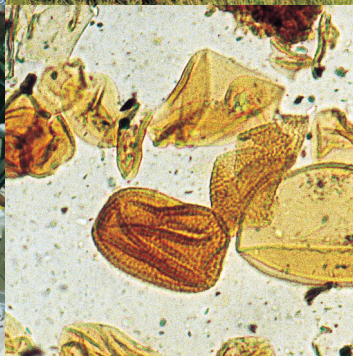
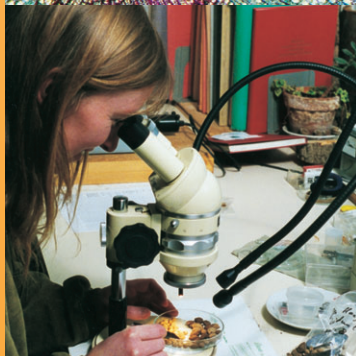
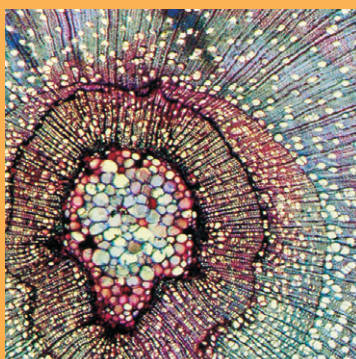


Hout, pollen en zaden uit Romeins Didam en Wehl

C. Vermeeren
K. Hänninen

m.m.v.
D. van Smeerdijk

September 2005



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 244

Hout, pollen en zaden uit Romeins Didam en Wehl.

Auteur:

C. Vermeeren & K. Hänninen, m.m.v. D. van Smeerdijk

Opdrachtgever:

Historische en Archeologische Stichting

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

Bij opgravingen die de laatste jaren in Didam (Kloosterstraat en Kollenburg) en Wehl (Hessenveld en Oldershove) zijn uitgevoerd door de Historische en Archeologische Stichting in samenwerking met de ROB werden vele sporen aangetroffen uit de Romeinse tijd en uit de Middeleeuwen.¹ Er zijn enkele Romeinse waterputten geselecteerd die door BIAX *Consult* archeobotanisch onderzocht zijn. Het betreft Didam put 30 en 32 en Wehl put 10. Doel van het onderzoek was informatie te verkrijgen over voedingsgewassen en de vegetatie in de omgeving van de waterputten. De monsters zijn op pollen en macroresten onderzocht, waarbij eerst een inventarisatie van het materiaal heeft plaatsgevonden alvorens in overleg besloten is het monster uit put 32 te analyseren. Hierbij zijn beide materiaalgroepen bekeken omdat de resultaten elkaar vaak goed aanvullen. Het is niet altijd mogelijk het pollen tot op soortniveau te determineren, maar slechts tot geslacht of familie. In die gevallen kan een gedetailleerde identificatie van macroresten een beter resultaat opleveren. In andere gevallen kunnen resten die in de waterput geraken zoals bladeren, bloemen of stengels niet meer herkenbaar zijn. Het aan deze resten vastzittende pollen kan dan juist weer een welkome aanvulling geven. Bovendien kan een combinatie gemaakt worden van meer regionale resultaten uit de pollenanalyse en de overwegend lokale resultaten van het macrorestenonderzoek. Daarbij moet wel aangetekend worden dat het bij een waterput wel om een specifiek “vanggebied” van het pollen gaat dat veel kleiner - dus lokaler - is dan bij pollenmonsters uit bijvoorbeeld een veen.

Uit de eveneens Romeinse waterputten Didam 50 en Wehl 2 is hout uit de beschoeiingen onderzocht. Ook was er een los stuk hout beschikbaar uit een middeleeuwse waterput (put 1 spoor 87). Bij het houtonderzoek lag de nadruk op het nemen van geschikte monsters voor datering. Daarnaast is het hout kort beschreven en de houtsoort is gedetermineerd. Verder is houtskool onderzocht uit enkele 10^e/11^e-eeuwse paalgaten uit Didam. Ook hier moesten dateringsmonsters genomen worden en is het materiaal gedetermineerd.

De macrorestenmonsters zijn onderzocht door K. Hänninen, de pollenmonsters door D.G. van Smeerdijk en het hout door C. Vermeeren.

2. Methode

2.1 HOUT- EN HOUTSKOOLONDERZOEK

Het hout en houtskool zijn in het veld bemonsterd voor verder onderzoek. Het is gedetermineerd op het laboratorium van BIAX *Consult* te Zaandam. Het betreft de volgende monsters:

- Hout:
- Didam-Kollenburg, put 50, spoor 263, vondstnummer 1000 uit 1999, vlechtwerkbeschoeiing
 - Wehl-Oldershove, put 2 uit 2004, vlechtwerkbeschoeiing
 - Didam-Kloosterstraat, put 1, spoor 87, HM-1, los stuk hout.

¹ Ook het ADC heeft een deel van het onderzoek op Oldershove gedaan. Op het Hessenveld zijn met name de afdelingen archeologie van de VU Amsterdam en de KU Leuven actief geweest, naast de ROB en amateurarcheologen.

De coördinaten van de vindplaatsen zijn: Didam-Kloosterstraat 206.900/440.550, Didam-Kollenburg 250.10/438.42, Wehl-Oldershove 211.400/441.675 en Wehl-Hessenveld 211.00/441.675.

Houtskool: - Didam-Kloosterstraat, put 3, opgegraven in 2004, twee paalgaten (spoor 118 vnr. 11 en spoor 117 vnr. 12).

Determinatie van het hout heeft plaatsgevonden door dunne coupes in drie verschillende vlakken (dwars, radiaal en tangentiaal) te snijden en onder een doorvallend-lichtmicroscop bij vergrotingen tot 400x te bekijken. Houtskool wordt onder een opvallend-lichtmicroscop bekeken, nadat er verse breuken zijn gemaakt in de drie vlakken, bij vergrotingen tot 200x. Bij de determinatie is gebruik gemaakt van het werk van Schweingruber.²

Voor datering heeft dendrochronologie een voorkeur boven ¹⁴C-datering omdat daar, bij goede monsters, een veel grotere nauwkeurigheid uit kan komen. Bij houtskool is men echter vrijwel altijd op ¹⁴C-datering aangewezen omdat het materiaal meestal uit elkaar valt en er dus zelden doorlopende sequenties van meer dan zestig jaarringen gemeten kunnen worden, die nodig zijn voor een dendrochronologische datering (zie onder). Bij het onverkoolde hout is dat probleem veel minder aanwezig, maar ook dan is niet elk stuk geschikt voor datering. Voor dendrochronologisch onderzoek kunnen alleen bepaalde soorten gebruikt worden, met name eik (*Quercus*). De stukken moeten, zoals hierboven gemeld, tenminste zestig jaarringen hebben en liefst spint en schors om een eventuele kapdatum te kunnen vaststellen. Helaas waren er in het beschikbare materiaal geen geschikte stukken aanwezig, zodat ook hier de toevlucht genomen moest worden tot ¹⁴C-datering. Bij het uitzoeken van de monsters is gelet op verschillende factoren:

- Het is belangrijk een stuk hout of houtskool te bemonsteren dat het best de periode representeert die gedateerd moet worden. Zo jong mogelijk materiaal, zoals takken, zijn dus geschikt, evenals de buitenste ringen van stammen. Bij houtskool is dat door de fragmentatie van het materiaal niet altijd goed te zien, daarom wordt er dan extra gelet op de houtsoort. Een eik of beuk kan vele honderden jaren oud worden. Een monster uit de kern van zo'n boom kan dus vele honderden jaren te oud dateren. Een monster van struiken of korter levende boomsoorten zoals hazelaar of wilg heeft een veel kleinere afwijking en zal niet meer dan een klein tiental jaren te oud zijn.
- Er wordt altijd gekeken of het hout niet doorgroeid is met worteldelen of rietstengels van een latere vegetatie, of dat er beestjes inzitten. Dit zou namelijk een te jonge datering tot gevolg hebben.
- Het gewicht is van belang voor de soort datering die kan worden uitgevoerd. Voor een conventionele datering is circa 40 gram hout of houtskool nodig, voor een AMS-datering is dat slechts 15 mg. Die methode is echter wel duurder dan een conventionele datering.

2.2 MACRORESTENONDERZOEK

Van de drie monsters zijn volumes tussen de 2,5 en 6 liter gezeefd over een set zeven met maaswijdtes van 2.0, 1.0, 0.5 en 0.25 mm. Vervolgens zijn de monsters geïnventariseerd. Hierbij wordt met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 5x de conserveringstoestand, rijkdom en globale soortensamenstelling bepaald. Vervolgens is na overleg besloten om één van de monsters te analyseren. Hierbij worden de twee grote fracties (2.0 en 1.0 mm) in hun geheel onderzocht. Van de twee kleine fracties is een representatief deel bekeken. De analyse is verricht met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50x.

2.3 PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

De verwerking van de drie monsters is uitgevoerd op het Laboratorium Sedimentanalyse van de Faculteit der Aard- en Levenswetenschappen aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. De monsters zijn volgens de standaard methoden van dit laboratorium verwerkt, met als extra de toevoeging van een bekende hoeveelheid sporen van een exoot

² Schweingruber 1982.

(*Lycopodium*) ten einde de concentratie van de aanwezige microfossielen in het sediment te bepalen.³ De monsters zijn geïnventariseerd, waarbij gelet is op pollenrijkdom, conservering, verontreiniging en telbaarheid. Na de inventarisatie is besloten hetzelfde monster als bij de macroresten te analyseren. Bij de determinatie is gebruik gemaakt van Moore *et al.*⁴ Het preparaat is geteld tot een boompollensom van meer dan 300. Bij een “normaal” pollendiagram uit een natuurlijke afzetting wordt na het tellen een pollensom gekozen zonder de duidelijk lokale soorten, om overrepresentatie te voorkomen. Bij monsters uit archeologische contexten, zoals deze waterput, is dat minder gebruikelijk. Als test zijn de resultaten hier met twee verschillende pollensommen berekend, namelijk over een boompollensom (ΣAP) en over een totaal pollensom ($\Sigma AP + \Sigma NAP$) van alle bomen en kruiden, behalve waterplanten en sporenplanten.

3. Resultaten

3.1 HOUT- EN HOUTSKOOLONDERZOEK

3.1.1 Houtsoorten

De resultaten van het houtonderzoek staan in *bijlage 1*.

Van het vlechtwerk van een waterputbeschoeiing uit Didam-Kollenburg (put 50, vondstnummer 1000) zijn vijf stukken onderzocht. Het gaat om takken van wilg (*Salix*), met diameters variërend tussen de 2 en 2,5 cm. Ze hebben drie (1x), vijf (3x) en tien (1x) jaarringen. Er zijn enkele recente wortels en beestjes aangetroffen.

Het fragment van vlechtwerk van een waterputbeschoeiing uit Wehl-Oldershove (put 2) betreft een zevenjarige hazelaartak (*Corylus avellana*) van 4 cm doorsnede.

Een los stuk samengedrukt hout van de opgraving Didam-Kloosterstraat (put 1 spoor 87, HM-1) bleek geheel amorf (sterk verweerd) te zijn en is niet meer te determineren. Mogelijk betreft het een stuk wortelhout.

In Didam (put 3) is het houtskool uit twee paalgaten gedetermineerd. In spoor 118 (vondstnummer 11) zijn twee stukken eik (*Quercus*) aangetroffen die uit de kern van een grote boom komen. Daarnaast zijn er drie gesinterde knoesten die mogelijk ook van eik afkomstig zijn. In spoor 117 (vondstnummer 12) zijn drie stukken eikenhout gevonden, twee stukken es (*Fraxinus excelsior*), één beuk (*Fagus sylvatica*) en één esdoorn (*Acer*). Bij de es is te zien dat het waarschijnlijk om de buitenste ringen gaat.

3.1.2 Datering

Het aanwezige materiaal was niet geschikt voor dendrochronologische datering. Daarom is gezocht naar het meest geschikte materiaal voor ¹⁴C-datering. De monsters zijn opgestuurd naar het Centre for Isotope Research te Groningen.⁵

Bij de selectie voor het te dateren materiaal zijn de volgende afwegingen gemaakt:

Didam-Kollenburg, put 50 vondstnummer 1000

Vlechtwerk is over het algemeen bijzonder goed geschikt voor ¹⁴C-datering. Van het driejarige hout kon 50 gram bemonsterd worden, wat voldoende is voor een conventionele datering. Toch is ook 150 gram van het vijfjarige hout meegestuurd naar Groningen zodat men daar de afweging kon maken wat het beste resultaat zou geven: een groter gewicht of een kleiner aantal jaarringen. De keuze is gemaakt voor meer gewicht. De datering kwam uit op 1780 ± 20 BP, wat een mooi resultaat lijkt, maar het betreft hier

³ Batchnummer 124.961; aantal sporen per tablet: 12.542 ± 4016 .

⁴ Moore *et al.* 1991.

⁵ Nog niet alle resultaten zijn bekend, maar zodra ze binnenkomen zullen ze worden doorgegeven.

een ongecalibreerde waarde. Na calibratie levert dit twee meest waarschijnlijke mogelijkheden op (zie *bijlage 2*), namelijk 212-262 cal. AD of 279-328 cal. AD.⁶

Wehl-Oldershove, put 2

Wederom vlechtwerk, dus geschikt materiaal voor een ¹⁴C-datering. Er was in dit geval geen keuzemogelijkheid; de hele zevenjarige hazelaartak is opgestuurd. Deze woog 85 gram, dus voldoende voor een conventionele datering. De datering kwam vroeger uit dan de vorige, namelijk op 1810 ± 30 BP, oftewel 129-256 cal. AD of 303-317 cal. AD (*bijlage 3*).⁷

Didam-Kloosterstraat, put 1 spoor 87, HM-1

Het amorphe, samengedrukt stuk hout van een onbekend deel (wortel?) van een onbekende boomsoort is niet geschikt voor datering.

Didam put 3

Uit spoor 118 (vnr. 11) zijn zowel de houtskool van het kernhout van eik als de gesinterde knoesten ongeschikt voor datering omdat de afwijking vele tientallen tot enkele honderden jaren kan bedragen. Omdat al bekend is dat het materiaal ongeveer uit de 10^e/11^e eeuw stamt, heeft een datering dan geen zin.

De in spoor 117 (vnr. 12) aangetroffen stukken houtskool van eik en beuk zijn ongeschikt voor datering omdat er een te grote afwijking kan zijn. Ook de esdoorn kan al gauw vele tientallen jaren te oud worden gedateerd. De es is wel geschikt omdat het waarschijnlijk om de buitenste jaarringen gaat. De stukken wegen samen echter slechts 1,1 gram, wat niet voldoende is voor een conventionele datering, zodat na overleg is besloten om dit monster in te sturen voor een AMS-datering. Het resultaat van deze datering is nog niet bekend.

3.2

ZADENONDERZOEK

De resultaten van de inventarisatie staan in *tabel 1*. Het monster uit Wehl bevatte naast wat houtskool nauwelijks plantaardige resten. De beide monsters uit Didam daarentegen waren rijk aan onverkoold materiaal. Aangezien er nauwelijks verschil in rijkdom was en slechts kleine verschillen in soortensamenstelling, was een keuze lastig te maken. Uiteindelijk is gekozen voor de analyse van het monster uit put 32, omdat hier bij de inventarisatie pollen van lijnzaad of vlas (*Linum usitatissimum*) is aangetroffen. Deze soort is tijdens de inventarisatie op zaden niet gevonden. In het monster uit put 30 zijn bij de inventarisatie op pollen en zaden geen direct herkenbare cultuurgewassen aangetroffen.

Tabel 1 Resultaten van de inventarisatie op zaden. Met O = onverkoold; V = veel (meer dan 10 soorten).

plaats	put	conservering	cultuur	kaf	wild	opmerkingen
Wehl	10	.	.	.	.	leeg
Didam	30	O	.	.	V	analyse
Didam	32	O	.	.	V	analyse

⁶ GrN-29508, gecalculeerd met Wincal 25.

⁷ GrN-29507, gecalculeerd met Wincal 25.

De resultaten van de analyse staan in *bijlage 4*. De wilde planten zijn in groepen verdeeld op basis van de standaardlijst van de Nederlandse Flora.⁸ Hierbij is wel enige voorzichtigheid geboden omdat met name de antropogeen beïnvloede vegetaties kunnen verschillen met die van vroeger. Zo zijn bijvoorbeeld de akkeronkruiden sterk gereduceerd door het gebruik van kunstmest en moderne zaadschoningsmethoden. Waar nodig zullen kanttekeningen worden gemaakt op de indeling.

Tijdens de analyse van het monster zijn zaden en kapselfragmenten van lijnzaad aangetroffen. Vooral deze laatstgenoemde resten zijn interessant, omdat zij een aanwijzing vormen voor de lokale verbouw van dit gewas. Lijnzaad is een plant die al sinds de prehistorie in Nederland wordt verbouwd. Niet alleen de oliehoudende zaden (lijnzaad) werden gebruikt, maar ook de vezels die in de stengels zitten. Deze konden tot touw of textiel worden verwerkt (vlas, linnen).

Aan macroresten zijn er, behalve lijnzaad, geen andere cultuurgewassen gevonden in het monster. Wel zijn pitten van braam (*Rubus fruticosus*) en framboos (*Rubus idaeus*) aangetroffen. De vruchten van deze soorten zijn waarschijnlijk door mensen verzameld in de omgeving en gegeten, al is het ook mogelijk dat er braam- en frambozenstruiken in de buurt van de waterput stonden. De zaden van kool (*Brassica*) konden niet meer op soort gedetermineerd worden, zodat niet te zeggen is of het hier om een mogelijk cultuurgewas ging. Er is hier gekozen om deze vondst in te delen bij de mogelijke akkeronkruiden.

Er zijn grote hoeveelheden zaden van akkeronkruiden aanwezig, waaronder vogelmuur (*Stellaria media*), gewone spurrie (*Spergula arvensis*), perzikkruid (*Persicaria maculosa*), witte krodde (*Thlaspi arvense*) en melganzenvoet (*Chenopodium album*). Deze zullen bij het vlas of bij de als pollenkorrels aangetoonde granen (zie 3.3) op de akker hebben gestaan en met deze gewassen de nederzetting zijn binnengebracht. Soorten als vogelmuur en melganzenvoet kunnen ook in moestuinen hebben gestaan.

Herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*), grote weegbree (*Plantago major*) en varkensgras (*Polygonum aviculare*) zijn soorten die het goed doen op sterk betreden plaatsen. Hierbij valt te denken aan de begroeiing op de erven en langs paden binnen de nederzetting.

Pionierplanten 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 plaatsten vaak lang onder water en ook in de zomer drogen ze vaak niet helemaal uit.⁹ Mogelijk vertegenwoordigen deze planten de vegetatie rond de waterput.

Ook de aangetroffen oeverplanten kunnen uit dit gebied afkomstig zijn. Ze kunnen echter ook gegroeid hebben langs sloten en greppels die waarschijnlijk rond de nederzetting voorkwamen. Een opvallende vondst in deze groep zijn de zaden van twee soorten van het geslacht *Glyceria*, namelijk mannagras (*G. fluitans*) en vooral veel liesgras (*G. maxima*). Het mannagras heeft voor een wild gras tamelijk grote zaden, die in het Mesolithicum, maar ook in later tijden, in perioden van voedselschaarste verzameld werden om te eten als een “graan”.¹⁰ Er zijn geen aanwijzingen dat dat hier gebeurd is.

In de nabijheid van de waterput hebben één of meerdere elzen (*Alnus*) en wilgen (*Salix*) gestaan, gezien de vondsten van zaden, vruchten en knoppen van deze soorten.

⁸ De basis van de indeling is volgens Tamis *et al.* 2004, maar er zijn enkele aanpassingen gemaakt om een vergelijking tussen de resultaten van het zaden- en pollenonderzoek beter te kunnen maken.

⁹ Weeda *et al.* 1998

¹⁰ Atanaitis-Jacobs *et al.* 2002; Brinkkemper *et al.* 2002; Bittmann 2000; Dembinska 1976; Göransson 2002; Knörzer *et al.* 2002; Kubiak-Martens 1999.

3.3

PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

De resultaten van de inventarisatie van de monsters op pollen staat in *bijlage 5*. Het monster uit Wehl is leeg, de beide Didamse monsters komen sterk overeen en zijn ook vergelijkbaar met de resultaten uit het zadenonderzoek. Zoals gezegd, is op grond van het voorkomen van pollen van lijnzaad uiteindelijk gekozen voor de analyse van het monster uit put 32. De resultaten van de analyse staan in *bijlage 6*. De pollentypen zijn in de tabel zo gerangschikt dat ze min of meer duidelijke vegetatiekundige eenheden vormen.¹¹ Om een goede vergelijking met de zaden te kunnen maken is echter wel hier en daar geschoven met de indeling. Sommige pollenkorrels zijn niet verder te determineren dan tot het familie-niveau en horen daarom eigenlijk in de groep van de diverse standplaatsen thuis zoals bijvoorbeeld de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae). Omdat er echter in ditzelfde monster ook veel zaden van het akkeronkruid melganzenvoet zijn gevonden is deze familie in de tabel onder de akkeronkruiden geplaatst. Op deze wijze zijn er meer taxa in groepen geplaatst.

3.3.1

Cultuurgewassen

Tijdens de analyse zijn diverse grote (37 µm of meer) stuifmeelkorrels van grassen aangetroffen. In deze categorie vallen ook de stuifmeelkorrels van granen. Om meer zekerheid te krijgen over de determinatie van deze graanachtige pollenkorrels zijn ze nader bekeken. Traditioneel worden pollenkorrels van grassen groter dan 37 µm gerekend tot het pollen van granen, maar deze categorie is groot en omvat ook pollen van allerlei wilde grassen. Küster heeft om een beter onderscheid te maken ook naar de diameter van de pore, de diameter van de annulus en naar de oppervlaktestructuur gekeken. Hij heeft de volgende criteria voor graanpollen opgesteld:

- diameter van de pollenkorrel is 40 µm of groter, maar als de andere kenmerken ook in de richting van graanpollen gaan, kunnen ook wat kleinere pollenkorrels er toe gerekend worden,
- diameter van de pore moet minstens 4 µm bedragen,
- diameter van de annulus is minstens twee maal zo groot als de diameter van de pore,
- in dwarsdoorsnede is er tussen de annulus en het overige deel van de pollenwand een duidelijke, 'uitspringende' begrenzing aanwezig.¹²

Op basis van deze criteria is een selectie van pollen gemaakt. Deze selectie van korrels is bij een sterkere vergroting en met behulp van fase-contrastlicht nader onderzocht omdat het soms mogelijk is nog verder te determineren op basis van min of meer duidelijke verschillen in oppervlaktestructuur.¹³ Op deze wijze zijn de pollenkorrels uit de selectie opgesplitst in het haver (*Avena*)-, gerst (*Hordeum*)-, tarwe (*Triticum*)- en rogge (*Secale cereale*)-type of zijn ze uiteindelijk toch in de groep van grote grassen (Poaceae) terechtgekomen (*bijlage 7*). De korrels van het gerst-type zijn aan de kleine kant, zodat overwogen moet worden of het pollen ook afkomstig kunnen zijn van het onkruid kruipertje (*Hordeum murinum*) waarvan de grootste korrels net in het gerst-type vallen. In het haver-type hebben we met een soortgelijk probleem te maken: dit type omvat zowel de gekweekte haver (*Avena sativa*) als het akkeronkruid oot (*Avena fatua*). De korrels van het tarwe- en rogge-type kunnen waarschijnlijk wel aan de granen worden toegewezen.

Mogelijk is er een pollenkorrel gevonden van hennep (*Cannabis sativus*), maar door de ligging in het preparaat is er geen onderscheid te maken van de er zeer op lijkende hop (*Humulus lupulus*). Beide planten worden door de mens gebruikt, maar hop komt ook in het wild voor en zeker bij zulke kleine hoeveelheden moet daar in dit geval aan gedacht

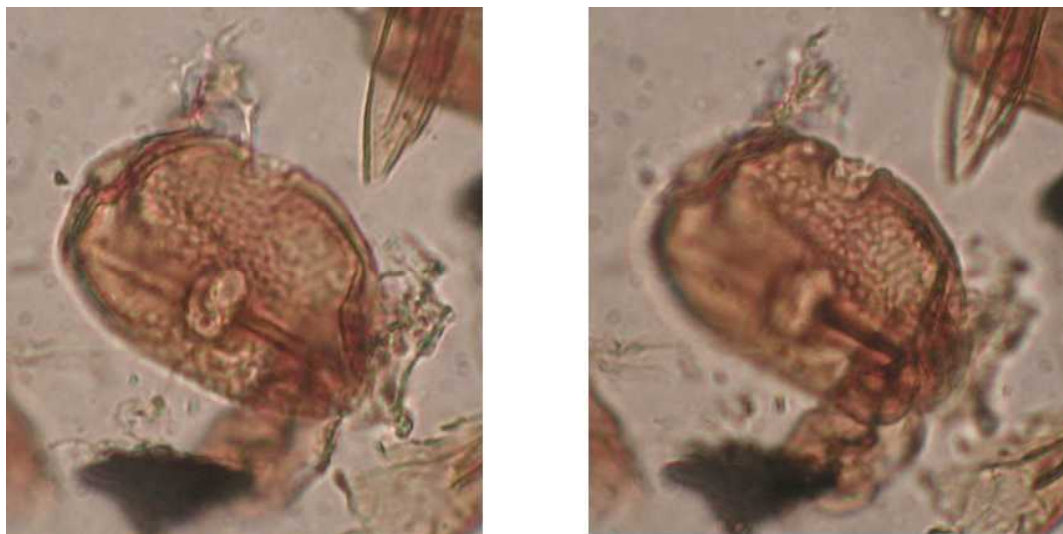
¹¹ Op basis van Tamis *et al.* 2004.

¹² Küster 1988.

¹³ Grohne 1957.

worden. Hennep is geen inheemse plant. Deze plant werd gekweekt en gebruikt voor de zeer sterke vezels.

Bij de inventarisatie is in monster 30 een grote vlinderbloemige (Fabaceae) aangetroffen (figuur 1). Omdat dit mogelijk ook een cultuurgewas betrof, is extra aandacht besteed aan de determinatie, ook al is dit monster niet geanalyseerd. Waarschijnlijk gaat het om een pollenkorrel van linze (cf. *Lens culinaris*), maar erwt (*Pisum sativum*) en paardenboon (*Vicia faba* var. *minor*) zijn ook niet helemaal uit te sluiten. In alle gevallen gaat het om een door de mens gekweekt gewas. Of dat lokaal gekweekt is, of dat de gedroogde peulvruchten op de markt zijn gekocht, is niet vast te stellen. Ook gedopte peulvruchten bevatten namelijk nog pollen, zodat zelfs een enkel zaad in de waterput de bron van de pollenkorrel geweest kan zijn. Maar ook het lokaal kweken van de planten behoort dus tot de mogelijkheden.¹⁴



Figuur 1 Didam, een pollenkorrel van bijna 50 μ groot, mogelijk linze (cf. *Lens culinaris*), gefotografeerd met hoog en laag focus. Aangetroffen in monster 30 bij de inventarisatie.

3.3.2 Wilde planten

De resultaten van het pollenonderzoek komen goed overeen met die van het zadenonderzoek. Bij het pollenonderzoek zijn wel enkele vegetaties aangetoond die niet in de zaden vertegenwoordigd zijn, namelijk droge bossen, en hoogveen/natte heide. Eerstgenoemde groep wordt vertegenwoordigd door onder meer eik (*Quercus*), berk (*Betula*) en hazelaar (*Corylus avellana*). Over het algemeen zijn de percentages van de bomen laag, een teken dat we hier te maken hebben met een meer regionale vegetatie. Pollenkorrels kunnen namelijk van zeer ver inwaaien. Een mooi voorbeeld hiervan is het pollen van de spar (*Picea*), dat twee grote luchtzakken heeft en van zeer grote afstand afkomstig kan zijn. Als het in zulke lage percentages wordt gevonden als hier komt de boom met zekerheid niet in de omgeving voor. Alleen het aandeel eik is opvallend hoog: mogelijk stond deze soort in de buurt van de waterput in de nederzetting. Een andere boom, die hier met zekerheid groeide, was de els (*Alnus*): hiervan zijn zowel hoge percentages pollen gevonden als ook zaden en vruchten (de zogenaamde elzenpropjes).

¹⁴ Vermeeren 1998.

De hoogveen-/natte-heidevegetaties worden vertegenwoordigd door gagel (*Myrica gale*), heideachtigen (Ericales) en veenmos (*Spaghnum*). Gezien de lage percentages waarin deze soorten voorkomen, zal ook deze vegetatie verder van de nederzetting hebben gelegen.

Daarnaast zijn soorten van akkers, graslanden, vochtige plaatsen en tredplanten aangetroffen. Dit komt overeen met de bij het zadenonderzoek aangetroffen vegetaties. Van het grasland werden weinig zaden aangetroffen, maar er zijn verschillende soorten pollenkorrels gevonden die op dit vegetatietype wijzen. In deze groep is ook het pollen van de grassen (Poaceae) geplaatst, maar deze kunnen natuurlijk ook andere vegetaties vertegenwoordigen, zoals een rietmoeras.

4. Conclusies

De Romeinse waterput van de opgraving Didam (put 32) heeft informatie opgeleverd over de gebruikte cultuurgewassen en de vegetatie in en rond de nederzetting. Met pollen is normaal ook een meer regionaal beeld te schetsen, maar aangezien het hier gaat om een put, dus een “vanggebied” met een relatief kleine diameter, is vrijwel al het pollen uit de nabije omgeving afkomstig. Een echte vegetatiereconstructie van het landschap waarin de nederzetting lag, is dan ook niet te geven op basis van de resultaten van onderzoek aan een waterput.

De bewoners van de nederzetting in Didam hebben lokaal graan verbouwd. Dit is niet zozeer aangetoond door de vondst van graankorrels of kaf, als wel door het pollen van het haver-, gerst-, tarwe- en roggetype. Pollen van het haver- en gersttype zijn helaas niet met zekerheid aan graan toe te wijzen. Het tarwe- en roggepollen komt uit de directe omgeving. Granen verspreiden hun pollen namelijk niet over grote afstand. Het meeste pollen komt vrij tijdens het dorsen.¹⁵ Als er pollen van granen gevonden wordt, wijst dat op het zeer nabij verbouwen of dorsen van graan of op aanwezigheid van dorsafval. Als er echter dorsafval in de in onbruik geraakte put was gegooid, hadden we daar waarschijnlijk wel meer resten van teruggevonden.

Van de rogge is het overigens niet zeker of dit “bewust” is verbouwd. Deze graansoort wordt wel al vanaf de IJzertijd in Nederland gevonden, maar er zijn dan nog geen aanwijzingen voor verbouw. De rogge stond in deze periode als onkruid tussen het andere graan. Pas vanaf de Romeinse tijd zijn aanwijzingen voor de verbouw van dit gewas. Het is dus mogelijk dat het bij de Didamse vondst om vroege gecultiveerde rogge gaat, maar het kan ook onkruid zijn. Ook voor de cultuurhaver dateren de eerste aanwijzingen voor bewuste verbouw uit de Romeinse tijd.

Naast granen hebben de bewoners de beschikking gehad over lijnzaad. Of deze soort voor de oliehoudende zaden of voor de vezels werd gebruikt, is niet duidelijk. Wel staat vast dat lijnzaad in de omgeving werd verbouwd. Andere cultuurgewassen zijn de peulvrucht die mogelijk linze is en de hennep of hop. Van hop zijn naast mogelijk pollen in ieder geval zaden gevonden. Deze soort kan echter ook in het wild hebben gegroeid.

Braam en framboos zijn waarschijnlijk in de omgeving verzameld en gegeten. Waarschijnlijk hebben de bewoners van de nederzetting te Didam ook andere wilde planten gebruikt. Dit is echter moeilijk aan te tonen, omdat van bladgroenten, wortels en paddestoelen over het algemeen geen herkenbare resten bewaard blijven. Alleen verkoold, al dan niet in tot voedsel verwerkte vorm, is dit terug te vinden.

De bewoners kenden vrijwel zeker nog andere cultuurgewassen. Dat ze hier niet zijn aangetoond, kan te maken hebben met het feit dat er slechts weinig monsters onderzocht konden worden. Aan de andere kant zijn er in eerder door O. Brinkkemper onderzochte

¹⁵ Hall 1988.

monsters van Didam-Kollenburg wel meer cultuurgewassen aangetroffen.¹⁶ Zo heeft hij naast de hier genoemde soorten gierst, maanzaad, koriander en biet kunnen aantonen.

De wilde planten zijn vooral afkomstig van akkers en van ruderaal plaatsen of plekken waar veel betreding is: een duidelijke aanwijzing voor menselijke invloed. De oever- en pionierplanten kunnen de vegetatie rond de waterput vertegenwoordigen.

Bij het houtonderzoek aan de vlechtwerkbeschoeiingen van twee andere Romeinse waterputten zijn wilg en hazelaar aangetroffen. Beide putten zijn gedateerd (Didam 1780 ± 20 BP en Wehl 1810 ± 30 AD, ongecalibreerd). Gezien het kleine aantal stukken vlechtwerk dat onderzocht kon worden, kon geen informatie worden verkregen over eventueel beheer van bosbestanden. Hiervoor zijn monsters van minimaal honderd stuks nodig. Er wordt dan gekeken naar de dikte en de leeftijd van de gebruikte takken en naar het kapseizoen. Op basis daarvan kan worden vastgesteld of men alle houtsoorten en takdiktes gebruikte die beschikbaar waren, of dat men hier een selectie uit nam of dat men de houtbestanden beheerde zodat men de meest geschikte takken kon oogsten.

In het middeleeuwse houtskool zijn naast eik ook es, beuk en esdoorn gevonden. Deze soorten zijn ook in het pollenonderzoek aangetoond voor de Romeinse periode. Op basis van zo weinig data kunnen we echter niets zeggen over de vegetatie en het al dan niet veranderen daarvan. Indien men houtskool onderzoekt om informatie te verkrijgen over het gebruikte brandhout en de vegetatie zijn grotere monsters nodig (ca. honderd stukken per context). Het houtskoolonderzoek stond in dit geval in dienst van de ¹⁴C-datering en daarvoor was het onderzochte aantal groot genoeg.

5. Literatuur

- Atanaitis-Jacobs, I., D. Kisieliene & M. Stancikaite 2002: Macrobotanical and Palynological Research at two Archaeological Sites in Lithuania, in: K. Viklund (ed.) Nordic Archaeobotany - NAG 2000 in Umeå, *Archaeology & Environment* 15, Umeå, 5-21.
- Brinkkemper, O., H. van Haaster, P. van Rijn & C. Vermeeren 2002: Archeobotanie, in: P.F.B. Jongste & G.J. van Wijngaarden (red.) Archeologie in de Betuweroute. Het erfgoed van Eigenblok. Bewoningssporen uit de Bronstijd te Geldermalsen, *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 86, Amersfoort, 439-557.
- Bittmann, F., 2000: Mittelalterliche Pflanzenreste aus Luckau, in: *Umwelt und Mensch. Archäologische Entdeckungen aus der Frühzeit der Niederlausitz*, Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landes-museum, Ausstellungsführer, Wünsdorf, 90-96.
- Dembinska, M., 1976: Wild Corn Plants gathered in the 9th-13th Centuries in the Light of Paleobotanical Materials, *Folia Quaternaria* 47, 97-103.
- Göransson, H., 2002: Alvastra Pile Dwelling - a 5000-year-old Byre? in: K. Viklund (ed.) Nordic Archaeobotany - NAG 2000 in Umeå, *Archaeology & Environment* 15, Umeå, 67-84.
- Grohne, U., 1957: Die Bestimmung des Phasenkontrastverfahrens für die Pollenanalyse, dargelegt am Beispiel der Gramineepollen vom Getreidetyp, *Photographie und Forschung* 7, 237 - 248.
- Hall, V.A., 1988: The Role of Harvesting Techniques in the Dispersal of Pollen Grains of Cerealia, *Pollen et Spores* XXX-1, 265-270.

¹⁶ Koster *et al.* 2001.

- Knörzer, K.-H., J. Meurers-Balke, K. van der Borg, A.J. Kalis, W.H. Schoch, U. Tegtmeier & B. Weninger 2002: Archäobotanische Untersuchungen zur Latènesiedlung von Porz-Lind, in: H.E Joachim, Porz-Lind, ein mittel- bis spätlatènezeitlicher Siedlungsplatz im 'Linder Bruch' (Stadt Köln), *Rheinische Ausgrabungen* 47, Mainz, 93-196.
- Koster, A., H. Tomas & W.J.H. Verwers 2001: *Venster op het Verleden. Didam-Kollenburg in de Laat-Romeinse tijd*, Historische en Archeologische Stichting, Drempt.
- Kubiak-Martens, L., 1999: The Plant Food Component of the Diet at the Late Mesolithic (Ertebølle) Settlement at Tybrind Vig, Denmark, *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 117-127.
- Küster, H., 1988: Vom Werden einer Kulturlandschaft, *Acta Humaniora*, 15-20.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis* (second edition), Blackwell, London.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holz Anatomie*, Zürich.
- 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, 101-195.
- Vermeeren, C., 1998: De dieren- en plantenresten, in: A. Carmiggelt (red.), Romeinse vondsten van de Scheveningse weg, *Haagse Oudheidkundige Publicaties* 4.
- 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.

Bijlage 1 Didam en Wehl, resultaten van het hout- en houtskoolonderzoek.

opgraving	jaar	put	spoor	vnr.	sub	structuur	materiaal	soort	stc.	diam.	cons.	jr.	den.	14C	advies	opmerkingen
Didam-Kollenberg	1999	50	263	1000	1	Vlw	Hout	Salix	1	2	+/-	3	-	+	C	enkele beestjes
Didam-Kollenberg	1999	50	263	1000	2	Vlw	Hout	Salix	1	2	+/-	5	-	+	C	enkele beestjes
Didam-Kollenberg	1999	50	263	1000	3	Vlw	Hout	Salix	1	2	+/-	5	-	+	C	enkele beestjes
Didam-Kollenberg	1999	50	263	1000	4	Vlw	Hout	Salix	1	2,5	+/-	5	-	+	W	recente wortels, enkele beestjes
Didam-Kollenberg	1999	50	263	1000	5	Vlw	Hout	Salix	1	2,5	+/-	10	-	+	W	recente wortels, enkele beestjes
Wehl-Oldershove	2004	2	.	.	.	Vlw	Hout	Corylus	1	4	+	7	-	+	C	.
Didam-Kloosterstr.	.	1	87	HM-1	.	los	Hout	indet	.	.	-	.	-	.	W	zeer amorf, samengedrukt, wortel?
Didam	2004	3	118	11	1	Pg	Houtskool	Quercus	17	.	+	.	-	-	W	kernhout
Didam	2004	3	118	11	2	Pg	Houtskool	Quercus	17	.	+	.	-	.	W	kernhout
Didam	2004	3	118	11	3	Pg	Houtskool	Quercus	.	.	-	.	-	-	W	gesinterde knoest
Didam	2004	3	118	11	4	Pg	Houtskool	Quercus	.	.	-	.	-	.	W	.
Didam	2004	3	118	11	5	Pg	Houtskool	Quercus	.	.	-	.	-	-	W	.
Didam	2004	3	117	12	1	Pg	Houtskool	Quercus	.	.	+	.	-	.	W	.
Didam	2004	3	117	12	2	Pg	Houtskool	Quercus	.	.	+	.	-	-	W	.
Didam	2004	3	117	12	3	Pg	Houtskool	Quercus	.	.	+	.	-	.	W	.
Didam	2004	3	117	12	4	Pg	Houtskool	Fraxinus	.	.	+	.	-	+	C	buitenste ringen
Didam	2004	3	117	12	5	Pg	Houtskool	Fraxinus	.	.	+	.	-	+	C	buitenste ringen
Didam	2004	3	117	12	6	Pg	Houtskool	Fagus	.	.	+	.	-	.	W	.
Didam	2004	3	117	12	7	Pg	Houtskool	Acer	.	.	+	.	-	+/-	W	.

Uitleg van de codering gebruikt in *bijlage 1*

Alle afmetingen zijn in cm (> = groter of meer dan, < = kleiner of minder dan, c. = circa)

Opgraving	naam van de opgraving
Jaar	jaar van de opgraving
Put	putnummer
Spoor	spoornummer
Vnr.	vondstnummer
Sub	subnummer: als er binnen één vondstnummers meer houtvondsten zijn
Structuur	los = losse vondst, Vlw = vlechtwerk, Pg = paalgat
Soort	Acer = Esdoorn, Corylus = Hazelaar, Fagus = Beuk, Fraxinus = Es, Quercus = Eik, Salix = Wilg
Stc.	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop object uit het hout is gehaald (grondvorm), zie apart vel.
Diam.	diameter van het hout
Cons.	conservering: + = goed, +/- = matig, - = slecht
Jr.	aantal jaarringen
Den.	geschiktheid voor dendrochronologisch onderzoek: - = slecht
¹⁴C	geschiktheid voor ¹⁴ C-datering: + = goed, +/- = matig, - = slecht
Advies	D = dendro, C = ¹⁴ C of W = weggooien
Opmerkingen	opmerkingen die niet onder een eerdere kolom passen.

Bijlagen 2 en 3 Calibratiecurves van Didam en Wehl. De calibratie is uitgevoerd met het Groningse programma Wincal25.

Didam-Kollenburg 50-100

GrN-29508: 1780 ± 20 BP

1 sigma 68%

231.-.265 cal AD

303.-.317 cal AD

2 sigma 95%

142.-.147 cal AD

176.- 191 cal AD

212.-.262 cal AD

279.-.328 cal AD

Wehl-Oldershoven WP2

GrN-29507: 1810 ± 30 BP

1 sigma 68%

139.-.160 cal AD

167 -.196 cal AD

208.-.241 cal AD

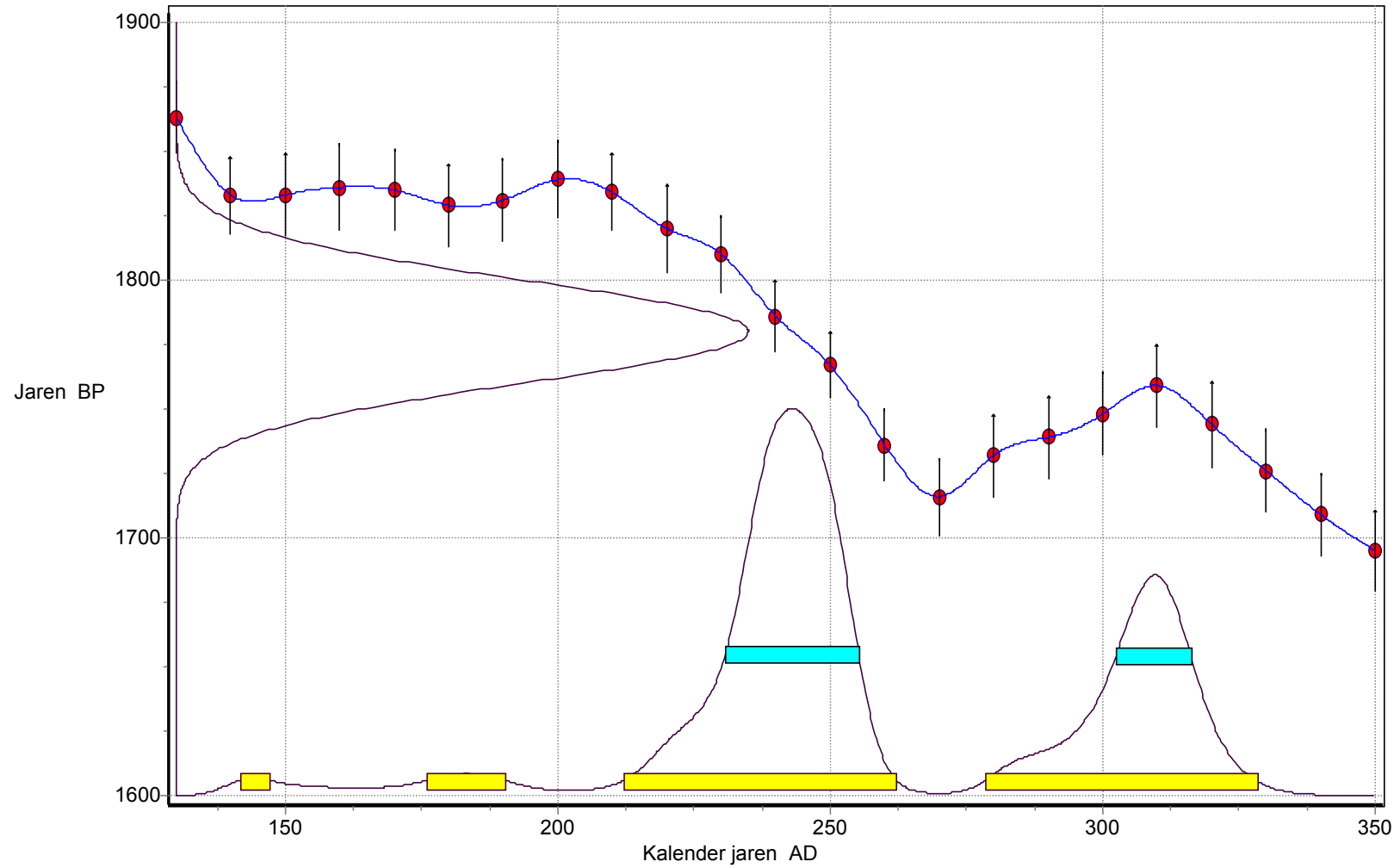
2 sigma 95%

129.-.256 cal AD

303.-.317 cal AD

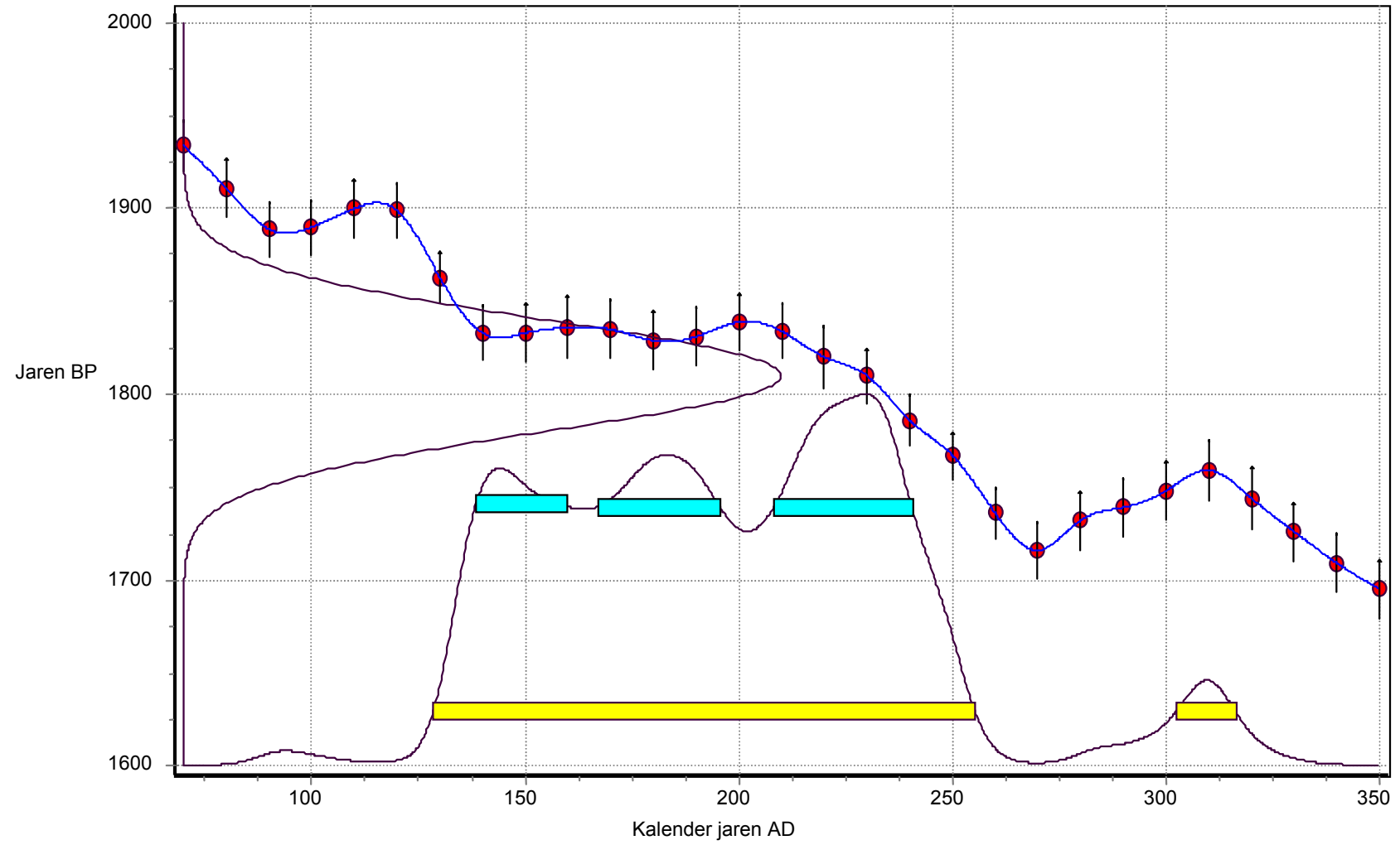
Didam-Kollenburg 1780 ± 20 BP

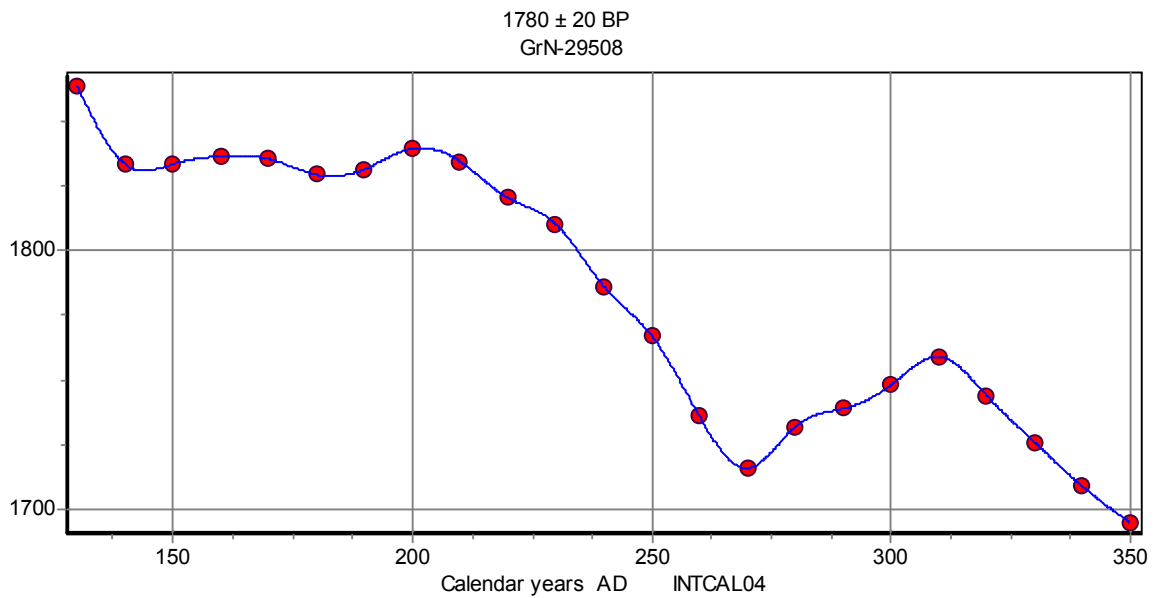
GrN-29508



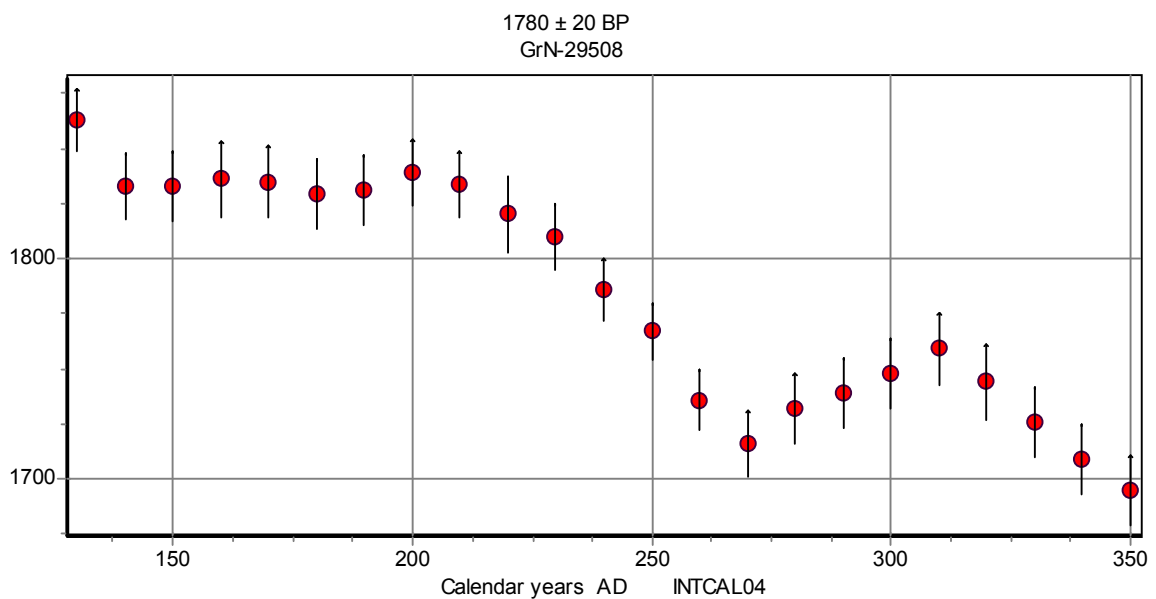
Wehl-Oldershoven 1810 ± 30 BP

GrN-29507

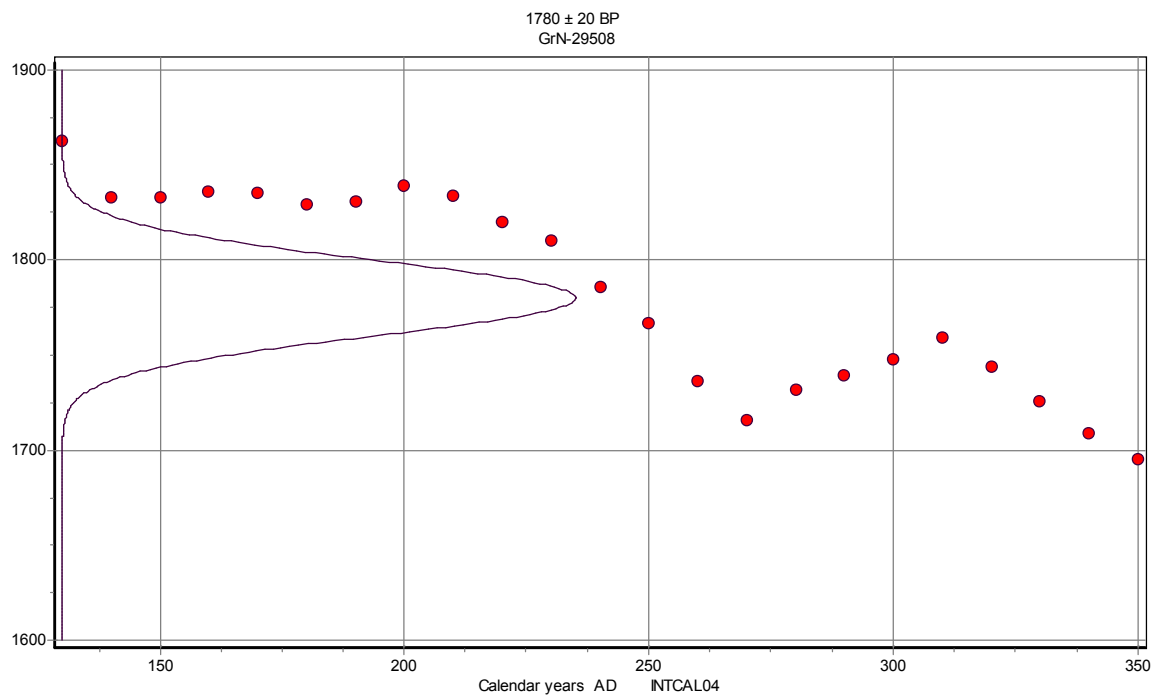




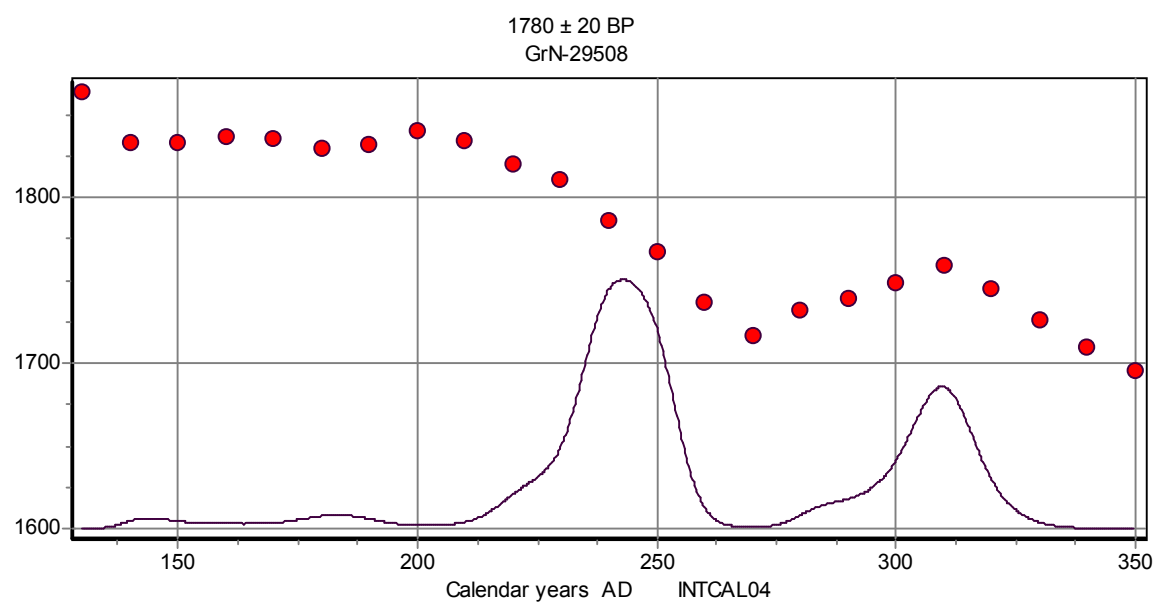
Rode stippen: de meetpunten van een deel van de ijkcurve (=calibratiecurve)
 De ijkingsgegevens zijn verkregen met behulp van metingen aan jaarringen.
 Blauwe lijn: deel van de ijkcurve



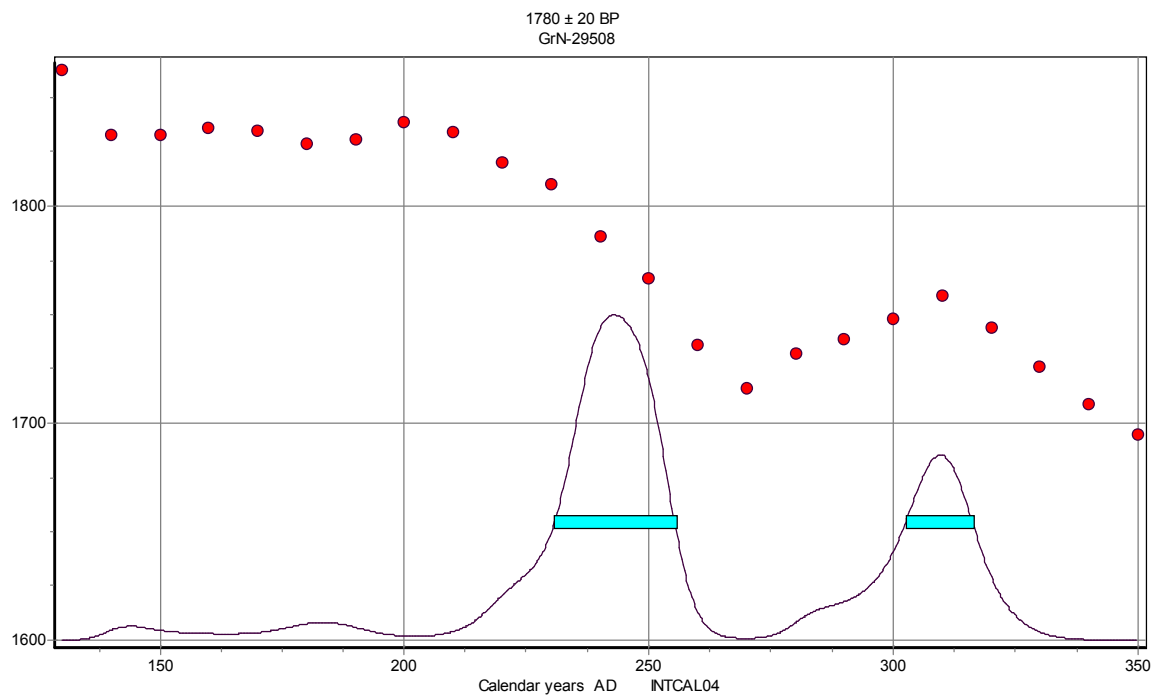
Rode stippen: de meetpunten van een deel van de calibratiecurve
 Lijnen door de stippen: foutmarge (standaard deviatie) van de meetpunten



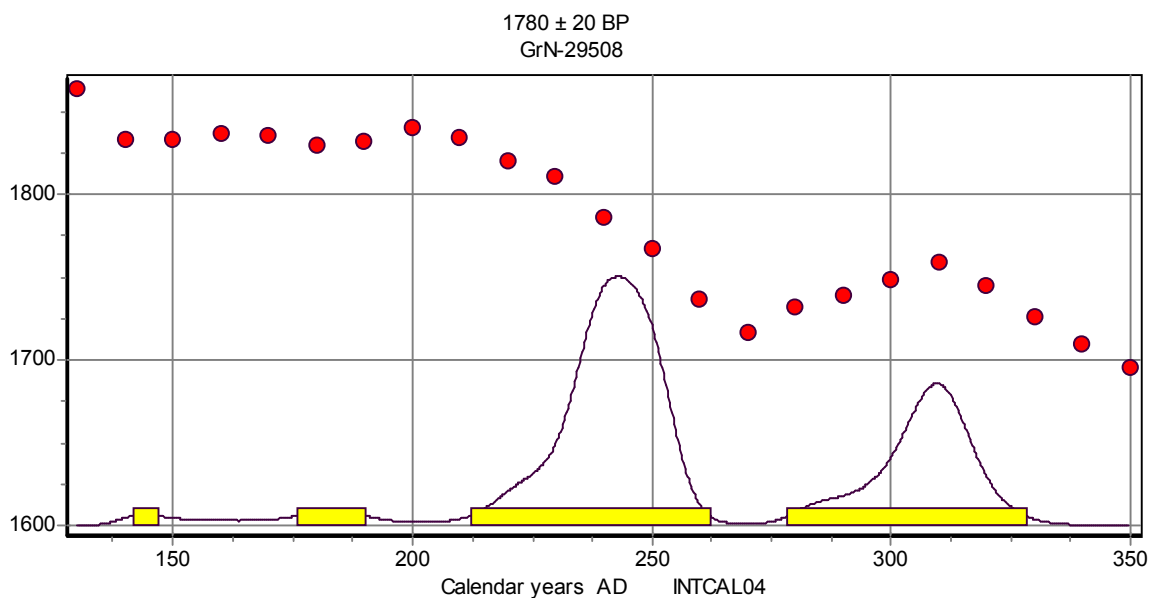
De Gauss waarschijnlijkheidcurve van de ^{14}C -datering langs de Y-as



Waarschijnlijkheidcurve van het resultaat van de kalender ouderdom langs de X-as (kalender as).



Waarschijnlijkheidcurve van het resultaat van de kalender ouderdom langs de X-as (kalender as).
Nu met de bandbreedte bij 1 sigma (68,3%).



Waarschijnlijkheidcurve van het resultaat van de kalender ouderdom langs de X-as (kalender as).
Nu met de bandbreedte bij 2 sigma (95,4%).

Bijlage 4 Didam, resultaten van de zadenanalyse. Met x = enkele, xx = tientallen resten.
Alle resten zijn onverkoold.

vondstnummer	32	
Cultuurgewassen		
Linum usitatissimum	x	Vlas
Linum usitatissimum, kapselr.	x	Vlas
Mogelijke akkeronkruiden		
Brassica	x	Kool
Chenopodium album	xx	Melganzenvoet
Echinochloa crus-galli, kaf	x	Hanenpoot
Persicaria lapathifolia	x	Beklierde duizendknoop
Persicaria maculosa	x	Perzikkruid
Raphanus raphanistrum	x	Knopherik
Spergula arvensis	x	Gewone spurrie
Stellaria media	x	Vogelmuur
Thlaspi arvense	x	Witte krodde
Tredplanten		
Capsella bursa-pastoris	x	Gewoon herderstasje
Plantago major	x	Grote weegbree
Polygonum aviculare	x	Gewoon varkensgras
Pioniers en ruderalen		
Carex hirta	x	Ruige zegge
Isolepis setacea	x	Borstelbies
Persicaria hydropiper	xx	Waterpeper
Persicaria mitis	x	Zachte duizendknoop
Poa palustris/trivialis	x	Ruw beemdgras/Moerasbeemdgras
Ranunculus flammula	x	Egelboterbloem
Ranunculus sardous	x	Behaarde boterbloem
Rorippa palustris	x	Moeraskers
Urtica dioica	x	Grote brandnetel
Vochtige plaatsen		
Alisma	x	Waterweegbree
cf. Bidens	x	Tandzaad?
Carex acuta/elata	x	Scherpe/Stijve zegge
Glyceria fluitans	x	Mannagras
Glyceria maxima	xx	Liesgras
Lycopus europaeus	x	Wolfspoot
Mentha aquatica/arvensis	x	Watermunt/Akkermunt
Graslanden		
Poaceae	x	Grassenfamilie
Prunella vulgaris	x	Gewone brunel
Droog bos		
Humulus lupulus	x	Hop
Rubus	x	Braam
Rubus fruticosus	xx	Gewone braam
Rubus idaeus	x	Framboos
Nat bos		
Alnus	x	Els
Alnus, propje	x	Els
Salix, knop	x	Wilg
Diverse standplaatsen		
Caryophyllaceae	x	Anjerfamilie
knop	x	knop
Malva	x	Kaasjeskruid
Rumex	xx	Zuring

Bijlage 5 Didam, resultaten van de polleninventarisatie.

Met x = weinig, xx = matig, xxx = veel. red.=redelijk, z. = zeer

BX nummer	2645	2646	2647	
put	30	32	10	
spoor	118	-	36	
datering	Rom.	Rom.	Rom.	
Conservering	red.	red.	matig	
Pollenrijkdom	goed	goed	z. weinig	
Verontreiniging	veel	veel	z. veel	
Telbaarheid	goed	red.	te weinig	
Volume (ml)	2	2	1,5	
Aantal tabletten	2	2	2	
Exoot (toegevoegd) per tablet	12542	12542	12542	
Cultuurgewassen				
Cerealia type	x	x	3	Graan type
Linum usitatissimum	.	x	.	Vlas
cf. Lens culinaris	x	.	.	Linze?
Mogelijke akkeronkruiden				
Artemisia	x	x	.	Alsem
Asteraceae liguliflorae	x	x	.	Lintbloemige asterfamilie
Asteraceae tubuliflorae	x	2 typen	.	Asterfamilie
Brassicaceae	x	x	.	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae	.	x	.	Ganzenvoetfamilie
Persicaria maculosa type	x	x	.	Perzikkruid type
Spergula arvensis	x	x	.	Gewone spurrie
Tredplanten				
Polygonum aviculare type	x	.	.	Varkensgras type
Vochtige standplaatsen				
Cyperaceae	x	x	.	Cypergrasfamilie
Filipendula	x	.	.	(moeras)Spirea
Mentha type	x	.	.	Munt type
Graslanden				
Cirsium type	x	.	.	Vederdistel
Plantago lanceolata	x	x	.	Smalle weegbree
Poaceae	xx	x	.	Grassenfamilie
Ranunculus acris type	x	x	.	Boterbloem type
Rumex acetosa type	x	x	.	Veldzuring type
Succisa pratensis	x	x	.	Blauwe knoop
Hoogveen/natte heide				
Ericales	x	x	.	Heideachtigen
Sphagnum	x	x	.	Veenmos
Niet inheemse bomen				
Picea	x	x	.	Spar
Droog bos				
Betula	x	x	.	Berk
Corylus avellana	x	x	.	Hazelaar
Fagus sylvatica	.	x	.	Beuk
Fraxinus	.	x	.	Es
Pinus	x	.	.	Den
Quercus	xx	x	.	Eik
Ulmus	.	x	.	Iep
Dryopteris type	x	x	.	Niervaren type
Polypodium	.	x	.	Eikvaren
Pteridium aquilinum	x	x	.	Adelaarsvaren

put	30	32	10	
Nat bos				
Alnus	x	x	.	Els
Salix	.	x	.	Wilg
Diverse standplaatsen				
Ambrosia type	.	x	.	Ambrosia type
Caryophyllaceae	x	x	.	Anjerfamilie
Rosaceae	x	.	.	Rozenfamilie
Levermossen				
Anthoceros punctatus	x	x	.	Zwart hauwmos
Phaeoceros laevis	x	x	.	Geel hauwmos
Riccia	x	x	.	Land-/Watervorkje
Microfossielen (algemeen)				
Sordaria type (T. 55B)	.	x	.	mestschimmel
Podospora type (T. 368)	.	x	.	mestschimmel
Type 729	x	x	.	Type 729
Type 730	x	.	.	Type 730
Spirogyra	.	x	.	draadwier
Type 128A	x	.	.	Type 128A
Juncus bufonius (zaadhuidfragment)	.	x	.	Greppelrus
diverse plantenresten	xxx	xxx	.	
opaque materiaal (grof)	xxx	xxx	xxxx	
schimmeldraden	x	.	.	
schimmelsporen	x	x	.	

Bijlage 6 Didam, resultaten van de pollenanalyse. Met: + = aanwezig.

BX nummer	2646			
put	32			
spoor	-			
datering	Rom.			
Volume (ml)	2			
Aantal tabletten	2			
Exoot (toegevoegd) per tablet	12542			
Exoot (geteld)	276			
Pollenconcentratie (n/ml)	63.755			
Boompollensom (Σ AP)	304	100%	23,8%	
Niet-boompollensom (Σ NAP)	974	320,0%	76,2%	
Σ AP+ Σ NAP	1278		100,0%	
Σ AP+ Σ NAP + Indet	1403	-		
	aantallen	% over ΣAP	% over ΣAP+ΣNAP+Indet	
Cultuurgewassen				
Canabis sativus/Humulus lupulus	3	1,0	0,2	Hennep/Hop
Cerealie type	18	5,9	1,3	Graan type
Poaceae $\geq 40 \mu\text{m}$	17	5,6	1,2	Grote grassen (mogelijk graan)
Linum usitatissimum	+	+	+	Vlas
Mogelijke akkeronkruiden				
Anthemis type	3	1,0	0,2	Kamille type
Artemisia	6	2,0	0,4	Alsem
Asteraceae liguliflorae	64	21,1	4,6	Lintbloemige Asterfamilie
Asteraceae tubuliflorae	8	2,6	0,6	Buisbloemige Asterfamilie
Brassicaceae	2	0,7	0,1	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae	10	3,3	0,7	Ganzenvoetfamilie
Fabaceae	3	1,0	0,2	Vlinderboemenfamilie
Persicaria maculosa type	2	0,7	0,1	Perzikkruid type
Rumex acetosella	2	0,7	0,1	Schapezuring
Spergula arvensis	4	1,3	0,3	Gewone spurrie
Tredplanten				
Capsella type	1	0,3	0,1	Herderstasje type
Plantago major	1	0,3	0,1	Grote weegbree
Polygonum aviculare type	+	+	+	Varkensgras type
Vochtige plaatsen				
Cyperaceae	61	20,1	4,3	Cypergrasfamilie
Filipendula	6	2,0	0,4	(moeras)Spirea
Lythrum salicaria	1	0,3	0,1	Grote kattenstaart
Mentha type	1	0,3	0,1	Munt type
Valeriana officinalis	+	+	+	Echte valeriaan
Graslanden				
Centaurea nigra type	9	3,0	0,6	Knoopkruid type
Cirsium type	1	0,3	0,1	Vederdistel
Galium type	5	1,6	0,4	Walstro type
Geranium molle type	1	0,3	0,1	Zachte ooievaarsbek type
Plantago lanceolata	26	8,6	1,9	Smalle weegbree
Poaceae	580	190,8	41,3	Grassenfamilie
Potentilla type	2	0,7	0,1	Ganzerik type
Ranunculus acris type	19	6,3	1,4	Boterbloem type
Rumex acetosa type	24	7,9	1,7	Veldzuring type
Sinapis type	37	12,2	2,6	Mosterd type
Spergularia type	12	3,9	0,9	Schijnspurrie type

Succisa pratensis	9	3,0	0,6	Blauwe knoop
Hoogveen/natte heide				
Myrica gale	2	0,7	0,1	Wilde gagel
Ericales	18	5,9	1,3	Heideachtigen
Sphagnum	7	2,3	0,5	Veenmos
Niet inheemse bomen				
Picea	+		+	Spar
Droog bos				
Betula	14	4,6	1,0	Berk
Corylus avellana	15	4,9	1,1	Hazelaar
Fagus sylvatica	7	2,3	0,5	Beuk
Pinus	6	2,0	0,4	Den
Quercus	125	41,1	8,9	Eik
Tilia	2	0,7	0,1	Linde
Ulmus	1	0,3	0,1	Iep
Lonicera periclymenum	+	+	+	Wilde kamperfoelie
Dryopteris type	19	6,3	1,4	Niervaren type
Polypodium	8	2,6	0,6	Eikvaren
Pteridium aquilinum	6	2,0	0,4	Adelaarsvaren
Nat bos				
Alnus	129	42,4	9,2	Els
Salix	5	1,6	0,4	Wilg
Humulus lupulus	3	1,0	0,2	Hop
Diverse standplaatsen				
Apiaceae	4	1,3	0,3	Schermbloemenfamilie
Caryophyllaceae	6	2,0	0,4	Anjerfamilie
Equisetum	1	0,3	0,1	Paardenstaart
Indet	125	41,1	8,9	Ondetermineerbaar pollen
Levermossen				
Anthoceros punctatus	12	3,9	0,9	Zwart hauwmos
Phaeoceros laevis	19	6,3	1,4	Geel hauwmos
Riccia	2	0,7	0,1	Land-/Watervorkje
Microfossielen (algemeen)				
Sordaria type (T. 55B)	4	1,3	0,3	mestschimmel
Podospora type (T. 368)	.	+	+	mestschimmel
Type 729	1	0,3	0,1	Type 729
Type 730	1	0,3	0,1	Type 730
Spirogyra	14	4,6	1,0	draadwier
Type 128A	12	3,9	0,9	Type 128A
Arcella (T. 352)	1	0,3	0,1	schaalamoebe
Diatomee (fragment)	1	0,3	0,1	Kiezelwier

Bijlage 7 Didam, put 32, overzicht van de meetgegevens van grote pollenkorrels van grassen (Cerealia).

A = Avena (haver), H = Hordeum (gerst), T = Triticum (tarwe), Poaceae = grassen,

Secale cereale = rogge, f = fijn, S = scherp.

diameter (μm)	pore diam. (μm)	annulus diam. (μm)	annulus begrenzing	structuur type	interpretatie
38	4	11	S	H	Hordeum
38	5	12	S	H	Hordeum
40	4	10	S	A	Avena
40	5	11,5	S	H	Hordeum
40	3	10	S	fT	Poaceae
41	3	10	S	A	Poaceae
42	3,5	10	S	A	Poaceae
>40	-	>11	-	T	Poaceae
>41	4	12	S	T	Triticum
>41	-	11	S	A	Poaceae
>42	4,5	10	S	H	Hordeum
>45	3,5	11	S	A	Poaceae
48	-	-	-	-	Poaceae
>50	4	12	S	fT	Triticum
55	5	11,5	S	T	Triticum
57	7	13	S	A	Avena
63	3,5	12	S	fH/FT	Secale cereale