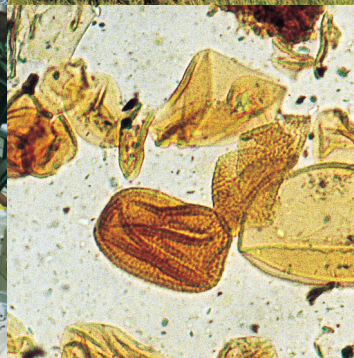
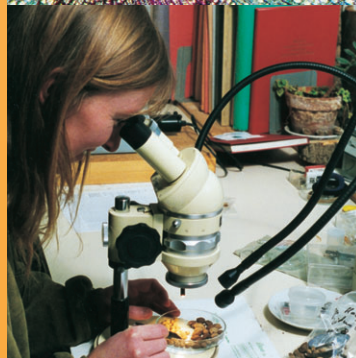
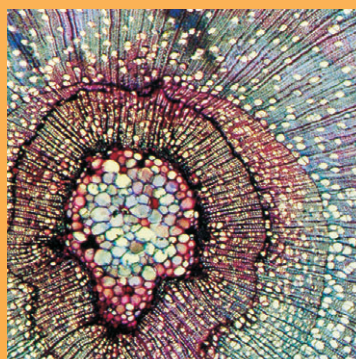


Haaren-Wijngaert III

Archeobotanisch onderzoek aan grondsporen uit de
IJzertijd en Late-Middeleeuwen.

M. van der Linden

december 2009



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* concept
Haaren-Wijngaert III. Archeobotanisch onderzoek aan grondsporen uit de IJzertijd en
Late-Middeleeuwen.

Auteur:

M. van der Linden

Opdrachtgever:

Fontys-BILAN

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 februari en maart 2008 is in de gemeente Haaren (Noord-Brabant) een inventariserend veldonderzoek met proefsleuven uitgevoerd door BILAN.¹ De aanleiding van dit onderzoek is de ontwikkeling tot woongebied van Haaren-Wijngaert III. Bij het bouwrijp maken van de grond zal namelijk de bodem met de daarin aanwezige archeologische sporen verstoord worden.

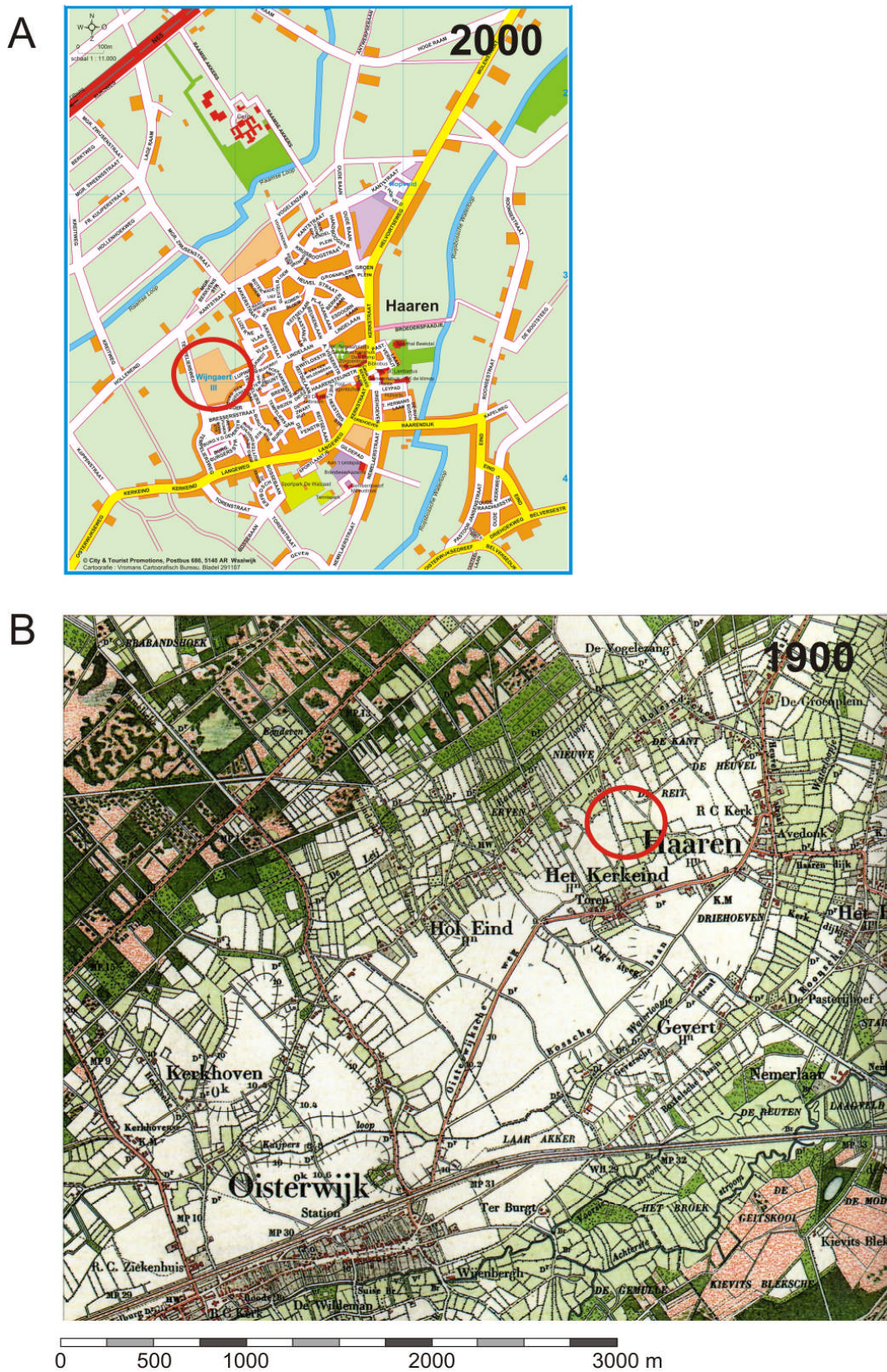
Tijdens het archeologisch onderzoek zijn uit verschillende grondsporen monsters verzameld voor archeobotanisch onderzoek. De monsters zijn afkomstig van kuilvullingen uit de IJzertijd, Late-Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd. Deze monsters zijn naar BIAAX *Consult* verstuurd voor analyse.

Het doel van het archeobotanisch onderzoek is inzicht te geven in de vegetatie ten tijde van het gebruik van de kuilen. Mogelijk kan een indicatie gegeven worden over de lokale milieuomstandigheden. Daarnaast is aan de hand van de aanwezigheid van cultuur- en gebruiksgewassen om informatie te verkrijgen over de vroegere menselijke activiteiten in de omgeving.



Figuur 1 Ligging gemeente Haaren in Nederland

¹ Centrumcoördinaten: x: 143149,221; y: 401452,323; CIScode: 26834.



Figuur 2 Haaren-Wijngaart III. (A) kaart uit (±) 2000 van Haaren (© City and Tourist promotions, Waalwijk). Het plangebied Haaren-Wijngaart III is rood omcirkeld, (B) kaart uit 1900 van Haaren en omstreken. De locatie van het huidige plangebied is rood omcirkeld. (© Uitgeverij Nieuwland, Grote Historische topografische Atlas ± 1905 Noord-Brabant, kaartblad 627.)

2. Materiaal en methode

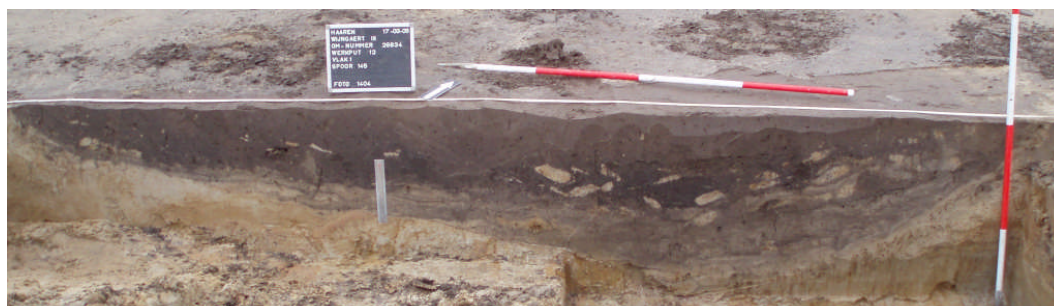
In totaal zijn 22 monsters uit Haaren-Wijngaart III naar BIAX *Consult* verzonden. Hiervan waren zestien monsters bestemd voor de zadenanalyse. Deze monsters zijn gezeefd aangeleverd. De resterende zes monsters betreffen pollenbakken.

2.1 ZADENONDERZOEK

Van de zestien geïnventariseerde monsters zijn zeven monsters geschikt bevonden voor analyse. In *bijlage 1* zijn de inventarisatieresultaten weergegeven. De geïnventariseerde zadenmonsters hadden de omvang van één emmerinhoud. In samenspraak met de opdrachtgever is overgegaan tot analyse van twee zadenmonsters. De analyse is door L. Kubiak-Martens uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een vergroting tot 50x, de determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX *Consult*.² Een overzicht van de geïnventariseerde en geanalyseerde monsters met hun contextgegevens wordt in *tabel 1* gegeven.

Tabel 1 Haaren-Wijngaart III, overzicht van zadenmonsters. IJ= IJzertijd (800 tot 12 v. Chr), LMEA= Late-Middeleeuwen (1050 tot 1250 na Chr.), NT= Nieuwe Tijd (1500 na Chr. tot heden).

monsternummer	put	vlak	spoor	datering	omschrijving	analyse
1	1	1	2	LMEA	coupe greppel	.
2	1	1	3	LMEA	coupe greppel	.
3	12	1	68	LMEA	coupe	.
5	13	1	60	IJZ	laag 2	ja
7	13	1	24	IJZ	laag 3	.
9	14	1	2	LMEA	laag 1	.
10	7	1	73	IJZ	laag 2	.
11	7	1	94	IJZ	laag 1	.
12	7	1	89	IJZ	laag 1	.
13	6	1	81	NT	laag 2	.
15	12	1	145	LMEA	laag 1	.
16	12	1	145	LMEA	laag 2	.
17	12	1	145	LMEA	laag 3	ja
19	8	1	142	LMEA	.	.
21	8	1	143	LMEA	laag S	.
22	23	1	99	IJZ	.	.



Figuur 3 Haaren-Wijngaart III. Foto van profiel van werkput 12 spoor 145. Monster 17 en pollenbak 14 zijn hieruit afkomstig. (© BILAN).

² O.a. Berggren 1969; 1981; Anderberg 1994; Cappens *et al.* 2006.

2.2

POLLENONDERZOEK

De pollenbakken zijn in het laboratorium van BIAAX *Consult* beschreven en bemonsterd door de auteur. Uit elke pollenbak is één pollenmonster genomen. In totaal zijn zes monsters ter bereiding verstuurd (zie *tabel 2*). Deze hebben een volume van één tot twee cm³. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.³ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met circa 18.583 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Konert van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

Tabel 2 Haaren-Wijngaert III, overzicht van pollenmonsters. De diepte is in cm gemeten vanaf de top van de pollenbak. Voor de legenda zie *tabel 1*.

BXnr	pollenbak	put	spoor	laag	diepte	datering	volume (cm3)	analyse
BX4090	4	13	60	2	20-21	IJZ	2	ja
BX4091	6	13	24	1	8-9	IJZ	2	.
BX4092	8	14	2	2	5-6	LMEA	2	.
BX4093	14	12	145	2	5-6	LMEA	2	ja
BX4094	18	8	142	1	6-7	LMEA	2	.
BX4095	20	8	143	ronde vulling	14-15	LMEA	1	.

De monsters zijn geïnventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de aantasting van het pollen. Daarnaast is gekeken naar de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en voor andere indicatoren van menselijke activiteiten. De resultaten van de inventarisatie staan in *bijlage 2*. In samenspraak met de opdrachtgever zijn twee pollenmonsters geanalyseerd. De pollenbakken waaruit deze monster zijn genomen zijn beschreven in *tabel 3*. De profielen waaruit de pollenbakken zijn genomen zijn weergegeven in *figuur 3* en *4*. Bij de inventarisatie en analyse, die beide zijn uitgevoerd door M. van der Linden, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 600 maal. De identificatie is gedaan aan de hand van de pollencollectie van BIAAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.⁴ Na analyse zijn de tellingen omgezet naar percentages. Hierbij is een totaalpollensom gebruikt. Bij de interpretatie dient rekening gehouden te worden met de verrommelde structuur van de kuilvullingen (zie *figuur 3* en *4*). Mogelijk is het stuifmeel uit meerdere bronnen afkomstig.

Tabel 3 Haaren-Wijngaert III, beschrijving pollenbakken met geanalyseerde monsters. De diepte is in cm gemeten vanaf de top van de pollenbak

pollenbak	diepte	laag	omschrijving	BXnr
4	0-3	2	Donkerbruine, licht zandige, organisch vulling	.
	3-34/35	2	Grijsbruine, licht zandige organische vulling	BX4090
	34/35-40	ondergrond	C-horizont, grijsgele leem	.
14	0-10	2	Donkerbruin tot zwart leem	BX4093
	10-17	3	Donkergrijs zand	.
	17-27	3	Lichtgrijs zand	.
	27-31	ondergrond	C-horizont, oranjegele leem	.

³ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

⁴ Beug 2004; Moore *et al.* 1991.



Figuur 4 Haaren-Wijngaart III. Foto van het profiel van werkput 13 spoor 60. Monster 5 en pollenbak 4 zijn hieruit afkomstig. (© BILAN).

3. Resultaten

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan weergegeven in *bijlage 1*. De resultaten van het pollenonderzoek staan in de *bijlagen 2* en *3*. De zaden- en pollenmonsters uit de IJzertijd (800 tot 12 voor Chr.) komen beide uit werkput 13, spoor 60 en laag 2. Deze twee monsters zullen samen beschreven worden. De geanalyseerde zaden- en pollenmonsters uit de eerste helft van de Late-Middeleeuwen (1050 tot 1250 na Chr.) komen beide uit dezelfde werkput 12, spoor 145. Het zadenmonster uit laag 3 en het pollenmonster uit laag 2. Mogelijk is het pollenmonster jonger dan het zadenmonster. Deze monsters zullen eveneens samen besproken worden.

3.1 IJZERTIJD

3.1.1 *Cultuurgewassen*

In het zadenmonster (put 13, spoor 60, laag 2, M50) zijn geen zaden van granen of andere cultuurgewassen aangetroffen.

Het pollenmonster (BX4090) bevat echter wel stuifmeel van granen. Het gerst/tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type), rogge (*Secale cereale*) en het granen-type (Cerealia-type) zijn veel aanwezig. Tarwe en gerst werden al vroeg in de prehistorie in ons land verbouwd.⁵ Rogge wordt sinds het begin van de Romeinse tijd in het noorden van Nederland verbouwd. De eerste vondsten van rogge ten zuiden van de rivieren komen uit de Vroege-Middeleeuwen. Rogge wordt echter pas veelvuldig op de arme zandgronden

⁵ Bakels 1997.

geteeld in de Volle- en Late-Middeleeuwen.⁶ Mogelijk is het stuifmeel afkomstig van rogge dat als onkruid voorkwam of is jonger materiaal in de kuil terecht gekomen.

3.1.2

Wilde planten

In het zadenmonster zijn met name onkruiden van matig voedselrijke tot voedselrijke akkers aangetroffen. Het gaat om melganzenvoet (*Chenopodium album*), zwaluwtong (*Fallopia convolvulus*), perzikkruid (*Persicaria maculosa*), hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*), knopherik (*Raphanus raphanistrum*) en schapenzuring (*Rumex acetosella*). Deze laatste soort komt voor op droge, zure, maar stikstofhoudende zand-, heide- en veengrond. Daarnaast komt schapenzuring veel voor op kapvlakten, brandplekken en in roggeakkers.⁷ Ook beklierde duizenknoop (*Persicaria lapathifolia*) is een pionier op zeer voedselrijke, maar vochtige bodem.⁸

In het pollenmonster zijn niet veel akkeronkruiden aangetroffen. Gewone spurrie (*Spergula arvensis*), alsem (*Artemisia*) en gewoon varkensgras-type (*Polygonum aviculare*-type) komen veel voor op akkers. Deze planten kunnen echter ook op andere door mensen beïnvloede terreinen groeien. De mossorten geel hauwmos (*Phaeoceros laevis*) en land-/watervorkje (*Riccia*) komen voor op verstoorde vochtige lemige grond in (stoppel)akkers, greppelkanten en trapgaten. Deze soorten komen tevens voor in beekdalen⁹

Naast cultuur- en akkergewassen zijn er veel kruiden van graslanden en algemene standplaatsen gevonden. Met name de grassen zijn veelvuldig aanwezig. Daarnaast is er vrij veel stuifmeel van het ganzerik-type (*Potentilla*-type) aanwezig. Grassen kunnen zowel in droge als in natte contexten voorkomen. Binnen het ganzerik-type vallen vele soorten die zowel op natte als droge gronden voor kunnen komen. Bekende *Potentilla*-soorten zijn tormentil (*P. erecta*) en zilverschoon (*P. anserina*). Zilverschoon komt met name voor op natte tot vochtige, voedselrijke grasgrond aan wegen en op akkers. Tormentil komt met name voor op natte tot vochtige, zure tot zwak zure grond in heiden en schraallanden. Beide vegetatietypen zijn mogelijk gezien de rest van het pollenbeeld. Struikhei (*Calluna vulgaris*) is namelijk ook extreem veel aanwezig in dit monster. Ook de andere heidesoorten (Ericaceae) en veenmos (*Sphagnum*) zijn redelijk vertegenwoordigd. Een groot gedeelte van het pollen lijkt afkomstig te zijn van een (droge) heidevegetatie.

In het monster is echter ook veel stuifmeel van els (*Alnus*) gevonden. Els komt voor op natte, voedselrijke standplaatsen op moerassige bodems. De boom vormt (beekbegeleidend) broek- of bronbos. Ook spirea (*Filipendula*), kleine lisdodde (*Typha angustifolia*) en de cypergrassen (Cyperaceae) wijzen op moerassige omstandigheden met hier en daar open water. Het is zeer goed mogelijk dat het pollen afkomstig is van verschillende bronnen en dat de kuil waaruit de monsters komen gebruikt werd om afval in te gooien (zie *figuur 4*). Het zaad en pollen van deze planten kan bijvoorbeeld bij bemesting op een akker terecht zijn gekomen. Dit kan gebeurd zijn door het verspreiden van slib en strooisel over het land. Daarna kunnen deze zaden met het oogstafval weggegooid zijn. Een andere mogelijkheid is dat het vee gegraasd heeft op de heide en in de beekdalen (deze waren in de omgeving van Haaren aanwezig, zie *figuur 2*). De dierlijke mest kan daarna over het land verspreid zijn of in de kuil zijn gedeponneerd.

Naast els is er stuifmeel van de boomsoorten hazelaar (*Corylus avellana*), berk (*Betula*), eik (*Quercus*), linde (*Tilia*), iep (*Ulmus*), beuk (*Fagus*) en haagbeuk (*Carpinus*) gevonden. Met name hazelaar is goed vertegenwoordigd. Deze boomsoort komt voor op open plaatsen. Mogelijk is dit een indicatie voor kap in de omgeving van de kuil, maar waarschijnlijker is dat hazelaar in het beekdal groeide waar mogelijk het vee heeft

⁶ Pals 1997.

⁷ Weeda *et al.* 1988.

⁸ Runhaar *et al.* 1987; Van der Meijden 2005.

⁹ Siebel en During 2006, 168.

gegraasd. In de (Late-)IJzertijd was er nog meer veeteelt dan akkerbouw. Het is daarom mogelijk dat in deze periode het gebied in het beekdal open werd gehouden voor en door het vee. In de Romeinse tijd sloeg de balans om naar meer akkerbouw. Uit de aanwezige vegetatie en de verhouding van het boompollen/nietboompollen (30/70) blijkt dat het landschap in de omgeving van de nederzetting zeer open was. De mens had in dit gebied reeds in de IJzertijd een grote invloed op het landschap.

Het zadenmonster heeft echter geen aanwijzing gegeven voor mest. In het pollenmonster zijn geen typische sporen van mestschimmels gevonden. Het is daarom er lastig om een uitspraak te doen over de herkomst van het materiaal waarmee de kuil is gevuld of over de functie van de kuil. Aangezien enkel verkooldde zaden aanwezig waren, ging het misschien om een afvalkuil.

3.2 LATE-MIDDELEEUWEN EN LATER

3.2.1 *Cultuur- en gebruiksgewassen*

In het zadenmonster uit de Late-Middeleeuwen (put 12, spoor 145, laag 3, M17) zijn verschillende resten van granen aangetroffen. Rogge (*Secale cereale*) is veelvuldig aanwezig. Ook de aarspilfragmenten van deze soort zijn aangetroffen. Dit geldt tevens voor gerst (*Hordeum vulgare*). Deze twee graansoorten werden veel verbouwd op de arme zandgronden in de Middeleeuwen. Een soort die nog niet eerder genoemd is, is haver (*Avena sativa*). Van deze soort zijn slechts twee korrels gevonden. Aan één van deze korrels zat nog het kroonkafbasis vast. Deze vondst van de korrels en de kaffragmenten wijst op het ter plekke verwerken van de graanoogst. Waarschijnlijk zijn de macroresten afkomstig van dorsafval.

In het pollenmonster (BX4093), uit de bovengelige en waarschijnlijk jongere laag 2, is ook stuifmeel van rogge en het gerst/tarwe-type gevonden. Dit komt goed overeen met het zadenmonster. Stuifmeel van haver is niet aanwezig, dit pollen wordt echter vrijwel nooit onderscheiden.

3.2.2 *Wilde planten*

Net als in het monster uit de IJzertijd zijn akkeronkruiden van matig voedselrijke tot voedselrijke akkers gevonden. Het gaat veelal om dezelfde soorten., van gewone spurrie (*Spergula arvenis*) zijn echter behoorlijk veel zaden aangetroffen. Nog niet eerder genoemde soorten zijn vogelmuur (*Stellaria media*), mogelijke vierzadige wikke (*Vicia cf. tetrasperma*) en zwenkgras/dolik (*Festuca/Lolium*). Vogelmuur komt voor op open, droge tot vochtige, voedselrijke, omgewerkte grond, vooral in akkers en tuinen.

Vierzadige wikke komt met name voor op vochtige, matig voedselrijke grond in akkers, bermen en op dijken.¹⁰ Ook in het pollen zijn dezelfde akkeronkruiden aanwezig als in de IJzertijd. Een nog niet eerder genoemde soort is akkerwinde-type (*Convolvulus arvensis*-type). Deze soort komt veel voor op open, matig vochtige, voedselrijke, omgewerkte grond, vooral in grasland en op braakliggend land; ook op stenige plaatsen, en in latere tijden zeer veel langs spoorwegen. In het geval dat het pollenmonster veel jonger is, kan een gedeelte van deze soorten langs de spoorlijn van Tilburg naar Boxtel gestaan hebben. Deze is in 1865 geopend en is afgebeeld op de kaart uit 1900 in *figuur 2* (met een station in Oisterwijk). Het pollen is dan wel over een relatief grote afstand verspreid. Het is daarom veel aannemelijker dat de zaden en het pollen van deze akkeronkruiden in het dorsafval aanwezig waren.

In het zadenmonster is één zaad van het hazenpootje-type (*Trifolium arvensis*-type) gevonden. De meeste soorten uit dit zadenmonster komen voor op open tot grazige, droge, meestal kalkarme zandgrond. In het pollenmonster is een overvloed aan stuifmeel aanwezig dat op open (gras)land duidt. Er is zeer veel pollen van grassen aanwezig.

¹⁰ Runhaar *et al.* 1987; van der Meijden 2005.

Daarnaast zijn vele niet nader te determineren stuifmeelkorrels van de kruisbloemenfamilie (Brassicaceae) en de composietenfamilie (Asteraceae) aangetroffen. Deze families omvatten echter ook veel soorten van ruigten en akkeronkruiden. Ook is er veel stuifmeel van het ganzerik-type (*Potentilla*-type) en de rozenfamilie (Rosaceae) gevonden. Waarschijnlijk was er in de omgeving, naast akkerland, veel weidegebied aanwezig. Mogelijk werden de beekdalen en de heidegebieden in de omgeving hiervoor gebruikt. Het stuifmeel van struikhei en de overige heidesoorten is wederom aanwezig. In dit monster zijn echter tevens bloemen en twijgjes/bladeren van struihei (*Calluna vulgaris*) en van gewone dophei (*Erica tetralix*) gevonden. Het is zeer goed mogelijk dat plaggen van heide of beekdalgrasland in de kuil gelegd zijn. In deze plaggen zal tevens stuifmeel van heidesoorten en grassen aanwezig geweest zijn. Op de foto van het profiel waaruit de monsters genomen zijn, zijn gelige rechthoekige blokken zichtbaar in de donkere organische vulling (figuur 3). Mogelijk zijn dit plaggen van de minerale bodem van heidegrond of uit het beekdal.

In de omgeving is waarschijnlijk nog steeds een natte depressie of beekdal aanwezig. Dit is af te leiden uit het vele stuifmeel van els. Ook wilg (*Salix*) is aanwezig. Hierbij moet genoemd worden dat dit stuifmeel tevens aangevoerd kan zijn met slib en plaggen uit het beekdal.

In vergelijking met het pollenmonster uit de IJzertijd is er nog minder stuifmeel van bomen aanwezig. De verhouding boompollen/nietboompollen is 20/80. Het landschap is zeer open. De aanwezige boomsoorten zijn echter niet veranderd sinds de IJzertijd.

Mogelijk werd deze kuil, van behoorlijke doorsnee, gebruikt om ophogingsmateriaal voor akkers of mest in te verzamelen. Door heide- of beekdalgrasland-plaggen in de kuil te leggen, werd de mest en urine van het vee opgevangen. De nutriëntrijke plaggen konden later over de akkers verspreid worden als bemesting. Het stuifmeel en de zaden van grasland- en heideplanten kan dus ook met de mest in de kuil terecht gekomen zijn. Het dorsafval, met verkoolde zaden van granen en akkeronkruiden, kan als veevoer gebruikt zijn. Het vee heeft mogelijk water gedronken uit het beekdal. Dit zou kunnen verklaren waarom het pollen van els en een slijmcel van de waterleliefamilie (T.127) in deze kuil terecht is gekomen. Plaggenbemesting wordt echter pas vanaf het einde van de Late-Middeleeuwen of begin van de Nieuwe Tijd toegepast. Tevens zijn indicatoren voor mest afwezig. Het is daarom waarschijnlijker dat dit materiaal verzameld is om de akker mee op te hogen. Verhoogde akkers, ook essen genoemd, werden sinds het begin van de Late-Middeleeuwen aangelegd. Een andere mogelijkheid is dat het hier om een afvalkuil gaat.

4. Discussie en conclusie

Twee kuilen uit de IJzertijd en de eerste helft van de Late-Middeleeuwen uit de omgeving van Haaren zijn onderzocht op zaden en pollen. Beide monsters laten een landschap zien dat zeer door de mens is beïnvloed.

In het zadenmonster uit de IJzertijd zijn geen granen of andere gebruiksgewassen aangetroffen. Wel wijst de vondst van verschillende verkoolde zaden van akkeronkruiden op akkerbouw in de omgeving. Als pollen is het gerst/tarwe-type, rogge en het granen-type gevonden. Tevens zijn verschillende akkeronkruiden aanwezig. Het is zeer goed mogelijk dat deze granen in de omgeving werden verbouwd. Ook kunnen deze granen in de omgeving zijn verwerkt omdat het stuifmeel van gerst en tarwe slecht door de wind verspreid wordt. Naast akkerbouw was er zeer waarschijnlijk sprake van veeteelt in de omgeving. De hoge percentages stuifmeel van grassen en struikhei wijzen op het gebruik van de heidevelden als weidegrond. Waarschijnlijk werd het beekdal ook gebruikt als weidegebied. De hoge percentages van hazelaar zijn mogelijk een aanwijzing voor het kappen van (elzenbroek)bos in het beekdal.

Het monster uit de eerste helft van de Late-Middeleeuwen laat een zeer open landschap zien. Mogelijk is dit beeld niet geheel natuurlijk omdat er aanwijzingen zijn dat er heideplaggen of grasplaggen uit het beekdal in de kuil zijn gelegd. Hierdoor is het landschapsbeeld mogelijk vertekend. Er is zijn geen indicatoren voor mest gevonden. Het is dus niet met zekerheid te zeggen of het vee bij de kuil geweid werd of dat mest in de kuil aanwezig was. In het zadenmonster zijn verkoolde resten van gerst, rogge, haver en overige granen gevonden. De aanwezigheid van kaffragmenten doet vermoeden dat het hier om dorsafval gaat. Mogelijk is dit als veevoer gebruikt en op deze manier in de kuil terecht gekomen. Er is tevens pollen van granen gevonden. Waarschijnlijk was er akkerbouw in de omgeving en werd het graan ter plekke verwerkt. In het beekdal kunnen nog restanten van een beekbegeleidend broekbos met els gestaan hebben. Waarschijnlijk werd het onderzochte materiaal gebruikt om een akker mee te verhogen. Mogelijk gaat het om afval.

Door de menging van zaden en pollen uit verschillende contexten (verweerd pollen, verkoold dorsafval en verrommelde plaggenstructuur) is het zeer lastig om uitspraken te doen over de natuurlijke omgeving. Ook is aan de hand van de botanische informatie de functie van de kuilen niet te achterhalen.

5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: 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.
- 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.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker, J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54-4, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4th Ed.).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Intern Rapport VU Amsterdam.
- Meijden, R., van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen-Houten.
- Moore, P.D., J.A. Webb, J.A. & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Pals, J.P., 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 25-51.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1976-1991: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (zes delen).
- Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. van der Meijden & R.A.M. Stevers, 1987: Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora, *Gorteria* 13, 276-359.
- Siebel, H., & H. During, 2006: *Beknopte mosflora van Nederland en België*, Utrecht.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3, Deventer.

Bijlage 1 Haaren-Wijngaert III, resultaten van het inventariserend macrorestenonderzoek.

Legenda: hk x= houtskool aanwezig, te det = aantal te determineren stukjes houtskool, codes aantallen: G =0, W =1-5, V = >20, codes variatie: G=0-1, W = 2-5, V = >5

vnr	put	spoor	hk	te det.	Onverkoold		Verkoold		Analyse	opmerkingen
					aantallen	variatie	aantallen	variatie		
1	1	2	x	25	G	G	G	G	.	Bevat waarschijnlijk recent materiaal
2	1	3	x	25	G	G	W	G	.	Bevat waarschijnlijk recent materiaal
3	12	68	x	100	G	G	G	G	.	Bevat waarschijnlijk recent materiaal
5	13	60	x	50	G	G	R	W	ja	Akkeronkruiden
7	13	24	x	50	G	G	W	G	mogelijk	Granen
9	14	2	x	50	G	G	W	W	mogelijk	Akkeronkruiden
10	7	73	x	100	G	G	G	G	.	Bevat waarschijnlijk recent materiaal
11	7	94	x	75	G	G	G	G	.	Geen andere plantenresten dan houtskool
12	7	89	x	50	G	G	V	V	mogelijk	Akkeronkruiden
13	6	81	x	25	G	G	W	G	.	Geen andere plantenresten dan houtskool
15	12	145	x	50	G	G	R	W	mogelijk	Granen (rogge) en akkeronkruiden
16	12	145	x	25	G	G	W	W	mogelijk	Rogge
17	12	145	x	50	G	G	R	W	ja	Granen (rogge en gerst), akkeronkruiden en heidevegetatie
19	8	142	x	25	G	G	G	G	.	Geen andere plantenresten dan houtskool
21	8	143	x	25	G	G	G	G	.	Geen andere plantenresten dan houtskool
22	23	99	x	75	G	G	W	G	.	Gerst

Bijlage 2 Haaren-Wijngaert III, resultaten van het inventariserend pollenonderzoek.
 Legenda: cf. = gelijkend op, + = regelmatig aanwezig, ++ = veel aanwezig.

BX nummer	BX4090	BX4091	BX4092	BX4093	BX4094	BX4095
werkput	13	13	14	12	8	8
spoor	60	24	2	145	142	1
vlak	1	1	1	1	1	143
pollenbak	4	6	8	14	18	20
laag	2	1	1	2	1	ronde vulling
diepte pollenbak	20-21 cm	8-9 cm	5-6 cm	5-6 cm	6-7 cm	14-15 cm
Analyse	ja	nee	mogelijk	ja	mogelijk	mogelijk
Pollenrijkdom	rijk	arm	rijk	rijk	rijk	rijk
Conservering	mix goed en verweerd	verweerd	mix goed en verweerd	mix goed en verweerd	mix goed en verweerd	mix goed en verweerd
Verontreiniging	niet veel	veel houtskool	niet veel	niet veel	niet veel	niet veel
Telbaarheid	goed	slecht	goed	goed	goed	goed
Bomen van droge gronden	++	+	++	++	++	++
Bomen van natte gronden	++	+	+	+	++	++
Cultuurindicatoren, o.a.:	+	+	+	+	+	+
Granen-type	+	+	+	+	+	+
rogge	+	.	+	+	+	.
Akkeronkruiden	+	.	.	+	+	+
Overige kruiden	++	+	+	++	++	++
Moeras- en oeverplanten	+	.	+	+	.	+
Sporenplanten	+	+	+	.	+	.
Heide- en hoogveenvegetatie	++	+	++	+	++	++
AP/NAP (op 50 korrels)	50/50	?	70/30 of 50/50 (met eric)	35/65	40/60	80/20 of 30/70 (met eric)
exoot	+	++	+	++	+	+
indet	.	+
Houtskool	+	+	+	++	+	.

Bijlage 3 Haaren-Wijngaert III, resultaten van het macrorestenonderzoek.

Legenda: cf. = gelijkend op, codes aantallen:(+) = 1-10, + = 11-50, ++ = 51-100.

vondstnr.	5	17	
put	13	12	
spoor	60	145	
laag	2	3	
datering	IJZ	LMEA	
Taxon (verkoold)			
Gebruiksplanten			
<i>Granen en dergelijke</i>			
Avena	.	1	Haver
Avena sativa, incl. kroonkafbasis	.	1	Haver
Cerealia indet., graanfragment	.	(+)	Graan
Cerealia indet., stro	.	(+)	Graan
Hordeum vulgare	.	18	Gerst
Hordeum vulgare, aarspilfragment	.	2	Gerst
Secale cereale	.	23	Rogge
Secale cereale, aarspilfragment	.	36	Rogge
Wilde planten			
<i>Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen</i>			
Chenopodium album	2	3	Melganzenvoet
Fallopia convolvulus	5	1	Zwaluw tong
Festuca/Lolium	.	7	Zwenkgras/doliek
Persicaria maculosa	2	.	Perzikkruid
Stellaria media	.	5	Vogelmuur
Vicia cf. tetrasperma	.	1	Vierzadige wikke?
<i>Onkruiden van matig voedselrijke akkers</i>			
Echinochloa crus-galli	1	.	Hanenpoot
Raphanus raphanistrum, fragment	1	.	Knopherik
Rumex acetosella	2	2	Schapezuring
Spergula arvensis	.	21	Gewone spurrie
<i>Planten van weinig betreden, voedselrijke ruigten</i>			
Persicaria lapathifolia	24	3	Beklierde duizendknoop
<i>Graslandplanten</i>			
Trifolium arvense-type	.	1	Hazenpootje-type
<i>Heide- en veenplanten</i>			
Calluna vulgaris, bloem	.	+	Struikhei
Calluna vulgaris, twijg/blad	.	+ / ++	Struikhei
Erica tetralix, bladeren	.	+	Gewone dophei
Overige plantenvondsten			
Apiaceae	1	.	Schermbloemenfamilie
Bryales, veg.	.	(+)	Mossen
Poaceae, stengelbasis/rhizoom	+	.	Grassenfamilie
Veronica	.	1	Ereprijs
indet.	2	.	Niet te determineren

Bijlage 4 Haaren-Wijngaert III, resultaten pollenonderzoek. Legenda: + = sporadisch aanwezig, B = pollentype volgens Beug, P = pollentype volgens Punt, AP = boompollen, NAP = nietboompollen.

Monsternummer	4	14	4	14	
Spoor	60	145	60	145	
Laag	2	2	2	2	
Datering	IJZ	LMEA	IJZ	LMEA	
BXnummers	4090	4093	4090	4093	
Diepte (cm)	20-21	5-6	20-21	5-6	
ΣAP	286	166	26,7	19,3	Som boompollen
ΣNAP	784	693	73,3	80,7	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	122	64	11,4	7,5	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	164	102	15,3	11,9	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	.	+	.	+	Boskruiden
Cultuurgewassen	32	23	3,0	2,7	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	5	6	0,5	0,7	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten en kruiden algemeen	414	578	38,7	67,3	Graslandplanten en kruiden algemeen
Ruigtekruiden	+	.	+	.	Ruigtekruiden
Moeras- en oeverplanten	8	6	0,7	0,7	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	.	1	.	0,1	Waterplanten
Heide en hoogveenplanten	322	79	30,1	9,2	Heide en hoogveenplanten
Sporenplanten	3	.	0,3	.	Sporenplanten
Pollenconcentratie	666.510	102.976	666.510	102.976	Pollenconcentratie
ΣAPnum	286	166	286	166	Som boompollen numeriek
ΣNAPnum	784	693	784	693	Som niet-boompollen numeriek
Cultuurgewassen					
Cerealia-type	11	6	1,0	0,7	Granen-type
Hordeum/Triticum-type	13	8	1,2	0,9	Gerst/Tarwe-type
Secale (B)	8	9	0,7	1,0	Rogge
Akkeronkruiden en ruderalen					
Artemisia (B)	3	+	0,3	+	Alsem
Convolvulus arvensis-type (B)	.	+	.	+	Akkerwinde-type
Polygonum aviculare-type (B)	+	3	+	0,3	Gewoon varkensgras-type
Spergula arvensis	1	3	0,1	0,3	Gewone spurrie
Phaeoceros laevis	1	.	0,1	.	Geel hauwmos
Riccia	+	+	+	+	Land-/Watervorkje
Graslandplanten en kruiden algemeen					
Aquilegia-type (B)	.	+	.	+	Akelei-type
Apiaceae (B)	1	1	0,1	0,1	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	6	32	0,6	3,7	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	8	21	0,7	2,4	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	5	48	0,5	5,6	Kruisbloemenfamilie
Centaurea jacea-type (B)	1	.	0,1	.	Knoopkruid-type
Chenopodiaceae p.p. (B)	1	3	0,1	0,3	Ganzenvoetfamilie
Fabaceae p.p. (B)	1	1	0,1	0,1	Vlinderbloemenfamilie
Plantago lanceolata-type (B)	1	1	0,1	0,1	Smalle weegbree-type
Poaceae (B)	365	441	34,1	51,3	Grassenfamilie
Poaceae >40 µm	.	5	.	0,6	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Potentilla-type (B)	17	18	1,6	2,1	Ganzerik-type
Ranunculaceae (overig)	2	.	0,2	.	Ranonkelfamilie (overig)
Ranunculus acris-type (B)	.	3	.	0,3	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type (B)	+	1	+	0,1	Ratelaar-type
Rosaceae	.	12	.	1,4	Rozenfamilie
Rubiaceae (B)	3	2	0,3	0,2	Sterbladigenfamilie
Rumex acetosella (P)	.	1	.	0,1	Schapenzuring
Spergularia-type (B)	3	+	0,3	+	Schijnspurrie-type
Trifolium (B)	+	.	+	.	Klaver

Monsternummer	4	14	4	14	
Spoor	60	145	60	145	
Laag	2	2	2	2	
Datering	IJZ	LMEA	IJZ	LMEA	
BXnummers	4090	4093	4090	4093	
Diepte (cm)	20-21	5-6	20-21	5-6	
Heide en hoogveenplanten					
Calluna vulgaris (B)	290	61	27,1	7,1	Struikhei
Ericaceae (overig)	8	2	0,7	0,2	Heifamilie (overig)
Sphagnum	24	16	2,2	1,9	Veenmos
Bomen en struiken (drogere gronden)					
Betula (B)	14	11	1,3	1,3	Berk
Carpinus betulus (B)	+	2	+	0,2	Haagbeuk
Corylus (B)	80	31	7,5	3,6	Hazelaar
Fagus (B)	3	2	0,3	0,2	Beuk
Picea (B)	+	.	+	.	Spar
Pinus (B)	1	.	0,1	.	Den
Quercus (B)	14	15	1,3	1,7	Eik
Tilia (B)	8	2	0,7	0,2	Linde
Ulmus (B)	2	1	0,2	0,1	Iep
Boskruiden					
Hedera helix (B)	.	+	.	+	Klimop
Bomen (nattere gronden)					
Alnus (B)	164	100	15,3	11,6	Els
Salix (B)	.	2	.	0,2	Wilg
Ruigtekruiden					
Filipendula (B)	+	.	+	.	Spirea
Moeras- en oeverplanten					
Cyperaceae (B)	6	6	0,6	0,7	Cypergrassenfamilie
Typha angustifolia	2	.	0,2	.	Kleine lisdodde
Waterplanten					
Potamogeton natans-type (B)	.	1	.	0,1	Drijvend fonteinkruid-type
Sporenplanten					
Dryopteris-type	2	.	0,2	.	Niervaren-type
Polypodium	+	.	+	.	Eikvaren
Pteridium aquilinum	1	.	0,1	.	Adelaarsvaren
Microfossielen (water)					
Nymphaeaceae (slijmcel) (T.127)	.	+	.	+	Waterleliefamilie (slijmcel) (T.127)
Type 128A	+	.	+	.	Watertype (T.128A)
Zygnemataceae	3	1	0,3	0,1	Groenwier-familie Zygnemataceae
Indet en Varia	6	11	0,6	1,3	Indet en Varia
EXOOT per PIL	18583	18583	18583	18583	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	30	157	30	157	EXOOT
ΣAP + ΣNAP	1070	859	1070	859	Som AP + som NAP
Monstervolume in ml	2	2	2	2	Monstervolume in ml