



PROGRAMMA VAN EISEN

RAAP-PVE 2291

Plangebied Blitsaerd in de Bullepolder te Leeuwarden

Gemeente Leeuwarden

Archeologische opgraving

Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Locatie	Leeuwarden-Bullepolder
Projectnaam	Opgraving plangebied Blitsaerd nabij Leeuwarden, gem. Leeuwarden
Plaats binnen archeologisch proces:	
Archeologische opgraving	

Opstellers / auteurs	Datum	Paraaf
T.W. Varwijk MA (Senior KNA archeoloog) De Kiel 11 9206 BG Drachten 06-23205697 t.varwijk@raap.nl	13-05-2020	
Controle / goedkeuring	Datum	Paraaf
drs. J.L. van Beek (Senior KNA archeoloog) De Kiel 11 9206 BG Drachten	15-05-2020	

Opdrachtgever / initiatiefnemer	Datum	Paraaf
CV Blitsaerd Contactpersoon: M. IJff Postbus 160 9200 AD Drachten m.ijff@windgroep.nl		

Goedkeuring bevoegde overheid	Datum	Paraaf
Gemeente Leeuwarden Contactpersoon: J.W.M. Oudhof Postbus 21000 8900 JA Leeuwarden 058-7505503 / 06-25289957	09/06/20	

Kennisgeving depothouder / eigenaar	Datum
Noordelijk Archeologisch Depot Nieuweweg 76 9364 PE Nuis Contactpersoon: Gilles de langen (Provinciaal Archeoloog) Afdeling Stêd en Plattelân 058 292 5487 g.delangen@fryslan.nl	

Inhoud

1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.....	6
2 Aanleiding en motivering van het onderzoek	7
3 Eerder uitgevoerd onderzoek.....	8
4 Archeologische verwachting	11
4.1 Regionale archeologische (inclusief bouwhistorische) en (cultuur)landschappelijke context	11
4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)	11
4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) binnen en buiten het plangebied	11
4.4 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen.....	12
4.5 Structuren en sporen	12
4.6 Anorganische artefacten	12
4.7 Organische artefacten.....	12
4.8 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten	12
4.9 Motivatie	13
5 Doel- en vraagstelling	14
5.1 Doelstelling	14
5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders	14
5.3 Vraagstelling	14
5.4 Onderzoeksvragen.....	14
6 Methoden en technieken.....	16
6.1 Strategie (inclusief motivatie)	16
6.2 Methoden en technieken	17
6.3 Omgang met kwetsbare vondsten en monsters	18
6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig	18
6.5 Aardwetenschappelijk onderzoek.....	19
6.6 Anorganische artefacten	19
6.7 Organische artefacten.....	19
6.8 Archeozoologische, fysisch antropologische en archeobotanische resten	20
6.9 Overige resten.....	20
6.10 Dateringstechnieken	20
7 Uitwerking	21
7.1 Evaluatiefase	21
7.2 Structuren, grondsporen, scheepswrak of vliegtuig, vondstverspreidingen	21
7.3 Analyse aardwetenschappelijke gegevens	21
7.4 Anorganische artefacten	22
7.5 Organische artefacten.....	22
7.6 Archeozoologische, fysisch antropologische en botanische resten	22
7.7 Rapportage	22
8 Selectie en conservering.....	24
8.1 Selectie materiaal voor uitwerking	24
8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering	24
8.3 Selectie materiaal voor conservering	24
9 Deponering	25

9.1 Eisen betreffende het depot	25
9.2 Te leveren product.....	25
10 Randvoorwaarden en aanvullende eisen.....	26
10.1 Personele randvoorwaarden	26
10.2 Overlegmomenten.....	26
10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie	26
10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen.....	26
11 Wijzigingen ten opzichte van het vastgestelde PvE	28
11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk	28
11.2 Belangrijke wijzigingen.....	28
11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk	28
11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering	28
Literatuur.....	29
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	30

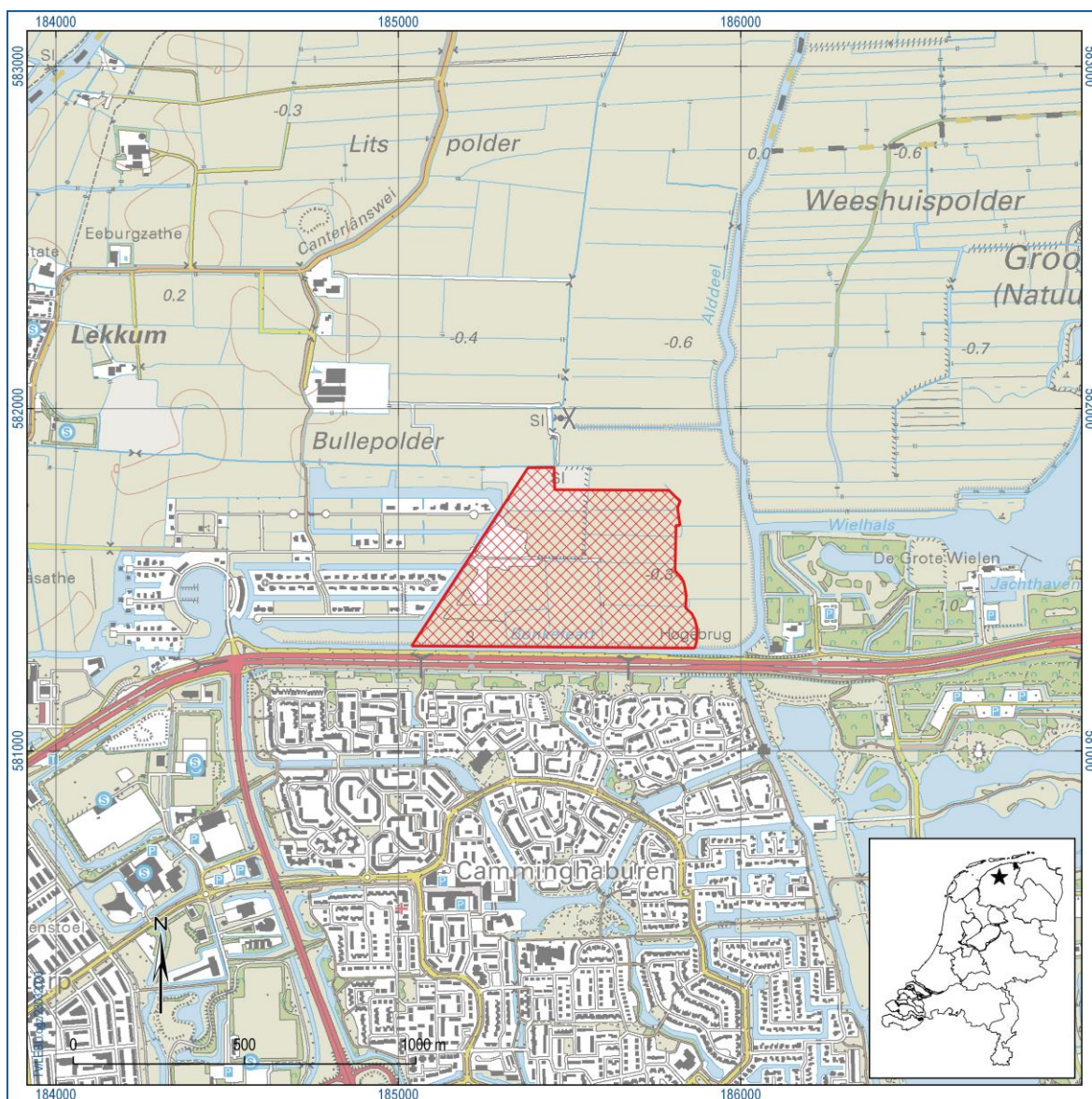
1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied

Projectnaam	Opgraving plangebied Blitsaerd nabij Leeuwarden, gem. Leeuwarden
Toponiem / locatie	Leeuwarden-Bullepolder
Plaats	Leeuwarden
Gemeente	Leeuwarden
Provincie	Friesland
Centrumcoördinaten	185300/581573
Waterstaatkundige gegevens	NVT
CMA / AMK status	NVT
ARCHIS monumentnummer	NVT
ARCHIS onderzoeksmeldingsnummer	
Oppervlakte plangebied	10 hectare
Oppervlakte onderzoeksgebied	Ca. 2500 m²
Huidig grondgebruik	weiland (braakliggend)

2 Aanleiding en motivering van het onderzoek

Aanleiding en motivering

De aanleiding tot het onderzoek waarop dit PvE betrekking heeft, vormt de geplande ontwikkeling van het plangebied voor woningbouw (figuur 1). Hoewel het plangebied in het verleden is opgehoogd en funderingen en kelders van deze woningen niet dieper reiken dan deze ophoging, wordt in het plangebied een gescheiden rioolstelsel aangelegd, waarvan de ontgravingsdiepte wel dieper rijkt. De graafwerkzaamheden t.b.v. de aanleg van het rioolstelsel zullen archeologische vindplaatsen in het plangebied verstoren.



Figuur 1. De ligging van het onderzoeksgebied. 'Blitsaerd' is gelegen in de Bullepolder aan de noordzijde van Leeuwarden.

3 Eerder uitgevoerd onderzoek

Zowel in het plangebied als in de directe omgeving van het plangebied zijn in het verleden archeologische onderzoeken uitgevoerd (zie tabel 1 en figuur 2). Ten behoeve van de plannen in het plangebied is een bureauonderzoek uitgevoerd (Varwijk, 2020). Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek blijkt dat in het plangebied twee archeologische niveaus aanwezig zijn: een pleistoceen niveau waarin archeologie uit de steentijd verwacht kan worden en een holoceen (klei en veen) niveau waarin archeologische waarden uit de ijzertijd-Romeinse tijd aanwezig zijn. Dit laatste niveau in het onderzoeksgebied wordt bedreigd door de voorgenomen bodemingrepen (riolering). Het eerste niveau, het pleistoceen zand met mogelijke archeologische waarden uit de steentijd, ligt op een diepte van minimaal 1,74 m –NAP en daarmee dieper dan de geplande ingrepen en dit niveau wordt derhalve niet bedreigd.

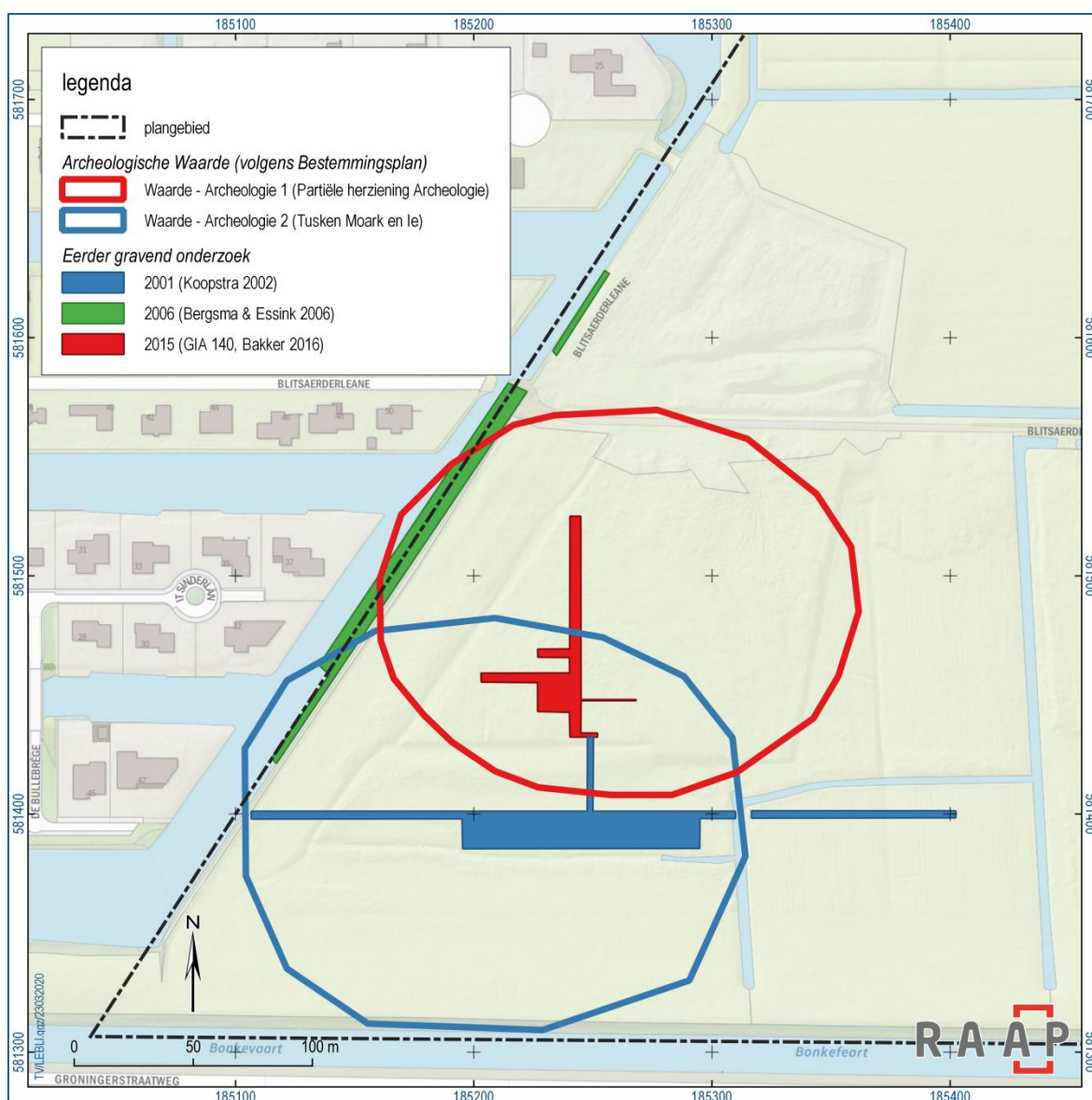
Zaakidentificatienummer	Resultaat/advies	Opmerking
2029693100	archeologische indicatoren aangetroffen en vervolgonderzoek geadviseerd	inventariserend onderzoek vpl2: Veenstra, 2001: 6, 16-17, 19, 22-23, 27 vpl4: Veenstra, 2001: 19, 24-25, 28
ontbreekt	Bewoning of activiteit in de late ijzertijd en Romeinse tijd. Kern van de terp ligt verder noordelijk. Binnen het onderzoeksgebied is sprake van sporen die zijn gerelateerd aan uitbreidingen van een terp.	proefsleuvenonderzoek direct ten zuiden van de terp volgens het facetbestemmingsplan Koopstra 2002
2126463100	Sporen uit de late ijzertijd en Romeinse tijd, mogelijk sprake van een natuurlijke geul langs de terp.	Bergsma & Essink 2006
2476108100	Bewoning vanaf de midden-ijzertijd op hoogveen.	Bakker, 2016 (de auteur van dit PvE, was destijds ook betrokken bij het onderzoek van het GIA)

Tabel 1. Overzicht van eerder archeologisch onderzoek in en rond het plangebied.

Tijdens een eerder booronderzoek werden binnen het huidige plangebied en daar ten zuiden van werden archeologische indicatoren, die wijzen op bewoning en menselijke activiteit in het verleden, aangetroffen (vindplaats 2; zie Veenstra, 2001: 6, 16-17, 19, 22-23, 27). Een verhoging van een terp was aan het maaiveld binnen het onderzoeksgebied niet meer zichtbaar, wat het aannemelijk maakt dat de terp in het verleden geëgaliseerd is.

Direct ten zuiden van het huidige plangebied werd in 2001 een archeologisch onderzoek uitgevoerd. Er werden verschillende slotenpatronen en kuilen waargenomen. Er is verondersteld dat de kuilen die gegraven werden tijdens de eerste fase (op basis van het streepbandaardewerk gedateerd als late ijzertijd) vooral verband hielden met veenwinning (Koopstra, 2002: 9-16). Uit dezelfde periode dateren uit deze periode verschillende greppels, waarvan verondersteld wordt dat zij voor de afwatering dienden. De meeste greppels zijn noordwest-zuidoost georiënteerd, enkele staan hier haaks op. Er is verondersteld dat een eventuele terp uit deze periode ten noorden van de

proefsleuven lag. Deze bewoningsfase werd afgedekt door een natuurlijk kleilaag met spoellagen die in verband is gebracht met een verlatingsfase (Koopstra, 2002: 14-16). Een tweede bewoningsfase werd op basis van het aardewerk in de Romeinse tijd geplaatst. Er zou nu sprake zijn van het klassieke beeld van een boerenbedrijf, gelegen op een terp, in het kwelderlandschap. De terp zou zijn omgeven door een randsloot welke tijdens het onderzoek in 2001 werd waargenomen. Haaks op deze ringsloot stonden verschillende kleinere sloten, die een radiaire indeling van de nederzetting suggereren. Gedurende de Romeinse tijd werd de terp minimaal twee keer verder uitgebreid (Koopstra, 2002: 18-20). Deze uitbreidingen zijn op hun beurt weer afgedekt door natuurlijke afzettingen van klei en wijzen er in combinatie met het vondstmateriaal op dat de terp na de Romeinse tijd werd verlaten (Koopstra, 2002: 63). Tijdens het onderzoek bleken diverse vondstcategorieën, zowel organisch (bijv. bot, hout en andere botanische resten) als anorganisch (o.a. aardewerk) aanwezig te zijn in en goede conditie te verkeren.



Figuur 2. Overzicht van eerder (gravend) onderzoek binnen het plangebied in en rond het onderzoeksgebied

Tijdens een archeologische begeleiding aan de noordwestzijde van het huidige onderzoeksgebied in 2006, waar een sloot voor de woonwijk werd gegraven, werden soortgelijke sporen waargenomen als tijdens het onderzoek in 2001. Sporen bevonden zich vooral aan de oostzijde van de destijds aangelegde put. Terwijl aan de westzijde een natuurlijke geul waargenomen werd die mogelijk verder richting het noorden liep (zie Bergsma & Essink 2006).

In 2015 werd door het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) van de Rijksuniversiteit Groningen binnen het huidige plangebied een proefsleuven onderzoek verricht om de kern van de nederzetting te lokaliseren en andere hypothesen geformuleerd naar aanleiding van het onderzoek uit 2001 te toetsen. Hoewel er nog geen definitieve rapportage is zijn enkele eerste en voorlopige resultaten wel gepubliceerd (zie Bakker 2016).¹ Het terrein bleek in de jaren voorafgaand aan de opgraving opgehoogd te zijn met ca. 1,5 m. Archeologisch relevante sporen bevonden zich direct onder de voormalige bouwvoor (dikte ca. 6-25 cm) van voor de ophoging. Er bleken in het door het GIA onderzochte deel geen aanwijzingen te zijn voor het winnen van veen, daarentegen werden wel aanwijzingen aangetroffen voor agrarisch gebruik van de locatie (o.a. in de vorm van oude bouwvoren). Ook bleek de nederzetting ouder dan verwacht op basis van het eerdere onderzoek. Aardwerkfragmenten uit de midden-ijzertijd werden samen met resten van een vlechtwerkwand in het zuidwesten aan de rand van het opgravingsterrein uit 2015 aangetroffen en wijzen erop dat de bewoning plaatsvond vanaf 3^e of 4^e eeuw op hoogveen dat ontgonnen werd. Daarnaast werden enkele verkavelingspatronen uit verschillende perioden vastgelegd.

¹ De auteur van dit rapport was destijds, in dienst bij het GIA, ook betrokken bij het onderzoek.

4 Archeologische verwachting

4.1 Regionale archeologische (inclusief bouwhistorische) en (cultuur)landschappelijke context

Op de archeologische waardenkaart van de gemeente Leeuwarden ligt binnen het plangebied een zone waaraan een hoge waarde is toegekend en waarvan verondersteld wordt dat het om een terp gaat.

Het plangebied, gelegen in de Bullepolder in voormalig Oostergo, lag vroeger aan de oostelijke zijde van de Middellzee. De holocene geogenese ervan is in sterke mate bepaald door deze voormalige zeearm en haar voorlopers, zoals de Boorne. Dit is ook nu nog herkenbaar aan de geologische opbouw. Op de paleogeografische reconstructiekaarten, die de periode tussen 500 v. Chr. en 800 n. Chr. beslaan, is de genese van het kustlandschap gereconstrueerd (zie o.a. Vos & Knol, 2005). Na de steen- of bronstijd is het gebied overveend en overslibd.

De Bullepolder bevindt zich in een overgangsgebied van klei in het westen naar klei op dieper liggende veenlagen (o.a. binnen het plangebied) en vervolgens veen in het oosten. Verder naar het oosten liggen pleistocene zandgronden aan het oppervlak. Dit pleistocene oppervlak is in het onderzoeksgebied aangetroffen vanaf 1,74 m –NAP (zie Veenstra, 2001: 24).

Op basis van eerder inventariserend onderzoek gebleken dat permanente bewoning in het Noord-Nederlandse kweldergebied teruggaat tot in de 7e of 6e eeuw v. Chr. (o.a. Taayke, 1996). Met uitzondering van de 4e eeuw n. Chr., als grote delen van het kustgebied ontvolkt raken, wordt voor deze volledige periode continue bewoning verondersteld (Taayke, 1996; Bazelmans, 2000). Aangezien het kweldergebied tot de late middeleeuwen onbedijkt was, woonden de vroegere bewoners op kunstmatig opgeworpen woonheuvels of terpen.

De onderzoekslocatie in de Bullepolder maakt deel uit van een groot aantal overslibde terpen in Friesland. Lange tijd werd gedacht dat de datering van de vroegste nederzettingen in dit gebied in de late ijzertijd en vroeg-Romeinse tijd lag (Taayke, 1996: Teil IV, 132-140; Bakker, 2013), maar recentelijk is gebleken dat bewoning zelfs terug kan gaan tot in de midden-ijzertijd (Bakker, 2016).

4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

Op basis van het voorgaande onderzoek wordt rekening gehouden met een archeologische vindplaats uit de midden-ijzertijd tot Romeinse tijd. Binnen het plangebied zijn resten van huisplaatsen of boerderijen al dan niet op een (huis)podium of terp te verwachten met daar rondom *off-site* structuren (zoals bijvoorbeeld kuilen, verkavelingsloten en mogelijke akkerlagen). Overige sporen uit deze perioden en wellicht latere perioden kunnen niet worden uitgesloten.

4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) binnen en buiten het plangebied

Zoals gezegd bevindt het plangebied zich op en rond een terp. Op basis van het eerdere onderzoek wordt verondersteld dat nederzettingssporen en *off-site* structuren, zich zowel binnen als buiten het plangebied bevinden. Op basis van het eerdere onderzoek (vooral het GIA-onderzoek uit 2015)

bevinden nederzettingenresten zich centraal in het gebied dat overlapt wordt door het huidige en toekomstige bestemmingsplan figuur 2.

4.4 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

Op basis van het eerdere onderzoek door het GIA is gebleken dat het gebied ergens na het onderzoek in 2001 en voor 2015 met gemiddeld 1,5 m is opgehoogd (zie ook Bakker, 2016: 43). Dit ophogen is gedaan in overleg met de gemeente zodat de geplande woningen geen effect zullen hebben op de aanwezige archeologische waarden. Onder deze ophoging is de voormalige bouwvoor (dikte van ca. 6 tot 25 cm) aanwezig met direct daaronder archeologisch relevante lagen. Het huidige maaiveld van het opgehoogde deel ligt rond 0,7 tot 0,9 m +NAP, terwijl het maaiveld van het niet opgehoogde deel rond 0,4 en 0,5 m –NAP is gelegen. De top van het archeologisch relevante pakket ligt daarmee tussen ca. 0,6 en 1,0 m –NAP. Opvallend is overigens dat het oorspronkelijke maaiveld, onder de recente ophoging, gelegen lijkt tussen 0,6 en 0,8 m –NAP en daarmee lager ligt dan het huidige maaiveld van de niet opgehoogde omgeving. Dit is te verklaren door juist de ophoging van het terrein: door het gewicht van het opgebrachte pakket is het onderliggende veenpakket in elkaar gedrukt en is het oorspronkelijke maaiveld verzakt.

4.5 Structuren en sporen

Er wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van diverse soorten sporen en lagen die kenmerkend zijn voor terpen en wierden. Nederzettingssporen kunnen bestaan uit de gebruikelijke range aan ophogingslagen, paalkuilen, kuilen, greppels, waterputten, speciale deposities, waterkuilen, haardplaatsen of stakenrijen. In middeleeuwse context wordt daarnaast rekening gehouden met de aanwezigheid van hutkommen.

4.6 Anorganische artefacten

Anorganische artefacten zullen voornamelijk bestaan uit aardewerk, natuursteen en in mindere mate vuursteen. Verder dient rekening te worden gehouden met gebruiksvoorwerpen van metaal (zowel ferro als non-ferro), glas, bouw materiaal (resten van verbrande klei / leem, bakstenen, vloertegels en dakpannen).

4.7 Organische artefacten

Eerder onderzoek op terpen en wierden heeft aangetoond dat de kans groot is dat er artefacten van been, hout of textiel worden aangetroffen. Tot slot is de kans aanwezig dat er menselijke skeletresten worden aangetroffen.

4.8 Archeozoölogische, archeobotanische en fysisch antropologische resten

De verwachting, op basis van eerder onderzoek, is dat de conservering van archeozoölogische en botanische resten zodanig goed is dat er zoölogisch, macrobotanisch en/of palynologisch onderzoek uitgevoerd kan worden.

4.9 Motivatie

Bovenstaande verwachting is gemotiveerd tot stand gekomen. Hierbij is gebruik gemaakt van algemeen bekende inzichten in het voorkomen van structuren, sporen en artefacten per complextype en de resultaten van het eerder in het plangebied uitgevoerde onderzoek.

5 Doel- en vraagstelling

5.1 Doelstelling

Het doel van de in dit PvE omschreven archeologische opgraving is het veiligstellen van de wetenschappelijke informatie van de archeologische vindplaats binnen het plangebied, om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden (behoud ex situ).

5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders

Het onderzoek sluit goed aan bij hoofdstuk 12, versie 2.0 van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0 (Bazelmans e.a., 2009) en de volgende thema's van Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0.

2. De dynamiek van het Nederlandse landschap
4. Occupatie en adaptatie in het rivierengebied en langs de kust
21. De dynamiek van het landgebruik

5.3 Vraagstelling

Het plangebied is gelegen op een unieke plaats ten opzichte van de nederzetting, waarbij de relatie tussen de terp en de directe omgeving onderzocht kan worden. De vraagstelling richt zich dan ook op het inzicht verkrijgen in de opbouw en ruimtelijke / chronologische ontwikkeling van de oorspronkelijke terp, in relatie tot het omliggende landschap.

5.4 Onderzoeksvragen

- Wanneer is er voor het eerst sprake van bewoning en welke vorm heeft deze: is er sprake van een vlaknederzetting of van bewoning op een kunstmatig opgeworpen podium en is de bewoning permanent of seizoensgebonden?
- Zijn er aanwijzingen voor menselijke activiteiten, zoals ontginningssloten of dijken, in de periode voorafgaand aan de eerste bewoning?
- Zijn er resten van gebouwde structuren en hoe zijn deze te interpreteren wat betreft vorm en afmetingen, bouwwijze, gebruik (functie, indeling, onderhoud en reparaties, levensduur en verlating) en datering?
- Wat is de aard, herkomst en bouwkundige toepassing van de gebruikte bouwmaterialen?
- Welke aanwijzingen zijn er voor het gebruik van het landschap en activiteiten buiten de terpen en wat is de aard van de zogenoemde off-site structuren?
- Hoe oud zijn de laageenheden/afzettingen milieus onder en naast de terp?
- Zijn er in de onderliggende (natuurlijke) lagen oude bodemniveaus te herkennen?

- Zijn er aan de flanken van de terp natuurlijke afzettingsslagen aanwezig die uitwijken in het terpcomplex?
- Wat is de herkomst van de plantenresten in eventuele mestmonsters, lagen en sloot-, en kuilvullingen?
- Hoe kunnen deze plantenresten gekoppeld worden aan lokale productie, veeteelt en import?
- Wat was de rol van de verschillende diersoorten en met welk doeleinde werden zij gehouden door de vroegere bewoners?
- Wat valt er aan de hand van de zoölogische resten te zeggen over het gebruik van en de variatie in het landschap rondom de terp?
- Wat is effect van het ophogen van het onderzoeksgebied geweest op het bodemarchief; anders geformuleerd in hoeverre zorgt de ophoging voor toekomstige bescherming van de archeologische resten of zorgt het juist voor aantasting, daar de bodemsoort (klei-op-veen) gevoelig is voor klink?
- Hoe verhouden de resultaten van het huidige onderzoek zich tot die van de eerdere onderzoeken binnen en direct rond het plangebied?

6 Methoden en technieken

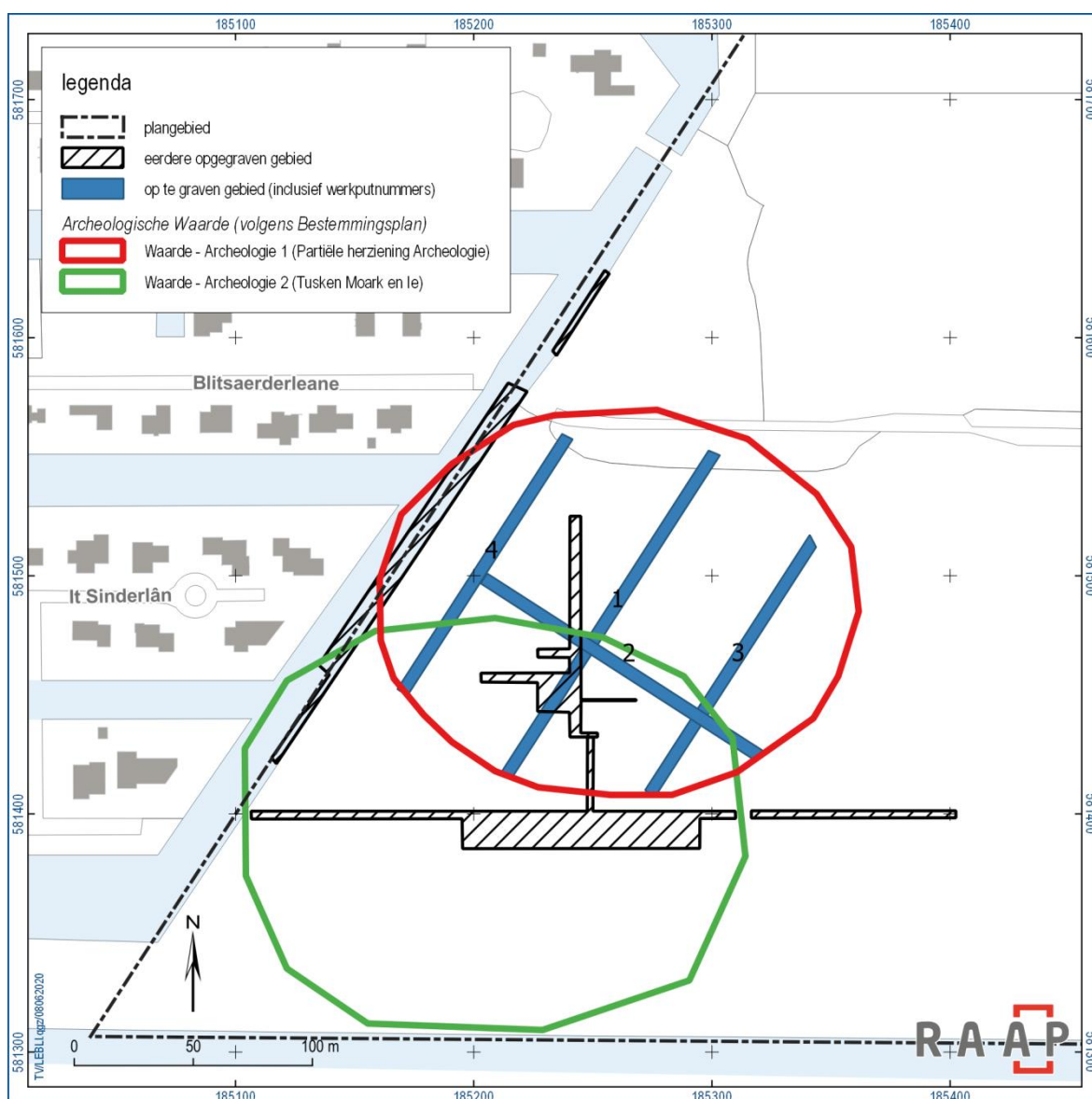
6.1 Strategie (inclusief motivatie)

Op basis van het voorgaande onderzoek wordt duidelijk dat binnen het plangebied sprake is van een behoudenswaardige vindplaats. Deze vindplaats kan binnen de nieuwbouwplannen niet duurzaam *in situ* worden behouden, zodat is besloten de resten door middel van een opgraving *ex situ* veilig te stellen. Het totale opgravingsvlak van de riolerings sleuven bedraagt ca. 2500 m². Dit gebied zal door middel van de opgraving vlakdekkend worden onderzocht, zie figuur 3. Het eerder door het GIA onderzochte deel van het onderzoeksgebied, zal niet opnieuw worden onderzocht.

De verwachting is dat 1 tot 2 opgravingsvlakken nodig zijn. Ter plaatse van de kern van de nederzetting (het deel van WP1 ten zuiden van WP2, ca. 250 m²) wordt verwacht dat twee vlakken nodig zijn, in het overige deel van het opgravingsgebied) kan waarschijnlijk worden volstaan met één vlak (ca. 2000 m²) in de top van de natuurlijke gevormde lagen onder de antropogene lagen.

De vlakken worden aangelegd met behulp van een graafmachine met gladde bak door laagsgewijs te verdiepen. Indien de begrenzing van sporen niet direct duidelijk is, wordt het vlak handmatig geschaafd. Tijdens het graven worden vlakken en uitgegraven grond door middel van intensieve metaaldetectie en visuele inspectie te worden onderzocht. Het vondstmateriaal wordt zoveel mogelijk per spoor en per spoorvulling verzameld. Diagnostisch of anderzijds bijzonder vondstmateriaal dat niet aan specifieke sporen en lagen kan worden gekoppeld, wordt per in vakken van 5 bij 5 m verzameld. Metaalvondsten worden als puntlocatie ingemeten en, zoveel mogelijk, gekoppeld aan sporen of lagen.

Van alle werkputten en, indien er meerdere vlakken worden aangelegd van elk vlak, wordt een vlakfoto gemaakt. Vervolgens worden alle sporen, verstoringen en natuurlijke bodemverkleuringen ingemeten met behulp van een GPS en beschreven in een database.



Figuur 3. Ligging van het op te graven gebied (toekomstige tracé riool) binnen het onderzoeks gebied.

6.2 Methoden en technieken

Het onderzoek wordt uitgevoerd als een opgraving, conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1 (Stichting Infrastructuur Kwaliteitsboring Bodembeheer; SIKB).

De volgende protocollen en bijbehorende specificaties van de KNA 4.1 zijn op het onderzoek van toepassing:

- Protocol 4001 – Programma van Eisen;
- Protocol 4004 – Opgraven;
- Protocol 4006 – Specialistisch Onderzoek;

- Protocol 4010 – Depotbeheer.

Daarnaast zijn op dit onderzoek de volgende standaarden, bijlagen, specificaties, leidraden en richtlijnen van toepassing:

- Beoordelingsrichtlijn BRL 4000 Archeologie en bijlagen;
- KNA 4.1 Bijlagen bij protocollen I, III en IV;
- Specificaties PvE PS06 en PS07;
- Specificaties opgraven OS01 t/m OS17;
- Specificaties deponeren DS01-DS03, DS05;
- KNA-Leidraad Veldhandleiding Archeologie;
- KNA-Leidraad proefsleuvenonderzoek;
- KNA Leidraad Archeozoölogie;
- KNA-Leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal.

In aanvulling op bovenstaande algemene richtlijnen geldt het volgende:

- Ter illustratie van de rapportage worden foto's gemaakt.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten dienen op de plaats van aantreffen gefotografeerd te worden en direct te worden geborgen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de KNA-Leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal. Indien noodzakelijk wordt (na overleg met de bevoegde overheid) een specialist geraadpleegd.

6.3 Omgang met kwetsbare vondsten en monsters

Conform OS11 en de KNA-Leidraad 'eerste hulp bij kwetsbaar vondstmateriaal'.

6.4 Structuren en grondsporen, scheepswrak of vliegtuig

- Sporen die zich manifesteren op het leesbare vlak of in het profiel worden genummerd en beschreven in een database.
- Gebouwstructuren worden zoveel mogelijk compleet blootgelegd voordat gestart wordt met het couperen van de sporen.
- Alle sporen worden gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt, tenzij het evident recente (na 1950) sporen betreft. Waar mogelijk worden sporen tegen de putwand in het profiel gecoupeerd, zodat de relatie met het stratigrafisch ingravingsniveau kan worden vastgelegd.
- Coupes worden getekend (analoog, schaal 1:20) en gefotografeerd.
- Tijdens het onderzoek wordt voldoende diagnostisch vondstmateriaal verzameld om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Niet diagnostisch materiaal dat niet tot specifieke sporen of lagen is te herleiden wordt niet verzameld.
- Bijzondere vondsten (compleet aardewerk, metaalvondsten, etc.) worden als puntlocaties ingemeten.

- Scheeps- en vliegtuigwrakken worden niet verwacht.

6.5 Aardwetenschappelijk onderzoek

- De bodemopbouw binnen het plangebied wordt per werkput (oftewel aftakking van het toekomstige riool) naar inzicht van de uitvoerend archeoloog in kaart gebracht door middel van een of meerdere profielkolommen dan wel doorlopende profielen. Leidend voor de lengte, locatie en hoeveelheid kolommen of profielen is de eenduidigheid van de bodemopbouw: in geval van een vrij generieke bodemopbouw kan worden volstaan met slechts een klein aantal kolommen, terwijl in geval van een complexere bodemopbouw een groter aantal profielen met een langere lengte vereist is. De verwachting is dat door het centrum van de terp (de centrale sleuf in het overlappingsgebied van de bestemmingsplannen een doorlopend profiel nodig is. Daarnaast dienen van bijzondere sporen of insnijdingen eveneens profielopnamen te worden gemaakt. De locaties van de gedocumenteerde profieldelen worden ingemeten in het coördinatenstelsel van het Rijks Driehoeksnet (EPSG:28992), onder opgave van de NAP-hoogte.
- Het fysisch-geografisch onderzoek bestaat uit het bestuderen van de profielopbouw door minimaal een KNA specialist fysische geografie of een KNA archeoloog MA met ruime ervaring in het beschrijven van bodemprofielen in de betreffende archeoregio (zie § 10.1).
- Profielen worden beschreven, gefotografeerd en digitaal ingemeten of getekend (schaal 1:20). Op de profieltekeningen worden NAP-hoogten aangegeven. De profielen worden beschreven en getekend op basis van kleur, textuur en archeologische inclusies.

6.6 Anorganische artefacten

Het verzamelen van anorganische artefacten geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Anorganische artefacten worden waar relevant per spoor en per spoorvulling verzameld. Diagnostische of bijzondere vondsten die niet aan antropogene sporen kunnen worden gekoppeld, worden per vak van maximaal 5 bij 5 m lengte.
- Niet diagnostisch vondstmateriaal, zoals generieke wandscherven, puinfragmenten of verbrande kleiresten zonder herkenbare indrukken, wordt niet verzameld (deselectie in het veld).
- Bij de aanleg van de vlakken wordt systematisch en vlakdekkend gebruik gemaakt van een metaaldetector voor het opsporen van metalen artefacten.

6.7 Organische artefacten

Het verzamelen van organische artefacten geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Eventuele vondsten van organisch materiaal worden geborgen en dienen zo snel mogelijk onder de hiervoor geschikte omstandigheden te worden opgeslagen. In het bijzonder dienen temperatuur, contactmaterialen, vochtigheidsgraad en de hoeveelheid licht waaraan ze blootgesteld te worden bewaakt.

- Bij bijzonder kwetsbare vondsten wordt direct een specialist geconsulteerd.

6.8 Archeozoölogische, fysisch antropologische en archeobotanische resten

Het verzamelen van archeozoölogische en -botanische resten geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Archeozoölogische resten worden verzameld zoals anorganische artefacten. Indien er zichtbaar klein botmateriaal aanwezig is, worden deze (sporen of concentraties) bemonsterd.
- Uit relevante sporen worden voor de beantwoording van de onderzoeksvragen monsters genomen voor (macro-)botanisch onderzoek, pollenonderzoek en chronologisch onderzoek (zoals ¹⁴C-analyse).
- Bij het aantreffen van inhumatiegraven of van mogelijk recente stoffelijke resten vindt overleg plaats met een fysisch antropoloog. In overleg met de bevoegde overheid, de uitvoerder van het archeologisch onderzoek en de fysisch antropoloog wordt besloten of inzet van een specialist in het veld noodzakelijk is of (indien recente stoffelijke resten zijn bevestigd) de politie gewaarschuwd.

6.9 Overige resten

Het verzamelen van overige resten, zoals micromorfologische resten of fosfaatmonsters geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Onderzoek van overige resten wordt alleen uitgevoerd wanneer dit noodzakelijk is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.

6.10 Dateringstechnieken

Het is de verwachting dat het onderzoek voldoende betrouwbaar dateerbaar vondstmateriaal zal opleveren. Indien dat niet het geval is, kan het noodzakelijk zijn om aanvullend natuurwetenschappelijke dateringen te verkrijgen. De voorkeur bij het nemen van ¹⁴C-monsters gaat uit naar verbrand bot of verbrande zaden afkomstig uit een eenduidige context (waarbij kan worden uitgesloten dat het materiaal bijvoorbeeld door opspit in een spoor terecht is gekomen). Materiaal waarvan de herkomst niet zeker is komt dan ook niet in aanmerking voor datering. In het veld zal door een senior KNA archeoloog worden bepaald of de betreffende sporen / lagen ook daadwerkelijk geschikt zijn voor datering.

Indien tijdens het onderzoek houtresten worden aangetroffen die zich mogelijk lenen voor dendrochronologisch onderzoek, worden deze gezien de zeldzaamheid en de nauwkeurige dateringsmogelijkheden altijd bemonsterd.

Er wordt geen rekening gehouden met dateringen door middel van OSL-analyse.

Eventuele uitwerking van tijdens het veldwerk genomen monsters wordt in het evaluatie- en selectierapport ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid en in afschrift verzonden aan de initiatiefnemer.

7 Uitwerking

7.1 Evaluatiefase

Het onderzoek wordt zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk binnen zes weken na afloop van het veldwerk door de opdrachtnemer met de bevoegde overheid en opdrachtgever geëvalueerd aan de hand van een (concept) evaluatierapport. In dit evaluatierapport worden de eerste resultaten en de gang van zaken tijdens het veldwerk nabesproken. De evaluatie heeft onder andere als doel de uitwerking van het onderzoek te plannen en te (her)begroten. Het is daarvoor van belang dat vondsten, monsters en sporen voorafgaand aan het evaluatiegesprek primair zijn verwerkt en beoordeeld op hun potentie voor het beantwoorden van de in het PvE vastgelegde onderzoeksvragen. Concreet betekent dit dat vondstcategorieën en grondmonsters daadwerkelijk zijn gewaardeerd. De beoordeling of waardering van vondsten, monsters en sporen dient in het evaluatierapport conform KNA-specificatie OS12 te worden opgenomen. Dit betekent dat het selectierapport deel uitmaakt van het evaluatierapport. Het uitgangspunt daarbij is bijlage 1.

Aan de hand van het evaluatierapport wordt door de bevoegde overheid besloten welke vondsten, grondsporen en monsters worden uitgewerkt, geconserveerd en ter deponering aan de depothouder zullen worden aangeboden. Dit voorstel wordt vervolgens aan de depothouder ter goedkeuring voorgelegd. De bevoegde overheid maakt binnen 15 werkdagen het besluit over de uitwerking kenbaar aan de initiatiefnemer.

In overleg met de bevoegde overheid en naar gelang de resultaten van het veldwerk kan de evaluatiefase worden ingekort, bijvoorbeeld mondeling of middels een kort verslag (per email). Indien het noodzakelijk is om vondsten te conserveren dan wel uit te selecteren dient altijd een selectierapport te worden opgesteld.

7.2 Structuren, grondsporen, scheepswrak of vliegtuig, vondstverspreidingen

- Structuren, grondsporen en vondstverspreidingen worden in de standaardrapportage beschreven vanuit hun ruimtelijke, stratigrafische en chronologische context en onderlinge samenhang. Hiertoe worden alle grondsporen en structuren geïnterpreteerd en gedateerd tot op het niveau dat noodzakelijk is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.
- Sporen en structuren worden per periode en per spoor- en structuurcategorie beschreven, waarbij ingegaan wordt op hun algemene kenmerken, aard, eventuele vondstinhoud en datering.

7.3 Analyse aardwetenschappelijke gegevens

De uitwerking van aardwetenschappelijke gegevens vindt plaats tot op een niveau dat noodzakelijk is ten behoeve van het onderzoeksdoel en de beantwoording van onderzoeksvragen en geeft voldoende inzicht in de aangetroffen terreinomstandigheden om uitspraken te kunnen doen over de morfogenese van de locatie en de geschiktheid voor bewoning of andere vormen van gebruik.

7.4 Anorganische artefacten

Artefacten worden per materiaalcategorie beschreven conform de daarvoor gebruikelijke determinaties (ten minste conform het ABR en de aanleverseisen van het depot). Losse vlakvondsten worden slechts uitgewerkt voor zover dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen en slechts bij bijzondere en/of dateerbare vondsten nader beschreven en geanalyseerd.

Uitgangspunt bij de beschrijvingen en determinaties zijn geen gedetailleerde materiaalbeschrijvingen, maar wel per vondstcategorie per vondstnummer per object een determinatie:

- Aardewerk: indien het gaat om diagnostisch of bijzondere stukken zal determinatie op periode, baksel en indien mogelijk op type en typologische datering plaatsvinden; generieke fragmenten zonder diagnostische kenmerken (bijv. onversierde wandfragmenten) worden na bepaling van het soort aardewerk slechts geteld of gewogen.
- Natuursteen: determinaties op gesteentesoort en indien mogelijk op werktuig- of gebruikstype, en typologische datering;
- Vuursteen: determinaties op verbrand/onverbrand, artefacttype, waar mogelijk werktuigtype en typologische datering;
- Metaal: op metaalsoort, en indien mogelijk op artefacttype en typologische datering; Van onherkenbare voorwerpen (roestklompen) worden na selectie en in overleg röntgenopnamen gemaakt
- Overig: op materiaalsoort, en indien mogelijk op (werktuig)type/gebruikstype en typologische datering.

7.5 Organische artefacten

- Bij (vergankelijke) vondsten dient in eerste instantie minimaal gezorgd te worden voor stabilisering van de staat waarin deze zijn gevonden. De keuze hiervoor dient gemaakt te worden door de specialist.
- Vondsten worden per categorie beschreven en gewaardeerd. In overleg met de opdrachtgever en de bevoegde overheid wordt vervolgens het niveau van de uitwerking bepaald. Indien nodig wordt hierbij de deponhouder betrokken.

7.6 Archeozoölogische, fysisch antropologische en botanische resten

- Archeobotanische monsters die op basis van het goedgekeurde evaluatierapport geschikt zijn geacht voor beantwoording van de vraagstelling, worden nader geanalyseerd.
- Van het verzamelde botmateriaal vindt, indien mogelijk, determinatie op diersoort, bottype, leeftijd en geslacht plaats. Daarnaast wordt gelet op de aanwezigheid van gebruiks-, bewerkings- en slachtsproten.

7.7 Rapportage

- Het rapport wordt door de opdrachtnemer in PDF formaat compleet met alle bijlagen, aangeboden aan de opdrachtgever en, in afschrift, ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid.

- De bevoegde overheid en de opdrachtgever leveren binnen zes weken al dan niet commentaar op het rapport, waarna het rapport naar ARCHIS zal worden geüpload door opdrachtnemer.
- Beeldrapportage vindt plaats conform de KNA, zodanig dat het de tekst (beantwoording van de onderzoeksvragen en beschrijving van de onderzoeksresultaten) verduidelijkt. Naast de door de KNA 4.1 (VS05) voorgeschreven tekeningen dienen aanwezig te zijn:
 - relevante overzicht- en detailfoto's;
 - objectfoto's of objecttekeningen van karakteristieke en bijzondere vondsten (per periode);
 - vlaktekeningen (alle-sporen-kaarten);
 - kenmerkende bodemprofielen en relevante coupes;
 - herleidbare hoogte- en/of verspreidingskaarten of diagrammen van archeologische, landschappelijke of bodemkundige fenomenen;

8 Selectie en conservering

8.1 Selectie materiaal voor uitwerking

Tijdens de evaluatiefase wordt in een selectierapport een onderbouwd voorstel gedaan voor uit te werken, te deponeren / conserveren en te verwijderen monsters en vondsten conform de KNA en dit PvE. Niet diagnostisch vondstmateriaal, zoals generieke wandscherven, puinfragmenten of verbrande kleiresten zonder herkenbare indrukken, (zonder eenduidige context) zal niet worden uitgewerkt. Dit geldt ook voor generiek archeozoologisch materiaal zonder context. In bijlage 1 zijn per vondstcategorie de minimum aantallen opgenomen die op basis van het vooronderzoek worden verwacht. In het evaluatierapport worden deze aantallen geëvalueerd.

8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

Tijdens de evaluatiefase wordt in het selectierapport een voorstel gedaan voor de te deponeren en te verwijderen vondsten en monsters. De selectie wordt vervolgens ter goedkeuring voorgelegd aan de depothouder. Deze heeft 15 werkdagen voor de afhandeling van het verzoek tot goedkeuring.

Pas na goedkeuring van het selectierapport door de depothouder / eigenaar kunnen deze vondsten en monsters op gecontroleerde wijze worden verwijderd. Zie ook PS06.

8.3 Selectie materiaal voor conservering

Het gesorteerde en geanalyseerde vondstmateriaal wordt, zolang het niet gedeponeerd kan worden, zo stabiel en veilig mogelijk door de opdrachtnemer opgeslagen. Na deponering gelden de richtlijnen zoals verwoord in het KNA-protocol 4010 Depotbeheer.

De bevoegde overheid bepaalt of aanvullende conservering van vondsten noodzakelijk is en informeert hierover de initiatiefnemer / opdrachtgever en depothouder (eigenaar).

In een conserveringsrapport wordt vastgelegd welke vondsten en welke monsters op welke wijze en met welke middelen zijn geconserveerd. Zie ook specificatie PS06.

9 Deponering

9.1 Eisen betreffende het depot

- Vondsten, monsters en documentatie worden binnen twee jaar na afronding van het veldwerk overgedragen aan het depot van de provincie conform de daar geldende eisen.
- Binnen twee jaar na afronding van het veldwerk zijn alle conform het PvE gespecificeerde digitale producten overgedragen aan het e-depot (www.edna.nl) onder vermelding van het onderzoeksmeldingsnummer. Na verwerking in EDNA krijgt de documentatie een persistent identifier, zodat de data digitaal zijn te traceren.

9.2 Te leveren product

Het eindproduct is de projectdocumentatie volgens de specificatie conform het protocol 4004. Bij het eindproduct hoort een overdrachtsverklaring (af te geven door de depothouder / eigenaar) voor de overgedragen vondsten, monsters en documentatie.

Specificatie van de te leveren product(en)

- Een (goedgekeurd) evaluatierapport volgens de in dit PvE beschreven KNA-specificaties en de overige bepalingen in dit PvE, inclusief een voorstel voor het te analyseren en te conserveren materiaal, inclusief een volledig kostenoverzicht van gemaakte en eventueel nog te verwachten onderzoekskosten bestemd voor de opdrachtgever.
- Een standaard rapport volgens KNA-specificaties en de bepalingen in dit PvE.
- Het bewijs van overdracht van monsters, onderzoeksdocumentatie en vondstmateriaal bij het Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis.

10 Randvoorwaarden en aanvullende eisen

10.1 Personele randvoorwaarden

- Het onderzoek wordt verricht door een archeologisch bedrijf of instantie met certificaat 4004 op basis van de BRL 4000.
- Het onderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van een Senior KNA Archeoloog, met aantoonbaar ruime ervaring in de archeoregio en met de in dit PvE beschreven archeologische periodes.
- Het veldteam bestaat verder uit een KNA Archeoloog (MA) of hoger gekwalificeerd, met ervaring in de archeoregio en met de in dit PvE omschreven archeologische periodes.
- De documentatie en interpretatie van profielen wordt uitgevoerd door een specialist fysische geografie of KNA archeoloog (MA), met aantoonbaar ruime ervaring in de archeoregio.

10.2 Overlegmomenten

- Voorafgaand aan het veldwerk vindt overleg plaats tussen opdrachtnemer en opdrachtgever. Tijdens dit overleg worden nadere afspraken gemaakt over de te volgen werkwijze, betreding, toegankelijkheid en oplevering van het terrein en worden eventuele andere bijzonderheden besproken.
- Opdrachtnemer meldt minimaal tien werkdagen van tevoren de startdatum van het veldwerk aan de bevoegde overheid en het depot. Gedurende het onderzoek houdt de uitvoerder de bevoegde overheid op de hoogte over de vorderingen, zodat indien noodzakelijk direct stappen ondernomen kunnen worden om wijzigingen in de onderzoeksstrategie aan te brengen.
- Indien zich zaken voordoen waarin dit PvE niet (tot in detail) voorziet, zoals bijvoorbeeld onverwachte vondsten, wordt dit door de uitvoerder van het archeologisch onderzoek gemeld aan de bevoegde overheid. Deze neemt een besluit over de te nemen vervolgstappen en informeert de initiatiefnemer.

10.3 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie

- De senior (KNA-)archeoloog van de archeologische aannemer is verantwoordelijk voor de archeologische kwaliteit van het onderzoek en de te doorlopen processtappen.
- De bevoegde overheid toetst of het onderzoek voldoet aan de eisen zoals gesteld in dit PvE.
- Tijdens het uitvoeren van het veldwerk worden door de verantwoordelijke archeoloog dagrapporten opgemaakt waarin de vordering van de werkzaamheden, de personele inzet, de verwerking en de opslag van kwetsbare materialen, de wetenschappelijke of technische ontwikkelingen en de inhoudelijke keuzes worden opgenomen.

10.4 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

- In alle gevallen waarin dit PvE niet voorziet, zijn de procesbeschrijvingen en specificaties van de KNA 4.1 van toepassing.

- De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de volgende documenten tijdens het veldwerk op de werklocatie aanwezig zijn:
 - het door de bevoegde overheid en de opdrachtgever getekende PvE;
 - een Plan van Aanpak/draaiboek inclusief veiligheidsplan;
 - KLIC-gegevens.
- De gangbare eisen bij een project van deze aard ten aanzien van veiligheid en Arbo worden in acht genomen. Details zijn opgenomen in een standaard veiligheidsplan dat door de archeologisch aannemer bij het PvA / draaiboek gevoegd zal worden.

11 Wijzigingen ten opzichte van het vastgestelde PvE

11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk

Relevante wijzigingen worden (telefonisch of per e-mail) aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever voorgelegd. De bevoegde overheid neemt een besluit over de voorgelegde wijzigingen en informeert de initiatiefnemer hierover. Indien noodzakelijk wordt de depothouder door de bevoegde overheid op de hoogte gebracht. Gemaakte afspraken ten aanzien van wijzigingen op het vastgestelde PvE worden in het evaluatierapport en de eindrapportages geregistreerd en verantwoord.

11.2 Belangrijke wijzigingen

Onderstaande belangrijke wijzigingen worden te allen tijde aantoonbaar voorgelegd aan alle betrokken partijen:

- afwijkingen van de archeologische verwachting;
- wijzigingen van de in het PvE / PvA vastgelegde onderzoeksmethode;
- wijzigingen van de fysieke en/of technische omstandigheden;
- significante afwijkingen van het verwachte vondstmateriaal / vondsten (hoeveelheid, soorten, materialen, soorten voorwerpen, type conservering);
- wijzigingen die selectie en conservering van vondsten beïnvloeden.

11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk

- Relevante wijzigingen worden per e-mail aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever voorgelegd.
- Behalve voorstellen rondom de uitwerking, conservering en deponering van de onderzoeksresultaten kan in de evaluatiefase ook worden vastgelegd of bestaande onderzoeksvragen komen te vervallen of dat juist aanvullende onderzoeksvragen dienen te worden geformuleerd.

11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering

Relevante wijzigingen worden schriftelijk (mag per e-mail) aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever (en indien van toepassing de depothouder) voorgelegd.

Literatuur

- Bakker, M., 2016. Leeuwarden-Bullepolder 2015: bewoning op het hoogveen in de Midden-IJzertijd. *Paleo-aktueel* 27, 41-47.
- Bazelmans, J., 2000. Het laat-Romeinse bewoningshiaat in het Nederlandse kustgebied en het voortbestaan van de Friezenaam, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 76-82, 14-75.
- Bazelmans, J., H.A. Groenendijk G.J. De Langen, J.A.W. Nicolay & A. Nieuwhof, 2009: De late prehistorie en protohistorie van Holoceen Noord-Nederland, *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie: hoofdstuk 12*. Waddenacademie.
- Bergsma, G.M.A. & M. Essink, 2006. *Een archeologische begeleiding (AB) in plangebied Blitsaerd in de Bullepolder te Leeuwarden, gemeente Leeuwarden (Fr.)* (= ARC publicaties 172). ARCBv, Groningen.
- Koopstra, C.G., 2002. *Archeologisch onderzoek in de Bullepolder, Gemeente Leeuwarden* (= ARC publicaties 52). ARCBv, Groningen.
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 Landbodems, SIKB Gouda.
- SIKB, 2016. *Beoordelingsrichtlijn Archeologie. BRL SIKB 4000*. SIKB, Gouda.
- Taayke, E., 1996: *Die Einheimische Keramik der nördlichen Niederlande 600 v. Chr. bis 300 n. Chr.* (= dissertatie Rijksuniversiteit Groningen), Groningen.
- Veenstra, H.W., 2001. *Plangebied Bullepolder, gemeente Leeuwarden: een aanvullende Archeologische Inventarisatie* (= RAAP-rapport 678). RAAP Archeologisch Adviesbureau, Amsterdam.
- Varwijk, T.W., 2020. *Plangebied Blitsaerd in de Bullepolder te Leeuwarden, Gemeente Leeuwarden, Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek* (= RAAP-rapport 4434). RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp.
- Vos, P.C. & E. Knol, 2005: Wierden ontstaan in een dynamisch getijdenlandschap. In: E.Knol, A. C. Bardet & W. Prummel (red.), *Professor van Giffen en het geheim van de wierden*, Veendam/Groningen, 118-135.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren:

Figuur 1. De ligging van het onderzoeksgebied. 'Blitsaerd' is gelegen in de Bullepolder aan de noordzijde van Leeuwarden.	7
Figuur 2. Overzicht van eerder (gravend) onderzoek binnen het plangebied in en rond het onderzoeksgebied	9
Figuur 3. Ligging van het op te graven gebied (toekomstige tracé riool) binnen het onderzoeks gebied.	17

Tabellen:

Tabel 1. Overzicht van eerder archeologisch onderzoek in en rond het plangebied.	8
--	---

Bijlagen:

Bijlage 1. Lijst met te verwachten aantallen (conform de KNA)	
Bijlage 2. Overzicht te raadplegen specialisten en specialismen	

Bijlage 1. Lijst met te verwachten aantallen (conform de KNA)

Onderzoek	Verwachting (aantal geextrapoleerd o.b.v. GIA 140)
Omvang (m ²)	Verwachte aantal m ²
2500	2500
Vondstcategorie	Verwachte aantallen (N=6000)
Aardewerk	4100
Bouwmateriaal	20
Metaal (ferro)	3
Metaal (non-ferro)	7
Slakmateriaal	60
Vuursteen	20
Overig natuursteen	20
Glas	0
Menselijk botmateriaal onverbrand	0
Menselijk botmateriaal verbrand (crematiegraf)	0
Dierlijk botmateriaal onverbrand	1400
Dierlijk botmateriaal verbrand	100
Visresten	0
Schelpen	0
Hout	240
Houtskool(monsters)	10
Textiel	0
Leer	0
Submoderne materialen	0

Monstername	Verwachte aantallen (N) als stelpost opnemen in offerte
Algemeen biologisch monster (ABM)	10
Algemeen zeefmonster (AZM)	5
Pollen, diatomeeën en andere microfossielen	5
Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek	0
Monsters voor micromorfologisch onderzoek	0
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	0
Monsters voor koolstofdatering (¹⁴ C)	5
DNA	0
Dendrochronologisch monster	5

Bijlage 2. Overzicht te raadplegen specialisten en specialismen

Vondstcategorie	Raadplegen bij PvA	Raadplegen bij veldwerk	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	Nee	Ja
Dierlijk botmateriaal onverbrand	Nee	Nee	Ja
Dierlijk botmateriaal verbrand	Nee	Nee	Ja
Visresten (handverzameld)	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
Monstername	Raadplegen bij PvA	Raadplegen bij veldwerk	Raadplegen bij uitwerking
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
Vismonsters	Nee	Nee	Ja
DNA	Nee	Nee	Ja
Dendrochronologisch monster	Nee	Nee	Ja