

PALEO-AKTUEEL

NR 20 | 2009



Met de jaarlijkse uitgave van Paleo-aktueel
geven de medewerkers van het Groninger Instituut voor Archeologie
inzicht in een deel van het lopende onderzoek van het instituut

Vormgeving: Hannie Steegstra
Omslagontwerp: Coltsfootmedia, Noordwolde
Foto omslag: zwartgepatineerde vuistbijl uit zuigkolk Haerst bij Zwolle
(foto F. de Vries, ToonBeeld, Stiens).

ISBN-9789077922460

ISSN 1572-6622

Website:

www.paleo-aktueel.nl

Adres van de redactie

Rijksuniversiteit Groningen
Groninger Instituut voor Archeologie (GIA)
Poststraat 6 9712 ER Groningen
tel. 050 363 6712 fax 050 363 6992
gia@rug.nl

Adres van de uitgever

Barkhuis Publishing
Zuurstukken 37 9761 KP Eelde
tel. 050 3080936 fax 050 3080934
info@barkhuis.nl www.barkhuis.nl

2009, Rijksuniversiteit Groningen, Groninger Instituut voor Archeologie /
University of Groningen, Groningen Institute of Archaeology

Copyright GIA. Inlichtingen:

www.rug.nl/let/onderzoek/onderzoeksinstituten/gia/publications

Paleo-aktueel 20

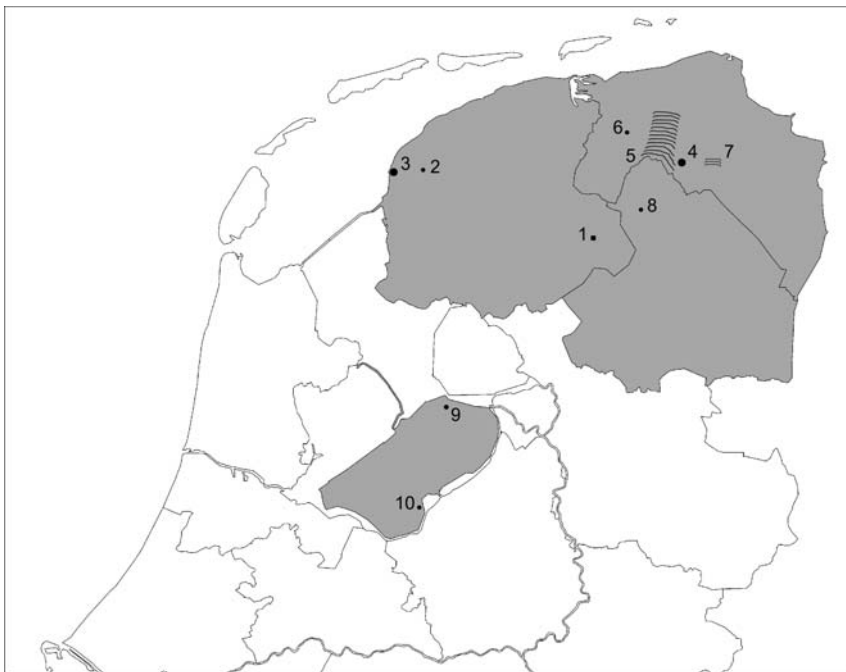
redactie

Jan Lanting
Daphne Maring-Van der Pers
Dick Stapert

Groninger Instituut voor Archeologie (GIA)
& Barkhuis
Groningen, 2009



In dit nummer: 1) Nederland, 2) Frankrijk, 3) De Krim, Oekraïne



In dit nummer: 1) Donkerbroek/Makkinga, 2) Groot Tolsum, 3) Harlingen, 4) Groningen, 5) Middag (gebied), 6) Noordhorn-Zuidhorn, 7) Zwartdam (gebied), 8) Norg, 9) Swifterbant, 10) Scheepswrak op P 37

Voorwoord

Voor u ligt het twintigste nummer van Paleo-aktueel: een mijlpaal. Sinds 1989 is Paleo-aktueel vrijwel jaarlijks verschenen (er was één dubbelnummer). In totaal werden 534 artikelen gepubliceerd, geschreven door 254 auteurs, een verbazend groot aantal als men bedenkt dat vaste medewerkers door de jaren heen regelmatig bijdragen leverden. Het tijdschrift is in 2004 voorzien van een nieuwe vormgeving en verschijnt sinds 2008 volledig in kleur. De redactie heeft de nodige wisselingen gekend. Jurjen Bos en Mette Bierma vormden tot en met 1993 een vast redactieteam. Van 1994 tot en met 2001 voegde Otto Harsema zich bij de redactie, waarna Dick Stapert in 2002 zijn taak overnam. Na 13 jaar lang de spil van de redactie te zijn geweest, droeg Mette haar functie wegens pensionering over aan Daphne Maring-van der Pers. Martijn van Leusen heeft van 2005 tot en met 2008 als redactielid het Mediterrane onderzoek vertegenwoordigd. Daarnaast versterkt Jan Lanting de redactie sinds 2006. Vanaf 2004 wordt samengewerkt met uitgever Roelf Barkhuis, die ook andere uitgaven van het Groninger Instituut voor Archeologie verzorgt.

Wat in twintig jaar niet is veranderd is dat Paleo-aktueel lezers binnen en buiten de archeologie een impressie geeft van voorlopige resultaten van zeer divers lopend onderzoek, met name in Noord-Nederland, maar ook in het buitenland. Onderzoeksactiviteiten in landen als Egypte, Griekenland, Indonesië, Italië, Turkije, en ook in het Arctisch gebied, zijn door de jaren heen ruim belicht. Traditiegetrouw doen zowel GIA-medewerkers als oud-medewerkers, promovendi, alumni en studenten verslag van hun onderzoek.

De in totaal zeventien artikelen in dit nummer behandelen uiteenlopende perioden, van Paleolithicum tot aan het begin van de 17^e eeuw. De eerste bijdrage betreft zwartgepatineerde artefacten uit Midden-Nederland en van een plek in de Noordzee waar recentelijk een schedelfragment van een Neanderthaler is geborgen. Twee artikelen uit nummer 19 krijgen een vervolg in het huidige nummer, namelijk de veldcampagne van het Džarylgač project op de Krim in de Oekraïne, en de discussie omtrent de functie van vuurstenen met afgeronde uiteinden uit Swifterbant. Wat betreft de eerste bijdrage ligt de nadruk op landschapsclassificatie, van belang voor de analyse van de nederzettingen, graven en andere sporen in het surveygebied. In het tweede artikel wordt na een serie experimenten meer duidelijk over het gebruik van vuurstenen als vuurmakers. Ook wordt nieuw booronderzoek bij Swifterbant besproken.

Het meest nabije onderwerp in dit nummer, zowel qua tijd als plaats, betreft de opgraving aan de Grote Markt te Groningen in 2008, waar aan de hand van funderingsresten de ontwikkeling van dit deel van de stad werd onderzocht. Zoölogie komt aan de orde met vondsten uit het Tjongerdal, zoals botfragmenten van een oeroskoe en een vuurstenen kling. Palynologisch onderzoek in de laaggelegen klei- en veenstreken van de provincie Groningen biedt meer inzicht in prehistorische bewoning in het gebied Zwartdam. Tot slot is er opnieuw aandacht voor maritieme archeologie, met het onderzoek van een scheepswrak in Flevoland door middel van een *groundtracer*-techniek; het was de eerste keer dat met behulp van non-destructief bodemonderzoek een scheepswrak werd gedetecteerd.

Als redactie hopen we ook met dit twintigste deel geslaagd te zijn in ons streven naar optimale kwaliteit van inhoud en presentatie. Hierbij willen we alle auteurs en redacteurs bedanken die in

de afgelopen twintig jaar een bijdrage hebben geleverd aan de zeer gevarieerde inhoud van dit tijdschrift. Tevens bedankt de redactie Xandra Bardet, die vanaf het eerste nummer de Engelse samenvattingen heeft gecorrigeerd. Ook de komende jaren hopen we weer op aansprekende verhalen.

De redactie

Inhoud

Voorwoord	vi
L. JOHANSEN, M.J.L.TH. NIEKUS & D. STAPERT Zwarte vuurstenen uit het Midden-Paleolithicum in Nederland	1
A. CARMIGGELT & D. STAPERT De 'biografie' van de collectie Mauern (1937-1939)	9
D. STAPERT & G.R. BOEKSCHOTEN Pincevent (Frankrijk) <i>revisited</i> : een winterhuis met haard	17
W. PRUMMEL, M.J.L.TH. NIEKUS, S. VAN DER MEULEN & R. FENS Mesolithische botten uit het dal van de Tjonger (Fr.)	25
D.C.M. RAEMAEKERS & J. GEUVERINK Boren bij Doug's duin. Op zoek naar vindplaatsen bij Swifterbant (Fl.)	32
E. VAN DE LAGEMAAT & I. WOLTINGE Afgeronde vuurstenen Swifterbant (Fl.): vuurmakers of afgerond voor schachting?	38
M.J.L.TH. NIEKUS, O. DE GRAAF, L. JOHANSEN, J. KRIST, D. STAPERT & P. VOS Neolithische vindplaatsen op de keileemrug Noordhorn-Zuidhorn (Gr.)	43
H. WOLDRING & P. DE BOER Neolithische boeren in het Groninger kustgebied	51
W.A.B. VAN DER SANDEN Een speerpunt uit het dal van het Oostervoortsche Diep bij Norg (Dr.)	58
P.A.J. ATTEMA, J.J. DELVIGNE, T.C.A. DE HAAS, W. DE NEEF, K.I.D. VAN DER VEER & C.G. WILLIAMSON Survey in de steppe: de tweede veldcampagne van het Džarylgač project (De Krim, Oekraïne)	62
M.C. GALESTIN Het Romeinse schrijflankje uit het Friese Tolsum eindelijk ontcijferd	69
H.J. SCHOKKER & H.A. GROENENDIJK Een Scandinavische amulet uit Middag (Gr.)	77

J.B. VEENSTRA Friesland in balans	83
F. VREDE Wat verbouwde men in De Held III (Gr.)?	91
R.F. KRUISMAN Opgraving in de stad Groningen aan de Grote Markt Oostzijde 2008	96
A.S. BERENDS Een nieuwe belangrijke vondst van majolica-bakafval in Harlingen (Fr.)	104
A.F.L. VAN HOLK Scheepswrak gedetecteerd met geofysische technieken	111

Neolithische boeren in het Groninger kustgebied

H. Woldring¹ & P. de Boer²

De vestiging van gemengde loofbossen in de tweede helft van het Boreaal (9100-8000 BP) en het vroege Atlanticum (8000-5000 BP) betekent één van de meest dramatische veranderingen in het holocene landschap van het Drents-Friese Plateau. Bestond de landschappelijke stofferings sinds het einde van de laatste ijstijd uit schaars verspreide bossen en struvelen met grove den (*Pinus sylvestris*), berk (*Betula*) en jeneverbes (*Juniperus*), vanaf het vroege Atlanticum overheerst op de zandgronden een winterkaal loofbos met eik (*Quercus*) als belangrijkste component. Op de wat rijkere bodems maken ook taxa met wat hogere eisen deel uit van de bosvegetatie, zoals hazelaar (*Corylus avellana*), linde (*Tilia*) en iep (*Ulmus*). Volgens het palynologisch onderzoek bereikt dit loofbos haar grootste omvang en dichtheid in de loop van het Atlanticum. Een geleidelijke daling van de boompollenwaarden gepaard aan een toename van antropogene indicatoren in het late Atlanticum en het begin van het Subboreaal duidt op aantasting van het bos door uitbreiding van akkerbouw en veehouderij. Archeologisch valt deze tijd rond de overgang Mesolithicum-Neolithicum. Vooral voor linde en iep heeft de opkomst van het boerenbedrijf consequenties, omdat men de betere gronden in gebruik neemt en het loof van deze bomen voor het vee gebruikt. In een aantal pollendiagrammen nemen de boompollenwaarden in de loop van het Neolithicum of bronstijd weer toe als signaal van een tijdelijk herstel van het bos en afgezwakte agrarische activiteit. Van deze ontwikkeling hebben linde en iep nauwelijks profijt, niet alleen door verarming van de verlaten gronden, maar ook

door concurrentie van nieuwkomers zoals beuk (*Fagus sylvatica*) en haagbeuk (*Carpinus betulus*). De vestiging van deze soorten hangt sterk samen met door het optreden van de mens veroorzaakte veranderingen in de natuurlijke vegetatie.

Of deze ontwikkelingen op de pleistocene gronden in het kustgebied op soortgelijke wijze zijn verlopen is minder goed bekend. In het algemeen zijn relevante botanische archieven en archeologische sporen door het opdringende zeewater opgeruimd of door klei- en/of veenlagen aan het oog onttrokken. Deze archieven worden slechts bij grondverzet van enige omvang toegankelijk, zoals het door klei afgedekte neolithische kampement bij Wetsingermaar (Feiken *et al.*, 2001). Bij toeval kwam tijdens de opgravingen van Heveskesklooster in het noordoosten van de provincie Groningen een hunebed aan het licht. Uiteraard geldt deze 'onzichtbaarheid' evenzeer voor archeologische resten van de pre-neolithische jager-verzamelaars. De analyse en datering van het houtskool uit mesolithische haardkuilen in de randzone van het Drents-Friese Plateau duidt op het algemeen voorkomen van grove den in het Preboreaal en Boreaal. Vanaf omstreeks 8000 BP neemt het aandeel van eik in het houtskoolspectrum van de haardkuilen fors toe (Niekus, 2006).

Omstreeks 5000 BP stijgt het zeewater tot circa 4 m beneden het huidige niveau. Als gevolg van de stijging van het grondwaterniveau en belemmering van de waterafvoer komt het in de randgebieden van de hogere gronden op veel plaatsen tot afzetting van veen. In de Polder Matsloot (Gem. Noorden-

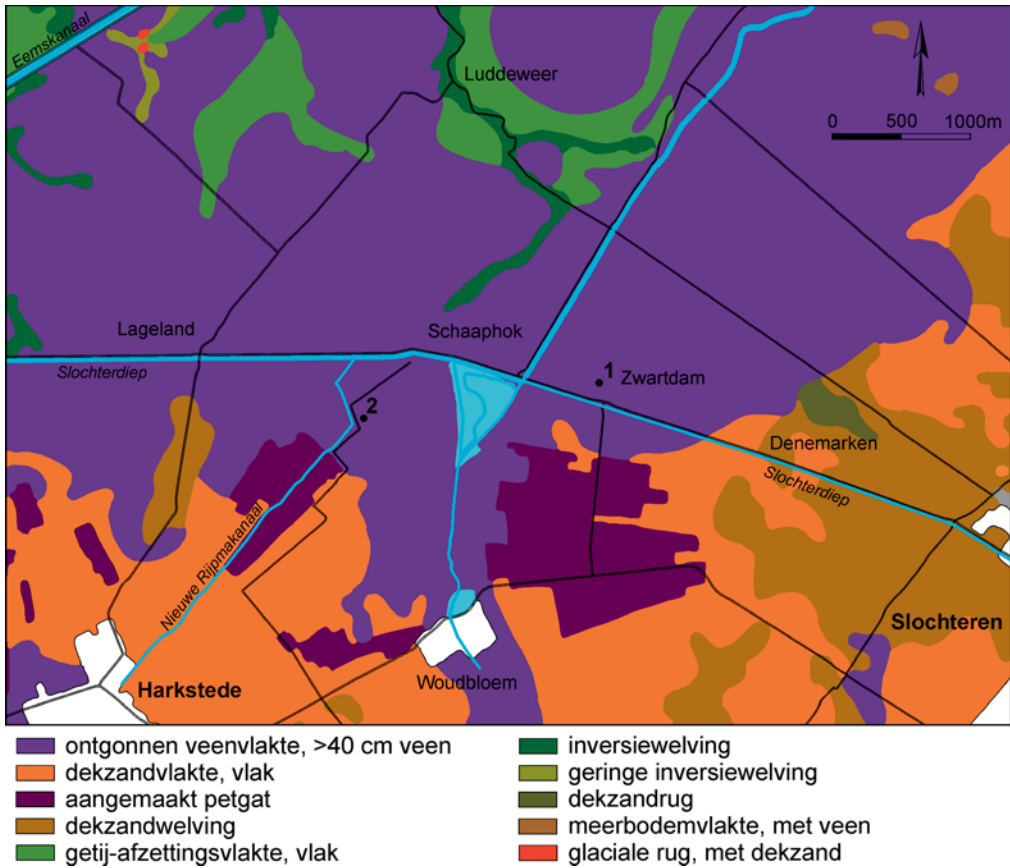


Fig. 1. Kaart van Duurswold met de belangrijkste bodemtypen en de boorlocaties Zwartdam (1) en Rijkmakaanaal (2) (Naar: de fysisch geografische kaart van de provincie Groningen, 1983 (blad 5), uitgave van de Provinciale Planologische Dienst Groningen).

veld, Dr.) begint de veenvorming kort na 5000 BP (tabel 1). Het linden-berkenbos met ondergroei van adelaarsvaren verdrinkt als gevolg van de vernatting. Dateringen van het basisveen van Zwartdam en bij Schaaphok wijzen uit dat de veengroei in het lage land ten oosten van de stad Groningen omstreeks dezelfde tijd op gang komt. Opgeploegde houtresten van grove den en taxus (*Taxus baccata*) op het akkerland van Zwartdam waren aanleiding voor palynologisch onderzoek van de ca. 50 cm dikke laag veen. De bovenkant van dit veenpakket heeft een geëxtrapoleerde datering van ca. 4500 BP. In de daarop volgende tijd komt het

gebied steeds meer in de mariene invloedssfeer (Woldring *et al.*, 2006).

Geografie en archeologie

Zwartdam (coördinaten: 246.5/583.7) ligt aan de zuidrand van het veengebied dat zich globaal uitstrekt ten zuiden van het Eemskanaal vanaf de stad Groningen tot dichtbij Delfzijl (fig. 1). Ten zuiden en oosten van dit gebied komt hoofdzakelijk dekzand voor. Het veen dat (delen van) dit dekzandgebied bedekte is door oxidatie of anderszins weer verdwenen. Oostelijk van Zwartdam ligt de zuidwest-noordoost georiënteerde keileem-

rug Siddeburen-Slochteren (1-2 m + NAP).

Zoals al eerder aangegeven, zijn bewijzen voor prehistorische bewoning in de laaggelegen klei- en veenstreken van de provincie Groningen schaars. Het hunebed van Heveskesklooster vertegenwoordigt bewoning van de middenneolithische Trechterbekercultuur. Een zwarte laag met aardewerkscherven, botmateriaal en vuursteen aan de basis van een 2,5 m dik kleipakket bij Wetsingermaar wordt aangemerkt als een overgangsfase van de Swifterbantcultuur naar de Trechterbekercultuur (Feiken *et al.*, 2001). De vondstlaag is gedateerd op ca. 4700 BP (ca. 3500 cal BC).

In de omgeving van Siddeburen en Slochteren zijn behalve mesolithisch vuursteenmateriaal, vuurstenen bijlen en schrabbers van de TRB-cultuur gevonden (pers. meded. J.N. Lan-ting). Mesolithisch en neolithisch vuursteenmateriaal werd ook aangetroffen bij Woudbloem, 2 km ten zuiden van Zwartdam (zie ook Feiken & Knol, 2006).

Het palynologisch onderzoek van Zwartdam

Lithologie (-1.9 m NAP) en ¹⁴C-dateringen

0-40 cm zavelige klei, bouwvoor

40-85 cm amorf veen

> 85 cm zand

Het pollendiagram

Het pollendiagram (fig. 2) is gemaakt met

behulp van het computerprogramma Tilia. De opmaak verschilt enigszins van die in de voorheen met Grappa gemaakte pollendiagrammen. In de Tilia-diagrammen loopt de curve-lijn tot het volgende spectrum, ook wanneer in dit spectrum het betreffende pollentype niet is vertegenwoordigd. Komt in het daaropvolgende spectrum het pollentype weer voor, dan lijkt sprake van een doorlopende curve, hetgeen soms hinderlijk kan zijn bij de interpretatie.

Het pollendiagram omvat 12 spectra. Op grond van het verloop van de curven werd een viertal zones (PZ) onderscheiden (AP = Arbo-real Pollen = boompollen; NAP = Non-Arbo-real Pollen = 'regionale' kruiden). Bomen en regionale kruiden vormen de totale pollensom (= 100%). Aan de rechterzijde van de pollensom volgt een aantal taxa bestaande uit lokale water- en moerasplanten en non-pollen paly-nomorfen (varens, vegetatieve plantenresten, algen, sporen, etc.). De percentages van deze taxa zijn op de pollensom berekend.

Pollenzones

Zone 1 (spectra 1-4: ca. 4820-4730 BP)

Ruim de helft van de AP-percentages is afkomstig van els (*Alnus*). Verder leveren hazelaar, eik, grove den en linde een substantiële bijdrage. *Taxus* is vanaf spectrum 3 present. De percentages van kruidachtige vegetatie zijn minder dan 10%. In spectrum 3 zijn gerst/tarwe

Tabel 1. ¹⁴C-dateringen

Locatie	Labnr.	Diepte in cm -mv	materiaal	¹⁴ C ouderdom (jaar BP)	Cal. v.Chr. 2 σ = 95%
Zwartdam	GrN-31348	46-49	veen	4590 ± 70	3623-3091
Zwartdam	GrN-29944	82-85	veen	4820 ± 90	3784-3371
Zwartdam	GrN-29593		hout (den)	4350 ± 25	3018-2905
Zwartdam	GrN-29597		hout (taxus)	4480 ± 25	3337-3030
Schaaphok	GrN-18021	ca. 100	basisveen	4940 ± 100	3961-3523
Matsloot	GrN-27952	270-275	basisveen	4960 ± 60	3940-3640

(*Hordeum/Triticum*) en brandnetel (*Urtica*) voor het eerst vertegenwoordigd.

Zone 2 (spectra 5-6: ca. 4730-4680 BP)

Afname van de AP-waarden naar 60 à 70%, hoofdzakelijk door de daling van els, eik, grove den en linde. Berk neemt toe tot ca. 20%. De toename van kruiden komt vooral voor rekening van struikheide (*Calluna*) en grassen (Gramineae). Ook 'antropogene' taxa, zoals gerst/tarwe, zuring (*Rumex acetosa*-type), brandnetel en de sporen van de mestschimmels *Chaetomium* en *Sordaria*-type nemen iets toe.

Zone 3 (spectra 7-9: ca. 4680-4620 BP)

De AP-waarden stijgen naar 80 à 90%, hoofdzakelijk door een toename van els en berk. Met uitzondering van brandnetel (naar ruim 1%) en varens (*Dryopteris*-type) nemen de meeste kruiden af of verdwijnen geheel. Sporen van mestschimmels zijn vrijwel afwezig.

Zone 4 (spectra 10-12: 4620-4550/4500 BP)

De AP-percentages dalen licht, voornamelijk door de afname van els. *Taxus* bereikt in deze Zone waarden tot bijna 1%. De waarden van de meeste antropogene kruidachtige taxa, veenmossen (*Sphagnum*) en de sporen van mestschimmels nemen in deze zone weer iets toe.

Reconstructie van de vegetatie

De duur van de veenvorming komt door extrapolatie van de dateringen uit op ruim 300 jaar, van ca. 4800 BP tot 4550/4500 BP. Aanvankelijk overheerst elzenbroek met op minder natte plaatsen ook eik, hazelaar, grove den en linde. Niettegenstaande de hoge boompollenwaarden wijst het voorkomen van *taxus* (*Taxus*) en de lichtbehoefte grove den op een niet volledig gesloten bos.

Gedurende Zone 2 dunt het bos verder uit, wat te zien is aan de afname van een aantal AP-taxa. Alleen berk ondergaat een forse uitbreiding, waarschijnlijk ten koste van els. In het pollendiagram Rijpmakanaal (Zone 3) doet zich in dezelfde tijdsfase een AP-daling naar

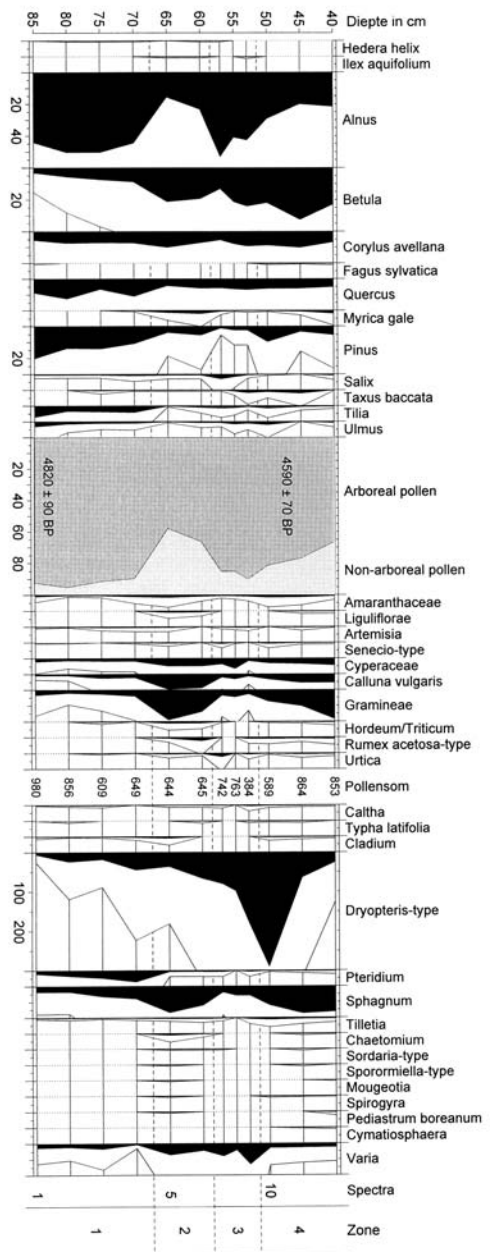


Fig. 2. Het pollendiagram Zwartdam met een selectie van pollentypen (*Tilia*). De pollensom is gebaseerd op de bomen en regionale kruiden.

ca. 80% voor, een aanwijzing dat de afname van het bos niet een strikt lokaal verschijnsel is

(Woldring *et al.*, 2006). Vooral grassen en struikheide profiteren van deze ontwikkeling. De presentie van antropogene taxa en sporen van *Chaetomium* en *Sordaria*-type geeft aan dat op bescheiden schaal graan wordt verbouwd en vee wordt gehouden. Het beeld van Zone 4 is vrijwel identiek aan dat van Zone 2. De tussenliggende Zone 3 wordt gekenmerkt door afwezigheid van agrarische activiteit gedurende ten minste enkele decennia.

Taxus bereikt de hoogste waarden in Zone 4 van het pollendiagram, ca. 4650 tot 4550/4500 BP. Net als grove den is taxus een windbestuiver met een bovengemiddelde pollenverspreiding. Ondanks de vrij geringe floristische vertegenwoordiging staat deze soort in Engeland in de top tien van de producenten van atmosferisch pollen (Milner, 1992: 42). De vele houtrestanten in aanmerking genomen, lijken de pollenpercentages in Zone 4 aan de lage kant, maar waarschijnlijk vertegenwoordigen ze niet dezelfde periode. Calibratie van de datering (4480 ± 25 BP; GrN-29597) wijst uit dat het hout waarschijnlijk afkomstig is van veenvorming uit de tijd na 4500 BP. De gecalibreerde datering van het dennenhout (4350 ± 25 BP; GrN-29593) geeft met zekerheid een datering na 4500 BP. Vermoedelijk zijn de houtresten achtergebleven na erosie van het veen door het zeewater en vervolgens afgedekt met een kleilaag.

Het zal geen toeval zijn dat op de akkers van Zwartdam juist het hout van grove den en taxus bewaard is gebleven. Dennenhout bevat hars dat aantasting door schimmels tegengaat. Het hout van taxus is niet resineus maar heeft een buitengewone hardheid: “*The timber is hard and is said to make fence posts that will outlive a post of iron*”, aldus Milner (1992: 43). Berk en els behoren tot de ‘zachte’ houtsoorten met weinig weerstand tegen afbraak door micro-organismen. Ondanks de uit het pollenonderzoek af te leiden dominantie in de plaatselijke vegetatie, is van deze bomen waarschijnlijk geen hout bewaard gebleven.

Graanverbouw op veen

De afname van els en de toename van berk wijst op iets drogere omstandigheden tijdens Zone 2. De toename van antropogene taxa duidt op agrarische activiteit als oorzaak voor de daling van de boompollenwaarden. Deze activiteit manifesteert zich in twee afzonderlijke fasen, gescheiden door een periode van ten minste enkele decennia, waarin het elzenbroek de kans krijgt voor een tijdelijk herstel. Een vraag die zich opdringt is of vanuit de palynologische gegevens iets valt te zeggen over de locatie van het verbouwde graan. Lagen de akkers dichtbij op het veen of eerder bij de woonplaatsen op het dekzand of op de keileemrug Siddeburen-Slochteren? Voor een juiste interpretatie van de gegevens zijn enkele elementaire eigenschappen met betrekking tot de pollenverspreiding van graan van essentieel belang. Gerst en tarwe, de belangrijkste graan- en gewassen in het Neolithicum, zijn zelfbestuivend, dat wil zeggen dat tijdens de bloei relatief weinig pollen vrijkomt. Dit blijkt ook uit tellingen van de moderne pollenneerslag (oppervlaktemonsters) op en in de omgeving van gerst- en tarweakkers: vrijwel alle vrijkomende pollen komt dicht bij de planten terecht. Zwartdam ligt nog juist binnen het grote veengebied dat zich ten zuiden van het Eemskanaal uitstrekt (fig. 1). Woudster en Denemarken, de vermoedelijk dichtstbijzijnde middenneolithische woonplaatsen, liggen op 2 km van Zwartdam. Lage percentages pollen van gerst/tarwe komen in meerdere opeenvolgende spectra van het diagram voor. Deze regelmatige aanvoer duidt op graanverbouw dicht bij de monsterlocatie, dus op het veen. De lage pollenpercentages zijn vanwege de kleinschaligheid van de akkerbouw in het vroege Neolithicum feitelijk te verwachten. In dit opzicht zijn de voorlopige resultaten van het pollenonderzoek van de neolithische akkerlaag van Swifterbant van betekenis. Met maximaal 0,5% zijn deze vrijwel gelijk aan de percentages van Zwartdam. Ook de lage waarden van potentiële akkeronkruiden, zoals lintbloemige composieten (Ligu-

liflorae), als *Artemisia*) en brandnetel op beide locaties zijn een indicatie voor de beperkte omvang van de akkerbouw.

Veen is voornamelijk opgebouwd uit meer of minder gehumificeerde plantenresten. Het gehalte aan voedingsstoffen en de zuurgraad zijn afhankelijk van het milieu waarin het veen is ontstaan. Het zure en voedselarme hoogveen is zonder verdere maatregelen ongeschikt voor graanverbouw. Het sterk onder invloed van grondwater gevormde laagveen is van nature rijk(er) aan voedingsstoffen, vooral nitraat. Van de Ven (1993: 45) rekent het bosveen zelfs tot de beste gronden voor akkerbouw. De aanwezigheid van soorten zoals dotter (*Caltha palustris*) en galigaan (*Cladium mariscus*) in de vegetatie van Zwartdam wijst op de aanvoer van baserijk ('kalkrijk') grondwater of overstromingswater uit de omliggende gebieden of van nabijgelegen riviertjes. Door deze aanvoer werd het veensubstraat voedselrijker en minder zuur. Met de extra nutriënten (vooral stikstof) die beschikbaar kwamen door omzettingprocessen als gevolg van oppervlakkige uitdroging in het groeiseizoen, zou de verbouw van gerst op veen waarschijnlijk rendabeler zijn dan de teelt op het droogtegevoelige en voedselarme dekzand. Voor de verbouw van tarwe is het veen niet geschikt, vanwege de hoge eisen van dit gewas wat betreft de beschikbaarheid van water, kalk en nutriënten.

Samenhang agrarische activiteit en het voorkomen van taxus

Ook het voorkomen van taxus verraadt een zekere aanrijking met calcium tijdens de veengroei. Deze is voor een goede groei gebonden aan een iets kalkhoudend substraat. Het bijna gelijktijdig optreden van gerst/tarwe en taxus in spectrum 3 veronderstelt een samenhang met de menselijke aanwezigheid in het gebied. Taxus is een pionier bij uitstek en zou daarom profiteren van menselijke ingrepen, zoals de aanleg van akkers, waarvoor ten minste verwijdering van de oorspronkelijke vegetatie en een minimale bewerking van de

bodem noodzakelijk is. Ook verstoring door vee en begrazing van concurrerende vegetatie kan taxus hebben bevoordeeld. Zelfs is een doelbewuste vermeerdering door de mens niet ondenkbaar. Taxushout was onmisbaar als basismateriaal voor de jachtuitrusting. De prehistorische bogen die zijn teruggevonden zijn vrijwel alle gemaakt van taxushout. Wat betreft het gegeven dat zaden nieuwe planten opleveren wist men uiteraard van de hoed en de rand, daarvan vormt de verbouw van graan het bewijs.

Mariene invloed

De oorzaak voor de menselijke afwezigheid gedurende Zone 3 is niet duidelijk. De uitbreiding van het elzenbroek (en wilgenbroek) suggereert wellicht dat het te nat werd voor graanverbouw. Anderzijds ontbreken juist in Zone 3 verschillende algen (*Mougeotia*, *Spirogyra* en *Pediastrum boreanum*) uit waterrijke milieus. Deze zijn indicatief voor ondiepe poeltjes, waar periodiek (matig) voedselrijk water staat. Ook de sporen van mestschimmels (*Chaetomium*, *Sordaria*-type en *Sporormiella*) ontbreken nadrukkelijk, een signaal dat er in deze tijd geen vee rondloopt. De afwezigheid van mens en dier kan het herstel van het elzenbroek hebben bespoedigd.

Uit de dateringen van het dennen- en taxushout is af te leiden dat ook na 4500 BP nog veen werd gevormd, dat vervolgens door het zeewater werd geërodeerd. De redelijke kwaliteit van het hout maakt een geleidelijk verdwijnen van dit veen door degradatie als gevolg van droogte niet waarschijnlijk. Het hout zou in dat geval niet bewaard gebleven zijn. Het opruimen van een deel van het veenpakket betekent wellicht dat de uitbreiding van de mariene invloedssfeer tot het gebied van Zwartdam vrij abrupt en met veel dynamiek is verlopen. Dit in tegenstelling tot Rijpmakanaal, waar de afdekking van het veen met deels gelaagde humeuze klei wijst op rustige omstandigheden en een geleidelijke toename van mariene activiteit tijdens de afzetting

(Woldring *et al.*, 2006). Het veen aan de basis van dit gelaagde pakket heeft een datering van 4220 ± 50 BP (GrN-29781). De overgang van veen naar een afwisseling van klei- en organische bandjes verloopt hier geleidelijk zonder zichtbare scherpe lithologische veranderingen. In de nog ongepubliceerde tellingen van het gelaagde materiaal komen mariene organismen in aanzienlijke aantallen voor, zoals Foraminiferae, *Micrhystridium* en *Cymatiosphaera*. Het begin van mariene invloed in Rijpmakanaal kan daarmee omstreeks 4200 BP worden gedateerd. Het begin van de getijdewerking en de afzetting van klastisch sediment in Zwartdam kan niet exact worden vastgesteld, maar het voorkomen van den en taxus, soorten met een lage zouttolerantie, wijst op weinig mariene activiteit in de eerste eeuwen na 4500 BP. Combinatie van deze gegevens met de ontwikkelingen in Rijpmakanaal maakt aannemelijk dat ook het gebied van Zwartdam tot omstreeks 4200 BP buiten de mariene invloedssfeer is gebleven.

Summary: Neolithic farming in the Groningen coastal area

In successive years, variously-sized pieces of wood from Scots pine and yew were ploughed up from the clayey soil at Zwartdam (province of Groningen). The 40 cm thick deposit of marine clay overlies a 45 cm thick layer of in situ peat, which was investigated for pollen to detect the vegetational and hydrological history of the area. By extrapolation, the peat section is reckoned to cover the time from slightly before 4800 BP until about 4500 BP. Peat formation starts as a result of rising groundwater levels. During Zone 1, mixed woodland prevails with alder, lime, oak, hazel and pine. Later on, birch, alder and hazel dominate the woody vegetation. The pollen record shows evidence of Neolithic farming in the coastal area of Groningen, including small-scale growing of cereal (barley) and cattle herding, which started only some decades after the expansion of peat. Together with the start of agriculture, yew settles, reaching its highest pollen values from c. 4650 BP.

It is suggested that this species benefited from the disturbance caused by farming activities or might even have been propagated intentionally by man. Judging from the calibrated ^{14}C dates, pine and yew were able to maintain themselves after 4500 BP. As salt-intolerant species, they would have been growing on a peat substrate. This means that peat continued to grow in the period after 4500 BP and subsequently underwent erosion by seawater. Evidence from Rijpmakanaal (2 km west of Zwartdam) shows a gradual increase of marine influence from c. 4200 BP. The deposition of marine silts in Zwartdam therefore most probably has a post quem date of 4200 BP.

Noten

1. Rijksuniversiteit Groningen, Groninger Instituut voor Archeologie, Poststraat 6, 9712 ER Groningen.
2. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Rijksweg 178, 6573 DG Beek-Ubbergen.

Literatuur

- Feiken, H., M.J.L.Th. Niekus & H.R. Reinders, 2001. 'Wetsingermaar'. Een neolithische vindplaats in de gemeente Winsum (Gr.). *Paleo-aktueel* 12, 54–59.
- Feiken, H. & E. Knol, 2006. Stenen bijlen uit de Groninger klei. *Paleo-aktueel* 17, 75–81.
- Milner, J.E., 1992. *The tree book*. London, Collins & Brown Limited.
- Niekus, M.J.L.Th., 2005/06. A geographically referenced ^{14}C database for the Mesolithic and the early phase of the Swifterbant culture in the Northern Netherlands. *Palaeohistoria* 47/48, 41–100.
- Ven, G.P., van de (ed.), 1993. *Man-made lowlands: history of water management and land reclamation in the Netherlands*. Utrecht, Matrijs.
- Woldring, H., P. de Boer, J.N. Bottema-Mac Gillavry & R.T.J. Cappers, 2006. De palaeoecologie van Duurswold: vroeg-Holocene landschapsonwikkeling. *Paleo-aktueel* 17, 36–44.