

Zaden uit restgeulen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd te Houten-Hofstad

K. Hänninen

Februari 2005



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 220

Zaden uit restgeulen uit de IJzertijd en de Romeinse tijd te Houten-Hofstad.

Auteur:

K. Hänninen

Opdrachtgever:

HBS-ACVU

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2005

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 2004 heeft de Hendrik Brunsting Stichting – Archeologisch Centrum Vrije Universiteit Amsterdam onder leiding van M. Schurmans een opgraving uitgevoerd in Houten-Hofstad Terrein 16.¹ Hierbij zijn enkele monsters genomen voor botanisch onderzoek. Drie monsters zijn genomen uit donkere vullingslagen van een restgeul. Een vierde monster is genomen uit een aardewerken pot afkomstig uit een donkere humeuze vullingslaag van een restgeul. De lagen liggen alle net boven of net onder grondwaterniveau. In *tabel 1* staan de gegevens van de monsters.

Tabel 1 Houten-Hofstad, gegevens van de onderzochte monsters.

monster	spoor	context	volume (l)	datering	NAP-hoogte
170	79	restgeul	4	LIJT	+ 0,60
282 ²	64	restgeul	4	MIJT	- 0,20
215	72	restgeul	4	MRT	+ 0,20
233	72	pot	1	MRT	+ 0,10

Doel van het botanisch onderzoek is informatie te verkrijgen over de voeding en de vegetatie in de omgeving van deze restgeulen. Ook wordt onderzocht of er in de pot (vnr. 233) nog een primaire vulling aanwezig is, door de inhoud ervan te vergelijken met die van de laag waarin hij is gevonden (vnr. 215).

Tevens zijn een houten paal en twee fragmenten leer onderzocht.³

2. Methode

De zadenmonsters zijn gezeefd over een set zeven met maaswijdtes van 2.0, 1.0, 0.5 en 0.25 mm. De residu's zijn bewaard in potten met water.

In eerste instantie zijn de monsters geïnventariseerd. Dit houdt in dat de conservering, rijkdom en globale soortensamenstelling zijn bepaald. In een uur tijd wordt elk monster onderzocht met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 5x. Doel van de inventarisatie is om tot een optimale keus te komen van de te analyseren monsters.⁴

Bij de analyse zijn de twee grootste fracties (2.0 en 1.0 mm) in hun geheel onderzocht, van de andere fracties is een representatief deel bekeken. Bij de analyse is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50x. Voor de determinatie van grassen is een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 500x gebruikt.⁵

¹ De coördinaten van de vindplaats zijn : 140.875/ 447.125.

² Uit vondstnummer 282 is een monster genomen voor AMS-datering. Het monster (bestaande uit een gerstkorrel) is opgestuurd naar het Van der Graaff-laboratorium te Utrecht. De resultaten van de meting staan in *bijlage 1*.

³ Het leeronderzoek is verricht door C. van Driel-Murray. De rapportage is opgenomen als *bijlage 2*.

⁴ Kooistra 1996.

⁵ De inventarisatie is uitgevoerd door K. Hänninen, de analyse door L. Kubiak.

Het hout is onderzocht op bewerkingssporen en gedetermineerd. Hiervoor zijn de doorsneden in drie richtingen (dwars, radiaal en tangentiaal) bekeken onder een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 500x.⁶

3. Resultaten

3.1 INVENTARISATIE

De resultaten van de inventarisatie staan in *tabel 2*. Hieruit blijkt dat vooral de monsters 170 (IJzertijd), 215 en 233 (Romeinse tijd) rijk zijn aan plantaardige resten. Het monster uit de pot (vnr. 233) heeft een samenstelling die sterk overeenkomt met het monster uit de laag waarin de pot werd gevonden (vnr. 215). Het gaat dan ook niet om de primaire potinhoud, maar om ingespoeld materiaal uit de laag.

Tabel 2 Houten-Hofstad, resultaten van de inventarisatie. A = Avena/haver, C = Cerealia/graaan, H = Hordeum/gerst, T = Triticum/tarwe, Td = Triticum dicoccon/emmertarwe, x = enkele, xx = tientallen, xxx = honderden resten. Alle monsters bevatten zowel verkoold als onverkoold materiaal.

put	1	2	2	2
spoor	79	64	72	72
vondstnr.	170	282	215	233
volume (l)	4	5,5	4	0,6
graan	A	C, H, T	A, H	A
kaf	H, Td	.	.	A, H
wilde planten	xx	x	xxx	xxx

3.2 ANALYSE

De resultaten van de zadenanalyse staan in *bijlage 3*. Hierin zijn de wilde planten ingedeeld naar hun voorkomen in huidige vegetaties.⁷ Hierbij is wel enige voorzichtigheid geboden, omdat met name de door de mens beïnvloede vegetaties, zoals de akkeronkruiden, sterk kunnen zijn veranderd door het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen.

3.2.1 Cultuurgewassen

Aan granen zijn in beide monsters haver (*Avena*), gerst (*Hordeum vulgare*) en emmertarwe (*Triticum dicoccon*) aangetroffen. Gerst en emmer zijn zeer oude cultuurgewassen, die al door de eerste boeren in Nederland, zo'n 7000 jaar geleden, werden verbouwd. Gerst doet het op vrijwel alle grondsoorten goed, tarwe is veeleisender, maar juist emmer doet het ook goed op relatief droge grond.⁸ Haver wordt in Nederland pas vanaf de Romeinse tijd populair. Voor die tijd wordt cultuurhaver wel in kleine hoeveelheden gevonden: waarschijnlijk groeit het dan nog als onkruid tussen de andere graansoorten. Haver wordt meestal op voedselrijke grond verbouwd, maar geeft ook op armere bodems nog een redelijke opbrengst.

⁶ Het houtonderzoek is verricht door K. Hänninen.

⁷ Van der Meijden *et al.* 1983.

⁸ Körber-Grohne 1988: 326.

Tijdens de eerste dorsronde op de productienederzetting wordt de aarspil gebroken en gescheiden van de graankorrels met het kaf dat daar bij sommige soorten nog aan vast zit. In deze vorm wordt het graan ook opgeslagen en/of verhandeld.⁹ De aanwezigheid van aarspilfragmenten (*internodia*) duidt dan ook op lokale verbouw van het gewas. In het IJzertijdmonster, vondstnummer 170, zijn grote aantallen aarspilfragmenten van gerst aanwezig. Dit betekent dat de gerst in de omgeving van de nederzetting verbouwd werd. In het Romeinse monster, vondstnummer 215, zijn geen kafresten van gerst gevonden, in de pot (vnr. 233) echter wel, zodat lokale verbouw ook voor de Romeinse tijd is aangetoond.

Bij emmertarwe blijven er na de eerste dorsronde nog kafresten om de korrels zitten. Dit zijn de aarvorkjes (*spikelet forks* en *glume bases*), die pas tijdens een tweede dorsronde, vlak voor de consumptie van het graan, worden verwijderd. Deze aarvorkjes zijn in beide monsters aangetroffen. Ze vormen echter geen bewijs voor lokale verbouw, het graan kan ook van elders zijn aangevoerd. In het IJzertijdmonster is ook een aarspilfragment van emmertarwe aangetroffen, hetgeen aantoont dat de soort wel degelijk ter plekke heeft gegroeid. Voor de Romeinse tijd kan lokale verbouw niet worden aangetoond.

Aan de haverkorrels is niet te zien met welke haversoort we te maken hebben. Het kan zowel om de gecultiveerde vorm (*Avena sativa*) als om het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) gaan. Er is een aarspilfragment aangetroffen in het IJzertijdmonster, maar dit is op het kenmerkende punt beschadigd, zodat het niet tot op soort gedetermineerd kan worden. Het betekent wel dat haver in de nabijheid heeft gegroeid, hetzij als verbouwd gewas, hetzij als akkeronkruid. De vondst van een kafaald bevestigt dit.

In de monsters is nog een aantal andere cultuurgewassen gevonden. Voor de IJzertijd zijn dit huttentut (*Camelina sativa*), raapzaad (*Brassica rapa*) en lijnzaad (*Linum usitatissimum*). In de Romeinse tijd zijn naast de twee laatstgenoemde soorten ook dille (*Anethum graveolens*) en selderij (*Apium graveolens*) gevonden.

Huttentut is een oud cultuurgewas dat voor zijn oliehoudende zaden werd verbouwd. Het stelt weinig eisen aan de bodem en doet het goed op droge, zandige plaatsen. De zaden kunnen al 12-14 weken na het zaaien worden geoogst.¹⁰ Vanaf de Middeleeuwen wordt het vooral samen met lijnzaad aangetroffen, waardoor men denkt dat het een onkruid in lijnzaadakkers is geworden. In de prehistorie werd het echter als zelfstandig gewas verbouwd.

Raapzaad wordt waarschijnlijk vanaf de IJzertijd verbouwd om zijn oliehoudende zaden, maar de zaden kunnen ook afkomstig zijn van wilde planten.¹¹ In de Middeleeuwen werd het ook verbouwd om zijn bladeren en om de knollen (rapen). Of dit ook al in de IJzertijd het geval was kan door gebrek aan schriftelijke bronnen niet worden aangetoond. Columella noemt voor de Romeinse tijd het gebruik van koolrapen als voedsel voor mens en vee.¹²

Lijnzaad of vlas kan voor twee doeleinden verbouwd worden: voor de vezels (linnenproductie) of voor het oliehoudende zaad dat lijnolie oplevert. Het werd al door de eerste boeren in Nederland verbouwd. In Houten zijn alleen in het monster uit de Romeinse tijd ook kapselfragmenten aangetroffen, hetgeen lokale verbouw aantoont.

Dille komt van nature voor in Zuidwest-Azië en werd door de Romeinen in Nederland geïntroduceerd. Het werd onder andere gebruikt als ingrediënt in de vermaarde vissaus *garum*.¹³

Selderij is een plant die van nature in Nederland voorkomt, en wel aan oevers van brakke sloten en krekken. In een volledig zoet milieu kan de soort zich in natuurlijke

⁹ Hillman 1984.

¹⁰ Körber-Grohne 1988: 370.

¹¹ Bakels 1997: 21.

¹² In Pals 1997: 38.

¹³ Pals 1997: 30.

situaties niet handhaven.¹⁴ Gezien de ligging van Houten mogen we er dan ook van uitgaan dat het hier om zaden van een gekweekte plant gaat. Ook selderij was bestanddeel van de vissaus.¹⁵

3.2.2 *Wilde planten*

Een groot deel van de zaden van wilde planten die in de monsters zijn aangetroffen, zijn afkomstig van akkeronkruiden. Zij zullen met het graan zijn meegeoogst en zo de nederzetting binnen zijn gekomen. Een deel ervan is dan ook verkoold. Dit zal zijn gebeurd tijdens het schonen van het graan. Hierbij werd namelijk vaak vuur gebruikt om het kaf bros te maken, zodat het gemakkelijker te verwijderen was van de graankorrels. Ook werd het afval vaak verbrand.¹⁶

Over het algemeen geven onverkoolde resten een beeld van de vegetatie en/of de activiteiten in de (nabije) omgeving van het spoor waaruit het monster is genomen. Zij zijn per toeval in het spoor terecht gekomen. In andere gevallen hebben we te maken met opzettelijk gedeponiseerd materiaal, zoals mest of ophogingslagen. De Houtense monsters geven een beeld van de vegetatie in de omgeving van de restgeulen, waarbij ook wat materiaal als afval kan zijn gedeponiseerd.

Veel van de gevonden taxa groeien in de klasse der akkergemeenschappen (*Stellarietea mediae*), vegetaties van recent bewerkte of omgewoelde minerale gronden. Veel van de aangetroffen soorten, bijvoorbeeld hondspeterselie (*Aethusa cynapium*), uitstaande melde of spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*), guichelheil (*Anagallis arvensis*), kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*) en akkermunt (*Mentha arvensis*), zijn onkruiden van hakvrucht- en graanakkers op basenrijke leem- en kleibodems.¹⁷

Soorten als vogelmuur (*Stellaria media*), melganzenvoet (*Chenopodium album*), gekroesde melkdistel en perzikkruid (*Persicaria maculosa*) groeien bij voorkeur op stikstofrijke plaatsen. Tegenwoordig komen ze algemeen voor in goedbemeste moestuinen en hakvruchtakkers (tussen aardappels, bieten e.d.). Behalve op de aanwezigheid van dergelijke standplaatsen wijzen deze soorten ook op intensieve menselijke activiteit op de locatie.

Opmerkelijk is de vondst van getande veldsla (*Valerianella dentata*) in vondstnummer 215. Dit is een soort die groeit op kalkrijke gronden.¹⁸ De dichtstbijzijnde zijn te vinden in Zuid-Limburg. Deze vondst wijst dan ook op import van graan in de Romeinse tijd. Mogelijk gaat het hierbij om tarwe, aangezien deze meer eisen stelt aan de grond dan de andere graansoorten.

Ook de groep van storings- en tredplanten is goed vertegenwoordigd. Dit zijn plantengemeenschappen die groeien op verdichte of verslechte, voedselrijke tot matig voedselrijke bodem, die weinig zuurstof bevat. Hierbij kan gedacht worden aan vegetaties langs drinkpoelen, sloten en greppels. Voorbeelden van soorten uit deze vegetaties zijn geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*), waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) en krulzuring (*Rumex crispus*). Antropogene vegetaties uit deze klasse, hier vertegenwoordigd door grote weegbree (*Plantago major*) en gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*), komen voor langs en op veel betreden plaatsen, zoals wegen en paden (tredplanten).¹⁹ Het is goed mogelijk dat deze planten de vegetatie rond de restgeulen vertegenwoordigt, zeker als het gebied werd gebruikt.

Verder zijn soorten gevonden van vochtig tot nat, voedselrijk grasland, zoals blauwe zegge (*Carex panicea*), meerdere distelsoorten (*Cirsium oleraceum/vulgare* en *Cirsium arvense/palustre*), engels raaigras (*Lolium perenne*), smalle weegbree (*Plantago*

¹⁴ Weeda *et al.* 1987: 270.

¹⁵ Pals 1997: 30.

¹⁶ Hillman 1984.

¹⁷ Haveman *et al.* 1998.

¹⁸ Weeda *et al.* 1988.

¹⁹ Sykora *et al.* 1996.

lanceolata) en witte klaver (*Trifolium repens*). Deze graslandvegetatie wordt in stand gehouden door hooien of begrazen.²⁰

De oevers van de restgeulen kenden een rijke vegetatie van oeverplanten, met onder andere moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis scorpioides*), watertorkruid (*Oenanthe aquatica*), pijptorkruid (*Oenanthe fistulosa*), pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), grote egelskop (*Sparganium erectum*) en riet (*Phragmites australis*). Deze planten horen bij verlandings- en overstromingsgemeenschappen met een hoge productie van organisch materiaal in en aan voedselrijke, stilstaande of zwakstromende wateren. Vaak is ook sprake van wisselende waterstanden.²¹ Interessant is ook de vondst van pijlkruid. Deze soort is zeer gevoelig voor het inlaten van 'vreemd water'.²² Dit betekent dat de restgeulen niet in verbinding stonden met een actief riviersysteem.

In de geul zelf groeiden planten als sterrenkroos (*Callitriche*), eendenkroos (*Lemna*), grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), gekroesd en drijvend fonteinkruid (*Potamogeton crispus* en *P. natans*). Ook dit duidt op stilstaand tot zwak stromend water. De meeste aangetroffen soorten kunnen niet goed tegen uitdroging, wat er op wijst dat de geulen het hele jaar door water bevatten. De maximale waterdiepte is 3 m, gemiddeld 1,5 m.

Doordat er zoveel bladeren van waterplanten op het water drijven, kan er slechts weinig licht in het water doordringen. Hierdoor krijgen mosdierjes (Bryozoa) de kans om zich op de in het water aanwezige plantendelen te vestigen.

De planten uit de groep pioniers, zoals veerdelig tandzaad (*Bidens tripartita*), zeegroene of rode ganzenvoet (*Chenopodium glaucum/rubrum*), zomprus (*Juncus articulatus*) en blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) zijn ondergebracht in de tandzaadklasse (*Bidentetea tripartitae*). Dit zijn pioniergemeenschappen die groeien op voedselrijke, met name stikstofrijke, natte grond, hetzij natuurlijk, hetzij antropogeen (natte plaatsen waar gegraven wordt). Het stikstofgehalte rond menselijke nederzettingen is door de aanwezigheid van grote hoeveelheden verterend afval hoog, waardoor de omgeving geschikt is voor deze vegetaties. In de winter staan deze plaatsen vaak lang onder water en ook in de zomer drogen ze vaak niet helemaal uit.²³ Hierbij kan men denken aan gebieden langs sloten, greppels en dergelijke, zeker als deze onderhevig zijn aan overstroming of erosie.

Ruderalen, zoals gevlekte scheerling (*Conium maculatum*), bilzenkruid (*Hyoscyamus niger*) en kleine brandnetel (*Urtica urens*) groeien op plaatsen waar plotseling materiaal van elders wordt toegevoegd (door mens, dier, rivierwater of erosie), permanent vochtige plaatsen worden gemedend.²⁴

Soorten als hondsdrif (*Glechoma hederacea*) en gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*) groeien in beschaduwde zomen, zoals langs heggen en onder de beschutting van struiken en bomen. De standplaatsen zijn rijk aan stikstof. Het maaiveld wordt zelden of nooit door oppervlaktewater overspoeld.²⁵

3.3 HOUT

Voor de paal uit spoor 108, vondstnummer 159 is een essenhouten (*Fraxinus excelsior*) met een doorsnede van 8 cm gebruikt (figuur 1). De punt is 36 cm lang en de punt is gemaakt met zeven facetten.

²⁰ Zuidhoff *et al.* 1996.

²¹ Weeda *et al.* 1995.

²² Weeda *et al.* 1991: 219.

²³ Weeda *et al.* 1998.

²⁴ Weeda & Schaminée 1998.

²⁵ Weeda *et al.*, 1999.



Figuur 1 Houten-Hofstad, essenhouten paal (spoor 108, vondstnummer 159). Foto M. van Waijjen.

4. Conclusies

Voor de IJzertijd is het gebruik van gerst en emmertarwe aangetoond. Van de haver is niet duidelijk of het om het cultuurgewas of om het akkeronkruid gaat. Van alle drie de soorten is aangetoond dat ze ter plekke hebben gegroeid. In het monster uit de IJzertijd zijn resten van de oliehoudende zaden van huttentut, raapzaad en lijnzaad gevonden. Lijnzaad werd ook gebruikt om linnen van te maken. Of in de IJzertijd de zaden of de olie werden gebruikt, is niet duidelijk.

De grote hoeveelheden verkoolde resten van kaf en akkeronkruiden in vondstnummer 170 wijzen er op dat het hier waarschijnlijk gaat om verbrand dorsafval. Naast de 'echte' akkeronkruiden zijn er ook zaden van storings- en tredplanten, planten van graslanden en ruderaal planten verkoold aangetroffen in het monster. Het is goed mogelijk dat deze aan de rand van de akker hebben gestaan.

In het Romeinse monster zijn dezelfde soorten gevonden als in het IJzertijdmonster, maar hier kon lokale verbouw alleen voor gerst worden aangetoond. Dit betekent niet automatisch dat het overige graan werd aangevoerd, al wijst de vondst van getande veldsla wel op import, mogelijk van tarwe. Er zijn tenslotte slechts twee monsters (uit één context) onderzocht. Gezien de rurale context zouden er waarschijnlijk ook meer aanwijzingen voor lokale verbouw in de Romeinse tijd zijn gevonden als er meer monsters waren onderzocht.²⁶

In het Romeinse monster zijn behalve raapzaad en lijnzaad ook de typisch Romeinse smaakmakers dille en selderij gevonden. Raapzaad kan in de Romeinse tijd ook om zijn knollen (rapen) zijn verbouwd.

De wilde planten geven vooral informatie over de vegetatie in en rond de restgeulen. In de restgeulen zelf stond het hele jaar door water dat bedekt was met een dichte laag waterplanten, zoals eendenkroos en fonteinkruid. Langs de randen stond een rijke

²⁶ Hiervoor is de inventarisatie van een groter aantal monsters vaak al voldoende.

oevervegetatie. De geulen stonden niet in verbinding met een actief riviersysteem. In de nabije omgeving stond een natte, grazige vegetatie die gebruikt werd als weide- of hooiland. De waterstand is wisselend geweest: in de winter nat, in de zomer droogvallend. Het lijkt er op dat er sprake was van een intensieve betreding.

Er zijn te weinig monsters onderzocht om verschillen tussen de beide periodes te kunnen onderscheiden. Wel lijkt het er op dat de geul uit de Romeinse tijd dichter begroeid was dan de geul in de IJzertijd.

Het is zeer zinvol gebleken om zowel de potinhoud als de laag waaruit deze afkomstig is te bemonsteren. Zo kon duidelijk worden aangetoond dat het om een secundaire vulling van de pot gaat.

Voor de paal is essenhout gebruikt. Dit is een goede kwaliteit bouwhout vanwege zijn grote sterkte en veerkracht.

5. Literatuur

- Bakels, C.C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse prehistorie, 5400 v. Chr. – 12 v. Chr., in : A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.
- Haveman, R., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda 1998: Stellarietea mediae (Klasse der akkergemeenschappen), in: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhof, *De vegetatie van Nederland 4*, 199-246.
- Kooistra, L.I., 1996: *Borderland Farming*, Assen.
- Körber-Grohne, U. 1988: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Meijden, R. van der, E.J.M. Arnolds, F. Adema, E.J. Weeda & C.L. Plate 1983: Standaardlijst van de Nederlandse Flora, *Gorteria*, Leiden.
- Pals, J.P. 1997: De 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.
- Sykora, K.V., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda 1996: Plantaginetea majoris (Weegbree-klasse), in: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda, *De vegetatie van Nederland 3*, 13-46.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer 1995: Phragmitetea (Rietklasse), in J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhof, *De vegetatie van Nederland 2*, 161-220.
- Weeda, E.J., R. van 't Veer & J.H.J. Schaminée 1998: Bidentetea tripartitae (Tandzaad-klasse), in: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhof, *De vegetatie van Nederland 4*, 173-198.

-
- Weeda, E.J. & J.H.J. Schaminée 1998: Artemisietea vulgaris (Klasse der ruderales gemeenschappen), in: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhof, *De vegetatie van Nederland 4*, 247-304.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & A.H.F. Stortelder 1999: Galio-urticetea (Klasse der nitrofiële zomen), in A.H.F. Stortelder, J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel, *De vegetatie van Nederland 5*, 41-72.
- Zuidhoff, A.C., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer 1996: Molinio-arrhenatheretea (Klasse der matig voedselrijke graslanden), in: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda, *De vegetatie van Nederland 3*, 163-226.

Bijlage 1 Houten-Hofstad, resultaten van het ^{14}C -onderzoek.



Universiteit Utrecht

Faculteit Natuur- en Sterrenkunde
R.J. Van de Graaff laboratorium

^{14}C AMS Results

Reference: 1618

Date: 07-02-05

Page 1 of 1

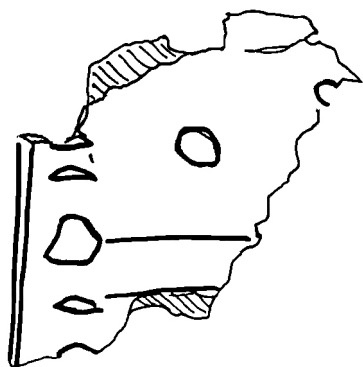
BIAX Consult
att: K. Haenninen
Hogendijk 134
1506 AL ZAANDAM

Sample Name	Analysed Fraction	Mass [mg]	UtC Nr	$\delta^{13}\text{C}$ [p.mil]	^{14}C Age [BP]	Calendar Age [cal BP]
Houten_282	char.seeds	2.240	13402	-23.0	2190 $\pm$ 33	2sigma:calBC 376-369, 365-168.

UtC NR : laboratory number, reference to the analysis
 $\delta^{13}\text{C}$ [p. mil] : ratio of ^{13}C ^{12}C with respect to PDB reference; (if applicable) estimate indicated by e)
 ^{14}C Age [BP] : ^{14}C age (yr Before Present) from measured ratio of ^{14}C to ^{12}C , normalised to $\delta^{13}\text{C} = -25$ p. mil)
Calendar age [cal BP] : intervals (1σ -probability) using the program Calib4 (Radiocarbon 35, 1993, 215-230) for the atmospheric environment (default), or - indicated by m: -for the marine environment with 402 years reservoir age;
conversion to cal AD/cal BC according to the relation cal AD = 1950 - cal BP or cal BC = cal BP -1950.

Bijlage 2 Enkele fragmenten leer uit de opgraving te Houten (Prov. Utrecht)
Carol van Driel-Murray

Vondstgegevens: wp 2, vlak 2, spoor 909, nr. 213, datum: 04.11.04



Twee op elkaar passende fragmentjes van een Romeinse sandaalzool. Oorspronkelijk bestond de zool uit drie lagen, waarvan resten van twee aanwezig zijn. De binnenzool is gemaakt uit 3 mm dik runderleer met een glad oppervlak. De tussenzool is vergaan en is in kleine schilfers uiteen gevallen. Van de oorspronkelijke buitenzool is geen spoor, behalve de aanwezigheid van twee kleine ijzeren spijkers (kop diameter 6 mm). Deze zaten waarschijnlijk in de twee spijkergaten die in de zolen zichtbaar zijn, maar zijn tijdens de conservering vergaan. PEG kan dit effect op slecht bewaard ijzer hebben. De zoollagen waren met elkaar bevestigd door zowel spijkers als een rijgband, de spleten waarvan zichtbaar zijn langs de buitenrand van de zool. Twee diepe krassen dwars over de zool zijn een soort versiering dat wel vaker voorkomt en over het algemeen het nauwste punt van de wreef aangeeft.

De verschillende kenmerken – sandaal uit drie lagen leer, wijd uit elkaar geplaatste gaten voor rijgband en relatief kleine spijkers – wijzen op een datering in de laat-eerste/mid-tweede eeuw, hoewel zulke kleine fragmenten nooit met zekerheid gedateerd kunnen worden.

Binnenzool	5,2 x 4 cm (max.)
Resten tussenzool	5 x 3,5 cm

De fragmenten zijn gereinigd en geïmpregneerd in PEG 600.

Bijlage 3 Houten-Hofstad, resultaten van het zadenonderzoek. De resten zijn onverkoold, tenzij anders vermeld. Met v = verkoold, cf. = gelijkend op.

	1-79-170	2-72-215	
	IJzertijd	Romeins	
granen			
Avena, v	12	2	Haver
Avena, kafnaald, v	1	.	Haver, kafnaald
Avena, internodia, v	1	.	Haver, aarspilfr.
Cerealìa, v	+	+	Graan
Hordeum vulgare, v	42	12	Gerst
Hordeum vulgare, internodia, v	52	.	Gerst, aarspilfr.
Triticum dicoccon, v	14	5	Emmer
Triticum dicoccon, glume base, v	68	1	Emmer, half aarvorkje
Triticum dicoccon, glume base	.	2	Emmer, half aarvorkje
Triticum dicoccon, spiklet fork, v	42	1	Emmer, aarvorkje
Triticum dicoccon, internodia, v	1	.	Emmer, aarspilfr.
overige cultuurplanten			
Anethum graveolens	.	4	Dille
Apium graveolens	.	4	Selderij
Brassica rapa	.	68	Raapzaad
Brassica rapa, v	4	.	Raapzaad
Camelina sativa, v	6	.	Huttentut
Linum usitatissimum, kapselfr.	.	+	Vlas, kapselfr.
Linum usitatissimum	.	36	Vlas
Linum usitatissimum, v	1	.	Vlas
akkeronkruiden			
Aethusa cynapium	13	32	Hondspeterselie
Anagallis arvensis	98	168	Guichelheil
Anagallis arvensis, v	1	.	Guichelheil
Atriplex patula/prostrata	28	148	Uitstaande melde/Spiesmelde
Atriplex patula/prostrata, v	9	5	Uitstaande melde/Spiesmelde
Bromus hordeaceus/secalinus, v	7	.	Zachte dravik/ Dreps
Chenopodium album	15	120	Melganzevoet
Chenopodium album, v	10	48	Melganzevoet
Chenopodium ficifolium	1	20	Stippelganzevoet
Chenopodium polyspermum	81	28	Korrelganzevoet
Chenopodium polyspermum, v	1	.	Korrelganzevoet
Euphorbia helioscopia	10	8	Kroontjeskruid
Euphorbia peplus, v	1	4	Tuinwolfsmelk
Fallopia convolvulus, v	23	.	Zwaluwtong
Fumaria officinalis	.	8	Gewone duivekervel
Galeopsis speciosa/tetrahit	.	12	Dauwnetel/Gewone hennepnetel
Lamium amplexicaule	1	.	Hoenderbeet
Lamium purpureum	3	.	Paarse dovenetel s.s.
Mentha aquatica/arvensis	42	128	Watermunt/Akkermunt
Mentha aquatica/arvensis, v	1	.	Watermunt/Akkermunt
Papaver argemone	.	4	Ruige klapproos
Persicaria lapathifolia	11	124	Beklierde duizendknoop
Persicaria lapathifolia, v	6	1	Beklierde duizendknoop
Persicaria maculosa	2	164	Perzikkruid
Raphanus raphanistrum	.	1	Knopherik
Solanum nigrum	.	72	Zwarte nachtschade s.l.
Sonchus asper	3	32	Gekroesde melkdistel

	1-79-170	2-72-215	
Stachys annua	1	.	Zomerandoorn
Stachys arvensis	.	12	Akkerandoorn
Stellaria media	3	162	Vogelmuur
Stellaria media, v	3	.	Vogelmuur
Tripleurospermum maritimum, v	12	.	Reukeloze kamille
Valerianella dentata	.	2	Getande veldsla
Vicia hirsuta, v	1	.	Ringelwikke
Vicia tetrasperma, v	2	.	Vierzadige wikke s.l.
Viola cf. arvensis	.	2	Akkerviooltje?
storings- en tredplanten			
Alopecurus geniculatus	.	12	Geknikte vossesstaart
Carex hirta	8	9	Ruige zegge
Eleocharis palustris/uniglumis, v	5	2	Gewone/Slanke waterbies
Leontodon autumnalis	.	8	Vertakte leeuwetand
Plantago major	.	115	Grote weegbree s.l.
Plantago major, v	1	.	Grote weegbree s.l.
Poa pratensis/trivialis, v	1	.	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poa pratensis/trivialis	.	32	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Polygonum aviculare	.	197	Gewoon varkensgras
Potentilla anserina	2	12	Zilverschoon
Ranunculus acris/repens, v	1	.	Scherpe/Kruipende boterbloem
Ranunculus acris/repens	8	132	Scherpe/Kruipende boterbloem
Ranunculus repens	2	.	Kruipende boterbloem
Rumex crispus, perianth	.	24	Krulzuring type, vrucht
Rumex crispus type	2	168	Krulzuring type
Rumex crispus type, v	6	.	Krulzuring type
graslanden			
Carex panicea	.	4	Blauwe zegge
Cirsium oleraceum/vulgare	7	8	Moesdistel/Speerdistel
Cirsium arvense/palustre	.	32	Akkerdistel/Kale jonker
Daucus carota	12	56	Peen
Linum catharticum	.	1	Geelhartje
Lolium cf. perenne, v	27	.	Engels raaigras?
Medicago lupulina, v	26	.	Hopklaver
Plantago lanceolata, v	2	.	Smalle weegbree
Poa pratensis/trivialis, v	1	.	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poa pratensis/trivialis	.	32	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Potentilla erecta	1	.	Tormentil
Prunella vulgaris	.	76	Gewone brunel
Ranunculus acris/repens, v	1	.	Scherpe/Kruipende boterbloem
Ranunculus acris/repens	8	132	Scherpe/Kruipende boterbloem
Stellaria graminea/palustris	.	4	Grasmuur/Zegroene muur
Trifolium repens	.	4	Witte klaver
Trifolium repens, v	10	.	Witte klaver
Trifolium repens, kelkblad	.	+	Witte klaver, kelkblad
water- en oeverplanten			
Eleocharis palustris/uniglumis	46	188	Gewone/Slanke waterbies
Alisma plantago-aquatica	52	149	Grote waterweegbree
Bolboschoenus maritimus	2	.	Heen
Callitriche	.	15	Sterrekroos
Ceratophyllum demersum	.	8	Grof hoornblad
Damasonium alisma	.	116	Stervruchtige waterweegbree
Glyceria fluitans	.	8	Mannagras
Hippuris vulgaris	.	4	Lidsteng
Lemna	54	108	Eendekroos

	1-79-170	2-72-215	
<i>Lycopus europaeus</i>	.	36	Wolfspoot
<i>Mentha aquatica/arvensis</i>	42	128	Watermunt/Akkermunt
<i>Myosotis cf. scorpioides</i>	.	64	Moerasvergeet-mij-nietje
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	17	Watertorkruid
<i>Oenanthe fistulosa</i>	.	12	Pijptorkruid
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	20	Rietgras
<i>Phragmites australis</i> , stengelfr., v	.	+	Riet, stengelfr.
<i>Potamogeton crispus</i>	.	69	Gekroesd fonteinkruid
<i>Potamogeton natans</i>	6	173	Drijvend fonteinkruid
<i>Ranunculus aquatilis</i> type	25	12	Fijne waterranonkel
<i>Ranunculus flammula</i>	.	32	Egelboterbloem
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	3	24	Pijlkruid
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1	4	Mattenbies
<i>Sparganium emersum</i>	1	.	Kleine egelskop
<i>Sparganium erectum</i> , v	.	1	Grote egelskop s.l.
<i>Stachys palustris</i>	17	.	Moerasandoorn
<i>Stellaria graminea/palustris</i>	.	4	Grasmuur/Zeegroene muur
<i>Zannichellia palustris</i>	95	14	Zannichellia
pionierplanten			
<i>Bidens tripartita</i>	4	48	Veerdelig tandzaad
<i>Chenopodium glaucum/rubrum</i>	.	85	Zeegroene/Rode ganzevoet
<i>Juncus articulatus</i>	>100	>100	Zomprus
<i>Juncus bufonius</i>	>100	25	Greppelrus
<i>Ranunculus sceleratus</i>	28	132	Blaartrekkende boterbloem
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	4	Akkerkers
<i>Rumex maritimus/palustris</i>	.	8	Goudzuring/Moeraszuring
ruderaal planten			
<i>Cirsium oleraceum/vulgare</i>	7	8	Moesdistel/Speerdistel
<i>Arctium cf. lappa</i>	.	12	Grote klit?
<i>Bromus hordeaceus/secalinus</i> , v	7	.	Zachte dravik/ Dreps
<i>Cirsium arvense/palustre</i>	.	32	Akkerdistel/Kale jonker
<i>Conium maculatum</i>	9	168	Gevlekte scheerling
<i>Hyoscyamus niger</i>	29	45	Bilzekruid
<i>Hyoscyamus niger</i> , v	1	.	Bilzekruid
<i>Urtica urens</i>	29	125	Kleine brandnetel
zoomplanten			
<i>Galeopsis speciosa/tetrahit</i>	.	12	Dauwnetel/Gewone hennepnetel
<i>Glechoma hederacea</i>	.	16	Hondsdrif
<i>Lamium maculatum</i>	2	8	Gevlekte dovenetel
<i>Sambucus nigra</i>	2	8	Gewone vlier
<i>Urtica dioica</i>	4	85	Grote brandnetel
overige planten			
<i>Carduus/Cirsium</i>	6	.	Distel/Vederdistel
<i>Carex</i>	6	.	Zegge
<i>Chenopodiaceae</i> , v	1	.	Ganzenvoetfamilie
<i>Festuca/Lolium</i> , v	.	1	Zwenkgras/Raaigras
<i>Poaceae</i> , v	2	.	Grassen
<i>Poaceae</i> , stengelfr., v	+	.	Grassen
varia			
Cladocera	++	+	watervlo-eieren
Spongia	.	+	sponsgemmulae
Bryozoa	.	+	mosdiertjes