

7

Specialistisch onderzoek

7.1 Fysisch geografisch onderzoek *N. Krekelbergh*

In het grootste deel van het plangebied is sprake van een dik humeus dek, waarvan de onderkant erg vlekkerig is en vermengd met delen van het oorspronkelijke podzolprofiel en het onderliggende moedermateriaal als gevolg van grondverbetering. Hierdoor was het oorspronkelijke veldpodzolprofiel grotendeels in het humeuze dek opgenomen: onder het humeuze dek bevindt zich doorgaans het moedermateriaal, de C-horizont. In enkele profielen is nog sprake van een deels intact podzolprofiel.²⁶³

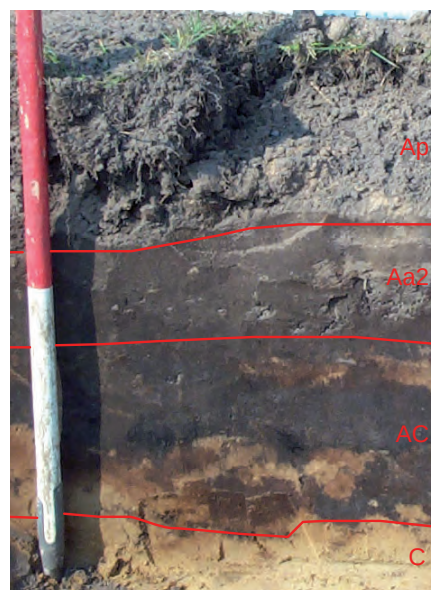
7.1.1 Vindplaats 1

In het westen van het plangebied (werkput 1 tot en met 10) is in de meeste profielen sprake van een dik humeus dek, bestaande uit een (licht)bruingrijze bouwvoor (Ap-horizont), met daaronder een grijsbruine Aa2-horizont. In deze Aa2-horizont zijn baksteen en steenkool als bijmenging aanwezig.



Afb. 7-1 Links: profiel 1 van werkput 7.

Afb. 7-2 Rechts: profiel 4 van werkput 5.

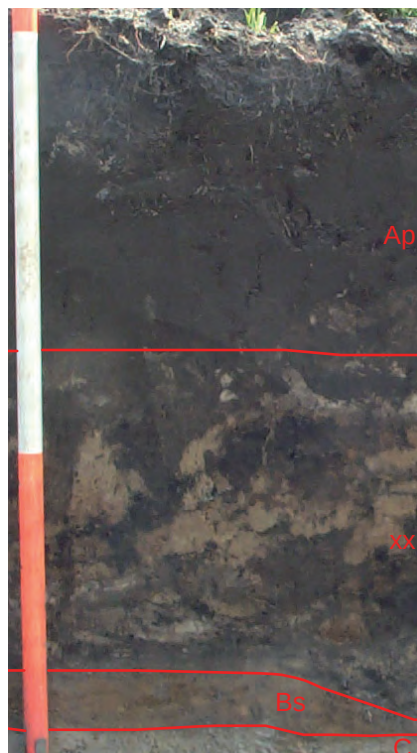


²⁶³ Zie bijlage 11-IX voor de locatie van de aangelegde profielen.

Verder is onder de Aa2-horizont nog een donkergrijze tot bruینگrijze AC-horizont aanwezig. Deze is ontstaan als gevolg van ontginningsactiviteiten en vermoedelijk het gevolg van verspitting voor grondverbetering. De dikte van het humeuze dek bedraagt over het algemeen circa 60 - 80 cm.

In een aantal profielen, bijvoorbeeld in werkput 5 en werkput 8, zijn in deze AC-horizont ook verspitte en/of verploegde resten van het oorspronkelijk podzolprofiel herkenbaar. Onder de AC-horizont gaat het profiel direct over in de bleke C-horizont. De C-horizont bestaat in het westen van het plangebied uit matig grof, slecht gesorteerd fluvioperiglaciaal zand met fijn grind als bijmenging.

In werkput 4 is het humeuze dek iets dunner (circa 50 cm) en is nog sprake van een afgetopte BC-horizont onder het humeuze dek.



Afb. 7-3 Links: profiel 2 van werkput 4.

Afb. 7-4 Rechts: profiel 1 van werkput 15.

7.1.2 Vindplaats 2

In het oosten van het plangebied is eveneens sprake van een dik humeus dek. Als bijmenging zijn baksteen- en houtskoolfragmenten aanwezig. Op bepaalde plaatsen is onder het humeuze dek, bestaande uit een donkerbruینگrijze Aap-horizont en hieronder een Aa2- of een AC-horizont, als resultaat van grondverbetering nog een bruinige BC-horizont intact.

In werkput 11 is nog sprake van een deels intact podzolprofiel waarbij ook de E-horizont nog gedeeltelijk intact is. De C-horizont bestaat uit zwak siltig, matig fijn fluvioperiglaciaal zand.



Afb. 7-5 Profiel 2 van werkput 11.

7.1.3 Conclusie

Samenvattend kan worden gesteld dat in het plangebied een dik humeus dek aanwezig is, dat bodemkundig voldoet aan de omschrijving van een esdek maar relatief homogeen is en recent ontstaan. Het humeuze dek is gezien de aanwezigheid van baksteen en steenkool als bijmenging pas gevormd in de loop van de nieuwe tijd. Dit wordt bevestigd door de profielcoupe door C1-8, een



Afb. 7-6 Foto van het profiel bij C1-8, met aanduiding van de akkerlagen en de greppel van de schans.

greppel van de schans van Spinola. Geen van de akkerlagen worden doorsneden door de greppel wat de akkerlagen dateert na 1625. Waarschijnlijk is het gebied pas in latere perioden als akker in gebruik genomen door de relatieve vochtigheid. Bij de ontginning is het natuurlijke veldpodzolprofiel grotendeels verspit en afgetopt ten behoeve van grondverbetering.

7.2 Houtsoortdeterminatie en dendrochronologisch onderzoek *S. van Daalen*

7.2.1 Introductie

Tijdens de opgraving zijn 97 vondstnummers met fragmenten hout uitgeschreven.²⁶⁴ 80 vondstnummers zijn geselecteerd voor dendrochronologisch en/of houtsoortonderzoek. In eerste instantie is een selectie gemaakt tussen aan de ene kant eikenhouten (*Quercus* sp.) en naaldhouten (*Pinus sylvestris* L./*Picea abies* L./*Abies alba* Mill.) vondsten en aan de andere kant alle andere houtsoorten. Voor de eerste categorie is een onderverdeling gemaakt in vondsten die geschikt bevonden werden voor dendrochronologisch onderzoek. Van de naaldhouten vondsten is tevens een monster genomen voor houtsoortenonderzoek. Van de tweede categorie is alleen een monster genomen voor houtsoortenonderzoek.

Omdat er enkele malen meerdere vondsten per vondstnummer aanwezig waren, zijn er meer vondsten dan vondstnummers. Bij de selectie zijn, waar mogelijk relevant, aantekeningen gemaakt omtrent bewerking of samenhang van de vondsten.

7.2.2 Methode

7.2.2.1 Houtsoortenonderzoek

Houtsoortdeterminatie vindt plaats aan de hand van een aantal microscopische kenmerken. Deze kenmerken zijn het best te zien als een drietal dunne coupes gemaakt worden van verschillende vlakken van het hout. De coupes worden met de hand gesneden met een scheermesje.

Deze vlakken zijn (zie afb. 7-7):

- Het radiale vlak. Deze staat haaks op de dwarsdoorsnede en loopt parallel aan de mergstralen. Dit is het vlak dat zichtbaar wordt als men een boomstam door midden klieft.
- Het tangentiale vlak. Deze staat haaks op de dwarsdoorsnede en op de mergstralen. Dit is het vlak dat zichtbaar wordt als men parallel aan de bast een stam afvlakt.
- De dwarsdoorsnede (of het transversale vlak). Deze staat haaks op de beide eerder genoemde vlakken.

De combinatie van eigenschappen die uit de coupes van de verschillende vlakken kan worden afgeleid, is bij inheemse soorten vaak voldoende om tot een bepaling van soort of geslacht te komen. Hiervoor is een determinatiesleutel voor Europese houtsoorten gebruikt.²⁶⁵ Grotere resten eikenhout worden met het blote oog gedetermineerd.

264 Één vondstnummer kan meerdere fragmenten hout bevatten.

265 Schweingruber 1990.



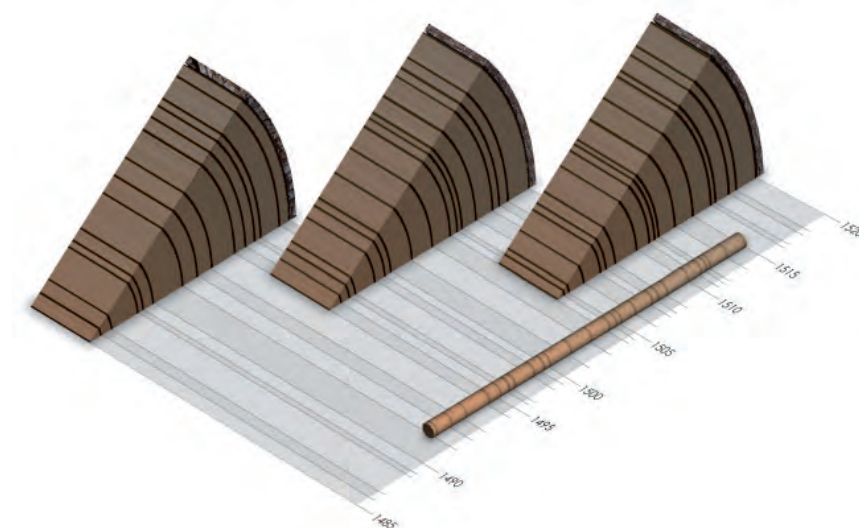
Afb. 7-7 De drie vlakken waaraan kenmerken worden afgeleid.

7.2.2.2 Dateringonderzoek

De monsters zijn volgens standaard dendrochronologische methodes geprepareerd en de jaarringbreedtes zijn ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.²⁶⁶

Het synchroniseren (zie afb. 7-8) van de ingemeten jaarringreeksen (de meting of monstercurve) wordt geassisteerd door een computerprogramma, waarbij een dateringsindex (DI) berekend wordt voor de statistisch meest betrouwbare posities tussen de meting en referentiecurven.²⁶⁷

Hierna worden de berekende posities door de dendrochronoloog visueel beoordeeld en kan een positie geaccepteerd of verworpen worden. Het is mogelijk dat geen van de berekende posities acceptabel is. In dat geval is de meting (voorlopig) ongedateerd.



Afb. 7-8 Vereenvoudigde weergave van het vergelijken van jaarringpatronen.

266 Een Velmex meetopstelling met Acu-Rite QV10-V lineaire codeerder met een nauwkeurigheid van 10 µm gekoppeld aan een Euromex binoculair microscoop met een vergroting van 10 en 30 maal (Pilcher 1990).

267 PAST4, Knibbe, B. Sciem Scientific Engineering & Manufacturing, Wenen, Oostenrijk.

Als een meting gedateerd is, betekent dit niets meer dan dat het jaartal, dat bij de laatst gemeten jaarring hoort, bekend is. Om de kapdatum te kunnen schatten van de boom waaruit het onderzochte monster afkomstig is, dient de relatie tussen de laatste jaarring van het monster en de laatste jaarring in de boom bepaald te worden. De nauwkeurigheid waarmee dit bepaald kan worden hangt af van de aanwezigheid van wankant of spinthout.

7.2.3 Resultaten

7.2.3.1 Houtsoortenonderzoek

Na selectie bleven 43 monsters over waarvan de houtsoort bepaald moest worden.

De meeste houten vondsten zijn afkomstig van paalhout of uit waterputten van verschillende types. De vondsten bestaan overwegend uit inheemse zachthoutsoorten (zie tabel 7-1). Daarnaast zijn er twee houten gebruiksvoorwerpen aangetroffen.

Voor de palen is gebruik gemaakt van de gebruikelijke houtsoorten zoals wilg (*Salix* sp.) en els (*Alnus glutinosa* Gaertn.), maar daarnaast zijn een tweetal vermeldenswaardige houtsoorten aangetroffen. Iep (*Ulmus* sp.) was voor het uitbreken van de iepziekte een bijzonder algemene soort, met name in Zeeland en Noord-Brabant. Iep werd veel aangeplant langs wegen en dijken, maar ondanks zijn algemeenheid wordt deze soort betrekkelijke weinig aangetroffen.²⁶⁸

Dikkere palen zijn gemaakt van grove den (*Pinus sylvestris* L.). Deze soort is inheems in Nederland, maar in de meeste gevallen gaat het om uit Scandinavië geïmporteerd grenen. Voor grenen geldt dat inheemse bossen zelden de aantallen en afmetingen konden leveren die gevraagd werden. Een uitzondering hierop is het Mastbos ten zuiden van Breda, op enkele kilometers afstand van het onderzochte gebied.²⁶⁹ In 1515 werden hier grove dennen gezaaid met als doel een hoog opgaand productiebos te scheppen.²⁷⁰ Een lokale herkomst is in dit geval dus zeker niet uit te sluiten en misschien zelfs waarschijnlijk aangezien het jaarringpatroon te snel gegroeid is voor “typisch” Scandinavisch grenen.

De bemonsterde waterputten zijn gemaakt van hergebruikte tonnen, planken en met vlechtwerk beschoeide putten. De duigen van de tonputten zijn gemaakt van eik, beuk (*Fagus sylvatica* L.) en els. Deze laatste twee soorten zijn niet gebruikelijk voor het maken van tonnen. Bij C21-95 wijst het gebruik van beukenhout voor een ton op een specifieke inhoud, met name droge levensmiddelen, gezouten vis, enzovoort.²⁷¹ Voor de hoepels van de tonnen zijn buigbare takken van hazelaar, wilg, es (*Fraxinus excelsior* L.), berk en eik gebruikt. Hazelaar, wilg en es zijn gebruikelijke soorten, berk en eik worden minder vaak met deze toepassing aangetroffen. Mogelijk betreft het hier ook latere aanpassingen.

Voor het vlechtwerk uit C21-68 (structuur 108) is eveneens een verscheidenheid aan soorten gebruikt. Van hazelaar, populier en iets mindere mate eik kan aangenomen worden dat lokale aanwezigheid van deze soorten de voornaamste reden is waarom deze soorten gebruikt zijn. Tamme kastanje (*Castanea*

268 Fraanje 2006, 190.

269 Fraanje 2006, 294.

270 Buis 1985, 783. Volgens Leenders zou dit pas in 1518 zijn aangeplant (Leenders 2006b, 168).

271 Van den Brecht 2005, 3.

sativa Gaertn.) vormt hierop een uitzondering. Deze soort is van oorsprong niet inheems in Nederland en werd vanaf de late middeleeuwen voor de sier aangeplant in voornamelijk (klooster)tuinen, maar was daarnaast ook als hakhout te gebruiken.²⁷² Twijgen en dunne repen lenen zich goed voor vlechtwerk zoals we hier ook zien. Verder levert deze soort uitstekend bouw hout.²⁷³

wp	context	vulling	onderdeel	houtsoort
21	80	4	hoepel	Hazelaar
21	86	4	houten paaltje	Grove den
21	87	4	houten paaltje	Grove den
21	88	4	houten paaltje	Grove den
23	11	13	hoepels	Wilg
4	12	12	paal	Iep
11	28	4	natuurlijke resten	Els
12	1	4	plankje	Grove den
14	90	12	hoepel	Berk
14	90	15	houtresten uit kern (2 stuks)	Eik , Els
14	91	6	houten paaltje	Els
14	92	6	houten paaltje	Els
14	93	6	houten paaltje	Els
14	107	4	plank	Els of Populier
21	2	4	aangepunt paaltje	Grove den
21	68	4	putwand, vlechtwerk	Populier
21	68	4	putwand, vlechtwerk	Hazelaar
21	68	4	putwand vlechtwerk,	Eik, Tamme kastanje
21	82	4	bezemsteel	Hulst
21	93	4	houten paaltje	Els
21	95	7	duig	Beuk
21	95	7	putwand, hoepel	Wilg, Es
23	3	0	onbekend voorwerp	Wilg
23	3	4	mogelijke steel	Wilg
23	5	7	plank	Els
23	5	7	plank	Els
23	5	8	karrenwiel	Els
23	5	8	karrenwiel	Els
23	5	9	priem	Tamme kastanje
23	55	8	putwand, hoepel	ondetermineerbaar
23	55	18	plankje	Eik
24	8	4		Populier
24	8	0	onbekend (3)	Beuk, Eik, onetermineerbaar.
24	57	6	houten paaltje	Iep
24	113	4	verschillende paaltjes	Els (2 stuks)
24	114	0	verschillende paaltjes	Wilg
-	-	-	hoepel	Wilg (2 stuks)

Tabel 7-1. Resultaten van het houtsoortenonderzoek (wp = werkput).

272 Casparie et al. 1996, 40 en Buis 1985, 855-856.

273 Fraanje 2006, 360-361.

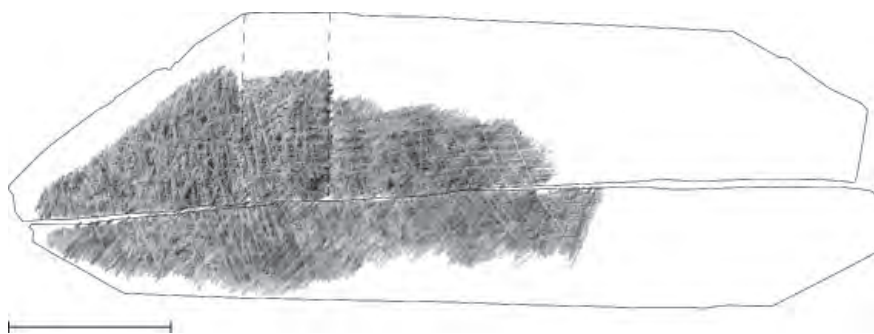
De gebruiksvoorwerpen die zijn aangetroffen zijn een (handvat van een) priem van kastanjehout (vnr 23-5-9) en een bezemsteel (vnr 21-82-4) waarvoor hulst gebruikt is. In beide gevallen is de toepassing niet verwonderlijk. Kastanjehout kent talloze toepassingen waaronder de bovenstaande en van hulst is bekend dat het specifiek werd uitgezocht voor stelen.²⁷⁴

7.2.3.2 Dateringsonderzoek

Uit de vondsten zijn 21 monsters geselecteerd uit 7 verschillende contexten. Van monsters met hetzelfde vondstnummer is aangenomen dat deze dezelfde context hebben. C21-86, C21-87 en C21-88 zijn als één context beschouwd op basis van de houtsoort (Grove den) en de visuele beoordeling van het jaarringpatroon. De resultaten worden per vondstnummer behandeld. De onderlinge synchronisaties en individuele synchronisaties van de metingen met referentiecurven staan in de bijlage.²⁷⁵

C14-90 (structuur 101): Uit de drie duigen is een 139 jaar lange middelcurve opgebouwd waarvan de meest recente jaarring in het jaar 1387 dateert. Spinthout is niet aangetroffen dus aan de hand van deze datering kan alleen een vroegste mogelijke datering vastgesteld worden na 1393. De einddateringen van de individuele duigen zijn verspreid; de vroegste einddatering is 1329, op enige afstand gevolgd door 1383 en 1387. De onderlinge synchronisaties zijn slecht, wat duidt op een heterogene standplaats of een andere herkomst.

C19-25 (structuur 103): Uit dit spoornummer is één duig beschikbaar. Deze dateert met één van de duigen uit C14-90 in het jaar 1394. Ook hier was geen spinthout aanwezig. Dit spoornummer mag contemporain geacht worden met C14-90, waarmee het vroegst mogelijke kapjaar voor dit ensemble in het jaar 1400 valt.



Afb. 7-9 Contour van het hout uit C14-177 met een afdruk van het gedeelte van de plank met de krassen. De krassen vormen een duidelijke concentratie en komen daarbuiten nauwelijks voor. De schaalbalk geeft 10 cm aan.

C14-177 (structuur 27): Het monster dat uit dit spoornummer afkomstig is, bestaat uit een door de lengte in tweeën gebroken veelhoekige plank. Aan de hand van de krassen in het hout en de pasvorm van de twee helften is af te leiden dat het om één voorwerp gaat (zie afb. 7-9). Van beide helften is een monster genomen. Ondanks de voorkennis dat de beide jaarringreeksen op elkaar aan moeten sluiten met hoogstens enkele ontbrekende ringen als gevolg van de breuk in de plank én het feit dat beide individuele helften voldoende jaarringen bevatten om een betrouwbare datering op te leveren kon de vondst niet gedateerd worden.

274 Wiselius 2005, 184 en Fraanje 2006, 185.

275 Zie bijlage 11-X.

C21-80 (structuur 109): De 163 jaar lange middelcurve van dit spoornummer is opgebouwd uit metingen aan drie duigen. De meest recente jaarring is 1406. De spreiding van de einddateringen van de individuele duigen is beperkt (1395, 1398 en 1406) hetgeen wijst op een gelijkvormige bewerking. Sterke onderlinge synchronisaties bevestigen dat het om één partij hout gaat. Alhoewel hier op basis van de dendrochronologische data geen uitspraak over te doen is, lijkt het waarschijnlijk dat het hout ergens begin 15^e eeuw gekapt is.

C21-86, C21-87 en C21-88, deel van structuur 29: Deze spoornummers zijn als één context behandeld op basis van de houtsoort (grove den) en een sterke gelijkenis in het jaarringpatroon dat met het blote oog waarneembaar is. De drie palen konden onderling gesynchroniseerd worden, maar een absolute datering bleef uit. Een mogelijke verklaring hiervoor is in 7.2. reeds geleverd.

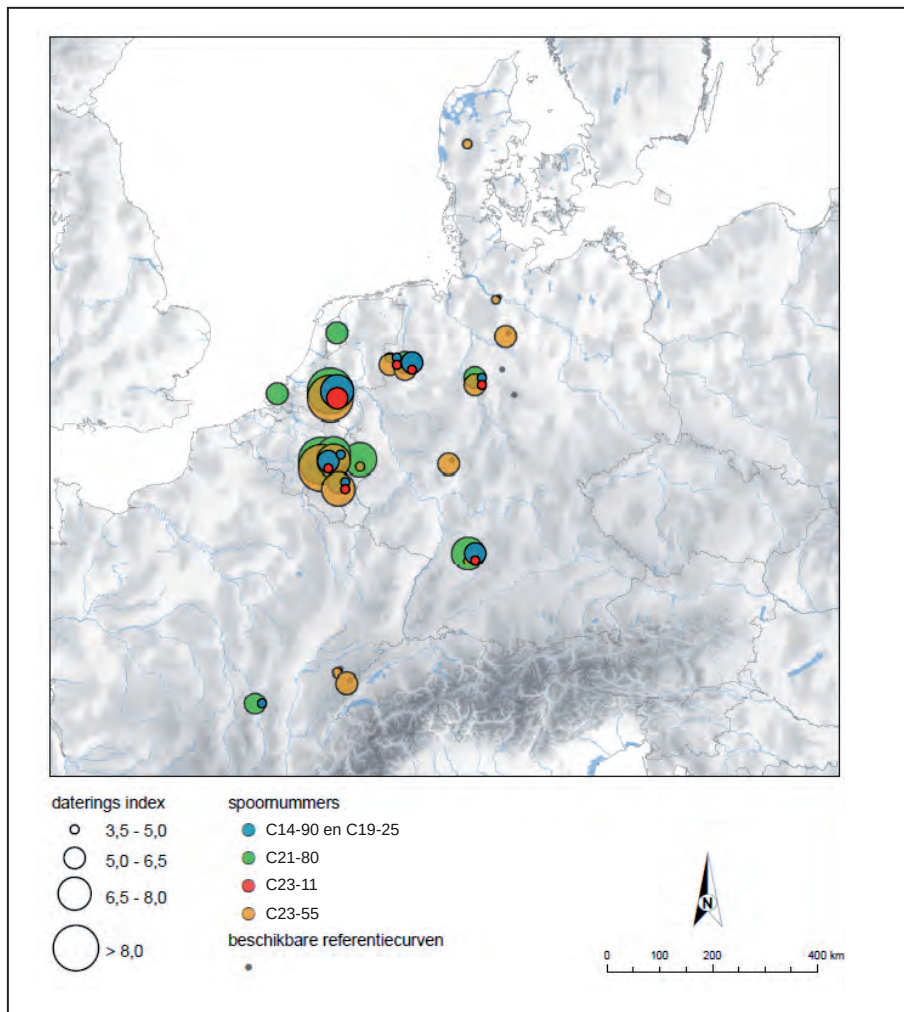
C23-11 (structuur 115): Drie van de vier duigen uit deze context konden gedateerd worden. De einddateringen van deze duigen liggen dicht bij elkaar (1541, 1544 en 1546) hetgeen een vergelijkbare verwerking doet vermoeden. Het vroegst mogelijke kapjaar is 1552.

C23-55 (structuur 116): Van dit object zijn zes duigen onderzocht waarvan er vier gedateerd konden worden. De dateringen variëren enigszins, maar vallen allemaal rond het eind van de 14^e eeuw waarbij de meest recente jaarring dateert in 1387. De onderlinge synchronisaties zijn redelijk tot goed te noemen, waardoor aangenomen mag worden dat de duigen één partij hout vertegenwoordigen. Eén van de duigen bevatte een restje spinthout, maar helaas bleek dit één van de niet te dateren monsters, waarmee een schatting van het kap-interval of een samenhang tussen het aantal verwijderde jaarringen als gevolg van het bewerkingsproces niet vast te stellen was.

Herkomst

Voor de herkomstbepaling van het hout is voor ieder spoornummer een middelcurve gemaakt van de absoluut gedateerde metingen, waarbij C14-90 en C19-25 zijn samengevoegd. De grafische weergave van de sterkte van de synchronisatie van de middelcurven met diverse referentiecurven laat verschillende resultaten voor de middelcurven zien (zie afb. 7-10). Hierbij moet rekening gehouden worden met het feit dat met de weergave van de referentiecurven als puntlocaties geen rekening wordt gehouden met variaties in de grootte van het gebied waarvoor de curve geldig is, of het gegeven dat referentiecurven opgebouwd kunnen zijn met uit andere gebieden geïmporteerd hout. Dit speelt een grote rol bij referentiecurven die uit in Nederland aangetroffen materiaal zijn opgebouwd.

Voor C23-55 en C21-80 suggereert dit een zuidelijke herkomst. C23-55 synchroniseert met bijna alle referentiecurven binnen een straal van enkele honderden kilometers van de plek waar het aangetroffen is. De hoogste overeenkomst is echter met Oost-Belgische referentiecurven, hetgeen een herkomst ergens in de Maasvallei aannemelijk maakt. C21-80 laat minder replicaties zien, maar synchroniseert opvallend sterk met een referentiecurve voor de Neckarvallei in het zuiden van Duitsland, waardoor een herkomst uit Duitsland niet uit te sluiten is. Voor C23-11 en C14-90 met C19-25 geldt dat de synchronisaties geen



Afb. 7-10 Grafische weergave van de dateringsindex voor de object-middelcurven.

duidelijke herkomst aanwijzen ander dan een buitengewoon globale herkomst ergens in Noordwest-Europa.

7.3 Palynologie en botanisch onderzoek

7.3.1 Inventarisatie

Aanvankelijk waren zeven pollenmonsters geselecteerd voor een inventarisatie. Deze zeven monsters zijn geselecteerd op basis van:

- vraagstelling naar het landschap rond de context en ten tijde van het gebruik van de context (alle)
- vraagstelling naar de aard van de context (C23-27 en C24-26)
- vraagstelling in functie van de aard van de context (C21-6, C23-27, C23-55, C21-10, C24-26, C26-9)
- vraagstelling over datering van de context (alle)
- goede verwachting van de conservering van pollenmateriaal in de context (alle).

Elk van deze pollenmonsters is éénmaal geïnventariseerd door BIAx. Één van deze monsters leverde twee verschillende inventarisaties op (C21-6). Vier botanische monsters zijn eveneens gewaardeerd op pollen (vnr 21-10-7, vnr 22-24-7, vnr 24-24-10 en vnr 24-87-13).

BXnr	monster	vondstnr.	context	diepte top van bak (cm)	N tabl.	vol. (ml)
BX 4635	M 3	5-12-16	poel bij schans	12-13 cm	2	ca.5
BX 4636	M 35	23-27-4	potstal	14-15 cm	2	2
BX 4637	M 43	23-55-17	waterput	18,5-19,5 cm	2	3
BX 4638	M 39	21-10-10	waterput	21-22 cm	2	2
BX 4639	M 28	24-26-16	(root)greppel	8-9 cm	2	2
BX 4640	M 59	26-9-2	waterput	17-18 cm	2	ca. 5
BX 4742	-	21-10-7	waterput	plag	2	2
BX 4743	-	22-24-7	waterput	plag	2	2
BX 4744	-	24-24-10	(root)kuil	rootkuil?	2	5
BX 4745	-	24-87-13	(root)greppel	sloot/greppel	2	ca. 4
BX 4766	M46	21-6-14	waterput	6-7 cm	2	2
BX 4767	M46	21-6-14	waterput	17-18 cm	2	2

Tabel 7.2. Data van de geïnventariseerde pollenmonsters (Uit: Van Waijen & Hänninen 2010, 2 en Van Waijen 2011, 3).

Voor de inventarisatie op botanische waarden zijn 36 monsters geselecteerd. Deze selectie is gebeurd op basis van de aard van het spoor, de lacunes in de kennis over deze sporen wat betreft functie en het aanvullen van de algemene informatie over de omgeving, de conservering van de vulling van het spoor en het vermoeden van goed bewaard organisch materiaal.

De resultaten van de polleninventarisatie zijn opgenomen in tabellen 7-4 en 7-5. Alle monsters zijn telbaar, wat wil zeggen dat elk monster geschikt is voor verdere analyse:

- Vnr 5-12-16 (BX4635): is zeer pollenrijk maar slecht geconserveerd en vertoont een pollenbeeld van een akkerlaag of esdek met veel granen en akkeronkruiden. Hoewel vanwege de slechte conservering een (groot) deel van het graanstuifmeel niet nader gedetermineerd kan worden, is duidelijk het grootste deel afkomstig van rogge (*Secale cereale*). In combinatie met de aanwezigheid van korenbloem (*Centaurea cyanus*) wijst dit op een (post-) middeleeuwse ouderdom.
- Vnr 23-27-4 (BX4636): dit monster is rijk en goed geconserveerd. Het bevat relatief veel boompollen. Het meeste hiervan is afkomstig van hazelaar (*Corylus*) en els (*Alnus*). Daarnaast is pollen van struikhei (*Calluna*) en sporen van veenmos (*Sphagnum*) goed vertegenwoordigd. Cultuurindicatoren zijn in lage concentratie aanwezig.
- Vnr 23-55-17 (BX4637): naast diverse boomsoorten zijn voornamelijk graslandplanten, algemene kruiden en struikhei aanwezig in dit matig rijke, maar goed geconserveerde monster. Er zijn verder enkele granen en akkeronkruiden/ruderalen in het preparaat aangetroffen.
- Vnr 21-10-10 (BX4638): is een (soorten)rijk en goed geconserveerd monster waarin stuikhei dominant is met daarnaast een goede vertegenwoordiging van diverse boomsoorten. Stuifmeel van granen en akkeronkruiden/ruderalen is in lage concentratie aanwezig.

vnr	monster	opmerkingen	vraagstelling
4-46-10	M1	poel in de buitenhoeken van een schans	Informatie over lokaal landschap, landbouw, nijverheid, voedsel in de 17 ^e eeuw, functie van de poel
10-10-4	M6	paal van een spieker	Landschapsreconstructie ten tijde van ijzertijderf
10-12-4	M5	paal van een spieker	Landschapsreconstructie ten tijde van ijzertijderf
11-4-4	M8	paal van een middeleeuws gebouw	Landschapsreconstructie ten tijde van middeleeuws gebouw
11-6-4	M7	paal van een middeleeuws gebouw	Landschapsreconstructie ten tijde van middeleeuws gebouw
11-27-4	M9	paal van een middeleeuwse spieker	Landschapsreconstructie ten tijde van middeleeuwse spieker
14-90-13	M14	uit insteek van waterput, net buiten houten constructie	Bepaling functie van de waterput, mogelijk ambachtelijk gezien locatie, reconstructie omgeving
14-90-14	M15	uit kernvulling (inspoeling onderin) van waterput	Bepaling functie van de waterput, mogelijk ambachtelijk gezien locatie, reconstructie omgeving
16-10-4	M19	meerfasige greppel	Landschapsreconstructie ten tijde van greppel, functiebepaling
18-35-11	M20	perceleringsgreppel met mogelijke oorsprong in de late middeleeuwen	Landschapsreconstructie ten tijde van greppel, functiebepaling
19-3-4	M21	plaggenmonster van versteviging plaggenput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, bepaling oorsprong plaggen
21-10-7	M37	plaggenmonster van versteviging plaggenput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, bepaling oorsprong plaggen
21-61-4	M22	plaggenmonster van versteviging plaggenput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, bepaling oorsprong plaggen
21-73-1	M23	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor
21-82-4	M34	onderste venig/ organische laag van volkuil, mogelijk vergaan vlechtwerk	Landschapsreconstructie ten tijde van waterkuil, functiebepaling kuil, mogelijk volkuil
21-95-11	M30	inhoud tonnetje	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, functiebepaling tonnetje
21-96-7	M47	plaggenmonster van versteviging plaggenput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, bepaling oorsprong plaggen
22-24-7	M32	plaggenmonster van versteviging plaggenput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, bepaling oorsprong plaggen
23-3-4	v	-	Landschapsreconstructie ten tijde van greppel, functiebepaling greppel, mogelijk rootgreppel
23-5-9	M41	onderste verrommelde laag uit kernvulling waterput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, functiebepaling
23-11-11	M48	humeus laagje, onderkant van de waterput	Landschapsreconstructie ten tijde van waterput, waterput heeft mogelijk ambachtelijke of huishoudelijke functie
23-23-4	M25	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor
23-27-4	v	monster uit organische vullingslaag potstal	Landschapsreconstructie ten tijde van potstal, functiebepaling
23-44-4	M24	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor
24-24-10	M44	monster van de onderste organische laag	Landschapsreconstructie ten tijde van (root)kuil, functiebepaling kuil
24-26-12	M29	monster van de plaggenrij in de greppel	Landschapsreconstructie ten tijde van (root)greppel, functiebepaling greppel
24-35-4	v	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor bij rootgreppel
24-83-4	M40	organische vulling (kersenpitten) uit kuil	Zaden en vruchten uit kuil
24-87-13	v	onderkant jongere greppel in rootgreppel C24-27	Landschapsreconstructie ten tijde van greppel, functiebepaling greppel
25-3-4	v	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor
25-39-4	M55	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor
25-50-4	M53	paalspoor	Landschapsreconstructie ten tijde van paalspoor

Tabel 7-3. Lijst van de monsters geselecteerd voor botanische inventarisering met bijhorende vraagstelling.

- Vnr 24-26-16 (BX4639): het algemene pollenbeeld lijkt sterk op dat van monster M 39 (BX4638, vnr 21-10-10). Struikhei is hier alleen minder dominant en de cultuurindicatoren komen iets frequenter voor.
- Vnr 26-9-2 (BX4640): dit monster lijkt weer in hoofdlijnen op het vorige. Het aandeel boompollen ligt hier iets hoger en er zijn tal van kleine verschillen in onderlinge percentages tussen de diverse pollentypen die in de preparaten aanwezig zijn.²⁷⁶
- Vnr 21-10-7 (BX4742): is pollenrijk en goed geconserveerd. Circa 40% van het aanwezige pollen is afkomstig van struikhei (*Calluna*). Het grootste deel van het overige stuifmeel komt van bomen en grassen. Daarnaast is pollen van enkele akkeronkruiden, boekweit (*Fagopyrum*) en granen aanwezig, waarbij dat van rogge het meest voorkomt. In combinatie met de aanwezigheid van korenbloem wijst dit op een (post-)middeleeuwse ouderdom. Ook in de andere drie monsters, vnr 22-24-7, vnr 24-24-10 en vnr 24-87-13, is steeds korenbloem aangetroffen.
- Vnr 22-24-7 (BX4743): ook dit monster is rijk aan stuifmeel van struikhei. Daarnaast komt opvallend veel pollen van zuring (*Rumex*)-soorten voor. Overige cultuurindicatoren zijn in lage concentratie aanwezig.
- Vnr 24-24-10 (BX4744): in dit zeer pollenrijke monster overheerst het stuifmeel van het gerst/tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type) en/of tarwe-type (*Triticum*-type). Daarnaast komen alleen grassen nog regelmatig voor.
- Vnr 24-87-13 (BX4745): is een (soorten)rijk maar matig geconserveerd monster met een vreemd 'allegaatje' aan soorten. De cultuurindicatoren zijn goed vertegenwoordigd. Naast granen en boekweit komen ook biet (*Beta*), bernagie (*Borago*) en zwarte/beklierde nachtschade-type (*Solanum nigrum*-type) voor. Verder komen diverse bomen, grassen, algemene kruiden en heide in het monster voor.
- Vnr 21-6-14 (BX4766 en BX4767). Het pollenspectrum van deze monsters is vrijwel identiek. De monsters zijn pollen- en soortenrijk en redelijk geconserveerd. In beide zijn cultuurgewassen en akkeronkruiden goed vertegenwoordigd. Korenbloem komt relatief veel in de monsters voor. Daarnaast is voornamelijk pollen van graslandplanten, struikhei en diverse boomsoorten aanwezig. Tenslotte zijn mestschimmels en enkele veenindicatoren in de preparaten aangetroffen.²⁷⁷

De monsters verschillen voldoende van elkaar om verschillen in de voormalige vegetatie tussen de diverse monsterlocaties zichtbaar te maken, waardoor vanuit BIAx het advies werd gegeven om op basis van de vraagstelling in het PvE een monsteselectie voor te stellen voor analyse.

Volgende pollenmonsters zijn geselecteerd voor analyse: vnr 23-27-4 (BX4636), vnr 23-55-17 (BX4637), vnr 21-10-10 (BX4638), vnr 24-26-26 (BX4639), vnr 26-9-2 (BX4640), vnr 22-24-7 (BX4743), vnr 24-24-10 (BX4744) en vnr 21-6-14 (BX4767).

²⁷⁶ Van Waijen & Hänninen 2010, 3.

²⁷⁷ Van Waijen 2011, 3.

monster	M 3	M 35	M 43	M 39	M 28	M 59	
Spoor	5-12-16	23-27-4	23-55-17	21-10-10	24-26-16	26-9-2	
diepte in bak	12-13	14-15	18,5-19,5	21-22	8-9	17-18	
BIAX nummer	BX 4635	BX 4636	BX 4637	BX 4638	BX 4639	BX 4640	
rijkdom	zeer rijk	rijk	matig rijk	goed	rijk	zeer rijk	rijkdom
conservering	slecht	goed	goed	goed	goed	goed	conservering
telbaar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	telbaar
globale AP/NAP	15/85	60/40	50/50	50/50	50/50	55/45	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	+	+++	++	++	++	++	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	++	++	++	++	++	++	bomen (nattere gronden)
boskruiden	.	.	+	.	.	.	boskruiden
cultuurgewassen	+++	+	+	+	++	+	cultuurgewassen
waaronder:	+	+	+	+	+	+	waaronder:
boekweit							<i>Fagopyrum</i>
gerst/tarwe-type	+	+	+	+	+	+	<i>Hordeum/Triticum</i> -type
granen-type	+++	+	+	+	+	+	Cerealiea-type
hennep/hop	+	.	.	.	.	.	<i>Cannabis/Humulus</i>
rogge	+++	(+)	+	+	+	+	Secale cereale
akkeronkruiden en ruderalen	+	(+)	+	+	+	+	Akkeronkruiden en ruderalen
waaronder:	+	.	(+)	(+)	+	+	waaronder:
korenbloem							<i>Centaurea cyanus</i>
graslandplanten en kruiden (algemeen)	++	+	++	++	++	++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
moeras- en oeverplanten	.	(+)	(+)	.	.	.	moeras- en oeverplanten
microfossielen van open zoet water	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	microfossielen van open zoet water
sporenplanten	(+)	+	+	+	+	+	sporenplanten
veenmos	++	++	+	+	+	+	<i>Sphagnum</i>
struikhei	++	++	++	++	++	++	<i>Calluna vulgaris</i>
dophei	.	(+)	(+)	+	(+)	+	<i>Erica</i>
mestschimmels	.	.	.	(+)	(+)	(+)	mestschimmels
houtschoor	(+)	+	+	+	++	++	houtschoor

Tabel 7-4. Breda-Digit Parc, resultaten van de pollen-inventarisatie. Legenda: + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig (Uit: Van Waijen & Hänninen 2010, Bijlage 3).

Tabel 7-5. Breda-Digit Parc, resultaten van de pollen-inventarisatie. Legenda: + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig (Uit: Van Waijen 2011, Bijlage 3).

Spoor	21-10-7	22-24-7	24-24-10	24-87-13	21-6-14	
context	plag	plag	rootkuil?	sloot/gr.	BX4766	
BIAX nummer	BX 4742	BX 4743	BX 4744	BX 4745	BX4767	
rijkdom	rijk	zeer rijk	zeer rijk	rijk	zeer rijk	rijkdom
conservering	goed	goed	goed	matig	redelijk	conservering
telbaar	ja	ja	ja	ja	ja	telbaar
globale AP/NAP	40/60	25/75	AP<5%	50/50	40/60	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	++	++	+	++	++	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	++	+	+	++	+	bomen (nattere gronden)
cultuurgewassen	++	+	+++	++	++	cultuurgewassen
waaronder:	(+)	(+)	+	++	+	waaronder:
boekweit	+	+	++	+	++	<i>Fagopyrum</i>
gerst/tarwe-type	++	+	+	+	++	<i>Hordeum/Triticum-type</i>
rogge	(+)	+	+	+	++	<i>Secale cereale</i>
tarwe-type	(+)	+	+++	(+)	+	<i>Triticum-type</i>
akkeronkruiden en ruderalen	(+)	(+)	(+)	(+)	++	Akkeronkruiden en ruderalen
waaronder:	(+)	(+)	(+)	(+)	++	waaronder:
korenbloem	++	+++	++	++	++	<i>Centaurea cyanus</i>
graslandplanten en kruiden (algemeen)	(+)	+	+	(+)	(+)	graslandplanten en kruiden (algemeen)
moeras- en oeverplanten	(+)	+	+	(+)	(+)	moeras- en oeverplanten
microfossielen van open zoet water	(+)	+	+	(+)	(+)	microfossielen van open zoet water
sporenplanten	+	+	+	(+)	(+)	sporenplanten
veenmos	+++	++	+	+	+	<i>Sphagnum</i>
struikheide	+	++	+	+	++	<i>Calluna vulgaris</i>
dophei	(+)	+	+	(+)	+	<i>Erica</i>
mestschimmels	+	+	+	+	+	mestschimmels
houtskool	+	+	+	+	(+)	houtskool

De resultaten van de botanische inventarisatie, uitgevoerd door BIAx, staan in tabel 7-6. Van de 34 onderzochte monsters bevatten er 31 botanische resten. Negen monsters bevatten uitsluitend houtskool. In de overige monsters zijn verkoolde (4x) en/of onverkoolde (22x) zaden aangetroffen, vaak in grote hoeveelheden. Deze monsters kunnen alle gedateerd worden in de middel-eeuwen/nieuwe tijd, de twee ijzertijdmonsters waren op houtskool na leeg. Aan cultuurgewassen zijn boekweit (*Fagopyrum esculentum*), rogge (*Secale cereale*), lijnzaad (*Linum usitatissimum*), hennep (*Cannabis sativus*), kers (*Prunus avium/cerasus*), appel/peer (*Malus/Pyrus*), pruim (*Prunus domestica*), druif (*Vitis vinifera*), biet (*Beta vulgaris*) en mogelijk selderij (cf. *Apium graveolens*) aangetroffen. Hop (*Humulus lupulus*), vlier (*Sambucus nigra*), braam (*Rubus fruticosus*) en jeneverbes (*Juniperus communis*) zijn soorten die in het wild voorkomen, maar die ook gekweekt werden. Waarschijnlijk werden ze gebruikt door de bewoners van het erf.

Vier monsters van plaggen uit plaggenputten (vnr 19-3-4 M21; vnr 21-10-7 M37; vnr 21-61-4 M22 en vnr 22-24-7 M32) zijn niet rijk aan botanische macroresten en zijn daarom niet geselecteerd voor analyse. Pollenonderzoek zou desondanks wel informatie over de herkomst van de plaggen kunnen geven, waardoor vnr 21-10-7 en 22-24-7 gekozen zijn voor aanvullend polleninventarisatie (zie boven).²⁷⁸

Uiteindelijk zijn volgende monsters geselecteerd voor botanische analyse: vnr 4-46-10, vnr 23-3-4, vnr 23-3-0, vnr 16-10-4, vnr 23-5-9, vnr 21-82-4, vnr 21-95-11, vnr 23-27-4, vnr 24-24-10 en vnr 24-87-13.

Tabel 7-6. Breda Digit Parc, resultaten van de zadeninventarisatie. Met V = verkoold, O = onverkoold, aant. = aantal, met G = geen, W = weinig (1-5), R = redelijk (6-20), V = veel (>20 resten), var. = variatie; cultuurgewassen en kaf zie onder, aw = aardewerk; er zijn geen botresten en moluscanen aangetroffen (Uit: Van Waijen & Hänninen 2010, bijlage 4).

278 Van Waijen & Hänninen 2010, 3-4.

Bv	Beta vulgaris	biet
Cs	Cannabis sativus	hennep
Fe	Fagopyrum esculentum	boekweit
Hi	Humulus lupulus	hop
Lu	Linum usitatissimum	lijnzaad
M/P	Malus/Pyrus	appel/peer
Pa/c	Prunus avium/cerasus	kers
Pd	Prunus domestica	pruim
Sc	Secale cereale	rogge
Vv	Vitis vinifera	druif

vnr.	V aant.	V var.	O aant.	O var.	cultuur	kaf	wild	hk	insecten	bot	moll	aw	opmerkingen	analyse
4-46-10	.	.	V	21	Fe	.	x	x	x	.	.	x	braam	ja
10-10-4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	nee
10-12-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	nee
11-4-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	nee
11-6-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	nee
11-27-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	nee
14-90-13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ontbreekt	.
14-90-14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ontbreekt	.
16-10-4	.	.	V	13	.	.	x	.	.	.	.	.	braam	ja
18-35-11	.	.	W	4	.	.	x	.	x	.	.	.	.	nee
19-3-4	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	heidetakjes	nee
21-10-7	.	.	R	3	.	.	x	.	.	.	.	.	heidetakjes	nee
21-61-4	.	.	W	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	nee
21-73-1	.	.	W	1	.	.	x	x	.	.	.	.	.	nee
21-82-4	.	.	V	17	Fe, Lu	.	x	.	x	.	.	.	geen vlechtwerk	ja
21-82-4	.	.	V	25	Fe	Lu	x	x	x	.	.	.	(dubbel monster)	ja
21-95-11	.	.	V	21	Fe, Cs, Lu, Bv	Lu	x	x	x	.	.	.	vlier	ja
21-96-7	.	.	V	22	Fe, Pa/c, M/P	.	x	x	x	.	.	.	.	?
22-24-7	.	.	R	5	.	.	x	.	.	.	.	.	.	nee
23-3-4	.	.	V	24	Fe, Pa/c, Pd	.	x	x	x	.	.	.	vlier, braam	ja
23-3-4	R	7	V	19	Fe	Sc	x	x	.	.	.	x	vlier, braam	ja
23-3-0	W	1	V	29	Fe, Vv, Hl	.	x	x	.	.	.	.	vlier, braam, jeneverbes, extra monster	ja
23-5-9	W	1	V	27	Cs, Fe, Bv	Lu	x	.	.	.	.	.	vlier	ja
23-11-11	.	.	W	4	Fe	.	x	x	.	.	.	.	.	nee
23-23-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	x	.	nee
23-27-4	.	.	V	14	.	.	x	.	.	.	.	.	vlier	ja
23-44-4	W	1	W	1	.	.	x	x	.	.	.	.	.	nee
24-24-10	.	.	V	12	Fe, Hl?	.	x	x	.	.	.	.	.	?
24-26-12	.	.	W	2	.	.	x	.	.	.	.	.	.	nee
24-35-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	nee
24-83-4	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	nee
24-87-13	.	.	V	29	Bv, Fe, Pa/c	.	x	.	.	.	.	.	vlier, selderij?	ja
25-3-4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ontbreekt	.
25-39-4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	nee
25-50-4 (1)	.	.	V	17	Cs, Pd	.	x	x	x	.	.	.	braam	?
25-24-7	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	extra monster	nee

7.3.2 Analyse L. van Beurden

[Deze tekst is integraal overgenomen uit het BIAxiaal 516]

7.3.2.1 Inleiding

In 2008 is door BAAC bv een Definitief Onderzoek uitgevoerd in het plangebied Digit Parc in de gemeente Breda. Daarbij zijn twee vindplaatsen onderzocht. Vindplaats 1 betreft sporen van een prehistorisch erf, een schans van Spinola (1625 na Chr.) en groundbewerkingssporen uit minimaal twee perioden (late middeleeuwen/nieuwe tijd). Vindplaats 2 betreft sporen van laatmiddeleeuwse bewoning (werkput 11) en sporen van bewoning met agrarisch karakter met verschillende fasen in de late middeleeuwen/nieuwe tijd.

Gezien de hoge grondwaterstand in het gebied is organisch materiaal van de vindplaats goed bewaard gebleven. Uit verschillende grondsporen, waaronder waterputten, greppels, kuilen en een potstal zijn monsters genomen voor pollen- en macrorestenonderzoek. Een deel van de monsters (zie afb. 7-11 en 7-12) is in 2010 en begin 2011 geïnventariseerd.²⁷⁹ Naar aanleiding van de resultaten van deze inventarisatie zijn monsters geselecteerd voor analyse. Deze monsters zijn, met uitzondering van het pollen- en macrorestenmonster uit een greppel en poel bij de schans van Spinola, alle afkomstig uit sporen die behoren tot vermoedelijke restanten van gefaseerde bewoning met agrarisch karakter in de late middeleeuwen/nieuwe tijd.

Vraagstellingen bij het pollen- en macrorestenonderzoek hebben betrekking op de voedingsgewoonten, het landschap, het gebruik van plaggen en de functie van de diverse structuren.

7.3.2.2 Materiaal en methode

7.3.2.2.1 Botanische macroresten

Naar aanleiding van de resultaten van de inventarisatie zijn tien monsters geselecteerd voor analyse.²⁸⁰ Een overzicht van de geanalyseerde monsters met hun contextgegevens staat in tabel 7-7. De locatie van deze monsters is weergegeven in afb. 7-11 en 7-12. Het uitgangsvolume van de monsters bedroeg circa vijf liter.

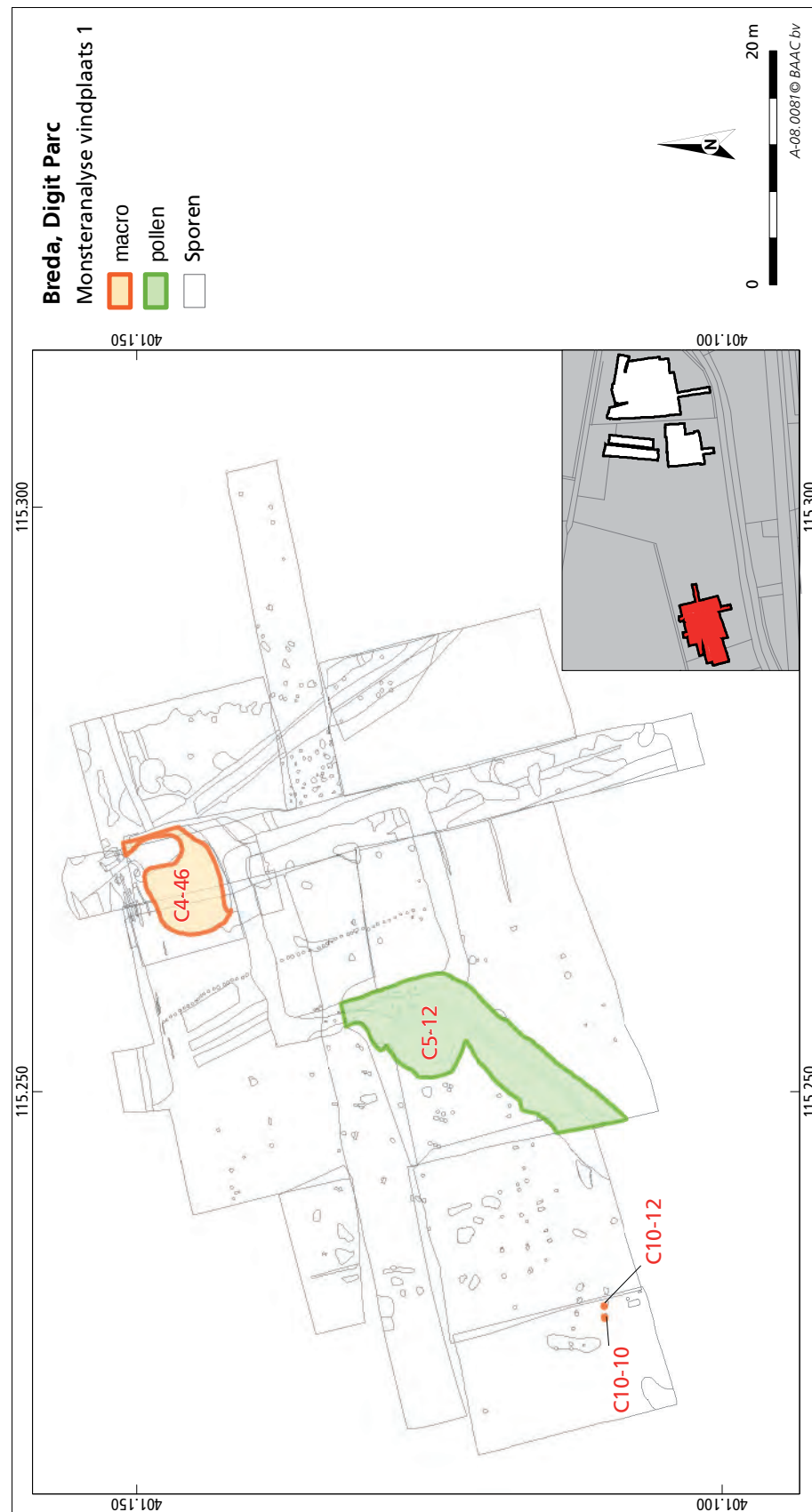
vnr.	structuur	monster	context	datering
4-46-10	13	M1	poel in de buitenhoeken van een schans	17 ^e eeuw
16-10-4	203	M19	meerfasige greppel	1300-1800
23-27-4	25	-	potstal	1375-1600
24-24-10	-	M44	(root)kuil	1400-1500
24-87-13	-	-	greppel	1400-1600
21-82-4	110	M34	kuil (mogelijk vol- of waterkuil)	1450-1500
23-3-0	201	-	(root)greppel	1450-1600
23-3-4	201	-	inhoud pot	1450-1600
21-95-11	111	M30	inhoud tonnetje	1550-1600
23-5-9	114	M41	waterput	1600-1650

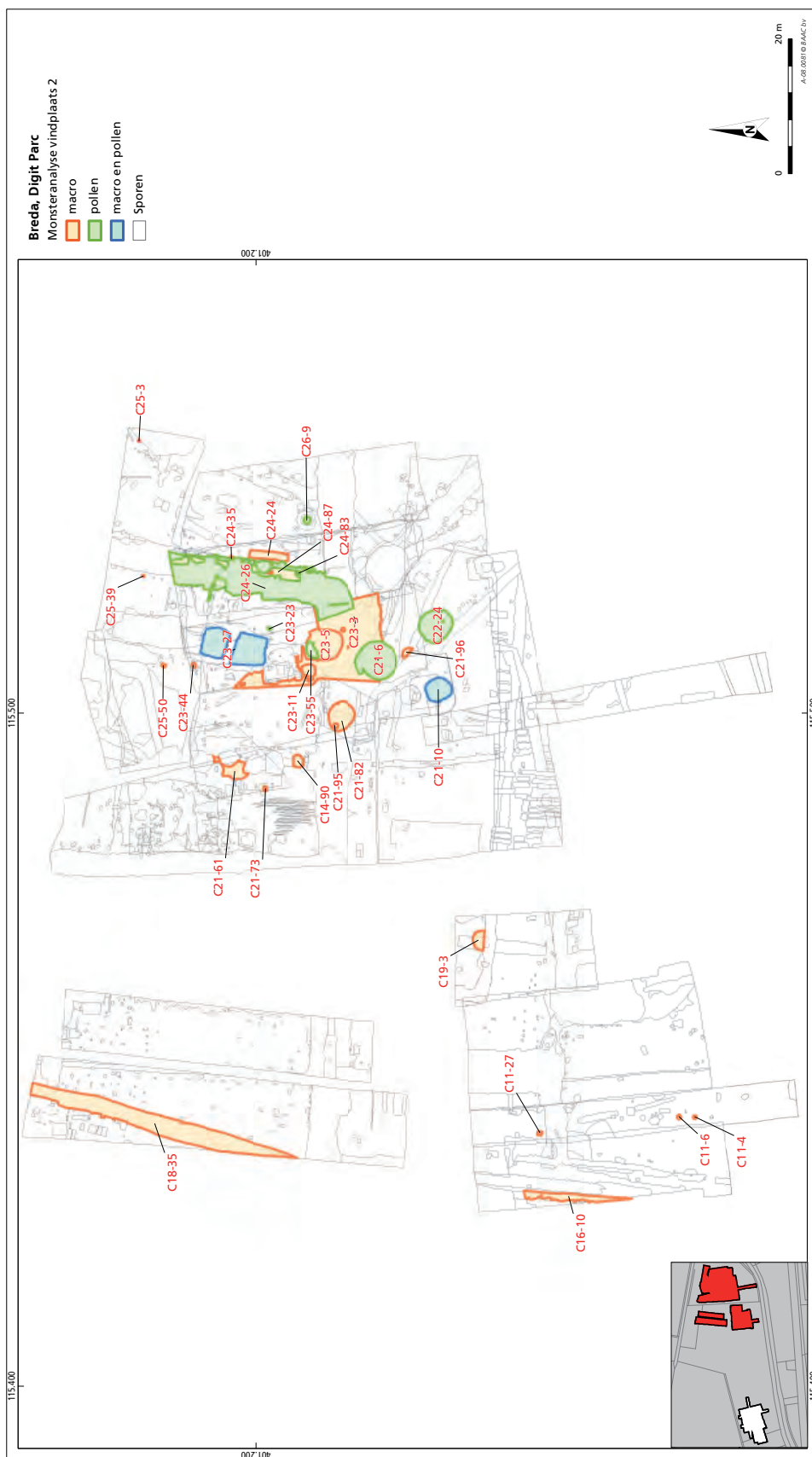
Tabel 7-7. Breda Digit Parc, overzicht van geanalyseerde macrorestenmonsters.

²⁷⁹ Van Waijjen & Hänninen 2010; van Waijjen 2011.

²⁸⁰ Zie Van Waijjen & Hänninen 2010 voor methoden en resultaten.

Afb. 7-11 Breda Digit Parc,
allesporenkaart (vindplaats 1)
met locatie van de botanische
monsters en pollenmonsters.





Afb. 7-12 Breda Digit Parc, allesporenkaart (vindplaats 2) met locatie van de botanische monsters en pollenmonsters.

De macrorestenmonsters zijn geanalyseerd met een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen van 10x4. De analyse is uitgevoerd door L. Kubiak-Martens en L. van Beurden. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de referentiecollectie van BIAx Consult en de standaard determinatieliteratuur. Tot slot dient hier opgemerkt te worden dat twee monsters (vnr 4-46-10 en 24-24-10) na het zeven niet in (voldoende) water zijn bewaard, waardoor de macroresten verdroogd zijn. Een klein deel van de resten was daardoor niet meer te determineren en mogelijk zijn er resten die door verdroging onherkenbaar zijn geworden over het hoofd gezien.

7.3.2.2 Pollen

Naar aanleiding van de resultaten van de inventarisatie zijn zeven monsters geselecteerd voor analyse.²⁸¹ Een overzicht van deze monsters met hun contextgegevens wordt in tabel 7-8 gegeven.

De monsters zijn geanalyseerd met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x75. De analyse is uitgevoerd door M. van Waijjen. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de standaard determinatieliteratuur en vergelijkingscollectie van BIAx Consult. Bij de analyse is uitgegaan van een totaalpollensom van tenminste 600 pollen en sporen.

vnr	structuur	monster	laag	context	datering
23-27-4	25	M35	basis 10	potstal	1375-1725
26-9-2	118	M59	midden 2C	waterput	1400-1500
23-55-17	116	M43	basis 14	waterput	1400-1525
21-10-10	106	M39	basis 11	waterput	1425-1450
24-26-16	-	M28	midden 10	(root)greppel	1450-1525
22-24-7	113	M44	Plaggenwand laag 7	waterput	1450-1525
21-6-14	105	M46	basis laag 5	waterput	1575-1625

Tabel 7-8. Breda Digit Parc, overzicht van geanalyseerde pollenmonsters.

7.3.2.3 Resultaten

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan weergegeven in bijlage 11-XII. De resultaten van het pollenonderzoek staan in bijlage 11-XIII.

7.3.2.4 Discussie

7.3.2.4.1 Macroresten

Schans van Spinola, C4-46, structuur 13 (1625 n. Chr.)

Het macrorestenmonster met vnr 4-46-10 is afkomstig uit een poel gelegen ten noorden van de schans van Spinola. Het bevat relatief weinig resten van cultuurgewassen: er zijn slechts enkele fragmenten van boekweitdoppen (*Fagopyrum esculentum*) aangetroffen. Daarnaast zijn enkele pitjes van braam (*Rubus fruticosus*) en framboos (*Rubus idaeus*) gevonden. Deze pitjes kunnen wijzen op consumptie van bramen en frambozen door de soldaten, maar kunnen ook gewoon afkomstig zijn van lokaal groeiende struiken.

In het monster zijn maar relatief weinig vondsten gedaan van zaden die indicatief zijn voor natte milieus en daarmee afkomstig zouden kunnen zijn van planten die in de poel hebben gegroeid. Er zijn redelijk wat zaden van bron-

281 Zie Van Waijjen & Hänninen 2010 en Van Waijjen 2011 voor methoden en resultaten.

kruid (*Montia fontana*) gevonden. Als waterplant komt het voor in vrij voedselarme, schone ondiepe beekjes en greppels.²⁸² Het is daarnaast ook te vinden op open plekken in natte, matig voedselrijke weilanden. Net als bronkruid kan ook egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), waarvan eveneens redelijk wat zaden aanwezig zijn, in de poel hebben gestaan. Het is een soort van voedselarme, natte standplaatsen. Gezien het relatief lage aandeel aan zaden van natte standplaatsen in het monster, lijkt het erop dat er slechts voor korte tijd water in de poel heeft gestaan.

Het monster is daarentegen opvallend rijk aan resten van onkruiden van matig voedselrijke akkers zoals gewone spurrie (*Spergula arvensis*), eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*), korenbloem (*Centaurea cyanus*), korensla (*Arnosieris minima*) en schapenzuring (*Rumex acetosella*). De vele akkeronkruidzaden in de poel zijn vermoedelijk afkomstig uit akkerlagen. De polleninventarisatie van een monster uit de greppel die zich ten zuidwesten van de schans bevindt (zie afb. 7-11), wijst eveneens op de aanwezigheid van lokale akkerlagen.²⁸³ Akkers zullen voorafgaand aan de aanleg of na gebruik van de schans aanwezig geweest. De aanwezigheid van resten van boekweit en korenbloem wijst op een post quem datering van circa 1200 na Chr. van de akkerlagen.

Greppel C16-10, structuur 203 (1300-1800)

In het macrorestenmonster met vnr 16-10-4 zijn geen resten van cultuurgewassen aangetroffen. De aangetroffen pitjes van gewone braam en framboos zijn vermoedelijk afkomstig van lokaal groeiende struiken. De aanwezigheid van redelijk wat doorns die waarschijnlijk van braamstruiken afkomstig zijn, wijst daar op.

Behalve braam- en framboosstruiken die vermoedelijk nabij de greppel groeiden, zal ook grote brandnetel (*Urtica dioica*) deel uit hebben gemaakt van die omgeving, getuige het relatief grote aantal zaden van deze soort in het monster.

Het monster is verder zeer rijk aan zaden van watertorkruid (*Oenanthe aquatica*). Ook resten van hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*), wolfsfoot (*Lycopus europaeus*), mannagras (*Glyceria fluitans*), waterweegbree (*Alisma*) en sterrenkroos (*Callitriche*) zijn relatief goed vertegenwoordigd. Deze resten zijn afkomstig van de vegetatie in en aan de greppel en geven aan dat in de greppel water heeft gestaan.

Het macrorestenonderzoek heeft geen informatie over de functie van de greppel opgeleverd.

Potstal C23-27, structuur 25 (1375-1600)

Het macrorestenmonster met vnr 23-27-4 bevat zeer veel resten van zachte berk (*Betula pubescens*), vooral blad en bladknoppen. Ook zijn redelijk wat resten van els (*Alnus glutinosa*), populier (*Populus*) en wilg (*Salix*) aanwezig, evenals resten van schapenzuring (*Rumex acetosella*) en diverse heideplanten. De resten zijn vermoedelijk afkomstig van heide- en beekdalplaggen waarmee de stalbodem is bedekt. De vele zaden van manna- en/of vlotgras (*Glyceria fluitans/ notata*) kunnen met het materiaal uit de beekdalen zijn meegekomen, evenals de zaden van waterplanten en andere natte milieus.

In de macrorestenmonsters zijn geen resten van cultuurgewassen aangetroffen.

282 Weeda et al. 1985, 178.

283 Vondstnummer 5-12-16, zie van Waijjen & Hänninen 2010, 3.

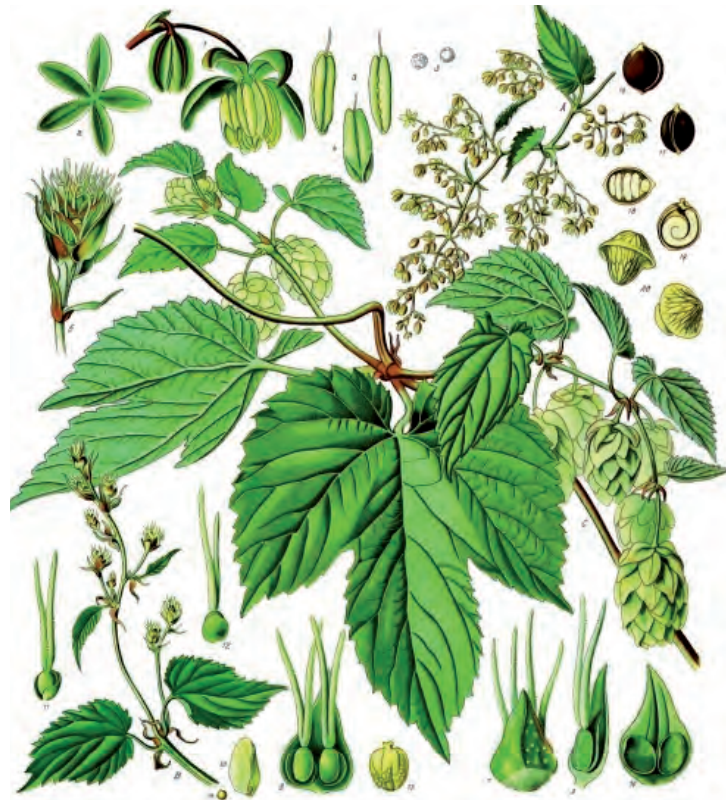
Uit het onderzoek blijkt dus niet of het vee is gevoed met (afval van) graan of voedergewassen.

Gebruik van heide- en beekdalplaggen in de potstal is niet terug te vinden in het pollenmonster uit de potstal: de percentages heide- en boompollen (berk) zijn niet opvallend hoog vergeleken met bijvoorbeeld de pollenmonsters uit de waterputten (zie bijlage 11-XIII). Het percentage berkenpollen is zelfs relatief laag in dat opzicht. Het lijkt erop dat het pollenmonster uit de potstal vooral de pollenneerslag uit de omgeving laat zien (zie later). Vermoedelijk representeren het macrorestenmonster en het pollenmonster verschillend materiaal uit de potstal.

(Root)kuil C24-24 (1400-1500)

Het macrorestenmonster met vnr 24-24-10 is opvallend rijk aan resten van boekweit. Verder zijn resten van koriander (*Coriandrum sativum*) en hazelnoot (*Corylus avellana*) aangetroffen. Al deze resten kunnen als consumptieafval worden geïnterpreteerd, dat in de kuil is terecht gekomen.

In het monster zijn geen resten van vlas (*Linum usitatissimum*) aangetroffen, waardoor niet kan worden aangetoond dat de kuil als rootkuil is gebruikt. De aanwezigheid van de grote hoeveelheid boekweit geeft aan dat de kuil in ieder geval als afvalkuil is gebruikt, dit kan na een eventueel gebruik als rootkuil zijn geweest.



Afb. 7-13 Botanische tekening van hop.

Het macrorestenonderzoek heeft een redelijk aantal zaden van hop (*Humulus lupulus*) opgeleverd. Er is geen gebruiksfunctie van de zaden bekend. Bij de teelt van hop voor de bierbrouwerij gaat het om de vrouwelijke hopbellen, maar

daarbij vindt bij voorkeur geen bevruchting en zaadvorming plaats, omdat het de bellen minder krachtig maakt. Vermoedelijk zijn de zaden dan ook afkomstig van wilde hopplanten die volgens Dodoens “wast in die haghen ende hegghen aen die canten van den coren velden ende van den moeshoven”.²⁸⁴

Uit de kuil is een pollenmonster geïnventariseerd.²⁸⁵ In dit monster is pollen van boekweit aanwezig, maar daarnaast is het pollenmonster opvallend rijk aan pollen van het gerst/tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type). Het aandeel van dit pollen-type is zodanig hoog dat sprake moet zijn geweest van de (tijdelijke) aanwezigheid van graan of dorsafval van graan in de kuil. Het macrorestenmonster heeft geen resten van graan opgeleverd. Mogelijk zijn de eventuele graanresten tijdens het gebruik van de (afval)kuil al vergaan.

Greppel C24-87 (1400-1600)

Vnr 24-87-13 is afkomstig uit een greppel. In dit monster zijn veel resten van groenten en kruiden aangetroffen: biet (*Beta vulgaris*), peen (*Daucus carota*), selderij (*Apium graveolens*), citroenmelisse (*Melissa officinalis*), tuinpeterselie (*Petroselinum crispum*) en mogelijk pastinaak (*Pastinaca sativa*). De polleninventarisatie voegt daar nog komkommerkruid (*Borago officinalis*) aan toe.²⁸⁶ De vele zaden van veldkruiders en/of tuinkers (*Lepidium campestre/sativum*) zijn vrij slecht geconserveerd waardoor geen soortdeterminatie meer mogelijk is. Gezien de goede presentie van groenten en kruiden in het monster, is het aannemelijk dat het tuinkers betreft. Het lijkt er dus op dat de greppel gelegen was in of nabij een moestuin. Ook de aanwezigheid van zaden van tuinwolfsmelk (*Euphorbia pepus*) en korrelganzenvoet (*Chenopodium polyspermum*) wijst daarop. Beide soorten komen vooral als onkruid in moestuinen voor. In de moestuin waren vermoedelijk ook buxushaagjes aanwezig, getuige de bladresten van buxus (*Buxus sempervirens*) in het monster.

Kuil C21-82, structuur 110 (1450-1500)

Het monster met vnr 21-82-4 is rijk aan fragmenten van boekweïtdoppen en aarspilsegmenten van rogge (*Secale cereale*). De boekweïtdoppen kunnen als consumptieafval worden geïnterpreteerd. De aarspilsegmenten van rogge zijn afval van het graandorsen. De aanwezigheid van aarspilsegmenten van rogge is indicatief voor lokale verbouw van dit gewas. Daarmee kan ook de aanwezigheid van de grote hoeveelheid resten van akkeronkruiden van matig voedselrijke grond zoals korenbloem en gewone spurrie in het monster verklaard worden: het betreft resten van onkruiden die tussen de rogge hebben gegroeid.

In het monster zijn verder resten van kers (*Prunus avium/cerasus*), pruim (*Prunus domestica*), druif (*Vitis vinifera*), braam, hazelnoot en raapzaad (*Brassica rapa*) gevonden. Deze resten kunnen als consumptieafval worden geïnterpreteerd. Het macrorestenonderzoek toont aan dat de kuil vermoedelijk als afvalkuil is gebruikt. De kuil kan in principe in een eerder stadium een andere functie hebben gehad. Het aantonen van het gebruik als water- of volkuil is echter niet mogelijk door middel van onderzoek aan macroresten of pollen. Gezien de aanwezigheid van zaden en kaffragmenten van vlas, maar ook de vondst van een zaad van hennep (*Cannabis sativa*), kan een functie als rootkuil ook niet worden uitgesloten.

284 Dodoens 1554, 436.

285 Van Waijjen 2011.

286 Zie hiervoor Van Waijjen 2011.

Vermeldenswaardig is nog de grote hoeveelheid zaden en vruchten van zomerlinde (*Tilia platyphyllos*) in het monster. Vermoedelijk heeft in de omgeving van de kuil een lindeboom gestaan.

(Root)greppel C23-3, structuur 201 (1450-1600)

Het monster met vnr 23-3-0 is afkomstig uit een mogelijke rootgreppel. Het monster bevat opvallend veel bladresten van buxus, ook wel palmboompje (*Buxus sempervirens*) genoemd. Buxus komt oorspronkelijk uit Midden- en Zuid-Europa en is vermoedelijk in de Romeinse tijd hier geïntroduceerd als tuinplant. Volgens het kruidenboek van Dodoens uit 1554 werd het “in die hoven gheplant”. Takjes van buxus werden om religieuze redenen gebruikt. Met uitzondering van een Romeinse vondst, dateren vondsten van buxusblad in ons land van na circa 1400 na Chr. Mogelijk waren buxushaagjes nabij de greppel aanwezig of is tuinafval in de greppel gedumpt.

In het greppelmonster zijn verder vrij veel resten aangetroffen die als consumptieafval kunnen worden geïnterpreteerd, zoals kers, pruim, vijg (*Ficus carica*), walnoot (*Juglans regia*), druif, braam en biet. Mogelijk zijn ook vlierbessen (*Sambucus nigra*) gegeten. Het grote aantal vlierpitjes kan echter ook indicatief zijn voor de aanwezigheid een vlierstruik nabij de greppel. Hetzelfde geldt voor de braampitjes. In het monster zijn stevige doorns aanwezig die vermoedelijk van braam afkomstig zijn en daarmee indicatief voor lokale aanwezigheid van deze soort.²⁸⁷

In het monster zijn twee zaden van mogelijk zuurbes aanwezig (*Berberis vulgaris*). De bessen van deze soort zijn eetbaar. In het kruidenboek van Dodoens wordt gemeld dat “Sauseboom wordt in Brabant aen die canten van sommige bosschen/ ende by sommige haghén ghevonden/ Hy wordt oock vele in die hoven sonderlinghe van den cruytliëhebbers gheplant”.

Vondsten van zuurbes in archeologische contexten zijn zeldzaam. Ook de vondst van een pitje van wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) wijst mogelijk op consumptie door de toenmalige bewoners.

In het monster is een aarspilsegment van gerst (*Hordeum vulgare*) aangetroffen. In principe zijn vondsten van aarspilsegmenten van gerst indicatief voor productienederzettingen, al mag bij de vondst van een enkel exemplaar wel enige voorzichtigheid worden betracht. Verder zijn enkele resten van boekweit en rogge aanwezig. De graanresten kunnen als nederzettingssruis worden geïnterpreteerd. Resten van akkeronkruiden van matig voedselrijke akkergronden zijn niet in het monster aangetroffen. De overige ruderaal onkruiden zijn vermoedelijk afkomstig van planten van het erf of de tuin. Een opmerkelijke vondst vormen de tientallen verkoolde vruchten van gagel (*Myrica gale*), een struik die voorkomt in natte heide. Gagel kent een aantal toepassingen waaronder medicinaal, als bitterstof en in de leerlooierij. De vondst van verkoolde zaden van dophei, kraaihei (*Empetrum nigrum*), struikhei en verkoolde worteltjes doen echter vermoeden dat de gagelresten samen met de andere heideresten verkoold zijn geraakt. Vermoedelijk zijn heideplaggen verbrand.

287 Andere soorten zijn echter niet uitgesloten.



Afb. 7-14 Botanische tekening van gagel.

De aanwezigheid van bovengenoemde resten geeft aan dat de greppel een afvalfunctie heeft gehad. Resten van vlas zijn niet aangetroffen, waardoor het niet duidelijk is of de greppel (eerder) een rootfunctie heeft gehad. Evenals de eerder besproken mogelijke rootkuil (C24-24), kunnen de vlasresten zijn vergaan. Wel zijn enkele zaden van hennep aanwezig. Deze kunnen wijzen op roten.

De aanwezigheid van resten van eendenkroos (*Lemna*), fonteinkruid (*Potamogeton*), wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) doet vermoeden dat in de greppel (tijdelijk) water heeft gestaan. Uit de aanwezigheid van twee zaden van schorrenzoutgras (*Triglochin maritima*) lijkt te kunnen worden opgemaakt dat tijdelijk sprake was van zwak brakke omstandigheden (zie ook C21-95).

De vele resten van wilg (*Salix*) in het monster doen vermoeden dat een of meerdere wilgen nabij de kuil groeiden.

Inhoud pot uit C23-3, structuur 201 (1450-1600).

Het monster met vnr 23-3-4 valt op door de aanwezigheid van ruim honderd pitten van zoete en/of zure kers. Ook zijn tientallen pruimen- en druivenpitten aanwezig. In het monster bevinden verder resten van walnoot, hazelnoot, mispel (*Mespilus germanica*), rozenbottel (*Rosa*), framboos, gewone braam, vlier, rogge, haver (*Avena*), hennep, biet en wijnruit (*Ruta graveolens*).

De vondst van wijnruit, een soort uit Zuidoost-Europa, is vrij bijzonder. De zaden van deze soort worden niet vaak in archeologische context aangetroffen. Wijnruit werd in het verleden als toekruid en voor medicinale doeleinden gebruikt. De vondst van wijnruit zou, evenals de vondsten van biet en peen, indicatief kunnen zijn voor de aanwezigheid van een moestuin. De aanwezigheid van buxusblad wijst daar ook op (zie ook C23-3).



Afb. 7-15 Botanische tekening van wijnruit (*Ruta graveolens*).

Het mag duidelijk zijn dat bovengenoemde resten niet alle deel uit hebben gemaakt van de oorspronkelijke inhoud van de pot. Het is echter de vraag of uit het botanisch onderzoek kan worden aangetoond wat dan wel oorspronkelijk in de pot aanwezig was. Vergelijking met het spectrum van het monster uit de greppel waarin de pot is aangetroffen, leert dat beide spectra grote gelijkenis vertonen wat betreft de aanwezige taxa. De aantallen verschillen wel, maar dat komt omdat de inhoud van de greppel zeker niet homogeen van aard zal zijn geweest. Het lijkt er dus sterk op dat de pot leeg was toen hij in de greppel terecht kwam.

Inhoud tonnetje, C21-95, structuur 111 (1550-1600).

Het monster met vnr 21-95-11 bevat redelijk veel fragmenten van boekweit. Andere resten betreffen broodtarwe (*Triticum aestivum*), walnoot, appel (*Malus*), kers, braam, vlier, biet, mosterd, vlas, hennep, maanzaad (*Papaver somniferum*). Ook is buxusblad aanwezig.

De vele verkoolde kapselfragmenten van vlas in het monster zijn opvallend. Vlaskapsels worden meestal in onverkoolde staat aangetroffen. Mogelijk zijn kapselfragmenten als afval verbrand, waarbij ook boekweit en enkele onkruidzaden verkoold zijn geraakt. Dergelijke verkoolde resten zijn niet in het monster uit de waterkuil C21-82, waarin het tonnetje is gevonden, aangetroffen, wat er in principe op zou kunnen wijzen dat deze verkoolde resten tot de oorspronkelijk inhoud van het tonnetje hebben gehoord, maar de betekenis daarvan is volstrekt onduidelijk.

Ook een interessante vondst vormen de zaden van schorrenzoutgras, zilte zegge (*Carex distans*) en zilte rus (*Juncus gerardi*). Ze komen in de regel voor in (zwak) brakke en zoute milieus, maar zijn soms ook in een puur zoete omgeving te vinden.²⁸⁸ In het monster uit de waterkuil C21-82 en de rootgreppel C23-3 zijn dergelijke zoutindicatoren eveneens aanwezig. De aanwezigheid van zoutindicatoren kan te maken hebben met overstromingen met brak water vanuit de rivier de Mark.²⁸⁹ Eerdere vondsten van zoutplanten in de omgeving betreffen de vindplaatsen Breda-Saval en Breda-De Beyerd.²⁹⁰ De vondst in Breda Digit Parc is echter de meest oostelijk gelegen vindplaats waar zoutindicatoren zijn aangetroffen.

Evenals voor het onderzoek naar de inhoud van de pot, is het ook hier niet duidelijk wat oorspronkelijk in de pot heeft gezeten. Vermoedelijk is in het tonnetje materiaal uit de waterkuil, waarin het is aangetroffen, terecht gekomen en betreft het consumptie-, dors- en tuinafval.

Waterput C23-5, structuur 114 (1600-1650).

In het monster met vnr 23-5-9 zijn relatief veel resten aanwezig van boekweit. Ook zijn resten van hazelnoot, vijg, framboos, vlier, biet, peen, vlas en hennep aangetroffen. Deze vondsten kunnen als afval van consumptie en als dorsafval worden geïnterpreteerd.

Een vrij unieke vondst betreft een enkel zaad van kleine majer (*Amaranthus blitum*). Vondsten van kleiner majer in archeologische context zijn vrij zeldzaam. Kleine majer werd in de 16^e eeuw verbouwd in moestuinen, maar kwam ook voor als onkruid, zo blijkt uit het kruidenboek van Dodoens: "dit cruyt wast op onghеboude plaetsen ende oock in die moeshoven/ ende daert eens wast daer comet alle iaren wederom voort/ ende daer om worddet oock voor oncruyt ghehouden".²⁹¹

Wat wilde planten betreft, zijn in het monster redelijk veel resten aangetroffen die afkomstig zullen zijn van het erf, de moestuin en de akkers, evenals van heidevegetaties in de omgeving.

288 Weeda et al. 1991, 240; 1994, 20, 290.

289 Zie discussie in Kooistra 2007, 11-12.

290 Kooistra 2007; van Beurden 2007.

291 Dodoens 1554, 583.



Afb. 7-16 Botanische tekening van kleine majer.

7.3.2.4.2. Pollen

Potstal C23-27, structuur 25 (1375-1600).

In 7.3.2.4.1 is al gemeld dat het pollenmonster met vnr 23-27-4 vooral de pollenneerslag uit de omgeving laat zien. Boompollen van hazelaar en els is daarin goed vertegenwoordigd. Hazelaarstruiken waren vermoedelijk op of nabij het erf aanwezig. Ook elzen hebben in de omgeving gegroeid evenals wilg. Het pollen van struik- en kraaihei wijst op de aanwezigheid van droge heide in de omgeving. Mogelijke indicatoren voor de aanwezigheid van grasland zijn nauwelijks aanwezig en ook het aandeel aan graspollen is relatief laag.

Waterput C26-9, structuur 118 (1400-1500).

Het pollenmonster met vnr 26-9-2 vertoont relatief hoge percentages aan pollen van berk en eik. Ook het aandeel van els is relatief hoog. Het aandeel struikhei is relatief laag. Het pollenspectrum laat hiermee een landschap zien waarin, vergeleken met de andere pollenmonsters, bossen een relatief grote rol hebben gespeeld ten koste van heidevegetaties. Mogelijk representeert het monster dan ook een vroegere bewoningsfase waarin de ontginning minder ver gevorderd was.

Het relatief lage percentage aan pollen van het gerst/tarwe-type is indicatief voor verwerking van gerst en/of tarwe op de nederzetting. De aanwezigheid van pollen van korenbloem, hardbloem en gewone spurrie wijst op de aanwezigheid van zandige akkers in de omgeving van de nederzetting. Het percentage roggepollen is hoger dan het pollen van het gerst/tarwetype, maar omdat rogge een windbestuiver is die relatief veel pollen produceert, wijst het percentage van rogge er juist op dat rogge niet lokaal is verbouwd. Bij locale verbouw wordt namelijk een hoger percentage verwacht. Uit de aanwezigheid van pollen van walnoot kan worden opgemaakt dat op het erf een walnootboom groeide. Dit wordt bevestigd door vondsten van walnootpollen in andere monsters (vnr 21-10-10 en 21-6-14). Vermoedelijk was er ook een pruimen- of kersenboom aanwezig, getuige het pollen van *Prunus*.

Waterput C23-55, structuur 116 (1400-1525).

Het pollenspectrum met vnr 23-55-17 vertoont relatief hoge percentages aan pollen van hazelaar en els, terwijl de percentages van berken- en eikenpollen relatief laag zijn. Het spectrum lijkt in dit opzicht aardig op dat uit de beschreven potstal C23-27.

Waterput C21-10, structuur 106 (1425-1450).

Het pollenmonster met vnr 21-10-10 is afkomstig uit de zeer humeuze, organische bodem van de waterput en bevat opvallend veel pollen van struikhei (*Calluna vulgaris*). Ook is redelijk wat pollen van kraaihei (*Empetrum nigrum*) en gewone dophei-type (*Erica tetralix*-type) aanwezig. Struik- en kraaihei zijn soorten van (heide)vegetaties op droge, zure zandgrond, maar ook van hoogveen. Het aandeel veenmos, indicatief voor hoogveen, is echter laag. Het hoge aandeel heidepollen in de waterput kan verklaard worden door de aanwezigheid van een plaggenwand ter versteviging van de waterput. De plaggen zijn, gezien de dominantie van struikhei in het pollenmonster, vermoedelijk afkomstig van heide op droge, zure grond.

In het monster is pollen van een aantal cultuurgewassen aangetroffen, te weten hennep, boekweit, rogge en gerst en/of tarwe. De aanwezigheid van graanpollen en pollen van korenbloem en gewone spurrie duidt vermoedelijk op verbouw en verwerking van graan in de omgeving van de waterput. Wat betreft het boompollen zijn els, hazelaar en berk de belangrijkste boomsoorten.

(Root)greppel C24-26 (1450-1525).

Het monster met vnr 24-26-16 is afkomstig uit een mogelijke rootgreppel. Het pollenspectrum toont veel gelijkenis met dat van de potstal C23-27 en de waterput C23-55. Er zijn geen pollen aangetroffen dat wijst op een functie als rootgreppel, maar mogelijk zijn pollen niet bewaard gebleven. Ook over de oorsprong van de tijdens het veldwerk aangetroffen plaggenrij in de greppel, lijkt het pollenspectrum geen informatie te geven.

In de greppel is pollen van zeer waarschijnlijk biet aangetroffen. Het macro-restenonderzoek heeft aangetoond dat groenten en kruiden, waaronder biet, lokaal werden verbouwd. Gezien de verspreiding van de vondsten van deze tuingewassen, wordt vermoed dat in de omgeving van de greppels een moestuin gelegen was.

Waterput C22-24, structuur 113 (1450-1525).

Het pollenmonster met vnr 22-24-7, afkomstig uit de plaggenwand van deze waterput, bevat opvallend veel pollen van schapenzuring. Het hoge percentage kan eigenlijk alleen maar verklaard worden door aanwezigheid van bloeiende planten van schapenzuring die in de waterput terecht zijn gekomen. Meest waarschijnlijk is dat deze met de plaggen zijn meegekomen, hoewel bij de macroresteninventarisatie geen resten van schapenzuring zijn aangetroffen. Wel zijn mosresten en resten van onder andere tormentil, struikhei, gewone dophei en waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) gevonden.²⁹² Deze soorten komen voor in allerlei soorten heidevegetaties en hun voorkomen wijst erop dat de plaggen zijn gestoken in heide. Aangezien schapenzuring ook in (grazige) heide voorkomt, hebben planten van deze soort (gedeeltelijk) deel uit gemaakt van de plaggen die in de waterput zijn gebruikt. Het hoge aandeel aan pollen van schapenzuring, maar ook de goede vertegenwoordiging van pollen van struikhei, maakt het aannemelijk dat de plaggen gestoken zijn in relatief droge heide.

Waterput C21-6, structuur 105 (1575-1625).

Deze waterput dateert in een jongere periode dan de andere onderzochte waterputten. Het pollenspectrum met vnr 21-6-14 lijkt ook wat af te wijken. Zo is het aandeel van cultuurgewassen en van akkeronkruiden en ruderalen in dit monster vergeleken met de andere waterputten relatief hoog wat zou kunnen wijzen op een intensivering van de landbouw. Het aandeel aan boompollen is relatief laag. Pollen van els en hazelaar is relatief goed vertegenwoordigd, het aandeel van berk en eik is laag. Mogelijk betekent dit dat het aandeel bos op de drogere gronden ten opzichte van de eerdere periode is afgenomen ten gunste van de landbouw. Het aandeel aan pollen van heide- en graslandvegetaties is min of meer vergelijkbaar met de eerdere periode.

7.3.2.5 Conclusie

Boekweit, gerst, rogge en broodtarwe behoren tot de graangewassen die bij de toenmalige bewoners bekend waren. Het botanisch onderzoek heeft resten opgeleverd die wijzen op lokale verbouw van rogge en vermoedelijk ook gerst. Ook de vele boekweiddoppen en de aanwezigheid van pollen van dit gewas wijzen op lokale verbouw. Naast graangewassen hebben de toenmalige bewoners waarschijnlijk biet, peen, selderij, citroenmelisse, peterselie en wijnruit gekweekt in een moestuin. Deze moestuin was mogelijk omgeven met een buxushaag.

De moestuin was waarschijnlijk gelegen in de omgeving van het greppelsysteem, getuige de locatie van de vondsten. Het botanisch onderzoek heeft geen duidelijke aanwijzingen over de functie van deze greppels opgeleverd. Een rootfunctie valt niet uit te sluiten. De resten van vlas en hennep in een van de kuilen, vormen mogelijk een aanwijzing dat roten van vlas en eventueel hennep plaats heeft gevonden.

Het macrorestenonderzoek heeft een breed spectrum aan geconsumeerde fruitsoorten opgeleverd, te weten vijg, appel, kers, pruim, rozenbottel, braam, framboos, vlier, zuurbes en druif. Ook zijn wal- en hazelnoten gegeten. Walnoten en hazelnoten groeiden op het erf, evenals braamstruiken. Mogelijk heeft op het erf ook een kersen- of pruimenboom gestaan. De gegeten

vijgen en druiven zijn vermoedelijk afkomstig uit zuidelijkere landen. Ze zijn waarschijnlijk in gedroogde vorm op markten gekocht.

In de omgeving van de nederzetting waren droge (grazige) heidegebieden aanwezig, waar de toenmalige bewoners plaggen hebben gestoken ter versteviging van waterputten en als bedekking voor de potstal. In de potstal gebruikte men ook plaggen die vermoedelijk uit de omliggende beekdalen afkomstig waren.