

Archeobotanisch onderzoek op de vindplaats Boxtel-Korenmolen (neolithicum, Romeinse tijd en middeleeuwen)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1094

DATUM

DECEMBER 2018

AUTEURS

H. VAN HAASTER, S. LANGE & M. VAN DER LINDEN

Colofon**Titel:**

BIAXiaal 1094

Archeobotanisch onderzoek op de vindplaats Boxtel-Korenmolen (neolithicum, Romeinse tijd en middeleeuwen)

Auteurs: H. van Haaster (Senior KNA-Specialist Archeobotanie)
S. Lange (Senior KNA-Specialist Archeobotanie)
M. van der Linden (Senior KNA-Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: VUhbs

Projectcode VUhbs: BXT-KM-17

Gemeente: Boxtel

Plaats: Boxtel

Toponiem: Korenmolen

Archis Zaakidentificatie: 4576422100

Hoekcoördinaten vindplaats: 150.450/398650
150.500/398700
150.650/398550
150.600/398525

ISSN: 1568-2285

©BIAX Consult, Zaandam, 2018

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

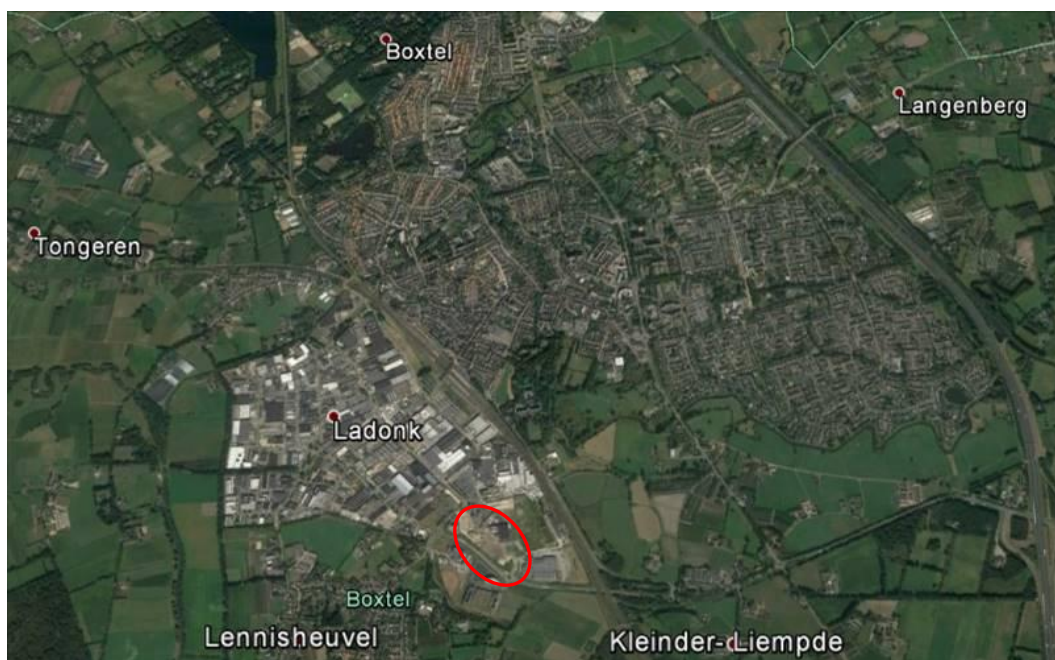
tel: +31 75 61 61 010

e-mail: haaster@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

In januari en februari van 2018 heeft VUHbs archeologisch onderzoek uitgevoerd op een terrein aan de Korenmolen in Boxtel. Het terrein ligt aan de zuidrand van bedrijventerrein Ladonk, ten zuidwesten van de dorpskern van Boxtel (zie *figuur 1*).



Figuur 1 De ligging van het onderzoeksgebied aan de zuidwestkant van Boxtel (© Google Earth).

De aanleiding voor het onderzoek werd gevormd door de geplande nieuwbouw van een bedrijfspand waarbij naar verwachting het ter plaatse aanwezige archeologische bodemarchief ernstig zou worden beschadigd. Om te voorkomen dat waardervolle resten ongedocumenteerd zouden verdwijnen, heeft het bevoegd gezag (gemeente Boxtel) besloten dat een opgraving diende plaats te vinden. Tijdens de opgraving is een deel van een Romeinse nederzetting aangetroffen, alsmede een vermoedelijk akkerareaal en een deel van een erf uit de volle middeleeuwen (LMEA).

Uit een aantal kansrijke grondsporen zijn monsters genomen ten behoeve van archeobotanisch onderzoek. Het gaat om pollenonderzoek (stuifmeel en andere microscopisch kleine resten), botanisch macrorestenonderzoek (zaden, vruchten e.d.), hout- en houtskoolonderzoek. Een belangrijke doelstelling van het macrorestenonderzoek was te achterhalen wat de voedingsgewoonten van de bewoners van de nederzettingen waren en welke activiteiten door hen werden ontplooid. We kunnen hierbij denken aan akkerbouw, tuinbouw, het houden van dieren of bepaalde ambachtelijke activiteiten. Het doel van het pollenonderzoek was aanvullende informatie te verkrijgen over de voedingseconomie, de lokale milieuomstandigheden en menselijke activiteit, alsook over het landschap in de

iets wijdere omgeving van de nederzetting. Het doel van het hout- en houtkoolonderzoek was voornamelijk informatie te verkrijgen over het gebruikte hout en de houtskool. Ook was de verwachting dat aanvullende informatie over de aanwezige bosbestanden in de nabije omgeving kon worden verkregen.

2. Vraagstellingen

In het Programma van Eisen zijn een aantal vragen opgenomen waarop het archeobotanisch onderzoek (mede) een antwoord dient te geven:¹

Gaafheid en conservering van de vindplaatsen

- In welke lagen, zones of gebieden bevinden zich gave en goed geconserveerde archeologische resten of waar zijn ze te verwachten?
- Wat is de mate van conservering en gaafheid van de archeologische resten?

Perioden en sites

- Zijn er aanwijzingen voor agrarische en/of ambachtelijke activiteiten? Zo ja, waaruit blijkt dat en welke kenmerken zijn hieraan te geven?
- Zijn er aanwijzingen voor landgebruik (*off-site*-patronen) in de zin van wegen, percelering, akkers, grondstofwinning, vennen, *et cetera*?

Landschap en bodem

- Wat is de paleo-ecologische context van het onderzoeksgebied? Liggen in de omgeving locaties die voor nadere pollenanalyse in aanmerking komen?

3. Monsterverwerking en analysetechniek

3.1 MACRORESTEN

Na een eerste selectie door VUhbs zijn twaalf monsters uit (paal)kuilen, een waterput en een waterkuil op botanische macroresten onderzocht. De monsters zijn niet eerst gewaardeerd, maar direct geanalyseerd. Alle monsters zijn door VUhbs met leidingwater gezeefd, waarbij als kleinste maaswijdte 0,25 mm is gebruikt. Vóór het zeven is van elk monster een submonster achter gehouden voor pollenonderzoek. De analyse is uitgevoerd met een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50 maal. Indien nodig is een doorvallend-lichtmicroscop met sterkere vergrotingen gebruikt. Dit werk is gedaan door L. Kubiak-Martens (BIAX *Consult*). Een overzicht van alle onderzochte monsters staat in *tabel 1*.

¹ Bink 2016.

Tabel 1 Boxmeer-Korenmolen, overzicht van onderzochte macrorestenmonsters.
 Verklaring: M = op macroresten onderzocht, P = tevens kwantitatief op pollen onderzocht; Pk = tevens kwalitatief op pollen onderzocht, ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A.

put	vnr.	spoor	volume (l)	context	periode	analyse?
16	37	9	5	waterkuil	ROM	M P
17	137	231	5	kuil	ROM	M Pk
17	133	245	5	paalkuil	ROM	M
17	140	242	5	kuil	ROM/	M
18	170/171	134	5	paalkuil	ROM	M P
18	172	128	5	paalkuil	ROM	M
19	201	115	5	waterkuil	MES	M P
21	228	25	5	kuil	ROM	M
22	241	17	5	waterput	ROM	M P
22	243	17	5	waterput	ROM	M P
25	271	70	5	kuil	LMEA	M

3.2

POLLEN

De pollenmonsters zijn opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.² Dit werk is verricht op het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Van elk monster is één pollenpreparaat gemaakt. De preparaten zijn vervolgens geanalyseerd met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 600 maal. Dit werk is gedaan door M. van der Linden (BIAX Consult). Een overzicht van alle onderzochte monsters staat in *tabel 2*.

Tabel 2 Boxtel-Korenmolen, overzicht van onderzochte pollenmonsters.
 Verklaring: M = op macroresten geanalyseerd, P = tevens kwantitatief op pollen onderzocht; Pk = tevens kwalitatief op pollen onderzocht, MESO = mesolithicum, ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A.

put	vnr.	spoor	context	periode	labcode	analyse
13	64	24	akkerlaag	ROM	BX8229	Pk
16	37	9	waterkuil	ROM	BX8226	M P
17	137	231	kuil	ROM	BX8223	M Pk
17	140	242	kuil	ROM	BX8224	M
17	133	245	paalkuil	ROM	BX8225	M
17	116	35	potstal	ROM	BX8230	P
18	172	128	paalkuil	ROM	BX8227	M
18	170/171	134	paalkuil	ROM	BX8228	M P
18	163	140	potstal	ROM	BX8231	Pk
18	174	157	potstal	ROM	BX8232	.
19	169	35	potstal	ROM	BX8233	.

² Erdtman 1960.

put	vnr.	spoor	context	periode	labcode	analyse
19	168	35	potstal	ROM	BX8234	.
19	181	67	potstal	ROM	BX8235	.
19	180	67	potstal	ROM	BX8236	.
19	201	115	waterkuil	MESO?	BX8239	M P
21	228	25	kuil	ROM	BX8240	M
22	243	17	waterput	ROM	BX8237	M P
22	241	17	waterput	ROM	BX8238	M P
23	267	20	greppel	LMEA	BX8219	P
23	249	28	greppel	LMEA	BX8220	.
23	266	51	paalkuil	LMEA	BX8222	.
25	271	70	kuil	LMEA	BX8221	M

Het pollenonderzoek is in twee fasen uitgevoerd. In eerste instantie zijn 22 monsters gewaardeerd (zie *tabel 2*). Hierbij is de conserveringstoestand, de rijkdom en de globale soortensamenstelling van de monsters geregistreerd. De resultaten van dit werk staan samengevat in *bijlage 1* (werkputten 13, 16, 17 en 18) en *bijlage 2* (werkputten 19, 21, 22, 23 en 25). Op grond van de waarderingsresultaten is in overleg met de opdrachtgever besloten 7 monsters kwantitatief te analyseren. Hierbij is een pollensom van tenminste 600 pollen en sporen aangehouden. Van deze monsters zijn de resultaten weergegeven in percentages. Deze zijn berekend op een totaalpollensom. De kwantitatief geanalyseerde monsters zijn in de bijlagen groen gemarkeerd. Drie monsters zijn kwalitatief geanalyseerd. Bij deze preparaten was kwantitatieve analyse niet zinvol omdat deze monsters (zeer) veel kapot en slecht geconserveerd stuifmeel bevatten. Hierdoor worden de verhoudingen tussen de soorten en ecologische groepen slechts globaal weergegeven in deze monsters. De soortensamenstelling waargenomen in deze pollenpreparaten biedt echter wel informatie over de specifieke contexten. Vandaar dat besloten is om de drie pollenpreparaten die wel voldoende stuifmeel bevatten voor analyse deze op een kwalitatieve wijze te analyseren. Hierbij zijn de twee beschikbare pollenpreparaten in het geheel doorgenomen en is het voorkomen per soort (de abundantie) gescoord. De overige monsters bevatten te weinig en/of te slecht geconserveerd stuifmeel om een zinvolle analyse uit te voeren. Deze monsters zijn enkel geïnventariseerd.

3.3 HOUT EN DENDOCHRONOLOGIE

Het voor nader onderzoek geselecteerde hout is in eerste instantie gewassen, vervolgens zijn de afmetingen genoteerd en is elke vondst bemonsterd voor een houtsoortbepaling. De houtvondsten zijn onderzocht op de aanwezigheid van bewerkings- en gebruikssporen. Van de relevante houtvondsten is een documentatiefoto genomen. Bovendien is de geschiktheid van het hout voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek bepaald. Eik, es, iep en de meeste naaldhoutsoorten komen in aanmerking voor dit dateringsonderzoek, mits het monster tenminste zestig jaarringen heeft en geen vergroeningen in het

groeipatroon vertoont. Uiteindelijk zijn drie houtvondsten geselecteerd voor dendrochronologisch onderzoek. Het dendrochronologische onderzoek is uitgevoerd door P. Doeve (BAAC BV). Het houtonderzoek is uitgevoerd door S. Lange (BIAX Consult).

Tabel 3 Boxtel-Korenmolen, overzicht van de houtvondsten en hun contextgegevens.
Verklaring: ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A.

put	vnr.	spoor	object	context	periode
17	127	226	paal	paalkuil	LMEA
17	132	239	?	paalkuil	LMEA
22	184	17	plank/paal	waterput	ROM
22	234	17	?	waterput	ROM
22	237	17	staak	waterput	ROM
22	238.1	17	plank	waterput	ROM
22	238.2	17	plank	waterput	ROM
22	239	17	staak	waterput	ROM
22	240	17	staak	waterput	ROM
22	244	17	plank	waterput	ROM
22	245	17	plank	waterput	ROM
22	246	17	balk/paal	waterput	ROM
22	247	17		waterput	ROM
22	260	17	plank	waterput	ROM
22	261	17	staak	waterput	ROM
22	262	17		waterput	ROM
22	263	17	staak	waterput	ROM
?	?	17	paal	waterput	ROM
23	265	33	wortel	waterput	?

3.4 HOUTSKOOL

Twee sporen met een houtskoolrijke vulling zijn onderzocht om inzicht in het houtgebruik te verkrijgen. In put 25 betreft het een houtskoolrijke kuil die ook is onderzocht op zaden en andere plantaardige resten (spoor 70, vondstnummer 271). In werkput 16 zijn de restanten van een volmiddeleeuwse houtskoolmeiler aangetroffen (spoor 88, vondstnummer 38). Uit beide sporen is een monster van de houtskoolrijke vulling genomen.

De grondmonsters zijn over een viertal zeven met leidingwater gezeefd en vervolgens gedroogd. Voor een houtsoortbepaling zijn uit elk spoor honderd stukjes met behulp van een opvallend-lichtmicroscoop en vergrotingen tot 400 maal bestudeerd op soortspecifieke eigenschappen. Indien mogelijk, is de herkomst uit de boom achterhaald. Dat wil zeggen, of de houtskool afkomstig is van een stam, tak, wortel, schors of knoest. Daarnaast zijn de eigenschappen van de houtskool genoteerd die te maken hebben met de kwaliteit van het voor de houtskoolproductie gebruikte hout, met het proces van het verkolen (pyrolyse genoemd) en met invloeden die na het verkolen op de conservering van de

houtskool hebben ingewerkt. Het laatstgenoemde aspect omvat meestal natuurlijke, erosieve processen onder invloed van wind, water en zon.

Het houtonderzoek is uitgevoerd door S. Lange (BIAX Consult).

Tabel 4 Boxtel-Korenmolen, gegevens van de houtskoolmonsters.
Verklaring: LMEA = late middeleeuwen A.

put	vnr	spoor	context	periode
25	271	70	houtskoolrijke kuil	LMEA
16	38	88	houtskoolmeiler	LMEA

3.5 OUDERDOMSBEPALING

Uit zeven sporen zijn plantenresten geselecteerd voor ¹⁴C-datering. Deze dateringen zijn uitgevoerd door het Ångström Laboratory te Uppsala in Zweden. De resultaten van de dateringen, plus de contextgegevens van de monsters worden weergegeven in *bijlage 7*. Zoals eerder al vermeld zijn tijdens het houtonderzoek enkele houtvondsten als geschikt bevonden voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek. In overleg met de opdrachtgever zijn vervolgens drie stuks opgestuurd. Het dendrochronologische onderzoek is verricht door P. Doeve van (BAAC BV).³

3.6 KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollecties en de bibliotheek met determinatieliteratuur van BIAX Consult. De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne kwaliteitshandboek van BIAX Consult. Na afloop zijn de monsterrestanten geretourneerd aan de opdrachtgever (VUhs). Bijzondere plantenresten en de pollenpreparaten zijn opgeslagen in het archief van BIAX Consult.

4. Resultaten

De resultaten worden hier onder per culturele periode en vervolgens per contexttype besproken. De resultaten van het macrorestenonderzoek staan in *bijlage 3*; die van het pollenonderzoek staan in *bijlage 4* (procenten) en *bijlage 5* (aantallen).

4.1 OUDERDOMSBEPALING

Voor de resultaten van de ¹⁴C-ouderdomsbepalingen en de kalibraties wordt verwezen naar *bijlage 7*.

Het dendrochronologische dateringsonderzoek aan de drie houtvondsten heeft tot twee dateringen geleid. Een vondst (een staander, vondstnummer 132 uit

³ Doeve 2018.

spoor 239) heeft geen datering opgeleverd. Twee planken uit de Romeinse waterput in put 22 (spoor 17) zijn op z'n vroegst gedateerd in ná 48 ± 8 na Chr. (vondstnummer 266) en een datering ná 61 ± 5 jaar (vondstnummer 244). Voor meer informatie wordt verwezen naar het dendrochronologische rapport van Doeve.⁴

4.2 ROMEINSE TIJD

4.2.1 Een waterkuil in werkput 19

In de zone ten noorden van de Romeinse hoofdgebouwen in werkput 19 is een waterkuil (spoor 115) gevonden. Uit deze kuil is zowel een macroresten- als een pollenmonster geanalyseerd (beide met vondstnummer 201).

4.2.1.1 *Resultaten macrorestenonderzoek*

In het macrorestenmonster zijn geen vondsten van betekenis gedaan. Het monster bevatte slechts twee onverkoelde zaden van beklierde duizendknoop en enkele houtskoolfragmenten. De houtskoolfragmenten waren afkomstig van den. Deze fragmenten zijn geselecteerd voor een ¹⁴C-datering. Dit leverde geen Romeinse maar een neolithische ouderdom op (3100-2770 BC).

4.2.1.2 *Resultaten pollenonderzoek*

Het pollenmonster bevatte veel goed geconserveerd pollen. Het monster valt in de eerste plaats op door het hoge percentage boompollen. Bijna 96% van het pollen is afkomstig van bomen. Een dergelijk hoog boompollenpercentage is kenmerkend voor de zeer vroege prehistorie (meso-/neolithicum). De pollensamenstelling van het monster lijkt heel veel op pollenspectra uit een klimaatperiode die Atlanticum wordt genoemd (ca. 9000-6000 jaar geleden). Op de hoger gelegen zandgronden in ons land bevond zich toen een gemengd eikenbos dat door veel onderzoekers het Atlantische climaxbos wordt genoemd.⁵ Dit was een gevarieerd loofbos met (meestal) veel eik, linde, iep en hazelaar. Kenmerkende boskruiden in dit bos waren klimop en maretak. Afhankelijk van de voedselrijkdom van de bodem varieerde de samenstelling van het bos. In de omgeving Boxtel was het aandeel van hazelaar en linde hoog. Dat het aandeel van hazelaar hier zo groot was, betekent waarschijnlijk dat de waterkuil zich op een open plek in het bos bevond, of dat er sprake was van een bosrandsituatie. Hazelaars zijn namelijk lichtminnende bomen die meestal op open, lichte plekken in het landschap groeien, zoals aan bosranden. Het vele pollen van els (53,6%) is afkomstig van een elzenbos in een nabij gelegen beekdal of depressie.

In het monster zijn geen indicatoren voor menselijke activiteit gevonden: geen cultuurgewassen en geen onkruiden die met menselijke activiteit geassocieerd kunnen worden. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat de meeste cultuurgewassen zelfbestuivende planten zijn die maar weinig pollen (hoeven te) produceren en dat bovendien slecht verspreiden. Bovendien verspreidt het

⁴ Doeve 2018.

⁵ Zie bijvoorbeeld Van Geel *et al.* 1981; Van Smeerdijk *et al.* 2004, maar ook discussie in Spek 2004 en Bakker 2003.

pollen dat in de vroege prehistorie in de atmosfeer terecht komt, zich door de dichte bebossing veel minder ver dan in een open, gecultiveerd landschap. Een vergelijkbaar verhaal gaat op voor pollen van akkeronkruiden. Dit maakt het lastig om menselijke activiteit in pollenmonsters uit de vroege prehistorie te herkennen. Het soortenspectrum komt echter overeen met dat van een Atlantisch (of vroeg-Subborea) bos. De afwezigheid van stuifmeel van beuk en haagbeuk in het pollenmonster versterkt dit. Het pollenspectrum komt goed overeen met de ^{14}C -datering van het houtskool uit de kuil.

Al met al is de conclusie dat vulling van de waterkuil een neolithische ouderdom heeft.

4.2.2 Drie kuilen met mogelijk rituele betekenis in de putten 18 en 21

Ter hoogte van de concentratie huisplattegronden in put 18 zijn twee kuilen (sporen 128 en 134) aangetroffen waarin zich mogelijk de resten van een rituele depositie bevinden. Verondersteld wordt dat de kuilen een rol hebben gespeeld bij het verlatingsritueel. In de bovenste vulling (spoor 128) is veel houtskool en verbrande leem gevonden. In spoor 134 zijn daarbij ook resten van een maalsteen gevonden. Deze bevonden zich eveneens in de bovenste vulling van het spoor. Gezien het feit dat het hier materiaal uit de bovenvulling betreft en hierin geen resten van de paalkern zijn gezien, moet het materiaal nadat de paal verwijderd of afgezaagd was in het spoor terecht zijn gekomen. Dit betekent dus dat dit moet zijn gebeurd nadat het bijbehorende gebouw was ontmanteld. Derhalve kan de context worden beschouwd als verlatingsdepositie of iets van dien aard. Ook in werkput 21 is een kuil (spoor 25) gevonden met een mogelijk rituele functie. In deze kuil bevond zich een laag houtskool waarop een varkensschedel was gelegd. Om meer duidelijkheid te krijgen over de functie van de kuilen is aan elke kuilvulling macrorestenonderzoek uitgevoerd. Ook is uit spoor 134 een pollenmonster geanalyseerd.

4.2.2.1 *Resultaten macrorestenonderzoek*

In het macrorestenmonster uit spoor 25 zijn behalve houtskool geen plantenresten gevonden. In het macrorestenmonster uit spoor 128 zijn behalve houtskool tien verkoolde fragmenten van hazelnootdoppen gevonden.

De twee monsters uit spoor 134 bevatten meer plantenresten. Het gaat eigenlijk alleen om verkoolde resten van graan. Veel korrels waren gefragmenteerd zodat de graansoort niet meer kon worden vastgesteld. Andere graankorrels waren van gerst, emmer en spelt. Ook van vlas zijn enkele verkoolde zaden gevonden. Van voederwikke is één verkoold zaad gevonden. Waarschijnlijk is dit zaad afkomstig van een plant die als onkruid op een akker stond. Samen met het graan is het zaad verkoold geraakt. Alle vondsten zijn normaal voor Romeinse, rurale context. Van spelt zijn drie verkoolde korrels gevonden. Spelt was het favoriete graan van de Romeinen. In de Romeinse tijd werden er op de Limburgse lössgronden, in België, Noord-Frankrijk en het Duitse Rijngebied grote hoeveelheden van dit graan geproduceerd.⁶ Ook de inheemse bevolking

⁶ Hoegen *et al.* 2004, 382-383. Paragraaf geschreven door L.I. Kooistra.

verbouwde spelt om aan de vraag van de Romeinse bezetters te voldoen.⁷ Vondsten van spelt in rurale nederzettingen in het Brabantse zandgebied zijn echter zeldzaam. Bovendien gaat het meestal slechts om weinig resten. Het huidige idee is dat spelt niet op de Brabantse zandgronden verbouwd werd. In deze optiek worden de zeldzame vondsten van spelt verklaard door aan te nemen dat ze als onkruid tussen andere granen voorkwamen.

4.2.2.2 Resultaten pollenonderzoek aan spoor 134

Cultuurgewassen

In het monster uit spoor 134 is veel pollen van graan gevonden (7,7%). Het meeste is afkomstig van Cerealia-type (6,2%). Deze graanpollenkorrels waren te sterk beschadigd om de graansoort te kunnen achterhalen. Daarnaast is stuifmeel van rogge aanwezig (1,2%). Dit is voor de Romeinse tijd een relatief hoog percentage. Rogge wordt weliswaar vanaf de laat-Romeinse tijd in het zuiden van Nederland verbouwd, maar echt algemeen schijnt dit graan destijds nog niet verbouwd te zijn geweest.⁸ Ook zijn een paar pollenkorrels gevonden die van gerst of tarwe afkomstig zijn.

Opvallend is de vondst van korenbloem. Korenbloem is een akkeronkruid dat pas vanaf de middeleeuwen in ons land voorkomt. De aanwezigheid van het pollen of de zaden in archeologische context wordt dan ook vaak gebruikt om de context een *terminus post quem* datering te geven. Uit de tot op heden beschikbare gegevens over de verspreidingsgeschiedenis van korenbloem blijkt dat de plant vermoedelijk al in de Karolingische tijd hier en daar in ons land voorkwam. Echt algemeen komt korenbloem vermoedelijk pas vanaf de volle middeleeuwen voor.⁹ De vondst van het pollen, in combinatie met het pollen van rogge betekent dat het monster een middeleeuwse (of zelfs jonger) datering heeft, of dat de vulling geïnfiltreerd is geraakt met middeleeuws materiaal. Dit kan bijvoorbeeld door bioturbatie (activiteit van bodemdieren of wortels) zijn gebeurd of door percolatie van regenwater (met pollen) in de bodem.¹⁰

Milieuomstandigheden

Het boompollenpercentages bedraagt 52,5%. Uit onderzoek in recente vegetaties is gebleken dat bij boompollenpercentages van minder dan 25% sprake is van een open landschap. Bij een percentage tussen 25 en 55% is sprake van een open bos of bosrandsituatie, terwijl bij hogere percentages dan 55% sprake is van bos.¹¹ Afgaande op deze gegevens zou er dus sprake zijn geweest van een open bos of bosrandsituatie. Het meeste boompollen is afkomstig van els (32,8%). Dit pollen is afkomstig van een elzenbos (of een groep elzen) dat (die) zich op niet al te grote afstand, op een lage, natte plek bevond (een depressie of beekdal). Op hoger gelegen plaatsen in het omringende landschap stonden hier en daar hazelaars (11,8%) en eiken (2,9%). Andere bomen lijken geen rol van betekenis te

⁷ Kooistra & Groot 2015.

⁸ Van Haaster 2016; Lauwerier *et al.* 1999, 165. Bovendien zijn er geen macroresten van rogge aanwezig.

⁹ Bakels 2012, 30.

¹⁰ De vulling van de paalkuil is boven de grondwaterspiegel aangetroffen.

¹¹ Groenman-Van Waateringe 1986, 197; Schepers & Van Haaster 2014.

hebben gespeeld. Omdat het meeste boompollen van elzen afkomstig is, die op een lage, natte plek in de omgeving stonden, betekent dit dat het landschap op de hoger gelegen delen opener was dan het totale boompollenpercentage van 52,5% doet veronderstellen.

Wat de lage, kruidige vegetatie betreft, kan worden geconcludeerd dat grassen daarin de hoofdrol speelden. Grassen komen echter niet alleen in graslanden voor, maar ook als akkeronkruid op akkers (vooral vroeger). Omdat er sterke aanwijzingen zijn voor akkers (veel graanpollen), zal een deel van het graspollen vrijwel zeker daar vandaan komen. Er zal echter ook sprake zijn geweest van echt grasland. Andere pollenvondsten die daarop wijzen zijn smalle weegbree-type, ganzerik-type, scherpe boterbloem-type en lintbloemige composieten. Lintbloemige composieten zijn planten waarvan de (vaak gele) bloemen op die van paardenbloemen lijken. Vrijwel alle soorten zijn graslandplanten. Er zijn echter een paar lintbloemige composieten die meestal op andere plaatsen groeien.¹²

Andere opvallende vondsten in het pollenmonster zijn de sporen van mestschimmels. Het gaat om schimmels met de fraaie namen spinselbolletje, piekhaartonneetje, menhirzwammetje, mestvaasje en brokkelspoorzam. Deze vondsten betekenen dat vlakbij de kuil mest lag opgeslagen, of dat er vee rond liep of werd gestald.¹³

Hoewel er sterke aanwijzingen zijn dat het monster door bioturbatie vervuild is met (post)middeleeuws pollen (veel rogge en korenbloem) blijkt dit niet uit het percentage struikhei. Middeleeuwse en jongere pollenmonsters uit oostelijk Noord-Brabant hebben meestal hogere percentages struikhei.¹⁴

4.2.3 Een drietal huiskuilen met onbekende functie in put 17

Binnen de meest complete huisplattegrond in het centrale deel van het plangebied (put 17) zijn drie kuilen aangetroffen met een zeer humeuze vulling. Het gaat om de sporen 231, 242 en 245. De eerste twee kuilen lijken een relatie te hebben met de ingang in de noordelijke lange wand van het huis. Door het gebrek aan vondstmateriaal is de functie van de kuilen niet duidelijk. Uit elk van de kuilen is daarom een macrorestenmonster geanalyseerd.

4.2.3.1 *Resultaten macrorestenonderzoek*

Helaas zijn er in de monsters maar weinig botanische vondsten gedaan waaruit iets over de functie van de kuilen kan worden afgeleid. In spoor 231 is een korrel van gerst, een zaad van vlas en enkele niet determineerbare plantenresten gevonden. Alle resten zijn verkoold. Een zaadje van wikke dateert de kuil in de Romeinse tijd (zie *bijlage 7*). In beide andere monsters zijn alleen enkele niet determineerbare plantenresten gevonden.

¹² Akkerdistel, gekroesde melkdistel en gewone melkdistel groeien meestal op ruderaal plekken, zoals akkers en tuinen. Moerasmelkdistel groeit op moerassige standplaatsen.

¹³ Zie Van Geel & Aptroot 2006.

¹⁴ Van Haaster 2015.

4.2.3.2 *Resultaten pollenonderzoek*

Uit spoor 231 is een pollenmonster kwalitatief onderzocht. In dit monster is relatief veel boompollen aanwezig. Dit wordt geschat op ca. 50%. Door de slechte conservering van een groot gedeelte van het stuifmeel kunnen echter geen zekere uitspraken over vegetatieverhoudingen in het landschap gedaan worden. Wel zegt de aanwezigheid van bepaalde soorten wat over de in de omgeving aanwezige soorten. Het stuifmeel van bomen bestaat voornamelijk uit els en eik. Ook stuifmeel van iep is redelijk veel aanwezig. Het bos in de omgeving bevond zich vermoedelijk voornamelijk op de nattere gronden. In het monster is daarnaast veel stuifmeel van de grassenfamilie waargenomen. Aanwezigheid van stuifmeel van het smalle weegbree-type en veldzuring-type doet vermoeden dat er begraaasd grasland in de omgeving van de kuil was. Het voorkomen van enkele sporen van mestschimmels wijst op de aanwezigheid van vee in de omgeving of mogelijk op de aanwezigheid van mest in de kuil. In het pollenmonster uit de kuil zijn zeer veel fytoieten gevonden. Zie ook paragraaf 4.2.6 waar het voorkomen van fytoieten in meer detail beschreven is in een kwantitatief geanalyseerd pollenmonster. Ook is het stuifmeel van granen (waaronder vermoedelijk rogge) aangetroffen. Ook is (zeer verweerd) stuifmeel van korenbloem aanwezig. Macroresten van korenbloem zijn echter niet aanwezig in dit monster. Er lijkt hier dus wederom sprake te zijn van infiltratie van jonger stuifmeel uit een bovengelegen pakket.¹⁵

4.2.4 Een waterput in werkput 22

In de zone ten noorden van de hoofdgebouwen in put 22 is ook een waterput (spoor 17) gevonden. Negentwintig stuks hout van de constructie en uit de kern zijn onderzocht (vondstnummers 184, 134, 237 t/m 247). Twee planken uit de waterput zijn op z'n vroegst gedateerd in 48 ± 8 na Chr. (vondstnummer 266) en 61 ± 5 jaar (vondstnummer 244). Bovendien zijn uit de vulling twee macroresten- en twee pollenmonsters geanalyseerd (vondstnummers 241 en 243). Vondstnummer 243 is afkomstig van een dieper niveau dan vondstnummer 241, en daarmee dus iets ouder dan dit monster.

4.2.4.1 *Resultaten houtonderzoek*

Het onderzochte hout is afkomstig van een waterput met verticaal geplaatste planken. Met uitzondering van vier stuks zijn de houtvondsten van eik. Het betreft fragmenten van planken uit radiaal gekleefd stamhout. De planken zijn in doorsnede min of meer taartpuntvormig, en daardoor aan een kant dikker dan aan de andere kant. In alle gevallen gaat het om stamhout met smalle jaarringen. Dit wijst op een relatief dicht bos waarin de eiken hebben gestaan. Door de concurrentie om licht vormen deze eiken lange, rechte stammen met relatief weinig houtaanmaak in de breedte.

Vier houtvondsten zijn van els. Dit is onder meer een paal (vondstnummer 247) met een eenzijdig afgeschuind uiteinde en twee staken met schors en toegespitste punt (vondstnummers 240, 261). De vierde, elzenhouten vondst is

¹⁵ Ook deze kuil is boven de grondwaterspiegel aangetroffen.

een fragment van een wortel (vondstnummer 234). Bewerkingssporen zijn op het wortelfragment niet waargenomen. De els kan in de omgeving hebben gegroeid. Op twee planken is spint bewaard gebleven (2 stuks uit vondstnummer 245). In het spint zijn houtwormgaten aanwezig. Andere planken blijken tot op de spinthoutgrens bekapt. Mogelijk is deze bewerking secundair, omdat de afslagen scherp en duidelijk waarneembaar zijn, terwijl het overige houtoppervlak verweerd en gehavend oogt, zoals goed te zien bij plank vondstnummer 260 (figuur 3). Drie staken van eik (vondstnummers 237, 239 en 263) zijn uit hergebruikte planken gehaald door deze in lengterichting te splijten. Op het uiteinde zijn de staken twee- of vierzijdig met een bijl aangepunt. Waarschijnlijk zijn de haaks op het hout staande sporen beschadigingen die ontstaan zijn tijdens de sloop van het gebouw waartoe de planken oorspronkelijk hebben behoord (figuur 4).



Figuur 2 Boxtel-Korenmolen, twee delen van eikenhouten planken, vondstnummers 238.1 en 238.2 (© BIAAX Consult).



Figuur 3 Boxtel-Korenmolen, eikenhouten plank met gehavend oppervlak uit waterput, spoor 17, vondstnummer 260 (© BIAAX Consult).



Figuur 4 Boxtel-Korenmolen, detail van beschadigingen op plank, vondstnummer 260 (© BIAX Consult).

4.2.4.2 Resultaten macrorestenonderzoek

Vondstnummer 243

In dit monster zijn wat de cultuurgewassen betreft alleen enkele kafrestjes van pluimgierst gevonden. Daarnaast zijn een zaad en een kapselfragment van vlas gevonden. Kapsels, ook wel zaadbollen genoemd, zijn de onderdelen van de plant waarin zich de zaden bevinden. Al in een vroeg stadium van de vezel- of lijnzaadproductie worden de zaadbollen van de vlasplanten verwijderd. Het is dus dorsafval, evenals de aangetroffen resten van de granen. In het monster zijn ook een paar pitten en een dopfragment gevonden van braam, vlierbes en hazelnoot. Bramen en vlieren komen van nature in Nederland en voor. Op of in de buurt van nederzettingen staan de struiken vaak op ruige plaatsen waar de menselijke activiteit gering is. Heel vaak zijn ze te vinden bij oude constructies, afvalhopen, opslagplaatsen of bij erfafscheidingen (zie *figuur 5*).



Figuur 5 Kenmerkende standplaats van zwarte vlier bij opslagplaats van bouwhout en een close-up van de bessen. Op vergelijkbare plaatsen staan bramen en grote brandnetels (© BIAX Consult).

Bramen en vlierbessen worden behalve door mensen ook veel door vogels gegeten die de pitten met hun uitwerpselen over grote afstand kunnen verspreiden. In andere woorden: het is niet helemaal zeker of de bessen door de toenmalige bewoners gegeten zijn. Ook hazelaars komen van nature in ons land voor en de noten kunnen dus verzameld zijn.

In vondstnummer 243 zijn veel zaden gevonden uit de categorie voedselrijke akkers en tuinen. Het gaat om zwarte nachtschade, vogelmuur, herderstasje, straatgras, perzikkruid en melganzenvoet. Dit zijn allemaal eenjarige stikstofliefhebbers die veel voorkomen op regelmatig omgewerkte, voedselrijke (stikstofrijke) grond. Tegenwoordig komen ze veel in moestuinen voor (zie *figuur 6*).



Figuur 6 Slecht onderhouden moestuin met onder andere de in de waterput aangetroffen kleine brandnetel, vogelmuur, perzikkruid, straatgras en hersderstasje (© BIAX Consult, tuin van de auteur).

De vondst van veel resten van deze planten in archeologische grondsporen wordt daarom vaak in verband gebracht met de vroegere aanwezigheid van moestuinen of hakvruchtakkers (met rapen, kool en bieten bijvoorbeeld). Ook op erven en in bermen waar regelmatig sprake is van bodemverstoring komen de soorten voor. Ook de categorie onkruiden van matig voedselrijke akkers is duidelijk aanwezig met soorten als akkerandoorn, gewone spurrie, knopherik en schapenzuring. De kans is groot dat de zaden van deze planten samen met akkerbouwproducten op het nederzettingsterrein terecht zijn gekomen. Op het nederzettingsterrein zelf zal de bodem door de menselijke activiteit niet voedselarm geweest zijn.

Dat ook veel resten van tredplanten gevonden zijn, is uiteraard niet verbazingwekkend. Vetmuur, gewoon varkensgras en grote weegbree staan meestal op plaatsen die veel door mensen of dieren betreden worden. Dat kunnen nederzettingsterreinen, wegbermen, ingangen van weilanden of bijvoorbeeld looppaden van vee zijn. Het is niet verrassend zaden van deze planten in een waterput te vinden. Men mag aannemen dat deze vaak werd bezocht.

Bij de waterput was ook sprake stikstofrijke, modderige omstandigheden.¹⁶ Dit blijkt uit de goede vertegenwoordiging van greppelrus, veerdelig tandzaad, borstelbies en waterpeper. De planten stonden waarschijnlijk dicht tegen de waterputwand aan, waar de betreding minder intensief was (zie *figuur 7*).



Figuur 7 Bij een drukbezochte waterput (of in dit geval een drinkbak) kunnen onkruiden zich alleen handhaven dicht tegen wand van de waterput aan (© BIA X Consult).

In het monster uit de waterput zijn ook enkele resten van oeverplanten gevonden. Dat zijn waterweegbree, mannagrass en scherpe zegge. Dit is opvallend omdat in een waterput die vaak wordt gebruikt, oeverplanten normaal gesproken geen kans krijgen om zich te ontwikkelen. Dat er toch een paar water- en oeverplanten in de waterput konden groeien, betekent misschien dat de put niet zo intensief gebruikt werd.

In de nabije omgeving spelde grasland blijkbaar een belangrijke rol, getuige de vele resten van graslandplanten die in de waterput zijn gevonden. Het gaat om

¹⁶ Ten tijde van de vorming van de laag waar vnr. 243 afkomstig is.

behaarde boterbloem, geknikte vossenstaart, hazenzegge, ruige zegge, water-/aktermunt, gewone/slanke waterbies, scherpe boterbloem, gewone en glanzige hoornbloem, gewone brunel, gewoon struisgras, gele zegge-type, egelboterbloem, pilzegge en tormentil. Afgaande op de soortensamenstelling lijkt het er op alsof er sprake was van twee soorten grasland. Gele zegge, egelboterbloem, hazenzegge, pilzegge, tormentil en de waterbiezen zijn planten van meestal voedselarme, natte graslanden. Boterbloemen, zilverschoon en gewone brunel staan meestal op iets voedselrijkere gronden, maar het zijn wel begrazingsindicatoren. Al met al wijzen de graslandvondsten op een grasland op (matig)voedselarme, vochtige tot natte bodem, dat regelmatig gemaaid en/of begraasd werd. Waarschijnlijk gaat het om een grasland met afwisselend hoger (drogere) en lager gelegen (nattere) delen. Dergelijke (niet geëgaliseerde) graslanden zijn tegenwoordig zeldzaam en alleen nog te vinden in natuurgebieden. Een voorbeeld van hoe zo'n grasland er in het voorjaar uit kan hebben gezien, is te zien in *figuur 8*.



Figuur 8 Voorjaarsaspect van een gevarieerd grasland in het dal van de Drentse Aa. De variatie ontstaat door kleine hoogteverschillen waardoor natte/droge en voedselrijke/voedselarme plekke elkaar afwisselen. Het grasland wordt in stand gehouden door begrazing en/of regelmatig maaien (© BIAX Consult).

Vlakbij de waterput stonden één of meerdere elzen en wilgen. Van deze bomen zijn namelijk knoppen of zaden gevonden.

Vondstnummer 241

Wat de cultuurgewassen betreft, zijn alleen een aarvorkje van emmer, een aarspilsegmentje van gerst en een zaad van vlas gevonden. Daarnaast zijn veel bramenputten en enkele pitten van vlier gevonden.

Wat de onkruiden en wilde planten betreft, lijkt het beeld veel op het beeld uit vondstnummer 243. Resten van onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen zijn in vondstnummer 241 iets minder goed vertegenwoordigd dan in vondstnummer 243. Opvallend is dat in het jongste monster (241) zeer veel zaden van eendenkroos zijn gevonden. In vondstnummer 243 ontbreken deze. Eendenkroos is een waterplant die zich ook in kleine waterbekkens zoals waterputten sterk kan uitbreiden. Het lijkt echter wel logisch te veronderstellen dat het kroos bij een intensief gebruik van een waterput minder kans krijgt.

4.2.4.3 Resultaten pollenonderzoek

Vondstnummer 243

In het monster zijn 14 pollenkorrels gevonden van graan. Van de meeste kon niet worden bepaald van welke soort graan zij afkomstig zijn (gedetermineerd als granen-type). Van enkele pollenkorrels kon worden vastgesteld dat ze van gerst of tarwe afkomstig zijn.

Milieuomstandigheden

Het boompollenpercentage in vondstnummer 243 is 28,7%. Afgaande op het hierboven al aangehaalde experimentele onderzoek zou dit betekenen dat in de omgeving sprake was van een vrij open landschap. Het meeste boompollen is afkomstig van els (9,4%), gevolgd door hazelaar (6,7%), eik (3,2%), berk (2,8%) en wilg (2,6%). Hierbij moet worden opgemerkt dat het percentage van 2,6% wilg in palynologisch opzicht fors is. Dat komt omdat wilgen (in tegenstelling tot de meeste bomen) insectenbestuivers zijn, die maar weinig pollen (hoeven te) produceren, dat zich bovendien slecht verspreidt (zie *figuur 9*).¹⁷ Weinig stuifmeel betekent bij wil meestal wel degelijk lokale aanwezigheid. Dat één of meerdere wilgen vlakbij de waterput stonden, was al overigens al gebleken uit het macrorestenonderzoek.

¹⁷ Insectenbestuivers hoeven in tegenstelling tot windbestuivers maar heel weinig pollen te produceren om zeker te zijn van een geslaagde bevruchting. Het stuifmeel wordt immers door insecten min of meer rechtstreeks van de ene naar de andere bloem gebracht.



Figuur 9 Wilgen zijn insectenbestuivers, die maar weinig stuifmeel hoeven te produceren. Op de foto zijn tevens de knoppen van wilg te zien die ook in de vijver zijn aangetroffen. (© BIAx Consult).

Wat de lage kruidige vegetatie betreft, kan worden geconcludeerd dat grasland in de directe omgeving een belangrijk vegetatietype was. Bijna de helft van al het pollen is van graslandplanten. Grassen hadden het belangrijkste aandeel, maar dat pollen kan deels van een akkeronkruidvegetatie afkomstig zijn. Andere pollenvondsten van graslandplanten vormen een mooie aanvulling op het gevarieerde grasland dat al door de macrorestenanalyses was aangetoond. Dat zijn bijvoorbeeld smalle weegbree, ratelaar, veldzuring, knoopkruid en blauwe knoop. Alle vondsten wijzen op een gevarieerd grasland dat regelmatig begraasd of gemaaid werd. Dat sprake was van veehouderij blijkt uit de vele sporen van de mestschimmels spinselbolletje, piekhaartonneetje, menhirzwammetje, mestvaasje, brokkelspoorzam en wratsporig punthoofdje. Deze schimmels leven van dierlijke mest. Deze vondsten betekenen daarom dat vlakbij de waterput mest lag opgeslagen, dat er vee rond liep of werd gestald.¹⁸

Vondstnummer 241

In vondstnummer 241 is iets meer pollen van graan gevonden. Van het grootste deel kon de graansoort niet worden bepaald. Van enkele korrels kon worden vastgesteld dat ze van gerst of tarwe afkomstig zijn. In tegenstelling tot vondstnummer 243 is in vondstnummer 241 een pollenkorrel gevonden die van hennep of hop afkomstig kan zijn. Hennep en hop behoren tot dezelfde

¹⁸ Zie Van Geel & Aptroot 2006.

plantenfamilie (hennepfamilie) en het pollen van beide soorten lijkt daarom veel op elkaar. Hierdoor is het niet altijd mogelijk om vast te stellen van welke soort het pollen afkomstig is. Hennep wordt vanaf de Romeinse tijd in ons land verbouwd, met name voor de vezels. Hop komt van nature in ons land voor. Het is een slingerplant aan bosranden en in struikgewas (zie *figuur 10*). Het is goed mogelijk dat de hop in het struikgewas in de nabije omgeving groeide, maar verbouw van hennep kan uiteraard niet uitgesloten worden.



Figuur 10 Een hopplant slingert zich om een boom heen (© BIAx Consult)

Het aandeel van boompollen is zo'n 10 procentpunten hoger dan in het diepste (oudere) vondstnummer 243. Dat is opvallend omdat in de meeste pollenprofielen uit het laatste deel van het Holoceen de percentages boompollen naar boven toe afnemen, als gevolg van de intensivering van menselijke activiteit waarbij steeds meer bomen in het landschap gekapt worden voor nederzettingsterreinen, akkers en weidegrond. In spoor 17 lijkt het omgekeerde het geval te zijn, maar als we goed naar de soortenspectra kan er wel een verklaring gevonden worden voor het verschijnsel. In het bovenste monster is

het aandeel van els bijna tweemaal hoger dan in het diepste monster. Mogelijk stond er tijdens de vorming van de bovenste onderzochte laag min of meer toevallig een els dichterbij de waterput. Als we in de percentageberekeningen compenseren voor het verschil in elzenpollen, dan worden de boompollenpercentages in beide monsters nagenoeg gelijk.

Wat de lage, kruidige vegetatie betreft, kan worden geconcludeerd dat de samenstelling heel goed vergelijkbaar is met vondstnummer 243. Er zijn sterke aanwijzingen voor begraasd grasland en veehouderij (mestschimmels).

4.2.5 Een waterkuil in werkput 16

Uit een waterkuil in put 16 (spoor 9) is zowel een pollenmonster als een macrorestenmonsters geanalyseerd (beide met vondstnummer 37).

4.2.5.1 *Resultaten macrorestenonderzoek*

In het macrorestenmonster uit de waterkuil zijn geen vondsten van betekenis gedaan. In het monster zijn alleen verkoolde wortelresten, houtskool en vruchtlichamen van de zwarte peperkorrelzwam gevonden. Dit is een zwam die in de bodem leeft. De vruchtlichamen van deze schimmel lijken sterk op zwarte peperkorrels.

4.2.5.2 *Resultaten pollenonderzoek*

Cultuurgewassen en menselijke activiteit

In het pollenmonster zijn maar weinig pollenkorrels van cultuurgewassen gevonden (totaal 1,5%). Het betreft veelal niet verder determineerbaar granen-type, daarnaast zijn er enkele stuifmeelkorrels van rogge en twee van gerst of tarwe. Pollen van akkeronkruiden is nauwelijks gevonden.

Milieuomstandigheden

Het boompollenpercentage bedraagt 71%. Dat is hoog voor Romeinse context. Bijna 75% van al het boompollen is echter afkomstig van els. De kans is groot dat dit pollen van een elzen(broek)bos afkomstig is in de nabije omgeving van de waterkuil lag. Op de hoger gelegen delen in het landschap stonden hier en daar stonden hier en daar hazelaars (8,5%), beuken (5,9%) en eiken (3,2).

Door het grote aandeel van boompollen in het monster is er maar weinig pollen waarmee de lokale, kruidige vegetatie getypeerd kan worden. Het meeste kruidenpollen is afkomstig van graslandplanten. Grassen voeren hierin de boventoon, maar ook lintbloemige composieten, smalle weegbree-type, scherpe boterbloem-type, ganzerik-type en veldzuring-type duiden op grasland. Van deze soorten is maar weinig pollen gevonden maar dat komt omdat het allemaal insectenbestuivers zijn die maar heel weinig stuifmeel (hoeven te) produceren en dat bovendien slecht verspreiden. Bij elkaar vormen de vondsten een duidelijk bewijs voor grasland, maar het valt op dat in het monster geen sporen van mestschimmels zijn gevonden die op veehouderij duiden.

Hier en daar stond ook struikhei. Deze plant wordt meestal beschouwd als indicator van bodemdegradatie, bijvoorbeeld door overexploitatie van relatief

voedselarme bodems.¹⁹ Het percentage van 2,8% is echter niet zodanig hoog dat sprake was van uitgestrekte struikheivelden. Waarschijnlijk gaat het slechts om kleine stukken of om voedselarm grasland waarin hier en daar struikheide stond.

4.2.6 Potstallen in werkput 17,18 en 19

In het driebeukige gedeelte van huis 8002 (werkput 17 en 18) is een potstal aangetroffen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat dit deel van het huis gebruikt is als standplaats voor vee. Uit de humeuze vulling van de potstalbodem is een pollenmonster (wp 17, spoor 35, vondstnummer 116) kwantitatief geanalyseerd. Het specifieke doel van dit onderzoek was aanvullende informatie te verkrijgen over de functie van het spoor en (eventueel) over de voeding van het gestalde vee. Ter vergelijking is tevens een pollenmonster uit wp 18 (spoor 140 vondstnummer 163) kwalitatief onderzocht. De overige pollenmonsters uit de potstallen (vondstnummer 174 uit wp 18, en vondstnummers 169, 168, 181 en 180 uit wp 1) bevatten niet voldoende goed geconserveerd stuifmeel voor een analyse. Deze zijn daarom enkel geïnventariseerd.

Wat cultuurgewassen betreft, is pollen van graan gevonden in vondstnummer 16. Het meeste is afkomstig van granen-type (2,9%). Het andere graanpollen is afkomstig van gerst en/of tarwe (1,6%) en rogge (0,1%). De aanwezigheid van rogge duidt er op dat het monster mogelijk tevens (post)middeleeuws pollen bevat. Dit vermoeden wordt bevestigd door de aanwezigheid van korenbloem wat tevens ongebruikelijk is voor de Romeinse tijd. Dit akkeronkruid is pas vanaf ongeveer het jaar 1000 op de Nederlandse akkers aanwezig (zie hierboven). In de geïnventariseerde potstallen v169 en 180 is tevens stuifmeel van rogge aanwezig, in potstal v168 is stuifmeel van korenbloem gevonden. Ook in het kwalitatief geanalyseerd monster 163 uit wp 18 is stuifmeel van granen, rogge, korenbloem en tevens van boekweit aangetroffen. De aanwezigheid van stuifmeel van boekweit is zeer discutabel in een Romeinse context. Boekweit wordt namelijk pas vanaf de (late) middeleeuwen veelvuldig in Nederland verbouwd. In de Romeinse tijd worden sporadisch stuifmeelkorrels van boekweit aangetroffen. Deze worden echter altijd als contaminatie met middeleeuws materiaal verklaard vanwege percolatie in zandige bodems. De oudste vondst van zaad van boekweit geregistreerd in RADAR2010 komt uit het vroegmiddeleeuwse Dommelen-Kerkakkers (550-700 n. Chr.).²⁰ Pals concludeert hier dat er in de 7^e eeuw n. Chr. incidenteel verbouw van boekweit was in het Dommeldal. Vanaf de 11^e eeuw gebeurde dit op grotere schaal. Het is opvallend dat in het onderzoek van Pals wel redelijk veel zaden van rogge en bijbehorende akkeronkruiden als varkensgras en schapenzuring worden aangetroffen bij het macrorestenonderzoek aan Merovingische en Karolingische contexten, maar dat korenbloem niet wordt aangetroffen.²¹ Vermoedelijk betreft de vondsten van stuifmeel van rogge, korenbloem en boekweit in de vondstlagen van Bostel-

¹⁹ Bakker 2003, 220, 222.

²⁰ Radar2010, Pals 1988, 120.

²¹ RADAR2010, Pals 1988, 120

Korenmolen dus (laat)middeleeuwse materiaal. Ook Bakels concludeert dat korenbloem vanaf de middeleeuwen voorkomt op Nederlandse akkers.²²

Het boompollenpercentage bedraagt 42,2%. Bijna 85% van het boompollen is van els afkomstig (35,4%). Het hoge percentage van stuifmeel van els is mogelijk te verklaren doordat pollen met bladstrooisel (als stalvloerbedekking) of via vers elzenblad (als mineraalrijke voeding) in de potstalbodem terecht is gekomen.²³

Bijna de helft van het overige pollen is afkomstig van grassen (43,7%). Enkele sporen van groenwieren duiden op natte omstandigheden (niet noodzakelijk water). Opvallend zijn de vele fytolieten die in het pollenmonster zijn gevonden. Letterlijk vertaald betekent fytoliet ‘plantensteentje’. Het zijn microscopisch kleine siliciumstructuren, die voorkomen in sommige plantenweefsels en overblijven na vertering van het weefsel.²⁴ Fytolieten hebben meestal bijzondere vormen waardoor het soms mogelijk is te achterhalen van welke plant ze afkomstig zijn. De in de potstal gevonden fytolieten bleken grotendeels van grassen afkomstig te zijn (*figuur 11*).²⁵



Figuur 11 Boxtel-Korenmolen, fytolieten van grassen in vondstnummer 116 (© BIAAX Consult).

²² Bakels 2012.

²³ Luske 2017.

²⁴ Meunier & Colin 2001.

²⁵ Met dank aan W. Out, museum Moesgaard Museum, Denemarken.

Grassen bevatten veel fytolieten²⁶ Door de bijzondere samenstelling van fytolieten zijn ze resistent tegen mechanische, fysische en biologische processen, en hebben de neiging zich te concentreren in mest van herbivoren (plantenetende zoogdieren).²⁷ Als met al moet de conclusie zijn dat de onderzochte bodems, inderdaad die van een potstal kunnen zijn. Uit de samenstelling van het pollenmonster blijkt dat grassen en elzenblad een belangrijke rol in de voeding of in de stalvloerbedekking hebben gespeeld. Opvallend is wel dat in vrijwel geen van de monsters resten van darmparasieten of mestschimmels zijn gevonden. Enkel bij de inventarisatie van vondstnummer 169 is een spore van het menhirzwammetje-type aangetroffen. Mogelijk heeft dit te maken met de conservering van het materiaal. De vullingen van de potstal bevonden zich namelijk boven het grondwaterniveau. Onder zulke omstandigheden is de conservering van plantenresten niet optimaal. Mogelijk blijven in deze omstandigheden juist de fytolieten achter.

4.2.7 Akkerlaag uit werkput 13

Uit de akkerlaag uit spoor 24 vondstnummer 64 is een pollenmonster kwalitatief onderzocht. Hoewel dit pollenmonster redelijk rijk aan pollen is, bevat het veel kapot en verweerd materiaal waardoor het stuifmeel veelal slecht op naam te brengen is. Daarbij bevat dit monster zeer veel sporen van een onbekend schimmeltype. Het herkenbare stuifmeel bestaat voornamelijk uit dat van kruidachtigen. Hierin is de grassenfamilie en de composietenfamilie het beste vertegenwoordigd. Opvallend is de aanwezigheid van veel (verweerde) stuifmeelkorrel van korenbloem. Daarbij zijn tevens stuifmeelkorrels van het granen-type, rogge en boekweit aangetroffen. In de akkerlaag zijn dus middeleeuwse indicatoren aanwezig. Verder zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van mest in de vorm van de aanwezigheid van sporen van het menhirzwammetje en vele fytolieten.

4.2.8 Twee paalkuilen

Uit twee paalkuilen (spoornummers 226, 239) die onderdeel zijn van een huisplattegrond uit de Romeinse periode uit structuur 8002, zijn resten van palen geborgen. Het gaat om twee, diep ingerotte paalstompen (*figuur 12*). Beide palen zijn van eik en tot op het kernhout verweerd. De palen zijn nu ca. 10 x 10 cm (vondstnummer 127) en 19 x 10 cm (vondstnummer 132) in doorsnede maar zullen oorspronkelijk grotere afmetingen hebben gehad. Op vondstnummer 132 zijn nog afslagen van een bijl te herkennen. De palen zijn onderaan weliswaar bekap. De aanpunting is niet puntachtig want de paal eindigt op een plat vlak.

²⁶ Dit is de reden dat vooral gedroogde grassen scherp aanvoelen.

²⁷ Albert 2002; Shahack-Grosse *et al.* 2003



Figuur 12 Boxtel-Korenmolen, twee aanzichten van eikenhouten paalstomp, vondstnummer 132 (© BIAx Consult).

4.3 VOLLE MIDDELEEUWEN

Behalve een mesolithische kuil en sporen uit de Romeinse tijd is in het noordelijk deel van het plangebied ook een deel van een erf uit de volle middeleeuwen aangetroffen. Het gaat hierbij om sporen van minstens drie gebouwen (twee woonhuizen en een bijgebouw) en mogelijk nog wat sporen van opslagstructuren. Het erf lijkt te zijn afgebakend door een systeem van greppels en greppelkuilen. De precieze functie van greppelkuilen is een mysterie in de Nederlandse archeologie. Er worden tal van functies aan de kuilen toegeschreven, variërend van erfafscheiding tot rootkuil. Uit een van de greppelkuilen (spoor 20, put 23) is een monster geanalyseerd voor pollenonderzoek (vondstnummer 267), ten einde inzicht te krijgen in de functie van de kuil. Verder zijn uit put 23 pollenmonsters uit een greppel (vondstnummer 249) en een paalkuil (vondstnummer 266) geïnventariseerd.

Naast de gebouwen is ook een houtskoolrijke kuil aangetroffen (spoor 70, put 25). Uit deze kuil is een macrorestenmonster onderzocht (vondstnummer 271) en een pollenmonster geïnventariseerd.

Buiten de sporen die binnen het middeleeuwse erf zijn waargenomen, zijn er ook enkele sporen buiten het erf aangetroffen waarvan een middeleeuwse oorsprong wordt aangenomen. Het gaat onder andere om een houtskoolmeiler (spoor 88, put 16). Uit deze meiler is een houtskoolmonster onderzocht (vondstnummer 38).

4.3.1 Een greppelkuil (put 23, spoor 20)

Uit deze kuil is een pollenmonster geanalyseerd (vondstnummer 267).

Cultuurgewassen en menselijke activiteit

In het monster is wat de cultuurgewassen betreft vrijwel uitsluitend pollen van granen-type gevonden (5,9%) en enkele stuifmeelkorrels van rogge. Andere cultuurgewassen zijn niet gevonden. Tussen de rogge groeiden onder andere

korenbloemen (figuur 13). De pollenvondsten van dit akkeronkruid bevestigen de datering van de greppelkuil (*terminus post quem* ca. 1000 AD).



Figuur 13 Korenbloemen en klaprozen in een roggeakker (© BIAAX Consult).

Wilde planten en onkruiden

Het meeste niet-boompollen in de greppelkuil is afkomstig van grassen (19,5%), lintbloemige composieten (13,4%) en een of meer planten uit de kruisbloemenfamilie (13,7%). De grassen en de lintbloemige composieten vertegenwoordigen waarschijnlijk een graslandvegetatie in de nabije omgeving. Van dit grasland maakten ook smalle weegbree, ganzerik en scherpe boterbloem deel uit. Het pollen van de kruisbloemenfamilie kan afkomstig zijn van een wilde plant uit deze soortenrijke familie. Het percentage is echter vrij hoog (13,7%), meer dan gebruikelijk is in monsters uit volledig natuurlijk contexten. Het is daarom goed mogelijk dat het pollen van een cultuurgewas afkomstig is. Bekende cultuurgewassen in de kruisbloemenfamilie zijn kool, mosterd, radijs, huttentut, rapen, raapzaad en koolzaad. Omdat van het gewas veel stuifmeel is gevonden, vallen kool, rapen en radijs af. Het moet een gewas zijn dat verbouwd werd voor de zaadproductie; het moet dus gebloeid hebben. Het meest waarschijnlijk is dat het om raapzaad gaat. Dit gewas werd in de middeleeuwen verbouwd voor de oliehoudende zaden. Ook huttentut werd verbouwd voor de oliehoudende zaden, maar dit gewas werd in de middeleeuwen in ons land nauwelijks meer verbouwd.²⁸ Huttentut werd hier en daar wel daar ingezaaid als de raapzaadoogst mislukt was.²⁹

²⁸ Van Haaster 1997, 71.

²⁹ Lindemans 1952 (II), 273.

4.3.2 Greppel (spoor 28)

Het pollenmonster uit spoor 28 (vondstnummer 249) is arm aan pollen. Dit is matig geconserveerd. Het aanwezige stuifmeel bestaat voornamelijk uit kruidachtigen waarbij de liguliflore composietenfamilie en de kruisbloemenfamilie het meeste aanwezig zijn. Ook is stuifmeel van het granen-type waargenomen. Het pollenassemblage lijkt echter geen representatief beeld van de vegetatie weer te geven en is daarom niet verder geanalyseerd.

4.3.3 Paalkuil (spoor 51)

Het pollenmonster uit spoor 51 (vondstnummer 266) is zeer arm aan pollen. Het aanwezige stuifmeel is slecht geconserveerd. Het pollenmonster is daarom niet geanalyseerd. Het aanwezige pollenspectrum bestaat voor het overgrote deel uit kruidachtigen. Het granen-type is aanwezig. Tevens zijn zeer veel fytolieten aangetroffen.

4.3.4 Een houtskoolrijke kuil (put 25, spoor 70)

Uit deze kuil is een macrorestenmonster geanalyseerd (vondstnummer 271). Het pollenmonster bevatte niet voldoende analyseerbaar stuifmeel. Wel is relatief veel stuifmeel van grassen gevonden en is stuifmeel van het granen-type waargenomen.

Ook in het macrorestenmonster zijn nauwelijks botanische vondsten gedaan. Het gaat slechts om een verkoold zaad van smalle weegbree en enkele vruchtlichamen van de zwarte peperkorrelzwam (een bodemschimmel). Het monster omvatte vooral veel houtskoolfragmenten van maximaal een centimeter breed en dik. Hiervan zijn honderd stukjes gedetermineerd als zijnde van eik. De rest is macroscopisch bekeken en is waarschijnlijk ook van eik. Met uitzondering van achttien stuks zijn de fragmenten niet verweerd, maar hard en relatief scherpkantig. De verweerde stukjes zijn daarentegen poreus en vallen bij aanraking uit elkaar. In een enkel stukje zijn vraatsporen van de larve van de houtworm herkend. De aantasting heeft plaatsgevonden voordat het hout verkoold is geraakt.

De houtskool is ook bestudeerd op scheuren in de celstructuur die bij verbranding van vochtig hout ontstaan. In versgekapte hout of in van de grond opgeraapt, dood hout is het vochtgehalte hoog. De genoemde scheuren zijn het gevolg van spanningsverschillen wanneer vochtig hout wordt verhit en de cellen door het hoge vochtgehalte uitzetten. In de houtskool uit de kuil zijn geen scheuren in de celstructuur waargenomen. Het ontbreken van scheuren duidt op het verbranden van gedroogd hout.

Eén stukje houtskool is mogelijk afkomstig van bewerkt hout. Het fragment is niet radiaal maar tangentiaal in doorsnede (terwijl eik op 'natuurlijke wijze' op de radiale houtstraal scheurt of breekt), en is opvallend glad.

De kwaliteit van de houtskool is goed, namelijk afkomstig van het duurzame eikenhout en vermoedelijk uit een houtopslag.

4.3.5 Een houtskoolmeiler (put 16, spoor 88)

Uit deze meiler is een houtskoolmonster geanalyseerd (vondstnummer 38). Het monster omvat uitsluitend houtskool van eik. De houtskool is relatief sterk gefragmenteerd en de herkomst uit de boom was meestal niet te achterhalen. Tussen de fragmenten bevonden zich drie takjes met diameters tussen 3 en 5 mm, twee knoesten, twee stuks afkomstig van stamhout en drie stukjes schors. Er zijn geen vraatsporen of overmatig veel of grote scheuren in de houtskool waargenomen. Dit betekent dat geen sprokkelhout of groen hout voor de houtskoolproductie is gebruikt en de verkregen houtskool van goede kwaliteit was. Noemenswaardig is de aanwezigheid van dunne takjes. Het toevoegen van takhout verlaagd de temperatuur in de meiler. Dit is dan ook een methodiek om de temperatuur op peil te houden. Door het toevoegen van groene takken (waarschijnlijk met blad) werd ervoor gezorgd dat de temperaturen niet boven de 300 graden uitstegen. Bij hogere temperaturen verast het hout in plaats van dat het verkoolt.

De houtskool is vrij homogeen in conservering en uiterlijke kenmerken. Aanwijzingen voor het meermalige gebruik van de kuil als houtskoolmeiler ontbreken dan ook.

4.4 CONCLUSIES EN SAMENVATTING

4.4.1 Neolithicum

Uit het pollen- en ¹⁴C-onderzoek is gebleken dat de vulling van de waterkuil (spoor 115) die ten noorden van de Romeinse gebouwen in werkput 19 is gevonden, waarschijnlijk een neolithische ouderdom heeft. Het pollenspectrum laat een oorspronkelijk Atlantisch/vroeg-Subboreaal climaxbos zien. Het relatief hoge aandeel van hazelaar is zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat zich rond de waterkuil een open plek in het bos bevond. Het kan ook gaan om een bosrandsituatie. In het monster zijn geen aanwijzingen gevonden voor menselijke activiteit. Hierbij moet worden opgemerkt dat menselijke activiteit, anders dan bodembewerking, nauwelijks te herkennen is in pollenmonsters. Dat er sprake was van menselijke activiteit blijkt uit de kuil zelf en het hoge percentage hazelaar.

4.4.2 Romeinse tijd

In de economie van de nederzetting uit de Romeinse tijd speelden gerst, emmer, vlas, pluimgierst, hazelnoot en mogelijk hennep een rol. De pitten van vlierbes en braam kunnen afkomstig zijn van door de toenmalige bewoners gegeten vruchten. Van spelt zijn ook enkele resten gevonden, maar het is helaas niet helemaal duidelijk hoe deze geïnterpreteerd moeten worden. Spelt was het favoriete graan van de Romeinen in ons land. De vondst van de speltkorrels in Boxtel zou daarom op contacten met Romeinen kunnen duiden. De paar korrels zouden echter ook afkomstig kunnen zijn van spelt die als onkruid tussen gerst of emmer voorkwam. In veel van de Romeinse monsters is ook pollen van rogge gevonden (niet in de waterput). De percentages zijn relatief hoog voor de Romeinse tijd. Omdat in een aantal monsters ook pollen van korenbloem of

boekweit is gevonden, waarvan aangenomen wordt dat deze pas sinds de volle middeleeuwen op de Nederlandse akkers voorkomen, moet de conclusie zijn dat de monsters tevens (post)middeleeuws pollen bevatten.³⁰ Dit kan zijn gebeurd door bioturbatie of percolerend regenwater. Vermoedelijk betreft het het laatste omdat al deze onderzochte contexten behalve de waterput (waarin geen rogge of korenbloem in is aangetroffen) boven de grondwaterspiegel zijn aangetroffen.

Uit de onkruidanalyse is gebleken dat ook sprake was van regelmatig omgewerkte stukken stikstofrijke grond. Het is heel goed mogelijk dat dit moestuinen waren.

Behalve aan akkerbouw en (mogelijk) tuinbouw deden de toenmalige bewoners ook aan veehouderij. Dat blijkt uit de goede vertegenwoordiging van graslandplanten, de specifieke soortensamenstelling daarvan en de vondsten van mestschimmels.

Op het erf bevond zich een kistput die dendrochronologisch kon worden gedateerd aan het eind van het tweede kwartaal van de eerste eeuw. Voor de vierkante constructie zijn eikenhouten planken gebruikt. Getuige de aantasting door houtworm, sporen van braak in de vorm van beschadigingen op het hout en vooral ook de uiteenlopende datering van twee stuks bouwhout maken duidelijk dat tenminste een deel van de planken is hergebruikt. De twee dendrochronologisch gemeten planken zijn afkomstig van twee verschillende bomen, waarvan de een ca. vijftien á twintig jaar eerder is gekapt dan de andere. Interessant is dat men voor de staken die in de constructie zijn gebruikt, 'oude' planken in lengterichting heeft gespleten en vervolgens aan een zijde heeft aangepunt. Op deze manier heeft men optimaal gebruik gemaakt van het beschikbare sloophout dat ongetwijfeld op het erf lag opgeslagen. Slechts twee stuks van het onderzochte hout zijn afkomstig niet secundair. Dit is een schuin afgehakte tak van els, vermoedelijk als staak of pen in de constructie gebruikt om planken vast te zetten, en een elzenhouten wortelfragment. Op het wortelfragment zijn geen bewerkingssporen waargenomen. Het hergebruik van bouwhout is in eerste instantie vooral efficiënt: het principe van het *least-effort* door te nemen wat min of meer gebruiksklaar was. De eikenhouten planken zijn waarschijnlijk afkomstig van gebouwstructuren, mogelijk van plankenbeschoot, en hoefden alleen op lengte te worden gehakt. Het kappen, klieven en laten drogen van planken uit een vers gekapte stam was dan ook overbodig. Bij de interpretatie van de dendrochronologische dateringen zal hiermee rekening moeten worden gehouden: de datering is van de kap van het hout voor de primaire functie van de planken in een huis of schuur.

Het erf met de kistput lag waarschijnlijk in een vrij open landschap waar grasland (naast akkers) een belangrijk onderdeel van uitmaakte. Het grasland had waarschijnlijk een gevarieerde topografie (geringe hoogteverschillen) waardoor natte/droge en voedselrijke/voedselarme plekken elkaar afwisselen.

³⁰ De vondsten van verkoolde zaden van korenbloem uit Romeinse contexten worden nu namelijk geïnterpreteerd als niet lokaal verbouwd (zie Bakels 2015).

Uit het pollenonderzoek aan de potstalvulling is gebleken dat grassen en elzenblad een belangrijke rol in de voeding van de dieren speelden of als stalvloerbedekking werden gebruikt.

In de nabije omgeving bevond zich een natte laagte waar zich een elzen(broek)bos bevond. In de nabije omgeving waren ook begroeiingen waar struikhei deel van uitmaakte. Dit duidt er op dat hier en daar sprake was van overexploitatie van relatief voedselarme bodems. Het ging echter niet om uitgestrekte struikheivelden, maar slechts om kleine stukken of om voedselarm grasland waarin hier en daar struikhei stond.

Het onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor de functie van de rituele kuilen.

4.4.3 Volle middeleeuwen

Het onderzoek heeft beperkt informatie opgeleverd over de economie van de volmiddeleeuwse nederzetting. Het enige cultuurgewas dat is aangetroffen is rogge (en granen). Mogelijk werd ook raapzaad verbouwd. Ook over de milieuomstandigheden tijdens de volle middeleeuwen heeft het onderzoek niet veel informatie opgeleverd.

Het houtskoolonderzoek laat zien dat men beschikking had over eikenhout als brandstof en voor de productie van houtskool. Houtskool van eik heeft een hogere brandwaarde dan gewoon eikenhout en zal voor specifieke, ambachtelijke doeleinden zijn gebruikt. In de houtskoolmeiler is houtskool van eik van een goede kwaliteit geproduceerd. Indien op het erf geen aanwijzingen zijn voor metaalwinning (ijzerwinnen) of ambachten waarvoor houtskool vereist is (zoals in de smederij en wagenmakerij), dan kan de houtskool ook zijn gebruikt voor het roken van vlees of vis.

Vermoedelijk is de kuil met houtskoolresten in put 25 een overblijfsel van ambachtelijke activiteiten. De kuil is als vuurkuil gebruikt waarbij houtskool van eik als restant is overgebleven. Indien de kuil voor de voedselbereiding is gebruikt, dan zouden zich met grote waarschijnlijkheid verkoolde zaden of andere, plantaardige resten (schalen, stengels) in het monster bevinden. Dit is echter niet het geval. Mogelijk kan de functie van de kuil worden bepaald door omliggende sporen erbij te betrekken. In dit verband is het interessant om te achterhalen of de kuil in de buurt van een waterput of greppel heeft gelegen omdat men mogelijk voor het ambacht water nodig heeft gehad. In elk geval is eikenhout van goede kwaliteit, en geen sprokkelhout of hout van mindere brandwaarde verbrand. Mogelijk is tijdens het werk een klein houten gebruiksvoorwerp (per ongeluk) mee verkoold geraakt.

5. Vergelijking met andere sites in de microregio

Voor een vergelijking van het archeobotanisch onderzoek op de vindplaats Boxtel-Korenmolen met andere vindplaatsen in de microregio komen vier locaties in aanmerking. Dat zijn Boxtel-In Goede Aarde, Haaren-Wijngaert III, Berkel-Enschot-Enschotsebaan Noord en Oisterwijk-Poirterstraat.³¹

In *tabel 5* worden alle vondsten van gebruiksplanten die op deze plaatsen zijn gedaan vermeld.

Tabel 5 Vondsten van gebruiksplanten op andere vindplaatsen in de microregio.
Verklaring: P = pollenvondst(en), M = Macrorestenvondst(en), ? = onzekere vondst.

Locatie	Boxtel-Korenmolen (dit rapport)		Boxtel- In Goede Aarde	Haaren Wijngaert	Berkel- Enschot	Oisterwijk
Datering	ROM	LMEA	ROM	LMEA	LMEA	VMEC/D
Braam	M	.	M	.	M	M
Emmer	M	.	M	.	.	.
Framboos	.	.	.	.	.	M
Gerst	M	.	.	M	M	M
Haver	.	.	.	M	.	M
Hazelnoot	M	.	.	.	M	M
Hennep	P?	.	.	.	.	.
Pluimgierst	M	.	M	.	.	.
Raapzaad	.	.	.	.	.	M
Rogge	.	P	P	M	M	M
Spelt	M	.	.	.	.	.
Tarwe	.	.	.	.	P	P
Tuinboon	.	.	.	.	.	P
Vlas	M	.	M	.	.	P
Vlierbes	M	.	.	.	M	M
Walnoot	.	.	P	.	P	.

Voor een vergelijking van de resultaten van het onderzoek aan de Romeinse nederzetting op Boxtel-Korenmolen komt alleen de nederzetting die op de locatie Boxtel-In Goede Aarde is onderzocht in aanmerking. Wat ons bij een vergelijking tussen beide vindplaatsen parten speelt, is het feit dat op de vindplaats Boxtel-Korenmolen tien macrorestenmonsters zijn onderzocht tegenover één op de vindplaats Boxtel-In Goede Aarde. Dat is zonder enige twijfel de reden dat op de locatie Korenmolen meer soorten gebruiksplanten zijn gevonden. De twee nederzettingen lagen te dicht bij elkaar om wezenlijk van elkaar te hebben verschild in het aandeel van cultuurgewassen, ondanks het feit dat In Goede Aarde iets hoger in het landschap lag. De verschillen die er lijken te bestaan zijn

³¹ Respectievelijk Van der Linden 2009a; Van der Linden 2009b; Hänninen, & Van der Linden 2012; Van Haaster & Hänninen 2011

zeer waarschijnlijk het gevolg van verschillen in de aantallen onderzochte monsters en het toeval. Als geen representatief deel van het archeobotanische bodemarchief onderzocht kan worden (zoals op de vindplaats In Goede Aarde), speelt het toeval een belangrijke rol bij het aantreffen van plantenresten. De verspreiding van plantenresten op een nederzettingsterreinen is namelijk niet *at random*, maar sterk afhankelijk van menselijke activiteit.

Op de volmiddeleeuwse nederzetting van Boxtel-Korenmolen zijn te weinig vondsten gedaan om deze zinvol te kunnen vergelijken met de andere volmiddeleeuwse vindplaatsen in de microregio.

6. Beantwoording van de onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen

Gaafheid en conservering van de vindplaatsen

- *In welke lagen, zones of gebieden bevinden zich gave en goed geconserveerde archeologische resten of waar zijn ze te verwachten?*
 - Gave en goed geconserveerde onverkoolde botanische resten zijn in principe te verwachten in diepe grondsporen zoals waterputten, waterkuilen en diepe greppels/sloten. Ook kunnen in grondsporen die boven het grondwaterniveau zijn gelegen in principe goed geconserveerde verkoolde plantenresten verwacht worden. Op de vindplaats Boxtel-Korenmolen zijn in sommige kuilen waardevolle verkoolde plantenresten aangetroffen. Veel goed geconserveerde plantenresten (macroresten en pollen) zijn aangetroffen in de Romeinse waterputten en in de mesolithische waterkuil (pollen).
- *Wat is de mate van conservering en gaafheid van de archeologische resten?*
 - In de onderzochte Romeinse waterputten en in de mesolithische waterkuil zijn goed geconserveerde onverkoolde plantenresten aangetroffen. In sommige Romeinse kuilen zijn redelijk tot goed geconserveerde verkoolde plantenresten gevonden.

Perioden en sites

- *Zijn er aanwijzingen voor agrarische en/of ambachtelijke activiteiten? Zo ja, waaruit blijkt dat en welke kenmerken zijn hieraan te geven?*
 - Uit de het onderzoek aan de in de Romeinse tijd gedateerde monsters is gebleken dat sprake was van een agrarische nederzetting met een gemengde bedrijfsvoering. Er was sprake van akkerbouw, veeteelt en waarschijnlijk tuinbouw.
 - Het onderzoek aan de monsters uit de volle middeleeuwen heeft aanwijzingen opgeleverd voor akkerbouw.
- *Zijn er aanwijzingen voor landgebruik (off-site-patronen) in de zin van wegen, percelering, akkers, grondstofwinning, vennen, et cetera?*

- Uit het archeobotanisch onderzoek is gebleken dat in de nabije omgeving van de nederzettingen uit de Romeinse tijd en volle middeleeuwen akkers aanwezig waren.

Landschap en bodem

- Wat is de paleo-ecologische context van het onderzoeksgebied? Liggen in de omgeving locaties die voor nadere pollenanalyse in aanmerking komen?
 - Het onderzoeksgebied ligt op een dekzandrug. Hier bevinden zich geen veenpakketten of oude met veen opgevulde waterlopen die voor pollenanalyse in aanmerking komen. De enige bronnen met informatie over het omringende landschap zijn diepe grondsporen zoals waterputten, waterkuilen en diepe greppels/sloten. Ten noorden van de vindplaats bevindt zich het dal van de Dommel. In dit dal bevinden zich in verlaten, met veen opgevulde oude beeklopen mogelijk waardevolle paleo-ecologische archieven.³²

7. Literatuur

- Albert, R., 2002: Phytolith and spherulites study of herbivores dung from the African Savannah as a tool for palaeocological reconstruction, *Pyrenae* 33/34, 11-23.
- Bakels, C., 2012: The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) in the Netherlands, *Acta Palaeobotanica* 52, 25-31.
- Bakker, R., 2003: *The Emergence of Agriculture on the Drenthe Plateau – A Palaeobotanical Study supported by High-Resolution ¹⁴C Dating*, Bonn (Archäologische Berichte 16).
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Bink, M., 2016: *Programma van Eisen Boxel-Korenmoen*, Amsterdam (PvE VUHbs).
- Bronk Ramsey, C., 2005: OxCal v.3.10 software, Oxford.
- Doeve, P., 2018: Dendrochronologisch onderzoek Boxel-Korenmoen, 's-Hertogenbosch (BAAC Rapport).
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82/3-4, 313-329.
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeocological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, thesis, Amsterdam.

³² Zie ook het pollenonderzoek van Smit & Janssen 1983.

- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Geel, B. van, S.J.P. Bohncke & H. Dee 1981: A Palaeoecological Study from an Upper Late Glacial and Holocene Sequence from "De Borchert", The Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 31, 347-448.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- H. van Haaster 2015: Het botanische landschap, in: E.A.G. Ball & R. Jansen (red.): *Drieduizend jaar bewoningsgeschiedenis van oostelijk Noord-Brabant .Synthetiserend onderzoek naar locatiekeuze en bewoningsdynamiek tussen 1500 v.Chr. en 1500 n.Chr. op basis van archeologisch onderzoek in het Malta-tijdperk*. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 61), 87-144.
- Haaster, H. van, & K. Hänninen 2011: *Archeobotanisch onderzoek in het plangebied Moergestelseweg/Poirtersstraat in Oisterwijk (Middeleeuwen)*, Zaandam (BIAxiaal 534).
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Haaster, H. van, 2016: *Archeobotanisch onderzoek van een vindplaats uit de ijzertijd en Romeinse tijd aan de Broekstraat te Bree (Belgisch Limburg)*, Zaandam (BIAxiaal 900).
- Hänninen, K., & M. van der Linden 2012: *Berkel-Enschot – Enschtsebaan Noord, pollen en macroresten uit een volmiddeleeuwse waterput*, Zaandam (BIAxiaal 589).
- Hoegen, R.D., L.I. Kooistra & C.W. Koot 2004: De Romeinse Tijd: interpretatie en conclusies (synthese), in: C.W. Koot & R. Berkvens (red.), *Bredase akkers eeuwenoud: 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei*, Breda (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 102), 377-396.
- Kooistra, L.I., & M. Groot 2015: The agricultural basis of the Hoogeloon villa and the wider region, in: N.G.A.M. Roymans, T. Derks & H.A. Hiddink (eds), *The Roman Villa of Hoogeloon and the Archaeology of the Periphery*, Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 22), 141-162.
- Lauwerier, R.C.G.M., B.J. Groenewoudt, O. Brinkkemper & F.J. Laarman 1999: Between Ritual and Economics: Animals and Plants in a Fourth-Century Native Settlement at Heeten, the Netherlands, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 43, 155-198.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).

- Linden, M. van der, 2009a: *Boxtel in Goede Aarde, archeobotanisch en palynologisch onderzoek aan sporen uit het Mesolithicum, Neolithicum en de Romeinse tijd*, Zaandam (BIAXiaal 392).
- Linden, M. van der, 2009b: *Haaren-Wijngaert III. Archeobotanisch onderzoek aan grondsporen uit de IJzertijd en Late-Middeleeuwen*, Zaandam (BIAXiaal 448).
- Luske, B., N. van Eekeren, M. Vonk, A. Altinalmazis Kondylis & S. Roelen 2017: *Lessons learned - Agroforestry for ruminants in the Netherlands*, Wageningen (AGFORWARD report).
- Meunier, J., & F. Colin 2001: *Phytoliths - Applications in Earth Science and Human History*, Lisse, etc.
- Pals, J.P., 1988: *Phyto-archeologische studies*, Amsterdam (proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.
- Punt, W., & S. Blackmore (eds.) 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.
- Punt, W., (ed.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke (eds.) 1988: *The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (eds.) 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (eds.) 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.
- Schepers, M., & H. van Haaster 2014: Dung Matters: An Experimental Study into the Effectiveness of Using Dung from Hay Fed Livestock to Reconstruct Local Vegetation, *Environmental Archaeology* 20 (1), 66-81.
- Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber, & F. Kienast 2004: *Wood anatomy of central European Species*, online te raadplegen op www.woodanatomy.ch
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie europäischer Holzarten*, Birmensdorf.
- Shahack-Gross, R., F. Marshall & S. Weiner 2003: Geo-ethnoarchaeology of pastoral sites: the identification of livestock enclosures in abandoned Maasai settlements, *Journal of Archaeological Science* 30, 439-459

Smeerdijk, D.G. van, K. Hänninen & C. Vermeeren 2004: *Paleobotanisch onderzoek aan materiaal uit drie waterputten uit de Bronstijd van de opgraving Looërenk (gemeente Zutphen), Zaandam* (BIAXiaal 215).

Smit, E.M.A., & C.R. Janssen 1983: Late Holocene Vegetational Diversity in an Oxbow of the Dommel River, the Netherlands, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 33, 95-106.

Spek, T., 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch-geografische studie*, Utrecht.

.

Bijlage 1 Boxtel-Korenmolen, resultaten van de pollenwaardering van de monsters uit de werkputten 13, 16, 17 en 18. De groen gemarkeerde monsters zijn kwantitatief geanalyseerd.

Verklaring: ROM = Romeins. Verklaring: . = afwezig, + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

werkput	13	16	17	17	17	17	18	18	18	18
spoor	24	9	35	231	242	245	128	134	140	157
vnr.	64	37	116	137	140	133	172	170	163	174
datering	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM
spoortype	akkerlaag	waterkuil	potstal	kuil	kuil	paalkuil	paalkuil	paalkuil	potstal	potstal
BIAX labcode	BX8229	BX8226	BX8230	BX8223	BX8224	BX8225	BX8227	BX8228	BX8231	BX8232
rijkdom	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	zeer arm
conservering	matig	matig	matig	matig	slecht	slecht	slecht	matig	matig	slecht
telbaar	ja/nee?	ja	ja	ja/nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee
analyse	nee	ja	ja	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee
globale AP/NAP	10/90	70/30	50/50	50/50	60/40	40/60	60/40	60/40	20/80	35/65?
bomen en struiken (drogere gronden)	+	+	+	+	+++	+	+	++	+	+
waaronder: haagbeuk	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
bomen (nattere gronden)	+	+++	+++	+++	++	+	++	+	+	.
boskruiden	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
waaronder: maretak	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
klimop	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cultuurgewassen	+	+	+	+	+	+	+	++	+++	.
waaronder: boekweit?	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
gerst/tarwe-type	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
granen-type	+	+	+	+	+	+	+	++	.	.
rogge	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
rogge?	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.
akkeronkruiden en ruderalen	++	.	+	+	.	.	+	++	+	+
waaronder: korenbloem	++	.	+	+	.	.	.	+	+	.
graslandplanten en kruiden (algemeen)	+++	++	++	++	++	++	+	++	+++	+++
ruigtekruiden	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
moeras- en oeverplanten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
waterplanten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
microfossielen van open zoet water	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+
heide	+	+	.	+	.	.	+	+	+	.
hoogveenplanten	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+
sporenplanten	++	.	+	.	+	+	.	+	.	.
indet	+	+	+	++	+	.	++	++	+	+

Bijlage 2 Boxtel-Korenmolen, resultaten van de pollenwaardering van de monsters uit de werkputten 19, 21, 22, 23 en 25. De groen gemarkeerde monsters zijn geanalyseerd. Verklaring: . = afwezig, + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.
Verklaring: NEO = neolithicum, ROM = Romeins, LMEA = late middeleeuwen A.

werkput	19	19	19	19	19	21	22	22	23	23	23	25
spoor	35	35	67	67	115	25	17	17	20	28	51	70
vnr.	169	168	181	180	201	228	243	241	267	249	266	271
datering	ROM	ROM	ROM	ROM	NEO	ROM	ROM	ROM	VME	LMEA	LMEA	LMEA
spoortype	potstal	potstal	potstal	potstal	waterkuil	kuil	waterput	waterput	greppel	greppel	paalkuil	kuil
BIAX labcode	BX8233	BX8234	BX8235	BX8236	BX8239	BX8240	BX8237	BX8238	BX8219	BX8220	BX8222	BX8221
rijkdom	zeer arm	zeer arm	zeer arm	zeer arm	zeer rijk	zeer arm	zeer rijk	zeer rijk	arm	arm	rijk	zeer arm
conservering	slecht	slecht	slecht	slecht	goed	slecht	goed	goed	matig	slecht	slecht	slecht
telbaar	nee	nee	nee	nee	ja	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee
analyse	nee	nee	nee	nee	ja	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee
globale AP/NAP	40/60	-	-	-	95/5	-	30/70	40/60	25/75	5/95	5/95	20/80
bomen en struiken (drogere gronden)	++	+	.	+	+++	.	+	+	+	+	.	+
waaronder: haagbeuk	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
bomen (nattere gronden)	+	+	+	.	++++	+	+	++	+	+	++	+
boskruiden	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
waaronder: maretak	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
klimop	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cultuurgewassen	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+
waaronder: boekweit?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
gerst/tarwe-type	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
granen-type	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
rogge	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
rogge?	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
akkeronkruiden en ruderalen	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.
waaronder: korenbloem	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
graslandplanten en kruiden (algemeen)	+	+	++	.	.	+	++	+++	++	+++	++++	++
ruigtekruiden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
moeras- en oeverplanten	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
waterplanten	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
microfossielen van open zoet water	.	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+
heide	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
hoogveenplanten	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
sporenplanten	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+

werkput spoor vnr. datering spoortype BIAX labcode	19 35 169 ROM potstal BX8233	19 35 168 ROM potstal BX8234	19 67 181 ROM potstal BX8235	19 67 180 ROM potstal BX8236	19 115 201 NEO waterkuil BX8239	21 25 228 ROM kuil BX8240	22 17 243 ROM waterput BX8237	22 17 241 ROM waterput BX8238	23 20 267 VME greppel BX8219	23 28 249 LMEA greppel BX8220	23 51 266 LMEA paalkuil BX8222	25 70 271 LMEA kuil BX8221
rijkdom	zeer arm	zeer arm	zeer arm	zeer arm	zeer rijk	zeer arm	zeer rijk	zeer rijk	arm	arm	rijk	zeer arm
conservering	slecht	slecht	slecht	slecht	goed	slecht	goed	goed	matig	slecht	slecht	slecht
telbaar	nee	nee	nee	nee	ja	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee
analyse	nee	nee	nee	nee	ja	nee	ja	ja	ja	nee	nee	nee
indet	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	++	+
fytolieten	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+++	.
darmparasieten	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
mestschimmels	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
verkoolde plantenresten	++	+++	++	+++	+	++++	+	+	++	++	+	++++
hout- en organische resten	+	.	+	+	.	+	++	+	+	+	+	+

Bijlage 3 Boxtel-Korenmolen, resultaten van het macrorestenonderzoek.

Verklaring: NEO = neolithicum, ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A, WK = waterkuil, K = kuil. PK = paalkuil, (v) = verkoold, (o) = onverkoold, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden, o = onder, b = boven.

vondstnummer	201	137	133	140	170	171	172	228	243	241	37	271	
spoor	115	231	245	242	134	134	128	25	17 o	17 b	9	70	
put	19	17	17	17	18	18	18	21	22	22	16	25	
context	WK	K	PK	K	(P)K	(P)K	PK	K	WP	WP	WK	K	
periode	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten													
Graan													
Bedekte gerst (v)	.	1	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	Hordeum vulgare/vulgare
Emmer (v)	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	Triticum dicoccon
Emmer, aarvorkje (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Triticum dicoccon
Emmer/spelt, fragment (v)	.	.	.	.	6	2	.	.	.	.	.	.	Triticum dicoccon/spelta
Gerst, aarspilsegment (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Hordeum vulgare
Granen, fragment (v)	.	.	.	.	6	4	.	.	.	.	.	.	cf. Cerealia
Pluimgierst, kaf (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Panicum miliaceum
Spelt (v)	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	Triticum spelta
Fruit en noten													
Gewone braam (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	3	++	.	.	Rubus fruticosus
Gewone vlier (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	Sambucus nigra
Hazelaar, fragment (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Corylus avellana
Hazelaar, fragment (v)	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	Corylus avellana
Olie- en vezelplanten													
Vlas (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	Linum usitatissimum
Vlas (v)	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Linum usitatissimum
Wilde planten, onkruiden													
Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen													
Herderstasje (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Capsella bursa-pastoris

[illegible]

vondstnummer	201	137	133	140	170	171	172	228	243	241	37	271	
spoor	115	231	245	242	134	134	128	25	17 o	17 b	9	70	
put	19	17	17	17	18	18	18	21	22	22	16	25	
context	WK	K	PK	K	(P)K	(P)K	PK	K	WP	WP	WK	K	
periode	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Fijne watterranonkel-type (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Ranunculus aquatilis-type
Eendenkroos (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++++	.	.	Lemna
Zegge, endosperm (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Carex
Grote waterweegbree (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Alisma plantago-aquatica
Mannagras (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Glyceria fluitans
Oeverzegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.	Carex riparia
Pijptorkruid (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	Oenanthe fistulosa
Scherpe zegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	Carex acuta
Planten van modderige standplaatsen													
Borstelbies (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++	2	.	.	Isolepis setacea
Greppelrus (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++++	++++	.	.	Juncus bufonius
Veerdelig tandzaad (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Bidens tripartita
Waterpeper (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++++	++	.	.	Persicaria hydropiper
Graslandplanten													
Behaarde boterbloem (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	9	++	.	.	Ranunculus sardous
Egelboterbloem (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++	++	.	.	Ranunculus flammula
Geelhartje (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Linum catharticum
Geknikte vossenstaart (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++	+	.	.	Alopecurus geniculatus
Gele zegge-type (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	Carex flava-type
Gewone brunel (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	Prunella vulgaris
Gewone en Glanzige hoornbloem? (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	Cerastium cf. fontanum
Gewone/Slanke waterbies (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++	++	.	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Gewoon struisgras? (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Agrostis cf. capillaris
Hazenzegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	7	+	.	.	Carex ovalis
Pilzegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Carex pilulifera

vondstnummer	201	137	133	140	170	171	172	228	243	241	37	271	
spoor	115	231	245	242	134	134	128	25	17 o	17 b	9	70	
put	19	17	17	17	18	18	18	21	22	22	16	25	
context	WK	K	PK	K	(P)K	(P)K	PK	K	WP	WP	WK	K	
periode	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Ruige zegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1		.	Carex hirta
Scherpe boterbloem (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++	++		.	Ranunculus acris/repens
Smalle weegbree (v)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	Plantago lanceolata
Tormentil (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1		.	Potentilla erecta
Voederwikke (v)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.		.	Vicia sativa subsp. sativa
Water-/Akkermunt (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+		.	Mentha aquatica/arvensis
Zilver schoon (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++		.	Potentilla anserina
Bomen en struikgewas													
Els, knop (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.		.	Alnus
Wilg, knop (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	++	++		.	Salix
IJle zegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.		.	Carex remota
Zwarte els, vrucht (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.		.	Alnus glutinosa
Adelaarsvaren, blad (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+		.	Pteridium aquilinum
Overige plantenvondsten													
Akkerdistel/Kale jonker (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.		.	Cirsium arvense/palustre
Niet determineerbaar, bast (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.		.	Indet.
Niet determineerbaar, endosperm (v)	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.		.	Indet.
Niet determineerbaar, fragment (v)	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.		.	Indet.
Niet determineerbaar, parenchym (v)	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.		.	Indet.
Niet determineerbaar, rizoom (v)	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	++++	.	Indet.
Niet determineerbaar, stengel (v)	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.		.	Indet.
Niet determineerbaar (v)	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.		.	Indet.
Dierlijke resten													
Schelp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Mollusken
Eenoogkreeftje, eizak	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Diaptomus castor

Bijlage 4 Boxtel-Korenmolen, resultaten van het pollenonderzoek in procenten

Verklaring: NEO = neolithicum, ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A, + = aangetroffen buiten de pollentelling, B = determinatie volgens Beug (2004), P = determinatie volgens Punt *et al.* (1976-2009), T (gevolgd door nummer) = NPP-Type *sensu* Van Geel (1976, 1998).

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 onder	17 boven	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Totalen								
Som boompollen	95,9	71,8	42,2	52,5	28,6	39,9	23,5	
Som niet-boompollen	4,1	28,2	57,8	47,5	71,4	60,1	76,5	
Bomen en struiken (drogere gronden)	41,9	22,2	5,6	19,4	16,5	19,2	12,7	
Bomen (nattere gronden)	53,6	49,6	36,7	33,1	12,0	20,6	10,4	
Boskruiden	0,4	.	.	.	.	0,1	0,3	
Cultuurgewassen	.	1,5	4,6	7,7	1,8	3,5	6,7	
Akkeronkruiden en ruderalen	.	0,5	0,3	3,6	4,0	2,7	3,9	
Graslandplanten	1,3	16,1	46,4	26,6	49,5	35,8	23,0	
Algemene kruiden	.	3,2	4,4	6,4	8,9	8,0	32,1	
Ruigtekruiden	.	.	.	.	0,4	.	.	
Moeras- en oeverplanten	0,1	0,2	0,3	0,5	2,1	5,1	1,0	
Waterplanten	.	.	0,1	.	.	0,5	.	
Heide- en hoogveenplanten	0,8	2,8	0,7	1,4	2,7	2,3	4,4	
Varens	1,9	3,8	0,8	1,4	2,1	2,2	5,5	
Bomen en struiken (drogere gronden)								
Berk	0,2	0,7	0,3	0,9	2,8	2,0	0,7	Betula (B)
Beuk	.	5,9	0,1	0,3	0,6	0,5	2,6	Fagus (B)
Den	0,3	0,2	.	0,5	0,6	0,5	0,2	Pinus (B)
Eik	4,4	3,2	0,9	2,9	3,2	4,2	3,9	Quercus (B)
Esdoorn	.	+	.	.	+	.	.	Acer (B)

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 onder	17 boven	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Es-type	0,5	0,1	0,1	0,5	0,4	.	.	Fraxinus excelsior-type (B)
Gewone vlier-type	0,1	.	.	.	0,1	.	.	Sambucus nigra-type (B)
Haagbeuk	.	0,9	.	0,5	+	0,3	0,8	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	25,9	8,5	3,7	11,8	6,7	9,4	3,7	Corylus (B)
Hulst	0,3	0,7	.	.	.	+	0,5	Ilex aquifolium (B)
Iep	0,6	1,1	0,3	1,5	0,5	.	0,3	Ulmus (B)
Lijsterbes-groep	.	0,2	.	.	0,3	.	.	Sorbus-groep (B)
Linde	9,7	0,4	.	0,6	1,2	1,9	.	Tilia (B)
Sporkehout	.	.	.	.	+	0,1	.	Rhamnus frangula
Wegedoorn	.	.	.	.	+	0,1	.	Rhamnus cathartica
Bomen (nattere gronden)								
Els	53,6	49,5	35,4	32,8	9,4	17,7	10,3	Alnus (B)
Wilg	.	0,1	1,3	0,3	2,6	3,0	0,2	Salix (B)
Boskruiden								
Klimop	.	+	.	.	.	0,1	0,3	Hedera helix (B)
Maretak	0,3	.	.	.	.	.	.	Viscum album (B)
Zwartkoren (cf. Hengel)	0,1	.	.	.	.	.	.	Melampyrum (cf. M. pratense)
Cultuurgewassen								
Gerst/Tarwe-type	.	0,2	1,6	0,3	0,1	0,3	.	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	.	1,1	2,9	6,2	1,7	3,1	5,9	Cerealia-type
Rogge	.	0,1	0,1	1,2	.	.	0,8	Secale (B)
Hennepfamilie	.	.	.	.	.	0,1	.	Cannabaceae (B)
Akkeronkruiden en ruderalen								
Alsem	.	0,4	0,3	+	0,6	0,4	1,5	Artemisia (B)

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 onder	17 boven	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Witte klaver-type	.	.	0,2	.	+	.	.	Trifolium repens-type (B)
Algemene kruiden								
Anemoon-type	.	.	.	.	.	.	0,2	Anemone-type
Anjerfamilie	.	.	0,2	.	0,3	.	1,0	Caryophyllaceae (B)
Behaard ribzaad-type	.	.	.	.	.	0,1	.	Chaerophyllum hirsutum-type
Composietenfamilie buisbloemig	.	0,9	2,0	0,3	0,8	0,8	2,9	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	.	1,1	0,9	2,4	2,6	2,4	13,4	Asteraceae liguliflorae
Distel/Vederdistel	.	+	.	.	.	+	0,2	Carduus/Cirsium
Ganzenvoetfamilie	.	0,1	+	0,3	0,9	0,7	0,8	Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewone waternavel	.	.	.	.	0,1	.	.	Hydrocotyle vulgaris (B)
Hennepnetel-Ballote-groep	.	.	.	.	+	.	.	Galeopsis-Ballota-groep (B)
Klokjesfamilie	.	.	.	.	.	0,1	.	Campanulaceae
Kruisbloemenfamilie	.	0,7	1,0	3,0	3,0	3,6	13,7	Brassicaceae (B)
Kruiskruid-type	.	.	.	.	0,5	0,1	.	Senecio-type (B)
Ranonkelfamilie (overig)	.	+	0,2	.	.	.	.	Ranunculaceae (overig)
Rozenfamilie	+	0,1	.	.	0,1	.	.	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	.	0,2	.	0,3	0,3	.	.	Apiaceae (B)
Wikke-type	.	.	.	.	0,4	.	.	Lathyrus-Vicia-type (B)
Ruigtekruiden								
Bitterzoet	.	.	.	.	0,1	.	.	Solanum dulcamara (B)
Kattenstaart	.	.	.	.	0,1	.	.	Lythrum (B)
Munt-type	.	.	.	.	0,1	.	.	Mentha-type (B)
Moeras- en oeverplanten								
Cypergrassenfamilie	0,1	0,2	0,3	0,5	2,1	4,9	1,0	Cyperaceae (B)

[illegible]

[illegible]

Bijlage 5 Boxtel-Korenmolen, resultaten van het pollenonderzoek in aantallen

Verklaring: MESO = mesolithicum, ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A, + = aangetroffen buiten de pollentelling, B = determinatie volgens Beug (2004), P = determinatie volgens Punt *et al.* (1976-2009), T (gevolgd door nummer) = NPP-Type *sensu* Van Geel (1976, 1998).

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 o	17 b	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Totalen								
Som boompollen	1055	580	364	346	221	296	144	
Som niet-boompollen	45	228	498	313	553	445	470	
Bomen en struiken (drogere gronden)	461	179	48	128	128	142	78	
Bomen (nattere gronden)	590	401	316	218	93	153	64	
Boskruiden	4	.	.	.	.	1	2	
Cultuurgewassen	.	12	40	51	14	26	41	
Akkeronkruiden en ruderalen	.	4	3	24	31	20	24	
Graslandplanten	14	130	400	175	383	265	141	
Algemene kruiden	.	26	38	42	69	59	197	
Ruigtekruiden	.	.	.	.	3	.	.	
Moeras- en oeverplanten	1	2	3	3	16	38	6	
Waterplanten	.	.	1	.	.	4	.	
Heide- en hoogveenplanten	9	23	6	9	21	17	27	
Varens	21	31	7	9	16	16	34	
Bomen en struiken (drogere gronden)								
Berk	2	6	3	6	22	15	4	Betula (B)
Esdoorn	.	+	.	.	+	.	.	Acer (B)
Haagbeuk	.	7	.	3	+	2	5	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	285	69	32	78	52	70	23	Corylus (B)
Beuk	.	48	1	2	5	4	16	Fagus (B)

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 o	17 b	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Es-type	5	1	1	3	3	.	.	Fraxinus excelsior-type (B)
Hulst	3	6	.	.	.	+	3	Ilex aquifolium (B)
Den	3	2	.	3	5	4	1	Pinus (B)
Eik	48	26	8	19	25	31	24	Quercus (B)
Wegedoorn	.	.	.	.	+	1	.	Rhamnus cathartica
Sporkehout	.	.	.	.	+	1	.	Rhamnus frangula
Gewone vlier-type	1	.	.	.	1	.	.	Sambucus nigra-type (B)
Lijsterbes-groep	.	2	.	.	2	.	.	Sorbus-groep (B)
Linde	107	3	.	4	9	14	.	Tilia (B)
Iep	7	9	3	10	4	.	2	Ulmus (B)
Bomen (nattere gronden)								
Els	590	400	305	216	73	131	63	Alnus (B)
Wilg	.	1	11	2	20	22	1	Salix (B)
Boskruiden								
Klimop	.	+	.	.	.	1	2	Hedera helix (B)
Zwartkoren (cf. Hengel)	1	.	.	.	.	.	.	Melampyrum (cf. M. pratense)
Maretak	3	.	.	.	.	.	.	Viscum album (B)
Cultuurgewassen								
Gerst/Tarwe-type	.	2	14	2	1	2	.	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	.	9	25	41	13	23	36	Cerealia-type
Rogge	.	1	1	8	.	.	5	Secale (B)
Hennepfamilie	.	.	.	.	.	1	.	Cannabaceae (B)
Akkeronkruiden en ruderalen								
Alsem	.	3	3	+	5	3	9	Artemisia (B)

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 o	17 b	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Bolderik	.	.	.	.	.	.	.	Agrostemma githago (B)
Brandnetelfamilie	.	.	.	.	.	.	1	Urticaceae (B)
Geel hauwmos	.	.	+	3	1	1	.	Phaeoceros laevis
Gewone spurrie	.	.	+	+	3	1	2	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	.	+	.	5	7	4	3	Polygonum aviculare-type (B)
Korenbloem	.	.	+	1	.	.	3	Centaurea cyanus (B)
Land-/Watervorkje	.	.	.	1	+	1	1	Riccia
Perzikkruid-type	.	1	.	.	4	3	1	Persicaria maculosa-type (B)
Zwart hauwmos	.	.	.	14	5	7	4	Anthoceros punctatus
Zwarte nachtschade-type	.	.	.	.	6	+	.	Solanum nigrum-type (B)
Graslandplanten								
Blauwe knoop	.	.	.	.	+	.	.	Succisa pratensis
Ganzerik-type	.	11	.	2	5	1	1	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	13	99	377	169	340	243	120	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 µm	.	3	1	1	.	.	2	Poaceae >40 µm
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	.	.	.	.	4	1	.	Plantago major-media-type (B)
Knoopkruid-type	.	.	.	.	+	1	.	Centaurea jacea-type (B)
Ratelaar-groep	.	.	.	.	5	1	.	Rhinanthus-groep (B)
Rode klaver-type	.	.	.	.	1	+	.	Trifolium pratense-type (B)
Scherpe boterbloem-type	1	4	5	1	2	5	8	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	.	2	11	2	9	6	8	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	.	2	1	.	1	.	1	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	.	6	1	.	10	5	.	Rumex acetosa-type (B)
Vlinderbloemenfamilie	.	3	2	.	6	2	1	Fabaceae p.p. (B)

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267
spoornummer	115	9	35	134	17 o	17 b	20
put	19	16	17	18	22	22	23
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel
BIAx labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA
Weegbree	.	.	.	.	.	.	. Plantago
Witte klaver-type	.	.	2	.	+	.	. Trifolium repens-type (B)
Algemene kruiden							
Anemoon-type	.	.	.	.	.	.	1 Anemone-type
Anjerfamilie	.	.	2	.	2	.	6 Caryophyllaceae (B)
Behaard ribzaad-type	.	.	.	.	.	1	. Chaerophyllum hirsutum-type
Composietenfamilie buisbloemig	.	7	17	2	6	6	18 Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	.	9	8	16	20	18	82 Asteraceae liguliflorae
Distel/Vederdistel	.	+	.	.	.	+	1 Carduus/Cirsium
Ganzenvoetfamilie	.	1	+	2	7	5	5 Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewone waternavel	.	.	.	.	1	.	. Hydrocotyle vulgaris (B)
Hennepnetel-Ballote-groep	.	.	.	.	+	.	. Galeopsis-Ballota-groep (B)
Klokjesfamilie	.	.	.	.	.	1	. Campanulaceae
Kruisbloemenfamilie	.	6	9	20	23	27	84 Brassicaceae (B)
Kruiskruid-type	.	.	.	.	4	1	. Senecio-type (B)
Ranonkelfamilie (overig)	.	+	2	.	.	.	. Ranunculaceae (overig)
Rozenfamilie	+	1	.	.	1	.	. Rosaceae
Schermbloemenfamilie	.	2	.	2	2	.	. Apiaceae (B)
Wikke-type	.	.	.	.	3	.	. Lathyrus-Vicia-type (B)
Ruigtekruiden							
Bitterzoet	.	.	.	.	1	.	. Solanum dulcamara (B)
Kattenstaart	.	.	.	.	1	.	. Lythrum (B)
Munt-type	.	.	.	.	1	.	. Mentha-type (B)
Moeras- en oevertplanten							

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 o	17 b	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Cypergrassenfamilie	1	2	3	3	16	36	6	Cyperaceae (B)
Kleine lisdodde	.	.	.	.	+	1	.	Typha angustifolia
Paardenzuring-type	.	.	.	.	.	1	.	Rumex aquaticus-type (B)
Watertorkruid-groep	.	.	.	.	+	.	.	Oenanthe aquatica-groep (P)
Waterplanten								
Eendenkroosfamilie	.	.	.	.	.	4	.	Lemnaceae (B)
Fonteinkruid	.	.	1	.	.	.	.	Potamogeton
Algen en dergelijke								
Groenwier-familie Zygnemataceae	.	.	.	2	.	3	7	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	.	.	2	.	.	.	.	Botryococcus
Groenwier-genus Debarya	.	.	.	.	.	.	1	Debarya
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	.	.	.	.	2	1	2	Spirogyra (T.130)
Groenwier-genus Spirogyra (T.131)	.	.	.	.	.	.	.	Spirogyra (T.131)
Groenwier-genus Spirogyra (T.132)	.	.	.	.	.	.	5	Spirogyra (T.132)
Watertype (T.128A)	.	1	3	2	7	13	35	Type 128A
Watertype (T.128B)	.	.	2	.	.	2	5	Type 128B
Heide- en hoogveenplanten								
Struikhei	9	23	.	6	20	13	15	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	.	.	6	3	1	4	12	Sphagnum
Varens	.	.	.	.	.	.	.	Varens
Adelaarsvaren	.	2	.	+	8	11	1	Pteridium aquilinum
Eikvaren	14	1	1	4	2	2	5	Polypodium
Koningsvaren	.	.	+	.	.	1	1	Osmunda regalis
Niervaren-type	7	28	6	5	6	2	27	Dryopteris-type

vondstnummer	201	37	116	170	243	241	267	
spoornummer	115	9	35	134	17 o	17 b	20	
put	19	16	17	18	22	22	23	
context	waterkuil	waterkuil	potstal	paalkuil	waterput	waterput	greppel	
BIAX labnummer	8239	8226	8230	8228	8237	8238	8219	
datering	NEO	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	LMEA	
Pilvaren	.	.	.	.	.	.	.	Pilularia globulifera
Mestschimmels								
Brokkelspoorzam-type	.	.	.	1	11	+	.	Sporormiella-type (T.113)
Haarworm/zweepworm	.	.	.	.	.	+	.	Capillaria/Trichuris
Menhirzwammetje-type	.	.	.	+	2	+	.	Podospora-type (T.368)
Mestvaasje-type	.	.	.	2	4	1	.	Sordaria-type (T.55A)
Mestvaasje-type	.	.	.	+	3	1	.	Sordaria-type (T.55B)
Piekhaartonnetje-type	.	.	.	1	4	+	.	Cercophora-type (T.112)
Spinselbolletje-type	.	.	.	+	.	+	.	Arnium-type (T.261)
Wratsporig punthoofdje	.	.	.	.	4	1	.	Apiosordaria verruculosa (T.169)
Overige microfossielen								
Kwastkopje	.	.	.	.	1	2	.	Chaetomium (T.7A)
Type 18	.	+	.	.	.	.	.	Type 18
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	.	.	.	.	.	2	.	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Dictyosporium (T.498)	.	.	.	.	+	.	.	Dictyosporium (T.498)
Neurospora (T.55C)	.	.	.	2	.	.	.	Neurospora (T.55C)
Zeefplaat uit houtvat van els, berk, hazelaar of gagel	.	.	.	.	.	.	8	Type 114
Type 160	.	.	+	.	.	.	.	Type 160
Flesjesschimmel	.	.	.	+	+	.	.	Diporotheca rhizophila (T.143)
Type 209	.	.	.	.	.	.	2	Type 209
cf. Pseudoschizaea circula (T.592)	.	.	.	.	.	.	1	cf. Pseudoschizaea circula (T.592)
Phytolieten	.	+	+++	+	.	.	.	Phytolieten
Houtskool fragmenten	.	+++	++	++	+	+	++	Houtskool fragmenten
Verkoolde plantenresten	.	+	+	+	+	+	+	Verkoolde plantenresten

[illegible]

Bijlage 6 Boxtel-Korenmolen, resultaten van de kwalitatieve pollenanalyses.
 Verklaring: . = afwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig aanwezig, +++ = veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

vondstnummer	137	64	163	
spoor	231	24	140	
werkput	17	13	18	
context	kuil	akkerlaag	potstal	
BIAX labnummer	BX8223	BX8229	BX8231	
datering	120-260 n.Chr. (90,4%)	ROM (?)	ROM (?)	
Verhouding boompollen/niet-boompollen	50/50	20/80	20/80	ΣAP/ΣNAP (schatting)
Bomen en struiken (drogere gronden)				Bomen en struiken (drogere gronden)
Esdoorn	+	.	.	Acer (B)
Berk	+	+	+	Betula (B)
Haagbeuk	+	+	.	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	+	+	+	Corylus (B)
Beuk	+	+	.	Fagus (B)
Es-type	+	+	.	Fraxinus excelsior-type (B)
Hulst	+	.	.	Ilex aquifolium (B)
Den	+	.	+	Pinus (B)
Eik	+++	+	+	Quercus (B)
Linde	+	+	+	Tilia (B)
Iep	++	+	.	Ulmus (B)
Bomen (nattere gronden)				Bomen (nattere gronden)
Els	++++	+	+	Alnus (B)
Wilg	+	+	.	Salix (B)
Boskruiden			.	Boskruiden
Klimop	.	+	.	Hedera helix (B)
Zwartkoren (cf. Hengel)	+	.	.	Melampyrum (cf. M. pratense)
Cultuurgewassen				Cultuurgewassen
Boekweit	.	+	+	Fagopyrum
Granen-type	+	+	+++	Cerealia-type
Rogge	+	+	+	Secale (B)
Akkeronkruiden en ruderalen			.	Akkeronkruiden en ruderalen
Alsem	+	+	+	Artemisia (B)
Geel hawmos	+	+	+	Phaeoceros laevis
Gewone spurrie	.	+	+	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	+	+	+	Polygonum aviculare-type (B)
Korenbloem	+	++	+	Centaurea cyanus (B)
Land-/Watervorkje	.	+	+	Riccia
Perzikkruid-type	.	+	.	Persicaria maculosa-type (B)
Zwart hawmos	+	+	+	Anthoceros punctatus
Graslandplanten			.	Graslandplanten
Ganzerik-type	+	+	+	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	+++	++	+++	Poaceae (B)
Knoopkruid-type	.	+	.	Centaurea jacea-type (B)
Scherpe boterbloem-type	.	+	.	Ranunculus acris-type (B)

vondstnummer	137	64	163	
spoor	231	24	140	
werkput	17	13	18	
context	kuil	akkerlaag	potstal	
BIAX labnummer	BX8223	BX8229	BX8231	
datering	120-260 n.Chr.	ROM (?)	ROM (?)	
(90,4%)				
Smalle weegbree-type	+	+	+	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	+	+	+	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	+	.	+	Rumex acetosa-type (B)
Vlinderbloemenfamilie	+	+	.	Fabaceae p.p. (B)
Algemene kruiden			.	Algemene kruiden
Anjerfamilie	+	+	+	Caryophyllaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	+	+	+	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	++	++	+	Asteraceae liguliflorae
Ganzenvoetfamilie	+	+	.	Chenopodiaceae p.p. (B)
Kruisbloemenfamilie	++	+	+	Brassicaceae (B)
Ranonkelfamilie (overig)	+	+	.	Ranunculaceae (overig)
Schermbloemenfamilie	+	.	.	Apiaceae (B)
Ruigtekruiden		.	.	Ruigtekruiden
Bitterzoet	.	+	.	Solanum dulcamara (B)
Microfossielen (water)		.	.	Microfossielen (water)
Groenwier-familie Zygnemataceae	+	+	.	Zygnemataceae
Groenwier-genus Debarya	.	+	.	Debarya
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	.	+	.	Spirogyra (T.130)
Watertype (T.128A)	.	+	+	Type 128A
Heide- en hoogveenplanten		.	.	Heide- en hoogveenplanten
Struikhei	+	+	+	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	+	+	+	Sphagnum
Sporenplanten		.	.	Sporenplanten
Adelaarsvaren	.	+	.	Pteridium aquilinum
Eikvaren	+	.	.	Polypodium
Niervaren-type	+	++	.	Dryopteris-type
Mestindicatoren		.	.	Mestindicatoren
Menhirzwammetje-type	.	+	.	Podospora-type (T.368)
Mestvaasje-type	+	.	.	Sordaria-type (T.55B)
Piekhaarttonnetje-type	+	.	.	Cercophora-type (T.112)
Microfossielen (overig)		.	.	Microfossielen (overig)
Type 18	+	.	.	Type 44
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	+	.	.	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Type 160	.	+	.	Type 160
Onbekende schimmelspore	.	++++	.	Onbekende schimmelspore
cf. Pseudoschizaea circula (T.592)	.	+	.	cf. Pseudoschizaea circula (T.592)
Juncus, zaadwand (o)	+	+	.	Juncus, zaadwand (o)
Fytolieten	+++	++	+++	Fytolieten
Houtskool fragmenten	+	+	+	Houtskool fragmenten
Verkoolde plantenresten	+	+	+	Verkoolde plantenresten

vondstnummer	137	64	163	
spoor	231	24	140	
werkput	17	13	18	
context	kuil	akkerlaag	potstal	
BIAX labnummer	BX8223	BX8229	BX8231	
datering	120-260 n.Chr.	ROM (?)	ROM	
	(90,4%)		(?)	
Indet en Varia	++	++	++	Indet en Varia
Lycopodium (exoot)	+	++	++	Lycopodium (exoot)

Bijlage 7 Boxtel-Korenmolen, overzicht van ¹⁴C-monsters.

In de kolom kalib 2σ worden de intervallen vermeld waarbinnen zich de kalenderouderdom van het monster met 95,4% waarschijnlijkheid bevindt. De kalibraties zijn verricht met Oxcal versie 3.10 (Bronk Ramsey 2005).

Verklaring: NEO = neolithicum, BRONS = bronstijd, ROM = Romeinse tijd, LMEA = late middeleeuwen A

werkput	vnr.	spoor	periode	context	geselecteerd materiaal	gewicht (mg)	¹⁴ C jaren BP	kalib 2σ (95,4%)	labnummer
16	38	88	LMEA	houtskoolmeiler	houtskool (1x eik, spinthout?, 1x eik, twijg 4 jaar)	20	910 ± 30	1030-1210 AD	Ua-59223
17	137	231	ROM	kuil	1x zaad wikke (v)	8	1824 ± 30	80-320 AD	Ua-59226
17	140	242	ROM	kuil	1x knop eik (v)	15			onvoldoende materiaal
18	170	134	ROM	paalkuil	1x spelt korrel (v)	10	1740 ± 77	80-530 AD	Ua-59227
19	201	115	NEO	waterkuil	houtskool (den)	10	4313 ± 54	3100-2770 BC	Ua-61374
21	228	25	ROM	kuil	houtskool (1x els)	40	1902 ± 30	20-220 AD	Ua-59224
24	269	53	BRONS	crematiegraf	Quercus (1 fr. spinthout?)	129	2940 ± 32	1260-1030 BC	Ua-59222
25	271	70	LMEA	kuil	houtskool (1x wilg?)	8	874 ± 30	1040-1250 AD	Ua-59225

Bijlage 8 Boxtel-Korenmolen. Resultaten van het houtonderzoek.

put	spoor	vr.	sub	soort	object	N	context	stamcode	schors	houtgebruik	dendro	len/ho_min	len/ho_max	br_min	br_max	dik_min	dik_max	dia_min	dia_max	puntvorm	puntvorm extra	puntlengte	PL_reconstr.	conservering	extra
17	226	127	.	eik	paal	1	paalkuil	1	.	st	.	18,0	.	9,0	9,0	.	.	.	.	0	.	.	.	s	Diep ingerot, zeer verweerde paalstomp. Aan een kant nog bewerking van een bijl zichtbaar. Punt eindigt in vlak van 9 x 9 cm doorsnede. Oorspronkelijke diameter is groter geweest: ca. 15 cm
17	239	132	.	eik	paal	1	paalkuil	.	.	st	ja	24,0	.	11,0	19,0	.	10,0	.	.	0	.	.	.	m	Ingedroogd, diep ingerot. Alleen kernhout bewaard, geen bewerkingssporen meer te herkennen.
22	17	184	.	eik	plank/paal	1	waterput	7	.	st	.	75,0	.	.	11,0	1,0	4,5	.	.	.	.	.	.	g	Uiteinde origineel maar beschadigd, mogelijk 1zijdig afgeschuind geweest, met vlakje.
22	17	234	.	els	wortel	1	waterput	1	x	w	.	33,0	.	.	.	.	.	.	4,0	.	.	.	.	m	Geen bewerking zichtbaar.
22	17	237	.	eik	staak	1	waterput	17	.	st	.	76,0	.	4,5	5,5	3,0	4,0	.	.	1	kkk	33,0	.	g	Hart is eruit gekliefd
22	17	238	1	eik	plank	1	waterput	.	.	st	.	67,0	.	.	16,0	3,0	3,4	.	.	.	.	.	.	g	verweerd tot spinthoutgrens
22	17	238	2	eik	plank	1	waterput	.	.	st	.	62,0	.	.	13,5	1,3	1,5	.	.	.	.	.	.	g	Met twee spijkergaten, afgeschuinde zijkant. Veel losse fragmenten die niet meer bij elkaar passen.

put	spoor	vr.	sub	soort	object	N	context	stamcode	schors	houtgebruik	dendro	len/ho_min	len/ho_max	br_min	br_max	dik_min	dik_max	dia_min	dia_max	puntvorm	puntvorm extra	puntlengte	PL_reconstr.	conservering	extra
22	17	239	2	eik	staak	1	waterput	17	.	st	.	43,0	.	.	6,0	.	3,0	.	.	2	kk	16,0	.	m	Staak uit hergebruikte plank, aan onderkant afgeschuind. Een haaks op het hout aanwezig spoor is mogelijk breekspoor.
22	17	240	.	els	staak	1	waterput	1	x	t+az	.	52,0	.	.	.	.	.	.	5,5	2	a	6,0	12,0	g	Knoestig
22	17	244	.	eik	plank	1	waterput	.	.	st	ja	88,0	.	.	21,0	.	5,5	.	.	.	.	.	.	g	Beide uiteinden afgescheurd. Met gleuf en afdruk van vierkant element dat tegen hout heeft aangezetten.
22	17	245	.	eik	plank	15	waterput	7	.	st	ja	22,0	.	13,0	15,0	2,0	6,0	.	.	.	.	.	.	g	4 fragmenten van radiaal gekliefde planken en een stuk van een staak. 2 keer met houtworm in het spint. Bovendien 10 stuks kleine plankfragmenten van eik.
22	17	246	.	eik	balk/paal	1	waterput	17	.	st	.	18,0	.	6,5	10,0	4,5	6,5	.	.	5	vl	16,0	22,0	g	Spint afgehakt, rondom bekapt, op uiteinde aan vijf kanten afgeschuind.
22	17	247	.	els	paal	1	waterput	.	.	st	.	22,0	.	.	.	.	.	.	10,0	1	a	21,0	42,0	g	Afgeschuind uiteinde. Sporen van een bijl met vlakke bijlsnede.
22	17	260	.	eik	plank	1	waterput	.	.	st	ja	83,0	.	.	24,5	4,0	6,0	.	.	.	.	.	.	g	Beide uiteinden afgebroken, beschadigingen op rand, mogelijk gebeurd tijdens sloopwerkzaamheden
22	17	261	.	els	staak	1	waterput	1	x	t	.	37,0	.	.	.	.	.	.	3,7	1	a	7,0	.	g	Groen bewerkt wnt schors zit stevig op hout.
22	17	262	.	eik	balk/paal	1	waterput	.	.	st	.	45,0	.	7,0	8,0	2,5	5,0	.	.	.	.	.	.	g	Beide uiteinden afgebroken.

put	spoor	vnr.	sub	soort	object	N	context	stamcode	schors	houtgebruik	dendro	len/ho_min	len/ho_max	br_min	br_max	dik_min	dik_max	dia_min	dia_max	puntvorm	puntvorm extra	puntlengte	PL_reconstr.	conservering	extra
22	17	263	.	eik	staak	1	waterput	.	.	st	.	24,0	.	.	5,5	.	4,0	.	.	1	kkk	.	.	g	Staak uit hergebruikte plank, aan onderkant afgeschuind. Haaks op het hout aanwezige sporen zijn mogelijk breeksporen.
23	33	265	.	eik	wortel	1	waterput	17	.	w	.	32,0	.	.	9,0	.	.	.	4,0	.	.	.	.	g	Geen bewerking zichtbaar. Geen vondstkaart. Knoestig. Uiteinde stam met vertakkingen.
?	?	?	?	els	paal	1	?	1	x	st+az	.	46,0	.	.	.	.	.	.	10,0	7	15	23,0	.	g	

Bijslage 9. Boxtel-Korenmolen. Overzicht van resultaten houtskoolanalyse. Voor uitleg van de afkortingen, zie toelichting onderaan tabel.

Put 38, spoor 88, vondst 38

N-C	soort	boomdeel	N	G (g)	aantasting											
					fun	vra	wor	ver	sch	bru	gla	ges	amo	afg	uit	aan
1	<i>Quercus</i>	indet	90	7,556	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		stam	2	0,111	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		knoest	2	0,168	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		takje	3	0,078												
		schors	3	0,150	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
totaal			100	8,063												
Nog beschikbaar (> 4 mm)			>100													

Put 25, spoor 70, vondst 271

N-C	soort	boomdeel	N	G (g)	aantasting												
					fun	vra	wor	ver	sch	bru	gla	ges	amo	afg	uit	aan	opmerking
1	<i>Quercus</i>	indet	100	4,569	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1x stuk mogelijk bewerkt.
	totaal		100	4,569	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nog beschikbaar (> 4 mm)			nvt		1												

Toelichting:

N-C:	eenheid die gebruikt wordt bij het vervaardigen van zogenaamde verzadigingscurven, waarbij N voor aantal en C voor curve staat. Het getal onder N-C geeft aan bij de hoeveelste determinatie de betreffende soort voor de eerste maal in het geanalyseerde monster is aangetroffen.
soort:	<i>Quercus</i> = eik
boomdeel:	stam = stamhout met rechte jaarringen, nauwelijks kromming, veel jaarringen, geen merg tak = duidelijke kromming, buitenste jaarring met bast indet = niet nader te bepalen
N	aantal
G (g)	gewicht in gram
aantasting:	fun = schimmel vra = vraat wor = doorworteling ver = vervormde houtstructuur sch = scheuren bru = bruingekleurd houtskool aanwezig gla = verglaasd materiaal aanwezig ges = gesinterd houtskool aanwezig amo = amorf verkoold materiaal aanwezig afg = afgeronde stukjes houtskool aanwezig uit = uiteenvallend houtskool aanwezig aan = aanslag in houtskool
opmerking	aanvullende informatie, zoals aantal jaarringen in dwarsdoorsnede of aanwezigheid van open gebarsten blaasjes in celstructuur.