



ARCHEOLOGISCH KARTEREND
BOORONDERZOEK

WERGEASTERDYK

TE LEEUWARDEN



Archeologie



archeologisch karterend booronderzoek

Wergeasterdyk te Leeuwarden

Opdrachtgever	BRO Rhijnspoorplein 38 1018 TX Amsterdam
Rapportnummer	15669.001
Versienummer¹	1
Datum	29 juli 2021
Vestiging	Overijssel Wilhelm Röntgenstraat 7a 8013 NE Zwolle 088 - 5001600 zwolle@econsultancy.nl
Opsteller	De heer drs. J. Holl
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer drs. A.H. Schutte
Paraaf	

© Econsultancy bv, Zwolle

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

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

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)

ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

¹ Versie 1 betreft een rapport waarvan geen beoordeling van de bevoegde overheid is ontvangen, bij versie 2 is het rapport wel beoordeeld door de bevoegde overheid.

Administratieve gegevens plangebied		
Projectcode	15669.001	
Toponiem	Wergeasterdyk	
Opdrachtgever	BRO	
Gemeente	Leeuwarden	
Plaats	Leeuwarden	
Provincie	Fryslân	
Kadastrale gegevens	gemeente Huizum, sectie F, nummer 1966	
Omvang plangebied	circa 240 m ²	
Kaartblad	6C (1:25.000)	
Coördinaten centrum plangebied	X: 183.298/Y: 576.614	
Bevoegde overheid	Gemeente Leeuwarden Oldehoofsterkerkhof 2 8911 DH Leeuwarden	dhr. drs. J.W.M. Oudhof 058-7505503 janwillem.oudhof@leeuwarden.nl
ARCHIS3 Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)	5099553100	
Archeoregio NOaA	Fries-Gronings kleigebied	
Beheer en plaats documentatie	Econsultancy, Zwolle/ Noordelijk Archeologisch Depot	
Uitvoerder	Econsultancy, De heer drs. J. Holl	

Kwaliteitszorg

Econsultancy is onder meer gecertificeerd voor protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004 van de BRL SIKB 4000. Verder is Econsultancy lid van de Nederlandse Vereniging van Archeologische Opgravingsbedrijven (NVAO). De leden van de NVAO bieden kwalitatief hoogstaand archeologisch onderzoek. Het lidmaatschap is een waarborg voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Tevens is Econsultancy aangesloten bij de Vereniging van Ondernemers in Archeologie (VOiA). De VOiA behartigt de belangen van meer dan 100 bedrijven in alle takken van de archeologie.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van BRO een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor een plangebied gelegen nabij de Wergeasterdyk te Leeuwarden. Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van de ontwikkelingslocatie van een woonwijk. Binnen het huidige onderzoeksgebied zal een waterweg worden aangelegd.

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, karterende fase) heeft tot doel antwoorden te vinden op de vraag of er archeologische resten aanwezig zijn, in welke mate de resultaten overeen stemmen met de verwachtingen en, indien er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig is, wat dan de gevolgen zijn van de voorgenomen bodemingrepen voor de vindplaats.

Gespecificeerde archeologische verwachting bureauonderzoek

Op basis van de geraadpleegde gegevens worden binnen het onderzoeksgebied resten van een poldermolen verwacht. Volgens de molendatabase betreft dit een windmolen van het type spinnenkop, met een vierkante ondertoren, een houten dak, zetelkruier en vijzel, gebouwd voor 1832 en verdwenen na 1929. Op historische kaarten is in ieder geval in 1832 al een molen te zien en tot 1994 is de molen op de kaarten weergegeven. Hierna zal deze verdwenen zijn. Op de kaart van Schotanus uit 1718 staat geen molen nabij het plangebied weergegeven, maar gezien de mindere mate van detail hoeft dit niet te betekenen dat er geen molen aanwezig was. De poldermolen was op basis van de kadastrale minuut van 1811-1832, de meest gedetailleerde 19^e-eeuwse kaart, gelegen in het oosten en midden van het plangebied.

Resultaten inventariserend veldonderzoek

Tijdens het booronderzoek bleek de natuurlijke bodem te bestaan uit kwelderafzettingen (siltige klei met zandlagen) met hieronder geulafzettingen (ongerijpte, sterk siltige klei met humus- en zandlagen). Hierboven bevindt zich over het algemeen een circa 50 cm dikke bouwvoor van sterk siltige tot zandige, humeuze klei, vaak met wat puinfragmenten.

In de meest oostelijke boringen zijn veel baksteenfragmenten aangetroffen tot maximaal 60 cm -mv en één boring is gestuit op puin. Vermoedelijk betreffen dit resten van de poldermolen die hier gestaan zou hebben.

Op basis van het booronderzoek worden in het plangebied nog resten van een poldermolen verwacht. Deze worden vanaf het maaiveld verwacht tot circa 60 cm -mv. Deze resten worden verwacht binnen het gedeelte waar volgens de kadastrale minuut van 1811-1832 de poldermolen aanwezig was. De boringen met veel puinresten liggen allemaal binnen deze zone.

Hoewel mogelijk nog resten van de poldermolen in het plangebied aanwezig zijn, is het niet de verwachting dat een nader onderzoek een behoudenswaardige vindplaats zal opleveren. Het betreft hier een molen die tot het eind van de 20^e eeuw nog aanwezig was en waarvan de bovengrondse resten geheel verdwenen zijn. Eventuele restanten zullen bestaan uit de houten funderingspalen en (baksteen-)puin dat tijdens de sloop in de bodem terecht is gekomen.

Gezien deze verwachte beperkte overblijfselen en het feit dat de molen tot eind 20^e eeuw nog aanwezig was, wordt aanbevolen geen nader onderzoek uit te voeren. Wel kan ervoor gekozen worden om tijdens de graafwerkzaamheden amateur-archeologen te laten meekijken.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. De resultaten van onderhavig onderzoek dienen te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Leeuwarden). De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit.

Mochten tijdens de graafwerkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, dan dient hiervan melding te worden gemaakt conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed²).

² Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
	1.1 Resultaten vooronderzoek.....	1
2	INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	2
	2.1 Doelstelling en onderzoeksvragen	2
	2.2 Methoden.....	2
	2.3 Resultaten.....	3
3	CONCLUSIE EN ADVIES.....	4
	LITERATUUR.....	5
	OVERIGE BRONNEN.....	5

LIJST VAN AFBEELDINGEN

- Figuur 1. Situering van het plangebied binnen Nederland
- Figuur 2. Detailkaart van het plangebied op de kadastrale kaart
- Figuur 3. Luchtfoto van het plangebied
- Figuur 4. Situering van het plangebied op de inrichtingsplannen
- Figuur 5. Situering van het plangebied binnen de 19^e en 20^e-eeuwse kaarten
- Figuur 6. Boorpuntenkaart

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken
- Bijlage 2 Bewoningsgeschiedenis van Nederland
- Bijlage 3 AMZ-cyclus
- Bijlage 4 Boorprofielen

1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van BRO een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor een plangebied gelegen nabij de Wergeasterdyk te Leeuwarden (zie figuur 1, 2 en 3). Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van de ontwikkelingslocatie van een woonwijk. Binnen het huidige onderzoeksgebied zal een waterweg worden aangelegd (zie figuur 4)

Om deze ontwikkeling mogelijk te maken, moet eerst een wijziging van het bestemmingsplan worden doorgevoerd. Hierbij moet ook inzichtelijk te worden gemaakt welke archeologische waarden binnen het plangebied kunnen worden verwacht. De noodzaak tot archeologisch onderzoek vloeit voort uit het Verdrag van Malta (1992) en de Wet ruimtelijke ordening (Wro, 2006).

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, karterende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 2). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen noodzakelijk zijn (hoofdstuk 3).

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd in juli 2021 door drs. J. Holl (senior KNA Prospector). Het rapport is gecontroleerd door drs. A.H. Schutte (senior KNA Archeoloog).

1.1 Resultaten vooronderzoek

Het plangebied maakt onderdeel van bestemmingsplan De Hem, een ontwikkelingsgebied voor woningbouw. In 2005 maakte dit gebied onderdeel uit van het onderzoeksgebied van een bureau- en verkennend booronderzoek.³ Op basis van het bureauonderzoek is een hoge verwachting aan het gebied gegeven, gezien de mogelijkheid op terprestanten of overslibde terpen en de vele vindplaatsen in de omgeving (o.a. dorpsterp van Goutum direct ten noorden van het plangebied, terprestanten uit IJzertijd-Middeleeuwen). Tijdens het booronderzoek is binnen het huidige plangebied De Hem een laag Basisveen aangetroffen, die naar boven scherp overgaat in sterk siltige en zandige klei. Deze klei gaat geleidelijk over in veen, de oppervlakteveentong, waarvan de top meestal veraard is. In de tijd dat deze veentong droog lag (vanaf de IJzertijd), was bewoning mogelijk en in de omgeving zijn diverse terprestanten uit deze tijd aangetroffen. Binnen het plangebied zijn echter geen archeologische indicatoren aangetroffen in het veen. De weinige indicatoren die zijn aangetroffen, lagen in het gebied ten zuiden van het plangebied De Hem.

In 2020 is een nieuw bureau- en booronderzoek uitgevoerd voor de delen waarvoor in 2005 nog geen betredingstoestemming was.⁴ Op basis van het bureauonderzoek werden resten verwacht vanaf de IJzertijd tot en met de Nieuwe tijd. Het kan hierbij gaan om overslibde nederzettingen of ophogingslagen. Indicatoren kunnen bestaan uit aardewerk, steen, metaal of glas, evenals grondsporen zoals paalsporen, greppels en waterputten. Zandkoppen uit de steentijd werden niet verwacht. Tijdens het booronderzoek is een pakket klei met zandlaagjes aangetroffen met op circa 1,5 m -mv een 20 à 40 cm dik pakket veen. De klei is in een dynamisch getijdenmilieu afgezet en was waarschijnlijk ongeschikt voor bewoning. Er zijn geen vegetatiehorizonten of relevante archeologische indicatoren aangetroffen en het plangebied is vrijgegeven.

In november 2020 is het bestemmingsplan 'Partiële herziening Archeologie' vastgesteld.⁵ Binnen dit bestemmingsplan is voor enkele delen van het plangebied een archeologische dubbelbestemming toegekend. Het grootste deel van deze gebieden is al in het booronderzoek in 2020 onderzocht en

³ De Roller *et al.*, 2006.

⁴ Rap & Exaltus, 2020.

⁵ Portaal voor Ruimtelijke Plannen.

vrijgegeven. Een uitzondering hierop vormt het huidige onderzoeksgebied, waarvoor een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie 2' geldt. Voor dergelijke zones geldt dat archeologisch onderzoek verplicht is bij bodemingrepen groter dan 50 m² en dieper dan 30 cm -mv.

Deze dubbelbestemming is gebaseerd op de aanwezigheid van een historische molenlocatie. Binnen het plangebied heeft op basis van historische kaarten een poldermolen gestaan die de polder 40A bemaalde. Volgens de molendatabase⁶ betreft dit een windmolen van het type spinnenkop, met een vierkante ondertoren, een houten dak, zetelkruier en vijzel, gebouwd voor 1832 en verdwenen na 1929. Op historische kaarten⁷ is in ieder geval in 1832 al een molen te zien en tot 1994 is de molen op de kaarten weergegeven. Hierna zal deze verdwenen zijn. Op de kaart van Schotanus uit 1718⁸ staat geen molen nabij het plangebied weergegeven, maar gezien de mindere mate van detail hoeft dit niet te betekenen dat er geen molen aanwezig was. De poldermolen was op basis van de kadastrale minuut van 1811-1832, de meest gedetailleerde 19^e-eeuwse kaart, gelegen in het oosten en midden van het plangebied (zie figuur 5).

Poldermolens zijn in Nederland vanaf het eind van de 15^e eeuw gebruikt om de polders droog te pompen. Het is een door de wind aangedreven molen die gebruikt wordt om water wat een laag peil naar een hoger peil te pompen, vaak vanuit een polder naar een meer of kanaal. De spinnenkop is een type molen typisch voor Friesland en betreft een relatief kleine molen die voor kleine polders gebruikt kon worden. Deze molens zijn altijd onbewoond. Over het algemeen zijn deze molens gefundeerd op vier houten palen die de grond in worden geslagen.⁹

2 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

2.1 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, karterende fase) heeft tot doel antwoorden te vinden op de vraag of er archeologische vondsten en/of sporen en/of lagen aanwezig zijn, in welke mate de resultaten overeen stemmen met de verwachtingen en indien er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen voor de voorgenomen bodemingrepen voor de vindplaats? Tevens wordt getracht om een eerste indruk te verkrijgen van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging hiervan.

2.2 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een karterend booronderzoek, onder certificaat op grond van de BRL SIKB 4000 (KNA, versie 4.1, 24-05-2018) en Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1, 24-05-2018), specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 2 april 2021 door drs. J. Holl (senior KNA Prospector) en F. Bulambo BSc (stagiair Universiteit Leiden) een Plan van aanpak (PvA) opgesteld. Het gehele onderzoeksgebied was vrij toegankelijk.

De boringen zijn verspreid binnen het onderzoeksgebied gezet. Aangezien één boring gestuit was, is een aanvullende boring ten oosten hiervan geplaatst. In totaal zijn er met behulp van een edelmanboor (diameter 12 cm) en guts (diameter 3 cm) 6 boringen tot maximaal 3 m -mv gezet (zie figuur 6).

⁶ Molendatabase.

⁷ Beeldbank Cultureelerfgoed / Kadaster Topotijdreis.

⁸ Friesland Wonderland.

⁹ Molendatabase.

De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.¹⁰ De exacte locatie van de boringen (x- en y-waarden) is vastgelegd met behulp van GPS. Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Het opgeboorde materiaal is in het veld bodemkundig beschreven en door middel van versnijden/verbrokken onderzocht op archeologisch indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot etc.

2.3 Resultaten

Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 4 weergegeven. De bodemopbouw kan als volgt worden beschreven:

Het onderste aangetroffen pakket bestaat uit sterk siltige, zwak humeuze, grijze klei met humusvlekken en soms met plantenresten. Deze klei is ongerijpt en is aangetroffen in de boringen 2, 4 en 6. In de boringen 4 en 6 bevat deze zandlagen en boring 2 niet. De top bevindt zich op 1,3 à 1,5 m -mv (-1,3 tot -1,7 m NAP). In boring 6 is het pakket bovenin humeus en donkergrijs. Op basis van de lithologie lijkt sprake van een restgeulafzettingen. Mogelijk betreft dit een vroegere loop van de Wirdumere Vaart, die ten oosten van het onderzoeksgebied loopt. Vermoed wordt dat deze laag ook in de boringen 1, 3 en 5 aanwezig is, maar hier is niet doorgeboord tot dit niveau.

Boven deze afzettingen bevindt zich een pakket overwegend sterk tot uiterst siltige, lichtgrijze klei met zandlaagjes. Dit betreft een pakket kwelderafzettingen die in een dynamisch milieu zijn afgezet en waarschijnlijk ongeschikt waren voor bewoning. De top van dit pakket bevindt zich op 0,4 à 0,9 m -mv (-0,2 tot -0,8 m NAP).

In de meeste boringen bestaat de bovenste 40 à 60 cm uit sterk siltige tot zandige, humeuze, donkergrijze klei met grijze vlekken. Dit betreft de recente bouwvoor. Hierin zijn vaak puinfragmenten waargenomen. In boring 4 is deze bouwvoor sterk humeus en bevat de laag veel baksteenfragmenten. Boring 5 is op 30 cm gestuit harde laag, vermoedelijk puin. In boring 6 zijn tot 60 cm -mv veel baksteenfragmenten aanwezig en hieronder is tot 1,5 m -mv (-1,7 m NAP) een matig humeuze, zeer slappe, donkergrijze kleilaag met enkele baksteenfragmentjes aangetroffen. Deze laag gaat naar onderen direct over in de geulafzettingen. Deze laag betreft vermoedelijk een oude slootvulling, mede aangezien deze boring direct langs de huidige sloot gezet is. Mogelijk is deze sloot ooit breder geweest.

Archeologische indicatoren

Tijdens het booronderzoek zijn in boring 4 veel fragmenten zacht roodbakend baksteen en mortel aangetroffen, vooral tussen 20 en 30 cm -mv. In boring 5 is ook relatief veel baksteenpuin aanwezig en is de boring op 30 cm -mv gestuit, vermoedelijk op puin. In boring 6 is zijn veel baksteenfragmenten aangetroffen, vooral tussen 45 en 60 cm -mv. Het betreft hier voornamelijk geelbakend baksteen en mortel.

Vermoed wordt dat deze baksteenfragmenten gerelateerd kunnen worden aan de poldermolen die hier in ieder geval in de 19^e en 20^e eeuw gestaan heeft. De boringen met baksteenresten vallen allen binnen oostelijke deel van het plangebied, het gedeelte waar op basis van de kadastrale minuut van 1811-1832 de poldermolen aanwezig was.

¹⁰ Bosch, 2005.

3 CONCLUSIE EN ADVIES

Binnen het plangebied werden op basis historische kaarten restanten van een poldermolen uit de Nieuwe tijd verwacht. Daarom is een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uitgevoerd.

Tijdens het booronderzoek bleek de natuurlijke bodem te bestaan uit kwelderafzettingen (siltige klei met zandlagen) met hieronder geulafzettingen (ongerijpte, sterk siltige klei met humus- en zandlagen). Hierboven bevindt zich over het algemeen een circa 50 cm dikke bouwvoor van sterk siltige tot zandige, humeuze klei, vaak met wat puinfragmenten.

In de meest oostelijke boringen zijn veel baksteenfragmenten aangetroffen tot maximaal 60 cm -mv en één boring is gestuit op puin. Vermoedelijk betreffen dit resten van de poldermolen die hier gestaan zou hebben.

Op basis van het booronderzoek worden in het plangebied nog resten van een poldermolen verwacht. Deze worden vanaf het maaiveld verwacht tot circa 60 cm -mv. Deze resten worden verwacht binnen het gedeelte waar volgens de kadastrale minuut van 1811-1832 de poldermolen aanwezig was. De boringen met veel puinresten liggen allemaal binnen deze zone.

Hoewel mogelijk nog resten van de poldermolen in het plangebied aanwezig zijn, is het niet de verwachting dat een nader onderzoek een behoudenswaardige vindplaats zal opleveren. Het betreft hier een molen die tot het eind van de 20^e eeuw nog aanwezig was en waarvan de bovengrondse resten geheel verdwenen zijn. Eventuele restanten zullen bestaan uit de houten funderingspalen en (baksteen-)puin dat tijdens de sloop in de bodem terecht is gekomen.

Gezien deze verwachte beperkte overblijfselen en het feit dat de molen tot eind 20^e eeuw nog aanwezig was, wordt aanbevolen geen nader onderzoek uit te voeren. Wel kan ervoor gekozen worden om tijdens de graafwerkzaamheden amateur-archeologen te laten meekijken.

Bovenstaand advies is van Econsultancy. De resultaten van onderhavig onderzoek dienen te worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Leeuwarden). De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit.

Mochten tijdens de graafwerkzaamheden toch archeologische waarden worden aangetroffen, dan dient hiervan melding te worden gemaakt conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet uit juli 2016 bij het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed¹¹).

¹¹ Infodesk email: info@cultureelerfgoed.nl of tel: 033-4217456.

LITERATUUR

Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).

Rap, R. & R. Exaltus, 2020: *Goutum, Wergeasterdyk (Gemeente Leeuwarden, Fr.); Een Archeologisch Bureauonderzoek & Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O), verkennende fase*. Zuidhorn (Steekproefrapport 2020-05/01).

Roller, G.J. de, M. Essink & S.A. Mulder, 2006: *Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van bureau-onderzoek en boringen in het plangebied 'De Zuidlanden' tussen de Wergeasterdyk en de Drachtsterweg te Goutum, gemeente Leeuwarden (Fr.)*. Groningen (ARC-Rapporten 2005-111).

OVERIGE BRONNEN

AHN; internetsite, juli 2021.
<http://www.ahn.nl>

Archeologisch informatiesysteem Archis3, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, juli 2021.
<https://archis.cultureelerfgoed.nl>

Beeldbank Rijksdienst voor het Cultureelerfgoed; internetsite, juli 2021
<http://www.beeldbank.cultureelerfgoed.nl>

Friesland Wonderland; internetsite, juli 2021.
<https://www.frieslandwonderland.nl/>

Kadaster Topotijdreis; internetsite, juli 2021.
<http://www.topotijdreis.nl/>

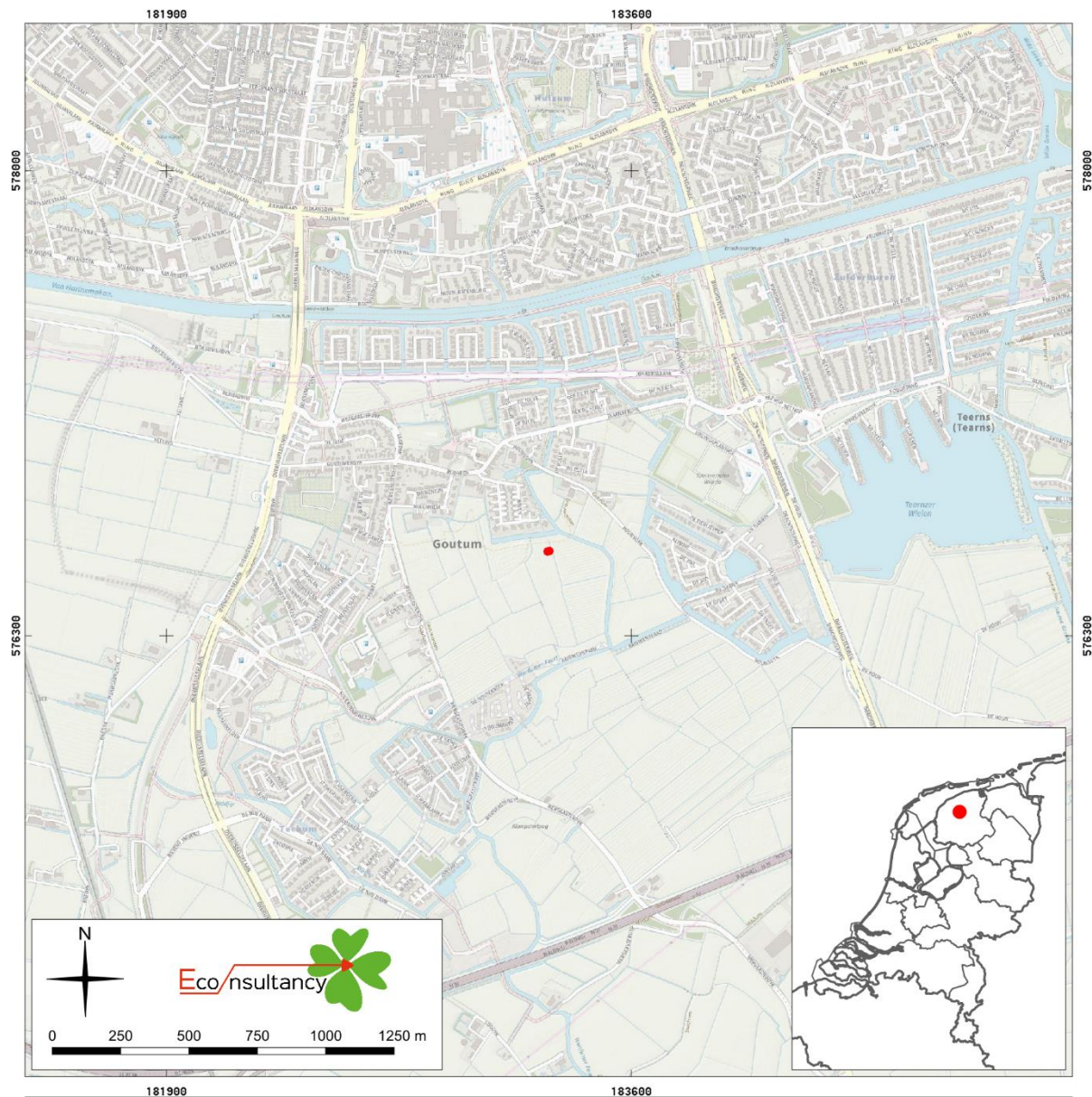
Molendatabase; internetsite, juli 2021.
<https://www.molendatabase.org/>

Portaal voor ruimtelijke plannen; internetsite, juli 2021.
<http://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/roo/>

Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK); internetsite, juli 2021.
<https://pdokviewer.pdok.nl>

SIKB; internetsite, juli 2021.
<https://www.sikb.nl>


Figuur 1. Situering van het plangebied binnen Nederland¹²



Archeologisch onderzoek Wergeasterdyk in Leeuwarden (15669.001).

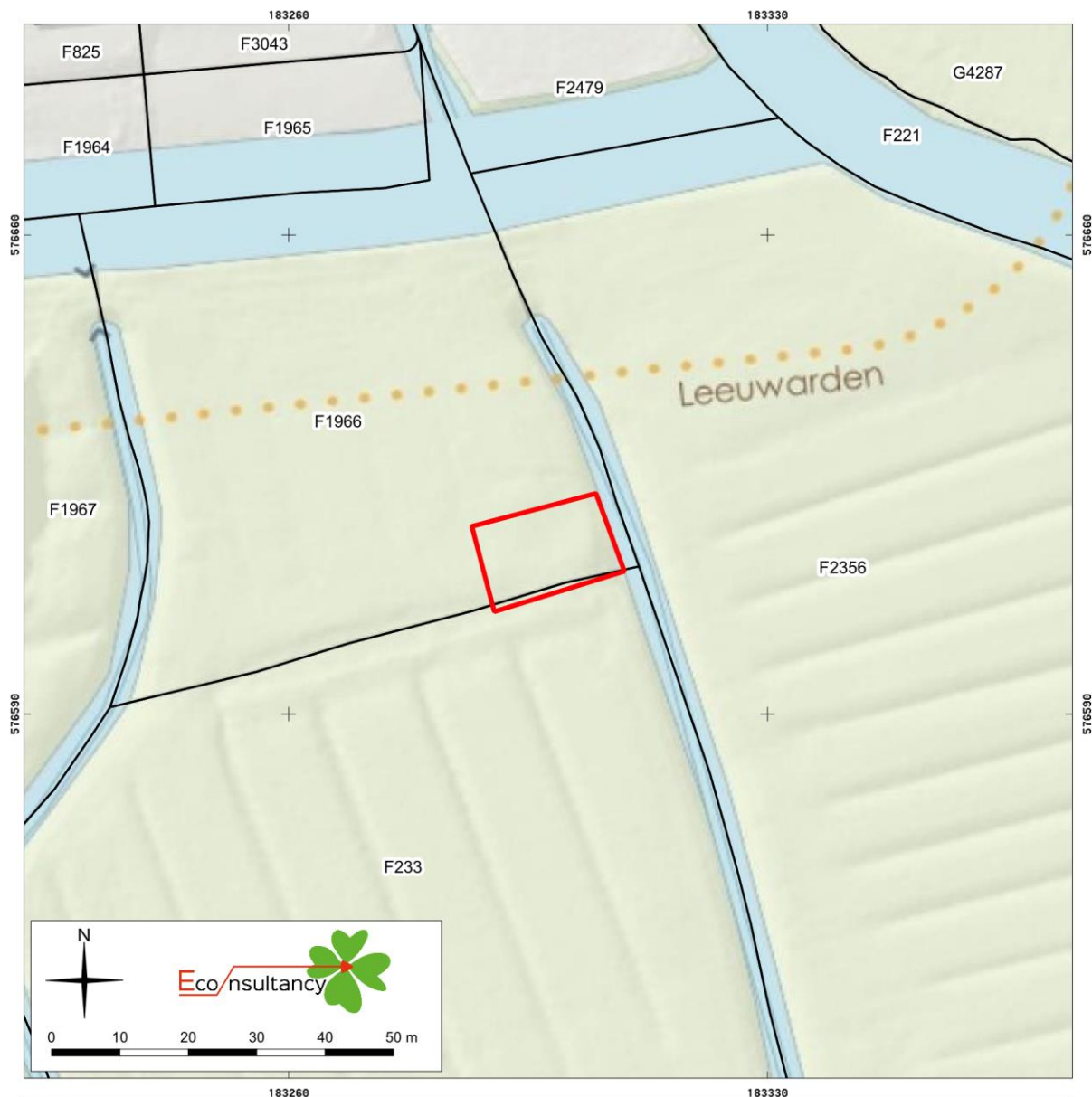
Het plangebied op de topografische kaart (1:25.000).

Legenda

 plangebied

¹² Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)

Figuur 2. Detailkaart van het plangebied op de kadastrale kaart¹³



Archeologisch onderzoek Wergeasterdyk in Leeuwarden (15669.001).

Het plangebied op de kadastrale kaart.

Legenda

-  plangebied
-  perceel
-  bebouwing

¹³ Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)


Figuur 3. Luchtfoto van het plangebied¹⁴



Archeologisch onderzoek Wergeasterdyk in Leeuwarden (15669.001).

Het plangebied op een luchtfoto uit 2020.

Legenda

 plangebied

¹⁴ Publieke Dienstverlening Op de Kaart (PDOK)


Figuur 4. Situering van het plangebied op de inrichtingsplannen



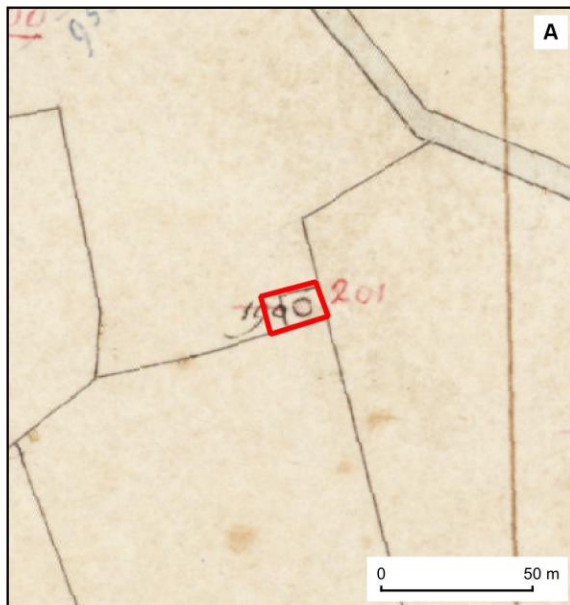
Archeologisch onderzoek Wergeasterdyk in Leeuwarden (15669.001).

Het plangebied geprojecteerd op de inrichtingsplannen

Legenda

 plangebied

Figuur 5. Situering van het plangebied binnen de 19^e en 20^e-eeuwse kaarten¹⁵



Situatie circa



Situatie circa 1850. Bron: Topotijdreis.



Situatie circa 1929. Bron: Topotijdreis.




Situatie circa 1994. Bron: Topotijdreis.

Archeologisch onderzoek Wergeasterdyk in Leeuwarden (15669.001).

Het plangebied op historische kaarten uit de 19e en 20e eeuw.

Legenda

 plangebied

¹⁵ Beeldbank Cultureelerfgoed / Kadaster Topotijdreis.

Figuur 6. Boorpuntenkaart



Archeologisch onderzoek Wergeasterdyk in Leeuwarden (15669.001).

Boorpunten geprojecteerd op de topografische kaart

Legenda

-  plangebied
-  boring
-  locatie poldermolen volgens kadastrale minuut van 1811-1832

Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom in jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie				
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)				
11.755	Kwartair	Pleistocene	Laat	Laat Weichselien (ijstijd)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden		
12.745									Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas (koud)
13.675										Allerød (warm)
14.025										Vroege Dryas (koud)
15.700					Bølling (warm)					
29.000					Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)				Laat-Pleniglaciaal	3
50.000									Midden-Pleniglaciaal	4
75.000									Vroeg-Pleniglaciaal	5a
					Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)					5b
										5c
		5d								
115.000	Eemien (warme periode)	5e								
130.000	Midden	Midden	Saalien (ijstijd)	6	Formatie van Urk	Formatie van Peelo				
370.000							Holsteinien (warme periode)			
410.000				Elsterien (ijstijd)						
475.000				Cromerien (warme periode)						
850.000	Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien		Formatie van Sterksel					
2.600.000										

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
-1500	Vb1			Middeleeuwen			
-450	Va			Romeinse tijd			
0		Holoceen	Subborea koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd	
12	IVa			Bronstijd			
800	815			2650	Midden	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol
2000	3755	5000	Mesolithicum				
4900	5300	8000					
7020	8000	Vroeg	Borea warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
8240	9000		Preborea warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
8800	11.755	Laat-Pleistoceen	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
12.745	10.800			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
13.675	11.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
14.025	12.000			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
15.700	13.000	Weichselien (ijstijd)	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)		perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	Midden-Paleolithicum	
35.000	75.000		Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)		perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap		
115.000	130.000	Midden-Pleistoceen	Eemien (warme periode)		loofbos	Midden-Paleolithicum	
300.000			Saalien (ijstijd)				Vroeg-Paleolithicum

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenbergh (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotoop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Bijlage 2 Bewoningsgeschiedenis van Nederland

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

Paleolithicum (tot circa 8800 v. Chr.)

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, circa 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat-Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

Mesolithicum (circa 8800-4900 v. Chr.)

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (circa 9000 v. Chr.) verbeterde het klimaat voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, en maakte plaats voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

Neolithicum (circa 5300-2000 v. Chr.)

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

Bronstijd (circa 2000-800 v. Chr.)

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had

wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 v. Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum koperen voorwerpen bekend.

IJzertijd (circa 800-12 v. Chr.)

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

Romeinse tijd (circa 12 v. Chr. - 450 n. Chr.)

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 n. Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 n. Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de derde eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de vijfde eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

Middeleeuwen (circa 450-1500 n. Chr.)

Over de Vroege-Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 n. Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Ro-

meinese staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdliden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de 10^e – 11^e eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

Nieuwe tijd (1500-heden)

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling die resulteert in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19^e tot het begin van de 20^e eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20^e eeuw uit in de kunsten.

Bijlage 3 AMZ-cyclus

Het AMZ-proces

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een besluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan de bevoegde overheid besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermd te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

De eerste fase: Bureauonderzoek

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het systematisch belopen van het maaiveld van het plangebied.

Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan de bevoegde overheid beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van minimaal twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

Variant archeologische begeleiding

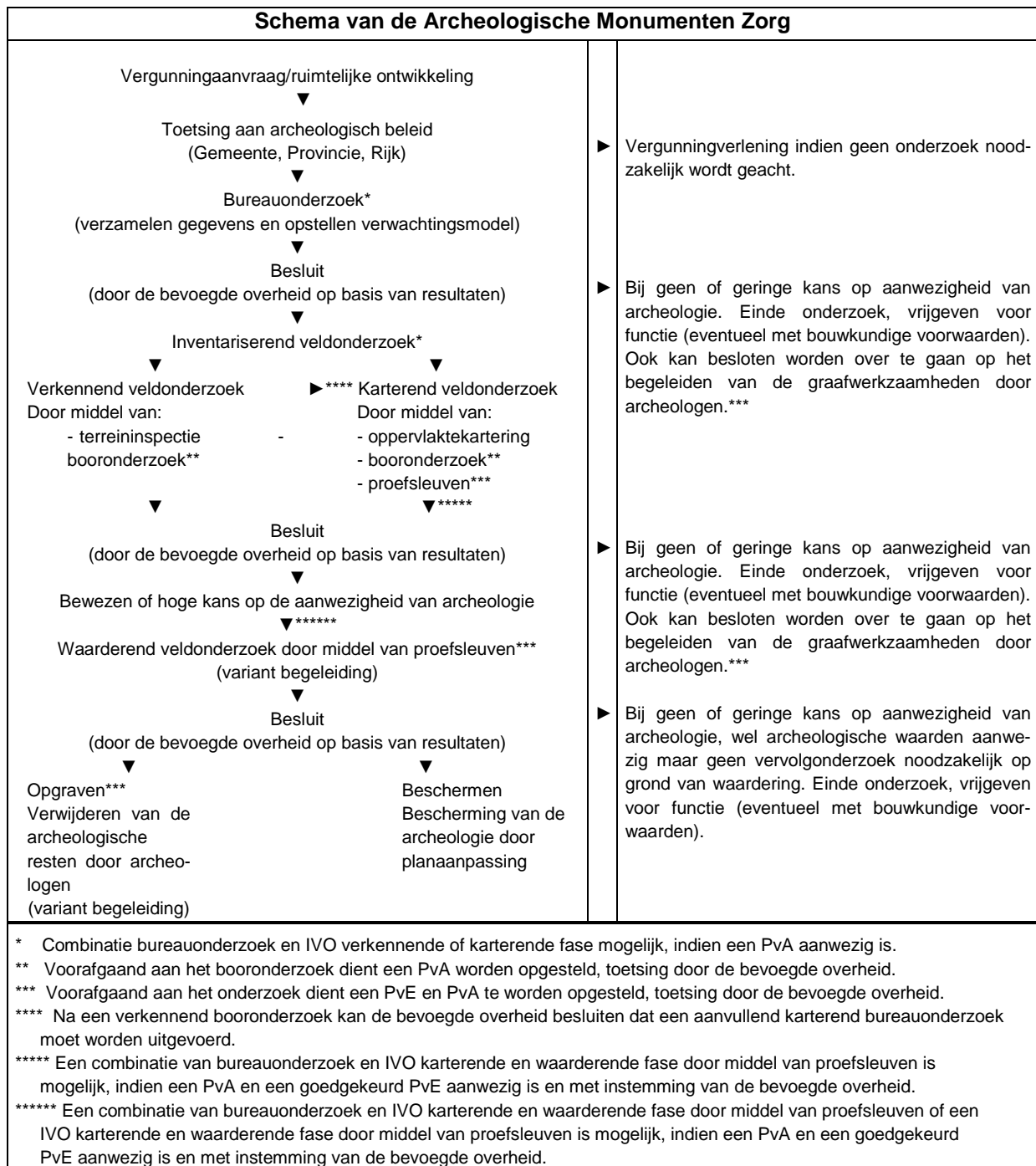
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen en indien proefsleuvenonderzoek door praktische redenen niet uitvoerbaar is, kan besloten worden tot proefsleuven variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

De derde fase: Opgraven

Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan de bevoegde overheid besluiten over te gaan tot een opgraving. Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.

Variant archeologische begeleiding

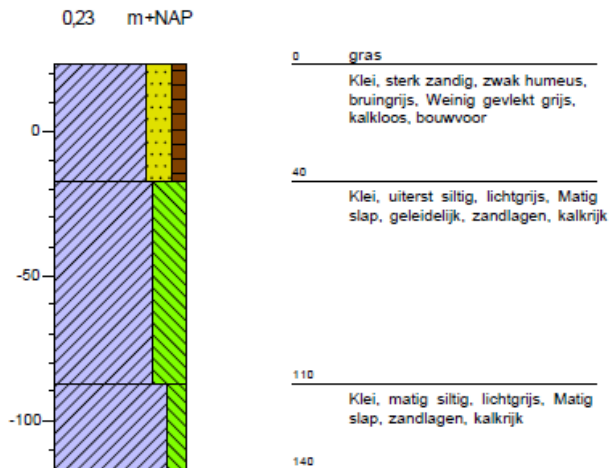
Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot een opgraving variant archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.



Bijlage 4 Boorprofielen

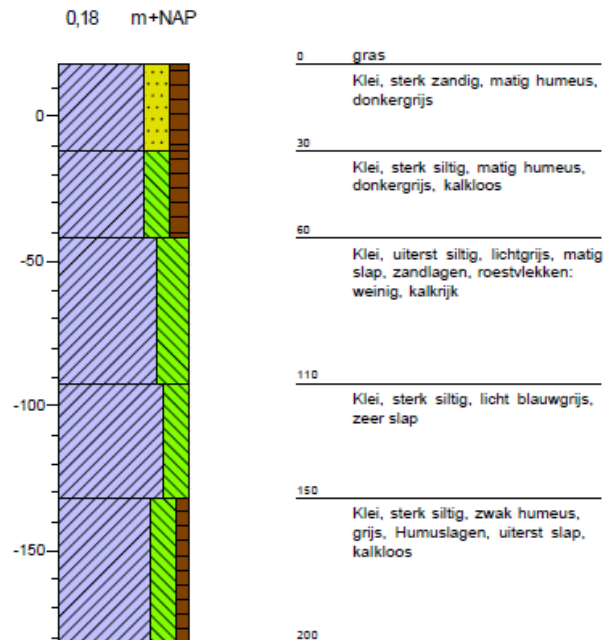
Boring 1

X: 183289,00
Y: 576617,00



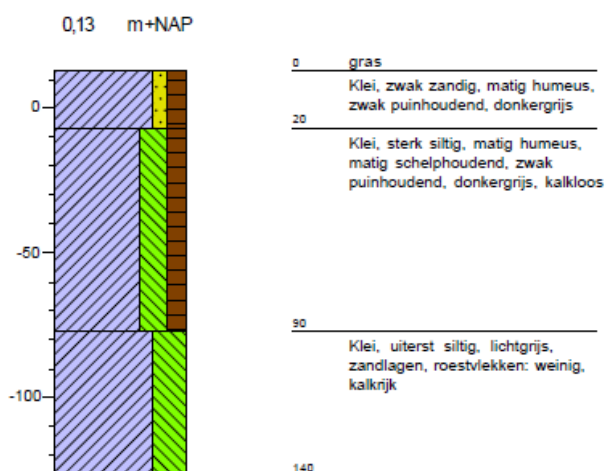
Boring 2

X: 183291,00
Y: 576608,00



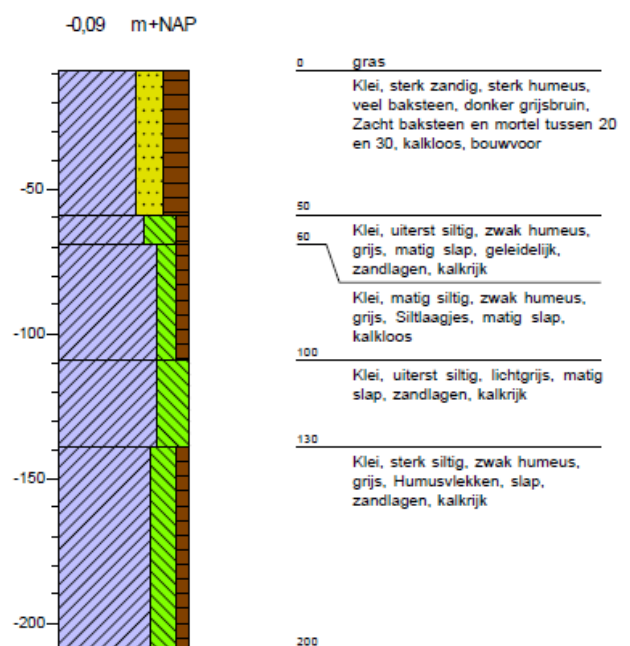
Boring 3

X: 183297,00
Y: 576614,00



Boring 4

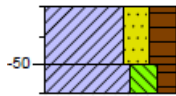
X: 183303,00
Y: 576620,00



Boring 5

X: 183306,00
Y: 576612,00

-0,3 m+NAP

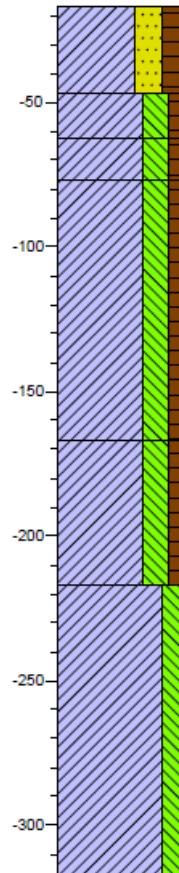


0	gras
	Klei, sterk zandig, sterk humeus, donker grijsbruin, kalkloos, bouwvoor
20	
30	Klei, sterk siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donkergrijs, Gestuit op verharding

Boring 6

X: 183306,00
Y: 576615,00

-0,17 m+NAP



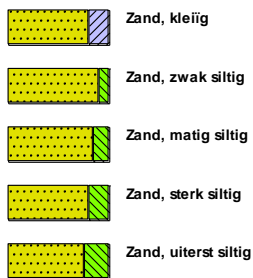
0	gras
	Klei, sterk zandig, sterk humeus, sporen puin, donker grijsbruin, kalkloos, bouwvoor
30	
45	Klei, sterk siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donkergrijs
60	Klei, sterk siltig, matig humeus, veel baksteen, donkergrijs, Geel baksteen, mortel
	Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak puinhoudend, zwak plantenresten houdend, donkergrijs, zeer slap
150	
	Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak plantenresten houdend, donkergrijs, uiterst slap
200	
	Klei, sterk siltig, zwak plantenresten houdend, Humuslagen, uiterst slap, zandlagen, kalkrijk
300	

Legenda (conform NEN 5104)

grind



zand



veen



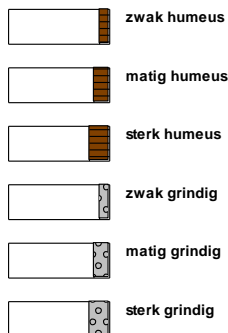
klei



leem



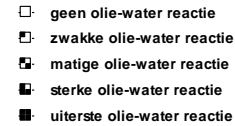
overige toevoegingen



geur



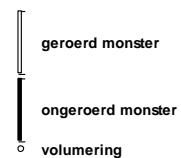
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig

