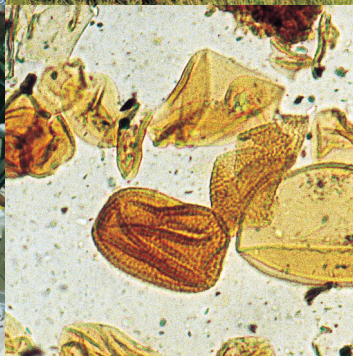
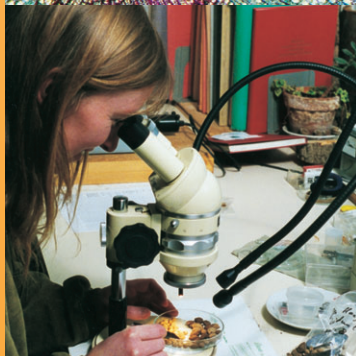
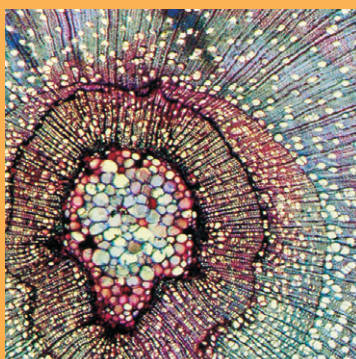


Archeobotanisch onderzoek op de vindplaats Hattermerbroek-Zuid (bedrijventerrein)

deelrapport macroresten

H. van Haaster

November 2009



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 416

Archeobotanisch onderzoek op de vindplaats Hattemerbroek-Zuid (bedrijventerrein).
Deelrapport macroresten.

Auteur:

H. van Haaster

Opdrachtgever:

ARCHOL bv

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2009

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 verband met de aanleg van een bedrijventerrein ten zuiden van het knooppunt Hattemerbroek (A50/A28) in de gemeente Oldebroek (Overijssel) is door ARCHOL bv en ADC-ArcheoProjecten in 2007 een Definitief Archeologisch Onderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek was de dreigende beschadiging van het archeologische bodemarchief in verband met het benodigde grondverzet. Uit eerder verricht inventariserend onderzoek was namelijk gebleken dat zich in de ondergrond waardevolle resten bevinden van menselijke activiteit uit meerdere culturele perioden. Dat was aanleiding voor de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (voormalig RACM) het plangebied als potentieel archeologisch monument aan te merken.

Tijdens het Definitief Archeologisch Onderzoek zijn in het plangebied aanwijzingen voor menselijke activiteit uit de volgende periodes aangetroffen:

- paleolithicum
- mesolithicum
- midden-neolithicum (trechterbekercultuur)
- laat-neolithicum A (enkelgrafcultuur)
- laat-neolithicum B (klokbekercultuur)
- vroege bronstijd en midden-bronstijd A
- midden-bronstijd B en late bronstijd
- middeleeuwen

Tijdens de opgraving zijn uit een groot aantal kansrijke grondsporen monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. In het voorliggende verslag worden de resultaten van het macrorestenonderzoek besproken.

2. Vraagstellingen

De vraagstellingen voor het archeologisch onderzoek op het toekomstig bedrijventerrein Hattemerbroek-Zuid richten zich in het algemeen op de bewoning en het landgebruik in de prehistorie. Gezien de resultaten uit archeologisch onderzoek in het tracé van de Hanzelijn wordt verwacht dat ook op de locatie Hattemerbroek-Zuid bewoning in kleine en middelgrote kampementen en nederzettingen heeft plaatsgehad. Behalve dat de bewoning zowel een kortstondig als een langdurig karakter kan hebben gehad, kunnen er ook locaties uit verschillende perioden binnen het gebied voorkomen waardoor via onderlinge vergelijking ook de regionale ontwikkeling kan worden bestudeerd. Voor de gedetailleerde vraagstellingen wordt verwezen naar het Programma van Eisen.¹

De vragen die aan archeobotanisch onderzoek worden gesteld richten zich voornamelijk op het landschap en de invloed van de mens hierop in de verschillende periodes die in het onderzoeksgebied zijn onderscheiden. De belangrijkste doelstelling van het macrorestenonderzoek was om meer te weten te komen over de voedingsgewoonten, menselijke activiteit en milieuomstandigheden in en rond de nederzettingen.

¹ Quadflieg 2007.

3. Onderzoeksmethode

3.1 MONSTERSELECTIE

Tijdens de opgraving zijn uit een groot aantal grondsporen monsters genomen voor macrorestenonderzoek. Op grond van archeologische criteria zijn uiteindelijk 94 monsters geselecteerd om daadwerkelijk te worden onderzocht. Verreweg de meeste monsters komen uit sporen daterend uit de bronstijd, aangezien de bronstijdnederzetting het meest uitvoerig is opgegraven. Daarnaast zijn er monsters gekozen uit sporen daterend in het neolithicum (TRB) en mesolithicum, in welke perioden eveneens nederzettingen en kampementen aanwezig waren in dit gebied.

De eerste stap in het macrorestenonderzoek was de waarderingsfase, bestaand uit een inventarisatie van de monsters. Het doel hiervan was om van elk monster een inschatting te maken van de rijkdom en conservering van de plantaardige resten en de diversiteit aan soorten.

3.1.1 *Mesolithicum*

Tijdens de waardering zijn acht monsters uit mesolithische haardkuilen onderzocht. Er zijn in deze sporen echter geen plantaardige resten behalve houtskool aangetroffen. Geen van de mesolithische monsters is daarom geselecteerd voor verder macrorestenonderzoek.

3.1.2 *Neolithicum*

Van de gewaardeerde monsters zijn er twaalf afkomstig uit middenneolithische sporen (trechterbekercultuur). Van deze monsters zijn er zeven afkomstig uit paalsporen, één uit een waterkuil en één uit een andere kuil. In geen van deze monsters zijn tijdens de waardering behalve houtskool geen plantaardige resten aangetroffen. De monsters zijn daarom niet geselecteerd voor vervolgonderzoek. Eén monster (vnr. 4010) is afkomstig uit een crematiegraf (S16.5). Van dit graf kan niet worden vastgesteld of het uit het laat-neolithicum of uit de vroege bronstijd afkomstig is. Op grond van een interessante onkruidvondst tijdens de waardering is dit monster geselecteerd voor vervolgonderzoek, maar dit leverde niet meer soorten op dan tijdens de waardering waren gevonden.

3.1.3 *Bronstijd*

Van de bronstijdnederzetting zijn in totaal 77 monsters gewaardeerd. Het betreft voornamelijk monsters uit kuilen (vaak aangetroffen nabij huizen), paalsporen en paalgaten. Een aantal monsters was genomen uit waterkuilen en sporen zoals haardkuilen en afvallagen. Ook zijn een crematiegraf en een greppel bemonsterd. Met uitzondering van de waterkuilen en een kuil met enige vulling, leverden de sporen alleen verkoolde resten op. De monsters uit de paalsporen/paalgaten en (water)kuilen waren het rijkst aan plantaardige resten en het meest divers wat betreft plantensoorten. Van de bronstijdnederzetting zijn uiteindelijk 43 monsters geselecteerd voor analyse. Mogelijk is het hierboven al genoemde monster met vondstnummer 4010 (S16.5) uit de vroege bronstijd afkomstig.

Van één van de waterkuilen (vnr. 6807, S43.24) bestond in eerste instantie het vermoeden dat hij in het midden-neolithicum gedateerd was, aangezien zich in en boven de kuil een grote hoeveelheid trechterbekerscherven bevond. Een ¹⁴C-datering van een aantal onverkoolde zaden van landplanten uit de kuil leverde echter een datering op (3295 ± 30 BP, midden bronstijd). Ook een tweede datering uit het pollenprofiel leverde een midden-bronstijd ouderdom op (3320 ± 30 BP).

In totaal zijn dus 44 monsters uit de bronstijd geselecteerd voor een volledige analyse. Een overzicht van deze monsters met hun contextgegevens wordt gegeven in *tabel 1*.

Tabel 1 Hattemerbroek-Zuid (bedrijventerrein), overzicht van geanalyseerde macrorestenmonsters. Uit spoor 24 (put 43) zijn ook pollenmonsters geanalyseerd. Legenda: WK = waterkuil, KL = kuil, HAK = haardkuil, CR = crematiegraf, PGK = paalgat met paalkuil, PK = paalkuil.

site	vnr.	put	spoor	context	omschrijving	¹⁴ C	cult. periode
1	6807	43	24	WK	waterkuil	3295 ± 30 3320 ± 30	bronstijd
3	2041	4	79	WK	waterkuil bij huis 10	3555 ± 35	bronstijd
3	4601	4	107	PGK	paalspoor huis 10	3125 ± 35	bronstijd
3	6133	9	19	KL	kuil	3060 ± 30	bronstijd
3	3908	15	16	KL	homogene kuil met platte bodem		bronstijd
3	4628	20	80	KL	inpandige kuil structuur 11		bronstijd
3	4584	23	3	KL	waterkuil	3365 ± 35	bronstijd
3	5130	23	143	KL	inpandige kuil structuur 7	3120 ± 35	bronstijd
3	4687	24	20	KL	homogene brede ondiepe kuil		bronstijd
3	4698	24	69	KL	diepe siloachtige kuil		bronstijd
3	4695	24	75	PK	paal van spieker		bronstijd
3	4754	26	17	KL	rommelige kuil; mogelijke afvalkuil		bronstijd
3	4760	26	38	PGK	paalspoor huis 9		bronstijd
3	4792	30	36	KL	afvalkuil		bronstijd
3	5268	30	152	KL	waterkuil		bronstijd
3	5218	32	54	KL	donkere kuil; inpandig huis 12	3015±30	bronstijd
3	4796	37	41	PK	paalspoor uit mogelijk bijgebouw 18		bronstijd
3	6128	44	1	HAK	inpandige haard in huis 2		bronstijd
3	6158	44	22	KL	waterkuil nabij huis 2	3185±35	bronstijd
3	6171	47	46	KL	inpandige kuil huis 22	3050±30	bronstijd
3	6173	47	71	PGK	paalspoor van structuur 26	3050±35	bronstijd
3	6194	47	115	PGK	paalspoor van bijgebouw 23		bronstijd
3	6178	47	122	KL	grote kuil mogelijk geassocieerd met bijgebouw 23		bronstijd
3	6163	47	126	KL	kuil mogelijk geassocieerd met bijgebouw 23		bronstijd
3	7000	47	140	PGK	paalspoor van bijgebouw 25		bronstijd
3	7502	56	20	KL	kuil tussen huizen		bronstijd
3	6187	47	15	KL	grote kuil op erf huis 22		bronstijd
3	7095	50	178	PK	paalspoor van huis 30		bronstijd
3	4591	12	27	KL	inpandige kuil structuur 3/6	3070±35	bronstijd
3	6100	42	17	KL	ondiepe grote kuil/nazak over structuur 21		bronstijd
3	6153	45	77	KL	kuil uit kuilencluster		bronstijd
3	6152	45	82	KL	onderste kuil van kuilencluster	2995±30	bronstijd
3	7828	60	59	KL	inpandige kuil huis 36		bronstijd
3	7590	60	79	KL	vondstrijke bovenste vulling van grote kuil naast huis 36		bronstijd
3	7592	60	79	KL	onderste vulling van grote kuil naast huis 36	3070±30	bronstijd
3	7814	63	35	KL	inpandige kuil huis 38	2985±30	bronstijd
3	7582	60	4	KL	kuil naast spiekers structuur 41-44	2815±30	bronstijd
3	7029	50	9	PGK	paalspoor uit huis 27	3670±35	bronstijd
3	7059	50	107	HAK	inpandige haardkuil huis 29	3230±30	bronstijd
3	7079	50	144	KL	vondstrijke kuil geassocieerd met spieker 32		bronstijd
3	7528	58	53	KL	inpandige kuil huis 37	2985±35	bronstijd
3	4771	12	80	PGK	paalspoor		bronstijd
5	2798	9	136	KL	veenkuil		bronstijd
11	4010	16	5	CR	crematiegraf	3670±30	I-neo/v-brons

3.2 LABORATORIUMVERWERKING EN ANALYSETECHNIEK

Voor het onderzoek aan botanische macroresten (zaden, vruchten en andere relatief grote plantenresten) zijn de monsters eerst met water gezeefd over een set zeven met maaswijdten van 0.25, 0.5, 1 en 2 mm. Dit is gedaan om fijn (an)organisch en amorf materiaal te verwijderen en de macroresten in de monsters te verdelen in overzichtelijke fracties van ongeveer dezelfde grootte. Elke fractie is in zijn geheel onderzocht, of zolang totdat de kans op ontdekking van nieuwe soorten statistisch gezien verwaarloosbaar klein was. De macroresten zijn in de meeste gevallen geanalyseerd met een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50 maal. Vruchten van de grassenfamilie en zaden van de russenfamilie zijn gedetermineerd met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal. De waarderings- en analyses zijn verricht door L. Kubiak-Martens.

4. Resultaten

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan in *bijlage 1* (a en b). De aangetroffen soorten zijn voor de overzichtelijkheid onderverdeeld in gebruiksplanten en wilde planten. Binnen de categorie gebruiksplanten is een onderverdeling aangebracht die is gebaseerd op het vermoedelijke vroegere gebruik. De wilde planten zijn ingedeeld op grond van de vegetatiestructuur en een aantal abiotische standplaatsfactoren. Met nadruk moet wel worden gesteld dat deze indeling gebaseerd is op het huidige voorkomen in Nederland en dat deze indeling niet kritiekloos toegepast mag worden op vroegere vegetaties. Dit geldt vooral voor vegetaties die door mensen beïnvloed zijn. Toch wordt omwille van de herkenbaarheid in de bijlage uitgegaan van het huidige voorkomen. Bij de bespreking van de diverse vegetatietypen zullen indien nodig nuancerings op de indeling worden aangebracht.

De resultaten worden per site besproken. Deze sites zijn bepaald aan de hand van discrete vondst- en sporenspreidingen analoog aan het onderzoek op het Hanzelijn traject. Bij deze site-indeling is ook rekening gehouden met de periode waarbinnen een vondst- of sporenspreiding valt. Hierbij moet opgemerkt worden dat het begrip site in zeer ruime zin is toegepast. Dit is gedaan met het oog op het landschappelijke karakter van het onderzoek. In de praktijk betekent dit dat ruimtelijk begrensde sporenclusters of een ruimtelijk begrensde vondstspreading van veronderstelde gelijktijdigheid als site zijn geclassificeerd. Dit heeft tot gevolg gehad dat in sommige gevallen zelfs individuele sporen als site zijn bestempeld.

4.1 SITE 1: EEN WATERKUIL UIT DE MIDDEN-BRONSTIJD

Uit de onderste vulling van deze waterkuil (S43.24) is een monster (vnr. 6807) op botanische macroresten onderzocht. In dit monster zijn geen resten van cultuurgewassen of andere gebruiksplanten gevonden. Ook het aandeel van antropogene onkruiden is zeer laag. Alleen van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), melganzenvoet (*Chenopodium album*) en beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) zijn enkele zaden gevonden (categorie 'Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen'). Het gaat bij deze soorten echter om secundaire antropogene indicatoren: ze komen ook voor op plaatsen waar de bodem op natuurlijke wijze verstoord is.

Opvallend zijn de honderden zaden van waterpeper (*Persicaria hydropiper*) die in het monster zijn gevonden. Waterpeper is een plant van open, natte, humeuze, stikstofrijke (door zuurstofgebrek ammoniakhoudende) standplaatsen. Gezien deze standplaatsvoorkeur staat de plant veel op modderige oevers langs sloten, in greppels of langs veedrenkpoelen. Ook op open, natte, stukgetrapte plekken in weilanden of langs drassige bospaden kan waterpeper veel worden gevonden. Omdat de plant een zeer

branderige smaak heeft (waterpeper!), wordt hij door vee gemeden en kan hij de overhand krijgen op druk door vee bezochte plaatsen. In het gezelschap van waterpeper komen vaak kleine duizendknoop (*Persicaria minor*) en zachte duizendknoop (*Persicaria mitis*) voor, planten (één of beide soorten) waarvan in de waterkuil ook veel zaden teruggevonden zijn.

Andere opvallende vondsten zijn de vele resten van heide- en veenplanten. Het gaat om pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), pilzegge (*Carex pilulifera*), struikhei (*Calluna vulgaris*) en tormentil (*Potentilla erecta*). Uit de aanwezigheid van deze soorten leiden we af dat zich in de directe omgeving van de waterkuil een grazige heidevegetatie bevond. Struikhei, pilzegge en tormentil komen vaak samen voor in droge tot iets vochtige heidevelden waar de bodem verstoord is en de begroeiing niet aansluit. Ook pijpenstrootje past goed in dit beeld.

Dat in de waterkuil ook resten van enkele oeverplanten zijn gevonden, is niet verbazingwekkend. De tientallen zaden van mannagras (*Glyceria fluitans*) zijn het meest opvallend. Mannagras is een plant van kleine, ondiepe en eventueel tijdelijk droogvallende wateren. In heidevennen wijst het voorkomen van de plant op eutrofiëring (toevoeging van meststoffen).

De resten van eikels (*Quercus*) kunnen afkomstig zijn van een boom die zich in de nabije omgeving van de waterkuil bevond. Het pollenpercentage van eik is echter niet zodanig hoog dat we op grond hiervan één of meer locale eiken verwachten. Mogelijk hebben de eikels een rol gespeeld in de voeding van mensen of dieren. Uit historische bronnen is bekend dat vroeger varkens vaak in bossen ‘geëikeld’. De beesten werden hierbij in het najaar de bossen in gestuurd waar ze zich tegoed deden aan de eikels. Dat eikels vroeger ook door mensen gegeten zijn, is niet zo algemeen bekend. Eikels hebben echter een hoge voedingswaarde en kunnen de basis vormen voor verschillende gerechten. Zo kunnen eikels gekookt en gebakken worden zoals men tamme kastanjes bereidt, maar ze zijn ook tot meel te verwerken en kunnen zo deel uit maken van meelspijzen, zoals koek, brei of brood. Wel moeten voorafgaande aan de consumptie de giftige stoffen (tannine) uit de eikels worden verwijderd. Dat kan vrij eenvoudig door de eikels te koken of roosteren maar in een aantal gevallen, wanneer het tanninegehalte hoog is, moeten eikels eerst met water worden uitgeloozd voordat ze verder verwerkt kunnen worden.² Ondanks deze ongemakken zijn er aanwijzingen dat met name in de prehistorie eikels tot voedsel zijn verwerkt.³

Samenvattend kunnen we zeggen dat het macrorestenonderzoek een beeld heeft opgeleverd van een waterkuil die in een relatief droge, grazige vegetatie is gegraven. De aanwezigheid van de waterpeper, kleine en/of zachte duizendknoop en mannagras, is het gevolg van regelmatig bezoek van dieren of mensen aan de waterkuil. Mogelijk hebben we te maken met een kuil die op een off-site gedeelte van een nederzettingsgebied lag, want de aanwijzingen voor grondbewerking in de directe omgeving zijn niet sterk.

4.2 SITE 3: DE BRONSTIJDNEDERZETTING

Het grootste deel van de aangetroffen grondsporen behoort toe aan site 3. Dit betreft een uitgestrekt nederzettingsterrein uit de bronstijd, gelegen op een dekzandkop. Van deze site zijn de meeste macrorestenmonsters onderzocht (N=25). De monsters zijn afkomstig uit een groot aantal verschillende sporen zoals een spieker, waterkuilen, huisplattegronden, een vermoedelijke silo en diverse andere kuilen. De resultaten van het onderzoek aan deze sporen worden hieronder gezamenlijk besproken, waarbij in sommige gevallen zal worden ingegaan op de specifieke context waarin de vondsten zijn gedaan.

² Mason 1995, 19.

³ Mason 1995, 2000; Jørgensen 1977.

4.2.1 Gebruiksplanten

In de monsters is een enorme hoeveelheid (verkoalde) resten van graan gevonden. Het gaat om emmertarwe (*Triticum dicoccon*), bedekte gerst (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*), naakte gerst (*Hordeum vulgare* var. *nudum*), pluimgierst (*Panicum miliaceum*) en mogelijk huttentut (cf. *Camelina sativa*).

Alle graansoorten zijn normale verschijningen in de bronstijd. Bij bedekte gerst zit het kaf (de kroonkafjes) zeer strak om de graankorrels; het is er eigenlijk mee vergroeid. Bij naakte gerst zitten de korrels niet zo stevig in het kaf verpakt, ze zijn door dorsen makkelijk uit het kaf te verwijderen, en worden daarom 'naakt' genoemd. Naakte gerst is (in ons land) landbouwhistorisch gezien ouder dan bedekte gerst. Tijdens de bronstijd vindt er een overgang plaats van naakte naar bedekte gerst. Na deze periode wordt naakte gerst nauwelijks meer gevonden. Waarom de overgang van naakte gerst naar bedekte gerst precies plaatsvond, is niet helemaal zeker maar het lijkt erop dat het een bewuste keus is geweest van de prehistorische boeren in ons land. Bedekte gerst is weliswaar moeilijker te verwerken omdat de graankorrels zo stevig door het kaf zijn ingesloten, maar het voordeel hiervan is dat het graan daardoor ook beter bestand is tegen allerlei ziektes, vogelvraat en schimmel- en insectenaantasting. Bovendien is bedekte gerst beter bestand tegen natte groeiomstandigheden.⁴ Dit is de reden dat de overgang van naakte naar bedekte gerst in West-Friesland in verband is gebracht met een vernatting van het milieu in dit gebied.⁵

Van pluimgierst is in S50.178 één verkoalde korrel gevonden. Het is in tegenstelling tot de andere aangetroffen granen een zogenaamde C4-plant. Dergelijke planten komen vooral voor in de warmere delen van de wereld. De benaming C4-plant betekent dat ze op een bijzondere manier kooldioxide vastleggen en daarbij minder water nodig hebben dan andere planten. Dit stofwisselingsproces werkt alleen goed bij temperaturen die overdag niet onder de 12 °C komen. Daarom werd gierst in ons land vooral op droge, zandige bodems verbouwd die snel opwarmen. Op vochtige (koude) grond doet pluimgierst het niet goed.

In S12.80 is een verkoold zaad gevonden dat mogelijk afkomstig is van huttentut. Huttentut (ook wel dederzaad genoemd) is een plant die vroeger verbouwd werd voor de oliehoudende zaden. Vanaf de bronstijd komt het in de Nederlandse landbouw voor. Huttentut stelt niet veel eisen aan de bodem waarop het verbouwd wordt. Het staat bekend als een relatief 'snel' gewas dat al 12-14 weken na het zaaien geoogst kan worden.⁶ Helaas was het zaad niet goed bewaard gebleven waardoor de determinatie niet helemaal zeker is.

Van zowel gerst als emmertarwe is dorsafval gevonden. Op grond van de aan- of afwezigheid van dorsafval kunnen soms conclusies worden getrokken over lokale verbouw of import van cultuurgewassen. Uitgangspunt bij dit onderzoek is het gegeven dat dorsafval in principe achterblijft op de nederzetting waar het cultuurgewas geproduceerd (verbouwd) wordt, en dat het dus niet met het gedorste product verhandeld wordt.⁷ De aard van het dorsafval moet hierbij echter wel in ogenschouw genomen worden.

Van gerst zijn aarspilsegmenten gevonden.⁸ Deze onderdelen van de aar worden al in een vroeg stadium van de oogstverwerking (op de productienederzetting) van de korrels gescheiden. Grote hoeveelheden aarspilsegmenten, zoals bijvoorbeeld in spoor 75 in put 24 (spieker) duiden daarom op lokale productie van gerst.

⁴ Renfrew 1973.

⁵ Buurman 1996, 127, 189.

⁶ Körber-Grohne 1987, 390.

⁷ Zie o.a. Hillman 1984; Jones 1984.

⁸ Een aarspil bestaat anatomisch gezien uit meerdere segmenten, die vaak afzonderlijk worden gevonden. Soms worden meerdere segmenten aaneen gevonden. In die gevallen spreken we van aarspilfragmenten.

Van emmertarwe zijn zogenaamde aarvorkjes gevonden. Dit zijn de onderdelen van het aartje waarmee elke graankorrel aan de aarspil vastzit. Aarvorkjes zitten bij emmertarwe na de eerste dorsing (op de productienederzetting) nog aan de graankorrels vast. In deze vorm wordt het graan ook verhandeld.⁹ De kafresten worden pas vlak voor consumptie tijdens een tweede dorsronde verwijderd (bijvoorbeeld d.m.v. eesten of stampen). Hoewel we op grond van de aangetroffen resten dus niet kunnen bewijzen dat de emmertarwe lokaal is verbouwd, is het gezien de context waarin de resten zijn gevonden (agrarische nederzetting op zandgrond) wel aannemelijk.

Als we de verdeling van de graanvondsten over de grondsporen in ogenschouw nemen, kan het volgende worden gezegd. Op slechts vier monsters na (drie waterkuilen en een paalspoor), zijn in alle monsters verkoolde resten van gerst en emmertarwe gevonden. Dit geeft het grote belang aan dat deze granen in de economie van de nederzetting moeten hebben gehad. Grondsporen die opvallend veel resten van graan bevatten zijn een inpandige kuil in structuur 11 (S20.80, een inpandige kuil in huis 12 (S32.54), een inpandige haard in huis 2 (S44.1), een spieker (S24.75) waar vooral gerst lijkt te zijn opgeslagen (en verwerkt), een paalgat van huis 9 (S26.38) en een kuil in (S9.19). In de veronderstelde silo (S24.69) zijn relatief gezien slechts weinig graanvondsten gedaan.

Het meest opvallende analyseresultaat van het botanisch onderzoek op site 3 wordt gevormd door de enorme hoeveel resten van graan in de onderste vulling van de kuil naast huis 36 (S60.79, vondstnummer 7592). Het gaat voornamelijk om dorsafval: enkele honderden aarspilsegmenten van gerst en een vergelijkbare hoeveelheid aarvorkjes van emmertarwe. Er bevonden zich naar verhouding maar weinig korrels van beide graansoorten in het monster. Waarschijnlijk moet de onderste vulling van de kuil daarom geïnterpreteerd worden als een hoeveelheid verbrand dorsafval. Ook de onkruidvondsten in het monster passen in dit beeld. Waarom het dorsafval verbrand is en in de kuil is terechtgekomen, is op grond van het botanisch onderzoek niet duidelijk geworden. Het gaat om dorsafval dat in een vroeg stadium van de oogstverwerking is geproduceerd.

Behalve resten van graan zijn in de monsters uit de bronstijdnederzetting nog resten van enkele andere gebruiksplanten gevonden. Dat zijn raapzaad (*Brassica rapa*), braam (*Rubus fruticosus*), hazelnoot (*Corylus avellana*), roos (*Rosa*) en sleepruim (*Prunus spinosa*).

Van raapzaad zijn in een waterkuil (S23.3) enkele onverkoolde zaden gevonden. Raapzaad is vermoedelijk oorspronkelijk afkomstig uit het Middellandse-Zeegebied. Vanwege de oliehoudende zaden heeft de cultuur van de plant zich over de rest van de wereld verspreid. Later is de plant ook voor andere producten verbouwd. Voorbeelden hiervan zijn rapen en raapkruid. In het eerste geval ligt de nadruk op het verbouwen van de knollen. In het tweede geval is het blad (loof) het belangrijkste product. Bij verbouw van raapzaad voor het blad en de knollen krijgen de planten niet de kans om zaad te vormen. De op de vindplaats aangetroffen zaden duiden daarom op verbouw van raapzaad voor het zaad. We moeten er echter ook rekening mee houden dat de zaden van een wilde plant afkomstig zijn. Raapzaad staat er om bekend dat ze heel makkelijk verwildert.

Bramen, hazelnoten, rozen (rozenbottels) en sleepruimen komen van nature in ons land voor. De vruchten zijn door de bewoners waarschijnlijk in hun natuurlijke omgeving verzameld. Het zijn bekende verschijningen op prehistorische (en jongere) vindplaatsen.

4.2.2 Wilde planten en onkruiden

Resten van wilde planten die in archeologische context worden gevonden, kunnen veel informatie opleveren over de milieuomstandigheden en menselijke activiteit op en rond een nederzettingsterrein, op de akkers en andere door de mens geëxploiteerde vegetaties zoals graslanden.

⁹ Hillman 1984, 8.

Bij de interpretatie van onkruidvondsten uit archeologisch grondsporen wordt vaak onderscheid gemaakt tussen verkoolde en onverkoolde plantenresten. Archeobotanici zijn er tegenwoordig van overtuigd dat het overgrote deel van de verkoolde plantenresten die op een voormalig nederzettingsterrein worden gevonden, samen met graan op de nederzetting terecht zijn gekomen.¹⁰ Door verschillende doelbewust geplande en terloopse handelingen en processen raakten ze vervolgens verkoold (zie hieronder). De kans dat onkruiden die tussen granen groeien op deze manier verkoold raken, is vele malen groter dan de kans dat onkruiden uit moestuinen of natuurlijke vegetaties verkoold raken. Belangrijke processen/handelingen waarbij graanakkeronkruiden verkoold raken zijn de volgende.

1. Het gebruik van dorsafval als brandstof. Dit betreft zowel het verbranden van dorsafval (gepland of terloops) als het verbranden van dierlijke mest waarin zich dorsafval bevindt.
2. Voedsel (vooral graanproducten) dat per ongeluk verbrandt tijdens de voedselbereiding (bakken, eesten, roosteren of koken).
3. Voedselvoorraden die per ongeluk of bewust (tijdens vijandelijkheden) verbranden.
4. Het schoonmaken (uitbranden) van voorraadkuilen.
5. Het verbranden van geïnfecteerde of bedorven voedselvoorraden.

Van deze handelingen/processen is de eerstgenoemde verreweg het belangrijkste.¹¹

In de verspreiding van de plantenvondsten die op site 3 zijn gedaan, tekent zich een duidelijk patroon af. Onverkoolde plantenresten zijn uitsluitend bewaard gebleven in de vier waterkuilen.¹² In de overige grondsporen zijn uitsluitend verkoolde plantenresten bewaard gebleven. Om boven genoemde redenen gaan we er bij de interpretatie van de onderzoeksgegevens vanuit dat verreweg de meeste verkoolde plantenresten samen met het graan op het nederzettingsterrein terecht zijn gekomen. Van de onverkoolde zaden uit de waterkuilen is dit veel minder zeker. Zij zullen waarschijnlijk grotendeels afkomstig zijn van planten die deel hebben uitgemaakt van de lokale vegetatie (rond de waterkuilen). Uiteraard kan een deel ook afkomstig zijn van graanakkers. Graanakkeronkruiden komen immers in eerste instantie in onverkoolde toestand op een nederzettingsterrein terecht. Ze raken pas verkoold tijdens processen die in de nederzetting plaatsvinden en kunnen daarvoor in een onverkoolde toestand in een structuur (bijvoorbeeld een waterkuil) terecht komen waar zij in die toestand bewaard kunnen blijven.

De onverkoolde plantenresten uit de waterkuilen op het nederzettingsterrein

Gezien de hierboven genoemde argumenten zijn we voor de reconstructie van de lokale milieuomstandigheden (in en rond de nederzetting) aangewezen op de onverkoolde onkruidvondsten. Deze zijn alleen in de waterkuilen aangetroffen, omdat deze sporen zich gedurende lange tijd grotendeels onder het grondwaterniveau bevonden. Onder deze natte (zuurstofarme) omstandigheden konden de onverkoolde plantenresten bewaard blijven.

Het valt op dat in de monsters uit de waterkuilen een aantal éénjarige stikstofliefhebbers (categorie 'Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen') goed is

¹⁰ Van der Veen 2007, 979.

¹¹ We gaan er vanuit dat het gebruik van dierlijke mest als brandstof in ons klimaat van ondergeschikt belang is. In aride klimaten speelt dit wel een belangrijke rol, vooral als er nauwelijks brandhout in de natuurlijke omgeving kan worden gevonden.

¹² S4.79; S23.3; S30.152; S44.22.

vertegenwoordigd. Het gaat vooral om zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), melganzenvoet (*Chenopodium album*) en perzikkruid (*Persicaria maculosa*). Van deze soorten zijn vele tientallen (onverkoalde) zaden gevonden. Tegenwoordig komen de planten algemeen voor in goedbemeste moestuinen en hakvruchtakkers (tussen aardappels, rapen, bieten e.d.). De vondst van veel resten van deze soorten in archeologische context wordt daarom vaak in verband gebracht met de vroegere aanwezigheid van tuinen op een nederzettingsterrein. In dit geval moeten we met deze conclusie echter voorzichtig zijn, want met name van melganzenvoet en zwarte nachtschade zijn in de andere grondsporen ook opvallend veel verkoalde zaden gevonden. Er is dan ook alle reden aan te nemen dat beide onkruidsoorten deel hebben uitgemaakt van de onkruidvegetatie op de akker(s). Dit kan dan weer betekenen dat de akker(s) waarop zij groeiden bemest werd(en), want beide onkruiden komen bij voorkeur voor op stikstofrijke tot zeer stikstofrijke grond. Van perzikkruid zijn nauwelijks verkoalde zaden gevonden. De tientallen onverkoalde zaden uit de waterkuilen zullen dan ook afkomstig zijn van een lokale vegetatie (rond de waterkuilen). Perzikkruid is een plant van omgewerkte, voedselrijke, vochtige grond. Ze kan veel worden aangetroffen in moestuinen, hakvruchtakkers, bij afvalhopen en in omgewerkte bermen. Ook kan de plant samen met waterpeper, kleine duizendknoop en zachte duizendknoop (zie ook hieronder) veel worden gevonden langs drinkpoelen en sloten waar de begroeiing niet is gesloten (bijv. door beschadiging van de vegetatie).¹³

Ook enkele soorten uit de categorie 'Planten van matig voedselrijke akkers' zijn goed vertegenwoordigd in de waterkuilmonsters. Dat zijn gewone spurrie (*Spergula arvensis*) en schapenzuring (*Rumex acetosella*). Zaden van deze planten worden vaak in associatie met graan of andere akkerbouwproducten gevonden wanneer deze verbouwd worden op voedselarme tot matig voedselrijke zandgrond. Van beide soorten zijn inderdaad in andere grondsporen ook veel zaden in verkoalde toestand gevonden. Spurrie en schapenzuring hebben dan ook zonder twijfel als onkruid op de akkers gestaan, en zijn met de (graan)oogst in de nederzetting terecht gekomen. We sluiten (gezien de hoge aantallen onverkoalde zaden) echter niet uit dat op sommige, niet al te zeer met meststoffen 'vervulde' delen van het nederzettingsterrein ook spurrie en schapenzuring groeiden omdat. Beide soorten bloeien onder relatief voedselarme omstandigheden (arme zandgrond) op als sprake is van enige voedselverrijking.

In één waterkuil (S44.22) zijn veel zaden van varkensgras (*Polygonum aviculare*) gevonden (categorie 'Tredplanten'). Varkensgras staat vooral op plaatsen die veel door mensen of dieren worden betreden. Dat kunnen delen van een nederzettingsterrein zijn, maar ook intensief betreden delen van graslanden (bijvoorbeeld loopsporen van vee in weilanden). De goede vertegenwoordiging van de zaden in dit spoor, betekent dat rond deze waterkuil sprake was van intensieve betreding, waarbij we in gedachten moeten houden dat varkensgras het veld ruimt als de betreding te intensief wordt. Het feit dat in de andere waterkuilen geen zaden van varkensgras zijn gevonden, hoeft daarom niet te betekenen dat de betreding daar minder intensief was. De betreding kan daar ook intensiever zijn geweest! Zaden van varkensgras zijn nauwelijks in verkoalde vorm gevonden. We denken daarom niet dat het een belangrijk akkeronkruid was.

Ook een aantal soorten uit de categorie 'Planten van weinig betreden, voedselrijke ruigten' is goed vertegenwoordigd in de waterkuilen. Het gaat bij deze categorie om soorten die op plaatsen staan die met voedsel (afval) zijn verrijkt, maar waar toch relatief weinig verstoring (bodembewerking, betreding) plaatsvindt. Plaatsen waar de planten veel voorkomen zijn bijvoorbeeld opslagplaatsen en afvalhopen langs randen van nederzettingen, in of langs erfafscheidingen, bij hekken en vlak langs gebouwen of andere constructies. Bij oude constructies wordt het 'voedsel' geleverd door de verweringsprocessen van de constructie.

¹³ Weeda 1985, 140.



Figuur 1 Voorbeeld van een voedselrijke ruigte bij oude stal (© BIAX Consult).

De meeste soorten uit de bovengenoemde categorie kunnen forse afmetingen bereiken waardoor minder intensief gebruikte plekken op en rond een nederzettingsterrein een 'ruig' uiterlijk krijgen (zie *figuur 1*).

Vooraf van beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en één of meer hennepnetelsoorten (*Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit*) zijn veel onverkoolde zaden gevonden. Omdat van beklierde duizendknoop ook zeer veel verkoolde zaden in andere sporen op het nederzettingsterrein zijn gevonden, denken we dat deze plant destijds (ook) een belangrijk akkeronkruid was. De planten hebben dan waarschijnlijk op minder intensief bewerkte, maar wel voedselrijke delen van de akker gestaan, bijvoorbeeld langs de rand van de akker (bij heggen of hekken) of vlakbij 'verstoringselementen' die zich in of vlak naast de akker bevonden zoals bomen opslagplaatsen en afvalhopen.

De zaden van hennepnetel zijn alleen in de waterkuil in put 23 (S23.3) gevonden. Verkoolde zaden zijn nauwelijks gevonden, waaruit we afleiden dat de planten niet veel op de akkers stonden. De in de waterkuil aangetroffen zaden zijn zonder twijfel afkomstig van een lokale vegetatie, vlakbij de betreffende waterkuil. Hennepnetels zijn in het algemeen gesproken planten van enigszins beschaduwde, voedselrijke standplaatsen waar niet al te veel verstoring plaatsvindt.

Een categorie plantensoorten die in de waterkuilmonsters ook goed is vertegenwoordigd wordt gevormd door de groep 'Planten van storingsmilieu'. Vooraf van hazenzegge of ijle zegge (*Carex ovalis/remota*), krulzuring-type (*Rumex crispus*-type), waterpostelein (*Lythrum portula*) en waterpeper en kleine/zachte duizendknoop (*Persicaria minor/mitis*) zijn redelijk veel (onverkoolde) zaden gevonden. In de andere sporen van het nederzettingsterrein zijn nauwelijks verkoolde zaden van deze soorten gevonden. We zijn er daarom vrij zeker van dat de planten rond de waterkuilen stonden. Van de verstoring waar deze planten zo van lijken te houden kunnen we ons wel een voorstelling maken. De directe omgeving van de waterkuil werd regelmatig betreden door

mensen of dieren, er was sprake van een wisselende waterstand en de vegetatie werd regelmatig beschadigd.

De zaden van hazenzegge en ijle zegge lijken zoveel op elkaar dat vaak geen betrouwbaar onderscheid tussen beide soorten te maken is. Hazenzegge past echter prima in het beeld van een verstoorde natte grasland/pioniervegetatie rond een waterkuil.

Zaden van waterpostelein worden tijdens archeobotanisch onderzoek niet veel gevonden. In de waterkuil in put 44 (S44.22) zijn echter ruim 100 zaden van dit zeer kleine, tere plantje gevonden. Waterpostelein staat meestal op plaatsen die 's winters onderwater staan en in het zomerhalfjaar droogvallen. Vaak groeien de plantjes op de drooggevallen oevers langs allerlei wateren met wisselende waterstand op zand of leemgrond.¹⁴

Dat in de waterkuilen ook zaden van enkele water- en oeverplanten zijn gevonden, is uiteraard niet verbazingwekkend. Duidelijk aanwezig zijn wolfsfoot (*Lycopus europaeus*), moeraszegge (*Carex acutiformis*), water- en/of akkermunt (*Mentha aquatica/arvensis*) en scherpe/stijve zegge (*Carex acuta/elata*). Behalve van water- en/of akkermunt zijn van geen van de soorten verkoolde zaden in de andere sporen gevonden. We weten daarom vrij zeker dat de planten lokaal hebben gegroeid, en niet van de akkers afkomstig zijn. Van de munt zijn zowel verkoolde als onverkoolde zaden gevonden. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat de verkoolde zaden van akkermunt afkomstig zijn en dat de onverkoolde zaden watermunt zijn. Alle soorten stonden langs de waterkuil. Zelfs de akkermunt kan daar gestaan hebben, want behalve op akkers, groeit deze plant ook aan slootkanten, op droogvallende oevers, in greppels en op afgeplagde natte plekken!¹⁵ De aanwezigheid van wolfsfoot geeft nog eens aan dat de omstandigheden zeer stikstofrijk waren. Dit hadden we echter ook al geconcludeerd op basis van de goede vertegenwoordiging van waterpeper en de andere duizendknopen, soorten waarmee wolfsfoot vaak samen te vinden is.

Van watervlooien (Cladocera) zijn in de waterkuil in put 23 (S23.3) veel zogenaamde ephippia gevonden. Ephippia worden onder bepaalde milieuomstandigheden door vrouwelijke watervlooien tijdens het vervellen gevormd, en bevatten één of enkele eieren. Ze vormen een soort bescherming, waardoor de eieren onder barre omstandigheden (vorst, langdurige droogte) kunnen overleven.

Ook binnen de categorie 'Graslandplanten' zijn enkele interessante waarnemingen gedaan, met name in de waterkuil in put 44 (S44.22). Het gaat om (onverkoolde) zaden van boterbloemen (*Ranunculus acris/repens*), grasmuur (*Stellaria graminea*) en kruipend zenegroen (*Ajuga reptans*). De boterbloemzaden konden helaas niet tot op de soort gedetermineerd worden. In theorie zouden deze, behalve van kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) ook van scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) afkomstig kunnen zijn. Beide boterbloemsoorten zijn kenmerkend voor grazige vegetaties. Scherpe boterbloem is bij uitstek een plant van extensief begraasde graslanden. Boterbloemen krijgen de overhand in begraasd grasland omdat ze door vee niet of nauwelijks worden gegeten (zie *figuur 2*).

¹⁴ Weeda 1987, 218.

¹⁵ Weeda 1988, 178.



Figuur 2 Scherpe boterbloemen in extensief begraasd grasland (© BIA Consult).

De vele zaden van grasmuur en kruipend zenegroen duiden ook op grasland op vochtige en voedselrijke bodem waar de begrazing niet te intensief is. De aanwijzingen voor een dergelijk grasland zijn het sterkst nabij de waterkuil in put 44 (spoor 22).

De aanwezigheid van tandjesgras (*Danthonia decumbens*), tormentil, pilzegge en struikhei (categorie 'Heide- en veenplanten') duidt op een schralere (voedselarmere) graslandvegetatie. Tandjesgras groeit in voedselarm grasland, heidevelden (vooral langs paden) en in schrale bermen. Samen met struikhei, pilzegge, schapenzuring en struikhei is tandjesgras vaak te vinden in begraasde heidevegetaties.¹⁶ De aanwijzingen voor een dergelijke vegetatie zijn het sterkst rond de waterkuilen in de putten 23 en 44.

De verkoolde plantenresten van het nederzettingsterrein

Gezien de in de inleiding van deze paragraaf vermelde argumenten, gaan we er vanuit dat het overgrote deel van de verkoolde plantenresten van de akkers afkomstig zijn en samen met de graanoogst op het nederzettingsterrein terecht zijn gekomen. Dit betekent dat we met behulp van deze onkruidsoorten kunnen proberen de omstandigheden op de akkers te reconstrueren om zo meer inzicht te krijgen in agrarische economie van de nederzetting.

De plantensoorten die vermoedelijk een belangrijk aandeel in de akkeronkruidvegetatie hadden, staan genoemd in *tabel 2*. Het gaat om soorten met een hoge monsterfrequentie: in minstens vijf contexten zijn verkoolde zaden van deze soorten gevonden.¹⁷

¹⁶ Weeda et al. 1994, 284.

¹⁷ Met monsterfrequentie wordt het percentage van de monsters bedoeld waarin de soorten zijn aangetroffen.

Tabel 2 Belangrijke onkruiden op de bronstijdakkers rond Hattemerbroek-Zuid en hun voorkeur ten aanzien van vochtgehalte en voedselrijkdom van de bodem.
Legenda vocht: 3 = vochtig, 4 = droog. Legenda voedsel: 1 = arm, 2 = matig rijk, 3 = zeer rijk (bron: BioBase 2003).

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	vocht	voedsel
<i>Avena fatua</i>	Oot	3-4	2
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	3-4	3
<i>Digitaria ischaemum</i>	Glad vingergras	3-4	3 (2)
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hanenpoot	3-4	3 (2)
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluwtong	3-4	1-3
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Beklierde duizendknoop	3	3
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	4	1-2
<i>Solanum nigrum</i>	Zwarte nachtschade	3-4	3
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie	4	2
<i>Vicia hirsuta/tetrasperma</i>	Ringelwikke/Vierzadige wikke	4	2

Als we kijken naar de voorkeur van de planten ten aanzien van de bodemparameters vochtgehalte en voedselrijkdom, dan kan het volgende worden gezegd.

Wat de voedselrijkdom betreft, zijn er drie soorten met een duidelijke voorkeur voor voedselrijke grond. Dat zijn melganzenvoet, zwarte nachtschade en beklierde duizendknoop. Ook hanenpoot en glad vingergras staan tegenwoordig bekend als onkruiden van akkers op voedselrijke grond, maar dit beeld moet genuanceerd worden. Onder natuurlijke omstandigheden komen deze beide grassen voor op (matig) voedselarme bodems. De reden hiervoor is niet dat de planten niet van voedselrijke grond houden, maar op voedselrijke grond zijn ze niet tegen de concurrentie van andere onkruiden opgewassen. Tegenwoordig worden deze ‘sterkere’ onkruiden selectief met chemicaliën bestreden, waardoor zowel hanenpoot als glad vingergras als indicatoren voor voedselrijke grond worden gezien. Vroeger was dit beslist niet zo, en kwamen beide soorten alleen op matig voedselrijke akkers voor. Over de voedselrijkdom van de bronstijdakkers concluderen we daarom het volgende. De akkers waren gelegen op matig voedselrijke zandige bodem. Het grootste deel van de bovengenoemde akkeronkruiden heeft een voorkeur voor een dergelijk bodemtype. Dat zijn zwaluwtong, ringelwikke en/of vierzadige wikke, hanenpoot, gewone spurrie, oot, schapenzuring en glad vingergras. De vruchtbaarheid en mogelijk ook de vochtuithouding van de akkers werd waarschijnlijk verbeterd door bemesting. Zo moet de aanwezigheid van de stikstofindicatoren melganzenvoet, zwarte nachtschade en beklierde duizendknoop op de akkers verklaard worden.

Ook als we naar het groeigedrag van de individuele soorten kijken, kunnen we iets concluderen over de omstandigheden op de akkers. Zwaluwtong, ringelwikke en vierzadige wikke waren vroeger in graanakkers lastige onkruiden omdat ze in de graanhalmen klimmen en daardoor het oogsten ernstig bemoeilijkten. De wikkesoorten klimmen met behulp van speciale bladranken in het graan. Zwaluwtong slingert zich als het ware om de graanplanten heen, reden waarom de plant in de Engelse taal heel toepasselijk *bindweed* wordt genoemd. Bovendien produceren de drie genoemde soorten zaden die qua grootte en gewicht op graankorrels lijken waardoor ze door zeven en wannen heel moeilijk uit een graanoogst te verwijderen zijn. De onkruiden worden daardoor elk jaar weer met het zaaigoed uitgezaaid.

4.3 SITE 5: DE VEENKUIL

In de zogenaamde veenkui (S9.136) zijn niet veel plantenresten aangetroffen. Enkele pitten van braam zijn de enige resten van gebruiksplanten. Met uitzondering van één zaadje van een meldesoort (*Atriplex patula/prostrata*) zijn in de kuil ook geen resten van ruderaal planten gevonden. De aanwijzingen voor menselijke activiteit in de directe omgeving van de kuil zijn dan ook heel gering. Dit geldt in elk geval voor activiteiten die met bodembewerking te maken hebben. Wel zijn resten aangetroffen van een paar storingsindicatoren, oever- en moerasplanten en planten uit heide- en veenvegetaties.

De zaden van greppelrus (*Juncus bufonius*) en het zomprus-type (*Juncus articulatus*-type) wijzen op verstoring van het vegetatieoppervlak. Greppelrus wordt veel gevonden in pas gegraven greppels, kuilen en sloten. Ook op natte, stukgetrapte plekken in graslanden en langs slootkanten komen de planten voor. Binnen het zomprus-type vallen de zaden van meerdere soorten russen die als gemeenschappelijk kenmerk hebben dat ze onder andere veel te vinden zijn op de bodem of de oever van (gedeeltelijk) drooggevalen plasjes op zandige grond.¹⁸ Op dergelijke plekken groeit ook de egelboterbloem (*Ranunculus flammula*). De andere aangetroffen oeverplanten zijn moeiteloos te plaatsen in het beeld van een geheel of gedeeltelijk 's-zomers droogvallende sloot, plas of kuil in een zandige bodem.

4.4 SITE 11: HET CREMATIEGRAF UIT HET LAATNEOLITHICUM/VROEGE BRONSTIJD

Deze site bestaat slechts uit een geïsoleerd kuiltje (S16.5) met verbrande botresten, aangetroffen in put 16. In het monster uit dit vermoedelijke crematiegraf zijn nauwelijks vondsten van betekenis gedaan. De enige vondst betreft een verkoold zaad van zwaluwtong. Zwaluwtong was in de prehistorie een lastig akkeronkruid (zie hierboven), in veel monsters van de bronstijdnederzetting zijn zaden van deze plant gevonden.

5. Conclusies

Het macrorestenonderzoek heeft interessante informatie opgeleverd over de milieuomstandigheden en de economie van de bronstijdnederzetting.

Het macrorestenonderzoek aan de waterkuil op vindplaats 1 heeft met name waardevolle gegevens opgeleverd over de lokale milieuomstandigheden. In de onderste vulling van de kuil zijn geen resten van cultuurgewassen gevonden. Ook de aanwijzingen voor bodembewerking in de directe omgeving zijn niet sterk. De meeste soorten waarvan resten in de kuil zijn teruggevonden, zijn kenmerkend voor modderige oevers langs sloten, greppels of komen voor langs veedrenkpoelen. Ook op open, natte, stukgetrapte plekken in weilanden kunnen ze worden aangetroffen. Alle plantenvondsten passen perfect in het beeld van een veedrenkkui. Uit het voorkomen van andere soorten kunnen we iets afleiden over het landschap waarin de kuil was gelegen. Het gaat om een verstoorde, relatief voedselarme, grazige heidevegetatie. In dit relatief voedselarme milieu is de waterkuil gegraven om als drinkplaats voor vee te dienen. Door het veelvuldige bezoek van de dieren is de randzone rond de kuil sterk geëutrofeerd. Uit de afwezigheid van cultuurindicatoren leiden we af dat de waterkuil zich mogelijk in het buitengebied van een nederzetting bevond.

Het macrorestenonderzoek aan de bronstijdnederzetting op vindplaats 3 heeft vooral economische informatie opgeleverd. In de economie van de nederzetting speelden wat de granen betreft emmertarwe, bedekte gerst, pluimgierst en mogelijk naakte gerst een rol. Van de gerst kon worden bewezen dat deze lokaal werd verbouwd en verwerkt. Van de emmertarwe en pluimgierst zijn geen resten gevonden op grond waarvan dit kan worden

¹⁸ Dwergrus (*Juncus pygmaeus*), veldrus (*Juncus acutiflorus*), knolrus (*Juncus bulbosus*), zomprus (*Juncus articulatus*) en paddenrus (*Juncus subnodulosus*).

bewezen, maar toch vermoeden we dat ook deze granen door de bronstijdbewoners werden verbouwd.

Behalve de granen speelden ook de akkerbouwproducten raapzaad en huttentut een rol. Deze beide gewassen werden waarschijnlijk vanwege hun olierijke zaden verbouwd. Raapzaad kan echter ook voor de rapen zijn verbouwd.

In de natuurlijke omgeving van de nederzetting werden hazelnoten, sleepruimen, bramen en rozenbottels verzameld.

De akkers lagen op matig voedselrijke zandige bodem. Het grootste deel van de aangetroffen akkeronkruiden heeft een voorkeur voor een dergelijk bodemtype. Er zijn aanwijzingen in de vorm van stikstofminnende akkeronkruiden dat de vruchtbaarheid en de vochthuishouding van de akkers werd verbeterd door bemesting.

Het macrorestenonderzoek heeft ook aanwijzingen opgeleverd voor extensief begraasde graslanden. Het lijkt te gaan om een voedselrijk, extensief begraasd 'echt' grasland en een schraler type grasland met een heidecomponent. Hieruit kan worden afgeleid dat de bronstijdbewoners ook aan veehouderij deden.

Op en rond het nederzettingsterrein bevonden zich enkele waterkuilen met een vegetatie die goed vergelijkbaar is met de hierboven beschreven veedrenkkuil op vindplaats 1. Het gaat om kuilen met een wisselende waterstand waarvan de oevers door het veelvuldige bezoek van mensen of dieren, sterk zijn geëutrofiëerd. Hier en daar bevonden zich vegetaties die de nederzetting een ruig uiterlijk gaven. Het gaat om hoog opschietende, meerjarige ruderaal kruiden die op plaatsen stonden die wel door voedingsstoffen werden verrijkt, maar waar toch relatief weinig verstoring plaatsvond. Deze ruige plekken bevonden zich bij opslagplaatsen, afvalhopen, in en langs erfafscheidingen en vlak langs gebouwen of andere constructies.

6. Literatuur

- Buurman, J., 1996: *The Eastern Part of West-Friesland in later Prehistory. Agricultural and Environmental Aspects*, Thesis, Leiden.
- 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.
- Jones, G.E.M., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: Ethnographic Models from Greece, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 43-61.
- Jørgensen, G., 1977: Acorns as Food-Source in the Later Stone Age, *Acta Archaeologica* 48, 233-238.
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Mason, S.L.R., 1995: Acornutopia? Determining the Role of Acorns in Past Human Subsistence, in: J. Wilkins, D. Harvey & M. Dobson (eds.), *Food in Antiquity*, Exeter.
- Mason, S.L.R., 2000: Fire and Mesolithic Subsistence – managing Oaks for Acorns in Northwest Europe? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 164, 139-150.
- Quadflieg, B.I., 2007: Bedrijventerrein Hattemerbroek Zuid (Oldebroek). Bestek ten behoeve van Archeologische Opgraving en Archeologische Begeleiding, *Vestigia rapport 397*, Amersfoort.
- Renfrew, J., 1973: *Palaeoethnobotany*, London.
- Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains - the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34 (2007) 968-990.
- 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 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.

Bijlage 1a Hattemerbroek-Zuid (bedrijventerrein), resultaten van het macrorestenonderzoek. Legenda: WK = waterkuil, KL = kuil, HAK = haardkuil, CR = crematiegraf, PGK = paalgat met paalkuil, PK = paalkuil, cf = determinatie niet geheel zeker, c = circa, v = verkoold, e = enkele, + = tientallen, frg = fragment(en).

site	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
vondstnummer	6807	2041	3908	4584	4628	4601	4687	4695	4698	4754	4760	4792	4796	5130	5218	5268	6128	6133	6158	6163	6171	6173	
put	43	4	15	23	20	4	24	24	24	26	26	30	37	23	32	30	44	9	44	47	47	47	
spoor	24	79	16	3	80	107	20	75	69	17	38	36	41	143	54	152	1	19	22	126	46	71	
context type	WK	WK	KL	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	KL	HAK	KL	KL	KL	KL	PGK	
culturele periode	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	
Gebruiksplanten																							
Granen																							
Cerealia indet. (v)	.	.	e	.	e	e	+	.	.	.	.	.	.	e	e	.	e	e	.	e	.	.	Granen
Hordeum vulgare var. nudum (v)	.						1	3			c.30				9	.	1	++	.	.	.	.	Naakte gerst
Hordeum vulgare var. vulgare (v)	.	.	6	.	9	.	.	16	2	3	c.470	.	1	.	8	.	4	c.50	.	2	.	.	Bedekte gerst
Hordeum vulgare, fragmenten (v)	.	.	e	.	+	.	.	.	.	e	.	1	.	.	3	.	.	++	.	.	.	.	Gerst
Hordeum vulgare, aarspilsegmenten (v)	.	.	.	1	3	.	.	162	4	.	7	1	.	.	4	.	1	.	.	1	.	.	Gerst
Hordeum/Triticum, onderste internodium (v)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gerst/Tarwe
Panicum miliaceum (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pluimgierst
Triticum dicoccon (v)	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	14	.	.	2	2	.	.	2	.	1	6	.	Emmer
Triticum dicoccon, halve aarvorkjes (v)	.	.	.	.	35	.	.	.	11	3	12	.	1	.	4	.	16	.	.	1	.	.	Emmer
Triticum dicoccon, aarvorkjes (v)	.	.	.	.	10	.	.	.	2	1	5	.	.	.	3	.	3	.	.	1	.	.	Emmer
Fruit en noten																							
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1frg	.	.	.	Hazelnoot
Corylus avellana (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hazelnoot
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Sleedoorn
Rosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Roos
Rubus fruticosus	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	Gewone braam
Sambucus ebulus/nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kruidvlier/Gewone vlier
Olieleveranciers																							
Brassica rapa	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Raapzaad
cf. Camelina sativa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Huttentut?
Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen																							
Chenopodium album	1	41	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	35	.	.	32	.	.	.	Melganzenvoet
Chenopodium album (v)	.	.	.	.	1	1	2	13	2	.	1	.	2	51	1	.	3	16	.	1	16	2	Melganzenvoet
Euphrasia/Odontites (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	Ogentroost/Helmogentroost
Fallopia convolvulus	.	10	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Zwaluwtong
Fallopia convolvulus (v)	.	.	1	1	.	.	1	2	1	.	.	.	4	9	4	.	8	19	.	.	44	.	Zwaluwtong
Fallopia convolvulus, fragmenten (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Zwaluwtong
Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone duivenkervel
Persicaria maculosa	.	.	.	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96	.	.	.	Perzikkruid
Persicaria maculosa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	4	.	Perzikkruid
Solanum nigrum	2	.	.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	36	.	.	.	Zwarte en Beklierde nachtschade
Solanum nigrum (v)	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	8	1	.	1	18	.	.	.	.	Zwarte en Beklierde nachtschade
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Vogelmuur
Stellaria media (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	Vogelmuur
Urtica urens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine brandnetel
Vicia hirsuta (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Ringelwikke
Vicia hirsuta/tetrasperma (v)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	4	.	.	.	2	.	.	.	.	Ringelwikke/Vierzadige wikke
Onkruiden van matig voedselrijke akkers																							
Aphanes cf. australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	Kleine leeuwenklauw?
Avena cf. fatua (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	Oot?
Avena cf. fatua, kafnaalden (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	e	e	.	.	.	.	Oot?
Echinochloa crus-galli (v)	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	1	.	.	1	.	Europese hanenpoot
Rumex acetosella	.	5	.	c.115	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	Schapenzuring
Rumex acetosella (v)	.	.	.	.	.	2	2	.	2	1	3	.	.	.	28	.	.	6	.	.	45	.	Schapenzuring

site	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
vondstnummer	6807	2041	3908	4584	4628	4601	4687	4695	4698	4754	4760	4792	4796	5130	5218	5268	6128	6133	6158	6163	6171	6173	
put	43	4	15	23	20	4	24	24	24	26	26	30	37	23	32	30	44	9	44	47	47		
spoor	24	79	16	3	80	107	20	75	69	17	38	36	41	143	54	152	1	19	22	126	46	71	
context type	WK	WK	KL	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	KL	HAK	KL	KL	KL	KL	PGK	
culturele periode	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	
Scleranthus annuus (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Eenjarige en kleine hardbloem	
Spergula arvensis	.	27	.	c.175	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52	.	.	.	Gewone spurrie	
Spergula arvensis (v)	.	.	.	.	.	1	1	64	.	.	1	.	5	12	1	1	1	12	.	10	2	Gewone spurrie	
Viola cf. arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	Akkerviooltje?	
Viola cf. arvensis (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Akkerviooltje?	
Tredplanten																							
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Herderstasje	
Digitaria ischaemum (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	56	.	.	2	7	.	.	1	Glad vingergras	
Lolium cf. perenne (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Engels raaigras?	
Plantago major (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Grote en Getande weegbree	
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	c.125	.	.	Gewoon varkensgras	
Polygonum aviculare (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Gewoon varkensgras	
Planten van weinig betreden, voedselrijke ruigten																							
Atriplex patula/prostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	Uitstaande melde/Spiesmelde
Atriplex patula/prostrata (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Uitstaande melde/Spiesmelde	
Atriplex/Chenopodium (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Melde/Ganzenvoet	
Galeopsis (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hennepnetel	
Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hennepnetel	
Persicaria lapathifolia	1	1	.	109	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65	.	.	.	Beklierde duizendknoop
Persicaria lapathifolia (v)	.	.	1	.	.	2	4	17	6	.	4	1	12	56	14	.	8	56	.	1	c.300	1	Beklierde duizendknoop
cf. Sisymbrium officinale (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone raket?	
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Grote brandnetel	
Planten van storingsmilieus																							
Carex ovalis/remota	1	.	.	64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	.	.	.	Hazenzegge/IJle zegge
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone waternavel	
Juncus articulatus-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Zomprus
Juncus bufonius	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Greppelus
Leersia oryzoides (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	Rijstgras
Lythrum portula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c.125	.	.	.	Waterpostelein
Persicaria hydropiper	c.225	.	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	c.500	.	.	.	Waterpeper
Persicaria hydropiper (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	Waterpeper
Persicaria minor/mitis	c.125	.	.	73	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+++	.	.	.	Kleine/Zachte duizendknoop
Rumex crispus-type	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Krulzuring
Rumex crispus-type (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	Krulzuring
Water- en oeverplanten																							
cf. Berula erecta (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine watereppe?
Carex acuta/elata	c.100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	Scherpe-/Stijve zegge
Carex acuta/elata (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Scherpe-/Stijve zegge
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	.	.	.	Moeraszegge
Cladium mariscus (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Galigaan
Eleocharis palustris/uniglumis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone waterbies/Slanke waterbies
Euphorbia palustris	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Moeraswolfsmelk
Glyceria fluitans	42	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mannagras
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gele lis
Lycopus europaeus	.	.	.	96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Wolfspoot
Mentha aquatica/arvensis	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watermunt/Akkermunt
Mentha aquatica/arvensis (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	1	.	.	2	.	.	.	.	Watermunt/Akkermunt
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Waterdrieblad

site	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
vondstnummer	6807	2041	3908	4584	4628	4601	4687	4695	4698	4754	4760	4792	4796	5130	5218	5268	6128	6133	6158	6163	6171	6173
put	43	4	15	23	20	4	24	24	24	26	26	30	37	23	32	30	44	9	44	47	47	47
spoor	24	79	16	3	80	107	20	75	69	17	38	36	41	143	54	152	1	19	22	126	46	71
context type	WK	WK	KL	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	KL	HAK	KL	KL	KL	KL	PGK
culturele periode	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons
Oenanthe fistulosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pijptorkruid
Ranunculus aquatilis-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watteranonkels
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Waterzuring
Dierlijke waterorganismen																						
Cladocera, ehippia	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watervlooien
Graslandplanten																						
Agrostis/Poa (v)	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	1
Ajuga reptans	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	Kruipend zenegroen
Carex disticha	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tweerijige zegge
cf. Phleum (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Doddegras?
Hypericum cf. tetrapterum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Gevleugeld hertschooi?
Plantago lanceolata (v)	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	7	.	.	.	1	.	2	.	Smalle weegbree
Poa pratensis/trivialis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poaceae (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	Grassenfamilie
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Gewone brunel
Ranunculus acris/repens	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	Scherpe-/Kruipende boterbloem
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	68	.	.	.	Grasmuur
Trifolium arvense-type (v)	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	Hazenpootje
Vicia sativa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Smalle en Voederwikke
Heide- en veenplanten																						
Ericaceae , wortels (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Heifamilie
Calluna vulgaris	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, bloemen	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, bloemen (v)	++	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, takjes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, takjes (v)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Carex flava-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gele zegge
Carex pilulifera	62	5	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c.100	.	.	.	Pilzegge
Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Tandjesgras
Molinia caerulea	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pijpenstrootje
Potentilla erecta	71	19	.	c.185	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c.175	.	.	.	Tormentil
Potentilla palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Wateraardbei
Pteridium aquilinum, bladfragmenten.	e	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Adelaarsvaren
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Egelboterbloem
Ranunculus flammula (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	Egelboterbloem
Rhynchospora (v)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Snavelbies
Sphagnum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veenmos
Stellaria cf. palustris (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zeegroene muur?
Stellaria palustris	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zeegroene muur
Bomen en struikgewas																						
Quercus, eikel, 'disc'	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eik
Quercus, eikel, epidermis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Eik
cf. Quercus, eikel, parenchym														1frg							Eik?	
Diverse plantenvondsten																						
Cirsium arvense/palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Akkerdistel/Kale jonker
Asteraceae (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Composietenfamilie
Festuca/Lolium (v)	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	Zwenkgras/Raagrass
Galium aparine/tricornutum (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Kleefkruid/Driehoornig walstro

site	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
vondstnummer	6807	2041	3908	4584	4628	4601	4687	4695	4698	4754	4760	4792	4796	5130	5218	5268	6128	6133	6158	6163	6171	6173	
put	43	4	15	23	20	4	24	24	24	26	26	30	37	23	32	30	44	9	44	47	47	47	
spoor	24	79	16	3	80	107	20	75	69	17	38	36	41	143	54	152	1	19	22	126	46	71	
context type	WK	WK	KL	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	PGK	KL	PK	KL	KL	KL	HAK	KL	KL	KL	KL	PGK	
culturele periode	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	
Luzula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Veldbies
Medicago/Trifolium (v)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Honingklaver/Klaver
Stellaria graminea/palustris	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grasmuur/Zeegroene muur
parenchym (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3frg	.	.	.	.	.	
knol/wortel, fragment (v)	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
fruit, parenchym (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2frg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
bereid voedsel, fragmenten (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1frg	.	.	.	.	.	.	.	
diverse stengelfragmenten frg. (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	
Bryophyta (excl. Sphagnum)	e	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Mossen (excl. Veenmos)
Cenococcum geophilum	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	.	.	.	.	e	.	.	.	.	Bodemschimmel

Bijlage 1b Hattemerbroek-Zuid (bedrijventerrein), resultaten van het macrorestenonderzoek. Legenda: WK = waterkuil, KL = kuil, HAK = haardkuil, CR = crematiegraf, PGK = paalgat met paalkuil, PK = paalkuil, cf = determinatie niet geheel zeker, c = circa, v = verkoold, e = enkele, + = tientallen, frg = fragment(en).

site	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	11		
vondstnummer	6178	6194	7000	7502	6187	7095	4591	6100	6152	6153	7590	7592	7814	7828	7582	7029	7059	7079	7528	4771	2798	4010	
put	47	47	47	56	47	50	12	42	45	45	60	60	63	60	60	50	50	50	58	12	9	16	
spoor	122	115	140	20	15	178	27	17	82	77	79	79	35	59	4	9	107	144	53	80	136	5	
context type	KL	PGK	PGK	KL	KL	PK	KL	KL	KL	KL	KL	KL	KL	KL	KL	PGK	HAK	KL	KL	PGK	KL	CR	
culturele periode	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	vbrons/lineo	
Gebruiksplanten																							
<i>Granen</i>																							
Cerealia indet. (v)	e	e	.	e	+	+	.	e	.	.	.	.	e	.	.	.	e	e	.	e	.	.	Granen
Hordeum vulgare var. nudum (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	2	.	.	1	1frg	.	4	.	.	Naakte gerst
Hordeum vulgare var. vulgare (v)	1	3	1	2	.	.	1	.	1	1	12	14	1	12	2	.	1	.	1	17	.	.	Bedekte gerst
Hordeum vulgare, fragmenten (v)	.	.	e	.	.	2	4	.	.	.	.	1	3	e	1	.	1	.	.	1	.	.	Gerst
Hordeum vulgare, aarspilsegmenten (v)	.	1	1	1	.	.	.	.	1	6	2	c.260	.	9	.	.	.	.	1	1	.	.	Gerst
Hordeum/Triticum, onderste internodium (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gerst/Tarwe
Panicum miliaceum (v)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	Pluimgierst
Triticum dicoccon (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	4	1	.	.	1	3	.	.	.	Emmer
Triticum dicoccon, halve aarvorkjes (v)	3	1	.	.	.	1	.	.	3	5	3	c.150	.	7	.	2	.	.	3	.	.	.	Emmer
Triticum dicoccon, aarvorkjes (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	Emmer
<i>Fruit en noten</i>																							
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hazelnoot
Corylus avellana (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16frg	.	.	.	.	.	Hazelnoot
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1frg	.	.	.	.	.	.	.	Sleedoorn
Rosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Roos
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	Gewone braam
Sambucus ebulus/nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kruidvlier/Gewone vlier
<i>Olieleveranciers</i>																							
Brassica rapa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Raapzaad
cf. Camelina sativa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Huttentut?
<i>Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen</i>																							
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Melganzenvoet
Chenopodium album (v)	.	1	.	.	.	3	2	4	1	1	.	18	.	1	.	1	.	3	1	.	.	.	Melganzenvoet
Euphrasia/Odontites (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ogentroost/Helmogentroost
Fallopia convolvulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zwaluwtong
Fallopia convolvulus (v)	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	1	.	.	1	.	4	.	1	.	1	Zwaluwtong
Fallopia convolvulus, fragmenten (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zwaluwtong
Fumaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone duivenkervel
Persicaria maculosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Perzikkruid
Persicaria maculosa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Perzikkruid
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zwarte en Beklierde nachtschade
Solanum nigrum (v)	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zwarte en Beklierde nachtschade
Stellaria media	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Vogelmuur
Stellaria media (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	Vogelmuur
Urtica urens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine brandnetel
Vicia hirsuta (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ringelwikke
Vicia hirsuta/tetrasperma (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1frg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ringelwikke/Vierzadige wikke
<i>Onkruiden van matig voedselrijke akkers</i>																							
Aphanes cf. australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine leeuwenklauw?
Avena cf. fatua (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Oot?
Avena cf. fatua, kafnaalden (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Oot?
Echinochloa crus-galli (v)	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Europese hanenpoot
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Schapenzuring
Rumex acetosella (v)	.	.	.	.	.	2	.	1	2	3	1	1	.	1	.	3	.	42	1	.	.	.	Schapenzuring

[illegible]

site	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	11		
vondstnummer	6178	6194	7000	7502	6187	7095	4591	6100	6152	6153	7590	7592	7814	7828	7582	7029	7059	7079	7528	4771	2798	4010	
put	47	47	47	56	47	50	12	42	45	45	60	60	63	60	60	50	50	50	58	12	9	16	
spoor	122	115	140	20	15	178	27	17	82	77	79	79	35	59	4	9	107	144	53	80	136	5	
context type	KL	PGK	PGK	KL	KL	PK	KL	KL	KL	KL	KL	KL	KL	KL	KL	PGK	HAK	KL	KL	PGK	KL	CR	
culturele periode	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	brons	vbrons/Ineo	
Oenanthe fistulosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Pijptorkruid
Ranunculus aquatilis-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Watteranonkels
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Waterzuring
Dierlijke waterorganismen																							
Cladocera, ehippia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Watervlooien
Graslandplanten																							
Agrostis/Poa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	Struisgras/Beemdgras
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kruipend zenegroen
Carex disticha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tweerijige zegge
cf. Phleum (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Doddegras?
Hypericum cf. tetrapterum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gevleugeld hertshooi?
Plantago lanceolata (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Smalle weegbree
Poa pratensis/trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poaceae (v)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Grassenfamilie
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone brunel
Ranunculus acris/repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Scherpe-/Kruipende boterbloem
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grasmuur
Trifolium arvense-type (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	Hazenpootje
Vicia sativa (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Smalle en Voederwikke
Heide- en veenplanten																							
Ericaceae , wortels (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Heifamilie
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, bloemen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, bloemen (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, takjes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Calluna vulgaris, takjes (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Struikhei
Carex flava-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	Gele zegge
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pilzegge
Danthonia decumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tandjesgras
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Pijpenstrootje
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tormentil
Potentilla palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	WATERAARDBEI
Pteridium aquilinum, bladfragm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Adelaarsvaren
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	Egelboterbloem
Ranunculus flammula (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Egelboterbloem
Rhynchospora (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Snavelbies
Sphagnum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Veenmos
Stellaria cf. palustris (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Zeegroene muur?
Stellaria palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zeegroene muur
Bomen en struikgewas																							
Quercus, eikel, 'disc'	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eik
Quercus, eikel, epidermis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Eik
cf. Quercus, eikel, parenchym											4frg											Eik?	
Diverse plantenvondsten																							
Cirsium arvense/palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Akkerdistel/Kale jonker
Asteraceae (v)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Composietenfamilie
Festuca/Lolium (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	.	.	.	Zwenkgras/Raaigras
Galium aparine/tricornutum (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleefkruid/Driehoornig walstro

[illegible]