

Laagland Archeologie Rapport 1172

Archeologisch bureauonderzoek

**Energiecampus,
Leeuwarden, gemeente
Leeuwarden (FR).**



**LAAGLAND
ARCHEOLOGIE**

augustus 2023

Versie 1.1 (concept)

In opdracht van:
BJZ.nu

Colofon

v3.2

Laagland Archeologie Rapport 1172

Archeologisch bureauonderzoek Energiecampus te Leeuwarden, gemeente Leeuwarden (FR)

Auteur: Erwin Brouwer

In opdracht van: BJZ.nu

Foto's en tekeningen: Laagland Archeologie

Status rapport: concept

Controle: J. Wijnen

Autorisatie: J. Wijnen



ISSN 2468-4759

Laagland Archeologie BV
Virulyweg 21F-G
7602 RG Almelo

E-mail: info@laaglandarcheologie.nl
KvK-Nummer: 75251876

© Laagland Archeologie BV, Almelo, augustus 2023

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. Laagland Archeologie BV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Samenvatting

Laagland Archeologie heeft in juli 2023 een Archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd aan de Energiecampus te Leeuwarden. Het onderzoek vond plaats in verband met de ruimtelijke procedure rondom de ontwikkeling van het gebied tot bedrijventerrein.

Het onderzoek is uitgevoerd conform protocol SIKB KNA 4002. Het bureauonderzoek had tot doel een archeologisch verwachtingsmodel op te stellen. Centraal staat daarbij de vraag of en zo ja welke archeologische resten (complextype, datering, diepteligging en gaafheid) in het plangebied kunnen worden verwacht. Hiertoe zijn landschappelijke, archeologische en historische bronnen geraadpleegd.

Op basis van het bureauonderzoek ligt het plangebied in de voormalige Middellzee. Het terrein is rond 1300 ingepolderd. Op basis van naburig onderzoek zijn geen resten van menselijke activiteiten van vóór de inpoldering te verwachten. Resten van menselijke bewoning van na de inpoldering worden evenmin verwacht. Iets noordelijk van het plangebied lag een vermoedelijke 16^e eeuwse baggerlocatie. Deze locatie is ooit archeologisch onderzocht, maar documentatie hierover is niet beschikbaar. De vindplaats is tijdens zeer recente ingrepen (aanleg talud, graven waterpartij) waarschijnlijk zeer sterk aangetast of verdwenen. Voor wat betreft resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw en de Nieuwe Tijd kan een lage verwachting worden aangehouden. Dit betreft waarschijnlijk hoofdzakelijk sporen van terreininrichting (verkavelingsslootjes). Vanuit archeologisch perspectief zijn dergelijke resten weinig relevant.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek wordt geadviseerd geen archeologisch vervolgonderzoek in het plangebied uit te voeren en het plangebied vrij te geven voor het aspect archeologie.

De implementatie van dit advies is in handen van de bevoegde overheid, de gemeente Leeuwarden. De gemeente wordt hierin vertegenwoordigd door haar deskundige, J.W. Oudhof.

Mochten tijdens de werkzaamheden onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen, of resten waarvan redelijkerwijze kan worden vermoed dat het om archeologische resten gaat, dan geldt op grond van de Erfgoedwet (art. 5.10) een meldingsplicht. Dit kan bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE, www.cultureelerfgoed.nl).

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding onderzoek	5
1.2 Afbakening plan- en onderzoeksgebied	5
1.3 Administratieve gegevens	6
1.4 Huidige situatie en toekomstig gebruik	8
1.5 Geplande verstoring	8
1.6 Gemeentelijk beleid	9
1.7 Onderzoeksdoel	9
2 Inventarisatie	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Landschappelijke ontwikkeling	10
2.3 Archeologie	13
2.3.1 Bekende archeologische waarden	13
2.3.2 Waarnemingen	13
2.3.3 Gemeentelijke waardenkaart	13
2.3.4 Eerder archeologisch onderzoek	13
2.4 Historie	14
3 Conclusie en verwachtingsmodel	18
3.1 Conclusie	18
3.2 Verwachtingsmodel	18
3.3 Advies	18
literatuur	20
BIJLAGE 1 AMZ-cyclus	22
BIJLAGE 2 Archeologische perioden	23
BIJLAGE 3 Geologische kaart	24
BIJLAGE 4 Geomorfologische kaart	25
BIJLAGE 5 Actueel Hoogtebestand Nederland	26
BIJLAGE 6 Bodemkaart	27
BIJLAGE 7 Waarnemingen, AMK-terreinen en onderzoeksmeldingen	28
BIJLAGE 8 Verklarende woordenlijst	29

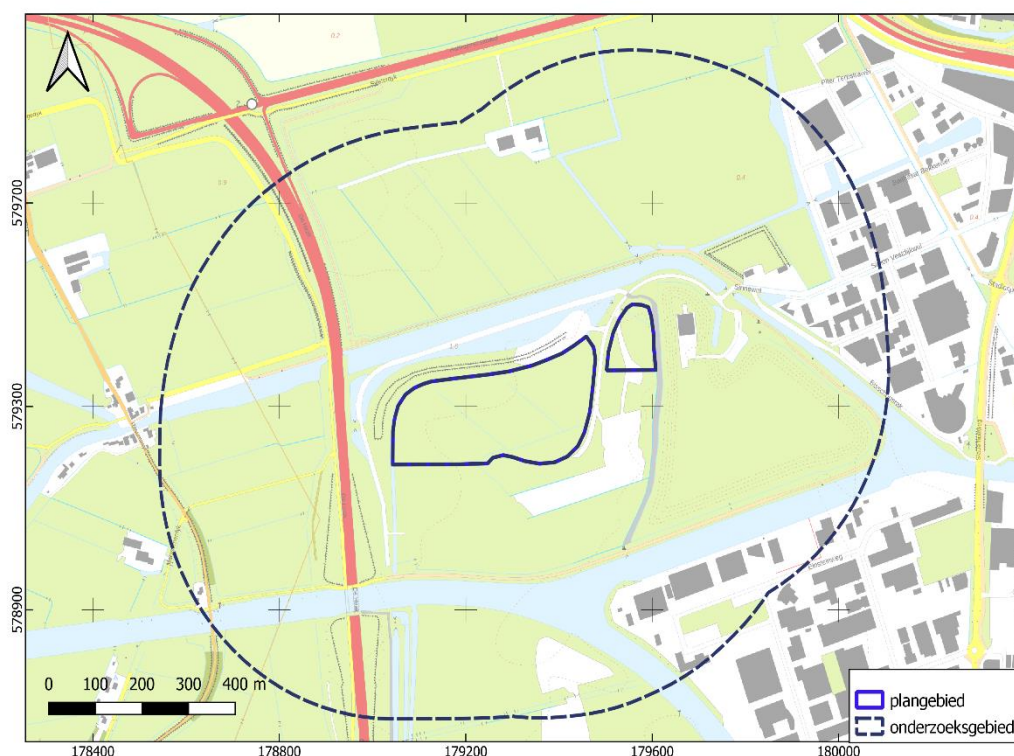
HOOFDSTUK **1** INLEIDING

1.1 AANLEIDING ONDERZOEK

De aanleiding voor het onderzoek vormt de geplande bouw van nieuwe bedrijfspanden op een terrein bij de Energiecampus te Leeuwarden, gemeente Leeuwarden (FR). Hiertoe is een bestemmingsplanwijziging vereist. De gemeente Leeuwarden heeft een eigen archeologiebeleid. Op basis van het bestemmingsplan dient archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden om aan te tonen dat eventueel aanwezige archeologische waarden niet onevenredig worden of kunnen worden geschaad door de geplande bouwactiviteiten. De opdrachtgever beoogt met het onderzoek de gemeentelijke paraaf te krijgen voor het onderdeel archeologie. Aanvullende wensen zijn niet kenbaar gemaakt.

1.2 AFBAKENING PLAN- EN ONDERZOEKSGBIED

Het plangebied betreft de Energiecampus in Leeuwarden, gemeente Leeuwarden (FR), zie onderstaande afbeelding.



Afbeelding 1. Ligging van het plan- en onderzoeksgebied. Bron: pdok.nl

Het plangebied heeft een omvang van circa 8,5 ha. Voor een beter begrip van de bodemkundige omstandigheden en de archeologie van de planlocatie is een groter gebied bestudeerd. Een zone van 500 m rondom het plangebied wordt voldoende geacht om de archeologische potentie van het plangebied in kaart te brengen. Deze zone wordt aangeduid als 'onderzoeksgebied'.

1.3 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	
Provincie	Friesland
Gemeente	Leeuwarden
Plaats	Leeuwarden
Beheerder/eigenaar grond	-
Toponiem	Energiecampus
Kadastrale perceelnummer(s) ¹	LWD00-P-246, -367, -272, -276, -282
Laagland Archeologie projectnummer	LEEN231
Datum conceptrapportage	18-7-2023
Datum definitief rapport	

¹ kadastralekaart.com

XY-coördinaten	179065/579320
	179590/579495
	179040/579185
	179440/579220
Kaartblad ²	050
Oppervlakte/lengte Plangebied	circa 8,5 ha
Datering	Late Middeleeuwen, Nieuwe Tijd
Complextype	bewoning (inclusief verdediging)
Onderzoeksmeldingsnr	5446435100
AMK-terrein	n.v.t.
Vondstmeldingsnr.	n.v.t.
Type onderzoek	Archeologisch bureauonderzoek
Opdrachtgever	BJZ.nu
Goedkeuring bevoegde overheid	nog niet beoordeeld
Bevoegde overheid	gemeente Leeuwarden
Adviseur namens bevoegde overheid	J.W. Oudhof
Beheer documentatie	E-depot voor de Nederlandse archeologie Archief Laagland archeologie BV
Uitvoerder	Laagland Archeologie BV Virulyweg 21F-G 7602 RG Almelo
Projectleider/opsteller onderzoek	Erwin Brouwer

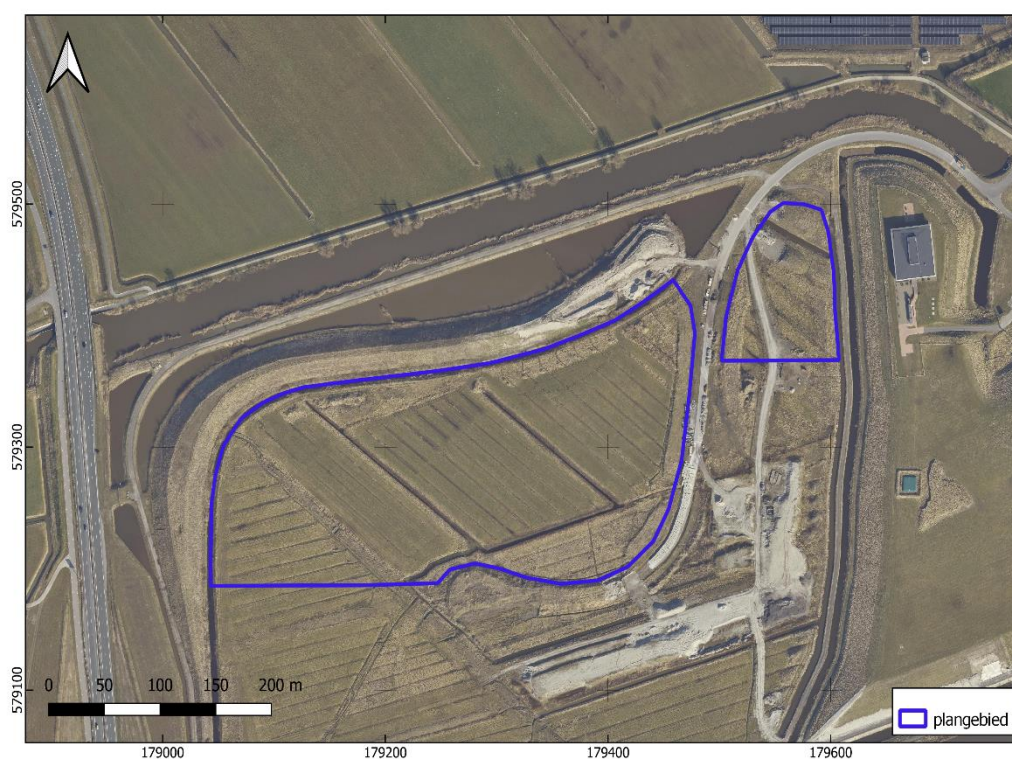
Tabel 1. Objectgegevens.

² www.imergis.nl/htm/opentopo800.htm

1.4 HUIDIGE SITUATIE EN TOEKOMSTIG GEBRUIK

Het plangebied is momenteel in gebruik als grasland. Het terrein bevat voor zover bekend geen kelders of andere ondergrondse kunstwerken en er zijn geen historisch waardevolle bouwwerken in het plangebied aanwezig.³

In dit stadium is de exacte invulling van de plannen nog niet bekend. De milieutechnische condities, huidige en eventuele nieuwe waterpeil en of en zo ja wie de toekomstige gebruiker(s) wordt/worden zijn in dit stadium evenmin bekend. Onderstaande afbeelding toont de huidige situatie.



Afbeelding 2. Huidige situatie. Bron:pdok.nl

1.5 GEPLANDE VERSTORING

³ bron: gemeentelijke monumentenlijst

De ingrepen vinden plaats binnen het plangebied. De diepte van de geplande versterking reikt vermoedelijk overwegend niet dieper dan ongeveer 100 cm –mv. Rioleringsbuizen kunnen dieper aangelegd worden.

1.6 GEMEENTELIJK BELEID

De omvang van de geplande versterkingen overschrijdt de vrijstellingsgrenzen zoals die in het vigerende gemeentelijk archeologiebeleid zijn aangegeven.

1.7 ONDERZOEKSDOEL

Het uitgevoerde onderzoek behoort tot de eerste fasen in het huidige archeologische onderzoeksproces (zie bijlage 1). De initiatiefnemer beoogt met het hier uitgevoerde onderzoek te voldoen aan de gemeentelijke regelgeving omtrent archeologisch onderzoek. Het bureauonderzoek heeft tot doel een archeologisch verwachtingsmodel op te stellen aan de hand van bestaande bronnen, en te bepalen of en zo ja welke delen van het plangebied in aanmerking komen voor vervolgonderzoek. Het verwachtingsmodel wordt getoetst en zo nodig aangevuld door middel van een verkennend booronderzoek. Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan worden beoordeeld of en zo ja, welke vorm van vervolgonderzoek nodig is om de archeologische waarde van het gebied te kunnen vaststellen.

HOOFDSTUK **2** INVENTARISATIE

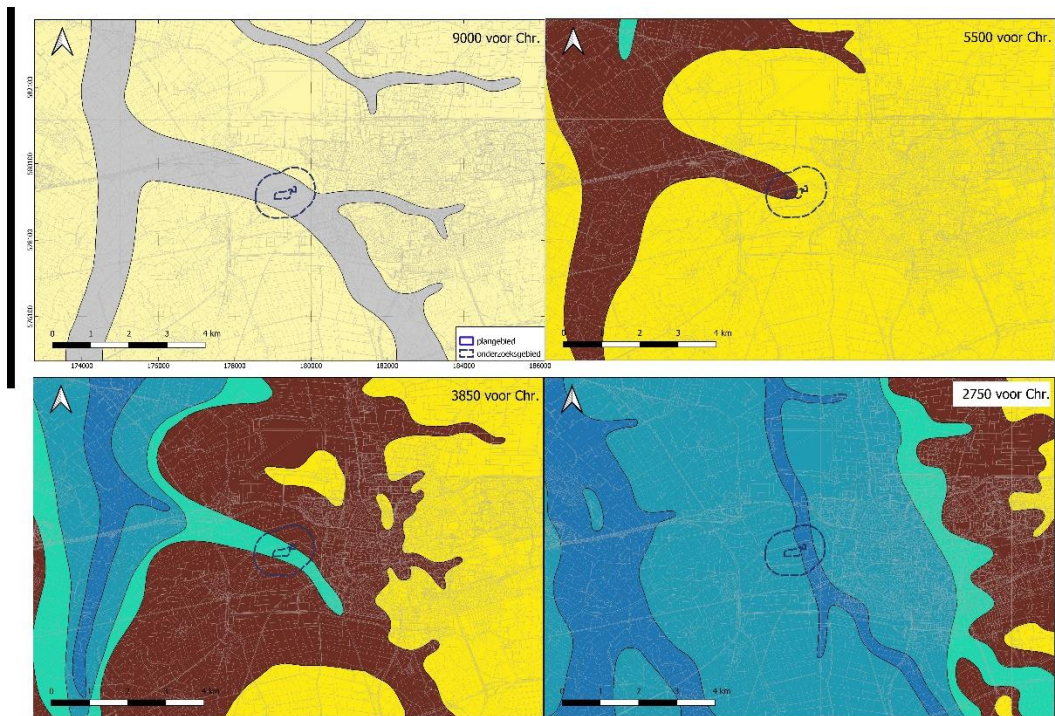
2.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de relevante landschappelijke ontwikkeling en huidige bodemkundige situatie beschreven. Tevens wordt ingegaan op de bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied en de historische situatie. Voor wat betreft de in de tekst genoemde archeologische perioden wordt verwezen naar bijlage 2.

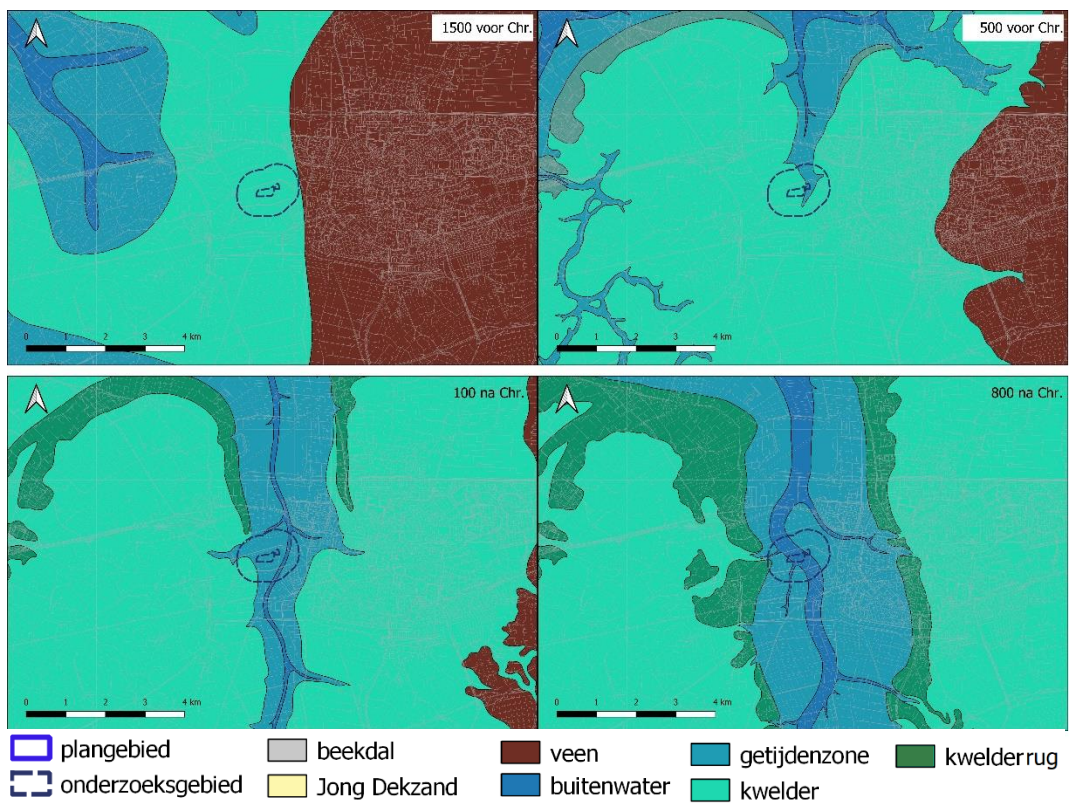
2.2 LANDSCHAPPELIJKE ONTWIKKELING

Tegen het einde van de laatste ijstijd (Weichselien) lag het plangebied in een breed, relatief ondiep rivierdal. Gedurende een groot deel van het jaar lag dit rivierdal nagenoeg droog. Gedurende de wat warmere maanden stroomde hier in het Weichselien een stelsel van vlechtende rivieren. Het water – grotendeels smeltwater – verzamelde zich over het bevroren oppervlak in de lagere delen en sleet daarbij het rivierdal verder uit. Door de kortstondige, maar zeer grote wateraanvoer ontstond een stelsel van zich continue verplaatsende vlechtende rivieren. Tegen het einde van het Weichselien en het vroege Holoceen raakte het rivierdal bedekt met dekzand, maar het bleef een relatief laaggelegen gebied. Vanuit dit voormalige rivierdal kon zich rond 5500 voor Chr. veen ontwikkelen. Door diverse oorzaken vormde zich westelijk van het plangebied een zeearm met bijbehorende getijdenzone dat een veengebied doorsneed. Onder invloed van deze zeearm vormde zich onder andere in het plangebied een kweldergebied dat zich rond 2750 voor Chr. had ontwikkeld tot volwaardige zeearm. Rond 1500 voor Chr. had zich weer een kweldergebied gevormd, nu met een aanzienlijke omvang. Vanaf 500 voor Chr. vormde zich opnieuw een zeearm die tot aan het plangebied reikte. In de navolgende eeuwen nam deze zeearm in omvang toe: de Middellzee was ontstaan. Vermoedelijk rond 800 na Chr. liep de geul door het plangebied. Tijdens diverse overstromingen werd in het achterland klei afgezet over het nog aanwezige veenpakket, terwijl ook veenpakketten door het zeewater werden weggeslagen. Aan de randen van de Middellzee vormden zich kwelderwallen die als natuurlijke dijken het achterland beschermden tegen het zeewater. Vooral op deze hogere delen werden vanaf de Vroege Middeleeuwen terpen opgericht. Vaak waren deze ontstaan uit vlaknederzettingen uit de Romeinse Tijd of soms zelfs de IJzertijd.

Vanaf circa 1000 werden dijken aangelegd; de Middellzee begon geleidelijk dicht te slibben en vanaf de 14^e eeuw werd de binnenzee geleidelijk ingepolderd.



Afbeelding 3. Paleogeografische ontwikkeling van 9000 – 2750 voor Chr. (naar Vos e.a., 2020).

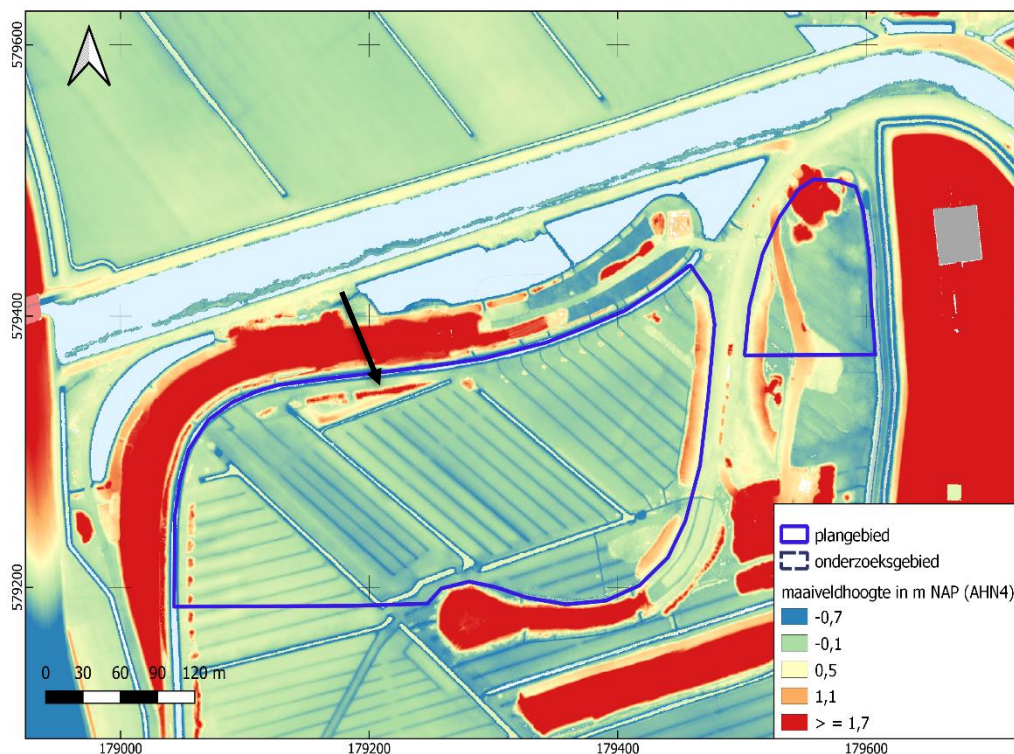


Afbeelding 4. Paleogeografische ontwikkeling van 1500 voor Chr. – 800 na Chr. (naar Vos e.a., 2020).

Geologisch (Bijlage 3) ligt het plangebied en onderzoeksgebied in een zone met getijdengeulafzettingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren); op de geomorfologische kaart is een zeeboezemvlakte aangegeven. De oostelijke grens van het plangebied grenst aan een storthoop (de voormalige stortplaats voor bouwen sloopafval Schenkenschans). Aan weerszijden van de zeeboezemvlakte (de voormalige zeearm) zijn goed de getijdeneoeverwallen (kwelderruggen) te zien met daarop diverse terpen.

Op het AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), zie bijlage 5 is de oorspronkelijke morfologie grotendeels verdwenen door bebouwing en infrastructuur. Het plangebied ligt overwegend wat lager dan de omgeving, maar in hoeverre dat de natuurlijke situatie weergeeft of niet is niet te bepalen. De diverse hooggelegen (roodgekleurde) terreinen zijn zonder uitzondering storthopen, ophogingen, wegtaluds en dergelijke. De ophoging bij de zwarte pijl markeert een locatie iets ten zuiden van een vermoedelijke 16^e eeuwse baggerwerkplaats (zie paragraaf 2.3). Op een kaart uit 1935 is hier een min of meer vierkant plateau aangegeven dat circa 1,5 m hoger ligt dan de omgeving (zie paragraaf 2.4). Waarschijnlijk is op het AHN hiervan de zuidrand te zien.

Onderstaande afbeelding toont een detailopname van het plangebied. De vele verkavelingsslootjes in het plangebied wijzen op (zeer) natte omstandigheden. De percelen zijn iets opgehoogd; de betreffende grond is zeer waarschijnlijk afkomstig van de verkavelingsslootjes.



Afbeelding 5. Detailopname van het plangebied op het AHN. Bron: ahnviewer.nl

Van het plangebied is een gedetailleerde bodemkaart⁴ beschikbaar (Bijlage 6). Hierop ligt het plangebied in een zone met kalkarme en kalkrijke poldervaaggronden. Een deel van het plangebied doorsnijdt een perceel met kalkrijke tuineerdgronden. Dit perceel correspondeert met de locatie waar vanaf de jaren '35 van de vorige eeuw een baggerdepot of iets dergelijks is aangegeven.

2.3 ARCHEOLOGIE

2.3.1 BEKENDE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

Bijlage 7 toont de locaties van de bekende archeologische waarden en de uitgevoerde archeologische onderzoeken in de omgeving van het plangebied.

2.3.2 WAARNEMINGEN

In het onderzoeksgebied is een waarneming bekend: in Archis3 is de locatie waarschijnlijk niet correct weergegeven: op basis van het AHN is aannemelijk dat de locatie in het plangebied ligt (zie Afbeelding 5). Deze waarneming (zaakid 2888115100) betreft de locatie van een vermoedelijke baggerwerkplaats uit de 16^e eeuw (complextypen: grondstofwinning, onbepaald). Het gaat daarbij om een circa 10 m brede en 1 – 1,5 m hoge uitgevlakte wal. Deze is in 1969 onderzocht door Halbertsma en Klok. De vermoedelijke werkplaats is niet aangegeven op oude kaarten. Nadere gegevens zijn niet bekend. De locatie is zeer recent waarschijnlijk volledig afgegraven.

2.3.3 GEMEENTELIJKE WAARDENKAART

De gemeente beschikt over een archeologische waardenkaart (niet afgebeeld). Het grootste deel van de gemeente – ook het plangebied – ligt in een zone met een lage verwachting op het aantreffen van archeologische resten.

2.3.4 EERDER ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

In de omgeving van het plangebied hebben eerder archeologische onderzoeken plaatsgevonden. De onderzochte locaties zijn afgebeeld in bijlage 7. Dit betreft hoofdzakelijk (zeer) grootschalige bureauonderzoeken. De resultaten van dergelijke, noodzakelijkerwijs meestal globale onderzoeken zijn weinig bruikbaar voor kleinere plangebieden. Deze onderzoeken worden daarom buiten beschouwing gelaten.

Relevant is een bureau- en verkennend booronderzoek door de Steekproef, ongeveer 150 m O van het plangebied (zaakid 2097693100).⁵ Op basis van het bureauonderzoek is daar sprake van een poldervaaggrond van kalkrijke zwak siltige

⁴ De gedetailleerde bodemkaart (1:10.000) biedt meestal een betere weergave van de daadwerkelijke bodemkundige situatie dan de landelijke bodemkaart (1:50.000). Daarom wordt hier de eerstgenoemde gebruikt.

⁵ Exaltus, 2005.

klei. Ook dit terrein ligt in de voormalige Middelzee en maakt onderdeel uit van het Marsummer Nieuwland, dat in de 13^e eeuw is ingepolderd. Het veldonderzoek bestond uit het plaatsen van 83 grondboringen. De globale bodemopbouw bestaat uit

- 0 – 40 cm: bouwvoor. Deze bestaat uit zandige klei met humus en matige rijping;
- 30/40 – 170/200 cm: klei met zandlaagjes; geoxideerd en licht gerijpt; daaronder is geen sprake van oxidatie of rijping.
- 220 – 250 cm; klei met meer zandbijmenging, vaak in de vorm van dikkere zandbandjes. In een aantal boringen zand met kleibandjes.

Veenvorming is niet aangetroffen, evenmin als vegetatiehorizonten die wijzen op fasen waarin de sedimentatie tijdelijk gestopt is of andere archeologische indicatoren. Ook houtskoollaagjes van in situ verbrande rietresten – die wijzen op menselijke activiteiten – zijn niet aangetroffen. De aangetroffen sedimenten en opbouw wijst op een waddenmilieu dat werd doorsneden door een geul. Die geul verlegde zich, waardoor het gebied veranderde in een waddenmilieu waar klei werd afgezet. De kleiafzetting werd geregeld onderbroken door kortdurende fasen waarin zand werd afgezet. Dit wordt niet gezien als milieu waarin menselijke aanwezigheid valt te verwachten.

2.4 HISTORIE

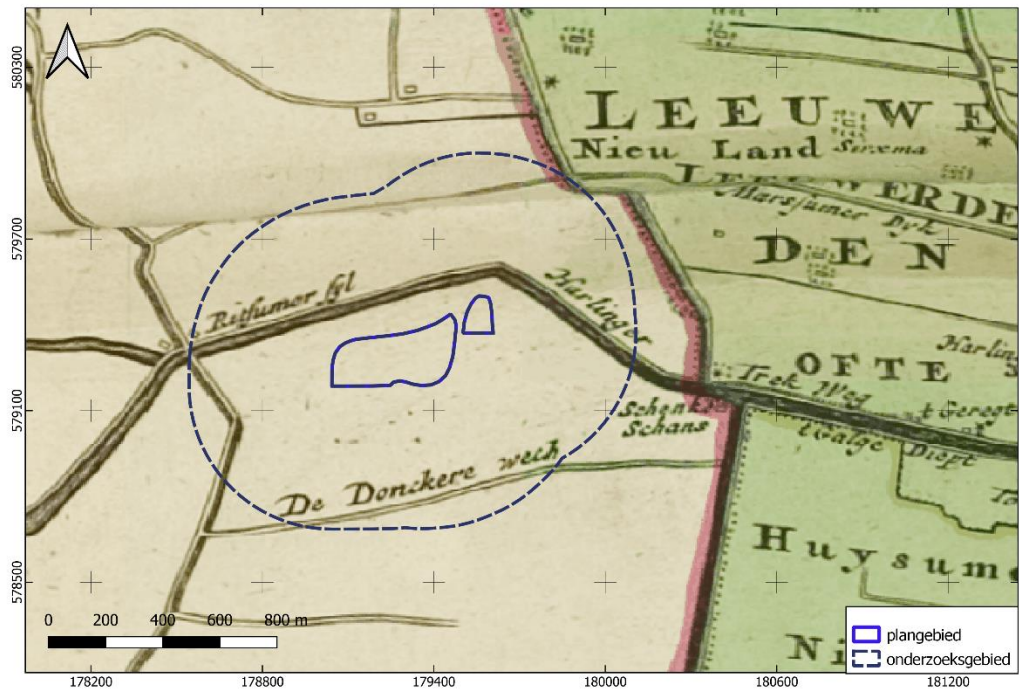
In de 13^e en 14^e eeuw worden grote delen van de Middelzee – waaronder het plangebied – ingepolderd. De bestaande oude dijken rondom worden gebruikt als ontginningsbasis. Dwars op die oude Middelzee dijken worden nieuwe dijken aangelegd, waarmee steeds een deel van de Middelzee werd afgedamd en in cultuur genomen. Deze middeleeuwse nieuwlanden behoorden aan de gemeenschappen van het oude terpenland, waardoor in de polders nooit sprake is geweest van nieuwe bewoningskernen.⁶

Onderstaande kaart toont een uitsnede uit een kaart van 1718. De kaart toont een onbebouwd agrarisch gebied. Noordelijk loopt de Harlinger Trekweg (later ook aangeduid als Bischopsrak), naast het Sylsterrak, een watergang dat Leeuwarden met onder andere Franeker en Harlingen verbond. Wat oostelijker, iets buiten het plangebied, stond de molen 'Schenkenschans', nog wat verder lag aan de noordzijde van de watergang (hier 't Galge diep' genoemd) een van de executieplaatsen van Leeuwarden ('Het Geregt'). Op dergelijke locaties werden de lichamen van veroordeelden tentoon gesteld als waarschuwing voor reizigers. Het toont aan dat het Sylsterrak een belangrijke toegangsroute naar Leeuwarden vormde. Bij de Schenke(n)schans – ter hoogte van de huidige Slauerhoffbrug – stonden drie molens.

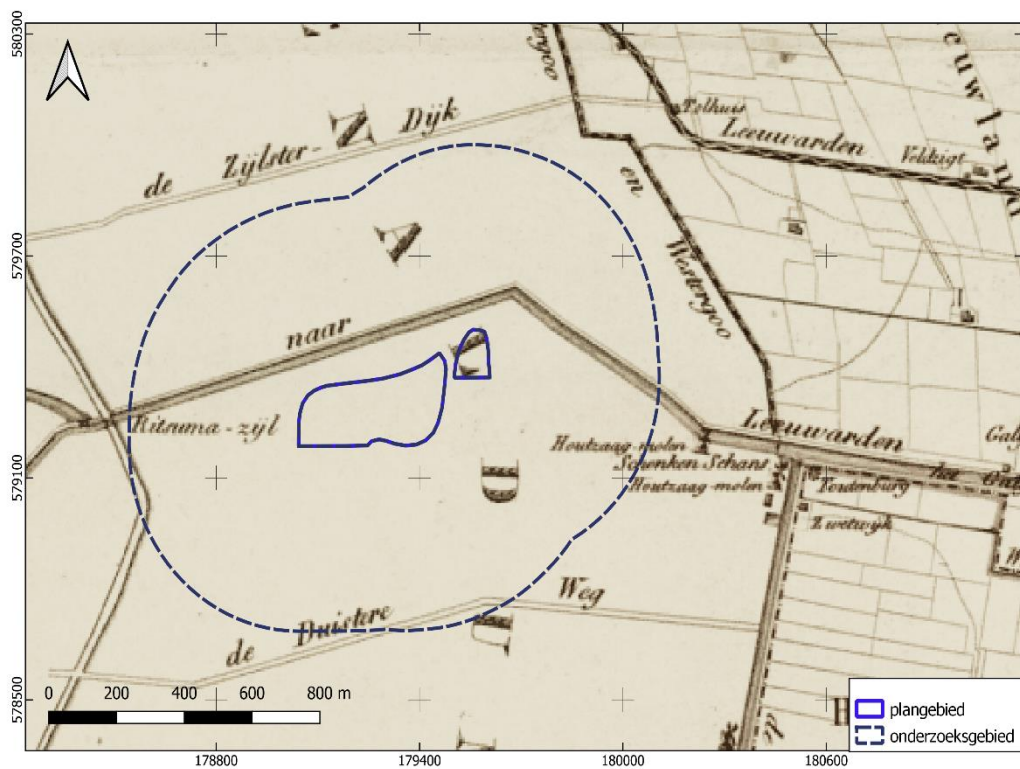
Molen De Eendracht was gebouwd voor 1739. Dit was een achtkantige stellingmolen (houtzaagmolen). Deze ging verloren bij een brand in 1878 en werd herbouwd rond 1883. Deze molen werd rond 1925 gesloopt. Iets westelijker stond de Poltrok (Paltrok). Deze was voor 1763 gebouwd als houtzaagmolen. Rond 1812 was deze verdwenen. Nog iets westelijker stond De Hersteller, het bouwjaar is onbekend, wellicht was dit een opvolger van De Paltrok.⁷ Op een kaart uit 1849 – 1859 (zie hieronder) is vrijwel niets veranderd, afgezien van een tweede houtzaagmolen met nog andere bebouwing in die hoek.

⁶ Slabbers e.a., 2021.

⁷ bron: www.allemolens.nl



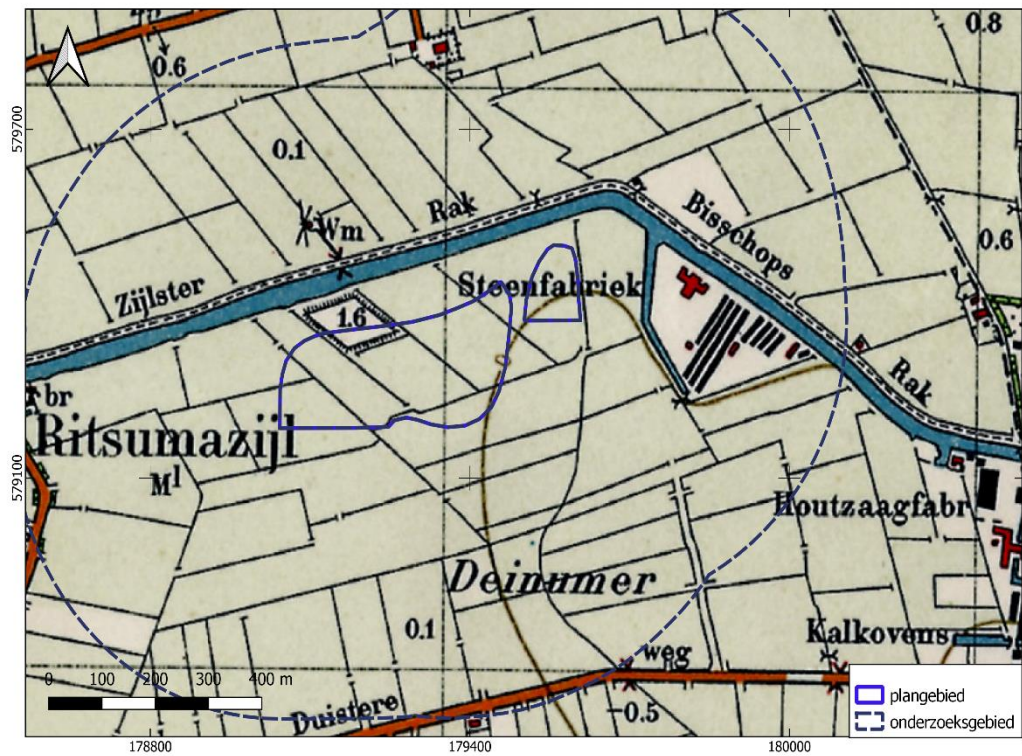
Afbeelding 6. Schotanus, 1718 (Schotanus - Halma-Atlas). Bron: frieslandopdekaart.nl



Afbeelding 7. Eekhoff, 1849 - 1859 (Atlas van Eekhoff). Bron: frieslandopdekaart.nl

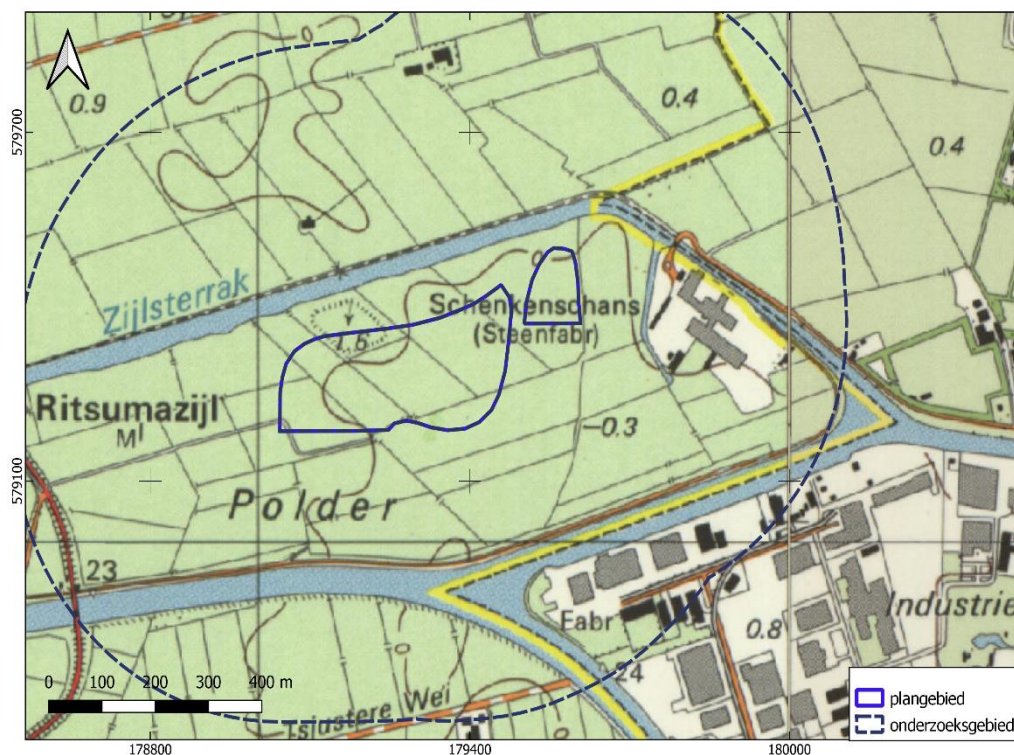


Afbeelding 8. Uitsnede uit de topografische kaart van 1900. Bron: Topotijdreis.nl



Afbeelding 9. Uitsnede uit de topografische kaart van 1935. Bron: Topotijdreis.nl

Op de topografische kaart van 1900 (zie hierboven) zijn verkavelingsslotjes aangegeven. Tevens loopt ten zuiden van het onderzoeksgebied een spoorlijn en is een kalkoven aangeduid. Vanaf 1935 is bij de noordwesthoek van het plangebied een min of meer vierkante vorm aangegeven dat circa 150 tot 190 cm boven het maaiveld ligt. Vermoedelijk gaat het hier om een bedijkt slibdepot of iets dergelijks. De zuidwand is nog op het AHN zichtbaar. De rest is inmiddels verdwenen.



Afbeelding 10. Uitsnede uit de topografische kaart van 1984. Bron: Topotijdreis.nl

Op een recente luchtfoto loopt langs de noordwesthoek van het plangebied een grote en hoge dijk/talud (zie Afbeelding 2). Aan de noordzijde daarvan ligt een waterpartij. Dit talud is na 2017 aangelegd. Ze loopt door dwars door het vermoedelijke slibdepot en ook door de in archis geregistreerde waarneming van een vermoedelijke 16^e eeuwse baggerwerkplaats. Van na 2017 zijn tevens de taluds langs de zuid- en westgrens van het plangebied.

HOOFDSTUK **3** CONCLUSIE EN VERWACHTINGSMODEL

3.1 CONCLUSIE

Het onderzoek is uitgevoerd conform protocol SIKB KNA 4002. Het plangebied ligt in de voormalige Middelzee. Ter plaatse van het plangebied is deze in de 13^e eeuw ingepolderd. Geomorfologisch gaat het om een zone van getijdengeulafzettingen; bodemkundig zijn al dan niet kalkrijke poldervaaggronden aanwezig. Op basis van onderzoek in de omgeving is tot circa 170 – 200 cm –mv zwak siltige (zwarte), geoxideerde en lichtgerijpte klei te verwachten. Deze kleilaag is gelamineerd met dunne zandlaagjes. Daaronder is meer zandige klei of zand te verwachten. Tijdens dat naburige onderzoek zijn geen fenomenen aangetroffen die geassocieerd kunnen worden met vroegere menselijke aanwezigheid of activiteiten.

Na de middeleeuwse inpoldering is het terrein aldoor in gebruik geweest voor agrarische doeleinden. Op basis van de historie van het gebied is het terrein aldoor onbebouwd geweest.

Iets noordelijk van het plangebied lag een vermoedelijke 16^e eeuwse baggerwerkplaats. Op deze locatie ligt tegenwoordig een dik talud en een waterpartij. Intacte resten van deze werkplaats zijn daarmee niet meer te verwachten. De noordgrens doorsnijdt een voormalig (vermoedelijk) baggerdepot van na 1935. Het vermoedelijke zuidelijke talud hiervan is nog aanwezig in het plangebied. Deze heeft geen archeologische waarde.

3.2 VERWACHTINGSMODEL

Op basis van de landschappelijke situatie heeft het plangebied een lage verwachting op resten uit de Late Middeleeuwen (vanaf de 13^e eeuw) en de Nieuwe Tijd. Resten uit oudere perioden worden niet verwacht. Op basis van de historische situatie worden geen resten van bewoning verwacht. Mogelijk bevat het plangebied resten van terreininrichting (verkavelingsslootjes), samenhangend met de 13^e eeuwse inpoldering en ontginning. Vanuit archeologisch perspectief hebben dergelijke resten nauwelijks wetenschappelijke waarde.

3.3 ADVIES

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek worden geen relevante archeologische resten verwacht of is de kans hierop erg klein. We adviseren daarom

geen vervolgonderzoek uit te voeren en het plangebied vrij te geven voor wat betreft het aspect archeologie. We adviseren in het bestemmingsplan geen een aanduiding omtrent archeologie op te nemen.

De implementatie van dit advies is in handen van de gemeente Leeuwarden, hierin vertegenwoordigd door de archeologisch adviseur van de gemeente, de heer drs. J.W. Oudhof.

Mochten bij graafwerkzaamheden onverhoopt toch archeologische resten worden aangetroffen, dan geldt conform de Erfgoedwet (art. 5.10) een meldingsplicht. Dit kan bij Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (033 421 74 56) of via de website: www.cultureelerfgoed.nl/contact.

literatuur

Berendsen, H.J.A., 2005 (1997). *Landschappelijk Nederland. De fysisch geografische regio's*. Assen.

Berendsen, H.J.A., 2008. *De vorming van het land*. Assen.

Borsboom, A.J. en J.W.H.P. Verhagen, 2012. KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P). Gouda.

Bosch, J.H.A., 2008. *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van de Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 5.2. Deltares-rapport 2008-U-R0881/A*.

Exaltus, R., 2005. *Leeuwarden Businesspark. Een inventariserend archeologisch veldonderzoek. Steekproefrapport 2005-06/14*. Zuidhorn.

Mulder, E.F.J. de., 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen.

Nederlands Normalisatie-instituut, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*, Nederlands Normalisatie-instituut Delft.

Slabbers, S., R. Vlaar, D. Sherafat, T. Slagter en S. Lanting, 2021. *Het verhaal van Waadhoeke, 3000 jaar leven met water*. BoschSlabbers Landschapsarchitecten i.s.m.

Van Hall Larenstein University of Applied Science .

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen en M. Verbruggen, 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek v2*. SIKB

Archeologische databases/internetbronnen

ArchisIII

www.boorstaten.nl

www.topotijdreis.nl

www.hisgis.nl

www.grondwatertools.nl

www.kadastralekaart.com

Gebruikte kaarten

Historische kaarten vanaf 1890 tot en met 2015. Bron: www.topotijdreis.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2), nauwkeurigheid Z-waarde <= 5 cm. Bron: www.ahn.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

Kaart waarnemingen, AMK-terreinen en onderzoeksmeldingen. Bron: www.zoeken.cultureelergoed.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

Atlas van Eekhoff 1849-1859. Bron: www.frieslandopdekaart.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

Gedetailleerde bodemkaart, schaal 1:10.000. Bron: www.bodemdata.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

Geologische kaart van Nederland, schaal 1:600.000. Bron: www.dinoloket.nl.
Geraadpleegd op 12-7-2023

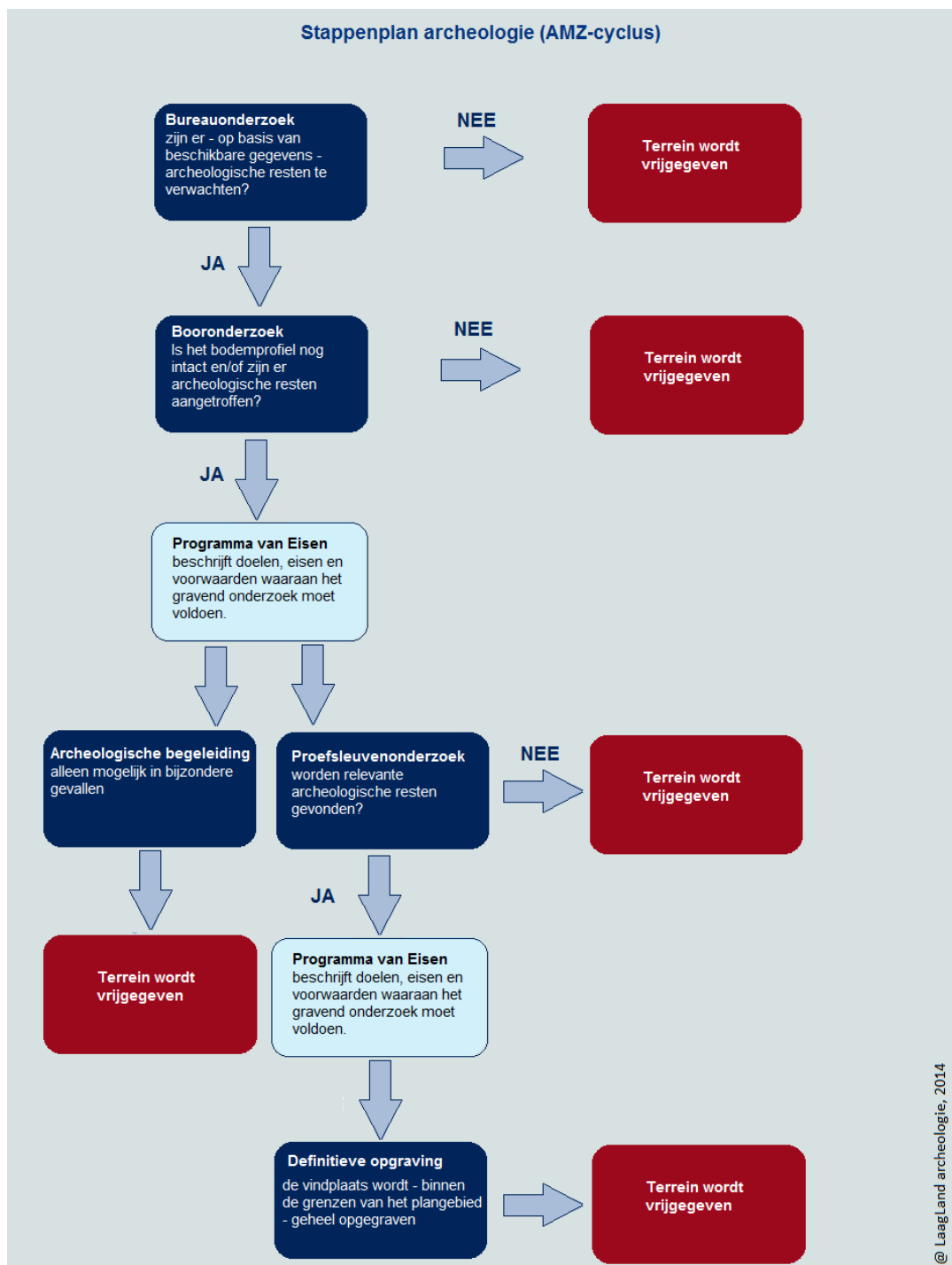
Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000. Bron: www.pdok.nl.
Geraadpleegd op 12-7-2023

Vos, P., M. van der Meulen, H. Weerts en J. Bazelmans, 2020. Atlas van Nederlande in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu. Amsterdam. Op 3 februari 2021 gedownload van www.archeologieinnederland.nl

Topografische kaart, schaal 1:10.000. Bron: www.pdok.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

Schotanus-Halma Atlas 1718. Bron: www.frieslandopdekaart.nl. Geraadpleegd op 12-7-2023

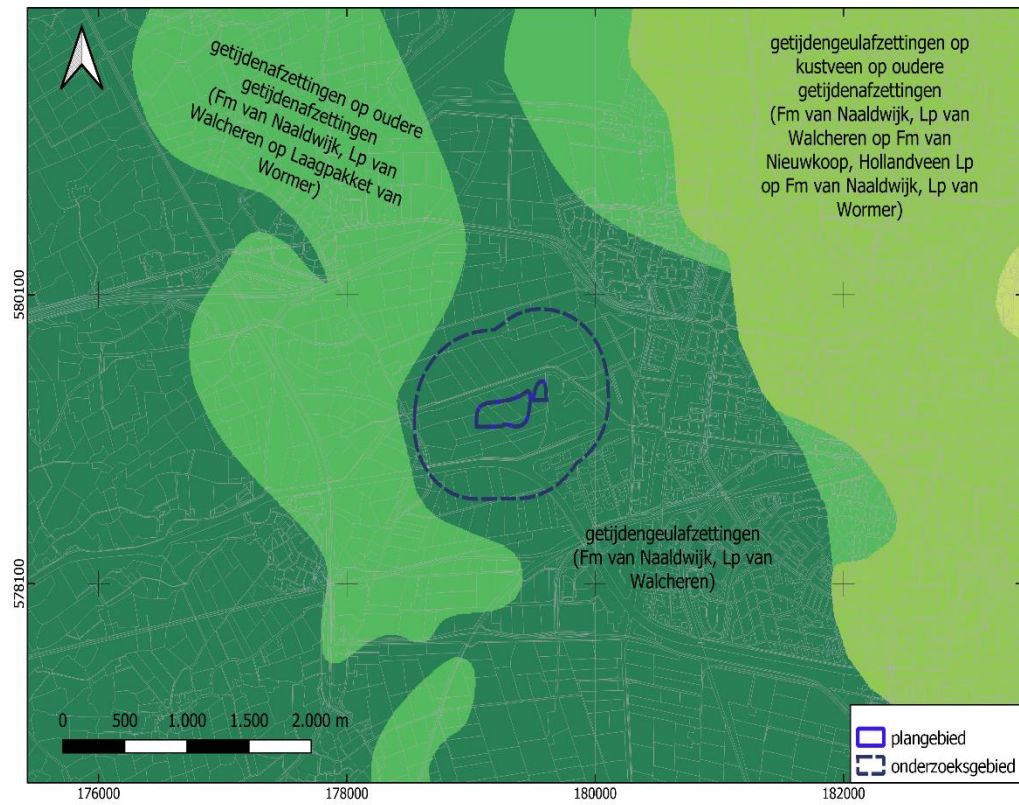
BIJLAGE 1 AMZ-CYCLUS



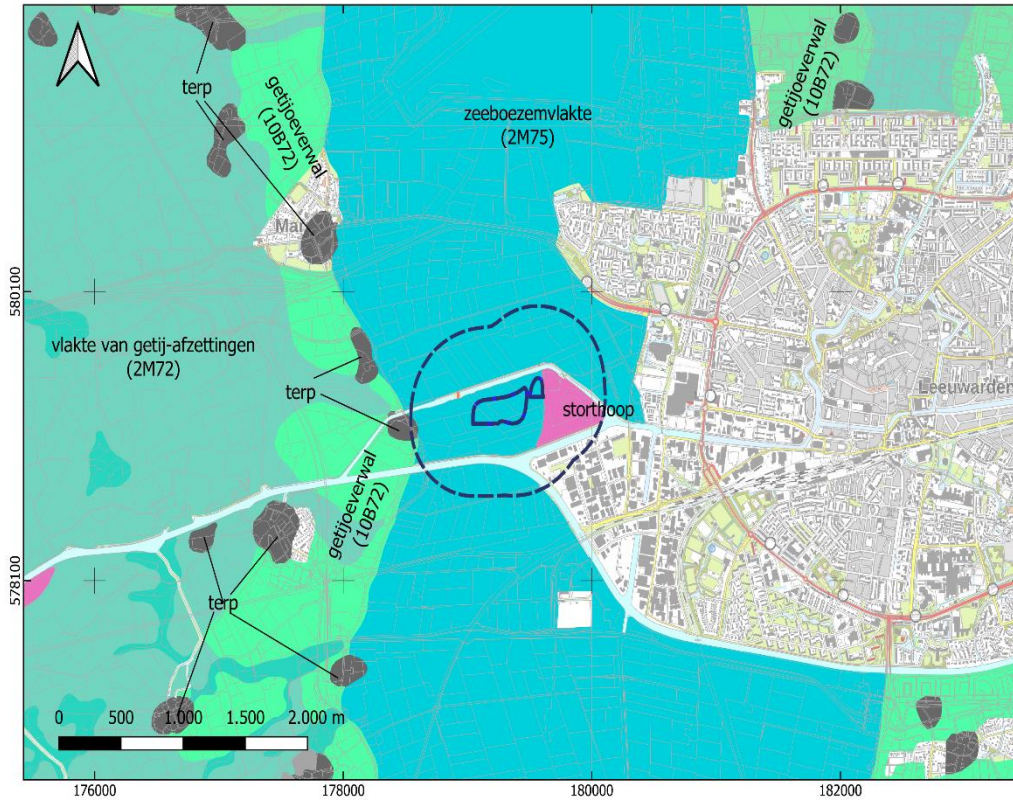
BIJLAGE 2 ARCHEOLOGISCHE PERIODEN

Archeologische perioden		Datering	
Nieuwe tijd	C	-1795	
	B	-1650	
	A	-1500	
Middeleeuwen	Laat	-1250	
	Vol	-1050	
	vroeg	Ottoons	900
		Karolingisch	-725
		Merovingisch	-450
Romeinse tijd	Laat	-270	
	Midden	-70 na Chr.	
	Vroeg	-15 voor Chr.	
Prehistorie	Ijzertijd	Laat	-250
		Midden	-500
		Vroeg	-800
	Bronstijd	Laat	-1100
		Midden	-1800
		Vroeg	-2000
	Neolithicum	Laat	-2850
		Midden	-4200
		Vroeg	-4900/5300
	Mesolithicum	Laat	-6450
		Midden	-8640
		Vroeg	-9700
	Paleolithicum	Jong	-35.000
		Midden	-250.000
		Oud	
	@ Laagland Archeologie, 2014		

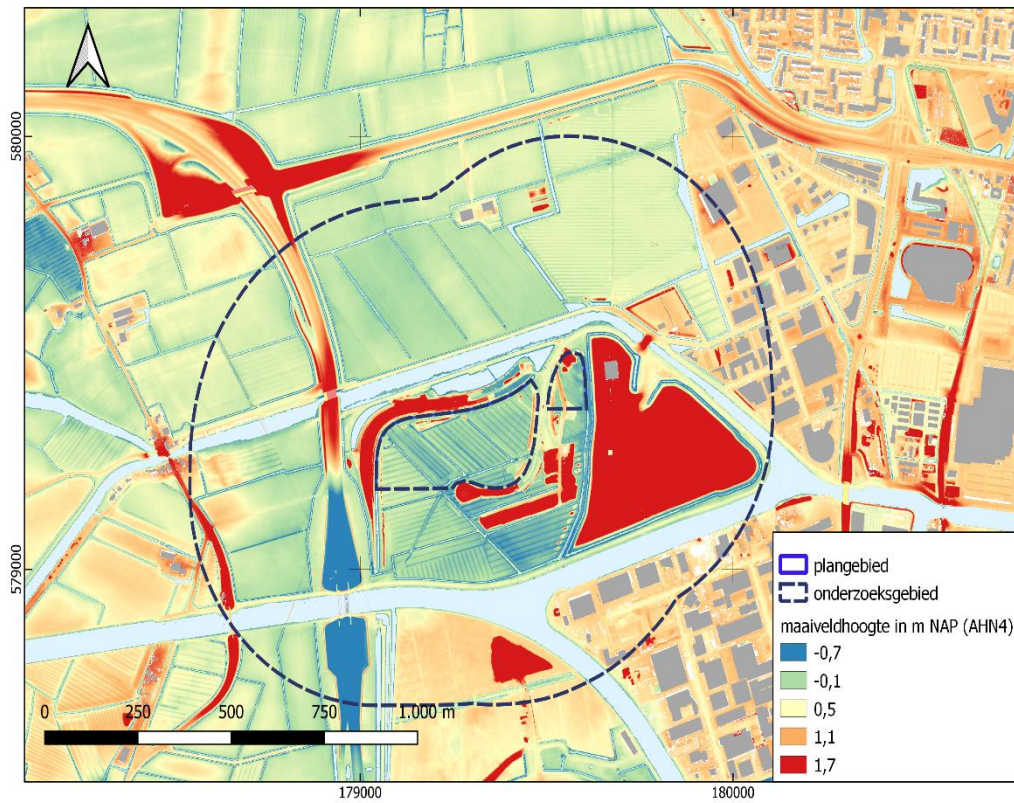
BIJLAGE 3 GEOLOGISCHE KAART



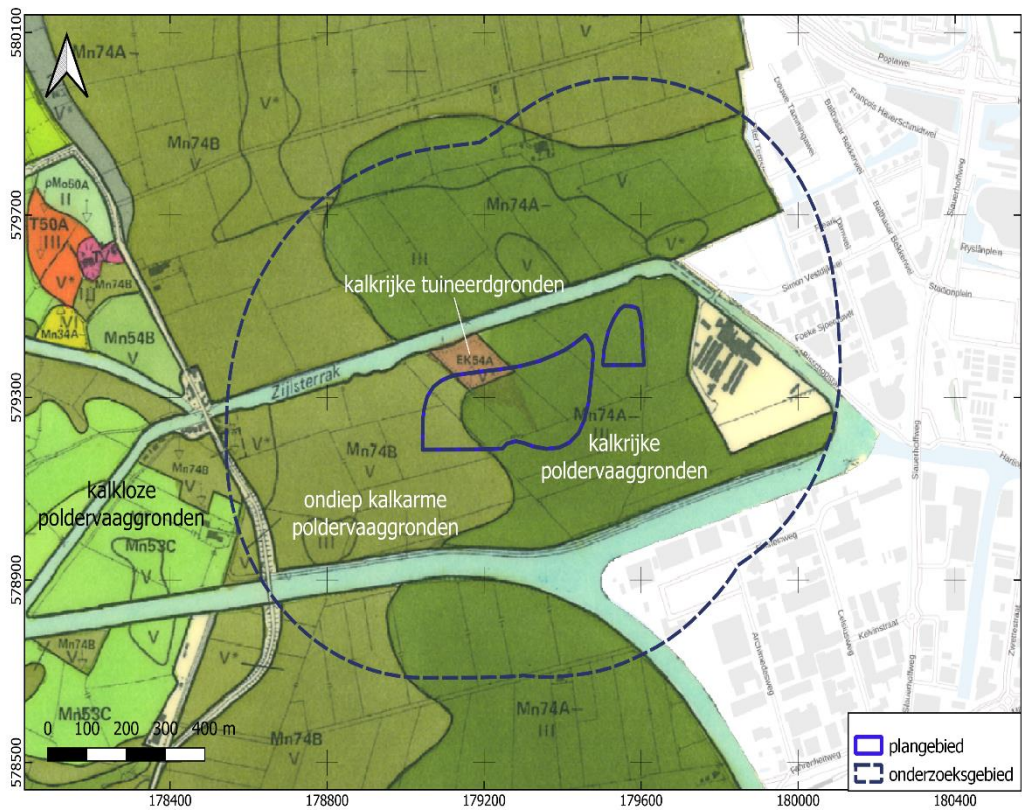
BIJLAGE 4 GEOMORFOLOGISCHE KAART



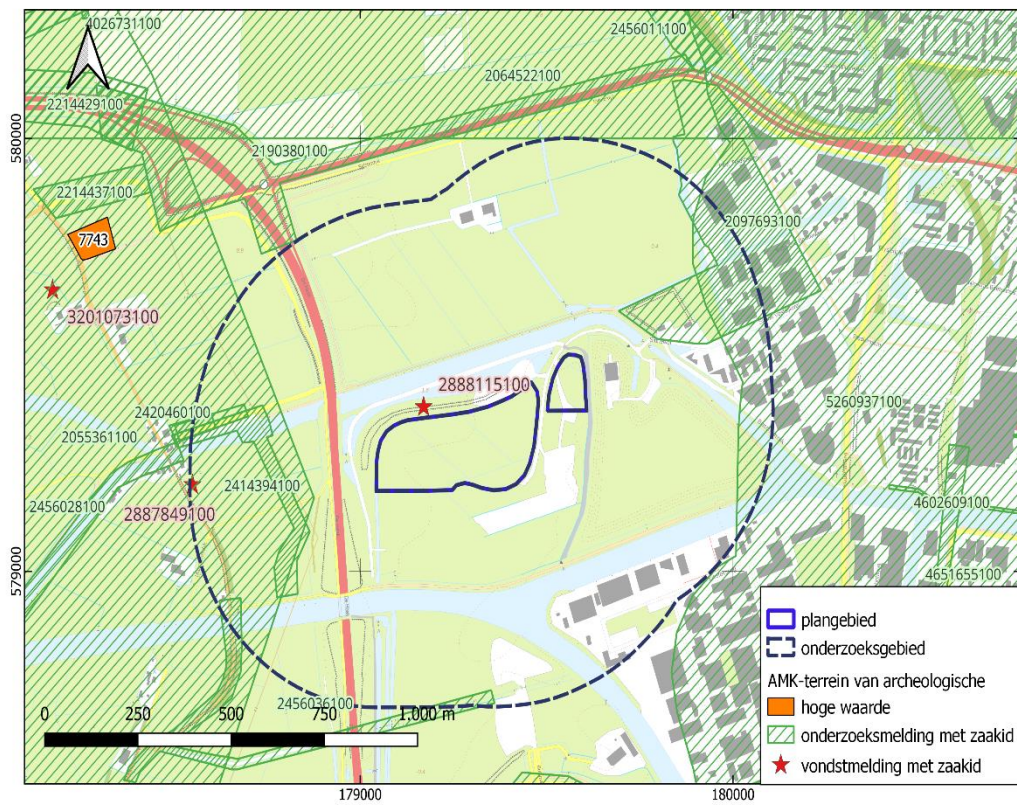
BIJLAGE 5 ACTUEEL HOOGTEBESTAND NEDERLAND



BIJLAGE 6 BODEMKAART



BIJLAGE 7 WAARNEMINGEN, AMK-TERREINEN EN ONDERZOEKSMELDINGEN



BIJLAGE 8 VERKLARENDE WOORDENLIJST

AMK-terreinen - De AMK (Archeologische Monumentenkaart) is een bestand van alle bekende, behoudenswaardige archeologische terreinen in Nederland. Op de kaart staan terreinen van archeologische, hoge archeologische en zeer hoge archeologische waarde (al dan niet wettelijk beschermd) aangegeven. De AMK wordt niet meer geactualiseerd.

ARCHIS3 - Archis3 (Archeologisch Informatiesysteem) is een databank waarin gegevens over archeologisch onderzoek, vindplaatsen en terreinen in Nederland zijn opgeslagen.

IJzertijd - In de IJzertijd (800 – 12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. IJzer was harder dan brons en ijzererts was veel breder beschikbaar dan de grondstoffen voor brons (koper en tin). Het winnen en smeden van ijzer vereiste echter veel kunde en kennis. Naast aardewerk worden vanaf deze periode soms resten van ijzeroventjes gevonden of afval dat is ontstaan bij ijzerwinning. Op de hogere zandgronden kwamen *celtic fields* (raatakkers) tot ontwikkeling. Dit waren akkercomplexen die zich soms tot over een groot gebied konden uitstrekken en gekenmerkt werden door relatief kleine akkertjes die omgeven werden door raatvormige wallen. Men woonde temidden van de akkers. Ten opzichte van de voorgaande en latere perioden werden vaak nattere gronden opgezocht. Vanaf de IJzertijd ook werden de zeekleigebieden in gebruik genomen.

Middeleeuwen - De Middeleeuwen duurden van 450 – 1500 na Chr. Over de periode vlak na het definitieve vertrek van de Romeinen uit Nederland is weinig bekend. Tot op heden zijn relatief weinig vindplaatsen uit deze periode aangetroffen. Er zijn sterke vermoedens dat resten uit deze periode voor een belangrijk deel onder de huidige oude stads- en dorpskernen en oude akkercomplexen liggen. Vanaf ongeveer de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is sprake van een min of meer centraal gezag. De maatschappij raakt gefeodaliseerd. In deze periode werd een begin gemaakt met de ontginning van veen, heide en bos.

Moedermateriaal – ook wel het uitgangsmateriaal genoemd, is het materiaal waaruit de bodem is gevormd, het verse sediment vóór de verandering door de bodem vorming.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) – De RCE is een onderdeel van het ministerie van OCW. Het voert wet- en regelgeving uit, ontwikkelt kennis en geeft advies over rijksmonumenten, landschap & omgeving, archeologie en roerend erfgoed.

Redox-potentiaal - een maat uitgedrukt in een elektrische lading (millivolt) voor hoe gemakkelijk een chemische stof elektronen opneemt en daardoor gereduceerd wordt. Een reductor is een deeltje dat elektronen afstaat en een oxidator is een deeltje dat elektronen opneemt. In de lucht is de redox-potentiaal hoog (oxiderende omstandigheden) en in het grondwater is de redox-potentiaal lager (reducerende omstandigheden). Onder reducerende omstandigheden is ijzer gereduceerd (Fe²⁺) beter oplosbaar in water, terwijl onder oxiderende omstandigheden ijzer is geoxideerd (Fe³⁺) en slechter oplosbaar is. Geoxideerd ijzer slaat door de slechtere oplosbaarheid neer als roest in de bodem bij voorkeur daar waar grondwaterstandfluctuaties optreden of in het beekdal waar grondwater aan het oppervlak uittreedt (kwel van het grondwater).

Romeinse tijd - Met de komst van de Romeinen (van 12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigde de IJzertijd. In 47 na Chr. werd de Rijn als rijksgrens vastgesteld. Langs deze grens (de *limes*) werden *castella* en wachttorens gebouwd. In het door Romeinen bezette gebied verbeterde de infrastructuur en ontstonden steden als Nijmegen. Noordelijk van de *limes* kon de inheemse levenswijze zich grotendeels handhaven, maar wel zijn veel Romeinse invloeden te zien.

Weichselien – een geologische periode in het Pleistoceen die duurde van 116 – 11,7 duizend jaar geleden. Het Weichselien is de laatste ijstijd (glaciaal) die we in Nederland gehad hebben. Het landijs bereikte de Nederlandse grenzen niet, maar wel was de bodem van grote delen permanent bevroren (permafrost).