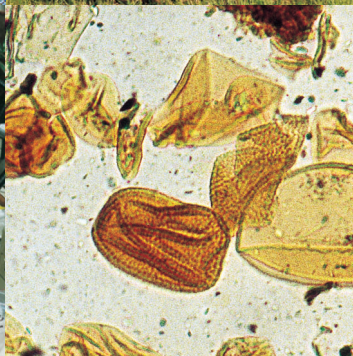
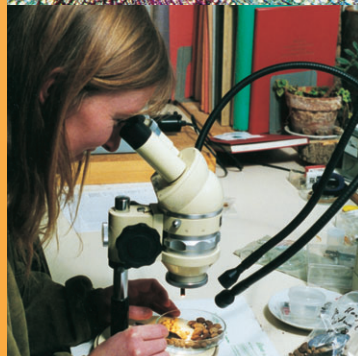
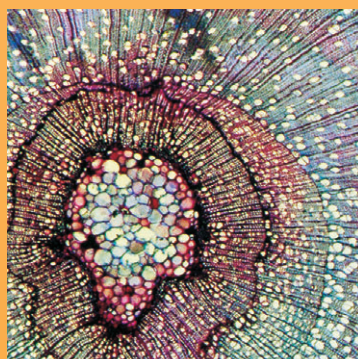


Van gracht tot wadi

Onderzoek aan zaden en hout uit een laat-middeleeuwse gracht
nabij kasteel Lichtenvoorde

W. van der Meer
K. Hänninen

Februari 2007



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 297

Van gracht tot wadi: onderzoek aan zaden en hout uit een laat-middeleeuwse gracht nabij Kasteel Lichtenvoorde

Auteur:

W. van der Meer & K. Hänninen

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

In het najaar van 2006 voerde ADC ArcheoProjecten de archeologische begeleiding uit van de aanleg van een parkeerplaats en een wadi in Lichtenvoorde. Onder wadi verstaat men een brede ondiepe geul, met gras begroeid, om water af te voeren bij zware regenval. Gedurende het project trof men vier verschillende grachten aan. Hoogstwaarschijnlijk maakte dit grachtenstelsel deel uit van het terrein van kasteel Lichtenvoorde. Dit kasteel zelf is echter nog niet onderzocht.

Eén van deze grachten lag vlakbij een natuurlijk beekdal. De grachtvulling bevatte aardewerk uit de 14^e en 15^e eeuw. De vulling is bemonsterd ten behoeve van archeobotanisch onderzoek. Aan de hand van dit onderzoek zal geprobeerd worden om een beeld te vormen van de menselijke activiteiten op en rond het kasteel, het dieet van de bewoners ervan en de natuurlijke omgeving.

Daarnaast zijn uit de gracht palen van de beschoeiing en een deel van het liggend vlechtwerk meegenomen voor houtonderzoek. Doel van dit onderzoek is informatie te verkrijgen over het houtgebruik en de houtbewerkingstechnologie.

2. Materiaal en methoden

2.1 MACROBOTANISCHE RESTEN

Het archeobotanisch onderzoek betrof slechts één monster (vnr. 15) van 3,5 liter, afkomstig uit een gracht (put 3, vlak1, spoor 1). 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 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

Het hout is volgens de standaardmethode van BIAAX *Consult* beschreven. Hierbij zijn de maten, de oriëntatie in de stam, de vorm en de lengte van de eventuele punt en de mogelijkheden voor daterend onderzoek opgetekend. Determinatie van de houtsoort vindt plaats door de opbouw van het hout te bestuderen. Hiervoor worden dunne coupes gemaakt in drie richtingen ten opzichte van de lengterichting van de stam (dwars, radiaal en tangenciaal), die met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 500x worden bekeken. Hierbij is de determinatieliteratuur van Schweingruber gebruikt.¹ De resultaten van het houtonderzoek staan in *bijlage 2*.

¹ Schweingruber 1982.

3. Resultaten en discussie

3.1 MACROBOTANISCHE RESTEN

3.1.1 *Algemeen*

Macrobotanisch onderzoek geeft helaas geen volledig beeld van de oorspronkelijke vegetatie. Allereerst is het soortenspectrum dat men in de monsters aantreft nooit geheel gelijk aan het oorspronkelijke soortenspectrum. De mate waarin resten bij het verstrijken van de tijd herkenbaar blijven verschilt namelijk per soort en per context. Daarnaast is bij een open context zonder zichtbare stratificatie, zoals deze gracht, vaak onmogelijk om rekening te houden met tijdsgebonden veranderingen in de lokale vegetatie. Het monster levert geen momentopname, maar een opeenstapeling van gegevens uit een tijdsinterval van slechts benaderbare grootte.

De precieze herkomst van de zaden blijft vaak ook een vraag. Komen ze van ver of dichtbij? Zaden verspreiden zich zeer onregelmatig, zeker als men bewust en onbewust transport door mensen en dieren in acht neemt. In dit geval is bovendien de transportwerking van stromend water relevant. Zaden gevonden in de gracht kunnen in principe afkomstig zijn van een ander waterlichaam dat met de gracht in verbinding stond. Zaden in een open context als deze zijn dus 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 Arnolds & Van der Maarel.² 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 *Gebruiksplanten*

Het monster bevatte een groot aantal resten van planten die een economisch nut kunnen hebben gediend. Het gaat om een viertal soorten fruit: braam (*Rubus fruticosus s.l.*), framboos (*Rubus idaeus*), zoete/zure kers (*Prunus avium/cerasus*) en gewone vlier (*Sambucus nigra*). Hoewel het aannemelijk is dat de bramen-, frambozen- en kersenpitten via menselijk consumptieafval in de gracht terecht zijn gekomen, bestaat hierover geen zekerheid. Resten van andere, mogelijk wilde, planten gevonden in de gracht wijzen op een bosrijke omgeving waar bovengenoemde soorten in het wild kunnen voorkomen. Anderzijds is het denkbaar dat op het kasteelterrein een diversiteit aan aangeplante vruchtbomen en –struiken werden onderhouden, om de kasteelbewoners te voorzien van vers fruit.

Vlierbessen werden vroeger eveneens gewaardeerd als fruit, hoewel zij meestal in verwerkte vorm zullen zijn gegeten³. Ook vlieren werden vroeger vaak aangeplant, om de bessen en de eetbare bloesem, maar ook om het hout en de kwaadbezwerende waarde van de plant zelf.⁴

² Arnolds & Van der Maarel 1979.

³ Dodoens 1554, 755-756.

⁴ Weeda *et al.* 1988, 263-266.

3.1.3 Akkeronkruiden

Het monster bevatte een klein aantal zaden van soorten die aan worden aangeduid met de term “akkeronkruiden”. Akkeronkruiden zijn planten die zich hebben aangepast aan de omstandigheden op landbouwgrond. Zaden van akkeronkruiden zijn daarom een sterke aanwijzing voor de aanwezigheid van landbouwgrond, maar vormen geen onomstotelijk bewijs hiervoor: dit type plant gedijt namelijk in elke voedselrijke, lichtrijke en geregeld verstoorde omgeving. Voorbeelden hiervan zijn: open bermen, dijken en erven.

Aanwezig in het monster waren drie stikstofminnende soorten van sterk verstoorde grond: korrelganzenvoet (*Chenopodium polyspermum*), perzikkruid (*Persicaria maculosa*) en gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*). De zaden in het monster zouden dus kunnen wijzen op de aanwezigheid van vrij intensief gebruikte en bemeste grond in de nabijheid van de gracht. Men zou kunnen denken aan moestuinen van het kasteel.

3.1.4 Tredplanten

Tredplanten zijn taaie soorten, bestand tegen betreding door mensen en dieren. Het monster bevatte een klein aantal zaden van straatgras (*Poa annua*), een in Nederland zeer algemene tredplant. Straatgras komt als tredplant voor op veel belopen terrein, bijvoorbeeld: wegen, nederzettingsterreinen en intensief begraaide graslanden. Daarnaast groeit de plant ook als onkruid in moestuinen en op hakvruchtakkers. Op het kasteelterrein kan de plant in beide milieus voor zijn gekomen.

3.1.5 Planten van voedsel-, of kalkrijke, droge ruigten

In het monster was een klein aantal zaden van planten uit zogenaamde “droge ruigten” aanwezig. Vegetatie uit deze groep gedijt goed in een door mensen verstoord maar weinig betreden milieu en is daarom dikwijls in de buurt van nederzettingen te vinden. Deze soorten groeien bijvoorbeeld op afvalhopen, opslagplaatsen en andere vormen van afgelegen stukken gebruiksground. Vele planten in deze groep komen bovendien veelvuldig voor in of aan de rand van voedselrijke akkers en moestuinen, en op braakliggende grond.

Het materiaal bevatte een klein aantal zaden van melganzenvoet (*Chenopodium album*), een zeer algemene soort in Nederland, soms gegeten als groente.⁵ Meer zeldzaam is de grote zandkool (*Diplotaxis tenuifolia*). De enige vondst van deze soort bij een Nederlandse archeologische opgraving was in Dommelen-Kerkakkers.⁶ De staat en de context van de zaden aldaar, verkoold en tussen verkoolde zaden van akkeronkruiden, zijn er een sterke aanwijzing voor dat grote zandkool in de Middeleeuwen ook als akkeronkruid voorkwam. De soort groeit van nature echter niet op een zeer voedselrijke bodem.⁷ Wel komt deze plant voor op recent omgewerkte grond. Daarnaast is zandkool een smakelijke groente, eventueel zou het als zodanig verbouwd kunnen zijn.⁸ Tegenwoordig verkoopt men zandkool onder de naam “rucola”.

3.1.6 Planten van storingsmilieus

Planten van dit type staan op plaatsen waar de bodem onderhevig is aan een sterk wisselende waterstand en soms zelfs overstroomt. Het monster bevatte een klein aantal zaden van twee soorten uit deze groep: zilverschoon (*Potentilla anserina*) en waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*). Zilverschoon komt voor op een groot aantal zeer verschillende standplaatsen en is een van de meest algemene planten in Nederland. Waternavel is

⁵ Weeda *et al.* 1985, 163.

⁶ Pals 1988.

⁷ Ellenberg 1974, 65.

⁸ Weeda *et al.* 1987, 44-46; Dodoens 1554, 663-664. Dodoens beschrijft de “wilde raket” (*Diplotaxis muralis*, kleine zandkool), niet te verwarren met de “tamme raket” (*Eruca vesicaria* subsp. *sativa*, zwaardherik). Samen met *Diplotaxis tenuifolia* worden ook deze twee soorten tegenwoordig verkocht als “rucola”.

eveneens vrij algemeen, maar kieskeuriger met standplaatsen. Beide soorten zijn echter laag en hebben vrij veel licht nodig; zij groeien dus op vrij open grond, meestal in een grasachtige vegetatie.⁹ Waternavel is bovendien een obligate vochtige freatofyt en dus afhankelijk van een vochtige bodem.¹⁰ Het is waarschijnlijk dat deze soort, mogelijk samen met het zilverschoon, onderdeel vormde van de begroeiing van de grachtrand of het beekdal waar deze open van karakter was.

3.1.7 *Planten van stikstofrijke, natte grond*

Dit type vegetatie groeit op een natte bodem met een hoog gehalte aan stikstof, bijvoorbeeld slootkanten en drinkplaatsen voor vee. In het monster bevonden zich een paar zaden van de blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), een plant uit deze categorie. Natuurlijk kan ook deze plant deel hebben uitgemaakt van de oevervegetatie van de gracht of de beek.

3.1.8 *Planten van voedselrijke wateren*

Ook zijn zaden aangetroffen van een aantal echte waterplanten. De meeste waren van het geslacht eendenkroos (*Lemna*). Het is niet mogelijk onderscheid te maken tussen de zaden van de verschillende soorten eendenkroos. Daarnaast waren er enkele zaden van waterranonkels (*Ranunculus aquatilis*-type). Waterranonkel is echter geen soort, maar een ondergeslacht van het geslacht ranonkel (*Ranunculus*). Binnen dit ondergeslacht zijn een aantal soorten ondergebracht die eveneens op grond van zaadvorm niet van elkaar te onderscheiden zijn.

De meeste, maar niet alle, waterranonkels groeien in een voedselrijk milieu. Alle eendenkroossoorten daarentegen hebben een uitgesproken voorkeur voor voedselrijk water.¹¹ Mogelijk was het water in de gracht of in de beek dus mild geëutrofeerd: vervuild met menselijk afval, dierlijke mest of allebei.

3.1.9 *Planten van voedselrijke oevers*

Vanzelfsprekend zijn de oevers van voedselrijke wateren eveneens voedselrijk. Het is daarom niet verwonderlijk dat een groot deel van de aangetroffen zaden afkomstig is van planten uit deze categorie. Ongetwijfeld maakten de meeste van deze planten deel uit van de vegetatie langs de randen van de gracht of de beek. Het gaat om de volgende soorten: slanke /grote waterweegbree (*Alisma lanceolatum/plantago-aquatica*), hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*), mannagras/stomp vlotgras (*Glyceria fluitans/notata*), wolfsfoot (*Lycopus europaeus*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) en grote/blonde egelskop (*Sparganium erectum s.l.*). Watertorkruid, slanke/grote waterweegbree, mannagras/stomp vlotgras en hoge cyperzegge zijn, samen met gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), oeverpioniers.¹² De aanwezigheid van deze soorten in plaats van robuustere oeverplanten wijst op een geregelde verstoring van de oevervegetatie. Zeer wel mogelijk gaat het om regelmatige uitbagging, maar ook tijdelijk droogvallen tijdens de zomer of perioden van sterke stroming behoren tot de mogelijkheden. Hoewel sommige van deze soorten (grote en blonde egelskop, hoge cyperzegge, stomp vlotgras) met name in een lichte omgeving groeien, groeien andere ook in de beschaduwde omgeving van een elzenbroekbos (wolfsfoot, slanke/grote waterweegbree, mannagras).¹³

⁹ Weeda *et al.* 1987, 246-247.

¹⁰ Ellenberg 1974, 74.

¹¹ Weeda *et al.* 1994, 233-235; Ellenberg 1974, 77, 91.

¹² Weeda *et al.* 1987, 265; *idem* 1991, 216-227; *idem* 1994, 110-115, 305.

¹³ Ellenberg 1974.

3.1.10 *Planten van natte ruigten*

Hoewel bitterzoet (*Solanum dulcamara*) en moerasandoorn (*Stachys palustris*) in het systeem van Arnolds en van Maarel ingedeeld worden bij de planten van natte ruigten, komen beide soorten ook vaak voor in oevervegetaties op voedselrijke bodem. Dit laatste lijkt in dit geval meer waarschijnlijk. Bitterzoet is een plant die zowel alleenstaand op de oever kan groeien als in de vorm van een liaan in elzenbroekbossen.¹⁴ Ook moerasandoorn kan zowel op open oevers als in natte loofbossen staan (vaak samen met wolfspoot), maar deze soort komt ook vaak voor in moestuinen en zwaar bemeste akkers.¹⁵

3.1.11 *Planten van voedselrijke zomen*

Deze categorie bevat soorten die met name voorkomen op voedselrijke, beschaduwde plaatsen. Sommige van deze plaatsen kunnen sterk door mensen zijn beïnvloed, zoals mesthopen en stortplaatsen, maar anderen zijn meer “natuurlijk” zoals bosranden. Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*) hebben een grote verscheidenheid aan standplaatsen en komen ook veel voor op specifieke plaatsen in nederzettingen. Dikwijls komen zij echter ook voor aan bosranden en door bomen overgroeide waterkanten, evenals gewone berenklaauw (*Heracleum sphondylium*) en gewone vlier (*Sambucus nigra*). Gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*) vormt op plaatsen waar het water niet buiten de oevers treedt zelfs vaak omvangrijke matten.¹⁶ Er kan daarom van uit worden gegaan dat het hier de begroeiing betreft van de kant van de gracht of de beek waar de vegetatie meer gesloten was. Wanneer men bagger op de oever laat liggen is grote brandnetel vaak zelfs dominant aanwezig tussen de eerste planten die hierop wortel schieten. Het grote aantal zaden van deze plant kan dus eveneens als indicatie voor uitbaggering van de gracht worden opgevat.

3.1.12 *Planten van natte en droge bossen*

Laten we de reeds behandelde fruitbomen buiten beschouwing, dan bevatte het monster resten van twee boomgeslachten: eik (*Quercus*) en els (*Alnus*). Helaas konden deze resten (een napfragment en propfragmenten) niet op soort worden gebracht. Er bestaan in Nederland slechts twee inheemse soorten van beide geslachten, namelijk: zomereik (*Quercus robur*) en wintereik (*Quercus petraea*), en zwarte els (*Alnus glutinosa*) en witte els (*Alnus incana*). Alle vier de soorten kunnen van nature in principe naast elkaar voorkomen. Over het algemeen staan eiken echter wel op drogere plaatsen dan elzen. Daarnaast moet men er rekening mee houden dat de bomen waren aangeplant, aangezien het om een kasteelterrein gaat.

Naast bomen bestaan bossen natuurlijk ook uit kleinere planten. In het monster zijn zaden teruggevonden van twee soorten ondergroei: ijle zegge (*Carex remota*) en drienerfmuur (*Moehringia trinervis*). Opvallend is dat ijle zegge groeit in natte matig voedselrijke bossen en drienerfmuur in matig droge voedselarme bossen. Ijle zegge groeit dikwijls aan bosbeekjes en zou dus langs de gracht of de beek kunnen hebben gegroeid. Drienerfmuur zou op ietwat hogere grond in de nabijheid kunnen hebben gegroeid. Tevens komt deze plant wel eens voor dat drienerfmuur bovenop op een eik of vlier groeit.¹⁷

3.1.13 *Varia*

Hieronder zijn de resten verzameld die niet op soort konden worden gebracht en bovendien daardoor binnen het systeem van Arnolds en van Maarel niet te koppelen

¹⁴ Weeda *et al.* 1988 187-188.

¹⁵ Weeda *et al.* 1988 165-166.

¹⁶ Weeda *et al.* 1988, 159-160.

¹⁷ Weeda *et al.* 1985, 193.

waren aan een enkele standplaats. In de meeste gevallen is aannemelijk dat de resten afkomstig zijn van de vegetatie van de grachtkant of het beekdal: viltige duizendknoop (*Persicaria mitis*) en gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), of het daarmee samenhangende storingsmilieu: ruw beemdgras (*Poa trivialis*) en kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*). Anderzijds waren er mogelijk voedselrijke en begraasde graslanden in de buurt van het kasteel, met planten als paardenbloem (*Taraxacum*), veldbeemdgras (*Poa pratensis*), scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) en slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*).

3.1.14 Overige resten

Tenslotte bevatte het monster nog resten van een aantal waterdierpjes, namelijk watervlooien (*Cladocera*), mosdierpjes (*Bryozoa*) en zoetwatersponzen (*Porifera*).

3.2 HOUT

De palen van de beschoeiing zijn alle zeven gemaakt van eikenhout (*Quercus*). De vorm is zeer variabel: er zijn een gespleten stuk, een helft van een gespleten stam, twee kleine stukken uit de stam, een radiaal stuk, een tangentiaal stuk en een stuk rondhout aangetroffen. Kennelijk heeft men eikenhout gebruikt wat men nog op voorraad had liggen. Eventueel kunnen hier ook stukken voor zijn hergebruikt, al zijn hier in het hout geen aanwijzingen voor gevonden.

Slechts in twee gevallen zijn de punten aanwezig. Ze hebben twee zijden met een lengte van respectievelijk 15 en 19 cm. Op vondstnummer 8.7 is de inslag van een bijl met een snede groter dan 6 cm zichtbaar.

Het vlechtwerk is gemaakt van wilgentenen (*Salix*) met diameters van 1,5-2,5 cm. De schors zit er nog aan. Gezien de kleine diameters gaat het waarschijnlijk om de horizontale, vlechtende delen, niet om de staanders. Eén van de stukken heeft een gevorkt uiteinde, gevormd door een zijtak. Er zijn geen bewerkingssporen aangetroffen.

4. Conclusies

Uitspraken over het eetpatroon van de kasteelbewoners kunnen niet met zekerheid worden gedaan. Het is echter zeer wel mogelijk dat de vele fruitpitjes afkomstig zijn uit menselijk consumptieafval. In dat geval at men op het kasteel bramen, frambozen, kersen en vlierbessen.

Een klein aantal zaden aanwezig in de grachtvulling geeft een aanwijzing voor de aanwezigheid van tuinen of anderzijds regelmatig bewerkte en bemeste grond. Denkelijk betreft het moestuinen op het kasteelterrein, waar men groente en fruit kon kweken voor de bewoners. Er zijn echter enkele indicaties aangetroffen voor uitbaggering van de gracht en dit type plant zou ook uitstekend hebben gedijde op de bagger die op de oever lag, samen met planten zoals de grote brandnetel.

Het grondmonster bleek tenslotte een grote hoeveelheid informatie te bevatten over de lokale vegetatie rond de gracht en mogelijk het nabijgelegen beekdal. Het aangetroffen soortenspectrum lijkt het best te verklaren als men uitgaat van twee soorten vegetatie langs de gracht en in het beekdal. Eén was meer gesloten, het ander was meer open. In het gesloten deel groeiden bomen zoals de els met een ondergroei van schaduwminnende soorten. Het open deel bood plaats aan lage, kruidachtige en lichtminnende soorten. Het is niet duidelijk in hoeverre het gaat om naast elkaar bestaande vegetatietypen of een natuurlijke successie. Een groot deel van de gevonden lichtminnende soorten zijn echter pioniers. Dit wijst op regelmatige verstoring van het milieu op de oevers, mogelijk door uitbaggering van de gracht.

Het water in de gracht en/of de beek moet voedselrijk zijn geweest en mogelijk licht vervuild. Ongetwijfeld gebruikten de kasteelbewoners de gracht als afvoer voor hun

uitwerpselen en keukenafval. Resten van planten die in zwaar vervuild water leven ontbreken echter in dit monster. De aanwezigheid van watervlooien duidt zelfs op relatief helder water.

De beschoeiing was gemaakt van eiken palen. De eik levert een goede kwaliteit bouwhout: het is sterk en duurzaam.¹⁸ De gebruikte stukken hebben een grote variatie in vorm. Waarschijnlijk heeft men hout gebruikt wat men op voorraad had.

Voor het vlechtwerk waren wilgentenen gebruikt. Deze zijn bij uitstek geschikt voor deze functie, doordat ze (zeker na snoeien) lange, rechte, buigzame takken vormen.¹⁹

5. Literatuur

- Arnolds, E. J. M., & E. van der Maarel 1979: De oecologische groepen in de Standaardlijst van de Nederlandse Flora 1975, *Gorteria* 9, 303-312.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Ellenberg, H., 1974: *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*, Göttingen.
- Pals, J.-P., 1988: *Akkerbouw in het Middeleeuwse Dommelen*, academisch proefschrift, Amsterdam.
- Schweingruber, F. H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Teufen.
- Taylor, M., 1981: *Wood in Archaeology* (Shire Archaeology series 17), Princes Risborough.
- 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.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 5, Deventer.

¹⁸ Taylor 1981.

¹⁹ Taylor 1981.

Bijlage 1: Lichtenvoorde-Oost Gelre, resultaten macrorestenonderzoek. Alle resten zijn onverkoold. Vermelde resten zijn zaden sensu lato, tenzij anders vermeld.

put	3	
spoor	1	
monsternummer	15	
datering	14^e/15^e	
<i>Gebruiksplanten</i>		
Prunus avium/cerasus	1	Zoete/Zure kers
Rubus fruticosus	237	Gewone braam
Rubus idaeus	10	Framboos
Sambucus nigra	49	Gewone vlier
<i>Planten van voedselrijke akkers</i>		
Chenopodium polyspermum	6	Korrelganzenvoet
Persicaria maculosa	1	Perzikkruid
Sonchus asper	2	Gekroesde melkdistel
<i>Tredplanten</i>		
Poa annua	4	Straatgras
<i>Planten van voedselrijke ruigten</i>		
Chenopodium album	4	Melganzenvoet
<i>Planten van kalkrijke ruigten</i>		
Diploaxis tenuifolia	2	Grote zandkool
<i>Planten van storingsmilieus</i>		
Hydrocotyle vulgaris	2	Gewone waternavel
Potentilla anserina	3	Zilverschoon
<i>Planten van stikstofrijke, natte grond</i>		
Ranunculus sceleratus	2	Blaartrekkende boterbloem
<i>Planten van voedselrijke wateren</i>		
Lemna	24	Eendenkroos
Ranunculus aquatilis-type	6	Waterranonkeltype
<i>Planten van voedselrijke oevers</i>		
Alisma lanceolatum/plantago-aquatica	397	Slanke- /Grote waterweegbree
Carex pseudocyperus	2	Hoge cyperzegge
Glyceria fluitans/notata	2	Mannagras/Stomp vlotgras
Lycopus europaeus	10	Wolfspoot
Oenanthe aquatica	43	Watertorkruid
Sparganium erectum	1	Grote en Blonde egelskop
<i>Planten van natte ruigten</i>		
Solanum dulcamara	34	Bitterzoet
Stachys palustris	1	Moerasandoorn
<i>Planten van voedselrijke zomen</i>		
Glechoma hederacea	3	Hondsdrif
Heracleum sphondylium	1	Gewone berenklaauw
Lamium maculatum	4	Gevlekte dovenetel
Urtica dioica	660	Grote brandnetel
<i>Planten van natte en droge bossen</i>		
Carex remota	1	IJle zegge
Alnus, propfragment	3	Els
Moehringia trinervia	1	Drienerfmuur
Quercus sp., napfragment	1	Eik
<i>Varia</i>		
Cirsium arvense/palustre	2	Akkerdistel/Kale jonker
Persicaria minor/mitis	1	Kleine/Zachte duizendknoop

put	3	
spoor	1	
monsternummer	15	
datering	14^e/15^e	
Eleocharis palustris/uniglumis	2	Gewone/Slanke waterbies
Poa pratensis/trivialis	1	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Ranunculus acris/repens	13	Scherpe-/Kruipende boterbloem
Potentilla	1	Ganzerik
Carex flava-type	6	Gele zeggetype
Taraxacum	6	paardenbloem

Bijlage 2: Lichtenvoorde-Oost-Gelre, resultaten van het houtonderzoek. Alle stukken komen uit spoor 3.31, alle afmetingen zijn in cm.

put	spoor	vnr.	soort	object	stc.	L	D	B	diam.	PV	PL	cons.	schors	actie	opmerkingen
3	31	8.1	Quercus	paal	7	>19	6	5	.	.	.	m	.	w	.
3	31	8.2	Quercus	fragment	2?	>17	5,5	3	.	.	.	s	.	w	.
3	31	8.3	Quercus	plank?	17	>29	3,3	1,5	.	.	.	m	.	w	.
3	31	8.4	Quercus	balk?	17	>26	7	5	.	.	.	m	.	w	stc 6?
3	31	8.5	Quercus	plank?	t	>24	4,5	2	.	.	.	m	.	w	.
3	31	8.6	Quercus	plank?	r	>17	3	2,5	.	.	.	m	.	w	.
3	31	8.7	Quercus	paal	1	>55	.	.	7	19	2a	g	w	t/f	krom, knoest, kapspoor (>6 cm), fijne jaarringen
3	31	9.1	Salix	vlw.	1	.	.	.	.	.	.	m	s	w	.
3	31	9.2	Salix	vlw.	1	.	.	.	.	.	.	m	s	w	.
3	31	9.3	Salix	vlw.	1	.	.	.	.	.	.	m	s	w	.
3	31	9.4	Salix	vlw.	1	.	.	.	.	.	.	m	s	w	.
3	31	9.5	Salix	vlw.	1	.	.	.	.	.	.	m	s	w	gevorkt

Legenda *bijlage 2*

put	werkput		punt	2 = 2 bekapte vlakken enz.	cons.	gekapte eindranden
spoor	spoor		x	= kleine extra kap		g = goed
vnr.	vondstnummer		a	= één vlak van punt die		m = matig
soort	houtsoort, Quercus = eik, Salix = wilg			niet bekapt of bewerkt is, naast het aantal bekapte	schors	s = slecht
object	meer precieze omschrijving van het artefact, met vlw = vlechtwerk.			vlakken		aanwezigheid van schors (s) of wankant (w)
stc.	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop object uit het hout is gehaald (grondvorm), zie bijgevoegd schema.		aa	= twee vlakken van punt die niet bewerkt zijn, naast het aantal bekapte vlakken	advies	T = advies voor tekenen F = advies voor fotograferen
L	lengte			Deze onbewerkte vlakken zijn dus <i>niet</i> inbegrepen in het aantal vlakken		C = advies voor conservering
B	breedte			aangegeven met een cijfer. Bijvoorbeeld: 4aa = punt		D = advies voor dendrochronologisch dateren
D	hoogte/dikte			gevormd door 4 bewerkte vlakken en twee		W = weggooien
diam	diameter van			onbewerkte.	opmerking	B = bewaren
	oorspronkelijke stam of tak	PL		puntlengte, d.w.z. de lengte		extra opmerkingen
PV	puntvorm, d.w.z. het aantal vlakken waarmee de punt is			van het hoogste kapvlak		

