



RAAP-RAPPORT 4663

Palynologisch onderzoek aan Dobbe V te Assen – Kloosterveen

Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Palynologisch onderzoek aan Dobbe V te Assen – Kloosterveen

Versie: 18-08-2020

Auteur: drs. A. Maurer & drs. Y. Boekema

Projectcode: ASKL13

Bestandsnaam: RAAPrap_4663_ASKL13_20200818

Autorisatie: drs. P. van der Kroft

ISSN: 0925-6229

RAAP

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500

E-mail: raap@raap.nl

Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2020

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Er is geen verklaring ontvangen van het bevoegd gezag omtrent goed- of afkeuring van het rapport.

Inhoud

Inhoud.....	3
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Doelstelling	5
1.3 Administratieve gegevens.....	6
1.4 Resultaten eerder uitgevoerd proefsleuvenonderzoek	6
2 Landschappelijk kader	8
2.1 Algemene landschapsontwikkeling	8
2.2 Dobben	9
3 Veldonderzoek	12
Methode.....	12
4 Pollenanalyse.....	13
4.1 Methode	13
4.2 Selectie en resultaten ¹⁴ C-datering	15
4.3 Lithologie	16
4.4 Analyseresultaten	17
5 Conclusies	21
Literatuur	23
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	25

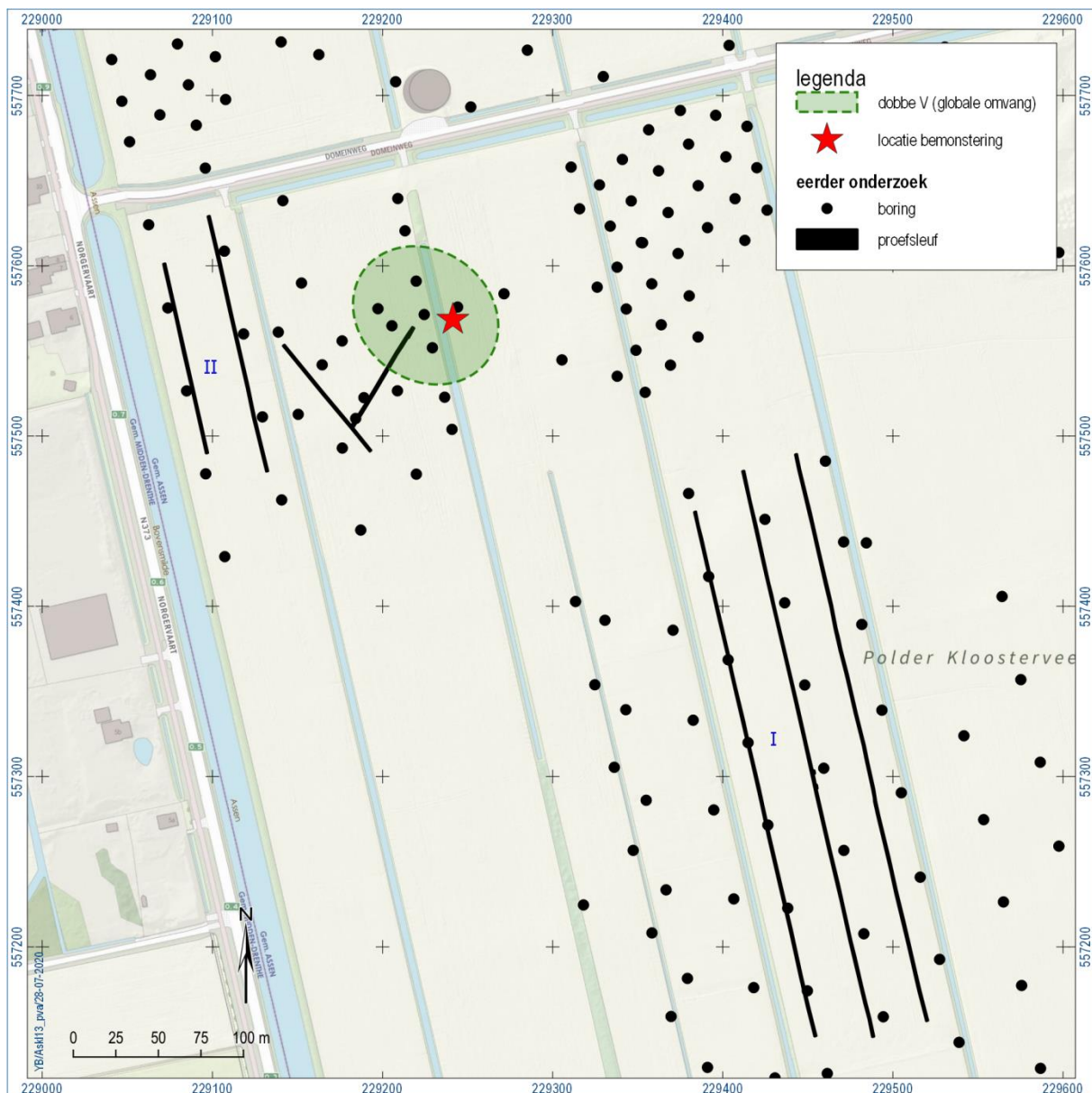
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2010 is door RAAP in het westelijke uitbreidingsgebied van Assen (Kloosterveen III) een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd (Krol & Van Hoof, 2010). Dit onderzoek heeft op vier locaties binnen het plangebied aanwijzingen opgeleverd voor archeologische vindplaatsen uit de Steentijd. Tevens is een depressie (aangeduid als Dobbe V, vermoedelijk een pingoruïne) met een hoge archeologische en paleobotanische waarde aangetroffen (zie figuur 1 en figuur 2). De dobbe ligt direct naast een vindplaats (vindplaats II) uit het Laat-Paleolithicum en Mesolithicum (figuur 2). De vindplaats zelf zal worden ingepast, maar Dobbe V kan niet behouden blijven. Tijdens aanvullend proefsleuvenonderzoek in 2012 zijn de vindplaatsen nader onderzocht en is het profiel van de dobbe deels gedocumenteerd (Van Hoof, 2014), waaruit bleek dat de organische vulling goed is geconserveerd (zie ook paragraaf 1.4). Aanbevolen is om van de gehele vulling van de depressie een pollendiagram op te stellen, om een zo compleet mogelijk beeld van de vegetatiegeschiedenis van het plangebied en de omliggende regio te verkrijgen. De resultaten van dit palynologisch onderzoek worden in voorliggend rapport uiteengezet. Zie figuur 3 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde geologische en archeologische perioden.



Figuur 1. Locatie van het plangebied (dobbe V).



Figuur 2. Monsterlocatie ten opzichte van eerder uitgevoerd onderzoek.

1.2 Doelstelling

De resultaten van het palynologisch onderzoek geven een beeld van de vegetatiegeschiedenis in de omgeving van Kloosterveen. Dit vormt een belangrijke informatiebron voor archeologisch onderzoek in deze regio en de geschiedenis van het landschap in het bijzonder.

1.3 Administratieve gegevens

Type onderzoek	Palynologisch onderzoek
Opdrachtgever	Gemeente Assen
Bevoegde overheid	Gemeente Assen
Plaats	Assen
Gemeente	Assen
Provincie	Drenthe
Centrumcoördinaten (X/Y)	229225 / 557570
Uitvoerder	RAAP Noord
Projectleider	drs. Y. Boekema
Projectmedewerkers	drs. A. Maurer, drs. P. van der Kroft
RAAP-projectcode	ASKL13
Beheer en plaats documentatie	RAAP regio Noord te Drachten en op termijn het provinciaal Depot, ARCHIS en E-Depot.

Tabel 1. Administratieve gegevens.

1.4 Resultaten eerder uitgevoerd proefsleuvenonderzoek

Zoals vermeld is in 2012 binnen en direct naast dobbe V een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (Van Hoof, 2014, figuur 2) voor twee vindplaatsen (vindplaats I en II). Tijdens het onderzoek zijn 336 vuurstenen artefacten geborgen. Van vindplaats I zijn 186 exemplaren afkomstig en van vindplaats II 150 exemplaren. De typologische beschrijving van het vondstmateriaal laat geen gedetailleerde uitspraken toe over de datering, aard en functie van de vindplaatsen. Op typologische kenmerken wordt een deel van het vuursteen gedateerd in het Mesolithicum. Op basis van kleur- en/of glanspatina is het aannemelijk dat ook materiaal uit het Laat-Paleolithicum aanwezig is, met name op vindplaats II.

Binnen vindplaats I, gelegen op ca 150 m ten zuidoosten van dobbe V, zijn in totaal tien sporen geïnterpreteerd als haardkuil. De aangetroffen haardkuilen liggen alle op de hoogst gelegen delen van de zandrug, waar de top van het dekzand verdwenen was. Waarschijnlijk zijn elders binnen vindplaats I nog meer haardkuilen aanwezig. Twee haardkuilen zijn gedateerd door middel van een ¹⁴C-analyse. Beide dateren uit het Midden-Mesolithicum. Vindplaats I wordt geïnterpreteerd als een nederzettingsterrein uit de Steentijd. De vondsverspreiding duidt op de aanwezigheid van kleine, tijdelijke kampementen die ruimtelijk goed te onderscheiden zijn.

Vindplaats II ligt op een kleine dekzandkop direct ten westen van dobbe V. De bewoning zal hebben bestaan uit tijdelijke (jacht)kampen. Behalve vuurstenen artefacten zijn ook verkoolde hazelnootdoppen gevonden, waarvan er een is gedateerd in het Laat-Mesolithicum. Archeologische grondsporen zijn niet waargenomen, maar deze worden wel verwacht. Het onderzoek van de naast gelegen dobbe V heeft aangetoond dat de organische vulling goed is geconserveerd. Binnen de vulling is een niveau met vermoedelijk houtskool waargenomen, die op basis van een ¹⁴Cdatering uit het Midden-Mesolithicum dateert.

Geologische perioden				Archeologische perioden					
Tijdvak	Chronozone		Datering	Tijdperk			Datering		
Holoceen	Laat Subatlanticum		1150 na Chr. 0 450 voor Chr. 3700 7300 8700 9700	Recente tijd			1945		
				Nieuwe tijd	C	1850			
	B	1650							
	A	1500							
	Vroeg Subatlanticum			Middeleeuwen	Laat B	1250			
					Laat A	1050			
					Vroeg	D: Ottoonse tijd	900		
						C: Karolingische tijd	725		
						B: Merovingisch tijd	525		
						A: Volksverhuizingstijd	450		
Romeinse tijd	Laat	270							
	Midden	70 na Chr.							
	Vroeg	15 voor Chr.							
Subboreaal		IJzertijd	Laat	250					
			Midden	500					
			Vroeg	800					
		Bronstijd	Laat	1100					
			Midden	1800					
			Vroeg	2000					
Atlantium		Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2850					
			Midden	4200					
			Vroeg	4900/5300					
Boreaal		Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	6450					
			Midden	8640					
			Vroeg	9700					
Preboreaal									
Pleistoceen	Weichselien	Laat Glaciaal	Late Dryas	11.050					
			Allerød	11.500					
			Vroege Dryas	12.000					
			Bølling	12.500					
			Vroegste Dryas	13.500					
		Pleniglaciaal	Laat						
			Vroeg	Denekamp			30.500		
				Hengelo					
				Moershoofd			60.000		
		Vroeg Glaciaal	Odderade				71.000		
				Brørup					
				114.000					
	Eemien		126.000						
	Saalien II		236.000						
	Oostermeer		241.000						
	Saalien I		322.000						
	Belvédère/Holsteinien		336.000						
	Glaciaal x	384.000							
	Holsteinien	416.000							
	Elsterien								
		463.000							
	Prehistorie		Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat					
Jong B									
Jong A									
Midden									
Oud									

tabel1_standard_GeoBioArcheo_RAAP_2014

Figuur 3. Tijdschaal.

2 Landschappelijk kader

2.1 Algemene landschapontwikkeling

Saalien

In de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 322.000-126.000 voor Chr.; zie tabel 1), werd Nederland deels bedekt met landijs. Het landijs heeft voor het opstuwten van de ondergrond en het afzetten van sedimenten gezorgd. Onder het landijspakket is in Noord-Nederland een laag keileem gevormd. Het bestaat uit een mengsel van klei, silt, zand, grind en stenen, dat door het gewicht van het landijs sterk is samengedrukt en gedeformeerd (Berendsen, 1998). Het 1 tot 2 m (soms meer dan 10 m) dikke keileempakket heeft een grote invloed op de grondwaterstanden in het noordelijke zandgebied; door de ondoorlatendheid zijn de grondwaterstanden relatief hoog.

Weichselien

Na een warmere periode, het Eemien, begon de laatste ijstijd: het Weichselien (ca. 114.000- 9.700 voor Chr.). Het landijs breidde zich weer uit, maar bereikte Nederland niet (Berendsen, 1998). Naarmate de zeespiegel verder daalde, kreeg ons land een steeds continenter klimaat. In de middelste en koudste fase, het Pleniglaciaal, was sprake van een periglaciaal klimaat met een toendra-vegetatie of zelfs van een poolwoestijn. Door het vrijwel geheel ontbreken van vegetatie in deze periode konden op grote schaal zandverstuivingen optreden, resulterend in de afzetting van dekzand. Het is ook de periode waarin verschillende periglaciaal verschijnselen zoals vorstwiggen, vorstscheuren, kryoturbate structuren en permafrost voorkwamen. Permafrost is een verschijnsel waarbij aardlagen langer dan een jaar een temperatuur van maximaal 0 °C hebben (Pannekoek & Van Straaten, 1992). In de zomer dooide de toplaag ('active layer' of vorstdooilaag), wat resulteerde in een brijige massa omdat het smeltwater niet in de ondergrond kon wegzakken (Berendsen, 1998). In deze periode zijn onder andere vele pingo's ontstaan. In het laatste stadium van het Weichselien, het Laat Glaciaal, wisselden warmere en koudere perioden elkaar af. In de koudere perioden, het Vroege en Late Dryas, overheerste weer een toendraklimaat. In deze perioden werd, vaak in de vorm van langgestrekte of paraboolvormige ruggen, opnieuw dekzand afgezet. Gedurende de warmere interstadialen, de Bølling- en Allerødperioden, kwam het her en der tot vorming van leem- en/of veenlagen, waarnaast bodemvorming kon optreden. De bekendste bodem uit deze periode is de Laag van Usselo uit het Allerød-interstadiaal.

Holoceen

In het Holoceen (ca. 9.700 voor Chr. tot heden) vindt een grote temperatuurstijging plaats. Het landijs smelt af, waardoor de zeespiegel stijgt met circa 120 m ten opzichte van het Weichselien (Berendsen, 1998). De vegetatie veranderde van een open subarctische vegetatie naar een dichter begroeide bosvegetatie. Door de toename van de vegetatie konden zich op grote schaal bodems vormen in de hoger gelegen, goed ontwaterde delen van het pleistocene (dek)zandgebied. In het begin van het Holoceen lagen in heel Nederland pleistocene afzettingen aan het oppervlak. Naarmate de zeespiegel verder steeg, begon zich op grotere delen van het pleistocene oppervlak veen te vormen en werd langs de kust door de zee zand en klei afgezet. Ook de veengroei in de pingoruïnes zette zich voort, nadat zich vaak aan het eind van het Laat Glaciaal al gyttja in de pingoruïnes had gevormd. In de loop van het Holoceen verandert de bestaanswijze van de bevolking, waarbij jagen en verzamelen (geleidelijk) plaatsmaakten voor veeteelt en akkerbouw. Dat laatste ging gepaard met ingrepen in het landschap,

met name ten aanzien van de vegetatie. Paleo-ecologisch onderzoek aan onder meer de met organisch materiaal gevulde pingoruïnes kan meer duidelijkheid verschaffen over de effecten van het ingrijpen van de mens op zijn natuurlijke omgeving in deze periode.

2.2 Dobben

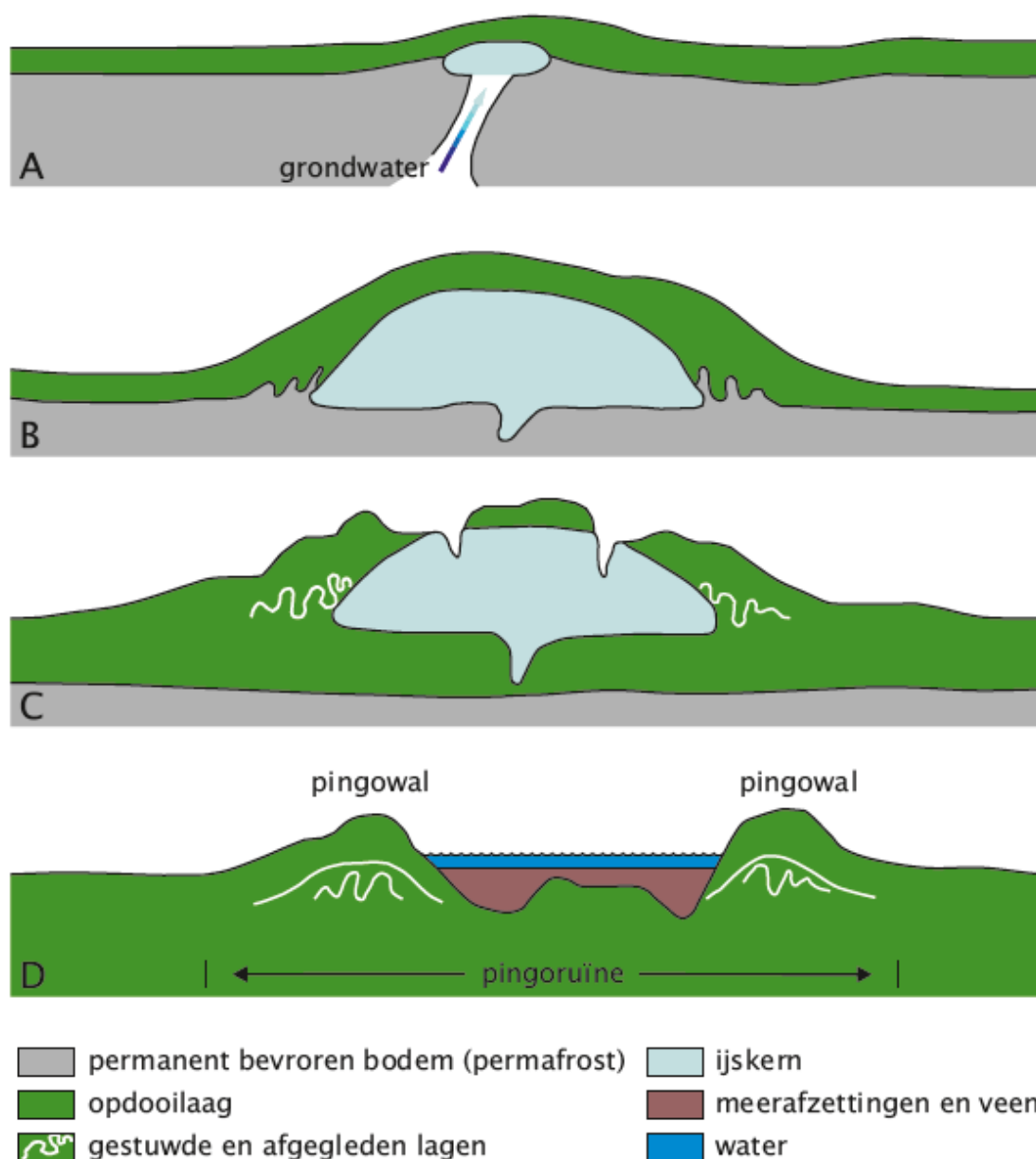
De ronde en diepe terreindepressies die in Noord-Nederland voorkomen, worden van oudsher al 'dobben' genoemd. In de Friese Wouden en ook op het zuidelijke deel van het Drents Plateau, in Drenthe, komen veel van dergelijke depressies voor. De term dobbe is een verzamelnaam voor alle al dan niet met veen en/of water opgevulde cirkelvormige depressies. Het kunnen bijvoorbeeld pingoruïnes, uitblazingskommen, palsa's, doodijsgaten of gegraven drinkpoelen zijn.

Dobbe V betreft zeer waarschijnlijk een pingoruïne. Een pingo (ook wel vorstheuveld of hydrolaccoliet) wordt gekenmerkt door een op meestal minder dan 10 m diepte aanwezige dikke ijskern (Pannekoek & Van Straaten, 1992). Pingo's worden over het algemeen niet hoger dan 20 m (figuur 4).



Figuur 4. Foto van bestaande pingo's in de buurt van Tuktoyaktuk in de Northwest Territories in Canada (bron: <http://en.wikipedia.org/wiki/Pingo>)

Aangenomen wordt dat de pingo's in Noord-Nederland zijn ontstaan tussen 25.000 en 18.000 BP, tijdens de maximale Weichselglaciatie (Berendsen, 1998). Wanneer de met water verzadigde, naar boven geduwde grond ontdooit, treedt gelifluctie op (Berendsen, 1998); de afdekkende grond op de ijskern glijdt af naar de randen en vormt zo een randwal. Nadat (op enig moment) de ijskern is afgesmolten, resteert nog slechts een diepe depressie. Het samenstel van deze depressie en de randwal wordt de pingoruïne genoemd. Figuur 5 laat op een schematische manier zien hoe een pingo zich ontwikkelt tot een pingoruïne.



Figuur 5. Ontwikkeling van een pingo tot een pingoruïne (bron: Aalbersberg, 2010).

Het afsmelten van de ijskern en daarmee de vorming van de depressie, zal voor iedere pingo (afhankelijk van lokale omstandigheden) op afzonderlijke momenten zijn geschied. Er wordt echter in het algemeen uitgegaan van afsmelting in het Pleniglaciaal en (het begin van) het Laat Glaciaal, dus geruime tijd voor het begin van het Holoceen. Het onder de organogene vulling aangetroffen sediment bestaat, in plaats van keileem, in de meeste gevallen uit zand, dat soms nauwelijks te onderscheiden is van dekzand. Gezien de genese van de depressie in perioden waarin dekzand werd afgezet, is dat ook niet verwonderlijk; het kan hierbij daadwerkelijk om een eerste vulling van de pingoruïne gaan in de vorm van dekzandafzettingen. Soms heeft dat plaatsgevonden in 'natte context', te herkennen aan ingeschaalde laagjes detritus of (mos)veen, of vermenging met gyttja. De geconserveerde organische bijmenging wijst erop dat naar alle waarschijnlijkheid ook het pollen bewaard gebleven is, maar voor deze pakketten geldt de verwachting dat, vanwege de hogere sedimentatiesnelheid van het zand, de pollendichtheid veel geringer zal zijn dan in 'puur' organische afzettingen. In een aantal gevallen verloopt de beginnende veenvorming, tijdens het Laat-Glaciaal, synchroon met de afzetting van dekzand. De verdere opbouw van de vulling bestaat doorgaans uit gyttja (al dan niet met bijmengingen) in het onderste deel en veen (van variërende vegetatietypen) in het bovenste deel van de sequentie. De precieze samenstelling en opbouw is van vele factoren afhankelijk, met als voornaamste factoren de diepte van de depressie en de grondwaterstand in de directe omgeving (waarvan de waterstand in de depressie in hoge mate afhankelijk is). De veenvorming, en daarmee de opbouw van het pollenarchief, gaat zo lang door totdat accumulatie en oxidatie van de organische bestanddelen in exacte balans zijn. Vaak zal vanaf dat moment de top van het veen beginnen te veraarden. Afhankelijk van de (lokale en regionale) hydrologische ontwikkeling kan het echter opnieuw tot veenaccumulatie komen; dergelijke accumulatie- en stilstandfasen (al dan niet met oxidatiehorizonten) kunnen zich meermalen herhalen. De veenvorming in de pingoruïne zorgt er uiteindelijk voor dat ze vaak alleen nog als lichte cirkelvormige of ovale (soms met water gevulde) depressies in het landschap te herkennen zijn. Ook zijn er exemplaren die, bijvoorbeeld door afdekking met klei, helemaal niet meer in het landschap zichtbaar zijn en meestal alleen nog per toeval worden ontdekt. Ondanks alle mogelijke lokale variaties geldt in het algemeen dat vullingen van pingoruïnes uitermate geschikt zijn voor een landschapsreconstructie over een lange periode. Binnen de pleistocene landschappen waarin zij zich bevinden, vormen zij daarbij vaak de enige bron van goed geconserveerde, diachrone pollenarchieven. Verder zorgt de besloten vorm van de depressie ervoor, in tegenstelling tot bijvoorbeeld beekdalen of het primariene veengebied, dat er van uitgegaan kan worden dat het pollenarchief niet is verontreinigd met 'oud pollen' dat, afkomstig uit geërodeerde oudere afzettingen, met overig sediment van elders is aangevoerd.

3 Veldonderzoek

Methode

Ter plaatse van dobbe V is op 9 juli 2019 machinaal een sleuf van circa 8 m gegraven in of nabij het vermoedelijk diepste deel van de pingoruïne. De sleuf is aangelegd tot in de top van het onderliggende zand, tot een diepte van 2,7 m beneden maaiveld (NAP - 7,75 m). De westelijke profielwand is beschreven, gefotografeerd en bemonsterd met behulp van vijf zogenoemde pollenbakken van elk 0,5 m lang (figuur 6). Hierbij is, in overlappende sequenties, bemonsterd van de basis van de bouwvoor tot in de in de top van het in de ondergrond aanwezige zand. Bij het verdiepen tot in het zand bleek het profiel instabiel te worden, waarna is besloten om de sleuf trapsgewijs te verbreden en de zesde (en onderste) pollenbak iets ten oosten van de overige monsters te slaan. Vanwege het hoogteverloop van de bodem van de afzettingen ligt pollenbak 6 iets hoger ten opzichte van het NAP dan men zou verwachten, maar op basis van pakketcorrelatie kan de sedimentaire (en chronologische) sequentie tussen pollenbakken 5 en 6 worden vastgelegd. Van de sleuf, het profiel en de monsterlocaties zijn de RD-coördinaten en de NAP-hoogtes ingemeten met behulp van RTK-GPS.



Figuur 6. Monsternamen in het profiel.

4 Pollenanalyse

4.1 Methode

Uit de pollenbakken (M1 t/m 6) zijn (om de circa 5 cm) in totaal 52 deelmonsters genomen van elk 1 ml (zie tabel 2 en figuren 7 en 8). Vervolgens zijn hieruit conform de standaardmethode (Erdtman, 1960; Faegri & Iversen, 1975) preparaten vervaardigd door A.L. Philip (Universiteit van Amsterdam). Deze preparaten zijn onderzocht met behulp van een microscoop met doorvallend licht. Voor de determinaties is gebruik gemaakt van de standaardliteratuur (Beug, 2004; Faegri & Iversen, 1975 en Weeda e.a, 1985, 1987, 1988, 1991 en 1994).

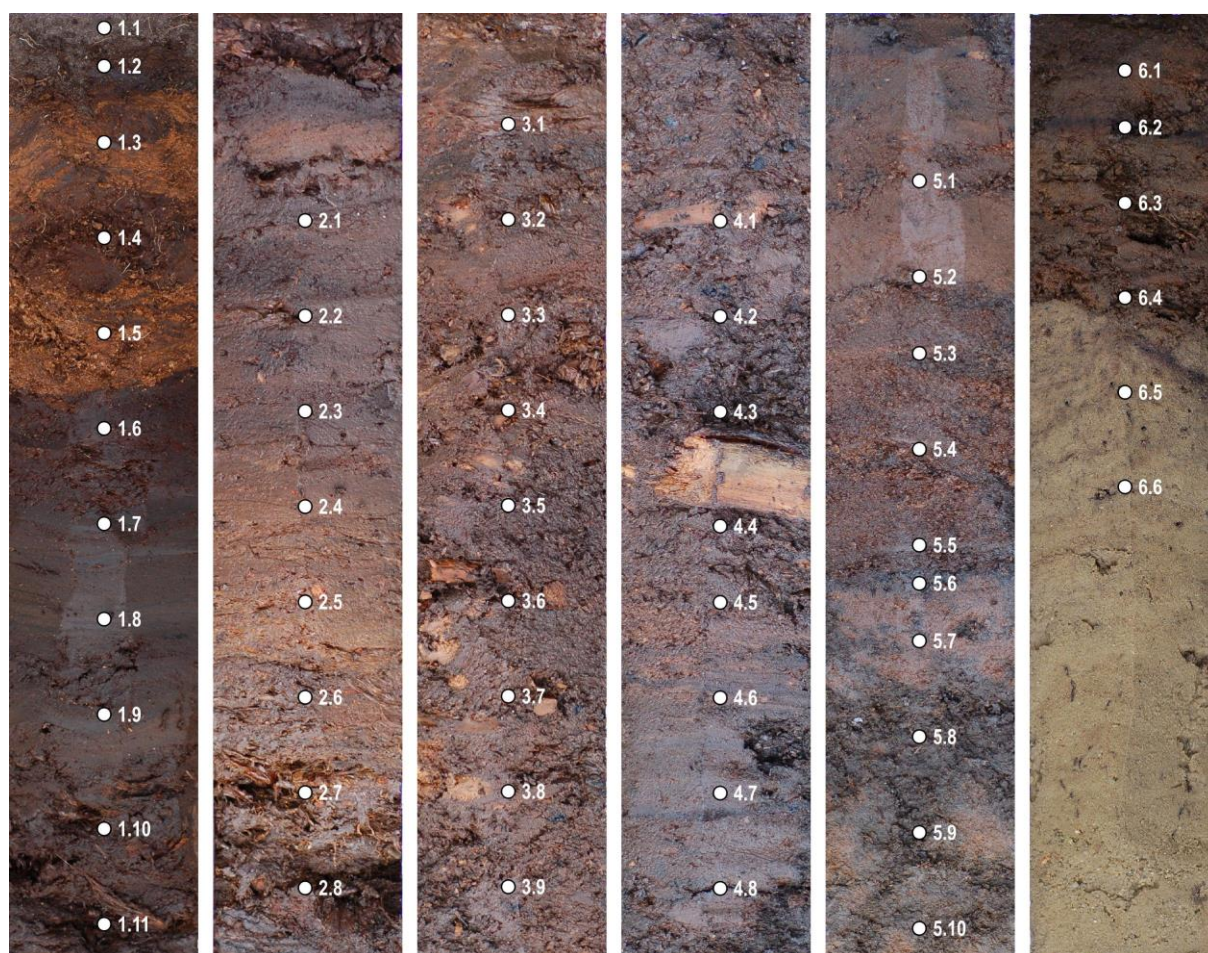
In eerste instantie zijn 15 preparaten geanalyseerd met als doel een globaal pollendiagram te vervaardigen (figuur 8).¹ Op basis hiervan zijn vervolgens 9 tussenliggende preparaten geselecteerd voor analyse met als doel de chronologische resolutie van relevante delen te verhogen (bijlage 1).²

¹ Het betreft de monsters 1.3, 1.6, 1.9, 2.1, 2.4, 2.7, 3.1, 3.4, 3.8, 4.3, 4.7, 5.3, 5.7, 5.10 en 6.4.

² Het betreft de monsters: 1.4, 2.3, 2.8, 3.2, 3.6, 4.1, 4.5, 5.1 en 6.2.

M1	M2	M3	M4	M5	M6
1.1: 1 cm	2.1: 11 cm	3.1: 6 cm	4.1: 11 cm	5.1: 9 cm	6.1: 3 cm
1.2: 3 cm	2.2: 16 cm	3.2: 11 cm	4.2: 16 cm	5.2: 14 cm	6.2: 6 cm
1.3: 7 cm	2.3: 21 cm	3.3: 16 cm	4.3: 21 cm	5.3: 18 cm	6.3: 10 cm
1.4: 12 cm	2.4: 26 cm	3.4: 21 cm	4.4: 27 cm	5.4: 23 cm	6.4: 15 cm
1.5: 17 cm	2.5: 31 cm	3.5: 26 cm	4.5: 31 cm	5.5: 28 cm	6.5: 20 cm
1.6: 22 cm	2.6: 36 cm	3.6: 31 cm	4.6: 36 cm	5.6: 30 cm	6.6: 25 cm
1.7: 27 cm	2.7: 41 cm	3.7: 36 cm	4.7: 41 cm	5.7: 33 cm	
1.8: 32 cm	2.8: 46 cm	3.8: 41 cm	4.8: 46 cm	5.8: 38 cm	
1.9: 37 cm		3.9: 46 cm		5.9: 43 cm	
1.10: 43 cm				5.10: 48 cm	
1.11: 48 cm					

Tabel 2. Overzicht deelmonsters.



Figuur 7. Deelmonsters geprojecteerd op de profielbakken (M1 t/m M6).

4.2 Selectie en resultaten ¹⁴C-datering

Er zijn vier monsters geselecteerd voor ¹⁴C-analyse. Het betreft drie sedimentmonsters en een monster met twijgen. De monsters zijn geanalyseerd door laboratorium ICA (Miami, Florida). De resultaten van deze analyse zijn opgenomen in tabel 3, onder opgave van het 68,3%- en 95,4%-waarschijnlijkheidsinterval op basis van de terrestrische kalibratiegegevens van IntCal13 (Reimer e.a., 2013).

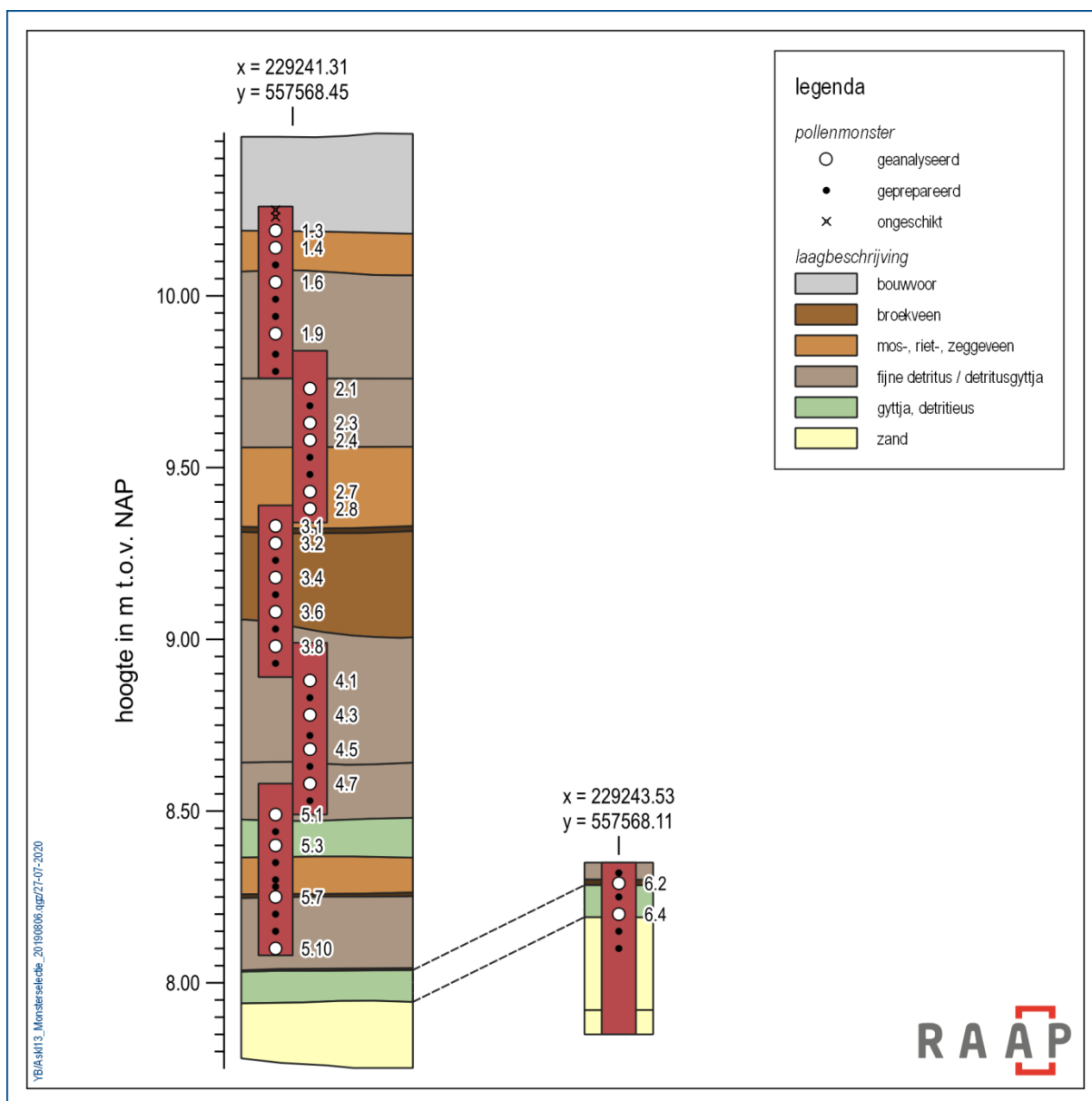
monster	lab.code	materiaal	datering (jaren BP)	kalibratie (p = 68,3 %)	kalibratie (p = 95,4 %)
M1.4	ICA-20OS/0717	sediment	1520 ± 30	435 - 450 AD (7,6%) 470 - 485 AD (8,3%) 535 - 600 AD (52,4%)	425 - 610 AD (95,4%)
M3.1	ICA-20P/0718	twijgen	6340 ± 40	5370 - 5295 BC (52,5%) 5260 - 5225 BC (15,8%)	5465 - 5405 BC (11,3%) 5385 - 5220 BC (84,1%)
M4.6	ICA-20OS/0719	sediment	8440 ± 40	7565 - 7560 BC (3,2%) 7555 - 7485 BC (65,1%)	7585 - 7450 BC (90,7%) 7405 - 7365 BC (4,7%)
M6.4	ICA-20OS/0720	sediment	10890 ± 40	10830 - 10760 BC (68,3%)	10890 - 10740 BC (95,4%)

Tabel 3. Resultaten van de ¹⁴C-analyse.

4.3 Lithologie

M1	bovenzijde: NAP + 10,26 m
0-2 cm:	donkerbruingrijs, matig humeus, zwak siltig, matig fijn zand, bouwvoor
2-4 cm:	donkerbruin mosveen, platig, compact, zandbrokken, verstoord
4-20 cm:	lichtbruin mosveen, platig, compact, recent doorworteld
20-41 cm:	donkergrijsbruine, mineraalarme detritusgyttja, licht geoxideerd met laagjes van wollegras (verspoeld)
41-50 cm:	donkerbruin, mineraalarm wollegrasveen, uiterst amorf
M2	bovenzijde: NAP + 9,84 m
0-8 cm:	donkerbruin mineraalarm wollegrasveen, uiterst amorf
8-29 cm:	grijsbruine fijne detritus/detritusgyttja, laagjes met wollegrasresten
29-50 cm:	bruin wollegrasveen, matig amorf, enkele houtresten
M3	bovenzijde: NAP + 9,39 m
0-6 cm:	bruin wollegrasveen, matig amorf, enkele houtresten
6-9 cm:	donkergrijs wollegrasveen ("donker bandje"), amorf, fijne houtresten
9-29 cm:	donkergrijsbruine detritus (zegge, wollegras, hout), sterk doorworteld.
29-50 cm:	donkergrijsbruin broekveen, amorf, zwarte houtresten (houtschool?, doppleriet?)
M4	bovenzijde: NAP + 8,99 m
0-10 cm:	donkergrijsbruin broekveen, amorf, zwarte houtresten (houtschool?, doppleriet?), mogelijk houtschoolbrokken
10-32 cm:	bruin broekveen, matig amorf, zwarte brokjes (houtschool?, doppleriet?)
32-37 cm:	bruin, mosveen, platig, donkere lagen
37-50 cm:	bruine detritus, platig, zeer rijk aan mosresten, enkele donkere banden
M5	bovenzijde: NAP + 8,58 m
0-9 cm:	bruine detritus, platig, zeer rijk aan mosresten, enkele donkere banden
9-15 cm:	bruine fijne detritus/detritusgyttja, rijk aan mosresten
15-29 cm:	bruin mosveen
29-31 cm:	donkergrijsbruine fijne detritus, zeer rijk aan mosresten
31-50 cm:	donkergrijsbruine fijne detritus/detritusgyttja, zeer rijk aan mosresten
M6	bovenzijde: NAP + 8,35 m
0-16 cm:	bruin(e) veen/detritus, licht platig, banden van plantenresten (mos, wollegras, enkele houtresten), zwart bandje op 6 cm
16-43 cm:	groengrijs, zwak siltig, matig fijn zand, zeer licht doorworteld, enkele humusvlekken, top mogelijk licht verspoeld
43-50 cm:	groengrijs, zwak siltig, zeer slecht gesorteerd zand met zeer fijn grind

Tabel 4. Lithologische beschrijving.



Figuur 8. Geselecteerde monsters.

4.4 Analyseresultaten

Zone I (monsters 6.4-5.7)

Zone I bevat de eindfase van de laatste ijstijd (Weichselien), namelijk de Late Dryas. Het begin van de Late Dryas ligt rond 10.930 BP (Hoek & Bos, 2018) en eindigt rond 10.150 BP (Hoek, 2001). De boomflora van berk (*Betula*), den (*Pinus*), wilg (*Salix*) en jeneverbess (*Juniperus*), waarbij berk overheersend is, is karakteristiek voor deze periode. De dominantie van niet-boompollen (NAP), en dan met name grassen, cypergrassen en in mindere mate alsme (*Artemisia*), is ook een belangrijk kenmerk van deze fase. Ruit (*Thalictrum*) is een veelvoorkomende plant in deze periode en is een indicator voor natte omstandigheden in de omgeving van dobbe V.

Dat de depressie bij Kloosterveen gedurende de Late Dryas gevuld was met water blijkt uit de sterke aanwezigheid van fonteinkruid (*Potamogeton*), resten van groenalgen (*Pediastrum*), bruinalgen (*Botryococcus*) en diverse andere soorten algen (o.a. *Mougeotia* en Zygnemataceae). Fonteinkruiden zijn ondergedoken waterplanten die als pioniers in waterpartijen voorkomen. Ze vestigen zich vaak op plekken met voedselrijk water en een zandige bodem. Het droogvallen van hun standplaats verdragen zij slecht of niet (Weeda e.a., 1991).

Concluderend kan worden gesteld dat het aangetroffen pollenensemble goed past in het beeld van de Late Dryas. Deze periode wordt gekenmerkt door een koud, droog klimaat met weinig verdamping. Dankzij de geringe verdamping verzamelde zich water in de depressie en kon zich een organogene afzetting vormen. In monster 5.7 is mogelijk zelfs een beginnende verlandingsfase waarneembaar, vooral in de wijziging van het sediment tot een mosveen³, maar in het pollenspectrum ook met de opkomst van waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*). Deze verlandingsfase is ook aangetroffen in het pollendiagram van een depressie in het op enkele kilometers afstand gelegen Messchenveld (Woldring e.a., 2007). Het is echter ook mogelijk dat een deel van het mosveen (met bijbehorende oevervegetatie) van de oeverzone is losgeslagen en in het diepere deel van het water tot bezinking is gekomen.

Zone II (monsters 5.3-4.5)

Zone II bevat zowel het Preboreaals als het Boreaals. Het Preboreaals is de warme, droge fase die volgde op het einde van het Weichselien. Berken en dennen vormden bossen die enigszins open van karakter waren waardoor alsem zich kon handhaven. Gedurende het Boreaals vestigt de hazelaar zich in Nederland en neemt gaandeweg de plek van berk in.

Het Preboreaals en het Boreaals zijn relatief droge en warme fasen waarin gemakkelijk onderbrekingen in de sedimentvorming kunnen optreden. Langs de noordrand van het Drents Plateau vestigden zich gedurende honderden jaren dennen (soms eiken) in de pingoruïnes (Stobbenven, Vagevuur, Noordlaren: Woldring & Zomer, 2009; Woldring e.a., 2001; Niesink-van der Veen e.a., 2008), bewijs voor langdurig droge omstandigheden ter plaatse.

Het diagram van Dobbe V bevat verschillende aanwijzingen voor bovengenoemde droge fasen. Allereerst is er een dramatische daling in de percentages van fonteinkruiden en algen waarneembaar (monster 5.3). Het waterpeil in de depressie daalt drastisch. De extreem hoge piek van cypergrassen wijst op de kolonisatie van de drooggevalen bodem en de stagnatie van veenvorming. De jakobs ladder (*Polemonium*) uit monster 5.1 zal zich op de humusrijke, vochtige bodem in een natter fase hebben gevestigd tezamen met struikheide. In monster 4.7 is een uitbreiding van kraaiheide waarneembaar, een aanwijzing voor drogere omstandigheden. Helemaal droogvallen doet de depressie niet getuigen het stuifmeel van fonteinkruid en oeverplanten zoals dotterbloem (*Caltha*), spirea (*Filipendula*) en verlandingsflora zoals waterdrieblad en blaasjeskruid (*Utricularia*).

De vondst van houtskoolfragmenten in monster 4.7 is een aanwijzing voor bosbranden. Het in dit monster aangetroffen stuifmeel van wilgenroosje (*Epilobium/Chamerion*) zou ook kunnen worden gezien als brandindicator. De piek van zuring (*Rumex acetosa*-type) in monster 4.7 wijst op verstoringen in het lokale milieu. Natuurlijke bosbranden worden gedurende het Boreaals verondersteld als een algemeen fenomeen. Toch valt het niet uit te sluiten, ook gelet op de nabijheid van de vindplaatsen, dat de brand een gevolg is van menselijke activiteiten.

³ Het gaat hierbij niet om veenmos maar om zogenoemde slaapmossen (Hypnaceae).

Het pollenassemblage uit monster 4.5 bevat kenmerken die zowel aan het einde van het Boreaal als het begin van de daaropvolgende periode, het Atlanticum, doen denken. Mogelijk betreft het de relatief warme fase van het Boreaal voorafgaand aan de kortstondige klimaatsterugval die het einde van de pollenzone markeert. Die relatief warme fase wordt, vanwege de vergelijkbaarheid met het Atlanticum, ook wel het Pre-Atlanticum genoemd.

Zone III (monsters 4.3-2.7)

De explosieve stijging van de els in monster 4.3 plaatst dit deel van het diagram aan het begin van het Atlanticum. Het Atlanticum was een warme, natte periode waarin naast de hazelaar zich de els, eik, iep en linde vestigen in Nederland. De els domineert op de nattere delen van het landschap, hoewel zich in het diagram van Kloosterveen, de wilg zich ook weet te handhaven. De eik domineert de drogere, hoger gelegen gronden. Dat het bos nabij de depressie enigszins open moet zijn geweest is zichtbaar in de aanwezigheid van de klimplanten klimop (*Hedera helix*), hop (*Humulus*) en bitterzoet (*Solanum dulcamara*).

De vernatting van de depressie is duidelijk zichtbaar in de diversiteit aan waterplanten. Fonteinkruid keert terug, evenals waterdrieblad. De voedselrijkdom van het water neemt toe getuige de aanwezigheid van eendenkroos (*Lemna*), egelskop (*Sparganium*) en lisdodde (*Typha latifolia*). In elk geval de laatstgenoemden zijn typische planten uit de oeversituatie van een laagveenvegetatie.

Vanaf monster 3.4 verandert de hydrologische situatie drastisch. De laagveen- en verlandingsvegetatie gaat over in een hoogveenmilieu. Dit is goed zichtbaar in de sterke toename van veenmos (*Sphagnum*). Het vormen van hoogveen is hét kenmerk van het tweede deel van het Atlanticum. Deze hoogveenkus-sens zouden mettertijd een groot deel van Drenthe beslaan.

Het diagram bevat geen eenduidige palynologische aanwijzingen voor de aanwezigheid van de mens gedurende het Atlanticum. De vondst van jager-verzamelaaractiviteiten is een zeldzaamheid (zie b.v. Meerstad; Woldring e.a., 2012). Het diagram bevat echter wel een ambivalent signaal van verstoring in de vorm van de zuring- en varkensgras-curve (*Polygonum aviculare*) die tot in het Midden-Atlanticum doorzet.

Zone IV (monsters 2.4-1.4)

Zone IV beslaat het Subboreaal, een periode waarin de temperatuur zakte en de landbouw zich in Nederland uitbreidde ten opzichte van de voorgaande periode. Hoewel het diagram geen duidelijke aanwijzingen voor vestiging van de boeren in de nabije omgeving van Kloosterveen bevat (in de vorm van stuifmeel van bijvoorbeeld graan of cultuurvolgers zoals smalbladige weegbree (*Plantago lanceolata*), zie Behre, 1981), valt de aanwezigheid wel af te lezen aan een andere ontwikkeling.

Deze ontwikkeling betreft de opkomst van struikheide (vanaf monster 2.4) ten koste van het boompollenpercentage (en dan met name van berk). De heidevegetatie werd onderhouden en breidde zich uit onder invloed van begrazing en boskap. De daling van de curve van berk in monster 2.4 en de opkomst van struikheide wijst mogelijk op dit beginnende proces van ontbossing ten gunste van heide-ontwikkeling gedurende het Neolithicum. Tevens is de toename van heide een indicator voor verdroging. De verdroging is in de pollensequentie tevens te zien aan de afname van veenmos, en in het sediment aan de overgang van mosrijk rietzeggeveen naar detritusgyttja met veel houtresten (te interpreteren als broekveen). De struikheide groeide waarschijnlijk onder meer op droge horsten in het hoogveen.

De berk herstelt zich vervolgens niet meer en ook de curves van hazelaar, eik en in mindere mate iep vertonen een daling in monster 2.3. Deze daling gaat gepaard met een explosieve stijging van het percentage struikheide die toe te schrijven is aan de verdere ontbossing van het landschap gedurende de Bronstijd en IJzertijd.

Zone V (monsters 1.4-1.3)

Met de IJzertijd zijn we terechtgekomen in het Subatlanticum. Deze zone laat zich duidelijk onderscheiden in het Kloosterveendiagram door de aanwezigheid van haagbeuk (*Carpinus betulus*) en beuk (*Fagus sylvatica*) waarbij de haagbeuk een duidelijke gidssoort is voor het Subatlanticum. In deze spectra is ook voor het eerst akkerbouw zichtbaar in de vorm van stuifmeelkorrels van granen, naast duidelijke cultuurvolgers zoals smalle weegbree. De ¹⁴C-datering plaatst deze laag aan het begin van de Vroege Middeleeuwen (425-610 cal BC).

5 Conclusies

Op basis van het pollenonderzoek kan de vegetatieontwikkeling in de omgeving van Kloosterveen als volgt worden geschetst:

Aan het eind van de Late Dryas, die wordt gekenmerkt door een koud en droog klimaat, domineerden de grassen en cypergrassen de vegetatie en was sprake van een zeer open landschap. Het bomenbestand bestond uit berk, den, wilg en jeneverbes, waarbij berk overheersend was. Als gevolg van het arme vegetatiedek vond zeer sterke duinvorming plaats. Dankzij de geringe verdamping verzamelde zich water in de depressie en kon zich een organogene afzetting vormen. De aanwezigheid van water blijkt ook uit het voorkomen van fonteinkruid en diverse algen. Aan het eind van deze fase is mogelijk sprake van een beginnende verlandingsfase.

In het daaropvolgende Preborea al neemt het bomenbestand geleidelijk toe. In eerste instantie vormden berken en dennen bossen die enigszins open van karakter waren. Gedurende het Borea al vestigt de hazelaar zich in Nederland en neemt gaandeweg de plek van berk in. Het Preborea al en het Borea al zijn relatief droge en warme fasen.. De drogere omstandigheden in deze periode zijn waarneembaar aan de tijdelijke uitbreiding van kraaiheide en de daling van fonteinkruid en algen. De depressie zelf is nog niet geheel drooggeval len, getuige het stuifmeel van verschillende water- en oeverplanten. Het (Laat-) Preborea al en Borea al vallen in archeologische termen samen met het Vroeg- en Midden-Mesolithicum. Zoals in paragraaf 1.4 reeds is vermeld, dateert het vondstmateriaal uit de naastgelegen vindplaatsen vooral uit het Midden-Mesolithicum. Deze menselijke aanwezigheid is in het pollenbeeld niet direct terug te zien, met als mogelijke uitzondering houtskoolfragmenten in monster 4.7. Natuurlijke bosbranden worden gedurende het Borea al verondersteld als een algemeen fenomeen. Toch valt het niet uit te sluiten dat de brand een gevolg is van menselijke activiteiten. Daarnaast zou de tijdelijke uitbreiding van kraaiheide en zuring, die wijzen op verstoringen in het lokale milieu, het gevolg kunnen zijn van menselijk handelen in het gebied.

In het warme en natte Atlanticum bestond de vegetatie vooral uit bos. In de nattere delen van het landschap betrof het hoofdzakelijk elzenbos waarin ook wilg een aandeel had en op de hogere en drogere delen van het landschap met name eikenbos. Uit het voorkomen van een aantal klimplanten blijkt dat het bos nabij Dobbe V zelf enigszins open moet zijn geweest. De vernatting van de depressie is duidelijk zichtbaar in de diversiteit aan waterplanten. Halverwege het Atlanticum vindt een overgang plaats van een laagveen- en verlandingsvegetatie naar een hoogveenmilieu. Dergelijke hoogveenkussens zouden uiteindelijk een groot deel van Drenthe beslaan. Het diagram bevat geen eenduidige palynologische aanwijzingen voor de aanwezigheid van de mens gedurende het Atlanticum. Het diagram bevat echter wel een ambivalent signaal van verstoring in de vorm van de zuring- en varkensgras-curves (*Polygonum aviculare*) die tot in het Midden-Atlanticum doorzet.

In het Subborea al was sprake van een koeler en droger klimaat ten opzichte van het voorgaande Atlanticum. Bos was nog steeds op grote schaal aanwezig. In het pollenbeeld is echter ook een sterke opkomst van struikheide zichtbaar. De aanvankelijke opkomst van struikheide wijst vermoedelijk op het beginnende proces van ontbossing gedurende het Neolithicum. In de daaropvolgende Bronstijd en IJzertijd is sprake van een verdere daling van het boompollen en een explosieve stijging van struikheide, dit is toe te schrijven aan een verdere ontbossing van het landschap. Tevens is uit de toename van de heide op te maken dat sprake was van verdroging van het gebied.

In het Subatlanticum treden geen grote landschappelijke veranderingen op. Wel zijn voor het eerst duidelijke aanwijzingen voor akkerbouw aangetroffen in de vorm van graanpollen en cultuurvolgers zoals smalle weegbree. Op basis hiervan kan gesteld worden dat in de Vroege Middeleeuwen in de directe omgeving van dobbe V akkers aanwezig waren.

Literatuur

- Aalbersberg, G., 2010. Plangebied De Centrale As, gemeenten Dantumadeel en Tytsjerksteradiel; archeologisch vooronderzoek in de deelgebieden 217 en 218 alsmede 9 potentiële pingoruïnes. RAAP-rapport 2093. RAAP Archeologisch Adviesbureau, Weesp
- Behre, K.-E., 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams, *Pollen et Spores* 23, 225-245.
- Berendsen, H.J.A., 1998. De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie. In reeks: Fysische geografie van Nederland. Van Gorcum, Assen.
- Beug, H.J., 2004. Leitfaden der pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Fægri, K. & J. Iversen J., 1975. Textbook of Pollen Analysis. Munksgaard, Copenhagen.
- Hoek, W.Z., 2001. Vegetation response to the 14.7 and 11.5 ka cal. BP climate transitions: is vegetation lagging climate? *Global and Planetary Change*, 30 (Issues 1-2), (pp. 103-115).
- Hoek, W.Z. & J.A.A. Bos, 2018. The Allerød-Younger Dryas Transition: vegetation and geomorphological responses to rapid climate change in the Netherlands and surroundings. Poster presentation.
- Hoeve, M.L. & M. Hendrikse, 1998. The types as described by Dr Bas van Geel and colleagues. Utrecht.
- Hoof, B. van, 2014. Plangebied Kloosterveen III, gemeente Assen; archeologisch vooronderzoek: waarderend onderzoek (proefsleuven) vindplaatsen I en II. RAAP-rapport 2813. RAAP, Weesp.
- Krol, T.N. & B.I. van Hoof, 2010. Plangebied Kloosterveen III, Gemeenten Assen en Midden-Drenthe; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. RAAP-rapport 2136. RAAP, Weesp.
- Meijden, R. van der, 2005. *Heukels' flora van Nederland. Drieëntwintigste druk*. Wolters Noordhoff, Groningen.
- Niesink-van der Veen, Y. R., Cleveringa, P., & Woldring, H., 2008. Vegetatiehistorie van de onverveen- de pingo 'De Oorsprong' (Noordlaren, Gr.). *Paleo-aktueel*, 19, 174 - 183.
- Pannekoek, A.J. & L.M.J.U. van Straaten, 1992 (vijfde druk). *Algemene Geologie*. WoltersNoordhoff bv, Groningen.
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney & J. van der Plicht, 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55(4): 1869-1887.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. IVN, Deventer.

- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. IVN, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*. IVN, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*. IVN, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*. IVN, Deventer.
- Woldring, H., Y. Boekema, P. Cleveringa, H. de Wolf, J. Schokker & J.N. Bottema-Mac Gillavry, 2007. Het Messchenveld (Dr.): ook paleobotanisch, archeologisch en geologisch een vijfsterrenlocatie. In: J. Lanting, M. van Leusen, D. Maring-Van der Pers & D. Stapert (red.), *Paleo-aktueel 18. Archeologie in 2006*. Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) & Barkhuis, Groningen.
- Woldring, H., P. Cleveringa & E. Jansma, 2017. (On)voltooid verleden tijd? Fossiel hout uit het vroeg-Atlanticum. In: G. Aalbersberg, S. Boersma & M. Schepers (red.), *Paleo-Palfenier met Rita van Egypte tot Ezing*. Groningen: Barkhuis Publishing
- Woldring, H., Schepers, M., Mendelts, J., & Fens, R., 2012. Camping and foraging in Boreal hazel woodland - The environmental impact of Mesolithic hunter-gatherers near Groningen, the Netherlands. In M. J. L. T. Niekus, R. N. E. Barton, M. Street, & T. Terberger (Eds.), *A mind set on flint* (pp. 381 - 392). (Groningen Archaeological Studies). Groningen: Barkhuis Publishing
- Woldring, H. & J. Zomer, 2009. Houdbaarheid van hout; het laat-Boreale dennenbos van Roderwolde als case study voor de conservering van hout. *Grondboor en Hamer*, 63, 103-109.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren:

Figuur 1. Locatie van het plangebied (dobbe V).	4
Figuur 2. Monsterlocatie ten opzichte van eerder uitgevoerd onderzoek.	5
Figuur 3. Tijdschaal.	7
Figuur 4. Foto van bestaande pingo's in de buurt van Tuktoyaktuk in de Northwest Territories in Canada (bron: http://en.wikipedia.org/wiki/Pingo)	9
Figuur 5. Ontwikkeling van een pingo tot een pingoruïne (bron: Aalbersberg, 2010).	10
Figuur 6. Monsternamen in het profiel.	12
Figuur 7. Deelmonsters geprojecteerd op de profielbakken (M1 t/m M6).	14
Figuur 8. Geselecteerde monsters.	17

Tabellen:

Tabel 1. Administratieve gegevens.	6
Tabel 2. Overzicht deelmonsters.	14
Tabel 3. Resultaten van de ¹⁴ C-analyse.	15
Tabel 4. Lithologische beschrijving.	16

Bijlagen:

Bijlage 1. Pollendiagram	
--------------------------	--

Bijlage 1. Pollendiagram

