

Archeobotanisch onderzoek aan natuurlijke lagen, een restgeul en sloten te Mijnsheerenland- Ambacht, Boomgaard en Molenwiek



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1439

DATUM

JUNI 2022

AUTEUR

F. VERBRUGGEN



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1439

Archeobotanisch onderzoek aan natuurlijke lagen, een restgeul en sloten te
Mijnsheerenland-Ambacht, Boomgaard en Molenwiek

Auteur: F. Verbruggen (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie

Projectcode: V20-4440 (Ambacht, IVO-P)

V20-4439 (Boomgaard, IVO-P)

V20-4438 (Molenwiek, IVO-P)

V20-4541 (Boomgaard en Molenwiek, DO)

Gemeente: Hoeksche Waard

Plaats: Mijnsheerenland

Toponiemen: Ambacht (Elisabeth van Loonstraat 24)

Boomgaard (Elisabeth van Loonstraat 19)

Molenwiek (Molenstraat)

Archis Zaakidentificatie: 4876706100 (Ambacht)

4876690100 (Boomgaard)

4876690100 (Molenwiek)

Centrumcoördinaten vindplaatsen: X: 92.530 / Y: 423.435 (Ambacht)

X: 92.740 / Y: 423.475 (Boomgaard)

X: 93.110 / Y: 423.485 (Molenwiek)

ISSN: 1568-2285

© BIAX *Consult*, Zaandam, 2022

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: verbruggen@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

1.1 ARCHEOLOGISCH ONDERZOEKSKADER

In de zomer van 2020 hebben archeologen van Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie in het kader van nieuwbouw een archeologisch monumentenzorgonderzoek uitgevoerd in de vorm een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) op drie locaties te Mijnsheerenland (gemeente Hoeksche Waard). Het betreft de plangebieden Ambacht (aan de Elisabeth van Loonstraat 24), Boomgaard (Elisabeth van Loonstraat 19) en Molenwiek (Molenstraat 1a), die zich op ca. 400 meter van elkaar situeren.¹ Op twee locaties (Boomgaard en Molenwiek) is vervolgens in de vroege herfst van 2020 een definitieve opgraving uitgevoerd.²

1.2 ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK

De bodemopbouw van de ondergrond binnen deze drie plangebieden is gelijkaardig; er is sprake van kleiafzettingen op veen. De top van het veen en de basis van de 1,0 tot 1,6 m dikke kleiafzettingen zijn op de drie locaties bemonsterd voor paleoecologisch/archeobotanisch onderzoek. Aan de hand van palynologische resten (pollen, sporen en niet-pollen palynomorfen zoals resten van schimmels en marien plankton) in het veen en de klei op de drie locaties kan inzicht worden verkregen omtrent het vroegere landschap ten tijde van de vorming van het veen en de afzetting van de klei. Een ¹⁴C-onderzoek van de basis van de klei maakt het mogelijk om de overgang van veen naar klei te dateren. Een onderlinge vergelijking van de drie onderzoeksgebieden maakt het mogelijk om de landschappelijke veranderingen in tijd en ruimte te plaatsen. Daarnaast kan achterhaald worden of, en zo ja waar en wanneer, er sprake was van menselijke invloed in het verleden. Op basis daarvan kan bepaald worden van welke periode en in welke laag of lagen sporen van bewoning verwacht kunnen worden, wat de mogelijkheid biedt om het verwachtingspatroon voor de AMZ in dit gebied meer robuust te onderbouwen.

Naast deze lagen in de ondergrond zijn drie andere sporen bemonsterd voor gecombineerd archeobotanisch onderzoek aan palynologische resten en botanische macroresten (veelal zaden). Het betreft een vulling van een restgeul (plangebied Ambacht), waarbij ¹⁴C-onderzoek aantoont of de ouderdom overeenkomt met de verwachte periode in de Laat-Romeinse Tijd of Vroege Middeleeuwen. Daarnaast zijn twee vullingen van een sloot uit de periode 1600-1800 cal AD, gesitueerd in de historische dorpskern van Mijnsheerenland (plangebied Molenwiek), bemonsterd. Van een vergelijkbare sloot in het plangebied Ambacht, dat net buiten de dorpskern ligt, is één vulling bemonsterd voor gecombineerd macroresten- en pollenonderzoek.

¹ Koot 2020a; Koot 2020b; Koot 2020c.

² Eimermann 2020.

Bij natuurlijke depositie geven macroresten vaak een beeld van lokale plantengemeenschappen, terwijl pollen en sporen, die vaak een groter verspreidingsgebied kennen, inzicht geven in de samenstelling van de regionale en lokale vegetatie. Echter bij antropogene contexten kunnen plantaardige resten ook door menselijk handelen in de sporen terecht zijn gekomen. Het betreft dan vaak resten van cultuurgewassen en daarmee geassocieerde planten. Deze resten schetsen een beeld van de voedingsgewoonten van de vroegere bewoners en van de milieuomstandigheden op de plek waar de gewassen verbouwd zijn.

Al met al kunnen deze sporen naar verwachting een goed diachroon beeld opleveren van het vroegere landschap door de eeuwen heen en de veranderingen die daarin zijn opgetreden. Ook zal getracht worden om de invloed van de mens op het landschap te achterhalen. De resultaten van het archeobotanisch onderzoek, waarbij de monsters indien daartoe geschikt, direct zijn geanalyseerd, zijn in dit rapport beschreven met als doel een bijdrage te leveren aan de beantwoording van de in de Programma's van Eisen gestelde onderzoeksvragen.

1.3 ONDERZOEKSVRAGEN

Het paleoecologisch/archeobotanisch onderzoek heeft betrekking op de volgende onderzoeksvragen, zoals gesteld in de Programma's van Eisen:³

5. Welke materiaalcategorieën zijn vertegenwoordigd in het vondstmateriaal en wat is de aard, omvang, datering en ruimtelijk verspreiding (zowel horizontaal als verticaal / stratigrafisch) van het materiaal?
6. Wat is de conservering en informatiewaarde van de diverse vondstcategorieën?
14. Zijn er aanwijzingen voor landgebruik (off-site-patronen) in de zin van wegen, perceelsindeling, akkers, grondstofwinning, vennen, *et cetera*?
18. Tot wanneer hield de veenvorming aan en startte de sedimentatie van het afdekkende kleipakket?
19. Toont de oorspronkelijke bodem sporen van bemesting (n.a.v. vondstmateriaal, bodemopbouw of chemisch onderzoek)?

2. Materiaal en methode

2.1 SPOREN EN MONSTERNAME

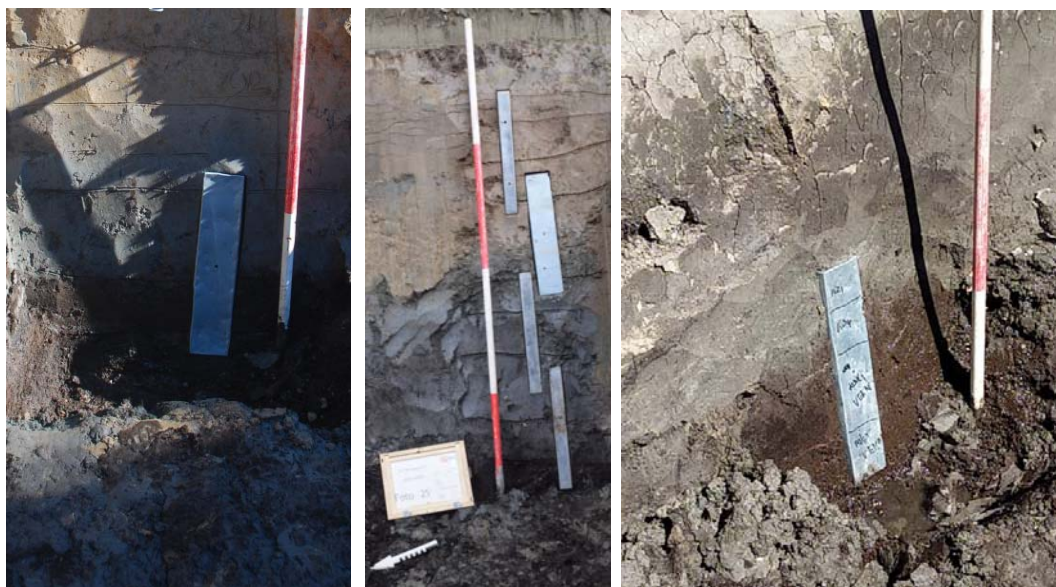
2.1.1 Natuurlijke lagen

In het plangebied Molenwiek is de overgang van het veen naar het kleipakket relatief hoog gesitueerd, namelijk tussen 1,85 en 2,43 m -NAP, terwijl dit in de plangebieden Ambacht en Boomgaard respectievelijk tussen 2,20 en 2,94 m -NAP

³ Voor Ambacht, Boomgaard en Molenwiek (alle IVO-P): respectievelijk Koot *et al.* 2020a, 17-18; Koot *et al.* 2020b, 18-19; Koot *et al.* 2020c, 18-19. Voor Boomgaard en Molenwiek (DO): Koot 2020d, 22-23.

en 2,43 en 3,12 m -NAP was.⁴ De top van het veen ligt echter wel ietwat hoger in de noordelijke zijde van het plangebied Ambacht. In plangebied Molenwiek lijkt de hoogteligging van het veen toe te nemen in noordwestelijke richting, terwijl een relatie tussen ruimtelijk ligging en diepte van de overgang van veen naar klei niet eenduidig is in plangebied Boomgaard. Ter hoogte van de locatie van de pollenbakken bevond de overgang van veen naar klei zich op respectievelijk 1,85 m, 2,20 m en 2,55 m -NAP voor de locaties Molenwiek, Ambacht en Boomgaard. Voor Molenwiek en Boomgaard geldt dat de overgang geleidelijk is: de top van het veen is kleiig en de basis van de klei is zeer humeus.⁵ Ter plaatse van Ambacht bevatte de top van het veen veel houtresten, waaronder takken en enkele boomstammen van es.

Op de drie locaties is de overgang van het veen naar de bovenliggende klei bemonsterd door midden van pollenbakken (zie *figuur 1*). Het betreft pollenbakken M1 (Ambacht), M4 (Boomgaard) en M3 (Molenwiek). Uit elk van deze pollenbakken is een pollenmonster genomen in de top van het veen, een rond de overgang en twee in de klei. Bovendien is de basis van de klei bemonsterd ten behoeve van daterend onderzoek. De exacte monsterlocaties zijn zichtbaar in *bijlage 1* (Ambacht), *bijlage 2* (Boomgaard) en *bijlage 3* (Molenwiek).



Figuur 1 Mijnsheerenland-Ambacht, Boomgaard en Molenwiek, de overgang van veen naar het bovenliggende kleipakket is op drie locaties bemonsterd door middel van pollenbakken. Links: locatie Ambacht, midden: locatie Boomgaard, rechts: locatie Molenwiek (© Vestigia).

⁴ Respectievelijk Koot 2020c, 7; Koot 2020a, 8; Koot 2020b, 8..

⁵ Koot 2020a, 8 en bijlagen 1, 2 en 3.

2.1.2 Overige sporen

2.1.2.1 *Restgeul S4.600 (Ambacht)*

In het zuidprofiel van proefsleuf 4 van locatie Ambacht is in de onderzijde van het kleipakket een ingeschakelde plak kleiig veen waargenomen met een breedte van meer dan 2,2 m. Dit is geïnterpreteerd als de venige vulling van een kleine restgeul. Vanwege de stand van het grondwater tijdens het veldwerk kon niet achterhaald worden of de insnijding van de geul dieper lag dan de basis van de klei. Oftewel: het is niet zeker of de restgeul (de top van) het veenpakket heeft geërodeerd.⁶

De venige opvulling is bemonsterd door middel van grondmonster M7, waaraan gecombineerd macroresten- en pollenonderzoek is uitgevoerd, alsook een ¹⁴C-datering om de opvulling van dit geultje in een tijds kader te plaatsen.

2.1.2.2 *Sloot S4.001 (Ambacht)*

In de westelijke proefsleuf 4 van locatie Ambacht is sloot S4.001 aangetroffen. Deze was uitgegraven tot in het veenpakket (zie *figuur 2*). De diepte van de sloot bedroeg minimaal 0,8 m, terwijl de breedte 3,5 m mat.⁷ De vulling van de sloot bestond uit twee vullagen. De sloot is na dichtslibbing nogmaals uitgegraven. De ouderdom van de sloot wordt geschat op laat-zeventiende- of vroeg-achttiende-eeuws.

Uit de onderste vullaag is grondmonster M6 genomen. Dit monster is onderzocht op de aanwezigheid van botanische macroresten.



Figuur 2 Mijnsheerenland-Ambacht, coupe door sloot S4.001 langs het zuidprofiel van werkput 4. De zwarte lijn geeft de contour van de sloot aan. De schep rechts op de foto steekt in de onderzijde van de venige vulling van restgeul S4.600 (© Vestigia).

⁶ Koot 2020a, 9.

⁷ Koot 2020a, 9.

2.1.2.3 Sloop S2.001 (Molenwiek)

De sloot die te Molenwiek is aangetroffen, was minimaal 2,9 m breed en minimaal 0,75 m diep (zie *figuur 3*).⁸ Net zoals bij sloot S4.001 te Ambacht het geval was, is ook sloot S2.001 na een fase van dichtslibbing opnieuw uitgegraven. De slootvulling kent meerdere vullagen, waarbij de één na jongste zeer humeus is met veel slakkenhuisjes en archeologisch materiaal. Uit twee verschillende vullagen zijn grondmonsters genomen (M1 en M2), die zijn onderzocht op zowel botanische macroresten als palynologische resten.



Figuur 3 Mijnsheerenland-Molenwiek, profiel door de onderzochte sloot S2.001 (© Vestigia).

2.2 PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

De pollenmonsters (zie *tabel 1*) zijn opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.⁹ Hierbij is aan elk monster een bekende hoeveelheid *markers*, te weten sporen van een in Nederland zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*), toegevoegd om de pollenconcentratie te bepalen.¹⁰ De opwerking is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit te Amsterdam.

De pollenmonsters zijn onderzocht met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 maal (eventueel met fasecontrast), waarbij gebruik is gemaakt van determinatieliteratuur en de referentiecollectie

⁸ Koot 2020c, 8.

⁹ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

¹⁰ Stockmarr 1971. Aan elk monster zijn twee tabletten met elk 18.407 sporen toegevoegd.

van BIAx.¹¹ Niet-pollen palynomorfen (NPP's) zoals resten van schimmels, zijn gedetermineerd met behulp van standaard NPP-determinatiewerken.¹² De analyse is uitgevoerd door M. van Waijjen (Senior KNA Specialist Archeobotanie BIAx).

Uit het pollenonderzoek is gebleken dat pollen- en sporentypen van soorten van vochtige tot natte gronden zeer talrijk kan zijn in de onderzochte pollenspectra. Dit is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van zeer lokaal voorkomen, waardoor het pollensignaal van de lokale vegetatie die van de regionale vegetatie als het ware overstemt en moeilijker zichtbaar maakt. Om deze reden is een zogenaamde *upland* pollensom gehanteerd voor de percentageberekening van alle pollen en sporen. Hierbij worden, in tegenstelling tot een 'totaalpollensom' niet alle pollen en sporen opgenomen, maar enkel die van regionale vegetatie, d.w.z. soorten van relatieve droge gronden (*upland*). Dit heeft tot gevolg dat de percentages van de 'lokale taxa' meer dan 100% kunnen bedragen. In totaal zijn tussen de 872 en 2118 pollen en sporen per monster geteld (gemiddeld 1428), waarbij de *upland* pollensom minimaal 291 en gemiddeld 382 pollen en sporen per monster bedroeg.

Van de veen-kleisequenties zijn per locatie pollendiagrammen gemaakt om de samenstelling van de palynologische resten in elk monster grafisch weer te geven. De diagrammen zijn gemaakt met behulp van het programma TILIA.¹³ Hierbij zijn alle pollen, sporen en niet-pollen palynomorfen ingedeeld in functionele groepen (vaak vegetatietypen, aangeduid met verschillende kleuren). De verschillende taxa (pollentypen) zijn binnen elk groep gesorteerd op basis van het zwaartepunt van voorkomen.

Tabel 1 Mijnsheerenland-Ambacht, Boomgaard en Molenwiek, administratieve gegevens van de pollenmonsters.

locatie	vnr	diepte in pollenbak	context	labcode	volume	aantal markers
Ambacht	M1	15-16 cm	grijze klei	BX9558	4	2 x 18407
Ambacht	M1	20-11 cm	basis grijze klei	BX9559	4	2 x 18407
Ambacht	M1	23-24 cm	venige klei	BX9560	4	2 x 18407
Ambacht	M1	28-29 cm	veen	BX9561	4	2 x 18407
Boomgaard	M4	25-26 cm	grijze klei	BX9566	4	2 x 18407
Boomgaard	M4	30-31 cm	basis grijze klei	BX9567	4	2 x 18407
Boomgaard	M4	33-34 cm	venige klei	BX9568	4	2 x 18407
Boomgaard	M4	36-37 cm	veen	BX9569	4	2 x 18407
Molenwiek	M3	7-8 cm	grijze klei	BX9562	4	2 x 18407
Molenwiek	M3	11-12 cm	basis grijze klei	BX9563	4	2 x 18407
Molenwiek	M3	13-14 cm	kleilig veen	BX9564	4	2 x 18407
Molenwiek	M3	16-17 cm	veen	BX9565	4	2 x 18407
Ambacht	M7	.	restgeul S4.600	BX9634	3	2 x 18407
Molenwiek	M1	.	sloot S2.001	BX9635	3	2 x 18407
Molenwiek	M2	.	sloot S2.001	BX9636	3	2 x 18407

¹¹ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009.

¹² Bijv. Van Geel 1976 en alle referenties in het verzamelwerk van Van Hove & Hendrikse 1998, met het zwaartepunt van de bijdragen daarin door Van Geel.

¹³ Versie 2.6.1; Grimm 1991-2019.

2.3 BOTANISCHE MACRORESTENONDERZOEK

Alvorens de grondmonsters te zeven is een klein volume ongezeefd materiaal ter referentie apart gehouden. De grondmonsters van de restgeul en de sloten (M1, M2, M6 en M7) zijn vervolgens door medewerkers van Vestigia gezeefd over een kolom zeven met maaswijdten van 2, 1, 0,5 en 0,25 mm. De zeefresiduen zijn in afgesloten potten met water aangeleverd aan BIAx.

De zeefresiduen zijn onderzocht met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 50 maal. De botanische macroresten zijn gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiec collectie van BIAx.¹⁴ Het botanische macrorestenonderzoek is uitgevoerd door L. Kubiak-Martens (Senior KNA Specialist Archeobotanie BIAx).

Tabel 2 Mijnsheerenland-Ambacht en Molenwiek, administratieve gegevens van de macrorestenmonsters.

locatie	vn	spoor	context	volume
Ambacht	M7	S4.600	restgeul	4-5 l
Ambacht	M6	S4.001	sloot	4-5 l
Molenwiek	M2	S2.001	sloot	4-5 l
Molenwiek	M1	S2.001	sloot	4-5 l

2.4 DATEREND ONDERZOEK

De ¹⁴C-monsters zijn in het laboratorium van BIAx verzameld uit de pollenbakken. Vervolgens zijn ze in het laboratorium van BIAx gezeefd over een serie zeven waarvan de fijnste maaswijdte 0,25 mm bedroeg. De zeefresiduen zijn in afgesloten potten met water bewaard.

L. Kubiak-Martens selecteerde geschikte macroresten van vier monsters: de basis van de klei op de drie locaties en de vullaag van de restgeul.¹⁵ Het materiaal is gedroogd en naar de opdrachtgever gestuurd. De vier ¹⁴C-monsters zijn gedateerd door het Radiocarbon Laboratorium van Poznan, dat onder leiding staat van Prof. hab. T. Goslar.

Tabel 3 Mijnsheerenland-Ambacht en Molenwiek, administratieve gegevens van de ¹⁴C-monsters.

locatie	vn	diepte in pollenbak	context	volume
Ambacht	M1	19-21 cm	basis grijze klei	200 ml
Boomgaard	M4	29-31 cm	basis grijze klei	50 ml
Molenwiek	M3	10-13 cm	basis grijze klei	300 ml
Ambacht	M7	.	restgeul S4.600	4-5 l

¹⁴ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

¹⁵ Monsters die genomen zijn op de overgang van veen naar klei op de drie locaties zijn wel bekeken, maar het aanwezige materiaal is niet ingestuurd.

2.5 NAAMGEVING, INTERPRETATIE EN VERGELIJKING

De nomenclatuur van de macroresten en de palynologische resten volgt de gebruikte determinatieliteratuur. De naamgeving van de planten die de macroresten, het pollen en de sporen hebben geproduceerd volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.¹⁶ In de tekst worden de Nederlandse namen vermeld. De wetenschappelijke namen zijn te raadplegen in de bijlagen met de onderzoeksresultaten.

De cultuurgewassen zijn ingedeeld naar vermoed gebruik. De verwachte standplaatsen van de wilde planten zijn bepaald met behulp van ecologische naslagwerken.¹⁷ De onderzoeksresultaten zijn vergeleken met die van andere vindplaatsen uit dezelfde periode in de regio, waaronder Mijnsheerenland-Raadhuislaan 8, waarbij de resten van een voormalige boerderij zijn onderzocht.¹⁸

2.6 KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne kwaliteitshandboek van BIAx.

De pollenbakken en zeefresiduen zijn na analyse geretourneerd aan Vestigia. De bijzondere plantenresten en pollenpreparaten zijn in verband met kwetsbaarheid opgeslagen in het archief van BIAx.

De onderzoeksgegevens zijn na twee jaar beschikbaar op www.biax.nl en na archivering door de opdrachtgever in ARCHIS en het E-depot.

3. Resultaten en discussie

De resultaten zullen in chronologische volgorde worden besproken, waarbij de profielen met daarin de overgang van het veen naar de klei eerst aan bod komen, gevolgd door de restgeul en de sloten.

3.1 VEEN-KLEISEQUENTIES

3.1.1 Datering

De resultaten van het daterend onderzoek staan in *bijlage 4*. De basis van de kleilaag dateert in de plangebieden Ambacht en Boomgaard, welke dicht bij elkaar zijn gesitueerd, in de Midden- tot Late IJzertijd. De zaden van grote brandnetel, watermunt en kattenstaart in de basis van de klei in plangebied Ambacht dateren in de periode tussen ca. 371-176 cal BC (2 sigma).¹⁹ Te Boomgaard dateert een vergelijkbaar zadenassemblage waarschijnlijk in de periode 359-55 cal BC (2 sigma).²⁰ Hoewel het macrorestenassemblage in de basis van de grijze klei in het plangebied Molenwiek in het centrum van

¹⁶ Van der Meijden 2005.

¹⁷ Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

¹⁸ Van Wilgen 2020.

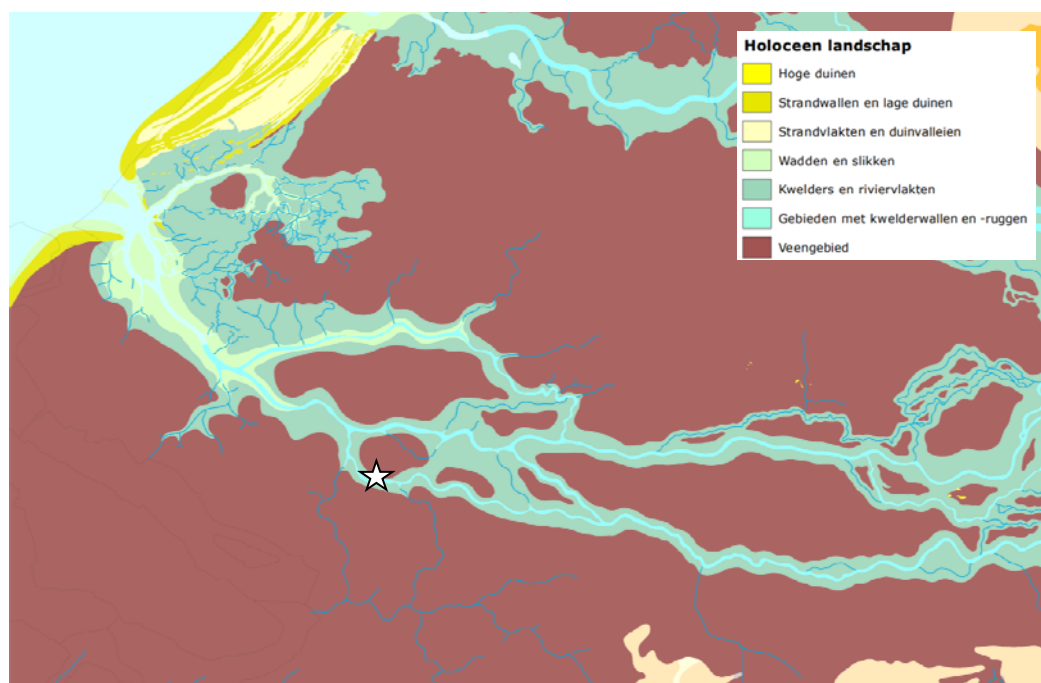
¹⁹ Poz-136135; 2205±30 ¹⁴C-jaar BP.

²⁰ Poz-135983; 2160±35 ¹⁴C-jaar BP.

Mijnsheerenland is vergelijkbaar is, dateren de geselecteerde zaden niet in de Midden- tot Late IJzertijd, maar in de Laat-Romeinse Tijd tot Vroege Middeleeuwen A (261-535 cal AD). Ondanks het feit dat locatie Molenwiek wat hoger in het landschap lag dan Ambacht en Boomgaard en de eerste overspoelingen daarmee wat later kunnen dateren, is onverwacht dat de opslibbing te Molenwiek vijf tot zes eeuwen later plaatsvond. Er is op het eerste oog geen eenduidige verklaring voor deze dateringsverschillen. De overgang tussen veen en klei lijkt wat abrupter in pollenbak M3 te Molenwiek dan in M1 en M4 van Ambacht en Boomgaard. Mogelijk was de sedimentatiesnelheid veel lager te Molenwiek of is de basis van de klei weggespoeld tijdens een overstroming vele eeuwen later, in de Laat-Romeinse Tijd tot Vroege Middeleeuwen A. De vondst van rogge, een graansoort die pas in de Middeleeuwen populair werd, sluit hierbij aan. In de IJzertijd werd rogge nog niet verbouwd. Mogelijk was het her en der al in Nederland aanwezig, maar dan voornamelijk als akkeronkruid tussen andere graansoorten. Ook walnoot, waarvan op de locatie Molenwiek pollen aanwezig is op het niveau net boven het gedateerde niveau, is een indicatie dat het hier niet gaat om een kleilaag die is afgezet tijdens de IJzertijd. Walnoot is immers een Romeinse introductie.²¹

3.1.2 Landschappelijke reconstructie

Alvorens in het gaan op de vegetatie is het goed om eerst te kijken naar het fysieke landschap van dit gebied in de IJzertijd op basis van de paleogeografische kaart die is opgesteld onder leiding van Vos (zie *figuur 4*).



Figuur 4 Reconstructie van de paleogeografie van het westelijk rivierengebied in Nederland omstreeks 250 cal BC (bron: Vos *et al.* 2018, via <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Paleogeografischekaarten#> (versie 4.8.5), geraadpleegd in januari 2022).

²¹ Pals 1997, 31.

Uit de paleogeografische kaart blijkt dat de onderzoekslocaties zich bevonden in een uitgestrekt veenlandschap, waarvan de overblijfselen met het onderhevige onderzoek aan het licht zijn gebracht. Uit deze kaart blijkt bovendien dat er al in de IJzertijd een rivier van het Maassysteem stroomde min of meer op de plek die thans nog altijd in het landschap zichtbaar is als de Binnenbedijkte Maas. In de nabijheid van de drie onderzoekslocaties was dus sprake van de aanwezigheid van een rivier met bijbehorende oeverwallen en komgebieden. Van Beurden heeft in het kader van het toenmalige NWO-project “Living in a Dynamic (Cultural) Landscape” een studie uitgevoerd naar aanwezige vegetatietypen op dergelijke elementen in het rivierengebied in de prehistorie.²² Dit onderzoek vormt een belangrijke basis voor de interpretatie van de resultaten van Mijnsheerenland.

De pollenspectra van de drie locaties zullen hieronder per locatie worden besproken.

3.1.2.1 *Ambacht*

De resultaten van het palynologisch onderzoek van de veen-kleisequentie te Ambacht staan in *bijlage 5*. Het pollendiagram van de locatie Ambacht is weergegeven in *figuur 5*.

3.1.2.1.1 *Veen*

In de top van de veenlaag is rijk aan pollen; de concentratie bedraagt bijna 500.000 korrels/ml. Ongeveer 60% van het pollen is geproduceerd door bomen.²³ Vaak vormt de verhouding tussen boompollen en kruidpollen de basis voor uitspraken over de mate van bebossing, of juist de openheid van het landschap in het verleden. Het uitgangspunt hierbij is dat er in beboste situaties veel boompollen wordt geproduceerd, terwijl er in open landschappen waar lage begroeiing domineert, juist meer pollen van kruiden neerslaat. Een boompollenpercentage van 60% is indicatief voor relatief beboste landschappen. Uit het pollenspectrum kan afgeleid worden het niet één type bos betreft, maar dat er sprake was van verschillende typen bossen die op verschillende plekken in het landschap te vinden waren. In het rivierengebied kwamen niet alleen ooibossen of rivierbegeleidende bossen voor, maar ook elzenbroekbossen vormen een belangrijk onderdeel van de vegetatie. Afhankelijk van de dynamiek van milieufactoren zoals overstromingsduur en -frequentie, waterstanden en -kwaliteit, nutriëntenaanbod, relatieve hoogteligging, bodemgesteldheid, type ondergrond, en ligging ten opzichte van de rivier ontwikkelen zich in dit gebied bepaalde vegetatietypen.²⁴

Ten tijde van de vorming van het veen van Ambacht was er sprake van bossen op zowel de drogere alsook de nattere gronden.

²² Van Beurden 2008.

²³ Dit geldt zowel voor de totaalpollensom alsook de *upland*-pollensom.

²⁴ Wolf *et al.* 2001, 56; voor een uitgebreide bespreking van de vegetatie in het rivierengebied tijdens de prehistorie, zie ook Van Beurden 2008.



Figuur 5 Mijnsheerenland-Ambacht, pollendiagram van de veen-kleisequentie in pollenbak M1, ingedeeld op basis van de regionale ('droge') en lokale ('natte') vegetatie (© BIAx).

Van soorten die over het algemeen vaak op droge of drogere plaatsen in het landschap geplaatst worden, zijn met name eik (20%), berk (12%), hazelaar (10%) en planten die pollen van de lijsterbes-groep produceren, iep en beuk (beide 3%) talrijk in het pollenspectrum. Van de boomsoorten van nattere bodems zijn els (129%), wilg (13%) en es (4%) relatief talrijk. De grote verschillen in percentage zijn met name te herleiden op de mate van pollenproductie, de manier van pollenverspreiding van deze soorten en de hoeveelheid planten in de vegetatie. Zo is els een grote pollenproducent die zijn stuifmeel verspreidt via de wind en die bovendien massaal aanwezig kan zijn in broekbossen. Pollen van els is dan ook vaak goed vertegenwoordigd in pollenspectra. Wilg daarentegen is een insectenbestuiver. Door deze zeer efficiënte manier van bestuiven hoeven dergelijke entomofiele soorten vaak relatief weinig pollen te produceren dat door de wijze van verspreiding bovendien niet zo vaak de grond bereikt zoals dat bij windbestuivende soorten het geval kan zijn. Om deze reden kan de vondst van meerdere stuifmeelkorrels al indicatief zijn voor lokale aanwezigheid. Hoewel es door de wind wordt bestoven is het aandeel pollen van es vaak zeer beperkt in pollenspectra. Een aandeel van 4% is dan ook relatief hoog te noemen.

De 'droge bossen' omvatten in het rivierengebied onder andere hardhoutooibossen, een bostype dat vandaag de dag op slechts enkele plekken in Nederland nog aanwezig is (zie *figuur 6*).



Figuur 6 Recent hardhoutooibos met zomereik, iep en es in de Ooijpolder aan de Waal. Er is een duidelijke boomlaag, struiklaag en kruidlaag zichtbaar (© BIAX).

Op zandige bodems die slechts zeer incidenteel overstromen (hooguit enkele dagen per jaar tot eens in de 15-20 jaar), zoals de rivierduinen in de omgeving en elders op de hoogste delen van de oeverwallen en stroomruggen, komt een hardhoutooibos-type voor dat valt onder het abelen-iepen(ooi)bos (*Violo odoratae-Ulmetum*). Op zavelige tot kleiige standplaatsen die incidenteel tot regelmatig overstroomd worden en als gevolg daarvan vochtiger waren, ontwikkelen zich hardhoutooibossen die tot het essen-iepenbos (*Fraxino-Ulmetum*) worden gerekend.²⁵ Overstromingen worden door deze vegetatie verdragen, zolang ze niet lang duren en zolang het water niet stagneert.²⁶ Het essen-iepenooibos bevindt zich iets lager in het landschap dan het abelen-iepenbos. De boomlaag van hardhoutooibos bestaat vaak uit gewone es, gladde iep en zomereik (zie *figuur 6*).²⁷ Ook andere boomsoorten, zoals hazelaar, gewone esdoorn, els en beuk kunnen hierin voorkomen.²⁸ Van al deze boomsoorten is pollen aanwezig in de veenlaag, waarbij met name eik zeer talrijk is. Hierbij moet opgemerkt worden dat beuk slecht bestand is tegen inundatie. Het feit dat het pollenpercentage van beuk relatief hoog is, geeft aan dat er hoge, droge plekken in het landschap te vinden waren die buiten bereik van rivierwater lagen.²⁹ In de struiklaag van hardhoutooibos en aan de rand van de bossen komen veel gedoornde struiken voor, waaronder sleedoorn, eenstijlige meidoorn, braam en wegedoorn.³⁰ Van wegedoorn is pollen aangetroffen en opvallend is het bijzonder hoge percentage pollen van de lijsterbes-groep, dat geproduceerd wordt door onder andere sleedoorn, eenstijlige meidoorn en gewone braam. Planten die dit pollentype produceren worden door insecten bestoven. Een pollenpercentage van 5% duidt erop dat er in de directe nabijheid één of meerdere planten die dit pollentype produceren aanwezig zijn geweest en het is goed denkbaar dat het sleedoorn, eenstijlige meidoorn en/of gewone braam betreft.

Op plekken die vaak overstromen met rivierwater, bevinden zich zachthoutooibossen (*Salicetea purpureae*), zoals het bijvoet-ooibos (*Artemisio-Salicetum albae*). In dit type ooibos worden de boom- en struiklaag gedomineerd door verschillende wilgensoorten (zie *figuur 7*), zoals schietwilg en kraakwilg. In het pollendiagram uit de aanwezigheid van dit type natte ooibos zich in een voor wilg zeer hoog pollenpercentage (13%). Aangezien wilg ook door insecten wordt bestoven, is het aandeel wilgenpollen in pollenspectra vaak zeer beperkt, tenzij er sprake is van lokaal voorkomen. Het zeer hoge pollenpercentage van wilg laat zien dat er ongetwijfeld sprake is van lokaal voorkomen van één of meerdere wilgensoorten, daar waar het veen zich heeft gevormd. In het verleden zal een bijvoet-ooibos zich hebben kunnen ontwikkelen nabij de rivier.

²⁵ Van der Werf 1991, 176.

²⁶ Van der Werf 1991, 178.

²⁷ Wolf *et al.* 2001, 72.

²⁸ Stortelder *et al.* 1999, 292-295.

²⁹ Stortelder *et al.* 1999, 304.

³⁰ Stortelder *et al.* 1999, 305.



Figuur 7 Op de meest dynamische plekken die vaak overstromden bevonden zich zachthoutoibossen met voornamelijk (schiet)wilg in de boomlaag (© Saxifraga – Hans Boll).

Andere plekken die zeer frequent met water werden overspoeld, zijn de komgebieden. Een groot verschil tussen de komgebieden en de lagere oeverwallen is de duur van inundatie. In komgebieden stagneert water vaak voor langere tijd en zijn waterstandsschommelingen vaak beperkter. Op plekken die in de zomer deels droogvielen kon vegetatieontwikkeling (en veenvorming) plaatsvinden. Op dergelijke plekken zal els hebben gestaan, getuige de vele stuifmeelkorrels in het veen (129% ten opzichte van de pollensom en 44% van al het aanwezige pollen). Deze natte komgronden waren naar verwachting dan ook begroeid met elzenbroekbossen (*Alnetea glutinosae*), die een belangrijk deel uitmaakten van de lokale, veenvormende vegetatie. Berk is met 12% opvallend talrijk ten opzichte van de bovenliggende lagen. Het is goed mogelijk dat dit een weerspiegeling is van lokaal voorkomen van berk, bijvoorbeeld in de vorm van zachte berk in de broekbossen. Hetzelfde geldt voor wilg. Soorten zoals grauwe en geoorde wilg komen namelijk ook in elzenbroekbossen voor. Op open plekken in de broekbossen kwam daarnaast sporkehout voor. Sporkehout is gebonden aan lichte, humeuze, zure bodem op vochtige tot natte plekken en komt vaak voor tezamen met wilde kamperfoelie, waarvan tevens pollen is aangetroffen in de top van het veen. Sporkehout verschijnt op open plekken in broekbossen; op voedselarme, venige grond vormt het met wilg en soms gagel (beide vertegenwoordigd in het pollenspectrum!) moerasstruwelen. Op voedselrijkere gronden komt sporkehout voor als ijle struiken in de

elzenbossen.³¹ Ook cypergrassen (veelal zeggen en/of biezen; 53%) waren talrijk in de lokale vegetatie.

Opvallend is het hoge aandeel pollen van spirea (23% ten opzichte van de *upland* pollensom). Dit pollen zal ongetwijfeld zijn geproduceerd door moerasspirea (zie *figuur 8*), die één van de kensoorten is in de klasse der natte strooiselruigten (*Convolvulo-Filipenduletea*). Deze vegetatie komt voor op relatief natte, stikstofrijke standplaatsen die vaak tijdelijk onder water staan en waar door natuurlijke of antropogene oorzaak (nog) geen bomen groeien.³² Daar waar sprake is van een langere inundatie gaan deze gemeenschappen over in moerasvegetaties (*Phragmitetea*), terwijl de vegetatie bij afnemende inundatieduur overgaat in plantengemeenschappen van de *Galio-Urticetea* (klasse der nitrofiele zomen).



Figuur 8 Moerasspirea was goed vertegenwoordigd in de lokale vegetatie ten tijde van veenaccumulatie te Mijnsheerenland-Ambacht (© BIAx).

Naast (moeras)spirea is ook het pollen van andere kruiden zeer talrijk in de top van het veen. Het hoge percentage pollen van buisbloemige soorten uit de composietenfamilie (13%) valt hierbij op. Voorbeelden van dergelijke planten zijn kruiskruid en aster, evenals koninginnekruid en tandzaad. De twee eerstgenoemden komen voor in milieus waarin veen accumuleert. Koninginnekruid is tevens een kensoort van de klasse der natte strooiselruigten en tandzaad is een typische pionierplant in het rivierengebied. Op min of meer permanent vochtige tot natte, voedselrijke, vaak kleiige, kale gronden vestigen zich veelal pioniervegetaties die vallen binnen de tandzaad-klasse (*Bidentetea tripartitae*).³³ De standplaatsen van deze vegetaties staan 's winters vaak

³¹ Weeda *et al.* 1987, 178.

³² Van 't Veer *et al.* 1999, 15.

³³ Peters 2002, 15; Weeda *et al.* 1998, 175.

langdurig onder water terwijl ze in de zomer kunnen droogvallen, zolang de grond maar weinig tot niet uitdroogt.³⁴ Het is dan ook niet vreemd dat de vegetatie van de tandzaad-klasse dichtbij die van de klasse der natte strooiselruigten ligt. De pionierplanten van de tandzaad-klasse vestigen zich juist op plekken waar de duurzame, langlevende soorten binnen de klasse van natte strooiselruigten zich (nog) niet hebben gevestigd.³⁵ Kortom, het is goed mogelijk dat het pollen van de buisbloemige soorten uit de composietenfamilie is geproduceerd door koninginnekruid en/of tandzaad.

Ook grassen (15%) vormen een vrij belangrijk deel van de vegetatie ten tijde van veenvorming te Ambacht. Grassen, waaronder riet, komen op tal van plekken in het landschap voor. Hierbij kan gedacht worden aan graslanden, oevers en (riet)moerassen, bossen op droge en natte bodems, heidemilieus, paden, akkers en andere antropogene milieus. Hoewel het waarschijnlijk is dat ten minste een deel van het graspollen is geproduceerd door riet, blijkt uit de vondst van pollen van diverse graslandplanten dat er ook sprake was van graslanden in de omgeving van de onderzoekslocatie. Zo is pollen aangetroffen van addertong, smalle weegbree, planten van de sterbladigenfamilie (zoals walstro) en planten die pollen van het veldzuring-type produceren. Addertong verschijnt op vochtige, schrale plekke, terwijl smalle weegbree, sterbladigen en zuringen met name te vinden zijn op voedselrijke plekken. Het is dan ook waarschijnlijk dat naast schrale graslanden ook voedselrijkere graslanden aanwezig waren in de omgeving van de monsterlocatie tijdens de laatste periode van veenvorming. Hierbij kan opgemerkt worden dat er geen aanwijzingen voor veeteelt zijn gevonden in de vorm van resten van mestschimmels.

In de wateren groeiden waterplanten zoals sterrenkroos, eendenkroos en fonteinkruid en algen van de Volvocaceae familie. Hierbij kan gedacht worden aan plekken die permanent onder water staan, bijvoorbeeld in de komgebieden, maar ook aan laag-energetische plekken in de rivier, bijvoorbeeld in de luwte van een boom die in het water is gevallen. Het aandeel van waterplanten in het pollenspectrum is klein.

Samenvattend, ten tijde van veenvorming was er sprake van een divers milieu in de ruimere omgeving.³⁶ Het lijkt erop dat het aanwezige pollen afkomstig is van verschillende bostypen, waaronder hardhoutooibossen, zachthoutooibossen en broekbossen, die elk een andere plek innamen in het rivierenlandschap ten tijde van veenvorming. Elzenbroekbos domineerde het lokale landschap waarin het veen accumuleerde.

De hogere delen van het landschap zoals de rivierduinen waren begroeid met een hardhoutooibos met daarin onder andere eik, iep en es en in de struiklaag naar alle waarschijnlijkheid onder andere meidoorn en/of sleedoorn. Op de

³⁴ Weeda *et al.* 1998, 175.

³⁵ Weeda *et al.* 1998, 175.

³⁶ Naar verwachting zijn palynologische oppervlaktemonsters in open tot halfopen landschappen representatief voor een gebied met een straal tussen 400 en 800 meter van de monsterlocatie (zie Broström 2004; Groenewoudt *et al.* 2007). Het is hierbij echter goed om hierbij het type landschap in acht te nemen. In het rivierengebied, en daarmee ook in Mijnsheerenland, kan materiaal in suspensie in rivierwater over relatief grote afstanden zijn afgezet. Echter, het meeste pollen zal naar verwachting afkomstig zijn van een gebied binnen 400-800 meter van de monsterlocatie.#

lagere delen van de oeverwallen die vaak overstromden bevond zich een zachthoutoobos waarin wilg de boomlaag domineerde. In de komgebieden was het elzenbroekbos een kenmerkend vegetatietype. Op de open plekken waren grassen te vinden; niet alleen in de kruidlaag van bovengenoemde bostypen, maar hoogstwaarschijnlijk ook in de vorm van graslanden. Op natte en vochtige open plekken die nauwelijks uitdroogden vestigde zich naar alle waarschijnlijk een pionier- en vervolgens een ruigtevegetatie. Het biotische landschap was verre van homogeen, maar zal naar verwachting eerder een mozaïekachtig zijn geweest, waarbij verschillende plantengemeenschappen elkaar naar gelang de milieuomstandigheden afwisselden.

3.1.2.1.2 Overgang veen/klei

De overgang van veen naar klei wordt gekenmerkt door venige klei. Er is dus in feite al sprake van aanvoer van klei als gevolg van overspoelingen. Waarschijnlijk is de bijmenging van relatief pollenarme klei verantwoordelijk is voor de beduidend lagere pollenconcentratie rond de overgang tussen veen en klei (122.000 korrels/ml) en voor de klei erboven (126.000-81.000 korrels/ml). De overgang is geleidelijk en er zijn geen aanwijzingen voor het lokaal wegslaan van veen.³⁷ Het is dan ook niet aannemelijk dat de overstromingen tot een acute stop van veenaccumulatie hebben geleid. Het venige materiaal dat op de overgang is gevonden kan nog *in-situ* zijn gevormd ná de eerste overstromingen, hoewel niet geheel is uit te sluiten dat er geërodeerd veenmateriaal van elders in suspensie met de klei is afgezet. Uiteraard is het ook mogelijk dat er sprake is van een combinatie van beide. Een duidelijke aanwijzing voor de aanvoer van allochtoon materiaal is de vondst van enkele fragmenten van schaaltes van kiezelwieren van brak en zout water en van cysten van dinoflagellaten (mariene plankton). Ook de aanwezigheid van enkele stuifmeelkorrels van zilverspar duidt op lange-afstandstransport. Zilverspar kwam in de IJzertijd namelijk niet in Nederland voor, maar bijvoorbeeld wel in Duitsland, Frankrijk en de Alpen.³⁸ Daarnaast zijn ook sporen van het niervaren-type veel talrijker in de venige klei (38%) dan in het veen (6%). Deze sporen zijn niervormig en moeten net als pollen van de meeste naaldbomen, beschouwd worden als kleine ballonnetjes met een uitstekend drijfvermogen. In fluviatiele en mariene afzettingen kunnen ze opvallend talrijk zijn. Hoewel het aannemelijk is dat varens een belangrijke component vormden in de lokale broekbossen, is het niet uitgesloten dat ten minste een deel van deze sporen via overstromingen de onderzoekslocatie bereikten.

De hoeveelheid mariene indicatoren neemt toe vanaf de overgang van veen naar klei, maar is relatief beperkt. Immers, de resten van sponsnaalden hoeven niet per se van mariene oorsprong te zijn, aangezien sponzen ook in zoetwatermilieus voorkomen. Pollen van typische kweldervegetatie is op de overgang niet waargenomen, maar wel valt het hogere aandeel van pollen van planten van de kruisbloemen- en ganzenvoetfamilie vanaf de overgang naar de klei op. Hoewel planten van deze families veel gezien worden op de kwelder en

³⁷ Koot 2020a, 8.

³⁸ Brewer *et al.* 2016 (supplementaire data), 32.

het pollen talrijk kan zijn in natuurlijke kwelderafzettingen³⁹, is het ook mogelijk dat dit pollen is geproduceerd door planten in pionier- of ruigtevegetaties op voedselrijke plekken langs de rivier. Het pollenspectrum van de overgang van veen naar klei lijkt sterk op dat van de klei erboven. Het lijkt erop dat de toegenomen rivieractiviteit en de daaruit voortvloeiende kleisedimentatie ertoe heeft geleid dat veenvorming uiteindelijk is gestopt alhier. De invloed van de zee is hierin zeker merkbaar, maar dit effect is moeilijk te kwantificeren. Vaststaat dat bomen, waaronder essen, verdronken op de plekken waar tot voor kort veen werd gevormd. Doordat deze bomen snel begraven raakten, zijn ze tot op heden in de ondergrond bewaard gebleven.

3.1.2.1.3 Klei

In de venige klei en de klei erboven is het aandeel boompollen iets lager dan in het veen als we uitgaan van een *upland* pollensom. Dit kan duiden op een lichte afname van het bosareaal op de relatief droge gronden, zoals de hoger gelegen delen van de rivierduinen en oeverwallen. Verschillende boomsoorten laten lagere pollenpercentages zien, waarbij berk het meest opvalt (van 12% naar 4-6%). Dit kan op twee manieren verklaard worden. Mogelijk speelde berk een minder belangrijke rol in de regionale vegetatie ten tijde van de aanvoer van klei dan tijdens de vorming van veen en/of kwam (zachte?) berk meer voor in de lokale vegetatie ten tijde van veenvorming.⁴⁰ Daarnaast zijn ook beuk, wegedoorn, sporkehout en planten die pollen van de lijsterbes-groep produceren (waaronder meidoorn en sleedoorn) minder talrijk in het landschap ten tijde van de afzetting van de klei. De afname van beuk kan wijzen op een toename in inundaties. Beuk is daar immers niet tegen bestand. Dat er wel pollen van beuk aanwezig is, laat wel zien dat er nog plekken in het landschap aanwezig waren die relatief hoog gelegen waren en daarmee buiten bereik van het rivierwater lagen. In tegenstelling tot bovengenoemde soorten die in percentage afnemen van veen naar klei, wordt het pollen van hazelaar juist talrijker. Dit geeft aan dat hazelaar zich heeft uitgebreid gedurende de tijdsperiode die de sequentie omvat.

Op de lagere delen van de rivierduinen en oeverwallen bevonden zich naar verwachting nog altijd zachthoutoebossen met daarin wilg. Het percentage pollen van wilg is echter minder hoog, al laten percentages van 3-5% van een insectenbestuiver zien dat wilg nog altijd een belangrijke rol speelde in de nabijgelegen vegetatie. Hoewel het pollen van wilg minder talrijk is, is het pollenpercentage van els juist des te hoger, waarbij met name de piek in pollen van els op de overgang van veen naar klei in het oog springt. Waarschijnlijk hadden de overstromingen een gunstig effect op de elzenbroekbossen als gevolg van stagnatie van water over een groter oppervlak. Mogelijk zijn ook de vele zeefplaten die in de venige klei en de klei zijn aangetroffen, afkomstig van els. Het hoge percentage sporen van het niervaren-type laat zien dat er in de elzenbroekbossen diverse varens voorkwamen (zie *figuur 9*). Waarschijnlijk betreft het soorten zoals kamvaren en mannetjesvaren, die –net zoals els– een piek in abundantie vertonen rond de overgang van veen naar klei (38%).

³⁹ Zie bijvoorbeeld Verbruggen *et al.* 2019, 32-33.

⁴⁰ Het één sluit het ander niet uit.



Figuur 9 In de komgebieden rondom de onderzoekslocaties te Mijnsheerenland bevonden zich in de IJzertijd elzenbroekbossen met onder andere varens in de ondergroei (© BIAx).

Ook cypergrassen (23-34%) waren onderdeel van de lokale 'natte' vegetatie. Uit het macrorestenspectrum van de basis van de klei (evenals de venige klei) blijkt dat grote brandnetel, grote kattenstaart en watermunt een plek hadden in de lokale vegetatie, waarbij met name de zaden van grote brandnetel talrijk zijn.⁴¹ Uit hun gecombineerde voorkomt kan afgeleid worden dat de gemiddelde jaarlijkse grondwaterstand op sommige plekken lokaal onder het maaiveld lag. Met de klei werden ook voedingsstoffen aangevoerd, waar deze ruigteplanten van konden profiteren.

Het aandeel graspollen is behoorlijk toegenomen; in het veen bedraagt dat 15% terwijl het aandeel grassen in de pollenspectra van de klei 28-32% is. Het is goed denkbaar dat een regionale vernatting als gevolg van de overstromingen heeft geleid tot een uitbreiding van riet- en graslanden. Dit zou aansluiten bij het toegenomen pollenpercentage van het grote en blonde egelskop-type. Egelskop (zie *figuur 10*) is één van de kensoorten binnen de riet-klasse (*Phragmitetea*) die vaak in moerassen en andere natte plaatsen wordt gevonden.

De aanwezigheid van graslandplanten zoals smalle weegbree, ooievaarsbek, addertong en planten die pollen van het veldzuring-type produceren, laat zien dat er in elk geval ook graslanden in de directe omgeving waren. Net zoals in het veen geldt ook in de klei dat er geen aanwijzingen zijn voor veeteelt in de vorm van ascosporen van mestschimmels. Daarnaast kunnen grassen deel hebben uitgemaakt van de kruidlaag in de bossen, zowel in de ooibossen op de hogere delen van het landschap als de broekbossen in de komgebieden.

⁴¹ Van de brandnetelfamilie zijn ook diverse stuifmeelkorrels aanwezig in de klei.



Figuur 10 Egelskop is een typische moerasplant (© BIAx).

Het nattere karakter van het landschap blijkt tevens uit het behoorlijk toegenomen aandeel zoetwatalgen (cumulatief 2% in het veen, 10% rond de overgang van veen naar klei en 8% in de klei). In het water in de omgeving groeiden waterplanten zoals fonteinkruid, waterranonkels en waterlelie.

Al met al laten de pollenspectra van de klei zien dat er ondanks de overspoelingen op de hoogste delen van het landschap nog altijd sprake is van hardhoutooibossen met daarin eik, iep en in mindere mate ook es, en van zachthoutooibossen met wilg in de directe nabijheid van de rivier. Het areaal van deze bossen lijkt minder groot tijdens de afzetting van de klei dan ten tijde van veenvorming. In het gebied lijkt er op basis van de pollenspectra sprake van een vernatting. De elzenbroekbossen in de komgebieden, alwaar water stagneerde, lijken juist in areaal toegenomen, met name in de vroegste periode van overspoeling, waar er sprake is van een piek in pollen van els.

3.1.2.2 *Boomgaard*

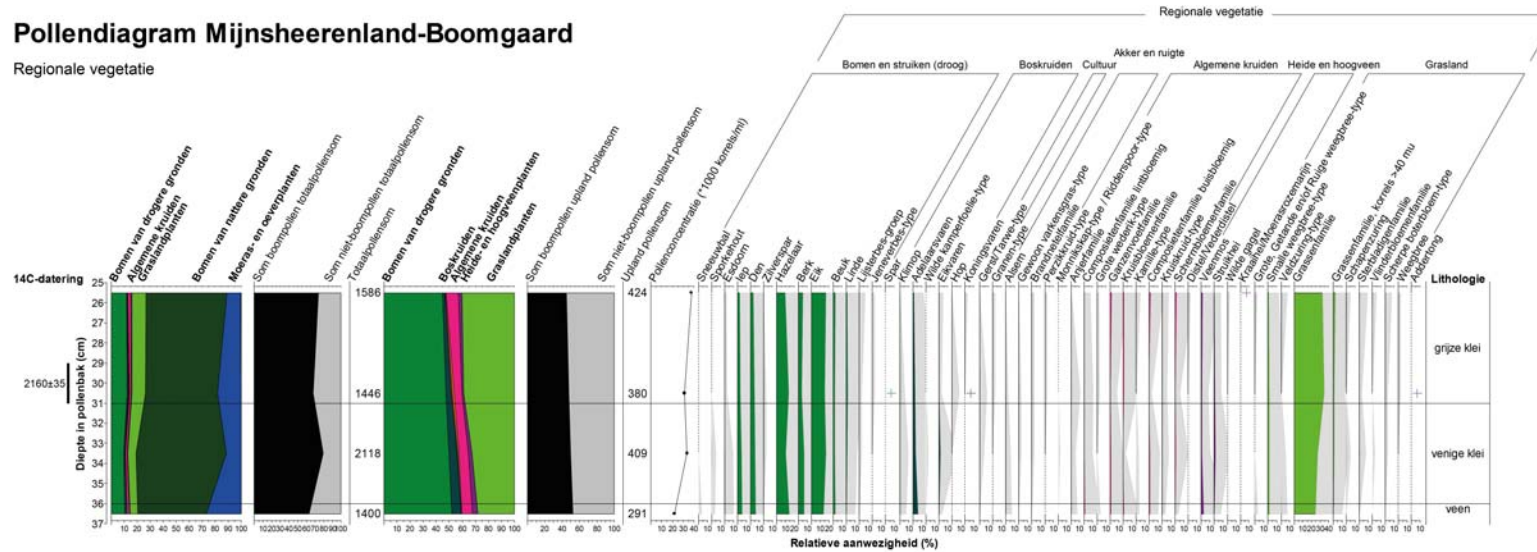
De resultaten van het palynologisch onderzoek van de veen-kleisequentie te Boomgaard staan in *bijlage 6*. Het pollendiagram van de locatie Boomgaard is weergegeven in *figuur 11*.

3.1.2.2.1 *Veen*

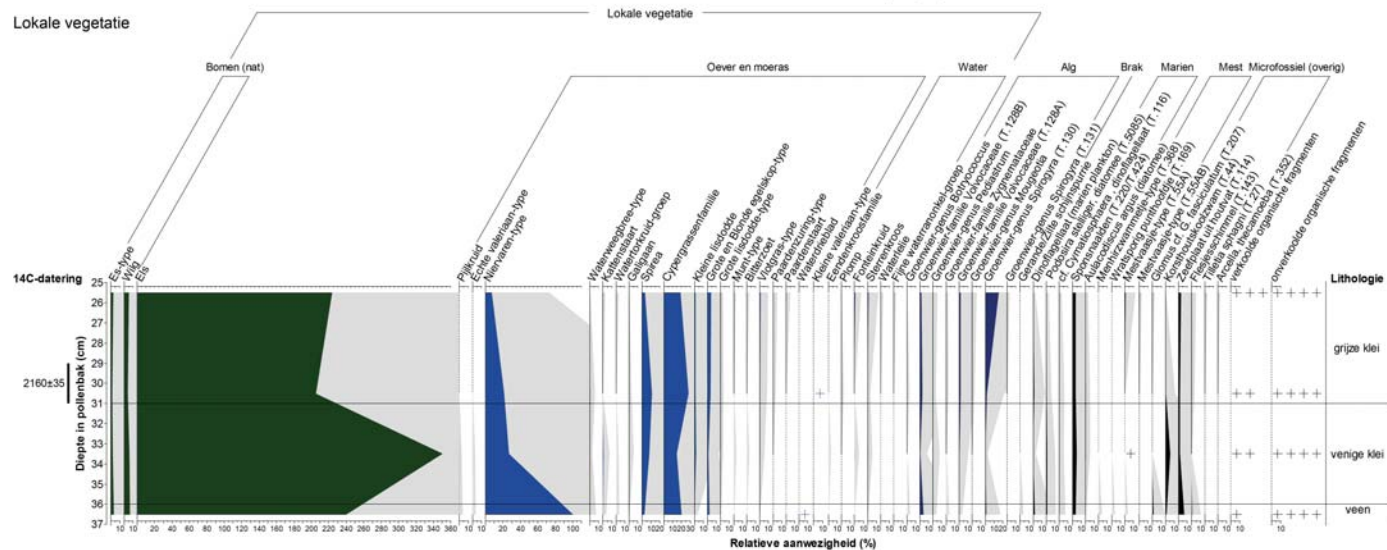
Te Boomgaard is er ten tijde van veenvorming eveneens sprake van een landschap waarin (open) bossen duidelijk aanwezig waren. Het aandeel boompollen in de *upland* pollensom van het veen bedraagt iets meer dan de helft, waaruit geconcludeerd mag worden het landschap op de drogere delen zowel een open vegetatie alsook bossen kende. Het pollen van bomen van voornamelijk droge gronden is wat lager dan in Ambacht.

Pollendiagram Mijnsheerenland-Boomgaard

Regionale vegetatie



Lokale vegetatie



Pollenanalyse: M. van Waijen (2021, BIAx)

Figuur 11 Mijnsheerenland-Boomgaard, pollendiagram van de veen-kleisequentie in pollenbak M4, ingedeeld op basis van de regionale ('droge') en lokale ('natte') vegetatie (© BIAx).

Ten opzichte van de totaalpollensom blijkt dat het aandeel boompollen wat hoger is, wat het gevolg is van de aanwezigheid van 'natte' bossen in de omgeving. Deze lijken juist wat meer uitgesproken zijn te Boomgaard in vergelijking met Ambacht. In de 'droge' bossen, die zich concentreerden op de hoger gelegen donken, oeverwallen en andere hoger gelegen delen van het landschap, bevonden zich eik (14%), hazelaar (15%) en iep (6%). Van berk (7%) staat niet vast of het ruwe berk (een soort van droge tot vochtige bodems) of zachte berk (een soort van vochtige tot natte gronden) betreft. Het is dan ook moeilijk om dit pollen in de ruimte te plaatsen. Gezien de overduidelijke aanwezigheid van pollen van es-type (4%) en esdoorn (1%), kan geconcludeerd worden dat er ook hier sprake was van hardhoutooibossen met daarin naar alle waarschijnlijkheid onder andere zomereik, gladde iep en gewone es. Het pollen van beuk (3%) laat zien dat er ook hier hoge, droge plekken te vinden waren die buiten bereik van de rivier lagen, aangezien beuk niet of nauwelijks bestand is tegen overstroming.

Ook te Boomgaard is het percentage pollen van wilg relatief hoog (voor een insectenbestuiver), namelijk 7%. Wilgen maakten naar verwachting een belangrijk deel uit van de vegetatie op lager gelegen plekken die vaak met water in contact kwamen, zoals de lager gelegen delen van de oeverwallen en rivierduinen en de komgebieden.

Het aandeel els is met 241% ten opzichte van de *upland* pollensom zeer talrijk te Boomgaard. Dit geeft aan dat er in de directe omgeving sprake was van elzenbroekbossen op plekken waar bepaalde delen van het jaar water stagneerde, zoals in de komgebieden. Deze elzenbroekbossen zullen uitgestrekt zijn geweest. In deze broekbossen zullen varens die sporen van het niervaren-type produceren zeer talrijk zijn geweest, getuige het grote aandeel ervan (101% ten opzichte van de pollensom). Ook cypergrassen, grote/blonde egelskop en andere moerasplanten kwamen op dergelijke natte plekken voor.

Van echte waterplanten is geen pollen aangetroffen in het veen. Wel zijn resten van zoetwateralgen, zoals die van de Volvocaceae familie (T.128A en -B), *Spirogyra* (T.130) en andere algen van de Zygnemataceae familie en in mindere mate ook *Botryococcus* en *Pediastrum*.

Ongeveer een kwart van het (regionale) pollen is geproduceerd door grassen, waarschijnlijk ten dele afkomstig van riet. Een ander deel van de grassen zal van graslanden afkomstig zijn, getuige de vondst van pollen van andere graslandplanten zoals smalle weegbree. Ook is het goed denkbaar dat grassen zich in de ondergroei van de ooi- en broekbossen bevonden. Grassen lijken een grotere rol te hebben gespeeld in de vegetatie in de omgeving van Boomgaard dan te Ambacht ten tijde van veenvorming. Dit kan een lokaal effect zijn, maar zou ook een reflectie kunnen zijn van tijd. Immers, de monsters uit het veen van beide locaties zullen nooit precies even oud zijn, niet in de minste plaats omdat een pollenmonster al meerdere jaren omvat.

3.1.2.2.2 Overgang veen/klei

Een opvallende vondst, al in de top van het veen te Boomgaard, is die van pollen van gerande/zilte schijnscurrie, een kwelderplant, evenals resten van diverse

(peri)mariene organismen, zoals sponsnaalden, brakwaterkiezelwieren en marien plankton in de vorm van cysten van dinoflagellaten. Dit impliceert dat er al overspoelingen waren waarbij (peri)marien materiaal ten tijde van veenvorming is afgezet, of dat het monsterniveau van de top van het veen zich waarschijnlijk al in de overgang van veen naar klei bevindt. De relatief lage pollenconcentratie van 138.000 korrels/ml in de top van het veen, die vergelijkbaar is met die van de overgang van veen naar klei en zelfs de klei, zou hier aansluiting bij kunnen vinden. Een andere mogelijkheid zou zijn dat er materiaal van latere overspoelingen in de top van het veen is gedrongen.

Qua pollensamenstelling is er geen abrupte overgang van het veen naar de klei te Boomgaard.

3.1.2.2.3 Klei

Vanaf het veen naar de klei is er sprake van een geleidelijke trend naar steeds lagere boompollenpercentages. Het lijkt er dan ook op dat het bosareaal op de droge gronden geleidelijk aan minder werd in de Midden- tot Late IJzertijd. Toch ontstaat er aan de hand van de pollenspectra van de venige klei en de klei geen duidelijk beeld van welke soorten toe- of afnemen. Enkel iep, den en esdoorn nemen consequent af. Mogelijk duidt dit op een afname in het areaal van de hardhoutooibossen op de hoogste plekken in het landschap als gevolg van frequentere inundaties.

In de komgebieden blijven elzenbroekbossen een belangrijk vegetatietype. Opvallend is dat er ook te Boomgaard sprake is van een piek in pollen van els rond de overgang van veen naar klei. In het macrorestenmonster uit de overgang is zaad van zwarte els gevonden, wat de lokale aanwezigheid van deze soort bevestigt. Eveneens opvallend is de afname van sporen van het niervaren-type van het veen naar de klei, wat erop duidt dat varens een steeds kleinere rol zijn gaan spelen in de ondergroei naarmate er meer klei sedimenteerde. Een interessante vondst op de overgang van veen naar klei is die van enkele tientallen ascosporen van de schimmel korsthoutskoolzwam (T.44). Deze schimmel komt voor op rottend hout.⁴² Het is goed denkbaar dat er als gevolg van de overstromingen bomen afstierven (zie bijvoorbeeld de berken in *figuur 9*), waarna de schimmel zich voedde met het hout.

In de onderzochte sequentie neemt tegelijkertijd het aandeel pollen van grassen toe van 25% in het veen tot 35% in het bovenste monster uit de klei. Hoewel niet bekend is welke grassoorten het pollen hebben geproduceerd, is het goed mogelijk dat er sprake is van een toename van moerasvegetaties met daarin onder andere riet. Immers, ook andere moerasplanten die vaak tezamen met riet worden gevonden, zoals grote/blonde egelskop en kleine en grote lisdodde zijn talrijker in het pollenspectrum van de klei aanwezig. Ook zal een deel van de grassen afkomstig zijn van graslanden, getuige de vondst van andere graslandplanten, zoals weegbree.

Verder valt op dat het aandeel pollen van (moeras)spirea zeer hoog is rond de overgang van veen naar klei en in de basis van de klei (8-11%). Dit duidt zonder

⁴² Zie Geel *et al.* 2013, 33-34.

meer op lokaal voorkomen van een vegetatie van de klasse der natte strooiselruigten en geeft aan dat de onderzoekslocatie lokaal nat en stikstofrijk was, waarschijnlijk als gevolg van de overstromingen. Het is dan ook goed denkbaar dat ook planten die pollen van het perzikkruid-type produceren, zoals perzikkruid en andere duizendknopen, alsook brandnetel, gewoon varkensgras en alsem/bijvoet (ook) in deze ruigtevegetatie voorkwamen. De aanwezige zaden van grote brandnetel in de klei en de venige klei laten zien dat deze soort inderdaad lokaal voorkwam. Ook watermunt en pijptorkruid, waarvan zaden zijn gevonden in de basis van de klei, komen voor op dergelijke natte, voedselrijke plekken.

Net zoals te Ambacht, is ook te Boomgaard de klei ten opzichte van het veen rijker aan pollen en andere resten van waterplanten, waaronder groenwieren. Indien dit lokale resten betreffen, lijkt het een weerspiegeling van een natter landschap.

3.1.2.3 *Molenwiek*

De resultaten van het palynologisch onderzoek van de veen-kleisequentie te Molenwiek staan in *bijlage 7*. Het pollendiagram van de locatie Molenwiek is weergegeven in *figuur 12*.

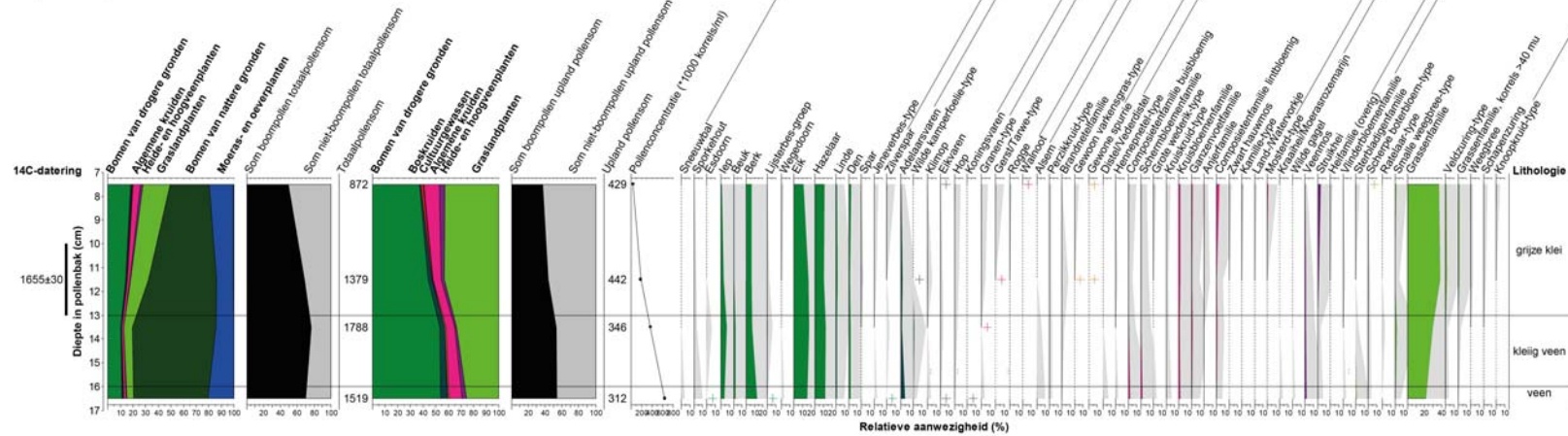
3.1.2.3.1 *Veen*

In het pollenrijke veen met een pollenconcentratie van 642.000 korrels/ml is iets meer dan de helft (54%) van het regionale pollen geproduceerd door bomen, waarbij eik (16%), berk (14%), hazelaar (12%), iep (5%) en beuk (3%) het talrijkst zijn van de bomen van relatief droge bodems. In analogie met Ambacht en Boomgaard is ook op de locatie Molenwiek het pollen van bomen van natte gronden veruit het talrijkst. Met name pollen van els is met 276% ten opzichte van de *upland* pollensom bijzonder talrijk, maar ook wilg is met 9% voor een insectenbestuiver overduidelijk in de lokale vegetatie te vinden geweest. Het pollenspectrum van het veen te Molenwiek is vergelijkbaar te Ambacht en Boomgaard; er zijn geen duidelijke indicaties dat het veen te Molenwiek vele eeuwen jonger zou zijn (in tegenstelling tot de klei, zie hieronder).

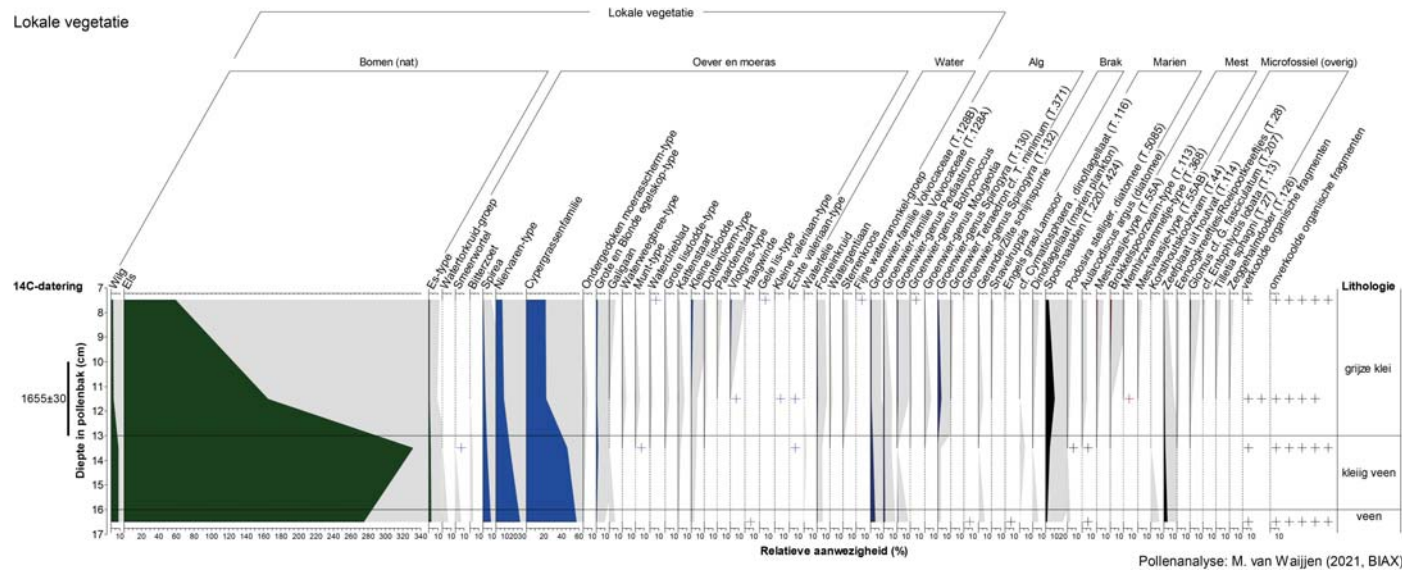
Er zijn geen redenen om aan te nemen dat de verdeling van de soorten over het landschap wezenlijk anders zou zijn voor deze locatie. Er wordt dus aangenomen dat de droge bomen met name te vinden waren in hardhoutooibossen op de hogere delen van het landschap, zoals de rivierduinen die sporadisch met rivierwater in aanraking kwamen. De wilgen zullen waarschijnlijk de rivier hebben geflankeerd op de plekken die regelmatig overstromden als onderdeel van de zachthoutooibossen en op de natte plekken in de komgebieden. Daar waar water stagneerde, hadden broekbossen zich ontwikkeld waarin els domineerde en waarin mogelijk ook (zachte) berk en wilg plekken innamen. Het aandeel grassen is met 22% zeer vergelijkbaar met Boomgaard. Ook hier geldt dat een deel van het graspollen naar alle waarschijnlijkheid toegeschreven moet worden aan riet. De rijkdom aan pollen en sporen van moerasplanten sluit hierbij aan.

Pollendiagram Mijnsheerenland-Molenwiek

Regionale vegetatie



Lokale vegetatie



Figuur 12 Mijnsheerenland-Molenwiek, pollendiagram van de veen-kleisequentie in pollenbak M3, ingedeeld op basis van de regionale ('droge') en lokale ('natte') vegetatie (© BIAx).

De vondst van stuifmeel van soorten als smalle weegbree laat zien dat er in de omgeving ook graslanden te vinden waren.

Cypergrassen en varens (respectievelijk 57% en 28% ten opzichte van de *upland* pollensom) maakten deel uit van de ondergroei van de 'natte' bossen en van de rietvegetatie aan de rivier. Moerasspirea was ook te Molenwiek talrijk aanwezig in lokale ruigten op natte, voedselrijke plekken.

Op plekken die langdurig onder water stonden kwamen niet alleen de waterplant fonteinkruid, maar ook diverse algen voor.

3.1.2.3.2 Overgang veen/klei

Net zoals te Boomgaard bevinden zich reeds in het veen ter hoogte van de locatie Molenwiek al resten van kustvegetaties en mariene organismen. Dit duidt erop dat de invloed van de zee waarschijnlijk al merkbaar was ten tijde van veenaccumulatie. Dit zet door in het kleiige veen rond de overgang en in de klei erboven met de vondst van vele fragmenten van sponsnaalden, resten van brakwaterkiezelwieren *Podosira stelliger* en *Aulacodiscus argus*, cysten van dinoflagellaten, maar ook de vondst van pollen van kwelderplanten. Desalniettemin is er sprake van een vergelijkbare pollenconcentratie als te Ambacht, waar die in het veen het hoogst is en in de top van de klei het laagst.

3.1.2.3.3 Klei

Net zoals op de andere twee locaties is ook te Molenwiek een afname in het pollenpercentage van bomen van droge gronden zichtbaar van het veen naar de klei. Hiervoor zijn meerdere verklaringen te vinden, waarbij het één het ander niet uitsluit. Zo kan deze afname in bosareaal op de hogere delen van het landschap, waaronder de donken, te relateren zijn aan een vernatting waardoor er minder 'droog gebied' beschikbaar was. Uiteraard is het ook mogelijk dat de mens een rol in speelde, waarbij bossen werden gekapt omdat dergelijke hoger gelegen gronden bij uitstek geschikt waren voor bewoning en akkerbouw en boskap bovendien hout leverde dat bijvoorbeeld als constructiemateriaal en brandstof kon dienen. Belangrijk om hierbij op te merken is dat de klei te Molenwiek beduidend jonger is dan te Ambacht en Boomgaard.

Ook op deze locatie is er een piek in pollen van els merkbaar op de overgang van veen naar klei (332%). Echter, in tegenstelling tot Ambacht en Boomgaard is er in de klei ter hoogte van Molenwiek sprake van een grote terugval in het percentage elzenpollen (tot 60% ten opzichte van de *upland* pollensom). Dit hangt waarschijnlijk samen met de 500-600 jaar jongere datering van de klei te Molenwiek. Waarschijnlijk hebben er zich tussen de Midden- tot Late IJzertijd en Laat-Romeinse Tijd tot Vroege Middeleeuwen A landschappelijke veranderingen voorgedaan, die zeker in de komgebieden goed merkbaar waren in de vorm van sterk gereduceerde elzenbroekbossen in de omgeving. Wellicht is dit een weerspiegeling van de mens op het landschap tijdens de Romeinse Tijd. Het pollenspectrum van Molenwiek wijst op een toename van graspollen van 22% in het veen tot 40% in de klei. Zoals eerder gesteld kan een deel van het pollen van grassen geproduceerd zijn door riet, dat tezamen met kleine en grote lisdodde, grote/blonde egelskop, cypergrassen zoals zeggen en biezengrassen naar alle

waarschijnlijkheid voorkwam op de natte delen van het landschap. Er zijn echter ook duidelijke aanwijzingen dat graslanden zich hebben uitgebreid, niet alleen door de toename in graspollen, maar ook in andere graslandplanten zoals smalle weegbree, schapenzuring en planten die pollen van het scherpe boterbloem-type, het knoopkruid-type en het veldzuring-type produceren, die goed vertegenwoordigd zijn in de pollenspectra van de klei te Molenwiek. Bovendien valt het hoge percentage pollen van lintbloemige soorten uit de composietenfamilie op (4%). Deze planten zijn vaak goed herkenbaar aan hun gele bloeiwijzen: paardenbloem is misschien wel de bekendste lintbloemige composiet. Lintbloemige composieten hebben hun zwaartepunt in graslanden en komen daarnaast ook voor op akkers en in moestuinen. Het is dan ook goed denkbaar dat de graslanden in de omgeving bepaalde perioden van het jaar geel kleurden (zie *figuur 13*).



Figuur 13 Grasland in het rivierengebied (Varik) met naast grassen ook veel groot streepzaad, een lintbloemige soort uit de composietenfamilie (© BIAx).

De reductie van het broekbosareaal en de uitbreiding van graslanden hangen waarschijnlijk met elkaar samen. Mogelijk heeft de mens hierin een belangrijke rol gespeeld. Immers, graslanden boden weidegrond voor vee. En dat er vee in de omgeving te vinden was, blijkt uit de vondst van vele ascosporen van mestschimmels, waaronder van het brokkelspoorzwam-type (T.113), het mestvaasje-type en het menhirzswammetje-type.

Verder valt op dat het aandeel pollen van struikheide toeneemt naar de top van de klei. Struikheide breidt zich vaak uit op zandgronden, wanneer er sprake is van verschraling, bijvoorbeeld als gevolg van overexploitatie van het landschap. Het is goed denkbaar dat er een vergelijkbaar proces heeft plaatsgevonden op de

hogere rivierduinen, waardoor heide zich uitbreidde in de Laat-Romeinse Tijd/Vroege Middeleeuwen A.

Een opvallende vondst is die van pollen van snavelruppia in de top van de klei. Snavelruppia is een ondergedoken waterplant met draadvormige bladeren. Het is een pionierplant van 'kale' waterbodems. In Nederland komt de waterplant voor in afgesloten brakke tot zilte wateren met een sterk wisselend zoutgehalte, die niet in rechtstreekse verbinding met de zee staan.⁴³ Bijzonder hierbij is dat de plant een zogenaamde obligate halofiet is, wat betekent dat de plant zout nodig heeft om te kunnen overleven. Het zoutgehalte moet wel lager zijn dan dat van zeewater.⁴⁴ Snavelruppia zal dan ook niet lokaal te vinden zijn geweest, maar zal met zeewater tijdens een overstroming landinwaarts zijn getransporteerd.

3.1.3 Invloed van de mens

De invloed van de mens lijkt het meest merkbaar op de locatie Molenwiek en het minst op de locatie Ambacht. Toch is het niet altijd eenvoudig om menselijke activiteit te duiden. Dat heeft te maken met verschillende factoren. Zo is het niet altijd mogelijk om de exacte standplaats van planten te bepalen. Bovendien komen veel van de planten die zijn ingedeeld in de categorie Planten van akkers en ruigten voor op plekken die lokaal verrijkt zijn met voedingsstoffen waarbij er sprake zal zijn geweest van regelmatige verstoring. Anders worden deze soorten snel overwoekerd. Deze verrijking en verstoring kan een antropogene oorzaak hebben, maar in het rivierengebied hopen nutriënten zich ook op op plekken die regelmatig overspoelen en waar organisch materiaal achterblijft, zoals aanspoelselgordels. Deze planten zijn dan ook geen vreemde verschijning in pionier- en ruigtevegetaties aan rivieren en in de ondergroei van ooibossen en duiden daarmee zeker niet uitsluitend op menselijke activiteit. De resolutie waarmee het meeste pollen gedetermineerd kan worden (vaak familie- of geslachteniveau) maakt het bovendien vaak moeilijk om specifieke soorten te determineren. Dat maakt dat het niet geheel uit te sluiten is dat een deel van het graanpollen afkomstig is van wilde grassen, met name uit het kustgebied. Immers, soorten als hondstarwegras (*Elymus caninus*), zeegerst (*Hordeum marinum*), zandhaver (*Leymus arenarius*) en klein slijkgras (*Spartina maritima*) produceren pollen dat binnen het granen-type valt.⁴⁵

Bovendien is er bij de monsterlocaties sprake van een natuurlijk landschap, niet van een erf of nederzetting. De meeste granen, zeker die gangbaar zijn in de IJzertijd, zijn zelfbestuivend. Dat houdt in dat graanpollen over het algemeen slecht verspreidt. Dat maakt dat menselijke activiteiten soms moeilijk traceerbaar zijn buiten de directe invloedssfeer van een akker of nederzetting. Desalniettemin zijn er in meer of mindere mate bewijzen voor menselijk handelen, weinig in het veen maar meer in de klei.

⁴³ Schaminée *et al.* 1995, 30.

⁴⁴ Weeda *et al.* 1991, 262.

⁴⁵ Beug 2004, 78-79

3.1.3.1 *Ambacht*

De aanwijzingen voor menselijke activiteiten ten tijde van de vorming en afzetting van de onderzochte lagen te Ambacht zijn zeer summier.

De enige zekere determinatie van pollen van het granen-type is gevonden in het bovenste pollenmonster uit de klei. Het was echter niet mogelijk om de graansoort te achterhalen. De aanwezigheid van deze stuifmeelkorrel lijkt te wijzen op akkerbouw (bijvoorbeeld op een rivierduin in de omgeving), hoewel het bewijs ervoor uiterst minimaal is.

Typische akkeronkruiden zijn niet gevonden. Wel is in het veen en in de klei pollen gevonden van alsem/bijvoet en in de klei daarnaast ook pollen van perzikkruid-type en van de brandnetelfamilie. Gezien de context is het waarschijnlijker dat dit pollen is geproduceerd door planten in ruigten die door natuurlijke oorzaak voedselrijk zijn geworden.

Smalle weegbree, waarvan eveneens pollen aanwezig is in het veen en in de klei wordt gezien als een indicator voor antropogene activiteit en komt bijvoorbeeld voor op extensief beheerde graslanden. Bewijzen voor veeteelt in de vorm van ascosporen van mestschimmels zijn echter afwezig in zowel het veen als de klei.

3.1.3.2 *Boomgaard*

Te Boomgaard is pollen van granen aanwezig vanaf de overgang van het veen naar de klei en in de klei. Het betreft twee stuifmeelkorrels van het granen-type in de klei. Van het gerst/tarwe-type zijn twee stuifmeelkorrels aanwezig in de overgang van veen naar klei en drie in de klei. Het is goed mogelijk dat er in de omgeving van de onderzoekslocatie te Boomgaard geakkerd werd. Net zoals te Ambacht geldt ook hier dat veel van de planten die thans zijn ingedeeld als planten van akkers en ruigten mogelijk ook in ruigten langs de rivier kunnen hebben gestaan, hoewel het uiteraard niet is uitgesloten dat ze (ook) tussen de gewassen stonden. In dat geval duiden ze op voedselrijke omstandigheden en regelmatige bodemverstoring.

Zowel in het veen, de overgang van veen naar klei en de klei zijn ascosporen van mestschimmels gevonden te Boomgaard. Het betreft schimmelsporen van het mestvaasje-type (T.55A en -B), van het wratsporig punthoofdje (T.169) en van het menhirzwammetje-type (T.368). Deze schimmels voeden zich met mest. Vaak wordt hun gecombineerd voorkomen in verband gebracht met de aanwezigheid van vee in de nabijheid.

3.1.3.3 *Molenwiek*

In de top van het veen en in de venige klei rond de overgang is een stuifmeelkorrel van het granen-type gevonden. Gezien de aanwezigheid van (peri)mariene resten reeds in de top van het veen, is er grote voorzichtigheid geboden om akkerbouw al te verbinden aan de periode van veenvorming. In de klei is stuifmeel van granen (zowel het granen-type alsook het gerst/tarwe-type) talrijker. Bovendien is in het bovenste kleimonster pollen aanwezig van rogge en van walnoot. Walnoot is een Romeinse introductie en rogge is met name vanaf de Middeleeuwen een populair graan geworden. Er lijkt op basis van het

pollenbeeld dan ook sprake van een discrepantie in ouderdom ten opzichte van de klei te Ambacht en Boomgaard, hetgeen is bevestigd door het daterend ¹⁴C-onderzoek. In de klei is daarnaast pollen aanwezig van gewone spurrie, een akkeronkruid dat vaak op rogge-akkers wordt gezien. Bovendien zijn er duidelijke indicaties voor veeteelt in de omgeving in de vorm van talrijke ascosporen van mestschimmels en pollen van graslandplanten die vaak voorkomen op extensief beheerde graslanden.

Ten slotte valt op dat het aandeel boompollen drastisch lager is in de klei ter plaatse van Molenwiek. Met name in de komgebieden lijken elzenbroekbossen plaats te hebben gemaakt voor graslanden. Deze uitbreiding van graslanden is mogelijk ook al in de klei van Ambacht en Boomgaard zichtbaar. Net zoals te Boomgaard is ook te Molenwiek van het veen naar de klei sprake van een lichte afname in het pollenpercentage van bomen van droge gronden. Of dit een natuurlijke oorzaak had of dat menselijk handelen hieraan ten grondslag ligt, is niet met zekerheid te zeggen.

3.2 RESTGEUL S4.600 (AMBACHT)

3.2.1 Datering

Een datering aan elzenkatjes en dopfragmenten van hazelaar laat zien dat de restgeul waarschijnlijk dateert in de Vroege Middeleeuwen A, of mogelijk het staartje van de laat-Romeinse Tijd (431-596 cal AD (2 sigma); zie *bijlage 4*).⁴⁶ Of het geultje de top van het veen heeft geërodeerd, valt niet met zekerheid te zeggen. De geselecteerde macroresten zijn getuige de ouderdom in elk geval niet uit het veen afkomstig.

In het pollenspectrum van de vullaag van het restgeultje is pollen van haagbeuk overduidelijk aanwezig. Haagbeuk komt vanaf de IJzertijd sporadisch in Nederland voor en wordt vanaf de Romeinse Tijd algemener. De aanwezigheid van pollen van haagbeuk sluit aan bij de ¹⁴C-datering.

3.2.2 Landschappelijke reconstructie

De resultaten van het palynologisch en het botanische macrorestenonderzoek van de restgeul zijn weergegeven in respectievelijk *bijlage 8* en *bijlage 9*.

In tegenstelling tot de veen-kleisequenties zijn voor de restgeul gegevens over de lokale vegetatie voorhanden uit het macrorestenonderzoek. Dit onderzoek laat zien dat zwarte els zeer veelvoorkomend was in de lokale vegetatie. Naast honderden zaden en tientallen katjes is ook het pollen van els zeer talrijk (201% ten opzichte van de *upland* pollensom). Waarschijnlijk zijn ook de takfragmenten afkomstig van els. Het lijkt er dan ook op dat de restgeul zich hier bevond te midden van een elzenbroekbos. Dit sluit naadloos aan op de overige zaadvondsten in de vulling van de restgeul die grotendeels afkomstig zijn van begeleidende soorten die in elzenbroekbossen voorkomen. Op de wat drogere, voedselrijke plekken was grote brandnetel te vinden en klommen hop en klimop omhoog langs de stammen. Op vochtige tot natte plekken kwamen in de

⁴⁶ Poz-135471; 1545±35 ¹⁴C-jaar BP.

kruidlaag soorten als echte valerian en scherpe en/of kruipende boterbloem voor, evenals varens, bitterzoet, moerasandoorn, waterweegbree, greppelrus, pijptorkruid, kattenstaart, kleine lisdodde, moerasspirea, hoge cyperzegge en mogelijk ook bloedzuring en watermunt. Op half beschaduwde plekken in de elzenbroekbossen gedijt hoge cyperzegge goed, maar een grotere vitaliteit laat deze plant zien op kapvlakten van deze bossen.⁴⁷ Op de nattere plekken met zuurstofrijk water dat vlak onder of vlak boven het oppervlak stond, waren soorten als dotterbloem en grote egelskop te vinden. Op de natste plekken kwamen gele plomp, watergentiaan en fonteinkruid voor, alsmede diverse zoetwateralgen.

Al met al kan het lokale landschap getypeerd worden als een voedselrijk elzenbroekbos dat zich waarschijnlijk in een komgebied bevond. Op basis van de hoge pollenpercentages is het goed mogelijk dat ook (zachte) berk en wilg onderdeel waren van de boomlaag in de broekbossen.

Uit het pollenspectrum blijkt dat er in de ruimere omgeving ook bomen van relatief droge gronden te vinden waren, zoals eik, hazelaar, beuk, iep en haagbeuk. Daarnaast is ook pollen van es aanwezig. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er op de hoogste delen van het landschap, zoals nabijgelegen donken, in de Vroege Middeleeuwen nog altijd sprake was van hardhoutooibossen, terwijl de lagere delen van het landschap die vaker met water in contact stonden begroeid waren met wilgen in zachthoutooibossen.

Het percentage boompollen van 'droge gronden' in de *upland* pollensom is opvallend hoog (72%) ten opzichte van de veen-kleimonsters. Dit is het gevolg van het feit dat er relatief weinig graslandpollen in de vulling van de restgeul aanwezig is. Het beduidend lagere aandeel pollen van grassen en andere graslandplanten in de vullaag van de restgeul ten opzichte van de Laat-Romeinse tot Vroeg-Middeleeuwse klei te Molenwiek is opvallend. Bovendien bevat de restgeulvulling geen resten van mestschimmels, die de aanwezigheid van vee zouden kunnen aantonen. Rondom het restgeultje van Ambacht lijken graslanden dan ook een beperktere rol te hebben in het landschap. Een mogelijke verklaring is dat er tussen de afzetting van de klei te Molenwiek en de opvulling van de restgeul te Ambacht een tijdelijke vegetatieomslag heeft plaatsgevonden, waarbij er sprake is van bosregeneratie in de komgebieden bij Ambacht ten koste van de graslanden. Een tijdelijke afwezigheid van mensen zou hier bijvoorbeeld aan ten grondslag kunnen liggen.

In de restgeul zijn resten van (peri)mariene organismen zo goed als afwezig. Buiten de telling is slechts één cyste van marien plankton (de dinoflagellaat *Cymatiosphaera*) aangetroffen.

3.2.3 Invloed van de mens

Pollen van cultuurgewassen is niet aangetroffen in de vullaag van het restgeultje. Het pollen van alsem/bijvoet en van de brandnetelfamilie is gezien de context waarschijnlijk afkomstig van voedselrijke plekken in de elzenbroekbossen of ooibossen en niet zozeer van een antropogene vegetatie.

⁴⁷ Weeda *et al.* 1994, 305.

In de restgeul is één zaadje gevonden van huttentut. Tot in de Romeinse tijd werd huttentut omwille van de oliehoudende zaden verbouwd, maar vanaf de periode van de volksverhuizingen was huttentut geen gewas van grote betekenis meer. Er zijn indicaties op basis van archeobotanisch onderzoek dat huttentut in de Middeleeuwen geïnterpreteerd moet worden als akkeronkruid. In combinatie met vondsten van vlas, kan huttentut meer specifiek geduid worden als een onkruid van vlasakkers.⁴⁸ Vlas ontbreekt in de restgeul dus hoe de vondst van huttentut in de restgeul geïnterpreteerd moet worden, is dan ook niet duidelijk. Het is mogelijk dat huttentut als zelfstandig gewas werd verbouwd in de omgeving of dat het als akkeronkruid op een nabijgelegen vlasakker te vinden was. Het is zelfs niet ondenkbaar dat er tijdens een reactivatiefase materiaal uit de IJzertijd of Romeinse Tijd is aangesneden, waarbij het zaadje opnieuw is afgezet.

3.3 SLOTEN (1600-1800; AMBACHT EN MOLENWIEK)

Monster M6 uit vulling van sloot S4.001 te Ambacht bleek zeer arm aan botanische macroresten, waardoor deze sloot niet analysewaardig was. Monsters M1 en M2 uit sloot S2.001 te Molenwiek daarentegen bleken wel rijk aan botanische macroresten die bovendien goed geconserveerd waren. De resultaten van de macroresten- en pollenanalyse van deze twee monsters worden hieronder samen besproken om een beeld te krijgen van het landschap en het gebruik ervan in de Nieuwe Tijd. De resultaten van het palynologisch en het botanische macrorestenonderzoek van sloot S2.001 zijn weergegeven in respectievelijk *bijlage 8* en *bijlage 9*.

3.3.1 Landschappelijke reconstructie

Van alle onderzochte pollenmonsters zijn de boompollenpercentages (zowel van bomen van droge alsook van natte bodems) het laagst in sloot S2.001. Dit geeft aan dat het landschap in de zeventiende/achttiende eeuw beduidend minder bomenrijk was dan in de voorgaande perioden.

Bomen van nattere gronden, zoals els en wilg zijn van alle bomen het best vertegenwoordigd in het pollenspectrum van de sloot, hoewel hun percentages vele malen kleiner zijn dan in het veen en de klei, en zeker in de restgeul. Dit geeft aan dat de broekbossen in de omgeving aan oppervlak hebben ingeleverd. Desalniettemin kan het lokaal voorkomen van zwarte els in de nabijheid van de sloot worden aangetoond in de onderste slootvulling (M2). Een voorwaarde hierbij is dat de sloot niet door het veen is gegraven, want in dat geval is het in theorie mogelijk dat de zaden uit een oudere fase afkomstig zijn. In de bovenste vulling (M1) zijn macroresten van els geheel afwezig.

Zelfs als we uitgaan van een *upland* pollensom met daarin enkel de regionale vegetatie, dan bedraagt het boompollenpercentage slechts 12%, wat aangeeft dat ook het bosareaal op de hoger gelegen delen van het landschap drastisch is gereduceerd. Er waren nog wel bosschages aanwezig met daarin eik, hazelaar en berk. Dit zijn alle lichtminnende soorten, wat het open karakter van de

⁴⁸ Van Haaster 1997, 71.

bosschages aangeeft. Pollen van soorten die duiden op dichtere, schaduwrijkere bossen zoals beuk en linde zijn slechts sporadisch in de sloot aangetroffen.

In de slootvullingen is pollen van grassen en planten die grassen begeleiden in graslanden zeer talrijk aanwezig; 57-62% van het regionale pollen is geproduceerd door deze planten.⁴⁹ Grassen zijn verantwoordelijk voor het grootste deel ervan (52%). Uit het macrorestenspectrum blijkt dat verschillende grassoorten dit pollen hebben geproduceerd. Duist/grote vossenstaart, veldbeemdgras/ruw beemdgras, moerasbeemdgras, maar ook riet waren in de directe omgeving te vinden. Het is dan ook goed mogelijk dat een deel van het pollen van grassen lokaal geproduceerd is in het elzenbroekbos, waardoor het relatief talrijk is. Echter, opvallend is de soortenrijkdom van de overige graslandplanten, wat bevestigt dat er wel degelijk sprake was van graslanden ten tijde van de opvulling van de sloot. Deze graslanden waren veel diverser dan de hedendaagse monoculturen. Vlinderbloemigen, waaronder klaver waren in de graslanden te vinden, evenals planten die pollen van het knoopkruid-type produceren, lintbloemige planten van de composietenfamilie en weegbree, waaronder smalle weegbree. Scherpe/kruipende boterbloem, waarvan zaden en vermoedelijk ook pollen is aangetroffen, komt voor op relatief voedselrijke plekken, waar gedurende het jaar vaak sprake is van fluctuaties in de waterhuishouding. Dergelijke graslanden staan in de winter vaak onder water en vallen in de zomer (deels) droog. Schapenzuring daarentegen is een plant van droge en zure graslanden en ook addertong kwam voor in schrale graslanden, zij het op vochtige plekken. Kortom, de milieuomstandigheden in de graslanden zullen sterk gefluctueerd hebben. Onder andere hoogteligging en de daarmee samenhangende vochthuishouding, nutriëntenrijkdom (onder andere als gevolg van de aanwezigheid van vee), bepaalden welke soorten, en daarmee welke typen grasland in het landschap voorkwamen. Er zijn duidelijke aanwijzingen voor extensief beheer van de graslanden aan de hand van pollen van smalle weegbree, het veldzuring-type, het scherpe boterbloem-type en ratelaar. Planten die dit pollen produceren zijn vaak talrijk in graslanden die begraaasd of gemaaid worden. Dat er vee in de graslanden graasde, lijkt zeer aannemelijk op basis van de vondst van verschillende mestschimmelsporen. Het is goed mogelijk dat er dieren dronken uit de sloot en daarbij hun uitwerpselen op de kant achterlieten. Mogelijk zijn er ook menselijke uitwerpselen in de sloot terecht gekomen. In de onderzochte slootvullingen zijn namelijk enkele eieren van darmparasieten gevonden, waaronder spoelworm en haarworm/zweepworm. Spoelworm en komt voor bij mens en varken.⁵⁰ Haarworm en zweepworm komen voor op een breed scala aan gastheren, maar de grootte van het ei suggereert dat mens en/of varken waarschijnlijk met deze endoparasiet geïnfecteerd waren.⁵¹ Een andere parasiet waarvan eieren zijn aangetroffen in beide vullagen van sloot S2.001 is

⁴⁹ Ten opzichte van al het aanwezige pollen, inclusief de 'natte' soorten, is zo'n 35-39% van het pollen geproduceerd in graslanden.

⁵⁰ Thienpont *et al.* 2003, 14.

⁵¹ Thienpont *et al.* 2003, 16.

kleine leverbot. Deze parasiet voltooit zijn levenscyclus via slakken en mieren en kan met name schadelijk zijn voor herkauwers zoals schapen.⁵²

Blijkens de aanwezigheid van halmfragmenten zal riet langs de sloot te vinden zijn geweest, vergezeld door andere moeras- en oeverplanten zoals cypergrassen (waaronder valse voszegge en ruige zegge), watertorkruid, blaartrekkende boeterbloem en waarschijnlijk ook grote brandnetel. De laatstgenoemde is met name talrijk in monster M2 en duidt op plaatselijk zeer stikstofrijke plekken in de omgeving van de sloot. Uit de stratigrafie van de sloot bleek dat deze structuur minimaal een keer is uitgegraven. Plekken met bagger zijn vaak bijzonder rijk aan voedingsstoffen en vormen een uitstekende groeiplaats voor grote brandnetel (zie *figuur 14*).



Figuur 14 In sloot S2.001 te Molenwiek zijn duizenden zaden van grote brandnetel gevonden. Grote brandnetel is een stikstofliefhebber die onder andere goed gedijt op bagger (© BIAX).

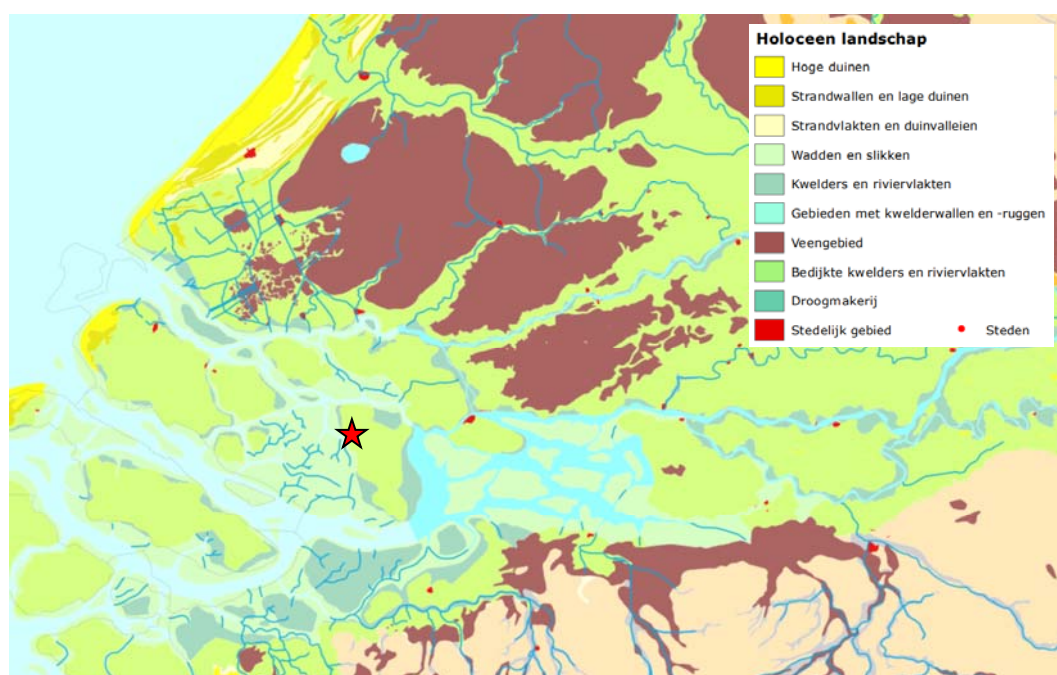
De invloed van de zee is merkbaar in sloot S2.001 door de aanwezigheid van enkele (peri)mariene organismen, zoals foraminiferen, dinoflagellaten en brakwaterkiezelwieren. Bovendien is in monster M1 een stuifmeelkorrel van gerande/zilte schijnspurrie aanwezig. Gezien de paleogeografische ligging (zie *figuur 15*) is het goed mogelijk dat deze kwelderplant in de omgeving voorkwam, hoewel het niet is uitgesloten dat dit pollen met een overstroming vanuit de kust is meegekomen of zich bevond in de ondergrond waarin de sloot is gegraven.

⁵² Manga-González *et al.* 2001, 91.

3.3.2 Invloed van de mens

3.3.2.1 *Cultuurgewassen*

In sloot S2.001 te Molenwiek is menselijke invloed duidelijk merkbaar. In monster M2 zijn enkele verkoolde graankorrels gevonden, waarvan één van broodtarwe. Broodtarwe is een relatief veeleisend graan dat goede opbrengsten kan leveren op vruchtbare gronden die niet overstroomden. In het rivierengebied rondom de onderzoekslocatie werd broodtarwe mogelijk op de rivierduinen of oeverwallen verbouwd. Het is goed mogelijk dat het aanwezige pollen van het tarwe-type door broodtarwe geproduceerd is. Echter, directe bewijzen voor lokale verbouw (zoals kafresten) zijn in de sloot niet aangetroffen. De aanwezigheid van pollen van het gerst/tarwe-type laat zien dat mogelijk ook gerst werd verbouwd. Ook van rogge zijn enkele stuifmeelkorrels gevonden. Toch lijkt het niet aannemelijk dat rogge op grote schaal in de omgeving werd verbouwd. Rogge wordt namelijk door de wind bestoven. Het pollen wordt dan ook in groten getale geproduceerd en verspreid door de lucht. Bij lokale verbouw zou het pollensignaal van rogge naar verwachting duidelijk(er) in het pollenspectrum naar voren komen.



Figuur 15 Reconstructie van de paleogeografie van het westelijk rivierengebied in Nederland omstreeks 1500 cal AD (bron: Vos *et al.* 2018, via <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Paleogeografischekaarten#> (versie 4.8.5), geraadpleegd in januari 2022).

3.3.2.2 *Mogelijke gebruiks- of cultuurgewassen*

Daarnaast zijn zaden gevonden van diverse wilde planten, waarvan de eetbare vruchten geplukt konden worden, zoals gewone braam en gewone vlier. Een

opvallende vondst is die van stuifmeel van biet. Het is op basis van het pollen niet mogelijk om onderscheid te maken tussen strandbiet en gekweekte biet. Hoewel het goed mogelijk is dat het stuifmeel net zoals dat van gerande/zilte schijnspruurie vanuit het kustgebied is getransporteerd of dat het zelfs van nature lokaal voorkwam, is het ook niet uitgesloten dat biet werd verbouwd op een lokale moestuin.

3.3.2.3 Milieuomstandigheden op akkers en in moestuinen

De vulling waaruit monster M2 afkomstig is, bevatte diverse zaden van wilde planten die op akkers en in moestuinen verschijnen. Aangezien deze akkeronkruiden specifieke eisen stellen aan hun ondergrond, geven ze informatie over de milieuomstandigheden op de akkers en in de moestuinen in het verleden. In het geval van de sloot zijn zaden gevonden van soorten zoals vogelmuur, zwaluwtong, zwarte nachtschade, perzikkruid, gekroesde melkdistel, gewone duivenkervel, hondspeterselie, melganzenvoet, akkerkool, tuinwolfsmelk en van soorten die zaden van het uitstaande melde-type produceren. Dit zijn alle planten die voorkomen op voedselrijke plekken. Een groot deel van deze planten zijn eenjarige stikstofliebheden, die met name in moestuinen veel geziene onkruiden zijn, maar ook op vruchtbare akkers kunnen voorkomen.

3.3.3 Regionale vergelijking

Wat betreft sloot S2.001 van Molenwiek kunnen de resultaten vergeleken worden met die van een tonput en een waterput in relatie tot een zeventiende/achttiende-eeuwse boerderij die is aangetroffen te Mijnsheerenland-Raadhuislaan 8, ongeveer 180 meter net noorden van de locatie Molenwiek. Ze bevatten resten van granen (broodtarwe, gerst, rogge), schijngraan (boekweit), groente (biet), fruit (vijg, bosaardbei, appel, kers, pruim, gewone braam, framboos, gewone vlier, druif en bessen van het geslacht *Ribes*), een keukenkruid (hysop), oliehoudende gewassen (vlas, slaapbol) en een verfplant (wede).⁵³ Vast staat dat de tonput en waterput rijker zijn aan cultuurgewassen dan de sloot. De gewassen waarvan (mogelijk) macroresten en/of pollen zijn aangetroffen in de sloot, zijn ook vertegenwoordigd in de sporen in relatie tot de voormalige boerderij aan de Raadhuislaan 8.

Verder valt op dat in de tonput en waterput te Raadhuislaan 8 zaden van graslandplanten en moeras- en oevervegetatie talrijk zijn. Dit is in goede overeenkomst met de bevindingen op basis van het onderzoek uit de sloot te Molenwiek. Planten van brak- of zoutwatermilieus, zoals zulte, lamsoor en strandbiet zijn aanwezig in zowel de tonput als de waterput. In de sloot komt de invloed van brak en zout water met name tot uitdrukking in de vondst van pollen van een kwelderplant en resten van diverse (peri)mariene organismen. Of deze planten hier lokaal voorkwamen, zich in de slootwand bevonden of met overstromingen hier opnieuw zijn afgezet, is niet met zekerheid te zeggen.

⁵³ Vrede 2020 ,16-19.

4. Conclusies en beantwoording van de onderzoeksvragen

Het archeobotanisch onderzoek aan de veen-kleisequenties van de locaties Ambacht, Boomgaard en Molenwiek te Mijnsheerenland (veelal IJzertijd), de restgeul S4.600 te Ambacht (Laat-Romeinse Tijd/Vroege Middeleeuwen) en de sloot S2.001 te Molenwiek (1600-1800) heeft inzicht geven in het vroegere landschap in dit gebied gedurende vele eeuwen. Op basis van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

5. *Welke materiaalcategorieën zijn vertegenwoordigd in het vondstmateriaal en wat is de aard, omvang, datering en ruimtelijk verspreiding (zowel horizontaal als verticaal / stratigrafisch) van het materiaal?*

Het veen en de klei te Ambacht, Boomgaard en Molenwiek, de restgeul S4.600 te Ambacht en sloot S2.001 te Molenwiek bevatten zowel macroresten alsook pollen. Sloot S4.001 te Ambacht bleek zeer arm aan botanische macroresten. De klei is gesedimenteerd gedurende de Midden- tot Late IJzertijd (Ambacht en Boomgaard) tot in de Laat-Romeinse Tijd/Vroege Middeleeuwen A (Molenwiek). Het veen dateert op basis van ¹⁴C-onderzoek dan ook in of vóór de Midden-IJzertijd. Restgeul S4.600 dateert op basis van een ¹⁴C-datering in de periode Laat-Romeinse Tijd/Vroege Middeleeuwen (431-596 cal AD) Sloot S2.001 dateert op basis van archeologisch vondstmateriaal in de periode 1600-1800.

6. *Wat is de conservering en informatiewaarde van de diverse vondstcategorieën?*

De conservering van de macroresten in de veen-kleisequenties te Ambacht en Boomgaard is redelijk. De conservering van de macroresten in dezelfde lagen te Molenwiek is goed. De conservering van het pollen in de onderzochte sporen is over het algemeen goed.

Beide materiaalgroepen geven informatie omtrent de vegetatie in het verleden en laten bovendien zien welke invloed mens en zee hadden op het landschap. Ook blijkt welke cultuurgewassen werden verbouwd door de vroegere bewoners van Mijnsheerenland. Een gecombineerd macroresten- en pollenonderzoek heeft een grote meerwaarde omdat zo de lokale vegetatie nauwkeurig bepaald kan worden en de onderzoeksresultaten beter geïnterpreteerd kunnen worden.

14. *Zijn er aanwijzingen voor landgebruik (off-site-patronen) in de zin van wegen, perceelsindeling, akkers, grondstofwinning, vennen, et cetera?*

Het weinige graanpollen dat is aangetroffen in de veen-kleisequenties van Ambacht, Boomgaard en Molenwiek is grotendeels aangetroffen in de klei. Dit lijkt erop te duiden dat men ten tijde van de overspoelingen en opslibbing van het gebied aan akkerbouw deed. De hoger gelegen elementen in het landschap, zoals de oeverwallen, waren daar naar verwachting het geschiktst voor. Ook in de zeventiende-/achttiende-eeuwse sloot S2.001 te Molenwiek zijn aanwijzingen voor akkerbouw. Hoewel lokale verbouw niet aangetoond kon worden, is het wel aannemelijk.

Ook zijn er indicaties voor de aanwezigheid van vee gevonden in het veen en in de klei van Boomgaard, in de klei van Molenwiek en in sloot S2.001 te Molenwiek.

18. Tot wanneer hield de veenvorming aan en startte de sedimentatie van het afdekkende kleipakket?

De ¹⁴C-dateringen van de basis van de klei op de locaties Ambacht en Boomgaard laat zien dat sedimentatie van het afdekkende kleipakket begon in de Midden- tot Late IJzertijd. Hoewel de top van het veen niet is gedateerd, zijn er geen redenen om aan te nemen dat er een hiaat tussen veenvorming en kleisedimentatie zou zijn. De ¹⁴C-datering van de klei op locatie Molenwiek laat zien dat deze klei later, in de Laat-Romeinse Tijd/Vroege Middeleeuwen A is afgezet. Of dit daadwerkelijk de start van sedimentatie dateert, is te betwijfelen. Er zijn in elk geval geen redenen om te veronderstellen dat veenaccumulatie te Molenwiek eeuwen langer zou zijn doorgegaan.

19. Toont de oorspronkelijke bodem sporen van bemesting (n.a.v. vondstmateriaal, bodemopbouw of chemisch onderzoek)?

Vaststaat dat de bodem in de omgeving van nature voedselrijk was. Dit blijkt onder andere uit de vondst van resten van ruigtekruiden die in het rivierengebied goed gedijen bij voedselrijke omstandigheden.

In de zeventiende-/achttiende-eeuwse sloot S2.001 te Molenwiek valt op dat de meeste macroresten van akkeronkruiden afkomstig zijn van soorten die goed gedijen onder voedselrijke omstandigheden. Het is goed denkbaar dat men bemesting pleegde op de akkers en in moestuinen. Welke vorm dit had, is echter niet met zekerheid te zeggen. Dat er in elk geval mest voorhanden was, blijkt uit de vondst van mestschimmels, zowel in het veen als de klei, alsook in sloot S2.001.

5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beurden, L. van, 2008: *Vegetatie en ontwikkelingen in het rivierengebied in de Bronstijd*, Zaandam (BIAXiaal 331).
- Brewer, S., T. Giesecke, B.A.S. Davis, W. Finsinger, S. Wolters, H. Binney, J.-L. de Beaulieu, R. Fyfe, G. Gil-Romera, N. Kühn, P. Kuneš, M. Leydet & R.H. Bradshaw 2016: Late-glacial and Holocene European pollen data, *Journal of Maps* 13, 921-928.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Eimermann, E., 2020: *Evaluatierapport DO Mijnsheerenland-Boomgaard & Molenwiek, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort (Evaluatierapport Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie, definitieve versie 2.0, d.d. 13 november 2020)*.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4^e editie.).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, S. Engels, C. Martin-Puertas & A. Brauer 2013: Ascospores of the parasitic fungus *Kretzschmaria deusta* as rainstorm indicators during a late Holocene beech-forest phase around lake Meerfelder Maar, Germany, *Journal of Paleolimnology* 50, 33-40.
- Grimm, E.C., 1991-2019: *TILIA for Windows*, Illinois.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on palynological data, in: K.-E. Behre (red.) *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam/Boston, 187-202.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze*

- cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Hoeve, M.L. van, & M. Hendrikse 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Koot, C., 2020a: *Evaluatierapport IVO-P Mijnsheerenland-Ambacht, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (Evaluatierapport Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie, definitieve versie 2.0, d.d. 5 oktober 2020).
- Koot, C., 2020b: *Evaluatierapport IVO-P Mijnsheerenland-Boomgaard, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (Evaluatierapport Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie, definitieve versie 2.0, d.d. 5 oktober 2020).
- Koot, C., 2020c: *Evaluatierapport IVO-P Mijnsheerenland-Molenwiek, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (Evaluatierapport Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie, definitieve versie 2.0, d.d. 5 oktober 2020).
- Koot, C., 2020d: *Programma van Eisen ten behoeve van een opgraving Plangebieden Molenwiek en Boomgaard, Mijnsheerenland, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (PvE Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie, definitieve versie 2.0, d.d. 17 september 2020).
- Koot, C.W., T. Klerks & J.G. Boerema 2020a: *Programma van Eisen ten behoeve van een inventariserend veldonderzoek doormiddel van Proefsleuven Plangebied het Ambacht, Mijnsheerenland, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (definitieve versie 2.0, d.d. 9 juli 2020).
- Koot, C.W., T. Klerks & J.G. Boerema 2020b: *Programma van Eisen ten behoeve van een inventariserend veldonderzoek doormiddel van Proefsleuven Plangebied de Boomgaard, Mijnsheerenland, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (definitieve versie 2.0, d.d. 9 juli 2020).
- Koot, C.W., T. Klerks & J.G. Boerema 2020c: *Programma van Eisen ten behoeve van een inventariserend veldonderzoek doormiddel van Proefsleuven Plangebied Molenwiek, Mijnsheerenland, gemeente Hoeksche Waard, Amersfoort* (definitieve versie 2.0, d.d. 9 juli 2020).
- Körber-Grohne, U., 1964: Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 7.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18.
- Manga-González, M.Y., C. González-Lanza, E. Cabanas & R. Campo 2001: Contributions to and review of dicrocoeliosis, with special reference to the intermediate hosts of *Dicrocoelium dendriticum*, *Parasitology* 123, 91-114.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.

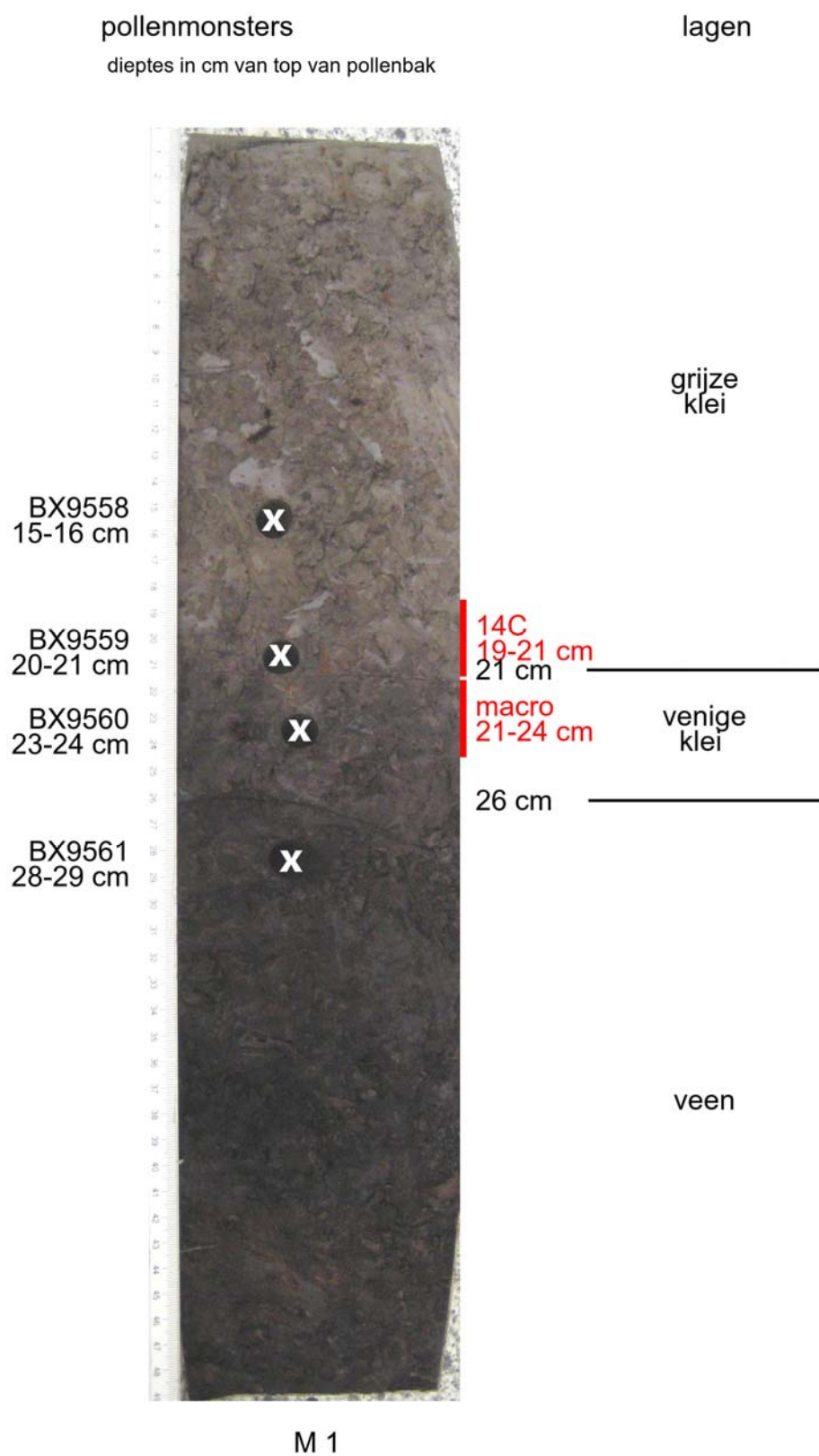
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Pals, J.-P., 1997: Introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.) *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 25-51.
- Peters, B., m.m.v. G. Geerling & T. Smits 2002: *Successie van natuurlijke uiterwaardlandschappen*. Werkdocument in het kader van het onderzoek "Cyclische verjonging van uiterwaarden" op basis van empirische kennis, Buro Drift, Berg en Dal.
- Punt, W. et al., (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora I t/m IX*, Amsterdam.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1995: *De vegetatie van Nederland, II: plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*, Leiden etc.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & M. Hermy 1999: Querco-Fagetea, in: A.H.F. Stortelder, J.H.J. Schaminée & Hommel, P.W.F.M, *De vegetatie van Nederland 5, Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*, Uppsala-Leiden.
- Svenning, J.C., 2002: A review of vegetation openness in north-western Europe, *Biological Conservation*, 104, 133-148.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Thienpont, D., F. Rochette & O.F.J. Vanparijs 2003. *Diagnosing helminthiasis by coprological examination* (3^e druk), Beerse.
- Veer, R., van 't, J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda 1999: Convolvulo-Filipenduletea, in: A.F.H. Stortelder, J.H.J. Schaminée & P.W.F.M Hommel, *De vegetatie van Nederland 5, Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*, Uppsala-Leiden.
- Verbruggen, F., E. Lammertsma, S. Troelstra, F. Viehberg & A. Klink 2019: *Paleoecologisch onderzoek aan de Groene Dijk en Getijdenduiker Killetje te Groede* (gemeente Sluis), Zaandam (BIAxiaal 1109).
- Vrede, F., 2020: Botanische macroresten, in: L.R. van Wilgen & J.E. van den Bosch (red.) *Inventariserend Veldonderzoek door middel van Proefsleuven (Fase 2) en Archeologische Opgraving Plangebied Raadhuispark, Deelgebied Raadhuislaan 8, Mijnsheerenland, Gemeente Binnenmaas, Heinenoord* (SOB Research rapport)
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1 t/m 5*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. van 't Veer & J.H.J. Schaminée 1998: Bidentetea tripartitae, in J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhof, *De vegetatie van Nederland 4, Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniers*, Uppsala-Leiden.

Werf, S. van der, 1991: *Bosgemeenschappen*, Natuurbeheer in Nederland 5, Wageningen.

Wolf, R.J.A.M., A.H.F. Stortelder & R.W. de Waal (red.) 2001: *Ooibossen*, Utrecht (Boscosystemen van Nederland 2).

Wilgen, L.R. van, 2020: *Inventariserend Veldonderzoek door middel van Proefsleuven (Fase 2) en Archeologische Begeleiding Plangebied Raadhuispark, Deelgebied Raadhuislaan 8, Mijnsheerenland, Gemeente Binnenmaas, Heinenoord* (rapport SOB Research).

Bijlage 1 Mijnsheerenland-Ambacht, locatie pollenmonsters en monster ten behoeve van het daterend onderzoek (bovenste monster in rood) in pollenbak M1 (© BIAx).

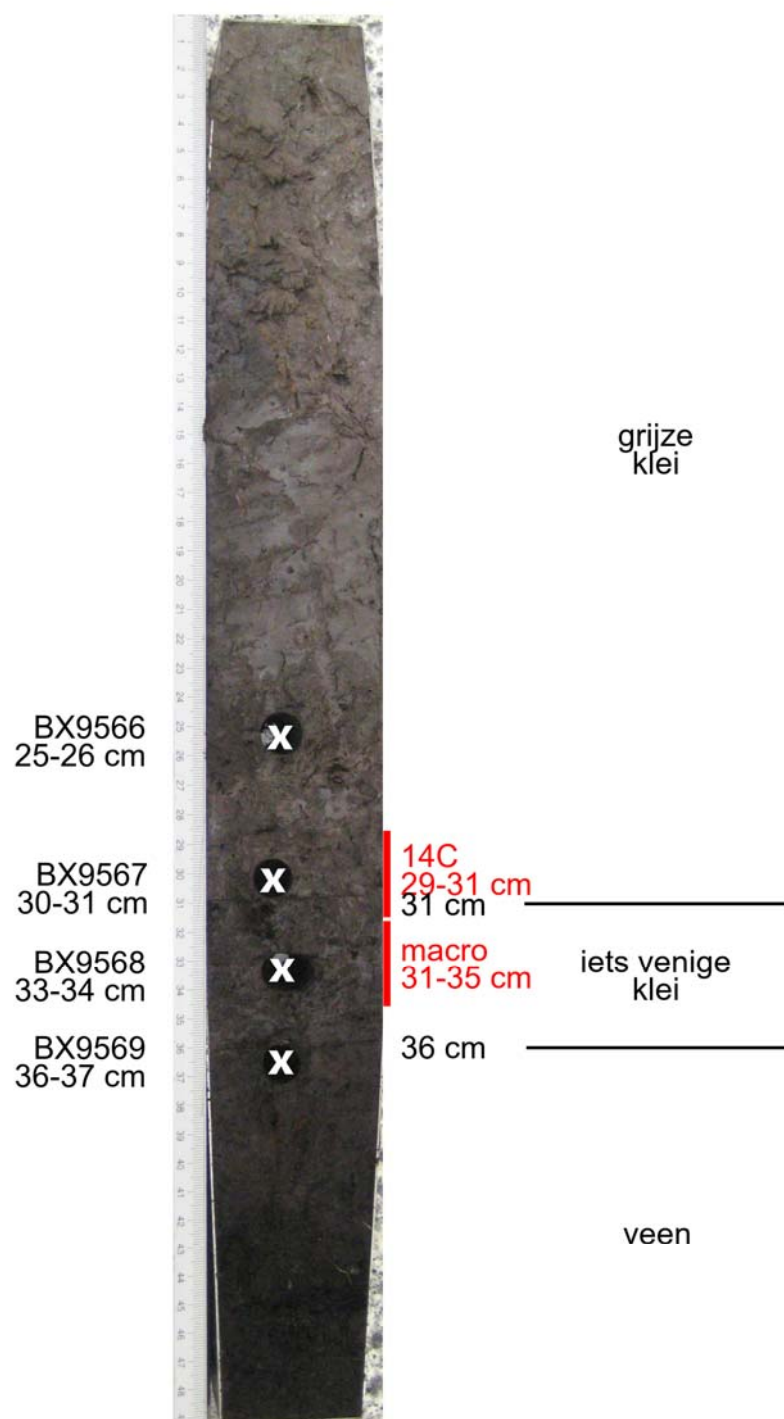


Bijlage 2 Mijnsheerenland-Boomgaard, locatie pollenmonsters en monster ten behoeve van het daterend onderzoek (bovenste monster in rood) in pollenbak M4 (© BIAx).

pollenmonsters

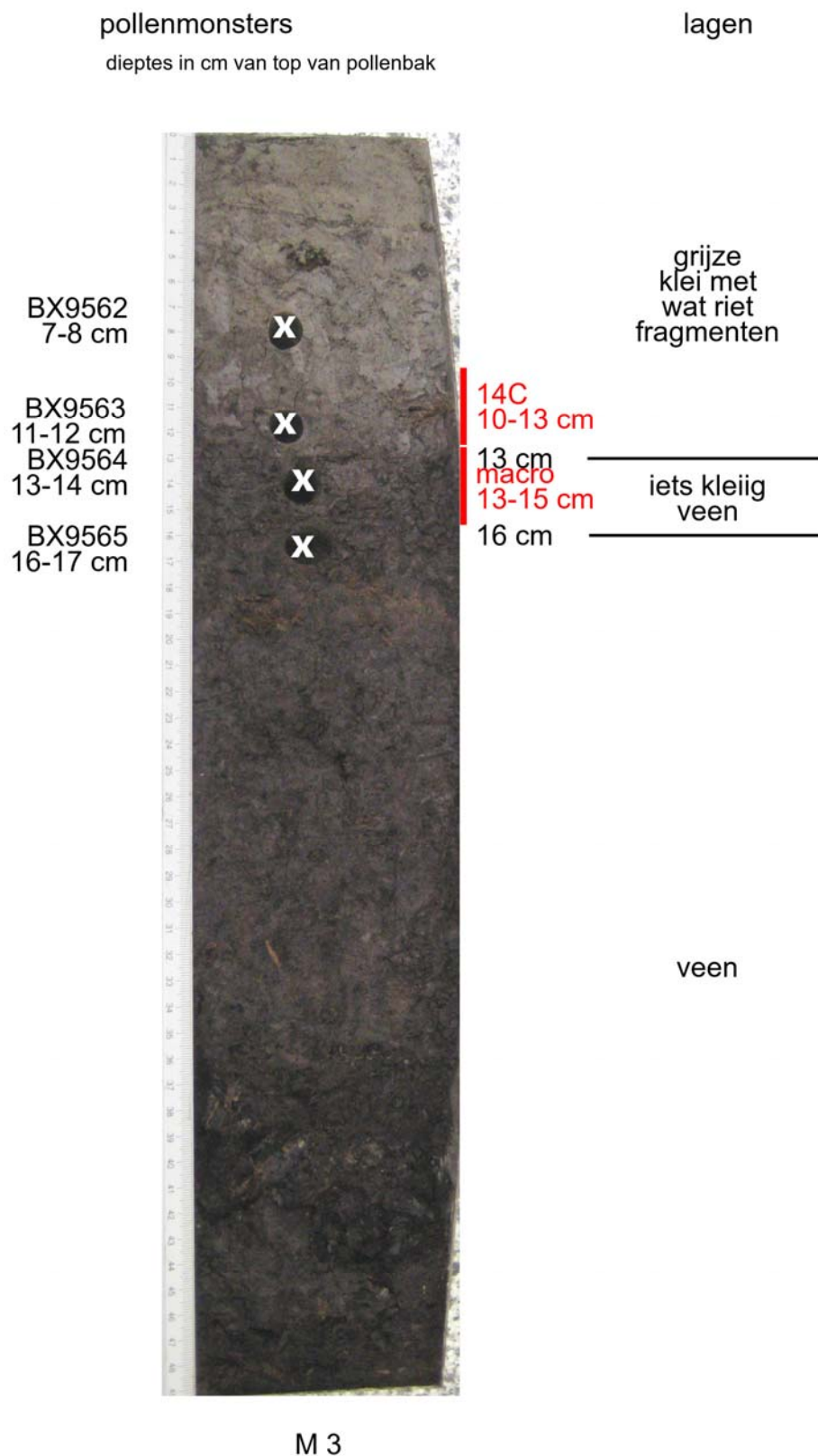
dieptes in cm van top van pollenbak

lagen



M 4

Bijlage 3 Mijnsheerenland-Molenwiek, locatie pollenmonsters en monster ten behoeve van het daterend onderzoek (bovenste monster in rood) in pollenbak M3 (© BIAx).



Bijlage 4 Mijnsheerenland-Ambacht, Boomgaard en Molenwiek, resultaten van het daterend ¹⁴C-onderzoek. De dateringen zijn met behulp van OxCal (versie 4.4.4) gekalibreerd aan de hand van de IntCal20 kalibratiecurve (betrouwbaarheidsinterval: 2σ = 95,4%).

locatie	vnr	diepte in pollenbak	context	ingestuurd materiaal	gewicht	labcode	datering (¹⁴C-jaar BP)	gekalibreerde ouderdom (jaar v./n. Chr.)	periode
Ambacht	M1	19-21 cm	basis grijze klei	Urtica dioica ca.80x, Mentha cf. aquatica 10x, Lythrum salicaria 7x	4 mg	Poz-136135	2205±30	371-176 cal BC (95,4%)	IJZM/IJZL
Boomgaard	M4	29-31 cm	basis grijze klei	Urtica dioica 6x, Mentha cf. aquatica 4x, Oenanthe fistulosa 2x, Ranunculus cf. acris 1x	2 mg	Poz-135983	2160±35	359-276 cal BC (34,9%) 261-244 cal BC (2,3%) 235-93 cal BC (55%) 76-55 cal BC (3,3%)	IJZM/IJZL
Molenwiek	M3	10-13 cm	basis grijze klei	Urtica dioica 8x, Ranunculus cf. acris 2x, Mentha cf. aquatica c. 25, Oenanthe fistulosa 1x, Schoenoplectus tabernaemontani 1x, Lycopodium europaeus 2x, Stellaria cf. nemorum 3x, Carex 1x	4 mg	Poz-136285	1655±30	261-278 cal AD (4,9%) 342-441 cal AD (70,9%) 450-479 cal AD (7,1%) 495-535 cal AD (12,5%)	ROML/MEVA
Ambacht	M7	.	restgeul S4.600	Alnus katjes 6x, Corylus avellana dopfragment 2 x	30 mg	Poz-135471	1545±35	431-596 cal AD (95,4%)	ROML/MEVA

Bijlage 5 Mijnsheerenland-Ambacht, resultaten van het palynologisch onderzoek aan de veen-kleisequentie. De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug 2004; M = Moore *et al.* 1991, P = Punt *et al.* 1976-2009).
Verklaring: . = afwezig, cf. = gelijkend op, bij pollen-/sporentypen: + = buiten de telling aanwezig, bij organische fragmenten: + = zeldzaam, ++ = aanwezig, +++ = talrijk, ++++ = zeer talrijk, +++++ = uiterst talrijk.

vnr	M1		M1		M1		M1		vnr
diepte in pollenbak (cm)	15-16		20-21		23-24		28-29		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 371		371		voor 371		voor 371		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 176		176		voor 176		voor 176		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9558		BX9559		BX9560		BX9561		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Totalen per groep t.o.v. totaalpollensom									
Bomen van drogere gronden	222	17,6	213	16,7	204	14,2	187	17,8	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	10	0,8	12	0,9	10	0,7	6	0,6	Boskruiden
Cultuurgewassen	+	+	.	.	cf. +	cf. +	.	.	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	1	0,1	6	0,5	1	0,1	1	0,1	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	31	2,5	35	2,7	32	2,2	65	6,2	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	13	1,0	14	1,1	12	0,8	6	0,6	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	147	11,6	135	10,6	135	9,4	52	4,9	Graslandplanten
Bomen van nattere gronden	614	48,6	609	47,8	758	52,8	463	44,0	Bomen van nattere gronden
Moeras- en oeverplanten	222	17,6	244	19,2	276	19,2	268	25,5	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	3	0,2	5	0,4	7	0,5	4	0,4	Waterplanten
Planten van brakke en zoute standplaatsen	.	.	.	.	.	.	.	.	Planten van brakke en zoute standplaatsen
Som boompollen totaalpollensom	836	66,2	822	64,6	962	67,0	650	61,8	Som boompollen totaalpollensom
Som niet-boompollen totaalpollensom	427	33,8	451	35,4	473	33,0	402	38,2	Som niet-boompollen totaalpollensom
Totaalpollensom	1263	.	1273	.	1435	.	1052	.	Totaalpollensom
Totalen per groep t.o.v. upland pollensom									
Bomen van drogere gronden	222	52,4	213	51,3	204	51,8	187	59,0	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	10	2,4	12	2,9	10	2,5	6	1,9	Boskruiden
Cultuurgewassen	+	+	.	.	cf. +	cf. +	.	.	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	1	0,2	6	1,4	1	0,3	1	0,3	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	31	7,3	35	8,4	32	8,1	65	20,5	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	13	3,1	14	3,4	12	3,0	6	1,9	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	147	34,7	135	32,5	135	34,3	52	16,4	Graslandplanten

vnr	M1		M1		M1		M1		vnr
diepte in pollenbak (cm)	15-16		20-21		23-24		28-29		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 371		371		voor 371		voor 371		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 176		176		voor 176		voor 176		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9558		BX9559		BX9560		BX9561		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Som boompollen upland pollensom	222	52,4	213	51,3	204	51,8	187	59,0	Som boompollen upland pollensom
Som niet-boompollen upland pollensom	202	47,6	202	48,7	190	48,2	130	41,0	Som niet-boompollen upland pollensom
Upland pollensom	424	.	415	.	394	.	317	.	Upland pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	81	.	126	.	122	.	493	.	Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)
<u>Regionale vegetatie</u>									
Bomen van drogere gronden									
Berk	17	4,0	18	4,3	23	5,8	39	12,3	Betula (B)
Beuk	10	2,4	9	2,2	9	2,3	10	3,2	Fagus (B)
Den	14	3,3	18	4,3	23	5,8	10	3,2	Pinus (B)
Eik	90	21,2	85	20,5	65	16,5	64	20,2	Quercus (B)
Esdoorn	2	0,5	2	0,5	4	1,0	1	0,3	Acer (B)
Hazelaar	67	15,8	57	13,7	47	11,9	31	9,8	Corylus (B)
Iep	10	2,4	18	4,3	20	5,1	10	3,2	Ulmus (B)
Jeneverbes-type	.	.	.	.	2	0,5	.	.	Juniperus communis-type (B)
Lijsterbes-groep	1	0,2	2	0,5	2	0,5	15	4,7	Sorbus-groep (B)
Linde	8	1,9	4	1,0	5	1,3	+	+	Tilia (B)
Sneeuwbal	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Viburnum (B)
Spar	2	0,5	.	.	.	.	.	.	Picea (B)
Sporkehout	1	0,2	.	.	1	0,3	4	1,3	Rhamnus frangula
Wegedoorn	.	.	.	.	1	0,3	2	0,6	Rhamnus cathartica
Zilverspar	.	.	.	.	2	0,5	.	.	Abies (B)
Boskruiden									
Adelaarsvaren	5	1,2	6	1,4	7	1,8	1	0,3	Pteridium aquilinum (M)
Eikvaren	4	0,9	3	0,7	2	0,5	.	.	Polypodium (M)
Heksenkruid	.	.	1	0,2	.	.	.	.	Circaea (B)
Hop	.	.	1	0,2	.	.	.	.	Humulus lupulus (P)
Klimop	1	0,2	1	0,2	1	0,3	1	0,3	Hedera helix (B)
Koningsvaren	+	+	.	.	.	.	1	0,3	Osmunda regalis (M)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

vnr	M1		M1		M1		M1		vnr
diepte in pollenbak (cm)	15-16		20-21		23-24		28-29		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 371		371		voor 371		voor 371		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 176		176		voor 176		voor 176		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9558		BX9559		BX9560		BX9561		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Groenwier-genus Botryococcus	3	0,7	2	0,5	3	0,8	.	.	Botryococcus
Groenwier-genus Debarya	.	.	.	.	1	0,3	.	.	Debarya
Groenwier-genus Mougeotia	.	.	2	0,5	.	.	.	.	Mougeotia
Groenwier Mougeotia laetevirens (T.373)	.	.	1	0,2	.	.	.	.	Mougeotia cf. M. laetevirens
Groenwier-genus Pediastrum	9	2,1	7	1,7	5	1,3	.	.	Pediastrum
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	6	1,4	4	1,0	3	0,8	.	.	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.131)	+	+	.	.	.	.	.	.	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.132)	+	+	1	0,2	.	.	.	.	Spirogyra
Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)	.	.	.	.	.	.	.	.	Tetraedron cf. T. minimum
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	10	2,4	6	1,4	9	2,3	5	1,6	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	4	0,9	6	1,4	16	4,1	2	0,6	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	2	0,5	3	0,7	1	0,3	.	.	Zygnemataceae
Planten van brakke en zoute standplaatsen									
Engels gras/Lamsoor	.	.	.	.	.	.	.	.	Armeria/Limonium
Gerande/Zilte schijnspurrie	.	.	.	.	.	.	.	.	Spergularia media/salina
Snavelruppia	.	.	.	.	.	.	.	.	Ruppia maritima (B)
Mariene microfossielen									
Aulacodiscus argus (diatomee)	.	.	1	0,2	.	.	.	.	Aulacodiscus argus
cf. Cymatiosphaera , dinoflagellaat (T.116)	2	0,5	5	1,2	2	0,5	.	.	cf. Cymatiosphaera
Dinoflagellaat (marien plankton)	3	0,7	5	1,2	1	0,3	.	.	Dinoflagellaat
Podosira stelliger, diatomee (T.5085)	4	0,9	10	2,4	1	0,3	.	.	Podosira stelliger
Sponsnaalden (T.220/T.424)	34	8,0	31	7,5	5	1,3	.	.	Spongillidae
Mestschimmelsporen									
Menhirzwammetje-type (T.368)	.	.	.	.	.	.	.	.	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	.	.	.	.	.	.	.	.	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55AB)	.	.	.	.	.	.	.	.	Sordaria-type
Brokkelspoorzvam-type (T.113)	.	.	.	.	.	.	.	.	Sporormiella-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	.	.	.	.	.	.	.	.	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen									
cf. Entophlyctis lobata (T.13)	.	.	.	.	.	.	.	.	cf. Entophlyctis lobata

vnr	M1		M1		M1		M1		vnr
diepte in pollenbak (cm)	15-16		20-21		23-24		28-29		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 371		371		voor 371		voor 371		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 176		176		voor 176		voor 176		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9558		BX9559		BX9560		BX9561		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Tilletia sphagni (T.27)	.	.	.	.	+	+	.	.	Tilletia sphagni
Eenoogkreeftjes/Roeipootkreeftjes (T.28)	.	.	.	.	1	0,3	.	.	Copepoda, spermatophore
Korsthoutschoolzwam (T.44)	.	.	.	.	.	.	.	.	Kretzschmaria deusta
Zeefplaat uit houtvat (T.114)	17	4,0	18	4,3	91	23,1	4	1,3	Zeefplaat uit houtvat
Zeggehalmdoder (T.126)	.	.	.	.	.	.	.	.	Gaeumannomyces cf. G. caricis
Flesjesschimmel (T.143)	.	.	.	.	1	0,3	1	0,3	Diporotheca rhizophila
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	.	.	.	.	.	.	.	.	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Arcella, thecamoeba (T.352)	.	.	.	.	.	.	.	.	Arcella
verkoalde organische fragmenten	+++	+++	++	++	+	+	+	+	verkoalde organische fragmenten
onverkoalde organische fragmenten	+++	+++	++++	++++	+++++	+++++	++++	++++	onverkoalde organische fragmenten

Bijlage 6 Mijnsheerenland-Boomgaard, resultaten van het palynologisch onderzoek aan de veen-kleisequentie. De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug 2004; M = Moore *et al.* 1991, P = Punt *et al.* 1976-2009).
Verklaring: . = afwezig, cf. = gelijkend op, bij pollen-/sporentypen: + = buiten de telling aanwezig, bij organische fragmenten: + = zeldzaam, ++ = aanwezig, +++ = talrijk, ++++ = zeer talrijk, +++++ = uiterst talrijk.

vnr	M4		M4		M4		M4		vnr
diepte in pollenbak (cm)	25-26		30-31		33-34		36-37		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 359		359		voor 359		voor 359		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 55		55		voor 55		voor 55		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9566		BX9567		BX9568		BX9569		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Totalen per groep t.o.v. totaalpollensom									
Bomen van drogere gronden	190	12,0	180	12,4	203	9,6	152	10,9	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	8	0,5	16	1,1	26	1,2	20	1,4	Boskruiden
Cultuurgewassen	1	0,1	4	0,3	2	0,1	.	.	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	2	0,1	4	0,3	4	0,2	2	0,1	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	41	2,6	23	1,6	29	1,4	23	1,6	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	12	0,8	6	0,4	11	0,5	12	0,9	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	170	10,7	147	10,2	134	6,3	82	5,9	Graslandplanten
Bomen van nattere gronden	986	62,2	804	55,6	1471	69,5	732	52,3	Bomen van nattere gronden
Moeras- en oeverplanten	166	10,5	260	18,0	233	11,0	376	26,9	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	10	0,6	2	0,1	5	0,2	.	.	Waterplanten
Planten van brakke en zoute standplaatsen	.	.	.	.	.	.	1	0,1	Planten van brakke en zoute standplaatsen
Som boompollen totaalpollensom	1176	74,1	984	68,0	1674	79,0	884	63,1	Som boompollen totaalpollensom
Som niet-boompollen totaalpollensom	410	25,9	462	32,0	444	21,0	516	36,9	Som niet-boompollen totaalpollensom
Totaalpollensom	1586	.	1446	.	2118	.	1400	.	Totaalpollensom
Totalen per groep t.o.v. upland pollensom									
Bomen van drogere gronden	190	44,8	180	47,4	203	49,6	152	52,2	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	8	1,9	16	4,2	26	6,4	20	6,9	Boskruiden
Cultuurgewassen	1	0,2	4	1,1	2	0,5	.	.	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	2	0,5	4	1,1	4	1,0	2	0,7	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	41	9,7	23	6,1	29	7,1	23	7,9	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	12	2,8	6	1,6	11	2,7	12	4,1	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	170	40,1	147	38,7	134	32,8	82	28,2	Graslandplanten

vnr diepte in pollenbak (cm) lithologie begindatering (jaar cal BC) einddatering (jaar cal BC) labcode absoluut (N) / relatief (%)	M4 25-26 klei na 359 na 55 BX9566 N	%	M4 30-31 basis klei 359 55 BX9567 N	%	M4 33-34 venige klei voor 359 voor 55 BX9568 N	%	M4 36-37 veen voor 359 voor 55 BX9569 N	%	vnr diepte in pollenbak (cm) context begindatering (jaar cal BC) einddatering (jaar cal BC) labcode absoluut (N) / relatief (%)
Som boompollen upland pollensom	190	44,8	180	47,4	203	49,6	152	52,2	Som boompollen upland pollensom
Som niet-boompollen upland pollensom	234	55,2	200	52,6	206	50,4	139	47,8	Som niet-boompollen upland pollensom
Upland pollensom	424	.	380	.	409	.	291	.	Upland pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	220	.	184	.	246	.	138	.	Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)
<u>Regionale vegetatie</u>									
Bomen van drogere gronden									
Berk	24	5,7	15	3,9	28	6,8	19	6,5	Betula (B)
Beuk	13	3,1	9	2,4	8	2,0	8	2,7	Fagus (B)
Den	14	3,3	19	5,0	23	5,6	17	5,8	Pinus (B)
Eik	73	17,2	58	15,3	68	16,6	41	14,1	Quercus (B)
Esdoorn	1	0,2	1	0,3	4	1,0	3	1,0	Acer (B)
Hazelaar	43	10,1	54	14,2	44	10,8	43	14,8	Corylus (B)
Iep	12	2,8	14	3,7	19	4,6	16	5,5	Ulmus (B)
Jeneverbes-type	1	0,2	1	0,3	.	.	.	.	Juniperus communis-type (B)
Lijsterbes-groep	3	0,7	1	0,3	1	0,2	.	.	Sorbus-groep (B)
Linde	6	1,4	7	1,8	5	1,2	3	1,0	Tilia (B)
Sneeuwbal	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Viburnum (B)
Spar	.	.	+	+	.	.	.	.	Picea (B)
Sporkehout	.	.	.	.	2	0,5	1	0,3	Rhamnus frangula
Wegedoorn	.	.	.	.	.	.	.	.	Rhamnus cathartica
Zilverspar	.	.	1	0,3	1	0,2	.	.	Abies (B)
Boskruiden									
Adelaarsvaren	5	1,2	10	2,6	13	3,2	17	5,8	Pteridium aquilinum (M)
Eikvaren	2	0,5	1	0,3	8	2,0	1	0,3	Polypodium (M)
Heksenkruid	.	.	.	.	.	.	.	.	Circaea (B)
Hop	.	.	3	0,8	.	.	.	.	Humulus lupulus (P)
Klimop	.	.	2	0,5	4	1,0	2	0,7	Hedera helix (B)
Koningsvaren	1	0,2	+	+	.	.	.	.	Osmunda regalis (M)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

vnr	M4		M4		M4		M4		vnr
diepte in pollenbak (cm)	25-26		30-31		33-34		36-37		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 359		359		voor 359		voor 359		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 55		55		voor 55		voor 55		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9566		BX9567		BX9568		BX9569		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Groenwier-genus Botryococcus	.	.	1	0,3	.	.	1	0,3	Botryococcus
Groenwier-genus Debarya	.	.	.	.	.	.	.	.	Debarya
Groenwier-genus Mougeotia	2	0,5	1	0,3	.	.	.	.	Mougeotia
Groenwier Mougeotia laetevirens (T.373)	.	.	.	.	.	.	.	.	Mougeotia cf. M. laetevirens
Groenwier-genus Pediastrum	2	0,5	1	0,3	3	0,7	1	0,3	Pediastrum
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	67	15,8	8	2,1	1	0,2	5	1,7	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.131)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.132)	.	.	.	.	.	.	.	.	Spirogyra
Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)	.	.	.	.	.	.	.	.	Tetraedron cf. T. minimum
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	8	1,9	7	1,8	4	1,0	1	0,3	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	9	2,1	12	3,2	3	0,7	13	4,5	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	1	0,2	1	0,3	.	.	1	0,3	Zygnemataceae
Planten van brakke en zoute standplaatsen									
Engels gras/Lamsoor	.	.	.	.	.	.	.	.	Armeria/Limonium
Gerande/Zilte schijnspurrie	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Spergularia media/salina
Snavelruppia	.	.	.	.	.	.	.	.	Ruppia maritima (B)
Mariene microfossielen									
Aulacodiscus argus (diatomee)	1	0,2	2	0,5	2	0,5	.	.	Aulacodiscus argus
cf. Cymatiosphaera , dinoflagellaat (T.116)	1	0,2	2	0,5	2	0,5	2	0,7	cf. Cymatiosphaera
Dinoflagellaat (marien plankton)	1	0,2	5	1,3	1	0,2	6	2,1	Dinoflagellaat
Podosira stelliger, diatomee (T.5085)	1	0,2	2	0,5	4	1,0	3	1,0	Podosira stelliger
Sponsnaalden (T.220/T.424)	17	4,0	15	3,9	20	4,9	11	3,8	Spongillidae
Mestschimmelsporen									
Brokkelspoorzam-type (T.113)	.	.	.	.	.	.	.	.	Sporormiella-type
Menhirzwammetje-type (T.368)	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	5	1,2	.	.	+	+	1	0,3	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55AB)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Sordaria-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen									
cf. Entophlyctis lobata (T.13)	.	.	.	.	.	.	.	.	cf. Entophlyctis lobata

vnr	M4		M4		M4		M4		vnr
diepte in pollenbak (cm)	25-26		30-31		33-34		36-37		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		basis klei		venige klei		veen		context
begindatering (jaar cal BC)	na 359		359		voor 359		voor 359		begindatering (jaar cal BC)
einddatering (jaar cal BC)	na 55		55		voor 55		voor 55		einddatering (jaar cal BC)
labcode	BX9566		BX9567		BX9568		BX9569		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Tilletia sphagni (T.27)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Tilletia sphagni
Eenoogkreeftjes/Roeipootkreeftjes (T.28)	.	.	.	.	.	.	.	.	Copepoda, spermatophore
Korsthoutschoolzwam (T.44)	.	.	4	1,1	23	5,6	4	1,4	Kretzschmaria deusta
Zeefplaat uit houtvat (T.114)	12	2,8	7	1,8	8	2,0	20	6,9	Zeefplaat uit houtvat
Zeggehalmdoder (T.126)	.	.	.	.	.	.	.	.	Gaeumannomyces cf. G. caricis
Flesjesschimmel (T.143)	2	0,5	1	0,3	.	.	3	1,0	Diporotheca rhizophila
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	1	0,2	.	.	.	.	4	1,4	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Arcella, thecamoeba (T.352)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Arcella
verkoalde organische fragmenten	+++	+++	++	++	++	++	+	+	verkoalde organische fragmenten
onverkoalde organische fragmenten	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	onverkoalde organische fragmenten

Bijlage 7 Mijnsheerenland-Molenwiek, resultaten van het palynologisch onderzoek aan de veen-kleisequentie. De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug 2004; M = Moore et al. 1991, P = Punt et al. 1976-2009).
Verklaring: . = afwezig, cf. = gelijkend op, bij pollen-/sporentypen: + = buiten de telling aanwezig, bij organische fragmenten: + = zeldzaam, ++ = aanwezig, +++ = talrijk, ++++ = zeer talrijk, +++++ = uiterst talrijk.

vnr	M3		M3		M3		M3		vnr
diepte in pollenbak (cm)	7-8		11-12		13-14		16-17		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		klei basis		kleilig veen		veen		context
begindatering (jaar cal AD)	na 261		261		voor 261		voor 261		begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	na 535		535		voor 535		voor 535		einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9562		BX9563		BX9564		BX9565		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Totalen per groep t.o.v. totaalpollensom									
Bomen van drogere gronden	159	18,2	194	14,1	185	10,3	168	11,1	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	5	0,6	13	0,9	13	0,7	17	1,1	Boskruiden
Cultuurgewassen	8	0,9	2	0,1	..	.	1	0,1	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	3	0,3	4	0,3	4	0,2	4	0,3	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	52	6,0	27	2,0	23	1,3	32	2,1	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	18	2,1	12	0,9	5	0,3	11	0,7	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	184	21,1	190	13,8	116	6,5	79	5,2	Graslandplanten
Bomen van nattere gronden	272	31,2	749	54,3	1188	66,4	896	59,0	Bomen van nattere gronden
Moeras- en oeverplanten	164	18,8	177	12,8	251	14,0	307	20,2	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	6	0,7	9	0,7	3	0,2	2	0,1	Waterplanten
Planten van brakke en zoute standplaatsen	1	0,1	2	0,1	.	.	2	0,1	Planten van brakke en zoute standplaatsen
Som boompollen totaalpollensom	431	49,4	943	68,4	1373	76,8	1064	70,0	Som boompollen totaalpollensom
Som niet-boompollen totaalpollensom	441	50,6	436	31,6	415	23,2	455	30,0	Som niet-boompollen totaalpollensom
Totaalpollensom	872	.	1379	.	1788	.	1519	.	Totaalpollensom
Totalen per groep t.o.v. upland pollensom									
Bomen van drogere gronden	159	37,1	194	43,9	185	53,5	168	53,8	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	5	1,2	13	2,9	13	3,8	17	5,4	Boskruiden
Cultuurgewassen	8	1,9	2	0,5	.	.	1	0,3	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	3	0,7	4	0,9	4	1,2	4	1,3	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	52	12,1	27	6,1	23	6,6	32	10,3	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	18	4,2	12	2,7	5	1,4	11	3,5	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	184	42,9	190	43,0	116	33,5	79	25,3	Graslandplanten

vnr	M3		M3		M3		M3		vnr
diepte in pollenbak (cm)	7-8		11-12		13-14		16-17		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		klei basis		kleilig veen		veen		context
begindatering (jaar cal AD)	na 261		261		voor 261		voor 261		begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	na 535		535		voor 535		voor 535		einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9562		BX9563		BX9564		BX9565		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Som boompollen upland pollensom	159	37,1	194	43,9	185	53,5	168	53,8	Som boompollen upland pollensom
Som niet-boompollen upland pollensom	270	62,9	248	56,1	161	46,5	144	46,2	Som niet-boompollen upland pollensom
Upland pollensom	429	.	442	.	346	.	312	.	Upland pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	42	.	185	.	367	.	642	.	Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)
<u>Regionale vegetatie</u>									
Bomen van drogere gronden									
Zilverspar	4	0,9	.	.	1	0,3	+	+	Abies (B)
Berk	27	6,3	29	6,6	25	7,2	42	13,5	Betula (B)
Beuk	6	1,4	6	1,4	8	2,3	9	2,9	Fagus (B)
Den	13	3,0	6	1,4	9	2,6	7	2,2	Pinus (B)
Eik	48	11,2	77	17,4	62	17,9	50	16,0	Quercus (B)
Esdoorn	.	.	.	.	2	0,6	+	+	Acer (B)
Hazelaar	48	11,2	49	11,1	45	13,0	37	11,9	Corylus (B)
Iep	6	1,4	15	3,4	25	7,2	14	4,5	Ulmus (B)
Jeneverbes-type	2	0,5	1	0,2	.	.	1	0,3	Juniperus communis-type (B)
Lijsterbes-groep	.	.	1	0,2	2	0,6	+	+	Sorbus-groep (B)
Linde	4	0,9	8	1,8	5	1,4	3	1,0	Tilia (B)
Sneeuwbal	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Viburnum (B)
Spar	.	.	1	0,2	.	.	.	.	Picea (B)
Sporkehout	.	.	1	0,2	1	0,3	3	1,0	Rhamnus frangula
Wegedoorn	1	0,2	.	.	.	.	1	0,3	Rhamnus cathartica
Boskruiden									
Heksenkruid	.	.	.	.	.	.	.	.	Circaea (B)
Adelaarsvaren	2	0,5	8	1,8	6	1,7	15	4,8	Pteridium aquilinum (M)
Eikvaren	+	+	1	0,2	1	0,3	+	+	Polypodium (M)
Hop	3	0,7	2	0,5	1	0,3	.	.	Humulus lupulus (P)
Klimop	.	.	2	0,5	.	.	1	0,3	Hedera helix (B)
Koningsvaren	.	.	.	.	.	.	+	+	Osmunda regalis (M)

vnr	M3		M3		M3		M3		vnr
diepte in pollenbak (cm)	7-8		11-12		13-14		16-17		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		klei basis		kleiig veen		veen		context
begindatering (jaar cal AD)	na 261		261		voor 261		voor 261		begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	na 535		535		voor 535		voor 535		einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9562		BX9563		BX9564		BX9565		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Kraaihei/Moerasrozemarijn	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Empetrum/Ledum (B)
Struikhei	16	3,7	8	1,8	1	0,3	2	0,6	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	1	0,2	4	0,9	4	1,2	7	2,2	Sphagnum (M)
Wilde gagele	.	.	.	.	.	.	1	0,3	Myrica gale (B)
Graslandplanten									
Addertong	.	.	.	.	.	.	.	.	Ophioglossum vulgatum (M)
Blauwe knoop	.	.	.	.	.	.	.	.	Succisa pratensis (P)
Ganzerik-type	.	.	.	.	.	.	.	.	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	159	37,1	170	38,5	103	29,8	69	22,1	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 µ	6	1,4	7	1,6	1	0,3	.	.	Poaceae >40 µ
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	.	.	.	.	.	.	.	.	Plantago major-media-type (B)
Knoopkruid-type	2	0,5	.	.	.	.	.	.	Centaurea jacea-type (B)
Ooievaarsbek	.	.	.	.	.	.	.	.	Geranium (B)
Ratelaar-type	.	.	.	.	1	0,3	.	.	Rhinanthus-type (B)
Schapenzuring	2	0,5	1	0,2	.	.	.	.	Rumex acetosella (P)
Scherpe boterbloem-type	+	+	1	0,2	1	0,3	1	0,3	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	6	1,4	2	0,5	8	2,3	2	0,6	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	2	0,5	.	.	1	0,3	5	1,6	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	6	1,4	7	1,6	1	0,3	1	0,3	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	.	.	1	0,2	.	.	1	0,3	Fabaceae p.p. (B)
Weegbree	1	0,2	1	0,2	.	.	.	.	Plantago
Lokale vegetatie									
Bomen van nattere gronden									
Els	256	59,7	730	165,2	1150	332,4	860	275,6	Alnus (B)
Es-type	5	1,2	4	0,9	7	2,0	8	2,6	Fraxinus excelsior-type (B)
Wilg	11	2,6	15	3,4	31	9,0	28	9,0	Salix (B)
Moeras- en oeverplanten									
Bitterzoet	.	.	.	.	1	0,3	1	0,3	Solanum dulcamara (B)
Cypergrassenfamilie	96	22,4	101	22,9	163	47,1	179	57,4	Cyperaceae (B)
Dotterbloem-type	1	0,2	1	0,2	.	.	.	.	Caltha-type (B)

[illegible]

vnr	M3		M3		M3		M3		vnr
diepte in pollenbak (cm)	7-8		11-12		13-14		16-17		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		klei basis		kleiig veen		veen		context
begindatering (jaar cal AD)	na 261		261		voor 261		voor 261		begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	na 535		535		voor 535		voor 535		einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9562		BX9563		BX9564		BX9565		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Groenwier-genus Botryococcus	+	+	1	0,2	.	.	.	.	Botryococcus
Groenwier-genus Debarya	.	.	.	.	.	.	.	.	Debarya
Groenwier-genus Mougeotia	.	.	3	0,7	.	.	.	.	Mougeotia
Groenwier Mougeotia laetevirens (T.373)	.	.	.	.	.	.	.	.	Mougeotia cf. M. laetevirens
Groenwier-genus Pediastrum	6	1,4	6	1,4	.	.	4	1,3	Pediastrum
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	6	1,4	18	4,1	1	0,3	1	0,3	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.131)	.	.	.	.	.	.	.	.	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.132)	.	.	.	.	.	.	+	+	Spirogyra
Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Tetraedron cf. T. minimum
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	1	0,2	4	0,9	3	0,9	4	1,3	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	5	1,2	5	1,1	9	2,6	16	5,1	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	.	.	.	.	.	.	.	.	Zygnemataceae
Planten van brakke en zoute standplaatsen									
Engels gras/Lamsoor	.	.	.	.	.	.	+	+	Armeria/Limonium
Gerande/Zilte schijnspurrie	.	.	2	0,5	.	.	2	0,6	Spergularia media/salina
Snavelruppia	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Ruppia maritima (B)
Mariene microfossielen									
Aulacodiscus argus (diatomee)	2	0,5	2	0,5	+	+	+	+	Aulacodiscus argus
cf. Cymatiosphaera , dinoflagellaat (T.116)	1	0,2	.	.	2	0,6	.	.	cf. Cymatiosphaera
Dinoflagellaat (marien plankton)	3	0,7	1	0,2	.	.	2	0,6	Dinoflagellaat
Podosira stelliger, diatomee (T.5085)	2	0,5	1	0,2	+	+	1	0,3	Podosira stelliger
Sponsnaalden (T.220/T.424)	16	3,7	48	10,9	18	5,2	6	1,9	Spongillidae
Mestschimmelsporen									
Brokkelspoorzam-type (T.113)	10	2,3	1	0,2	.	.	.	.	Sporormiella-type
Menhirzwammetje-type (T.368)	1	0,2	+	+	.	.	.	.	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	3	0,7	1	0,2	.	.	.	.	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55AB)	2	0,5	.	.	.	.	.	.	Sordaria-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	.	.	.	.	.	.	.	.	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen									
cf. Entophlyctis lobata (T.13)	1	0,2	.	.	.	.	.	.	cf. Entophlyctis lobata

vnr	M3		M3		M3		M3		vnr
diepte in pollenbak (cm)	7-8		11-12		13-14		16-17		diepte in pollenbak (cm)
lithologie	klei		klei basis		kleilig veen		veen		context
begindatering (jaar cal AD)	na 261		261		voor 261		voor 261		begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	na 535		535		voor 535		voor 535		einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9562		BX9563		BX9564		BX9565		labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Tilletia sphagni (T.27)	2	0,5	.	.	.	.	.	.	Tilletia sphagni
Eenoogkreeftjes/Roeipootkreeftjes (T.28)	1	0,2	1	0,2	.	.	.	.	Copepoda, spermatophore
Korsthoutschoolzwam (T.44)	.	.	.	.	.	.	3	1,0	Kretzschmaria deusta
Zeefplaat uit houtvat (T.114)	2	0,5	5	1,1	7	2,0	13	4,2	Zeefplaat uit houtvat
Zeggehalmdoder (T.126)	2	0,5	.	.	.	.	.	.	Gaeumannomyces cf. G. caricis
Flesjesschimmel (T.143)	.	.	.	.	.	.	.	.	Diporotheca rhizophila
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	5	1,2	1	0,2	.	.	.	.	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Arcella, thecamoeba (T.352)	.	.	.	.	.	.	.	.	Arcella
verkoalde organische fragmenten	+	+	++	++	+	+	+	+	
onverkoalde organische fragmenten	+++++	+++++	++++	++++	+++++	+++++	+++++	+++++	

Bijlage 8 Mijnsheerenland-Ambacht en Molenwiek, resultaten van het palynologisch onderzoek aan restgeul S4.006 (Ambacht) en sloot S2.001 (Molenwiek). De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug 2004; M = Moore et al. 1991, P = Punt et al. 1976-2009). Verklaring: . = afwezig, cf. = gelijkend op, + = buiten de telling aanwezig.

vnr	M7	M7	M1	M1	M2	M2	vnr
spoor	4.600	4600	2.001	2001	2.001	2001	spoor
context	restgeul	restgeul	sloot	sloot	sloot	sloot	context
begindatering (jaar cal AD)	431	431	1600	1600	1600	1600	begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	596	596	1800	1800	1800	1800	einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9634	BX9634	BX9635	BX9635	BX9636	BX9636	labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Totalen per groep							
Bomen van drogere gronden	338	21,5	68	7,7	67	7,1	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	20	1,3	2	0,2	4	0,4	Boskruiden
Cultuurgewassen	.	.	16	1,8	12	1,3	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	6	0,4	6	0,7	23	2,4	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	17	1,1	101	11,4	121	12,9	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	11	0,7	18	2,0	26	2,8	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	75	4,8	345	38,9	330	35,1	Graslandplanten
Bomen van nattere gronden	1008	64,1	223	25,1	249	26,5	Bomen van nattere gronden
Moeras- en oeverplanten	96	6,1	107	12,0	108	11,5	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	1	0,1	1	0,1	1	0,1	Waterplanten
Planten van brakke en zoute standplaatsen	.	.	1	0,1	.	.	Planten van brakke en zoute standplaatsen
Som boompollen totaalpollensom	1346	85,6	291	32,8	316	33,6	Som boompollen totaalpollensom
Som niet-boompollen totaalpollensom	226	14,4	597	67,2	625	66,4	Som niet-boompollen totaalpollensom
Totaalpollensom	1572	.	888	.	941	.	Totaalpollensom
Bomen van drogere gronden	338	72,4	68	12,2	67	11,5	Bomen van drogere gronden
Boskruiden	20	4,3	2	0,4	4	0,7	Boskruiden
Cultuurgewassen	.	.	16	2,9	12	2,1	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	6	1,3	6	1,1	23	3,9	Planten van akkers en droge ruigten
Algemene kruiden	17	3,6	101	18,2	121	20,8	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	11	2,4	18	3,2	26	4,5	Heide- en hoogveenplanten
Graslandplanten	75	16,1	345	62,1	330	56,6	Graslandplanten
Som boompollen upland pollensom	338	72,4	68	12,2	67	11,5	Som boompollen upland pollensom
Som niet-boompollen upland pollensom	129	27,6	488	87,8	516	88,5	Som niet-boompollen upland pollensom

vnr	M7	M7	M1	M1	M2	M2	vnr
spoor	4.600	4600	2.001	2001	2.001	2001	spoor
context	restgeul	restgeul	sloot	sloot	sloot	sloot	context
begindatering (jaar cal AD)	431	431	1600	1600	1600	1600	begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	596	596	1800	1800	1800	1800	einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9634	BX9634	BX9635	BX9635	BX9636	BX9636	labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Upland pollensom	467	.	556	.	583	.	Upland pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	247	.	210	.	140	.	Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)
Bomen van drogere gronden							
Berk	48	10,3	12	2,2	10	1,7	Betula (B)
Beuk	58	12,4	2	0,4	1	0,2	Fagus (B)
Den	20	4,3	12	2,2	8	1,4	Pinus (B)
Eik	98	21,0	18	3,2	28	4,8	Quercus (B)
Esdoorn	2	0,4	.	.	.	.	Acer (B)
Haagbeuk	15	3,2	.	.	.	.	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	71	15,2	20	3,6	14	2,4	Corylus (B)
Iep	19	4,1	3	0,5	4	0,7	Ulmus (B)
Jeneverbes-type	1	0,2	.	.	.	.	Juniperus communis-type (B)
Lijsterbes-groep	1	0,2	.	.	.	.	Sorbus-groep (B)
Linde	5	1,1	1	0,2	2	0,3	Tilia (B)
Boskruiden							
Adelaarsvaren	3	0,6	2	0,4	3	0,5	Pteridium aquilinum (M)
Hop	3	0,6	.	.	1	0,2	Humulus lupulus (P)
Klimop	14	3,0	.	.	.	.	Hedera helix (B)
Cultuurgewassen							
Biet	.	.	1	0,2	1	0,2	Beta vulgaris (B)
Gerst/Tarwe-type	.	.	8	1,4	4	0,7	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	.	.	4	0,7	2	0,3	Cerealia-type
Rogge	.	.	1	0,2	4	0,7	Secale (B)
Tarwe-type	.	.	2	0,4	1	0,2	Triticum-type (B)
Planten van akkers en droge ruigten							
Alsem	4	0,9	1	0,2	2	0,3	Artemisia (B)
Brandnetelfamilie	2	0,4	3	0,5	19	3,3	Urticaceae (B)
Gewone spurrie	.	.	2	0,4	.	.	Spergula arvensis

vnr	M7	M7	M1	M1	M2	M2	vnr
spoor	4.600	4600	2.001	2001	2.001	2001	spoor
context	restgeul	restgeul	sloot	sloot	sloot	sloot	context
begindatering (jaar cal AD)	431	431	1600	1600	1600	1600	begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	596	596	1800	1800	1800	1800	einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9634	BX9634	BX9635	BX9635	BX9636	BX9636	labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Gewoon varkensgras-type	.	.	+	+	1	0,2	Polygonum aviculare-type (B)
Grote klaproos-type	.	.	.	.	+	+	Papaver rhoeas-type (B)
Perzikkruid-type	.	.	.	.	1	0,2	Persicaria maculosa-type (B)
Graslandplanten							
Addertong	.	.	.	.	1	0,2	Ophioglossum vulgatum (M)
Gewone waterveld	2	0,4	.	.	.	.	Hydrocotyle vulgaris (B)
Grassenfamilie	62	13,3	290	52,2	305	52,3	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	1	0,2	5	0,9	6	1,0	Poaceae >40 mu
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	.	.	2	0,4	1	0,2	Plantago major-media-type (B)
Klaver	.	.	3	0,5	.	.	Trifolium
Knoopkruid-type	.	.	1	0,2	1	0,2	Centaurea jacea-type (B)
Ratelaar-type	.	.	1	0,2	2	0,3	Rhinanthus-type (B)
Schapenzuring	.	.	+	+	2	0,3	Rumex acetosella (P)
Scherpe boterbloem-type	2	0,4	11	2,0	2	0,3	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	3	0,6	11	2,0	5	0,9	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	1	0,2	2	0,4	.	.	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	2	0,4	3	0,5	1	0,2	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	.	.	11	2,0	2	0,3	Fabaceae p.p. (B)
Weegbree	2	0,4	5	0,9	2	0,3	Plantago
Algemene kruiden							
Anjerfamilie	.	.	.	.	2	0,3	Caryophyllaceae (B)
Brunel-type	.	.	1	0,2	.	.	Prunella-type (B)
Composietenfamilie buisbloemig	.	.	4	0,7	5	0,9	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	3	0,6	23	4,1	25	4,3	Asteraceae liguliflorae
Ganzenvoetfamilie	2	0,4	11	2,0	9	1,5	Chenopodiaceae p.p. (B)
Geel hawmos	.	.	+	+	.	.	Phaeoceros laevis (M)
Grote wederik-type	2	0,4	.	.	.	.	Lysimachia vulgaris-type (B)
Kamille-type	1	0,2	3	0,5	3	0,5	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	2	0,4	52	9,4	66	11,3	Brassicaceae (B)
Kruiskruid-type	2	0,4	.	.	1	0,2	Senecio-type (B)

vnr	M7	M7	M1	M1	M2	M2	vnr
spoor	4.600	4600	2.001	2001	2.001	2001	spoor
context	restgeul	restgeul	sloot	sloot	sloot	sloot	context
begindatering (jaar cal AD)	431	431	1600	1600	1600	1600	begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	596	596	1800	1800	1800	1800	einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9634	BX9634	BX9635	BX9635	BX9636	BX9636	labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Mosterd-type	.	.	.	.	5	0,9	Sinapis-type (M)
Rozenfamilie	2	0,4	.	.	.	.	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	3	0,6	7	1,3	5	0,9	Apiaceae (B)
Heide- en hoogveenplanten							
Heifamilie (overig)	.	.	.	.	1	0,2	Ericaceae (overig)
Struikhei	8	1,7	4	0,7	14	2,4	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	3	0,6	14	2,5	11	1,9	Sphagnum (M)
Bomen van nattere gronden							
Els	940	201,3	206	37,1	240	41,2	Alnus (B)
Es-type	26	5,6	1	0,2	5	0,9	Fraxinus excelsior-type (B)
Wilg	42	9,0	16	2,9	4	0,7	Salix (B)
Moeras- en oeverplanten							
Bitterzoet	7	1,5	.	.	10	1,7	Solanum dulcamara (B)
Cypergrassenfamilie	32	6,9	74	13,3	65	11,1	Cyperaceae (B)
Dotterbloem-type	5	1,1	.	.	.	.	Caltha-type (B)
Gele lis-type	.	.	1	0,2	+	+	Iris pseudacorus-type (B)
Grote en Blonde egelskop-type	4	0,9	2	0,4	2	0,3	Sparganium erectum-type (P)
Haagwinde	.	.	.	.	+	+	Calystegia (B)
Kattenstaart	1	0,2	.	.	.	.	Lythrum (B)
Kleine lisdodde	2	0,4	2	0,4	7	1,2	Typha angustifolia
Munt-type	.	.	1	0,2	.	.	Mentha-type (B)
Niervaren-type	32	6,9	23	4,1	20	3,4	Dryopteris-type (M)
Smeerwortel	.	.	.	.	2	0,3	Symphytum (B)
Spirea	13	2,8	1	0,2	1	0,2	Filipendula (B)
Vlotgras-type	.	.	1	0,2	.	.	Glyceria-type
Watertorkruid-groep	.	.	2	0,4	1	0,2	Oenanthe aquatica-groep (P)
Waterweegbree-type	.	.	+	+	.	.	Alisma-type (B)
Waterplanten							
Eendenkroosfamilie	.	.	1	0,2	.	.	Lemnaceae (B)
Fonteinkruid	1	0,2	.	.	1	0,2	Potamogeton

vnr	M7	M7	M1	M1	M2	M2	vnr
spoor	4.600	4600	2.001	2001	2.001	2001	spoor
context	restgeul	restgeul	sloot	sloot	sloot	sloot	context
begindatering (jaar cal AD)	431	431	1600	1600	1600	1600	begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	596	596	1800	1800	1800	1800	einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9634	BX9634	BX9635	BX9635	BX9636	BX9636	labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Algen							
Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)	.	.	1	0,2	53	9,1	Tetraedron cf. T. minimum
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	1	0,2	23	4,1	9	1,5	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	2	0,4	2	0,4	1	0,2	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	+	+	.	.	.	.	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	.	.	2	0,4	.	.	Botryococcus
Groenwier-genus Pediastrum	8	1,7	13	2,3	15	2,6	Pediastrum
Groenwier-genus Scenedesmus	.	.	.	.	3	0,5	Scenedesmus
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	1	0,2	1	0,2	2	0,3	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.131)	.	.	1	0,2	.	.	Spirogyra
Planten van brakke en zoute standplaatsen							
Gerande/Zilte schijnspurrie	.	.	1	0,2	.	.	Spergularia media/salina
Mariene microfossielen							
Podosira stelliger, diatomee (T.5085)	.	.	.	.	3	0,5	Podosira stelliger
cf. Cymatiosphaera , dinoflagellaat (T.116)	+	+	.	.	1	0,2	cf. Cymatiosphaera
Dinoflagellaat (marien plankton)	.	.	1	0,2	2	0,3	Dinoflagellaat
Foraminiferen (Gaatjesdragers/Krijtdiertjes)	.	.	.	.	1	0,2	Foraminifera
(Darm)parasieten							
Haarworm/Zweepworm	.	.	.	.	1	0,2	Capillaria/Trichuris
Kleine leverbot	.	.	2	0,4	1	0,2	Dicrocoelium dendriticum
Spoelworm	.	.	+	+	.	.	Ascaris
Mestschimmelsporen							
(Mest-)Schimmel Rhytidospora cf. tetraspora (T.171)	.	.	.	.	1	0,2	Rhytidospora cf. tetraspora
Brokkelspoorzam-type (T.113)	.	.	1	0,2	2	0,3	Sporormiella-type
Menhirzwammetje-type (T.368)	.	.	1	0,2	.	.	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	.	.	6	1,1	6	1,0	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55AB)	.	.	+	+	4	0,7	Sordaria-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	.	.	1	0,2	.	.	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen							
Flesjesschimmel (T.143)	1	0,2	.	.	3	0,5	Diporotheca rhizophila

vnr	M7	M7	M1	M1	M2	M2	vnr
spoor	4.600	4600	2.001	2001	2.001	2001	spoor
context	restgeul	restgeul	sloot	sloot	sloot	sloot	context
begindatering (jaar cal AD)	431	431	1600	1600	1600	1600	begindatering (jaar cal AD)
einddatering (jaar cal AD)	596	596	1800	1800	1800	1800	einddatering (jaar cal AD)
labcode	BX9634	BX9634	BX9635	BX9635	BX9636	BX9636	labcode
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	N	%	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	.	.	7	1,3	.	.	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Korsthoutschoolzwam (T.44)	8	1,7	.	.	.	.	Kretzschmaria deusta
Schimmel Dictyosporium (T.498)	.	.	.	.	1	0,2	Dictyosporium
Sponsnaalden (T.220/T.424)	11	2,4	5	0,9	4	0,7	Spongillidae
Tilletia sphagni (T.27)	.	.	.	.	1	0,2	Tilletia sphagni
Zeefplaat uit houtvat (T.114)	.	.	4	0,7	1	0,2	Zeefplaat uit houtvat

Bijlage 9 Mijnsheerenland-Ambacht en Molenwiek, resultaten van het botanische macrorestenonderzoek aan restgeul S4.006 (Ambacht) en sloot S2.001 (Molenwiek).

vnr	M7	M1	M2	
spoor	4.600	2.001	2.001	
context	restgeul	sloot	sloot	
begindatering (jaar cal AD)	431	1600	1600	
einddatering (jaar cal AD)	596	1800	1800	
Nederlandse naam			Wetenschappelijke naam	
Granen				
Broodtarwe (v)	.	.	1	Triticum aestivum
Granen, fragment (v)	.	.	2	Cerealia
Fruit en noten				
Gewone braam	.	1	.	Rubus fruticosus
Gewone vlier	.	+	+	Sambucus nigra
Hazelaar, fragment	+	.	.	Corylus avellana
Rode kornoelje	1	.	.	Cornus sanguinea
Oliehoudende gewassen				
Huttentut	1	.	.	Camelina sativa
Planten van voedselrijke akkers				
Akkerkool	.	.	2	Lapsana communis
Gekroesde melkdistel	.	.	+	Sonchus asper
Gewone duivenkervel	.	.	1	Fumaria officinalis
Hondspeterselie	.	.	2	Aethusa cynapium
Melganzenvoet	.	.	+	Chenopodium album
Perzikkruid	.	3	.	Persicaria maculosa
Tuinwolfsmelk	.	.	1	Euphorbia peplus
Uitstaande melde-type	.	1	+	Atriplex patula-type
Vogelmuur	.	+	+	Stellaria media
Zwaluwtong	.	.	+	Fallopia convolvulus
Zwarte en Beklierde nachtschade	.	1	.	Solanum nigrum
Planten van betreden plaatsen				
Gewoon varkensgras	.	.	+	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree	.	+	.	Plantago major
Planten van voedselrijke ruigten, zomen en struwelen				
Avondkoekoeksbloem	.	.	1	Silene latifolia (subsp. alba)
Gevlekte dovenetel	.	.	4	Lamium maculatum
Gewone bermzegge	.	2	.	Carex spicata
Grote brandnetel	+	++	++++	Urtica dioica
Hondsdrif	.	.	3	Glechoma hederacea
Hop	1	.	.	Humulus lupulus
Planten van natte bossen				
Bloedzuring?	+	2	+	Rumex cf. sanguineus
Els, knop	+	.	.	Alnus
IJle zegge	.	+	.	Carex remota
Wilg, knop	.	+	.	Salix
Zwarte els	+++	.	+	Alnus glutinosa
Zwarte els, katje (fr.)	++	.	.	Alnus glutinosa
Zwarte els, kegel	.	.	+	Alnus glutinosa
Zwarte els, knop	.	.	+	Alnus glutinosa
Zwarte els, vrucht	++	.	++	Alnus glutinosa
Tweestijlige meidoorn	2	.	.	Crataegus laevigata
Planten van graslanden				
Duist/Grote vossenstaart	.	.	1	Alopecurus myosuroides/pratensis
Echte valeriaan	2	.	.	Valeriana officinalis
Scherpe/Kruipende boterbloem	+	++	+	Ranunculus acris/repens
Veld-/Ruw Beemdgras	.	.	+	Poa pratensis/trivialis
Planten van storingsmilieus				

vnr	M7	M1	M2	
spoor	4.600	2.001	2.001	
context	restgeul	sloot	sloot	
begindatering (jaar cal AD)	431	1600	1600	
einddatering (jaar cal AD)	596	1800	1800	
Kruipende boterbloem	.	.	+	Ranunculus repens
Pitrus-type	.	+	.	Juncus effusus-type
Ruige zegge	.	++	1	Carex hirta
Valse voszegge	.	++	+++	Carex otrubae
Water-/Akkermunt	+	.	.	Mentha aquatica/arvensis
Zilverschoon	.	1	.	Potentilla anserina
Zomprus-type	.	.	+	Juncus articulatus-type
Pionierplanten van natte gronden				
Blaartrekkende boterbloem	.	++++	++	Ranunculus sceleratus
Greppelrus	+	.	.	Juncus bufonius
Kleine/Zachte duizendknoop	.	1	.	Persicaria minor/mitis
Planten van oevers en moerassen				
Bitterzoet	.	2	++	Solanum dulcamara
Dotterbloem	12	.	.	Caltha palustris
Gele lis, fragment	.	.	+	Iris pseudacorus
Grote egelskop, fragment	2	.	.	Sparganium erectum
Hoge cyperzegge	2	.	.	Carex pseudocyperus
Mattenbies	.	2	+	Schoenoplectus lacustris
Moerasandoorn	1	.	.	Stachys palustris
Moerasbeemdgras	.	.	+	Poa palustris
Pijptorkruid	+	.	.	Oenanthe fistulosa
Riet, halm (fr.)	.	.	++	Phragmites
				Alisma lanceolatum/plantago-
Slanke/Grote Waterweegbree	.	.	+	aquatica
Watertorkruid	.	.	+++	Oenanthe aquatica
Waterweegbree, embryo	+	.	+	Alisma
Wolfspoot	.	.	+	Lycopus europaeus
Waterplanten				
Eendenkroos	.	+	.	Lemna
Fijn hoornblad	.	1	.	Ceratophyllum submersum
Gele plomp, fragment	1	.	.	Nuphar lutea
Kikkerbeet	.	1	.	Hydrocharis morsus-ranae
Watergentiaan	1	.	.	Nymphoides peltata
Niet in te delen planten				
Bruinmossen, blad	+	.	.	Bryales
Bruinmossen, stengel	.	.	+	Bryales
Distel/Vederdistel	.	.	1	Carduus/Cirsium
Overige plantenresten				
Hout	.	+	++	
Hout schors	.	+	.	
Hout tak	++	.	.	
Houtskool	.	+	.	
Dierlijke resten				
Bot	.	+	+	
Insecten, skeletdeel	.	+	+	Insecta
Mijten, skeletdeel	+	.	.	Acari
Mollusken, schelp	.	+	++	Mollusca
Mosdierpjes, statoblast	+	.	+	Bryozoa
Watervlooien, ephippium	.	.	++	Cladocera
Zoetwatersponzen, gemmula	+	.	+	Spongillidae