

Hongersnood en hartklachten?

**Archeobotanisch onderzoek aan materiaal
van de vindplaats Helden-Schrames
(Bronstijd-Middeleeuwen)**

W. van der Meer

december 2008



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 382

Hongersnood en hartklachten? - Archeobotanisch onderzoek aan materiaal van de vindplaats Helden-Schrames (Bronstijd-Middeleeuwen).

Auteur:

W. van der Meer

Autorisatie:

H. Van Haaster

Opdrachtgever:

BAAC b.v.

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2008

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 2005 en 2007 voerde BAAC b.v. in twee fasen een Definitief Onderzoek uit aan de archeologische resten op de vindplaats Helden-Schrames in Noord-Limburg. Het onderzoeksgebied bevindt zich direct ten noordwesten van het gehucht Schrames en bestaat uit de noordwestelijke zijde van de vroegere es. Het noorden van het onderzoeksgebied wordt begrensd door een weg die loopt op de overgang van de hogere akkergrond en het lager gelegen beekdal van de Kwistbeek.

Het esdek bestaat uit een humeuze zandige laag van ongeveer 120 cm dikte en dateert waarschijnlijk (en gedeeltelijk) uit de 12^e of 13^e eeuw. Onder het esdek is in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied een oudere akkerhorizont aangetroffen. Tevens zijn een drietal sporenconcentraties aangetroffen die met bewoning in verband worden gebracht. Deze bevinden zich ruwweg in het noorden, oosten en midden van het onderzoeksgebied en zijn gedateerd in respectievelijk de Middeleeuwen, de Romeinse Tijd en de Brons-/IJzertijd.

Tijdens de opgravingen is door het veldwerkteam een aantal botanische monsters verzameld uit mogelijk informatieve contexten. Achterliggende vragen hierbij betroffen de ligging van de onderdelen van de nederzetting in hun omgeving, alsmede de bestaanseconomie en voedingspatronen van de toenmalige bewoners.

2. Materiaal en methode

2.1 MACRORESTEN

De opdrachtgever heeft achttien gezeefde grondmonsters bij *BIAX Consult* aangeleverd voor onderzoek naar botanische macroresten. De monsters waren gezeefd over zeven met maaswijdten van >4, 4-2, 2-1, 1-0.5 en 0.5-0.25 mm.

Op *BIAX Consult* zijn de monsters vervolgens geïnventariseerd om een inschatting te maken van de waarde ervan voor verder onderzoek. De inventarisatie bestond uit het (soms gedeeltelijk) doorkijken van het monster onder een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50x. Hierbij werden aantekeningen gemaakt van soortenrijkdom, aantallen resten en conservatietoestand. Een samenvatting van deze aantekeningen staat in *bijlage 1*.

Op basis van de resultaten van de inventarisatie en het daarmee samenhangende advies is door BAAC b.v. besloten tot de verdere analyse van acht monsters. Een overzicht van deze monsters en hun contextinformatie staat in *bijlage 1*.

Tijdens de analyse is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50x. Zaden en vruchten van de grassen- en russenfamilie (Poaceae en Juncaceae) zijn onderzocht met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400x. Resten zijn gedetermineerd met gebruik van de zadencollectie van *BIAX Consult* en de relevante literatuur.¹ Elke fractie is in zijn geheel onderzocht, of zolang totdat de kans op ontdekking van nieuwe soorten statistisch gezien verwaarloosbaar klein was. Nomenclatuur volgt de 22^e druk van de Heukel's flora van Nederland.² Resultaten van de analyse staan in *bijlage 3* en *bijlage 4*. De inventarisatie en analyse zijn uitgevoerd door W. van der Meer (*BIAX Consult*).

¹ Voornamelijk: Berggren 1969; 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964; 1991.

² Van der Meijden 1996.

Tabel 1 Helden-Schrames: overzicht van geanalyseerde macrobotanische monsters. Verklaring: mgr. = materiaalgroep, M = macrorestenanalyse, P = pollenanalyse.

vondstnr	spoor	put	datering	context	mgr.
562	2425	38	159-160 na Chr.	waterput 3	M & P
620	2603	40	Midden-Romeins	waterput 1	M
1000	3844	52	180-220 na Chr.	paalkuil huis 9	M
2113	4712	60	Late-Bronstijd	kuil	M
2114	4714	60	Late-Bronstijd	kuil	M
2117	4533	59	1275-1350 na Chr.	paalkuil huis	M
2524	5579	68	Laat-Romeins	kuil	M
2709	5886	73	vroege Midden-Bronstijd	kuil	M

2.2

POLLEN

Twee pollenbakken zijn door BAAC b.v. geselecteerd voor monsternamen en door BIAAX Consult bemonsterd. Uit de pollenbak van WP 38 is een pollenmonster genomen uit de organische laag (zie tabel 2). Deze laag liep van 0 tot 13 cm onder de top van de bak. Onderin de pollenbak zat zand. In de top van de pollenbak van WP 40 was een organische laag aanwezig van 0 tot 5/7 cm (schuine overgang). Daaronder was een zandlaag aanwezig van 5/7 tot 12/14 cm diepte. De onderste organische laag had een diepte van 12/14 tot 17/18 cm. Hieronder was zand aanwezig. Uit de pollenbak van WP40 is een pollenmonster genomen uit de diepste organische laag.

Tabel 2 Helden-Schrames, administratieve gegevens van de geïnventariseerde pollenmonsters.

WP	spoor	monsterdiepte	BXnummer	beschrijving	context	Datering	volume (cm ³)
38	2425	3 cm	BX3694	mix zand/organisch	waterput	Midden - Romeins	4
40	2603	15 cm	BX3695	fijn organisch materiaal	waterput	Romeinse tijd	4

De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.³ Om tijdens de analyse een indruk te krijgen van de pollenconcentratie in het materiaal is aan een bekend volume van het monster een exoot (één tablet van *Lycopodium*, met circa 18.583 sporen per tablet) toegevoegd.⁴ Van elk pollenresidu is een preparaat vervaardigd. De bereiding is uitgevoerd door A. Philip van de Universiteit van Amsterdam van het Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem-Dynamica (IBED).

Bij de inventarisatie van de pollenspectra is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal. Daarbij is gekeken naar de (soorten)rijkdom van het materiaal en naar de aantasting van het pollen. Daarnaast is gelet op de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan indicatoren voor menselijke activiteit en de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen.

Ondanks dat het materiaal in de pollenbakken vrijwel uitgedroogd was bij de monsternamen, was de conservering van het pollen (nog) behoorlijk goed. Beide monsters bleken geschikt voor analyse. Besloten is om het beste monster te analyseren: het monster

³ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989.

⁴ Stockmarr 1971.

uit WP38. Bij de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 600x. Bij de determinatie en interpretatie is gebruik gemaakt van de standaardliteratuur.⁵ *Bijlage 2* en *5* geven de resultaten weer van respectievelijk de inventarisatie en de analyse. De inventarisatie en analyse van het pollen is uitgevoerd door M. van der Linden.

3. Resultaten en discussie

Soorten die bij de macrorestenanalyse zijn aangetroffen zijn geordend per categorie van vermoed gebruik of oecologische groep.⁶ De oecologische groepen zijn gebaseerd op de huidige voorkeur van plantensoorten voor bepaalde abiotische en biotische factoren, oftewel de optimale standplaats van een bepaalde soort. Soorten en pollentypen die bij de pollenanalyse zijn aangetroffen, zijn in wat algemenere vegetatiecategorieën ingedeeld. Pollenkorrels zijn namelijk minder vaak op soort te brengen dan macroresten.

Dat een soort een voorkeur heeft voor een bepaalde standplaats, of voornamelijk in één bepaalde vegetatiecategorie voorkomt, betekent echter niet dat hij niet op of in een andere kan voorkomen. Tevens is deze indeling gebaseerd op huidige situaties, die niet zonder meer als identiek met de vroegere kunnen worden beschouwd. De indeling zal daarom indien nodig hieronder worden genuanceerd en toegelicht.⁷

Om jargon te vermijden zal in de bijlage en in de tekst het woord zaad in brede zin worden gebruikt. Wat meestal onder zaden wordt verstaan kan namelijk een variëteit aan verspreidingseenheden zijn, bijvoorbeeld zaden, (split)vruchten en bloembekleedsels.

3.1 BRONSTIJD-IJZERTIJD

De monsters uit deze periode zijn afkomstig uit een drietal kuilen, waarvan twee (vondstnr's. 2113 en 2114) deel uitmaakten van een concentratie van dergelijke grondsporen. Eén van de mogelijke functies van dit soort kuilen zou opslag kunnen zijn. Graan of andere landbouwproducten opgeslagen in een kuil verbruikt al heel snel al de aanwezige zuurstof. Hierdoor ontstaat er een omgeving waarin bederf door micro-organismen wordt geremd. Na opening van de kuil moet de hele inhoud echter in worden verwijderd, omdat bij herhaaldelijk openen zuurstof toestroomt en bederf alsnog inzet.⁸ Dergelijke silokuilen zullen dus voornamelijk hebben gediend voor de opslag van zaaigoed tijdens de winter. In een vochtige periode met veel neerslag kan alles of een deel van het opgeslagen gewas bederven. Een manier om de kuil daarna weer bruikbaar te maken is om deze uit te branden.⁹ Bij herhaald gebruik kunnen in de kuilen dus verkoolde resten achterblijven van verschillende voorraden.

3.1.1 Granen

Er zijn drie graansoorten aangetroffen in de bronstijd-kuilen: bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*), gierst (*Panicum miliaceum*) en emmertarwe (*Triticum dicoccon*). Alle graanresten waren verkoold. Aangetroffen zijn de eetbare korrels, alsmede het oneetbare kaf van emmer en gerst.

Bij veel grassen, waaronder de meeste granen, bestaat de bloeiwijze uit een reeks bloempjes ondergebracht in aartjes, met deze aartjes gerangschikt op één aar. Om de graankorrels uit de aartjes te krijgen, worden de aren gedorst, met of zonder de halmen.

⁵ Beug 2004; Moore et al. 1991; Behre & Kučan 1986; Fægri et al. 1989.

⁶ Tamis et al. 2004.

⁷ Met gebruikmaking van: Weeda et al. 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminée et al. 1995; Schaminée et al. 1996; Schaminée et al. 1998; Stortelder et al. 1999.

⁸ Bakels & Dijkman 2000, 37.

⁹ Reynolds 1979, 70-82.

Korrels en/of aartjes worden hierbij los gemaakt van de aarspil. Na het dorsen scheidt men het kaf van de korrels. Van gerst is een klein stukje van een aarspil aangetroffen. Het gevonden emmerkaf bestaat uit de zogenaamde aarvorkjes en kafbases, dit zijn de onderste, en hardste delen van het aartje. Emmer is een bedekte tarwesoort, wat inhoudt dat de korrels in het aartje blijven zitten na het dorsen. Pas bij een tweede dorsronde, bestaande uit weken of roosteren en/of stampen worden de korrels van dit laatste kaf gescheiden. Dit laatste proces heeft meestal direct voor de maaltijdbereiding plaats.

Dikwijls wordt de aanwezigheid van kaf gebruikt als bewijs voor lokale graanproductie. Vanuit logistiek oogpunt is het immers het meest efficiënt om het graan zo schoon mogelijk te vervoeren. Van gerst is echter te weinig kaf gevonden om lokale productie aan te tonen. Van emmer is wel veel kaf gevonden, maar dit betreft kaf dat voornamelijk vrij komt bij de tweede dorsronde, die in vochtige klimaten meestal pas op de plaats van consumptie wordt uitgevoerd.¹⁰

Bedekte gerst is een soort met veel weerstandsvermogen, die ook op arme grond nog een goede opbrengst geeft. Gerst is één van de oudste in Nederland gecultiveerde granen, geïntroduceerd in het Neolithicum. Het betreft dan echter de naakte variant (*Hordeum vulgare* var. *nudum*) Pas in de Vroege-Bronstijd werd bedekte gerst in Nederland verbouwd. Het duurde tot ongeveer de Midden-Bronstijd voordat de bedekte variant de naakte geheel had verdrongen.¹¹ In de IJzertijd was bedekte gerst zeer populair op de dekzandgronden.

Pluimgierst is eveneens een soort die een goede opbrengst levert op arme zandgrond. Pluimgierst kwam wellicht al voor in de Midden-Bronstijd, maar het is pas vanaf de Late-Bronstijd dat er echt bewijs is voor cultivatie van deze graansoort.¹² Wellicht had de soort zijn populariteit net als gerst te danken aan de goede opbrengsten op relatief arme zandgrond. Pluimgierst heeft een zeer kort groeiseizoen en is meer warmtebehoevend dan gerst. Deze soort kon daarom alleen als zomergraan worden verbouwd.¹³

Emmertarwe is net als gerst één van de oudste graangewassen. Het stelt iets meer eisen aan de grond dan gerst en gierst, maar is nog steeds bestendiger dan andere tarwesoorten. Hierboven is reeds vermeld dat emmertarwe een bedekte tarwesoort is. Na het eerste dorsen bestaat de opbrengst dus niet uit korrels, maar uit losse aartjes. Aan de hand van etnografische parallellen neemt men aan dat boeren in vochtige landstreken de emmer in de aartjes opslaan en verhandelen.¹⁴ Pas tijdens de maaltijdbereiding worden de korrels uit de aartjes verwijderd. Het aangetroffen emmerkaf is dus of afval van huishoudelijke aard, of was nog aanwezig rond de korrels ten tijde van de verkoling, en staat mogelijk dus los van de landbouwactiviteiten die op de nederzetting werden uitgevoerd.

3.1.2 Noten en fruit

In twee van de drie silokuilen (vondstnummers 2709 en 2113) bevonden zich grote hoeveelheden verkoolde eikels. De eikel is technisch gesproken een noot. Een eikel bestaat uit een dunne schaal, waarbinnen zich twee zaadlobben bevinden. De schaal zit met een verdikte schijf vast aan een napje, wanneer de eikel rijp is, valt hij daaruit. De overblijfselen bestonden meestal uit de gefragmenteerde zaadlobben, maar er is ook een vrij groot aantal intacte lobben gevonden, waaronder twee die nog aan elkaar zaten. Daarnaast waren er in beide monsters enkele fragmenten van de schaal aanwezig, waaronder in monster 2113 de zogenaamde schijf. Gezien de aanzienlijke lengte van de intacte zaadlobben betreft het hier waarschijnlijk eikels van de zomereik (*Quercus robur*). De wintereik (*Quercus petraea*) heeft meestal kleinere en rondere eikels.

¹⁰ Hillman 1981; 1984.

¹¹ Van Zeist 1968, 159-160; Buurman 1996, 187.

¹² Van Zeist 1968, 161-162; Bakels 1997, 20. Zie ook: de database RADAR.

¹³ zie ook: Columella *De Re Rustica* II:17-19

¹⁴ Hillman 1981.

Bij archeologische opgravingen worden zo nu en dan vondsten van verkoolde eikels gedaan. De context waarin de eikels worden gevonden wijst soms op gebruik door mensen. Zo is in het Turkse Çatal Hüyük in een neolithische destructielaag een haard gevonden met daaromheen een ring gepelde eikels, vermoedelijk om te roosteren. Op de bronstijd-vindplaats Raskopanitz in Bulgarije is een mengsel van graan en eikels gevonden tussen de maalstenen van een handmolen.¹⁵ Meestal geeft de context echter maar weinig uitsluitsel omtrent het gebruik van deze noten. Toch kan aangenomen worden dat, hoewel kleine hoeveelheden verkoolde eikels weinig bewijskracht hebben voor gebruik ervan, de grotere hoeveelheden (zoals in Helden) alleen kunnen zijn ontstaan door doelgerichte verzameling door mensen.

In Nederland zijn vijf vindplaatsen bekend waar grote vondsten van verkoolde eikels zijn gedaan (hier arbitrair vastgesteld op honderd en meer).¹⁶ Eén dateert uit de Bronstijd, drie dateren uit de IJzertijd en één dateert uit de Vroege-Middeleeuwen. Eén van de grootste vondsten is gedaan in paalgaten van enkele, vermoedelijk verbrande, ijzertijd-spiekers op de vindplaats Breda-Bethlehemloop. Het gaat om duizenden exemplaren, die in associatie met honderden graankorrels van emmer en gerst zijn gevonden.¹⁷ Het is niet meer dan redelijk om aan te nemen dat deze eikels ten tijde van de brand samen met het graan opgeslagen waren in de spiekers.

Eikels zijn rijk aan koolhydraten, vet en eiwitten. Ze zouden dus een goede voedingsbron kunnen zijn. In de Middeleeuwen was het dan ook algemeen gebruik om varkens vet te mesten op de gevallen eikels (mast) in de bossen. De rijke Romeinse landeigenaar Cato de Oudere zag geweepte eikels bovendien als het beste krachtvoer voor trekossen.¹⁸ Eikels bevatten looizuur, dat giftig is voor mensen en sommige dieren (varkens hebben er kennelijk geen last van). Dit looizuur kan op verschillende manieren worden verwijderd. Weken is er één, maar ook roosteren is een mogelijkheid. Niet alle eikelsoorten bevatten echter evenveel looizuur, en er is bovendien veel variatie in het gehalte ervan binnen één soort.

Als het looizuur is verwijderd, zijn de eikels niet alleen eetbaar voor ossen, maar ook voor mensen. Inderdaad maken verschillende klassieke auteurs melding van consumptie van eikels, meestal door “primitieve” stammen in berggebieden, maar ook door “beschaafde mensen” in tijden van hongersnood. Ook staat vast dat eikels een belangrijke voedselbron zijn of waren voor bepaalde bevolkingsgroepen, zoals enkele Californische indianenstammen.¹⁹ De zetmeelrijke eikels kunnen als noten worden gegeten of verwerkt tot meel en vervolgens pap, brei of koek. Ook in delen van Korea en Japan werden of worden producten van eikels gegeten, en, iets dichterbij huis, werd er op Sardinië tot voor kort een soort polenta van eikels gegeten tijdens bepaalde festivals.²⁰

Eiken zijn en waren één van de meest voorkomende boomsoorten op de Nederlandse zandgronden. Aangezien de opbrengst van één hectare eikenbos vergelijkbaar is met die van één hectare van een prehistorische graanakker, moeten eikels dus ruim voorradig zijn geweest.²¹ Omringd door grote aantallen vanzelf groeiende, uiterst voedzame noten, lijkt het eigenlijk merkwaardig dat de prehistorische bewoners van de Nederlandse zandgronden überhaupt aan graanverbouw deden. Toch zijn er in Nederland maar vijf sporen uit de Brons-/IJzertijd met meer dan honderd eikels bekend, tegenover driehonderd sporen uit diezelfde periode met even grote aantallen graankorrels. Ondanks al het hierboven opgesomde bewijs voor de consumptie van eikels, lijken ze in de menselijke voeding dus toch een sterk ondergeschikte rol te hebben gespeeld ten opzichte

¹⁵ Renfrew 1973, 154-155.

¹⁶ Buurman, 1990; Van Zeist *et al.* 1996; Van Beurden 1998; Bakels & Dijkman 2000; Kranendonk *et al.* 2006

¹⁷ Kranendonk *et al.* 2006, 1: 240; 2: 758-759.

¹⁸ *De Agricultura* LIV.

¹⁹ Mason 1995a.

²⁰ Mason 1995b, 12-24.

²¹ Mason 1995b, 13.

van graan. In ieder geval voelde men kennelijk niet zo vaak de noodzaak om een voorraad eikels aan te leggen, en dat betekent dat eikels in de Nederlandse Brons- en IJzertijd over het algemeen geen stapelvoedsel vormden.

Gekeken naar de kleine vondsten uit de Brons- en IJzertijd van eikels in Nederland, is zichtbaar dat deze in aantal ongeveer gelijk zijn aan die van hazelnoten (*Corylus avellana*) uit dezelfde periode. Van hazelnoot zijn enkele schaalfragmenten aangetroffen in monster 2113. Ook van deze soort zijn er overigens maar weinig verbrande voorraden bekend (slechts één). Wellicht mogen we hierom aannemen dat zowel hazelnoten en eikels voornamelijk door mensen werden gegeten, tenminste, als men ooit eikels at, wanneer zij beschikbaar waren in de herfst, als een seizoensgebonden aanvulling op de basisvoeding van graan.

In Helden-Schrames lijkt er dus sprake zijn van een uitzondering. In twee verschillende perioden is een grote hoeveelheid eikels verkoold geraakt, en zijn zij teruggevonden in een kuil. Zijn dit resten van voorraden? Zo ja, dan zou dit kunnen wijzen op perioden van tegenvallende oogst. Er is immers aannemelijk gemaakt dat eikels geen stapelvoedsel waren, en een bekende reden om toch op eikels als basisvoedselbron terug te vallen in historische tijd is hongersnood.²²

3.1.3 Wilde planten

In alle drie de monsters waren zaden aanwezig van plantensoorten die men veel vindt in antropogene contexten. Dit zijn akkeronkruiden, ruigteplanten, planten van natte, stikstofrijke bodem en bepaalde graslandsoorten. Het zijn meestal éénjarige of kortlevende stikstofliebhouders die deel uitmaken van vegetaties die zich snel kunnen herstellen van grootschalige verstoring. Zodoende kunnen ze uitermate goed standhouden op erven en bouwland, waar de grond is verrijkt met meststoffen en planten met een tragere levenscyclus deze niet kunnen voltooien door de geregelde grondbewerking.

Vaak wordt aangenomen dat verkoolde zaden van wilde planten in een nederzettingscontext afkomstig zijn van planten die tussen het graan op de akkers hebben gestaan. De reden hiervoor zou zijn dat granen, door alle menselijke activiteit rond deze gewassen, en ook de planten hiertussen, een grotere kans hebben om in contact te komen met vuur en dus te verkolen. Op basis van deze aanname kunnen verkoolde zaden in nederzettingscontext dienen om uitspraken te doen over de gebruikte landbouwgrond. Helemaal waterdicht zijn deze gevolgtrekkingen niet, want in principe hebben alle planten op of rond een nederzetting een verhoogde kans om met vuur in aanraking te komen, gewoonweg door aanwezig te zijn op plaatsen waar vuur wordt gemaakt.

De aanwezigheid van de meeste wilde soorten in deze monsters wijst op akkers op een lichte, zandige bodem. Dit zijn bijvoorbeeld de akkeronkruiden hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*) en glad vingergras (*Digitaria ischaemum*). Graslandplanten van droge bodem, hier schapenzuring (*Rumex acetosella*), kunnen ook voorkomen op dergelijke standplaatsen. De aanwezigheid van waterpeper (*Persicaria hydropiper*) is misschien indicatief voor lokale natte plekken op de bouwgrond.

3.2 DE ROMEINSE TIJD

De monsters uit deze periode zijn afkomstig uit een tweetal waterputten, een paalkuil van huis 9 en een kuil nabij een laat Romeins huis. De waterputten, waarvan het hout van één is gedateerd in 159-160 na Chr. en de andere wat breder, in de Midden-Romeinse periode, bevatten matig tot goed geconserveerd materiaal. Van één van de waterputten (spoor 2425) is bovendien een pollenmonster onderzocht. De kuil en de paalkuil bevatten beide redelijk geconserveerd verkoold materiaal. Gezien het type sporen en de kleine

²² Buurman 1990.

hoeveelheden gewassen gaat het in alle gevallen waarschijnlijk om botanisch materiaal wat onopzettelijk in de sporen terecht is gekomen. Hoewel spoor 5579 een kuil is en dus voor opslag kan hebben gediend doen de honderden gecalcineerde, zeer fijne botfragmenten anders vermoeden. De kuil kan wellicht in verband worden gebracht met maaltijdbereiding.

3.2.1 *Granen*

De hoeveelheid aangetroffen granen is klein vergeleken bij de vorige periode. Slechts twee soorten konden worden geïdentificeerd: emmertarwe en pluimgierst. Van beide zijn verkoolde korrels gevonden en van pluimgierst ook nog een deel van een onverkoold kafje. Tijdens het pollenonderzoek is een aantal pollenkorrels aangetroffen van graan (*Cerealia*), waarvan twee verder konden worden gedetermineerd tot op het geslacht tarwe (*Triticum*). Gezien de aanwezige macroresten mogen we aannemen dat het hier eveneens om emmertarwe gaat.

3.2.2 *Noten en fruit*

In beide waterputten zijn enkele zaadjes van eetbare vruchten gevonden. In alle gevallen gaat het om soorten die vroeger in Nederland zeer algemeen in het wild voorkwamen, en vermoedelijk dus niet doelbewust door de bewoners zijn verbouwd. Ze kunnen natuurlijk wel op of nabij het erf hebben gestaan. Het gaat om braam (*Rubus fruticosus*), vlier (*Sambucus nigra*), framboos (*Rubus idaeus*) en sleedoorn (*Prunus spinosa*). De sleedoorn is familie van de pruim en produceert qua uiterlijk gelijkende vruchten. Ze zijn erg wrang en naar huidige maatstaven nauwelijks eetbaar. Er is echter een aantal eenvoudige manieren om er eetbare producten van te maken.²³ Opvallend is dat er van braam ook een verkoolde pitje is gevonden. Daarnaast zijn er enkele onverkoolde en verkoolde doorns gevonden. Hoewel deze niet kunnen worden gedetermineerd, is het niet onwaarschijnlijk dat deze afkomstig zijn van braamstruiken. Wellicht gaat het dus niet (alleen maar) om vruchten die verzameld zijn om te eten, maar om afval van bepaalde activiteiten zoals de verwijdering van lastige begroeiing van een stuk grond.

3.2.3 *Wilde planten*

In de kuil en de paalkuil zijn verkoolde resten gevonden van planten uit de categorie akkeronkruiden en ruigteplanten alsmede die van graslandplanten. De soortensamenstelling is vrij gelijk aan die van de vorige periode. Er lijkt dus geen aantoonbare veranderingen in de keuze van de bouwgrond te zijn geweest.

De beide waterputten leverden naast veel soorten akkeronkruiden, ruigteplanten en graslandplanten ook nog planten van andere standplaatsen op. Zo waren er relatief veel soorten van vochtige tot natte bodems zoals moerassen en oevers en enkele van de graslanden. Daarnaast was er nog een aantal soorten die voorkomen in bossen of bosranden.

Opvallend is dat het pollenmonster nauwelijks pollen bevat van bomen of struiken. De verhouding boompollen:niet-boompollen (AP:NAP) wordt vaak gebruikt om een indicatie te geven van de openheid van het landschap. Een NAP-percentages van 87% zou wijzen op een bijna boomloos landschap, dat voor meer dan 95% uit lage vegetatie bestaat.²⁴ Omdat het hier een klein opvangbekken betreft zou dit gelden voor een gebied met een straal van 800 meter rond de put. Kijken we naar de verhouding AP:NAP van het niet geanalyseerde pollenmonster, uit de andere Romeinse waterput, dan zien we een veel evenwichtiger verhouding, met een NAP van 57%. Een NAP van die waarde correspondeert echter nog steeds met een vrij open omgeving, waarbij 60 tot 95% van het gebied begroeid is met lage soorten. Inderdaad zijn de aanwezige boomsoorten soorten

²³ Mears & Hillman 2007, 206-209.

²⁴ Sugita *et al.* 1999; Svenning 2002.

die veel licht nodig hebben en vaak solitair voorkomen, zoals eik (*Quercus*), berk (*Betula*).

Het macrorestenonderzoek aan het materiaal uit dezelfde context leverde echter een aantal soorten van bossen en boszomen op. Nu is het wel zo dat veel kruidachtige soorten die in boszomen voorkomen, zoals grote brandnetel (*Urtica dioica*), ook vaak te vinden zijn in meer antropogene contexten zoals ruigten en (randen van) akkers, schaduwminnende soorten als drienerfmuur (*Moehringia trinervia*) en bosandoorn (*Stachys sylvatica*) komen alleen in bossen, hagen of houtwallen voor. Er lijkt dus een discrepantie tussen de resultaten van het pollen- en macrorestenonderzoek te zijn.

Wellicht moet er dus rekening worden gehouden met een mogelijke oververtegenwoordiging van niet-boompollen, of een ondervertegenwoordiging van boompollen. De onderzochte sporen zijn immers geen natuurlijke opvangbekkens, maar waterputten binnen een nederzetting. Een erf is als het ware een verzamelpunt voor allerlei planten uit de omgeving, die door de bewoners worden verzameld en naar de nederzetting worden gebracht voor gebruik. Een waterput kan in principe stuifmeel bevatten van elk van de planten betrokken bij deze handelingen, waardoor het beeld van de natuurlijke vegetatie wordt vertroebeld. Tenslotte kan menselijke activiteit ook invloed hebben op de stuifmeelproductie van planten zelf, waardoor het pollenbeeld niet meer representatief is voor de vegetatie in de omgeving. Voorbeelden van dergelijke activiteiten zijn hooien, het verzamelen van strooisel, het weiden van vee, hakhoutbeheer en landbouw zelf. Het dorsen van graan op de nederzetting bijvoorbeeld, kan in theorie leiden tot een sterke influx van graanpollen, zonder dat er akkers in de directe omgeving liggen. Een ander, wellicht meer relevant, voorbeeld is dat bomen die onderworpen zijn aan intensief hakhoutbeheer geen stuifmeel meer produceren.²⁵

Het zeer hoge percentage stuifmeel van graslandplanten in dit pollenpreparaat is opvallend. Het meeste (42%) is afkomstig van de grassenfamilie. Leden van de grassenfamilie komen ook vaak voor buiten grasland, maar gezien het hoge percentage in dit monster is het aannemelijk dat dit pollentype hier in de juiste categorie is geplaatst. Het betreft in dit monster verder pollen van soorten of soortgroepen die staan in vochtige tot natte graslanden die niet intensief worden beweide, zoals spirea (*Filipendula*-type), ratelaar (*Rhinanthus*-type) en blauwe knoop (*Succisa pratensis*). Tevens zijn er macroresten gevonden die kenmerkend zijn voor dit soort grasland, zoals blauwe zegge (*Carex panicea*) en zompzegge (*Carex curta*). Dit type grasland bevindt zich vaak in beekdalen en wordt meestal voornamelijk gebruikt voor de hooiwinning, slechts af en toe voor begrazing. Omdat het vaak om drassige grond langs beken gaat, staan er vaak ook allerlei oeverplanten in, dit verklaart wellicht ook de aanwezigheid van de macroresten van soorten als moeraswalstro (*Galium palustre*), wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en de andere in deze categorie. Waar mensen of dieren de grond opentrappen ontstaat een milieu voor borstelbies (*Isolepis setacea*).

In dit geval is het dus mogelijk dat het beeld van de natuurlijke omgeving van de nederzetting is vertekend door het verzamelen van hooi door de bewoners. Het is natuurlijk zeer goed denkbaar dat veeteelt één van de onderdelen was van het boerenbedrijf op deze vindplaats, en dat men de beekdalen exploiteerde voor veevoer. Verdere aanwijzingen voor veeteelt zijn de grote hoeveelheden sporen van mestschimmels die zijn aangetroffen in het pollenpreparaat.

Soorten die indicatief zijn voor intensief beweidde graslanden, die eveneens onderdeel zijn van een bedrijf waarvan veeteelt deel uitmaakt, ontbreken nagenoeg geheel. Wel is er een aantal soorten die voornamelijk in droge graslanden voorkomen, zoals schapenzuring en sint-janskruid (*Hypericum perforatum*). Intensieve beweiding heeft echter een zeer beperkende invloed op de bloei van graslandplanten.²⁶ In veel gebruikte weilanden zal

²⁵ Pott 1988.

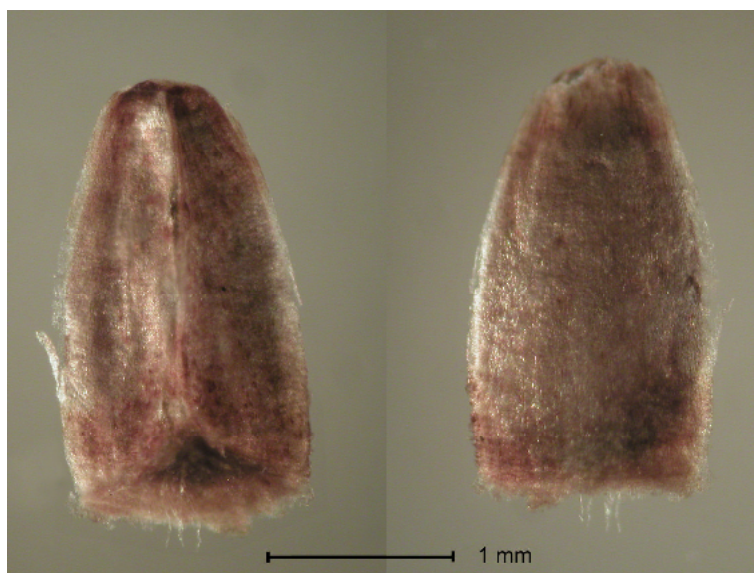
²⁶ Groenman-van Waateringe 1993, Kreuz 2008.

bijna geen enkele plant tot bloei komen. Dit is één van de voorbeelden hoe agrarische activiteit in het verleden het beeld van de vroegere vegetatie kan vertekenen.

3.2.4 Medicinale kruiden?

Een bijzondere vondst zijn de resten van hartgespan (*Leonurus cardiaca*) (zie *figuur 1*). Dit is een zeldzame soort, waarschijnlijk oorspronkelijk afkomstig uit Centraal-Azië, die hier tegenwoordig in het wild weinig voorkomt. Er zijn in Nederland vier vindplaatsen waar van deze soort archeologische vondsten zijn gedaan, hij was vroeger waarschijnlijk dus eveneens zeldzaam.²⁷ Van deze vondsten dateren drie uit de Romeinse tijd en één uit de Late-Middeleeuwen. Deze laatste betreft echter een verkeerde determinatie²⁸. Het is dus aannemelijk dat de Romeinen deze plant naar onze streken hebben gebracht. Hoewel de soort stand kan houden in antropogene contexten, moet de mogelijkheid open blijven dat hij doelbewust is gecultiveerd door de bewoners van de nederzetting.

De plant heeft een bloedverdunnende en spierontspannende werking, en een positieve invloed bij bepaalde hartklachten, maar het is niet zeker of hij om die reden bij de Romeinen in gebruik was. Hij staat bijvoorbeeld niet in de uitgebreide lijst van medicinale kruiden opgesteld door Dioskourides.²⁹ De 16^e-eeuwse arts Dodoens vermeldt dat hartgespan “tegenwoordig” niet meer wordt gebruikt als medicijn, maar dat sommigen hem nog steeds erg nuttig vinden voor hartkwalen.³⁰



Figuur 1 Helden-Schrames, Splitvruchten van hartgespan (*Leonurus cardiaca*) © BIAx Consult.

De medicinale werking van een andere, in dezelfde waterput aanwezige plant, sint-janskruid, was in de Romeinse tijd overigens al wel bekend.³¹ Bovendien schijnt de plant een rituele betekenis te hebben gehad bij de Germanen. Het rode sap zou staan voor het bloed van ofwel Baldur, ofwel Wodan.³² De plant is echter niet zeldzaam, dus de vondst ervan hoeft niet gerelateerd te zijn aan een speciale vorm van gebruik door de bewoners van de nederzetting.

²⁷ Lauwerier 1999; Van Beurden 2002; Van Haaster 2002; (bron: RADAR)

²⁸ Sitter-Homans 2004, 13, het is een zaadje van een dovenetelsoort (*Lamium* sp.).

²⁹ Berendsen 1902.

³⁰ Dodoens 1554, C49.

³¹ Berendsen 1902, 210.

³² Cleene & Lejeune 2000, 983-984.

3.2.5 *Een onverwachte soort*

Een andere bijzondere vondst is een enkele spore van gekrulde rolvaren (*Cryptogramma crispa*). De gekrulde rolvaren komt voor op rotsen, met name in hooggebergten.³³ De soort komt tegenwoordig niet in Nederland voor. Wel groeit hij in de Belgische Ardennen, maar ook daar is hij zeldzaam.³⁴ Omdat geschikte standplaatsen in Nederland lijken te ontbreken, is het onwaarschijnlijk dat de gekrulde rolvaren in de Romeinse tijd hier in het wild voorkwam. De enige plaats waar hij in Nederland voor zou kunnen komen is op natuurstenen muren, maar de aanwezigheid van dergelijke bouwwerken op deze vindplaats kan niet worden vastgesteld aan de hand van één spore. Gezien de afwezigheid van grote rivieren in de directe omgeving is de enige andere reden voor zijn verschijnen in dit monster dat de spore afkomstig is uit een ander gebied, en bijvoorbeeld is meegekomen met materiaal dat van elders is geïmporteerd.

3.3 DE MIDDELEEUWEN

Het jongste onderzochte monster is afkomstig uit een paalkuil van een huis gedateerd in de periode 1275-1350 AD. In deze periode is de bewoning van het onderzoeksgebied opgeschoven naar het noorden, op de flank van de dekzandkop. Op basis van het gedateerde aardewerk wordt verwacht dat in deze periode een es aanwezig was op de dekzandkop. Alle resten in het monster zijn verkoold, op twee zaadjes van vogelmuur (*Stellaria media*) na. Gezien de uitstekende staat van conservering van deze twee zaadjes, is het waarschijnlijk dat ze subrecent zijn. De vogelmuur is een zeer algemene plant in Nederland. Gezien de context kunnen de botanische resten ook hier als nederzettingsruis worden geïnterpreteerd.

3.3.1 *Granen*

Er zijn resten aangetroffen van rogge (*Secale cereale*) en haver (*Avena*). Van rogge zijn zowel graankorrels als fragmenten van de aarspil gevonden. Van haver zijn alleen korrels gevonden. Helaas is het op basis van de korrels alleen niet mogelijk om onderscheid te maken tussen de verschillende Nederlandse soorten binnen het geslacht haver. De korrels kunnen afkomstig zijn van de graangewassen gecultiveerde haver (*Avena sativa*) en evene (*Avena strigosa*) of van het akkeronkruid oot (*Avena fatua*). Gecultiveerde haver was het meest algemeen in de Middeleeuwen.³⁵

Rogge was het belangrijkste graan voor de middeleeuwse boeren van de zandgronden. Al in de Vroege Middeleeuwen nam het deze rol over van emmertarwe en gerst. Rogge is een bestendig gewas met een hoge opbrengst. Omdat het een vrijdorsende, onbedekte graansoort is, is de verwerking ervan bovendien eenvoudiger dan die van gerst en emmertarwe. Rogge was het meest verbouwde gewas op de communale landbouwgronden die wij kennen als essen, waarop jaar in jaar uit gewassen werden verbouwd (*infield*). Rogge werd vaak afgewisseld met haver en gerst. Haver werd ook verbouwd op de nattere gronden rond de es, die slechts af en toe in gebruik werden genomen als bouwgrond (haverland, een vorm van *outfield*).³⁶ Haver was hiervoor een ideaal gewas, omdat het beter tegen een vochtige bodem kan dan andere granen en bovendien weinig aandacht behoeft. De aanwezigheid van relatief veel kaf van rogge wijst op lokale productie en verwerking van dit gewas.

³³ Jahns 1981; Oberdorfer 2001.

³⁴ Lambinon *et al.* 1998.

³⁵ Van Haaster 1997.

³⁶ Bieleman 1992, 78-98.

3.3.2 *Noten en fruit*

In het monster was een halve verkoolde pit aanwezig van een prunussoort. Gezien de kleine omvang, het vrij gladde oppervlak en de vlakke laterale zijden is deze gedetermineerd als kroosjespruim (*Prunus domestica* subsp. *insititia*). Omdat de vorm en het oppervlak niet geheel overeenkomstig die van kroosjespitten zijn, is het ook mogelijk dat het een pit van een sleepruim betreft, of die van een kruising tussen kroosjespruim en sleedoorn. Kroosjes kunnen makkelijk kruisen met sleedoorn en de vruchten van deze hybriden zullen meestal veel beter hebben gesmaakt dan die van sleedoorn zelf.³⁷ In het monster bevond zich bovendien een aantal fragmenten verkoold vruchtvlees, wellicht afkomstig van dezelfde vrucht als de pit.

3.3.3 *Wilde planten*

Hoewel het wellicht geen verkoolde graanvoorraad betreft, is er een aantal wilde soorten gevonden die karakteristiek zijn voor de landbouw op arme, zure zandgrond en dus mogelijk met het graan zijn geoogst en verkoold. Dit zijn de gewone spurrie (*Spergula arvensis*) en éénjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*). Ook schapenzuring, normaal gesproken een soort van droog, schraal grasland, kan in middeleeuwse contexten vaak in verband worden gebracht met roggeteel.

Tussen het houtskool en de zaden bevonden zich ook enkele verkoolde takjes van struikhei. Struikhei had enkele belangrijke functies in het middeleeuwse boerenbedrijf. De meest bekende is die van organische component in de plaggenbemesting, maar het werd ook verzameld als veevoer, brandstof of om gebruiksvoorwerpen zoals bezems van te maken. Het is daarnaast ook nog mogelijk dat er enkele jonge struikheiplanten tussen het graan op de akkers groeiden.

4. Conclusie

Onderzocht zijn acht macrobotanische monsters en één pollenmonster van de vindplaats Helden-Schrames. De monsters leverden informatie over met name voeding en de bestaanseconomie in de periode Midden-Bronstijd/Vroege-IJzertijd, de Romeinse tijd en de Volle/Late-Middeleeuwen. Daarnaast is er informatie beschikbaar gekomen over de vegetatie van de omgeving van de Romeinse nederzetting en het menselijk gebruik daarvan.

In de Midden-Bronstijd/Vroege IJzertijd gebruikte men bedekte gerst, pluimgierst en emmertarwe. Daarnaast heeft men verschillende malen voorraden aangelegd van eikels. Deze werden mogelijk gebruikt voor menselijke consumptie, en dan wellicht vanwege tegenvallende graanoogsten. Ook kunnen ze zijn gebruikt als wintervoer voor het vee. De graanakkers lagen gezien de aangetroffen akkeronkruiden op een lichte, overwegend droge bodem, vermoedelijk dus op de dekzandkop.

In de Romeinse periode gebruikte men nog steeds pluimgierst en emmertarwe. Gerst ontbreekt in het vondstassemblage, maar dit betekent natuurlijk niet dat het niet werd verbouwd. De granen werden waarschijnlijk nog steeds op de dekzandkop verbouwd. Naast graan at men waarschijnlijk ook vruchten die in de omgeving konden worden verzameld, zoals bramen, frambozen, vlierbessen en sleedoorn.

De omgeving van de Romeinse nederzetting was wellicht vrij open of zelfs zeer open. Het pollenbeeld is waarschijnlijk echter vertekend. De gevonden macroresten geven aanwijzingen voor hagen of ten minste kleine stukjes bos. Hierin waren op de droge grond eik en berk dominant en op de natte els.

³⁷ Woldring 2000.

Er zijn aanwijzingen voor langdurige exploitatie van het aanwezige beekdal als hooiland in de Romeinse tijd. Opvallend is de aanwezigheid van hartgespan in één van de Romeinse waterputten. Dit is een soort die vermoedelijk door de Romeinen als toekruid of medicinale plant in ons land is geïntroduceerd. Daarnaast is er nog een opvallende exoot aangetroffen in de vorm van gerolde krulvaren, een soort van stenige ondergrond.

In de Middeleeuwen, de periode 1275-1350, verbouwden de bewoners rogge en wellicht ook haver. Er is een aantal plantensoorten aangetroffen die indicatief zijn voor akkerbouw op zure, zandige bodem. Dit is hoogstwaarschijnlijk wederom de dekzandkop die vermoedelijk in deze periode is ingericht als gemeenschappelijke landbouwgrond.

5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Bakels, C.C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.
- Bakels, C.C. & W. Dijkman, 2000: *Maastricht in the First Millennium AD, the Archaeobotanical Evidence (Archaeologica Mosana 2)*. Maastricht.
- Behre, K.-E & D. Kučan 1986: Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung - Beispiele aus der Siedlungskammer Flögeln, Nordwestdeutschland, in: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollendiagrams*, Rotterdam etc.
- Berendsen, J. (vert), 1902: *Dioscorides: De Materia Medica*.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beurden, L., 1998: Archeobotanisch onderzoek. In: H.M. van der Velde (red.), *Archeologisch onderzoek in de Maasbroeksche Blokken te Boxmeer (RAM 64)*, Amersfoort, 34-41.
- Beurden, L., 2002: Botanisch onderzoek in het Maas-Demer-Schelde gebied. In: H. Fokkens & R. Jansen (red.): *2000 Jaar bewoningsdynamiek. Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 287-314.
- Bieleman, J., 1992: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950*, Meppel.
- Buurman, J., 1990: Verkoolde eikeltjes uit de IJzertijd, *Nieuwsblad Monumentenzorg en Archeologie* 22, 3-4.
- Buurman, J., 1996: *The Eastern Part of West-Friesland in Later Prehistory, Agricultural and Environmental Aspects*, Proefschrift, Leiden.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker, J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Cleene, M. de & M.C. Lejeune, 2000: *Compendium van rituele planten in Europa*, Gent.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboek*, Antwerpen.

- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Groenman-van Waateringe, W., 1993: The Effects of Grazing on the Pollen Production of Grasses, *Vegetation History and Archaeobotany* 2, 157-162.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Haaster, H. van, 2002: Botanische macroresten uit de Proto-Villa bij Beneden Leeuwen, *BIAXiaal* 149, Zaandam.
- Hillman, G.C., 1981: Reconstructing Crop Husbandry Practices from Charred Remains of Crops, in: R. Mercer (ed.), *Farming Practice: British Prehistory*, Edinburgh, 123-166.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Jahns, H.M., 1981: *Elseviers gids van varens, mossen en korstmossen*, Amsterdam.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-samen und Gramineen-Früchte*. Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, overdruk uit: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.
- Kranendonk, P., P. van der Kroft, J.J. Lanzing & B. Meijlink, 2006: *Witte vlekken ingekleurd, Archeologie in het tracé van de HSL-Zuid (RAM 113)*. Amersfoort.
- Kreuz, A., 2008: Closed Forests or Open Woodland as Natural Vegetation in the Surroundings of Linearbandkeramik Settlements?, *Vegetation History and Archaeobotany* 17:1, 51-64.
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J. Duvigneaud, 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Lauwerier, R.C.G.M., B.J. Groenewoudt, O. Brinkkemper & F.J. Laarman, 1999: Between ritual and economics: animals and plants in a fourth-century native settlement at Heeten, the Netherlands. *Berichten ROB* 43.155-198.
- Mason, S., 1995a: Acorn-eating and ethnographic analogies: a reply to McCorriston. *Antiquity* 69:266. 1025-1030.
- Mason, S., 1995b: Acornutopia? Determining the Role of Acorns in Past Human Subsistence. In: J. Wilkins, D. Harley & Mike Dobson (eds.), *Food in Antiquity*, Exeter. 12-23.
- Mears, R. & G. Hillman, 2007: *Wild Food*, London.
- Meijden, R. van der, 1996: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb, J.A. & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Oberdorfer, E., 2001: *Pflanzen-soziologische Exkursions-flora für Deutschland und angrenzende Gebiete*, Stuttgart.
- Pott, R., 1988: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis, *Flora* 180, 153-160.

- Renfrew, J., 1973: *Palaeoethnobotany*, London.
- Reynolds, P.J., 1979: *Iron-Age Farm. The Butser Experiment*, London.
- 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.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1995: *De vegetatie van Nederland*, II: *plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*, Leiden etc.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1998: *De vegetatie van Nederland*, IV: *plantengemeenschappen van kust en binnenlandse pioniermilieu's*, Leiden etc.
- Sitter-Homans, A.L. de, 2004: *Rozen in de kapel. Archeobotanisch onderzoek van een beerput uit het Hoornse Agnietenklooster (Verslagen van de Archeologische Dienst Gemeente Hoorn 2)*, Hoorn.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Stortelder, A.F.H., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel, 1999: *De vegetatie van Nederland*, V, *plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*, Leiden etc.
- Sugita, S., M.-J. Gaillard & A. Brostrom 1999: Landscape Openness and Pollen Records: a Simulation Approach, *The Holocene* 9, 409-421.
- Svenning, J.C., 2002: A Review of Vegetation Openness in North-Western Europe, *Biological Conservation* 104, 133-148.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 2, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 4, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 5, Deventer.
- Woldring, H., 2000: On the Origin of Plums: A Study of Sloe, Damson, Cherry Plum, Domesticated Plums and their Intermediate Forms, *Palaeohistoria* 39/40, 535-562.
- Zeist, W. van, 1968: Prehistoric and Early Historic Food Plants in the Netherlands, *Palaeohistoria* 14, 41-173.
- Zeist, W. van, 1980: Prehistorische cultuurplanten, ontstaan, verspreiding, verbouw, in: M. Chamalaun & H.T. Waterbolk (red.), *Voltooid verleden tijd?* Amsterdam, 147-165.
- Zeist, W. van & R.M. Palfenier-Vegter, 1996: The Archaeobotany of Peelo. 3. Iron Age and Roman Period, *Palaeohistoria* 37/38, 481-490.

Bijlage 1 Helden-Schrames, resultaten van het waarderend macrorestenonderzoek. Verklaring: (+) = 0-10, += 11-100, J = ja, N = nee, - = geen, W = weinig, V = veel, S = slecht, M = matig, R = redelijk, G = goed.

VNR	BOT	HK_AANTAL	CULTUUR	VERKOOLD				ONVERKOOLD				CONSERVERING	ANALYSE	OPMERKINGEN	
				KAF	WILD	TOTAAL	VAR	CULTUUR	KAF	WILD	TOTAAL				VAR
562	-	+	-	-	-	-	-	-	-	V	V	V	G	J!	eik, braam, vlier, akkeronkruiden, hartgespan!
620	-	+	-	-	R	R	-	-	-	V	V	V	M	J	braam, vlier, akkeronkruiden, planten van: akker, moeras, bos
705	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	leeg
707	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	leeg
1000	-	+	W	-	V	V	W	-	-	-	-	-	R	J	graan, graslandplanten
1115	-	+	V	-	W	V	W	-	-	-	-	-	R	?	gerst, gierst, akkeronkruiden
2112	-	+	V	-	-	V	V	-	-	-	-	-	G	?	duivenboon?, emmer, gerst, gierst
2113	-	+	V	W	V	V	V	-	-	-	-	-	G	J!	eikels, emmer, gerst, gierst, kaf, akkeronkruiden
2114	-	+	V	-	W	V	V	-	-	-	-	-	S	J	emmer, gierst, akkeronkruiden
2115	-	+	V	-	-	V	W	-	-	-	-	-	G	?	emmer, gerst, gierst
2116	-	+	W	-	-	W	-	-	-	-	-	-	M	N	emmer
2117	-	+	R	-	R	V	V	-	-	-	-	-	G	J!	duivenboon, vlas, sleedoorn, emmer, haver, rogge?, akkeronkruiden
2118	-	+	W	-	V	V	W	-	-	-	-	-	G	?	gerst, akkeronkruiden
2121	-	+	W	-	-	W	W	-	-	-	-	-	R	N	emmer, gerst
2140	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	leeg
2280	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	leeg
2545	-	+	R	-	R	V	W	-	-	-	-	-	R	?	emmer, duivenboon?, akkeronkruiden
2709	-	+	W	-	V	V	W	-	-	-	-	-	G	?	eikels, emmer, akkeronkruiden

Bijlage 2 Helden-Schrames, resultaten van het waarderend pollenonderzoek. Verklaring: + = aangetroffen buiten totaal, org. mat. = organisch materiaal..

BX nummer vondstnummer	3694 WP 38	3695 WP 40	
rijkdom	rijk	arm/redelijk	rijkdom
conservering	verweerd/redelijk	verweerd	conservering
	organisch		
verontreiniging	materiaal	houtskool + org. Mat.	verontreiniging
telbaarheid	ok	redelijk	telbaarheid
Bomen en struiken (drogere gronden)			
Betula	2	6	Berk
Carpinus	+	1	Haagbeuk
Corylus avellana	2	7	Hazelaar
Fagus sylvatica	2	1	Beuk
Prunus groep?	4		Prunus
Picea	.	+	Spar
Pinus	.	+	Den
Quercus	9	9	Eik
Sambucus nigra	.	+	Gewone vlier
Ulmus	+	+	Iep
Bomen (nattere gronden)			
Alnus	4	7	Els
Salix	.	1	Wilg
Cultuurgewassen			
Secale cereale	.	?	Rogge
Triticum/Hordeum-type	3	1	Tarwe/Gerst-type
Akkeronkruiden en ruigteplanten			
Artemisia	.	1	Alsem
Brassicaceae	.	+	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae	1	+	Ganzenvoetfamilie
Persicaria maculosa-type	.	+	Perzikkruid-type
Plantago lanceolata	28	+	Smalle weegbree
Polygonum aviculare-type	1	+	Gewoon varkensgras-type
Rumex acetosa-type	8	+	Veldzuring-type

BX nummer vondstnummer	3694 WP 38	3695 WP 40	
Riccia	.	+	Land-/Watervorkje
Graslandplanten			
Apiaceae	1	1	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	5	3	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1	.	Composietenfamilie buisbloemig
Caryophyllaceae	.	+	Anjerfamilie
Fabaceae	8	+	Vlinderbloemenfamilie
Galium-type	1	1	Walstro-type
Legousia-type	+	.	Legousia-type
Phyteuma-type	+	.	Rapunzel-type
Poaceae	60	30	Grassenfamilie
Ranunculus acris-type	1	1	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type cf	3	.	Ratelaar-type
Rosaceae	1	.	Rozenfamilie
Scabiosa columbaria-type	.	+	Duifkruid-type
Spergularia-type	.	+	Schijnsparrie-type
Succisa pratensis	+	+	Blauwe knoop
Trifolium-type	1	.	Klaver-type
Lotus	2	.	Rolklaver
Planten uit verlandingsvegetatie			
Sparganium erectum-type		+	Grote en Blonde egelskop-type
Heide en hoogveenplanten			
Calluna vulgaris-type	3	+	Struikhei-type
Sphagnum	1	4	Veenmos
Sporenplanten			
Dryopteris-type	.	+	Niervaren-type
Microfossielen			
Chaetomium (T.7A)	1	.	(Mest-)Schimmel Chaetomium (T.7A)
Sordaria-type (T.55A)	1	1	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)
Sordaria-type (T.55B)	+	.	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55B)
Cercophora-type (T.112)	.	3	(Mest-)Schimmel Cercophora-type (T.112)
Sporormiella-type (T.113)	8	1	(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)
Ustilina deusta (T.44)	.	+	Ustilina deusta (T.44)

BX nummer vondstnummer	3694 WP 38	3695 WP 40	
AP(globaal percentage)	15	43	Verhouding AP (globaal percentage)

Bijlage 3 Helden-Schrames, resultaten van de analyse van verkoolde macroresten. Tenzij vermeldt zijn alle resten verkoold. Verklaring: (+) = 0-10, + = 11-50, ++ = 51-100, +++ = 101-1000, ++++ > 1000, cf. = determinatie onzeker, VMB = vroege Midden-Bronstijd, LB = Late Bronstijd, MRom = Midden-Romeinse tijd, LRom = Laat-Romeinse tijd, LM = Late-Middeleeuwen.

vondstnummer	2709	2113	2114	1000	2545	2117	
spoor	5886	4712	4714	3844	5579	4533	
put	73	60	60	52	68	59	
datering	VMB	LB	LB	Mrom	Lrom	LM	
context	kuil	kuil	kuil	PK	kuil	PK	
<i>Granen</i>	.	.	.	.	.	.	
Avena	.	.	.	.	.	4	Haver
Cerealia indet., fragment	.	11	.	1	16	3	Granen
Hordeum vulgare	2	24	2	.	.	.	Bedekte gerst
Hordeum vulgare, aarspilfragment	1	.	.	.	.	.	Bedekte gerst
Panicum miliaceum	.	32	±100	.	1	.	Pluimgierst
Secale cereale	.	.	.	.	.	6	Rogge
Secale cereale, aarspilfragment	.	.	.	.	.	8	Rogge
Triticum dicoccon	.	29	3	.	2	.	Emmer
Triticum dicoccon, aartjesvorkje	.	2	3	.	.	.	Emmer
Triticum dicoccon, kafbasis	1	25	6	.	.	.	Emmer
<i>Noten en fruit</i>	.	.	.	.	.	.	
Quercus petraea/robur	1	.	.	.	.	.	Eik
Quercus petraea/robur, fragment	++	+++	.	.	.	.	Eik
Quercus petraea/robur, "schijf"	.	2	.	.	.	.	Eik
Quercus petraea/robur, schaalfragment	+	1	.	.	.	.	Eik
Quercus petraea/robur, zaadlob	.	43	.	.	.	.	Eik
cf. Prunus, vruchtvlees	.	.	.	.	.	+	Prunus?
Prunus cf. domestica subsp. insititia	.	.	.	.	.	1	Kroosjespruim?
Corylus avellana, schaalfragment	.	8	.	.	.	.	Hazelnoot
<i>Akkeronkruiden en ruigteplanten</i>	.	.	.	.	.	.	
Fallopia convolvulus	3	1	1	.	.	.	Zwaluwtong
Stellaria media (o)	.	.	.	.	.	2	Vogelmuur
Echinochloa crus-galli	.	1	.	2	.	.	Hanenpoot

vondstnummer	2709	2113	2114	1000	2545	2117	
spoor	5886	4712	4714	3844	5579	4533	
put	73	60	60	52	68	59	
datering	VMB	LB	LB	Mrom	Lrom	LM	
context	kuil	kuil	kuil	PK	kuil	PK	
Scleranthus annuus	.	.	.	.	.	1	Eenjarige hardbloem
Spergula arvensis	.	.	.	.	.	5	Gewone spurrie
Vicia hirsuta/tetrasperma	1	2	.	.	1	2	Ringelwikke/Vierzadige wikke
Digitaria ischaemum	.	4	1	.	.	.	Glad vingergras
Polygonum aviculare	.	4	1	1	.	1	Gewoon varkensgras
Atriplex patula/prostrata	.	.	.	.	.	2	Uitstaande melde/Spiesmelde
Chenopodium album (o)	.	2	.	.	.	.	Melganzenvoet
Chenopodium album	3	17	1	2	.	.	Melganzenvoet
Persicaria lapathifolia	3	3	6	.	8	23	Beklierde duizendknoop
Persicaria lapathifolia/maculosa, fragment	.	.	.	2	.	.	Beklierde duizendknoop/Perzikkruid
Galium aparine/tricornutum, fragment	.	.	.	.	1	.	Kleefkruid/driehoornig walstro
Planten van natte, stikstofrijke bodem	.	.	.	.	.	.	
Persicaria hydropiper	.	1	.	.	.	1	Waterpeper
Planten van voedselrijke moerassen en oevers	.	.	.	.	.	.	
Galium palustre	.	.	.	.	.	1	Moeraswalstro
Graslandplanten	.	.	.	.	.	.	
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	1	Hopklaver
Plantago lanceolata	.	.	1	3	.	.	Smalle weegbree
Rumex acetosella	.	4	.	8	.	26	Schapenzuring
Trifolium arvense-type	.	.	.	3	.	.	Hazenpootje-type
Heideplanten	.	.	.	.	.	.	
Calluna vulgaris, takje	.	.	.	.	.	2	Struikhei
Bomen	.	.	.	.	.	.	
Salix, knopschub	.	.	.	.	.	1	Wilg
Niet in te delen	.	.	.	.	.	.	
Poa	.	1	.	.	.	.	Beemdgras
Galium sp.	1	.	.	.	.	.	Walstro
Ericaceae, worteltje	.	.	.	.	.	1	Heifamilie
Monocotylodona, rizoom	.	1	.	.	.	1	Enkelzaadlobbigen
Poaceae indet., fragment	.	1	.	1	.	6	Grassenfamilie
Stellaria	.	1	.	.	.	.	Muur

vondstnummer	2709	2113	2114	1000	2545	2117	
spoor	5886	4712	4714	3844	5579	4533	
put	73	60	60	52	68	59	
datering	VMB	LB	LB	Mrom	Lrom	LM	
context	kuil	kuil	kuil	PK	kuil	PK	
indet	.	.	.	.	.	2	niet te determineren
indet, zaad-/vruchtparenchym	.	.	.	.	1	.	niet te determineren
<i>Niet-plantaardige resten</i>	.	.	.	.	.	.	
Cenococcum geophilum, sklerotium	.	.	.	.	.	x	zwarte peperkorrelzwam
Vertebrata, bot (gecalcineerd)	.	.	.	.	+++	.	gewervelden
<i>Archeologica</i>	.	.	.	.	.	.	
aardewerk	.	.	.	x	?	x	
huttenleem	.	.	.	.	.	x	
smeedspatje	.	x	.	.	.	.	
houtschool	x	x	x	x	x	x	

Bijlage 4 Helden-Schrames, resultaten van de analyse van macroresten uit de Romeinse waterputten. Tenzij vermeldt zijn alle resten onverkoold. Verklaring: v = verkoold, (+) = 0-10, + = 11-50, ++ = 51-100, +++ = 101-1000, ++++ > 1000, cf. = determinatie onzeker, MRom = Midden-Romeinse tijd.

vondstnummer	562	620	
put	38	40	
spoor	2425	2603	
volume (l)	5	4,5	
datering	MR	MR	
Granen			
Cerealia indet. (v)	1	.	Granen
Panicum miliaceum, kaf	1	.	Pluimgierst
Noten en fruit			
Prunus spinosa	1	.	Sleedoorn
Rubus fruticosus	++	+	Gewone braam
Rubus fruticosus (v)	1	.	Gewone braam
Rubus idaeus	1	.	Framboos
Sambucus nigra	++	++	Gewone vlier
Akkeronkruiden en ruigteplanten			
Aethusa cynapium	.	3	Hondspeterselie
Anagallis arvensis	.	1	Guichelheil
Chenopodium album	++	+	Melganzenvoet
Chenopodium album (v)	.	1	Melganzenvoet
Conium maculatum	1	.	Gevlekte scheerling
Conium maculatum	.	8	Gevlekte scheerling
Fallopia convolvulus	.	+	Zwaluwtong
Fallopia convolvulus (v)	.	1	Zwaluwtong
Galium cf. tricornutum (v)	1	.	Driehoornig walstro?
Galium tricornutum (v)	.	23	Driehoornig walstro
Leonurus cardiaca, vrucht	2	.	Hartgespan
Leonurus cardiaca, zaad	10	.	Hartgespan
Persicaria lapathifolia (v)	1	1	Beklierde duizendknoop
Persicaria maculosa	1	.	Perzikkruid
Persicaria maculosa (v)	.	1	Perzikkruid
Raphanus raphanistrum	3	.	Knopherik
Planten van natte, stikstofrijke bodem			
Juncus bufonius	++	+++	Greppelrus
Stellaria aquatica	.	3	Watermuur
Planten van natte, voedselarme bodem			
Isolepis setacea	1	.	Borstelbies
Planten van voedselrijke moerassen en oevers			
Carex acuta/elata	1	.	Scherpe-/Stijve zegge
Carex pseudocyperus	2	.	Hoge cyperzegge
Galium palustre	.	1	Moeraswalstro
Glyceria maxima/notata	1	.	Liesgras/Stomp vlotgras
Lycopus europaeus	1	.	Wolfspoot
Mentha aquatica/arvensis	1	.	Watermunt/Akkermunt
Sparganium erectum	1	.	Grote en Blonde egelskop
Graslandplanten			
cf. Daucus carota	.	2	Peen?
Carex curta	2	.	Zompzegge
Carex panicea	2	.	Blauwe zegge
Hypericum perforatum	.	14	Sint-Janskruid
Plantago lanceolata (v)	2	.	Smalle weegbree
Poa pratensis/trivialis	3	6	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Rumex acetosella	8	.	Schapenzuring

vondstnummer	562	620	
put	38	40	
spoor	2425	2603	
volume (l)	5	4,5	
datering	MR	MR	
Rumex acetosella (v)	4	.	Schapenzuring
Planten van voedselrijke zomen en struwelen			
Glechoma hederacea	.	9	Hondsdrif
Lapsana communis	1	.	Akkerkool
Urtica dioica	++	+++	Grote brandnetel
Planten van bossen			
cf. Quercus, bladfragment	++	.	Eik?
cf. Quercus, knopschubben	+	.	Eik?
Moehringia trinervia	1	1	Drienerfmuur
Stachys sylvatica	.	1	Bosandoorn
Niet in te delen			
Apiaceae	1	.	Schermbloemenfamilie
Chenopodiaceae, zaad	1	.	Ganzenvoetfamilie
Galeopsis bifida-type	.	7	Gespleten hennepnetel-type
Juncus articulatus-type	1	.	Zomprus-type
Luzula	6	.	Veldbies
Poaceae	.	2	Grassenfamilie
Potentilla erecta-type	2	.	Tormentil-type
Rosaceae, doorn	2	.	Rozenfamilie
Rosaceae, doorn (v)	1	.	Rozenfamilie
Rumex crispus-type	1	++	Krulzuring-type
Stellaria, tegmen	.	+++	Muur
indet	3	.	
indet (v)	5	.	
Niet plantaardige resten			
Bryozoa, statobast	x	.	mosdierpjes
Daphnia, ephippia	x	.	watervlooien
Dioptemus castor, eizak	.	x	
Lumbricidae, slijmbeurs	.	x	regenwormen
Trichoptera, koker	.	x	schietmotten
Archeologica			
aardewerk	.	x	
hout	x	.	
houtschool	x	x	
ppm	2	.	verkoold plantaardig materiaal

Bijlage 5 Helden-Schrames, resultaten van de pollenanalyse. Gegeven in de tabel zijn de pollenpercentages.
Verklaring: + = aangetroffen buiten totaalom.

Vondst-nummer	WP38 585		
BXnummers	3694		
Totalen	#	%	
ΣAP	97	13,0	Som boompollen
ΣNAP	650	87,0	Som niet-boompollen
Granen	8	1,1	Granen
Akkeronkruiden en ruderalen	15	2,0	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	550	73,6	Graslandplanten
Heide en hoogveenplanten	15	2,0	Heide en hoogveenplanten
Algemene kruidachtige planen	60	8,0	Algemene kruidachtige planen
Bomen en struiken (drogere gronden)	68	9,1	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	29	3,9	Bomen (nattere gronden)
Sporenplanten	2	0,3	Sporenplanten
Pollenconcentratie	462716,70	462716,70	Pollenconcentratie
ΣAPnum	97	97,0	Som boompollen numeriek
ΣNAPnum	650	650,0	Som niet-boompollen numeriek
Granen			
Triticum-type	2	0,3	Tarwe-type
Cerealia-type	6	0,8	Granen-type
Akkeronkruiden en ruderalen			
Chenopodiaceae	4	0,5	Ganzenvoetfamilie
Polygonum aviculare-type	2	0,3	Gewoon varkensgras-type
Plantago major/media	9	1,2	Ruige, Grote en Getande weegbree
Graslandplanten			
Plantago lanceolata	92	12,3	Smalle weegbree
Rumex acetosa-type	46	6,2	Veldzuring-type
Centaurea nigra-type	1	0,1	Centaurie-type
Fabaceae	60	8,0	Vlinderbloemenfamilie
Galium-type	2	0,3	Walstro-type
Legousia-type	2	0,3	Spiegelklokje-type
Malva neglecta-type	+	+	Kaasjeskruid-type
Phyteuma-type	1	0,1	Rapunzel-type
Poaceae	315	42,2	Grassenfamilie
Poaceae >40 µm	4	0,5	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Potentilla-type	14	1,9	Ganzerik-type
Ranunculus acris-type	2	0,3	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type	+	+	Ratelaar-type
Succisa pratensis	+	+	Blauwe knoop
Trifolium-type	3	0,4	Klaver-type
Filipendula	5	0,7	Spirea
Lotus	3	0,4	Rolklaver
Heideplanten			
Calluna vulgaris-type	9	1,2	Struikhei-type
Ericaceae (overig)	5	0,7	Heifamilie (overig)
Sphagnum	1	0,1	Veenmos
Algemene kruidachtige planen			
Asteraceae liguliflorae	40	5,4	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	+	+	Composietenfamilie buisbloemig
Apiaceae	8	1,1	Schermbloemenfamilie
Caryophyllaceae	1	0,1	Anjerfamilie
Cyperaceae	7	0,9	Cypergrassenfamilie
Brassicaceae	3	0,4	Kruisbloemenfamilie

Vondst-nummer	WP38 585		
BXnummers	3694		
Rubiaceae	+	+	Sterbladigenfamilie
Scrophulariaceae	1	0,1	Helmkruidfamilie
<i>Bomen van droge grond</i>			
Betula	11	1,5	Berk
Carpinus	1	0,1	Haagbeuk
Corylus avellana	7	0,9	Hazelaar
Fagus sylvatica	4	0,5	Beuk
Pinus	+	+	Den
Prunus	1	0,1	Prunus
Quercus	38	5,1	Eik
Sambucus nigra	2	0,3	Gewone vlier
Ulmus	4	0,5	Iep
<i>Bomen van natte grond</i>			
Alnus	29	3,9	Els
<i>Sporenplanten</i>			
Cryptogramma crispa	+	+	Gekroesde rolvaren
Dryopteris-type	1	0,1	Niervaren-type
Osmunda regalis	+	+	Koningsvaren
Pteridium aquilinum	1	0,1	Adelaarsvaren
<i>Microfossielen</i>			
Cercophora-type (T.112)	1	0,1	(Mest-)Schimmel Cercophora-type (T.112)
Chaetomium (T.7A)	1	0,1	(Mest-)Schimmel Chaetomium (T.7A)
Podospora-type (T.368)	+	+	(Mest-)Schimmel Podospora-type (T.368)
Sordaria-type (T.55A)	3	0,4	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)
Sordaria-type (T.55B)	1	0,1	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55B)
Sporormiella-type (T.113)	25	3,3	(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)
Tripterospora-type (T.169)	3	0,4	(Mest-)Schimmel Tripterospora-type (T.169)
Ustilina deusta (T.44)	1	0,1	Ustilina deusta (T.44)
Type 121	+	+	Type 121
Type 123	+	+	Type 123
<i>Overig</i>			
Houtskool fragmenten	+	+	Houtskool fragmenten
Plantenresten	++	++	Plantenresten
EXOOT per PIL	18583	18583,0	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2,0	Aantal PILLEN
EXOOT	15	15,0	EXOOT
ΣAP + ΣNAP	747	747,0	Som AP + som NAP
Monstervolume in ml	4	4,0	Monstervolume in ml