 BL Nijmegen pdg@museumvalkhof.nl	datum	paraaf
		29/5/18	

Sweco voert archeologisch onderzoek uit onder procescertificaat SIKB BRL 4000 'Archeologie' (versie 4.0) en de protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004. Het Programma van Eisen is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4001.

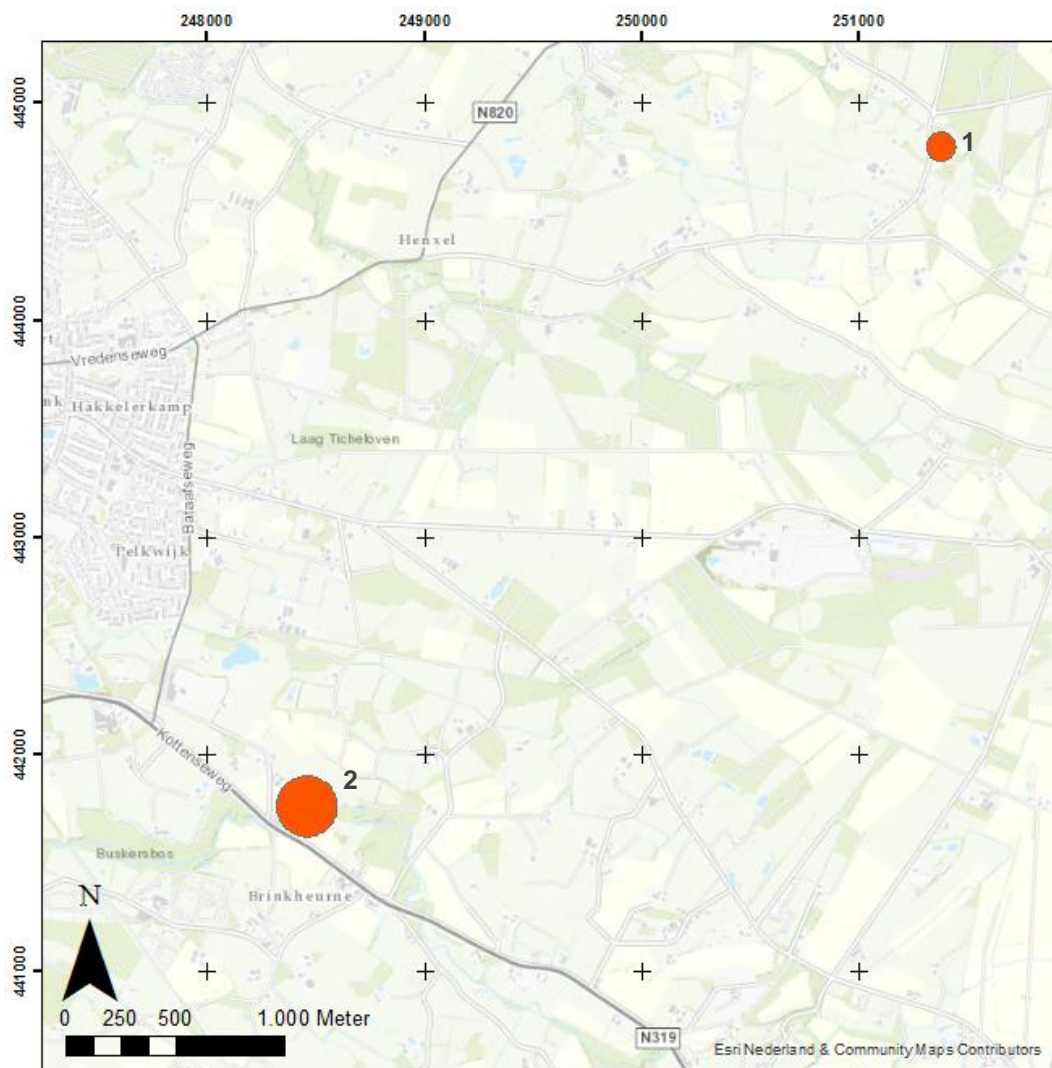
INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS ONDERZOEKSGEBIED	7
HOOFDSTUK 2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK	8
2.1 Aanleiding en motivering.....	9
HOOFDSTUK 3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK.....	10
HOOFDSTUK 4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING	10
4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context.....	10
4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)	11
4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)	11
4.4 Structuren en sporen	11
4.5 Anorganische artefacten	11
4.6 Organische artefacten	11
4.7 Archeozoologische en botanische resten.....	11
4.8 Motivatie	12
4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen	12
4.10 Gaafheid en conservering.....	12
HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING	12
5.1 Doelstelling.....	12
5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders	12
5.3 Vraagstelling	13
5.4 Onderzoeksvragen.....	13
HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIEKEN.....	14
6.1 Methoden en technieken.....	14
6.2 Strategie	15
6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters.....	15
6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig.....	15
6.5 Lichten (bij waterbodems).....	15
6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek.....	15
6.7 Anorganische artefacten	15
6.8 Organische artefacten	15
6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten	15
6.10 Overige resten	16
6.11 Dateringstechnieken.....	16
6.12 Beperkingen.....	16
HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING	16
7.1. Evaluatierapport	16
7.2 Technische uitwerking – algemeen	17
7.3 Wetenschappelijke uitwerking - algemeen	17
7.4 Structuren, grondsporen, vondstspredingen	17
7.5 Analyse aardwetenschappelijke gegevens	18
7.6 Anorganische artefacten	18
7.7 Organische artefacten	18
7.8 Archeozoologische en -botanische resten	19
7.9 Beeldrapportage	19
HOOFDSTUK 8 (De)selectie en conservering.....	19
8.1 Selectie materiaal voor uitwerking.....	19

8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering	20
8.3 Selectie materiaal voor conservering	22
HOOFDSTUK 9 DEPONERING	22
9.1 Eisen betreffende depot	22
9.2 Te leveren product	23
HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN	23
10.1 Personele randvoorwaarden	23
10.2 Overlegmomenten	24
10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie	24
10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen.....	24
HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE	25
11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk.....	25
11.2 Belangrijke wijzigingen	25
11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk.....	25
11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering	25
Tabel 1. Voorraad archeologische complextypen binnen AMK-terreinen en de wettelijk beschermde complexen (monumentenbestand archeologie Archeoregio 3: Overijssels-Geldersers zandgebied, stand 2006: Zoetbrood e.a. 2006).....	26
LITERATUUR EN BIJLAGEN	27
<i>Bijlage 1 bij het PvE: Lijst met te verwachten aantallen</i>	<i>27</i>
<i>Bijlage 2 bij het PvE: Overzicht te raadplegen specialisten/ specialismen</i>	<i>28</i>

HOOFDSTUK 1 ADMINISTRatieve GEGEVENS ONDERZOEKSgebIED

Projectnaam	Archeologisch onderzoek beekherstel Winterswijk Oost
Provincie	Gelderland
Gemeente	Winterswijk
Plaats	Winterswijk
Toponiem	Deellocatie Klomp, Ratumsebeek Deellocatie Van Eerden/ Blekkink, Boven Slinge
Kaartbladnummer	41E
x,y-coördinaten	Deellocatie 1 Klomp: x: 251.374/ y: 444.799 Deellocatie 2 van Eerden/ Blekkink: x: 248.457/ y: 441.764
CMA/AMK-status	-
Archis-monumentnummer	-
Archis-waarnemingsnummer	-
Oppervlakte plangebied	deelgebied Klomp: 100 m ² deelgebied Van Eerden/ Blekkink: 1350 m ²
Huidig grondgebruik	Bosschage en grasland



Figuur 1
Locatie plangebied

HOOFDSTUK 2 AANLEIDING EN MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK

Ten behoeve van herinrichting en ruimte voor meandering van de Ratumse Beek, Willinkbeek, Boven Slinge en Osink-Bemersbeek worden op diverse locaties beschoeiing/bestorting verwijderd, beekloop verlegd, bosplantsoen aangelegd, duiker/brug aangelegd, bouwvoor afgegraven en/of een poel aangelegd. Verschillende ingrepen hebben (mogelijk) consequenties voor het archeologisch bodemarchief. Het gaat hier met name om het graven van een nieuwe beekloop en poel en het afgraven van de bouwvoor, waarbij de graafwerkzaamheden mogelijk tot versterking van een archeologische niveau leiden. Op de in onderhavig PvE behandelde locaties zullen de volgende ingrepen plaatsvinden:

Deellocatie 1 – Klomp

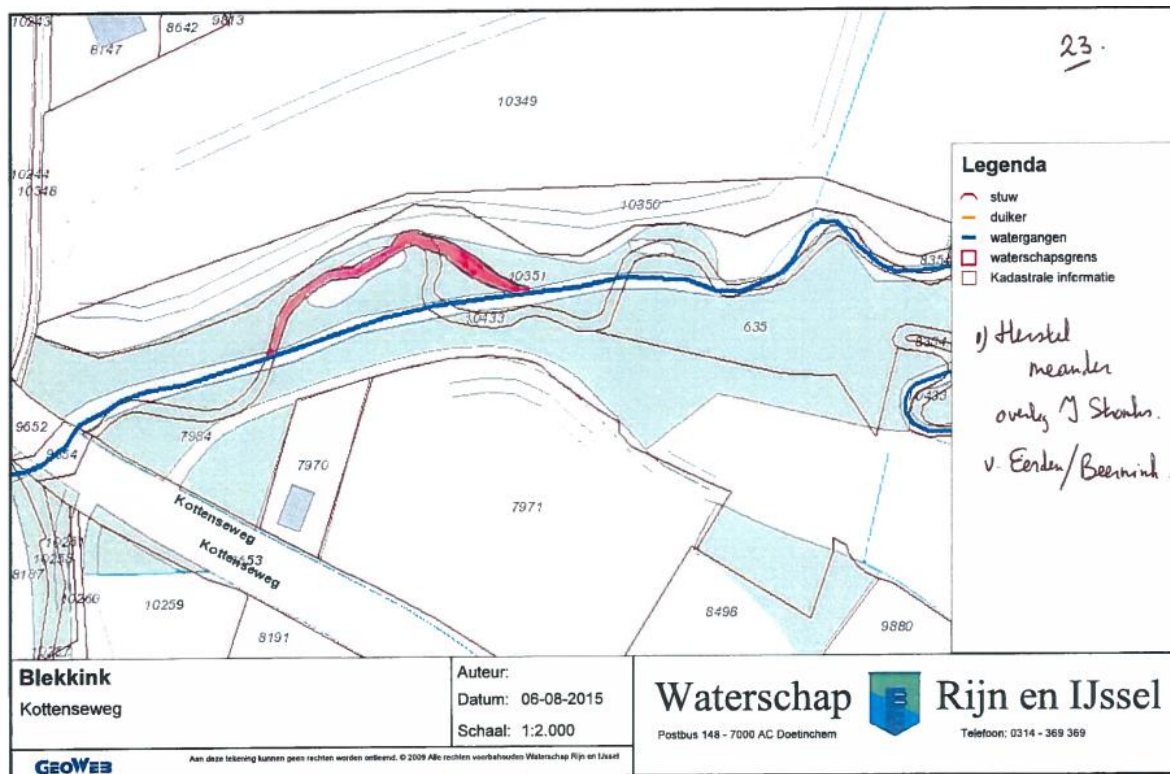
- o verwijderen bestorting
- o beekverlegging (graven nieuwe loop, dempen huidige loop)
- o afgraven bouwvoor
 - verwijderen van de bouwvoor tot 20cm -mv in het centrale deel van de locatie;
 - verwijderen van de bouwvoor tot 10cm -mv in het zuidelijke deel van de locatie
- o graven poel (>30 cm);

Deellocatie 2 – Van Eerden/Blekkink

- o herstel oude meander (graven nieuwe loop, aanbrengen dam huidige loop)



Figuur 2. Deellocatie Klomp



Figuur 3. Deellocatie Van Eerden/ Blekkink

2.1 Aanleiding en motivering

Deellocatie 1 ligt voor het grootste deel in AWW (Archeologische Verwachtingszone) categorie 7 (gebieden met een lage archeologische verwachting), wat betekent dat er geen noodzaak is tot streven naar behoud in huidige staat. Een inventariserend archeologisch onderzoek is verplicht wanneer het oppervlak van het totaal aan bodemingrepen groter is dan 2500 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -mv. Deellocatie 1 grenst direct aan een AWW categorie 3 (gebieden met een zeer hoge archeologische verwachting. Historische dorpskern, 100-, 50- 25- en 5-m zones rondom archeologische vindplaats, historische boerderijlocatie of cultuurhistorisch waardevol landschapselement). Het gaat hier om een historische boerderijlocatie. Er is geen reden om aan te nemen dat het gebied rondom de historische boerderijlocatie aangetast wordt door de werkzaamheden aan de beekloop. Het uitgraven van de beekloop (ca. 100m²) overschrijdt de minimumoppervlakte voor verplicht archeologisch onderzoek op deze locatie niet. Het afgraven van de bouwvoor betreft een veel groter oppervlak. Indien het afgraven van de bouwvoor de ondergrens van 30cm -mv bereikt (de diepte waarop archeologische sporen verwacht kunnen worden) kan Archeologisch onderzoek op basis van de beleidskaart verplicht gesteld worden voor deze locatie.

Deellocatie 2 ligt in een AWW categorie 7 (gebied met lage archeologische verwachting) maar raakt in het noorden ook een AWW categorie 4 (gebieden met een hoge archeologische verwachting en een meer dan 50cm dikke conserverende laag). Het gaat hier om de verhoging in het landschap zoals te zien op de uitsnede van het AHN. Voor een AWW categorie 4 geldt dat gestreefd wordt naar behoud in huidige staat en dat een inventariserend veldonderzoek (IVO-protocol 2) verplicht is als het oppervlak van het totaal aan bodemingrepen groter is dan 100 m² én de diepte van de ingreep dieper reikt dan 30 cm -mv.

Voor het afgraven van de beekloop in het gebied met lage verwachting (ca. 1.500 m²) geldt op basis van de beleidskaart geen verplichting voor archeologisch onderzoek. Indien er door de werkzaamheden mogelijk schade aangericht kan worden binnen het terrein met AWW categorie 4 moet er wel rekening gehouden worden met de hoge archeologische verwachtingswaarde en kan archeologisch onderzoek op basis van de beleidskaart mogelijk verplicht worden gesteld.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is voor het plangebied geadviseerd om op deellocatie 1 en 2 een archeologische begeleiding uit te voeren. Om de waarde van archeologisch

onderzoek bij toekomstige ingrepen in beekdalen in de regio beter te kunnen inschatten wordt een extensieve archeologische begeleiding geadviseerd. Deze is gericht op het waarderen van het beekdallandschap als archeologische eenheid.

Op deellocatie 2 is een archeologische begeleiding geadviseerd vanwege het gevaar dat het direct aan de meander grenzende gebied met een hoge verwachting schade oploopt tijdens de werkzaamheden, bijvoorbeeld door het gebruik van zware machines. In het bestek zal hier rekening mee gehouden moeten worden.

HOOFDSTUK 3 EERDER UITGEVOERD ONDERZOEK

Eerder uitgevoerd onderzoek	
Bureauonderzoek	
Uitvoerder	Sweco
Uitvoeringsperiode	Juli 2017
Rapportage	C. Hageraats 2017. <i>Archeologisch onderzoek herstel 4 beken Winterswijk Oost</i> . Sweco Archeologische Rapporten 2095. Arnhem, Sweco.

HOOFDSTUK 4 ARCHEOLOGISCHE VERWACHTING

4.1 Regionale archeologische en cultuurlandschappelijke context

Het plangebied ligt in het Overijssels-Gelders zandgebied, op het Oost-Nederlandse Plateau. Het Oost-Nederlandse Plateau helt naar het noordwesten en wordt begrensd door het Pleistocene bekken. De geologische opbouw van het gebied is zeer gecompliceerd. Afzettingen uit het Tertiair (65,5 tot 2,5 miljoen jaar geleden) in de diepere ondergrond spelen een rol in het reliëf dat tegenwoordig aan de oppervlakte voorkomt. In de ondergrond zijn door tektonische bewegingen breukstructuren ontstaan, die geleid hebben tot het ontstaan van terrassen. Gedurende de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden) heeft het gebied geruime tijd onder een dikke, schuivende ijskap gelegen, waardoor het landoppervlak werd 'overreden', geërodeerd en afgevlakt. Onder het landijs werd op veel plaatsen grondmorene (meestal keileem) afgezet. De grondmorene is gevormd op het contactvlak tussen het voortschuivende ijs en de ondergrond en bestaat in zijn meest kenmerkende vorm uit een structuurloze leem vermengd met grof zand, grind en stenen. Onder het honderden meters dikke gletsjerijs verzamelde zich gedurende het smeltseizoen veel water. Dit concentreerde zich in subglaciale smelwaterstromen, die door de enorme hydrostatische druk een diep ingesneden systeem van tunneldalen vormden.

Het klimaat in het Weichselien werd gekenmerkt door droogte en kou. In deze periode wisselden koude en minder koude perioden elkaar af. In koude perioden speelden met name eolische processen een rol. In minder koude perioden was er tevens sprake van processen die onder fluvioperiglaciale omstandigheden optraden. In koude perioden gedurende het Weichselien trad op grote schaal winderosie op. Op lokale schaal traden verstuivingen op die het oppervlak bedekt hebben met een laag zand, die doorgaans aangeduid wordt als dekzand. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Wierden binnen de Formatie van Boxtel.

De beekdalen hebben zich gevormd in het Saalien, al heeft de loop van de beken zich in latere periodes waarschijnlijk verlegd. Bewoningssporen (Mesolithicum t/m Nieuwe Tijd) aan de randen van de beekdalen zijn reeds aangetroffen. Een continue bewoningsgeschiedenis is mogelijk, van het Laat-Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd. In de beekdalen zelf worden doorgaans geen of weinig bewoningssporen aangetroffen, maar de materiële weerslag van bewoning in de omgeving en watergerelateerde activiteiten. Beekdalen zijn relatief ongekend, waardoor een specifiekere periodeverwachting niet te geven is. Ook vondsten in de omgeving variëren van het Mesolithicum tot

de Nieuwe Tijd. Gezien de ligging is het meest waarschijnlijk dat constructies die te maken hebben met infrastructuur, zoals voordes, aangetroffen worden.

4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

In het beekdal kunnen beekdalgerelateerde structuren zoals voordes, bruggen, vonders, laad- en loskades (lenten) en faciliteiten voor jacht (bijvoorbeeld eendenkooien) en visvangst (bijvoorbeeld aalstallen, viswieren, fuiken) worden verwacht. Op hogere delen van de oevers en langs de randen van de (pre)historische beekloop kunnen resten worden aangetroffen van bewoning (haarden of haardkuilen van tijdelijke jachtkampementen, kleinere nederzettingen en mogelijke afvallagen) en resten die te maken hebben met veehouderij (bijvoorbeeld afrasteringen).

In het geval van brug- en vonderresten kunnen restanten van houten (brug)pijlers worden verwacht onder de laagste grondwaterstand. Dit zal in de meeste gevallen de (aangepunte) onderkant van de pijlers betreffen. Indien er resten van een voorde aanwezig zijn, kunnen in de bodem van de beek of op de oevers concentraties zwerfkeien of keienplaveisels worden verwacht. Mogelijk kan onder of rond het keienplaveisel (resten van) een houten bekisting aanwezig zijn. Het aantreffen van concentraties veldkeien (geen natuurlijk verschijnsel in beeklopen) eventueel met fragmenten constructiehout en/of aangepunte palen kan duiden op de aanwezigheid een voormalige voorde.

Vooraf uit het Neolithicum en de Bronstijd zijn rituele depotvondsten in beekdalen bekend, maar ook uit de perioden daarna tot in de Middeleeuwen zijn dergelijke vondsten aangetroffen. In het dempingsmateriaal van voormalige waterlopen kunnen (sub)recente vondstconcentraties (w.o. afvaldumps) aangetroffen worden.

Binnen de onderzoeksgebieden kunnen archeologische resten worden aangetroffen vanaf het (Laat-) Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd.

4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en)

Indien er sprake is van een brug of voorde, zal de vindplaats enkele vierkante meters groot zijn. Prehistorische jachtkampjes zijn doorgaans enkele tientallen vierkante meters groot.¹

4.4 Structuren en sporen

Aan te treffen structuren kunnen bestaan uit groepen houten paaltjes (beschoeiing), concentraties veldkeien (voordes) of één of meerdere grotere houten palen (onderdelen van een brug, kade) of concentraties van twijgen en houten paaltjes (fuiken). Sporen zijn te verwachten in de vorm van waterkuilen of paalkuilen, staaksporen, ingravingen van depotvondsten.

4.5 Anorganische artefacten

Er kunnen allerlei materiaalcategorieën worden verwacht, waaronder voor de perioden kenmerkend aardewerk, bouwkeraamiek, bewerkt en/of verbrand vuursteen, natuursteen, glas en metalen voorwerpen. Indien een voorde aanwezig is, kunnen (grote) hoeveelheden veldkeien worden aangetroffen.

4.6 Organische artefacten

Vondstmateriaal van hout, leer, been, gewei of hoorn kan worden verwacht.

4.7 Archeozoologische en botanische resten

In een veen- detritus- of gyttjapakket en in bodemlagen die permanent onder de grondwaterspiegel liggen, kunnen archeozoologische en botanische resten worden verwacht in de vorm van

¹ Terreinen die veelvuldig periodiek bezocht zijn, kunnen echter een groter areaal beslaan. De kans op het aantreffen van dergelijke omvangrijke terreinen is echter klein.

(onverbrande en verbrande/verkoalde/gecalcineerde) botresten (w.o. slachtafval), hout, zaden en pollen. Echter, vanwege de relatief hoge zuurgraad van veen is de verwachting op het aantreffen van onverbrand (menselijk en/of dierlijk) botmateriaal in die context laag. Huid, haar en nagelresten kunnen wel in een dergelijke context bewaard zijn gebleven. In de zandlagen worden alleen verbrande/verkoalde/gecalcineerde botanische resten en botmateriaal verwacht.

4.8 Motivatie

De archeologische verwachtingen zijn gebaseerd op de ligging van het onderzoeksgebied in een beekdallandschap, waarin een breed spectrum aan archeologische resten (anorganisch en organisch) en structuren aangetroffen kunnen worden.

4.9 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

Archeologische resten kunnen worden verwacht op kleine relatief hogere dekzandkoppen, in de fossiele meanders van oudere beeklopen of op de voormalige oevers ervan. De resten kunnen direct onder de bouwvoor worden aangetroffen tot dieper in het bodemprofiel (onderin de oude beeklopen).

Depotvondsten worden met name verwacht in intacte veenlagen of in intacte beekafzettingen, maar kunnen ook ingegraven zijn op de oevers/randenvan de beek. In verstoorde locaties kunnen verspreid (resten van) depotvondsten aangetroffen worden, waarbij de depositiecontext moeilijk of niet meer te achterhalen is. Niet bewust achtergelaten losse vondsten kunnen verspreid over het hele gebied worden aangetroffen vanaf het maaiveld.

4.10 Gaafheid en conservering

De verwachte conservering van de vondsten is wisselend. In de intacte resten van de natte beekbodems onder de laagste grondwaterstand en in intacte veen-, detritus- en gyttjapakketten is de mate van conservering van metaal (ferro en non-ferro), archeozoologische en botanische resten en organisch vondstmateriaal beter dan hoger in het profiel. Op locaties met een lage of sterk fluctuerende grondwaterstand, zal de gaafheid en conservering, met name van ijzer en organisch vondstmateriaal, beduidend slechter zijn. De gaafheid en conservering van stenen objecten, verkoalde/verbrande/gecalcineerde organische resten en aardewerk wordt in het algemeen goed geacht.

De verstoringsdiepte vanaf maaiveld is niet bekend. Intacte resten worden verwacht direct onder de bouwvoor. Structuren kunnen in de diepere lagen intact aanwezig zijn (bijvoorbeeld voordes in de beekbodems). Tevens kunnen in de oude beeklopen intacte resten van visvangstconstructies intact aanwezig zijn bijvoorbeeld in de vorm van concentraties houten aangepunte paaltjes met twijgen of touw. Sporen zullen, met name in de lagere niveaus onder de laagste grondwaterstand goed herkenbaar zijn.

HOOFDSTUK 5 DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

5.1 Doelstelling

Het doel van de archeologische begeleiding is het documenteren en registreren van de in het onderzoeksgebied aanwezige archeologische waarden.

5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders

De Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) behandelt in verschillende hoofdstukken kennislacunes over de archeologie van Nederland. Voor het onderhavige onderzoeksgebied zijn met name de hoofdstukken over de vroege prehistorie (hoofdstuk 11) en de dynamiek van het landgebruik (hoofdstuk 21) relevant.² Het betreft meerdere tijdperken en onderwerpen binnen de archeoregio Overijssels-Gelders zandgebied, waarin onder andere gebruik van het landschap en

² Deeben *et al.*, 2006; Gerritsen *et al.*, 2005.

nederzettingssystemen, voedsel economie, relatie mens en milieu en de (vroeg) prehistorie belangrijke onderwerpen van onderzoek vormen.

Het onderzoek sluit tevens aan op hoofdstuk 7.2 van de Kennisagenda Archeologie Oost-Gelderland. Echter wordt van de specifieke onderzoekslocaties niet aangegeven dat deze in aanmerking komen als thema.³

5.3 Vraagstelling

De onderzoeksvragen dienen puntsgewijs en beargumenteerd beantwoord te worden. Indien geen antwoord mogelijk is, dient dat beargumenteerd toegelicht te worden.

De algemene vraagstelling is: “Welke archeologische waarden zijn in het plangebied aanwezig?”

5.4 Onderzoeksvragen

1. Hoe is de opbouw van het profiel (lithologische laagopvolging en bodemhorizonten)?
2. In welke mate is de bodem in het plangebied verstoord?
3. Indien het onderzoek geen archeologische resten oplevert of categoriaal beperkte (bijvoorbeeld alleen losse diffuus verspreide vondsten), welke verklaring is hiervoor te geven? Is er sprake van :
 - a. (Sub)recente verstoring en postdepositionele processen?
 - b. Beperking van de archeologische waarnemingsmogelijkheden door bodemprocessen, methodische, technische, logistieke of personele beperkingen, weersomstandigheden, terreinomstandigheden (zoals huidig gebruik)?
 - c. Afwezigheid van bewoning en/of intensief landgebruik?
 - d. Een combinatie van genoemde factoren?

Indien het onderzoek wel archeologische resten heeft opgeleverd:

4. Hoe is de horizontale en verticale spreiding van sporen en wat is hun samenhang?
5. Hoe is
 - a. de stratigrafie in antropogene zin?
 - b. Zijn er meerdere sporenniveaus aanwezig, m.a.w. moeten er meerdere vlakken op verschillende dieptes worden aangelegd en gedocumenteerd om alle periodes inzichtelijk te krijgen?
 - c. Zo ja op welke diepte bevinden zich deze niveaus en welke periodes zitten op welke niveaus?
6. Wat is de aard en/of de functie en conservering van de sporen?
7. Zijn er (delen van) structuren te onderscheiden? Zo ja,
 - a. Van welk soort (mogelijke) structuren?
 - b. Welke (mogelijke) delen?
 - c. Wat is de relatieve en/of absolute datering van de structuren?
 - d. Waarop is/zijn de datering(en) gebaseerd?
 - e. Is er bij steenbouw sprake van hergebruikt bouwmateriaal?
8. Indien structuren worden aangetroffen, is er een verband te leggen (en zo ja welke) met wegen of (bevaarbare) waterwegen, zoals die op historische kaarten staan weergegeven of met andere bekende archeologische/cultuurhistorische resten in de nabije omgeving?
9. Welke mobiele vondsten zijn gedaan?
 - a. Om welke materialen, soorten, typen, functies, aantallen, gewichten gaat het en uit welke context komen de vondsten?
 - b. Wat is de datering van de vondsten en waarop is de datering gebaseerd?
10. In welke mate bevinden vondsten zich in primaire positie/gesloten context en in welke mate gaat het om vondsten zonder context?

³ Met betrekking tot de beken rond Winterswijk is in de Onderzoeksagenda (Boonstra et al 2011 43-44) het volgende aangegeven: [...] *het stroomdal van de Whemerbeek en Groenlose Slinge in de gemeenten Winterswijk en Oost Gelre [komt] als diachroon thema in aanmerking. Het onderzoeksaccent komt dan te liggen op natte landschappen, waarbij vooral de organische component aandacht krijgt (pollendiagrammen, 14C-dateringen, landschapontwikkeling, etc.).*

11. Welke fasering (relatieve en absolute datering) is in de vindplaats aan te brengen?
12. Zijn er plaatsen aan te wijzen met een opvallend grote vondstconcentratie en wat is de samenstelling ervan?
13. In welke mate dragen de mobiele vondsten bij aan de datering van lagen, sporen, structuren?
14. Is er sprake van (kennelijk) intentionele deposities?
15. Welke nadere uitspraken – op basis van de grondsporen en het vondstmateriaal – zijn te doen over:
 - a. De aard van de activiteiten, de materiële cultuur, de economie en functie van de vindplaats(en)
 - b. de gebruiksduur van de vindplaats(en)
 - c. Eventuele veranderingen door de tijd heen?

Nb. Er is in deze fase nog geen gebruik gemaakt van specialisten, omdat aard en datering van de archeologische vindplaats nog niet bekend is. Tijdens of na het veldwerk worden specialisten indien relevant alsnog ingezet.

HOOFDSTUK 6 METHODEN EN TECHNIEKEN

6.1 Methoden en technieken

Het veldwerk betreft het uitvoeren van een archeologische begeleiding conform KNA-protocol 4004 (opgraving) ter plekke van deellocatie 2, alsmede het uitvoeren van een passieve archeologische begeleiding, door middel van veldinspecties, ter plekke van deellocatie 1. Indien archeologische vondsten/structuren worden aangetroffen, wordt het onderzoek ter plekke van deellocatie 1 voortgezet onder KNA-protocol 4004 (opgraving).

Deellocatie 1: Dagelijks of tweedagelijks (afhankelijk van de snelheid van ontgraven, de weersomstandigheden en de grondslag) wordt een bezoek aan de deellocatie gebracht, waarbij het blootgelegde areaal wordt geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische resten. Het onderzochte vlak wordt bij elk bezoek ingemeten en gefotografeerd. Indien vondsten en/of structuren worden aangetroffen, wordt het onderzoek verder uitgevoerd als een opgraving, variant archeologische begeleiding (zie navolgende paragrafen).

Deellocatie 2: Tijdens het uitgraven van de werkstraat en leidingsleuf is een archeoloog voortdurend aanwezig bij de graafmachine. De wijze van ontgraven geschiedt op aanwijzing van de archeoloog. Voor zover mogelijk zal de ontgraving laagsgewijs plaatsvinden, in lagen van circa 5 cm, tot het beoogde niveau. Indien er een archeologisch relevant niveau wordt aangetroffen boven de maximale ontgravingsdiepte wordt ter hoogte van dit niveau een vlak aangelegd.

De aangelegde vlakken worden geïnspecteerd op de aanwezigheid van vondsten, vondstconcentraties, sporen en structuren. Indien aanwezig worden deze ter plekke vrijgelegd, ingemeten en gefotografeerd. Alle sporen worden op een vlaktekening vastgelegd (schaal 1:50) of digitaal ingemeten, gefotografeerd en beschreven. De coupes worden getekend (schaal 1:20) en gefotografeerd en, indien aanwezig in een hoger vlak dan de maximale ontgravingsdiepte, afgewerkt (doorscheppen, alle vondsten verzamelen en indien daartoe aanleiding is een grondmonster nemen). Het vlak, de tussenvlakken die ontstaan als gevolg van het laagsgewijs verdiepen en het stort worden visueel en met behulp van een metaaldetector geïnspecteerd.

Alle vondsten worden verzameld, ingemeten en geborgen op een voor de vondstcategorie geschikte manier (KNA 4.0 protocol 4004, OS11). Vondsten van kwetsbare of vergankelijke materialen (zoals metaal, hout, leer) worden zo snel mogelijk gestabiliseerd. Vondsten jonger dan 50 jaar worden in principe niet verzameld.

Indien relevant worden bij het aantreffen van vondsten, sporen en/of structuren grondmonsters genomen. Afhankelijk van de aangetroffen resten kan dit middels een 5 liter bulkmonster dan wel een pollenbak. Bij het aantreffen van bijzondere vondsten (zoals bijvoorbeeld rituele deposities etc) die binnen de planvorming niet in situ behouden kunnen worden vindt direct (telefonisch) overleg plaats tussen de archeoloog, de opdrachtgever en de bevoegde overheid (de gemeente Winterswijk), over de te volgen werkwijze en wat de mogelijkheden zijn voor behoud in situ (planaanpassing) of ex situ

(archeologische opgraving). Hiervoor dient een aanvulling op het onderhavige Programma van Eisen te worden opgesteld dat ter goedkeuring voorgelegd dient te worden aan de bevoegde overheid.

6.2 Strategie

Het onderzoek bestaat uit een archeologische begeleiding van de civieltechnische graafwerkzaamheden. Bij het aantreffen van archeologische sporen, structuren en/of vondstconcentraties wordt direct overgegaan tot opgraving.

Bij het aantreffen van bijzondere vondsten en/of structuren zal direct (telefonisch) overleg plaatsvinden met de opdrachtgever, de bevoegde overheid en de depothouder, over de te volgen werkwijze en wat de mogelijkheden zijn voor behoud in situ. Hiervoor zal mogelijk een aanvulling op het onderhavige Programma van Eisen opgesteld moeten worden dat ter goedkeuring voorgelegd dient te worden aan de bevoegde overheid. De opdrachtgever dient in deze situaties tijd en faciliteiten beschikbaar te stellen voor het uitvoeren van deze onderzoeken en overleggen.

6.3 Omgang kwetsbare vondsten en monsters

Alle vondsten worden verzameld en geborgen op een voor de vondstcategorie geschikte manier conform de Leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal en Carmiggelt & Schulten (2002). Vondsten van kwetsbare of vergankelijke materialen (zoals ijzer, hout, leer) dienen zo snel mogelijk na aantreffen en berging te worden gestabiliseerd, conform de richtlijnen voor kwetsbaar vondstmateriaal.

6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig

Alle aangetroffen grondsporen dienen te worden opgegraven (ingetekend, gecoupeerd, gefotografeerd, afgewerkt). Alle vondsten daarin worden verzameld. Wanneer de aangetroffen structuren niet behouden kunnen worden, zal een direct een opgraving dienen plaats te vinden.

6.5 Lichten (bij waterbodems)

n.v.t.

6.6 Aardwetenschappelijk onderzoek

De beschrijving van de profielen en de lithologische interpretatie van vlakken dient conform de richtlijnen uit de KNA en de NEN5104 te worden uitgevoerd. Indien sprake is van wetenschappelijk waardevolle bodemkundige of geologische verschijnselen, kan na overleg met de bevoegde overheid en de opdrachtgever besloten worden tot documentatie van deze verschijnselen.

6.7 Anorganische artefacten

Alle artefacten worden systematisch verzameld per laag of spoor of bij het ontbreken hiervan per vak van 5 m x 5 m.

6.8 Organische artefacten

Zie § 6.7. Organische artefacten worden verzameld en behandeld conform de SIKB Leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal en Carmiggelt & Schulten (2002).

6.9 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten

Alle archeozoologische vondsten (bewerkt/onbewerkt bot, been, gewei en hoorn) worden verzameld. Van daartoe geschikte sporen kunnen grondmonsters genomen worden ten behoeve van archeobotanische analyses (zaden, pitten en pollen). In het geval van de beekbodem, waarbij continu sprake is geweest van de aanvoer van materiaal van elders zal bemonstering uit een dergelijke open, dynamische context weinig relevante informatie over die specifieke locatie opleveren. Daar waar

zinnig en mogelijk dienen profielbakken te worden geslagen voor pollenanalyses en/of analyses van archeobotanische macroresten ten behoeve van landschapsreconstructies.

6.10 Overige resten

Eventueel onderzoek naar micro-morfologie, fosfaatresten, diatomeeën, mijten en dergelijke zal alleen in overleg met de opdrachtgever en de bevoegde overheid worden uitgevoerd. Op daartoe geschikte locaties kunnen hiervoor tijdens de uitvoering van het veldwerk monsters worden verzameld op een voor die analyses geschikte wijze.

6.11 Dateringstechnieken

Van alle daartoe geschikte sporen en bewerkt hout of houten staken/paaltjes uit structuren zullen monsters genomen worden voor dendrochronologische en/of 14C-datering. Monsters worden onder een apart vondstnummer verzameld. Na overleg met opdrachtgever en bevoegde overheid kan een selectie van de monsters worden uitgewerkt.

6.12 Beperkingen

Op voorhand zijn er geen beperkingen ten aanzien van de archeologische begeleiding. Inhoudelijk beperkt het onderzoek zich tot het beantwoorden van de onderzoeksvragen en ruimtelijk blijft het onderzoek binnen de begrenzingen van het onderzoeksgebied (de aangegeven te begeleiden zone). De diepte van aangetroffen grondsporen kan door middel van grondboringen worden vastgelegd wanneer daartoe aanleiding is.

HOOFDSTUK 7 UITWERKING EN CONSERVERING

In algemene zin wordt gewerkt volgens KNA 4.0 (protocol 4004, 4006 en 4010)

7.1. Evaluatierapport

Aanvulling op OS 12 van de KNA 4.0

- Na het veldwerk en na de technische uitwerking zoals hieronder omschreven, wordt door de projectleider – zo nodig na specialistisch advies- een evaluatierapport opgesteld volgens specificatie OS12, tenzij door projectleider en archeologisch adviseur van de bevoegde overheid (dhr. drs. D. Kastelein) bij overleg tijdens, of na, het veldwerk is vastgesteld dat direct met het eindrapport kan worden begonnen;
- Het evaluatierapport wordt uiterlijk binnen 4 weken na het veldwerk bij de bevoegde overheid en de deponhouder (/eigenaar vondstmateriaal) ingediend. (De-)selectie- en conserveringsrapporten die tijdens de evaluatiefase (OS13/OS16) opgesteld worden (hetzij als onderdeel van het evaluatierapport, hetzij als losse rapporten) worden als bijlagen aan het evaluatierapport toegevoegd; De vergunninghouder wordt tegelijkertijd tevens een exemplaar van het evaluatierapport en bijlagen toegestuurd;
- Na indiening, maar voor vaststelling van het evaluatierapport heeft de vergunningvrager de gelegenheid om binnen twee weken zijn visie op de mate van uitwerking en rapportage kenbaar te maken;
- Het evaluatierapport wordt binnen vier weken na indiening getoetst en vastgesteld door de bevoegde overheid en fungeert daarna als aanvulling van dit programma van eisen;
- In het evaluatierapport worden de bevindingen van het veldwerk samengevat en afwijkingen van het PvE gemotiveerd ;
- In het evaluatierapport wordt een beredeneerd voorstel gedaan voor nadere analyse van sporen, monsters en vondsten (waaronder laboratoriumonderzoek), alsmede de financiële consequenties daarvan;
- In het evaluatierapport wordt een voorstel gedaan welke vondsten en monsters niet bewaard (gedeponeerd) hoeven te worden (zie ook hoofdstuk 8).
- In het evaluatierapport wordt een voorstel gedaan voor de (uiteindelijke) conservering van kwetsbare objecten, alsmede de financiële consequenties daarvan (zie ook hoofdstuk 8);
- In het evaluatierapport wordt een voorstel gedaan voor de opzet van het eindrapport, waaronder de keus van de te tekenen, te fotograferen en af te beelden objecten, alsmede de financiële consequenties daarvan;

- Geëvalueerd wordt in welke mate de onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden en of voor de uitwerking gewijzigde of aanvullende onderzoeksvragen gesteld moeten worden;
- Geëvalueerd wordt of aanvullende of gewijzigde eisen gesteld moeten worden aan de hieronder genoemde eisen van uitwerking en conservering;
- Na vaststelling van het evaluatierapport door het bevoegd gezag geeft de vergunningvrager opdracht tot uitwerking, rapportage en conservering volgens het vastgestelde evaluatierapport, rekening houdende met de vastgestelde termijn voor oplevering van het concept-eindrapport.

7.2 Technische uitwerking – algemeen

Aanvulling op OS 14 van de KNA 4.0

- De algemene technische uitwerking omvat het digitaliseren van alle in het veld gemaakte vlak en profieltekeningen, het bewerken van digitale afbeeldingen en het digitale gegevensbeheer. Digitalisering van coupetekeningen mag zo nodig worden uitgesteld tot de wetenschappelijke uitwerking;
- Alle sporen en structuren worden afgebeeld op een ‘allesporenkaart’, of op (bij een complexe stratigrafie) gecombineerde vlaktekeningen, en voorzien van spoornummers en een kaderrand met X,Y coördinaten;
- Indien (digitale) tekeningen van het veldwerk nodig zijn voor het op korte termijn opstellen van een programma van eisen voor verder onderzoek worden deze tezamen met het evaluatierapport overgedragen aan de bevoegde overheid als Autocad-, ESRI-shape, of Mapinfo-bestand;
- Alle vondsten worden gereinigd en primair geanalyseerd (bakselniveau voor keramiek);
- Archeozoölogische, archeobotanische en andere paleo-ecologische resten worden gekarakteriseerd;
- Kwetsbare vondsten/monsters/preparaten worden tijdelijk zo opgeslagen, dat de kwaliteit na afloop van het veldwerk/monsternamen niet achteruit gaat (stabiele conservering) en rekening wordt gehouden met contaminatie;
- Alle foto's, tekeningen, vondsten, monsters worden geadministreerd. Handgeschreven verslagen worden uitgetikt en digitaal gearchiveerd. Overige analoge documentatie wordt gescand en gearchiveerd.
- Alle gekarakteriseerde monsters, vondsten, sporen en structuren worden geregistreerd in een digitaal gegevensbestand;
- Aardwetenschappelijke analyse (beschrijving bodemopbouw, analyse van gaafheid) vindt zoveel mogelijk plaats binnen de technische uitwerking.

7.3 Wetenschappelijke uitwerking - algemeen

Aanvulling op OS 14 van de KNA 4.0 en §7.2

- Na goedkeuring van het evaluatierapport vindt de wetenschappelijke uitwerking plaats, waarbij materiaal- en andere specialisten worden ingeschakeld, eventueel laboratoriumonderzoek plaats vindt, objecten worden getekend en gefotografeerd en geconserveerd. De resultaten van het veldwerk worden geanalyseerd. Vondsten en monsters worden verder gewaardeerd en geanalyseerd en de gegevens worden verwerkt in teksten en in een database;
- De analyse van monsters wordt beperkt tot het niveau dat nodig is voor het beantwoorden van de directe vraagstelling en het geven van een waardering;
- 14C- en/of OSL- en/of dendrochronologisch en/of micromorfologisch onderzoek vindt alleen plaats indien alleen via dit type onderzoek antwoord op de onderzoeksvragen te verkrijgen is;
- In de synthese van de onderzoeksbevindingen wordt de analyse van stratigrafie, lagen, sporen, vondsten en monsters en andere gegevens in logisch verband geplaatst, voorzien van deugdelijke argumentatie, referenties aan de wetenschappelijke literatuur en ondersteund door tabellen, foto's, (hoogte)kaartjes en tekeningen;
- Zie ook § 6.10

7.4 Structuren, grondsporen, vondstspredingen

Aanvulling op OS 14 van de KNA 4.0

- Grondsporen en structuren worden uitgewerkt tot op het niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen;
- Alle grondsporen en structuren worden voor zover mogelijk geïnterpreteerd en gedateerd. Zij worden per periode per spoor- en structuurcategorie beschreven;
- Typochronologische analyse en determinatie van structuren vindt plaats binnen het kader van de archeoregio;
- De vondstverspreiding betreft alle vondstcategorieën samen. Van vondstverspreidingen (vondstlagen) worden de oppervlakte en de dikte geregistreerd.

7.5 Analyse aardwetenschappelijke gegevens

- Aardwetenschappelijke gegevens worden uitgewerkt tot op het niveau dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.
- De profielen worden uitgewerkt door een fysisch geograaf met aantoonbare ervaring in de klei- en zandgebieden van de regio Achterhoek
- De verzamelde aardwetenschappelijke gegevens worden op lithologische, lithogenetische, hydrologische en archeologische kenmerken beschreven;
- In de analyse dient in ieder geval de (paleo)landschappelijke context voor de aangetroffen resten beredeneerd te worden (locatiekeuzeanalyse en natuurlijke formatieprocessen);
- In het kader van waardstellend onderzoek wordt genoteerd of, gelet op de lokale lithologie en hydrologie, onverbrande dierlijke en plantaardige resten te verwachten zijn;
- Alle boorlocaties en boorstaten worden in het rapport opgenomen.

7.6 Anorganische artefacten

Vondstverwerking

- Uitwerking en conservering van artefacten vindt plaats volgens het vastgestelde evaluatierapport;
- De vondsten worden gewassen, gesplitst naar materiaalcategorie, en geteld. De vondsten worden tijdelijk zo opgeslagen, dat de kwaliteit niet achteruit gaat;

Uitwerking

- Analyse en determinatie van keramiek vindt plaats op tenminste bakselniveau (technische uitwerking) en op typeniveau als dat nodig is voor beantwoording van de vraagstelling (wetenschappelijke uitwerking);
- Op typeniveau moeten relevante diagnostische kenmerken worden opgegeven;
- In ieder geval worden gewicht, aantallen randen, wanden, bodems, overige vormen, aangegeven;
- Analyse en determinatie van vuursteen op natuurlijk/artefact, typeaanduidingen, maten, gewichten, verbrand/onverbrand, conservering, compleet/gebroken, wel of geen cortex/natuurlijk oppervlak en eventueel op periode;
- Bij natuursteen wordt de gesteentesoort bepaald, het aantal, en type werktuig of gebruik;
- Metaal: determinatie op metaalsoort, type en eventueel op periode;
- Glas: determinatie op periode, op categorie (objectglas/ruitglas) en eventueel op type;
- Bouwmateriaal: determinatie op type en materiaal.

7.7 Organische artefacten

Vondstverwerking

- Uitwerking en conservering van artefacten vindt plaats volgens het vastgestelde evaluatierapport;
- De vondsten worden tijdelijk zo opgeslagen, dat de kwaliteit niet achteruit gaat en rekening wordt gehouden met contaminatie;

Uitwerking

- Hout: determinatie op constructiehout/overige objecten, op houtsoort, op type en eventueel op periode;
- Bot, gewei en hoorn: determinatie op grondstof, artefacttype en eventueel op periode;
- Touw en textiel: indien aanwezig, alleen vermelden;
- Barnsteen en git: determinatie op artefacttype.

7.8 Archeozoologische en -botanische resten

Vondstverwerking

De vondsten worden tijdelijk zo opgeslagen, dat de kwaliteit niet achteruit (stabiele conservering) gaat en rekening wordt gehouden met contaminatie.

Uitwerking

Analyse van archeozoologische en archeobotanische resten (paleo-ecologische resten) vindt plaats volgens het vastgestelde evaluatierapport.

7.9 Beeldrapportage

Aanvulling op OS 14 van de KNA 4.0

In het rapport worden tenminste opgenomen:

- Een overzichtskaart op groot formaat (schaal 1:500 of een kleinere schaal geplot op zoveel mogelijk één kaartblad) met de locaties van de aangelegde vlakken, de gedocumenteerde profiellijnen;
- Een vlaktekening op groot formaat (schaal 1:500 of een kleinere schaal) met overzicht en interpretatie van de aangetroffen sporen/structuren en/of onderzochte vakken met bijhorende spoor-, structuur- of vaknummers;
- Op alle tekeningen van een horizontaal vlak worden op regelmatige plaatsen NAP-hoogten gezet;
- Alle relevante of kenmerkende profielen en/of profielkolommen op schaal 1:50 voorzien van spoor-/laagnummers met overzicht en interpretatie van de aangetroffen lagen en/of sporen; Er wordt, zo mogelijk, minimaal één doorlopend profiel per vindplaats opgenomen;
- Kaarten, vlak-, profiel- en coupetekeningen worden van een legenda voorzien, verwijzend naar gehanteerde kleur of arcering of andere code (bijvoorbeeld nummers van lagen);
- In profieltekeningen moeten x, y, z-waarden in RD-coördinaten en NAP worden aangegeven met het oog op de aansluiting met vlaktekeningen en aangrenzende profielen; Met gekleurde (contour)lijnen, pijlen en tekst worden foto's van profielen, complexe structuren e.d. verduidelijkt;
- In profieltekeningen worden de niveaus van de aangelegde vlakken aangegeven;
- Tekeningen en foto's van profielen en/of profielkolommen (indien van toepassing);
- Foto's van aangetroffen sporen en structuren (uitgangspunt 10 foto's);
- Tekeningen en/of foto's van belangrijke vondsten (uitgangspunt 10 objecttekeningen, 5 objectfoto's);
- Hoogtekaarten om de horizontale verspreiding van bodemlagen en reliëf te duiden.

Na afsluiting van het veldwerk worden de vondsten, eventuele monsters en de gedocumenteerde sporen nader uitgewerkt tot het niveau waarop antwoord kan worden gegeven op de gestelde onderzoeksvragen. Vondsten krijgen tijdens het veldwerk of daar direct op volgend eerst een primaire vondstverwerking. De primaire vondstverwerking bestaat uit het reinigen van vondsten⁴, het splitsen, tellen, wegen en administreren van de vondsten per vondstnummer in verschillende materiaalcategorieën. De complete lijst van vondsten wordt opgenomen in het evaluatierapport.

HOOFDSTUK 8 (De)selectie en conservering

8.1 Selectie materiaal voor uitwerking

Aanvulling op OS 13 van de KNA 4.0

- Selectie dient gebaseerd te zijn op het PvE (zie tabel 1) en op algemeen aanvaarde wetenschappelijke en ethische criteria;

⁴ Met uitzondering van vondsten die in verband met conservering niet gewassen mogen worden

- (Zwaar) verontreinigde materialen en explosief (door EOD verwijderd) materiaal dienen uitgeselecteerd en hoeven nooit aangeleverd te worden;
- indien deselectie van het uit het veld meegenomen materiaal wordt voorgesteld, en/of een voorstel tot conserveren gewenst is, dient het evaluatierapport met een deselectie-advies en/of conserveringsadvies binnen 4 weken ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de eigenaar van de vondsten (depothouder) en het bevoegd gezag, en tevens toegezonden aan de vergunninghouder;
- Vondsten en monsters die in het door de bevoegde overheid vastgestelde evaluatierapport niet voor wetenschappelijke uitwerking en/of voor deponering zijn geselecteerd (uitgeselecteerd), moeten onder gecontroleerde omstandigheden bewaard blijven tot de wetenschappelijke uitwerking definitief afgerond is, dat wil zeggen dat deze uitgeselecteerde vondsten tijdelijk zo worden opgeslagen, dat de kwaliteit niet achteruit gaat (stabiele conservering) en rekening wordt gehouden met contaminatie (zie § 6.5);
- Bij het ter toetsing aanbieden van het conceptrapport aan de bevoegde overheid meldt de projectleider of de wetenschappelijke uitwerking heeft geleid tot andere inzichten over de selectie.
- Zodra materialen en documentatie door het depot zijn ontvangen levert het depot een bewijs van overdracht. Uit dit document moet blijken waar en onder welke condities en registratienummers het materiaal uit de desbetreffende gemeente is opgeslagen.

8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

- Bodemvondsten zijn krachtens de wet eigendom zijn van de provincie Gelderland. De finale beslissing over de selectie/deselectie van vondsten en monsters ten behoeve van bewaring ligt bij de eigenaar van de vondsten (depothouder), dat wil zeggen het provinciaal depot voor bodemvondsten te Nijmegen;
- Alleen na goedkeuring door de depothouder worden de gedeselecteerde vondsten verwijderd. De vondsten waarvoor geen goedkeuring tot deselectie is verkregen, worden gedeponeed;
- Voor gedeselecteerde vondsten geldt de stelregel dat het ter destructie wordt aangeboden, opdat het niet abusievelijk (alsnog) als artefact in het bodemarchief terecht komt;
- Gedeselecteerde vondsten kunnen ook worden geschonken aan musea of educatieve instellingen.

Tabel 1: Selecties in het veld

CONTEXT	Materiaal	Periode(n)	Wat selecteren en meenemen	Overleg over wel/niet meenemen of representatief deel ?	Uitgezonderd
STORT / BOUWVOOR	Alle materiaal categorieën	periode(n) die onderzocht wordt/worden of aangetroffen worden	metaaldetectie vondsten		explosief en/of verontreinigd materiaal
			vuurstenen artefacten		
			exposabel, bijzonder materiaal		
ARCHEOLOGISCHE (CULTUUR)LAGEN/ VLAK, SPOREN	Algemeen: exposabel, bijzonder materiaal	alle perioden	alles		explosief en/of verontreinigd materiaal
	Aardewerk	periode(n) die onderzocht wordt/worden	alles		bij grote hoeveelheden
	Bot, (dierlijk, menselijk, artefact)		alles		miltvuur besmet
	Bouwmateriaal, onversierd (natuursteen + keramiek, e.g. dakpannen, baksteen, plavuizen)		representatief monster: minimaal 2 exemplaren per soort/ formaat/ type/ datering		

Bouwmateriaal, versierd / met inscriptie (natuursteen + keramiek, e.g. dakpannen, baksteen, plavuizen)		alles	bij grote hoeveelheden eerst overleg met bevoegd gezag	
Glas		alles		
Hout		(fragment van) artefact	Altijd eerst overleg met bevoegd gezag	
		(onderdeel van) niet-complexe structuur (e.g. waterputten / resten in paalgaten)		
		(onderdeel van) complexe structuur (e.g. watermolens, sluisen, bruggen, beschoeiing, knuppelpaden)		
Hutteleem		alles		
periode(n) die onderzocht wordt/worden	Leer	alles	bij grote hoeveelheden (e.g. beer-/afvalputten, productieafval looierij) eerst overleg met bevoegd gezag	
	Metaal (e.g. goud, zilver, brons, ijzer, tin lood)	(fragment van) artefact	schat- of depositievondsten altijd direct melden	
		productiemateriaal/-afval		
		indetermineerbaar (vermits van zinvolle omvang)		
	Vuursteen, (Wommersom) kwartsiet	(fragment van) artefact	bij niet lokaal van nature voorkomend, onbewerkt materiaal eerst overleg met bevoegd gezag	
		productiemateriaal/-afval (debitage, brokken)		
	Natuursteen (excl. vuursteen - e.g. bijlen, maalstenen -, bouwmateriaal)		(fragment van) artefact, inclusief productie afval	bij niet lokaal van nature voorkomend, onbewerkt materiaal eerst overleg met bevoegd gezag
	Barnsteen, git		alles	
	Textiel		alles	
	Organogeen bulksediment (o.a. spoorvullingen)		representatief monster (mits zinvol voor voor archeobotanie en/of dateringsonderzoek)	verontreinigd materiaal

	Overig (o.a. haar, touw, schelpen, op het oog herkenbare vruchten/ zaden)		alles	
NATUURLIJKE LAGEN / -AFZETTINGEN	klastisch sediment	periode(n) die onderzocht wordt/worden	bulkmonsters voor granulometrie, geochemie of OSL-datering (mits zinvol voor beantwoording onderzoeksvragen)	verontreinigd materiaal
	organogeen sediment		bulkmonsters of profielbakken voor paleoecologie, geochemie of 14C-datering (mits zinvol voor beantwoording onderzoeksvragen)	verontreinigd materiaal
	macroresten		bulkmonster representatief deel determineerbaar materiaal	verontreinigd materiaal

8.3 Selectie materiaal voor conservering

Aanvulling op OS 16 van de KNA 4.0

- De provinciale deponhouder heeft beslissingsbevoegdheid over de te conserveren artefacten, voor zover dit valt binnen het bedrag van de stelpost 'conserveringskosten' (zie hieronder);
- De vondsten dienen in eerste instantie in de staat waarin ze gevonden zijn gestabiliseerd te worden (passieve conservering). Bij passieve conservering wordt de omgeving van het object zodanig geconditioneerd, dat het verval van de vondsten minimaal is;
- Gezien de vaak lange doorlooptijd van projecten is met name de stabiele conservering en maatregelen ter anticontaminatie van kwetsbare monsters/vondsten voorafgaande aan daadwerkelijke laboratorium analyse cruciaal (voor 14C-analyse; zie bijv. Wohlfart e.a. 1998). Voor het bewaren van contaminatiegevoelig materiaal dient een specialist geraadpleegd te worden;
- In het evaluatierapport (conserveringsadvies) wordt aangegeven welke vondsten voor actieve conservering en restauratie in aanmerking komen, waardoor verval in depotomstandigheden minimaal is;
- Voor bewaring geselecteerde vondsten van metaal en organisch materiaal dienen te worden geconserveerd conform de Veldhandleiding Archeologie 2002 (Carmiggelt & Schulten 2002), of erkend specialistisch advies en volgens richtlijnen van het provinciaal depot voor bodemvondsten te Nijmegen alvorens te worden aangeleverd aan het archeologisch depot, tenzij schriftelijk en op grond van een selectierapport voor conservering anders is aangegeven door de desbetreffende deponhouder (/eigenaar van het vondstmateriaal);
- Indien geconserveerde en/of gerestaureerde vondsten worden gedeponerd, dient een conserveringsrapport bijgeleverd te worden;
- Omdat de aard en het aantal van te conserveren/restaureren objecten en de vereiste conserverings- of restauratietechniek niet te geven is, moet hiervoor in de offerte en in het geoffeerde totaalbedrag een stelpost worden opgenomen van euro € 3.000,- (zie bijlage 'Lijst met te verwachten aantallen').

HOOFDSTUK 9 DEPONERING

9.1 Eisen betreffende depot

Naast de vigerende KNA gelden de Richtlijnen voor de deponering van vondsten in het provinciaal depot voor bodemvondsten Gelders Archeologisch Centrum Nijmegen:

- De uitvoerder van het proefsleuvenonderzoek dient zich op de hoogte te stellen van de eisen van het betreffende archeologische depot: dr. Stephan Weiss-Koenig, pdg@museumvalkhof.nl , conservator;
- De vondsten en de bijbehorende documentatie dienen conform deze eisen aangeleverd te worden;
- De uitvoerder van het archeologisch onderzoek dient zich op de hoogte te stellen van de eisen van het E-depot (EDNA);
- De dataset dient conform deze eisen aangeleverd te worden. Dit zijn verplichtingen waarvoor de uitvoerder verantwoordelijk is.

- De opdrachtnemer stuurt een kopie van het bewijs van overdracht aan het bevoegd gezag, zodra materialen en documentatie door het depot zijn ontvangen. Uit dit document moet blijken waar en onder welke condities en registratienummers het materiaal uit de desbetreffende gemeente is opgeslagen. Pas wanneer deze laatste fase is doorlopen door het bevoegd gezag geldt een onderzoek(fase) als afgerond.

9.2 Te leveren product

- Het eindproduct bestaat uit een eindrapportage in de huisstijl van uitvoerder in analoge en digitale vorm (in pdf-format) en een DVD waarop alle documentatie (tekeningen, foto's, verslagen, analyses, dag- en wekrapporten, scans, tabellen, databases van sporen, vondsten, monsters, foto- en tekeningenlijsten, etc.) is opgeslagen. Een 'allesporenkaart' alsmede een structuur en/of periodekaart op schaal 1:500 maken hier ook deel van uit. Voor de Regio Achterhoek geldt daarbovenop de eis dat het kaartmateriaal tevens digitaal als GIS wordt aangeleverd (in MapInfo of ESRI-shape formaat);
- Het concept-eindrapport wordt uiterlijk 8 weken na goedkeuring van het evaluatierapport in enkelvoud (analoog en/of digitaal) ter toetsing aangeboden aan de bevoegde overheid (behoudens specialistische uitwerking en conserveringen van vondsten en/of uitwerking van monsters die mogelijk langer duren). Door de bevoegde overheid gevraagde correcties dienen binnen 4 weken tot een nieuw concept te leiden. Na goedkeuring wordt het definitieve rapport binnen 4 weken aangeleverd.
- De DVD en het digitale rapport (in pdf-format) worden geleverd aan de vergunningvragers en aan de bevoegde overheid;
- Indien tijdens het onderzoek vondsten worden aangetroffen, dient tevens een exemplaar van het eindrapport aan het provinciaal/gemeentelijk depot te worden gestuurd (een gedrukt exemplaar, tenzij anders met deponhouder overeengekomen);
- Rapporten worden in digitale vorm (in pdf-format) geleverd aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, aan de Omgevingsdienst Achterhoek en aan de gemeente Winterswijk.
- Eén analogoos rapport wordt geleverd aan de regionaal archeoloog bij de Omgevingsdienst Achterhoek.

HOOFDSTUK 10 RANDVOORWAARDEN EN AANVULLENDE EISEN

10.1 Personele randvoorwaarden

- Het onderzoek moet worden verricht door een organisatie of bedrijf met een opgravingsvergunning of gecertificeerd conform de SIKB BRL 4000 met de relevante protocollen;
- De opdrachtgever dient de civieltechnische aannemer erop te wijzen dat hij voldoende medewerking aan de archeologische uitvoerder verleent om de archeologische begeleiding naar de voorwaarden van dit PVE te kunnen uitvoeren;
- Het graafwerk wordt uitgevoerd met een graafmachine met een gesloten bak met een gladde rand;
- Het archeologisch onderzoek staat onder leiding van een senior KNA-archeoloog met relevante onderzoekservaring in het Oost-Nederlandse zandgebied. In het veld worden de werkzaamheden uitgevoerd door een team bestaande uit een (senior) KNA-archeoloog met relevante onderzoekservaring in het Oost-Nederlandse zandgebied en eventueel aangevuld met een tweede veldarcheoloog of veldtechnicus. Wanneer de aangetroffen resten (aantal en/of aard) daartoe aanleiding geven kan een extra archeoloog of veldtechnicus worden ingezet;
- Projectleider is een in de betreffende periode gespecialiseerd senior-KNA-archeoloog met ervaring in Oost-Nederland en de IJsselvallei. Bij afwezigheid van de projectleider berust de leiding in het veld bij (tenminste) een KNA-archeoloog met aantoonbaar ruime ervaring in Oost-Nederland en de IJsselvallei.
- De projectleider controleert in het veld de interpretatie van de vlakken en de profielen en is aanwezig bij belangrijke beslismomenten;

- De interpretatie van de profielen en de analyse en beschrijving van de bodemopbouw wordt gedaan door, of onder verantwoordelijkheid van, een fysisch geograaf met aantoonbare ervaring in de regio.
- De analyse en beschrijving van complex muurwerk wordt gedaan door, of onder verantwoordelijkheid van, een bouwhistoricus met relevante ervaring;
- Vondsten worden gedetermineerd door materiaalspecialisten met aantoonbare kennis van voor de Achterhoek kenmerkende materiaalcategorieën, zodat dit indien nodig tot op typeniveau onderscheiden kan worden. Paleo-ecologische specialisten dienen ervaring te hebben met de paleo-ecologie van Oost-Nederland en de IJsselvallei.
- Werkzaamheden van junior-medewerkers en stagiaires moeten aan hun kennis en ervaring worden aangepast en vinden plaats onder begeleiding en verantwoordelijkheid van de projectleider of zijn vervanger;
- Tijdens het onderzoek wordt metaaldetectie uitgevoerd door een daarin deskundig persoon. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van ervaren amateur metaaldetectorspecialisten die verbonden zijn aan een oudheidkundige organisatie;
- De inzet van lokaal aanwezige amateurarcheologen voor additionele werkzaamheden is vanuit het stand-punt van draagvlakvergroting en lokale kennisopbouw gewenst, maar is om redenen van veiligheid en kwaliteitsbewaking uitsluitend toegestaan na instemming van opdrachtgever en projectleider, en onder aansturing en verantwoordelijkheid van de projectleider of zijn vervanger tijdens standaardwerkuren in aanwezigheid van de projectleider of zijn vervanger;
- Beschrijving en uitwerking van aardwetenschappelijke gegevens wordt uitgevoerd door een fysisch geograaf of een archeoloog met bodemkundige- en gebiedservaring;

10.2 Overlegmomenten

Voorafgaand aan de graafwerkzaamheden vindt een startoverleg plaats tussen de civieltechnische uitvoerder, de kraanmachinist(en) en de uitvoerend veldarcheoloog en eventueel een vertegenwoordiger van de bevoegde overheid. In dit startoverleg wordt nader ingegaan op de te volgen werkwijze in het veld, over de aandachtspunten met betrekking tot veiligheid, over de communicatielijnen bij het aantreffen van bijzondere archeologische resten of veranderingen in de planning.

Indien sprake is van bijzondere bevindingen, die afwijken van de verwachting, of wijzigingen in de uit te voeren werkzaamheden en de locatie, wordt terstond overleg gepleegd met de opdrachtgever, de bevoegde overheid (gemeente) en, indien het vondsten betreft, met de eigenaar van de vondsten/depothouder.

10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie

Het gehele archeologische onderzoek (inclusief de uitwerking en rapportage) wordt geleid door een senior KNA-archeoloog. Deze treedt op als archeologisch projectleider en is verantwoordelijk voor de kwaliteitsbewaking van het project. De KNA-archeoloog in het veld fungeert als eerste aanspreekpunt voor de opdrachtgever en de bevoegde overheid tijdens het veldwerk.

Mutaties op het PvE worden altijd schriftelijk vastgelegd, evenals afspraken voortvloeiend uit overleggen. Bij ingrijpende wijzigingen is altijd toestemming van de opdrachtgever, de bevoegde overheid en de provinciaal archeoloog nodig.

Telefonische overleggen worden vastgelegd in dagrapporten en/of per e-mail bevestigd.

10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

- Dit PvE dient tijdens het veldwerk op de werklocatie aanwezig te zijn;
- Het onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de richtlijnen in de KNA (versie 4.0). In alle gevallen waarin dit PvE niet voorziet, zijn de procesbeschrijvingen en specificaties in de KNA van toepassing;
- Voor alle werkzaamheden geldt dat deze altijd binnen de ARBO-regels dienen te worden uitgevoerd.

- Indien het grondwater het zicht onmogelijk maakt en het te ontgraven vlak nog niet bereikt is, dient gebruik gemaakt te worden van een (dompel)pomp om zoveel mogelijk in den droge te kunnen werken;
- Voor de start van de werkzaamheden wordt door de civieltechnische uitvoerder een KLIC-melding uitgevoerd. Deze is op de werklocatie fysiek aanwezig;
- De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de toegankelijkheid van het terrein en voor zover er sprake van is voor de plaatsing van afzettingen, het regelen van vergunningen, betredingstoestemmingen, het verwijderen van explosieven, etc.

HOOFDSTUK 11 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN HET VASTGESTELDE PVE

11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk

Indien op grond van de bevindingen in het veld wijzigingen in de strategie of werkwijze noodzakelijk of wenselijk worden of indien de aard, locatie en omvang van de voorgenomen werkzaamheden tijdens de uitvoer ervan wijzigen, neemt de archeologische uitvoerder (veldarcheoloog en/of archeologisch projectleider) direct contact op met de opdrachtgever, de (vertegenwoordiger van) de bevoegde overheid en indien noodzakelijk met de eigenaar van de vondsten/depothouder (provinciaal archeoloog). In overleg worden afspraken gemaakt aangaande de wijzigingen en de daarmee samenhangende planning van de werkzaamheden alsmede eventueel meer- of minderwerk.

11.2 Belangrijke wijzigingen

Onderstaande belangrijke wijzigingen worden aantoonbaar voorgelegd aan alle betrokken partijen:

- afwijking van de archeologische verwachting;
- significante afwijkingen van verwachte vondsten: hoeveelheid, materiaalcategorieën, conserveringstoestand;
- wijzigingen van de fysieke en/of technische omstandigheden;
- onvoorziene omstandigheden die de voortgang van de werkzaamheden belemmeren of ernstig vertragen.

11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk

Indien in de periode direct na voltooiing van het evaluatierapport maar nog voor de start van de uitwerking belangrijke wijzigingen geconstateerd worden ten opzichte van hetgeen in het PvE en het evaluatierapport staat vermeld, dient overleg plaats te vinden met alle betrokken partijen. Hierbij moet met name gedacht worden aan aspecten van selectie/deselectie, planning (doorlooptijd met betrekking tot uitgezette analyses) en kosten, inzet en beschikbaarheid van externe specialisten. Op voorstellen tot wijziging beslist de bevoegde overheid (inzake uitwerking en rapportage) en de provinciaal archeoloog (inzake conservering en vondsten).

11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering

Als er na de evaluatie en selectie nog ingrijpende wijzigingen optreden t.a.v. de (methodiek van) uitwerkingen/of conservering, dient dit tijdig met de vertegenwoordiger van bevoegde overheid (uitwerking), of de eigenaar van de vondsten/depothouder namens deze de provinciaal archeoloog (conservering) en met de opdrachtgever te worden besproken. Hierover beslist de bevoegde overheid (aspecten die de uitwerking betreffen) of de provinciaal archeoloog (aspecten die de conservering betreffen).

Tabel 1. Voorraad archeologische complextypen binnen AMK-terreinen en de wettelijk beschermde complexen (monumentenbestand archeologie Archeoregio 3: Overijssels-Gelders zandgebied, stand 2006: Zoetbrood e.a. 2006)

Periode	grondstofwinning	industrie/nijverheid	landbouw	celtic field	begraving overig	grafheuvel	megalietgraf	urnenveld	infrastructuur	huisterp	stad/dorp	terp/wierde	versterkt huis	nederzetting onbepaald	kerk/klooster	kasteel	motte/vluchtheuvel	landweer/schans
paleo														2				
paleo-neo																		
paleo-brons																		
meso																		
meso-neo																		
meso-brons																		
meso-ijz																		
neo					1	8	1											
neo-brons						123												
neo-ijz						5												
neo-vme																		
bron						6		1										
brons-ijz					1	15		11										
ijz						1												
ijz-rom								1						1				
ijz-vme																		
ijz-lme																		
rom			1											1				
rom-vme																		
vme																		1
vme-lme																2		
vme-nt																		
lme										2					1	4	1	1
xme																		
lme-nt													4		1			
nt																		
bekend (n)	4	10	2	2	18	181	1	28	1	207	2	1	99	267	13	32	2	26
beschermd (n)	0	0	0	0	2	158	1	13	0	2	0	0	4	4	2	6	1	2
beschermd (%)	0	0	0	0	11	87	100	46	0	1	0	0	4	2	15	19	33	8

- geen gewaardeerde complexen binnen AMK-terreinen aanwezig
- gewaardeerd complextype aanwezig binnen AMK-terrein
- gewaardeerd en beschermd (aantal)
- 0 geen complexen met een beschermde status
- 2 complextypen onder de beschermingsnorm van 5 (aantal n) of 5 (% gewaardeerd)
- complextypen boven de beschermingsnorm van 5/5%

LITERATUUR EN BIJLAGEN

Literatuur

Boonstra, M.K. R.M. van Heeringen & R. Schrijvers 2011. *Kennisagenda Archeologie – Oost-Gelderland*. Vestigia rapportnummer V752. Amersfoort, Vestigia

Hageraats, C. 2017. *Archeologisch onderzoek herstel 4 beken Winterswijk Oost*. Sweco Archeologische Rapporten 2095. Arnhem, Sweco.

Neefjes, N & N.W. Willemse, 2009. *Cultuurhistorische Atlas Winterswijk*. Weesp, RAAP.

Willemse, N.W., 2010. *Archeologisch beleid van de gemeente Winterswijk: de archeologische beleidskaart*. RAAP-rapport 2033. Weesp, RAAP.

Bijlage 1 bij het PvE: Lijst met te verwachten aantallen

(zie ook de referentietabellen PS07)

Onderzoek	Verwachting
Omvang	Verwachte aantal m ²
Vondstcategorie	Verwachte aantallen (N)
Aardewerk	50
Bouwmateriaal	20
Metaal (ferro)	10
Metaal (non-ferro)	10
Slakmateriaal	10
Vuursteen	50
Overig natuursteen	20
Glas	10
Menselijk botmateriaal onverbrand	0
Menselijk botmateriaal verbrand	0
Dierlijk botmateriaal onverbrand	20
Dierlijk botmateriaal verbrand	20
Visresten (handverzameld)	5
Schelpen	5
Hout	10
Houtskool(monsters)	5
Textiel	0
Leer	5
Submoderne materialen	10
Monstername	Verwachte aantallen (N)
Algemeen biologisch monster (ABM)	1
Algemeen zeefmonster (AZM)	0
Pollen, diatomeeën en andere microfossielen	1
Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek	0
Monsters voor micromorfologisch onderzoek	0
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	0
Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C)	3
Vismonsters	0
DNA	0
Dendrochronologisch monster	5

Bijlage 2 bij het PvE: Overzicht te raadplegen specialisten/ specialismen

Vondstcategorie	In PvE voorschrijven "Raadplegen bij PvA"	In PvE voorschrijven "Raadplegen bij veldwerk"	In PvE voorschrijven "Raadplegen bij uitwerking"
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	nee	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	nee	Ja
Dierlijk botmateriaal verbrand	nee	nee	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	nee	Ja
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	nee	nee	Ja
Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C)	nee	nee	Ja
DNA	nee	nee	Ja
Dendrochronologisch monster	nee	nee	Ja