

Gemeente Zevenaar
OM-nummer: 61873

ARCHEODIENST

Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek
verkennende fase
Windpark Bijvanck te Angerlo



Susanne Koeman

Archeodienst Rapport 518

**Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek,
verkennde fase
Windpark Bijvanck te Angerlo**

S.M. Koeman

Archeodienst Rapport 518

Onderzoeksmelding: 61873
In opdracht van: Raedthuys Groep BV

Colofon

Titel: Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase: Windpark Bijvanck te Angerlo
Auteur(s): S.M. Koeman
Archeodienst Rapport: 518
ISSN nummer: 1877-2900
Versienummer: 2.0 (definitief)
Onderzoeksmelding: 61873
Gemeente: Zevenaar
Opdrachtgever: Raedthuys Groep BV
Foto's en tekeningen: Archeodienst BV, tenzij anders aangegeven
Plaats: Zevenaar
Foto omslag: Het weiland ten westen van de Ganzepoelweg ten tijde van het veldonderzoek
Autorisatie: Willem-Simon van de Graaf

16-07-2014



De kaft van dit rapport is in de vorm van de voor- en achterkant van een Romeinse dakpan waarop hondenpootafdrukken staan.



Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.

Archeodienst BV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.

Archeodienst BV, Ringbaan-Zuid 8a, Postbus 297, 6900 AG Zevenaar, tel. 0316-581130, info@archeodienst.nl, www.archeodienst.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Onderzoekskader	5
1.2	Onderzoeksdoel en vraagstellingen	5
1.3	Huidige en toekomstige situatie plangebied	6
2	Bureauonderzoek	7
2.1	Methode	7
2.2	Fysische geografie	7
2.2.1	Geomorfologie en geologie	7
2.2.2	Bodem	9
2.3	Archeologie	10
2.4	Historische geografie	11
2.5	Bodemverstoring	13
2.6	Specifieke archeologische verwachting	13
2.7	Kennisagenda Oost-Nederland	14
3	Booronderzoek	16
3.1	Werkwijze	16
3.2	Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	16
3.3	Archeologische interpretatie	17
4	Conclusie	19
4.1	Inleiding	19
4.2	Conclusies / beantwoording van de onderzoeksvragen	19
4.3	Advies	20
	Bijlage 1: Periodentabel	
	Bijlage 2: Verklarende woordenlijst	
	Bijlage 3: Afkortingenlijst	
	Bijlage 4: Geomorfologische kaart	
	Bijlage 5: Bodemkaart	
	Bijlage 6: Archeologische informatie	
	Bijlage 7: Boorpuntenkaart	
	Bijlage 8: Boorbeschrijvingen	
	Bijlage 9: Diepteligging en aard pleistocene zandondergrond	
	Bijlage 10: Advieskaart	

Administratieve gegevens

Projectnaam	Zevenaar-Windpark Bijvanck
Onderzoeksmelding	61873
Provincie	Gelderland
Gemeente	Zevenaar
Plaats	Zevenaar
Toponiem	Ganzepoelweg
Type project	Bureau- en booronderzoek, verkennende fase (BO en IVO-V)
Opdrachtgever	Raedthuys Groep BV
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. D.J. Matthijsse
Bevoegd gezag	Provincie Gelderland
Deskundige bevoegd gezag	Mevr. P. Heeren (provinciaal archeoloog)
Uitvoerder	Archeodienst BV
Uitvoerders veldwerk	E. van der Klooster, S.M. Koeman
Uitvoeringsdatum	10-06-2014
Beheer en plaats documentatie	Zevenaar
Geografische positie (x-y; in m)	Coördinaten (ZW-NO) (x) 205538 - (y) 443224 (x) 206759 - (y) 443783
Kaartbladnummer	40E
Huidig grondgebruik	Berm, weiland, bouwland
Oppervlakte/lengte plangebied	Ca. 1.386 m (ontsluitingsweg) Ca. 1.950 m ² (vier windturbines) Ca. 6.830 m ² (vier opstelplaatsen)

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van Raedthuys Groep BV heeft Archeodienst BV een bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase (IVO-O(verig); booronderzoek) uitgevoerd in het kader van de realisatie van het Windpark Bijvanck te Angerlo (gemeente Zevenaar, Fig. 1.1). Door de graafwerkzaamheden die nodig zijn voor de bouw van vier windturbines kunnen eventueel in de ondergrond aanwezige archeologische resten verloren gaan.

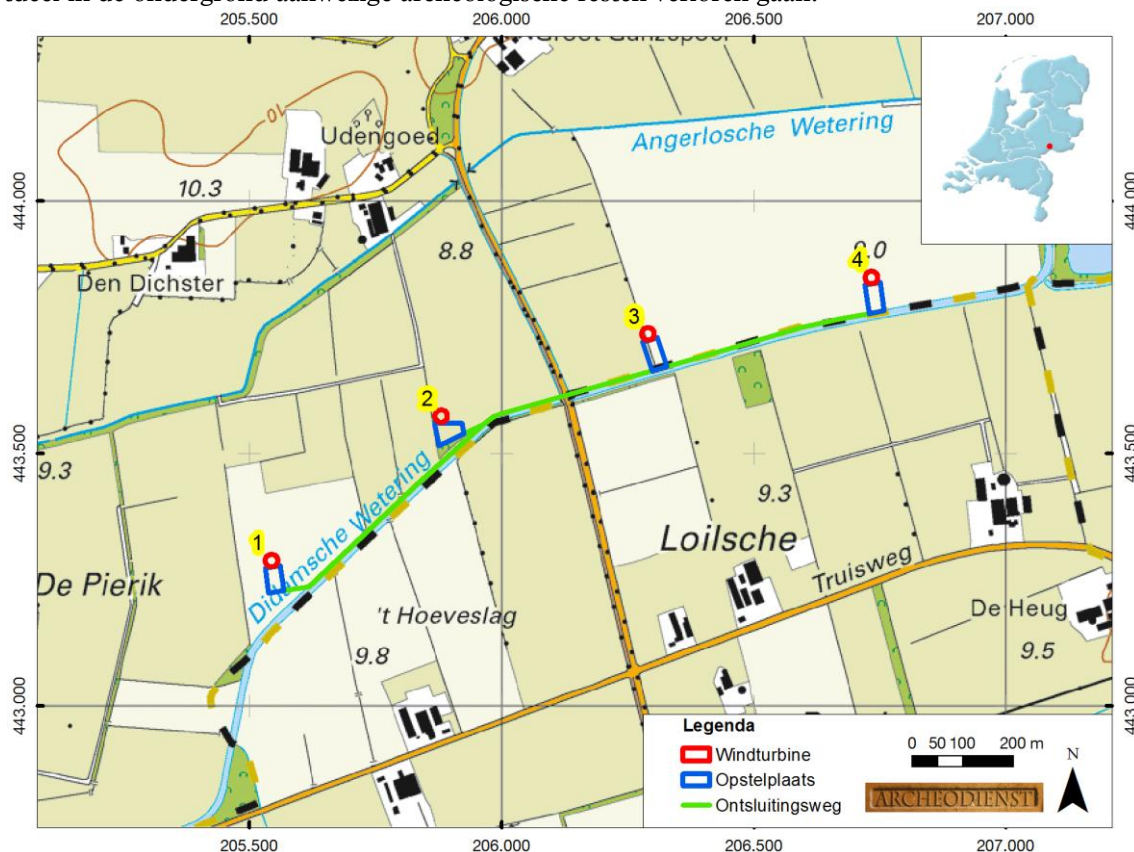


Fig. 1.1: Het plangebied op de topografische kaart (bron: kadaster 2011).

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 (CCvD 2013).

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 1. Afkortingen en jargon worden in Bijlage 2 en 3 uitgelegd.

1.2 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting aan de hand van bestaande bronnen over bekende of verwachte landschappelijke, historische en archeologische waarden.

Het doel van het verkennend booronderzoek is het toetsen van het opgestelde verwachtingsmodel door de intactheid van de bodemopbouw vast te stellen.

Om deze doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Wat is de landschappelijke ligging van het plangebied?
- Wat is de specifieke archeologische verwachting op basis van het veldonderzoek?

- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

1.3 Huidige en toekomstige situatie plangebied

Het plangebied ligt ter hoogte van de Ganzepoelweg – Doesburgseweg in het buitengebied ruim 1 km ten zuiden van Angerlo (Fig. 1.1). Aan weersijden van de Ganzepoelweg zullen elk twee windturbines worden neergezet. De fundering krijgt een ronde vorm met een maximale diameter van 25 m (maximale oppervlakte ca. 488 m²). De onderzijde van de fundering komt op ca. 2 à 3 m beneden maaiveld en zal op heipalen komen te liggen. Bij elke windturbine komt een opstelplaats voor de kraan met een oppervlakte van ca. 1.500 m² (ca. 50 x 30 m). De opstelplaats wordt (half)verhard. Naar verwachting wordt de bodem tot een diepte van maximaal 1,0 m beneden maaiveld uitgegraven en wordt er een zandpakket onder gelegd. Vanaf de Ganzenpoelweg wordt een ontsluitingsweg aangelegd die voor een groot deel over het huidige onderhoudspad langs de Didamsche Wetering komt te liggen. Ten behoeve van het pad wordt de bodem tot een diepte van maximaal 1,0 m uitgegraven en wordt een zandpakket aangelegd. Het onderhoudspad (schouwpad) wordt met maximaal 2 m verbreed. Langs de ontsluitingsweg wordt een elektriciteitskabel aangelegd. Hiervoor zal een sleuf worden gegraven met maximale breedte van 0,4 m en een diepte van maximaal 1,5 m.

Momenteel is de locatie in gebruik als landbouwgrond. De windturbines 1 en 2 liggen een weiland. Windturbine 3 ligt deels in een maïsveld en deels in een graanveld. Windturbine 4 ligt geheel in een graanveld. De hoogte van het maaiveld (geraadpleegd op www.ahn.nl) varieert van ca. 9,0 tot 9,6 m +NAP (Normaal Amsterdams Peil).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Ten behoeve van het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over bekende of verwachte archeologische waarden, alsmede over geologische, bodemkundige en historisch-geografische kenmerken van (de omgeving van) het plangebied.

In het kader van het bureauonderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Recente topografische kaarten (kadaster) en luchtfoto's (BingMaps via ArcMap)
- Actuele Hoogtebestand van Nederland (bron: AHN.nl)
- Bodemkaart van Nederland schaal 1:50.000 (geraadpleegd via Archis2)
- Geomorfologische Kaart Nederland (geraadpleegd via Archis2)
- Paleogeografische kaart van de Rijn-Maas delta (Cohen *et al.* 2012)
- Zandbanenkaart van de provincie Gelderland (www.gelderland.nl – zandbanenkaart)
- Diverse historische kaarten (Kadastrale Kaart 1832, Topografische Militaire Kaarten serie 1830-1850 (nettekeningen), serie 1850-1945 (Bonnebladen), Top25 serie 1935-1995, geraadpleegd via watwaswaar.nl)
- Archeologische Monumentenkaart (AMK, geraadpleegd via Archis2)
- Archeologische waarnemingen, onderzoek- en vondstmeldingen (geraadpleegd via Archis2)
- Gemeentelijke archeologische verwachtingskaart (Willemse en Verhagen 2006).
- Bodematlas van de provincie Gelderland (www.gelderland.nl – bodematlas)
- Kennisagenda Archeologie in Gelderland (www.gelderland.nl – Kennisagenda-archeologie)
- Gegevens amateur archeologen, Cultuurhistorische Vereniging Zevenaar

2.2 Fysische geografie

2.2.1 Geomorfologie en geologie

Het plangebied ligt in het oosten van het rivierengebied, waar rivierafzettingen van de Rijn zich in de ondergrond bevinden. In de diepere ondergrond bevinden zich oude rivierafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, die tijdens het Weichselien zijn gevormd (ca. 115.000 – 11.755 jaar geleden). De rivieren hebben in deze laatste ijstijd voornamelijk een vlechtend patroon gehad, gekenmerkt door meerdere geulen en een onregelmatige afvoer (Berendsen 2004). In deze periode heeft de Rijn in een brede vlakte een dik pakket zand en grind afgezet (Formatie van Kreftenheye). In het grootste deel van het plangebied wordt de top van deze grindrijke rivierafzettingen binnen 1,0 m beneden maaiveld verwacht (Fig. 2.1, gele kleur). In het noordoostelijke deel ter plaatse van windturbine 4 liggen de afzettingen wat dieper tussen 1,0 – 2,0 m beneden maaiveld (groene kleur). De pleistocene riviervlakte betreft het zogenaamde Laagterras, dat de actieve riviervlakte gevormd in het Pleniglaciaal (40.000 – 20.000 jaar BP) (Cohen *et al.* 2012).

In het Laat-Glaciaal (20.000 – 12.900 jaar BP) heeft de Rijn zijn loop meer naar het noorden verlegd en kwam de terrasvlakte waar het plangebied in ligt grotendeels droog te liggen. Aan het einde van het Laat-Glaciaal, de Jonge Dryas (circa 12.745 – 11.755 jaar geleden), is het tijdelijk heel koud en droog geworden en was de overstromingsvlakte onbegroeid (Berendsen 2004). Op deze manier is zand beschikbaar gekomen, dat door de wind is weggeblazen en elders op de hogere delen langs de rivier weer is neergelegd. Dit rivierduinzand wordt tot het Laagpakket van Delwijnen van de Formatie van Boxtel gerekend. Op basis van de zandbanenkaart van de provincie Gelderland wordt het rivierduinzand (eolisch zand) ter plaatse van het noordelijke deel van windturbine 1 en 2 verwacht en ter plaatse van windturbine 3 (Fig. 2.1, horizontale arcering). Op de geomorfologische kaart zijn geen rivierduinen, maar terrasresten aangegeven (Bijlage 4, code 3K22). Op basis hiervan is vermoedelijk sprake van terrasresten, waarop rivierduinzand is afgezet. Op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) zijn de relatief hooggelegen terrasresten/rivierduinen goed te onderscheiden van de lager gelegen vlakte (Fig. 2.2, zwarte stippellijnen). Ten zuiden van de terrasrestruggen/rivierduinen is ter plaatse van de wetering een laagte zichtbaar.

Dhr. Verhagen van de Cultuurhistorische Vereniging Zevenaar heeft aangegeven dat dit mogelijk een oude geul van de Rijn is.

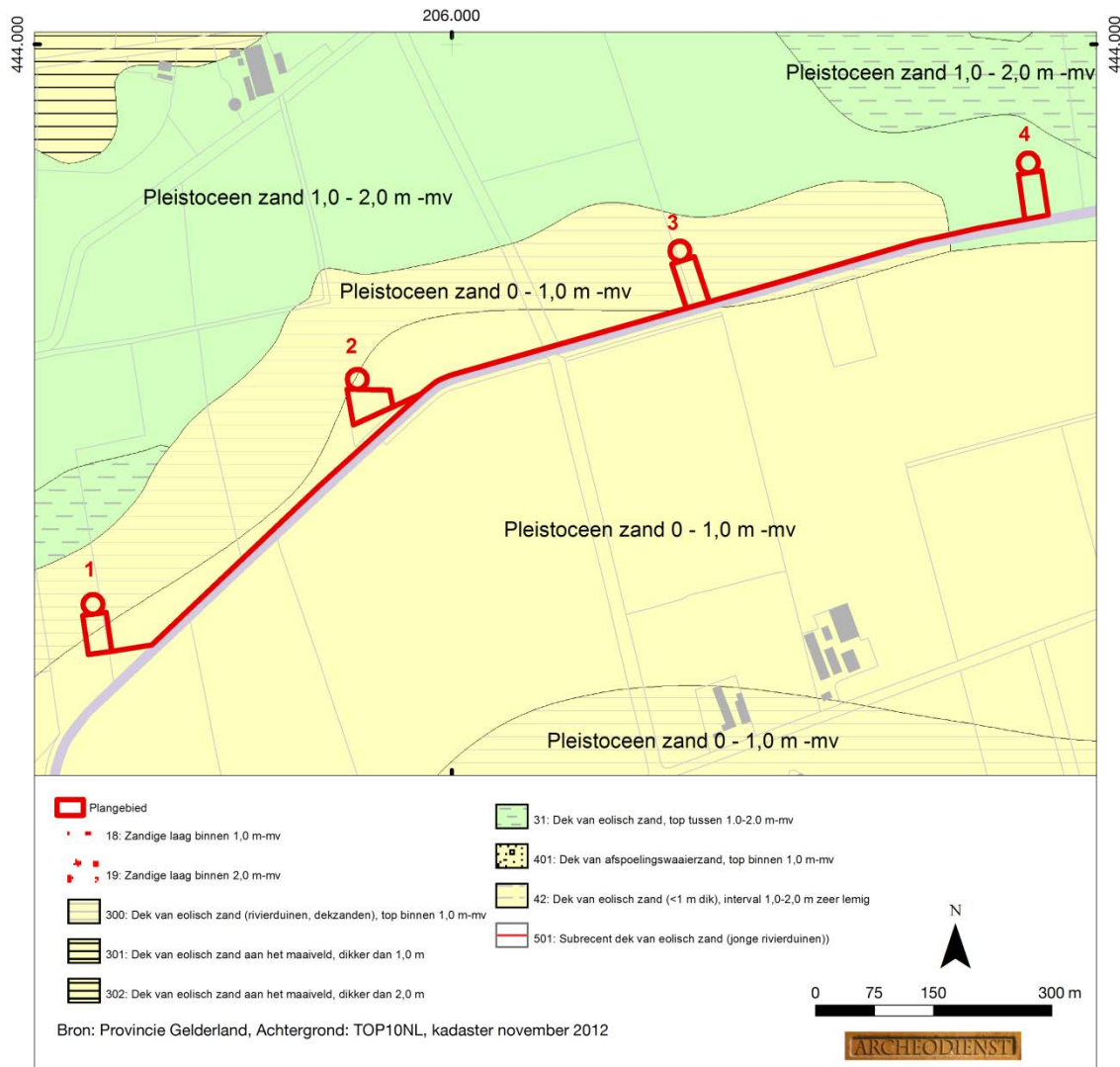


Fig. 2.1: Het plangebied op de zandbanenkaart van de provincie Gelderland (bron: www.gelderland.nl).

De pleistocene afzettingen zijn tijdens het Holocene (de laatste 11.755 jaar) bedekt en/of geërodeerd door jonge rivierafzettingen. Het klimaat is in deze periode warmer en vochtiger geworden, waardoor de Rijn is gaan meanderen en zand en klei heeft afgezet. De rivierafzettingen van meanderende rivieren kunnen worden onderverdeeld in stroomgordelafzettingen – bestaande uit bedding- en oeverafzettingen (zand en zandige klei) – en komafzettingen (zwak siltige klei, plaatselijk met veenlagen) (Berendsen 2005). De holocene rivierafzettingen worden tot de Formatie van Echteld gerekend.

De verschillende Rijntakken hebben zich tijdens het Holocene diverse keren verlegd, waardoor zich vele oude stroomgordels in de ondergrond van het riviergebied bevinden. Volgens de stroomgordelkaart ligt ter plaatse van het plangebied geen stroomgordel in de ondergrond, maar het heeft wel binnen de invloedssfeer van diverse oude Rijnlopen gelegen, die ten zuiden en noorden (Oude IJssel) van het plangebied actief zijn geweest (Cohen *et al.* 2012). Het plangebied ligt volgens de geomorfologische kaart dan ook grotendeels in een komvlakte (Bijlage 5, code 1M23).

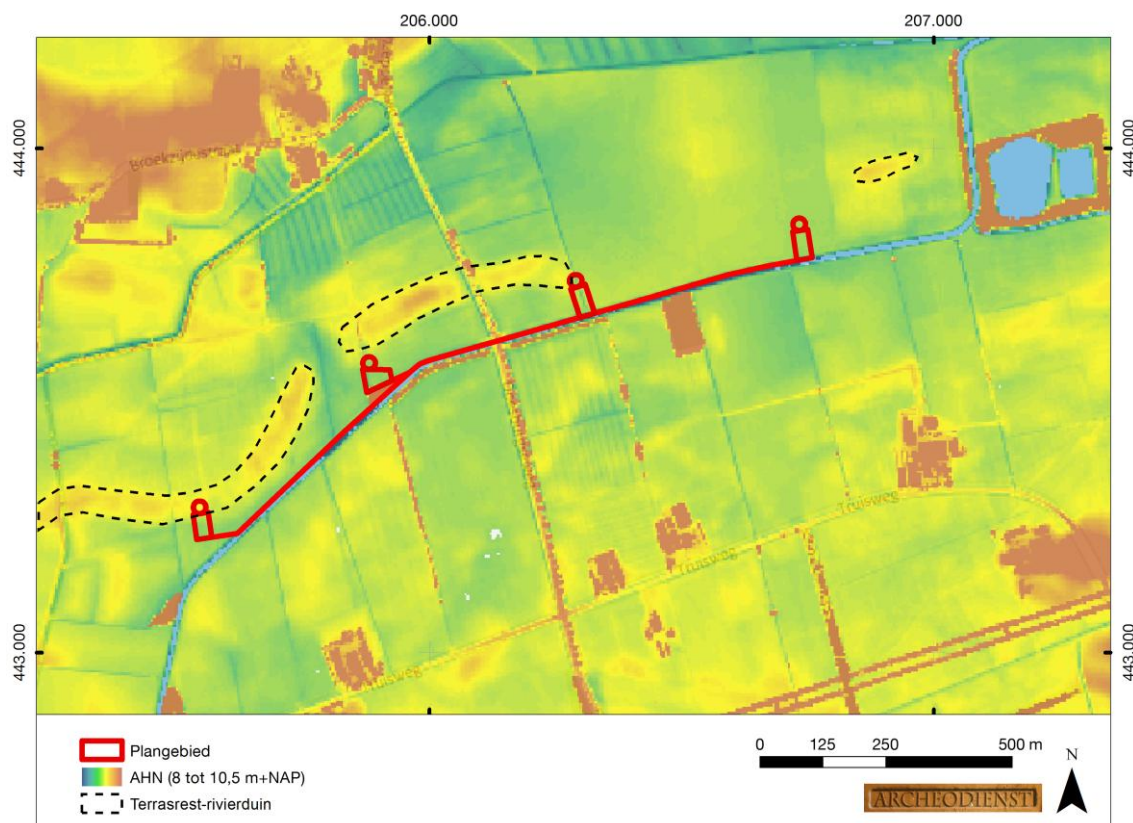


Fig. 2.2: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).

De komgronden zijn in dit gebied grotendeels vanaf de Midden-Bronstijd ontstaan. Uit recent onderzoek blijkt dat de geleidelijke toenemende afzettingen van komklei voor een belangrijk deel het gevolg zijn van toenemende erosie in het stroomgebied van de Rijn. Deze erosie is op haar beurt weer een gevolg van een toenemend landgebruik in de Bronstijd en IJzertijd. In de Romeinse tijd neemt de activiteit van de Rijn weer toe. In deze periode en de Vroege-Middeleeuwen vinden nog omvangrijke afzettingen vanuit de rivier plaats. In de Vroege-Middeleeuwen is ook de huidige rivier de IJssel ontstaan (Verhagen e.a. 2013).

In de 12^e eeuw is men met de bedijking van de rivieren begonnen. Aanvankelijk waren dat slechts kaden en lage dijken, die nog regelmatig overstromden. Geleidelijk werden de dijken opgehoogd en verstevigd. Na de bedijking vond geen sedimentatie meer plaats in het binnendijkse gebied, afgezien van overstromingen ten gevolge van dijkdoorbraken. In de tweede helft van de 18^e eeuw – begin 19^e eeuw vinden er veel dijkdoorbraken plaats. In 1764 raken bijvoorbeeld door dijkdoorbraken bij Rees en Herwen heel Westervoort, Angerlo en Lathum en een groot deel van de Liemers overstromd (Verhagen e.a. 2013). Vanwege de dreiging van het hoge water zijn vele opgehoogde woonplaatsen (oude woongronden) aangelegd. Op basis van het AHN-kaartbeeld (Fig. 2.2) worden ter plaatse van het plangebied geen opgehoogde woonplaatsen verwacht.

2.2.2 Bodem

Volgens de bodemkaart worden binnen het plangebied poldervaaggronden verwacht (Bijlage 5, code KRn1, KRn8 en Rn47C). Bij vaaggronden heeft er nog weinig of geen bodemvorming plaatsgevonden, omdat het sediment jong is. De poldervaaggronden hebben een iets donkere bovengrond (Ap horizont), die nauwelijks in kleur verschilt van de onderliggende C-horizont (De Bakker/ Schelling 1989). Op de bodemkaart wordt onderscheid gemaakt op basis van de textuur, waarbij zowel poldervaaggronden in sterk zandige klei (KRn1), zwak zandige klei (Rn47C) als klei (KRn8) voorkomen. Daarnaast is een verschil gemaakt tussen oude (pleistocene – vroeg holocene) rivierklei (code KRn...) en holocene jonge rivierklei (code Rn...). Dat onderscheid is in dit

gebied waar de pleistocene afzettingen dicht aan het oppervlak liggen overigens moeilijk op basis van veldwaarnemingen te maken.

Op de bodemkaart staan de gemiddelde grondwaterstanden aangegeven door middel van zogenaamde grondwatertrappen (I t/m VII). De jonge kleigronden worden gekenmerkt door een hoge grondwaterstand (grondwatertrap III). Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 40 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 80 - 120 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen. De oude rivierkleigronden worden gekenmerkt door een lagere grondwaterstand (grondwatertrap V en VI). Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 40 cm (V) of tussen 40 - 80 cm beneden maaiveld (VI) en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm beneden maaiveld (V en VI) wordt aangetroffen.

2.3 Archeologie

Binnen het plangebied zijn geen archeologische monumenten, waarnemingen of onderzoeksmeldingen aanwezig. In een straal van 1,5 km rondom het plangebied zijn ook geen archeologische monumenten, maar wel drie waarnemingen bekend (Bijlage 6, Tab. 2.1). Het betreft allemaal fragmenten aardewerk uit de Late-Middeleeuwen die tijdens veldkarteringen aan het oppervlak zijn gevonden. Deze vondsten zijn voor zover bekend niet aan bewoningssporen uit deze periode gekoppeld, maar zijn losse vondsten. De onderzoeken in de omgeving hebben tot op heden nog geen archeologische vindplaatsen opgeleverd (Bijlage 6, Tab. 2.1).

Waarneming/ Onderzoeksmelding		Ligging	Aard waarneming	Datering
7382	--	660 m ten NW	Twee fragmenten aardewerk en een fragment van een maalsteen – veldkartering in 1984 (Klein Ganzenpoel)	LME
7498	--	1300 m ten ZO	Fragmenten aardewerk – veldkartering in 1985 (Nichtenhorst)	LMEB
22352	--	1100 m ten ZO	Fragmenten aardewerk – veldkartering in 1992	LMEB
Onderzoeks melding	Ligging	Aard melding	Resultaten/advies	
13651	520 m ten NW	Booronderzoek door SyntheGra in 2005 (Broekzijdestraat)	Intact bodemprofiel, geen indicatoren → vervolg d.m.v. aanvullende karterende/waarderende boringen	
29197	590 m ten NW	Bureauonderzoek door RAAP in 2008	Geen resultaten gemeld	
30407	680 m ten NW	Booronderzoek door RAAP in 2008 (galsleidingtracé Esveld – Angeren)	Geen vindplaatsen ter hoogte van het plangebied	
38063	560 m ten ZO	Bureauonderzoek door MUG in 2009 (Mgr. Hendriksestraat)	Geen indicatoren, geen intact bodemprofiel → geen vervolgonderzoek	
38064		Booronderzoek door MUG in 2009		

Tab. 2.1 Overzicht van de monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen binnen een straal van 500 m rondom het plangebied.

Dhr. Verhagen van de Cultuurhistorische Vereniging Zevenaar heeft geen aanvullende archeologische informatie met betrekking tot het plangebied en de directe omgeving.

Op de gemeentelijke verwachtingskaart (Willemse en Verhagen 2006) is een plankaart gemaakt op basis waarvan in het bestemmingsplan de dubbelstemming archeologie is opgenomen. Volgens deze plankaart komen in het plangebied zowel lage, middelmatige als hoge verwachtingszones voor (Fig. 2.3). Deze verwachtingszones zijn aan de hand van de verwachte landschappelijke ligging/bodemopbouw bepaald. Op basis hiervan is aan de windturbines 1 en 3 inclusief opstelplaats grotendeels een hoge verwachting toegekend. Ook voor de opstelplaats van windturbine 4 is een hoge verwachting opgesteld. Windturbine 4 zelf ligt in een lage verwachtingszone. Windturbine 2 inclusief opstelplaats valt binnen een middelmatige verwachtingszone. Het zuidwestelijke deel van de ontsluitingsweg loopt grotendeels door een lage verwachtingszone. Het noordoostelijke deel doorkruist hoofdzakelijk middelhoge en hoge verwachtingszones.

In het bestemmingsplan 'Archeologie' uit 2010 van de gemeente Zevenaar is een onderzoeksplicht opgenomen bij bodemingrepen dieper dan 0,5 m en groter dan respectievelijk 200 m² (hoge verwachting), 500 m² (middelmatige verwachting) en 2.500 m² (lage verwachting) (www.ruimtelijkeplannen.nl).

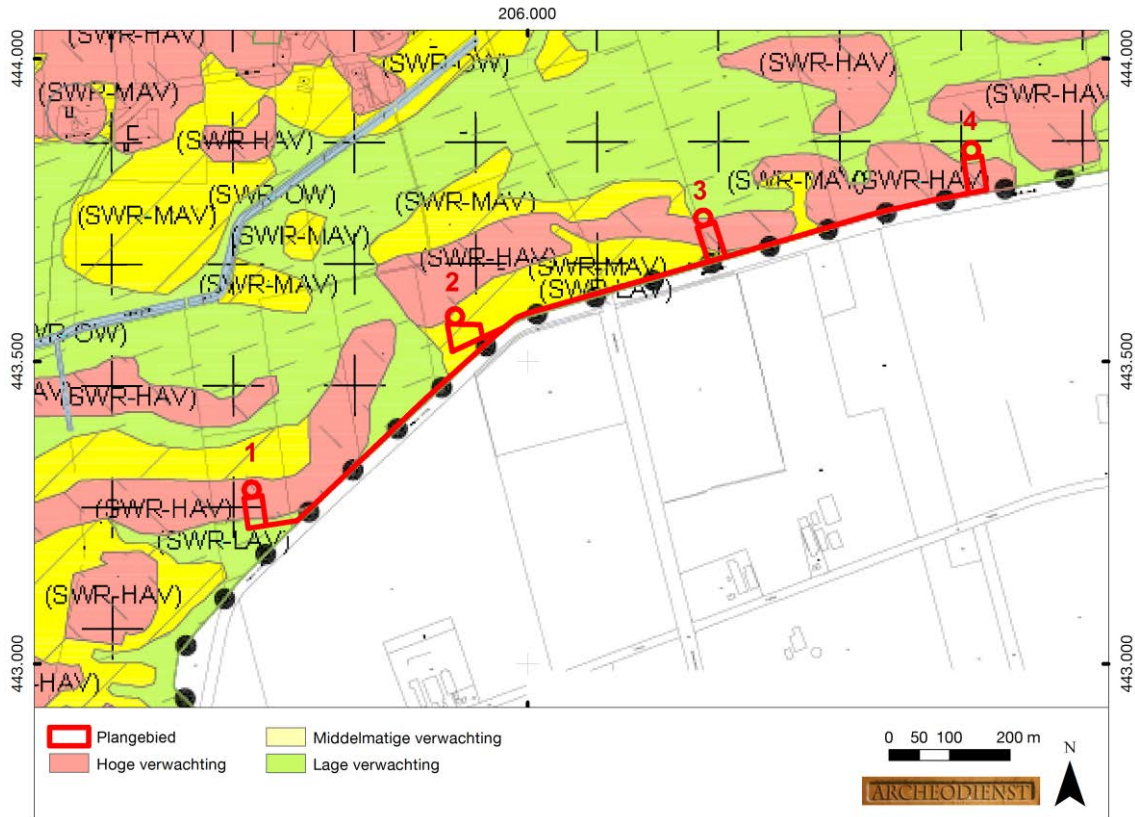


Fig. 2.3: Het plangebied op de archeologische plankaart van de gemeente Zevenaar (www.zevenaar.nl).

2.4 Historische geografie

Vanaf ca. de 12^e eeuw zijn de dijken aangelegd. In eerste instantie werden verschillende gebieden elk door een eigen dijksysteem tegen het water beschermd. Het rivierwater loopt dan nog regelmatig over de lage dijken heen. Daarom liggen de bewoonde terreinen uit de Late-Middeleeuwen nog vaak op relatief hoge plekken. Verder worden na de 12^e eeuw ook woonplaatsen opgehoogd, zodat ze minder last hebben van het water. Later worden de dijken met elkaar verbonden tot één dijksysteem en in de 14^e eeuw is sprake van de Liemerse schouwpolder. Ook worden watergangen gegraven om de afwatering te verbeteren, zoals de Didamsche Wetering die de zuidgrens van het plangebied vormt. Hierdoor konden grote ontginningen plaatsvinden in lager gelegen gebieden die tot dan toe als open veld hebben gefungeerd (Verhagen e.a. 2013). Waarschijnlijk is het plangebied in deze periode ontgonnen en in gebruik genomen als landbouwgrond.

Op het minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw is te zien dat het plangebied uit diverse landbouwpercelen bestaat (Fig. 2.4). Langs de wetering en de Ganzepoelweg zijn binnen het plangebied geen boerderijen/woningen aanwezig. De kaart uit het begin van de 20^e eeuw laat een wat ruimer beeld zien van de omgeving (Fig. 2.5). De indeling en het landgebruik van de percelen is in de loop van de tijd gewijzigd, maar verder hebben zich tot op heden geen veranderingen voorgedaan.

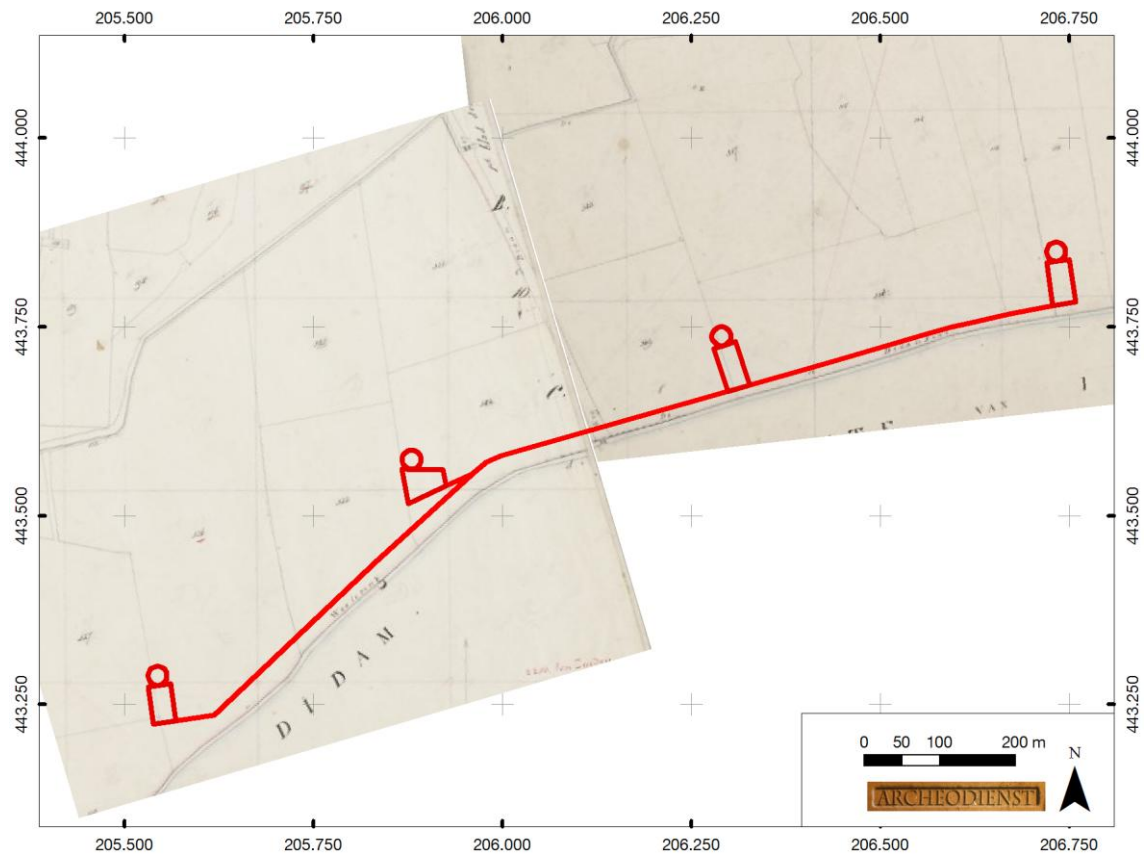


Fig. 2.4: Het plangebied op de kaart uit het begin van de 19^e eeuw, kadastrale minuut (bron: www.watwaswaar.nl).

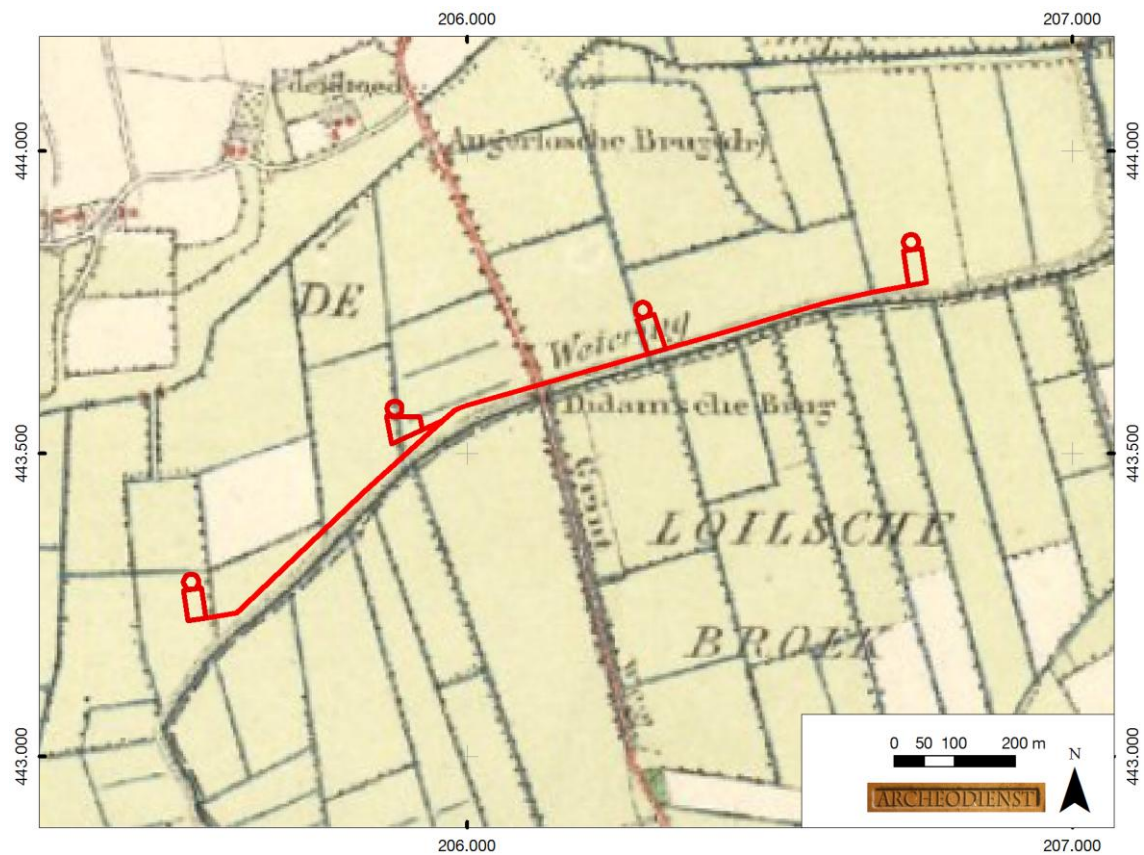


Fig. 2.5: Het plangebied op de kaart uit 1901, Bonneblad (bron: www.watwaswaar.nl).

2.5 Bodemverstoring

Binnen het plangebied zijn geen bodemverontreinigingen, saneringen of ondergrondse olietanks, benzinepompiinstallaties en dergelijke bekend waardoor archeologische resten mogelijk verloren zijn gegaan (www.bodemloket.nl). Naar verwachting zal de bovenste 30 – 50 cm van de bodem door het gebruik als landbouwgrond zijn verploegd. Verder worden geen (diepe) bodemverstoringen verwacht.

2.6 Specifieke archeologische verwachting

Op de gemeentelijke plankaart zijn zowel lage, middelmatige als hoge verwachtingszones binnen het plangebied aangegeven. Deze verwachtingszones zijn aan de hand van landschappelijke factoren bepaald en zullen in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Het huidige landschap rond het plangebied is ontstaan tijdens het Holocene en is beïnvloed door verschillende Rijntakken. Het rivierenlandschap is voortdurend veranderd en dat heeft een grote invloed gehad op de keuze voor bewoningslocaties voor met name de prehistorische mens. Met name pleistocene terrasresten, rivierduinen, oevers van rivieren en verlaten stroomgordels werden uitgekozen als nederzittingslocatie. Het plangebied ligt in een komvlakte waar plaatselijk hogere terrasresten bedekt met rivierduinzand voorkomen.

Landschap	Periode	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Terrasrest/rivierduin	Laat-Paleolithicum – Mesolithicum	Hoog	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Top pleistocene zand (binnen 1,0 m –mv) afgedekt met een dunne kleilaag
Laagte (mogelijk een geul)		Laag		Top pleistocene zand (ca. 1,0 – 2,0 m –mv)
Terrasrest/rivierduin	Neolithicum – Romeinse tijd	Hoog	Nederzetting: cultuurlaag, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen, (paal)kuilen, greppels	Top pleistocene zand (binnen 1,0 m –mv) afgedekt met een dunne kleilaag
Komgebied riviertakken van de (Oude-)Rijn		Laag		In de komklei (ca. 0,5 – 1,5 m –mv)
Komgebied riviertakken van de (Oude-)Rijn	Middeleeuwen (tot in de 13 ^e eeuw)	Laag		In de komklei (ca. 0,5 – 1,0 m –mv)
Bedijkte Rijn	Late- Middeleeuwen (vanaf de 14 ^e eeuw – Nieuwe tijd	Laag		Vanaf het maaiveld tot diep in de ondergrond

Tab. 2.2 Archeologische verwachting per periode voor het plangebied.

Het pleistocene zandoppervlak dat het archeologische niveau voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum vormt, wordt ter plaatse van de terrasresten/rivierduinen binnen 1,0 m beneden maaiveld verwacht. In het noordoosten van het plangebied wordt het pleistocene oppervlak op grotere diepte verwacht tussen ca. 1,0 – 2,0 m beneden maaiveld. Jager-verzamelaars uit het Laat-Paleolithicum tot en met het Mesolithicum kozen als woon- en verblijfplaats vaak voor de hoger liggende terreingedeelten in het landschap, bij voorkeur in de buurt van open water. Water was een belangrijk gegeven, niet alleen voor het lessen van de dorst. Nabij water heerst er ook een grotere biodiversiteit wat de jacht en het verzamelen van plantaardig voedsel vergemakkelijkte. Archeologische vindplaatsen uit deze periode komen dus met name voor op overgangen van nat naar droog (de zogenaamde gradiëntzones). Tot op heden zijn in dit gebied nog geen vondsten uit het Laat-Paleolithicum gedaan. Wel zijn op rivierduinen in de omgeving van Duiven vondsten uit het Mesolithicum aangetroffen. Binnen het plangebied komen hogere terrasresten voor die zijn bedekt met rivierduinzand en een geschikte bewoningslocatie

hebben gevormd. Op basis hiervan geldt voor de hogere terrasresten/rivierduinen een hoge verwachting voor vuursteenvindplaatsen uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum. Aan de plaatsen waar het pleistocene zand wat dieper in de ondergrond ligt, is een middelhoge verwachting toegekend en aan de laaggelegen komvlakte een lage verwachting.

Vanaf het Neolithicum ontstaan in onze streken de eerste landbouwculturen die gekenmerkt worden door sedentaire nederzettingen. In de beginperiode combineert men akkerbouw met het jagen en verzamelen, maar geleidelijk stapt men over naar akkerbouw en veeteelt. De nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die vaak diep in de grond gefundeerd waren. Waterputten werden gegraven voor de watervoorziening terwijl in en nabij de nederzetting afvalkuilen werden gegraven om afval te begraven. Deze sporen kunnen diep in de bodem reiken. In deze omgeving zijn vondsten uit het Neolithicum gerelateerd aan de rivierduinen, die bescherming boden aan de overstromingen van de rivieren. Aan de terrasresten/rivierduinen ter plaatse van het plangebied is daarom een hoge verwachting toegekend voor nederzettingsresten uit het Neolithicum. Aan de plaatsen waar het pleistocene zand wat dieper in de ondergrond ligt, is een middelhoge verwachting toegekend en aan de laaggelegen komvlakte een lage verwachting.

In de loop van de Bronstijd is het plangebied onderdeel geworden van het komgebied van diverse rivierlopen. Vanwege de overstromingen die regelmatig in dit gebied plaatsvonden, vormde een groot deel van het plangebied tot aan de bedijking in de Late-Middeleeuwen geen geschikte bewoningsplaats. De hoge terrasresten/rivierduinen zullen nog lange tijd buiten de invloed van de rivieren hebben gelegen en zodoende een geschikte bewoningsplaats hebben gevormd. Op basis hiervan is aan de terrasresten/rivierduinen een hoge verwachting toegekend voor de Bronstijd tot en met de Romeinse tijd en een lage verwachting voor de Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) (afhankelijk van het moment van de afdekking met rivierklei). De randzones waar het pleistocene zand wat dieper ligt, zullen eerder zijn afgedekt met rivierklei en dus eerder ongeschikt zijn geworden voor bewoning. Aan de laaggelegen komvlakte is een lage verwachting voor nederzettingsresten uit het Neolithicum tot en met de Late-Middeleeuwen (tot in de 13^e eeuw) toegekend.

Vanaf de Late-Middeleeuwen (vanaf ca. de 14^e eeuw) is het gebied goed beschermd door dijken en vinden grootschalige ontginningen plaats. Waarschijnlijk is ook het plangebied in deze periode ontgonnen en in gebruik genomen als landbouwgrond. Op basis van het historische kaartmateriaal worden ter plaatse van het plangebied geen historische boerderijlocaties verwacht. Daarom is aan het plangebied een lage verwachting toegekend voor nederzettingsresten uit de Late-Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd.

Uit het bovenstaande verwachtingsmodel blijkt dat aan de laaggelegen komvlakte een lage archeologische verwachting is toegekend voor nederzettingsresten uit alle perioden. Als in de directe omgeving, zoals op de hoger gelegen terrasresten/rivierduinen echter een archeologische vindplaats aanwezig is, dan kunnen in de komvlakte archeologische vondsten worden gedaan, die samenhangen met bewoningslocaties in de directe omgeving. Het betreft zogenaamde vindplaatsen in 'natte' context met vondsten zoals houtconstructies, afvaldumps of plaatsen van 'rituele depositie' (Rensink 2008). Als ten tijde van de vindplaats een restgeul met open water aanwezig was, kunnen bijvoorbeeld ook voorwerpen worden verwacht die zijn gebruikt voor voedselverzameling en -verwerking, zoals pijlpunten, harpoenen, fuiken en klemmen. Wanneer sprake is van een restgeulvulling, die uit veen- en (zeer)humeuze kleilagen bestaat, dan kan die paleo-ecologische informatie bevatten. Het (onderste deel van de) restgeul kan in de loop van de tijd zijn opgevuld met veenlagen waarin pollen zijn opgeslagen. Dit stuifmeel van bomen en planten geeft informatie over de geschiedenis van het klimaat, het landschap dat daarmee samenhangt en de invloed die de mens op dat landschap heeft uitgeoefend.

2.7 Kennisagenda Oost-Nederland

Het plangebied is onderdeel van subregio 5: het rivierenlandschap van de Oer-Rijn, de Oude-IJssel en IJssel. Het plangebied is geen onderdeel van een provinciaal aandachtsgebied met betrekking tot de archeologie (parel of ruwe diamant). Als in het plangebied sprake is van een vindplaats dan kan het onderzoek een bijdrage leveren aan het basisthema: 'Wonen in een dynamisch landschap'. Tot op heden zijn met name oude woongronden en huisplaatsen door

middel van prospectief onderzoek opgespoord, maar dieper gelegen en minder zichtbare vroeg-prehistorische vindplaatsen zoals die op de terrasresten/rivierduinen in het plangebied kunnen worden verwacht, zijn onderbelicht.

Ter hoogte van de wetering is mogelijk sprake van een oude restgeul van de Rijn. Deze geul zou in het Laat-Paleolithicum actief zijn geweest, maar kan nog lange tijd daarna als restgeul (met open water) in het landschap hebben gelegen. Wanneer op de hoger gelegen terrasresten/rivierduinen sprake is van een vindplaats kan onderzoek ter plaatse van een eventuele restgeul een bijdrage leveren aan het tophema 3: 'Het rituele landschap' (zie laatste alinea van paragraaf 2.6).

3 Booronderzoek

3.1 Werkwijze

Op grond van het specifieke archeologische verwachtingsmodel is in eerste instantie een verkennend booronderzoek uitgevoerd om de verwachting te toetsen. De boringen zijn uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm, soms aangevuld met een gutsboor met een diameter van 3 cm. Ter plaatse van ontsluitingsweg is om de 50 m een boring gezet. Aangezien de weg een lengte heeft van ca. 1.386 m zijn in totaal 28 boringen uitgevoerd (boring 17 t/m 44). De oppervlakte van een windturbinelocatie (inclusief opstelplaats) bedraagt ca. 2.200 m². Gezien dit relatief kleine oppervlak is per windturbinelocatie het minimum aantal van 4 boringen gezet. De boringen zijn, indien mogelijk, doorgezet tot minimaal 20 cm in het pleistocene zand. De exacte boorlocaties zijn uitgezet met een handheld GPS toestel. Het opgeboorde sediment is verbrokkelend en versneden en geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals houtskool, vuursteen en aardewerk. De boringen zijn beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker en Schelling (1989).

3.2 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar Bijlage 7, de boorbeschrijvingen zijn te vinden in Bijlage 8.

Op basis van de lithologie en de stratigrafie zijn in totaal zes eenheden onderscheiden. Ze zijn in de boorbeschrijvingen als nummercodering bij de bodemhorizont toegevoegd. De eenheden worden in de onderstaande tekst van boven naar beneden beschreven.

- 1) Onder de recente bovengrond/bouwvoor is op een aantal plaatsen zwak tot sterk zandige klei aangetroffen, dat is geïnterpreteerd als een oeverafzetting (1C). Deze afzetting komt meestal voor op de plaatsen waar het pleistocene zand vrij ondiep in de ondergrond aanwezig is. De laag oeverafzetting is gemiddeld 20 – 30 cm dik.
- 2) Op de plaatsen waar een zandige oeverafzetting ontbreekt, is onder de bouwvoor matig siltige komklei aanwezig (2C). De komkleilaag is vrij stug en is gemiddeld 30 – 40 cm dik. De komklei komt niet voor op de plaatsen waar het rivierduinzand (dicht) aan het oppervlak is aangetroffen.
- 3) Onder de komklei ligt een sterk siltige kleilaag en/of een sterk zandige kleilaag die soepel van structuur is. Op diverse plaatsen heeft in dit niveau matige tot sterke roestvorming opgetreden waardoor de laag oranje van kleur is. Op basis van de textuur is sprake van een oeverafzetting (3C). De laag is met een dikte van 10 – 20 cm relatief dun en kan vaak worden gezien als een overgangslaag naar het onderliggende pleistocene zand.
- 4) Op drie plaatsen (boring 18, 22 en 44) is het komkleipakket dikker en is daaronder een veenlaag aangetroffen. In de boringen 18 en 22 is het veen zandig ontwikkeld. In boring 44 is geen sprake van een zandbijmenging. De veenlaag is ongeveer 50-60 cm dik. Onder het veen is op relatief grote diepte (160 – 180 cm beneden maaiveld) grof, grindhoudend beddingzand aangetroffen. Op basis van de grote diepteligging van het beddingzand in vergelijking met de andere boringen en het dikkere komkleipakket, is de veenlaag geïnterpreteerd als een restgeulvulling (4C). Aangezien de restgeulvulling op slechts drie locaties is aangetroffen, wordt vermoed dat het grootste deel van de restgeul ten zuiden van het plangebied loopt, mogelijk deels ter plaatse van de wetering. Ter plaatse van boring 36 ligt de top van het beddingzand ook relatief diep, namelijk op 140 cm beneden maaiveld. Hier is echter geen venige geulvulling aangetroffen, maar is wel sprake van een dik komkleipakket met aan de basis een donkergrijze, humeuze laag, die is geïnterpreteerd als een vegetatiehorizont/laklaag. Laklagen ontstaan onder invloed van vegetatie in periodes met weinig sedimentatie. Overigens is in meer boringen, ook waar het pleistocene beddingzand ondieper ligt (80 – 120 cm), een laklaag aangetroffen die het beddingzand afdekt en/of in de oeverafzettingen (3C) is ontwikkeld.
- 5) Het zwak siltige, matig fijne zand dat goed is gesorteerd en afgerond aanvoelt, is geïnterpreteerd als rivierduinzand (5C). Een overzicht van het voorkomen en de diepteligging van het rivierduinzand staat in bijlage 9. Ter plaatse van de ontsluitingsweg is geen

rivierduinzand aangetroffen. Het rivierduinzand is aanwezig ter plaatse van windturbine 1 en de noordelijke helft van de bijbehorende opstelplaats (boring 3 en 4). Hier ligt het rivierduinzand direct onder de bouwvoor op ca. 40 cm beneden maaiveld (boring 3) en komt richting het zuiden dieper te liggen op ca. 60 cm beneden maaiveld en is afgedekt met een dunne laag zandige klei. Ter plaatse van windturbine 2 (boring 8) is het rivierduinzand vanaf 80 cm beneden maaiveld aangetroffen en is sprake van een afdekking met kom- en oeverafzettingen. Gezien de diepteligging van het rivierduinzand is hier waarschijnlijk op de zuidflank van een terrasrest/rivierduin geboord. Ter plaatse van windturbine 3 en het grootste deel van de opstelplaats (boring 10 t/m 12) ligt het rivierduinzand op een diepte van ca. 50 cm beneden maaiveld en is afgedekt met een dunne laag oeverafzettingen. Ter plaatse van het noordelijke deel van de opstelplaats van windturbine 4 ligt het rivierduinzand direct onder de bouwvoor (boring 14) of iets dieper vanaf ca. 50 cm beneden maaiveld afgedekt door een dunne laag zandige klei (boring 15).

- 6) Ter plaatse van de ontsluitingsweg bestaat de diepere ondergrond uit zwak siltig, matig grof tot uiterst grof, soms grindhoudend zand (6C). Op basis van de textuur is dit sediment geïnterpreteerd als pleistocene beddingzand waaruit het rivierterras bestaat. Het beddingzand is aangetroffen tussen 0,8 – 1,2 m beneden maaiveld. Ter plaatse van de restgeulen ligt het beddingzand ruim een halve meter dieper (zie punt 4).
- 7) Ter plaatse van boring 9 en 13 is een afwijkende sedimentlaag aangetroffen. Het betreft in beide gevallen een zandlaag die tussen 30 – 70 cm (boring 9) en tussen 50 – 70 cm (boring 13) beneden maaiveld is aangetroffen (7C). Het vormt geen vast zandlichaam, want onder het zand is weer komklei aangetroffen. Hoe deze laag is ontstaan, is niet duidelijk. Op basis van het schone en homogene uiterlijk lijkt een antropogene oorsprong niet waarschijnlijk. Mogelijk betreft het een erosieve afzetting, die bestaat uit sediment dat van de terrasrest/rivierduin is geërodeerd.

Boring 32 die vlakbij de brug over de wetering is gezet, laat een gevlekt, verstoord bodemprofiel zien met enkele puinbrokken. De boring is gestuit op puin op een diepte van 1,0 m beneden maaiveld. In de rest van het plangebied zijn afgezien van de recente bovengrond met een dikte van 30 – 50 cm geen verstoringen aangetroffen.

3.3 Archeologische interpretatie

Op basis van de resultaten van het booronderzoek is geconcludeerd dat het grootste deel van het plangebied (de ontsluitingsweg en delen van de windturbinelocaties met opstelplaatsen) in de lagere terrasvlakte ligt, die is opgevuld met oever- en komafzettingen. De top van het pleistocene zand ligt hier op gemiddeld 0,8 – 1,2 m beneden maaiveld. Op drie locaties is een restgeul aangeboord, waar het beddingzand ruim een halve meter dieper ligt. Vermoedelijk ligt het grootste deel van de restgeul ten zuiden van het plangebied, mogelijk deels ter plaatse van de wetering. Op basis van de ligging in de terrasvlakte, waar een restgeul doorheen loopt, is aan dit gedeelte van het plangebied een lage verwachting toegekend voor bewoningssporen uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Romeinse tijd (zie ook paragraaf 2.6).

Het rivierduinzand is aangetroffen ter plaatse van windturbine 1 en de noordelijke helft van de bijbehorende opstelplaats (boring 3 en 4), windturbine 2 (boring 8), windturbine 3 en het grootste deel van de opstelplaats (boring 10 t/m 12) en het noordelijke deel van de opstelplaats van windturbine 4. Het rivierduinzand ligt gemiddeld op 40 – 50 cm beneden maaiveld. Ter plaatse van windturbine 2 ligt de top van het rivierduinzand iets dieper op ca. 80 cm beneden maaiveld. Gezien de diepteligging van het rivierduinzand is hier waarschijnlijk op de zuidflank van een terrasrest/rivierduin geboord. In het algemeen is het rivierduinzand afgedekt met een dunne laag zandige klei. Op twee locaties is het rivierduinzand direct onder de bouwvoor aangetroffen (boring 4 en 14). Gezien het ondiepe voorkomen van rivierduinzand heeft dit gedeelte van het plangebied in het verleden een gunstige bewoningsplaats gevormd en wordt dan ook een hoge verwachting toegekend voor bewoningssporen uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Romeinse tijd. Ter plaatse van windturbine 8 geldt een middelhoge verwachting omdat deze locatie vermoedelijk op de flank van de terrasrest/rivierduin ligt. Overigens is vanwege de ligging op de flank de kans op geheel intacte archeologische resten wel groter omdat het is beschermd tegen bodemin-

grepen. Daar waar het rivierduinzand direct onder de bouwvoor ligt, is het potentiële archeologische sporen en vondstenniveau namelijk aangeploegd en deels opgenomen in de bouwvoor.

De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de lage verwachting voor het plangebied voor vindplaatsen uit de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd bij te stellen.

4 Conclusie

4.1 Inleiding

Het doel van het archeologisch bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Het doel van het inventariserend veldonderzoek was om deze verwachting te toetsen. In paragraaf 4.2 wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvragen zoals die voorafgaand aan het onderzoek zijn geformuleerd. In paragraaf □ wordt een advies gegeven ten aanzien van de noodzaak voor archeologisch vervolgonderzoek.

4.2 Conclusies / beantwoording van de onderzoeksvragen

- Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?

Ter plaatse van het ontsluitingsweg en delen van de windturbinelocaties met opstelplaatsen is de top van het pleistocene zand op gemiddeld 0,8 – 1,2 m beneden maaiveld aangetroffen. Het pleistocene zand betreft grofzandig, grindhoudend beddingzand (Formatie van Kreftenheye). Het beddingzand is afgedekt met een pakket oever- en/of komafzettingen. Op drie locaties is een restgeul aangeboord, waar het beddingzand ruim een halve meter dieper ligt. Vermoedelijk ligt het grootste deel van de restgeul ten zuiden van het plangebied, mogelijk deels ter plaatse van de wetering. De restgeul is opgevuld met komklei en veen. Het rivierduinzand (Laagpakket van Delwijnen, Formatie van Bostel) is aangetroffen ter plaatse van windturbine 1 en de noordelijke helft van de bijbehorende opstelplaats (boring 3 en 4), windturbine 2 (boring 8), windturbine 3 en het grootste deel van de opstelplaats (boring 10 t/m 12) en het noordelijke deel van de opstelplaats van windturbine 4. Het rivierduinzand ligt gemiddeld op 40 – 50 cm beneden maaiveld. Ter plaatse van windturbine 2 ligt de top van het rivierduinzand iets dieper op ca. 80 cm beneden maaiveld. In het algemeen is het rivierduinzand afgedekt met een dunne laag zandige klei. Op twee locaties is het rivierduinzand direct onder de bouwvoor aangetroffen (boring 4 en 14). Afgezien van de recente bovengrond met een dikte van 30 – 50 cm is het bodemprofiel intact. Alleen ter plaatse boring 32 bij de brug over de wetering is de bodem tot minimaal 1,0 m beneden maaiveld verstoord.
- Wat is de landschappelijke ligging van het plangebied?

De ontsluitingsweg en delen van de windturbinelocaties met opstelplaatsen liggen in de lagere terrasvlakte waar (ten zuiden van het plangebied) een restgeul doorheen loopt. Ter plaatse van windturbine 1 en de noordelijke helft van de bijbehorende opstelplaats (boring 3 en 4), windturbine 2 (boring 8), windturbine 3 en het grootste deel van de opstelplaats (boring 10 t/m 12) en ter plaatse van het noordelijke deel van de opstelplaats van windturbine 4 is sprake van een terrasrest/rivierduin.
- Wat is de specifieke archeologische verwachting op basis van het veldonderzoek?

Op basis van de ligging in de terrasvlakte met een restgeul is aan de ontsluitingsweg en delen van de windturbinelocaties met opstelplaatsen van het plangebied een lage verwachting toegekend voor bewoningssporen uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Romeinse tijd. Gezien het ondiepe voorkomen van rivierduinzand hebben windturbine 1 en de noordelijke helft van de bijbehorende opstelplaats (boring 3 en 4), windturbine 2 (boring 8), windturbine 3 en het grootste deel van de opstelplaats (boring 10 t/m 12) en het noordelijke deel van de opstelplaats van windturbine 4 in het verleden een gunstige bewoningsplaats gevormd en wordt dan ook een hoge verwachting toegekend voor bewoningssporen uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Romeinse tijd. Ter plaatse van windturbine 8 geldt een middelhoge verwachting omdat deze locatie vermoedelijk op de flank ligt van de terrasrest/rivierduin. De resultaten van het booronderzoek geven geen aanleiding om de lage verwachting voor het plangebied voor vindplaatsen uit de Middeleeuwen en de Nieuwe tijd bij te stellen.
- In hoeverre worden eventueel aanwezige archeologische resten bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

Ter plaatse van de ontsluitingsweg worden geen archeologische resten verwacht en vormen de geplande bodemingrepen die tot gemiddeld 1,0 m beneden maaiveld zullen reiken geen bedreiging voor het archeologische bodemarchief. Langs de weg wordt een kabel-/leidingsleuf gegraven van maximaal 0,4 m breed en 1,5 m diep. De kans dat hierdoor archeologische resten

verloren gaan wordt klein geacht. Ook ter plaatse van de windturbines en opstelplaatsen waaraan een lage verwachting is toegekend, zullen de geplande bodemingrepen geen bedreiging vormen voor het archeologische bodemarchief. Er zijn echter ook bodemingrepen gepland in de middelhoge en hoge verwachtingszone. De diepteligging van het archeologische sporenniveau varieert van direct onder de bouwvoor tot ca. 80 cm beneden maaiveld. De fundering van de windturbines zal tot ca. 2 à 3 m beneden maaiveld worden uitgegraven en voor de opstelplaatsen zal ongeveer 1,0 m grond worden afgegraven. Door deze graafwerkzaamheden zullen eventueel aanwezige archeologische resten verloren gaan.

4.3 Advies

Op grond van de resultaten van het onderzoek acht Archeodienst BV een archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk in de middelhoge en hoge verwachtingszones (Bijlage 10, roze kleur). De oppervlakte van de hoge verwachtingszones bedraagt respectievelijk ca. 1.135 m² (windturbine 1), ca. 1.870 m² (windturbine 3) en ca. 1.215 m² (windturbine 4). De middelhoge verwachtingszone heeft een oppervlakte van ca. 490 m² (windturbine 2). In totaal komt een oppervlakte van ca. 4.710 m² in aanmerking voor vervolgonderzoek.

Voor de rest van het plangebied (de ontsluitingsweg en de groene zones in Bijlage 10) wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen. Er dient echter rekening te worden gehouden met de mogelijkheid om het vervolgonderzoek uit te breiden naar de lage verwachtingszone (met name voor vondsten in 'natte context') als de resultaten in de middelhoge/hoge verwachtingszone daar aanleiding toe geven.

Een eventuele vindplaats wordt direct onder de bouwvoor of onder een relatief dunne zandige kleilaag verwacht. Vanwege de afdekkende kleilaag wordt een karterend booronderzoek met een relatief grote boordiameter (12 of 15 cm) om vuursteenvindplaatsen (en nederzettingsresten) op te sporen conform de Leidraad Inventariserend Veldonderzoek (Tol e.a. 2012) niet handmatig uitvoerbaar geacht. Archeodienst geeft daarom de voorkeur aan een proefsleuvenonderzoek om de aan- of afwezigheid van een vindplaats vast te stellen. Daarbij kan een eventueel aanwezige vindplaats meteen worden gewaardeerd, zodat duidelijk wordt of het terrein kan worden vrijgegeven voor de werkzaamheden of dat een definitief onderzoek (opgraving) noodzakelijk is. Voor dit proefsleuvenonderzoek is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk dat is goedgekeurd door de bevoegde overheid. In dit PvE wordt de werkwijze en de randvoorwaarden van het proefsleuvenonderzoek vastgelegd. De provinciaal archeoloog geeft aan dat ook gekozen kan worden voor een karterend booronderzoek door middel van een mechanische boormachine. Als bij het karterend booronderzoek geen archeologische indicatoren worden aangetroffen, is de kans klein dat er een vindplaats aanwezig is. Als er wel indicatoren worden gevonden, moet alsnog een proefsleuvenonderzoek worden uitgevoerd.

De bevoegde overheid (provincie Gelderland) heeft de resultaten van het onderzoek beoordeeld en kan instemmen met de conclusies en het advies. De bevoegde overheid zal vervolgens een selectiebesluit nemen.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen dan wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet met zekerheid gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen dienen deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de minister gemeld te worden. Ook verdient het de aanbeveling de gemeente hierover in te lichten.

Literatuur

Bakker, H. de/J. Schelling, 1989² (1966): *Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland*, Wageningen.

Berendsen, H.J.A. 2005: *Landschappelijk Nederland*, Assen.

Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land; Inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen.

Centraal College van Deskundigen Archeologie, 2013: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems, versie 3.3*. Gouda.

Cohen, K.M./ E. Stouthamer/ H.J. Pierik/ A.H. Geurts, 2012: *Digitaal Basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta*. Dept. Fysische Geografie. Universiteit Utrecht. Digitale Dataset.
<http://persistent-identifier.nl/?identificer=urn:nbn:nl:ui:13-nqjn-zl>

Mulder, E.F.J. de/M.C. Geluk/I.L. Ritsma/W.E. Westerhof/T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen.

Kadaster, 2009: *Topografische kaart 1: 25.000*, Apeldoorn.

NEN (Nederlands Normalisatie Instituut), 1990: *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

Tol, A.J./J.W.H.P. Verhagen/M. Verbruggen, 2012: *Leidraad inventariserend veldonderzoek versie 2.0. Deel: karterend booronderzoek*, Gouda (SIKB uitgave).

Verhagen, J./ D. Jonker/ H. Lamers/ G. van Hunen/ B. Gerritsen/ R. van den Heuvel, 2013: *Duiven, Groessen, Loo uit de historie van drie Liemerse dorpen*. De auteurs p/a MAW, Zevenaar.

Willemse, N.W./ J.G.M. Verhagen, 2006: *Gemeente Zevenaar; een archeologische waarden- en verwachtingskaart met AMZ-adviezen*. RAAP-rapport 1274, Amsterdam.

Websites

<http://www.ahn.nl> (Actueel Hoogtebestand van Nederland)

<http://www.watwaswaar.nl> (diverse historische kaarten)

<http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html> (diverse kaarten, waaronder IKAW en AMK)

<http://www.gelderland.nl> – bodematlas, zandbanenkaart, Kennisagenda Archeologie

<http://www.zevenaar.nl>

<http://www.ruimtelijkeplannen.nl>

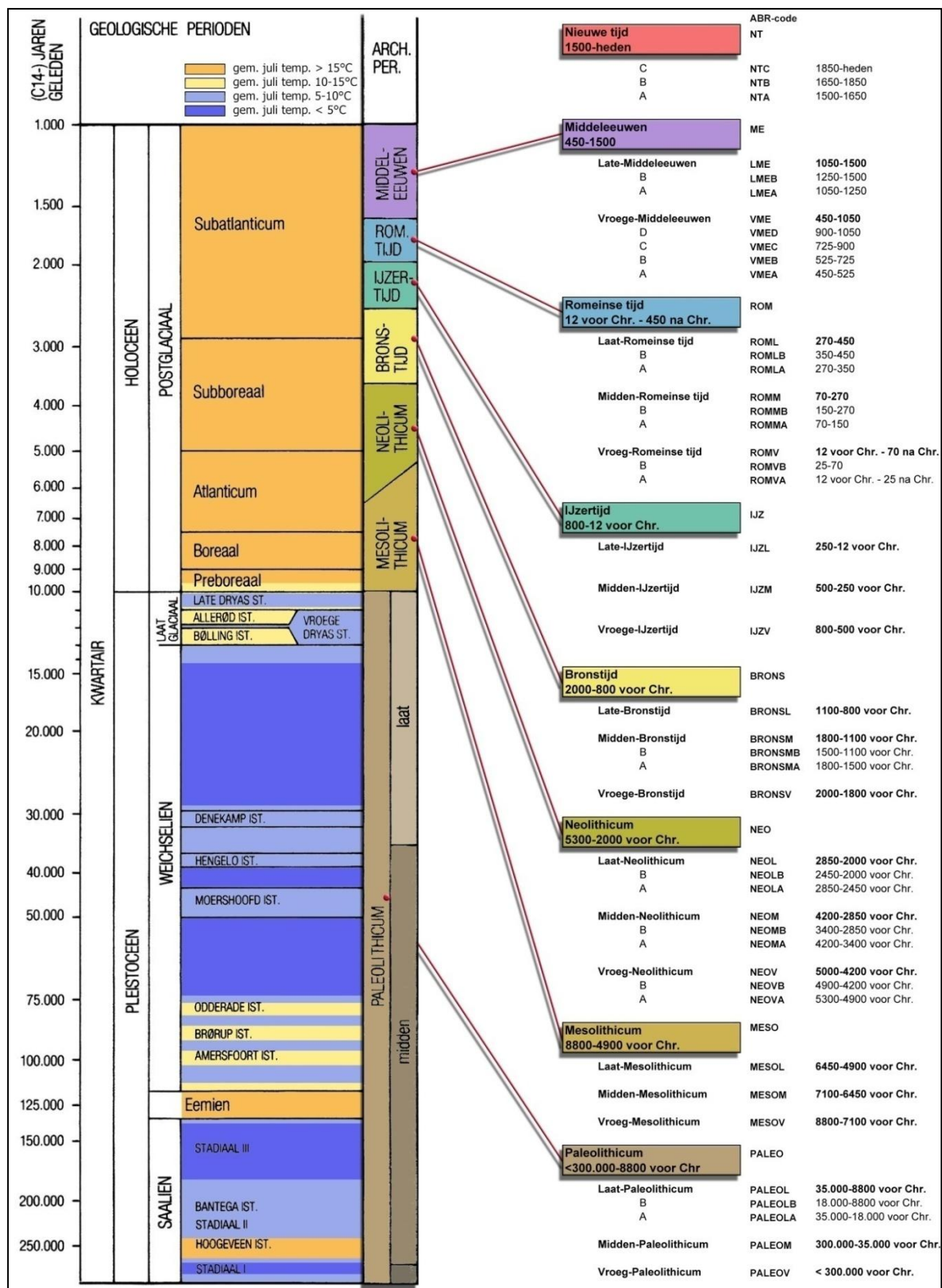
Lijst van afbeeldingen

Fig. 1.1: Het plangebied op de topografische kaart (bron: kadaster 2011).	5
Fig. 2.1: Het plangebied op de zandbanenkaart van de provincie Gelderland (bron: www.gelderland.nl).	8
Fig. 2.2: Het plangebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).	9
Fig. 2.3: Het plangebied op de archeologische plankkaart van de gemeente Zevenaar (www.zevenaar.nl).	11
Fig. 2.4: Het plangebied op de kaart uit het begin van de 19 ^e eeuw, kadastrale minuut (bron: www.watwaswaar.nl).	12
Fig. 2.5: Het plangebied op de kaart uit 1901, Bonneblad (bron: www.watwaswaar.nl).	12

Lijst van tabellen

Tab. 2.1 Overzicht van de monumenten, waarnemingen en onderzoeksmeldingen binnen een straal van 500 m rondom het plangebied.	10
Tab. 2.2 Archeologische verwachting per periode voor het plangebied.	13

Bijlage 1: Periodentabel



Bijlage 2: Verklarende woordenlijst

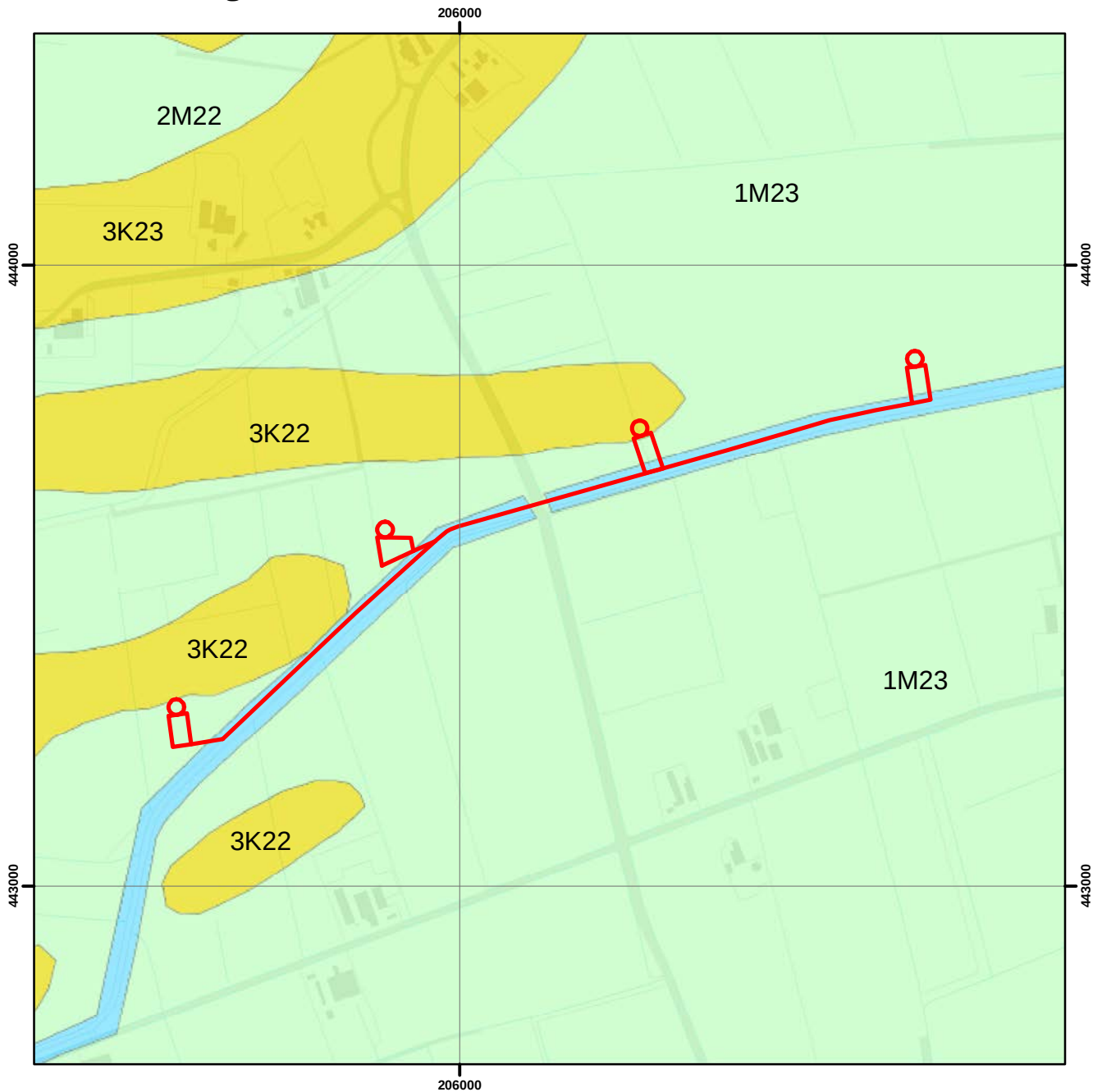
<i>¹⁴C-datering</i>	(ook wel C14- of C14-datering) Bepaling van gehalte aan radio-actieve koolstof ¹⁴ C van organisch materiaal (hout, houtskool, veen, schelpen e.d.) waaruit de ¹⁴ C-ouderdom kan worden afgeleid. Wordt opgegeven in jaren vóór 1950 na Chr. (jaren BP) met daaraan toegevoegd de mogelijke afwijking (standaarddeviatie).
<i>A-horizont</i>	Een minerale of venige horizont waarin de organische stof vrijwel geheel is omgezet in humus.
<i>antropogeen</i>	Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt).
<i>ARCHIS-melding</i>	Elke melding bij het centraal informatiesysteem (ARCHIS).
<i>artefact</i>	Alle door de mens vervaardigde of gebruikte voorwerpen.
<i>B-horizont</i>	Inspoelingshorizont van kleimineralen (Bt), humus (Bh) en/of ijzer- en aluminiumoxiden (Bs) uit hoger gelegen horizonten. Verwerings-/verbruiningshorizont (Bw).
<i>bioturbatie</i>	Verstoring van de oorspronkelijke bodemstructuur en/of transport van materiaal door plantengroei en dierenactiviteiten.
<i>brikgronden</i>	Bodems met een inspoeling van kleimineralen (briklaag). Deze bodems mogen niet voldoen aan de eisen van een veengrond, podzolgrond of dikke eerdgrond.
<i>buitendijks</i>	Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden.
<i>C-horizont</i>	Horizont waarbij het moedermateriaal vrijwel niet is veranderd door bodemvormende processen, met uitzondering van processen als direct gevolg van grondwater.
<i>conservering</i>	Mate waarin grondsporen, anorganische en organische archeologische resten bewaard zijn.
<i>crevasse</i>	Doorbraakgeul door een oeverwal.
<i>dagzomen</i>	Aan de oppervlakte komen, zichtbaar worden van gesteenten (met inbegrip van zand, klei, etc.).
<i>dekzand</i>	Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek'.
<i>dikke eerdgronden</i>	Bodem, niet een veengrond, met een niet vergraven A-horizont dikker dan 50 cm. Dit zijn enkeerdgronden in zandgronden en tuineerdgronden in kleigronden.
<i>edelmanboor</i>	Een handboor voor bodemonderzoek.
<i>eerdgronden</i>	Bodems met een minerale eerdlaag (A-horizont van een bepaalde dikte en humusfractie), zonder een briklaag en zonder tekenen van podzolisering.
<i>E-horizont</i>	Uitspoelingshorizont van kleimineralen (bij brikgrond) of ijzer- en aluminiumoxiden en/of humus (podzol).
<i>enkeerdgronden</i>	Dikke eerdgrond (laag met donkere, min of meer rulle grond, met an- en organische bestanddelen) ontwikkeld op zandgrond onder invloed van de mens (ook wel essen genoemd).
<i>eolisch</i>	Door de wind gevormd, afgezet.
<i>esdek</i>	Dikke humeuze laag ontstaan door eeuwenlange bemesting; beschermt de oorspronkelijke bodem tegen ploegen en andere verstoringen.
<i>ex situ</i>	Achtergebleven op andere plaats dan waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.
<i>fluviaal</i>	Door rivieren gevormd, afgezet.
<i>fluvio-glaciaal</i>	Door stromend water (afkomstig van landijs) onder glaciële omstandigheden afgezet.
<i>fluvio-periglaciaal</i>	Door stromend water onder periglaciële omstandigheden afgezet.
<i>gaafheid</i>	Mate van (fysieke) verstoring van de bodem, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang).
<i>genese</i>	Wording, ontstaan.
<i>grondmorene</i>	Mengsel van zand, klei en stenen. Ontstaan door het uitsmelten van puin, dat in het landsijs aanwezig is, en door deformatie van materiaal onder het ijs. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem.
<i>Holoceen</i>	Jongste geologisch tijdvak (vanaf de laatste ijstijd: ca. 11755 jaar geleden tot heden).
<i>horizont</i>	Kenmerkende laag binnen de bodemkunde.
<i>humeus</i>	Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem.
<i>ijzerroer</i>	Ijzeroxidehydraat, een ijzererts dat vooral in vlakke landstreken, in dalen en moerassige gebieden op geringe diepte voorkomt.
<i>in situ</i>	Achtergebleven op exacte de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren.
<i>inhumatie</i>	Begraving met niet gecremeerd menselijk bot.
<i>interstediaal</i>	Een warmere periode tijdens een glaciaal.
<i>kom</i>	Laag gebied waar na overstroming van een rivier vaak water blijft staan en klei kan bezinken.
<i>kronkelwaard</i>	Deel van een stroomgebied omgeven - en grotendeels opgebouwd - door een meander.
<i>kwel</i>	Door hydrostatische druk aan het oppervlakte treden van grondwater.
<i>laag</i>	Een vervolgbare grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden.
<i>leemgrond</i>	Grondsoort met minder dan 25% silt.
<i>lithologie</i>	Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten.
<i>löss</i>	Eolisch (=wind-) afzetting van fijnkorrelig materiaal waarvan het overgrote deel van de korrels (60-85%) kleiner is dan 63 µm.
<i>lutum</i>	Kleideeltjes.
<i>meander</i>	Min of meer regelmatige lusvormige rivierbocht (genoemd naar de Meander in Klein Azië, thans Menderes).
<i>meanderen</i>	(van rivieren of beken) Zich bochtig door het landschap slingeren.
<i>oeverwal</i>	Langgerekte rug langs een rivier of kreek, ontstaan doordat bij het buiten de oevers treden van de stroom het grovere materiaal het eerst bezinkt.
<i>oxidatie</i>	Reactie met zuurstof (roesten/corrosie bij metalen; 'verbranding' bij veen).
<i>plaggendek</i>	Oud verhoogd bouwland, ontstaan door ophoging ten gevolge van bemesting. Voor de bemesting werden plaggen of met zand vermengde potstalmest opgebracht.
<i>plangebied</i>	Gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen.
<i>Pleistocene</i>	Voorlaatste tijdperk (ca. 2.600.000 jaar tot 11.755 jaar voor Chr.).
<i>Pleniglaciaal</i>	Midden-Weichselien (ca. 75.000 tot 14.700 jaar voor Chr.).
<i>podzolgronden</i>	Bodems met duidelijke tekenen van inspoeling van humus en/of ijzer- en aluminiumoxiden. Deze bodems mogen niet voldoen aan de eisen van een veengrond of een dikke eerdgrond.
<i>pollenanalyse</i>	De bestudering van fossiele stuifmeelkorrels en sporen waardoor een beeld van de vegetatiegeschiedenis gevormd kan worden. Uit de vegetatiegeschiedenis kan het klimaat worden gereconstrueerd (ook wel palynologie genoemd).
<i>potstal</i>	Uitgediepte veestal.
<i>Prehistorie</i>	Dat deel van de geschiedenis waarvan geen geschreven bronnen bewaard zijn gebleven (voor de jaartelling).
<i>riverduin</i>	Door uitsluiting uit een riviervlakte hierlangs ontstaan duin (in Nederland meestal Weichselien of Vroeg Holoceen van ouderdom).
<i>Saaliën</i>	Voorlaatste ijstijd (ca. 370.000 tot 130.000 jaar voor Chr.).
<i>silt</i>	Fijn sediment met grootte 0,002-0,063 mm.
<i>site</i>	Plaats waar in het verleden menselijke activiteit heeft plaatsgevonden.
<i>slak</i>	Steenachtig afval van metaal- of glasproductie.
<i>solifluctie</i>	Het hellingafwaarts bewegen van met water verzadigd verweringsmateriaal, o.a. bij permafrost (een permanent bevroren ondergrond).
<i>stadiaal</i>	Een relatief koudere periode in een Glaciaal.
<i>strang</i>	Een nevengeul van een rivier binnen een uiterwaard.
<i>stratigrafie</i>	Opeenvolging van lagen in de bodem.
<i>stroomgordel</i>	Het geheel van rivieroeverwal-, rivierbedding- en kronkelwaard-afzettingen, al dan niet met restgeul(en).
<i>stroomrug</i>	Oude rivierloop die als een rug in het landschap zichtbaar is (al dan niet ontstaan door inklinking van het komgebied).
<i>structuur</i>	Meerdere met elkaar in ruimte, tijd en functioneel opzicht samenhangende sporen.
<i>stuwwal</i>	Door de druk van het landsijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciële sedimenten.
<i>terras (rivier-)</i>	Door een rivier verlaten en daarna versneden dalbodems.
<i>vaaggronden</i>	Restgroep in de bodemkunde. Bodems die niet voldoen aan eisen van een veengrond, podzolgrond, brikgrond of eerdgrond.
<i>veengronden</i>	Bodems die binnen 80 cm van het maaiveld voor de meerderheid bestaan uit moerig materiaal (veen).
<i>verbruining</i>	Proces van bodemvorming waarbij de bodem egaal (roest)bruin van kleur wordt.
<i>vindplaats</i>	Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt.
<i>Vroeg-glaciaal</i>	Vroeg-Weichselien (ca. 115.000 en 75.000 jaar voor Chr.).
<i>Weichselien</i>	Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landsijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden.
<i>zavel</i>	Grondsoort die tussen 8 en 25% lutum bevat en voor meer dan 50% uit zand bestaat. Benaming op de bodemkaart voor zandige kleiën. (Kz1 t/m Kz3).
<i>zeldzaamheid</i>	Mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied.

Bijlage 3: Afkortingenlijst

afkorting	betekenis	afkorting	betekenis
..1	zwak	Ks1	klei zwak siltige
..2	matig	Ks2	klei matig siltige
..3	sterk	Ks3	klei sterk siltige
..4	uiterst	Ks4	klei uiterst siltige
..g1	zwak grindig	KWARTS	Kwartsiet
..g2	matig grindig	Kz1	klei zwak zandig
..g3	sterk grindig	Kz2	klei matig zandig
..h1	zwak humeus	Kz3	klei sterk zandig
..h2	matig humeus	L	leem
..h3	sterk humeus	I	licht
AD	Anno Domini (datering na Christus)	LBK	Lineaire bandkeramiek
afb.	afbeelding	LEE	Leer
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland	LIN	Lineair
AMK	Archeologische Monumenten Kaart	Lz1	leem zwak zandig
AMS	directe C 14-meting	Lz3	leem sterk zandig
AMZ	Archeologische Monumenten Zorg	m	meter
ARCHIS	Archeologisch Informatie Systeem	m²	vierkante meter
art.	artikel	MA	Master of Arts
ASB	Archeologische Standaard Boorbeschrijving	M C 14	monster voor C 14-datering
AW	Aardewerkconcentratie	MFE	ijzermonster
AWG	gedraaid	MFOS	fosfaatmonster
AWH	handgevoemd	mg	matig gesorteerd
BC	Before Christ (datering voor Christus)	MHK	houtschoolmonster
BE	Beige	MHT	houtmonster
bijv.	bijvoorbeeld	MICRO	micro morfologisch onderzoek
BL	Blauw	MLIT	lithologisch monster
blz	bladzijde	mm	millimeter
BOT	Bot	Mn	mangaan
BP	Before Present (datering t.o.v. 'heden', zijnde 1950)	MP	pollenmonster
BR	Bruin	mp	meetpunt
BS	Baksteen	MPF	botanisch monster
BTO	Onverbrand bot	MSc	Master of Science
BTV	Verbrand bot	MTL	metaal
BV	Bouwwoor	mv	maaveld (het landoppervlak)
C 14	Koolstofdatering	MZF	zoologisch monster, 0,25 mm
CA	kalk	n	nee
ca.	circa	N	noord
CAA	Centraal Archeologisch Archief	NAP	Normaal Amsterdams Peil
CAD	Computer-aided Drafting (of Design)	NEN	Nederlandse Norm
CCvD	Centraal College van Deskundigen	nr.	nummer
Chr.	Christus	NV	Natuurlijke verstoring
CHW	Cultuur-Historische Waardenkaart	o.a.	onder andere
CIS	Centraal Informatie Systeem	OD	ouder dan
cm	centimeter	OR	Oranje
CMA	Centraal Monumenten Archief	ORG	Organisch
con	concretes	OX	oxidatie
CRI	Crinoiden kalk	PA	Paars
CvAK	College	pag.	pagina
d	donker	plr	plantenresten
DAO	Definitief Archeologisch Onderzoek	pu	puin
drs.	doctorandus	PvA	Plan van Aanpak
e.d.	en dergelijke	PvE	Programma van Eisen
e.v.	en verder	RCE	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
et al.	et alii (en anderen)	RD	Rijksdriehoek systeem
etc.	etcetera		(landelijk coördinatensysteem)
FE	ijzer/oer	REC	Recente verstoring
FeO2	roest (ijzeroxide)	RI	riet
FF	Fosfaat	RO	Rood
FG	Fysisch Geograaf/ Fysische Geografie	RZ	Roze
Fig.	Figuur	S	silt
G	Grind	s	spoor
GE	Geel	sch	schelpenresten
gem.	gemiddeld	sg	slecht gesorteerd
gew.	gewicht	SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsboring Bodembeheer
GEWICHT	gewicht	SLK	(productie-) slakken
gg	goed gesorteerd	sph	sphagnum
GIS	Geografisch Informatie Systeem	Stiboka	Stichting voor Bodemkartering
GLS	Glas	STN	natuursteen
GN	Groen	tab.	tabel
GPS	Global Positioning System	tel.	telefoon
GR	Grijs	temp	temperatuur
GW	grondwater	TEX	Textiel
Gs	grind siltig	TOU	Touw
Gz1	grind zwak zandig	V	Veen
Gz2	grind matig zandig	v	vondst
Gz3	grind sterk zandig	Vk1	veen zwak kleilig
Gz4	grind uiterst zandig	Vk3	veen sterk kleilig
h	humeus	VKL	Huttenleem/verbrande leem
ho	hout	Vm	veen mineraalarm
h1	zwak humeus	vnr	vondstnummer
h2	matig humeus	VST	Vuursteen
h3	sterk humeus	Vz1	veen zwak zandig
ha	hectare	Vz3	veen sterk zandig
HK	Houtskool	w	west
HL	Hutteleem	WABO	Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht
HT	Hout	WI	Wit
HU	Humus	WRO	Wet Ruimtelijke Ordening
id	identiek aan	wo	wordtelrest
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden	X(XX)	onbekend
INDET	Ondetermineerbaar	Z	zand
ing.	ingenieur	Z	zuid
IVO	Inventariserend Veldonderzoek	Z1	zand uiterst fijn
IVO-K	Inventariserend Veldonderzoek, karterende fase	Z2	zand zeer fijn
IVO-O	Inventariserend Veldonderzoek Overig	Z3	zand matig fijn
IVO-P	Inventariserend Veldonderzoek Profielsleuven	Z4	zand matig grof
IVO-V	Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase	Z5	zand zeer grof
J	ja	Z6	zand uiterst grof
JD	jonger dan	zg	zegge
K	klei	Zk	zand kleilig
k	kolom	Zs1	zand zwak siltig
KBW	Bouwkeramiek	Zs2	zand matig siltig
KER	keramiek	Zs3	zand sterk siltig
KI	Kiezel	Zs4	zand uiterst siltig
km	kilometer	ZW	Zwart
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie		

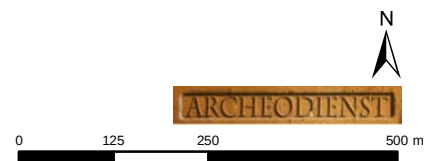
Bijlage 4: Geomorfologische kaart

Geomorfologische kaart



Legenda

- Plangebied
- 3K22 Terrasrestrug
- 3K23 Terrasrestrug met dekzand
- 1M23 Rivierkomvlakte
- 2M22 Rivierkom- en oeverwalachtige vlakte

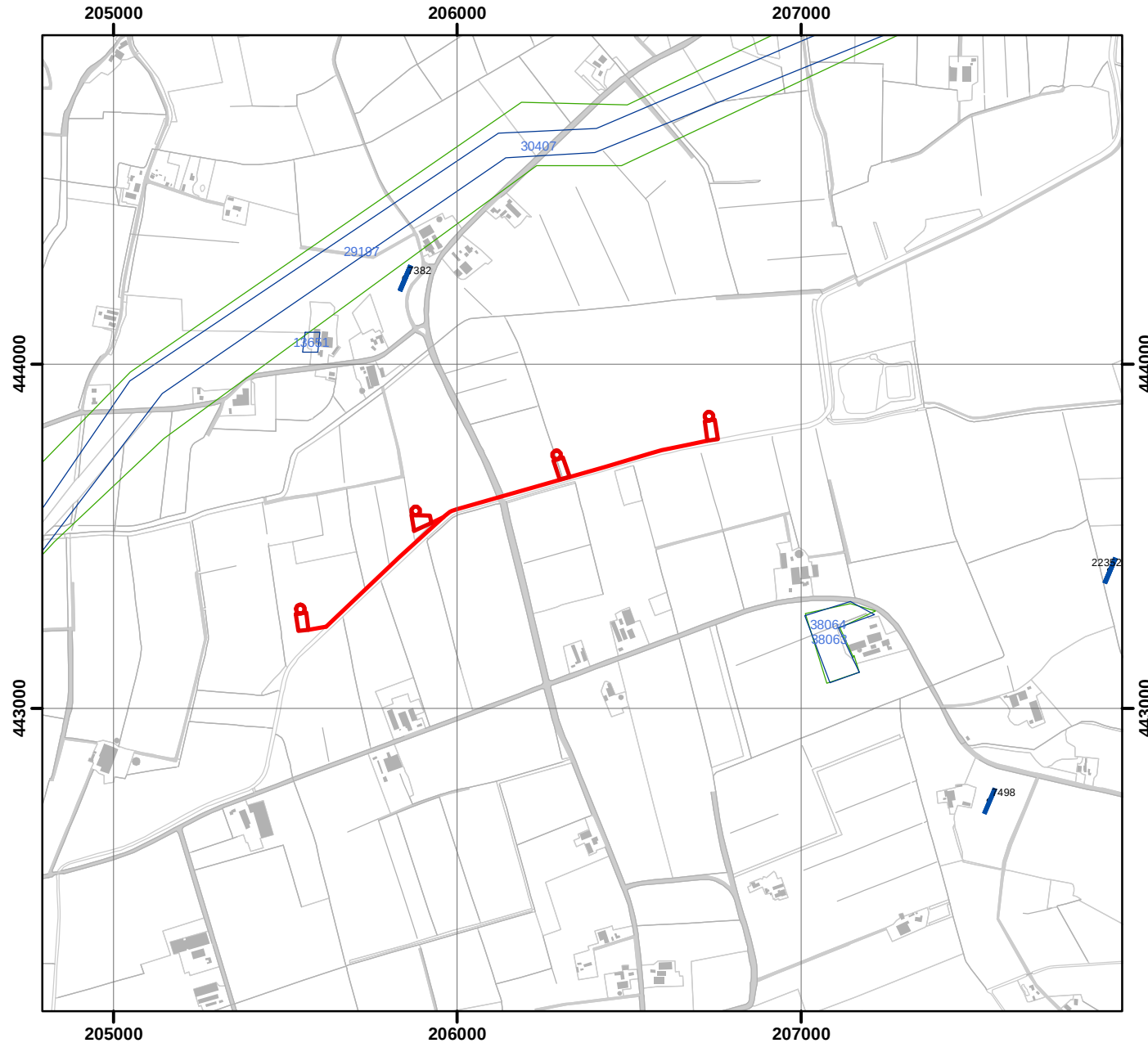


Bijlage 5: Bodemkaart

The map displays a topographic representation of a study area. A red line connects four points, likely representing a survey route or a specific boundary. The points are marked with red symbols: a small circle with a cross, a small square, and two small circles. The map features contour lines indicating elevation, with labels such as Rn47C, Zb23, KRn2, KRn1, and KRn8. A road network is visible, and the map is bounded by coordinates 206000 and 443000.

Bijlage 6: Archeologische informatie

Archeologische Informatie



Legenda

Plangebied

Waarnemingen

• Waarnemingen

Waarneming met datering

— Paleolithicum

— Mesolithicum

— Neolithicum

— Bronstijd

— IJzertijd

— Romeinse tijd

— Middeleeuwen

— Nieuwe tijd

Vondstmeldingen

• Vondstmeldingen

Onderzoeksmeldingen

Bureauonderzoek

Booronderzoek

Gravend onderzoek

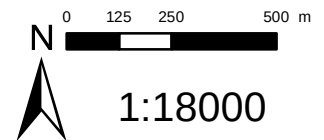
Monumenten

Archeologische waarde

Hoge archeologische waarde

Zeer hoge archeologische waarde

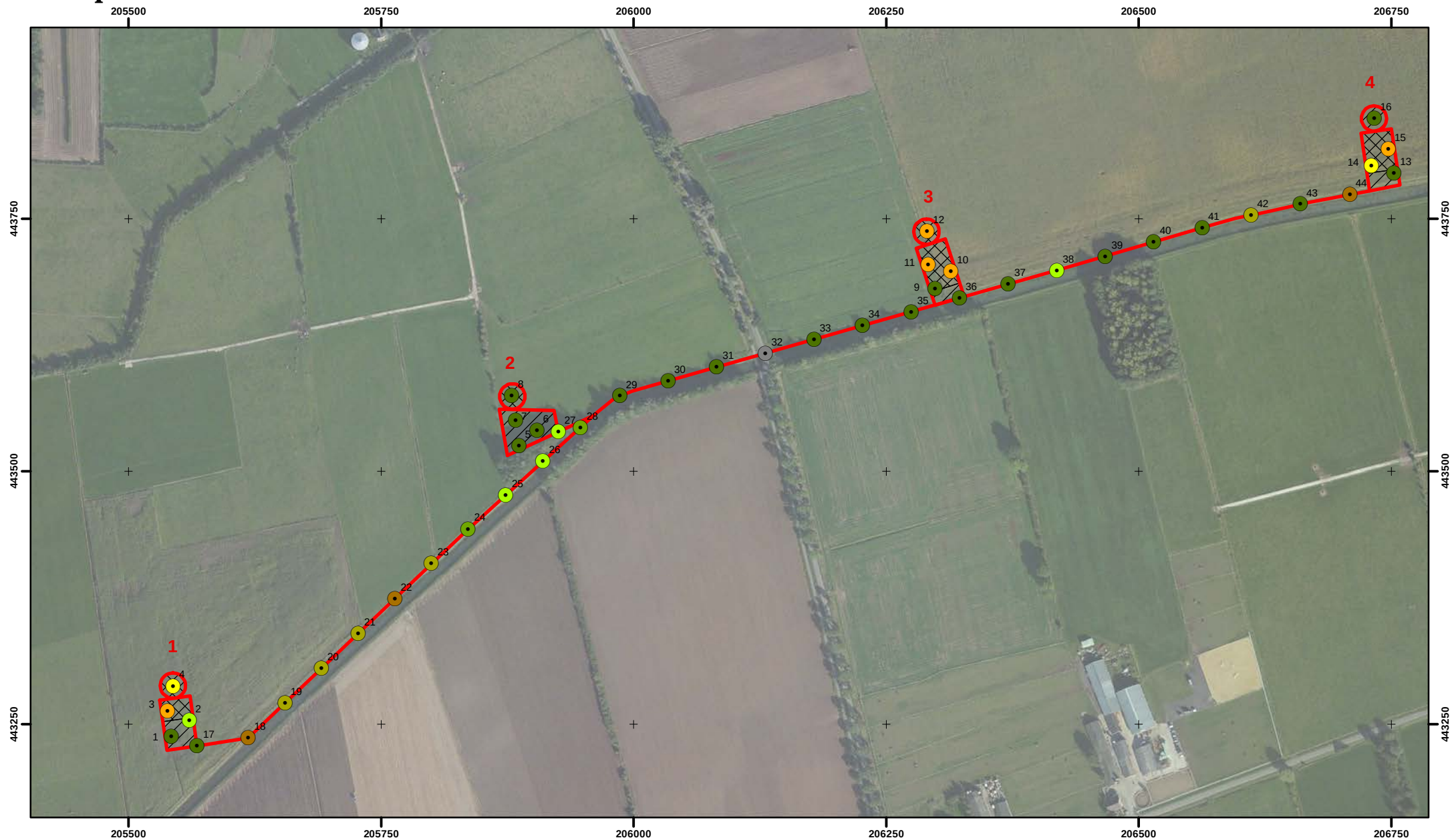
Zeer hoge archeologische waarde, beschermd



Bronnen: © TOP10NL november 2012, © ArchisII januari 2014

Bijlage 7: Boorpuntenkaart

Boorpuntenkaart



Legenda

- | | | |
|---|--|--|
| Plangebied | ● Kom- op oever- op beddingafzettingen | Rivierduinzand |
| ● Rivierduinzand | ● Kom- op beddingafzettingen | Beddingzand |
| ● Oever- op rivierduinzand | ● Kom- op geulvulling op beddingafzettingen | |
| ● Oever- op beddingafzettingen | ● Verstoord tot minimaal 1,0 m -mv | |
| ● Oever- op kom- op beddingafzettingen | | |
- Achtergrond: Luchtfoto © AeroGRID 1m via ESRI

1:5.000

0 50 100 200 m



61873-Angerlo-Windpark-Bijvanck_BO+IVO-V

Bijlage 8: Boorbeschrijvingen

Boorbeschrijvingen



Project 61873-Angerlo-Windpark Bijvanck-BO+IVO-V
 Datum 10-6-2014
 Beschreven door Susanne Koeman en Erwin van der Klooster
 Boortype Edelmanboor 7 cm
 Grondwaterstand ca. 100 cm beneden maaiveld

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
1	30	kz1	h1	dbrgr		Ap		
	75	ks2		gr	fe1, mn1	2C		
	80	kz3		lgrge		3C		
	90	ks3	h1	dgr		Ab	laklaag	
	120	z6s1g1		gr		6C	slecht gesorteerd, scherp zand, pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
2	20	kz3	h1	grbr		Ap		
	60	kz1		grbr	fe1	1C	scherpe ondergrens	
	70	kz1	h2	dgr		Ab	geleidelijke ondergrens	
	80	kz3		gr		3C	geleidelijke ondergrens	
	100	z4s1g1		gr		6C	beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
3	40	kz2	h1	dbrgr		Ap	bouwvoor	
	60	kz3		lgrge	fe1	1C	oeverafzetting	
	80	z3s1		or	fe3	5C	goed gesorteerd, afgerond zand, rivierduinzand	
	120	z3s1		lbrgr		5C	naar beneden toe wat grover en scherper	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
4	40	z4s4	h1	br		Ap	vagende ondergrens	
	80	z4s1		bror		5C	vagende ondergrens	
	100	z4s1		orge		5C	rivierduin, goed afgerond	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
5	40	kz2	h1	dbrgr		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	90	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, bovenin wat bruiner	
	93	ks2	h1	dgr	fe1	Ab	laklaag	
	100	ks3		gr	fe1	3C	oeverafzetting	
	120	z4s1		gr	enkel grindje	6C	pl. beddingzand	

Boorbeschrijvingen

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
6	30	kz2g1	h1	br		Ap		
	60	kz2g1		grbr		1C	scherpe ondergrens	
	80	ks2		gr		2C	geleidelijke ondergrens	
	90	kz1	h1	dgr		Ab	laklaag	
	100	kz1		orgr	fe1	3C	geleidelijke ondergrens	
	120	z4kg1		gr		6C		

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
7	30	kz2	h1	br		Ap		
	60	kz2		grbr		1C	scherpe ondergrens	
	80	ks2		gr		2C	geleidelijke ondergrens	
	90	kz1	h1	dgr		Ab	laklaag	
	100	kz1		orgr	fe1	3C	geleidelijke ondergrens	
	120	z4kg1		gr		6C		

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
8	30	kz2	h1	dbrgr		Ap	bouwvoor	
	60	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, bovenin wat bruiner	
	70	ks3		orgr	fe2, mn1	3C	oeverafzetting	
	80	kz3		lgror	fe1	3C	oeverafzetting	
	120	z3s1		gr		6C	rivierduinzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
9	20	kz2	h1	br		Ap	bouwvoor	
	30	ks3		brgr		2C	scherpe ondergrens	
	50	z5s1		br		7C	scherp zand	
	70	z5k		br		7C	scherp zand	
	80	ks2		gr		3C	vagende ondergns	
	90	kz1		geor	fe3	3C	vagende ondergns	
	110	z3s1		gr		6C	rivierduin, goed afgerond	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
10	30	kz1	h1	grbr		Ap	bouwvoor	
	50	kz2		brgr		1C	scherpe ondergrens	
	80	z3s1		or	fe3	5C	goed afgerond, rivierduin	
	90	z3s1		geor	fe1	5C	goed afgerond, rivierduin	
	120	z3s1		gr		5C	goed afgerond, rivierduin	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
11	30	ks3	h1	grbr		Ap	bouwvoor	
	50	kz2		brgr		1C	scherpe ondergrens	
	80	z3s1		or	fe3	5C	goed afgerond, rivierduin	
	90	z3s1		orge	fe1	5C	goed afgerond, rivierduin	
	120	z3s1		gr		5C	goed afgerond, rivierduin	

Boorbeschrijvingen

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
12	30	kz1	h1	grbr		Ap	bouwvoor	
	50	kz3		brgr		1C	scherpe ondergrens	
	70	z3s1		orge	fe2	5C	goed afgerond, rivierduin	
	90	z3s1		geor	fe1	5C	goed afgerond, rivierduin	
	120	z3s1		gr		5C	goed afgerond, rivierduin	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
13	40	kz1	h1	dbgr		Ap	bouwvoor	
	50	kz3		brgr		1C	scherpe ondergrens	
	70	z3s1		gegr		7C	goed gesorteerd, goed afgerond, rivierduinzand	
	90	ks2		lgrbr	fe1	2C	scherp	
	100	ks2		dbgr		Ab	laklaag	
	110	ks3		geor	fe1	2C	oeverafzetting	
	115	kz3		geor	fe1	3C	oeverafzetting	
	130	z5s1		gr		6C	slecht gesorteerd, scherp zand, pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
14	40	kz1	h1	dbgr		Ap	scherpe ondergrens	
	60	z3s1		gegr/db	met kleibrokjes	A/C	verploegd	
	100	z3s1		gegr		5C	goed gesorteerd, goed afgerond, rivierduinzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
15	30	kz1	h1	grbr		Ap	bouwvoor	
	50	kz3		brgr		1C	scherpe ondergrens	
	70	z3s1		orge	fe2	5C	goed afgerond, rivierduin	
	90	z3s1		geor	fe1	5C	goed afgerond, rivierduin	
	120	z3s1		gr		5C	goed afgerond, rivierduin	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
16	40	kz1	h1	dbgr		Ap	scherpe ondergrens	
	75	ks2		lgrbr	fe1	2C	scherp	
	85	ks2		dbgr		Ab	laklaag	
	100	ks3		geor	fe1	3C	oeverafzetting	
	105	kz3		geor	fe1	3C	oeverafzetting	
	120	z5s1		gr		6C	slecht gesorteerd, scherp zand, pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
17	30	kz1	h1	dbgr		Ap		
	75	ks2		gr	fe1, mn1	2C		
	80	kz3		lgrge		3C		
	90	ks3	h1	dgr		Ab	laklaag	
	120	z6s1g1		gr		6C	slecht gesorteerd, scherp zand, pl. beddingzand	

Boorbeschrijvingen

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
18	40	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	70	ks3		grbr	hk1, mg1, fe	2C	geleidelijke ondergrens	
	100	ks2		grbr	fe1	2C	scherpe ondergrens	
	160	vz1	h3	zw	pl1	4C	geulvulling, scherpe ondergrens	
	170	z5s1		gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
19	30	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	50	ks2		grbr	fe1	2C	scherpe ondergrens	
	60	ks3	h3	dgr	pl1	Ab	laklaag	
	100	z5s1		gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
20	30	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	50	ks2		grbr	fe1	2C	scherpe ondergrens	
	80	ks3	h3	dgr	pl1	Ab	laklaag	
	100	z5s1g2		gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
21	30	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	50	kz1g1			fe1	1C	scherpe ondergrens	
	80	ks2		grbr	fe1	2C	scherpe ondergrens	
	100	ks3	h3	dgr	pl1	Ab	laklaag	
	120	z5s1g2	h1	gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
22	30	kz3g1	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	60	kz1g1			fe1	1C	scherpe ondergrens	
	90	ks2		grbr	fe1	2C	scherpe ondergrens	
	100	ks3	h3	dgr	pl1	4C	geulvulling, geleidelijke ondergrens	
	160	vz3	h3	zwbr	pl3	4C	geulvulling	
	180	z5s1g2	h1	gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
23	30	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	70	ks2		grbr	fe1, een stuk	2C	scherpe ondergrens	
	80	ks3	h3	dgr	pl1	Ab	laklaag	
	100	z5s1g2	h1	gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
24	30	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	50	kz2		grbr	fe1	1C	scherpe ondergrens	
	70	ks2		grbr	fe1	2C	scherpe ondergrens	
	80	ks3	h3	dgr	pl1	Ab	laklaag	
	100	z5s1g2	h1	gr		6C	bedding	

Boorbeschrijvingen

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
25	30	kz3	h1	brgr		Ap	verrommeld, scherpe grens	
	60	kz1		grbr	fe1	1C	scherpe ondergrens	
	80	kz3		or	fe2, opde ov	3C	beddingzand	
	100	z3s2		gr		6C	beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
26	40	kz2	h1	dbgr		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	75	ks3		orbr	fe2	1C	oeverafzetting	
	90	kz3		gror	fe1	3C	oeverafzetting	
	120	z3s1g1		gr		6C	matig gesorteerd, beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
27	40	kz2	h1	dbgr		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	75	ks3		orbr	fe2	1C	oeverafzetting	
	90	kz3		gror	fe1	3C	oeverafzetting	
	100	z3s1g1		gr		6C	matig gesorteerd, beddingzand	
	120	z6s1g2		gr		6C	slecht gesorteerd, scherp zand, pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
28	20	kz1	h1	brgr		XX	verrommeld, scherpe grens	
	30	kz3		grbr	fe1	XX	verrommeld, scherpe grens	
	50	kz1		brg4		1C	oever, geleidelijke ondergrens	
	70	ks2		gr		2C	kom, scherpe ondergrens	
	90	kz2		or	fe2, op de ov	3C	scherp zand,bedding	
	110	kz3		gr		3C	scherp zand,bedding	
	130	z4s1g1		gr		6C	scherp zand,bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
29	30	kz2	h1	br		X	recente bovengrond	
	60	kz2		grbr		X	recente bovengrond	
	80	ks2		gr		2C	geleidelijke ondergrens	
	90	kz1	h1	dgr		Ab	laklaag	
	100	kz1		orgr	fe2	3C	geleidelijke ondergrens	
	120	z4kg1		gr		6C		

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
30	30	kz3	h1	br		Ap	los, antropogeen, scherpe overgang	
	60	ks2		brgr		2C	scherpe overgang	
	100	kz1		orgr	fe2	3C	geleidelijke ondergrens	
	110	kz2		gr	pl1	Ab	laklaag	
	120	z4s2		gr		6C	bedding	

Boorbeschrijvingen

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
31	30	kz3	h1	br		Ap	los, antropogeen, scherpe overgang	
	60	ks2		brgr		2C	scherpe overgang	
	100	kz1		orgr	fe2	3C	geleidelijke ondergrens	
	120	z4s2		gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
32	100	kz2	h1	dbror	pu1	XX	brokkelig, gevlekt, recent verstoorde laag, gestuit op puin	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
33	40	kz2	h1	dbror		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	70	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	80	ks3		orgr	fe2	3C	oeverafzetting	
	100	kz3		gr	fe1	3C	oeverafzetting	
	110	z4s1		gr	ho2	6C	pl. beddingzand	
	120	z5s1g1		gr	enkel grindje	6C	pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
34	40	kz2	h1	dbror		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	70	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	80	ks3		orgr	fe3	3C	oeverafzetting	
	100	kz3		gr	fe1	3C	oeverafzetting	
	120	z4s1		gr		6C	pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
35	40	kz2	h1	dbror		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	70	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	110	ks3		orgr	fe2	3C	oeverafzetting	
	120	kz3		gr	fe1	3C	oeverafzetting	
	150	z4s1		gr	ho2	6C	pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
36	50	z3s3		br		Ap	bouwvoor, scherpe ondergrens	
	80	kz2		grbr	fe1	1C	oever, scherpe ondergrens	
	130	ks2		brgr	fe1	2C	kom, geleidelijke ondergrens	
	140	ks2	h2	dgr		Ab	laklaag	
	160	z5s1g1		gr		6C	bedding	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
37	30	z3s3		br		Ap	bouwvoor, scherpe ondergrens	
	50	kz2		grbr	fe1	1C	oever, scherpe ondergrens	
	70	ks2		brgr	fe1	2C	oever, scherpe ondergrens	
	80	ks2	h2	dgr/or	fe2	Ab	laklaag	
	160	z5s1g1		gr		6C	bedding	

Boorbeschrijvingen

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
38	30	z3s1	h1	grbr	fe1	Ap	vage ondergrens	
	50	z3s1		orbr	fe2	1C	scherpe ondergrens	
	80	kz3		or	fe3	3C	oeverafzetting	
	120	z3s1		gegr	enkel grindje	6C	naar beneden toe grover	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
39	40	kz2	h1	dbrr	grof zand bijr	Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	70	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	80	ks3		orgr	fe3	3C	oeverafzetting	
	110	kz3		gr	fe1, ho1	3C	oeverafzetting	
	120	z4s1		gr	enkel grindje	6C	pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
40	40	kz2	h1	dbrr	grof zand bijr	Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	70	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	80	ks3		or	fe3	3C	soepel	
	85	kz3		gr	fe1	3C	overgangslaag naar beddongzand	
	100	z4s1		gr	enkel grindje	6C	pl. beddingzand	
	120	z5s1g2		gr		6C	pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
41	40	kz2	h1	dbrr	grof zand bijr	Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	75	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	90	ks3		orgr	fe2	3C	soepel	
	120	z5s1g1		gr		6C	pl. beddingzand	

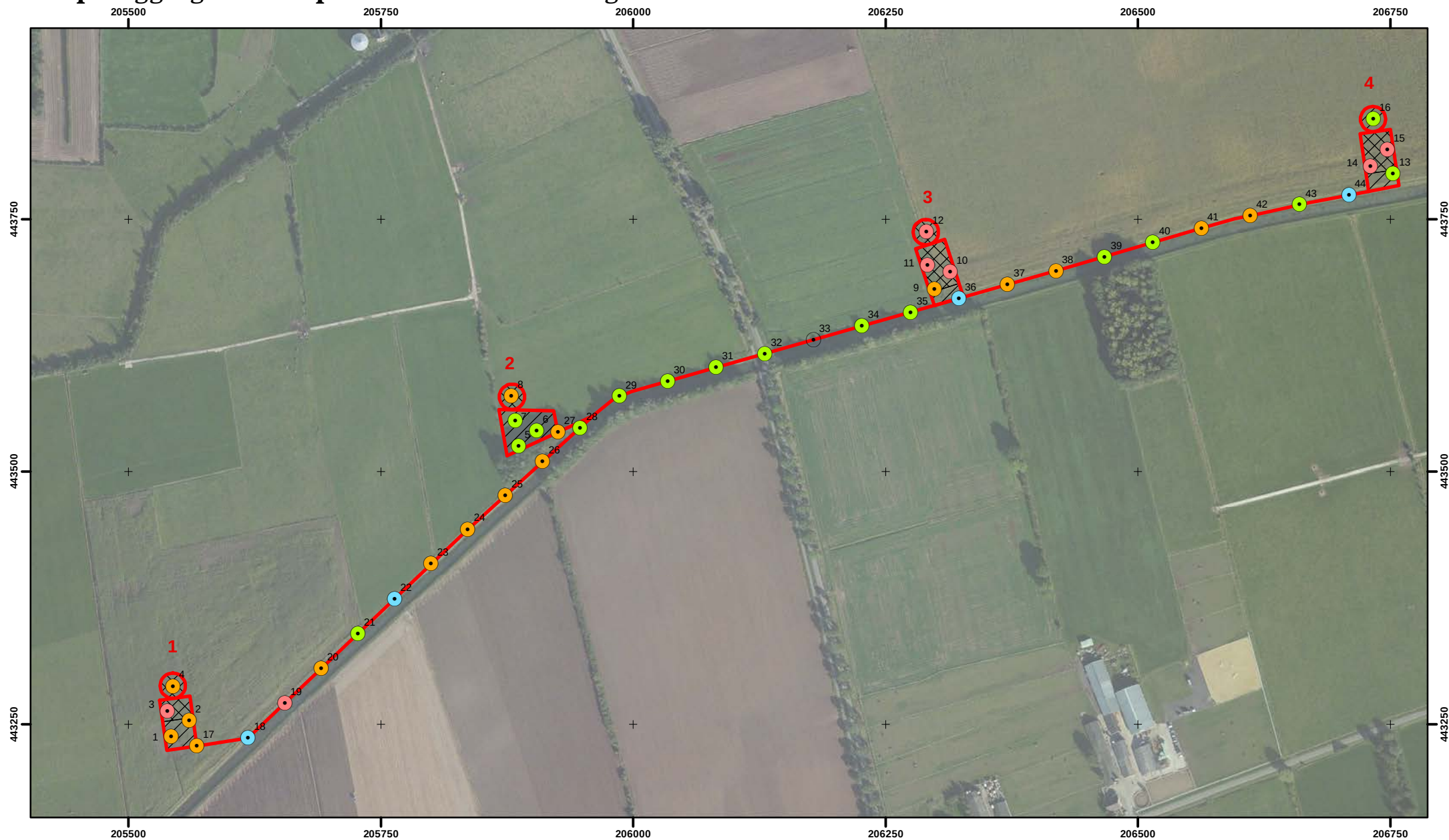
Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
42	40	kz2	h1	dbrr		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	75	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, stevig, bovenin wat bruiner	
	90	ks3		gror	fe1	3C	soepel	
	95	ks3	h1	dgr	fe1	Ab	zwak ontwikkelde laklaag	
	120	z5s1g1		gr		6C	pl. beddingzand	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
43	40	kz2	h1	dbrr		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	85	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, bovenin wat bruiner	
	100	ks3		orgr	fe1	3C	overgangslaag naar beddingafzettingen	
	120	z4s1		gr	enkel grindje	6C	matig gesorteerd, pl. beddingafzetting	

Boring	Diepte in cm - mv	Textuur	Humus	Kleur	Insluitsels	Horizont	Opmerkingen	Vondst
44	40	kz2	h1	dbrr		Ap	brokkelig, recente bovengrond	
	125	ks2		lgrbr	fe1	2C	komklei, bovenin wat bruiner	
	130	ks2	h1	brgr		2C	overgangslaag naar veen	
	180	Vm		br		4C	geulvulling	
	200	z5s1g1		gr		6C	slecht gesorteerd, scherp zand, pl. beddingafzetting	

Bijlage 9: Diepteligging en aard pleistocene zandondergrond

Diepteligging en aard pleistocene zandondergrond



Legenda

- | | | |
|--|--|--|
| Plangebied | ● 100 - 120 cm -mv | Rivierduinzand |
| ● 40 - 70 cm -mv | ● > 140 cm -mv | Beddingzand |
| ● 80 - 95 cm -mv | ● geen pleistoceen zand aangetroffen | |

Achtergrond: Luchtfoto © AeroGRID 1m via ESRI

1:5.000

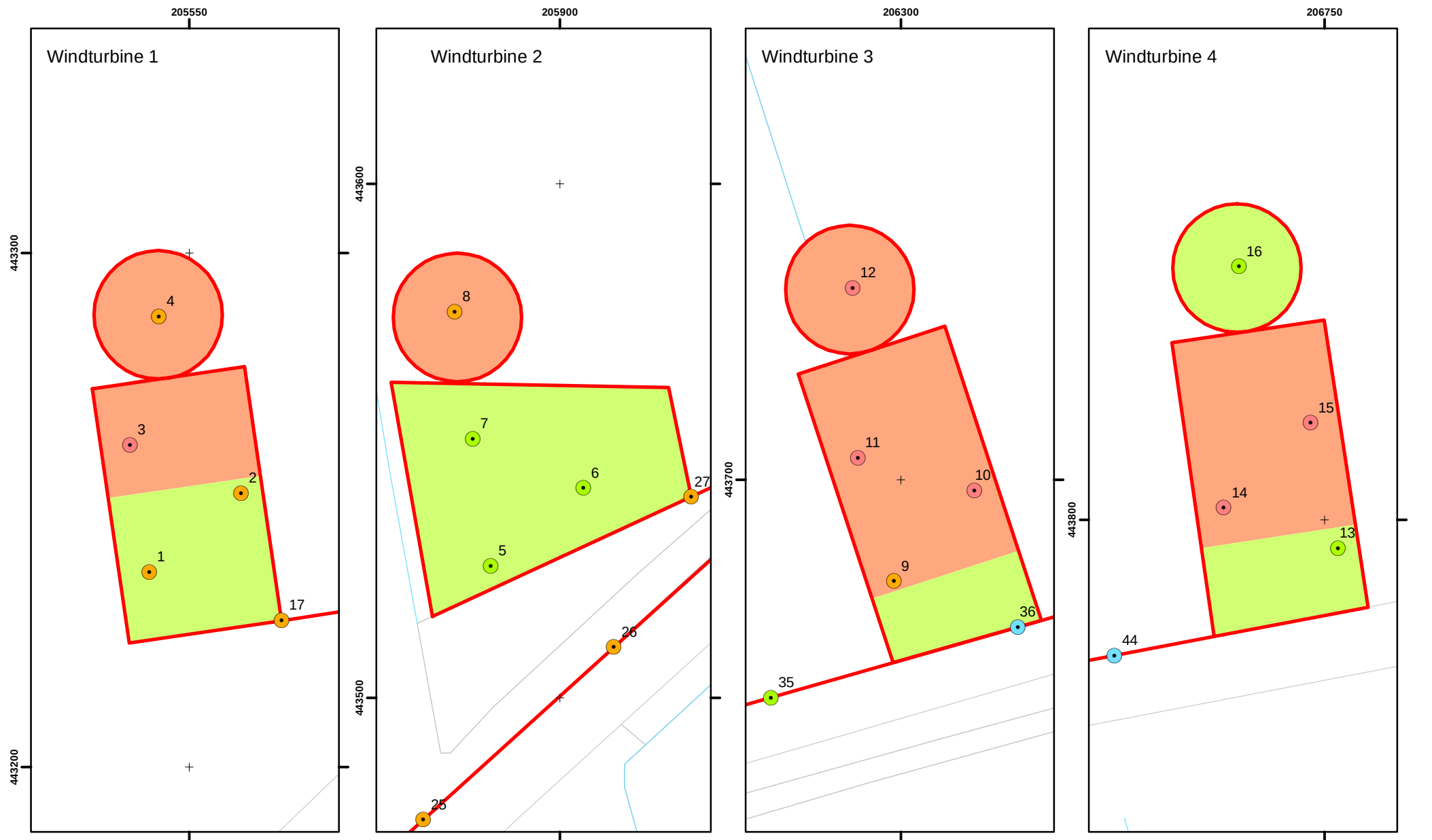
0 50 100 200 m



61873-Angerlo-Windpark-Bijvanck_BO+IVO-V

Bijlage 10: Advieskaart

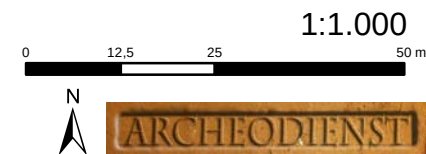
Advieskaart



Legenda

- Plangebied Pleistocene zanddiepte Advies**
- 40 - 70 cm -mv
 - 80 - 95 cm -mv
 - 100 - 120 cm -mv
 - > 140 cm -mv
 - Vervolgonderzoek noodzakelijk
 - Geen vervolgonderzoek

Achtergrond: Luchtfoto © AeroGRID 1m via ESRI



61873-Angerlo-Windpark-Bijvanck_BO+IVO-V

1:1.000

**Archeodienst
Ringbaan-Zuid 8a
Postbus 297
6900 AG Zevenaar**

**Tel: 0316-581130
www.archeodienst.nl**