



Bijlage 2 Archeologisch onderzoek

Windpark Spui Piershil en Nieuw-Beijerland

rapport 4023



Windpark Spui, Piershil en Nieuw-Beijerland (gemeente Korendijk)

Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een
verkennend booronderzoek

J. Huizer
R.M. van der Zee





Colofon

ADC Rapport 4023

Windpark Spui, Piershil en Nieuw-Beijerland (gemeente Korendijk)

Een Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek

Auteurs: J. Huizer en R.M. van der Zee

In opdracht van: Bosch & Van Rijn

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, 16 februari 2016

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

Status onderzoek: definitief

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

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

Autorisatie:

J. Huizer

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033-299 81 81
Fax 033-299 81 80
Email info@archeologie.nl



Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding en administratieve gegevens	7
2 Bureauonderzoek	8
2.1 Doelstelling en vraagstelling	8
2.2 Methodiek	8
2.3 Resultaten	9
2.4 Gespecificeerde verwachting en conclusie	13
3 Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)	14
3.1 Plan van Aanpak	14
3.2 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)	15
3.3 Conclusies	16
4 Aanbeveling	17
Literatuur	18
Geraadpleegde websites	18
Lijst van afbeeldingen en tabellen	18
Bijlage 1 Boorgegevens	31
Bijlage 2 Boorkolommen	39





Samenvatting

In opdracht van Bosch en Van Rijn heeft ADC ArcheoProjecten in november en december 2015 een bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd op de locatie Windpark Spui. De aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen realisatie van windturbines.

Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerde verwachting opgesteld. Hieruit volgt dat in de top van het Hollandveen Laagpakket rekening moet worden gehouden met archeologische vindplaatsen daterend uit perioden vanaf de Bronstijd tot Romeinse tijd. In het bovenliggende Laagpakket van Walcheren worden geen historische structuren van voor de inpoldering (1606) verwacht. Ook uit latere perioden worden geen resten in het Laagpakket van Walcheren verwacht, omdat de bewoning en andere menselijke activiteit zich geconcentreerd zal hebben in de dorpskernen.

Teneinde deze verwachting te toetsen en waar nodig aan te vullen is voor vijf turbinelocaties een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT1, WT2 en WT3 (boring 9) uit veen (Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop) bestaat. Dit veen wordt afgedekt door kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk). De ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT3 (boringen 10 t/m 12), WT4 en WT5 bestaat uit geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk), met daarop kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk).

De top van het veenpakket wordt in beginsel als een potentieel bronstijd/romeinse tijd-niveau beschouwd. In het veen zijn evenwel geen veraarde lagen aangetroffen, die een aanwijzing zijn voor periodieke ontwatering. De kans dat het veen in het verleden een bewoonbaar oppervlak vormde wordt daarom klein geacht. Uit de kleibijmenging valt bovendien af te leiden dat het veenoppervlak regelmatig overstromde.

Op grond van het ontbreken van veraarde lagen in het veen dient de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd – Romeinse tijd naar beneden te worden bijgesteld. ADC ArcheoProjecten adviseert daarom om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

*Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.*

Periode	Afkorting	Tijd in jaren
Nieuwe tijd	NT	1500 - heden
Middeleeuwen:	XME	450 – 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen	LME	1050 - 1500 na Chr.
Vroege Middeleeuwen	VME	450 - 1050 na Chr.
Romeinse tijd:	ROM	12 voor Chr. – 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	ROML	270 - 450 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	ROMM	70 - 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	ROMV	12 voor Chr. - 70 na Chr.
IJzertijd:	IJZ	800 – 12 voor Chr.
Late IJzertijd	IJZL	250 - 12 voor Chr.
Midden-IJzertijd	IJZM	500 - 250 voor Chr.
Vroege IJzertijd	IJZV	800 - 500 voor Chr.
Bronstijd:	BRONS	2000 - 800 voor Chr.
Late Bronstijd	BRONSL	1100 - 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	BRONSM	1800 - 1100 voor Chr.
Vroege Bronstijd	BRONSV	2000 - 1800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):	NEO	5300 – 2000 voor Chr.
Laat-Neolithicum	NEOL	2850 - 2000 voor Chr.
Midden-Neolithicum	NEOM	4200 - 2850 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	NEOV	5300 - 4200 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd):	MESO	8800 – 4900 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	MESOL	6450 - 4900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	MESOM	7100 - 6450 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	MESOV	8800 - 7100 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):	PALEO	tot 8800 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	PALEOL	35.000 - 8800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	PALEOM	300.000 – 35.000 voor Chr.
Vroeg-Paleolithicum	PALEOV	tot 300.000 voor Chr.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



1 Inleiding en administratieve gegevens

In opdracht van Bosch en Van Rijn heeft ADC ArcheoProjecten in november en december 2015 een bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd op de locatie Windpark Spui (afb. 1 en 2). De aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen realisatie van windturbines.

Op grond van de Wet op de archeologische monumentenzorg, die onderdeel uitmaakt van de Monumentenwet, moeten archeologische (verwachtings)waarden gewaarborgd zijn in het bestemmingsplan. In het vigerende bestemmingsplan '1^e Herziening Buitengebied', dat op 17 maart 2015 door de gemeente Korendijk is vastgesteld, heeft het plangebied de dubbelstemming 'Waarde Archeologie 3'.¹ Op de archeologische verwachtingskaart betreft dit een zone met een middelhoge verwachting (afb. 3).² Volgens bestemmingregels is archeologisch vooronderzoek noodzakelijk bij ingrepen dieper dan 30 cm –mv in plangebieden groter dan 500 m².

Ten behoeve van het verkrijgen van een omgevingsvergunning dient de initiatiefnemer een rapport te overleggen waarin naar oordeel van de bevoegde overheid de archeologische waarde van het plangebied voldoende is vastgesteld. In het kader van dit proces heeft het in dit rapport beschreven onderzoek plaatsgevonden.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3).³ Behalve op de KNA is de uitvoering van het onderzoek tevens in overeenstemming met de vraagstellingen ten behoeve van archeologisch onderzoek in de gemeente Korendijk, zoals geformuleerd in de toelichting bij de archeologische beleidskaart van de Hoeksche Waard.⁴

De volgende administratieve gegevens zijn van toepassing:

Opdrachtgever:	Bosch & Van Rijn Groenmarktstraat 56 3521 AV Utrecht Tel.: 030 - 244 89 28 E-mail: Jeroen@boschenvanrijn.nl
Fasen AMZ-cyclus:	Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek
Aanleiding:	Bouw windturbines
Locatie:	Spuiweg, Polder Klein-Piershil
Plaats:	Piershil, Nieuw-Beijerland
Gemeente:	Korendijk
Provincie:	Zuid-Holland
Kaartblad:	37G, 43E (1:25.000)
Oppervlakte plangebied	5 turbinelocaties met serviceweg en onderheide kraanopstelplaats (WT1: 2.241 m ² ; WT2: 2.291 m ² ; WT3: 3.201 m ² ; WT4: 3.141 m ² en WT5: 2.958 m ²) ca. 2,5 km kabel in sleuf met breedte van 1 m
Coördinaten (centrum):	WT1: 80.217 / 424.347 WT2: 80.641 / 424.530 WT3: 81.065 / 424.725 WT4: 81.511 / 424.923 WT5: 81.863 / 424.083

¹ <http://www.ruimtelijkeplannen.nl/>

² Huizer, *et al.* 2009.

³ SIKB 2010.

⁴ Huizer, *et al.* 2009.



Deskundige namens de bevoegde overheid met contactgegevens:	Dhr. drs. R.H.P. Proos Provincie Zuid-Holland Postbus 90602 2596 LP Den Haag Tel.: 070 – 4418445 E-mail: rhp.proos@pzh.nl
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	3980173100
ADC-projectcode:	4170775
Auteurs:	J. Huizer en R.M. van der Zee
Projectmedewerker:	R.M. van der Zee
Autorisatie:	J. Huizer
Periode van uitvoering:	november en december 2015 en februari 2016
Beheer en plaats documentatie:	ADC ArcheoProjecten bv, Amersfoort
Beheer en plaats digitale documentatie (e-depot):	http://dx.doi.org/10.5072/dans-x4v-s3ww

2 Bureauonderzoek

2.1 Doelstelling en vraagstelling

Het bureauonderzoek vormt de eerste stap in het vaststellen van de archeologische waarde van het gebied. Het doel van bureauonderzoek is het aan de hand van schriftelijke bronnen verwerven van informatie over bekende en/of verwachte archeologische waarden in het plangebied, om daarmee te komen tot een gespecificeerde, archeologische verwachting.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

2.2 Methodiek

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 Landbodems, protocol 4002 Bureauonderzoek.

Het bureauonderzoek bestaat uit de volgende elf processtappen:

1. Afbakenen plan- en onderzoeksgebied en vaststellen consequenties van mogelijk toekomstig gebruik;
2. Aanmelden onderzoek bij Archis;
3. Vermelden (en toepassen) overheidsbeleid;
4. Beschrijven huidig gebruik;
5. Beschrijven historische situatie en mogelijke verstoringen;
6. Beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden in de ondergrond;
7. Beschrijven bekende archeologische en aardwetenschappelijke waarden;
8. Opstellen gespecificeerde verwachting;
9. Opstellen standaardrapport bureauonderzoek;
10. Afmelden onderzoek bij Archis: overdracht onderzoeksgegevens;
11. Aanleveren digitale gegevens bij e-Depot.

De processtappen 1 tot en met 7 leveren gegevens op basis waarvan processtap 8, de gespecificeerde verwachting wordt opgesteld. De gespecificeerde verwachting kan worden beschouwd als een belangrijke conclusie van het bureauonderzoek, omdat hierin wordt aangegeven of, en zo ja, welke archeologische waarden worden verwacht, indien relevant weergegeven op een kaart.



De resultaten van processtappen 1 tot en met 8 worden behandeld in de paragrafen 3.1 tot en met 3.5. Processtap 9 resulteert in het voorliggende rapport. De processtappen 10 en 11 hebben betrekking op het voor derden openbaar maken van de resultaten van het bureauonderzoek bij onder meer Archis en het e-Depot.

2.3 Resultaten

2.3.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied, beschrijving huidig gebruik en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik

Het plangebied is gelegen in de polder Klein-Piershil, in het buitengebied van Piershil en Nieuw-Beijerland (afb. 1 en 2).

Het plangebied is momenteel in gebruik als akkerland (afb. 4). Het grondwater bevindt zich op circa 150 cm –mv.

Zo ver bekend heeft in het plangebied geen milieukundig bodemonderzoek plaatsvonden.

In het kader van het onderzoek zijn gegevens met betrekking tot de aanwezigheid van ondergrondse kabels en leidingen opgevraagd bij het KLIC.⁵ Uit de hierop ontvangen gegevens blijkt dat op de turbinelocaties geen ondergrondse infrastructuur aanwezig is. Wel kunnen drainagebuizen aanwezig zijn.

Van het plangebied zelf zijn onvoldoende archeologische en aardkundige gegevens beschikbaar om een uitspraak te kunnen doen over de archeologische verwachting. Daarom zijn tevens gegevens betrokken uit de directe omgeving, waarmee het onderzoeksgebied kan worden gedefinieerd als het gebied binnen een straal van circa 500 m rondom het plangebied. De begrenzing van deze zone is gebaseerd op het gegeven dat hierbinnen sprake is van voldoende informatie om een uitspraak te doen over de archeologische verwachting die representatief is voor het plangebied.

In het plangebied is de bouw van vijf windturbines gepland. Aanvankelijk was er sprake van twee varianten, variant WTG5 bestaande uit vijf turbinelocaties en variant WTG6 bestaande uit zes turbinelocaties. Ten tijde van het onderzoek is door de initiatiefnemer besloten tot de realisatie van variant WTG5 (afb. 5).

In het plangebied zijn de volgende ingrepen gepland (zie ook afb. 5):

Aard ingreep:	bouw windturbines met serviceweg, kraanopstelplaats en ondergrondse infrastructuur
Wijze fundering:	op palen
Diepte bodemverstoring:	tot circa 20 m -NAP
Oppervlakte bodemverstoring:	5 turbinelocaties met serviceweg en onderheide kraanopstelplaats (WT1: 2.241 m ² ; WT2: 2.291 m ² ; WT3: 3.201 m ² ; WT4: 3.141 m ² en WT5: 2.958 m ²) circa 2,5 km kabel in sleuf met breedte van 1 m
Verwachte wijziging grondwaterstand:	te verwaarlozen
Toekomstige ligging boven- en ondergrondse infrastructuur:	tussen de windturbines worden kabels aangelegd in sleuven van circa 1 m breed en 1,5 m –mv diep
Toekomstige ligging verharding:	ter plaatse van kraanopstelplaats en serviceweg

De consequentie van de voorgenomen ontwikkeling kan zijn dat eventuele aanwezige waardevolle archeologische resten in de ondergrond mogelijk worden aangetast.

⁵ meldingsnummers 15G4607206, 15G4607211, 15G4607228, 15G4607235 en 15G4607236.



2.3.2 Beschrijving van de aardwetenschappelijke waarden

In het plangebied bevindt zich een opeenvolging van de volgende geologische niveaus⁶:

Geologisch niveau	Gemiddelde diepte top niveau (m t.o.v. NAP)	Omschrijving	Ouderdom / periode
Laagpakket van Walcheren	+1	Schorafzetting (dekafzetting)	Late Middeleeuwen / Nieuwe tijd
Hollandveen Laagpakket	-4	Veen	Bronstijd – Romeinse tijd
Laagpakket van Wormer	-6	Wad/kwelderafzetting	Mesolithicum / Neolithicum
Basisveen Laag	-18	Veen	Mesolithicum
Formatie van Kreftenheye	-19	Rivierafzettingen	Paleo-/Mesolithicum

Aan het maaiveld gelden de volgende aardwetenschappelijke gegevens:

Bron	Informatie
Geomorfologie ⁷	Vlakte van getij-afzettingen (2M35)
Bodemkunde ⁸	Kalkrijke poldervaaggrond (Mn25A/Mn35A)
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) ⁹	Ca. 0 m+NAP

Het landschap van de Hoeksche Waard is grotendeels ontstaan in het Holoceen. Het Holoceen is het tijdvak in de aardgeschiedenis waar wij nu in leven. Het begon ongeveer 10.000 jaar geleden toen de laatste ijstijd, het Weichselien, ten einde was. Het Holoceen is een relatief warme periode die gekenmerkt wordt door een grote temperatuurstijging. Door deze temperatuurstijging kon het landijs uit het Weichselien afsmelten waardoor de zeespiegel, vooral aan het begin van het Holoceen, sterk steeg. Terwijl in het oosten en zuiden van Nederland (Hoog Nederland) het vooral de pleistocene afzettingen zijn die vlak of direct aan het oppervlak voorkomen, zijn het in West- en Noord-Nederland (Laag Nederland) de holocene afzettingen die tot in de diepe ondergrond, 15 tot 20 meter, de pleistocene lagen (in dit geval de Formatie van Kreftenheye) bedekken. Deze holocene afzettingen zijn ontstaan onder invloed van zowel de zee als de rivieren. De mariene (=zee-)afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Naaldwijk, de fluviatiele (=rivier-)afzettingen tot de Formatie van Echteld en het veen tot de Formatie van Nieuwkoop.

Basisveen Laag

Ten gevolge van de postglaciale zeespiegelstijging en de daarmee samenhangende grondwaterstijging werd het gebied drassiger en ontstonden er moerassen. Hierdoor ontstond de Basisveen Laag (onderdeel van de Formatie van Nieuwkoop en zo genoemd omdat deze de basis vormt van het holocene pakket). Deze laag komt in een groot gedeelte van West-Nederland in de ondergrond voor. De vorming van het veen hangt samen met de zeespiegelstijging en de daaraan gekoppelde stijging van de grondwaterspiegel. Dit houdt in dat het veen daardoor van west naar oost gevormd is. Het veen groeide als het ware voor de zee uit; het oudste basisveen is dan ook te vinden in de huidige Noordzee. Met het oprukken van de zee verplaatste de groei van het veen zich oostwaarts.

Formatie van Echteld / Laagpakket van Wormer

Tijdens het Atlanticum en het begin van het Subboreaals steeg de zeespiegel relatief snel. Het onderzoeksgebied was gelegen in een waddenmilieu, waarin een dik pakket fijne zanden en kleien werd afgezet. De top van dit Laagpakket van Wormer bevindt zich op een diepte van ca. 6 m – NAP.¹⁰

⁶ <http://www.dinoloket.nl>

⁷ Alterra 2003.

⁸ STIBOKA 1964.

⁹ <http://www.ahn.nl/pagina/viewer.html>

¹⁰ Verbraeck & Bisschops 1980; <http://www.dinoloket.nl>



Hollandveen Laagpakket

Tegen het eind van het Subboreaal raakte het gebied (evenals het overgrote deel van West-Nederland) minder vaak overstroomd, waardoor de vegetatie zich ongestoord kon ontwikkelen. Dit resulteerde in de vorming van een dik veenpakket, het Hollandveen Laagpakket (onderdeel van de Formatie van Nieuwkoop). De top van dit veen ligt onder de onderzoekslocatie op ongeveer 4 m - NAP.¹¹ Veel veen is in de Late Middeleeuwen en de Vroege Nieuwe tijd afgegraven voor brandstof en zoutwinning. De kans is groot dat de top van het veen hierdoor niet meer intact is.

Laagpakket van Walcheren

In de loop van het Subatlanticum kreeg de zee steeds meer invloed op het gebied. Vanuit het mondingsgebied van de Maas drong de zee binnen, met name tijdens stormvloed, waarbij in getijdengeulen hoofdzakelijk zand en zandige klei werd afgezet en op slikken en schorren klei. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Walcheren, onderdeel van de Formatie van Naaldwijk. De getijdengeulen zijn plaatselijk diep ingesneden in oudere afzettingen. In het bijzonder in het westen van het onderzoeksgebied bevond zich sinds het begin van de jaartelling een getijdengeul, die tot ver in de Late Middeleeuwen sterk in omvang toenam.¹² Vanaf het begin van de 17^e eeuw (1606) werd het onderzoeksgebied ingedijkt (de polder Klein-Piershil).¹³ De genoemde getijdengeul is sinds die tijd ten westen van het onderzoeksgebied nog steeds aanwezig gebleven (het Piershilse Gat).

2.3.3 Beschrijving van bekende archeologische waarden

In het onderzoeksgebied zijn de volgende archeologische (indicatieve) waarden en ondergrondse bouwhistorische waarden vastgesteld (zie afbeelding 3):

Onderzoeksmelding	Soort onderzoek	Resultaat	Advies
46.143	Bureau- /booronderzoek	Hollandveen Laagpakket slechts zeer plaatselijk binnen 4 m -mv aangetroffen; top geërodeerd	Het plangebied is vrijgegeven
52.270	Bureau- /booronderzoek	Vermoedelijk bevinden zich funderingsresten van een pastorie in de ondergrond	IVO-P
53.099 (vervolg op 52.270)	Proefsleuven- onderzoek	De verwachte pastorie is niet gevonden, wel een geplaveid pad	Geadviseerd is de sloop van de huidige bebouwing archeologisch te begeleiden

Waarneming	Omschrijving	Datering ¹⁴	Opmerking
234.040	aardewerk	NT	Aangetroffen tijdens slootkantinspectie
435.422	verharding (geplaveid pad)	NT	Aangetroffen bij onderzoeksmelding 53.099

De onderzoeksmeldingen 52.270 en 53.099 hebben betrekking op resten van een pastorie die in de kern Nieuw-Beijerland heeft gestaan. Voor het plangebied is relevant dat ten oosten ervan de top van het Hollandveen Laagpakket geërodeerd is gebleken (onderzoeksmelding 46.143). Mogelijk is dit ook in het plangebied het geval.

Waarneming 23.4040 heeft betrekking op de vondst van enkele fragmenten gebruiksaardewerk uit de Nieuwe Tijd. Mogelijk houdt deze verband met de vermoede verhoogde huisplaats juist ten zuiden van het plangebied (zie ook afb. 3).¹⁵

¹¹ Verbraeck & Bisschops, 1980, <http://www.dinoloket.nl>.

¹² Vos & de Vries 2013.

¹³ Huizer, *et al.* 2009.

¹⁴ Voor een verklaring van de afkortingen, zie tabel 1.

¹⁵ Huizer, *et al.* 2009.



Op de provinciale en gemeentelijke verwachtings-/beleidskaarten staat de volgende archeologische verwachting voor het plangebied aangegeven:

Bron	Verwachting	Toelichting
Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS)	Laag	
Gemeentelijke beleidskaart	Middelhoog	Resten uit IJzertijd en Romeinse tijd op Hollandveen Laagpakket

De vroegste bewoning van de Hoeksche Waard dateert uit het Neolithicum. Op oeverafzettingen bij Puttershoek zijn scherven uit deze periode gevonden. Ook uit perioden na het Neolithicum zijn in de Hoeksche Waard vindplaatsen bekend, zij het niet steeds op dezelfde plek.

Vindplaatsen uit perioden vanaf de Bronstijd zijn in ieder geval bekend van de oevers aan weerskanten van de Binnenmaas. Voor perioden vanaf de IJzertijd zijn er aanwijzingen dat, net zoals op veel plaatsen in Zuid Holland, bewoning ook op het veen plaats vond. Uit de Romeinse tijd zijn diverse vindplaatsen bekend langs de Binnenmaas. Locaties met sporen van vroegmiddeleeuwse bewoning zijn echter zeldzaam. Archeologische resten uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd concentreren zich vooral rond de historisch dorpskernen en huisplaatsen.

In de polder waar het plangebied in ligt is slechts één vindplaats bekend, het betreft een concentratie aardewerkfragmenten, die mogelijk verband houdt met een vermoedelijke verhoogde huisplaats (234040).

2.3.4 Beschrijving van de historische situatie, mogelijke verstoringen en bouwhistorische waarden

De historische situatie is op verschillende kaarten als volgt:

Bron	Jaartal	Historische situatie
Kadastrale minuut ¹⁶	1811-1832	Bouwland. Plangebied wordt van noord naar zuid doorsneden door een dijk (de huidige Molendijk)
Topografische kaart ¹⁷	1856	Overwegend bouwland
Bonnekaart ¹⁸	1881	idem
Bonnekaart ¹⁹	1891	idem
Bonnekaart ²⁰	1902	idem
Bonnekaart ²¹	1904	idem
Bonnekaart ²²	1921	Idem
Topografische kaart ²³	1940	idem
Topografische kaart ²⁴	1958	idem, maar Nieuwe Dijk is afgegraven
Topografische kaart ²⁵	1968	idem, op voormalige Nieuwe Dijk is een weg aangelegd

Het plangebied ligt in de Klein Piershilsche Polder. Deze polder dateert van 1606.²⁶ Dit betekent dat er zeer waarschijnlijk geen historische structuren van voor de inpoldering aanwezig zijn. Op de vroegste gedetailleerde kaart, de kadastrale minuut uit 1811-32, staat in het plangebied geen bebouwing aangegeven. Alleen langs de Oudedijk ten zuiden van het plangebied zijn historische structuren, zoals boerderijen, bekend van voor 1811-32.

¹⁶ Kadaster 1811-32.

¹⁷ Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1990.

¹⁸ Bureau Militaire Verkenningen 1881.

¹⁹ Bureau Militaire Verkenningen 1891.

²⁰ Bureau Militaire Verkenningen 1902.

²¹ Bureau Militaire Verkenningen 1904.

²² Bureau Militaire Verkenningen 1921.

²³ Kadaster 1940a, 1940b.

²⁴ Kadaster 1958, 1959.

²⁵ Kadaster 1968a, 1968b.

²⁶ Huizer, *et al.* 2009.



De voormalige Nieuwe Dijk, die van noord naar zuid dwars door het plangebied liep, is tussen 1940 en 1958 afgegraven.

2.4 Gespecificeerde verwachting en conclusie

De eerste, voor het bureauonderzoek opgestelde onderzoeksvraag *“Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig, en zo ja, wat is de specifieke archeologische verwachting?”* kan als volgt worden beantwoord:

Ja, er kunnen in de top van het Hollandveen Laagpakket archeologische vindplaatsen aanwezig zijn die dateren uit perioden vanaf de Bronstijd tot Romeinse tijd. In het bovenliggende Laagpakket van Walcheren worden geen historische structuren van voor de inpoldering (1606) verwacht. Ook uit latere perioden worden geen resten in het Laagpakket van Walcheren verwacht, omdat de bewoning en andere menselijke activiteit zich geconcentreerd zal hebben in de dorpskernen.

Voor deze gespecificeerde verwachting gelden de volgende karakteristieken:

Karakteristiek	Omschrijving
Datering:	Bronstijd / Romeinse tijd
Complexiteit(n):	nederzetting
Omvang:	500 m ² bij 2000 m ²
Landschappelijke en/of geologische context:	top van het veen.
Diepteligging:	ca. 400 cm -mv
Locatie:	het hele plangebied
Soort vindplaats:	vindplaats met zowel grondsporen als een vondststrooiing
Uiterlijke kenmerken:	vindplaats met een vondststrooiing van overwegend aardewerk
Conservering:	Afgedekt door kleilagen waardoor conservering goed zal zijn
Wordt het archeologisch relevante niveau bedreigd door de voorgenomen werkzaamheden:	Ja, door de aanleg van de fundering van de windturbines en de kraanopstelplaatsen. De aanleg van de kabels tussen de turbines (op circa 1,5 m – mv) en de bouw van de serviceweg vormen geen bedreiging voor dit potentiële archeologische niveau

De beantwoording van de overige onderzoeksvragen is als volgt:

- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

Nee, het is goed mogelijk dat de archeologisch verwachting naar beneden bijgesteld moet worden wanneer blijkt dat het veenpakket grootschalig is geërodeerd door natuurlijke processen. Voorafgaan aan de afzetting van het Laagpakket van Walcheren kan de top van het veen zijn weggespoeld tijdens de vorming van mariene inbraakgeulen. Door de afwatering van kleine getijdenkreken kan een deel van het veen zijn geoxideerd waarbij ook vindplaatsen zijn aangetast. Daarnaast kunnen door verveening en zoutwinning aanzienlijke delen van het veen zijn vergraven. Om vast te stellen of de top van het veen intact is en daarmee ook daadwerkelijk een hoge archeologische verwachting heeft wordt geadviseerd om een verkennend booronderzoek uit te voeren.



3 Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)

3.1 Plan van Aanpak

3.1.1 Inleiding

Het doel van het Inventariserend Veldonderzoek is het aanvullen en toetsen van de op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting, zoals deze is geformuleerd in par. 2.4. Op 18 november 2015 werd een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld, waarin de werkwijze van het onderzoek werd vastgelegd. Dit PvA is ter beoordeling voorgelegd aan de provinciaal archeoloog, de heer drs. R.H.P. Proos, en is op 23 november 2015 goedgekeurd.

In lijn met de conclusie naar aanleiding van de gespecificeerde verwachting (par. 2.4) is gekozen voor een verkennend booronderzoek. Het plangebied heeft een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de Late Prehistorie en de Romeinse tijd. Deze archeologische resten zouden in de top van het Hollandveen aanwezig kunnen zijn (ca. 4 m –mv).

Met het verkennende booronderzoek zal de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan bepaald worden. Het leidt tot beantwoording van de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?
- In hoeverre is deze opbouw nog intact?
- Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?
- Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?
- Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?
Zo ja:
 - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
 - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
 - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

3.1.2 Uitvoeringsplan veldwerkzaamheden

Voor het beantwoorden van de in par. 3.1.1 genoemde onderzoeksvragen wordt de volgende onderzoeksmethode voorschreven²⁷:

Aantal boringen:	22
Boorgrid:	per windmolenlocatie zullen twee boringen worden verricht op onderlinge afstand van 10 m
Diepte boringen:	tot circa 50 cm in het Hollandveen Laagpakket (maximaal 5 m –mv)
Boormethode:	Edelman met diameter 7 cm en guts met diameter 3 cm
Bemonstering:	versnijden en/of verbrokkelen

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin ondermeer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd.²⁸ De X- en Y-coördinaten worden ingemeten met een GPS met een nauwkeurigheid van 2 m. De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald aan de hand van AHN-beelden.

²⁷ Ten tijde van het bureauonderzoek is door de initiatiefnemer gekozen voor de variant WTG5. Daarmee is het onderzoek voor de variant WTG6 komen te vervallen (zie §3.2.1.).

²⁸ Bosch 2005; Normalisatie-Instituut 1989.



3.1.3 Monsternameplan

Hoewel een verkennend booronderzoek niet als primair doel het opsporen van archeologische vindplaatsen en indicatoren heeft, zullen eventuele relevante archeologische vondsten wel worden verzameld en indien mogelijk globaal worden gedetermineerd. Ook voor het onderzoek relevante bodemlagen zullen worden bemonsterd.

3.2 Resultaten Inventariserend Veldonderzoek (IVO-O)

3.2.1 Veldinspectie en uitvoering Plan van Aanpak

Het gebied waar de turbinelocaties gepland zijn wordt gevormd door grote blokvormige percelen met een agrarisch grondgebruik (akkerland). De percelen worden gescheiden door smalle, relatief diepliggende sloten. Het maaiveld vertoont geen reliëf.

Aangezien de initiatiefnemer heeft gekozen voor variant WTG5, is het booronderzoek voor variant WTG6 komen te vervallen. Omdat naast elke turbinelocatie een onderheide kraanopstelplaats zal worden gerealiseerd, is het aantal boringen per locatie uitgebreid naar vier.

3.2.2 Lithologische beschrijving en interpretatie

De locatie van de boringen is weergegeven in afb. 7 t/m 11. De boorgegevens worden gepresenteerd in bijlage 1. Voor de boorkolommen, zie bijlage 2.

Tijdens het booronderzoek is ter plaatse van de deelgebieden WT1, WT2 en WT3 (boring 9) een veenpakket aangeboord. Het veen wordt geïnterpreteerd als het Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop.²⁹ De top van het pakket bevindt zich op een diepte variërend van 255 tot 460 cm –mv en is met uitzondering van de boringen 1 en 9 scherp begrensd. In de boringen 1 en 9 is er sprake van een meer geleidelijke overgang naar de bovenliggende afzettingen.

Het veen is hoofdzakelijk samengesteld uit rietveen en in mindere mate uit bosveen. Het bovenste deel van het pakket is veelal kleilig ontwikkeld. In enkele boringen wordt het veenpakket door kalkloze, sterk humeuze, zwak siltige klei.

In het veen zijn geen veraarde lagen aangetroffen, die aanwijzing zijn voor periodieke ontwatering. De kans dat het veen in het verleden een bewoonbaar oppervlak vormde wordt daarom klein geacht. Uit de kleibijmenging valt bovendien af te leiden dat het veenoppervlak regelmatig overstromde. De veelal scherpe overgang naar de bovenliggende afzettingen is een indicatie dat de top van het veen is geërodeerd (afb. 12).

Het veenpakket wordt afgedekt door een 255 tot 460 cm dik kalkrijk, gelaagd klei-zandpakket met een grijze kleur. Bovenin is het sediment lichtbruin-grijs van kleur. De oxidatie-reductiegrens bevindt zich op circa 150 cm -mv.

Het zand is humusloos en sterk siltig. Het wordt doorsneden door mm-dikke klei- en detrituslaagjes. De korrels zijn goed gesorteerd. De mediaanklasse van de korrelgrootte bedraagt zeer fijn (105-150 µm).

De klei is humusloos tot humusarm, sterk siltig en matig slap tot matig stevig (half gerijpt tot bijna gerijpt). Het sediment wordt doorsneden door mm-dikke zandlagen en bevat plaatselijk schelpen en fijn verdeeld plantenmateriaal.

Het beschreven zandpakket wordt geïnterpreteerd als kreekafzettingen. Deze behoren tot het Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk. In het pakket worden op grond van de genese geen archeologische resten verwacht. De bovenste 25 tot 50 cm is omgewerkt als gevolg van agrarisch gebruik van de percelen. Dit betreft de bouwvoor. Er is geen duidelijke ontwikkeling van bodemhorizonten herkenbaar. Bodemkundig gezien is er daarom sprake van een vaaggrond.

In de ondergrond van de deelgebieden WT3 (boringen 10 t/m 12), WT4 en WT5 is geen veenpakket aangetroffen. Hier bestaat de ondergrond uit een kalkrijk, zwak siltig, zeer fijn

²⁹ TNO 2011.



zandpakket. Dit wordt geïnterpreteerd als geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk). De top van dit pakket varieert van 230 tot 410 cm –mv.

3.3 Conclusies

De in paragraaf 3.1.1 gestelde onderzoeksvragen kunnen op basis van de bereikte resultaten als volgt worden beantwoord:

- *Wat is de geo(morfo)logische en bodemkundige opbouw van de ondergrond in het plangebied?*
De ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT1, WT2 en WT3 (boring 9) bestaat uit veen (Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop), dat wordt afgedekt door kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk). De ondergrond ter plaatse van de deelgebieden WT3 (boringen 10 t/m 12), WT4 en WT5 bestaat uit geulafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk), met daarop kleiige en zandige kreekafzettingen (Laagpakket van Walcheren binnen de Formatie van Naaldwijk).

Er is geen duidelijke ontwikkeling van bodemhorizonten herkenbaar. Bodemkundig gezien is er sprake van een vaaggrond.
- *In hoeverre is deze opbouw nog intact?*
De veelal scherpe overgang naar de bovenliggende afzettingen is een indicatie dat de top van het veen is geërodeerd.
- *Bevinden zich archeologisch relevante afzettingen in het plangebied?*
De top van het veenpakket wordt in beginsel als een potentieel Bronstijd-Romeinse tijd-niveau beschouwd. In het veen zijn evenwel geen veraarde lagen aangetroffen, die aanwijzing zijn voor periodieke ontwatering. De kans dat het veen in het verleden een bewoonbaar oppervlak vormde wordt daarom klein geacht. Uit de kleibijmenging valt bovendien af te leiden dat het veenoppervlak regelmatig overstroomde.
- *Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP?*
Niet van toepassing
- *Alhoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, zijn er desondanks toch archeologische indicatoren aangetroffen?*
Niet van toepassing
Zo ja:
 - *Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld en het NAP zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?*
Niet van toepassing
 - *Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?*
Niet van toepassing
 - *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*
Niet van toepassing
- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*
Op grond van het ontbreken van veraarde lagen in het veen dient de archeologische verwachting voor de periode Bronstijd – Romeinse tijd naar beneden te worden bijgesteld.
- *In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*
Er worden geen (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling.
- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*
Het plangebied wordt als voldoende onderzocht beschouwd.



4 Aanbeveling

ADC ArcheoProjecten adviseert om het terrein vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling. Het is echter niet volledig uit te sluiten dat binnen het onderzochte gebied toch nog archeologische resten voorkomen. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht archeologische vondsten te melden bij de bevoegde overheid, zoals aangegeven in artikel 53 van de Monumentenwet.

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een selectiebesluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit selectiebesluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.



Literatuur

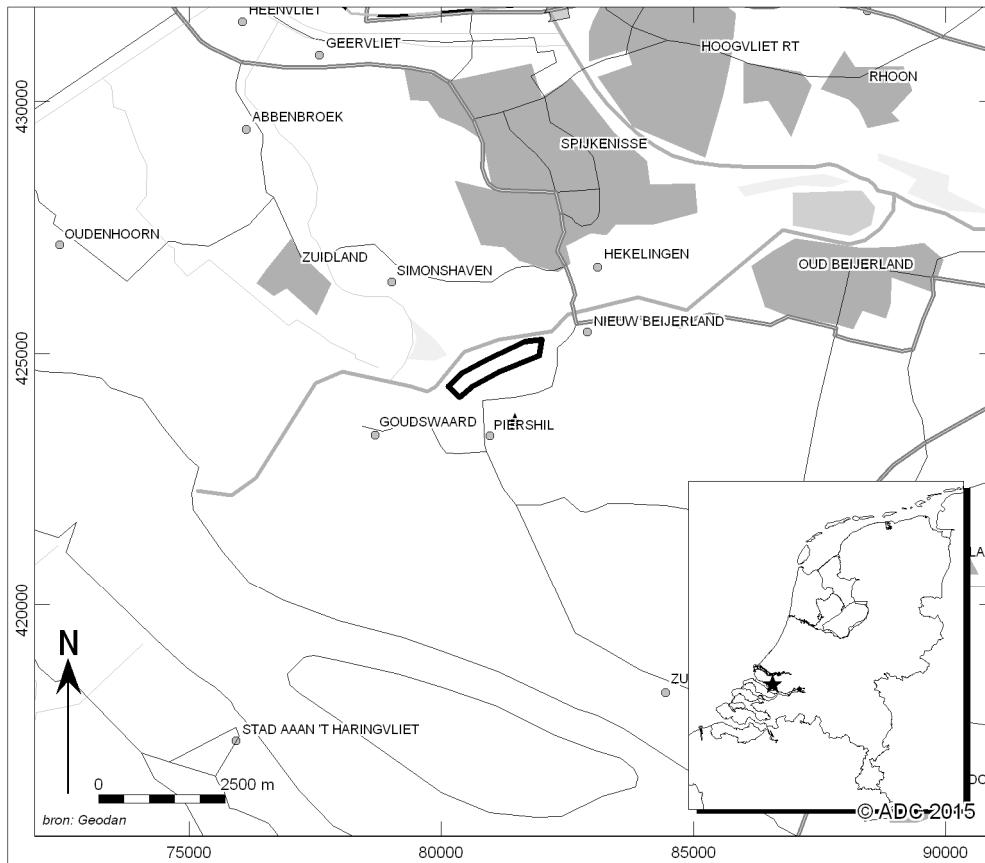
- Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische Kaart van Nederland*.
- Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport NITG 05-043-A).
- Bureau Militaire Verkenningen, 1881, 1891, 1902, 1904 en 1921: *Oud Beijerland, blad 544, 1:25.000*.
- Huizer, J., M. Benjamins & S.J.H. van der A, 2009: *Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart Hoeksche Waard*. Amersfoort).
- Kadaster, 1811-32: *Oorspronkelijke aanwijzende tafel der grondeigenaren en der ongebouwde en gebouwde vaste eigendommen, Piershil, Zuid Holland, sectie A, Blad 01*.
- Kadaster, 1940, 1958, 1963, 1968, 1974, 1981, 1986, 1990 & 1995: *Topografische Kaart van Nederland 1:25 000, blad 37G Hoogvliet / Oud-Beijerland / Rotterdam / Schiedam / Spijkenisse / Vlaardingen*. Emmen.
- Kadaster, 1940, 1959, 1968, 1980 & 1989: *Topografische Kaart van Nederland 1:25 000, blad 43E*. Emmen.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands, 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*. Delft.
- SIKB, 2010: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) Landbodems*. Gouda.
- STIBOKA, 1964: *Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50.000 : toelichting bij kaartblad 43 West Willemstad*. Stiboka, Wageningen.
- Vos, P.C. & S. de Vries, 2013: *2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. Utrecht.
- Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990: *Grote historische atlas van Nederland, 1:50.000, deel 1 West-Nederland 1839-1859*. Groningen.
- TNO, 2011: *Lithostratigrafische Nomenclator van de Ondiepe Ondergrond, versie 2011*.

Geraadpleegde websites

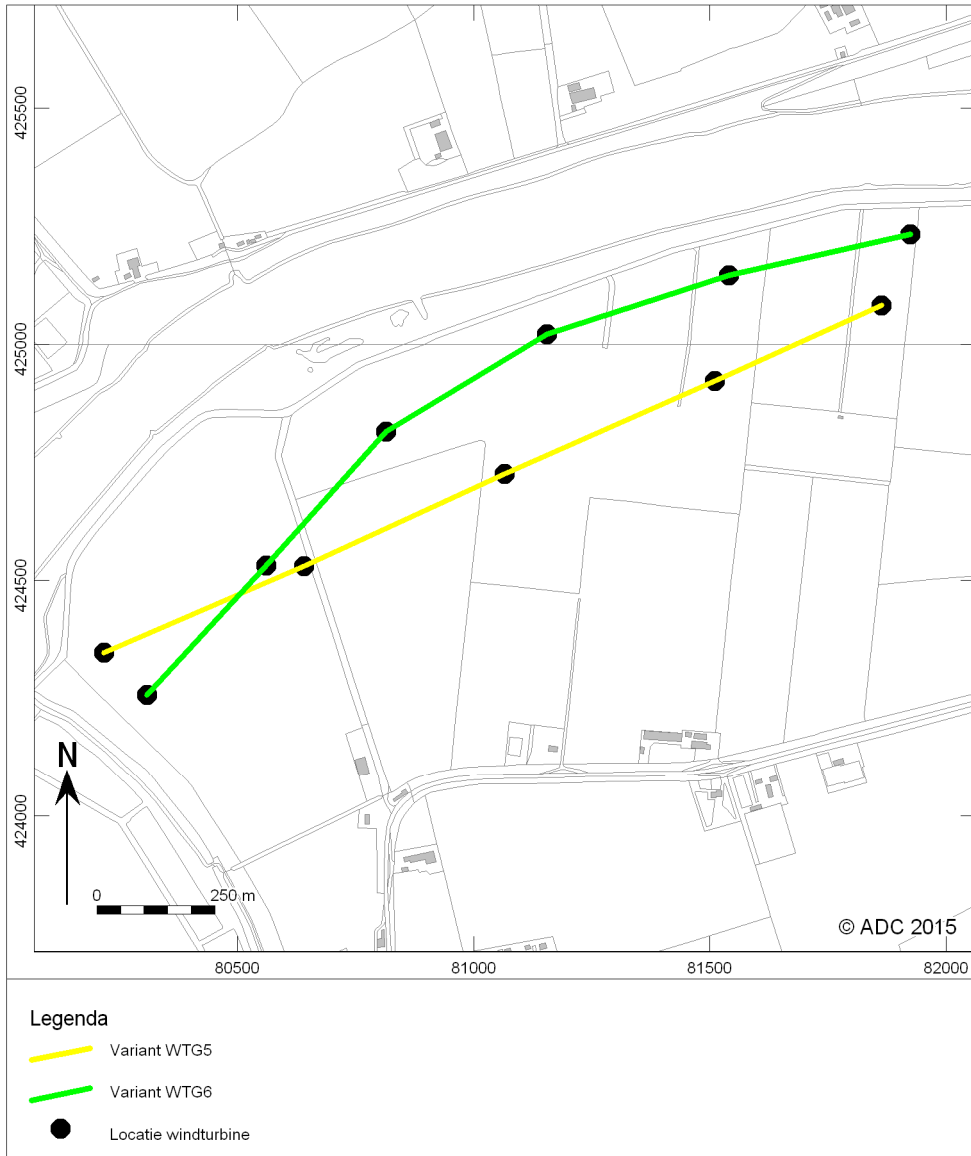
- <http://archis2.archis.nl>
<https://easy.dans.knaw.nl>
<http://www.ahn.nl/pagina/viewer.html>
<http://www.ruimtelijkeplannen.nl>
<http://www.watwaswaar.nl>

Lijst van afbeeldingen en tabellen

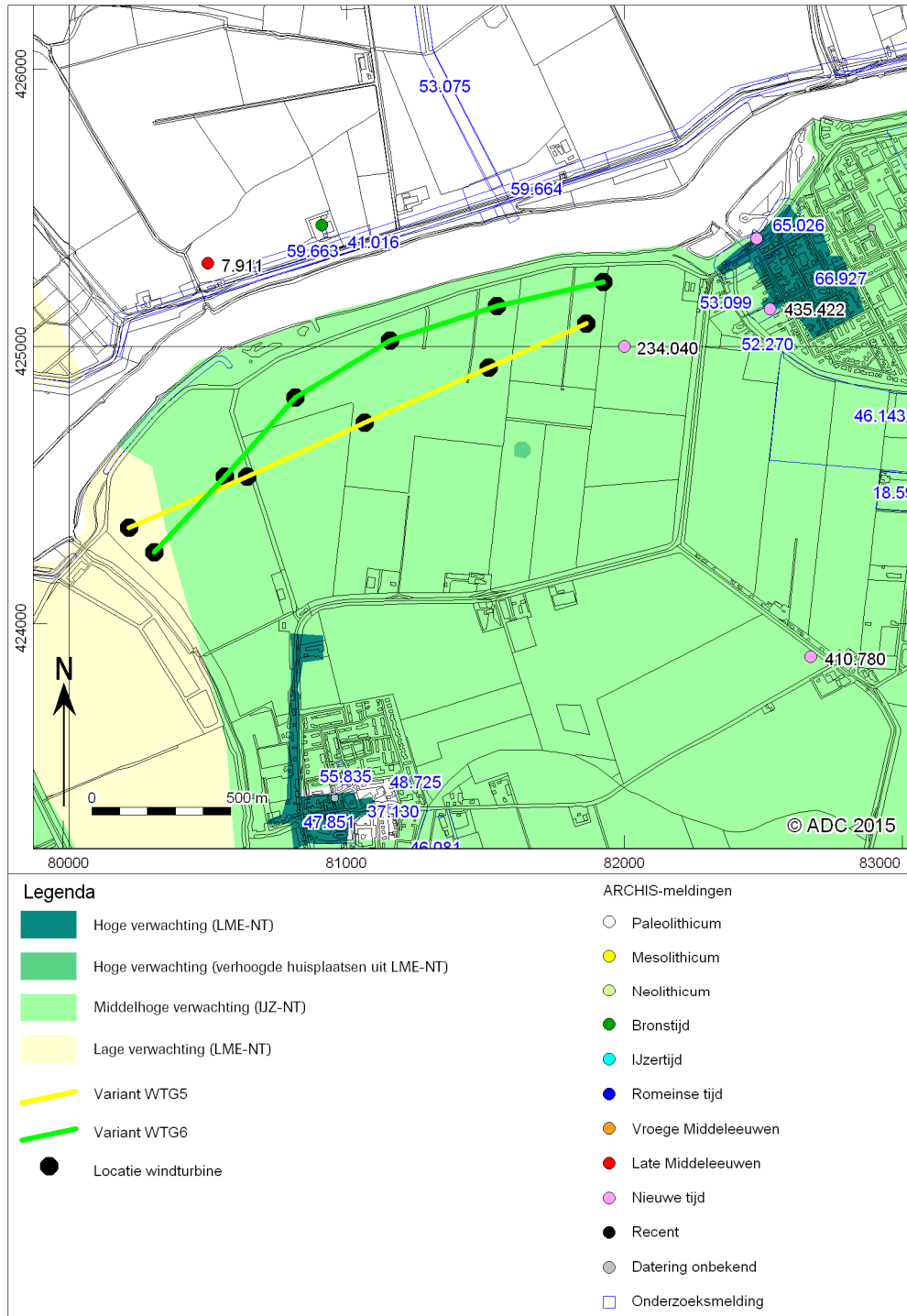
- Afb. 1 Locatie van het plangebied
Afb. 2 Detailkaart van het plangebied
Afb. 3 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de gemeentelijke archeologische beleidskaart
Afb. 4 Foto van het plangebied (WT2 gezien in westelijke richting)
Afb. 5 Inrichtingsplan Windpark Spui (WT1 t/m 5)
Afb. 6 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland (CHS)
Afb. 7 Boorpuntenkaart WT1
Afb. 8 Boorpuntenkaart WT2
Afb. 9 Boorpuntenkaart WT3
Afb. 10 Boorpuntenkaart WT4
Afb. 11 Boorpuntenkaart WT5
Afb. 12 Voorbeeld van erosie overgang van het veen naar de zandige kreekafzettingen (boring 7, WT2)



Afb. 1 Locatie van het plangebied



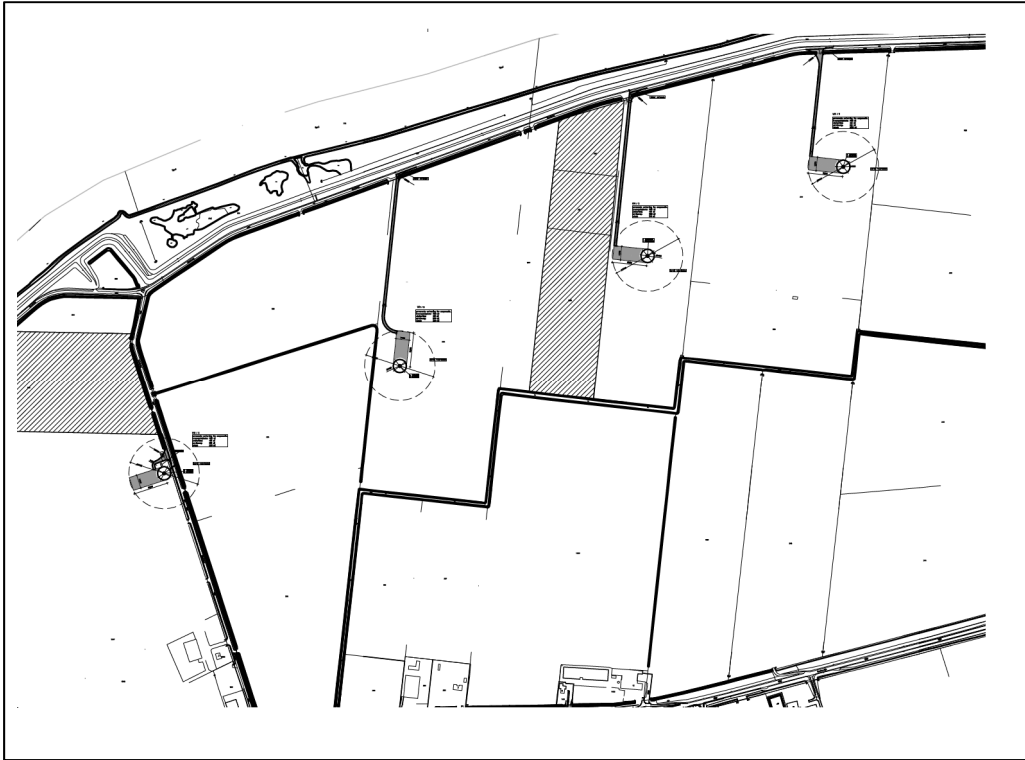
Afb. 2 Detailkaart van het plangebied



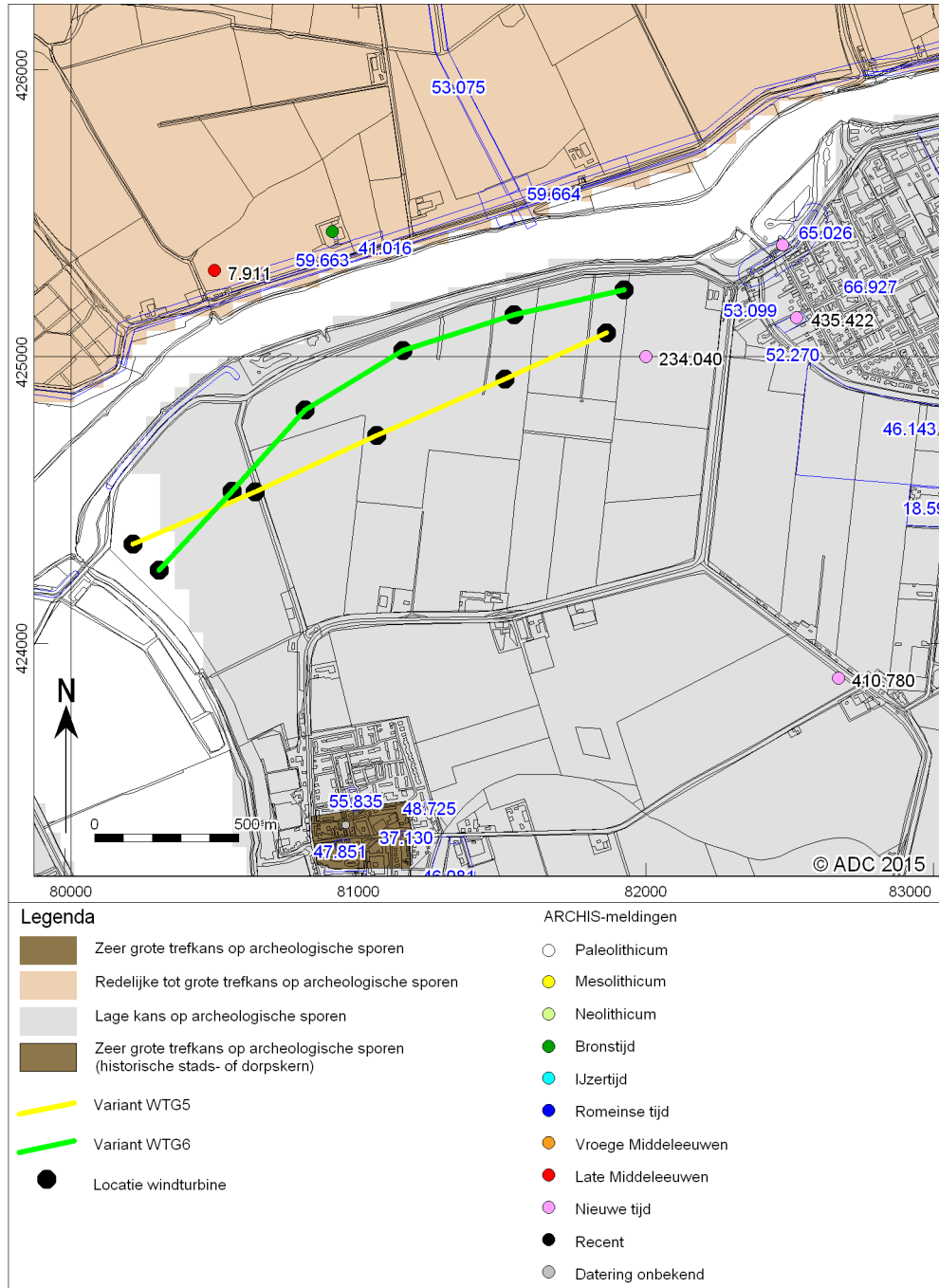
Afb. 3 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de gemeentelijke archeologische beleidskaart



Afb. 4 Foto van het plangebied (WT2 gezien in westelijke richting)



Afb. 5 Inrichtingsplan Windpark Spui (WT1 t/m 5)



Afb. 6 ARCHIS-meldingen op een uitsnede uit de Cultuurhistorische Hoofdstructuur van de provincie Zuid-Holland (CHS)



Afb. 7 Boorpuntenkaart WT1



Afb. 8 Boorpuntenkaart WT2



Afb. 9 Boorpuntenkaart WT3



Afb. 10 Boorpuntenkaart WT4



Afb. 11 Boorpuntenkaart WT5



Afb. 12 Voorbeeld van erosieve overgang van het veen naar de zandige kreekafzettingen (boring 7, WT2)



Bijlage 1 Boorgegevens

nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhoopte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuwvormingen	antropogene bijmengingen	bodem-horizonten	overlig	lithostratigrafie	
1	80176	424303	+10	0	30	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk			A-horizont	basis diffuus; zeer slap	Laagpakket van Waicheren	
				30	60	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken			C-horizont	matig slap	Laagpakket van Waicheren
				60	160	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken			C-horizont	veel zandlagen; matig stevig	Laagpakket van Waicheren
				160	375	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; zeer veel kleilagen; basis scherp	Laagpakket van Waicheren
				375	400	klei	zwak siltig; sterk humeus		grijs-bruin	kalkloos				C-horizont	weinig plantenresten; basis diffuus	Laagpakket van Waicheren
				400	425	veen	sterk kleilig		bruin	kalkloos				C-horizont	rietveen; basis diffuus	Hollandveen Laagpakket
				425	450	klei	zwak siltig; sterk humeus		grijs-bruin	kalkloos				C-horizont	weinig plantenresten	
2	80189	424318	+10	0	30	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk			A-horizont	zeer slap	Laagpakket van Waicheren	
				30	125	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	veel zandlagen; basis scherp; matig slap	Laagpakket van Waicheren
				125	165	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk				C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen; matig stevig	Laagpakket van Waicheren
				165	280	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding; zeer veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
				280	350	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding; basis scherp	Laagpakket van Waicheren
3	80.203	424.332	+10	350	400	veen	zwak kleilig		donker-bruin	kalkloos			C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket	
				0	25	klei	sterk siltig;		licht-grijs-bruin	kalkrijk				C-horizont	zeer slap	Laagpakket van



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm NAP)	bovens (cm onder mv)	onders (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw- vormingen	antropogene bijmengingen	bodem- horizonten	overig	lithostratigrafie										
4	80.216	424.367	+10			zwak humeus sterk siltig	licht-bruin	kalkrijk	kalkrijk	C-horizont	matig slap	Waicheren Laagpakket van Waicheren													
																25	40	klei	sterk siltig	licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken	C-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren
																140	200	klei	sterk siltig	grijs	kalkrijk		C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
																200	380	zand	sterk siltig	zeer fijn	kalkrijk		C-horizont	matig kleine spreiding; zeer veel kleilagen; basis scherp	Laagpakket van Waicheren
																380	410	veen	zwak kleilig	donker-bruin	kalkloos		C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
																410	430	klei	zwak siltig; sterk humeus	grijs-bruin	kalkloos		C-horizont	weinig plantenresten	
																0	25	klei	sterk siltig; zwak humeus	licht-grijs-bruin	kalkrijk		A-horizont	zeer slap	Laagpakket van Waicheren
																25	45	klei	sterk siltig	licht-grijs	kalkrijk		C-horizont	matig slap	Laagpakket van Waicheren
																45	145	klei	sterk siltig	licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken	C-horizont	veel zandlagen; matig slap	Laagpakket van Waicheren
																145	295	klei	sterk siltig	grijs	kalkrijk		C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen; matig stevig; basis diffuus	Laagpakket van Waicheren
5	80.583	424.514	-20			sterk siltig; zwak humeus	licht-grijs-bruin	kalkrijk	kalkrijk	A-horizont	spoor baksteen	Laagpakket van Waicheren													
																0	25	klei	sterk siltig; zwak humeus	licht-bruin-grijs	kalkrijk		C-horizont	spoor zandlagen; matig slap; basis scherp	Laagpakket van Waicheren
																25	160	klei	sterk siltig	licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken	C-horizont		Laagpakket van Waicheren
																410	460	veen	zwak kleilig	bruin	kalkloos		C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm NAP)	bovens (cm onder mv)	onder (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw- vormingen	antropogene bijmengingen	bodem- horizonten	overig	lithostratigrafie			
6	80.603	424.519	-20	160	260	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	spoor plantenresten; veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren			
				260	350	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk					C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen; basis scherp	Laagpakket van Waicheren	
				350	400	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos						C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
				0	25	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk						A-horizont		Laagpakket van Waicheren
				25	55	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken					C-horizont		Laagpakket van Waicheren
				55	140	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken					C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
7	80.622	424.525	-20	140	175	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk			C-horizont	matig kleine spreiding; weinig kleilagen	Laagpakket van Waicheren			
				175	255	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk					C-horizont	slap; basis scherp; veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren	
				255	275	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket	
				275	300	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos					C-horizont	bosveen	Hollandveen Laagpakket	
				0	50	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk					A-horizont		Laagpakket van Waicheren	
				50	160	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken				C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren	
				160	330	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk					C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen; basis scherp	Laagpakket van Waicheren	
				330	355	veen	sterk kleilig		grijs-bruin	kalkloos					C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket	
				355	380	veen	mineraalarm		bruin	kalkloos					C-horizont	bosveen	Hollandveen Laagpakket	



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm) NAP	bovens (cm) onder mv)	oedrens (cm) onder mv)	grndsoort	bijmnging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw-ormingen	antropogene	bodem-ormen	overig	lithostratigrafie	
8	80.641	424.530	-20	0	50	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk			A-horizont	matig slap	Laagpakket van Waicheren	
				50	90	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	weinig roestvlekken			C-horizont	veel zandlagen;basis scherp;matig stevig	Laagpakket van Waicheren
				90	460	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				C-horizont	veel zandlagen;basis geleidelijk; spoor schelpmateriaal; spoor plantenresten;matig slap	Laagpakket van Waicheren
				460	480	veen	sterk kleilig		grijs-bruin	kalkloos				C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
				480	500	veen	zwak kleilig		bruin	kalkloos				C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket
9	81.065	424.725	-20	0	40	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk			A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren	
				40	140	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken			C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
				140	290	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk				C-horizont;geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
				290	365	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				C-horizont	matig kleine spreiding;veel kleilagen;basis scherp	Laagpakket van Waicheren
				365	435	klei	zwak siltig;matig humeus		bruin-grijs	kalkloos				C-horizont	matig slap;veel plantenresten; rietresten;basis geleidelijk	Laagpakket van Waicheren
10	81.067	424.745	-20	435	500	veen	mineraalarm		donker-bruin	kalkloos			C-horizont	rietveen	Hollandveen Laagpakket	
				0	30	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk				A-horizont		Laagpakket van Waicheren
				30	140	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen;basis scherp; matig stevig; spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Waicheren	



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm NAP)	bovens (cm onder mv)	onders (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw- vormingen	antropogene bijmengingen	bodem- horizonten	overig	lithostratigrafie
11	81.070	424.765	-20	140	225	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen; spoor schelpmateriaal; matig stevig	Laagpakket van Waicheren
				225	310	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
				310	330	zand	matig siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont	matig kleine spreiding; loopt grotendeels uit guts	Laagpakket van Waicheren
				0	30	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk			A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren
				30	135	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen; matig stevig	Laagpakket van Waicheren
12	81.072	424.785	-20	135	300	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
				300	320									vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Waicheren
				0	30	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-bruin	kalkrijk			A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren
				30	140	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	matig kleine spreiding; veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
				140	210	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
13	81.451	424.928	+0	210	400	zand	matig siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; loopt grotendeels uit guts	Laagpakket van Waicheren
				0	35	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk		A-horizont			Laagpakket van Waicheren
				35	135	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	zeer veel zandlagen; spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Waicheren
				135	230	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
				230	300	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen; spoor	Laagpakket van Waicheren



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm NAP)	bovens (cm onder mv)	onders (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw- vormingen	antropogene bijmengingen	bodem- horizonten	overig	lithostratigrafie
14	81.471	424.927	+0	300	370	zand	matig siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk				scheipmateriaal matig kleine spreiding; loopt grotendeels uit guts	Laagpakket van Walcheren
				0	35	klei	sterk siltig			kalkrijk			A-horizont	Laagpakket van Walcheren	
				35	150	klei	sterk siltig			kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	Laagpakket van Walcheren	
				150	195	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	Laagpakket van Walcheren	
				195	210	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont	Laagpakket van Walcheren	
				210	250	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	Laagpakket van Walcheren	
				250	280								C-horizont; geheel gereduceerd	Laagpakket van Walcheren	
15	81.491	424.925	+0	0	25	klei	sterk siltig; zwak humeus			kalkrijk			A-horizont	Laagpakket van Walcheren	
				25	100	klei	sterk siltig			kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	Laagpakket van Walcheren	
				100	150	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	Laagpakket van Walcheren	
				150	220	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	Laagpakket van Walcheren	
				220	260	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	Laagpakket van Walcheren	
				260	300								C-horizont; geheel gereduceerd	Laagpakket van Walcheren	
16	81.511	424.923	+0	0	30	klei	sterk siltig;			kalkrijk			A-horizont	Laagpakket van Walcheren	



nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm) NAP	bovens (cm) onder mv)	onders (cm) onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw- vormingen	antropogene bijmengingen	bodem- horizonten	overig	lithostratigrafie												
17	81.451	424.928	-10	30	70	klei	sterk siltig	zwak humeus	licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	zeer veel zandlagen	Waicheren	Laagpakket van Waicheren											
																70	130	zand	sterk siltig	zeer fijn	licht-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	matig kleine spreiding; veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
																130	190	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
																190	230	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
																230	270								C-horizont; geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Waicheren
18	81.471	424.927	-10	0	45	klei	sterk siltig; zwak humeus	zeer fijn	licht-grijs-bruin	kalkrijk	spoor roestvlekken		A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren												
																55	110	klei	sterk siltig		licht-grijs	kalkrijk	spoor roestvlekken		C-horizont	zeer veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
																110	220	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen; spoor detrituslagen; spoor schelpmateriaal	Laagpakket van Waicheren
																220	410	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel kleilagen; spoor schelpmateriaal; spoor plantenresten	Laagpakket van Waicheren
																410	430								C-horizont; geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Waicheren
18	81.471	424.927	-10	0	45	klei	sterk siltig; zwak humeus	zeer fijn	licht-grijs-bruin	kalkrijk	veel roestvlekken		A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren												
																45	170	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen; basis scherp	Laagpakket van Waicheren
																170	240	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
240	380	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont; geheel gereduceerd	matig kleine spreiding; veel	Laagpakket van Waicheren																

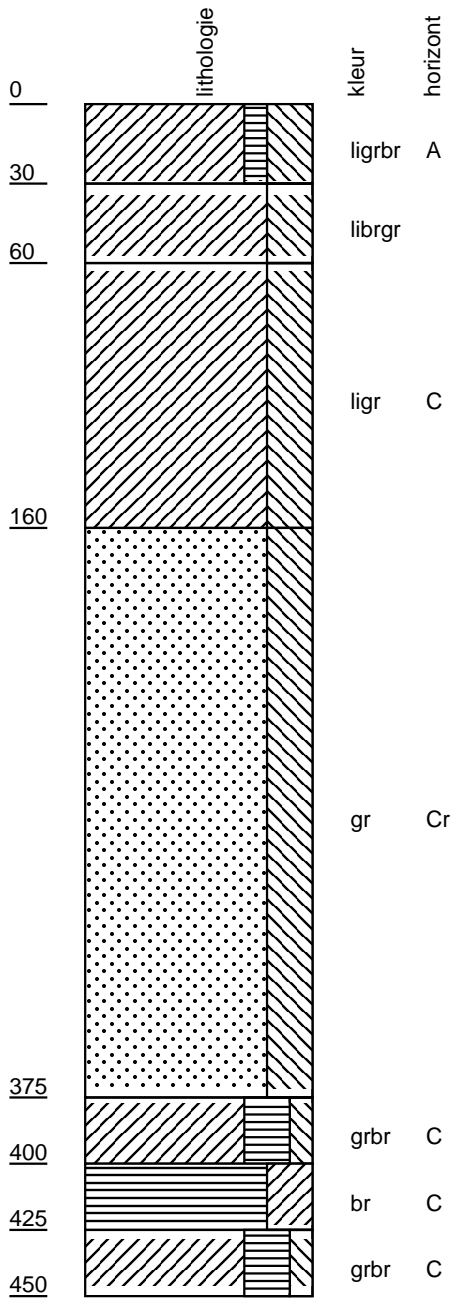


nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaielhooft (cm) NAP	bovens (cm) onder mv)	onder (cm) onder mv)	grondsot	bijmng	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	nieuw- vormingen	antropogene bijnngen	bodm- horizonten	overig	lithostratigrafie
19	81.491	424.925	-10	380	400										
				0	30	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-bruin-grijs	kalkrijk			gereduceerd C-horizont;geheel gereduceerd	kleilagen vermoedelijk zand, loopt uit guts	Waicheren Laagpakket van Waicheren
				30	155	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		A-horizont C-horizont	basis scherp zeer veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren Laagpakket van Waicheren
				155	180	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			Laagpakket van Waicheren	weinig zandlagen	Laagpakket van Waicheren
				180	320	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen	Laagpakket van Waicheren
				320	350								C-horizont;geheel gereduceerd	vermoedelijk zand, loopt uit guts	Laagpakket van Waicheren
20	81.511	424.923	-10	0	35	klei	sterk siltig; zwak humeus		licht-grijs-bruin	kalkrijk			A-horizont	basis scherp	Laagpakket van Waicheren
				35	150	klei	sterk siltig		licht-bruin-grijs	kalkrijk	veel roestvlekken		C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
				150	165	klei	sterk siltig		grijs	kalkrijk			C-horizont	veel zandlagen	Laagpakket van Waicheren
				165	280	zand	sterk siltig	zeer fijn	grijs	kalkrijk			C-horizont;geheel gereduceerd	matig kleine spreiding;veel kleilagen; spoor scheipmateriaal; spoor detrituslagen	Laagpakket van Waicheren
				280	300								C-horizont;geheel gereduceerd		Laagpakket van Waicheren

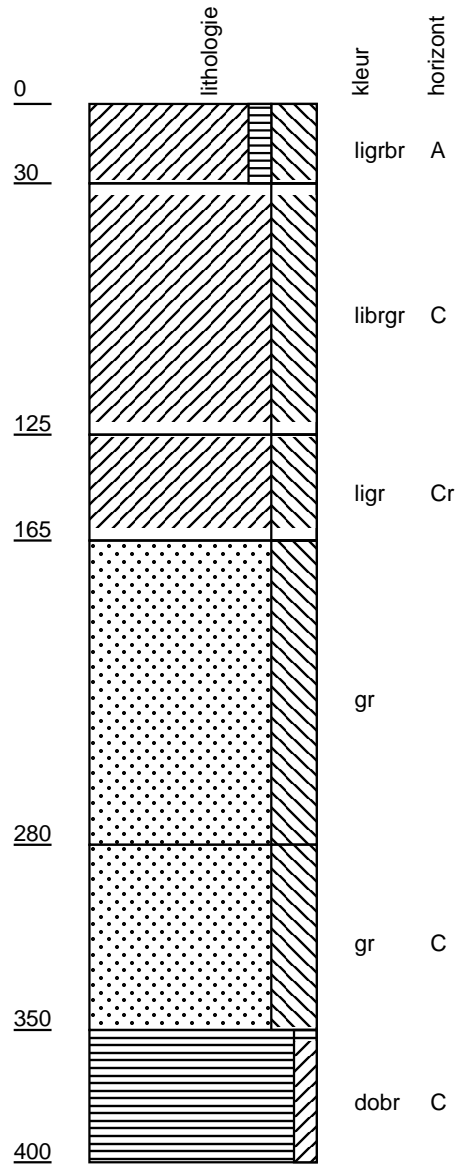


Bijlage 2 Boorkolommen

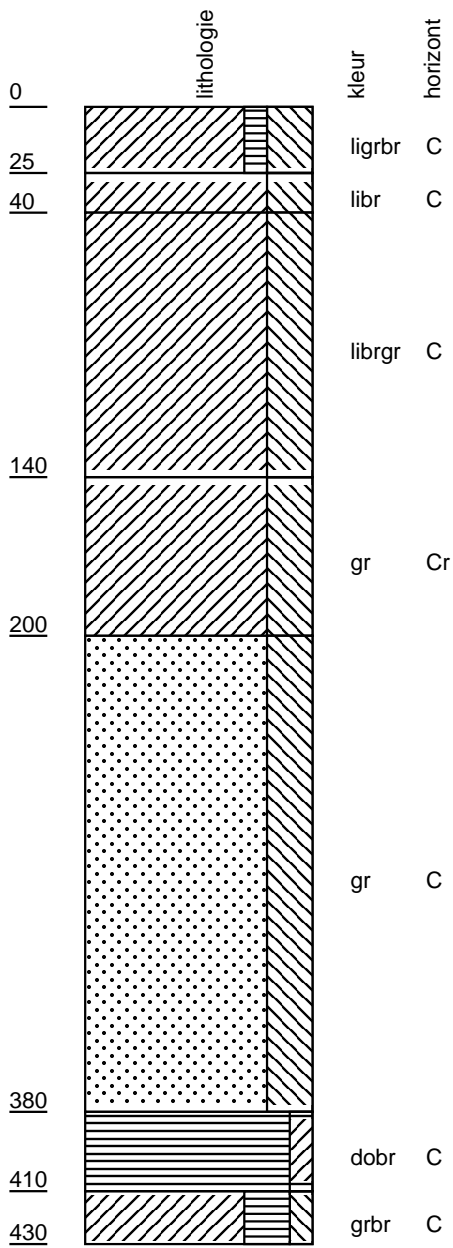
opname: 1



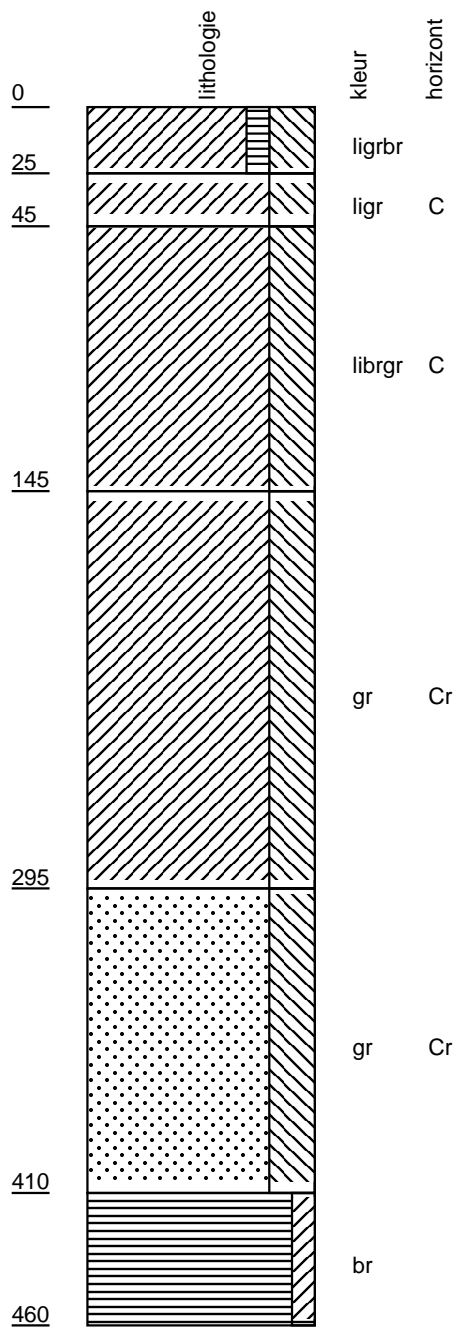
opname: 2



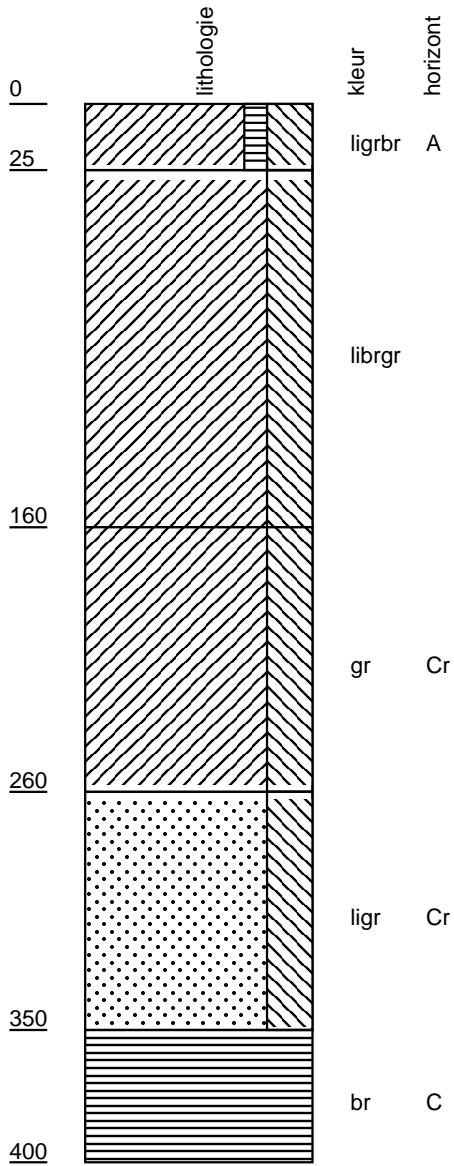
opname: 3



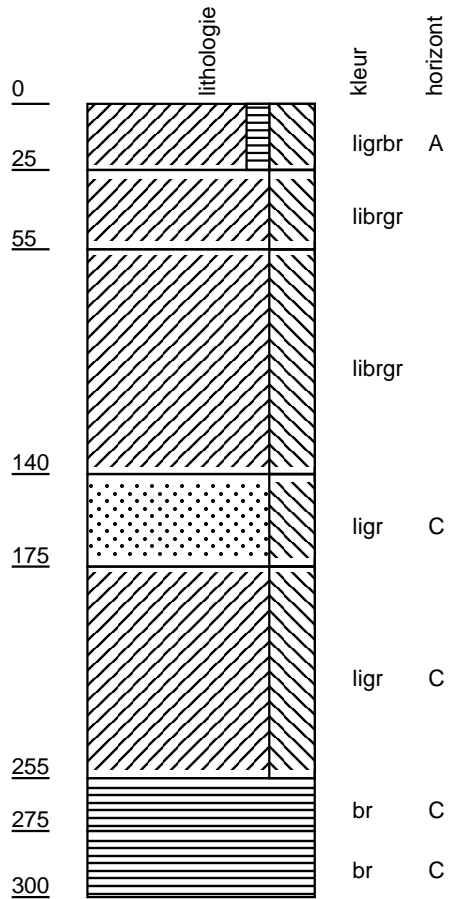
opname: 4



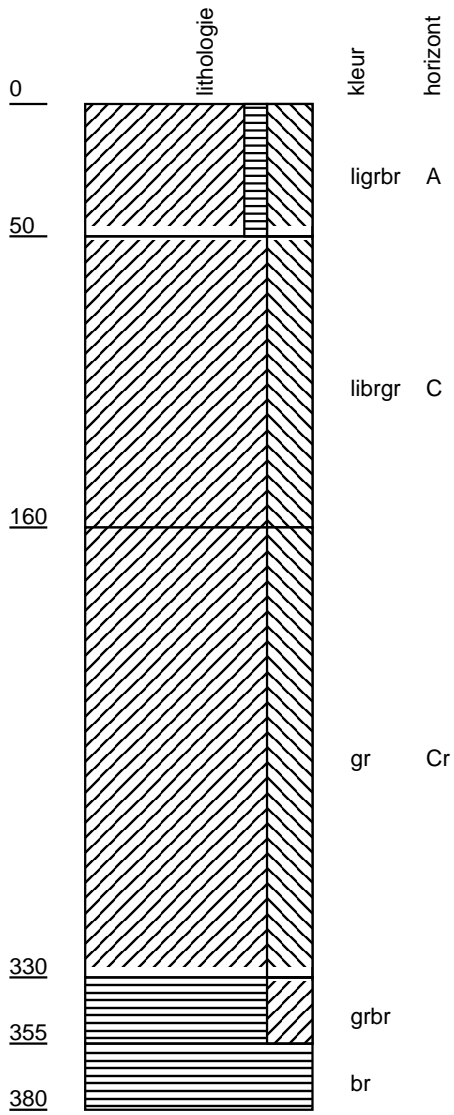
opname: 5



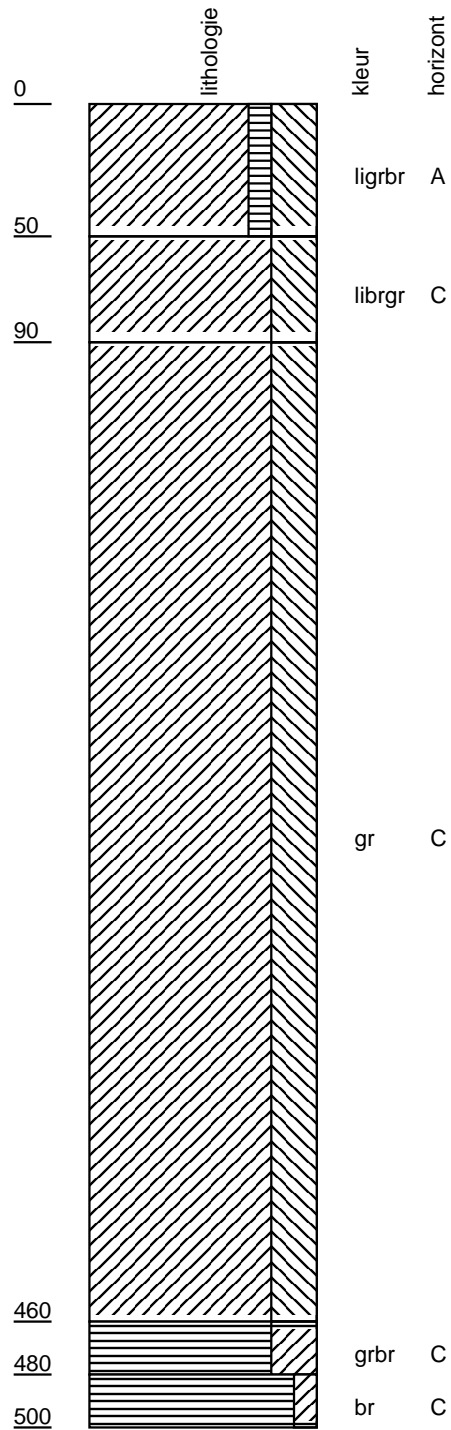
opname: 6



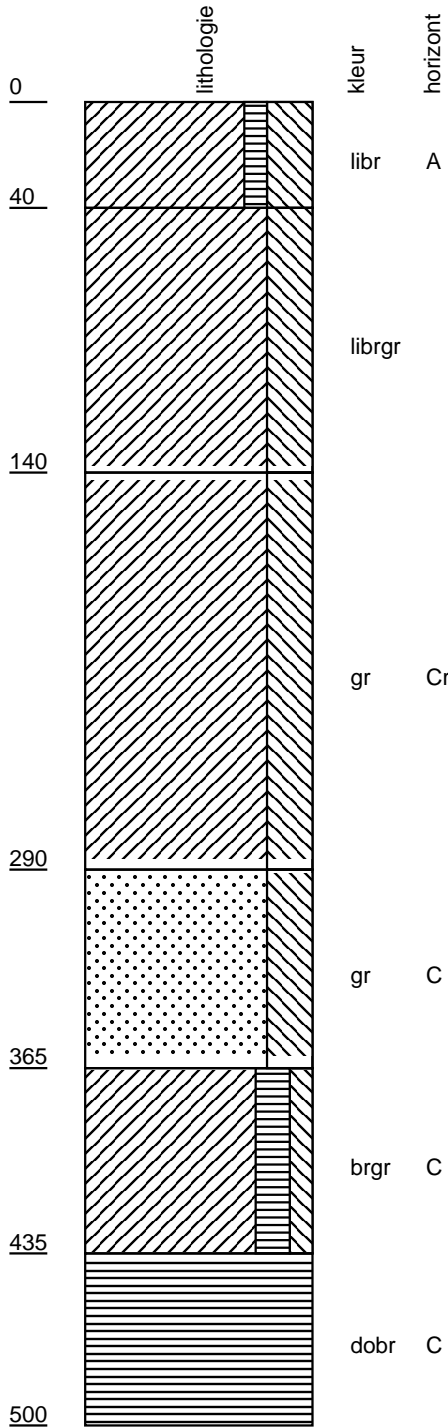
opname: 7



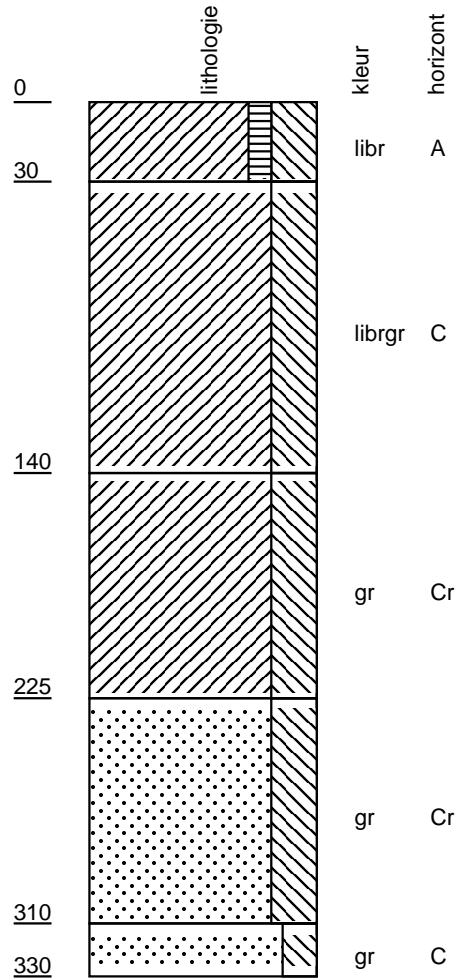
opname: 8



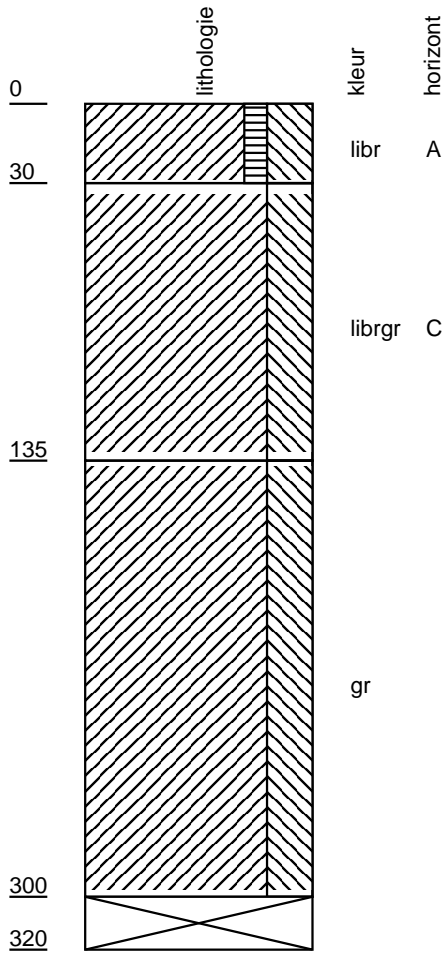
opname: 9



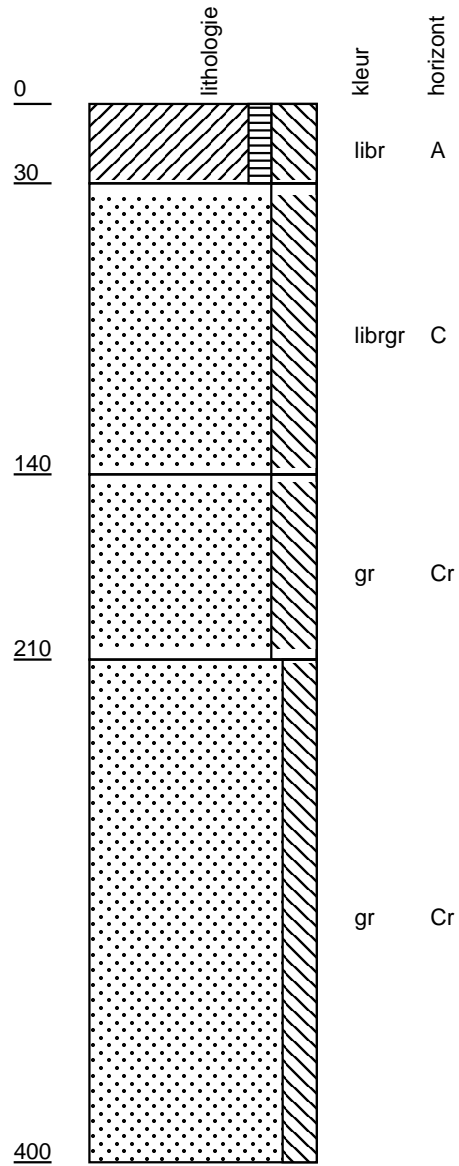
opname: 10



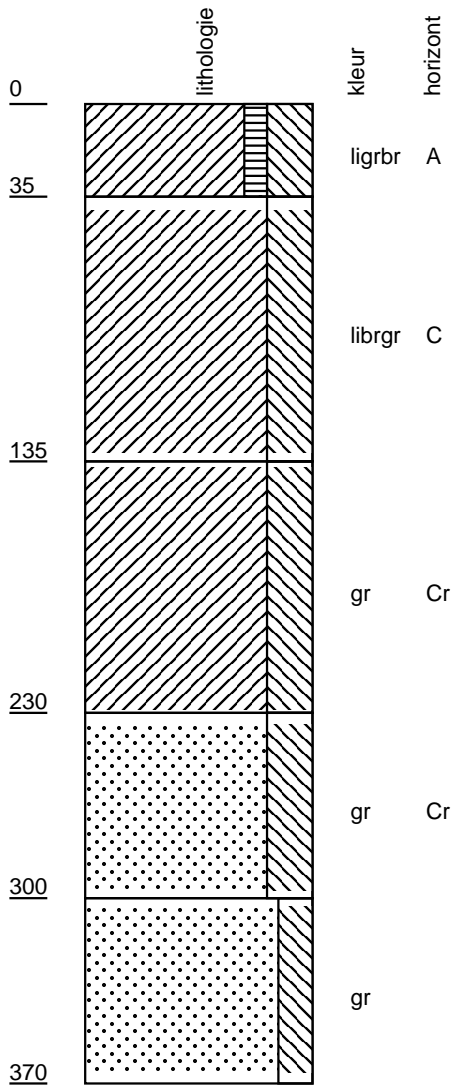
opname: 11



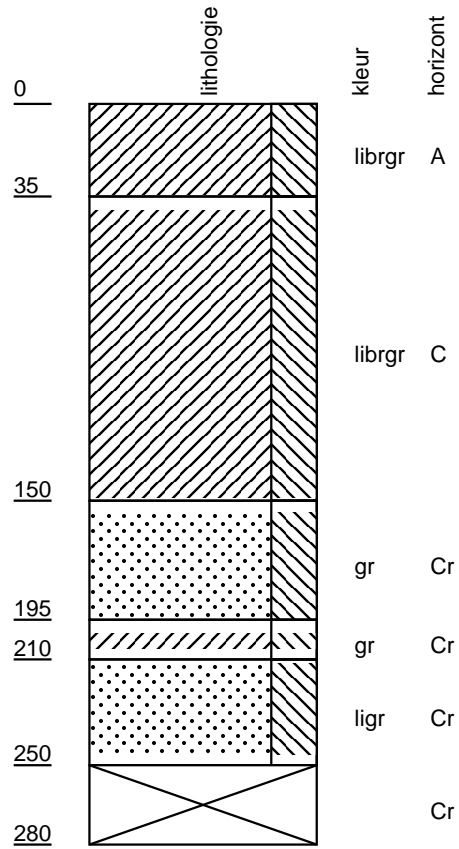
opname: 12



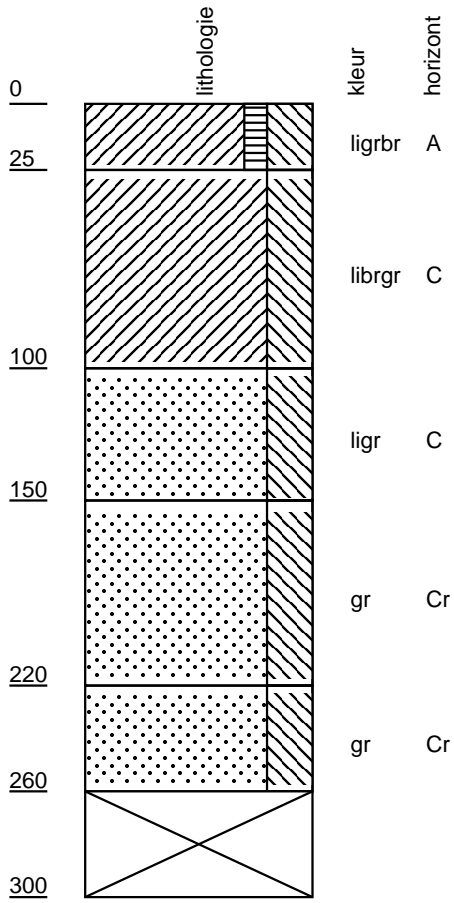
opname: 13



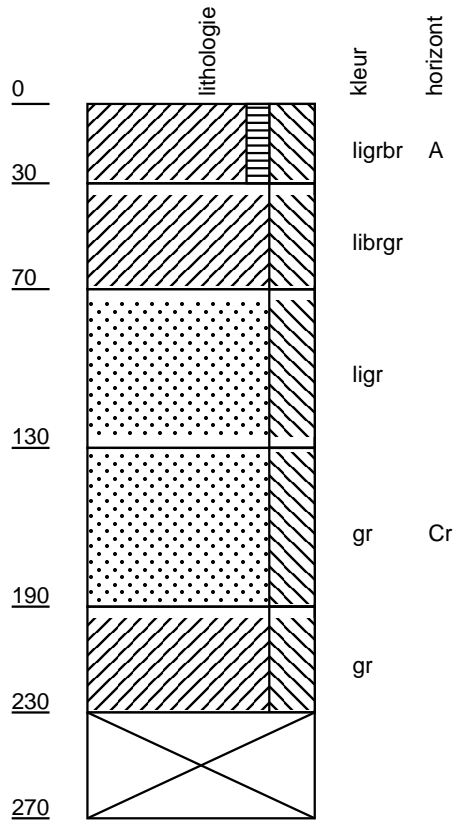
opname: 14



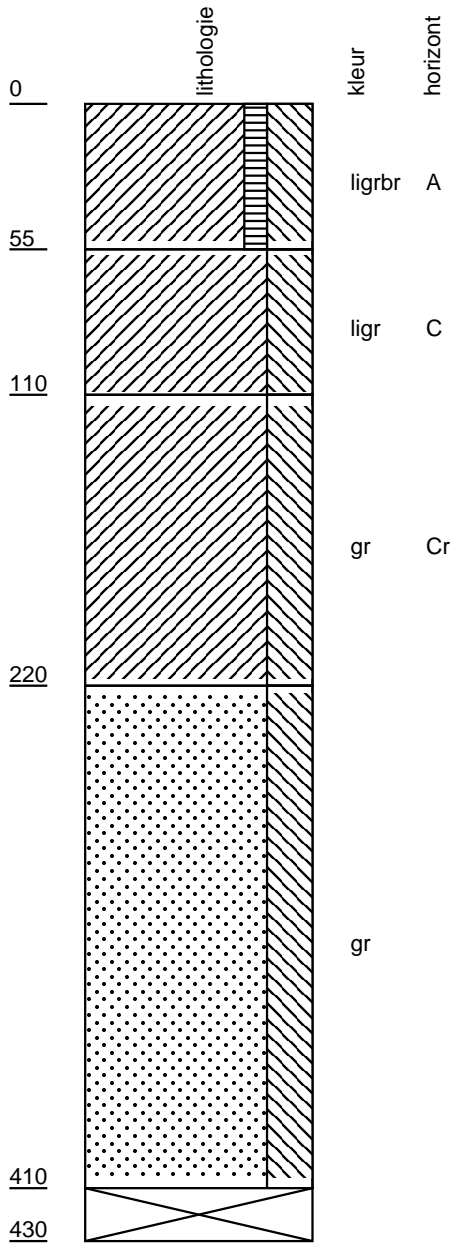
opname: 15



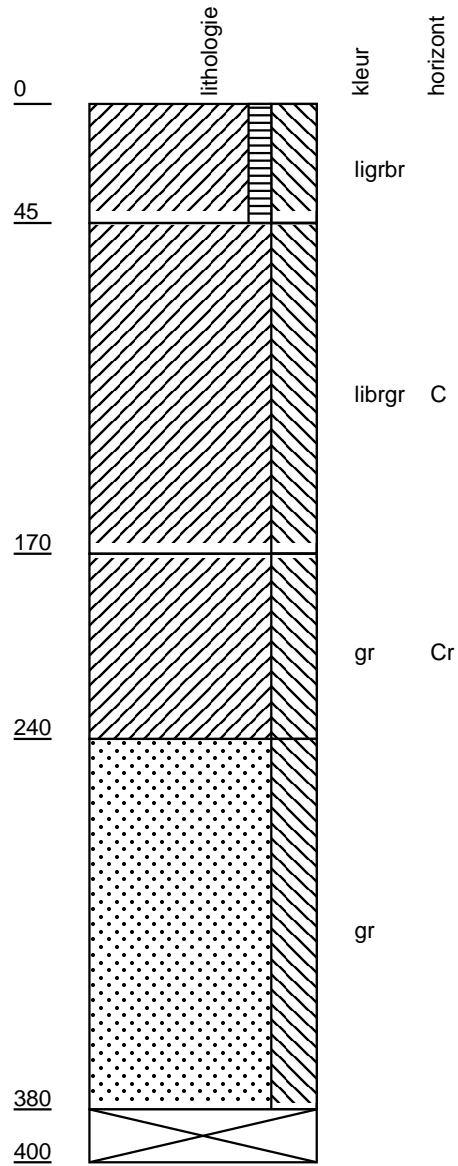
opname: 16



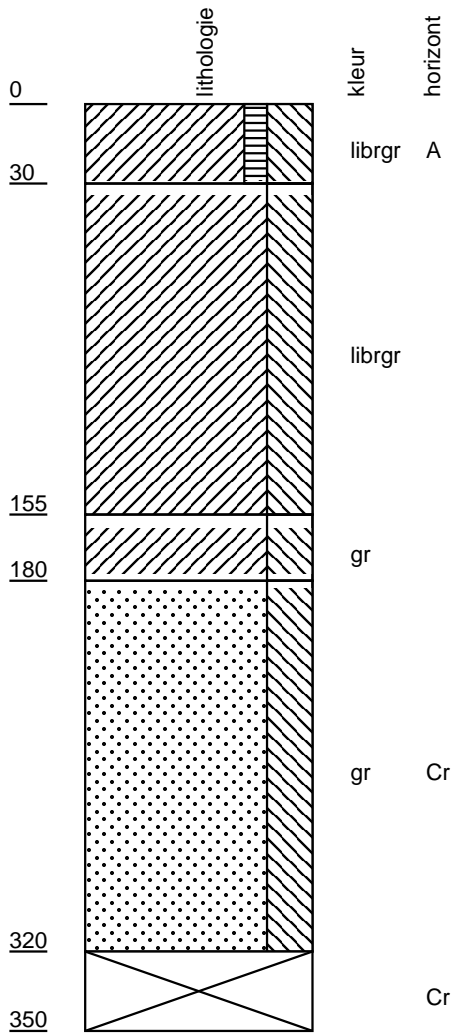
opname: 17



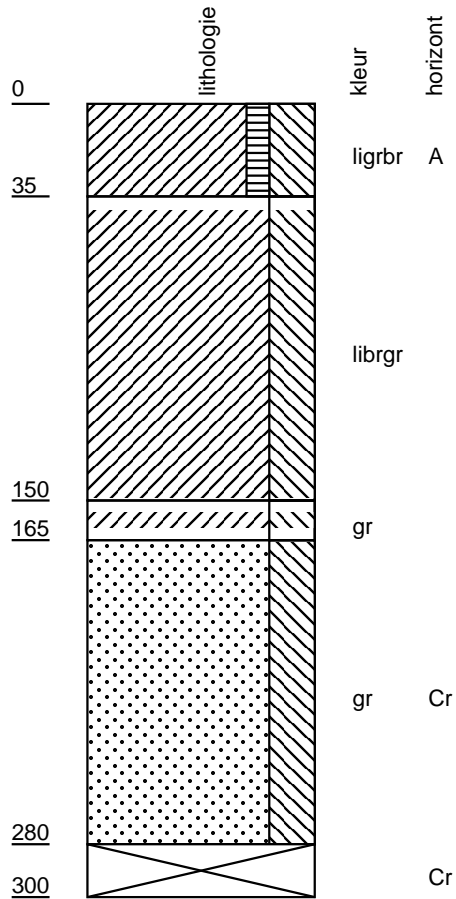
opname: 18



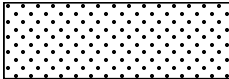


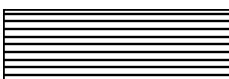
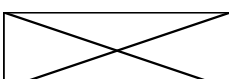
opname: 19



opname: 20



Legenda (getekend volgens NEN5104)

-  zand, zandig
-  leem, siltig
-  klei, kleilig
-  veen, humeus
-  geen monster, of niet beschreven

De kleur van het sediment staat in kleine letters rechts van de kolommen.

Achtereen volgens worden de intensiteit, de bijkleur en de hoofdkleur vermeld. Minimaal wordt de hoofdkleur vermeld. De gebruikte codes zijn:

li = licht

br = bruin

gr = grijs

De bodems zijn beschreven volgens de handleiding bodemgeografisch onderzoek van het DLO-Staringcentrum. Daarin worden horizonten (in hoofdletters gecodeerd) en kleine-letter toevoegingen onderscheiden. De codes staan rechts naast de boorkolommen. De gebruikte lettercodes zijn:

A = A horizont: Bovengrond van mineraal of moerig materiaal, aan het oppervlak ontstaan, relatief donker gekleurd; de organische stof is geheel of gedeeltelijk biologisch omgezet.

C = C horizont: Minerale of moerige horizont die weinig of niet is veranderd door bodemvorming, waarbij een O-, A-, E- of B-horizont wordt gevormd.

Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan.

r = geheel gereduceerd