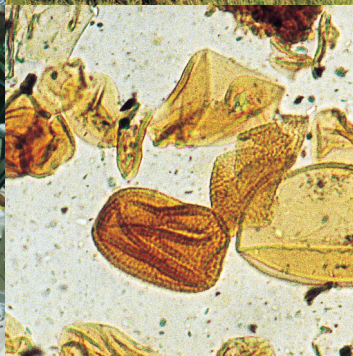
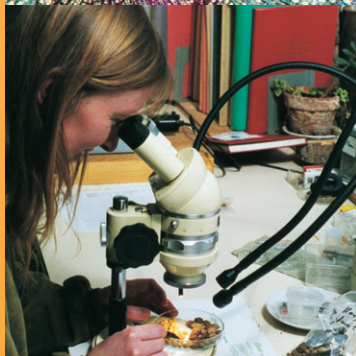
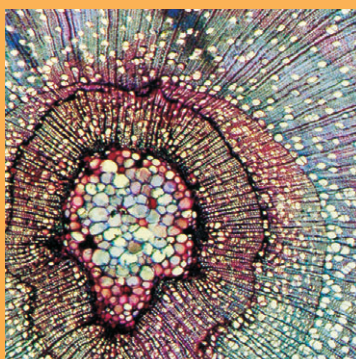


Rogge in 't veen

Onderzoek aan zaden, pollen en hout van een middeleeuwse
vindplaats nabij Bergambacht

W. van der Meer
N. den Ouden

Maart 2007



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 299

Rogge in 't veen: Onderzoek aan zaden, pollen en hout van een middeleeuwse vindplaats nabij Bergambacht

Auteur:

W. van der Meer, N. den Ouden

Authorisatie

H. van Haaster

Opdrachtgever:

ADC Archeoprojecten

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2007

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

1. Inleiding

Van 30 oktober tot en met 4 december 2006 heeft ADC Archeoprojecten in opdracht van de provincie Zuid-Holland een archeologische opgraving uitgevoerd. Het betreft hier vlakdekkend onderzoek op 6 locaties tussen Nederlek en Bergambacht, ten zuiden van de N210.¹ De geplande werkzaamheden in het kader van de heraanleg van de N210 tussen Nederlek en Bergambacht, over een strook van 30 meter breed langs de huidige weg, zouden de aanwezige laat-middeleeuwse archeologische waarden in het plangebied verstoren. Het doel van het definitieve onderzoek bestond erin de aanwezige resten te documenteren en het materiaal van de vindplaatsen veilig te stellen, om aldus informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming van het verleden.

De opgraving bracht geen huisplattegronden aan het licht. Vondstconcentraties doen echter vermoeden dat er een nederzetting heeft gelegen onder de N210. Vondsten dateerden uit de periode van de 10^e eeuw tot en met de Nieuwe tijd. Op verschillende plaatsen heeft men bovendien een antropogene grijze kleilaag aangetroffen.

Op opgravingslocatie 5 trof men onder deze grijze kleilaag met aardewerk uit de 11^e-13^e eeuw een laag gele klei aan, waarvan de bovenkant roodverbrand was. Deze gele kleilaag lag direct op het veen en bevatte een groot aantal vondsten, waaronder aardewerk uit de 10^e-12^e eeuw. In het westelijke profiel van werkput 55 is een pollenbak in de gele klei en het onderliggende veen geslagen voor verder onderzoek. Palynologische analyse aan de gele klei zou moeten uitwijzen of de klei lokaal gewonnen was, waaruit de lokale vegetatie bestond en hoe de lokale landbouweconomie was opgebouwd. Aangezien vermoed werd dat de verbrande kleilaag een doel diende bij zoutwinning uit veen, zou er bij het pollenonderzoek tevens worden gezocht naar aanwijzingen hiervoor.

Onder de laag gele klei bevond zich een kuil opgevuld met humeus materiaal. Omdat het hier om een mogelijk dateerbare gesloten context ging, is de inhoud van de kuil bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek. Ook hier is het doel van het onderzoek het verkrijgen van informatie over de vegetatie, de bestaanseconomie en de zoutwinning.

In het veen trof men bovendien een aantal palen met bewerkingssporen aan. De onderlinge relatie tussen deze palen is onbekend en ze kunnen niet tot een huisplattegrond worden gereconstrueerd. Tien van deze palen zijn geselecteerd voor specialistisch onderzoek. Bijbehorende vragen waren: wat kan gezegd worden over het gebruik en de herkomst van het hout, hoe werd het hout bewerkt en voor welk type structuur is het hout geschikt? Indien er verschillende palen geschikt bleken voor dendrochronologisch onderzoek zouden twee stuks worden uitgekozen voor dendrochronologische analyse.

2. Materiaal en methoden

2.1 MACROBOTANISCHE RESTEN

Het archeobotanisch onderzoek betrof slechts één monster (vnr. 188) van 5,0 liter, afkomstig uit een humeuze kuil (put 52, spoor 22/23). Hoewel het monster gezeefd was aangeleverd, is het nagezeefd over een kolom van vijf zeven met als kleinste maaswijdte 0,25 millimeter, om het materiaal op te schonen en te verdelen in overzichtelijke fracties. Vervolgens is het materiaal onderzocht op zaden en andere herkenbare plantaardige resten onder een opvallend-lichtmicroscop met vergroting tot 50x. Tevens is aandacht besteed aan overige herkenbare archeologische resten. Elke fractie is geheel onderzocht, behalve de kleinste (0,5-0,25mm). Deze fractie is zolang doorgekeken totdat de kans op ontdekking van nieuwe soorten erin statistisch gezien verwaarloosbaar klein was. De

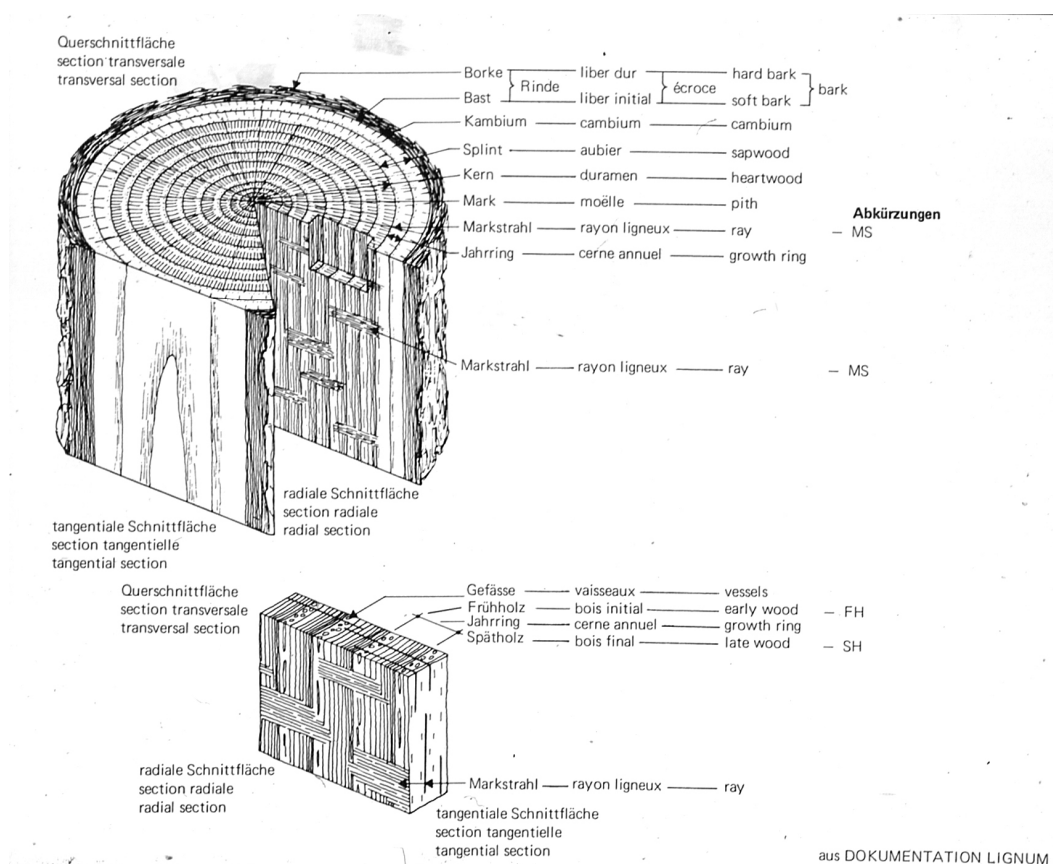
¹ De centrumcoördinaten van de vindplaats zijn 100667-113200/435711-113200

analyse is uitgevoerd door Wouter van der Meer. *Bijlage 1* geeft de resultaten weer. In de bijlage en in de tekst zal het woord zaad in brede zin worden gebruikt, om moeilijk te begrijpen jargon te vermijden.

2.2

HOUT

Voor determinatie worden van drie doorsneden flinterdunne plakjes van het hout afgesneden, te weten dwars (transversaal), radiaal en tangentiaal ten opzichte van de lengteas van de stam (zie *figuur 1*). De beelden van deze drie doorsneden tezamen vormen de basis voor de determinatie. De gesneden coupes worden onder een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen van 40, 100, en 500 maal bekeken. De resultaten van het houtonderzoek staan in *bijlage 2*.



Figuur 1 Schematische weergave van de drie vlakken die de basis vormen voor een determinatie, uit Schweingruber (1982).

2.3

POLLEN

In het laboratorium van BIAX-Consult zijn van de gele klei op verschillende hoogten drie monsters genomen. In de veronderstelling dat het pollen aan de onderkant van de kleilaag het minst door de hitte zou zijn aangetast, is daarna het onderste van de drie monsters geselecteerd voor pollenonderzoek. Bereiding en analyse zijn uitgevoerd door C. D. Troostheide van het Amsterdams Archeologisch Centrum. Bij de bereiding zijn de pollenmonsters chemisch behandeld volgens een standaardmethode.² De preparaten zijn geanalyseerd met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 maal.

² Fægri et al. 1989.

3. Resultaten en discussie

3.1 MACROBOTANISCHE RESTEN

3.1.1 *Algemeen*

Macrobotanisch onderzoek aan archeologische contexten levert helaas meestal geen volledig beeld van de oorspronkelijke vegetatie op. Ten eerste is botanisch materiaal in een archeologische context daar meestal door toedoen van mensen in terecht gekomen en daarnaast hebben postdepositionele processen in verschillende mate invloed op macroresten van verschillende plantensoorten. Het soortenspectrum dat men in de monsters aantreft is dus nooit geheel gelijk aan het oorspronkelijke soortenspectrum. Ook de depositie van resten in de context kan het gevolg zijn van verschillende handelingen en/of processen. Zaden in een context als deze zijn afkomstig uit een onbekend aantal plantengemeenschappen en het is daardoor onmogelijk om een eenduidige reconstructie hiervan te maken. Desondanks blijkt het vaak mogelijk om een globale indicatie van de oude vegetatie te geven.

Belangrijk is bovendien dat plantengemeenschappen in het verleden anders van samenstelling waren dan de plantengemeenschappen van nu. Groeiende menselijke activiteit van telkens veranderende aard heeft grote invloed gehad op de soortensamenstelling van de meeste ecosystemen, met name in een dichtbevolkt land als Nederland. De toenemende kennis van oude plantengemeenschappen stelt ons echter in staat grove vegetatiereconstructies te maken, al moeten deze op vele punten vaag blijven. Ten behoeve van enige ordening wordt hieronder gebruik gemaakt van het ecologisch-sociologische systeem van Tamis *et al.*³ In dit systeem deelt men planten in op grond van de huidige standplaats en vegetatiestructuur. Bij de bespreking zal de indeling waar nodig worden genuanceerd.

3.1.2 *Cultuurgewassen*

3.1.2.1 Granen

Ongeveer dertig procent van de zaden in het monster is afkomstig van granen. Op één na waren alle korrels verkoold. Een deel was echter zo vergaan dat het niet langer identificeerbaar was (*Cerealia* indet.). In het monster was tevens een hoeveelheid verkoolde zaden van akkeronkruiden aanwezig. Redelijkerwijs kan aangenomen worden dat deze samen met het graan verkoold zijn.

Het grootste aandeel graan was van rogge (*Secale cereale*). Verbouw van rogge begon in Nederland in de IJzertijd, maar het gewas werd pas werkelijk populair in de Middeleeuwen. Over het algemeen was rogge het belangrijkste gewas op de schrale gronden.⁴ Onder de schrale gronden vallen hier niet alleen de pleistocene zandgronden van Oost- en Zuid-Nederland, maar ook de geestakkers op de Hollandse oude duingordel.⁵ Verbouw van rogge op het Hollandse veen is echter eveneens aannemelijk gemaakt.⁶

Na rogge is haver (*Avena*) het best vertegenwoordigde graan. Opvallend is de vondst van het fragment van een onverkoolde haverkorre. Onder het geslacht *Avena* vallen in middeleeuws Nederland de cultuurgewassen haver (*Avena sativa*) en evene (*Avena strigosa*) alsmede het akkeronkruid oot (*Avena fatua*). Soortidentificatie kan echter alleen plaatsvinden op basis van specifieke kafresten. Gezien de verhouding met de andere granen kan er vanuit worden gegaan dat het om één van beide cultuursoorten gaat. Haver

³ Tamis *et al.* 2004.

⁴ Behre 1992.

⁵ Bieleman 1992, 75.

⁶ Pals 1984, 7-10; Van Geel 1984, 11-15.

was in Nederland al bekend in de Romeinse tijd.⁷ Haver behoeft slechts weinig zorg en groeit op een natte bodem en op grond van slechte kwaliteit, ook in een zilte omgeving.⁸ Hoewel haver niet langer erg populair is, had het in de Middeleeuwen een aantal belangrijke functies. Niet alleen werd het gebruikt in pap, brei en koeken ook was het in Nederland het belangrijkste brouwgraan.⁹ Daarnaast was het als veevoer uitermate geschikt als krachtvoer voor paarden en wintervoer voor melkvee.¹⁰

De vroegste vondsten van evene dateren uit de Vroege Middeleeuwen.¹¹ De eerste schriftelijke vermelding van evene in Nederland komt echter uit de 14^e eeuw.¹² Evene groeide beter dan haver op droge zandgrond, maar het gebruik ervan zal vergelijkbaar zijn geweest.

Tenslotte bevatte het monster een aantal korrels van bedekte gerst (*Hordeum vulgare*). Gerst was samen met emmertarwe het eerst verbouwde graan in Nederland. In de Middeleeuwen was gerst naast rogge populair op minder vruchtbare grondsoorten. Net als haver is de soort tolerant voor een mate van bodemverziltig.¹³ Mogelijk betreft het hier zaaigoedverontreiniging. Meestal waren partijen graan niet alleen verontreinigd met onkruidzaden, maar ook met korrels van andere graansoorten. Deze werden dan telkens met het bedoelde graan ingezaaid en later meegeogst. Het is ook mogelijk dat op de akker in een eerder jaar gerst verbouwd is geweest. Uit etnografisch onderzoek is evenwel gebleken dat zaaizaadverontreiniging het belangrijkste is.¹⁴

Wanneer slechts macrobotanische resten ter beschikking zijn is lokale verbouw niet aan te tonen zonder resten van grof kaf. Men neemt op grond van etnografische parallellen aan dat graan voorafgaand aan de export zoveel mogelijk geschoond werd van kaf en andere verontreinigingen, voor maximale logistieke efficiëntie.¹⁵ Lokale verbouw is in dit geval echter wel aanneembaar, gezien de rurale situatie van de nederzetting.

3.1.2.2 Peulvruchten

Het monster bevatte twee zaden van de tuinboon (*Vicia faba*). Hoewel de gevonden zaden klein zijn, is het onduidelijk of het gaat om duivenbonen (*Vicia faba* var. *minor*) of kleine exemplaren van tuinbonen (*Vicia faba* var. *major*). De grote tuinboon is waarschijnlijk in of kort na de Middeleeuwen ontstaan uit de kleinere duivenboon, die in Nederland werd verbouwd vanaf de IJzertijd.¹⁶ Tot de komst van de Amerikaanse bonen van het geslacht *Phaseolus* waren veld- en tuinbonen in Nederland zeer populair. Ze stonden dan ook eenvoudigweg bekend als bonen, zonder voorvoegsel. In de 16^e eeuw werden bonen op akkers of in boonhoven verbouwd. Tuinbonen werden zowel rijp als onrijp (groen) gegeten. Duivenbonen waren in deze tijd voornamelijk nog in gebruik als veevoer, hoewel zij eerder een belangrijk bestanddeel waren van de menselijke voeding.¹⁷

Naast tuinbonen bevond zich in het monster een zaad van smalle of voederwikke (*Vicia sativa* s.l.). Voederwikke (*Vicia sativa* subsp. *sativa*) werd vanaf de Middeleeuwen geteelt als voedergewas.¹⁸ Hoewel deze wikke met de juiste bereidingswijze eetbaar is, is consumptie ervan niet aantrekkelijk.¹⁹ Smalle wikke (*Vicia sativa* subsp. *nigra*) is de wilde ondersoort, deze kwam vroeger veelvuldig voor als akkeronkruid. Op schrale

⁷ Van Zeist 1968, 161.

⁸ Van Zeist *et al.* 1976; Bottema *et al.* 1980.

⁹ Behre 1998, 54-55.

¹⁰ Bieleman 1992, 75.

¹¹ Van Zeist *et al.* 1986, 267-268.

¹² Van Haaster 1997, 69.

¹³ Van Zeist *et al.* 1976; Bottema *et al.* 1980.

¹⁴ Jones & Halstead 1995.

¹⁵ Hillman 1981, 141-3.

¹⁶ Körber-Grohne 1987, 117-130. Bakels 1997, 21-23.

¹⁷ Dodoens 1554, 513-514; Körber-Grohne 1987, 117-130.

¹⁸ Dodoens 1554, 524-525; Haaster 1997, 70.

¹⁹ Zohary & Hopf 1994, 113-114.

zandgrond werd deze plant in het verleden bovendien tussen de rogge geteelt als groenbemester.²⁰ Net als de andere planten van de vlinderbloemigenfamilie heeft smalle wikke namelijk de eigenschap dat het in samenwerking met bacteriën stikstof uit de lucht bindt in de grond, resulterend in bodemverrijking.

3.1.3 Akkeronkruiden van voedselrijke grond

Het monster bevatte een aantal verkoold en onverkoold zaden van soorten die aan worden aangeduid met de term “akkeronkruiden”. Akkeronkruiden zijn planten die zich hebben aangepast aan de omstandigheden op landbouwgrond. Akkeronkruiden groeien tussen de gewassen en werden, afhankelijk van de oogsttechniek, meegeoogst.

Verkoold aanwezig waren vijf stikstofminnende, éénjarige soorten: zachte dravik (*Bromus hordeaceus*), kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*), uitstaande melde/spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*), beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en vogelmuur (*Stellaria media*). Onverkoold waren zaden aanwezig van uitstaande melde/spiesmelde, vogelmuur, gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*) en reukeloze kamille (*Tripleurospermum maritimum*). Reukeloze kamille heeft verschillende vormen waarin het kan voorkomen. Aan de kust is het bijvoorbeeld een lage meerjarige plant, terwijl het binnendijs een hogere eenjarige plant is, die vaak voorkomt op vochtige plaatsen op bemeste akkers. Hoogstwaarschijnlijk gaat het hier om de laatste vorm. De overige genoemde soorten waren alle algemene akkeronkruiden in Nederland.

Hoewel beklierde duizendknoop, reukeloze kamille en uitstaande melde/spiesmelde door Tamis *et al.* gecategoriseerd worden als ruigteplanten, kwamen deze soorten vroeger eveneens zeer veel voor als akkeronkruid.²¹ Dit geldt eveneens voor zachte dravik, door Tamis *et al.* ondergebracht in de groep “planten van vochtige, bemeste graslanden”.²² Alle genoemde soorten hebben in principe een voorkeur voor zeer voedselrijke grond en dit zou dus kunnen wijzen op de aanwezigheid van vrij intensief bemeste en gebruikte grond.²³

3.1.4 Akkeronkruiden van voedselarme grond

Tevens is in het monster een hoeveelheid verkoold en onverkoold zaden gevonden van planten van voedselarme akkers. Onverkoold waren zaden van schapenzuring (*Rumex acetosella*) en gewone spurrie (*Spergula arvensis*) aanwezig; verkoold waren er naast die van schapenzuring en gewone spurrie ook zaden van hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*) en ringel- vierzadige wikke (*Vicia hirsuta/tetrasperma*).

Deze vier soorten kwamen dikwijls naast elkaar voor op graan- en hakvruchtakkers op min of meer zure en voedselarme leem- en zandgrond. De situatie waaruit deze zaden afkomstig zijn is ongetwijfeld vergelijkbaar met de associatie van de gele ganzenbloem (*Spergula arvensis*-*Chrysanthemum*) of de hanenpootassociatie (*Echinochloa*-*Setaria*).²⁴ Hoewel deze twee associaties met name voorkomen op vrij schrale grond, komen in beide ook soorten voor die door Tamis *et al.* ingedeeld zijn als soorten van voedselrijke akkers. Hieronder vallen ook alle soorten genoemd in de paragraaf hierboven.

Het is dus aannemelijk dat alle aangetroffen akkeronkruiden niet alleen samen met de rogge en haver zijn verkoold, maar ook samen op de akker hebben gestaan. Rogge was immers het belangrijkste gewas op zure en voedselarme leem- en zandgrond. De haver in het monster kan een akkeronkruid zijn geweest, maar kan ook gemengd met het rogge

²⁰ Weeda *et al.* 1987, 122-124.

²¹ Weeda *et al.* 1985, 138, 166; 1991, 71-72; Schaminée *et al.* 1998, 199-246

²² Körber-Grohne 1967, 241-242.

²³ Ellenberg 1974.

²⁴ Schaminée *et al.* 1998, 237-244.

zijn ingezaaid. Een dergelijk mengsel heet masteluin en diende om de nadelige gevolgen van een eventuele misoogst te verkleinen.²⁵

Het is echter niet bekend in welke mate deze akkeronkruiden van schrale zand- en leemgrond zouden overleven op een akker in het pas ontgonnen veen. Mogelijkerwijs zaten de onkruiden in het zaaigoed, dat door de veenontginners gekocht was, maar oorspronkelijk van elders kwam.

3.1.5 *Tredplanten*

Tredplanten zijn planten die aangepast zijn aan betreding door mensen en dieren. Het monster bevatte een enkel zaad van varkensgras (*Polygonum aviculare*), in Nederland zeer algemeen. Varkensgras komt als tredplant voor op veel belopen terrein, bijvoorbeeld: wegen, nederzettingsterreinen en intensief begraaide graslanden. Daarnaast groeit de plant ook als onkruid op akkers. Gezien de context is dit laatste milieu hier het meest waarschijnlijk.²⁶

3.1.6 *Pioniers van stikstofrijke, natte grond*

In het monster was een tweetal zaden van waterpeper aanwezig (*Persicaria hydropiper*). Waterpeper is een plant die voorkomt op bijvoorbeeld slootkanten en in uiterwaarden. Dikwijls komt de plant echter ook voor op verslechte plaatsen in akkers.²⁷

3.1.7 *Planten van voedselrijke oevers*

Twee soorten uit deze categorie zijn aangetroffen in het monster: liesgras/stomp vlotgras (*Glyceria maxima/notata*) en mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*). Beide soorten gedijen goed in veenmoerassen. Liesgras/stomp vlotgras groeit op oevers en op plaatsen die 's winters onderlopen en 's zomers droogstaan. Hieronder zouden laagten in een weiland of akker die zich opvullen met water kunnen vallen. In dat opzicht zouden de soorten voor kunnen komen als onkruid op akkers en met het graan zijn verkoold. Mattenbies daarentegen is een echte oeverplant. Dit zaadje was onverkoold en bevond zich dus niet tussen het graan ten tijde van de verkoling. Mogelijk maakte deze soort deel uit van de begroeiing langs de (ontginnings)sloten of in een andere waterige omgeving. Beide milieus zijn immers niet zeldzaam in een veengebied.

3.1.8 *Planten van (natte) heiden*

Opvallend in het monster was het grote aantal sklerenchymspoeltjes van éénarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*). Deze spoeltjes zitten in de stengelbasis en zijn kenmerkend voor de soort.²⁸ Éénarig wollegras is een plant van hoge plaatsen binnen het hoogveen, maar komt ook voor op kort geleden afgegraven hoogveen. Op het veen komt het dikwijls voor samen met verschillende heidesoorten, waaronder dophei (*Erica*) en struikhei (*Calluna vulgaris*). Resten van deze heidesoorten zijn eveneens in het monster aangetroffen. Van dophei is in het monster een bladfragment aangetroffen. Tevens bevatte het monster een vruchtje van waarschijnlijk dophei, maar mogelijke struikhei. Al deze resten waren onverkoold en waarschijnlijk betreft het hier de oorspronkelijke vegetatie van het veen of planten die zich na de ontginning nog een tijd staande hebben kunnen houden.

3.1.9 *Varia*

Hieronder zijn de resten verzameld die niet op soort konden worden gebracht en bovendien daardoor binnen het systeem van Tamis *et al.* niet te koppelen waren aan een

²⁵ Bieleman 1992, 154. Jones & Halstead 1995.

²⁶ Weeda *et al.* 1985, 141-143.

²⁷ Weeda *et al.* 1985, 140-141; Schaminée *et al.* 1998, 237.

²⁸ Grosse-Brauckmann & Streitz 1992, 93.

enkele standplaats. Voor de verkoolde zaden is het aannemelijk dat zij deel uit hebben gemaakt van dezelfde akkervegetatie(s) als de granen en de akkeronkruiden. Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*) was in het verleden bijvoorbeeld een veel voorkomend akkeronkruid, groeiend op slecht gedraineerde plaatsen op de akkers. Onder de genera *Sinapis*, *Brassica*, *Poa* en *Agrostis* bevinden zich eveneens soorten die voorkwamen op akkers. Hetzelfde geldt voor het geslacht *Mentha*, waarvan enkele onverkoolde zaden zijn teruggevonden.

Opvallend in deze context is de aanwezigheid van verkoolde stengelbases van grassen en gedeeltelijk verkoolde humeuze resten. Het is niet aannemelijk dat deze afkomstig zijn van het graan, aangezien er geen kafresten zijn aangetroffen tussen de korrels. Oogsten door middel van ontworteling hoort daarnaast thuis in de prehistorie en is geen waarschijnlijke middeleeuwse oogsttechniek. Mogelijk zijn plaggen als brandstof gebruikt bij de verbranding van het graan of zijn het resten van de grond waarop het materiaal werd verbrand.

3.2 POLLEN

Het pollenonderzoek heeft op enkele kleine stukjes houtskool helaas geen resultaten opgeleverd. Mogelijk waren de pollen in de kleilaag vergaan door de grote hitte die ervoor heeft gezorgd dat de bovenkant rood was verbrand.

3.3 HOUT

Van alle tien stukken hout is de houtsoort vastgesteld. De determinaties zijn samengevat in tabel 1. Er zijn drie houtsoorten aangetroffen: els (*Alnus*), gewone es (*Fraxinus excelsior*) en berk (*Betula*).

In Nederland komen twee soorten els voor, de zwarte (*Alnus glutinosa*) en de grauwe els (*Alnus incana*). De grauwe els is niet zo veel voorkomend, maar de zwarte els is een van de meest algemene bomen in Nederland.²⁹ Het onderscheid tussen de twee soorten is houtanatomisch niet te maken. De els is een lichtminnende soort, maar kan zich op wat schaduwrijkere plekken ook handhaven. Els is een gemakkelijk te bewerken houtsoort en veelvuldig gebruikt als constructiehout.

Van het geslacht berk komen eveneens twee soorten voor in Nederland: zachte berk (*Betula pubescens*) en ruwe berk (*Betula pendula*). Berk loopt na afhakken tamelijk slecht uit en is daarom dan ook niet geschikt voor hakhoutcultuur. Het is een houtsoort die vrij snel vermolmd, wat de duurzaamheid van constructies vermindert. Van de twee inheemse berken komt de zachte berk overwegend op vochtige, venige en min of meer voedselarme grond voor, de ruwe het meest op tamelijk droge en zandige bodem. Het zijn beide lichtminnende soorten.

Het hout van de gewone es is sterk en kan buigkrachten goed weerstaan, maar is niet duurzaam. Het is geschikt als constructiehout, hoewel het onder vochtige omstandigheden minder lang meegaat. De es kan als hakhout worden geteeld. De boom komt in een groot deel van Nederland algemeen voor, maar stelt wel een aantal eisen aan het leefmilieu. Zo is het een lichtminnende soort en heeft het een kalk- en fosfaatrijke bodem nodig met een hoge vochtigheid.³⁰

Alle hier beschreven stukken hout zijn punten van palen, die als constructiehout gebruikt zijn. De palen zijn aangepunt met behulp van een bijl. Op het exemplaar met vondstnummer 229 zijn nog twee bijlsporen zichtbaar. Het betreft hier gedeeltelijke bijlsporen, want de hoeken van de bijlsnedes ontbreken. Het is hierdoor niet mogelijk de grootte van de bijl te reconstrueren. Vondstnummers 144, 147 en 148 betreffen exemplaren met een stompe punt. Deze punt was bij het in gebruik zijn van de paal al stomp en het betreft dus geen recente beschadiging. Vondstnummer 145 betreft een zeer

²⁹ Weeda, E.J., et al. 1985.

³⁰ Weeda, E.J., et al. 1988

brede paal, wellicht een middenstaander, met een afgeplatte onderkant. Het afplatten van de onderkant heeft wellicht tot functie gehad dat de staander minder snel in een zachte ondergrond wegzakt.

Dendrochronologisch onderzoek is op basis van de hier beschreven stukken hout niet mogelijk. Els en berk zijn geen geschikte houtsoorten voor deze dateringsmethode. De gewone es kan wel gebruikt worden. Voorwaarde is dan wel dat er meerdere monsters per te dateren context geanalyseerd worden. Bovendien verdient het de voorkeur om deze monsters te analyseren in combinatie met een eikenmonster uit dezelfde context.³¹ De hier beschreven stukken essenhout hebben niet genoeg jaarringen voor een dendrochronologische analyse, bovendien zijn het slechts twee exemplaren die uit verschillende sporen komen en is er geen eikenhout aanwezig.

Tabel 1 Nederlek-Bergambacht: lijst van aangetroffen houtsoorten.

vondstnummer	spoor	wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
144	5	Alnus	Els
145	6	Alnus	Els
146	10	Alnus	Els
147	7	Alnus	Els
148	11	Fraxinus excelsior	Gewone es
182	25	Betula	Berk
183	24	Fraxinus excelsior	Gewone es
184	26	Betula	Berk
192	15	Betula	Berk
229	38	Betula	Berk

4. Conclusies

Op grond van de analyse van één enkel monster kunnen uiteraard geen veelomvattende uitspraken worden gedaan over de bestaans economie of de natuurlijke omgeving. Het monster laat zien dat er sprake was van consumptie van rogge, haver, gerst en tuin-/duivenboon. Mogelijk teelde men ook voederwikke. Lokale verbouw van deze soorten kan echter niet worden bewezen.

Mogelijk betreft de verkoolde component de resten van één graanoogst, waarbij rogge samen met haver is verbouwd, met een lichte verontreiniging van gerst. De soortensamenstelling van de akkeronkruiden wijst op verbouw op matig voedselrijke zand- of leemgrond, neigend naar leem. Indien lokaal verbouwd, teelde men het graan waarschijnlijk op de nabije kom- of oeverafzettingen langs de Lek of de Hollandse IJssel. Een andere mogelijkheid is lokale verbouw op veen, maar met recent aangekocht zaaigoed. Tenslotte is graanimport uit andere streken natuurlijk eveneens denkbaar.

Enkele plantensoorten wijzen op problemen met de waterhuishouding op de akker(s) waar het graan is verbouwd. Dit zou een reden kunnen zijn geweest om rogge samen met haver uit te zaaien. Indien de bodem te nat bleek voor de rogge zou de boer altijd nog haver hebben gehad om te oogsten.

Over de zoutwinning kan gezegd worden dat het macrorestenonderzoek daarvoor geen aanwijzingen heeft opgeleverd. De meeste aangetroffen soorten zijn zoutmijdend, maar

³¹ Nederlands Centrum voor Dendrochronologie/Stichting RING 2002

de herkomst van de zaden in de kuil is onzeker. Er kan dus geen conclusie worden getrokken over het zoutgehalte van het omliggende veen.

Wat betreft de natuurlijke omgeving zijn er aanwijzingen voor hoogveen, begroeid met onder andere éénarig wollegras, dopheide en mogelijk struikheide. Deze drie soorten zijn zoutmijdend, maar ook dit zegt niets over de zoutgradiënt van het veen, aangezien het veen kan zijn verzilt lang nadat deze resten in het veen terecht kwamen.

Het hout is alle gevallen afkomstig van palen die aangepunt zijn met een bijl en gebruikt zijn geweest als constructiehout. Dendrochronologische analyse bleek onwenselijk.

Een betrouwbare reconstructie van het bos waaruit het hout afkomstig is, is niet te maken op basis van tien stukken hout. Els en berk zijn soorten die op zure veengrond goed gedijen. Es heeft behoefte aan minder zure en meer mineraalrijke bodem. Het feit dat alle drie de bomen zeer lichtminnend zijn kan betekenen dat de vegetatie ter plekke een open karakter gehad heeft, ofwel dat het de rand van een dichtere vegetatie betrof.

5. Literatuur

- Bakels, C. C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.
- Behre, K. E., 1992: The History of Rye Cultivation in Europe, *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141-156.
- Behre, K. E., 1998: *Gerstensaft und Hirsenbier, zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen in Mitteleuropa*, (Archäologischen Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, 20), Oldenburg.
- Bieleman, J., 1992: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950*, Meppel.
- Bottema, S., T.C. van Hoorn, H. Woldring & W.H.E. Gremmen 1980: An Agricultural Experiment in the Unprotected Salt Marsh. Part II, *Palaeohistoria* XXII, 128-140.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Ellenberg, H., 1974: *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*, Göttingen.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van, 1984: Palynologische aanwijzingen voor landbouw op pas-ontgonnen hoogveen in middeleeuws Oostzaan, *De Jol, mededelingenblad van de Stichting Oudheidkamer Oostzaan* 1(2):6, 11-15.
- Grosse-Brauckman, G., & B. Streitz 1992: Pflanzliche Makrofossilien mitteleuropäischer Torfe III. Früchte, Samen und einige Gewebe, *TELMA* 22, 53-102.
- 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.
- Hillman, G.C., 1981: Reconstructing Crop Husbandry Practices from Charred Remains of Crops, in: R. Mercer (ed.), *Farming Practice: British Prehistory*. Edinburgh, 123-166.
- Jones, G. & Halstead, P., 1995: Maslins, Mixtures and Monocrops: on the Interpretation of Archaeobotanical Crop Samples of Heterogeneous Composition, *Journal of Archaeological Science* 22, 103-114.

- Körber-Grohne, U., 1967: *Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wiede*, Wiesbaden.
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Pals, J.-P., 1984: Verkoolde plantenresten uit een 11^e/12^e eeuwse huisplaats te Oostzaan, *De Jol, mededelingenblad van de Stichting Oudheidkamer Oostzaan* 1(2):6, 6-10.
- Schweingruber, F. H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Teufen.
- Schaminée, J. H. J., E. J. Weeda & V. Westhoff 1998: *De vegetatie van Nederland, IV: plantengemeenschappen van kust en binnenlandse pioniermilieus*, Leiden etc.
- 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.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E. J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.
- Zeist, W. van, 1968: Prehistoric and Early Historic Food Plants in the Netherlands, *Palaeohistoria* XIV, 41-173.
- Zeist, W. van, T.C. van Hoorn, S. Bottema & H. Woldring 1976: An Agricultural Experiment in the Unprotected Salt Marsh, *Palaeohistoria* XVIII, 112-153.
- Zeist, W. van, G. J. de Roller, R. M. Palfenier-Vegter, O. H. Harsema & H. During, 1986: Plant Remains from Medieval Sites in Drenthe, The Netherlands, *Helenium* 26, 226-274.
- Zohary, D., & Hopf, M., 1994: *Domestication of Plants in the Old World*, Oxford.

Bijlage 1: Bergambacht-N210, resultaten macrorestenonderzoek. Vermelde resten zijn zaden sensu lato, tenzij anders vermeld. Legenda: (v) = verkoold, (o) = onverkoold, + = tientallen, +++ = honderden x = aanwezig.

vondstnummer	188	
put	52	
spoor	22/23	
volume (l)	5	
fracties	5	
datum	5-3-'07	
nat/droog	nat	
Granen		
Avena (o)	1	Haver
Avena (v)	25	Haver
Cerealia indet, fragment (v)	+	Granen
Hordeum vulgare (v)	5	Gerst
Secale cereale (v)	43	Rogge
Peulvruchten		
Vicia faba (v)	2	Tuinboon
Vicia sativa (v)	1	Smalle en Voederwikke
Akkeronkruiden van voedselrijke grond		
Atriplex patula/prostrata (o)	10	Uitstaande melde/Spiesmelde
Atriplex patula/prostrata (v)	2	Uitstaande melde/Spiesmelde
Bromus hordeaceus (v)	27	Zachte dravik s.l.
Euphorbia helioscopia (v)	1	Kroontjeskruid
Persicaria lapathifolia (v)	6	Beklierde duizendknoop
Sonchus asper (o)	2	Gekroesde melkdistel
Stellaria media (o)	6	Vogelmuur
Stellaria media (v)	10	Vogelmuur
Tripleurospermum maritimum (o)	1	Reukeloze kamille
Akkeronkruiden van voedselarme grond		
Echinochloa crus-galli (v)	9	Hanenpoot
Rumex acetosella (o)	28	Schapenzuring
Rumex acetosella (v)	10	Schapenzuring
Spergula arvensis (o)	3	Gewone spurrie
Spergula arvensis (v)	10	Gewone spurrie
Vicia hirsuta/tetrasperma (v)	8	Ringelwikke/Vierzadige wikke
Tredplanten		
Polygonum aviculare (v)	1	Gewoon varkensgras
Pioniers van stikstofrijke natte grond		
Persicaria hydropiper (v)	2	Waterpeper
Planten van voedselrijke oevers		
Glyceria maxima/notata (v)	2	Liesgras/Stomp vlotgras
Schoenoplectus lacustris (o)	1	Mattenbies
Planten van (natte) heiden		
Calluna/Erica, vrucht (o)	1	Struikhei/Dophei
Erica, blaadje (o)	1	Gewone dophei
Eriophorum vaginatum, sklerenchymspoeltje (o)	+++	Eenarig wollegras
Varia		
Agrostis/Poa (v)	6	Struisgras/Beemdgras
Brassica/Sinapis (v)	1	Kool/Mosterd
Carex flava-type (o)	1	Gele zegge
cf. Brachypodium (v)	1	Kortsteel?
Eleocharis palustris/uniglumis (v)	2	Gewone waterbies/Slanke waterbies
Juncus sp., vrucht (v)	1	Rus

vondstnummer	188	
Mentha aquatica/arvensis (o)	2	Watermunt/Akkermunt
Poa sp. (o)	1	Beemdgras
Poaceae (v)	1	Grassenfamilie
Poaceae, stengelbasis (v)	+	Grassenfamilie
overig		
aardewerk	x	
bot	x	
houtschool	x	
Insecta	x	Insecten
Acari	x	Mijten
Bryozoa	x	Mosdierpjes
Sphagnum	x	Veenmos
Gedeeltelijk verkoolde aarde	x	

Bijlage 2 Nederlek-Bergambacht, resultaten van het houtonderzoek.

wp	spoor	vnr.	artefact	soort	stc	L	diam	PV	PL	schors	opmerkingen
54	25	182	puntje van paal	Betula sp.	1	>		4			
54	24	183	punt van paal	Fraxinus excelsior	2	>	6	1a	11		
54	26	184	paalpunt	Betula sp.	1	>	9	4	>28,5		
56	38	229	paalpunt	Betula sp.	1	>	10	1a	13		2 bijlsporen aanwezig, maar de hoeken van de bijlsneden ontbreken
55	15	192	paalpunt	Betula sp.	1	>60	6,5	2a	17		
53	10	146	paalpunt	Alnus sp.	1	>30	6	3a	>14		
53	11	148	paalpunt	Fraxinus excelsior	1	>44	5,5	3a	15		stompe punt
53	7	147	paalpunt	Alnus sp.	1	>12	19	5	5		stompe punt
53	5	144	paalpunt	Alnus sp.	1	>42	18	4xx	35	ja	punt afgestompt (niet recent)
53	6	145	paalpunt	Alnus sp.	1	>29	29		2		afgeplatte paal, punt heeft veel kapvlakjes

Legenda:

wp	werkput
vnr	vondstnummer
soort	houtsoort
Stc	stamcode (in dit geval betekent stc 1 dat er gebruik is gemaakt van een gehele dwarsdoorsnede van een stam, stc 2 betreft een gehalveerde stam)
L	lengte in cm
Diam	diameter van de stam in cm
PV	puntvorm (uit hoeveel facetten bestaat een punt, een 'a' geeft een onbewerkt deel weer, een 'x' geeft een klein afgekapt facetje weer)
PL	puntlengte (de langste lengte van de punt) in cm
Schors	aan/afwezigheid van schors