

BIAXiaal

150

Archeobotanisch onderzoek op de locaties Heesterakkers, Meerhoven, Admirant en Smalle Haven in de gemeente Eindhoven (IJzertijd-16^e eeuw)

K. Hänninen

H. van Haaster

December 2002



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 150

Archeobotanisch onderzoek op de locaties Heesterakkers, Meerhoven, Admirant en Smalle Haven in de gemeente Eindhoven (IJzertijd-16^e eeuw).

Auteurs:

K. Hänninen & H. van Haaster

Opdrachtgever:

Gemeente Eindhoven

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2002

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

1.1 ADMIRANT

In 2001 is door de Afdeling Archeologie van de Gemeente Eindhoven op de locatie Eindhoven-Admirant een archeologisch onderzoek uitgevoerd.¹ Er zijn op deze plaats sporen aangetroffen die dateren vanaf de 14^e tot de 16^e eeuw.

Uit drie sporen zijn monsters genomen voor botanisch onderzoek. Het gaat om twee afvalkuilen (2.055 en 2.060) en een greppel of sloot (2.075). Vondstnummer 2.055 wordt op basis van het gevonden aardewerk gedateerd in de 16^e eeuw. Vondstnummer 2.060 is uit de 14^e of 15^e eeuw en bevat naast aardewerk ook veel botten, met name van rund. Het monster uit de greppel kan worden gedateerd tussen 1300 en 1350.

De monsters zijn eerst geïnventariseerd om een indruk te krijgen van de informatiewaarde. Op basis van de resultaten hiervan is een keuze gemaakt voor verdere analyse. Daarnaast zijn uit alle monsters 25 stukken hout gedetermineerd. Doel van het botanisch onderzoek was informatie te verkrijgen over de gebruikte gewassen en de vegetatie op en rond de vindplaats. Mogelijk geeft het materiaal ook informatie over de betekenis van de grondsporen waaruit het afkomstig is.²

1.2 HEESTERAKKERS

In 2000 is bij Eindhoven een twee kilometer lange pijpleiding voor de afvoer van water aangelegd. Medewerkers van de Afdeling Archeologie van de gemeente Eindhoven en tientallen amateurs hebben dit project archeologisch begeleid. Tijdens de werkzaamheden werden in het midden van het dal van de Dommel twee 9 m diepe kuilen van 7 x 7 m gegraven.³ Het zand uit deze kuilen is gezeefd. Het bleek rijk aan vondsten te zijn: er werd vuursteen, aardewerk, metaal, hout en veel botresten (waaronder menselijke) gevonden.⁴

Doel van het botanisch onderzoek is informatie te verkrijgen over de natuurlijke begroeiing in het beekdal van de Dommel. De datering van het materiaal ligt vermoedelijk in de IJzertijd, maar het kan ook iets eerder en/of later zijn.⁵

1.3 MEERHOVEN

Vanaf 2000 wordt in de in aanbouw zijnde wijk Meerhoven grootschalig archeologisch onderzoek verricht door de Afdeling Archeologie van de gemeente Eindhoven. Tijdens de opgraving zijn bewoningssporen, waaronder huizen, kuilen, spiekers, waterkuilen en ovens, aangetroffen die gedateerd konden worden in het Neolithicum, de Bronstijd en de IJzertijd. Uit dertig van deze sporen zijn monsters genomen voor houtskoolonderzoek. Doel hiervan was informatie te verkrijgen over de natuurlijke (houtige) vegetatie in de omgeving van de nederzetting. Tevens is gekeken of er cultuurgewassen in de monsters aanwezig waren en is materiaal voor ¹⁴C-datering geselecteerd.⁶

¹ De centrumcoördinaten zijn:.....

² Het onderzoek is uitgevoerd door P. van Rijn, K. Hänninen (beiden BIAAX Consult) en T. Vernimmen.

³ De centrumcoördinaten zijn:.....

⁴ Arts *et al.* 2000.

⁵ De analyses zijn uitgevoerd door P. van Rijn en K. Hänninen.

⁶ De analyses zijn uitgevoerd door P. van Rijn en K. Hänninen.

1.4 SMALLE HAVEN

In 1999 en 2000 is op de locatie Smalle-Haven door de Afdeling Archeologie van de gemeente Eindhoven een grootschalige opgraving verricht.⁷ Hierdoor kon een flink gedeelte van de oostelijke hoek van de middeleeuwse stadskern van Eindhoven worden onderzocht. Op de achtererven van de percelen aan de Smalle Haven werden twee grote kuilen met een lengte van minimaal 17 en 12 meter, een breedte van 4 tot 5 meter en een diepte van ongeveer 1,5 meter aangetroffen. De exacte lengte van de kuilen is niet bekend omdat ze doorlopen op de niet onderzochte belendende percelen. Op de bodem van beide kuilen bevond zich een laag twijgen/takken. In de loop der tijd zijn de kuilen langzaam opgevuld geraakt met laagjes zand, modder en veen. Met welk doel de kuilen zijn gegraven, is nog niet bekend. Wel staat vast dat dit in de 14^e of 15^e eeuw is gebeurd. In het dwarsprofiel door één van de kuilen (spoor 49) was duidelijk te zien dat zich onder de vulling van de kuil een aantal plaggen bevond. Het idee bestond dat deze plaggen tijdens het graven van de kuil, vanaf het toenmalige oppervlak, op de bodem van de kuil zijn beland. Analyse van de plaggen zou dus informatie kunnen opleveren over de vegetatie en menselijke activiteiten aan het toenmalige oppervlak in de oude stadskern. Daarom is een plag met vondstnummer EHV-SH-0014.062 verzameld voor palaeo-ecologisch onderzoek. De doelstelling van het onderzoek aan de plag was informatie te verkrijgen over de vegetatie en menselijke activiteiten aan het laatmiddeleeuwse oppervlak in de stad.

2. Methode

2.1 HOUT

Het hout is gedetermineerd met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen van 40-400 x. Van de stukjes hout zijn hiervoor doorsneden gemaakt van drie richtingen ten opzichte van de lengterichting van de stam (dwars, radiaal en tangentiaal). Voor de determinatie is gebruik gemaakt van de werken van Schweingruber.⁸

2.2 HOUTSKOOL

Het houtskool is gedetermineerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen van 50-500 x. De stukjes houtskool werden hiervoor in drie richtingen ten opzichte van de lengte van de stam (dwars, radiaal en tangentiaal) gebroken of gespleten, waardoor de kenmerkende houtstructuren zichtbaar werden.

Bij monsters met minder dan honderd stukjes houtskool zijn alle fragmenten gedetermineerd, tenzij ze te klein waren voor onderzoek. Bij grotere monsters zijn na de laatst gevonden nieuwe soort nog 50 stukken gedetermineerd, met een minimum van 100 stuks. Voor de determinatie van het houtskool is dezelfde literatuur gebruikt als bij het hout.

2.3 BOTANISCHE MACRORESTEN

De monsters zijn gezeefd over een set zeven met maaswijdtes van 4.0, 1.0, 0.5 en 0.25 mm. De residuen zijn eerst geïnventariseerd. Hierbij worden de conservering, de globale soortensamenstelling en de rijkdom van het monster bepaald door een deel van het monster bij een vergroting van 4 x te bekijken. Op basis van de resultaten hiervan is samen met de archeoloog besloten welke monsters geanalyseerd konden worden. Bij de analyse wordt het monster met een opvallend-lichtmicroscop bij vergrotingen van 4-50 x

⁷ De centrumcoördinaten zijn:

⁸ Schweingruber 1982 en Schweingruber 1990.

bekeken. Bepaalde taxa zoals grassen (Poaceae) en russen (*Juncus*) zijn met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 500 x gedetermineerd.

2.4 POLLEN

De pollenmonsters zijn chemisch behandeld volgens een standaard methode.⁹ Dit werk is verricht door C.D. Troostheide van het Amsterdams Archeologisch Centrum. De analyse is verricht met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 x.

3. Resultaten

3.1 ADMIRANT

3.1.1 *Botanische macroresten*

3.1.1.1 Inventarisatie

De drie monsters bleken bij de inventarisatie goed geconserveerd te zijn en veel zaden te bevatten. Monster 2.055 bevat wat kersen en wilde planten, voornamelijk akkeronkruiden. In monster 2.060 zitten allerlei onkruiden en enkele bramenpitten. Monster 2.075 valt op door de grote hoeveelheden vlasresten, zowel zaden als kapsel- en stengelfragmenten. Op basis van deze resultaten is besloten de monsters 2.055 (afvalkuil) en 2.075 (sloot/greppel) te analyseren.

3.1.1.2 Analyse

De resultaten van de analyse staan vermeld in *bijlage 1*. Hierin is een verdeling gemaakt in gebruiksplanten en wilde planten. De laatste groep is onderverdeeld op basis van het voorkomen in de hedendaagse vegetatie. Hierbij is enige voorzichtigheid geboden omdat met name de door de mens beïnvloede vegetaties, zoals die van de akkeronkruiden, kunnen verschillen met de vegetaties van vroeger, vanwege het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen.

Monster 2.055

In de 16^e-eeuwse afvalkuil zijn zes soorten fruit aangetroffen: vijg (*Ficus carica*), zoete kers (*Prunus avium*), braam (*Rubus fruticosus*), framboos (*Rubus idaeus*), vlier (*Sambucus nigra*) en druif (*Vitis vinifera*). Ook zijn een fragment van walnoot (*Juglans regia*) en een hopzaadje (*Humulus lupulus*) gevonden. Van graan is slechts één verkoold en niet verder determineerbaar fragment aanwezig.

Van de wilde planten zijn de akkeronkruiden goed vertegenwoordigd. Daarnaast komen soorten voor uit de groepen storings- en tredplanten, graslandplanten, pioniers en zoomplanten.

Monster 2.075

In de 14^e-eeuwse greppel is gerst (*Hordeum vulgare*) de enige aangetroffen graansoort. Er zijn drie soorten fruit gevonden: vijg, appel/peer (*Malus/Pyrus spec.*) en braam. Daarnaast zijn er veel resten van lijnzaad of vlas (*Linum usitatissimum*) aanwezig. Het gaat niet alleen om de zaden, maar met name ook om kapsel- en stengelfragmenten. Andere soorten met oliehoudende zaden zijn raapzaad (*Brassica rapa*), zwarte mosterd (*Brassica nigra*), mosterd (*Sinapis spec.*) en maanzaad (*Papaver somniferum*).

Ook zijn vier zaden van wouw (*Reseda luteola*), een verfplant, gevonden.

⁹ vgl. Fægri *et al.* 1989.

Aan wilde planten is vooral de groep van de akkeronkruiden goed vertegenwoordigd. Daarnaast komen soorten voor uit de groepen storings- en tredplanten, graslandplanten, pioniers, water- en oeverplanten, heideplanten en zoomplanten.

3.1.2 Hout

In tabel 1 staan de gegevens van het houtonderzoek. In de meeste gevallen gaat het om takjes, soms om fragmenten of gespleten hout.

In afvalkuil 2.055 zijn els (*Alnus glutinosa/A. incana*), wilg (*Salix spec.*) en kornoelje (*Cornus mas/C. sanguinea*) gevonden. Afvalkuil 2.060 bevat behalve wilg ook braam en framboos. In de greppel zijn els, wilg, braam, appel/peer en eik (*Quercus spec.*) aangetroffen.

Tabel 1 Eindhoven-Admirant, de resultaten van het houtonderzoek

	2.055	2.060	2.075	totaal	
Appel/Peer	.	.	2	2	Malus/Pyrus spec.
Braam	.	6	6	12	Rubus fruticosus
Eik	.	.	1	1	Quercus spec.
Els	9	.	8	17	Alnus glutinosa/A. incana
Framboos	.	1	.	1	Rubus idaeus
Kornoelje	2	.	.	2	Cornus spec.
Wilg	13	11	8	32	Salix spec.
Indet.	1	7	.	8	indet.
totaal	25	25	25	75	

3.2 HEESTERAKKERS

3.2.1 Hout

De resultaten van het houtonderzoek staan in *bijlage 2*. Doordat de monsters gedroogd waren was het niet altijd mogelijk het hout met zekerheid te determineren. Het monster uit werkput 1 bevatte takjes en fragmenten van els (*Alnus spec.*) en enkele niet determineerbare stukken (deels schors). Er zijn ook veel elzenkatjes en enkele eikels aangetroffen en een zaad van fonteinkruid (*Potamogeton spec.*).

Het monster uit werkput 2 bevat enkele stukken mogelijke els, de rest is niet determineerbaar. Tevens zijn hazelnoten (*Corylus avellana*) en een houtzwam aangetroffen.

In het monster uit werkput 3 zijn geen plantenresten aangetroffen.

De overige stukken zijn grotendeels afkomstig van rondhout met de bast er nog omheen. Het is bij de meeste niet duidelijk of het hierbij om palen of anderszins bewerkt hout gaat. De gevonden houtsoorten zijn els (7x), eik (2x) en den (*Pinus spec.*; 1x). Van de eerstgenoemde soort zijn twee stukken (nr. 3 en 15) afkomstig van een hakhoutstam. Deze hebben de typisch gebogen vorm van een nieuwe loot die aan de zijkant van een oude stoof ontspruit en zich daarna omhoog richt. Twee stukken eik zijn gekleefd. Van drie takjes is er één van els, één van wilg en de derde kon niet gedetermineerd worden.

Vondstnummer 20 is een fragment van esdoorn, en wel van een type dat niet inheems is (*Acer t. platanoides/A. pseudoplatanus*). Uit het stuk is niet op te maken of het om bewerkt hout gaat.

Vondstnummer 1, een bijsteel, is geheel gemineraliseerd en daardoor niet meer determineerbaar. Wel is duidelijk dat de steel is gemaakt van een tak met de bast er nog aan. De doorsnede was kleiner dan een centimeter.

3.2.2 Houtskool

Het monster uit werkput 1 heeft als enige houtskool opgeleverd. Van de negentien stukjes waren er elf van eik en acht van els (zie *bijlage 3*).

3.3 MEERHOVEN

De resultaten van het onderzoek staan in *bijlage 4*. Er is één monster dat gedateerd kan worden in het Neolithicum, zestien in de IJzertijd en één na de Middeleeuwen. De overige twaalf monsters konden niet nader gedateerd worden dan Neolithicum/ Bronstijd/ IJzertijd. Deze laatste groep zullen we ‘prehistorisch’ noemen.

Het Neolithische monster (10.051) is afkomstig uit een oven. Uit deze context zijn 129 fragmenten houtskool gedetermineerd. Er konden zes houtsoorten worden aangetoond. Het grootste deel was van eik (78 %), daarnaast zijn enkele stukken els, vogelkers-type (*Prunus t. padus*), sporkehout (*Frangula alnus*), berk (*Betula spec.*) en wilg gevonden.

Van de zestien in de IJzertijd gedateerde monsters is in *tabel 2* aangegeven hoe de soorten over de contexten zijn verdeeld. Het aantal gedetermineerde stukken per monster is over het algemeen kleiner dan vijftig. De enige uitzonderingen hierop zijn monster 13.053 uit een mogelijke oven en monster 76.001 uit een waterkuil. Uit de eerstgenoemde context zijn 120 stukken houtskool gedetermineerd. Het grootste deel hiervan was van eik (56 %) gevolgd door els (26 %). Daarnaast kwamen enkele stukken hazelaar en vogelkers-type voor. Ook in de waterkuil (N=53) zijn eik en els de belangrijkste soorten met respectievelijk 43 en 19 % en komen enkele stukken hazelaar en vogelkers-type voor. Verder zijn er twee stukjes houtskool van wilg gevonden.

In de zeven paalkuilen van de huizen (2.009, 2.031, 10.001, 17.094, 72.024, 72.040 en 79.003) zijn eik, els en vogelkers-type gevonden. Eik is in alle zeven monsters gevonden. Bij de twee ingangen van de huizen (3.135 en 17.096a) zijn eik, els en mogelijk es (cf. *Fraxinus excelsior*) aangetroffen. In het eerstgenoemde monster zit ook een korrel gerst. In twee kuilen binnen een huis (2 huizen?; 13.012 en 13.024) is alleen eik gevonden, in een buiten de huizen gelegen kuil (3.006) een enkel stukje els. Twee paalkuilen van spiekers (17.056 en 17.078) bevatten houtskool van els, hulst (*Ilex aquifolia*) en wilg. In een derde paalgat van een spieker (81.016) is geen houtskool aangetroffen, wel enkele verkoolde eikels.

Tabel 2 Eindhoven-Meerhoven, verdeling van de gevonden soorten houtskool over de onderzochte contexten in de IJzertijdmonsters

	paalkuil	ingang	kuil in huis	kuil	spieker	oven	waterkuil	freq.	
Eik	7	2	2	.	.	1	1	13	<i>Quercus spec.</i>
Els	2	1	.	1	2	1	1	8	<i>Alnus glutinosa/ A. incana</i>
Es?	.	1	.	.	.	.	.	1	cf. <i>Fraxinus excelsior</i>
Hazelaar	.	.	.	.	.	1	1	2	<i>Corylus avellana</i>
Hulst	.	.	.	.	1	.	.	1	<i>Ilex aquifolia</i>
Vogelkers-type	1	.	.	.	.	1	1	3	<i>Prunus padus</i> type
Wilg	.	.	.	.	1	.	1	2	<i>Salix spec.</i>
indet.	3	1	.	.	.	1	1	6	.
aantal monsters	7	2	2	1	2	1	1	16	

In een post-middeleeuwse greppel (47.001) zijn vijf stukken houtskool van eik gevonden.

Van de twaalf in de prehistorie gedateerde monsters komen er zes uit kuilen. Vijf ervan bevatten slechts weinig houtskool. Monster 3.075 bevat enkel vogelkers-type, de monsters 27.041, 47.008, 47.010 en 63.002 enkel eik. Van het laatste monster, 81.027,

zijn honderd fragmenten gedetermineerd. Ongeveer de helft hiervan was eik, daarnaast kwam veel els voor en enkele stukken appelachtigen (Pomoideae), berk en hazelaar.

In een mijler (18.042) is eveneens veel houtskool aangetroffen. Voor zover dit te determineren viel, was het eik.

Uit een mogelijke oven (30.001) komen enkele stukken eik en wilg, uit drie paalkuilen els (47.011), mogelijk vogelkers-type (69.012) en eik (69.032).

In *bijlage 4* staat in de kolom opmerkingen voor de betreffende monsters vermeld welke stukken geschikt zijn voor ^{14}C -onderzoek. Gezien de lage gewichten is het materiaal uitsluitend geschikt voor AMS-datering.

3.4 SMALLE HAVEN

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan in *bijlage 5*, die van het pollenonderzoek staan in *bijlage 6*.

3.4.1 Botanische macroresten

Het monster valt op door de vele graslandplanten. Blijkbaar is de plag gestoken uit een of ander grasland. Aan de hand van de soortensamenstelling kunnen we het grasland nader typeren. Op de eerste plaats valt het grote aantal zaden van echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) op. Blijkbaar had deze plant een belangrijk aandeel in de lokale vegetatie. Echte koekoeksbloem is bij uitstek een plant van natte, onbemeste hooilanden. Intensieve beweiding verdragen de planten niet. In het grasland groeiden eveneens veel planten die zaden produceren van het zogenaamde *Carex arenaria* type. Hiertoe behoren zandzegge (*Carex arenaria*), tweerijige zegge (*Carex disticha*) en elzenzegge (*Carex elongata*). Zandzegge is een plant van droge, voedselarme zandgrond en groeit beslist niet in dezelfde vegetaties als echte koekoeksbloem. Elzenzegge is in principe een plant van elzenbroekbossen, maar kan ook wel eens worden aangetroffen in nat, schraal grasland. Het meest waarschijnlijk is dat de vele zeggezaden afkomstig zijn van de tweerijige zegge. Deze soort komt vooral voor in natte beekdalhooilanden en wordt vaak vergezeld door de andere in de plag aangetroffen graslandplanten. Ook de scherpe en/of kruipende boterbloemen (*Ranunculus acris/repens*) en het moerasbeemdgras (*Poa palustris*) passen uitstekend in dit beeld.¹⁰

Naast echte graslandplanten zijn ook wat resten (bloemen, takjes) gevonden van struihei (*Calluna vulgaris*). Struihei is een plant die het vooral goed doet op voedselarme zandgrond, maar kan sporadisch worden aangetroffen in moerassige vegetaties.¹¹

Twee vondsten verdienen extra aandacht. Het gaat om huttentut (*Camelina sativa*) en warkruid (*Cuscuta spec.*). Huttentut was in de prehistorie en de Romeinse tijd een belangrijk cultuurgewas. Vanaf de volksverhuizingstijd neemt het aantal vondsten echter drastisch af. Ook zijn uit de Middeleeuwen geen beplantingsschema's bekend waarin de huttentut voorkomt. In sommige 16^e-eeuwse kruidenboeken wordt de plant wel beschreven, echter niet als cultuurgewas, maar als een tussen vlas optredend onkruid.¹² Dit beeld komt overeen met de resultaten van paleobotanisch onderzoek. Bijna alle post-Romeinse vondsten van huttentut zijn duidelijk geassocieerd met vondsten van lijnzaad.¹³ Ook het zaad van warkruid kan in verband worden gebracht met vlas. Eén van de bekendste onkruiden op vlasakkers is namelijk vlaswarkruid (*Cuscuta epilinum*).

¹⁰ Weeda *et al.* 1994: 322.

¹¹ Weeda *et al.* 1988: 38.

¹² Körber-Grohne 1988: 393.

¹³ Leeuwarden (van Zeist *et al.* 1987), Dommelen (Pals 1988), Amsterdam (Paap, 1983), Houten (Kooistra & Hessing 1988), Gennep (Heidinga & Offenbergh 1992), Pesse (van Zeist *et al.* 1986) en Kootwijk (Pals 1988).

Uit het macrorestenonderzoek komt een beeld naar voren van een nat hooiland. De grondwaterstand bevindt zich bijna het hele jaar vlak onder het maaiveld of zelfs daarboven.¹⁴ De vondst van huttentut en warkruid kan mogelijk in verband worden gebracht met verbouw of verwerking van vlas in de nabije omgeving van de plaats waar de plag gestoken is.

3.4.2 Pollenanalyse

De resultaten van de pollenanalyse vormen zoals gebruikelijk een fraaie aanvulling op het macrorestenonderzoek. Uit de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen worden vaak conclusies getrokken over de openheid van het landschap. In het plaggenmonster is 27,3 % boompollen aangetroffen. Uit pollenonderzoek in recente, natuurlijke vegetaties is gebleken dat boompollenpercentages van minder dan 25% duiden op een open landschap. Bij een percentage van meer dan 55% is sprake van bos, terwijl bij een percentage tussen 25 en 55% sprake is van open bos of een bosrandsituatie.¹⁵ Hierbij zijn een paar kanttekeningen op zijn plaats. Het is namelijk op dit moment niet helemaal zeker in hoeverre deze gegevens gebruikt kunnen worden om uitspraken te doen over sterk door mensen beïnvloede landschappen. De kans bestaat dat door menselijke activiteit de stuifmeelproductie sterk wordt beperkt, terwijl er wel degelijk sprake is van boomgroei. We kunnen hierbij bijvoorbeeld denken aan hakhoutcultuur.

Wat de bomen betreft is els (*Alnus*) is met 8,4% het best vertegenwoordigd. In de nabije omgeving hebben de bomen echter niet gestaan, anders zouden we een veel hoger percentage pollen hebben gevonden. Dit geldt ook voor de hazelaar (*Corylus avellana*) waarvan we 5,4 % pollen hebben gevonden. De overige bomen speelden in de omgeving waarschijnlijk nauwelijks een rol van betekenis.

Pollen van graslandsoorten is flink in de meerderheid. Het meeste pollen in deze categorie is afkomstig van grassen (Poaceae). In theorie kan het ook afkomstig zijn van riet, maar gezien de totale soortensamenstelling van het monster (veel graslandplanten, weinig oeverplanten) nemen we aan dat het pollen van echte grassen afkomstig is. Van de overige soorten, is pollen van boterbloemen (*Ranunculus acris* type), veldzuring (*Rumex acetosa* type) en (vermoedelijk) pinksterbloem (*Cardamine pratensis*). Pinksterbloem komt tegenwoordig in een tamelijk grote verscheidenheid aan graslandvegetaties voor, maar was vroeger een kenmerkende plant van natte beekdalgraslanden.¹⁶ De vochtigheid van het grasland blijkt verder uit de aanwezigheid van pollen van eendekroos (*Lemna*) en een aantal soorten wieren (*Botryococcus*, Zygnemataceae en type 128).

In het pollenmonster is ook een aantal cultuurgewassen en andere indicatoren voor menselijke activiteit aangetroffen. Het meest opvallend is de relatief goede vertegenwoordiging van vlas (*Linum usitatissimum*). Procentueel gezien lijkt het niet veel voor te stellen. Maar uit het feit dat in het preparaat vijf pollenkorrels zijn aangetroffen, kan worden afgeleid dat in de zeer nabije omgeving vlas moet zijn verbouwd of verwerkt. Pollen van vlas verspreidt zich zeer slecht en de ervaring heeft geleerd dat slechts weinig pollenkorrels al indicatief zijn voor aanwezigheid van vlas in de nabije omgeving. Het kan hierbij gaan om de verbouw van vlas of om activiteiten die met de verwerking van vlas te maken hebben.

Ook zijn relatief veel pollenkorrels gevonden van granen, waarvan rogge (*Secale cereale*) het beste vertegenwoordigd is. Rogge is een graan dat zijn pollen overvloedig via de wind verspreidt. De vondst van het pollen betekent daarom niet dat ter plaatse rogge is verbouwd of verwerkt. Korenbloem (*Centaurea cyanus*), gewone spurrie (*Spergula arvensis*) en schapezuring (*Rumex acetosella*) zijn onkruiden die vroeger veel op roggeakkers voorkwamen.

¹⁴ Schaminée et al. 1996 : 171.

¹⁵ Groenman-Van Waateringe 1986: 197.

¹⁶ Weeda et al. 1987: 27.

4. Conclusies

4.1 ADMIRANT

Het monster 2.055 uit de 16^e-eeuwse afvalkuil bevat enkele fruitsoorten (druif, framboos, braam, vlier, vijg en kers), walnoot en hop. Het zijn alle voor deze periode algemene soorten.¹⁷ De vier zaadjes van wouwen kunnen afkomstig zijn van verfplanten, maar aangezien het zaad erg gemakkelijk loslaat van de plant, kan het ook gaan om zaad van planten die ter plekke hebben gegroeid.

Braam, framboos en vlier zijn inheems in Nederland en kunnen dan ook in de natuur zijn verzameld. Met name de eerste twee soorten kunnen echter ook in tuinen gekweekt zijn. Er zijn in dit monster geen takken gevonden die zouden kunnen wijzen op lokale verbouw. De vijg en mogelijk ook de druif zijn waarschijnlijk in gedroogde vorm geïmporteerd aangezien ze in Nederland niet optimaal vrucht dragen.

In het monster zijn veel akkeronkruiden aangetroffen. Dit zijn planten die op recent bewerkte of omgewoelde minerale gronden staan, met name op akkers of in tuinen.¹⁸ Deze soorten zullen met de cultuurgewassen zijn meegeogst en zo in de nederzetting terecht zijn gekomen.

De enige ander groep die goed vertegenwoordigd is in dit monster is die van de zoomplanten. Dit zijn planten uit de klasse der nitrofiele zomen (Galio-urticetea).¹⁹ Deze klasse omvat zoomgemeenschappen op stikstofrijke standplaatsen, die in meerdere of mindere mate worden beschaduwd, zoals langs heggen en onder de beschutting van struiken en bomen. Het maaiveld wordt zelden of nooit door oppervlaktewater overspoeld. In Nederland is deze vegetatie van oorsprong rivierbegeleidend, maar heeft zich sinds lange tijd over het cultuurlandschap uitgebreid.

Monster 2.060 uit een 14^e- of 15^e-eeuwse kuil bevat enkele takken van braam en framboos. De bramen zijn ook in de vorm van zaden aanwezig. Gezien het voorkomen van snijsporen op twee bramentakken zal het hier gaan om weggegooid snoeiafval.

De 14^e-eeuwse greppel of sloot (monster 2.075) bevat zaden van de fruitsoorten appel/peer, braam en vijg. De vijg zal waarschijnlijk in gedroogde vorm zijn geïmporteerd, voor de andere twee soorten zijn aanwijzingen voor lokale verbouw in de vorm van dunne takken. Of de appel en/of perenbomen en de bramen in de directe omgeving van de greppel stonden of dat de takken er als snoeiafval in zijn weggegooid, is niet met zekerheid te zeggen.

Het monster bevat vooral veel vlasresten. Het gaat hierbij om zaden, kapsel- en stengelfragmenten. De vezels nodig voor het maken van vlas zijn verwijderd. Hiermee is dit een aanwijzing voor de productie van vlas. Dit kan zijn gebruikt voor het maken van textiel en/of touw. De zaden (lijnzaad) worden gebruikt voor de productie van olie. Opvallend is dat in dit monster ook andere oliehoudende zaden voorkomen, zij het in kleine hoeveelheden. Het gaat om zwarte mosterd, raapzaad en slaapbol.

Naast akkeronkruiden zijn ook andere groepen wilde planten in dit monster vertegenwoordigd. Van de groep van storings- en tredplanten behoort een groot deel tot de weegbree-klasse (*Plantaginetea majoris*).²⁰ 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 maar deze vegetaties komen ook voor langs en op veel betreden plaatsen, zoals wegen en paden (tredplanten). Waarschijnlijk groeiden deze planten langs de greppel of sloot waar het monster uit afkomstig is.

¹⁷ Uit de Nederlandse archeobotanische database RADAR

¹⁸ Haveman *et al.* 1998.

¹⁹ Weeda *et al.* 1999.

²⁰ Sykora *et al.* 1996

Dit geldt ook voor de water- en oeverplanten en pioniergemeenschappen die zijn aangetroffen. Eendekroos (*Lemna spec.*) en watervlo-eieren wijzen op de aanwezigheid van water in de greppel of sloot.

Het is niet te verwachten dat de heideplanten ter plekke gegroeid hebben. Met name struikheide werd echter gebruikt voor het maken van allerlei borstels, dus mogelijk zijn de resten in deze vorm in de nederzetting terechtgekomen. Ook het voorkomen van verkoolde resten van heideplanten wijst op een functie in het dagelijks leven.

4.2 HEESTERAKKERS

De gevonden boomsoorten zijn den, els, eik, esdoorn, hazelaar en wilg. Er zijn ook elzenkatjes, eikels en hazelnoten aangetroffen. Deze drie soorten zullen in elk geval in de directe omgeving van de vindplaats hebben gegroeid. Dit geldt ook voor de wilg die als takje en de den die in de vorm van een knoest aanwezig is. Of deze soorten dezelfde datering hebben en dus samen ter plekke gegroeid hebben is niet duidelijk.

Van de twee uitheemse esdoornsoorten die in aanmerking komen voor het gevonden hout is de Noordse esdoorn (*Acer platanoides*) heden ten dage nog steeds niet ingeburgerd. Hiermee wordt het zeer onwaarschijnlijk dat dit de gevonden soort is. Van de andere soort, de gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), wordt vermoed dat deze in de latere Middeleeuwen Nederland bereikt, waarbij het mogelijk is dat dit op natuurlijke wijze via de rivieren is gebeurd.²¹ Het is dan ook mogelijk dat dit hout van een jonger datum is dan de veronderstelde IJzertijdouderdom.²²

Over het milieu kan gezegd worden dat er vochtige tot natte delen aanwezig waren gezien het voorkomen van met name els en wilg. De eik en de hazelaar hebben op drogere grond gegroeid.

4.3 MEERHOVEN

In het totaal zijn elf soorten houtskool gevonden: appelachtigen, berk, eik, els, mogelijk es, hazelaar, hulst, vogelkers-type, sporkehout en wilg. Eik is verreweg de meest gebruikte soort, gevolgd door els. De aantallen zijn te klein om iets te zeggen over veranderingen in de tijd. De meeste soorten leveren redelijk tot goed brandhout. De enige uitzondering hierop is de wilg.²³ Het feit dat deze soort desondanks veel werd gebruikt zal daarom worden veroorzaakt door een algemeen voorkomen ervan in de nabije omgeving van de nederzetting.

Ervan uitgaand dat het brandhout in de buurt werd verzameld hebben al deze soorten lokaal gegroeid. Mogelijk werd ook afval van gebruiksvoorwerpen of constructies als brandstof gebruikt. Dit is echter niet aan te tonen. Gezien de kleine aantallen houtskool in de paalkuilen van zowel huizen als spiekers is het niet aannemelijk dat het hier gaat om resten van verbrande constructies. Waarschijnlijk maakte het houtskool deel uit van zwerfvuil wat bij toeval in de paalkuilen terecht is gekomen.

Er zijn vier monsters gevonden met meer dan honderd stukken houtskool. Het gaat om een oven gedateerd in het Neolithicum (10.051), een mogelijke oven uit de IJzertijd (13.053) en een kuil (81.027) en een mijler (18.042) met een datering in Neolithicum, Bronstijd of IJzertijd. Het houtskool uit de (mogelijke) ovens zal waarschijnlijk van het laatst gestookte brandhout afkomstig zijn. In de Neolithische oven zijn eik, els, sporkehout, vogelkers-type, berk en wilg aangetroffen. De mogelijke IJzertijd-oven bevat eik, els, hazelaar en vogelkers-type. In beide sporen zijn eik en els de belangrijkste soorten. Mogelijk is voor een deel vers hout gebruikt: een groot deel van het eikenhout is

²¹ Weeda *et al.* 1988.

²² Er zijn in Nederland wel meer vroege Noordse/Gewone esdoorns gevonden (med. P. van Rijn). Mogelijk is dit type dan toch langer in Nederland aanwezig dan door Weeda wordt verondersteld.

²³ Taylor 1981.

gepoft. Aangezien eik ook in droge staat gemakkelijk poft, vooral op de overgang van mergstralen naar vezels en vaten, kan in dit geval ook niet vers hout zijn gebruikt. Op enkele stukken zijn schimmelsporen waargenomen, wat duidt op het gebruik van hout dat al enige tijd dood was voordat het verkoold raakte.

Alle determineerbare stukken in de mijler zijn van eik. Houtskool van deze soort is van een zeer goede kwaliteit. Eik werd dan ook veelvuldig gebruikt voor het maken van houtskool.

Van het houtskool uit de kuil is niet duidelijk of het in primaire context ligt en of dit het resultaat is van een enkele gebeurtenis. De belangrijkste soorten zijn hier eik en els. Aangezien dit ook in de meeste andere monsters het geval is, zou dit er op kunnen wijzen dat we hier te maken hebben met de weerslag van meerdere gebeurtenissen. Behalve eik en els zijn appelachtigen, berk en hazelaar in de kuil gevonden.

De vondst van verkoolde eikels in een paalkuil van een IJzertijd-spieker wijst op opslag ervan.

4.4

SMALLE HAVEN

De analyse van het plaggenmonster heeft een aardig beeld opgeleverd van de vegetatie aan het toenmalige oppervlak. De plag is gestoken uit een nat grasland. Het algemene beeld dat we van het grasland hebben is dat van een nat hooiland waarbij de grondwaterstand zich bijna het hele jaar vlak onder het maaiveld bevindt, of zelfs daarboven.²⁴ Of de plag ter plaatse is gestoken, valt daarom te betwijfelen. Het is immers niet aannemelijk dat midden in de oude stadskern zulke natte graslanden bestonden. Waarschijnlijk is de plag afkomstig uit een nabij gelegen beekdal.

Over de mogelijke functie van de kuil heeft het botanisch onderzoek geen zekerheid gebracht. Het is wel verleidelijk het pollen van vlas, de zaden van huttentut en warkruid in verband te brengen met de lokale verwerking van vlas. Kunnen de grote kuilen aan de Smalle Haven vlasrootkuilen geweest zijn? In het verleden zijn verschillende technieken gebruikt om vlas te roten. Een veel gebruikte techniek is het roten in gegraven putten, vijvers of in afgedamde grachten met stilstaand water, vooral nadat het roten in stromend water verboden werd. Gegraven rootputten konden verschillende afmetingen hebben, maar waren altijd zo'n één meter diep. In Vlaanderen waren de putten ongeveer tussen de twee en vier meter breed en hadden lengtes van drie tot twintig meter. In Zuid-Holland waren de rootkuilen soms wel 100 meter lang. De bundels vlas werden recht op in de met water gevulde kuil gezet, vandaar de standaarddiepte van ca. één meter. Om te voorkomen dat de bundels gingen drijven, werden ze met modder, stenen of graszoden (!) bedekt.²⁵

5. Literatuur

Arts, N., R. Berkvens & T. de Jong 2000: De archeologische gevolgen van de aanleg van een pijpleiding in Nuenen en Eindhoven, in: *Nieuwsbrief Archeologie Kempen- en Peelland*, jaargang 4 nr. 2.

Dewilde, B., 1984: *20 eeuwen vlas in Vlaanderen*, Tielt.

Groenman-van Waateringe, W. 1986: Grazing possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on palynological data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.

²⁴ Schaminée *et al.* 1996 : 171.

²⁵ Dewilde 1984: 198.

- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on palynological data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc, 187-202.
- 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.
- Heidinga, H.A. & G.M. Offenbergh 1992: *Op zoek naar de vijfde eeuw*, Amsterdam.
- Kooistra, L.I. & W.A.M. Hessing 1988: Ein frühmittelalterlicher Brunnen mit einer exotischen Frucht aus Houten, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 38, 207-228.
- Körber-Grohne, U., 1988: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Paap, N.A., 1983: Economic Plants in Amsterdam: Qualitative and Quantitative Analysis, in: M. Jones (ed.), *Integrating the Subsistence Economy. Symposia of the Association for Environmental Archaeology nr. 4.* (= BAR International Series 181), 315-325.
- Pals, J.P., 1988: *Phyto-archeologische studies*, Academisch proefschrift, Amsterdam.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda 1996: *De vegetatie van Nederland, III: plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*, Leiden etc.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Zürich.
- Schweingruber, F.H., 1990: *Anatomie europäischer Hölzer*, Bern etc.
- 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.
- Taylor, M., 1981: *Wood in Archaeology*, Shire Archaeology Series.
- 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.
- 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, Ch. Westra en T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.
- Zeist, W. van, G.J. de Roller, R.M. Palfenier-Vegter, O.H. Harsema & H. During 1986: Plant Remains of Medieval Sites in Drenthe (NL), *Helinium* 26, 226-274.
- Zeist, W. van, R. Cappers, R. Neef & H. During 1987: A Palaeobotanical Investigation of Medieval Occupation Layers in Leeuwarden, The Netherlands, *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* 90 (4), 371-426.

Bijlage 1 Eindhoven-Admirant, resultaten van de zadenanalyse (met V = verkoold, + = enkele exemplaren, ++ = tientallen exemplaren)

	2.055	2.075	
Graan			
Gerst	.	3	Hordeum vulgare, internodium
Graan (V)	1	.	Cerealia indet. (V)
Vruchten en noten			
Appel/Peer	.	1	Malus/Pyrus spec.
Druif	1	.	Vitis vinifera
Framboos	6	.	Rubus idaeus
Gewone braam	6	4	Rubus fruticosus
Gewone vlier	21	.	Sambucus nigra
Vijg	3	1	Ficus carica
Walnoot	1	.	Juglans regia, schaalfragment
Zoete kers	1	.	Prunus avium
Oliehoudende zaden en smaakmakers			
Mosterd (G)	.	3	Sinapis spec.
Raapzaad	.	3	Brassica rapa
Slaapbol	.	1	Papaver somniferum
Vlas	.	114	Linum usitatissimum
Vlas	.	450	Linum usitatissimum, kapselr.
Zwarte mosterd	.	4	Brassica nigra
Varia			
Hop	4	.	Humulus lupulus
Wouw	.	4	Reseda luteola
Akkeronkruiden			
Beklierde duizendknoop/Perzikkruid	.	2	Persicaria lapathifolia/maculosa
Bitterzoet	.	1	Solanum nigra
Eenjarige hardbloem	4	9	Scleranthus annuus
Gekroesde melkdistel	5	3	Sonchus asper
Gewone spurrie	.	453	Spergula arvensis
Gewone spurrie (V)	.	2	Spergula arvensis (V)
Gewoon herderstasje	8	5	Capsella bursa-pastoris
Kleine brandnetel	4	.	Urtica urens
Knopherik	.	12	Raphanus raphanistrum, hauw
Korenbloem	3	2	Centaurea cyanus
Korensla	.	10	Arnosotis minima
Korrelganzevoet	.	1	Chenopodium polyspermum
Melganzevoet?	9	.	Chenopodium cf. album
Paarse dovenetel s.s.	5	6	Lamium purpureum
Perzikkruid	.	18	Persicaria maculosa
Perzikkruid (V)	.	1	Persicaria maculosa (V)
Ruige klapproos	.	1	Papaver argemone
Schapezuring	114	42	Rumex acetosella
Uitstaande melde/Spiesmelde	17	.	Atriplex patula/prostrata
Valse kamille	.	7	Anthemis arvensis
Vogelmuur	149	33	Stellaria media
Zwaluwtong	.	4	Fallopia convolvulus
Zwaluwtong (V)	.	2	Fallopia convolvulus (V)
Zwarte nachtschade s.l.	15	.	Solanum nigrum

Vervolg bijlage 1

	2.055	2.075	
Storingsplanten			
Behaarde boterbloem	.	210	Ranunculus sardous
Gewoon varkensgras	8	2	Polygonum aviculare
Grote weegbree s.l.	8	1	Plantago major
Krulzuring?	21	.	Rumex cf. crispus
Straatgras	.	1	Poa annua
Graslandplanten			
Echte koekoeksbloem	.	4	Lychnis flos-cuculi
Rode klaver	.	1	Trifolium pratense, kelkblad
Pionierplanten			
Blaartrekkende boterbloem	1	1	Ranunculus sceleratus
Greppelrus	+	5	Juncus bufonius
Liggende vetmuur	+	1	Sagina procumbens
Tormentil	.	1	Potentilla erecta
Watermuur	.	1	Stellaria aquatica
Water- en oeverplanten			
Eendekroos (G)	.	1	Lemna spec.
Gewone waterbies	.	6	Eleocharis palustris
Grote waterweegbree	.	3	Alisma plantago-aquatica
Harig wilgeroosje	.	4	Epilobium hirsutum
Moerasbeemdgras	(+)	.	Poa cf. palustris
Wolfsfoot	1	1	Lycopus europaeus
Heideplanten			
Gewone dophei, blad	.	4	Erica tetralix, blad
Gewone dophei, blad (V)	.	1	Erica tetralix, blad (V)
Struikhei	.	1	Calluna vulgaris
Struikhei, blad	.	9	Calluna vulgaris, blad
Struikhei, bloem	.	10	Calluna vulgaris, bloem
Struikhei, bloem (V)	.	1	Calluna vulgaris, bloem (V)
Struikhei, takje (V)	.	1	Calluna vulgaris, takje (V)
Zoomplanten			
Gewone hennepnetel	3	.	Galeopsis tetrahit
Grote brandnetel	741	5	Urtica dioica
Stinkende gouwe	8	.	Chelidonium majus
Witte dovenetel	6	26	Lamium album
Varia			
Asterfamilie	.	1	Asteraceae
Beemdgras (G)	.	8	Poa spec.
Els (G)	.	2	Alnus spec.
Grassen	.	288	Poaceae
Hoornbloem (G)	.	5	Cerastium spec.
Kruisbloemigen	.	1	Brassicaceae
Ogentroost/Helmogentroost (G)	.	1	Euphrasia/Odontites
Rus (G)	+	1	Juncus spec.
Rus-type	.	5	Juncus articulatis type
Scherpe/Kruipende boterbloem	3	5	Ranunculus acris/repens
Struisgras (G)	.	5	Agrostis spec.
Veldbeemdgras/Ruw beemdgras	119	.	Poa pratensis/trivialis
Wilg (G)	.	15	Salix spec., kapsel
Zegge (G)	.	5	Carex spec.
indet.	.	1	indet.

Vervolg bijlage 1, varia

	2.055	2.075	
indet., (blad)knop	(+)	.	indet., (blad)knop
indet., stengel/wortel	(+)	.	indet., stengel/wortel
indet., takje	(+)	.	indet., takje
indet. (V)	2	1	indet. (V)
Insecten	.	+	
Watervlo-eieren	.	+	
Mos	.	++	

Bijlage 2 Eindhoven-Heesterakkers, resultaten van het houtonderzoek (voor de uitleg van de gebruikte coderingen zie onder)

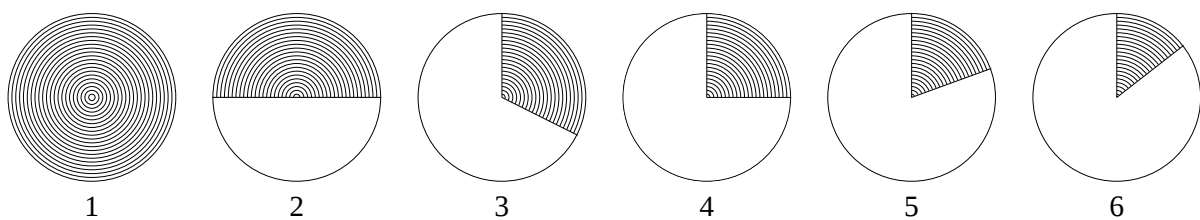
wp	vnr	sub	omschrijving	L	B	D	diam.	stc.	soort	opmerkingen
1	?	1	takje	.	.	.	0,5	1	cf. Alnus	.
1	?	2	takje	.	.	.	0,5	1	indet.	.
1	?	3	takje	.	.	.	0,5	1b	cf. Alnus	.
1	?	4	takje	.	.	.	0,5	1b	indet.	.
1		5	takje	.	.	.	0,5	1b	cf. Alnus	.
1	?	6	fragment	.	.	.	.	.	schors	indet.
1	?	7	fragment	0,5	0,5	0,5	.	klein	Alnus	.
1	?	8	fragment	0,5	0,5	0,5	.	klein	indet.	.
1	?	9	fragment	.	.	.	.	.	schors	indet.
1	?	10	fragment	.	.	.	.	.	schors	indet.
1	1	1	fragment	.	.	.	.	klein	Alnus	ook eikels
1	1	2	fragment	.	.	.	.	knoest	Alnus	.
1	1	3	fragment	.	.	.	.	knoest	Alnus	.
1	1	4	fragment	.	.	.	.	knoest	Alnus	.
2	2	1	fragment	.	.	.	.	knoest	cf. Alnus	.
2	2	2	fragment	.	.	.	.	knoest	cf. Alnus	.
2	2	3	fragment	.	.	.	.	knoest	cf. Alnus	.
2	2	4	fragment	.	.	.	.	knoest	indet.	.
2	2	5	fragment	.	.	.	.	knoest	indet.	.
2	2	6	fragment	.	.	.	.	knoest	cf. Alnus	.
2	2	7	fragment	.	.	.	.	knoest	cf. Alnus	.
.	.	1	steel bijl	.	.	.	0,7	1b	indet.	.
.	.	2	paalpunt?	.	.	.	6,5	4	Quercus	.
.	.	3	fragment	.	.	.	.	.	Alnus	deel van hakhoutstam
.	.	4	stam/paal	.	.	.	7	1b	Alnus	.
.	.	5	fragment	.	.	.	3,5	6	Quercus	.
.	.	6	stam/paal	.	.	.	45	1b	Alnus	.
.	.	7	fragment	.	.	.	.	knoest	Pinus	.
.	.	8	fragment	.	.	.	.	knoest	Alnus	.
.	.	9	tak	.	.	.	0,8	1b	Salix	.
.	.	10	houtschool	.	.	.	.	.	Alnus	2,407 g
.	.	11	stam/paal	.	.	.	45	1b	Alnus	.
.	.	12	fragment	.	.	.	45	1b	Alnus	.
.	.	13	tak	.	.	.	3	1b	Alnus	.
.	.	14	stam/paal	.	.	.	8	1w	Quercus	ca. 30 ringen
.	.	15	fragment	.	.	.	.	1b	Alnus	deel van hakhoutstam
.	.	16	fragment	.	.	.	2,5	1b	Alnus	.
.	.	17	tak	.	.	.	1	1b	indet.	.
.	.	18	fragment	.	.	.	6,5	1b	Alnus	.
.	.	19	stam/paal	.	.	.	9	1w	Quercus	ca. 15 ringen
.	.	20	fragment	.	.	.	.	.	Acer	t. platanoides/pseudoplatanus

1-?-1 bevat ook fonteinkruid, elzenkatjes en eikels

2-2-1 bevat ook hazelnoten en een houtzwam

Uitleg van de codering gebruikt in bijlage 2

wp	werkputnummer
vnr	vondstnummer
sub	wanneer binnen één vondstnummers meer houtvondsten zijn (door BIAX toegekend)
L	lengte
B	breedte
D	dikte
diam.	diameter van de stam
stc.	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop object uit het hout is gehaald



b = schors aanwezig
w = wankant aanwezig

soort	houtsoort
	Acer = esdoorn
	Alnus = els
	Quercus = eik
	Pinus = den
	Salix = wilg

Alle afmetingen zijn in cm (> groter dan)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Vervolg bijlage 4

vnr	N-C soort	stam	tak	twijg	wortel	knoest	indet.	schimmel	pof	sintering	gewicht	opmerkingen
81.027a	1 Quercus	30	.	.	.	1	.	.	5	7	2,219	.
81.027a	3 Pomoidae	4	.	.	.	.	.	1	.	.	0,284	.
81.027a	4 Alnus	8	.	.	.	.	.	1	.	.	0,416	.
81.027a	11 indet.	5	.	.	.	.	.	1	1	1	0,458	amorf
81.027a	30 Betula	1	1	.	.	.	.	.	.	.	0,036	.
81.027a	TOTAAL	50	.	.	.	.	.	.	.	.	3,413	.
81.027a	REST	100	.	.	.	.	.	.	.	.	64,068	kleine stukjes
81.027b	1 Quercus	19	.	.	.	.	.	1	5	2	0,562	.
81.027b	3 Alnus	20	2	1	1	.	.	6	.	.	0,545	.
81.027b	6 Pomoidae	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,111	.
81.027b	12 Corylus	3	.	.	.	.	.	1	.	.	0,068	.
81.027b	17 indet.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	0,058	.
81.027b	TOTAAL	50	.	.	.	.	.	.	.	.	1,344	.
81.027b	REST	100	.	.	.	.	.	.	.	.	23,332	kleine stukjes

Bijlage 5 Eindhoven-Smalle Haven, botanische macroresten uit de plag
(vondstnummer EHV-SH-0014.062)

Graslandplanten

Carex arenaria/disticha/elongata	136	Zand-/tweerijige-/elzenzegge
Carex oederi	12	Geelgroene en dwergzegge
cf. Ranunculus flammula	5	Egelboterbloem?
cf. Stellaria graminea	1	Grasmuur?
cf. Trifolium spec., bloembasis	1	Klaver?
Juncus cf. bufonius	1	Greppelrus?
Leontodon autumnalis	3	Vertakte leeuwentand
Lychnis flos-cuculi	159	Echte koekoeksbloem
Phleum cf. pratense	1	Timoteegras?
Plantago major	1	Grote weegbree s.l.
cf. Glyceria	2	Vlotgras?
Ranunculus acris/repens	40	Boterbloem
Taraxacum officinale	2	Gewone paardebloem

Oeverplanten

Eleocharis palustris	5	Gewone waterbies
Glyceria (klein, onderontwikkeld)	++	Vlotgras
Glyceria fluitans	10	Mannagras
Poa cf. palustris	++	Moerasbeemdgras?

Heideplanten

Calluna vulgaris, bloempje (V)	(+)	Struikhei
Calluna vulgaris, takje/worteltje (V)	(+)	Struikhei
Carex cf. remota	(+)	IJle zegge?
Urtica dioica	1	Grote brandnetel

Diversen

Asteraceae	1	Composietenfamilie
Camelina sativa	1	Huttentut
Cuscuta spec.	1	Warkruid
Solanum nigrum	1	Zwarte nachtschade s.l.
mos indet., takje	(+)	
mos indet., blaadje	+++	
indet., inhoud van zaad	4	
indet., stengel	1	
indet., zaad	3	

Bijlage 6 Eindhoven-Smalle Haven, pollen uit de plag (vondstnummer EHV-SH-0014.062)

	aantal	percentage	
Nat bos			
Alnus	102	8,4	Els
Salix	18	1,5	Wilg
Droog bos			
Betula	41	3,4	Berk
Corylus avellana	65	5,4	Hazelaar
Fagus sylvatica	4(3)	0,3	Beuk
Fraxinus	2	0,2	Es
Pinus	36	1,0	Den
Quercus	53	4,4	Eik
Tilia	3(10)	0,2	Linde
Ulmus	7	0,6	Iep
Hedera helix	+(2)	1	Klimop
Boompollensom	331	27,3	
Heide/veen			
Myrica gale	3	0,2	Gewone gagel
Ericales	77	6,3	Heide-achtigen
Vaccinium	+(1)		Bosbes/veenbes
Sphagnum	7	0,6	Veenmos
Sphagnum cuspidatum type	50	4,1	Veenmos
Tilletia sphagni (T.28)	8	0,7	Veenmosparasiet
Meliola cf. M. niessleana (T.14)	+(1)		Heideparasiet
Cultuurgewassen			
Cerealia	47	3,9	Granen
Avena type	3	0,2	Haver-type
Triticum type	5	0,4	Tarwe type
Secale cereale	16	1,3	Rogge
Beta vulgaris type	1(1)	0,1	Biet type
Linum usitatissimum	4(5)	0,3	Vlas/lijnzaad
Akkeronkruiden			
Anthemis type	6	0,5	Kamille type
Centaurea cyanus	+(2)		Korenbloem
Rumex acetosella	8	0,7	Schapezuring
Spergula arvensis	3	0,2	Gewone spurrie
Polygonum aviculare	7	0,6	Varkensgras
Polygonum persicaria type	+		Perzikkruid type
Graslanden			
Agrimonia eupatoria	1	0,1	Gewone agrimonie
Apiaceae	1	0,1	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	3	0,2	Lintbloemige composieten
Asteraceae tubuliflorae	5	0,4	Buisbloemige composieten
Cf. Cardamine	21	1,7	Pinksterbloem?
Campanula	+		Klokje
Caryophyllaceae	1	0,1	Anjerfamilie
Centaurea nigra type	+		Knoopkruid type
Cerastium fontanum type	1	0,1	Hoornbloem
Fabaceae	+		Vlinderbloemfamilie
Galium type	1	0,1	Walstro-type
Mentha type	2	0,2	Munt type

Vervolg bijlage 6

	aantal	percentage	
Plantago lanceolata	11	0,9	Smalle weegbree
Plantago major	1	0,1	Grote weegbree
Poaceae	273	22,5	Grassenfamilie
Potentilla type	4	0,3	Ganzerik type
Ranunculus acris type	26	2,1	Boterbloem type
Rhinanthus type	2	0,2	Ratelaar type
Rumex acetosa type	20	1,6	Veldzuring type
Silene latifolia subsp. alba	1	0,1	Avondkoekoeksbloem
Moeras/natte oevers			
Cyperaceae	11	0,9	Cypergrassenfamilie
Filipendula	4	0,3	Moerasspirea
Lythrum salicaria	1	0,1	Kattenstaart
Ranunculus flammula type	1	0,1	Egelboterbloem
Rumex hydrolapathum type	+		Waterzuring type
Triglochin/Potamogeton	1	0,1	Zoutgras/Fonteinkruid
Open water			
Botryococcus	1	0,1	Groenwier
Lemna	1	0,1	Eendenkroos
Type 128A	3	0,2	Groenwier
Zygnemataceae	3	0,2	Groenwieren
Diversen			
Artemisia	1	0,1	Alsem
Brassicaceae (grof)	13	1,1	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae	5	0,4	Ganzenvoetfamilie
Minuartia rubra type	2	0,2	Veldmuur
Rosa	4	0,3	Roos
Sinapis type	98	8,1	Mosterd type
Spergularia type	1	0,1	Schijnspurrie type
Urtica dioica type	8	0,7	Grote brandnetel
Sporenplanten			
Anthoceros punctatus	+		Zwart hauwmos
Dryopteris type	15	1,2	Moeras-/niervaren
Pteridium aquilinum	4	0,3	Adelaarsvaren
Schimmels e.d.			
Actinopeltis (T.8C)	2	0,2	
Anthostomella fuegiana (T.4)	1	0,1	
cf. Entophlyctis lobata (T.13)	4	0,3	
Chaetomium (T.7A)	76	6,3	
Gelasinospora reticulispora (T.2)	+		
Gelasinospora (T.1)	1	0,1	
Podospora (T.368)	1	0,1	
Tetraploa aristata (T.89)	+		
Type 12	3	0,2	
Type 18	1	0,1	
Type 55A	14	1,2	
Type 7	41	3,4	
Niet-determineerbaar	113	9,3	
Niet-boompollen	883	72,7	
Boompollen	331	27,3	
Totaalpollen	1214	100,0	
