

Transect-rapport 312

	
Behoort bij beschikking	
datum:	13-06-2014
nr:	W-2014-0162
 Dennis Ankersmid	
	
Afdeling Publieksbalie, Team Vergunningen	

Netterden, Windpark Den Tol

Gemeente Oude IJsselstreek (Gelderland)

Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek
(IVO; verkennende fase)



Auteur	H.G. Pape MA
Versie	Definitief
Projectcode	13060020
Datum	29-01-2014
Opdrachtgever	Windpark Den Tol Exploitatie B.V. Dhr. F. Simmes Jonkerstraat 21 7077 AT Netterden
Procesbegeleiding	The Missing Link Dhr. J. de Jong Pelmolenlaan 12-13 3447 GW Woerden
Uitvoerder	Transect Australiëlaan 5-a 3526 AB Utrecht 57.750
Onderzoeksmelding	
Bevoegde overheid	Gemeente Oude IJsselstreek Mevr. I. Testroet
Adviseur bevoegde overheid	Omgevingsdienst Achterhoek Drs. M. Kocken, regio-archeoloog
Beheer documentatie	Transect, Utrecht

Autorisatie		
Naam	Datum	Paraaf
Drs. A.A. Kerkhoven (Senior archeoloog)	29-01-2014	

ISSN: 2211-7067

© Transect, Utrecht

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

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

Samenvatting

In opdracht van Windpark Den Tol Exploitatie B.V. heeft Transect in augustus 2013 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd op een tiental locaties in het plangebied Windpark Den Tol aan de Jonkerstraat, Netterdense Straat en Omsteg (ong.) in Netterden (gemeente Oude IJsselstreek). De aanleiding voor het onderzoek is de aanvraag van een omgevingsvergunning ten behoeve van de nieuwbouw van het Windpark Den Tol. Op elk van de tien locaties is de opdrachtgever voornemens een windturbine te bouwen. Deze turbines zullen onderling worden verbonden door nieuw aan te leggen kabels en met behulp van nieuw in te richten kraanplaatsen. Daarbij zullen tevens enkele bestaande wegen deels worden verbreed en is de aanleg van nieuwe wegen voorzien. Bij de voorgenomen aanleg van de turbine en de kraanplaats zal grondverzet plaatsvinden, waardoor de bodem en daarmee eventueel aanwezige archeologische resten in het gebied kunnen worden verstoord.

De tien locaties zijn in het ontwerp-bestemmingsplan *Windpark Den Tol Netterden* aangeduid met een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische Verwachting'. In het kader van de huidige procedure ten behoeve van de bestemmingplanwijziging, alsook als voorschot op de toekomstige aanvraag van de omgevingsvergunning, is de opdrachtgever met de gemeente Oude IJsselstreek overeengekomen om een bureau- en verkennend booronderzoek te laten uitvoeren ter plaatse van de windturbines en de bijbehorende kraanplaatsen.

Op basis van het vooronderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

1. Alle onderzochte windturbine-locaties liggen op grond van het bureauonderzoek in een relatief laaggelegen rivierterrasvlakte, die waarschijnlijk meerdere malen overspoeld is met fluviatiel sediment vanuit de Rijn. De directe omgeving is daarmee waarschijnlijk altijd nat geweest, aangezien in het grootste deel van het onderzoeksgebied kleiafzettingen worden verwacht met een minimale dikte van 40 cm en waarvan de waterdoorlaatbaarheid slecht was. Deze afzettingen dateren vermoedelijk uit de laatste 2.500 jaar en uit het Laat-Glaciaal/Vroeg-Holocene (Formatie van Kreftenheye/Laagpakket van Wijchen). Ten zuidwesten en oosten van de windturbine-locaties bevinden zich op grond van de geomorfologische kaart hoger gelegen delen, te weten een plateau-achtige terrasrest en terrasrestruggen die – ook gezien het voorkomen van archeologische resten in de omgeving – aanzienlijk interessanter waren voor vroegere bewoning.
2. Over het algemeen geldt een lage archeologische verwachting in de verschillende deelgebieden. Alleen wanneer sprake is van een lokale terrasrestopduiking kunnen theoretisch gezien vindplaatsen aanwezig zijn uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland lijkt mogelijk sprake te zijn van een hogere ligging in deelgebieden 2, 4, 5, 6, 9 en 10, waardoor op deze plekken de verwachting middelhoog is. Wat betreft de Nieuwe Tijd is er op grond van historisch kaartmateriaal in het plangebied tot op heden geen bebouwing aanwezig geweest, waardoor geen archeologische vindplaats uit de Nieuwe Tijd te verwachten is.
3. Het archeologisch relevante niveau wordt gevormd door eventueel aanwezige lokale grind- of zandopduikingen en de top van eventueel aanwezige oever- of crevasseafzettingen. Deze bevinden zich vermoedelijk vanaf een diepte van circa 0,5 m –Mv en zijn waarschijnlijk

afgedekt met rivierafzettingen als gevolg van overstromingen in de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd.

4. Op basis van het verkennend onderzoek kon worden geconcludeerd dat er in alle deelgebieden sprake is van een intacte bodem vanaf circa 50 cm –Mv. De bodemopbouw bestond daarbij hoofdzakelijk uit grofzandige rivierterrasafzettingen, die zijn afgedekt met overstromingsafzettingen van matig siltige tot sterk zandige klei. De overstromingsklei kenmerkt zich met name door het voorkomen van rijpingsverschijnselen in de vorm van stugheid en het voorkomen van ijzer- en mangaanconcreties. Beide afzettingen behoren geologisch gezien tot de Formatie van Kreftenheye. Klei die aan jongere overstromingen kan worden toegeschreven, is niet meer als zodanig aanwezig in het plangebied en vermoedelijk opgenomen in de bouwvoor.
5. Alle boringen laten eenzelfde beeld zien: een rivierterrasvlakte die rond het begin van het Holoceen langdurig overstroomd is, waardoor zich op de rivierafzettingen een dik pakket stugge en ondoorlatende klei heeft kunnen vormen. In combinatie met een relatief lage ligging was het plangebied oorspronkelijk nat en drassig en daarmee onaantrekkelijk voor bewoning. Er zijn in geen van de boringen aanwijzingen gevonden voor een lokaal beter ontwaterde situatie in de vorm van een grind- of zandopduiking of een hoger gelegen oever- of crevasseafzetting.

Concluderend hebben alle deelgebieden op basis van het verkennend booronderzoek een lage verwachting voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen uit de periode Laat-Paleolithicum – Middeleeuwen. Voor de Nieuwe Tijd bestond op basis van het bureauonderzoek reeds een lage archeologische verwachting.

Advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek bestaat er in archeologisch opzicht geen bezwaar tegen de bouw van de windturbines en de aanleg van de kraanplaatsen in het plangebied. De tien onderzochte deelgebieden zijn vanuit archeologische optiek geschikt voor de toekomstige inrichting. Er hoeven geen aanvullende maatregelen te worden genomen. Op het moment dat tijdens graafwerkzaamheden toch onverhoopt archeologische zaken worden aangetroffen, geldt een wettelijke plicht deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid (gemeente Oude IJsselstreek).

Omdat voor alle onderzochte deelgebieden een lage archeologische verwachting geldt én deze ingrepen ook nog eens zeer beperkt zijn, is er op basis van extrapolatie van het veldonderzoek ten aanzien van de wegen en kabels in archeologisch opzicht ook geen bezwaar tegen de geplande verbreding- en aanlegwerkzaamheden. Voor al deze werkzaamheden geldt echter eveneens een wettelijke plicht om eventuele vondsten die gedaan worden te melden bij de bevoegde overheid (gemeente Oude IJsselstreek).

Inhoud

Samenvatting	3
1. Aanleiding	6
2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek	7
3. Afbakening plan-, deel- en onderzoeksgebieden	8
4. Planvorming en de consequenties van het toekomstig gebruik	10
5. Beleidskader	11
6. Werkwijze en onderzoeksmethodiek	13
7. Landschappelijke achtergronden	14
8. Beschrijving en effecten van het historisch en huidig grondgebruik	18
9. Archeologische waarden	24
10. Gespecificeerde archeologische verwachting	29
11. Resultaten inventariserend veldonderzoek	31
12. Normvragen Bureauonderzoek	33
13. Normvragen Inventariserend Veldonderzoek	34
14. Conclusie en Advies	35
15. Geraadpleegde bronnen	37
Bijlage 1: Nieuwe situatie (ontwerp-bestemmingsplan)	39
Bijlage 2: Nieuwe situatie (windturbines, kraanplaatsen, wegen en kabels)	40
Bijlage 3: Geomorfologische kaart (bron: ARCHIS-2)	42
Bijlage 4: Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)	43
Bijlage 5: Bodemkaart (bron: ARCHIS-2)	44
Bijlage 6: Bodemverontreinigingenkaart Provincie Gelderland	45
Bijlage 7: Archeologische verwachting en bekende waarden (Archis)	46
Bijlage 8: Boorpuntenkaarten	47
Bijlage 9: Boorstaten	62
Bijlage 10: Foto's boringen	72
Bijlage 11: Afkortingen uit de boorstaten	75

1. Aanleiding

In opdracht van Windpark Den Tol Exploitatie B.V. heeft Transect in augustus 2013 een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd op een tiental locaties in het plangebied Windpark Den Tol aan de Jonkerstraat, Netterdense Straat en Omsteg (ong.) in Netterden (gemeente Oude IJsselstreek). De aanleiding voor het onderzoek is de aanvraag van een omgevingsvergunning ten behoeve van de nieuwbouw van het Windpark Den Tol. Op elk van de tien locaties is de opdrachtgever voornemens een windturbine te bouwen. Deze turbines zullen onderling worden verbonden door nieuw aan te leggen kabels en met behulp van nieuw in te richten kraanplaatsen. Daarbij zullen tevens enkele bestaande wegen deels worden verbreed en is de aanleg van nieuwe wegen voorzien. Bij de voorgenomen aanleg van de turbine en de kraanplaats zal grondverzet plaatsvinden, waardoor de bodem en daarmee eventueel aanwezige archeologische resten in het gebied kunnen worden verstoord.

De tien locaties zijn in het ontwerp-bestemmingsplan *Windpark Den Tol Netterden* aangeduid met een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische Verwachting'. In het kader van de huidige procedure ten behoeve van de bestemmingplanwijziging, alsook als voorschot op de toekomstige aanvraag van de omgevingsvergunning, is de opdrachtgever met de gemeente Oude IJsselstreek overeengekomen om een bureau- en verkennend booronderzoek te laten uitvoeren ter plaatse van de windturbines en de bijbehorende kraanplaatsen. Onderhavig rapport is hiervan de weerslag.

2. Aard en doel van het archeologisch vooronderzoek

Het archeologisch vooronderzoek betreft een onderzoek met als doel het opsporen en daarna waarderen van archeologische verschijnselen. Het vormt daarmee één van de belangrijkste stappen die tot het behoud van het archeologisch erfgoed moeten leiden. Het bestaat uit een gecombineerd onderzoek, te weten een archeologisch Bureauonderzoek (BO) en een Inventariserend Veldonderzoek (IVO).

Tijdens het bureauonderzoek wordt het archeologisch belang van een gebied bepaald. Dit gebeurt door het specificeren van de archeologische verwachting, dat wil zeggen het bepalen van de kans dat binnen het plangebied archeologische resten kunnen voorkomen. Deze kans is gebaseerd op informatie over de archeologie, cultuurhistorie, geomorfologie, bodemkunde en het grondgebruik in en rondom het plangebied. Op basis van het bureauonderzoek kan de aanwezigheid van (mogelijk) behoudenswaardige archeologische resten bestaan of uitgesloten worden. Tevens wordt gekeken in hoeverre resten nog aanwezig kunnen zijn en hoe deze zich karakteriseren. Met name dit laatste is van belang bij de keuze van de zoekstrategie ten behoeve van de opsporing van deze resten. Deze zoekstrategie wordt vervolgens in praktijk gebracht tijdens het inventariserend veldonderzoek (IVO). Met behulp hiervan kan door waarnemingen ter plaatse van het plangebied de gespecificeerde verwachting getoetst en waar mogelijk bijgesteld.

In de regio Achterhoek vallen het bureauonderzoek en het inventariserend veldonderzoek uiteen in twee normfasen, namelijk fase 1 (bureau- en verkennend inventariserend veldonderzoek) en fase 2 (karterend inventariserend veldonderzoek). Aan deze onderzoeksfasen worden middels het “Normblad archeologisch vooronderzoek” een serie specifieke en specialistische vragen gesteld, die gezamenlijk leiden tot een verantwoorde keuze voor zoekstrategieën. Zo kunnen de archeologische aspecten in een plangebied gericht, adequaat en afgewogen worden beschouwd. De vragen dienen verder ter verduidelijking bij het toepassen van de protocollen en kwaliteitsrichtlijnen van de KNA. Daarom zijn de vragen, zoals beschreven in het *Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek* (Willemse & Kocken, 2012), toegevoegd als hoofdstuk 12 en 13 in onderhavig rapport. Een verwijzing naar een specifieke vraag is in de tekst opgenomen, wanneer deze aan de orde is en beantwoord wordt.

Het resultaat van het archeologisch vooronderzoek is dit rapport, met een conclusie omtrent het risico dat eventueel aanwezige archeologische waarden in het plangebied worden verstoord als gevolg van de voorgenomen plannen. Op basis van dit rapport kan het bevoegd gezag een beslissing nemen in het kader van de planprocedure. Het rapport bevat waar mogelijk gegevens over de aan- of afwezigheid, aard, omvang, ouderdom, gaafheid, conservering en (relatieve) kwaliteit van archeologische waarden.

3. Afbakening plan-, deel- en onderzoeksgebieden

Gemeente	Oude IJsselstreek
Plaats	Netterden
Toponiemen	Jonkerstraat, Netterdense Straat en Omsteg
Kaartblad	40H
Centrumcoördinaat deelgebieden (turbines)	
1	219.385 / 431.470
2	219.509 / 431.087
3	219.630 / 430.702
4	219.756 / 430.315
5	219.901 / 429.935
6	221.051 / 431.314
7	220.729 / 431.018
8	220.656 / 430.587
9	220.773 / 430.218
10	220.894 / 429.856

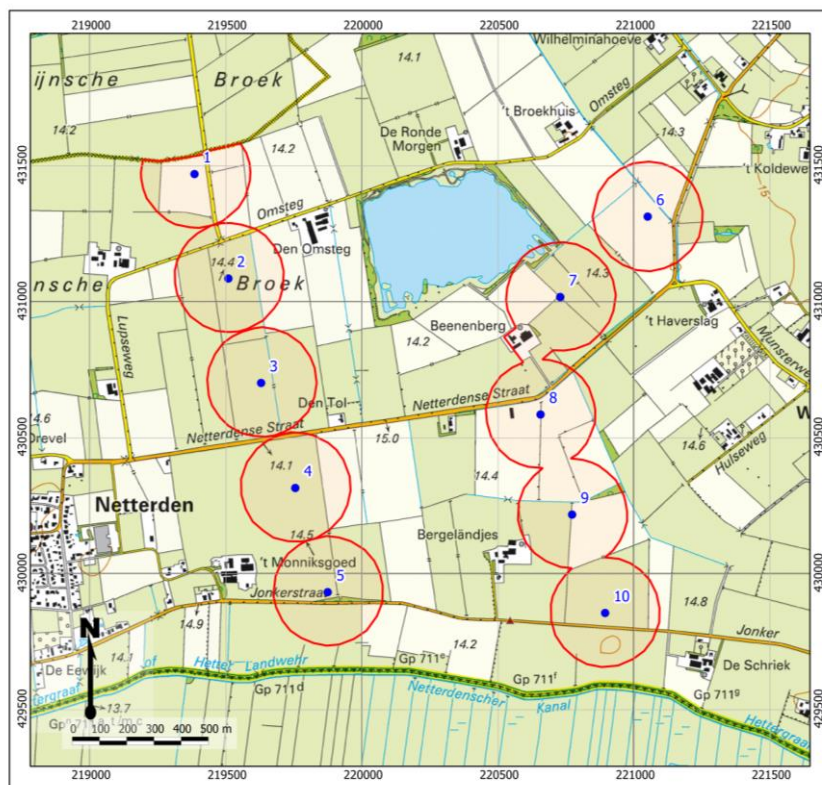
Binnen dit archeologisch vooronderzoek wordt onderscheid gemaakt in het plangebied (Windpark Den Tol), deelgebieden en het onderzoeksgebied. Het plangebied bestaat uit het geheel van windturbines, kraanplaatsen, wegen en kabels het Windpark Den Tol (zie Bijlage 2 voor de gedetailleerde ligging van deze elementen).

Binnen het plangebied zijn deelgebieden gedefinieerd: dit zijn de gebieden met een dubbelbestemming 'Waarde – Archeologische Verwachting' op de verbeelding van het ontwerp-bestemmingsplan; in dit geval een cirkelvormige zone van circa 13,3 ha rond elk van de tien geplande windturbines (met een kleine afwijking bij de Beenenberg, tussen turbines 7 en 8); dit zijn de plekken waar daadwerkelijk de bodemingrepen gaan plaatsvinden ten behoeve van de aanleg van de windturbines en de kraanplaatsen. Deze bevinden zich ieder in het hart van de cirkel.

Om de archeologische verwachting van het plangebied te kunnen specificeren is bij het bureauonderzoek een onderzoeksgebied met een straal van circa 1000 m rond elke windturbine betrokken. Dit gebied sluit zowel bodemkundig, als voor wat betreft geomorfologie, archeologie en cultuurhistorie aan bij de verwachte situatie in het plangebied en de deelgebieden, zodat op een verantwoorde manier uitspraken kunnen worden gedaan over de landschapsgenese en bewoningsgeschiedenis van het plangebied. Bovendien is voor wat betreft de ontstaanswijze van het landschap ook informatie op het niveau van de archeoregio bij het onderzoek betrokken, in dit geval het Overijssels-Gelderse zandgebied (archeoregio 3; www.noaa.nl).

Ligging van het plangebied

De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. Het ligt verspreid in het agrarisch landschap, dat zich ten oosten van Netterden uitstrekt tot aan de grens met Duitsland. Het plangebied is daarbij uitsluitend in gebruik als weilanden. De begrenzingen van de deelgebieden worden gevormd door de contouren uit het ontwerp-bestemmingsplan *Windpark Den Tol Netterden*. Deze zijn in meer detail terug te vinden in Bijlage 1.



Figuur 1: De deelgebieden op de topografische kaart (rood), inclusief de windturbines en hun nummering (blauw). De wegen en kabels zijn op Bijlage 2 in detail weergegeven.

4. Planvorming en de consequenties van het toekomstig gebruik

Kader	Bestemmingsplanwijziging
Planvorming	Nieuwbouw van een windmolenpark (windturbines, kraanplaatsen wegen en kabels)
Bodemverstorende werkzaamheden	Graafwerkzaamheden

In het plangebied is de nieuwbouw van een windmolenpark voorzien, Windpark Den Tol (Bijlage 1). In het plangebied zullen in totaal tien windturbines worden gebouwd. Deze turbines zullen een fundering hebben met een diameter van circa 20 m, die hoogstwaarschijnlijk op heipalen zal staan. Om de turbines te kunnen bouwen, wordt bij iedere windturbine een kraanplaats opgesteld, van circa 25 m bij 45 m (Bijlage 2). Voor de funderingen van de windturbines zal tot circa 3,0 m –Mv worden ontgraven, voor de kraanplaatsen tot circa een diepte van circa 0,5 m –Mv.

De windturbines zullen uiteindelijk onderling worden verbonden door nieuw aan te leggen kabels. Deze kabels zullen met behulp van een kettinggraver of -ploeg worden aangelegd. De hiermee gepaarde ontgravingen hebben een diepte van circa 2 m –Mv en een breedte van 0,5 m. Gezien de beperkte omvang van de ingreep en de overwegend lage verwachting van het plangebied wordt echter geen excessieve verstoring van eventuele archeologische waarden in het gebied verwacht. De opdrachtgever en gemeente Oude IJsselstreek zijn daarom overeengekomen dat op de kabeltracés geen boringen gezet hoeften te worden. Wel dienden de resultaten van het booronderzoek uiteindelijk geëxtrapoleerd te worden naar de kabeltracés.

Tenslotte is de aanleg van een aantal nieuwe wegen in het plangebied voorzien en zullen ook enkele bestaande wegen worden aangepast. Zowel de nieuwe wegen als de aanpassingen hebben een beperkte omvang. Daarbij heeft het plangebied voornamelijk een lage verwachting. Om deze redenen zijn opdrachtgever en gemeente overeengekomen in deze fase nog geen boringen te zetten op deze locaties, maar op basis van de resultaten van onderhavig bureau- en verkennend booronderzoek nader te bekijken of verder archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

5. Beleidskader

Onderzoekskader	Bestemmingsplanwijziging
Beleidskader	Ontwerp-bestemmingsplan <i>Windpark Den Tol Netterden</i>
Archeologische verwachting	Waarde – Archeologische Verwachting II – Gematigd Waarde – Archeologische Verwachting III – Laag
Onderzoeksgrens	WR-AVII: 1.000 m ² en dieper dan 30 cm –Mv WR-AVIII: 5.000 m ² en dieper dan 30 cm –Mv

In 1992 heeft Nederland het *Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed* ondertekend; ook wel het *Verdrag van Malta* of *Valletta* genoemd, naar het eiland en de plaats waar het is ondertekend. Het Verdrag is in 1998 geratificeerd en op 1 september 2007 via de *Wet op de Archeologische Monumentenzorg* (Wamz) geïmplementeerd. De Wamz is een wijzigingswet en omvat een wijziging van de Monumentenwet 1988, de Wet Milieubeheer, de Woningwet en de Ontgrondingenwet. Vanuit de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) bestaat sindsdien een verplichting om bij de voorbereiding van bestemmingsplannen alle ter zake doende belangen mee te wegen. Vanuit de Monumentenwet zijn gemeenten namelijk verplicht bij het opstellen of wijzigen van bestemmingsplannen rekening te houden met archeologie.

Het archeologiebeleid van de gemeente Oude IJsselstreek is opgenomen in het ontwerp-bestemmingsplan *Windpark Den Tol Netterden*. Deze vertaalslag heeft plaatsgevonden aan de hand van de gemeentelijke archeologische verwachtingskaart, die in concept is. Op de verwachtingskaart is per zone vastgelegd welke archeologische verwachting een gebied heeft, in dit geval overwegend een lage en deels een gematigde verwachting (figuur 2). De deelgebieden zijn vervolgens op het ontwerp-bestemmingsplan aangeduid als 'Waarde – Archeologische Verwachting II' (gematigde verwachting, vrijstellingscriteria 1.000 m² en dieper dan 30 cm) en 'Waarde – Archeologische Verwachting III' (lage verwachting, vrijstellingscriteria 5.000 m² en dieper dan 30 cm). De ingrepen, die in het plangebied Windpark Den Tol gepland zijn, overschrijden de vrijstellingscriteria, waardoor voor de aanleg van de windturbines in het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning een onderzoeksplicht geldt.



Figuur 2: De deelgebieden (rood) op het concept van de gemeentelijke verwachtingskaart (uitsnede geleverd door gemeente Oude IJsselstreek). Groen en paars: lage verwachtingswaarde. Grijs: gematigde verwachtingswaarde.

6. Werkwijze en onderzoeksmethodiek

Bureauonderzoek

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform protocol 4002 van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 3.2 (KNA 3.2). In dit kader is onder andere het centraal Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS-2) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geraadpleegd, waarin Archeologische MonumentenKaart (AMK) en het Centraal Archeologisch Archief (CAA) zijn opgenomen. Aanvullende informatie omtrent cultuurhistorie en landgebruik is verkregen uit divers voorhanden historisch kaartmateriaal. Om inzicht te krijgen in de opbouw en ontwikkeling van het landschap zijn onder andere de bodemkaart en beschikbaar geologisch-geomorfologisch kaartmateriaal geraadpleegd. Deze informatie is aangevuld met relevante informatie uit achtergrondliteratuur.

Inventariserend veldonderzoek, verkennende fase

Naast het bureauonderzoek is een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. De toegepaste methodiek in het veld is afgestemd op grond van de te verwachten archeologische resten in het plangebied en wordt beschreven bij de beschrijving van de gespecificeerde archeologische verwachting (Hoofdstuk 10). In dit geval is in het plangebied een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Een oppervlaktekartering kon niet plaatsvinden, aangezien als gevolg van de aanwezigheid van hoog gras slecht zicht bestond aan het maaiveld. Hierdoor was het niet mogelijk archeologische waarnemingen te verrichten.

Het doel van het booronderzoek is het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting in het plangebied. De boringen ten behoeve van de verkennend onderzoek zijn daarbij gebruikt om zowel de mate van intactheid van de bodem te bepalen als om de bodemopbouw vast te stellen. In totaal zijn in het plangebied 20 verkennende boringen gezet (boringen 1 tot en met 20). De verkennende boringen hebben een diepte tot maximaal 175 cm -Mv en zijn handmatig gezet met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en een gutsboor met een diameter van 3 cm (voor trajecten beneden de grondwaterspiegel). Deze boringen zijn beschreven volgens de NEN5104 en de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode (ASB; SIKB 2008). Deze beschrijvingen zijn terug te vinden in bijlage 9. Enkele opnames van de boringen zijn terug te vinden in bijlage 10.

Tijdens de verkenning van het plangebied zijn de boringen op puntlocaties uitgezet, in het centrum van de locaties van de toekomstige windturbines en in het centrum van de toekomstige kraanplaatsen, de plekken waar binnen het plan daadwerkelijk bodemverstoring gaat plaatsvinden (de deelgebieden). De ligging van de boringen is opgenomen in bijlage 8. De boorpunten zijn ingemeten met behulp van een meetlint aan de hand van de lokale topografie, de hoogteligging ten opzichte van NAP van de boorpunten is afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; www.ahn.nl).

7. Landschappelijke achtergronden

Archeoregio	Overijssels-Gelders zandgebied (archeoregio 3)
Geomorfologie	Terrasvlakke, geen overstromingsmateriaal (kaartcodes 1M18b en 2M18b)
Maaiveld	Circa 14-15 m +NAP
Bodem	Poldervaaggronden; zware zavel (kaartcode KRn2) en klei (kaartcode KRn8) Kalkloze poldervaaggronden; zware klei (kaartcode Rn47C) Ooivaaggronden; zware zavel en klei (kaartcode KRd7) en lichte zavel (kaartcode KRd1)
Grondwater	GWT VI en VII*

Landschappelijke achtergrond

De hoofdvormen van het onderzoeksgebied zijn gevormd in het laat-Saalien, tussen circa 170.000 en 140.000 jaar geleden (Van Beek 2010). Gedurende de late fase van deze ijstijd waren grote delen van Noord- en Midden-Nederland bedekt met landijs. Ter hoogte van de landijstongen ontstonden glaciële bekkens, van waaruit morene werd opgestuwd, zoals het IJsseldal. Dit is het grootste tongbekken in dit gebied. Vanuit het IJsseldal zijn meerdere hoge stuwwallen gevormd, zoals de Veluwe, Veluwezoom, Lochemse Berg, de Sallandse Heuvelrug en het stuwwalcomplex van Montferland.

Tijdens de afsmelting van het landijs op de overgang van het Saalien (circa 200.000 – 130.000 jaar geleden) naar het Eemien (circa 130.000 – 115.000 jaar geleden), accumuleerden in het IJsseldal fluvio-glaciële en glacio-lacustrine afzettingen van de Formatie van Drenthe, Laagpakketten van Uitdam en Schaarsbergen. Ook verlegde de Rijn, door het afsmelten van het landijs, tijdelijk zijn loop richting het noorden, door het tongbekken van de IJssel. In deze IJsseldalrijn werden in vlechtende rivierfasen grove en grindrijke zanden van de Formatie van Kreftenheije afgezet (Van Beek, 2009). In warmere fasen (Eemien en interstadialen) had de Rijn een meanderend-deltaïsch verloop en kon de rivier zich tot een diepte van acht tot tien meter insnijden. Hierdoor werden veel afzettingen uit het Saalien opgeruimd en omgewerkt.

Pas tussen circa 60.000 en 40.000 jaar geleden (midden- tot laat-Weichselien) moet de Rijn zijn loop weer richting het westen hebben verlegd, waarbij het onderzoeksgebied aan de noordrand van het aldus ontstane stroomgebied van de Om-Montferland Rijn kwam te liggen. Hier bleef het Rijndal langer actief. In het Midden-Weichselien baande de Rijn zich een weg door de stuwwalboog Montferland-Nijmegen en ontstond de Gelderse Poort.

In het Midden-Weichselien wordt ook het Oud Dekzand I en II afgezet (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). Het Oud Dekzand bestaat uit fijnzandige en lemige afzettingen. Het Oud Dekzand I en II worden van elkaar gescheiden door de Laag van Beuningen; een grindig niveau dat is ontstaan in de koudste periode van het laat-Pleniglaciaal. In het laat-Weichselien worden vervolgens het Jong Dekzand I en II afgezet (Formatie van Bortel, Laagpakket van Wierden). De afzettingen zijn afgezet in respectievelijk het Oude Dryas (12.000 – 11.800 jaar geleden) en Jonge Dryas (10.800 - 10.150 jaar geleden). Het Jong Dekzand bestaat uit leemarm en zwak lemig, matig fijn zand, is van lokale herkomst en is in tegenstelling tot het Oud Dekzand ook in de vorm van koppen, paraboolduinen en – langgerekte – ruggen afgezet. Ook zijn in het Jonge Dryas de rivierduinen langs de loop van de IJssel ontstaan.

Tijdens de Bølling- en Allerød-interstadialen hebben zich respectievelijk op de overgang van het Oud Dekzand II naar het Jong Dekzand I en van het Jong Dekzand I naar het Jong Dekzand II, onder gematigdere klimatologische omstandigheden, bodems kunnen vormen. Op de grindrijke afzettingen van de IJsseldal-Rijn en de fluvio-periglaciale en eolische zanden uit het Weichselien, is lokaal rivierleem en oude rivierklei afgezet. Deze afzettingen staan bekend als de Laag van Wijchen (De Mulder e.a., 2003) en dateren waarschijnlijk eveneens uit het Bølling- en Allerød-interstadiaal. Vanwege de afwisseling gedurende het Weichselien van fluviatiele, periglaciale en eolische processen, zijn binnen het onderzoeksgebied verschillende dekzandlandschappen ontstaan. Afhankelijk van de herkomst van het zand (rivier- en smeltwatervlaktes en smeltwaterafzettingen) en verplaatsing van dekzand als gevolg van verspoeling, verschillen deze dekzandlandschappen lithologisch en lithogenetisch van elkaar.

Vanaf het Holoceen (circa 10.000 jaar geleden tot heden) trad een klimaatverbetering op die tot op de dag van vandaag voortduurt. Als gevolg van vegetatieontwikkeling werden bestaande afzettingen gefixeerd. Alleen in de beek- en rivierdalen vonden nieuwe afzettingen plaats die samenhangen met meanderende beken en rivieren, zoals crevasses, kronkelwaarden en oeverwallen (Formatie van Echteld). In het dekzandlandschap kon door hogere grondwaterstanden en slechtere afwatering lokaal veen tot ontwikkeling komen (Formatie van Nieuwkoop).

Definiëring van de natuurlijke afzettingen en landschapsvormen (Ad vraag 1, hoofdstuk 12)

Het lokale, oorspronkelijke landschap in en rondom het plangebied is van zeer groot belang geweest ten aanzien van de locatiekeuze en landgebruik van de mens. Relatieve hoogteligging en -verschillen zijn van doorslag of en hoe een gebied geschikt is geweest voor menselijke bewoning. Inzicht in de geologische en geomorfologische dimensies van het landschap zijn cruciaal ten aanzien van het voorspellen en opsporen van archeologische vindplaatsen.

Het plangebied ligt in de Liemers, in de grenszone tussen het dekzandlandschap van de Achterhoek en de rivierlandschappen van de IJssel. Het betreft een pleistocene riviervlakte met hierin verschillende dekzandruggen en rivierduinen. Het gebied van de Liemers en het Oude IJsseldal huisvestte grotere Rijnlopen tot circa 30.000 jaar geleden. Het Oude IJsseldal markeert een nevenloop (of overloop) uit het einde van de ijstijd, circa 12.000 jaar geleden, waar langs ook het Duitse zijriviertje de IJssel en mogelijk zelfs de grotere zijrivier de Lippe permanent afwaterde. Uit onder meer de zanddieptekartering van Cohen e.a. (2009) blijkt de Oude IJssel vanaf Doesburg richting Arnhem te hebben afgewaterd.

De zanddiepte(verschillen) in de Liemers is over het algemeen gering. In het grootste deel van het gebied worden pleistocene rivierafzettingen van vlechtende rivieren (grof, zeer doorlatend materiaal) tussen 0,5 tot 2,0 m –Mv aangetroffen. In het westen en noordwesten van het gebied bedraagt de zanddiepte 2,0 à 3,0 m –Mv en nabij het splitsingspunt van de Gelderse IJssel lokaal nog iets meer. Het reliëf van de pleistocene ondergrond wordt in grote delen van de Liemers en het Oude IJsseldal bepaald door dekzandruggen en rivierduinen. De eolische afzettingen bedekken er grofzandig rivierafzettingen van de Rond-Montferland. Ook op de afspoelingswaaiers die zich langs de randen van de stuwwallen van het Montferland en de Veluwezoom hebben gevormd liggen dekzanden met bijbehorend reliëf. In het oppervlak van de pleistocene rivierafzettingen zijn een aantal terrasranden ontwikkeld. In het oosten van het gebied zijn deze terrasranden in de maaiveldhoogte te herkennen, niet alleen als verschillen in gemiddelde maaiveldhoogte van enkele decimeters, maar ook aan lineaties en patronen in het bedekkende eolisch reliëf. In het westen zijn de terrasranden in de laatste millennia met rivierklei bedekt geraakt en minder uitgesproken in het maaiveldhoogtebeeld. In de Liemers en langs het Oude IJsseldal wordt aan de top van de geterrasseerde pleistocene rivierzanden de Laag van Wijchen regelmatig aangetroffen, deels bedekt door rivierduinen en dekzandruggen. In de

Liemers zijn de pakketten Rijn- en IJsselklei pas in de jongste 2.500 jaar ontstaan ten gevolge van overstromingen en het stroomopwaarts opslibben en uitdijen van de Rijndelta (geparafraseerd uit Cohen e.a., 2009).

Op basis van de geomorfologische kaart van Alterra en de geologisch-geomorfologische kaart van Cohen & Stouthamer (2012) liggen de deelgebieden in een terrasvlakte, specifiek een pleniglaciaal terras van Kreftenheije 4/5-afzettingen (Bijlage 3). Het onderzoeksgebied wordt ten zuiden en oosten geflankeerd door geulen van een meanderend afwateringsstelsel (kaartcode 2R11), te weten die van de Rijn en Oude IJssel. Daarbij valt op dat de hoger gelegen – en dichter bewoonde – delen in het landschap aan deze geulen grenzen, te weten Netterden op een plateau-achtige terrasrest (kaartcode 3F6) en Gendringen met diens wijk Wieken op een terrasrestrug (kaartcodes 3K23/4K23).

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is te zien dat de meeste noordelijk gelegen windturbines in een relatief lagergelegen gebied gesitueerd zijn, beschouwd ten opzichte van de omgeving (verschil van circa 1 m). Wel is er sprake van mogelijke lokale (terrasrest-)opduikingen, zoals in deelgebieden 2, 4, 5, 6, 9 en 10 (Bijlage 4).

Definiëring van de bodemkundige verschijningsvormen (Ad vraag 2, 3 en 4, hoofdstuk 12)

In gebieden met relatief weinig sedimentaire activiteit, kunnen als gevolg van secundaire, natuurlijke processen (zoals bodemvorming, interne verwerking) verschijningsvormen in het sediment optreden, die van waardevolle informatie kunnen zijn wat betreft de lokale landschappelijke ligging van een gebied (vochtigheidsgraad) en mate van intactheid van de oorspronkelijke bodem (het oorspronkelijk sediment). Tenslotte kan de (voormalige) aanwezigheid van menselijke bewoning en activiteit invloed hebben gehad op de bodemvormende processen en daarmee sediment uiterlijke kenmerken gegeven die de aanwezigheid van archeologische resten kunnen 'verraden' (o.a. Stein & Farrand, 2001; Goldberg & Macphail, 2006).

In de deelgebieden zijn volgens de bodemkaart voornamelijk poldervaaggronden te verwachten, die zich in oude rivierklei hebben gevormd (Bijlage 5). Poldervaaggronden zijn over het algemeen relatief jonge gronden met een grijze, roestig gevlekte ondergrond, die niet slap is. Ze kenmerken zich daarbij door een grijze humusarme bovengrond en komen in allerlei kleiafzettingen voor. De classificatie 'poldervaaggrond' wijst er op dat het kleidek daarbij in ieder geval dikker is dan 40 cm (De Bakker, 1966). De 'K' in de kaartcode is een indicatie dat het hier om betrekkelijk oude rivierklei gaat. Ter plaatse van turbine 10 worden ooivaaggronden in lichte zavel verwacht. Ooivaaggronden hebben een weinig donker gekleurde bovengrond. Tot aan aanzienlijke diepte zijn de homogeen bruin of grijsbruin van kleur, waarbij grijze vlekken of roestplekken pas vanaf 50 cm diepte voorkomen. De homogenisatie is het gevolg van langdurige, hoge biologische activiteit, die enkel kan optreden in ouder sediment dat niet regelmatig wordt verstoord en waarin geen tijdelijke of blijvende wateroverlast hoog in het profiel optreedt. Dergelijke gronden worden onder meer in de oeverwallen van de grote rivieren aangetroffen (De Bakker, 1966).

De grondwatertrap is een maat voor de vochttoestand in de bodem. Informatie hieromtrent is vanuit archeologische optiek met name relevant met betrekking tot het bepalen van een verwachte mate van conservering van eventuele archeologische resten in het plangebied. Aan de hand van de bodemkaart is vastgesteld dat het plangebied voornamelijk een grondwatertrap VI kent. De grondwaterstand in GWT VI varieert van 40 cm en 80 cm (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) tot meer dan 120 cm (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand). Deze grondwatertrap is indicatief voor een droge bodem, die normaliter relatief ongunstige conserveringscondities met zich meebrengt voor organisch materiaal. Anorganische resten (aardewerk, metaal, vuursteen, natuursteen) en verbrand organisch materiaal (houtschoorsteen) zijn naar verwachting goed geconserveerd.

Ter plaatse van de ooivaaggronden in lichte zavel wordt specifiek een grondwatertrap VII* verwacht. Dit duidt over het algemeen op zeer droge gronden waarbij de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) op een diepte beneden 80 cm –Mv wordt aangetroffen en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) op een diepte van meer dan 120 cm –Mv. Met dergelijke lage grondwaterstanden en droge omstandigheden zullen in het plangebied alleen anorganische archeologische resten te verwachten zijn. Onverbrande organische resten zullen als gevolg van oxidatie zijn (grotendeels) zijn verdwenen. De asterisk geeft aan dat het hier om een nog droger deel gaat dan normaal, waarbij de GHG beneden 140 cm –Mv te vinden is. Dit maakt de kans op een redelijke conservering van onverbrand organisch materiaal nog minder waarschijnlijk.

8. Beschrijving en effecten van het historisch en huidig grondgebruik

Historische bebouwing	Nee
Historisch gebruik	Weiland
Huidig gebruik	Weiland
Bodemverstoringen	Waarschijnlijk

Het grondgebruik, dat over de jaren heen in het plangebied heeft plaatsgevonden kan zijn sporen in de ondergrond hebben achtergelaten. Enerzijds herbergen oude kaarten informatie omtrent voormalig landgebruik die inzicht kan geven in de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen (bijvoorbeeld historische boerenplaatsen en essen), maar anderzijds ook in de negatieve effecten, die landgebruik op de oorspronkelijke bodem heeft gehad (en daarmee op eventueel aanwezige archeologie). Met dit laatste wordt niet alleen bedoeld op omwerking van de bodem door omwoeling, egalisatie, ontgraving en sanering, maar ook ophoging en ontwatering die kunnen hebben geleid tot verkleuring, verdroging en verstikking van de bodem.

Historische achtergronden

Van groot belang voor het ontstaan van Netterden was de oosttak van de Rijn, die liep van Wesel, Megchelen, Netterden naar Elten. De Romeinen bouwden deze oosttak uit tot een natuurlijke versterkte grensbarrière. Daartoe lieten zij langs deze Oost-Rijn een brede strook ondoordringbaar kreupelhout groeien, welke op gunstige plaatsen door militaire wachtposten, de zogenaamde regnieten, werd versterkt. Deze regnieten bouwden zij in o.a. Doornik, in Emmerik, Netterden, Megchelen en in Anholt, onderling verbonden met verbindingswegen, die in later eeuwen werden gebruikt als handelswegen. Aan deze wegen vonden plaatsen als Dinxperlo, Anholt, Megchelen Netterden, Praest, Vrsasselt, Emmerik en Doornik hun oorsprong. Aangezien tussen Oost-Rijn en Oude IJssel geen natuurlijke bescherming aanwezig was, lieten de Romeinen tussen Anholt en Megchelen een verbindingskanaal graven, die in de landweer werd opgenomen. Van dit kanaal rest nog slechts een sloot (Winands, 1976).

Ondertussen was de naam Oost-Rijn veranderd in Landweer of de Lander. Aan beide zijden van haar stroomgebied vestigden zich vroeg Keltische en Germaanse volksstammen als de Chamaven, de Usipeten, de Tenchteren en de Menapiërs. Na 400 vestigden de Hattuariërs ofwel de Haetera zich in deze streken. In 697 bezocht St. Wilibrord als missionaris Emmerik en liet er een kerk bouwen. Vanuit Emmerik werd de hele omgeving tot het christendom bekeerd. Het gebied der Hattuariërs werd tijdens het bewind van Keizer Karel de Grote tot Hattuarigouw verheven. Deze Hattuarigouw werd in kerkelijk-bestuurlijk opzicht in het jaar 837 in tweeën gesplitst. Het noordelijke gedeelte, waaronder Emmerik en Netterden, viel onder het bisdom Utrecht, hetgeen in latere eeuwen van grote invloed zou zijn voor de historische ontwikkeling van Netterden (Winands, 1976).

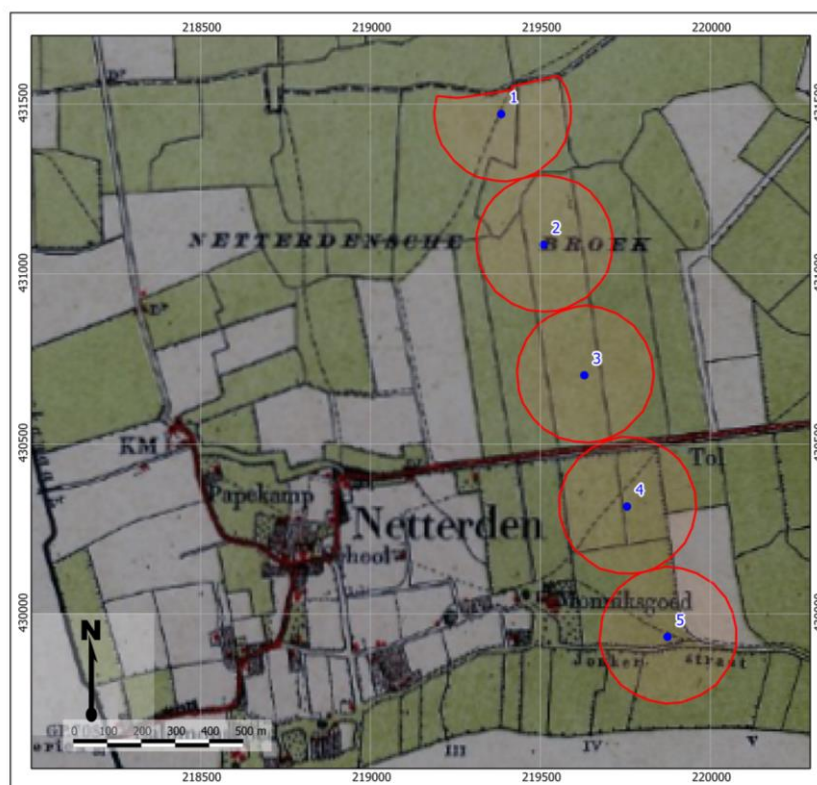
De naam Hattuari verbasterde tot de naam De Hetter. In 1130 is er voor het eerst sprake van Etteren als naam voor het dorp Netterden. Ten aanzien van de Oost-Rijn en Landweer bracht het jaar 1227 grote verandering. De stad Emmerich lag toen nog niet aan de Rijn. Daarom liet het stadsbestuur van Emmerich een kanaal graven in de richting van Doornik om een verbinding te krijgen met de Rijn. Economisch gezien was dit een schot in de roos, maar voor het waterbeheer een ramp. In 1227 overspoelde een vloedgolf de stad Emmerich en verdween de halve stad in de golven. Door deze rampzalige watervloed veranderde de loop van de Rijn. De Oost-Rijn verzande, De Hetter veranderde in moerasgebied. Ter afwatering van De Hetter werd er een verbindingskanaal gegraven tussen de

Netterdense landweer en de Rijn bij Emmerich (ongeveer rond 1400). Dit kanaal deed tot ongeveer 1650 dienst als scheepvaartverbinding tussen Emmerik, Netterden en Anholt. Bij decreet van keizer Napoleon van 21 oktober 1811 werd Netterden tot zelfstandige gemeente (schoutambt) verheven. Dit schoutambt was samengesteld uit de dorpen Megchelen en Netterden, alsmede de buurten Borghees Leegmeer, Speelberg, Wals, Wieken en de Milt (Winands, 1976).

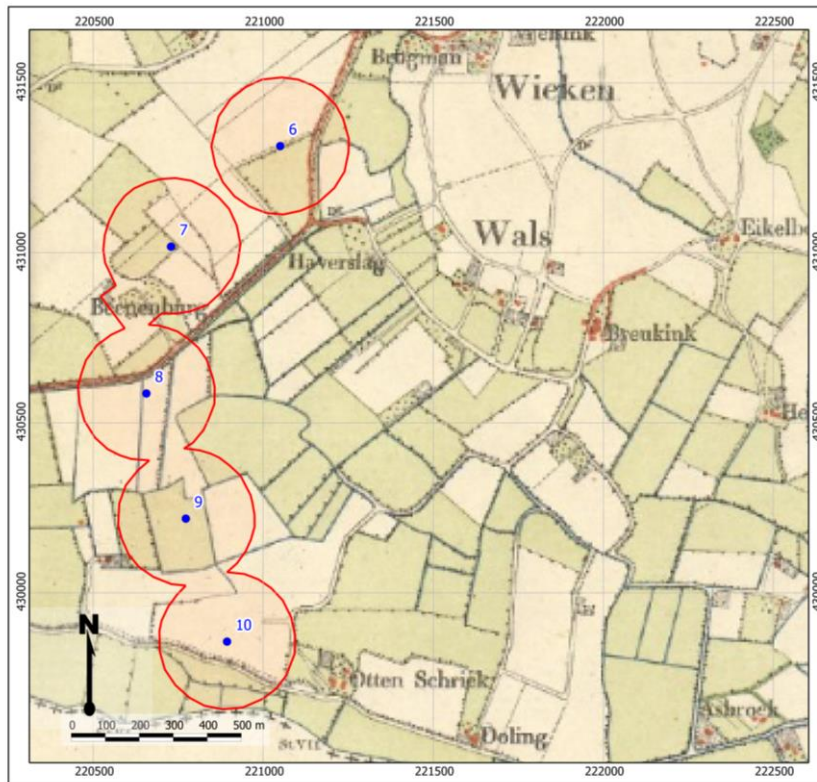
Historische situatie (Ad vraag 5, hoofdstuk 12)

Op het beschikbare historisch kaartmateriaal liggen deelgebieden 1 tot en met 5 en 6 tot en met 10 op verschillende kaartbladen. De jaargangen van de kaartbladen verschillen enigszins en sluiten in tijd niet op elkaar aan. Daarom was het niet mogelijk alle kaartbladen weer te geven. Daarbij is de Minuutplan 1811-1832 niet afgebeeld, vanwege de grote schaal van de kaart. Deze is wel geraapleegd, evenals de informatie uit de Oorspronkelijk Aanwijzende Tafel (OAT). Op de Hottingerkaart, een kaart uit het einde van de 18^e eeuw met daarop grote delen van de Liemers en de Achterhoek, is het plangebied niet gekarteerd.

Op de kaarten hieronder is te zien dat het landschap rond de tien deelgebieden vanaf de 19^e eeuw tot nu toe grotendeels ongewijzigd is gebleven, in die zin dat het gebied tussen Netterden en Gendringen continu weiland geweest lijkt te zijn. Er is al die tijd geen bebouwing aanwezig (geweest) ter plaatse van de toekomstige windturbines en kraanplaatsen. De toponiemen Netterdense Broek en Azewijnse Broek geven al duidelijk aan dat het hier om een (voormalig) moerassig gebied gaat. De meest ingrijpende wijziging in het landschap is ongetwijfeld de aanleg van de zand-/grindwinningsplas 'Azewijnse Broek' bij de Omsteg geweest, door Netterden Zand en Grind BV (www.netterden.com) waarbij ook archeologische vondsten zijn gedaan (zie hoofdstuk 9). Volgens de heer Hettinga, een lokale boer, ligt er op een groot deel van de kleigrond in het gebied een claim door dit bedrijf, in het kader van eventuele toekomstige kleiwinning.



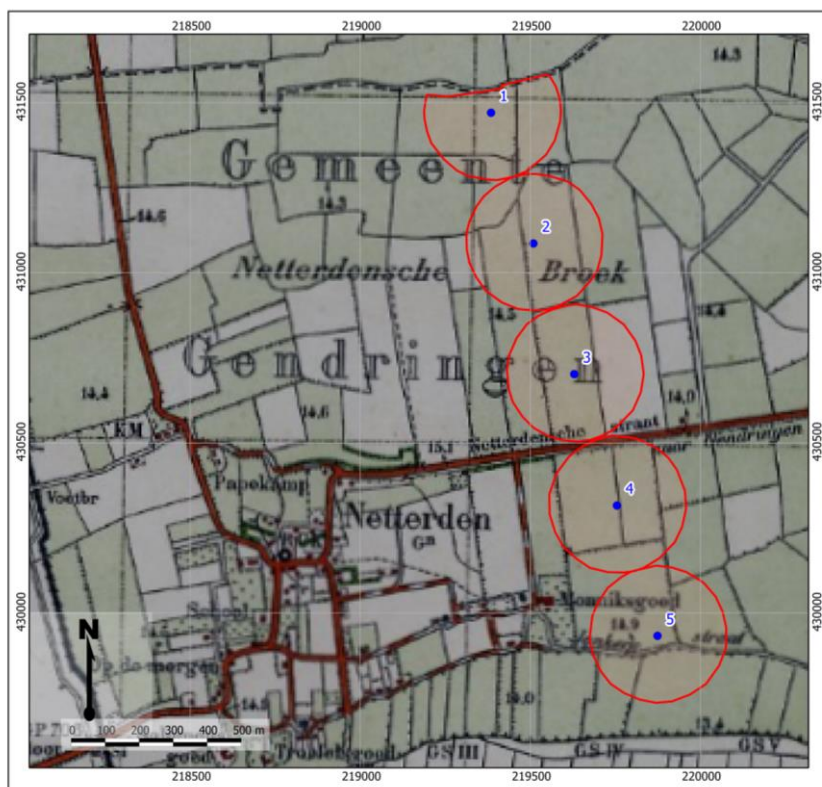
Figuur 3: Deelgebieden 1-5 (rood) op de Topografisch Militaire Kaart van 1886.



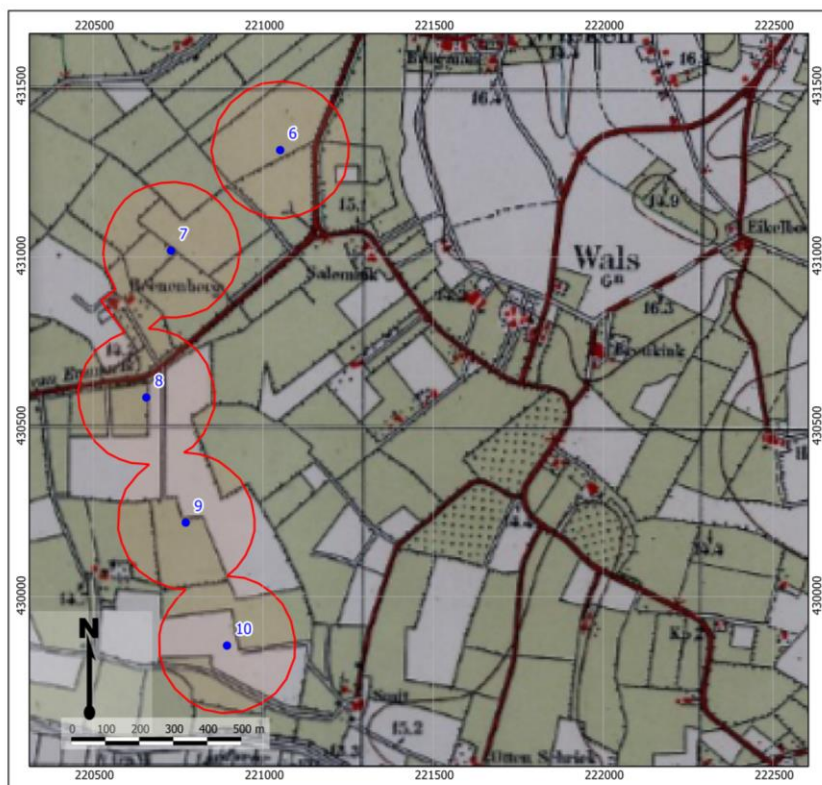
Figuur 4: Deelgebieden 6-10 (rood) op de Topografisch Militaire Kaart van 1895.



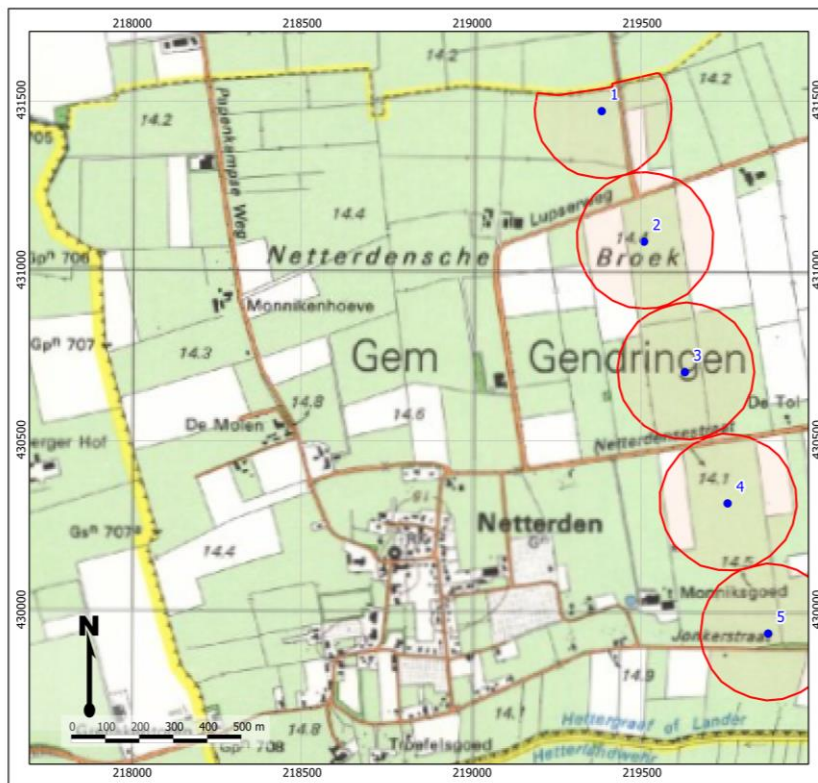
Figuur 5: Alle deelgebieden (rood) op de Bonnekaart van 1900.



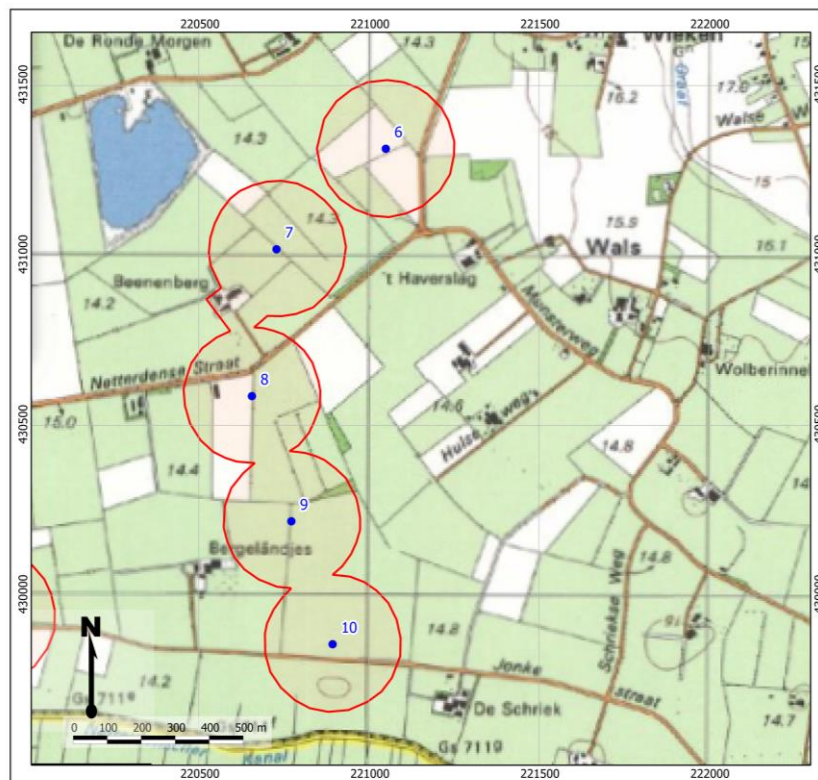
Figuur 6: Deelgebieden 1-5 (rood) op de Topografisch Militaire Kaart van 1931.



Figuur 7: Deelgebieden 6-10 (rood) op de Topografisch Militaire Kaart van 1936.



Figuur 8: Deelgebieden 1-5 (rood) op de topografische kaart van 1986.



Figuur 9: Deelgebieden 6-10 (rood) op de topografische kaart van 1987.

Bodemverstoringen (ad vragen 7, 8 en 9, Hoofdstuk 12)

De deelgebieden – specifiek de locaties van de te bouwen windmolens en kraanplaatsen – waren ten tijde van het onderzoek in gebruik als weiland en lijken ook in elk geval vanaf de 19^e eeuw als zodanig gebruikt te zijn. Het is niet bekend in hoeverre dit gebruik voor bodemverstoring heeft gezorgd, noch wat hiervan de aard en omvang zou zijn.

Tenslotte staat er geen melding in het Bodemloket (www.bodemloket.nl), noch op de Bodemverontreinigingskaart van de Provincie Gelderland (ags.prvgld.nl) dat in de deelgebieden sanerende bodemingrepen hebben plaatsgevonden. Op deze laatste kaart staan wel enkele locaties uit het historische bodembestand. Daarvan is enkel de contour waarbinnen turbine 9 valt relevant (Bijlage 6). Het gaat hier om een benzine-service-station, waarvan de prioriteit 'mogelijk ernstig en spoedeisend' is (ags.prvgld.nl). Verder is geen informatie bekend omtrent deze situatie.

9. Archeologische waarden

Wettelijk beschermd monument	Nee
AMK-terrein	Nee
Verwachting gemeentelijke beleidskaart	Laag – gematigd
Archeologische waarnemingen / vondstmeldingen	Ja, in onderzoeksgebied

Archeologische verwachtingen

De deelgebieden hebben volgens het centraal archeologisch informatiesysteem (ARCHIS-II) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) geen archeologisch wettelijk beschermde status en zijn eveneens niet opgenomen op de Archeologische Monumentenkaart (AMK). Op het concept van de gemeentelijke verwachtingskaart hebben de deelgebieden een overwegend lage archeologische verwachting en deels een gematigde verwachting. Dit is ook terug te zien op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Deze kaart is echter alleen gebaseerd op de geomorfologische kaart en de bodemkaart (de gematigde/middelhoge verwachting is gebaseerd op de geomorfologische aanwezigheid van terrasafzettingen en de bodemkundige aanwezigheid van ooivaaggronden). De IKAW houdt geen rekening met de verwachting op archeologische resten uit de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd (Bijlage 7 en figuur 2).

Archeologische complexen rondom de onderzoekslocatie (ad vraag 6, Hoofdstuk 12)

De potentie van een gebied en het uiterlijk (typering) van een eventuele vindplaats in de deelgebieden is onder meer afhankelijk van de aanwezigheid van vindplaatsen en reeds uitgevoerde onderzoeken in de directe omgeving van het plangebied. Door deze te inventariseren en de aangetroffen vindplaatsen te karakteriseren en typeren, wordt inzicht verkregen in de aard en de uiterlijke kenmerken van een mogelijke *site* in het plangebied. Daar de typing van de vindplaats sterk afhankelijk is van de situering in het oude landschap, is op basis van de landschappelijke vormeenheden een onderscheid gemaakt. In Bijlage 7 zijn de archeologische gegevens in de directe omgeving van het plangebied ruimtelijk-geografisch weergegeven. De omschrijvingen van vindplaatsen in de directe omgeving, evenals de typing en datering van deze, zijn opgenomen in tabel 1. De typing van vindplaatsen geschiedt voor zover mogelijk op grond van het principediagram van Willemse en Kocken (2012) en is terug te vinden in figuur 10.

Toelichting en typing

In het onderzoeksgebied (straal van 1.000 m rond elke windturbine) is nauwelijks archeologische informatie bekend.

- De meest relevante waarneming betreft de administratief geplaatste waarneming (echte locatie onbekend) in het midden van de zand-/grindwinningsplas aan de Omsteg, met nummer 36.903. Het gaat om de vondst van een gewebijl uit de periode Mesolithicum – IJzertijd en een menselijk schedeldeel (mogelijk van een vrouw, 50-60 jaar) uit de periode Mesolithicum – Middeleeuwen. Er wordt tevens melding gemaakt van de vondst van meer menselijke resten in het gat, gedaan in 1977. De resten komen uit een fossiele Rijnbedding. De vondsten in een bedding zijn vermoedelijk te typeren als een type 0-vindplaats (Willemse en Kocken, 2012).

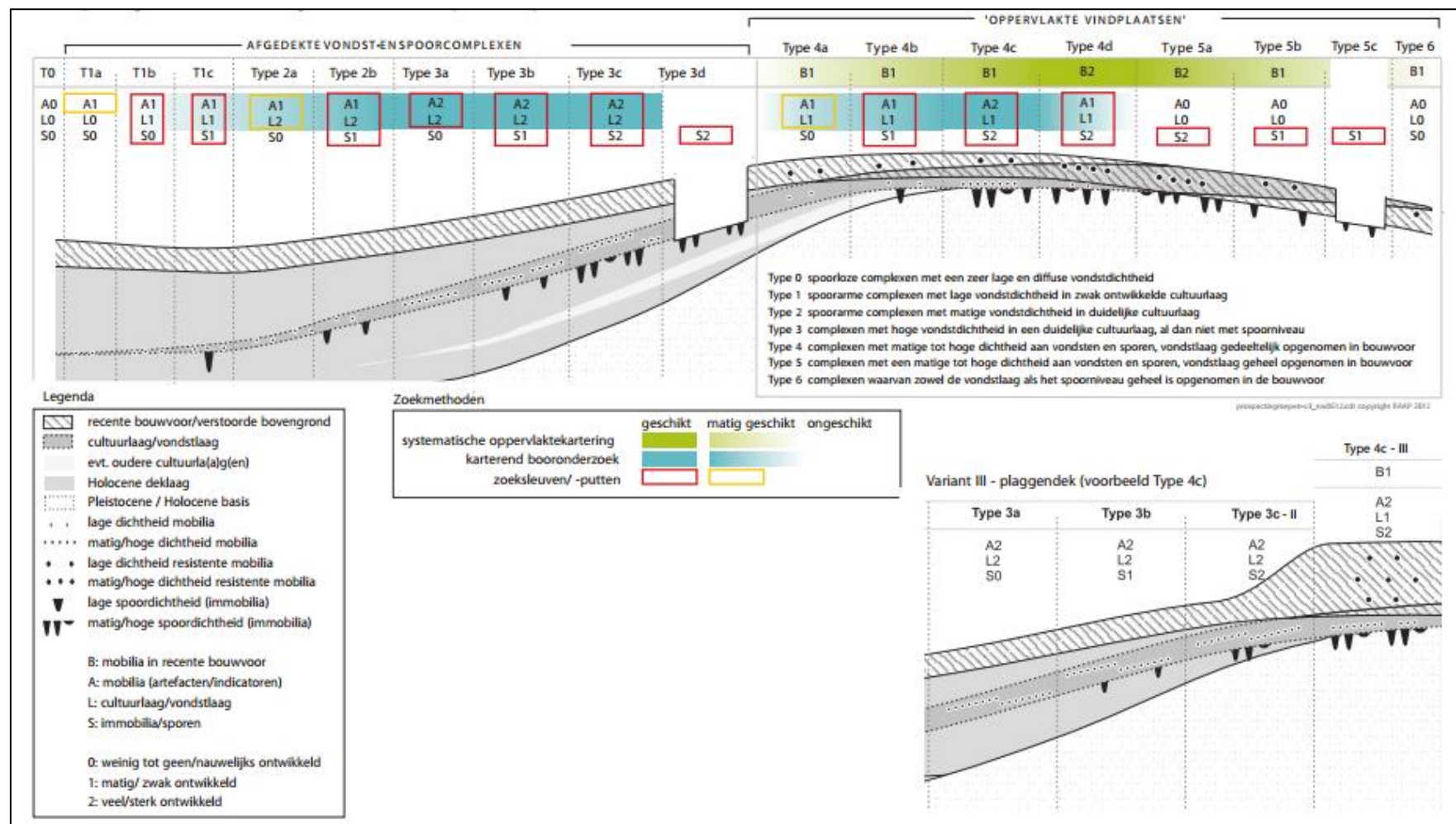
- Waarneming 1.231, gedaan in de wijk Wieken ten westen van Gendringen, net buiten het onderzoeksgebied, betreft een urnenveld met crematieresten en aardewerk uit de periode Late Bronstijd – Vroege IJzertijd. Dit veld staat ook binnen het onderzoeksgebied op de AMK geregistreerd als een terrein van hoge archeologische waarde (monumentnummer 3.757), gelegen op de flank van een terrasrestrug met een hoge archeologische verwachting op de IKAW. Dit is te typeren als een type 2 of 3-vindplaats.
- Tijdens een booronderzoek in het noorden van Netterden zelf – op de plateau-achtige terrasrest waar het dorp op ligt – werd een ophogingspakket aangetroffen met bot en aardewerk uit de periode Late Bronstijd – Nieuwe Tijd (waarnemingsnummer 412.660). Op basis van het onderzoek was niet te zeggen of het hier om vondsten *in situ* gaat.
- Een ander booronderzoek vond plaats circa 550 m NW van turbine 6. Hier werd geen vindplaats aangetroffen en geen vervolgonderzoek aanbevolen.
- Hoewel buiten het onderzoeksgebied gelegen, is het vooronderzoek dat circa 1500 m NW van turbine 1 is uitgevoerd eveneens relevant voor dit onderzoek, in die zin dat hier is geboord op de terrasvlakte – eveneens ten behoeve van windturbines (Wullink, 2007). Dit onderzoek is wat betreft landschappelijke situering het meest gelijkend op onderhavig onderzoek en leverde de volgende informatie op:
 - Aan de basis van alle boringen wordt zeer tot uiterst grof zand aangetroffen. De top van dit grove zand ligt tussen 130 en 260 cm –Mv. In dit zandpakket komen ook plantenresten voor. In sommige boringen gaat dit grove, siltarme zand via kleiig zand, zandige klei en/of sterk siltig zand over naar zwak en matig siltige klei. In andere boringen komen zand-, leem- en grindlagen voor binnen de kleiige zanden en de zandige kleien. De basis van de zwak tot matig siltige klei ligt tussen 90 en 180 cm –Mv. Er is geen duidelijke, meer humeuze, bouwvoor aanwezig. Tussen 40 en 150 à 200 cm –Mv bevindt zich een gley-zone, die wordt gekenmerkt door roestvlekken en ijzerconcreties.
 - De zanden aan de basis zijn sedimenten van de fluviatiele Formatie van Kreftenheije, welke zijn afgezet tijdens het Weichselien (115.000 – 10.000 jaar geleden).
 - Het kleiige zand en de zandige kleien hierboven behoren tot de zogenaamde Laag van Wijchen, die ook tot de Formatie van Kreftenheije wordt gerekend. Deze sedimenten zijn afgezet in het Laat Glaciaal (13.000 – 10.000) en het Vroeg-Holocene als *overbank*-afzettingen van zichzelf insnijdende rivieren. De zandige component is ten tijde van afzetting ingewaaid. De afname van de hoeveelheid zand wordt veroorzaakt door een afname van eolische activiteit, doordat open zandgebieden begroeid raken. De siltige kleien aan top tenslotte, zijn *overbank*-afzettingen van de Rijn en behoren tot de Formatie van Echteld.
 - Er werden geen archeologische indicatoren aangetroffen tijdens het veldonderzoek.
 - Zoals op basis van het bureau-onderzoek werd verwacht, werden er op de door Wullink onderzochte locaties van de windmolens rivierafzettingen uit het Weichselien en het Holoceen aangetroffen. Deze afzettingen hebben een lage archeologische trefkans en dit bleek dan ook uit de boringen: er zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Gezien de aangetoonde lage trefkans voor de onderzoekslocatie is verder onderzoek niet nodig geacht.

Op basis van de vindplaatsen die in de omgeving van de plangebied aanwezig zijn, valt op dat met name de hoger gelegen delen in het landschap intensief en langdurig bewoond en benut zijn – de plateauachtige terrasrest waar Netterden op ligt en de terrasrestruggen ter hoogte van Genderingen en diens wijk/het buurtschap Wieken. In de lager gelegen gebieden rondom de deelgebieden is uitsluitend sprake geweest van activiteit, getuige de vondst van een geweibijl en botmateriaal tijdens de aanleg van het grindgat bij de Omsteg. Echter, het is niet bekend waar en op welke diepte deze vondsten exact zijn gedaan. Het is goed mogelijk dat de resten uit de bedding van de Rijn zelf afkomstig zijn en daarmee verspoeld zijn. Ze zijn daarmee niet indicatief voor de aanwezigheid van een nederzetting, ondanks de bijzondere aard van deze vondst.

Al met al lijkt de lage verwachting die in het merendeel van het onderzoeksgebied geldt, volgens zowel de IKAW als het concept van de gemeentelijke verwachtingskaart, terecht. Afgezien van een enkele losse vondst geldt eigenlijk enkel een gematigde/middelhoge verwachting voor de hoger gelegen terrasafzettingen (inclusief eventuele lokale opduikingen, zoals deze op het AHN zijn waar te nemen) en de ooivaaggronden, waarbij op de flanken vindplaatsen van de typen 0-3 kunnen voorkomen en op de toppen vindplaatsen van de typen 4-6. Zeker gezien de onderzoeksresultaten van Wullink (2007) is de kans zeer groot dat in de deelgebieden van onderhavig onderzoek sprake zal zijn van grof rivierzand (Formatie van Kreftenheije), met daarboven kleig zand en/of zandige klei van *overbank*-afzettingen/rivieroverstromingen (Laagpakket van Wijchen/Formatie van Kreftenheije), met daar weer boven mogelijk *overbank*-afzettingen van de Rijn.

Tabel 1: Overzicht van de vindplaatsen in het onderzoekgebied. Met betrekking tot de datering is gebruikt gemaakt van de gangbare afkortingen van de archeologische perioden uit Archis. De typering is echter gebaseerd op het principediagram van Willemse en Kocken (2012).

Vindplaats	Complex	Datering	Onderzoeks meldingsnummer	Typering	Diagnostiek	Ruimtelijk-geografische ligging	Omschrijving (Archis)
36.903	Depot	MESO – ME	-	Type 0	Mobilia	490 m NW vanaf turbine 7 (administratief geplaatst). De exacte vondstlocatie is onbekend, maar zeer waarschijnlijk hebben de vondsten te maken met de aanwezigheid van een rivierbedding- of oever. Op de geomorfologische kaart is sprake van een terrasvlakte.	De geweebijn en het schedeldeel zijn gevonden door wijlen amateur geoloog Paul Vossers uit Doetinchem, deze zaten in een doos die door de weduwe (met veel geologisch materiaal) werd overgedragen aan een amateur-geologische vereniging te Dinxperlo. Frits Peters, tevens lid van de archeologische werkgroep van de oudheidkundige vereniging gem. Gendringen, herontdekte dit materiaal. De doos droeg als opschrift: uit de zand/grindwinningsplas bij Netterden, gelegen aan de Omsteg. I.v.m. eerdere vondsten van menselijke resten in dit grindgat in 1977 is het vondstjaar op 1977 bepaald. Het vondstjaar is bij de melders onbekend. Het grindgat is vermoedelijk gelegen in een fossiele Rijnbedding. De coördinaten verwijzen naar het midden van het grindgat, omdat de vondstlocatie onbekend is.
1.231/3.757	Urnenveld	LBRONS – VIJZ	-	Type 2-3	Mobilia	990-1100 m NO vanaf turbine 6. Monumentterrein en bijbehorende waarneming op een terrasrestrug.	Registratie van een urnenveld behorende tot de Nederrijnse grafheuvelcultuur. De vondsten bevonden uit besmeten, zowel glad als ruwwandig, aardewerk en menselijke crematiereesten.
412.660	Onbekend	LBRONS – NT	34.353 (Blom, 2009)	Type 4-6	Mobilia	950 m ZW van turbine 3. Op de geomorfologische kaart is de waarneming gesitueerd op de plateau-achtige terrasrest waar Netterden op gelegen is.	Volgens Blom (2009) ligt de onderzoekslocatie op een pleistocene plateau-achtige terras-rest van de meandergordel van Hetter Landwehr en zijn op de onderzoekslocatie poldervaaggronden aanwezig. De onderzoekslocatie heeft volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland een middelhoge archeologische treffkans. Gezien de landschappelijke context kunnen in de top van C-horizont archeologische resten vanaf het Midden-Neolithicum worden verwacht. Op basis van historisch kaartmateriaal mag worden geconcludeerd dat de locatie in het eind van de 19 ^e eeuw en het begin van de 20 ^e eeuw bebouwd is geweest. Op de onderzoekslocatie is een ophogingspakket aangetroffen met verschillende archeologische indicatoren waaronder aardewerk uit de periode Late Bronstijd – IJzertijd, de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd. Van de archeologische vondsten kan op basis van de onderzoeksresultaten niet met zekerheid worden vastgesteld of deze <i>in situ</i> liggen of zijn vergraven. Op de onderzoekslocatie is mogelijk sprake van een archeologische vindplaats. Een vervolgonderzoek is noodzakelijk om dit met zekerheid vast te stellen.



Figuur 10: Principe-diagram voor archeologische vondst- en spoorcomplexen en zoekmethoden (Willemse en Kocken, 2012).

10. Gespecificeerde archeologische verwachting

Kans op archeologische waarden	Laag (middelhoog)
Periode	Laat-Paleolithicum – Middeleeuwen
Complextypen (Willemse en Kocken, 2012)	Vermoedelijk 0 tot en met 3
Stratigrafische positie	Lokale terrasrestopduikingen, gerijpte trajecten in oever- of crevasseafzettingen
Diepteligging	Binnen 300 cm –Mv

De deelgebieden liggen op grond van het bureauonderzoek alle in een relatief laaggelegen rivierterrasvlakte, die waarschijnlijk meerdere malen overspoeld is met fluviaal sediment vanuit de Rijn. De directe omgeving is daarmee waarschijnlijk altijd nat geweest, aangezien in het grootste deel van het onderzoeksgebied kleiafzettingen worden verwacht met een minimale dikte van 40 cm en de waterdoorlaatbaarheid slecht was. Deze afzettingen dateren vermoedelijk deels uit de laatste 2.500 jaar (Cohen e.a., 2009), maar voornamelijk uit het Laat-Glaciaal/Vroeg-Holoceen (Formatie van Kreftenheije/Laag van Wijchen). Ten zuidwesten en oosten van de deelgebieden (buiten het plangebied) bevinden zich op grond van de geomorfologische kaart hoger gelegen delen, te weten een plateau-achtige terrasrest en terrasrestruggen die – ook gezien de bekende archeologische informatie – aanzienlijk interessanter waren voor vroegere bewoning.

Aanwezigheid, typering en aard van mogelijke vindplaatsen (ad vraag 10, 11 en 12, Hoofdstuk 12)

Gezien de overwegend lage archeologische verwachting van het plangebied zijn enkel vindplaatsen te verwachten op kleine, lokale terrasrestopduikingen, zoals deze aan de hand van het AHN in deelgebieden 2, 4, 5, 6, 9 en 10 aanwezig lijken te zijn. Binnen dit bureauonderzoek krijgen deze plekken een middelhoge verwachting op de aanwezigheid van vindplaatsen. Deze kunnen daarbij dateren uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met de Middeleeuwen. Wat betreft de Nieuwe Tijd is er op grond van historisch kaartmateriaal in het plangebied tot en met de huidige eeuw geen bebouwing geweest, waardoor geen nederzettingenresten uit de Nieuwe Tijd verwacht worden.

Voor wat betreft de periode Laat-Paleolithicum en Mesolithicum kunnen in voornoemde deelgebieden nederzettingsterreinen worden verwacht in de vorm van (seizoensgebonden) jachtkampementen.

Voor wat betreft de navolgende perioden (Neolithicum – Romeinse Tijd) worden geen nederzettingsterreinen verwacht, aangezien sedentaire bewoning toen op de significant hogere delen van het landschap plaatsvond. Daarentegen zijn wel resten te verwachten die meer betrekking hebben op een 'natte context', zoals wegen, ontginningsgreppels, afvaldumps en rituele deposities. Met name afvaldumps kenmerken zich door een relatief hoge vondstdichtheid en een duidelijke cultuurlaag, waardoor deze conform het principediagram tot type 1-3 vindplaatsen behoren. Wegen, ontginningssporen en rituele deposities, die in het hele gebied aanwezig kunnen zijn, zijn te typeren als type 0-vindplaatsen; spoorloze tot spoorarme complexen met een lage vondstdichtheid. De vondsten gedaan tijdens de aanleg van het grindgat bij de Omsteg in het dal ten noorden van het plangebied is hiervan een voorbeeld. Daardoor kan over de aanwezigheid van een dergelijk type vindplaats in 'natte context' enkel uitspraken gedaan worden op basis van de opbouw en de mate van intactheid van de bodem.

Formatieprocessen (ad vraag 9, Hoofdstuk 12)

Het archeologisch relevante niveau wordt gevormd door eventueel aanwezige lokale terrasrestopduikingen, gerijpte trajecten in oeversafzettingen of mogelijk aanwezigheid van dekzandkopjes. Deze bevinden zich vermoedelijk vanaf een diepte van circa 1,5 m –Mv. Deze zullen zeer waarschijnlijk zijn afgedekt met riviersafzettingen als gevolg van latere overstromingen.

Prospectiekenmerken en zoekstrategie (ad vraag 11, 13)

Nederzettingscomplexen kunnen zich kenmerken door een vondstlaag of dichte vondstenstrooiing van onder andere fragmenten aardewerk en bewerkt vuursteen, hetgeen met name afhankelijk is van de langdurigheid en/of intensiteit van eventuele bewoning op die plek. Daarentegen zullen sporen van kortstondige bewoning, landgebruik en grafvelden zich kenmerken door (kleinschalige) grondsporen in plaats van de aanwezigheid van vondstmateriaal. Op basis van het principediagram en de tijdens het bureauonderzoek verworven resultaten, zijn vindplaatsen te verwachten met het type 0 tot en met 3 (figuur 10; Willemsse & Kocken, 2012).

Om binnen de deelgebieden systematisch naar de aanwezigheid van vindplaatsen te kunnen zoeken, dienen eerst de mate van intactheid van de bodem en de landschappelijke opbouw van de deelgebieden te worden vastgelegd. Dit kan door middel van het uitvoeren van enkele verkennende boringen.

11. Resultaten inventariserend veldonderzoek

Veldwaarnemingen

Ter plaatse van het plangebied was geen sprake van waarneembare reliëfverschillen aan het maaiveld; het onderzoeksgebied was zeer uniform van uiterlijk (vlak grasland). Het hele plangebied was ten tijde van het veldonderzoek begroeid met hoog gras; een oppervlaktekartering kon dan ook niet worden uitgevoerd. Een impressie van de deelgebieden is weergegeven in figuur 11.



Figuur 11: Sfeerimpressie van enkele deelgebieden.

Bodemopbouw en lithologie (Ad vraag 1 tot en met 5, Hoofdstuk 13)

De bodemopbouw in de tien deelgebieden is erg uniform en ziet er op hoofdlijnen als volgt uit (dieptes bij benadering):

- | | | |
|----|----------------------|--|
| 1) | 0 – 50 cm –Mv: | <i>Bouwvoor/verstoringsdek.</i> Overwegend donkerbruingrijze, sterk humeuze en sterk siltige klei met wortelresten. In boring 1 werden in deze laag tevens veel baksteen en metaalslak aangetroffen. |
| 2) | 50 – 100/120 cm –Mv: | <i>Overstromingsklei; laagpakket van Wijchen).</i> Overwegend lichtbruingrijze tot lichtgrijsbruine, matig siltige tot zeer zandige klei, met inschakelingen van zand en grind. De vele mangaan- en ijzervlekken/-concreties waarvan binnen dit pakket sprake is, getuigen enerzijds van zeer vochtige omstandigheden in de deelgebieden, anderzijds van hoge ouderdom. De concreties zijn het gevolg van langdurige waterbewegingen in de bodem, waarbij water als gevolg van de stugheid van de klei stagneert in de klei en |

3) > 120 cm –Mv:

verplaatst zich moeilijk. Daardoor treedt roestvorming op. De sterke roestvorming is te herkennen in opnames van de boringen in bijlage 10. De overgangen zijn voornamelijk geleidelijk, indicatief voor successievelijke afzettingen in gelijksoortige omstandigheden. *Beddingafzettingen (rivierrassas, Formatie van Kreftenheije)*. Onder in de boringen is overwegend lichtoranjegrijs tot oranjebruin zand aanwezig met een mediane korrelgrootte van 210 tot 300 µm (in het geval van boringen 11 en 14 300 tot 420 µm). Het zand is kalkloos en overwegend matig tot slecht gesorteerd. Er zijn in het zand geen sporen van bodemvorming aanwezig.

In boring 3 werden op een diepte tussen 120-150 cm –Mv geulafzettingen aangetroffen, maar geen (gerijpte) oevers. Boring 7 resulteerde evenwel in oeverafzettingen op een diepte tussen 70-120 cm, maar deze waren niet gerijpt.

Evaluatie van de resultaten uit het verkennend booronderzoek

Op basis van het verkennend onderzoek kon worden geconcludeerd dat er in alle deelgebieden sprake is van een intacte bodem vanaf circa 50 cm –Mv, waarbij rivierrassasafzettingen van de Formatie van Kreftenheije met daarop oude overstromingsafzettingen uit het laatglaciaal-vroeg holoceen (Laagpakket van Wijchen). Jongere overstromingsklei, daterend van de laatste 2500 jaar, is niet aanwezig of herkend. Deze is vermoedelijk opgenomen in de bouwvoor. Er zijn geen afzettingen aangetroffen, die een lokaal goede ontwatering doen vermoeden of indicatief waren voor een bewoonbare plek in het voormalige landschap. De verwachting, die in hoofdstuk 10 is opgesteld, kan worden gehandhaafd. Van vermeende terrasrestopduikingen lijkt op basis van de resultaten van het veldonderzoek geen sprake, waardoor de uitgesproken middelhoge verwachting op vindplaatsen voor deelgebieden 2, 4, 5, 6, 9 en 10 naar beneden kan worden bijgesteld. Er geldt daarmee in zijn totaliteit voor het plangebied een lage archeologische verwachting op het aantreffen van vindplaatsen (nederzettingen) uit de periode Laat-Paleolithicum – Nieuwe tijd.

12. Normvragen Bureauonderzoek

1. *Wat is de aard (ontstaanswijze), diepteligging, ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in het omringende gebied (binnen een afstand tot circa 200 m van de onderzoekslocatie) en in de ondiepe ondergrond? Hoe dik is de holocene deklaag?*
2. *Wat is de aard (ontstaanswijze en classificatie), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke bodemhorizonten in het omringende gebied?*
3. *Wat is de aard (ontstaanswijze, diepteligging, genese en gaafheid van eventueel aanwezige antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige “verstoringlagen”, bemestingslagen e.d. in het omringende gebied?*
4. *Wat is de aard (ontstaanswijze), dikte en omvang van eventueel in het omringende gebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlagen, colluvium, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*
5. *Wat is het historisch landgebruik van de onderzoekslocatie en het omringende gebied geweest, uitgaande van kaarten van de Man, de Hottingerkaart, het Kadastraal Minuutplan, de Topografisch Militaire Kaart 1850 en het Bonneblad?*
6. *Welke gegevens met betrekking tot archeologische complexen (“waarnemingen” inclusief uitkomsten historisch kaartonderzoek zijn reeds binnen het onderzoeksgebied en of binnen de landschappelijk eenheden rondom de onderzoekslocatie bekend?*
7. *Welke (primaire) natuurlijke formatieprocessen (fasen van sedimentatie, erosie, laterale verplaatsing, bodemvorming, degradatie e.d.) gelden in het onderzoeksgebied?*
8. *Welke primaire culturele formatieprocessen (grondbewerking, bemesting, ophoging, betreding, percelering, [de-] constructie, materiaaltypen, materiaalgebruik en materiaaldepositie) gelden in het onderzoeksgebied (inclusief (sub)recente bodemverstoring als gevolg van subrecent landgebruik/inrichting?*
9. *Welke formatieprocessen kunnen een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (geografisch en stratigrafisch) van eventuele aanwezige vondstspreadingen, de vondstdichtheid, vondst- en spoorniveaus (stratigrafisch en de fysieke kwaliteit van eventueel aanwezige archeologische resten?*
10. *Wat is de aard (mobilia [materiaalsoorten, fragmentatie, dichtheden], immobilia, ruimtelijke en stratigrafische spreiding) van mogelijk aanwezige vondst en/of spoorcomplexen?*
11. *Hoe manifesteren deze zich tijdens prospectieonderzoek (prospectiekenmerken, geografisch en stratigrafisch)?*
12. *Welke vondst- en/of spoorcomplexen (conform het principediagram) kunnen binnen het onderzoeksgebied aangetoond worden?*
13. *Met de inzet van welke zoekmethoden (detectie- en waarnemingsvorm, monsterbehandeling en zoekstrategieën) kunnen deze vondst- en/of spoorcomplexen (indicatoren) systematisch opgespoord worden (zoeksleuven, booronderzoek, veldkartering, geofysisch)*

13. Normvragen Inventariserend Veldonderzoek

Fase 1b. Inventariserend veldonderzoek, verkenning

1. *Wat is de aard (ontstaanswijze, textuur, kleur), diepteligging en ouderdom van de relevante natuurlijke afzettingen in de ondiepe ondergrond ter plaatse van het onderzoeksgebied? Hoe dik is de holocene deklaag?*
2. *Wat is de aard (kleur, textuur, samenstelling), diepteligging, genese en gaafheid van natuurlijke en eventueel antropogene bodemhorizonten (akkerlagen en overige “verstoringslagen”, bemestingslagen e.d.), ter plaatse van het onderzoeksgebied?*
3. *Wat is de aard, dikte en omvang van eventueel ter plaatse van het onderzoeksgebied voorkomende afdekkende lagen en de (geschatte) ouderdom daarvan (plaggendek, stuifzandlaag, kleidek, afvallaag, ophogingslaag)?*
4. *Indien er afdekkende lagen voorkomen; wat is de aard (ontstaanswijze, kleur, textuur, samenstelling, gaafheid en dikte van het onderliggende afgedekte bodemprofiel (natuurlijke en antropogene bodemhorizonten zoals oude akkerlagen) en/of afzettingen?*
5. *Wat is de diepte tot waarop artefacten van recente ouderdom (modern afvalmateriaal) in het bodemprofiel voorkomen en/of tot welke diepte in het bodemprofiel is sprake van een recente bodemverstoring (bodemgaafheid)?*

14. Conclusie en Advies

Conclusie

Op basis van het vooronderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

1. Alle onderzochte windturbine-locaties liggen op grond van het bureauonderzoek in een relatief laaggelegen rivierterrasvlakke, die waarschijnlijk meerdere malen overspoeld is met fluviatiel sediment vanuit de Rijn. De directe omgeving is daarmee waarschijnlijk altijd nat geweest, aangezien in het grootste deel van het onderzoeksgebied kleiafzettingen worden verwacht met een minimale dikte van 40 cm en waarvan de waterdoorlaatbaarheid slecht was. Deze afzettingen dateren vermoedelijk uit de laatste 2.500 jaar en uit het Laat-Glaciaal/Vroeg-Holocene (Formatie van Kreftenheye/Laagpakket van Wijchen). Ten zuidwesten en oosten van de windturbine-locaties bevinden zich op grond van de geomorfologische kaart hoger gelegen delen, te weten een plateau-achtige terrasrest en terrasrestruggen die – ook gezien het voorkomen van archeologische resten in de omgeving – aanzienlijk interessanter waren voor vroegere bewoning.
2. Over het algemeen geldt een lage archeologische verwachting in de verschillende deelgebieden. Alleen wanneer sprake is van een lokale terrasrestopduiking kunnen theoretisch gezien vindplaatsen aanwezig zijn uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met de Late Middeleeuwen. Op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland lijkt mogelijk sprake te zijn van een hogere ligging in deelgebieden 2, 4, 5, 6, 9 en 10, waardoor op deze plekken de verwachting middelhoog is. Wat betreft de Nieuwe Tijd is er op grond van historisch kaartmateriaal in het plangebied tot op heden geen bebouwing aanwezig geweest, waardoor geen archeologische vindplaats uit de Nieuwe Tijd te verwachten is.
3. Het archeologisch relevante niveau wordt gevormd door eventueel aanwezige lokale grind- of zandopduikingen en de top van eventueel aanwezige oever- of crevasseafzettingen. Deze bevinden zich vermoedelijk vanaf een diepte van circa 0,5 m –Mv en zijn waarschijnlijk afgedekt met rivierafzettingen als gevolg van overstromingen in de Middeleeuwen en Nieuwe Tijd.
4. Op basis van het verkennend onderzoek kon worden geconcludeerd dat er in alle deelgebieden sprake is van een intacte bodem vanaf circa 50 cm –Mv. De bodemopbouw bestond daarbij hoofdzakelijk uit grofzandige rivierterrasafzettingen, die zijn afgedekt met overstromingsafzettingen van matig siltige tot sterk zandige klei. De overstromingsklei kenmerkt zich met name door het voorkomen van rijpingsverschijnselen in de vorm van stugheid en het voorkomen van ijzer- en mangaanconcreties. Beide afzettingen behoren geologisch gezien tot de Formatie van Kreftenheye. Klei die aan jongere overstromingen kan worden toegeschreven, is niet meer als zodanig aanwezig in het plangebied en vermoedelijk opgenomen in de bouwvoor.
5. Alle boringen laten eenzelfde beeld zien: een rivierterrasvlakke die rond het begin van het Holocene langdurig overstroomd is, waardoor zich op de rivierafzettingen een dik pakket stugge en ondoorlatende klei heeft kunnen vormen. In combinatie met een relatief lage ligging was het plangebied oorspronkelijk nat en drassig en daarmee onaantrekkelijk voor bewoning. Er zijn in geen van de boringen aanwijzingen gevonden voor een lokaal beter ontwaterde situatie in de vorm van een grind- of zandopduiking of een hoger gelegen oever- of crevasseafzetting.

Concluderend hebben alle deelgebieden op basis van het verkennend booronderzoek een lage verwachting voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen uit de periode Laat-Paleolithicum –

Middeleeuwen. Voor de Nieuwe Tijd bestond op basis van het bureauonderzoek reeds een lage archeologische verwachting.

Advies

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek bestaat er in archeologisch opzicht geen bezwaar tegen de bouw van de windturbines en de aanleg van de kraanplaatsen in het plangebied. De tien onderzochte deelgebieden zijn vanuit archeologische optiek geschikt voor de toekomstige inrichting. Er hoeven geen aanvullende maatregelen te worden genomen. Op het moment dat tijdens graafwerkzaamheden toch onverhoopt archeologische zaken worden aangetroffen, geldt een wettelijke plicht deze vondsten te melden bij de bevoegde overheid (gemeente Oude IJsselstreek).

Omdat voor alle onderzochte deelgebieden een lage archeologische verwachting geldt én deze ingrepen ook nog eens zeer beperkt zijn, is er op basis van extrapolatie van het veldonderzoek ten aanzien van de wegen en kabels in archeologisch opzicht ook geen bezwaar tegen de geplande verbreding- en aanlegwerkzaamheden. Voor al deze werkzaamheden geldt echter eveneens een wettelijke plicht om eventuele vondsten die gedaan worden te melden bij de bevoegde overheid (gemeente Oude IJsselstreek).

15. Geraadpleegde bronnen

Archeologische kaarten en databestanden:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Archeologisch Informatie Systeem II (Archis2), Rijksdienst voor Cultureel erfgoed (RCE), Amersfoort, 2007.
- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, 3e generatie, IKAW, Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), Amersfoort, 2008.
- www.ahn.nl
- www.ruimtelijkeplannen.nl
- www.watwaswaar.nl
- www.bodemloket.nl
- www.dinoloket.nl
- www.bodemdata.nl
- www.noaa.nl
- ags.prvgld.nl

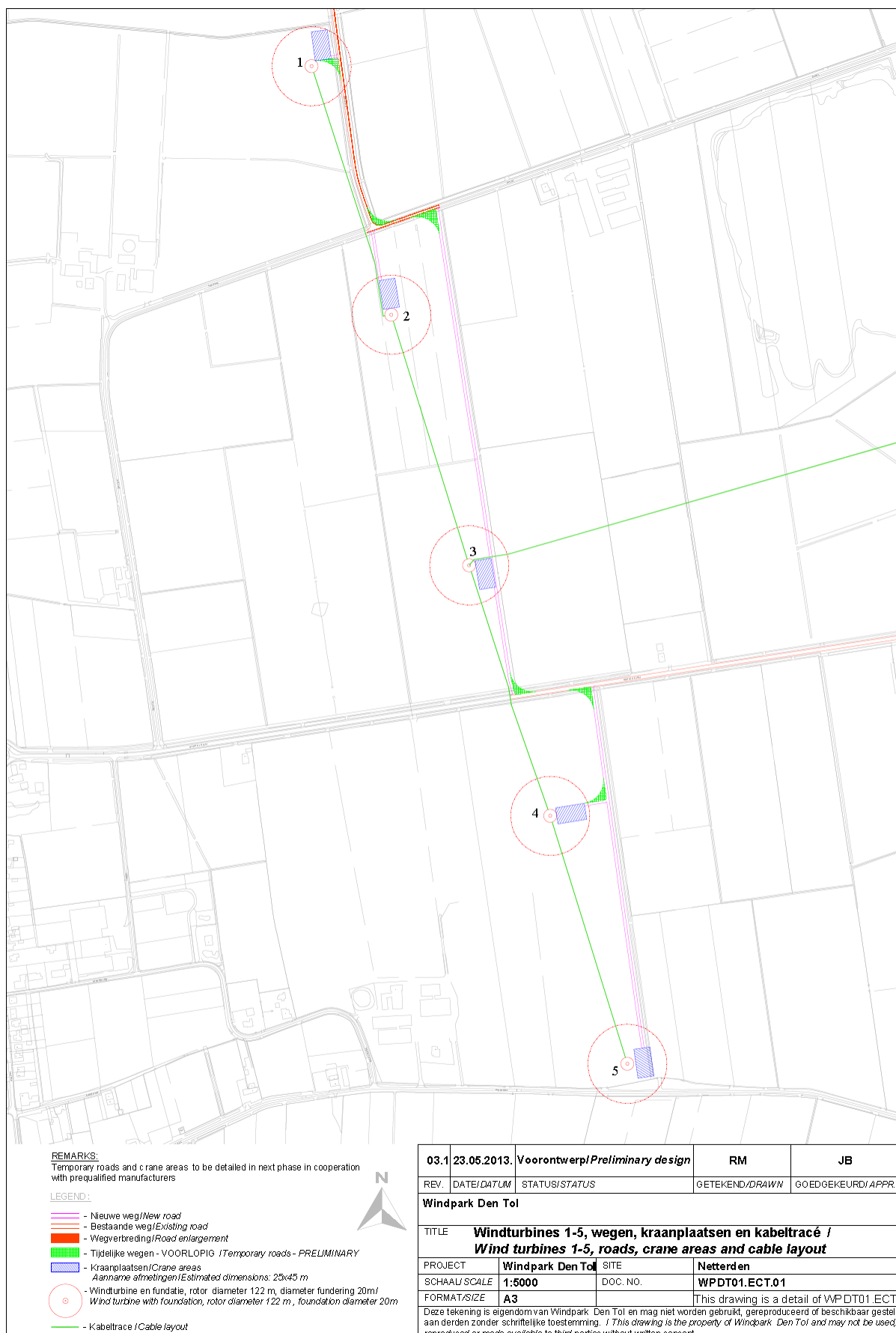
Literatuur:

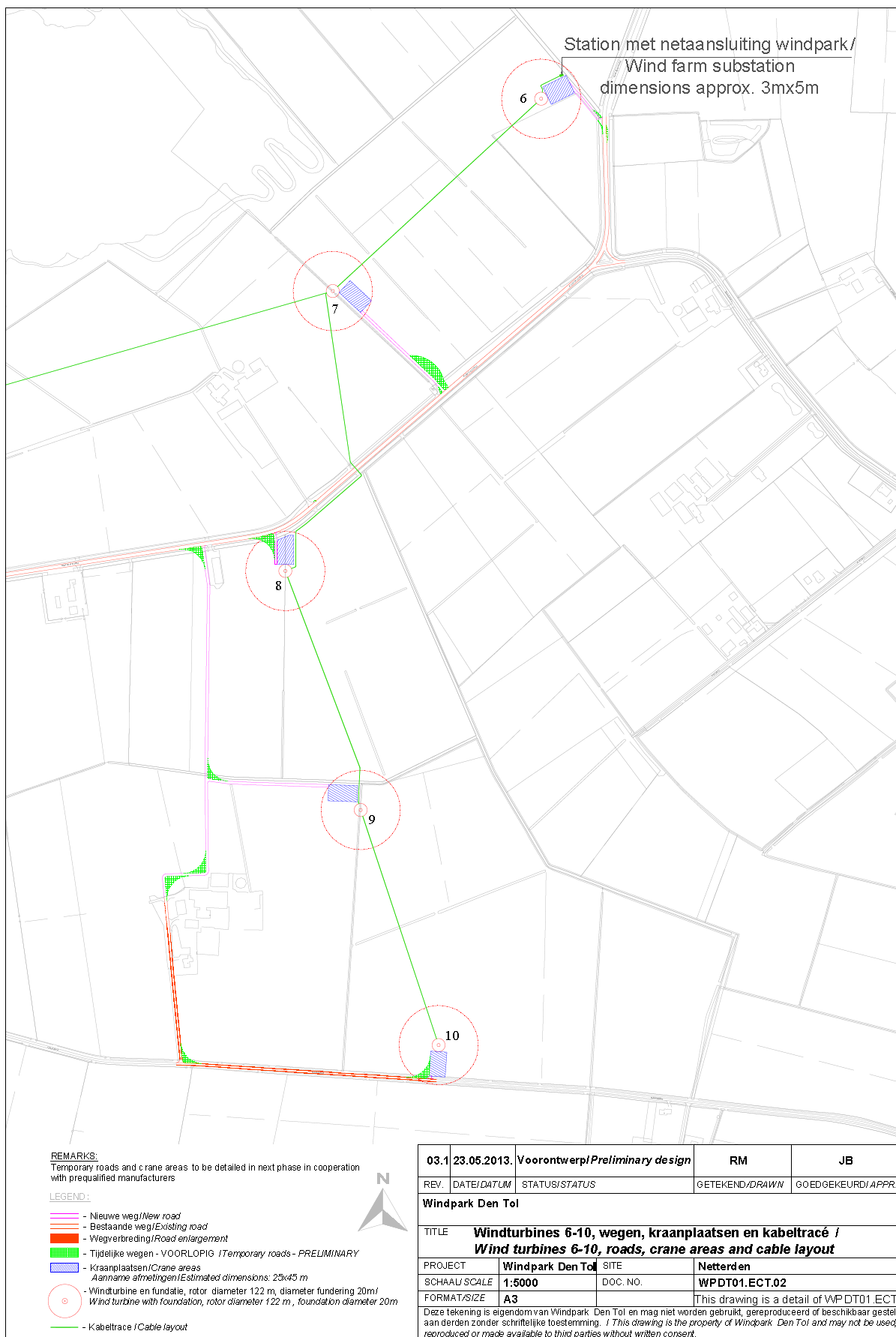
- Alterra, 2005. *De geomorfologische kaart van Nederland*. Wageningen.
- Bakker, H. de, 1966. *De subgroepen van het systeem voor bodemclassificatie voor Nederland*. In: Boor en Spade.
- Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus*. Wageningen.
- Beek, R. van, 2010: *Reliëf in Tijd en Ruimte. Interdisciplinair onderzoek naar bewoning en landschap van Oost-Nederland tussen vroege prehistorie en middeleeuwen*, PhD-thesis Wageningen University, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A., 2000. *Landschappelijk Nederland*. Assen (Fysische Geografie van Nederland). 2e druk.
- Berendsen, H.J.A., 2005. *De vorming van het land*. Assen (Fysische geografie van Nederland). Vierde, geheel herziene druk.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, W.Z. Hoek, H.J.A. Berendsen & H.F.J. Kempen, 2009 (3^e druk). *Zand in banen. Zanddiepte kaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal*. Arnhem.
- Cohen, K.M., E. Stouthamer, H.J. Pierik & A.H. Geurts, 2012. *Rhine-Meuse Delta Studies' Digital Basemap for Delta Evolution and Palaeogeography*. Dept. Physical Geography. Universiteit Utrecht.
- Mulder, E.F.J., M.C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Houten.
- Goldberg, P. & R.I. Macphail, 2006. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Wiley, Boston.
- Stein, J.K & W.R. Farrand, 2001. *Sediments in Archaeological Context*. University of Utah Press.
- Versfelt, H.J., 2003. *De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland*, Heveskes Uitgevers, Groningen.
- Willemse, N.W. & M.H.J.M. Kocken, 2012. *Archeologie met beleid. Afwegingskader voor archeologiebeleid in de Regio Achterhoek*. RAAP-rapport 2501. Weesp
- Winands, W.J., 1976. *Het Kerspel en Gemeente Netterden*. Megchelen.

- Wullink, A.J., 2007. *Een aanvullend archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van boringen ten behoeve van een windmolenpark in de gemeentes Montferland en Oude IJsselstreek (Gld.)*. ARC-Rapport 2007-30. Geldermalsen.

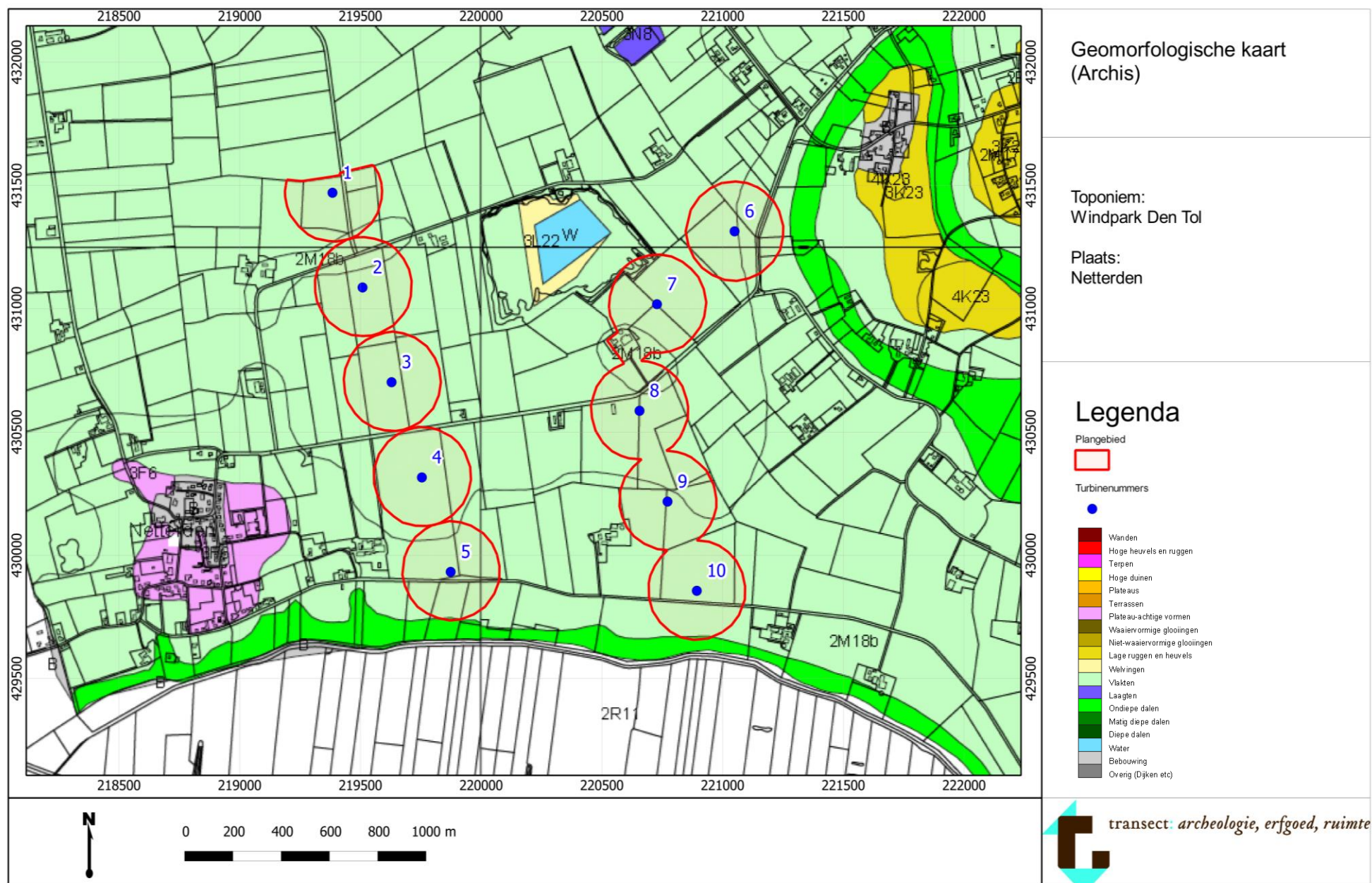
[illegible]

Bijlage 2: Nieuwe situatie (windturbines, kraanplaatsen, wegen en kabels)

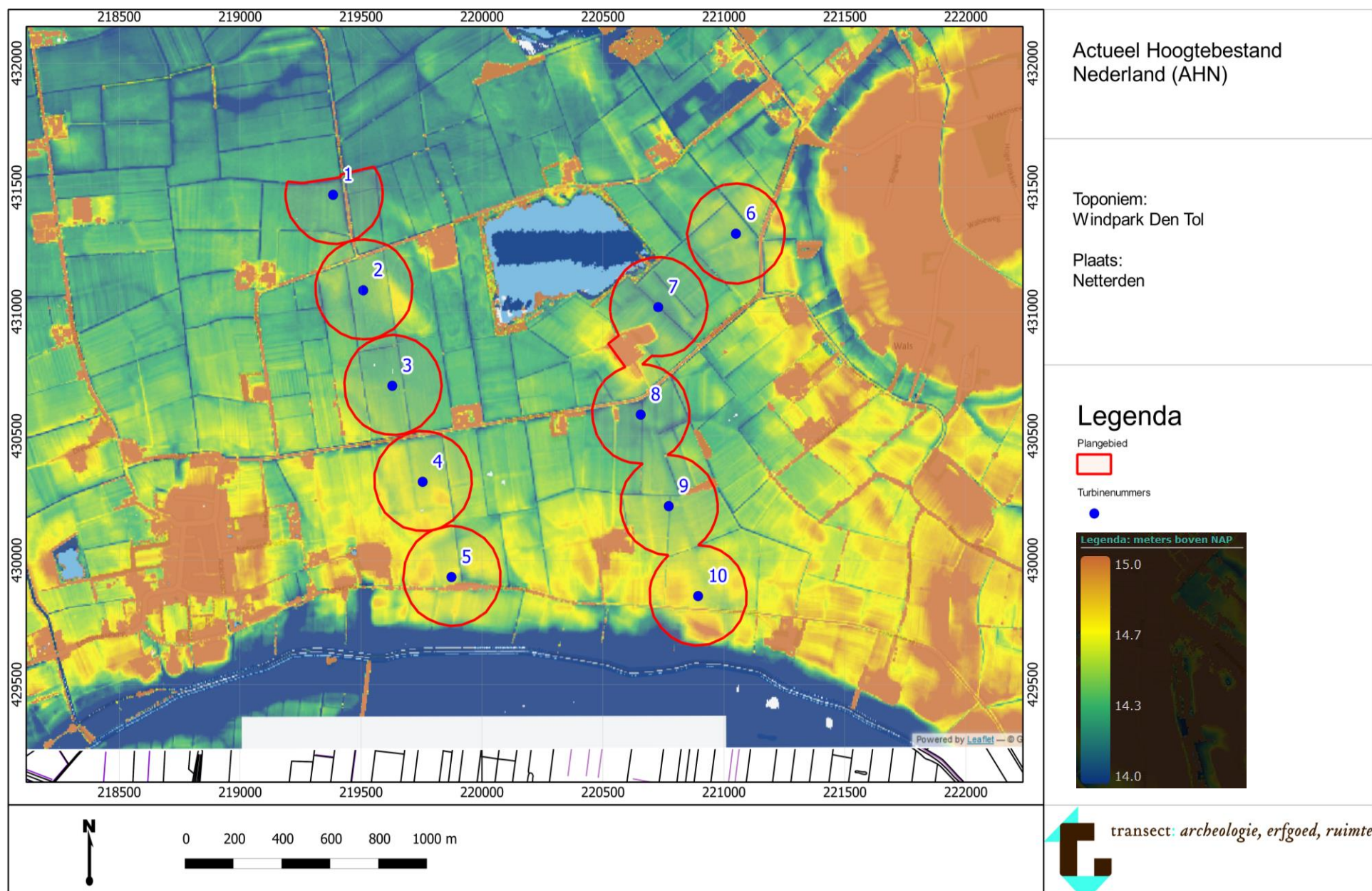




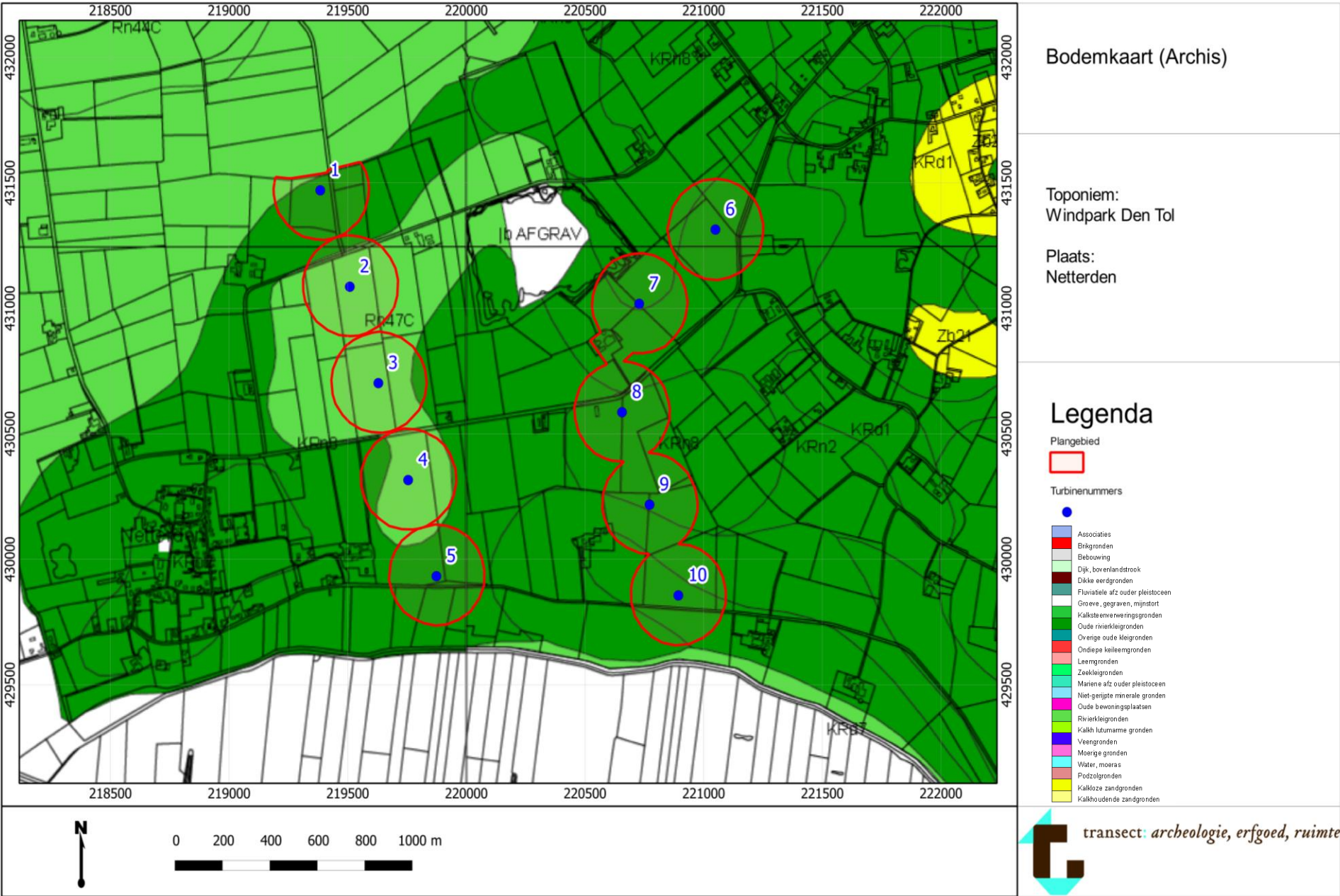
Bijlage 3: Geomorfologische kaart (bron: ARCHIS-2)



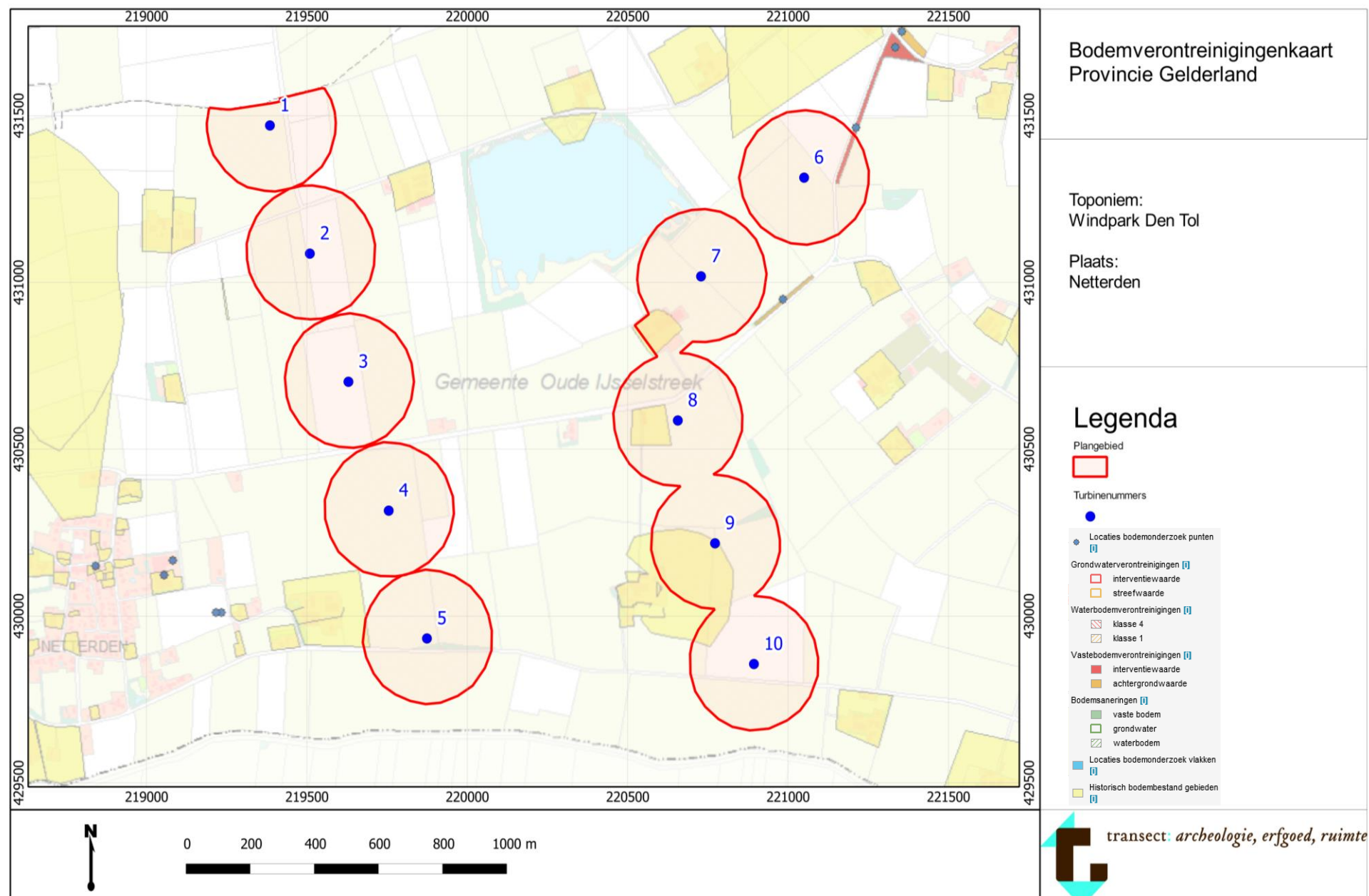
Bijlage 4: Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)



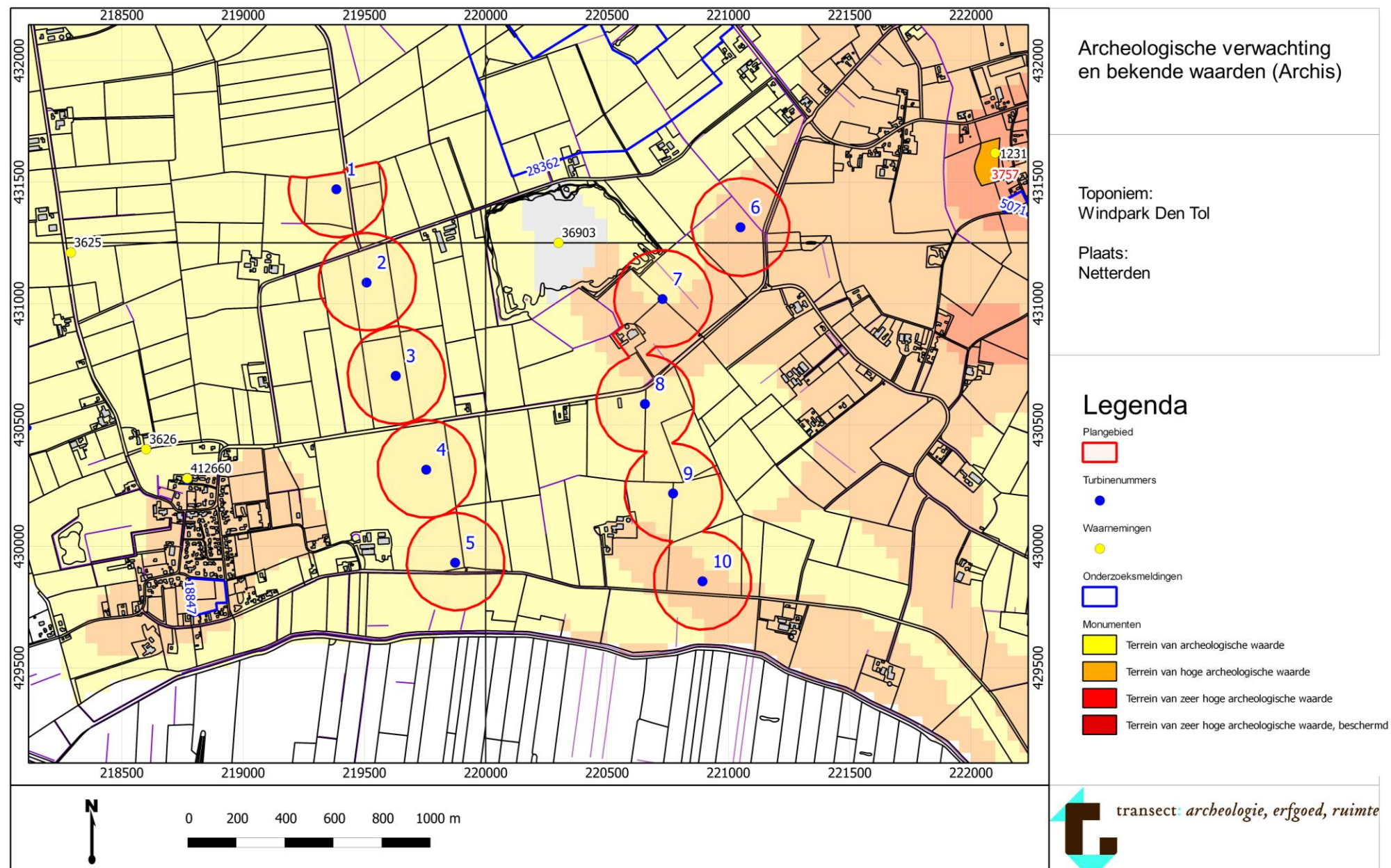
Bijlage 5: Bodemkaart (bron: ARCHIS-2)



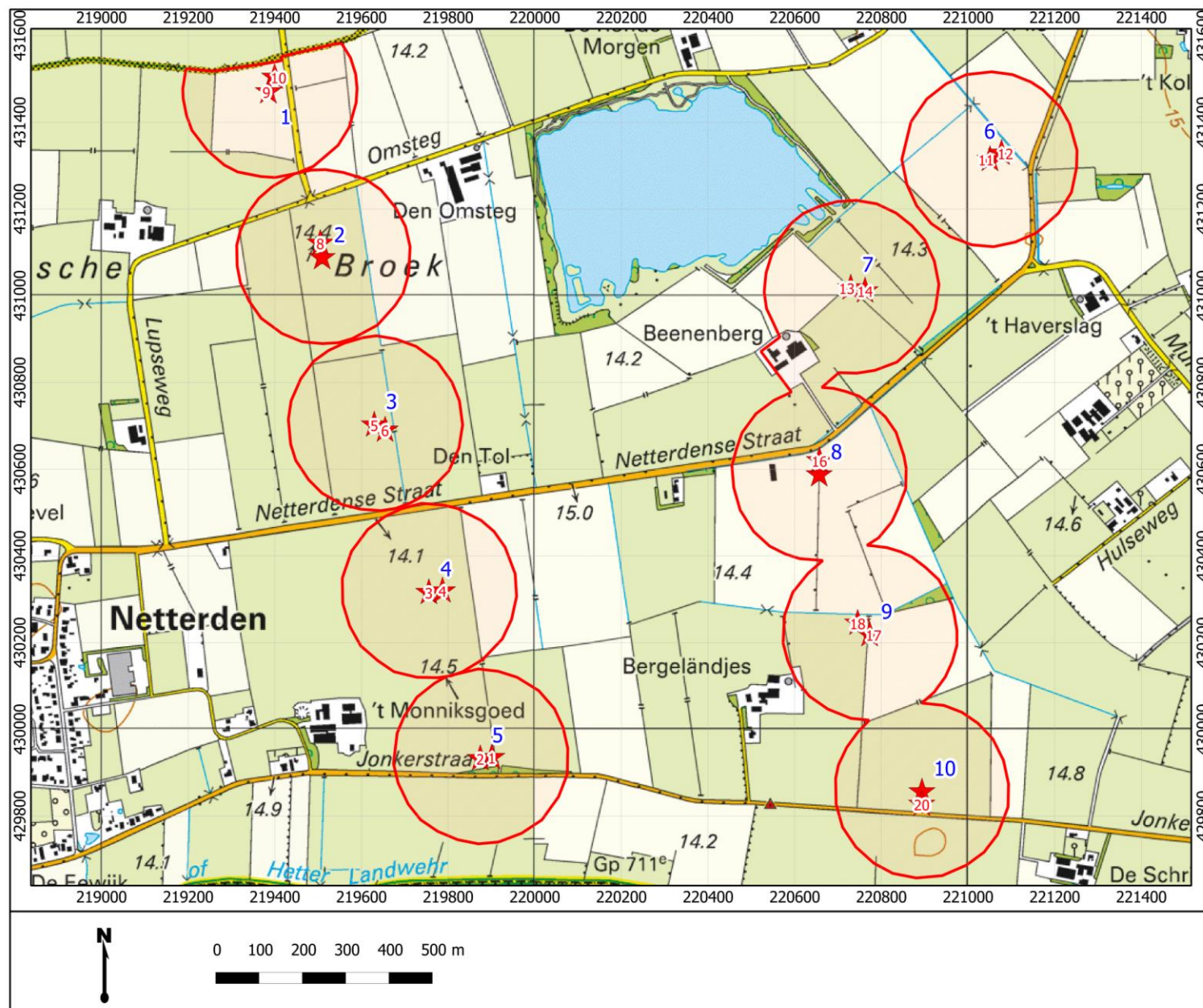
Bijlage 6: Bodemverontreinigingenkaart Provincie Gelderland



Bijlage 7: Archeologische verwachting en bekende waarden (Archis)



Bijlage 8: Boorpuntenkaarten



Boorpuntenkaart (overzicht)

Toponiem:
Windpark Den Tol

Plaats:
Netterden

Legenda

Plangebied



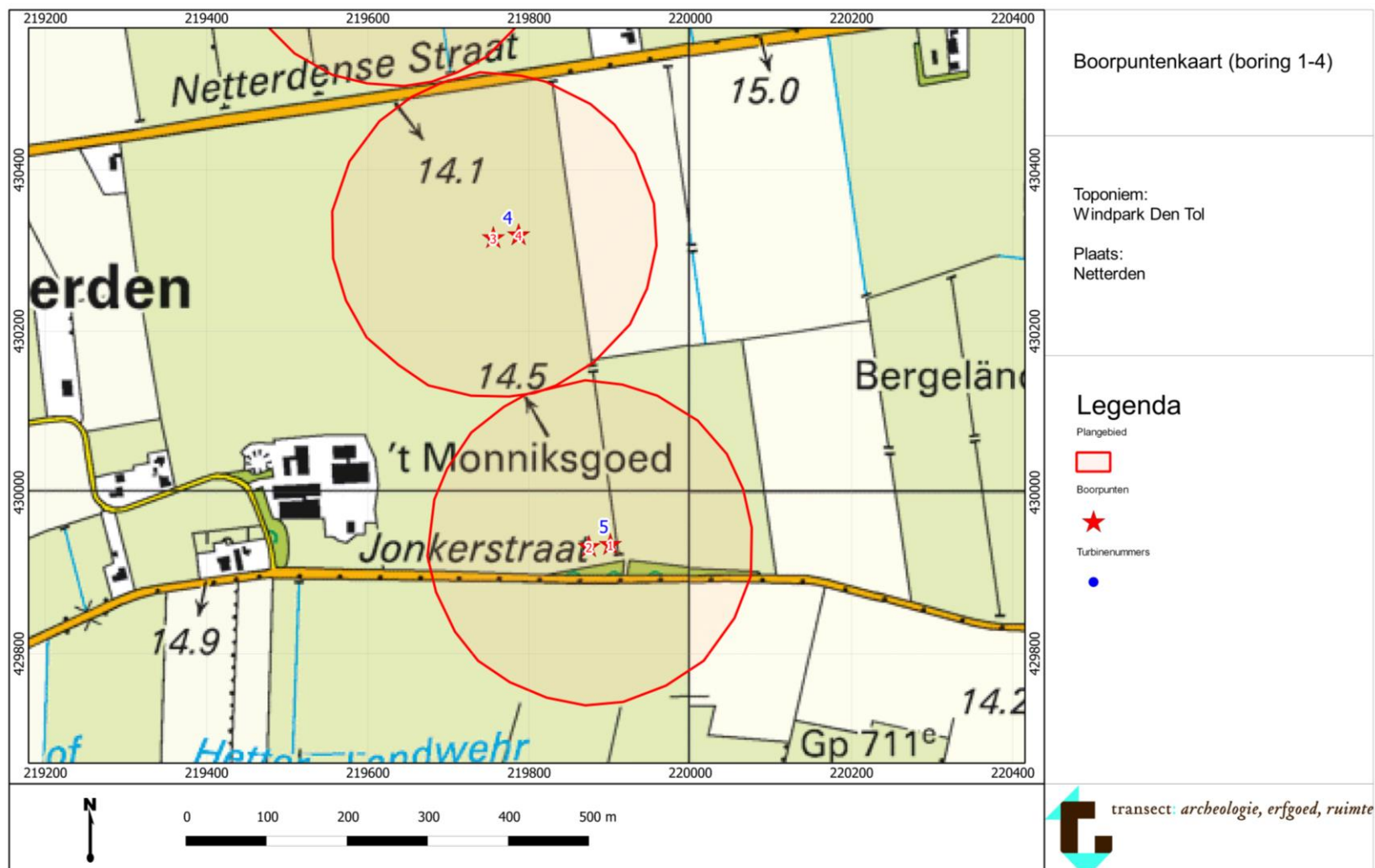
Boorpunten

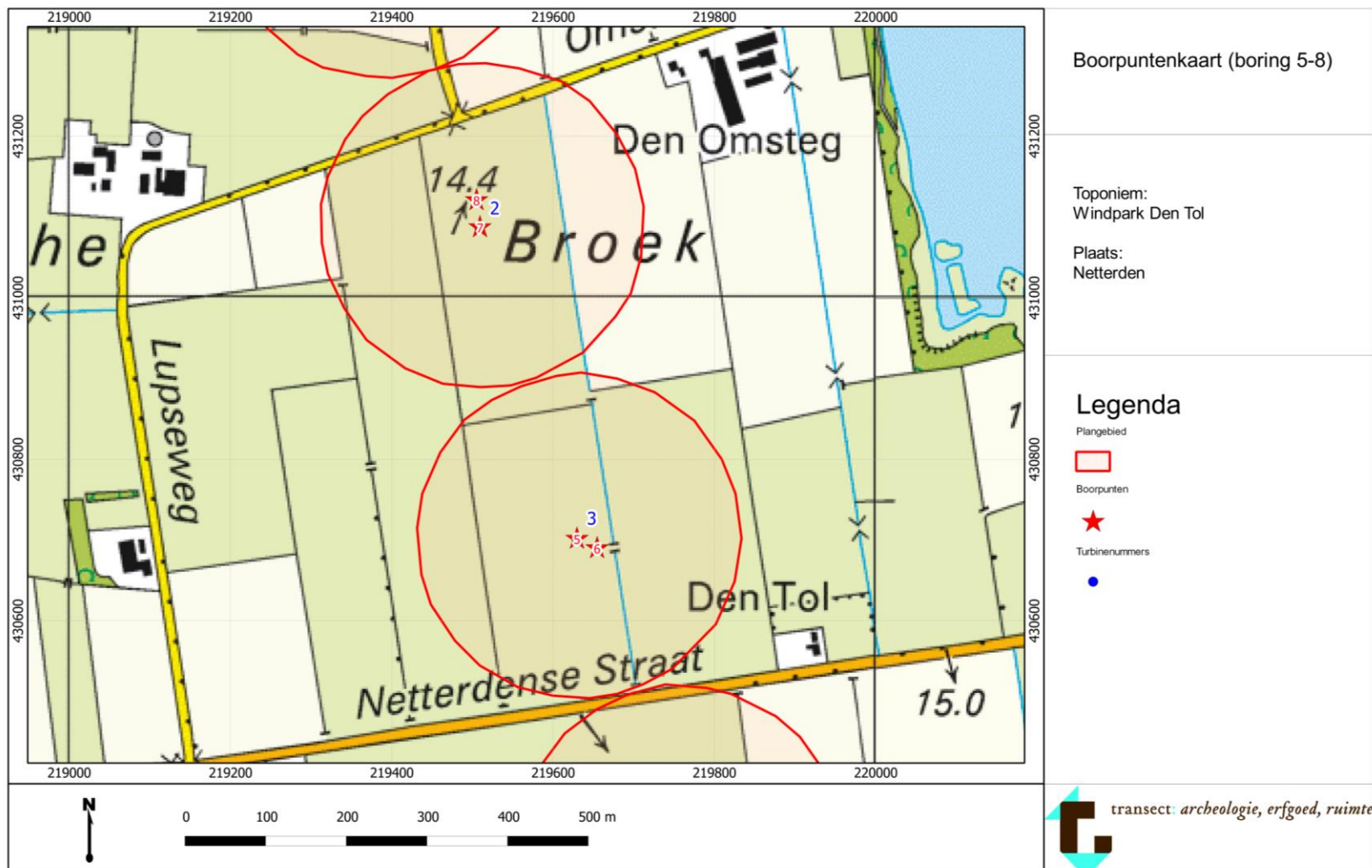


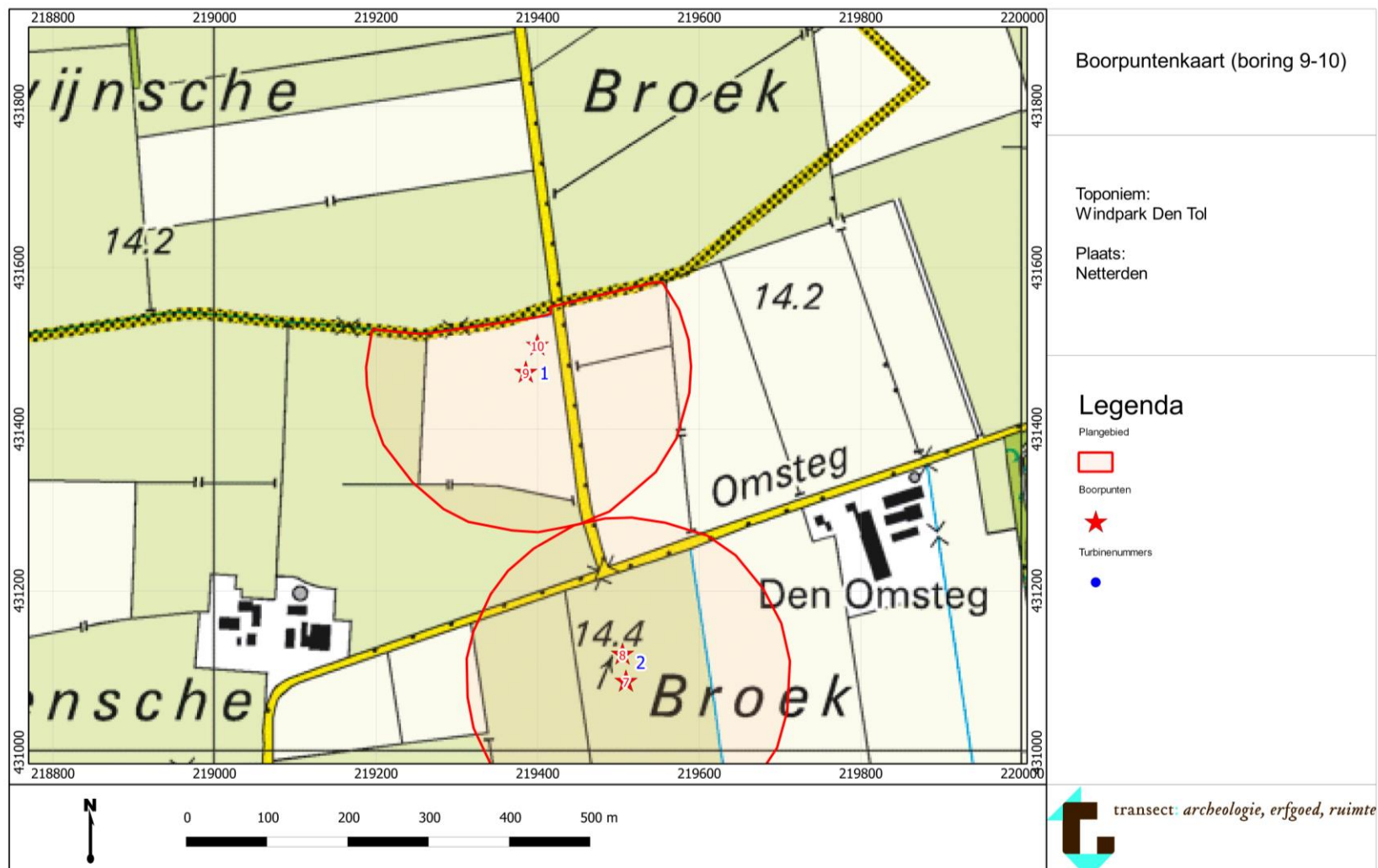
Turbine nummers

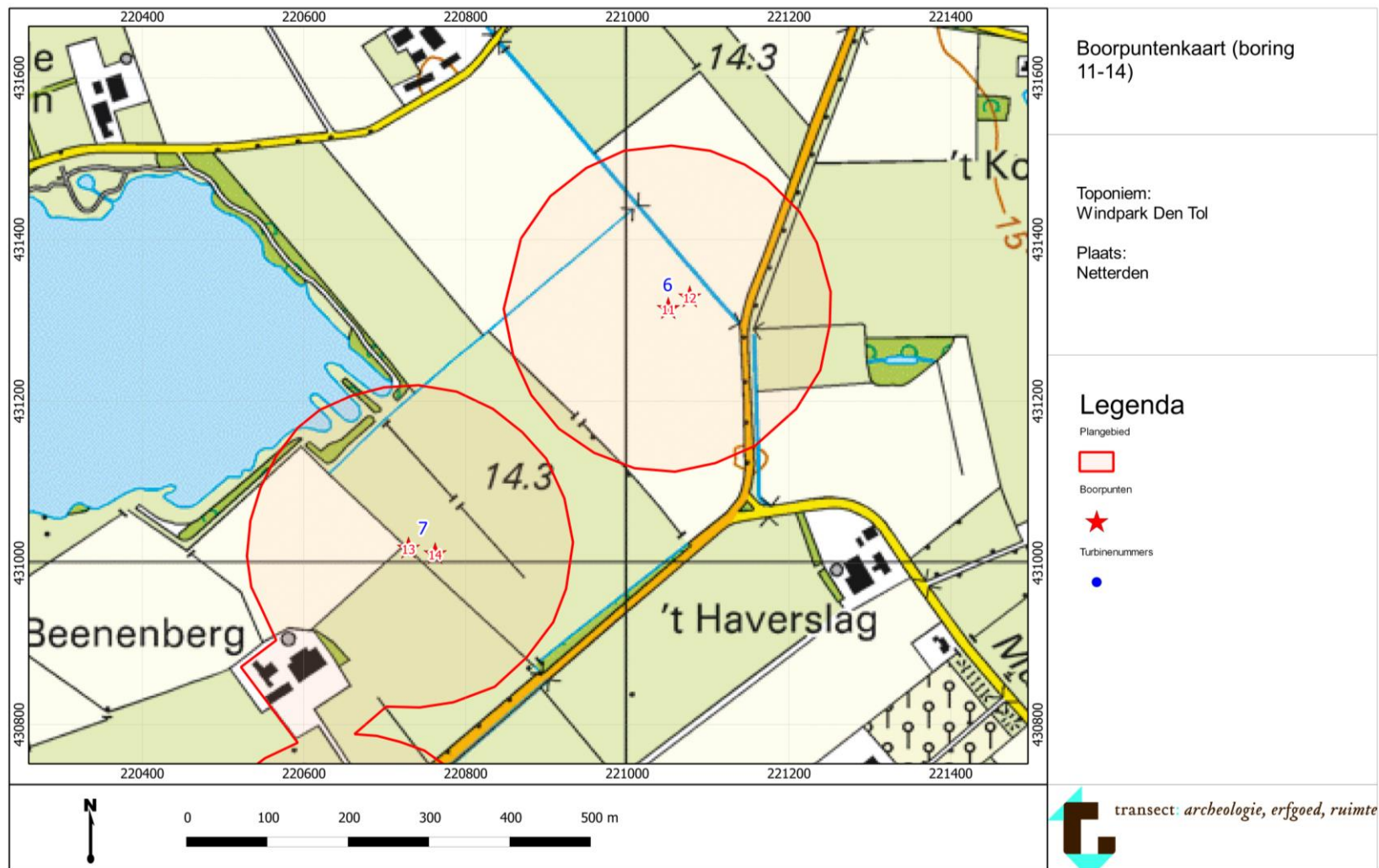


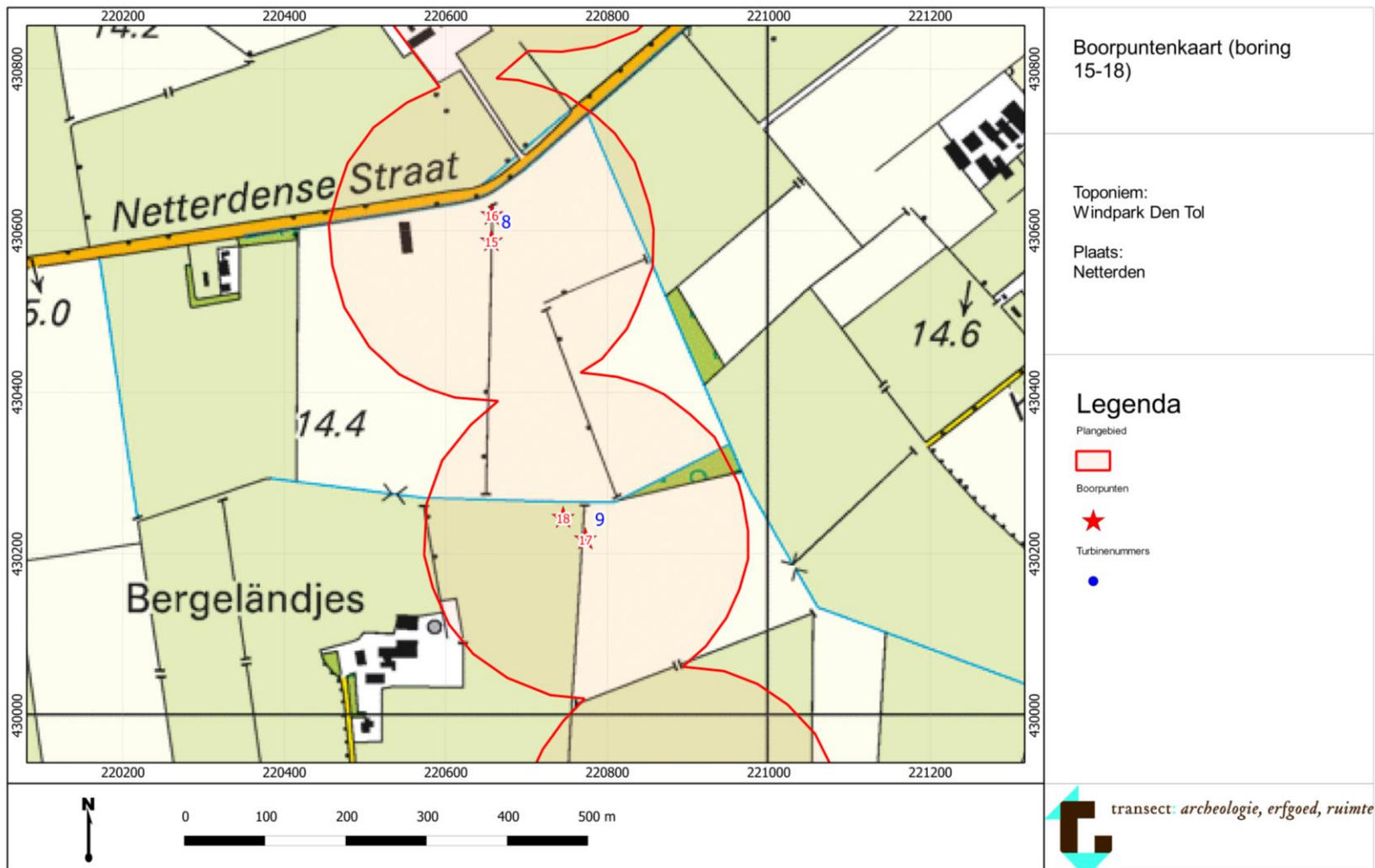
transect archeologie, erfgoed, ruimte

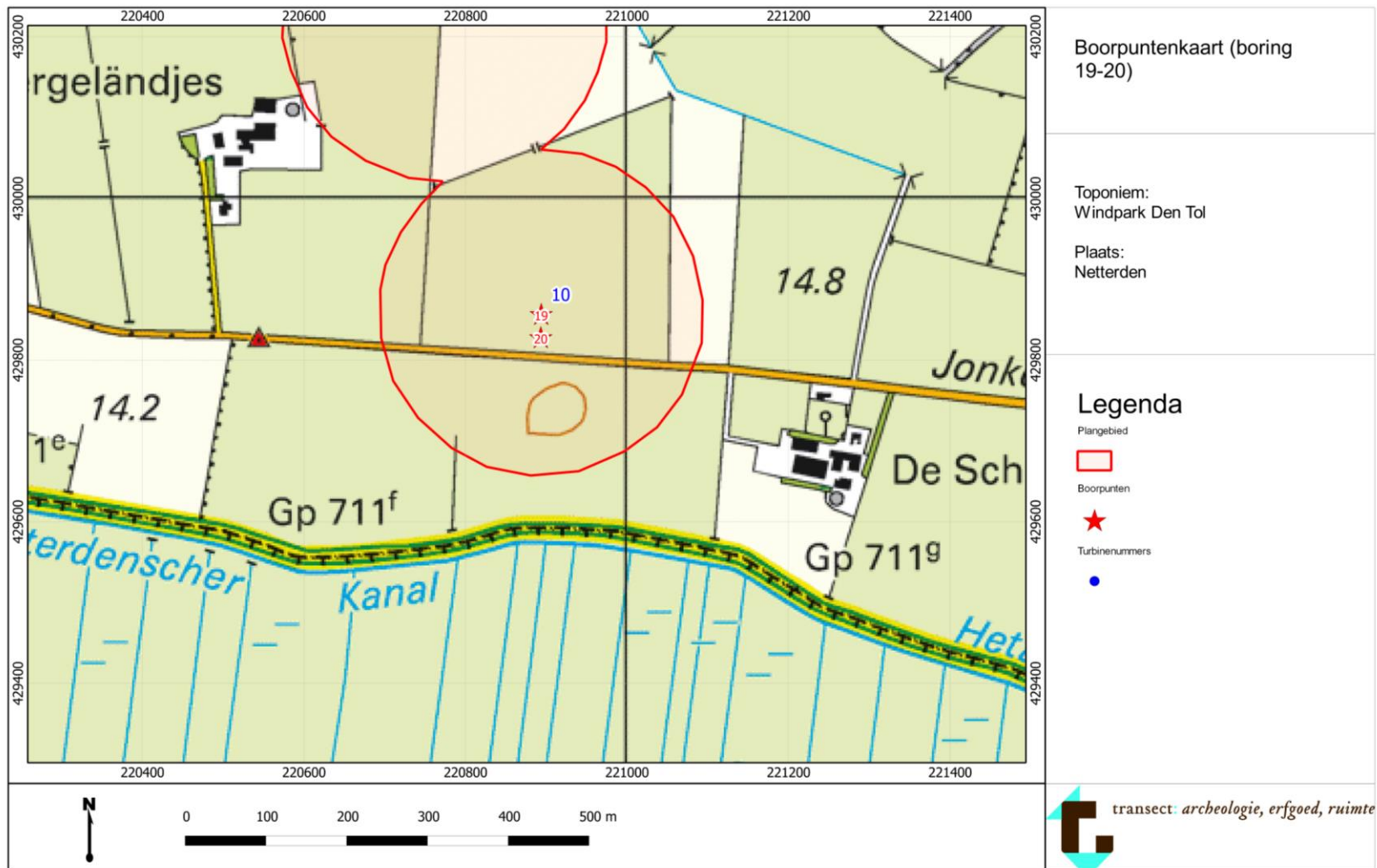












Bijlage 9: Boorstaten

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol					Boorpuntnr.	1
Projectcode	13060020						
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales						
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor						
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm						
<i>X-coördinaat</i>	219.901				GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland
<i>Y-coördinaat</i>	429.935				Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP				GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte

Opmerking:

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
30	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	gel	ST	-	-	1	-	-	X	-	X	foto
50	Ks3	h3	-	-	-	dbrgr	sch	ST	-	-	1	-	-	X	-	X	baksteen veel, slak
100	Ks2	-	-	-	-	grbr	gel	ST	-	or	1	1	-	C	-	KOM	Mn vlekken
110	Ks2	-	-	z1	-	lgrbr	gel	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
120	Ks3	-	-	g1	-	lgrbr	sch	MST	-	or	1	2	-	-	-	-	
150	Zs2	-	-	-	-	lgrbr	EB	MST	300-420	or	1	2	140	-	-	BED	msg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	2
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	219.874	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	429.932	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	

Opmerking:

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	-	1	1	-	X	-	X	omg
95	Ks2	-	-	g4	-	grbr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn vlekken, gerijpt
100	Ks3	-	-	z3	-	lgrbr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
130	Zs3	-	-	g1	-	lgrbr	EB	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	3
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	219.756	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	430.315	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
40	Ks3	h3	-	-	wo	dbgr	gel	ZST	-	-	1	1	-	X	-	X	
60	Ks2	h1	-	-	-	brgr	sch	ZST	-	-	1	1	-	C	-	KOM	Mn vlekken
120	Ks2	-	-	z1	-	grbr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
150	Ks3	-	-	-	-	lgrbr	sch	MST	-	or	1	2	140	-	-	GEU	
180	Zs2	-	-	-	-	lorgr	EB	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	BED	sg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	4
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	219.787	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	430.319	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
40	Ks3	h3	-	-	wo	dbgr	gel	ZST	-	-	1	1	-	X	-	X	omg
60	Ks2	h1	-	-	-	brgr	sch	ST	-	-	1	1	-	C	-	KOM	omg
100	Ks2	-	-	z1	-	grbr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	Mn vlekken
120	Ks3	-	-	g1	-	lgrbr	sch	MST	-	or	1	3	-	-	-	-	
170	Zs2	-	-	-	-	lorgr	EB	MST	210-300	or	1	3	140	-	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol										Boorpuntnr.	5
Projectcode	13060020											
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales											
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor											
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm											
<i>X-coördinaat</i>	219.630										<i>Landgebruik</i>	Grasland
<i>Y-coördinaat</i>	430.702										<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP										<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte

Opmerking:

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
40	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	omg
60	Ks2	-	-	-	-	lbrgr	gel	ZST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	
95	Ks2	-	-	z1	-	lorgr	gel	ZST	-	or	1	2	-	-	-	-	Mn concretie, grindjes
110	Ks3	-	-	g1	-	lorgr	sch	ST	-	or	1	3	-	-	-	-	
130	Zs2	-	-	-	-	orgr	EB	MST	210-300	or	1	3	-	-	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol										Boorpuntnr.	6
Projectcode	13060020											
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales											
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor											
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm											
<i>X-coördinaat</i>	219.655										<i>Landgebruik</i>	Grasland
<i>Y-coördinaat</i>	430.690										<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP										<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte

Opmerking:

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
30	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	omg
50	Ks2	-	-	-	-	grbr	gel	ZST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	
90	Ks2	-	-	z1	-	lbrgr	sch	ZST	-	or	1	2	-	-	-	-	steen, Mn concretie
100	Ks3	-	-	g1	-	lorgr	sch	ST	-	or	1	3	-	-	-	-	Fe concretie, steen
130	Zs2	-	-	-	-	lorgr	EB	MST	210-300	or	1	3	-	-	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	7
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	219.509	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.087	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
70	Ks2	-	-	-	-	grbr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn concretie veel
120	Kz3	-	-	-	-	lgrbr	sch	MST	-	or	1	3	-	-	-	OEV	
150	Zs2	-	-	-	-	orgr	EB	MST	210-300	or	1	3	-	-	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	8
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	219.505	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.121	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
70	Ks2	-	-	-	-	grbr	gel	ST	-	or	1	1	-	C	-	KOM	Mn vlekken
80	Ks2	-	-	z2	-	lbr	sch	St	-	or	1	2	-	-	-	-	
100	Kz3	-	-	-	-	lbrgr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
120	Zs2	-	-	-	-	lorgr	EB	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol										Boorpuntnr.	9
Projectcode	13060020											
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales											
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor											
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm											
<i>X-coördinaat</i>	219.385										<i>Landgebruik</i>	Grasland
<i>Y-coördinaat</i>	431.470										<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP										<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte
<i>Opmerking:</i>												

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
45	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
60	Ks2	h1	-	-	-	brgr	gel	ST	-	or	1	1	-	X	-	X	
150	Ks2	-	-	-	-	blgr	gel	ST	-	or	1	2	-	-	-	KOM	
170	Kz3	-	-	-	-	blgr	gel	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
180	Z	-	-	-	-	br	EB	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	-	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol				Boorpuntnr.	10
Projectcode	13060020					
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales					
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor					
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm					
<i>X-coördinaat</i>	219.400	GWS		<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.503	Gt		<i>Bodemkaart</i>	Ooivaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring		<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>						

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
45	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
60	Ks2	h1	-	-	-	brgr	gel	ST	-	or	1	1	-	X	-	X	
140	Ks2	-	-	-	-	blgr	gel	ST	-	or	1	2	-	-	-	KOM	
170	Kz3	-	-	-	-	blgr	gel	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
180	Z	-	-	-	-	br	EB	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	-	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	11
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	221.051	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.314	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
45	Ks3	h3	-	-	-	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
80	Ks2	-	-	-	-	lgrbr	sch	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn vlekken veel, gerijpt
100	Kz2	-	-	-	-	lorbr	sch	MST	-	or	1	3	-	C	-	KOM	
120	Zs2	-	-	-	-	orbr	EB	MST	300-420	or	1	3	-	C2	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	12
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	221.077	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.328	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
45	Ks2	h2	-	-	-	dbrgr	gel	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	foto
90	Ks2	-	-	-	-	grbr	sch	ZST	-	or	1	3	-	C1	-	KOM	Mn veel, gerijpt
95	Kz2	-	-	-	-	grbr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	KOM	gerijpt, Mn, Fe
120	Zs2	-	-	-	-	lgr	EB	MST	210-300	or	1	2	-	C2	-	BED	msg, scherp

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol				Boorpuntnr.	13
Projectcode	13060020					
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales					
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor					
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm					
<i>X-coördinaat</i>	220.729	GWS		<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.018	Gt		<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring		<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>						

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Ks3	h3	-	-	wo	dbgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	foto
80	Ks2	-	-	g1	-	grbr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	
115	Ks2	-	-	-	-	lbrgr	sch	MST	-	or	1	3	-	-	-	-	Mn concrement, steen
120	Kz3	-	-	g1	-	lbrgr	gel	MST	-	or	1	3	-	-	-	BED	
150	Zs2	-	-	-	-	gr	EB	MST	210-300	or	1	2	130	-	-	-	msg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	14
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.762	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	431.011	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
35	Ks3	h3	-	-	wo	dbgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	foto
120	Ks2	-	-	-	-	brgr	sch	MST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn veel
130	Kz3	-	-	g1	-	gr	sch	MST	-	or	1	2	130	-	-	GEU	
140	Zs1	-	-	-	-	gr	sch	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	-	msg, scherp
165	Kz3	-	-	-	-	gr	sch	MST	-	or	1	1	-	-	-	-	
175	Zs1	-	-	-	-	gr	EB	MST	300-420	r	1	1	-	-	-	BED	msg, scherp

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	15
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.656	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	430.587	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	omg
80	Ks2	-	-	-	-	grbr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn veel
90	Ks2	-	-	z2	-	brgr	gel	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	Mn veel
110	Kz3	-	-	g1	-	orgr	gel	MST	-	or	1	3	-	-	-	-	
130	Zs2	-	-	g1	-	orbr	EB	MST	210-300	or	1	3	130	C2	-	BED	zsg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	16
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.657	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	430.619	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
30	Ks3	h3	-	-	wo	dbrgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	foto
70	Ks2	-	-	-	-	grbr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	
80	Ks2	-	-	z2	-	orbr	gel	MST	-	or	1	3	-	-	-	-	Mn veel, verweerd
90	Kz3	-	-	g1	-	orbr	sch	MST	-	or	1	3	-	-	-	-	
100	Zs2	-	-	-	-	or	EB	ST	210-300	or	1	3	-	C2	-	BED	sg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	17
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.773	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	430.218	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Ks3	h3	-	-	wo	dbgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
80	Ks2	-	-	-	-	lbrgr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn vlekken veel
100	Ks2	-	-	z1	-	lbrgr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	
110	Kz3	-	-	g1	-	orgr	sch	MST	-	or	1	3	-	-	-	-	
130	Zs2	-	-	-	-	or	EB	MST	210-300	or	1	3	-	C2	-	BED	msg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	18
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.745	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	430.245	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
45	Ks3	h3	-	-	wo	dbgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	foto
70	Ks2	-	-	-	-	gr	sch	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn vlekken
85	Kz3	-	-	g1	-	orlbr	sch	ST	-	or	1	3	-	-	-	-	st
120	Zs2	-	-	-	-	orlbr	EB	MST	210-300	or	1	3	-	C2	-	BED	

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	19
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.894	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	429.856	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
50	Kz3	h2	-	-	wo	brgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	hum vlekken
80	Ks2	-	-	-	-	lgrbr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	Mn vlekken
90	Ks2	-	-	z2	-	lgrbr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	-	Mn vlekken
100	Kz3	-	-	g1	-	orbr	sch	MST	-	or	1	2	-	-	-	-	
130	Zs2	-	-	-	-	lorbr	EB	MST	210-300	or	1	2	-	-	-	BED	zsg

Projectnaam	Netterden, Windpark Den Tol			Boorpuntnr.	20
Projectcode	13060020				
<i>Beschrijver:</i>	T. Nales				
<i>Boormethode:</i>	Edelmanboor en gutsboor				
<i>Boordiameter:</i>	7 cm/3 cm				
<i>X-coördinaat</i>	220.893	GWS	<i>Landgebruik</i>	Grasland	
<i>Y-coördinaat</i>	429.827	Gt	<i>Bodemkaart</i>	Poldervaaggrond	
<i>Z-coördinaat</i>	14 m NAP	GWS na boring	<i>Geom. kaart</i>	Terrasvlakte	
<i>Opmerking:</i>					

[-Mv]	Textuur	Org	VAM	Gr	plr	Kleur	Laaggrens	Consist.	M50	o/r	Ca	Fe	GW	Hor	M	Lith.	Bijzonderheden
45	Kz3	h2	-	-	wo	brgr	sch	ZST	-	o	1	1	-	X	-	X	
65	Ks2	-	-	-	-	brgr	gel	ST	-	or	1	2	-	C	-	KOM	zwarte vlekken
80	Ks2	-	-	z2	-	lbrgr	sch	ST	-	or	1	2	-	-	-	KOM	
90	Kz3	-	-	g1	-	orbr	sch	MST	-	or	1	2	-	-	-	KOM	Mn veel
120	Zs2	-	-	g1	-	orbr	EB	MST	210-300	or	1	3	-	-	-	BED	sg

Bijlage 10: Foto's boringen



Boring 1



Boring 12



Boring 13



Boring 14



Boring 16



Boring 18

Bijlage 11: Afkortingen uit de boorstaten

Textuurindeling (NEN 5104)

Hoofdnaam	Toevoeging [Org, Gr]	Gradiënt toevoeging
G = grind	g = grindig	1 = zwak
Z = zand	z = zandig	2 = matig
L = leem	s = siltig	3 = sterk
K = klei	k = kleiig	4 = uiterst
V = veen	h = humeus	
	m = mineraalarm	

Karakteristieken en plantenresten

VAM (amorfiteit)	Plantenresten (plr)	Consist(entie)	M50 (mediaan)	Alleen voor zand
1 = Zwak amorf	ri = riet	ST = stevig	75-105	uiterst fijn
2 = Matig amorf	ho = hout	MST = matig stevig	105-150	zeer fijn
3 = Sterk amorf	ze = zegge	MSL = matig slap	150-210	matig fijn
	wo – wortels	SL = slap	210-300	matig grof
	plr = ongedef.	ZSL = zeer slap	300-420	grof
			420-600	zeer grof

Nieuwvormingen en grondwater

Ca (kalkgehalte, CaCO_3)	Fe (roestvlekken)	Oxidatie/reductie [o/r]	GW (grondwater)
1 = afwezig	1 = afwezig	o = oxidatie	GW = grondwater
2 = matig kalkhoudend	2 = ijzerhoudend	or = oxidatie/reductie	GHG = gem. hoogste grondwaterstand
3 = kalkhoudend	3 = sterk ijzerhoudend	r = reductie	GLG = gem. laagste grondwaterstand

Classificatie en interpretatie

Bodemhorizont (Hor.; volgens De Bakker & Schelling, 1989)	Monsternamen (M)	Lithogenese (lith.)
BHA	X (boring) – XXX {diepte in cm}	KOM = komafzetting
BHB		BED = beddingafzetting
BHBC		OEV = oeverafzetting
BHC		DEZ = dekzand
...		CRE = crevasseafzetting
		BEE = beekafzetting

Bijzonderheden

Archeologische indicatoren en afkortingen in de kolom 'bijzonderheden'

Omg. = omgewerkt	gr = grindje	l = leem (verbrand)
Opg. = opgebracht	st = steentjes	b = bot
	fe-c = ijzerconcreties	aw = aardewerk
gg = goed gesorteerd	mn-c = mangaanconcreties	vs = vuursteen
mg = matig gesorteerd	mn = Mangaan	bakst = baksteen/puin
sg = slecht gesorteerd	spi = spikkel (+ kleur)	fos = fosfaat
	vl = vlekken (+ kleur)	hk = houtskool
	sch = schelpen	
	bijm = bijmenging (+ text.)	