

BIAXiaal

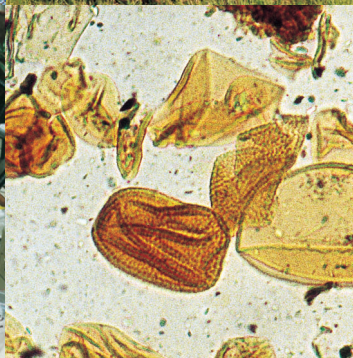
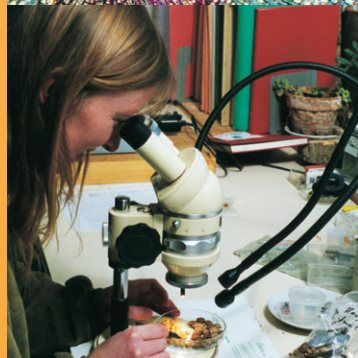
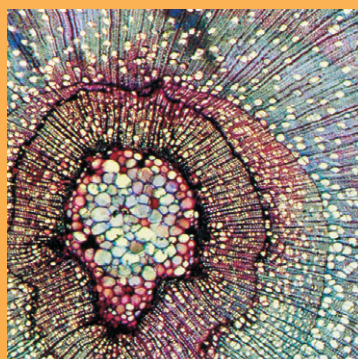
47

Paleo-ecologisch onderzoek aan een dobbe uit de Late Bronstijd aan de Vlooiendijk in Heiloo

H. van Haaster

**m.m.v.
J. van Dijk
S. Lange**

september 1997



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 47

Paleo-ecologisch onderzoek aan een dobbe uit de Late Bronstijd aan de Vlooiendijk in Heiloo.

Auteurs:

H. van Haaster

m.m.v. J. van Dijk & S. Lange

Opdrachtgever:

Archeologische Werkgemeenschap van de Vereniging Oud Heiloo (AWHe)

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 1997

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

1 Inleiding

In 1996 is door de Archeologische Werkgroep Heiloo (hierna aangeduid met AWHe) een aantal opgravingen verricht op het volkstuincomplex 'Vlooiendijk' aan de Vlooiendijk te Heiloo. De coördinaten van de vindplaats zijn 107.160/514.725. De objectcode is HeP3.

Aanleiding tot het onderzoek waren de vondsten van prehistorische artefacten die in het verleden op het tuinencomplex zijn gedaan. Uit enkele kleinschalige inventariserende onderzoeken is gebleken dat zich op het volkstuincomplex mogelijk restanten bevonden van een nederzetting uit de Late Bronstijd (circa 1100-500 voor Chr.).

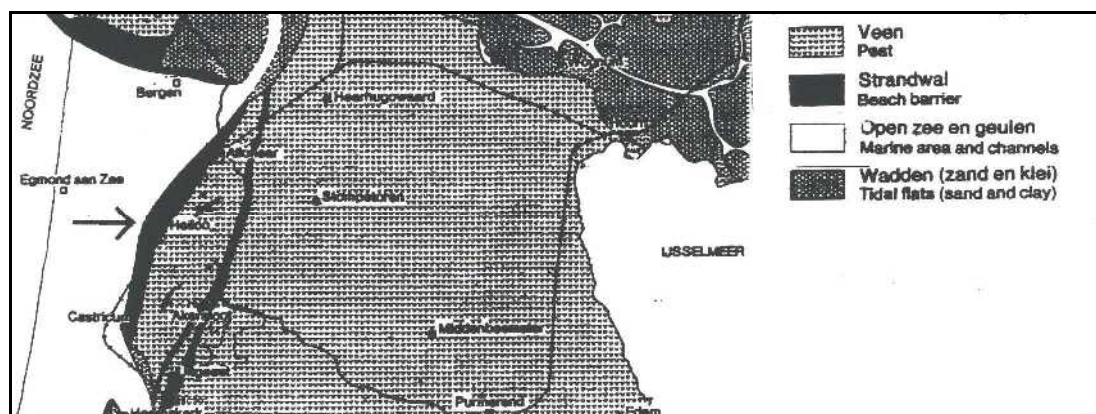


Fig. 1. Locatie van het volkstuincomplex 'Vlooiendijk' in de Bronstijd (uit Westerhof *et al.* 1987)

Het volkstuincomplex is gelegen langs de westelijke rand van de strandwal Limmen-Heiloo-Alkmaar (zie fig. 1). Deze strandwal is in de Vroege Bronstijd (circa 1500 v. Chr.) ontstaan en vormde destijds voor een groot deel de kustlijn van Noord-Holland. Vanaf de Vroege Bronstijd breidde de kust zich steeds verder westwaarts uit waardoor een steeds groter wordende strandvlakte ten westen van de strandwal ontstond (Westerhof *et al.* 1987). Het volkstuincomplex ligt op de plaats waar de strandwal overgaat in de voormalige strandvlakte. De vondst van restanten van prehistorisch bewoning is zeer bijzonder omdat prehistorische sporen op de strandwal doorgaans slecht bewaard zijn gebleven. Omdat het bodemarchief ter plaatse ernstig bedreigd werd door de tuindersactiviteiten is besloten tot het graven van enkele proefsleuven en een booronderzoek om de waarde en de omvang van de vondstlaag vast te stellen. Dit verslag geeft de resultaten van het paleo-ecologisch onderzoek dat ter plaatse is uitgevoerd.

2 Voorgeschiedenis van het onderzoek

In 1993 meldde volkstuinder dhr. Wijker zich bij de Archeologische Werkgemeenschap Heiloo met de vondst van een vuurstenen sikkkel. Dit type werktuig was van 1400 tot 500 voor Chr. in gebruik. Het object was in 1990 ontdekt bij diepspitten op het volkstuincomplex 'Vlooiendijk', tuinnummer 38 (objectcode P4). Naar aanleiding van deze vondst verrichtte de AWHe op de volkstuin een kleinschalig archeologisch onderzoek. Dit leverde geen resultaten op. Eventuele grondsporen waren reeds vernietigd door het diepspitten. Begin 1996 meldde dhr. Elzinga zich met een vuurstenen sikkelpunt die hij in 1977 bij het schoffelen op het zelfde volkstuinencomplex op tuinnummer 5 (objectcode P5) had aangetroffen. Deze tuin ligt circa 115 m oostelijk van tuinnummer 38. Vervolgens verrichtte de AWHe een kortstondig onderzoek op de bewuste volkstuin. In een kleine proefput werd een onduidelijk grondspoor aangetroffen waarin enkele kleine brokjes zacht gebakken klei werden

aangetroffen van nog geen cm groot. Toch kon nog worden geconstateerd dat de klei gemagerd was met kleine brokjes kwarts, hetgeen een datering aannemelijk maakt van 1100-500 voor Chr. Aan het oppervlak van de volkstuin werd een stukje vuursteen aangetroffen waarvan het vermoeden bestond dat het wederom een fragment van een sikkkel betrof. Dr. A. van Gijn, vuursteendeskundige verbonden aan het Instituut voor Prehistorie te Leiden, kon dit vermoeden bevestigen. Met deze vondst komt het totale aantal binnen een straal een km rond de vindplaats aangetroffen sikkels of fragmenten daarvan op elf. Uit genoemde onderzoeken is gebleken dat het volkstuincomplex mogelijk de restanten herbergt van een nederzetting uit de Late Bronstijd of Vroege IJzertijd. Dit is vrij uniek omdat resten van prehistorische bewoning op de strandwal doorgaans slecht bewaard zijn gebleven. Blijkbaar zijn de conserveringsomstandigheden op de flanken van de strandwal aanmerkelijk beter dan op de hoger gelegen delen. De kleinschalige tuindersactiviteiten tasten het bodemarchief echter stukje bij beetje verder aan. De AWH blijft dan ook nauwlettend de activiteiten op het volkstuincomplex volgen. In april 1996 deed zich de mogelijkheid voor om tuinnummer 39 (objectcode P3) nader archeologisch te onderzoeken. Deze tuin is gelegen naast tuinnummer 38, alwaar in 1990 een complete sikkkel was aangetroffen. Volkstuin nr. 39 was nog niet aangetast door diepspitten maar omdat niet kon worden uitgesloten dat dit misschien in de toekomst wel zou gebeuren, werd besloten tot het graven van enkele kleine proefsleuven van ten hoogste één bij drie meter. In put 2 werd een vondstlaag aangetroffen waarin veel bot, hout en aardewerkfragmenten werden aangetroffen. Omdat de vondstlaag in de diepte weg dook, werd vermoed dat het een depressie betrof. Het vrij dunne aardewerk was met name gemagerd met kwarts, maar ten dele met potgruis of met zand. Volgens de heer drs. T. de Ridder, die het aardewerk nader heeft bestudeerd, vertoont het gelijkenis met aardewerk dat bekend staat onder het type 'Hoogkarspel-jong', dat meestal gedateerd wordt tussen 2900 en 2600 BP. Deze datering is inmiddels bevestigd door een ^{14}C datering van een botfragment uit de depressie. Het botfragment bleek een ^{14}C ouderdom te hebben van 2626 BP (UtC-6163). Uitgedrukt in kalenderjaren komt dit neer op een ouderdom tussen 2764 en 2742 BP.

Om de omvang van de vondstlaag te bepalen, werd een booronderzoek uitgevoerd. Op grond van de boorgegevens kon de totale omvang van de vondstlaag worden geschat op circa 30 m². Door het booronderzoek werd op de noordzijde van de tuin tevens een kleilaag aangetroffen. Op de plaats waar het vervolg van de vondstlaag werd vermoed, werd put 5 aangelegd. Uit het onderzoek in deze put werd duidelijk dat het een natuurlijke depressie betreft die net onder het maaiveld een diameter heeft van 4 - 5 m. Uit de profieltekening blijkt dat de vulling in de depressie een laagsgewijze opbouw heeft (figuur 2).

Onder de circa 40 cm dikke bouwvoor bevindt zich een geoxideerde (gele) zandlaag die onderin vuilig en lichtelijk gereduceerd is (spoor 6). Uit de onderkant van deze laag kwamen aardewerk en botfragmenten tevoorschijn. Hieronder werd een circa 5 cm dikke zwart-bruine laag aangetroffen die bijzonder rijk was aan aardewerk en botmateriaal (spoor 2).

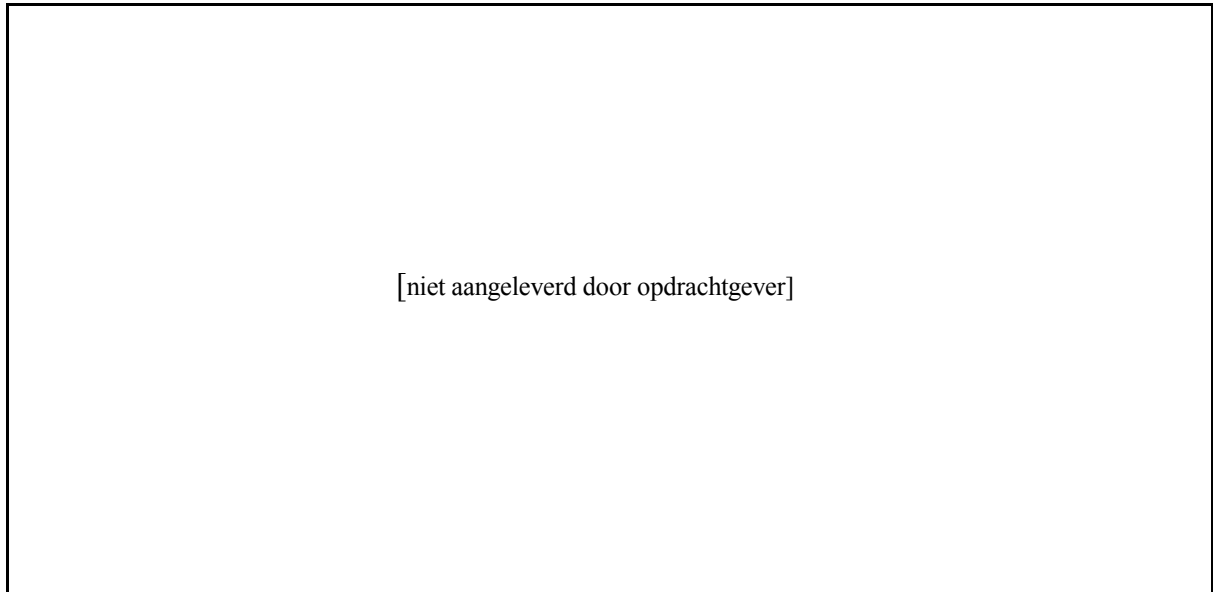


Fig. 2. Dwarsdoorsnede door de depressie uit werkput 5. Tekening AWHa.

Onder deze vondstrijke laag ligt een pakket zand dat grijs gevlekt en licht humeus is (spoor 1). Binnen dit pakket zand werd op sommige plaatsen een venige laag aangetroffen (spoor 8). Onder deze venige laag werden restanten van een vlechtwerkconstructie aangetroffen (spoor 9), waarvan ook elders in het profiel opgaande delen gevonden werden. Deze vondsten maken het aannemelijk dat de depressie in gebruik is geweest als waterput. Uit het onderzoek is overigens niet gebleken dat de depressie gegraven is. Het lijkt te gaan om een natuurlijk gevormde depressie. Hoewel de vondsten van aardewerk, sikkels en botmateriaal de aanwezigheid van menselijke bewoning in de omgeving waarschijnlijk maakt, zijn op het volkstuincomplex tot op dit moment geen resten van bebouwing aangetroffen (Boulonois, 1996; Haverman en De Ridder, in druk; De Ridder, 1995)

2 Doel van het paleo-ecologisch onderzoek

De paleo-ecologie houdt zich in het algemeen gesproken bezig met de studie naar milieu-omstandigheden in het verleden. Binnen de paleo-ecologie bestaan verschillende specialismen. Zo houdt de palynologie zich specifiek bezig met het onderzoek naar pollen (stuifmeel) en andere microfossielen. Binnen de archeobotanie worden zaden, hout en andere grote plantenresten uit opgravingen onderzocht. De archeozoölogie richt zich op de studie van archeologisch botmateriaal.

In het algemeen gesteld, was het doel van het paleo-ecologisch onderzoek op de vindplaats aan de Vlooiendijk meer te weten te komen over de milieu-omstandigheden en de menselijke activiteiten ter plaatse of in de nabije omgeving. De verwachting was dat het archeobotanisch onderzoek aan de plantenresten in de grondmonsters meer informatie zou verschaffen over de vegetatie in en rond de depressie, zodat wellicht meer bekend zou worden over het gebruik ervan. Eventuele resten van cultuurgewassen zouden inzicht kunnen geven in voedingsgewoonten en agrarische activiteiten van de vroegere bewoners.

Het houtonderzoek is uitgevoerd om meer te weten te komen over de vlechtwerkconstructie die in de depressie is aangetroffen. Het doel was te onderzoeken hoe het vlechtwerk geconstrueerd was, welke houtsoorten gebruikt zijn en in welke tijd van het jaar het is vervaardigd.

Doel van het palynologisch onderzoek (pollenanalyse) was om een beeld te krijgen van de vegetatie in de wat wijdere omgeving. Omdat stuifmeel vaak over grote afstanden door de lucht verspreid wordt, kan door dit onderzoek een beeld van het landschap in een groter gebied rond de vindplaats worden verkregen.

Het archeozoologisch onderzoek aan het botmateriaal uit de kuil is uitgevoerd om aanvullende gegevens over activiteiten en voedingsgewoonten van de Bronstijd-bewoners te achterhalen. Waren het veeboeren, en zo ja: wat voor dieren hielden ze? Deden ze aan jacht en/of visserij?

3 Onderzoeksmethoden

3.1 HET ARCHEOZOÖLOGISCH ONDERZOEK.

De botresten zijn tijdens de opgraving met de hand verzameld. Tijdens de analyse zijn alle botten en botfragmenten nauwkeurig bestudeerd. Hierbij is gelet op de volgende aspecten: de diersoort, het type skelet-element, welk onderdeel van het betreffende skelet-element, de symmetrie (linker of rechter deel), de mate van vergroeiing, het percentage van het skelet-element dat teruggevonden is, bewerkingssporen, vraatsporen, brandsporen, pathologische afwijkingen, conserveringstoestand, leeftijd en gewicht.

De voor de bepaling van het gewicht gebruikte weegschaal weegt tot 5 gram nauwkeurig. Voor de botresten die minder dan 5 gram wegen is een fictief gewicht van 1 gram genoteerd.

Voor de leeftijdsbepalingen met behulp van het postcraniale skelet en het gebit is gebruik gemaakt van de tabellen van Silver (1969). Het was aan de hand van het onderzochte botmateriaal niet mogelijk onderscheid te maken tussen schaaap of geit.

In vondstnummer 19 is een fragment van een doorgezaagde astragalus (sprongbeen) van een rund aanwezig. Het fragment is duidelijk verschillend van de andere botresten. De astragalus heeft een nauwelijks verweerd uiterlijk en het bot is meer compact. Dit wordt duidelijk wanneer het gewicht bekeken wordt: de astragalus is voor ongeveer de helft aanwezig en weegt 85 gram terwijl een andere astragalus uit de depressie voor meer dan driekwart aanwezig is en 35 gram weegt. De astragalus is ook veel groter dan de andere gevonden astragali van rund. Deze kenmerken wijzen op een veel jongere datering dan de Late Bronstijd/Vroege IJzertijd, waarschijnlijk zelfs (sub)recent. In de archeozoologische analyse is dit botfragment derhalve buiten beschouwing gelaten.

Het archeozoologisch onderzoek is uitgevoerd door drs. J. van Dijk van het onderzoeksbureau Archeoplan in Delft.

3.2 HET ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK

Monsters voor archeobotanisch onderzoek werden genomen uit de verschillende herkenbare lagen waaruit de vulling van de depressie is opgebouwd. Een overzicht van de monsters wordt in tabel 1 gegeven.

Tabel 1. Heiloo Vlooiendijk, overzicht van de onderzochte grondmonsters.

* = volledig geanalyseerd monster; de overige monsters zijn alleen geïnventariseerd

Putnummer	Spoor	Vondstnummer	Volume (L)
5	1	17	4
5	1	28*	3
5	1	38*	0,2
5	2	15	0,2
5	8	24*	3
5	8	40*	3
5	9	37*	5

Om de waarde van de verschillende monsters voor archeobotanisch onderzoek te bepalen, zijn de monsters eerst globaal geïnventariseerd. Voor dit doel werden alle monsters met water gezeefd over een stelsel zeven met maaswijdten van 0.25, 0.5, 1, 2 en 5 mm. Van elke zeeffractie werden een paar petri-schaaltjes materiaal bekeken. In het algemeen werden zoveel schaaltes bekeken tot in drie opeenvolgende schaaltes geen nieuwe soorten meer werden aangetroffen. De resultaten van de globale inventarisatie van de monsters worden weergegeven in bijlage 1. In overleg met de AWHe werd besloten een aantal waardevolle monsters te selecteren voor een meer gedetailleerde analyse. Selectiecriteria die daarbij zijn gehanteerd waren de dichtheid en de soortenrijkdom van de botanische resten in het algemeen, de aan- of afwezigheid van economisch belangrijke planten en de conserveringstoestand van het materiaal. Op grond hiervan is besloten vijf monsters in meer detail te analyseren (in tabel 1 met * aangegeven). De monsters zijn met een stereomicroscoop met vergrotingen tot 50x geanalyseerd.

Het archeobotanisch onderzoek is uitgevoerd door drs. H. van Haaster van het onderzoeksbureau *BIAX Consult* te Amsterdam.

3.3 HET PALYNOLOGISCH ONDERZOEK.

Uit de sporen 1 en 2 zijn drie monsters onderzocht op de aanwezigheid van stuifmeel en andere microfossielen. Voor een overzicht van de onderzochte pollenmonsters wordt verwezen naar tabel 2.

Tabel 2. Heiloo Vlooiendijk, overzicht van onderzochte pollenmonsters.

Putnummer	Spoor	Vondstnummer	Volume (L)
5	1	18	0,2
5	1	28	0,2
5	2	16	0,2

De pollenmonsters hadden een volume van 0,2 l. Voor het verrichten van pollenonderzoek is echter maar weinig materiaal nodig (enkele cc's). Daarom zijn van elk pollenmonster twee kleine submonsters (A en B) genomen. Deze pollenmonsters zijn behandeld volgens een standaard methode (vgl. *Fægri et al.* 1989). Om de minerale bestanddelen in de monsters te verwijderen is waterstof fluoride (HF) gebruikt. De monsters zijn door C.D. Troostheide van het Instituut voor Pre- en Protohistorische Archeologie (IPP) van de Universiteit van Amsterdam bereid. De pollenpreparaten zijn met een doorvallend licht-microscoop met vergrotingen tot 1000x geanalyseerd. Van elk monster zijn de A preparaten volledig geanalyseerd. Normaal worden pollenpreparaten geanalyseerd totdat een bepaalde hoeveelheid boompollen geteld is. Omdat in de monsters van de Vlooiendijk slechts weinig boompollen aanwezig waren, zijn de preparaten geteld tot een aantal boompollen van 75 was bereikt. Na het tellen van de A-preparaten zijn de B-preparaten doorgekeken voor soorten die niet in de A-preparaten waren gevonden.

Het palynologisch onderzoek is uitgevoerd door drs. H. van Haaster van het onderzoeksbureau *BIAX Consult* te Amsterdam.

3.4 HET HOUTONDERZOEK

In totaal werden 52 houtfragmenten onderzocht. Voor het vaststellen van de houtsoort is de houtstructuur in drie verschillende richtingen bekeken. Hiervoor werden met een mesje zeer dunne plakjes van de radiale, de tangentiale en de dwarsdoorsnede van het houtmonster genomen. Vervolgens zijn de preparaten met behulp van een microscoop op soortspecifieke eigenschappen onderzocht.

Voor het jaarringonderzoek is de gehele doorsnede van een tak gebruikt. Als dat niet mogelijk bleek te zijn omdat de doorsnede te groot was, werden tenminste drie preparaten vervaardigd die op elkaar aansluiten, om de opbouw van de jaarringen zo compleet mogelijk te kunnen bestuderen. De jaarringen zijn geteld waarbij onderscheid gemaakt werd tussen 'valse' jaarringen en 'echte'. Een valse jaarring ontstaat bijvoorbeeld vaak in een plotseling optredende vorstperiode, wanneer het hout reeds voorjaarsvaten heeft aangemaakt. Door de vorst, bijvoorbeeld in het latere voorjaar, kan een soort 'schok-reactie' ontstaan waardoor een valse jaarring gevormd wordt.

Voor het onderzoek naar de leeftijdsopbouw van de takken zijn de jaarringen geteld.

Ook werd onderzocht in welk seizoen van het jaar het hout voor het vlechtwerk gekapt werd. Hiervoor is gekeken naar de grootte van de vaten, de dikwandigheid van de cellen, of afgeplatte cellen aanwezig zijn en of een jaarring wel of niet voltooid is.

4 Resultaten

4.1 ARCHEOZOÖLOGISCH ONDERZOEK

In totaal zijn 113 botresten geanalyseerd. De volledige analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

De conservering van het materiaal is redelijk tot matig. Een duidelijke scheiding valt op tussen donker gekleurd stevig bot, afkomstig uit de diepere humeuze zandlaag, en licht gekleurd poreus bot dat afkomstig is uit de hogere humusarme zandlaag. Het donker gekleurde bot is minder sterk verweerd. Binnen hetzelfde vondstnummer zijn vaak beide typen bot aanwezig. Het verschil in verwerking kan veroorzaakt zijn door een gevarieerde samenstelling van de bodem of doordat een deel van het botmateriaal langer aan het oppervlak heeft gelegen. Op de poreuze botten waren vraat- en snijsporen niet (meer) zichtbaar. Ook zijn deze botresten sterker gefragmenteerd dan het donker gekleurde materiaal.

4.1.1 Soortenspectrum

Tabel 3 laat het soortenspectrum van de onderzochte botten zien. Alle botten en botfragmenten zijn van zoogdieren afkomstig (zie tabel 3). Vogel- en visresten werden niet aangetroffen. Bijna 34% van het totaal aantal zoogdierresten (N=38) kon niet tot op soortsniveau gedetermineerd worden. Deze resten zijn ingedeeld naar diergrootte. De resten die als afkomstig van Groot zoogdier (LM, Large Mammal) werden gedetermineerd, zijn afkomstig van dieren ter grote van paard of rund. De resten van Middelgroot zoogdier (MM, Medium sized Mammal). Voor de ribben (LM: 2 stuks; MM: 3 stuks) en de wervels (LM: 5 stuks; MM: 3 stuks) geldt dat ze alleen op diergrootte ingedeeld zijn. Voor de overige naar diergrootte ingedeelde resten kon het skelet-element niet worden vastgesteld (LM: 8 stuks; MM: 6 stuks). De categorie Mammalia (11 stuks) bevat botsplinters die ook niet op diergrootte determineerbaar zijn.

Tabel 3. Heiloo Vlooiendijk, soortenspectrum botmateriaal. Voor legenda zie bijlage 3.

	Aantal	%	Gewicht	%	Nederlandse naam
Bos taurus	49	43,4	2842	85,0	Rund
Ovis aries/Capra hircinus	17	15,0	133	4,0	Schaap/Geit
Sus domesticus	9	8,0	171	5,1	Varken
Groot zoogdier (LM) 15	13,3	158	4,7	Ter grote van rund, paard	
Middelgroot zoogdier (MM)	12	10,6	29	0,9	Ter grote van schaap, geit, varken
Mammalia	11	9,7	11	0,3	Zoogdier, algemeen
TOTAAL	113	100,0	3344	100,0	

Het botmateriaal bestaat uit resten van rund, schaap/geit en varken. Het rund is met het grootste aantal botfragmenten aanwezig, gevolgd door schaap/geit en varken. Gezien het feit dat op veel botten hak- en snijsporen zijn waargenomen, kan worden geconcludeerd dat botmateriaal afkomstig is van dieren die gegeten zijn. Rund is het belangrijkste consumptiedier geweest. Als indicatie voor de vleesconsumptie kan namelijk de percentuele verdeling van het gewicht van de botresten per soort worden gehanteerd. De verhouding tussen het gewicht van het bot en het gewicht van het vlees dat eromheen zit, is min of meer gelijk bij de verschillende zoogdiersoorten. Het geringe verschil in percentage botgewicht tussen schaap/geit en varken geeft aan dat beide soorten mogelijk een gelijk aandeel hebben gehad in het menu, doch hierbij moet wel rekening gehouden worden met het geringe aantal botresten dat aanwezig is.

Uit eerder gepubliceerd onderzoek naar botresten uit de Late Bronstijd blijkt dat de in de depressie aan de Vlooiendijk gevonden verhouding tussen de aantallen skelet-elementen van rund, schaap/geit en varken niet ongebruikelijk is voor nederzittingsafval (zie o.a. Van Wijngaarden-Bakker 1988 en IJzereef *et al.* 1992). Ook de afwezigheid van resten van paard past in dit beeld. Van Wijngaarden-Bakker (1988) constateert de aanwezigheid van paard in de door haar beschreven vindplaatsen pas vanaf de Late IJzertijd.

4.1.2 Verdeling skelet-elementen

Van de drie aanwezige zoogdiersoorten zijn skelet-elementen uit het hele lichaam aanwezig, welke afkomstig zijn van verscheidene dieren (tabel 4). Het minimaal aantal individuen (MAI in de tabel) dat per diersoort in het botmateriaal aanwezig is, kan worden bepaald door per diersoort te kijken welk type skelet-element het best is vertegenwoordigd. Rekening houdend met het aantal skelet-elementen van een bepaald type dat in een individueel dier aanwezig is, kan het aantal dieren worden bepaald dat minimaal aanwezig is in het onderzochte materiaal. Zo zijn van rund drie linker humuri (opperarmbeen) aanwezig. Omdat een individueel rund slechts één linker humurus heeft, kan dus worden geconcludeerd dat in het botmateriaal van de Vlooiendijk rund met minimaal drie individuen is vertegenwoordigd. Op vergelijkbare manier kon worden bepaald dat van varken en schaap/geit minimaal twee individuen aanwezig zijn. Het aantal losse gebitselementen van rund lijkt vrij hoog. Wanneer echter gekeken wordt om welke gebitselementen het precies gaat, blijken de kiezen afkomstig uit hoogstens twee onderkaken en twee bovenkaken van rund. De skelet-elementen van de romp van rund, schaap/geit en varken lijken ondervertegenwoordigd te zijn. De wervels en ribben zijn echter niet op soort gedetermineerd waardoor deze elementen terug te vinden zijn onder groot en middelgroot zoogdier. Verdere uitspraken over de verdeling van de skelet-elementen per soort zijn niet mogelijk, gezien het geringe aantal botresten.

Tabel 4. Heiloo Vlooiendijk, verdeling van de skelet-elementen (voor legenda zie bijlage 3).

Element	Rund	Schaap/Geit	Varken	LM	MM	MAM	
cornus	-	-	-	-	-	-	
cranium	2	-	1	-	-	-	
maxilla	-	-	-	-	-	-	
mandibula		3	1	4	-	-	-
vertebrae -	-	-	5	3	-		
sacrum	-	-	1	-	-	-	
sternum	-	-	-	-	-	-	
costae	-	-	-	2	3	-	
scapula	3	4	-	-	-	-	
humerus	6	-	-	-	-	-	
radius	4	-	-	-	-	-	
ulna	3	1	-	-	-	-	
carpalia	-	-	-	-	-	-	
metacarpus	1	-	-	-	-	-	
pelvis	1	-	-	-	-	-	
femur	4	2	1	-	-	-	
tibia	-	1	-	-	-	-	
fibula	-	-	-	-	-	-	
patella	-	-	-	-	-	-	
astragalus	3	-	-	-	-	-	
calcaneum	-	-	1	-	-	-	
tarsalia	-	-	1	-	-	-	
metatarsus	6	1	-	-	-	-	
metapodia	-	2	-	-	-	-	
phalangen	2	3	1	-	-	-	
sesamoidae	-	-	-	-	-	-	
dentes	1	1	1	-	-	-	
ondetermineerbaar -		-	-	8	6	7	
totaal per soort	49	17	9	15	12	11	
MAI	3	2	2	nvt	nvt	nvt	nvt

Totaal alle botten: 113

4.1.3 Leeftijdsbepaling

Van sommige postcraniale botfragmenten en onderkaken kon de leeftijd bepaald worden. De aantallen zijn voor alle soorten te laag om conclusies te kunnen trekken.

Van het rund zijn 12 postcraniale skelet-elementen beschikbaar voor een leeftijdsbepaling (zie tabel 5). De meeste skelet-elementen van rund zijn afkomstig van dieren die zijn gestorven na hun eerste levensjaar. Een groot deel hiervan is geslacht na hun tweede levensjaar. Een onderkaak geeft nog aanvullende informatie; het is van een rund dat tenminste 2 jaar oud is geworden.

Tabel 5. Heiloo Vlooiendijk, leeftijdsbepaling rund volgens postcraniaal skelet

Leeftijdsgroep maanden	Vergroeid	Onvergroeid
12-18	5	2
27-36	3	0
42-48	2	0
Totaal:	10	2

Voor de schapen/geiten geven vier postcraniale skelet-elementen een indicatie van de slachtleeftijd. Twee distaal onvergroeiende metapodia wijzen op een slachtleeftijd die ligt onder de 28 maanden en twee proximaal onvergroeiende phalangen I geven slachtleeftijden onder de 16 maanden aan. Een onderkaak laat zien dat een dier is geslacht op een leeftijd tussen de 9 en 24 maanden.

Postcraniale skelet-elementen waaraan een leeftijdsbepaling kan plaatsvinden zijn voor het varken niet voorhanden. Twee onderkaken geven wel informatie: één onderkaak is afkomstig van een varken dat is gestorven op een leeftijd ouder dan 12 maanden, een andere is van een varken dat is gestorven op een leeftijd ouder dan 17 maanden.

Botresten van juveniele dieren ontbreken bij alle soorten. Dit kan betekenen dat in het vondstcomplex juveniele dieren niet of nauwelijks aanwezig zijn geweest. Juveniele resten zijn echter door een hoger kraakbeengehalte gevoeliger voor slechte conserveringsomstandigheden en kunnen daardoor eerder vergaan.

4.1.4 *Bewerkingssporen, vraat en brandsporen*

Hak- en snijsporen ontstaan bij het slachten van een dier, het opdelen van het karkas in kleinere porties en het voorbereiden voor de consumptie. In totaal zijn op 17 botfragmenten van rund, groot zoogdier, schaap/geit en varken hak- of snijsporen geconstateerd.

Op 4 botresten van rund en schaap/geit zijn vraatsporen gezien. Het is niet duidelijk of deze sporen zijn veroorzaakt door mensen of dieren.

Twee botresten tonen sporen van verbranding; een humerusfragment van rund is aangekoold en een klein botsplintertje is geheel gecalcineerd.

Het kunnen waarnemen van hak-, snij- en vraatsporen op de botten geeft aan dat een deel van het botmateriaal redelijk is geconserveerd.

4.1.5 *Fragmentatiegraad*

De fragmentatiegraad van het botmateriaal geeft aan hoeveel procent van de skelet-elementen nog aanwezig is. Taphonomische processen zoals de gehanteerde slachtmethode maar ook verwerking door bodemprocessen zijn verantwoordelijk voor de mate waarin botmateriaal fragmenteert.

Uit tabel 6 wordt duidelijk dat ca. 74% van de bot-elementen voor een kwart of minder aanwezig is. Dit betekent dat het botmateriaal vrij sterk is gefragmenteerd. Voor een deel is dit veroorzaakt door de slacht, zoals blijkt uit de hak- en snijsporen, doch ook de matige conservering is hieraan debet.

Het eerder genoemde hoge aantal losse gebits-elementen (bijna 11% van het totaal aantal resten) is voor het laatste ook een aanwijzing. Tanden en kiezen zijn zeer resistent en kunnen onder slechte conserveringsomstandigheden toch goed bewaard blijven, terwijl het andere botmateriaal onder dezelfde omstandigheden sterk verweert en zelfs verdwijnt.

Tabel 6. Heiloo Vlooiendijk, fragmentatiegraad botresten

Losse tanden en kiezen (12 stuks) zijn in de tabel niet opgenomen

Aanwezigheidspercentage	N	%
<10	25	24,8
10	32	31,7
25	18	17,8
50	9	8,9
75	8	7,9
90	1	1,0
100	8	7,9
Totaal	101	100,0

4.1.6 Pathologie

Bij de botresten van het varken is een pathologische afwijking zichtbaar. De vijf tarsalia van een rechterpoot zijn met elkaar vergroeid tot één bot. In gezonde toestand horen deze vijf botjes los te liggen. De oorzaak van dit verschijnsel is niet duidelijk.

4.1.7 Artefacten

Twee botfragmenten zijn duidelijk door de mens omgevormd tot gebruiksvoorwerp. Van een derde fragment is dit niet helemaal zeker.

Een linker scapula (vondstnummer P3-30-22) van een rund vertoont een zware polijsting in het midden van de diaphyse. De scapula is zowel proximaal als distaal afgebroken zodat alleen de diaphyse is overgebleven. Aan de proximale kant is te zien dat aan die zijde ook een sterke polijsting is ontstaan voordat het fragment is afgebroken. De polijsting is een gevolg van veelvuldig gebruik van het voorwerp. Doordat het voorwerp aan beide zijden is afgebroken, is het niet duidelijk waarvoor het heeft gediend. IJzereef (1981) heeft vergelijkbare artefacten gevonden in Bovenkarspel (Midden Bronstijd/Vroege IJzertijd). Het voorwerp uit Heiloo komt min of meer overeen met zijn scapula type 1 behalve dat de polijsting midden op de scapula is ontstaan en niet ter hoogte van de hals. IJzereef omschrijft de artefacten uit Bovenkarspel als schep. De betreffende scapula uit Heiloo zou dus heel goed als schep gebruikt kunnen zijn geweest.

Van een ander fragment van een scapula (vondstnummer P3-36-3), waarvan de symmetrie niet vastgesteld kan worden, is de spina afgehakt. De randen van de spina zijn afgerond en tonen lichte polijsting. Ook dit fragment is zowel proximaal als distaal afgebroken en wel zodanig dat het fragment te klein is om verdere uitspraken over het artefact te kunnen doen.

Tot slot is een botfragment gevonden dat mogelijk afkomstig is van de ulna van een rund. Het fragment is zowel aan de proximale als aan de distale zijde afgebroken. De distale zijde is op het breukvlak meer afgerond, waardoor het lijkt of deze zijde na het breken nog is gebruikt. Een lichte polijsting is aanwezig en aan één zijde zijn krassen te zien. Het fragment is echter klein en niet duidelijk bewerkt zodat niet met zekerheid gezegd kan worden dat het een artefact betreft.

4.2 RESULTATEN ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK

De resultaten van het archeobotanisch onderzoek staan vermeld in tabel 7. Een eerste blik op deze tabel leert dat soorten van open water, oevers en graslanden in alle onderzochte monsters goed vertegenwoordigd zijn. Uit de aanwezigheid van watervlooien (Cladocera), waterranonkel (*Ranunculus* subgen. *Batrachium*) en kranswieren (Characeae) blijkt dat in de depressie helder, stilstaand tot hooguit zwakstromend zoet water aanwezig was.

Langs de oever hebben planten gestaan als gele lis (*Iris pseudacorus*), oeverzegge (*Carex riparia*), moerasandoorn (*Stachys palustris*), mattenbies (*Scirpus palustris*), heen (*Scirpus maritimus*), bitterzoet (*Solanum dulcamara*), wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en mogelijk watermunt (*Mentha aquatica/arvensis*). Alle soorten hebben een voorkeur voor voedselrijke waterkanten en moerassen. Vooral oeverzegge is heel goed vertegenwoordigd. Oeverzegge is een forse tot meer dan een meter hoge zeggesoort die een voorkeur heeft voor oevers langs voedselrijk water.

In de nabije omgeving van de depressie stond verder een groot aantal soorten graslandplanten. In het algemeen gaat het om soorten die een voorkeur hebben voor natte dan wel vochtige, matig voedselrijke omstandigheden. Als we het grasland in de omgeving van de depressie iets nauwkeuriger proberen te karakteriseren komen we tot de volgende typering. In het grasland stonden nogal wat soorten uit het zogenaamde Zilver schoon-Verbond. Dit zijn planten die zich goed thuis voelen in storingsmilieus (wisselende waterstand, betreding en begrazing). Voorbeelden van dergelijke soorten zijn egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), zilver schoon (*Potentilla anserina*), grote weegbree (*Plantago major*), vertakte leeuwentand (*Leontodon autumnalis*), echte en/of valse voszegge (*Carex otrubae/vulpina*), waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), water- of akkermunt (*Mentha aquatica/arvensis*) en mogelijk witte klaver (*Trifolium* sp.). Ook dwergzegge (*Carex oederi*) is vaak in dergelijke graslanden te vinden.

Op open, modderige plekken in het grasland, waar de bodem door zuurstofgebrek enigszins ammoniakhoudend was, hebben goudzuring (*Rumex maritimus*), greppelrus (*Juncus bufonius*) en veerdelig tandzaad (*Bidens tripartita*) gestaan. De aanwezigheid van typische tredplanten als grote weegbree, varkensgras (*Polygonum aviculare*) en zilver schoon geeft aan dat er sprake moet zijn geweest van regelmatige betreding van het grasland. Het valt op dat veel grasland- en oeverplanten een voorkeur hebben voor wisselende waterstand en/of periodieke overstroming. Uit het overzicht met ecologische indicatorwaarden in bijlage 4 blijkt dat van de in en rond de depressie aanwezige planten 14 soorten een voorkeur hebben voor wisselende waterstanden. Tien soorten leveren de aanwijzing dat er waarschijnlijk sprake was van periodieke overstroming. We moeten hierbij waarschijnlijk denken aan een seizoenale wisseling van de waterstand. Dit is indirect weer een aanwijzing dat de met water gevulde depressie waarschijnlijk niet in verbinding heeft gestaan met ander open water.

Een andere categorie planten wijst op regelmatig omgewerkte vochtige grond. Soorten uit deze categorie zijn vogelmuur (*Stellaria media*), melganzevoet (*Chenopodium album*), perzikkruid (*Polygonum persicaria*), akkerdistel (*Cirsium arvense*) en akkerzenegroen (*Ajuga chamaepitys*). Het zijn planten die tegenwoordig vooral op akkers, in tuinen, wegbermen of vergelijkbare milieus groeien. Met uitzondering van akkerzenegroen zijn het soorten die veel in en rond nederzettingen gevonden worden. In volledig natuurlijke vegetaties ontbreken zij. De vondst van akkerzenegroen is uniek want deze soort is in Nederland nog niet eerder in archeologische context gevonden. Tegenwoordig komt akkerzenegroen voor op bouwland op kalkrijke grond.

De aanwezigheid van vlier (*Sambucus nigra*), sleedoorn (*Prunus spinosa*), gewone braam (*Rubus fruticosus*), dauwbraam (*Rubus caesius*) en één of meer soorten rozen (*Rosa* sp.), wijst op de aanwezigheid van struweel (bossages) in de nabije omgeving. Met uitzondering van de vlier dragen alle genoemde struiken doorns. Hierdoor worden ze door grazend vee vermeden en blijven vaak als enige struiken achter in een door vee begraasd landschap. Hoewel de struiken (met uitzondering van de vlier) dus door vee gemeden worden, kunnen de vruchten voor een welkome aanvulling op het menu van de bronstijd-bewoners hebben gezorgd. Sleedoorn bessen (sleepruimen) worden tegenwoordig niet veel meer gegeten, maar de pitten worden in prehistorische context vaak gevonden.

Het archeobotanisch onderzoek heeft geen aanwijzingen voor boomgroei in de directe omgeving van de depressie opgeleverd. Ook het stuifmeelonderzoek (zie 4.3) leverde geen aanwijzingen voor bos in de nabije omgeving. Het landschap had een vrij open karakter.

Tabel 7. Heiloo Vlooiendijk, resultaten archeobotanisch onderzoek.

Legenda: e = enkele, + = tientallen, ++ = honderden. - = afwezig.

Put:	5	5	5	5	5	
Spoor:	1	1	8	8	9	
Vondstnummer:	28	38	24	40	37	
Volume (L):	3	0.2	3	3	5	
Open water						
Kokerjuffers	1	-	-	-	e	Trichoptera
Kranswieren	-	-	-	-	+	Characeae
Waterranonkels	e	+	++	+	++	Ranunculus subgen. Batrachium
Watervlooien	+	++	-	++	++	Cladocera ehippia
Oevers, nat grasland						
Bitterzoet	-	-	e	-	+	Solanum dulcamara
Gele lis	-	1	-	-	1	Iris pseudacorus
Goudzuring	1	-	-	-	-	Rumex maritimus
Grote egelskop	-	-	1	-	-	Sparganium erectum
Heen	-	-	1	e	-	Scirpus maritimus
Mattenbies	-	-	-	-	e	Scirpus lacustris
Moerasandoorn	-	-	1	-	-	Stachys palustris
Oeverzegge	e	+	++	+	++	Carex riparia
Scherpe zegge-type-	-	-	-	+		Carex acuta-type
Veerdelig tandzaad	+	e	-	e	+	Bidens tripartita
Wolfspoot	e	+	+	e	+	Lycopus europaeus
Grasland op vochtige bodems						
Dwergzegge	e	e	++	++	+	Carex oederi
Egelboterbloem	-	-	1	-	e	Ranunculus flammula
Gewone brunel	-	-	-	-	e	Prunella vulgaris
Greppelrus	-	-	e	e	-	Juncus bufonius
Grote weegbree	-	-	++	-	-	Plantago major
Klaver	-	-	-	1	-	Trifolium
Knoopkruid	-	-	1	-	-	Centaurea jacea
Pitrus	-	-	e	e	+	Juncus effusus
Scherpe boterbloem-type	e	-	+	e	+	Ranunculus acris-type
Schorrezoutgras	-	-	-	-	1	Triglochin maritima
Smalle weegbree	-	1	-	-	-	Plantago lanceolata
Tormentil	-	-	e	1	-	Potentilla erecta
Echte of Valse voszegge	-	-	-	-	e	Carex vulpina/otrubae
Veldzuring	-	e	-	e	+	Rumex acetosa
Vertakte leeuwentand	-	-	-	-	+	Leontodon autumnalis
Waterbies	-	e	e	e	+	Eleocharis palustris
Akker- of Watermunt	e	e	++	e	+	Mentha arvensis/aquatica
Waternavel	e	e	-	-	e	Hydrocotyle vulgaris
Zegroene muur	-	-	1	-	-	Stellaria palustris
Zilverschoon	e	+	++	+	++	Potentilla anserina
Struweel op vochtige bodems						
Dauwbraam	+	-	-	-	e	Rubus caesius
Gewone braam	-	-	1	-	e	Rubus fruticosus
Gewone vlier	-	-	e	-	-	Sambucus nigra
Roos	1	-	1	-	-	Rosa sp.
Sleedoorn	-	-	e	-	1	Prunus spinosa

Vervolg tabel 7: Heiloo Vlooiendijk, resultaten archeobotanisch onderzoek.

Legenda: e = enkele, + = tientallen, ++ = honderden. - = afwezig.

Put:	5	5	5	5	5
Spoor:	1	1	8	8	9
Vondstnummer:	28	38	24	40	37
Volume (L):	3	0.2	3	3	5

Eénjarige ruderalen

Akkerzenegroen	-	1	-	-	-	Ajuga chamaepitys
Beklierde duizendknoop	-	e	-	-	-	Polygonum lapathifolium
Melganzevoet	-	-	e	-	e	Chenopodium album
Perzikkruid	++	e	e	e	++	Polygonum persicaria
Varkensgras	e	e	-	e	+	Polygonum aviculare
Vogelmuur	e	e	-	e	e	Stellaria media
Zwarte nachtschade	-	e	e	e	+	Solanum nigrum

Voedselrijke ruigten

Akkerdistel	1	e	1	e	+	Cirsium arvense
Grote brandnetel	-	-	e	-	-	Urtica dioica

Overige vondsten

Houtskool	-	-	e	-	e	
Takjes	-	+	-	+	++	
Zand	+	+	+	-	+	

Om de vroegere milieu-omstandigheden rond de depressie enigszins te visualiseren kunnen we gebruik maken van zogenaamde eco-diagrammen. De Duitse botanicus Ellenberg (1979) kende voor diverse milieu variabelen als licht, vochtigheid, zuurgraad, stikstofgehalte en zoutgehalte waarden aan individuele plantensoorten toe (alleen zogenaamde vaatplanten; geen algen, mossen, schimmels en wieren). Hoe hoger de waarde voor een bepaalde milieu-factor, hoe sterker die factor aanwezig is in het milieu waar de betreffende soort groeit. Zo hebben bosplanten een lage licht-indicatorwaarde en heeft de brandnetel een hoge stikstof-indicatorwaarde. Alleen tot op soortsniveau gedetermineerde plantenresten zijn bruikbaar voor deze benadering omdat combinaties van soorten meestal niet met een enkele indicator-waarde te typeren zijn.

De indicatorwaarden voor licht, vocht, zuurgraad, stikstof en zout van de plantensoorten die in de grondmonsters uit de depressie zijn aangetroffen, zijn weergegeven in de bijlage 4. Wanneer per milieu-variabele het aantal soorten wordt geteld dat een bepaalde indicator-waarde heeft, kan dit grafisch worden uitgezet in een zogenaamd ecodiagram (bijlage 5).

In het ecodiagram voor licht is duidelijk te zien dat het landschap in de nabije omgeving van de depressie een open karakter moet hebben gehad. Echte schaduwplanten met een lichtindicatorwaarde van minder dan 5 ontbreken. Er komen vier halfschaduwplanten voor. Dit zijn echter vier soorten varens waarvan geen grote plantenresten gevonden zijn, maar alleen de microscopisch kleine sporen. Deze kunnen door de wind over relatief grote afstanden aangevoerd zijn, en vormen dus geen betrouwbaar bewijs voor halfschaduw in de directe omgeving van de depressie. De halfschaduw prefererende moerasmuur (*Stellaria palustris*) heeft wel met zekerheid ter plaatse gegroeid. Van deze plant zijn namelijk zaden gevonden wat het niet zo aannemelijk maakt dat ze over grotere afstanden zijn komen aanwaaien. De kleine moerasmuur heeft ongetwijfeld in de schaduw van de grote moerasplanten gestaan die langs de depressie stonden. Alle andere planten hebben hogere lichtindicatorwaarden. Het overgrote deel heeft zelfs een waarde van 7 of meer, hetgeen wil zeggen dat ze voor een goede ontwikkeling veel licht nodig hebben.

Uit het ecodiagram voor vocht zijn duidelijk de vochtige milieu-omstandigheden in en rond de depressie af te lezen. Het overgrote deel van de soorten heeft een indicatorwaarde van 7 of hoger, hetgeen wil zeggen dat de meeste soorten een voorkeur hebben voor vochtige tot natte omstandigheden.

Het diagram voor zuurgraad laat een vrij grote spreiding zien. Uit elke categorie is een of meerdere soorten vertegenwoordigd, hoewel de meeste soorten ten opzichte van zuurgraad indifferent zijn, hetgeen wil zeggen dat ze geen voorkeur voor een bepaalde zuurgraad hebben (categorie X). De spreiding in indicatorwaarden voor zuurgraad moet waarschijnlijk verklaard worden door aan te nemen dat in een oorspronkelijk relatief zuur milieu, hier en daar eutrofiëring heeft plaatsgevonden. We moeten hierbij denken aan bodembewerking of eutrofiëring door middel van dierlijke mest. Een vergelijkbaar verhaal gaat op voor het ecodiagram voor stikstof. Ook hier valt een vrij grote spreiding op in samenhang met een vrij grote categorie indifferent (X).

Het ecodiagram voor zout laat tenslotte zien dat het overgrote deel van de aangetroffen soorten (>40) planten van uitgesproken zoete milieus zijn. Zeven soorten hebben als indicator waarde een 1, hetgeen wil zeggen dat ze wat zout kunnen verdragen, maar vaker op zoutarme grond voorkomen. Twee soorten, schorrezoutgras (*Triglochin maritima*) en heen (*Scirpus maritimus*), hebben voor zout een indicatorwaarde van 2 hetgeen wil zeggen dat ze brakke omstandigheden kunnen verdragen, maar ook gedijen in zoete milieus. Met name in milieus die vroeger onder invloed van zout of brak water hebben gestaan, houdt schorrezoutgras het na verzoeting van het milieu vaak nog jaren lang uit. Echte zoutplanten zijn in het onderzoek niet gevonden. In weerwil van de vroegere naam van heen (zeebies) verdraagt de plant alleen kortstondige overspoeling met zout water. Op strandvlakten groeit heen alleen op de hogere delen in poelen en slenken waar zich regenwater en water uit aangrenzende duinen verzamelt (Weeda *et al.* 1994).

4.3 RESULTATEN HOUTONDERZOEK

Het vlechtwerk vormde de rand van de drinkplaats. Men gebruikte staken met een gemiddelde doorsnede van 3 cm die op een relatief dichte afstand naast elkaar in de grond werden gestoken. De afstand tussen de staken/paaltjes bedroeg ca 15 á 20 cm. Tussen de staken werden twijgen gevlochten, met zijtakjes en al. Daardoor ontstond een relatief dichte vlechtwerkstructuur.

In totaal werden 52 houtmonsters onderzocht.

De resultaten zijn als volgt:

Vlooiendijk nr. 39, objectcode P3, putnummer 5, spoornummer 8, vondstnummer 023

soort	aantal
Wilg	11 <i>Salix</i> sp.
Els3	<i>Alnus</i> sp.

Het monster bestond uit 14 takjes met een doorsnede tussen de 0.5 en 3 cm. De bast was bij alle takjes aanwezig. Bijna de helft van de takjes vertoonde zijtakjes of takkenknopen.

Drie houtmonsters met een doorsnede van 3 cm waren van elzenhout (*Alnus* sp.). De overige 11 monsters van wilgenhout (*Salix* sp.).

Op één van de monsters was een kapspoor te herkennen. Het ging om een aangepunt paaltje van elzenhout met één kapvlak.

Alle monsters van vondstnummer 023 zijn op jaarring- en leeftijdsopbouw onderzocht:

soort	diameter	aantal jaarringen	seizoen	aantal
	min - max	min - max		
Wilg	0.5 - 3	7 - 16	najaar	11
Els0.6 - 1	2 - 3		najaar	3

Vlooiendijk nr. 39, objectcode P3, putnummer 5, spoornummer 1, vondstnummer 025

soort	aantal
Els2	<i>Alnus</i> sp.

Het monster bestond uit twee takjes met een doorsnede van 1 cm. De bast was nog aanwezig. De takjes waren afkomstig van Els (*Alnus* sp.)

Vlooiendijk nr. 39, objectcode P3, putnummer 5, spoornummer 1, vondstnummer 030

soort	aantal
Wilg	3 <i>Salix</i> sp.

Het hout lag bovenin spoornummer 1 en bestond uit 3 takjes van Wilg (*Salix* sp.) met een doorsnede van 1.5 cm. De bast was nog aanwezig.

De monsters zijn op jaarring- en leeftijdsopbouw onderzocht:

soort	diameter	aantal jaarringen	seizoen	aantal
	min - max	min - max		
Wilg	0.5 - 1	3 - 8	najaar	3 <i>Salix</i> sp.

Vlooiendijk nr. 39, objectcode P3, putnummer 5, spoornummer 1, vondstnummer 032

soort	aantal
Els3	<i>Alnus</i> sp.
Wilg	2 <i>Salix</i> sp.

Het hout lag bovenin spoornummer 1 en bestond uit 5 takjes. Drie van de takjes waren afkomstig van Els (*Alnus* sp.), twee van Wilg (*Salix* sp.).

De monsters zijn op jaarring- en leeftijdsopbouw onderzocht:

soort	diameter	aantal jaarringen	seizoen	aantal
	min - max	min - max		
Els1	2.5	2 - 4	najaar 3	<i>Alnus</i> sp.
Wilg	1.5	7 - 9	najaar2	<i>Salix</i> sp.

Vlooiendijk nr. 39, objectcode P3, putnummer 5, spoornummer 9, vondstnummer 033

soort	aantal
Wilg	28 <i>Salix</i> sp.

Het monster bestond uit 28 takjes, behorende bij de vlechtwerkconstructie.

De takjes hadden een doorsnede tussen de 0.3 en 2.0 cm. Ook zat de bast nog aan de takjes.

Opvallend was dat de takjes niet recht waren. In tegendeel, er zaten veel zijtakjes en takkenknopen aan.

Waarschijnlijk werd de hele twijg met al zijn fijne zijtakjes gebruikt voor het vlechtwerk. Dat zou ook een verklaring zijn voor de bijzonder fijne takjes die in de vlechtwerkconstructie zaten.

Bij de takjes gaat in alle gevallen om wilgenhout (*Salix* sp.).

20 takjes zijn op jaarring- en leeftijdsopbouw onderzocht. Vanwege een doorsnede van minder dan 0.5 cm werden de overige acht monsters alleen op soort bekeken.

soort	diameter	aantal jaarringen	seizoen	aantal
	min - max	min - max		
Wilg	0.5 - 2	2 - 15	najaar 20	<i>Salix</i> sp.

Eigenschappen van de gevonden houtsoorten

Het hout van de meeste wilgensoorten is zeer buigzaam en bijzonder geschikt voor vlechtwerkconstructies. De wilg houdt van een vochtig milieu en groeit vaak in moerassen en langs waterkanten.

Elzenhout is zacht, taai en niet bijzonder duurzaam, tenminste onder droge omstandigheden niet. In water is het hout daarentegen zeer duurzaam. Het hout wordt gebruikt voor palen en vlechtwerk.

Els groeit in vochtige omstandigheden zoals moerassen en langs waterkanten en stelt weinig eisen aan de grond.

Conclusies houtonderzoek

Het horizontale hout van de vlechtwerkconstructie bestond voornamelijk uit wilgentakken. Voor de verticale staken werden paaltjes hoofdzakelijk van elzenhout met een gemiddelde doorsnede van 2 cm gebruikt. Mogelijk waren de paaltjes aangepunt, één houtmonster vertoonde kasporen. Helaas zijn de uiteinden van de paaltjes niet verzameld, zodat uitspraken hierover speculatief blijven.

De wilgentakken zijn niet recht en hebben vaak zijtakken en/of takkenknoppen. Voor het vlechtwerk werden hele twijgen met zijtakjes en al gebruikt. Vandaar de aanwezigheid van takjes met een doorsnede van onder 0,5 cm. Dit gegeven zou een aanwijzing kunnen zijn, dat de twijgen van een 'wild bosbestand' afkomstig zijn.

Gezien het feit dat de buitenste jaarring van de houtmonsters bijna geheel voltooid was, werd het hout voor het vlechtwerk waarschijnlijk in het najaar of in de winterperiode gekapt (op jaarring zijn onderzocht vondstnr. 023, 030, 032 en 033, in totaal 41 monsters).

Het hout voor het vlechtwerk was waarschijnlijk afkomstig uit de nabije omgeving. Dit wordt bevestigd door de resultaten van de pollenanalyse (zie 4.4). Pollen van Els is in alle monsters goed vertegenwoordigd. Pollen van wilg is minder goed vertegenwoordigd maar dit wordt voor een deel veroorzaakt door het feit dat wilgen veel minder pollen verspreiden.

4.4 RESULTATEN PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

De resultaten van het pollenonderzoek staan weergegeven in tabel 8. Het pollenonderzoek heeft een nuttige aanvulling op het archeobotanisch onderzoek opgeleverd. Omdat stuifmeel door de wind vaak over grote afstanden verspreid wordt, hebben we ook een beeld van de iets wijdere (tot enige kilometers) omgeving van de vindplaats. Op de strandwal heeft een gemengd eikenbos gestaan waarin behalve eik ook berk en hazelaar aanwezig waren. Op vochtige, lager gelegen delen stonden elzen en wilgen. Beuk en haagbeuk zijn niet gevonden. Deze soorten maakten in de Late Bronstijd in het westen van ons land nog geen deel uit van de natuurlijke bosvegetatie. De ene stuifmeelkorrel van beuk die in monster 28 is gevonden, is waarschijnlijk overgewaaid uit zuidelijke delen van Nederland waar deze boom destijds wel al voorkwam.

Opvallend is de goede vertegenwoordiging van stuifmeel van de grove den. Na afloop van de laatste ijstijd, zo'n 10.000 jaar geleden was de grove den de eerste langlevende boom die zich in ons land vestigde. Na ca 7000 v. Chr., toen ook loofbomen zich langzamerhand in ons land vestigden, werd de grove den bijna geheel verdrongen. Sindsdien handhaaft de boom zich alleen op plaatsen waar loofbomen niet goed groeien. Het is een veelomstreden vraag of de grove den in de afgelopen duizenden jaren steeds in Nederland aanwezig is gebleven of dat de bomen in de 15^e eeuw door de mens opnieuw ingevoerd zijn. Stuifmeel van grove den wordt in palynologisch onderzoek echter zeer regelmatig gevonden in afzettingen die de laatste paar duizend jaar beslaan. Ook dennenhout wordt vóór de 15^e eeuw af en toe gevonden. Hoewel in sommige gevallen rekening moet worden gehouden met langeafstand-transport over water (het stuifmeel heeft door de aanwezigheid van grote luchtzakken een groot drijfvermogen) is het toch zeer waarschijnlijk dat de den hier en daar deel uitmaakte van de natuurlijke vegetatie. Op hogere, droge delen in de wijdere omgeving van de huidige Vlooiendijk was dit

waarschijnlijk ook het geval. Ook het pollen van fijnspar (*Picea abies*) heeft grote luchtzakken en kan makkelijk over grote afstanden door water of lucht worden verspreid. In tegenstelling tot de den, zijn er geen bewijzen dat fijnsparren in de afgelopen paar duizend jaar deel uitmaakten van de natuurlijke bosvegetatie in Nederland.

In de onderzochte pollenmonsters komen relatief weinig pollen van bomen voor. Het boompollenpercentage ligt tussen de 10 en 15 procent. Uit pollenonderzoek in recente vegetaties is gebleken dat boompollenpercentages van minder dan 25 procent duiden op een open landschap (Groenman-van Waateringe 1986).

Wat betreft de lokale milieu-omstandigheden leverde de pollenanalyse waardevolle aanvullende informatie op. Ook uit de pollenanalyse komen weer veel aanwijzingen voor de aanwezigheid van helder, zoet water. Er zijn veel sporen van verschillende soorten groenwieren gevonden (*Pediastrum*, *Botryococcus*, *Spirogyra*, *Moegeotia* en andere Zygnemataceae). Ook is stuifmeel van eendekroos (*Lemna* sp.) en astrosklereiden van gele plomp (*Nuphar lutea*) of witte waterlelie (*Nympaea alba*) gevonden. Astrosklereiden zijn een soort kristallen die zich in het blad en de stengels van waterlelies zitten. De vondst van deze kristallen betekent dat een of beide soorten in de depressie heeft gegroeid. Het is op dit moment niet bekend van welk organisme de sporen van het type 128A en 128B afkomstig zijn. Ze worden echter meestal aangetroffen samen met andere betrouwbare indicatoren voor zoet water.

De groep soorten uit vochtige graslanden is ook in de pollengegevens het beste vertegenwoordigd. De hoge aantallen pollenkorrels van cypergrassen zijn ongetwijfeld afkomstig van de zeggensoorten die ter plaatse hebben gestaan.

Het pollenonderzoek heeft ook het enige mogelijke cultuurgewas opgeleverd. Het gaat om stuifmeel dat op grond van de vorm tot het zogenaamde tarwe-type gerekend wordt. Binnen dit pollentype vallen echter behalve tarwe ook een aantal wilde grassen zodat over het verbouwen van tarwe in de omgeving helaas nog niets met zekerheid te zeggen valt, vooral omdat grotere resten van tarwe (graankorrels, kaf) niet gevonden zijn.

Interessante is de vondst van sporen van een schimmel die tot de familie der Sordariaceae hoort (Type 55A, Van Geel 1978). Schimmels uit deze familie voeden zich met dierlijke mest. De aanwezigheid van de sporen in de depressie is dan ook een betrouwbare aanwijzing dat er sprake was van de aanwezigheid van zoogdieren in de nabije omgeving van de depressie. In samenhang met de goede vertegenwoordiging van plantensoorten uit het Zilver schoon Verbond (zie onder 4.2) betekent dit vrijwel zeker dat het sprake was van begraasd grasland (Willemsen *et al.* 1996).

Tabel 8: Heiloo Vlooiendijk, resultaten pollenanalyse

Put:	5	5	5	
Spoor:	1	2	1	
Vondstnummer:	18	16	28	
Bomen				
Berk	9	6	6	Betula
Beuk	-	-	1	Fagus
Den	21	33	11	Pinus
Eik	13	7	14	Quercus
Els	17	23	29	Alnus
Fijnspar	1	2	-	Picea
Hazelaar	9	4	9	Corylus
Iep	-	-	1	Ulmus
Linde	2	-	3	Tilia
Wilg	3	-	1	Salix
Totaal aantal boompollen	75	75	75	
Percentage boompollen	10.7	14.2	15.7	
Open water				
Groenwier	1	8	-	Spirogyra (Type 132)
Groenwier	3	2	-	Botryococcus
Groenwier	-	-	1	Pediastrum
Groenwier	16	5	-	Moegelotia
Groenwier	17	11	12	Spirogyra (Type 315)
Groenwier	3	7	-	Zygnemataceae
Kroos	1	-	1	Lemna sp.
Type 128A	185	130	36	Type 128A
Type 128B	4	4	4	Type 128B
Waterleliefamilie	-	1	-	Nymphaeaceae astrosklereiden
Oevers, nat grasland				
Cypergrassen	287	190	86	Cyperaceae
Grote kattenstaart	-	-	1	Lythrum salicaria
Moerasvaren	17	10	9	Thelypteris palustris
Moerasspirea	-	-	3	Filipendula ulmaria
Vochtige graslanden				
Addertong	2	1	1	Ophioglossum vulgatum
Blauwe knoop	*	*	-	Succisa pratensis
Boterbloem	1	-	-	Ranunculus acris-type
Gewone hoornbloem	-	1	-	Cerastium fontanum-type
Grassen	33	42	121	Poaceae
Grote weegbree	-	1	10	Plantago major
Knoopkruid	6	10	12	Centaurea jacea
Moerasrolklaver	2	1	2	Lotus-type
Ratelaar	-	-	1	Rhinanthus-type
Ridderzuring-type	-	-	5	Rumex acetosa-type
Smalle weegbree	8	4	15	Plantago lanceolata
Vergeet-mij-nietje	-	-	1	Myosotis
Walstro-type	27	23	5	Galium-type
Waternavel	1	-	3	Hydrocotyle
Wikke-type	-	-	1	Vicia-type

Vervolg tabel 8: Heiloo Vlooiendijk, resultaten pollenanalyse

Put:	5	5	5
Spoor:	1	2	1
Vondstnummer:	18	16	28

Akkers, tuinen en andere droge ruigten

Alsem	-	1	2	Artemisia sp.
Ganzenvoetfamilie	11	16	11	Chenopodiaceae
Lintbloemige composieten	47	25	41	Asteraceae Liguliflorae
Perzikkruid-type	-	3	12	Polygonum persicaria-type
Varkensgras	-	1	9	Polygonum aviculare-type
Vederdistel	-	-	1	Cirsium sp.

Cultuurgewassen

Granen indeterminabel	-	-	2	Cerealia indet.
Tarwe-type	-	-	6	Triticum-type

Struweel, Heide, hoogveen e.d.

Adelaarsvaren	3	-	3	Pteridium aquilinum
Eikvaren	-	1	1	Polypodium vulgare
Gagel	-	2	6	Myrica gale
Heide-achtigen	2	1	2	Ericales
Koningsvaren	2	2	1	Osmunda regalis
Veenmos	7	8	6	Sphagnum sp.

Mest

Sordariaceae	-	-	16	Type 55A
--------------	---	---	----	----------

Ecologisch aspecifiek

Anjerfamilie	2	-	5	Caryophyllaceae
Buisbloemige composieten	-	1	4	Asteraceae Tubuliflorae
Kruisbloemenfamilie	6	5	7	Brassicaceae
Paardenstaart	-	2	-	Equisetum sp.
Schermbloemenfamilie	4	10	11	Apiaceae
Schimmel	-	-	1	Gaeumannomyces sp.

Houtskool	-	-	*	Houtskool
-----------	---	---	---	-----------

5 Conclusies

Uit het paleo-ecologisch onderzoek is gebleken dat zich in de Late Bronstijd langs de westelijke rand van de strandwal Limmen-Heiloo-Alkmaar, ter hoogte van de huidige Vlooiendijk, een met helder zoet water gevulde depressie bevond. De rand van de depressie was verstevigd met een vlechtwerkconstructie die uit wilgen- en elzenhout was vervaardigd. In de nabije omgeving van de depressie waren graslandplanten heel goed vertegenwoordigd. De soortensamenstelling van het grasland, in combinatie met de aanwezigheid van sporen van schimmels die een voorkeur voor dierlijke mest hebben, leidt tot de conclusie dat er sprake is van begrazing door dieren in de nabije omgeving van de depressie. Het is daarom waarschijnlijk dat de depressie gebruikt werd als drinkplaats voor vee. Mogelijk is het water ook door de in de omgeving wonende mensen gebruikt. Gezien de locatie van de depressie, op de overgang van de strandwal naar de voormalige strandvlakte die zich in de Bronstijd ten westen van Heiloo ontwikkelde, is het opvallend dat er geen aanwijzingen zijn voor invloeden van brak water. Ook van incidentele overstromingen met zeewater lijkt geen sprake te zijn. Omstreeks de Late Bronstijd had de strandvlakte zich waarschijnlijk al zover naar het westen uitgebreid dat de locatie Vlooiendijk nauwelijks nog onder invloed van de zee stond. Bovendien is het waarschijnlijk zo dat de locatie behoorlijk onder invloed heeft gestaan van zoet kwelwater uit de strandwal. Mogelijk hebben we zelfs te maken met een zogenaamde 'wel'.

Het landschap in de bredere omgeving had een open karakter waarin relatief weinig bomen stonden. Op de hogere delen stond een gemengd eikenbos met berken, hazelaars en hier en daar een linde en een iep. Op de wat lagere delen, mogelijk langs de rand van de strandwal stonden elzen en wilgen. Op plaatsen waar, mogelijk door zandverstuivingen, geen loofbomen konden groeien, hebben hier en daar dennen gestaan.

In het onderzochte materiaal zijn echter geen resten van cultuurgewassen aangetroffen. Ook de vondst van stuifmeel van het tarwe-type biedt geen zekerheid over de cultuur of verwerking van tarwe in de nabije omgeving. Over de plantaardige component in voeding is dus weinig met zekerheid te zeggen. Het botmateriaal dat bovenin de vulling van de depressie is aangetroffen biedt wel de mogelijkheid uitspraken te doen over de dierlijke component in de voeding en het mogelijke andere gebruik van dieren. Het is gebleken dat in de nabije omgeving van de drinkplaats runderen, varkens en schapen (en/of geiten) werden gehouden. Uit de aanwezigheid van slachtsproten blijkt dat zowel de runderen als de schapen en/of geiten en de varkens werden gegeten. Botresten uit alle lichaamsdelen van meerdere dieren zijn aanwezig; zowel van de delen waar veel vlees omheen zit (ondermeer ribben, wervels en bovenpoten) als van de delen waar weinig vlees omheen zit (ondermeer onderpoten en voeten).

De varkens zullen alleen voor de vleesproductie gehouden zijn. Runderen, schapen en geiten kunnen in principe ook gehouden zijn voor het leveren van trekkracht, huiden, wol of melk. We moeten er zelfs rekening mee houden dat de dieren kunnen zijn gehouden voor het leveren van status aan de eigenaar (grote kudde: meer aanzien). Wanneer dieren voor andere doeleinden dan vleesproductie worden gehouden, worden de dieren niet geslacht als ze uitgedroefd zijn en kunnen er dus in principe botten van oudere dieren gevonden worden. Wanneer dieren uitsluitend voor het leveren van vlees worden gehouden worden ze gedood als ze hun optimale slachtleefijd bereikt hebben. Dat is de leeftijd waarop de dieren niet meer in gewicht toenemen. In zo'n geval worden alleen botten van relatief jonge dieren gevonden. Omdat botresten van jonge dieren op de locatie Vlooiendijk ontbreken, zou de conclusie kunnen zijn dat de dieren niet alleen voor de vleesproductie werden gehouden. Gezien de conserveringsomstandigheden van het botmateriaal is het echter goed mogelijk dat botten van jonge dieren wel aanwezig waren, maar niet bewaard zijn gebleven.

Aanwijzingen voor jacht en visvangst zijn niet gevonden.

Het gebruik van botten als werktuigen, onder andere mogelijk in de vorm van een schep, is aangetoond door tenminste twee artefacten.

6 Literatuur

Boulonois, M., 1996. Dagrapporten en verslagen, AWHe.

Ellenberg, H., 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2^e Ed. *Scripta Geobotanica* 9, 122 pp.

Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski, 1989. *Textbook of pollenanalysis*. 4th Ed. Wiley, Chichester, 328 pp.

Geel, B. van 1978. *A palaeoecological study of Holocene peat bog sections, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals*. Thesis Universiteit van Amsterdam.

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

Haverman, A. en T. de Ridder, in druk. Jaarverslag 1996 Heiloo. *Archeologische Kroniek van Noord-Holland*.

IJzereef, G.F., F.J. Laarman en R.C.G.M. Lauwerier, 1992. Animal remains from the Late Bronze Age and the Iron Age found in the Western Netherlands. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 39 (1989), Amersfoort. pp. 257-267.

IJzereef, G.F., 1981. Bronze age animal bones from Bovenkarspel. The excavation at Het Valkje. *Nederlandse Oudheden* 10. Amersfoort.

Ridder, T. de, 1995. Oudste bewoning. Het archeologisch verhaal over de vroegste bewoners. In: C. Streefkerk (red.), *Heiloo voor en na Willibrord. Opstellen over de geschiedenis van Heiloo*.

Silver, I.A., 1969. The ageing of domestic animals. In: D.R. Brothwell & E.H. Higgs (red), *Science in Archaeology*, London, pp. 283-302.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra en T. Westra 1994. *Nederlandse oecologische flora, deel 5*. Deventer.

Westerhof, W.E., E.F.J. de Mulder en W. de Gans, 1987. *Toelichting bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000. Blad Alkmaar West (19W) en Blad Alkmaar Oost (19O)*. Haarlem.

Wijngaarden-Bakker, L.H. van, 1988. Zoöarcheologisch onderzoek in de West-Nederlandse delta 1983-1987. In: J.H.F. Bloemers (red), *Archeologie en oecologie van Holland tussen Rijn en Vlie*, pp. 154-185.

Willemsen, J., R. van 't Veer en B. van Geel, 1996. Environmental change during the medieval reclamation of the raised bog area Waterland (The Netherlands): a palaeophytosociological approach. *Review of Palaeobotany and Palynology* 94 (1996), pp. 75-100.

Bijlage 1: Heiloo Vlooiendijk, resultaten archeobotanische inventarisatie

Putnummer 5
Spoornummer 8
Vondstnummer 24
Volume 3 liter

Het monster bestond uit humeus zand en zeer veel grove plantenresten. Ook werden een paar stukjes houtskool gevonden. Veel plantenresten zijn goed geconserveerd. De soortenrijkdom is groot. Er zijn veel planten van oevers en graslanden aangetroffen. Ook in de omgeving verzameld "wild fruit" is aanwezig. Het monster is heel geschikt voor een meer gedetailleerde analyse. De verwachting is dat veel gedetailleerde informatie over het milieu en eventuele menselijke activiteiten beschikbaar zal komen.

Putnummer 5
Spoornummer 9
Vondstnummer 37
Volume 5 liter

Het monster bestond uit humeus zand met veel takjes en andere houtfragmenten. Veel houtfragmenten hebben hak- en/of snijsporen. De plantenresten zijn goed geconserveerd en het monster valt op door zijn hoge soortenrijkdom. Veel soorten uit graslanden en oevervegetaties. Een aantal soorten wijst op menselijke activiteit in de nabije omgeving. De vele watervlooien wijzen op open water.

Ook dit monster is uitermate geschikt voor een meer gedetailleerde analyse. De verwachting is dat veel informatie over het milieu en eventuele menselijke activiteiten beschikbaar zal komen.

Putnummer 5
Spoornummer 1
Vondstnummer 38
Volume 0,2 liter

Het monster bestond uit humeus zand met enkele stukjes hout. De plantenresten zijn goed geconserveerd. Ook hier wijzen de vele resten van watervlooien op de aanwezigheid van open water. De soortenrijkdom lijkt wat minder te zijn dan de hierboven genoemde monster, maar doordat er andere soorten aanwezig zijn zal gedetailleerde analyse van dit monster een waardevolle aanvulling vormen op de beide hierboven genoemde monsters.

Putnummer 5
Spoornummer 8
Vondstnummer 40
Volume 3 liter

Het monster bestond uit humeus zand met veel takjes en bladresten. De vele watervlooien wijst ook hier op de aanwezigheid van open water. De conserveringstoestand van het organische materiaal is goed. De soortenrijkdom is iets minder dan het ook uit spoor 8 afkomstige vondstnummer 24. Omdat het soortenspectrum van beide monsters niet helemaal het zelfde is, zal een gedetailleerde analyse nuttige aanvullende informatie opleveren over de lokale milieu-omstandigheden en eventuele menselijke activiteiten.

Vervolg bijlage 1: Heiloo Vlooiendijk, resultaten archeobotanische inventarisatie

Putnummer 5
Spoornummer 1
Vondstnummer 28
Volume 3 liter

Het monster bestond uit humeus zand zonder grove plantenresten. Ook hier veel watervlooien, alsmede resten van kokerjuffers. Dit wijst ook weer op de aanwezigheid van open water. De conserveringstoestand van het organische materiaal is goed. De soortenrijkdom is iets minder dan de eerste twee monsters. Gedetailleerde informatie zal waardevolle milieu-informatie opleveren.

Putnummer 5
Spoornummer 2
Vondstnummer 15
Volume 0,2 liter

Het monster bestond uit humeus zand en bevatte vrijwel geen organische resten. De waarde voor vervolgonderzoek van dit monster is nihil.

Putnummer 5
Spoornummer 1
Vondstnummer 17
Volume 4 liter

Het monster bestond uit humeus zand en bevatte vrijwel geen organische resten. De vele wortels en eieren van regenwormen wijzen op een hoge biologische activiteit, waardoor veel organische resten sterk zijn aangetast. De waarde voor vervolgonderzoek van dit monster is nihil.

De conclusie is dat de vondstnummers 24 en 37 zeer waardevol zijn. De vondstnummers 40, 38 en 28 zijn iets minder rijk maar analyse ervan zal een waardevolle aanvulling zijn op de twee rijke monsters. De vondstnummers 15 en 17 komen niet in aanmerking voor een vervolgonderzoek.

Bijlage 2: Heiloo Vlooiendijk, volledige analyseresultaten archeozoologisch onderzoek

PUT	SPOOR	VONDSNO	SOORT	ELEMENT	AANTAL	FRAGMENT	SYMMETRIE VERGROEID	PERCENTAGE	BEWERKING	VRAAT	PATHOLOGIE	BRAND	GEWICHT	OPMERKINGEN
2	1	001	BOS	ASTR	1		L	75	H				50	
2	1	001	BOS	ASTR	1	COMP	L	100					50	
2	1	001	BOS	CRAN	1		A	25	H				330	31 FRAG. OCCIP/TEMP/PETROS/PARIET
2	1	001	BOS	DENTE	1	INF	R						10	M1/2
2	1	001	BOS	FEM	1	DIA	R	10	H?				45	VERWEERD OPP.
2	1	001	BOS	HUM	1	DEPI	O DO	10				PB	20	
2	1	001	BOS	HUM	1	DIA	L	10	H				30	
2	1	001	BOS	MAND	1		L	10					80	MET M3
2	1	001	BOS	MT	1	DIA	O	25	HL	X			45	
2	1	001	BOS	MT	1	DIA	O	10	HL				15	
2	1	001	BOS	SCAP	1	DDIA	L	25	HL				115	BE: SCHEIDING SCAP/HUM, AFGEROND
2	1	001	BOS	ULNA	1	DIA	L	25	HL				25	
2	1	001	LM	INDET	1		O	<10					1	
2	1	001	LM	INDET	1		O	<10					1	
2	1	001	LM	VERT	1		A	25					35	
2	1	001	MAM	INDET	1		O	<10					1	
2	1	001	MAM	INDET	1		O	<10					1	
2	1	001	MM	INDET	1		O	<10					1	
2	1	001	MM	INDET	1		O	<10					1	
2	1	001	MM	THOR	1		A	10					1	
2	1	001	MM	THOR	1		A	10					5	
2	1	001	O/C	DENTE	1	SUP	R						5	
2	1	001	O/C	SACR	1		A	10					5	CF.
2	1	001	O/C	SCAP	1	DIA	O	10					5	
2	1	001	SUS	CALC	1	DIA	L	25					5	
2	1	001	SUS	FEM	1	DDIA	R	10					10	CF. (O/C?), 3 FRAG.
2	1	001	SUS	TARS	1		R	100		X			15	PA: 5 TARSALIA VERGROEID
2	-	002	LM	VERT	1		A	10					10	7 FRAG.
2	2	003	MM	CERV	1		A	10					1	
2	2	003	MM	INDET	1	PB	O	<10					1	
2	2	003	MM	INDET	1		O	<10					1	
2	3	006	BOS	DENTE	1	SUP	R						30	M1
3	-	007	BOS	ASTR	1	COMP	R	75					35	
5	2	013	LM	INDET	1	PB	O	<10					5	
5	2	013	LM	INDET	1		O	<10					1	
5	2	014	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	2	014	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	2	014	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	2	014	SUS	MAND	1		L	10					5	[P12]
5	6(2)	019	BOS	ASTR	1	DDIA	L	50	ZT				85	BE: DOORM. GEZAAGD, DATERING?
5	6(2)	019	LM	VERT	1		A	10					1	
5	6(2)	019	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	6(2)	019	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	6(2)	019	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	6(2)	019	MAM	INDET	1		O	<10					1	
5	6(2)	019	MAM	INDET	1		O	<10				C	1	
5	6(2)	019	MM	COSTA	1		X	25					5	

Vervolg bijlage 2: volledige analyseresultaten archeozoologisch onderzoek

PUT	SPOOR	VONDSTNO	SOORT	ELEMENT	AANTAL	FRAGMENT	SYMMETRIE	VERGROEID	PERCENTAGE	BEWERKING	VRAAT	PATHOLOGIE	BRAND	GEWICHT	OPMERKINGEN
5	6(2)	019	O/C	ULNA	1	DIA	L		10				1		2 FRAG.
5	6(2)	019	SUS	PH2	1	PDIA	O		50				1		
6	6	020	LM	INDET	1		O		<10				1		
5	6	027	BOS	DENTE	1	SUP	R						30		M1
5	6	027	BOS	DENTE	1	INF	R						1		dP4, 2 FRAG.
5	6	027	BOS	FEM	1	DIA	O		10				20		
5	6	027	BOS	HUM	1	PDIA	R	PV	25				95		6 FRAG.
5	6	027	BOS	HUM	1	DDIA	L	DO	25				15		
5	6	027	BOS	MT	1	COMP	R	PVDV	100				145		MAAT
5	6	027	BOS	RAD	1	COMP	R	PVDV	100				180		VERGR. MET ULNA, 2 FRAG.
5	6	027	LM	INDET	1		O		<10				5		
5	6	027	MAM	INDET	1		O		<10				1		
5	6	027	MM	INDET	1	PB	O		<10				1		
5	6	027	SUS	CRAN	1		O		10				5		
5	6	027	SUS	MAND	1		O		10				10		
5	1	030	BOS	CRAN	1		A		10				50		OS FRONTALE, 7 FRAG.
5	1	030	BOS	DENTE	1	INF	R						15		M1/2
5	1	030	BOS	DENTE	1	INF	R						20		M1/2
5	1	030	BOS	DENTE	1	INF	R						20		M1/2
5	1	030	BOS	DENTE	1	INF	L						10		M1/2
5	1	030	BOS	DENTE	1	SUP	R						5		M1/2
5	1	030	BOS	DENTE	1	SUP	L						25		M1/2
5	1	030	BOS	DENTE	1	SUP	L						25		M1/2
5	1	030	BOS	FEM	1	DIA	O		10	H			30		
5	1	030	BOS	FEM	1	DIA	O		10				10		
5	1	030	BOS	HUM	1	DDIA	R	DV	25	H			140		2 FRAG.
5	1	030	BOS	HUM	1	DDIA	L	DV	50	HM			195		
5	1	030	BOS	MT	1	PDIA	L	PV	50		X		95		
5	1	030	BOS	MT	1	COMP	R	PVDV	100				155		MAAT
5	1	030	BOS	MT	1	COMP	R	PVDV	100				150		MAAT
5	1	030	BOS	PH1	1	COMP	O	PV	100				20		
5	1	030	BOS	RAD	1	PDIA	L	PV	75		X		150		
5	1	030	BOS	RAD	1	DIA	L		25				50		
5	1	030	BOS	RAD	1	DIA	L		10				20		
5	1	030	BOS	SCAP	1	DIA	L		25	A			60		BE: GEPOLIJST, AFGEROND
5	1	030	BOS	ULNA	1	DIA	O		25	A?			10		CF. ELEM, BE: BEKRAST, GEPOLIJST?
5	1	030	LM	COSTA	1		X		75	SL			45		
5	1	030	LM	COSTA	1		X		10				1		4 FRAG.
5	1	030	LM	INDET	1		O		<10				1		2 FRAG.
5	1	030	MM	COSTA	1		X		25				10		7 FRAG.
5	1	030	MM	INDET	1		O		<10				1		2 FRAG.
5	1	030	O/C	FEM	1	DIA	O		10				1		
5	1	030	O/C	MAND	1		L		75				40		[dP234M12
5	1	030	O/C	MP	1	DEPI	O	DO	10				1		
5	1	030	O/C	MP	1	DEPI	O	DO	10				1		
5	1	030	O/C	MT	1	DIA	O		50				10		2 FRAG.
5	1	030	O/C	PH1	1	COMP	O	PO	90				1		
5	1	030	O/C	PH1	1	COMP	O	PO	75				1		2 FRAG.
5	1	030	O/C	PH2	1	COMP	O		100				1		

Vervolg bijlage 2: volledige analyseresultaten archeozoologisch onderzoek

PUT	SPOOR	VONDSTNO	SOORT	ELEMENT	AANTAL	FRAGMENT	SYMMETRIE VERGROEID	PERCENTAGE	BEWERKING	VRAAT	PATHOLOGIE	BRAND	GEWICHT	OPMERKINGEN
5	1	030	SUS	MAND	1		R	50				65		[P34M123
5	1	030	SUS	MAND	1		A	25	S			55		L:(C1321) R:(I123CP1)P23
5	1	036	BOS	MAND	1		L	25				45		PROC. ART.
5	1	036	BOS	PELV	1	ILIU	R	25				75		
5	1	036	BOS	PH2	1	COMP	O PV	75	H			10		
5	1	036	BOS	SCAP	1	DIA	O	10	A			20		BE: SPINA AFGEHAKT+RANDEN AFGEROND
5	1	036	BOS	ULNA	1	DIA	O	10				1		
5	1	036	LM	CAUD	1		A	50				1		2 FRAG.
5	1	036	LM	INDET	1		O	<10				5		
5	1	036	LM	THOR	1		A V	75				45		7 FRAG.
5	1	036	MM	COSTA	1		X	10				1		
5	1	036	O/C	FEM	1	DIA	O	10				5		
5	1	036	O/C	TIB	1	DIA	L	50		X		25		
5	?	039	BOS	MAND	1		L	10	H			30		
5	?	039	BOS	MC	1	PDIA	L PV	25	H			40		

Bijlage 3: Heiloo Vloeiendijk, legenda determinatiegegevens archeozoologisch onderzoek

VONDSTNO **Vondstnummer**

SOORT **Diersoort**

Soort-code Zoogdier		
Code	Latijnse naam	Nederlandse naam
BOS	Bos taurus	Rund
O/C	Ovis aries/Capra hircus	Schaap/Geit
SUS	Sus domesticus	Varken
LM	Large Mammal	groot zoogdier
MM	Medium Mammal	middelgroot zoogdier
MAM	Mammalia	zoogdier

ELEMENT **Type skelet-element**

Element-code Zoogdier		
Code	Latijnse naam	Nederlandse naam
<u>craniaal skelet</u>		
CRAN	cranium	(schedel)
MAND	mandibula	(onderkaak)
DENTE	dentes	(losse tanden en kiezen)
<u>axiaal skelet</u>		
CERV	cervicale vertebrae	(halswervels)
THOR	thoracale vertebrae	(borstwervels)
CAUD	caudale vertebrae	(staartwervels)
VERT	vertebrae	(wervels indet)
SACR	sacrum	(heiligbeen)
COSTA	costae	(ribben)
<u>voorstede ledemaat</u>		
SCAP	scapula	(schouderblad)
HUM	humerus	(opperarmbeen)
RAD	radius	(spaakbeen)
ULNA	ulna	(ellepijp)
MC	metacarpus	(middenhandsbeen)
<u>achterste ledemaat</u>		
PELV	pelvis	(bekken)
FEM	femur	(dijbeen)
TIB	tibia	(scheenbeen)
ASTR	astragalus	(sprongbeen)
CALC	calcaneum	(hielbeen)
TARS	tarsalia	(voetwortelbeentjes)
MT	metatarsus	(middenvoetsbeen)
<u>voetskelet</u>		
MP	metapodium	(metacarpus of metatarsus)
PH1	phalanx 1	
PH2	„ 2	
<u>algemeen</u>		
INDET		(ondetermineerbaar)

Vervolg bijlage 3: legenda determinatiegegevens archeozoologisch onderzoek

AANTAL Aantal resten

FRAGMENT Fragment skeletelement

Fragment-code Algemeen	
Code	Omschrijving
COMP	compleet
PDIA	proximale diaphyse
DDIA	distale „
DEPI	distale „
DIA	diaphyse
INF	inferior (bij dentes)
SUP	superior (bij dentes)
PB	pijpbeen
ILIU	ilium (bij pelvis)

SYMMETRIE Symmetrie

Symmetrie-code Algemeen	
Code	Omschrijving
A	axiaal
L	links
O	onbekend
R	rechts
X	niet bepaald

De symmetrie van een schedelfragment waarvan niet bekend is welk deel van de schedel het betreft is aangegeven met "O".

VERGROEID Vergroeiing skelet-element

Vergroeiings-code Algemeen	
Code	Omschrijving
PO	proximaal onvergroeid
DO	distaal onvergroeid
PV	proximaal vergroeid
DV	distaal vergroeid
en combinaties van bovenstaande	
V	vergroeid

PERCENTAGE Aanwezigheidspercentage skeletelement

Aanwezigheidspercentage ten opzichte van het volledige skeletelement.

Een linker of rechter mandibula-, maxilla- en pelvishelft zijn, evenals een hoornpit en een schedel, op 100% gesteld.

Voor de tanden en kiezen is geen aanwezigheidspercentage gegeven.

Vervolg bijlage 3: legenda determinatiegegevens archeozoologisch onderzoek

BEWERKING **Bewerking**

Bewerkings-code Algemeen	
Code	Omschrijving
A?	artefact onzeker
A	artefact
H	hakspoor algemeen
HL	hakspoor lateraal
HM	hakspoor mediaal
H?	hakspoor onzeker
S	snijspoor
SL	snijspoor lateraal
ZT	zaagspoor transversaal

VRAAT **Vraat**

Vraat-code Algemeen	
Code	Omschrijving
X	aanwezig, herkomst onduidelijk

PATHOLOGIE **Pathologie**

Pathologie-code Algemeen	
Code	Omschrijving
X	pathologie aanwezig

Type pathologie staat omschreven bij Opmerking

BRAND **Brandsporen**

Brand-code Algemeen	
Code	Omschrijving
C	gecalcineerd
PB	partieel verbrand

OPMERKINGEN

In dit veld staat onder andere vermeld:

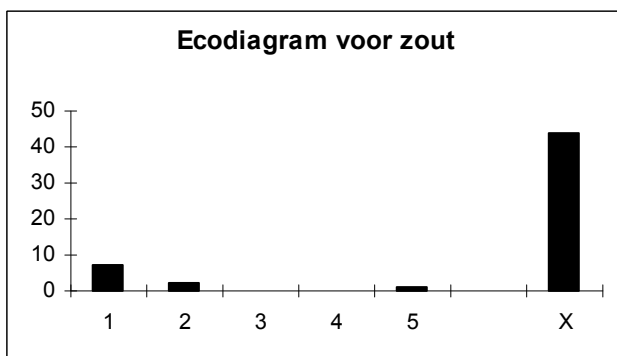
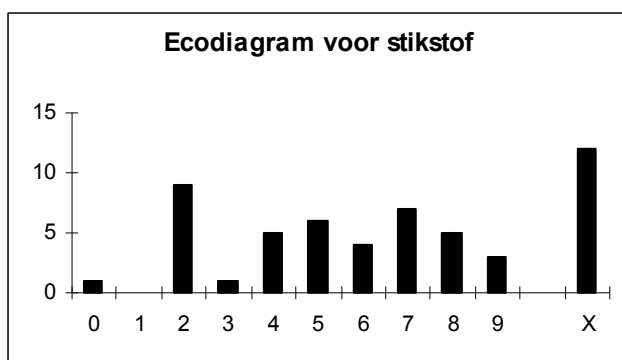
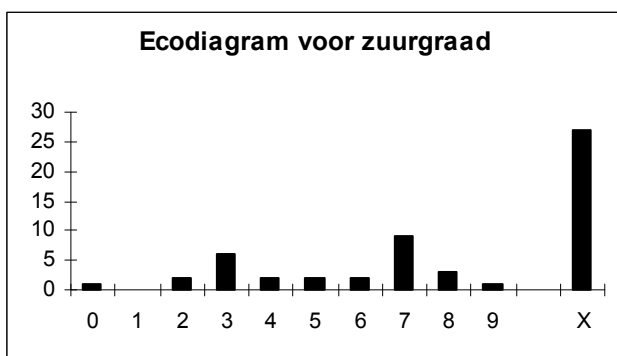
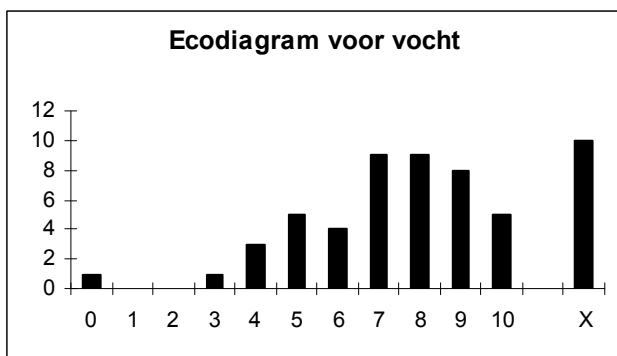
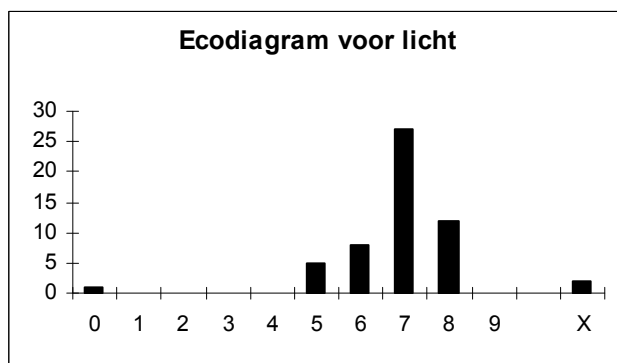
- De "gebitsformule" van de kaakfragmenten. De elementen zijn aangegeven met een hoofdletter; melkgebitelementen worden vooraf gegaan door een "d". Uitgevallen elementen staan tussenhaakjes. Wanneer een kaakfragment is afgebroken wordt dit aangegeven met "[" (= vóór dit element is het fragment afgebroken) en "]" (= achter dit element is het fragment afgebroken). Voorbeeld: [(I3dC)dP234M12].
- Welke losse tanden of kiezen het betreft.
- Welk onderdeel van de kaak het betreft:
PROC. ART.: processus articularis
- Onzekere soortdeterminatie wordt aangegeven met CF.
- Een onzekere skeletelement-bepaling wordt aangegeven met CF. ELEM.
- De omschrijving van de pathologie.
- Nadere (relevante) informatie over het skeletelement.

Bijlage 4: Heiloo Vlooiendijk, ecologische indicatorwaarden van de aangetroffen vaatplanten

Legenda: zie bijlage 5.

Zaden	Licht	Vocht	Zuurgraad	Stikstof	Zout	
Akkerdistel	8	X	X	7	1	Cirsium arvense
Akkerzenegroen	7	04	9	2	X	Ajuga chamaepitys
Beklierde duizendknoop	7	07=	X	5	X	Polygonum lapathifolium
Bitterzoet	7	08*	X	8	X	Solanum dulcamara
Dauwbraam	7	07=	7	9	X	Rubus caesius
Dwergzegge	8	08	X	2	X	Carex oederi
Egelboterbloem	7	09*	3	2	X	Ranunculus flammula
Gele lis	7	10	X	7	X	Iris pseudacorus
Gewone braam	0	00	0	0	0	Rubus fruticosus
Gewone brunel	7	X	4	X	X	Prunella vulgaris
Gewone vlier	7	05	X	9	X	Sambucus nigra
Goudzuring	8	09=	8	9	1	Rumex maritimus
Greppelrus	7	07*	3	X	X	Juncus bufonius
Grote brandnetel	X	06	6	8	X	Urtica dioica
Grote egelskop	7	10	X	5	X	Sparganium erectum
Grote weegbree	8	05	X	6	1	Plantago major
Heen	8	10=	8	5	2	Scirpus maritimus
Knoopkruid	7	X	X	X	X	Centaurea jacea
Mattenbies	8	10*	8	X	1	Scirpus lacustris
Melganzevoet	X	04	X	7	X	Chenopodium album
Moerasandoorn	7	07*	7	7	X	Stachys palustris
Oeverzegge	7	09=	7	4	X	Carex riparia
Perzikkruid	6	03	X	7	X	Polygonum persicaria
Pitrus	8	07*	3	4	X	Juncus effusus
Scherpe boterbloem	7	X	X	X	X	Ranunculus acris
Scherpe zegge	7	09=	6	4	X	Carex acuta
Schorrezoutgras	8	07*	X	?	2	Triglochin maritima
Sleedoorn	7	X	X	X	X	Prunus spinosa
Smalle weegbree 6	X	X	X	X	X	Plantago lanceolata
Tormentil	6	X	X	2	X	Potentilla erecta
Valse voszegge	6	08	7	6	X	Carex cuprina
Varkensgras	7	X	X	X	X	Polygonum aviculare
Veerdelig tandzaad	8	08=	X	8	X	Bidens tripartita
Veldzuring	8	X	X	5	4	Rumex acetosa
Vertakte leeuwentand	7	05	X	5	1	Leontodon autumnalis
Vogelmuur	6	04	7	8	X	Stellaria media
Waterbies	8	10*	X	?	X	Eleocharis palustris
Watermunt	7	09=	7	4	X	Mentha aquatica
Waternavel	7	09*	2	2	X	Hydrocotyle vulgaris
Wolfspoot	7	09=	X	7	X	Lycopus europaeus
Zeegroene muur	5	08*	4	2	X	Stellaria palustris
Zilver schoon	7	06*	X	7	1	Potentilla anserina
Zwarte nachtschade	7	05	7	8	X	Solanum nigrum
Pollen						
Gewone hoornbloem?	6	05	3	6	X	Cerastium fontanum-type
Moerasspirea	7	08	X	4	X	Filipendula ulmaria
Grote kattenstaart	7	08=	7	X	X	Lythrum salicaria
Wilde gagel	8	09	3	2	X	Myrica gale
Addertong	5	07*	X	X	1	Ophioglossum vulgatum
Koningsvaren	5	08	5	5	X	Osmunda regalis
Gewone eikvaren 5	X	2	X	X	X	Polypodium vulgare
Adelaarsvaren	6	06*	3	3	X	Pteridium aquilinum
Grote ratelaar?	7	06*	7	2	X	Rhinanthus-type
Blauwe knoop	7	07*	X	2	X	Succisa pratensis
Moerasvaren	5	08	5	6	X	Thelypteris palustris

Bijlage 5: Heiloo Vloeiendijk, Ecodiagrammen



Legenda ecodiagrammen:

LICHTINDICATORWAARDEN:

- 1: volle schaduw
- 2: tussen 1 en 3
- 3: schaduw
- 4: tussen 3 en 5
- 5: halfschaduw
- 6: tussen 5 en 7
- 7: halflicht
- 8: licht
- 9: volle zon

VOCHTINDICATORWAARDEN:

- 1: zeer droog
- 2: tussen 1 en 3
- 3: droog
- 4: tussen 3 en 5
- 5: licht vochtig
- 6: tussen 5 en 7
- 7: vochtig
- 8: tussen 7 en 9
- 9: nat
- 10: waterplant

~: indicator voor wisselende waterstand

=: indicator voor periodieke overstroming

ZUURGRAADINDICATORWAARDEN

- 1: zeer zuur
- 2: tussen 1 en 3
- 3: meestal op zure bodems
- 4: tussen 3 en 5
- 5: meestal op zwakzure bodem
- 6: tussen 5 en 7
- 7: meestal op neutrale bodem
- 8: meestal op kalkrijke bodem
- 9: alleen op kalkrijke bodem

STIKSTOFINDICATORWAARDEN

- 1: zeer stikstofarm
- 2: tussen 1 en 3
- 3: meestal stikstofarm
- 4: tussen 3 en 5
- 5: matig stikstofrijk
- 6: tussen 5 en 7
- 7: stikstofrijk
- 8: zeer stikstofrijk
- 9: uitermate stikstofrijk

ZOUTINDICATORWAARDEN

- 1: zoutverdragend
- 2: facultatieve halofyt
- X: zoutmijdend

