

Onderzoek aan hout en macroresten van de opgraving aan de Duurstedelaan in de wijk Hoograven, gemeente Utrecht (provincie Utrecht)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

611

DATUM

FEBRUARI 2013

AUTEUR

SILKE LANGE & LIESBETH VAN BEURDEN

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 611

Onderzoek aan hout en macroresten van de opgraving aan de Duurstedelaan,
plangebied Hoograven, gemeente Utrecht (provincie Utrecht)

Auteur:

Silke Lange & Liesbeth van Beurden

Opdrachtgever:

Gemeente Utrecht, Stadsontwikkeling, Cultuurhistorie

Gemeente: Utrecht

Plaats: Utrecht

Toponiem: Duurstedelaan/plangebied Hoograven

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 47715

Centrumcoördinaten vindplaats: 136.730 / 452.920

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2013

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

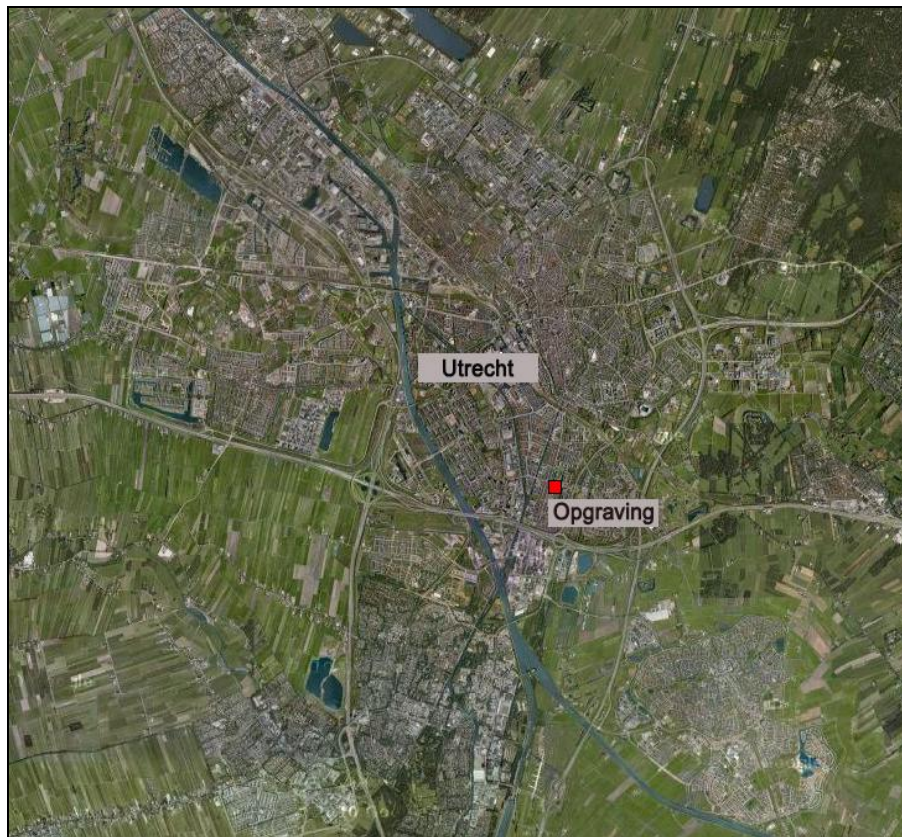
fax: 075 – 61 49 980

e-mail: lange@BIAX.nl

www.BIAX.nl

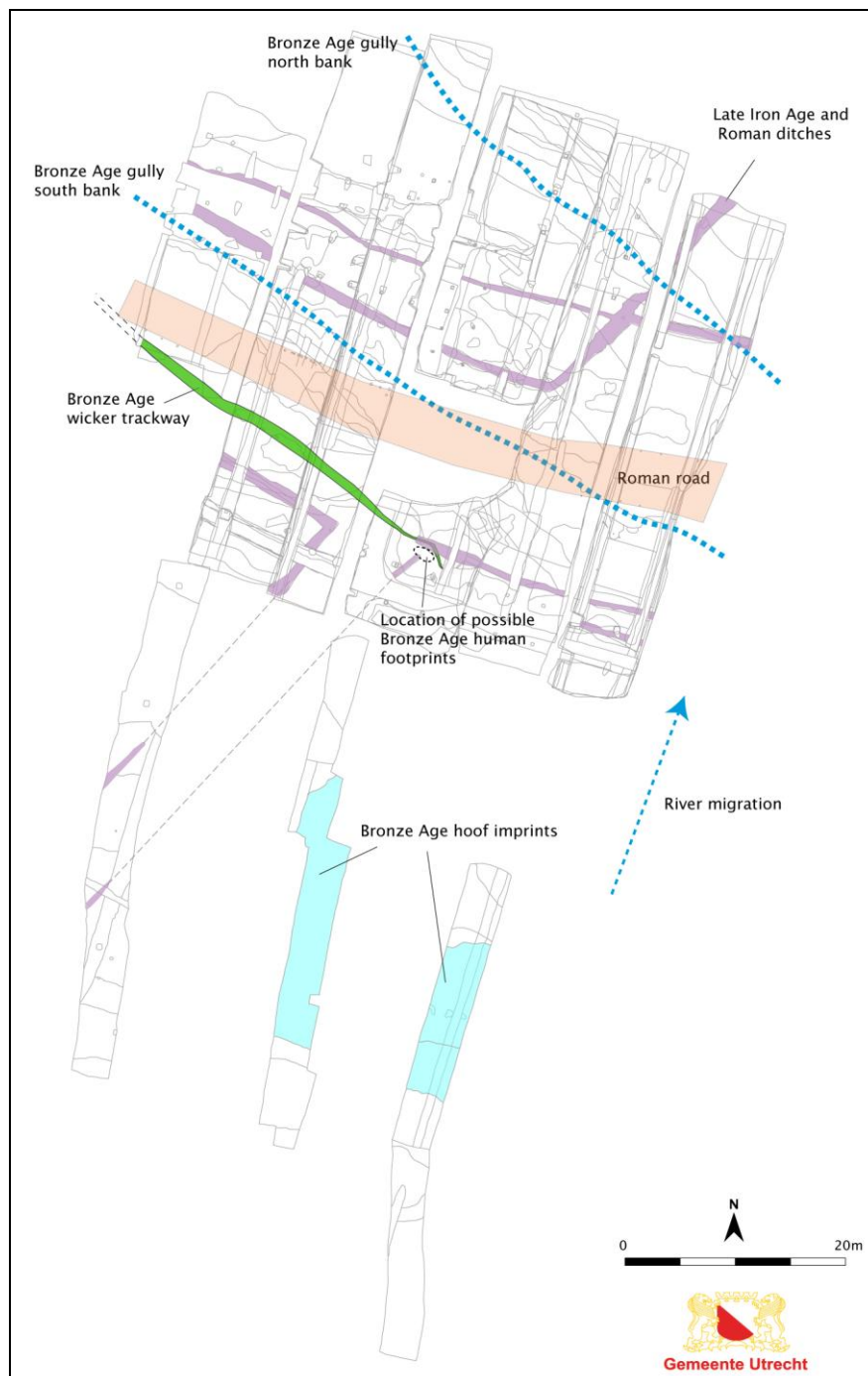
1. Inleiding

In de gemeente Utrecht, in het plangebied aan de Duurstedelaan in de wijk Hoograven, heeft in de zomermaanden van 2011 een archeologisch onderzoek plaatsgevonden (zie *Figuur 1*). In het plangebied wordt nieuwbouw gerealiseerd en zullen archeologische waarden door de geplande bouwwerkzaamheden onherroepelijk verloren gaan.



Figuur 1 Utrecht-Duurstedelaan, onderzoekslocatie (© Linda Dielemans).

Dwars door het gebied loopt het tracé van de Romeinse grensweg, de *limes*-weg. Landschappelijk gezien lag de Romeinse weg aan de zuidkant van een voormalige riviergeul die in de Bronstijd actief is geweest (*Figuur 2*). Bij het archeologisch onderzoek zijn restanten van de Romeinse weg aangetroffen. De weg is opgebouwd uit een grindlaag op een aarden wal met aan weerskanten twee paalrijen. Het hout van de Romeinse wegconstructie is geborgen met het doel inzicht te verkrijgen over het houtgebruik en de houttechnologische kennis ten tijde van de aanleg. Algemeen zijn de vraagstellingen over het houtsoortenspectrum, het gebruik van de verschillende onderdelen van de boom en over de vorm en functie van de aangetroffen houtvondsten. Daarnaast zijn specifieke vraagstellingen geformuleerd die betrekking hebben op de vorm van



Figuur 2 Utrecht-Duurstedelaan, opgravingsplattegrond van de Romeinse weg (roze), de prehistorische vlechtwerkstructuur (groen) en de ligging van de restgeul die in de Bronstijd is gedateerd (blauw gestippeld). (© Gemeente Utrecht)

de aanpunten en op aanwezige bewerkings- en gebruikssporen. Dit zijn waarnemingen die van betekenis kunnen zijn voor een intra-fasering van de beschoeiingen. Met name als het vragen over een gelijktijdige aanleg van structuren of over reparatiefasen betreft. Tenslotte kunnen houttechnologische kenmerken worden vergeleken met andere onderzochte Romeinse wegstructuren. Overeenkomsten in houtgebruik en houtbewerking kunnen

bijvoorbeeld duiden op logistieke verbanden met Romeinse constructies elders in Leidsche Rijn.

Tijdens het archeologische veldwerk ontdekte men een vlechtwerkstructuur in de kleiig-zandige afzettingen van een Bronstijdgraving (zie *figuur 3*). De vlechtwerkstructuur maakte geen deel uit van de Romeinse weg en de indruk bestond dat de structuur veel ouder was. Een houtmonster uit het middengedeelte van de mat dateert deze in de Midden-Bronstijd (3475 ± 35 jaar BP, gekalibreerd in 1730 voor Chr. (89.0% waarschijnlijkheid)). De vlechtwerkstructuur met een maximale breedte van circa 1 meter is waargenomen over een lengte van meer dan 35 m. Waarschijnlijk loopt de structuur nog in noordwestelijke richting buiten de opgravingsput door tot onder de hedendaagse bebouwing. Specifiek voor het houtonderzoek aan de vlechtwerkstructuur zijn onderzoeksvragen geformuleerd over de leeftijdsopbouw van het gebruikte materiaal, over het moment van kap en over vlechtwerktechnieken. Hiervoor zijn de takken van de vlechtwerkstructuur op enkele plaatsen bemonsterd.



Figuur 3 Utrecht-Duurstedelaan, het westelijke deel van de vlechtwerkmatt in situ (© BIAAX Consult).

Van de laag onder de vlechtwerkstructuur zijn twee monsters voor pollen- en macrorestenonderzoek genomen. Pollen- en macrorestenonderzoek kan informatie opleveren over de vegetatie ter plaatse ten tijden van de aanleg van de vlechtwerkstructuur. Uit de Bronstijdrestgeul zijn enkele staken verzameld van staand en liggend hout. Ten zuiden van de Romeinse weg en de vlechtwerkstructuur bevonden zich twee greppels die jonger bleken te zijn dan het vlechtwerk en ouder dan de Romeinse weg. De greppels zijn in de IJzertijd gedateerd. Uit één van de greppels is een stuk schors verzameld.

In dit rapport worden de resultaten van het houtspecialistische onderzoek aan het Romeinse constructiehout, aan de prehistorische vlechtwerkstructuur en van het pollen- en zadenonderzoek besproken.

2. Materiaal en methode

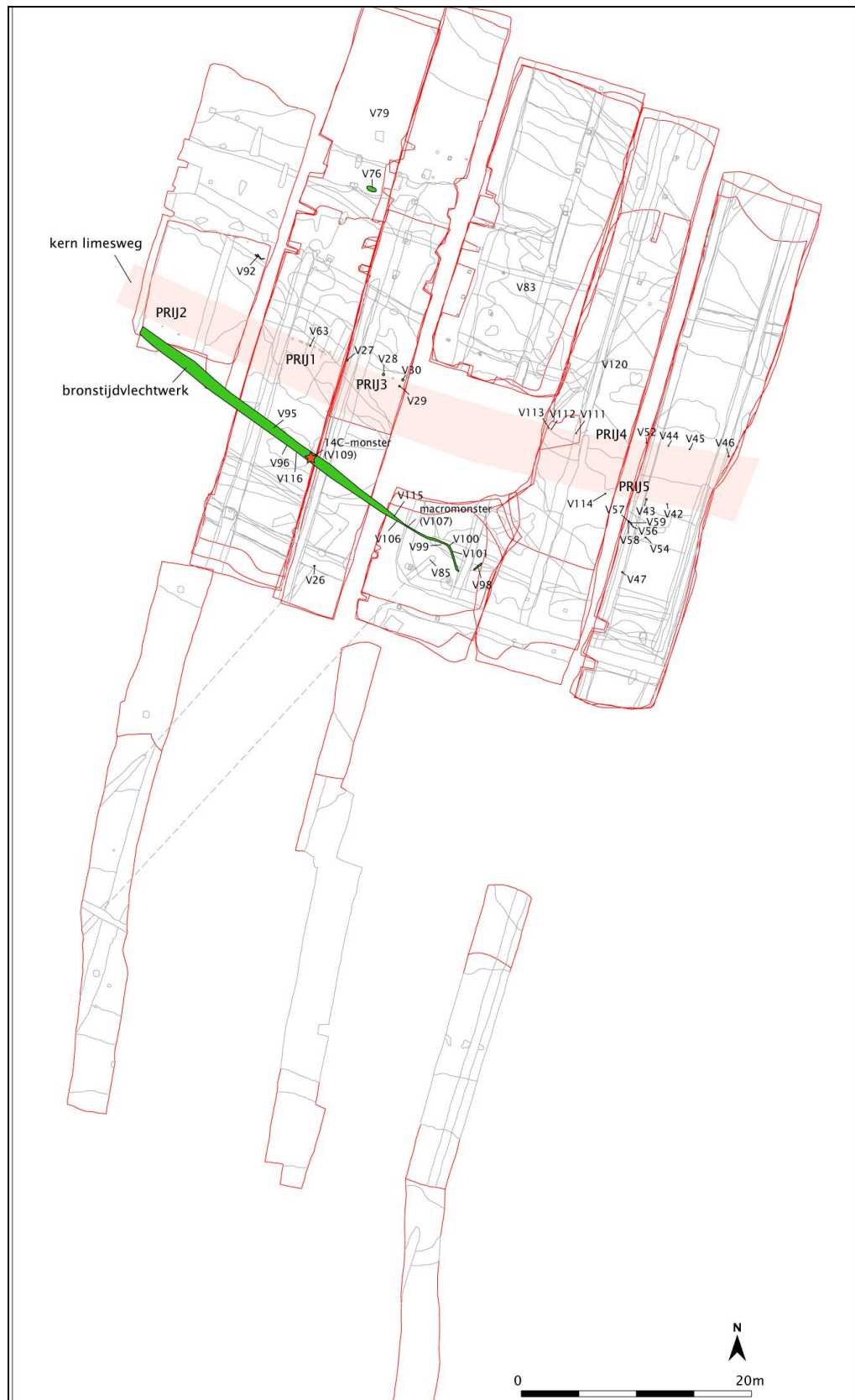
2.1 VELDWERK

Begin augustus 2011 heeft de eerste auteur van dit rapport de opgraving bezocht en de structuur van de vlechtwerkmat uitvoerig beschreven. De vlechtwerkmat was door een dammetje met bouwweg in een oostelijk en westelijk deel verdeeld. De structuur is op diverse plekken langs het meetlint ingemeten waarbij zowel de breedte van de inslag (de horizontale, vlechtende elementen) als ook de lengte van de staken (de verticale takken waaromheen de inslag is gevlochten) zijn gemeten. Ook is informatie verzameld over de toegepaste vlechtstructuur en of deze eenvormig was over de hele opgegraven lengte. Op een aantal plaatsen zijn zowel vlechtende elementen als staken bemonsterd voor houtsoortbepaling en jaarringanalyse, voor het onderzoek naar leeftijdsopbouw in relatie tot diameter. Daarbij is erop gelet dat zowel het uiteinde als het begin van de takken voor de inslag – het horizontale vlechtwerk - zijn bemonsterd. Op sommige plekken van de vlechtwerkmat waren de takken door gronddruk volledig geplet. Hier is het vlechtwerk uitsluitend bemonsterd voor een houtsoortbepaling, omdat jaarringanalyse aan de takken niet meer mogelijk was.

De monsters voor pollen- en macrorestenonderzoek zijn door de leden van het veldteam genomen, nadat het hout van de vlechtwerkmat was opgegraven. Het hout van de Romeinse wegbeschoeiing is door de leden van het veldteam geborgen en voor onderzoek overgebracht naar *BIAX Consult*, samen met nog enkele monsters van de takken van de vlechtwerkmat. Voor de contextgegevens van de hout- en macromonsters wordt verwezen naar *Tabel 1* en *Figuur 4*.

Tabel 1 Utrecht-Duurstedelaan, overzicht van de geanalyseerde hout- en macrorestenmonsters. Macrorestenmonsters waar een pollenmonster uit is genomen, zijn weergegeven met een *.

vondstnr.	spoor	context	soort monster	datering
1	40	mat/westkant	hout	Bronstijd
26	26/29	geul	hout	Bronstijd
27	28	wegbeschoeiing	hout	Romeins
28	29	wegbeschoeiing	hout	Romeins
29	31	wegbeschoeiing	hout	Romeins
30	32	wegbeschoeiing	hout	Romeins
42	20	wegbeschoeiing	hout	Romeins
43	21	wegbeschoeiing	hout	Romeins
44	22	wegbeschoeiing	hout	Romeins
45	23	wegbeschoeiing	hout	Romeins
46	24	wegbeschoeiing	hout	Romeins
47	28	geul	hout	Bronstijd
52	29	wegbeschoeiing	hout	Romeins
54	30	geul	hout	Bronstijd
56	32	geul	hout	Bronstijd
57	34	geul	hout	Bronstijd
58	33	geul	hout	Bronstijd
59	25	geul	hout	Bronstijd
19	63	wegbeschoeiing	hout	Romeins
76	42	geul	hout	Bronstijd
77	42	geul	macroresten*	Bronstijd
79	43	geul	hout	Bronstijd
83	27	geul	hout	Bronstijd
85	21	greppel	hout	IJzertijd
92	9	geul	hout	Bronstijd
95	40	mat	hout	Bronstijd
96	40	mat	hout	Bronstijd
98	40	naast mat	hout	Bronstijd
99	22	mat	hout	Bronstijd
100	22	mat	hout	Bronstijd
101	22	mat	hout	Bronstijd
106	22	mat	hout	Bronstijd
107	22	onder mat	macroresten*	Bronstijd
110	40	onder mat	macroresten	Bronstijd
111	32	wegbeschoeiing	hout	Romeins
112	33	wegbeschoeiing	hout	Romeins
113	34	wegbeschoeiing	hout	Romeins
114	30	wegbeschoeiing	hout	Romeins
115	22	onder mat	hout	Bronstijd
116	40	onder mat	hout	Bronstijd
120	35	geul	hout	Bronstijd



Figuur 4 Utrecht-Duurstedelaan, overzicht van de herkomst van de vondstnummers (groen=vlechtwerkmatt). Legenda: V=vondstnummer, PRIJ=palenrij (© Gemeente Utrecht).

2.2 HOUTONDERZOEK

Het houtspecialistische veldwerk bestond uit waarnemingen aan de houtstructuren *in situ*, met name uit het beschrijven en bemonsteren van de prehistorische vlechtwerkstructuur. In het veld zijn de afmetingen van de mat opgemeten en is de vlechtmethode gedocumenteerd. Per monsterlocatie zijn telkens alle takken van het liggende vlechtwerk van de rand tot aan de uitstekende staken bemonsterd. In totaal zijn elf monsters genomen van, naast en onder de mat (zie *tabel 1, Figuur 4*). Het eerste monster is genomen op het 0-punt van het meetlint (M1). In onderstaande tabel is een overzicht te vinden van de herkomst van de vlechtwerkmonsters en hun contextgegevens (*Tabel 2*).

Het door de houtspecialiste bemonsterde vlechtwerkmateriaal en aanvullende monsters die door het veldteam op advies van de houtspecialiste zijn genomen, zijn samen met het hout uit Romeinse context overgedragen aan BIAX *Consult* voor verder onderzoek. Het hout is gewassen, beschreven en op houtsoort gedetermineerd. De takken van de vlechtwerkstructuur zijn onderzocht op leeftijdsopbouw en kapseizoen (jaarringanalyse), waarbij de (volgroeide) jaarringen zijn geteld en de diameters van de takken zijn opgemeten. Om het kapseizoen te bepalen is onder meer gekeken naar de celmorfologische kenmerken, zoals de aanmaak van wijde lumineuze vaten aan het begin van het groeiseizoen en dikwandige vaten aan het eind van het groeiseizoen. Bij de determinatie en de jaarringanalyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x40. De determinatie is uitgevoerd met behulp van de determinatieliteratuur van Schweingruber.¹

Tabel 2 Utrecht-Duurstedelaan, overzicht van de houtmonsters van de vlechtwerkmata met contextgegevens.

put	spoor	vondstnr.	context	N
3	40	M1	vlechtende elementen	143
3	40	95	vlechtende elementen	12
3	40	96	vlechtende elementen	19
4	23	98	boomstronken bij mat	4
4	22	99	staken	4
4	22	100.1	vlechtende elementen	17
4	22	100.2	staken	2
4	22	101	vlechtende elementen	26
4	22	106	"staand"/wortel	1
4	22	115	boomschors onder mat	1
3	40	116	staakuiteinde onder mat	1

¹ Schweingruber 1982.

2.3 MACRORESTEN EN POLLEN

Drie grondmonsters zijn voor pollen- en macrorestenonderzoek aangeboden aan *BIAX Consult*. Van elk grondmonster is een kleine hoeveelheid grond geselecteerd en opgestuurd naar het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam waar het onder leiding van M. Hagen bereid is voor pollenonderzoek. Deze bereiding is uitgevoerd volgens de standaardmethode van Erdtman.² De resterende hoeveelheid grond is op het laboratorium van *BIAX Consult* met water gezeefd op een serie zeven met maaswijdten van 2, 1, 0,5 en 0,25 mm voor onderzoek aan botanische macroresten.

De pollenmonsters zijn door M. van Waijen met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x60 geanalyseerd. Daarbij is uitgegaan van een pollensom die bestaat uit het totaal aantal pollen en sporen. Ten opzichte van deze pollensom is het aandeel van elk van de aangetroffen pollentypen uitgedrukt in percentages. Bij de pollenanalyse is gebruik gemaakt van standaard determinatieliteratuur en de referentiecollectie van *BIAX Consult*.³

De zeefresiduen zijn door de tweede auteur met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x4 geanalyseerd op botanische macroresten. Daarbij is gebruik gemaakt van de standaard determinatieliteratuur en de referentiecollectie van *BIAX Consult*.⁴

Een overzicht van de geanalyseerde monsters met hun contextgegevens wordt gegeven in *Tabel 3*.

Tabel 3 Utrecht-Duurstedelaan, overzicht van de macroresten- en pollenmonsters met contextgegevens.

vondstnr.	put	spoor	context	datering	volume (l)	BIAX-labnr.
107	4	22	onder vlechtwerkmats	Bronstijd	2,9	BX5548
110	3	40	onder vlechtwerkmats	Bronstijd	2,5	BX5549
77	3	42	restgeul (bij staakjes)	Bronstijd	0,1	BX5547

2.4 ¹⁴C-ONDERZOEK

Drie monsters zijn voor een ¹⁴C-onderzoek door Cornelia Moolhuizen van ADC-Archeoprojecten opgestuurd naar het laboratorium van het "Scottish Universities Research and Reactor Centre (SUERC)" in Glasgow. De bemonstering van het materiaal is uitgevoerd door het veldteam. Het betreft een houtmonster uit het middengedeelte van de mat (V109) en diverse zaden uit twee macrorestenmonsters (V31, V33).⁵

² Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

³ Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2003; Van Geel 1976, 2006.

⁴ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappiers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

⁵ Deze macrorestenmonsters zijn niet overgedragen aan *BIAX Consult* voor onderzoek.

2.5 DENDROCHRONOLOGISCH ONDERZOEK

Voor dit onderzoek zijn kringporige houtsoorten, zoals eik, es, iep (*Ulmus*) en voor sommige perioden ook beuk (*Fagus sylvatica*) geschikt, en enkele naaldhoutsoorten waaronder zilverspar (*Abies alba*), fijnspar (*Picea abies*) en den (*Pinus*) geschikt. Bovendien zijn minimaal zestig jaarringen vereist.

3. Resultaten

3.1 RESULTATEN ¹⁴C-ONDERZOEK

Het hout (V109) is gedateerd in de Midden-Bronstijd, namelijk in 3475±35 jaar BP, gekalibreerd in 1730 voor Chr. (89,0% waarschijnlijkheid). De datering van de zaden uit het macrorestenmonster met vondstnummer 31 is 3200± 35 jaar BP, gekalibreerd 1409 voor Chr. (95,4% waarschijnlijkheid) en met vondstnummer 33 is het 3415 ± 35 jaar BP, gekalibreerd 1621 voor Chr. (86,2% waarschijnlijkheid). Voor de calibratiecurve van de ¹⁴C-metingen wordt verwezen naar *bijlage 4*.

3.2 HOUTONDERZOEK

In totaal zijn 294 stuks hout onderzocht, afkomstig van 38 vondstnummers. De resultaten van het houtonderzoek en een legenda zijn opgenomen in *bijlage 1*.

3.2.1 Dendrochronologisch onderzoek

Er waren geen houtmonsters geschikt voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek. Het hout uit prehistorische context was op grond van de houtsoort niet geschikt. Het bouwhout van de Romeinse *limes*-weg was wel van eik, maar had minder dan twintig ringen.

3.2.2 Hout van de Romeinse weg

De conservering van het hout van de Romeinse *limes*-weg was matig en in drie gevallen slecht (V111, V112 en V113). De meeste palen waren tot op het kernhout verrot. Dit heeft waarschijnlijk met de hogere stratigrafische ligging van de jongere houtvondsten te maken, waardoor het hout minder goed afgesloten was voor bijvoorbeeld inwerking van zuurstof.

Van de Romeinse *limes*-weg zijn vijftien stuks bouwhout geborgen, afkomstig van twee palenrijen aan weerskanten van de weg. In de overzichtstekening met alle vondstnummers (zie *Figuur 4*) zijn de palenrijen genummerd (PRIJ 1 t/m 4). De palenrijen dienden als beschoeiingen van het aarden weglichaam. Voor een overzicht van de houtvondsten uit Romeinse context, zie *Tabel 4*.

Het bouwhout bestond uit staken en palen van eik met een maximaal bewaard gebleven lengte van 55 centimeter. Voor de staken en palen zijn takken met diameters tussen 8 en 11 centimeter gebruikt (zie *Figuur 5*). Het jaarringpatroon van de takken vertoonde brede groeiringen.

Tabel 4 Utrecht-Duurstedelaan, overzicht van de houtvondsten van de Romeinse *limes*-weg.

put	spoor	vondst	context	datering
1	28	27	palenrij 3	Romeins
1	29	28	palenrij 3	Romeins
1	31	29	palenrij 3	Romeins
1	32	30	palenrij 3	Romeins
2	20	42	palenrij 4	Romeins
2	21	43	palenrij 5	Romeins
2	22	44	palenrij 4	Romeins
2	23	45	palenrij 4	Romeins
2	24	46	palenrij 4	Romeins
2	29	52	palenrij 4	Romeins
3	19	63	palenrij 1	Romeins
6	32	111	palenrij 4	Romeins
6	33	112	palenrij 4	Romeins
6	34	113	palenrij 4	Romeins
6	30	114	palenrij 4	Romeins



Figuur 5 Utrecht-Duurstedelaan, paal-/staakdoorsneden van eiken takken: links vondstnummer 30 en rechts vondstnummer 44 (© BIAx Consult).

Voor drie staken is gespleten hout gebruikt (V29, V42 en V46, zie *Figuur 6*, *Figuur 7* en *Figuur 8*). Het overige bouwhout bestond uit rondhout; dunne stammen of takken met de schors er nog omheen. Het constructiehout met doorsneden tot 8 centimeter is drie- of vierzijdig aangepunt, de grotere diameters zijn vijf- tot zevenzijdig (V27, V28) toegespitst (zie *Figuur 9* en *Figuur 10*). De paaluiteinden waren concentrisch, dat wil zeggen het punteinde correspondeerde met het midden van de paal. De staakuiteinden van vondstnummers 113 en 114 zijn afgebroken, waardoor het aantal kapvlakken niet met zekerheid kon worden

vastgesteld. Mogelijk waren beide staken drie- (V113) en vierzijdig (V112) aangepunt, waarbij de originele puntlengte meer dan 15 centimeter bedroeg.



Figuur 6 Utrecht-Duurstedelaan, staak van gespleten eikenhout met drie puntfacetten, vondstnummer 29 (© BIAAX Consult).



Figuur 7 Utrecht-Duurstedelaan, staak van gespleten eikenhout met drie puntfacetten, vondstnummer 42 (© BIAAX Consult).



Figuur 8 Utrecht-Duurstedelaan, staak van gespleten eikenhout met drie puntfacetten, vondstnummer 46 (© BIAAX Consult).



Figuur 9 Utrecht-Duurstedelaan, eiken paalpunt met zeven kapvlakken, vondstnummer 27 (© BIAAX Consult).



Figuur 10 Utrecht-Duurstedelaan, eiken paalpunt met zeven kapvlakken, vondstnummer 28 (© BIAAX Consult).

De palen en staken zijn met behulp van een bijl toegespitst. De afslagen zijn ondiep, recht en scherp. Met een bijl wordt schuin op het hout ingehakt, waarbij van de kant waar de bijl het eerste het hout treft, meer hout wordt verwijderd. Het hout is zeer waarschijnlijk groen of sapvers bewerkt. Bij droog hout laat een bijl een rafelige bijlindruk achter, omdat de droge houtvezels niet meer elastisch zijn. De afslagen op het bouwhout van de Romeinse wegbeschoeiing zijn scherp en niet gerafeld (zie *Figuur 11*).



Figuur 11 Utrecht-Duurstedelaan, vlakke, scherpe bewerkingssporen op een eiken paal, vondstnummer 28 (© BIAx Consult)

Op sommige paalfacetten zijn bramen waargenomen. Bramen zijn afkomstig van een bijl of dissel met kleine deukjes op de snede. Deze beschadigingen op de bijlsnede laten een soort streepjespatroon op het hout achter, afhankelijk van de diepte en breedte van de beschadiging. Bramen zijn waargenomen op de kapvlakken van vondstnummers 27, 29, 43 en 46. Het gaat telkens om twee bramen naast elkaar met een breedte van 0,1 mm per braam. De bramen op de kapvlakken van vondstnummers 27, 29 en 43 lijken identiek qua breedte (zie *figuur 12-14*). Ook komt de inslagrichting van de bijl goed met elkaar overeen. Het is goed mogelijk dat deze drie stuks hout met behulp van dezelfde bijl zijn bewerkt. De braamsporen op de punt van vondstnummer 46 liggen iets verder uit elkaar en zijn wat grover (*figuur 15*).



Figuur 12 Utrecht-Duurstedelaan, vondstnummer 27 met twee bramen naast elkaar, zie pijl (© BIAX Consult).



Figuur 13 Utrecht-Duurstedelaan, vondstnummer 29 met twee bramen naast elkaar, zie pijl (© BIAX Consult).



Figuur 14 Utrecht-Duurstedelaan, vondstnummer 43 met twee bramen naast elkaar, zie pijl (© BIAAX Consult).



Figuur 15 Utrecht-Duurstedelaan, vondstnummer 46 met één braam, mogelijk twee brede bramen naast elkaar, zie pijl (© BIAAX Consult).

3.2.3 Hout van de vlechtwerkm

3.2.3.1 *Conservering*

Door post-depositionele processen is de mat niet op alle plekken in de originele lengte en breedte bewaard gebleven. Waarschijnlijk zijn jongere rivieractiviteiten verantwoordelijk geweest voor een beschadiging in het oostelijke deel. Hier was de mat over enkele meters omgekapt en vervormd geraakt. De uiteindes van de staken staken in het westelijke deel nog tot maximaal 30 cm uit de mat. Op enkele plaatsen waren de uitstekende delen van de staken vergaan. De maximaal bewaard gebleven lengte van de staken bedroeg 105 cm (op lint 1,26 m vanaf 0-punt). In het minder goed bewaarde, oostelijke deel varieerde de staaklengte tussen 9 en 55 cm (op lint tussen 3,43 en 6,70 m vanaf 0-punt).

3.2.3.2 *Houtgebruik*

Voor de vlechtende elementen van de mat zijn ongeschilde en niet-gespleten takken van wilg gekozen. De wilgentenen waren van uitzonderlijk goede kwaliteit, dat wil zeggen, ze waren glad, zonder aanzet van zijtakken en in diameter variërend tussen 0,3 en 1,8 centimeter, met een gemiddelde van 0,95 centimeter. De wilgentenen hadden een lengte die varieerde tussen 2,70 en 3,20 meter. Voor de staken bleken naast wilgen- ook elzenhouten takken te zijn gebruikt (V100 sub 2). De diameter van de staken was net iets groter dan die van de vlechtende elementen. Vondstnummer 99 omvatte staken met een diameter tussen 1,1 en 1,5 centimeter.

3.2.3.3 *Leeftijdsopbouw*

Er zijn vier monsters van de vlechtende elementen (ook wel actieve elementen of inslag van een vlechtwerk genoemd) onderzocht op groeiwijze en aantal jaarringen (V95, V100, V101 en M1; zie

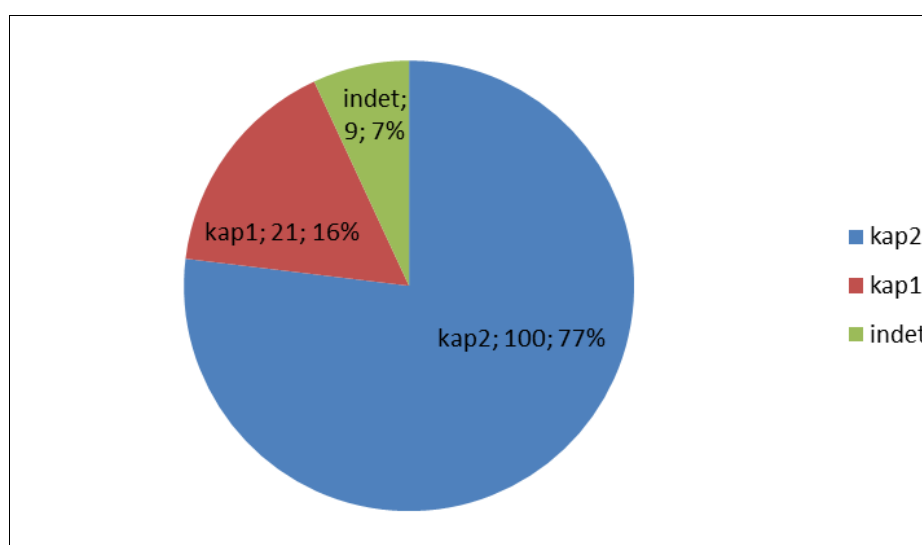
Tabel 5). In totaal bleken 130 wilgentenen van de inslag geschikt voor een jaarringanalyse. De conservering van de meeste staken (de zogenaamde passieve elementen van het vlechtwerk) was matig tot slecht en niet geschikt voor jaarringanalyse, uitgezonderd twee staken uit vondstnummer 100.2. Het overige hout van de vlechtwerkmats was door grondcompressie geplet, waardoor alleen een houtsoortbepaling kon worden verricht. Het hout van de vier jaarringmonsters bestond bijna uitsluitend uit twee- en in mindere mate uit driejarige wilgentenen. De twee passieve elementen in dit monster van het vlechtwerk waren van els (V100.2) en hadden acht jaarringen.

Tabel 5 Utrecht-Duurstedelaan, resultaten jaarringanalyse aan vlechtwerkmonsters. De getallen geven de aantallen vlechtende elementen aan. Tussen haakjes het totale aantal stuks hout in het monster (waarbij 68 stuks vanwege grondcompressie niet op jaarringpatroon konden worden onderzocht).

vondst	N jaarringen:					diameter in mm:																N totaal
	1	2	3	< 3	?	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18			
M1	.	75	.	.	68	1	2	7	17	10	20	11	5	2	.	.	.	.	.	75 (143)		
95	.	3	3	.	6					1	4	4		3						12		
100.1	.	15	.	.	.	.	.	.	1	.	1	4	4	3	2	.	.			15		
100.2	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.		2	.	.	.	.	.	.	2		
101	1	12	7	.	6	2	2	2	1	2	5	7	1	2	1	.	.	.	1	26		

3.2.3.4 Kapmoment

Om het moment van kap vast te stellen, is gekeken naar de laatstgevormde vaten op de dwarsdoorsnede van de takken (zie *Figuur 16*). De tweejarige wilgentenen van monster M1 (uiteinde westkant mat) waren net begonnen met de aanmaak van grote voorjaarsvaten die het begin van het tweede jaar aankondigen (kapseizoen 2). Ook van vondstnummer 95 is bij acht takken het kapmoment achterhaald. In de dwarsdoorsnede van de twee- en driejarige takken was te zien dat de aanmaak van voorjaarsvaten net was begonnen. Vijftien takken uit het monster met vondstnummer 100.1 bleken eveneens aan het begin van het nieuwe groeiseizoen te zijn gekapt. Dit was niet het geval bij de takken van vondstnummer 101. Het monster omvatte één-, twee- en driejarige takken met een voltooide laatste jaarring, maar de aanmaak van voorjaarsvaten was nog niet begonnen (kapseizoen 1). Van zes takken uit vondstnummer 101 kon het aantal jaarringen en het kapseizoen niet worden vastgesteld (indet).

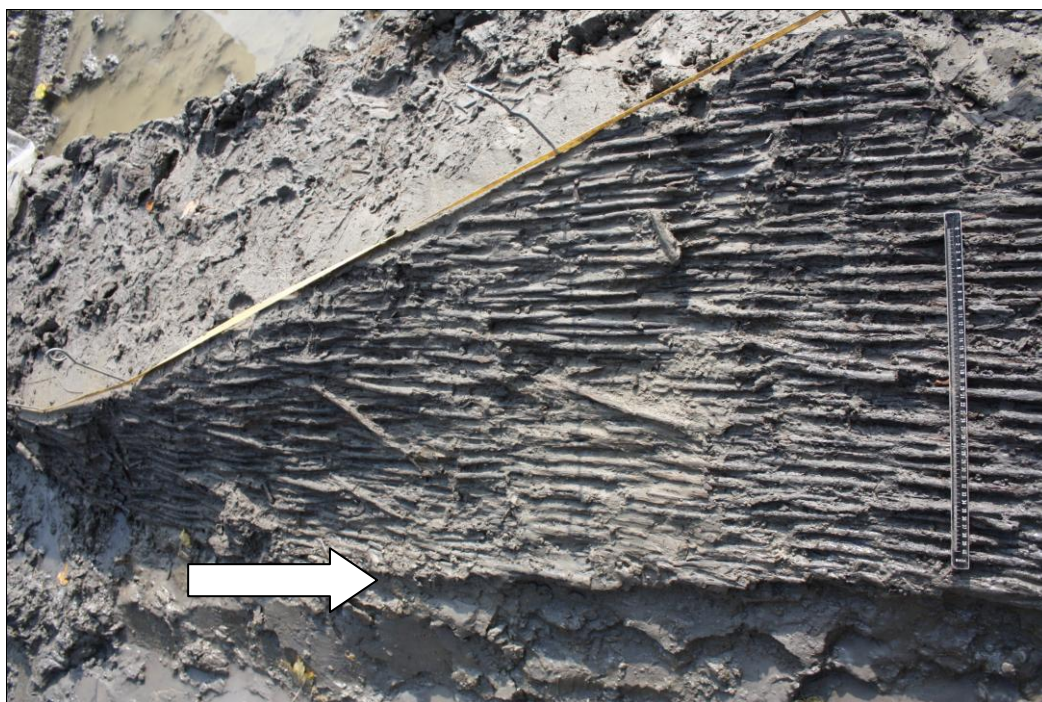


Figuur 16 Utrecht-Duurstedelaan, spreiding seizoensbepaling aan wilgentenen uit monsters V95, V100, V101 en M1 (N=130).

3.2.3.5 Weeftechniek

De dichtheid van het vlechtwerk, de diameter van de inslag en de afwerking deden meer denken aan de kwaliteit van manden dan aan functioneel vlechtwerk van structuren. In het westelijke deel van werkput 4 was de mat in de breedte compleet bewaard gebleven (*Figuur 17*). De breedte bedroeg hier 105 centimeter. Op deze plek is het aantal vlechtende elementen geteld. Er bleken in totaal 75 takken om en om te zijn gevlochten.

De mat was compact gevlochten, er werd geen afstand tussen de vlechtende elementen gehouden. De afstand tussen de passieve elementen bedroeg consequent twintig centimeter (*figuur 20*). Aan een kant is de mat afgewerkt met een rand door wilgentenen naast de staakuiteinden in te vlechten, om te vouwen en de uiteinden vervolgens verderop bij de volgende staak naar beneden in het vlechtwerk te duwen (zie *Figuur 17* en *Figuur 18*, *Figuur 19*). Aan de andere kant staken de verticale elementen maximaal dertig centimeter uit zonder vlechtende elementen. Dit kan te maken hebben met de maakwijze, waarbij de staken mogelijk in een soort mal (een lat met gaten) hebben gezeten voor een regelmatige afstand en stevigheid tijdens het vlechtproces.



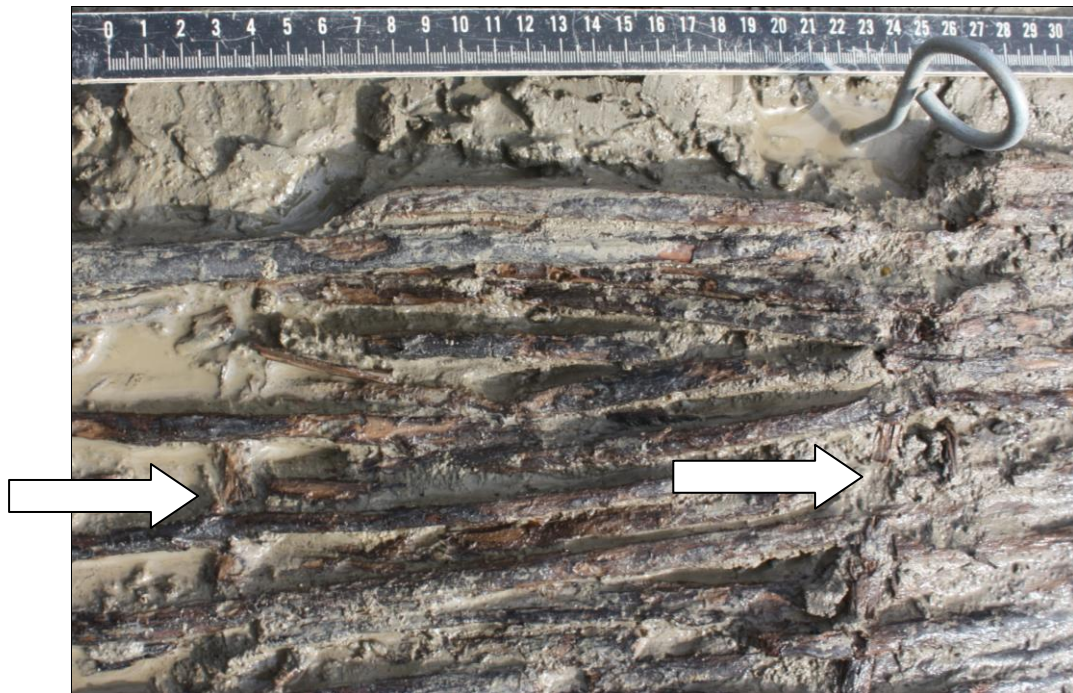
Figuur 17 Utrecht-Duurstedelaan, het oostelijke deel van de vlechtwerkmat met aan de bewaard gebleven zuidkant van de mat de afgewerkte rand, zie pijl (© BIAX Consult).



Figuur 18 Utrecht-Duurstedelaan, afgewerkte rand van vlechtwerkmat met omgebogen wilgentenen. Te herkennen is de staak waarnaast een wilgenteen is ingevlochten en omgebogen (© BIAX Consult).



Figuur 19 Utrecht-Duurstedelaan, detailopname van het vlechtwerk met ingevlochten uiteinden, zie pijl (© BIAX Consult).



Figuur 20 Utrecht-Duurstedelaan, twee verticale staken met een onderlinge afstand van 20 centimeter, zie pijlen (© BIAX Consult).



Figuur 21 Utrecht-Duurstedelaan, deel van westelijke vlechtwerkmatten met inslag en verticale staken (© BIAX Consult).

3.2.3.6 Constructie- en gebruik van de vlechtwerkmats

De mat bestond uit vlechtwerk dat aan één stuk was gevlochten, tenminste over de lengte van het opgegraven gedeelte van 35 m. Er zijn geen afzonderlijke, overlappende vlechtwerkonderdelen gedocumenteerd. Op diverse plekken van de mat was te zien hoe men het begin van een nieuwe wilgenteen heeft ingevlochten door dit om een bestaand vlechtend element te draaien. Op deze manier zijn de begin- en uiteinden bijna onzichtbaar in het vlechtwerk verwerkt.

Onder de mat zijn geen verstevigende elementen waargenomen. Het vlechtwerk lag direct op de kleig-zandige sedimenten van de oeverwal. Er zijn in eerste instantie geen verticale staken of pennen waargenomen die het geheel op zijn plaats moesten houden. Een in het veld als staakje gezien “staand” houtje in het vlechtwerk (V106) bleek bij nader onderzoek een wortel van een els te zijn die vanuit jongere lagen in de oudere afzettingen dwars door de mat was gegroeid. Onder de mat kwam uiteindelijk nog het uiteinde van een essenhouten staakje tevoorschijn (V116). Het is niet ondenkbaar dat dit het restant van een staak is die oorspronkelijk dwars door de mat heen was gestoken om verschuiven of wegdrijven te voorkomen.

Nabij de mat, in het oostelijke deel van werkput 4, lagen vier delen van wilgenhouten stronkjes, waarvan het grootste fragment een lengte had van 29 centimeter en een doorsnede van maximaal 11 centimeter (V98). Op het hout waren verweerde haksporen zichtbaar. Omdat de mat ter hoogte van de stronken niet bewaard is gebleven, kan niet meer worden achterhaald of de stronken een aan het vlechtwerk gerelateerde functie hebben gehad, bijvoorbeeld als verzwaring. De stukken schors onder het vlechtwerk zijn hier mogelijk op natuurlijke wijze terechtgekomen. De schors kon niet op houtsoort worden gedetermineerd (V115).



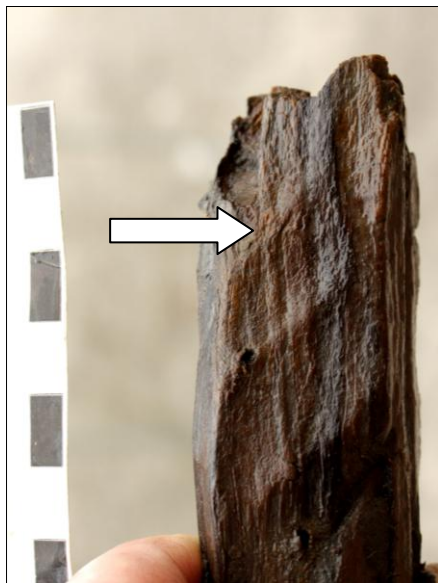
Figuur 22 Utrecht-Duurstedelaan, deel van wilgenhouten stronkjes, vondstnummer 98 (© BIAAX Consult).

3.2.4 Hout uit restgeul

Uit de restgeul die in de Bronstijd actief is geweest, zijn 47 vondsten geborgen, die met 31 vondstnummers zijn gedocumenteerd. Het gaat vooral om staand en liggend hout. Volgens de onderzoekers vormden de staken met vondstnummers 54, 56, 57, 58 en 59 een soort cluster of stakennest in het zuidelijke deel van werkput 2 (zie *Figuur 4*). In het veld is het liggende hout (V59 sub 1 t/m 6) tussen de staken als mogelijke restanten van vlechtwerk geïnterpreteerd. Mogelijk zijn dit de restanten van een visweer. Zowel het liggende als het staande hout van het cluster bestond uit ongespleten takken van wilg. Vooral het liggende hout vertoonde veel restanten van zijtakjes, en bleek duidelijk bekap. De vier takjes met diameters tussen 1,2 en 2 centimeter hadden schuin afgehakte uiteinden, en in één geval waren zelfs bramen op het kapvlak te herkennen (V59 sub 4). Ook enkele staken waren op het uiteinde toegespitst. In de meeste gevallen bestond de aanpunting uit een schuin geplaatste afslag met een lengte van 2 tot 8 centimeter. Op het kapvlak van een van de wilgenhouten staken is de afdruk van een halfronde bijl goed zichtbaar bewaard gebleven (V56, zie *Figuur 23*). De afdrukken zijn waarschijnlijk van een bronzen bijl. Een stenen bijl laat meer concave afdrukken achter en de afdrukken van een ijzeren bijl zijn gladder, en meestal ook langer. Twee staken waren tweezijdig toegespitst met puntlengten die varieerden tussen 2 en 4 centimeter. Ten zuiden van het cluster stond een staak van wilg die een vierzijdige aanpunting had met een lengte van maar liefst 21 centimeter (V47). Op het kapvlak van deze staak zijn twee bramen naast elkaar gedocumenteerd (zie *Figuur 24*). De aanpunting wijkt af van die van de staken uit het cluster. De punt is toegespitst door drie afslagen onder elkaar, en de vorm van het gebruikte gereedschap had een rechte in plaats van een halfronde snede over een breedte van tenminste 3 centimeter. Wat de bewerking betreft, zoals de afslagrichting en vorm van de bijl, komt de aanpunting meer overeen met die van de paalpunten van de Romeinse weg. De braamsporen waren door verwerking echter niet duidelijk genoeg om te mogen zeggen dat ze met die van de palen met vondstnummers 27, 29 en 43 overeenkomen. Maar het kan niet worden uitgesloten dat vondstnummer 47 met dezelfde bijl is bekap.



Figuur 23 Utrecht-Duurstedelaan, toegespitst uiteinde van wilgenhouten staak uit geul (V56) (© BIAAX Consult).



Figuur 24 Utrecht-Duurstedelaan, bekapt uiteinde van wilgenhouten staak uit geul (V47) met twee bramen, zie pijl (© BIAAX Consult).

Ten noordwesten van het stakencluster bevonden zich onder meer een staak van els (V120 sub 5) en een wilgenhouten staak met een bewaard gebleven lengte van 21 centimeter. In dit deel van het onderzoeksgebied werden bovendien een plankje van eik (mogelijk een duig van een kuipemmer, V83 sub 1, *figuur 25* rechts), een wigvormig object van eik (mogelijk een pen, V83 sub 2), een bewerkt stukje hout van sleedoorn of vogelkers waarvan de functie niet is achterhaald (V120 sub 10) en een randfragment van elzenhouten vaatwerk (V79, *figuur 26*) geborgen.



Figuur 25 Utrecht-Duurstedelaan, bewerkt hout uit de geul, spoor 27 (V83) met rechts een mogelijk duigfragment (© BIAx Consult)

Het randfragment (V79) behoorde toe aan een schaal of nap met een oorspronkelijke diameter van tenminste 18 centimeter. Er is te weinig van het vaatwerk bewaard gebleven om de oorspronkelijke vorm daadwerkelijk te kunnen reconstrueren. Op het randfragment is bezinksel waargenomen van (bijna) verteerd plantaardig materiaal.



Figuur 26 Utrecht-Duurstedelaan, randfragment van elzenhouten nap (V79) (© BIAx Consult)

Vier vondsten waren niet van hout. In een verzamelmonster uit spoor 35 kwamen drie delen van de echte tonderzwam (*Fomes fomentarius*) tevoorschijn (V120 sub 7, 8, 9). Deze zwam kent een parasitair voorkomen op berken, beuken en in mindere mate op populieren en lindes. In prehistorische tijden werd de zwam verzameld om er vuur mee te maken. Hetzelfde monster omvatte ook het uiteinde van een wilgen staak of pen die deels verkoold was (V120 sub 4).



Figuur 27 Utrecht-Duurstedelaan, delen van de tonderzwam (*Fomes fomentarius*) uit vondstnummer 120 (© BIAx Consult)

3.3 POLLEN- EN MACRORESTENONDERZOEK

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan weergegeven in *bijlage 2*. De resultaten van het pollenonderzoek staan in de *bijlage 3*.

3.3.1 Vlechtwerkmat

Het macrorestenonderzoek van de monsters met vondstnummer 107 en 110, genomen onder de vlechtwerkmat, heeft behalve houtfragmenten van de mat zelf, meerdere tientallen onverkoolde macroresten, voornamelijk zaden, opgeleverd. De aangetroffen macroresten representeren de lokale vegetatie in de directe omgeving van de vlechtwerkmat, hoewel niet kan worden uitgesloten dat resten via water en afzetting van klei op de vindplaats terecht zijn gekomen.

In beide monsters zijn redelijk wat epidermisfragmenten van vermoedelijk riet (*Phragmites australis*) en zaden van lisdodde (*Typha*), wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en waterweegbree (*Alisma*) aangetroffen. Deze resten zullen afkomstig zijn van de vegetatie aan de oever van de restgeul waarop de vlechtwerkmat is aangetroffen. Zilverschoon (*Potentilla anserina*) en kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) zijn storingsindicatoren en indicatief voor een zekere verdichting van de bodem, vaak veroorzaakt door een wisselende waterstand. Ook betreding kan verdichting van de bodem veroorzaken waardoor deze storingsindicatoren behalve op droogvallende plekken aan de oever van de restgeul, bijvoorbeeld ook op platgetrapte grond naast de vlechtwerkmat kunnen hebben gegroeid. De aanwezigheid van grote weegbree (*Plantago major* s.l.) wijst eveneens op betreding dan wel verdichting van de bodem.

Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) en bruin cypergras (*Cyperus fuscus*) zijn pionierssoorten en wijzen op de aanwezigheid van open, natte grond.⁶ Blaartrekkende boterbloem is daarbij indicatief voor zeer voedselrijke grond, die veelal met water is verzadigd en daardoor ammoniakhoudend is.

Grote brandnetel (*Urtica dioica*) is eveneens een stikstofminnende plant. Hij komt zowel op droge als natte grond voor. Zowel de oever van de restgeul als de directe omgeving van de vlechtwerkmatt is vermoedelijk een geschikte standplaats voor grote brandnetel geweest.

Het macrorestenonderzoek heeft verder een aantal resten opgeleverd die voorkomen op open, opgewerkte, vochtige tot droge, meestal stikstofrijke grond, zoals vogelmuur (*Stellaria media*), hondspeterselie (*Aethusa cynapium*), melganzenvoet (*Chenopodium album*) en stippelganzenvoet (*Chenopodium ficifolium*). Stippelganzenvoet heeft daarnaast ook een voorkeur voor klei of kalkhoudend zand, hondspeterselie voor löss of zandige klei.⁷ Bovengenoemde planten zijn tegenwoordig voornamelijk te vinden in akkers, tuinen en op ruderaal plaatsen. Het archeologisch onderzoek heeft echter geen sporen van een nederzettingsterrein in de directe omgeving van de mat opgeleverd. Mogelijk was daarom in de buurt relatief droge, voedselrijke grond aanwezig die, door de aanleg en het gebruik van de mat, een geschikte standplaats vormde voor vestiging van bovengenoemde soorten.

De resten van els en wilg in monster 107 kunnen samen met het takhout op de vindplaats terecht zijn gekomen. Het houtonderzoek aan het takkenpad toont aan dat de takken van wilg afkomstig zijn. Het is echter ook mogelijk dat lokaal op de oever wilgen hebben gegroeid. Het pollenonderzoek heeft namelijk relatief veel pollen van wilg opgeleverd. Dat is opmerkelijk aangezien wilgen insectbestuivers zijn en het pollen slecht wordt verspreid. Het is echter niet duidelijk of het pollen afkomstig is van lokaal groeiende wilgen of dat het pollen via de wilgentakken van het pad in het sediment terecht is gekomen.

De pollenmonsters van onder het takkenpad zijn sterk verontreinigd met organisch materiaal en het aandeel aan pollen in de preparaten is zeer laag. Vermoedelijk is veel organisch materiaal van de vlechtwerkmatt zelf in de monsters aanwezig. De vondsten van zeefplaten uit houtvaten van els, berk of hazelaar (Type 114) en sporen van korsthoutskoolzwam (*Kretzschmaria deusta*, T44.) in pollenmonster 107 zijn daarmee in overeenstemming.⁸

Omdat het pollenmonster V107 het minst verontreinigd lijkt te zijn, is deze op de gebruikelijke manier geteld, al is een pollensom van 600 pollen en sporen bij lange na niet gehaald. Bij lage pollensommen worden vooral soorten of taxa die veel voorkomen in de omringende vegetatie relatief goed weergegeven, terwijl soorten die in lage aantallen vertegenwoordigd zijn, over het hoofd worden gezien. Bij verontreiniging speelt mogelijk ook mee dat goed herkenbare pollentypen oververtegenwoordigd kunnen zijn. Toch kan analyse informatie opleveren over de vegetatie, zij het minder specifiek.

⁶ Weeda *et al.* 1985, 246; Weeda *et al.* 1994, 271.

⁷ Weeda *et al.* 1985, 163; Weeda *et al.* 1987, 268.

⁸ Korsthoutskoolzwam is een houtrotschimmel die veel voorkomt op oude boomstronken en dode boomwortels (Ellis & Ellis 1985, 40)

Analyse van monster 107 geeft aan dat den (*Pinus*), els, hazelaar (*Corylus avellana*), eik (*Quercus*), wilg, grassen, cypergrassen en varens van het niervaren-type (*Dryopteris*-type) goed in de omgeving vertegenwoordigd zullen zijn geweest. Het vele pollen van den is opmerkelijk. Mogelijk waren in de omgeving hoger gelegen oeverwallen aanwezig waarop deze boomsoort kon groeien. Het kan echter ook een indicatie zijn dat pollen samen met de afzetting van sediment op de locatie terecht is gekomen. In dat geval kan het dennenpollen ook van verder weg gelegen vegetaties afkomstig zijn. Het pollen van els, wilg, grassen en cypergrassen is, gezien ook de aanwezigheid van macroresten van deze taxa in de onderzochte monsters, vermoedelijk grotendeels afkomstig van de vegetatie in de omgeving van de vlechtwerkmatt, zoals die aan de hand van de aangetroffen macroresten in grote lijnen is beschreven.

3.3.2 Restgeul

Het monster met vondstnummer 77, afkomstig uit de restgeul, bevat gezien het kleine uitgangsvolume van dit monster, relatief veel onverkoolde macroresten. Ook pollen is goed vertegenwoordigd. De resten representeren gedeeltelijk de vegetatie in en aan de restgeul. Dit hoeft niet lokaal te zijn, aangezien zaden en pollen door water over grote afstanden kunnen zijn aangevoerd.

In het monster zijn zaden en pollen van waterplanten aangetroffen. De vondsten van waterviolier (*Hottonia palustris*), kranswier (*Chara*) en waterlelie (*Nymphaea*) duiden op zwakstromend tot stilstaand water. Het water was vermoedelijk helder en matig voedselrijk.⁹ Behalve bovengenoemde soorten kwamen ook eendenkroos en fonteinkruid in de restgeul voor.

Aan de oevers van de restgeul zal onder andere (grote) waterweegbree (*Alisma*), grote watereppe (*Sium latifolium*), vlotgras (*Glyceria*), egelkop (*Sparganium*) en lisdodde (*Typha*) hebben gegroeid, zo blijkt uit het pollen- en macrorestenonderzoek. Het vele rietpollen dat is aangetroffen, geeft aan dat ook riet deel uit maakte van de oevervegetatie. Dat er geen zaden of stengelepidermissen van riet zijn aangetroffen, betekent waarschijnlijk dat riet plaatselijk niet voorkwam, maar deel uit heeft gemaakt van een verderweg gelegen oevervegetatie.

Op de oevers van de restgeul kan ook korrelganzenvoet (*Chenopodium polyspermum*) hebben gegroeid. Korrelganzenvoet is in eerste plaats een plant van verslechte grond in akkers en tuinen maar komt ook voor in pionierbegroeiingen op drooggevallede oevers.¹⁰ Ook beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en varkensgras (*Polygonum aviculare*) kunnen daar in principe voorkomen.¹¹

Het is echter de vraag of bovengenoemde soorten toch niet een meer antropogene vegetatie vertegenwoordigen. Het macrorestenonderzoek heeft ook resten van vogelmuur (*Stellaria media*) en herik (*Sinapis arvensis*) opgeleverd, soorten die vooral in akkers en tuinen voorkomen. Ook is pollen van het tarwe-

⁹ Weeda *et al.* 1988, 61.

¹⁰ Weeda *et al.* 1985, 160.

¹¹ Weeda *et al.* 1985, 143.

type (*Triticum*-type) en gerst/tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type) gevonden. Het relatief hoge percentage aan pollen van het mosterd-type (*Sinapis*-type) in combinatie met de aangetroffen zaden van herik, duidt op lokale aanwezigheid van deze akkerplant van zeer voedselrijke grond. Een verklaring voor de aanwezigheid van herik en andere mogelijke akkerplanten, evenals pollen van graan, kan gevonden worden in de aangetroffen mestindicatoren in het pollenmonster. Deze lijken er op te wijzen dat de restgeul als drenkplaats werd gebruikt. Aanwezigheid van vee zou eveneens de aanwezigheid van zaden van peen (*Daucus carota*), pastinaak (*Pastinaca sativa*) en viltig kruidkruid (*Senecio erucifolius*) - soorten van open tot grazige plaatsen op (matig) vochthoudende veelal kalkhoudende, voedselrijke grond - kunnen verklaren. De zaden zouden via mest in de restgeul terecht kunnen zijn gekomen. Hetzelfde geldt mogelijk voor het pollen van kruisdistel (*Eryngia*), brunel-type (*Prunella*-type) en scherpe boterbloemtype (*Ranunculus acris*-type), pollentypen die indicatief zijn voor grazige vegetaties. Het voorkomen van Pastinaak is wel frappant, omdat deze plant pas in de Romeinse tijd in Nederland verschijnt.

Het aandeel aan boompollen is in het monster uit de restgeul laag (18%). In de omgeving zullen daarom weinig bomen hebben gegroeid. Mogelijk groeide aan de oever van de restgeul hier en daar een els of een wilg.

In het pollenmonster is één pollenkorrel aangetroffen van een plant uit de Cannabinaceae (*Hennepfamilie*). Het kan gaan om hennep (*Cannabis sativa*) of hop (*Humulus lupulus*). Aangezien er geen aanwijzingen zijn dat er voor de Romeinse tijd in ons land hennep is verbouwd, is het niet aannemelijk dat het aangetroffen pollen van dit cultuurgewas afkomstig is. Hop is een slingerplant en komt van nature veel voor in vochtige bossen op humeuze grond. Vermoedelijk heeft hop deel uit gemaakt van vegetaties waar ook het aangetroffen elzen- en wilgenpollen vandaan komt.

4. Discussie vlechtwerkstructuur

Restanten van prehistorische wegen in het veen zijn vooral in Drenthe bewaard gebleven. Het gaat dan meestal om takken- en plankenpaden. Wegen van vlechtwerk (in het Engels omschreven als *hurdle tracks* of *wicker trackways*) zijn in Nederland vrijwel onbekend. Het enige tot nu toe bekende vlechtwerkpad is van jongere datum. Deze mat, gedateerd in de Late-IJzertijd is bekend als "Hordenweg van Emmerschans" (Drenthe).



Figuur 28 Drenthe-Emmerschans, vlechtwerkmatten tegen elkaar aangelegd en die zo een voetpad vormden (bron: Casparie 2005).

Veenwegen of veenbruggen komen al vanaf het Neolithicum voor. Een voorbeeld is de Laat-Neolithische veenweg in het Bourtangerveen (Drenthe). Deze veenweg (ook knuppelpad genoemd) bestond uit rondhouten met een lengte van 3 m, gedeeltelijk ondersteund door onderliggers in de lengterichting van het pad. Voor deze weg zijn onder meer els (*Alnus*), linde (*Tilia*), eik (*Quercus*) en esdoorn (*Acer*) gebruikt (zie *Figuur 29*).¹² Uit de Bronstijd en IJzertijd zijn in Klazienaveen en Smilde (Drenthe) plankenpaden door het veen onderzocht. In beide gevallen gaat het om een voetpad gemaakt van stammen die in lengterichting van de weg zijn geplaatst (zie *Figuur 30*).

¹² Casparie 1987.



Figuur 29 Drenthe-Bourtangerveen, Laat-Neolithische veenweg met ongespleten rondhouten (bron: Casparie 1987).



Figuur 30 Drenthe-Klazienaveen, voetpad uit de Bronstijd in het veen van Klazienaveen (bron: Casparie 1987).

In Groot-Brittannië en Ierland zijn vlechtwerkstructuren min of meer algemeen, echter alleen als wegen die veengebieden overbruggen. Voorbeelden zijn de

prehistorische vlechtwerkpaden in het Ierse graafschap Longford (*figuur 30*)¹³ en in het Engelse Somerset (zie *Figuur 32-33*).¹⁴

Vlechtwerkpaden uit de Bronstijd met eenzelfde opbouw en vergelijkbare breedte zijn opgegraven in het veen in het Ierse Annaghbeg, Derryoghil en Corlea; allemaal vindplaatsen in County Longford. De vlechtwerkstructuur in Utrecht wordt in deze paragraaf vergeleken met die uit Groot-Brittannië en Ierland wat betreft vorm, afmetingen en houtgebruik.

Er zijn duidelijke overeenkomsten tussen de Utrechtse vlechtwerkstructuur en die in Groot-Brittannië wat betreft de breedte van het vlechtwerk (tussen 1 en 1,30 m), de compactheid van de structuur en de afstand tussen de passieve elementen, de staken. Ook bij de buitenlandse voorbeelden steken de staken tenminste aan één kant uit de mat, in sommige gevallen ook aan weerskanten. Terwijl de Utrechtse vlechtwerkmat van wilg is, zijn de vlechtwerkmatten in Groot-Brittannië echter bijna uitsluitend van hazelaar (*Corylus avellana*). Overeenkomsten zijn wel weer aanwezig in de kwaliteit van de takken. De keuze voor hazelaar kan met de beschikbaarheid van de houtsoort te maken hebben. Uit het pollenonderzoek blijkt dat hazelaar wel voorkwam in de omgeving van de restgeul waar de vlechtwerkmat is aangetroffen. Het is echter de vraag of het voorkomen de behoefte aan materiaal kon dekken.

Terwijl het erop lijkt dat de mat in Utrecht aan één stuk op locatie is gevlochten, zijn de vlechtwerkwegen in Groot-Brittannië gemaakt van separate matten die met behulp van getwijd touw van bast aan elkaar waren gebonden. Ook het vlechtwerkpad uit Emmerschans bestond uit verschillende matten. Deze matten kunnen dan ook elders zijn vervaardigd. De verschillende onderdelen van de vlechtwerkstructuur zijn herkenbaar gebleven, doordat de vlechtende delen telkens op één hoogte eindigen (zie de Walton Track, *Figuur 32-32*). In Utrecht bleken de wilgentenen op diverse plekken te zijn ingevlochten. De vlechtwerkstructuur is eenvormig, afzonderlijke delen zijn niet gedocumenteerd. De vraag is natuurlijk tot welke lengte een dergelijke mat qua gewicht verplaatsbaar is. Indien deze langer dan zestien meter kan zijn (dit is ongeveer de waargenomen lengte van het vlechtwerk aan weerskanten van het dammetje) en het gewicht daarbij transportabel blijft, dan kan de Utrechtse mat in eveneens uit meerdere delen hebben bestaan, waarbij deze elkaar dan onder het recente bouwweggetje zouden overlappen.

De takken die voor de vlechtwerkmatten in Emmerschans, in Groot-Brittannië en Ierland zijn gebruikt, verschillen echter in diameters. Vlechtwerk bestaande uit takken met een diameter van rond de 1 centimeter zijn elders niet aangetroffen. Deze “mandenkwaliteit” lijkt tot nu toe uniek te zijn. Het grootste verschil tussen de Utrechtse vlechtwerkstructuur en die van de bekende wegconstructies in Nederland en Groot-Brittannië is echter de landschappelijke ligging, namelijk aan de oever van een rivier. De conserveringsomstandigheden van natte, drassige situaties zoals die aan de Duurstedelaan zijn uitermate gunstig voor archeologisch hout. Door de migratie van rivieren en veranderingen

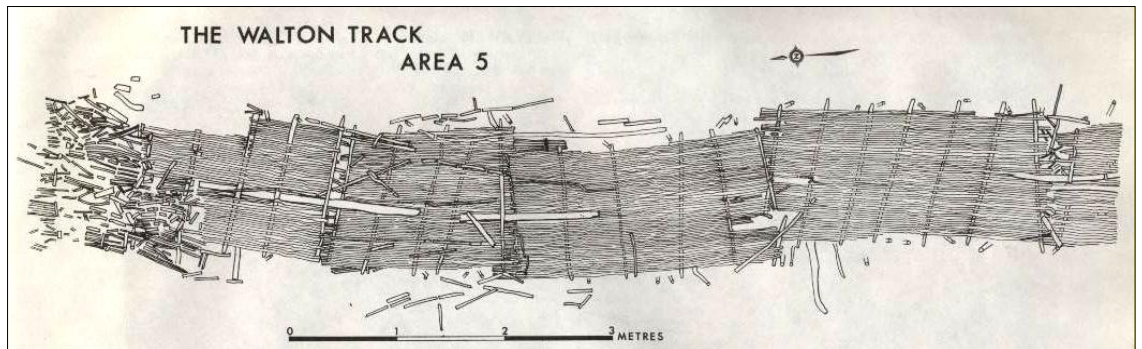
¹³ Raftery 1996.

¹⁴ Coles 1975, 1977, 1982.

in de stroming kunnen dit soort archeologische verschijnselen echter volledig verdwenen of gedeeltelijk verspoeld zijn. Mogelijk bestonden er meer van dit soort constructies in vergelijkbare landschappelijke contexten en is het aan de dynamiek van het landschap te wijten dat er zo weinig van terug wordt gevonden. Misschien is het puur toeval dat deze structuur behouden is gebleven.



Figuur 31 Annaghbeg 2 (Ierland), circa 10 meter lange vlechtwerkmatt uit de Vroege Bronstijd (© Raftery 1996).



Figuur 32 Somerset (Engeland), delen van de Walton Track, gedateerd in 2300 voor Chr. (© Coles 1977).



Figuur 33 Somerset (England), Walton Track gedateerd in 2300 voor Chr. (© Coles 1977)



Figuur 34 Somerset (Engeland), overzicht van de opgraving van de Eclipse Track in 1980 en detailopnames (rechts) waar de uiteinden van separate matten bij elkaar komen. De weg is gedateerd in 1510 +/-70 v.Chr. (© Coles 1982)

Opmerkelijk is de hoeveelheid aan gladde, soepele wilgentenen die blijkbaar voor de vlechtwerkmatten in Utrecht-Duurstedelaan beschikbaar was. De tenen

hadden lengtes van meer dan 2,70 m en de diameters en het aantal jaarringen vertoonden weinig spreiding. In de huidige vlechtwerkbranche wordt dit soort materiaal als “waterloten” omschreven. Dit zijn wilgentenen uit griendculturen, waar de jonge scheuten uit een afgezaagde of recht afgekapte hoofdstam groeien. Zouden er al grienden zijn aangelegd in de Bronstijd? In elk geval was er sprake van een bewuste selectie van lange en gladde takken met een diameter van circa 1 centimeter. Indien er uit een onbeheerd bosbestand wilgentakken zouden zijn verzameld, zou men toch meer variatie in de leeftijdsopbouw verwachten.

5. Conclusies

De opgraving aan de Duurstedelaan in Hoograven, Utrecht heeft sporen en vondsten uit de Bronstijd, IJzertijd en Romeinse tijd opgeleverd. Dwars door het plangebied liep de Romeinse *limes*-weg. Het bouw materiaal van de wegbeschoeiing bestond uit staken en palen gemaakt van eikentakken. Deze matige kwaliteit bouwhout is onder meer aangetroffen bij een reparatiefase van een wegbeschoeiing aan de Zandweg in Utrecht.¹⁵ Palen met diameters groter dan 8 centimeter zijn voorzien van meerzijdige aanpuntingen. Op de kapfacetten van drie palen (V27, V29, V43 en V46) zijn bramen gedocumenteerd. De bramen op de kapvlakken van vondstnummers 27, 29 en 43 lijken identiek. Waarschijnlijk zijn deze drie palen met dezelfde bijl bekapt, waarbij de beschadigingen op de bijlsnede dit unieke braampatroon op de kapvlakken hebben achtergelaten. De punten van de beschoeiing zijn concentrisch toegespitst. Mogelijk dat concentrische paalpunten gemakkelijker in de ondergrond konden worden “ingedraaid”.

In de afzettingen van een migrerende rivier is een vlechtwerkmats uit de Midden-Bronstijd over een lengte van meer dan 35 m vrijgelegd. De mat is als vlechtwerkpad op een voormalige oever van de rivier geïnterpreteerd. De staken waren van els en wilgenhout, de vlechtende elementen van ongeschilde wilgentenen met een gemiddelde diameter van 0,95 centimeter en een lengte tot maximaal 3,20 meter. Van een stuk schors dat onder het vlechtwerk heeft gelegen, is de houtsoort niet vastgesteld.

Het macroresten- en pollenonderzoek van materiaal afkomstig uit de afzettingen direct onder de vlechtwerkmats geeft een beeld van de natuurlijke omgeving vlak voor of ten tijde van de aanleg ervan. De macroresten duiden op de aanwezigheid van een oevervegetatie die door aanleg en/of gebruik van de vlechtwerkmats verstoord is, waardoor planten van pionier- en antropogene vegetaties zich konden vestigen. Deze verstoring bestond vermoedelijk uit het verwijderen van de oorspronkelijke vegetatie en het betreden van de locatie tijdens de werkzaamheden aan het weven van de mat.

Het vlechtwerkpad is met behulp van ¹⁴C-onderzoek gedateerd in de Midden-Bronstijd. In Nederland, Duitsland en Scandinavië behoren dit soort vlechtwerkpaden uit de prehistorie tot de zeldzaamheid. De zogenaamde *wicker*

¹⁵ Lange in Kamp 2009.

trackways zijn algemeen bekend in Ierland en Groot-Brittannië, met name in Zuidwest-Engeland. De *trackways* in Groot-Brittannië liggen uitsluitend in veengebieden. De afmetingen van de vlechtwerkmatten die in Groot-Brittannië zijn onderzocht, komen goed overeen met die uit Utrecht. Het zijn vrij smalle paden van vlechtwerk, met een gemiddelde breedte van 1 meter.

De kwaliteit en kwantiteit van het vlechtwerk vormt een aanwijzing voor het bewust verbouwen van wilg, waarbij de wilgentenen periodiek zullen zijn gesneden. Dit soort wilgenverbouw vindt nu nog in grienden langs rivieren en overige drassige gebieden plaats. Hierbij worden wilgen gestekt en de opkomende wilgenschuiten worden vervolgens laag bij de grond gesnoeid. Net zoals het verbouwen van graan en andere landbouwgewassen vergt ook het verbouwen van grienden veel aandacht en kennis. Indien daadwerkelijk sprake was van prehistorische griendcultuur, dan werpt dit ook een nieuw licht op logistieke en sociaal-culturele aspecten van de samenleving in de Bronstijd. Maar ook al ontbreken hiervoor voorlopig nog voldoende aanwijzingen, het verzamelen van het materiaal, het voorbereiden op locatie en het vlechten zelf vereist in ieder geval planning en organisatorische vaardigheden.

Uit de Bronstijdreestgeul is het hout van – deels aangepunte – wilgentakken geborgen die deel hebben uitgemaakt van een structuur met liggend en staand hout, mogelijk een soort visweer. Van duidelijke aanwijzingen voor vlechtwerk is geen sprake. De liggende takken vertoonden veel restanten van zijtakken. Mogelijk zijn takkenbossen tussen de staken gevlochten of gelegd. Ondanks dat dit hout in de Bronstijd is gedateerd, wijkt het af van de gladde wilgentenen van de vlechtwerkmatten.

Enkele losstaande staken (V47, V120 sub 4) behoorden niet tot het eerder genoemde stakencluster. De aanpunting van de staak met vondstnummer 47 verschilde van die van het stakencluster en de houtsoort van de staak met vondstnummer 120 sub 4 was van els.

Het schorsfragment uit een IJzertijdgreppel (V85) is niet op houtsoort gedetermineerd.

Het pollen- en macrorestenonderzoek van het monster uit de restgeul laat een oevervegetatie zien. In de restgeul zelf waren waterplanten aanwezig die wijzen op stilstaand tot zwakstromend, helder, matig voedselrijk water. De antropogene indicatoren die in de restgeul zijn aangetroffen, zijn daar mogelijk via de mest van het vee dat de restgeul waarschijnlijk als drenkplaats gebruikte terecht gekomen.

6. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Casparie, W.A., 1987: 'Bog trackways in the Netherlands', *Palaeohistoria* 29.
- Casparie, W. in: L.P.L. Kooijmans (red) 2005: *Nederland in de prehistorie*, Amsterdam, 401-406.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Coles, J. M., 1975 zie noot 14
- Coles, J. M., 1977: *Somerset Levels Papers 3*, University of Exeter.
- Coles, J. M., 1982: *Somerset Levels Papers 8*. University of Exeter.
- Ellis, M.B., & J.P. Ellis: *Microfungi on land plant. An Identification Handbook*, Slough, 868p.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Sporen and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, thesis, Amsterdam.
- Geel, B. van, 2006: Fossil ascomycetes in Quaternary deposits, *Nova Hedwigia* 82 (3-4), 313-329.
- Lange, S., in J.S. van der Kamp 2009: Werk aan de weg, LR31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de limesweg, *Basisrapportage archeologie* 21, Utrecht.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-samen und Gramineen-Früchte*. Hildesheim.

- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., (ed.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, 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., 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.
- Rahty, B. 1996: Trackway excavations in the Mountdillon bogs, Co. Longford, 1985–1991. *Transactions of the Irish Archaeological Wetland Unit*. 3. (Crannóg Publications), Dublin.
- Schweingruber, F.H. 1982: *Mikroskopische Holzanalyse*, Birmensdorf.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.

Bijlage 1. Utrecht-Hoograven, resultaten houtspecialistisch onderzoek (zie legenda voor uitleg codering)

put	spoor	vondst	sub	N=	datering	soort	ARTEFACT	ART_GESP	STC	deel_boom	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	PV	PV_extra	PL	PL_recon	conser	schors	NJR
2	.	1	.	143	BRONS	SALIX-SP	inslag	takken	1	t	20,0	.	.	.	.	.	0,7	1,3	.	.	.	.	g/m	.	.
1	19/20	26	.	1	BRONS	ALNUS-SP	staak	aangepunte tak	1	t	23,0	.	.	.	.	.	.	4,5	3	.	17,0	.	g	.	.
1	28	27	.	1	BRONS	QUERC-SP	paal	aangepunte tak	1	t+az	51,0	.	.	.	.	.	.	9,0	7	.	46,0	.	m	x	.
1	29	28	.	1	BRONS	QUERC-SP	paal	aangepunte tak	1	t	53,0	.	.	.	.	.	7,0	8,0	7	.	33,0	.	m	.	.
1	31	29	.	1	BRONS	QUERC-SP	staak	aangepunte tak	7	t+az	33,0	.	3,5	4,0	.	1,5	.	.	3	.	9,0	.	m	.	.
1	32	30	.	1	BRONS	QUERC-SP	paal	aangepunte tak	1	t	55,0	.	.	.	.	.	.	11,0	7	.	33,0	.	m	x	15
2	20	42	.	1	BRONS	QUERC-SP	onbekend	gekliefde tak	7	t	14,0	.	.	2,2	1,7	1,8	.	.	5	.	14,0	.	m	.	.
2	21	43	.	1	BRONS	QUERC-SP	paal	aangepunte tak	1	t+az	39,0	.	.	.	.	.	7,0	9,0	6	.	24,0	.	m	.	.
2	22	44	.	1	BRONS	QUERC-SP	paal	aangepunte tak	1	t	47,0	.	.	.	.	.	.	8,0	4	.	21,0	.	m	.	14
2	23	45	.	1	BRONS	QUERC-SP	staak	aangepunte tak	1	t	26,0	.	.	.	.	.	6,0	.	5	.	17,0	.	m	.	.
2	24	46	.	1	BRONS	QUERC-SP	plank	afgeschuind	2	t	34,0	.	.	7,0	4,0	4,5	.	.	3	a	13,0	17,0	m	.	.
2	28	47	.	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	2	t	21,0	.	.	.	.	.	.	6,0	4	k	21,0	27,0	g	x	7
2	29	52	.	1	ROM	QUERC-SP	staak	aangepunte tak	1	t	40,0	.	.	.	.	.	7,5	.	9	.	21,0	.	g	.	.
2	30	54	2	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	5,5	.	3,5	.	2,2	.	.	.	1	a	5,5	?	m	.	.
2	32	56	.	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	30,0	.	.	.	.	.	2,0	2,5	1	a	3,5	.	g	x	5-6
2	34	57	.	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	10,0	.	.	.	.	.	.	2,2	1	a	2,2	.	g	x	3
2	33	58	.	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend	tak	1	t+az	36,0	.	.	.	.	.	.	2,2	.	.	.	.	m	x	6
3	.	59	.	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend	afgesneden tak	1	t+az	10,0	.	.	.	.	.	1,5	2,2	0	x	.	.	m	.	>2
3	.	59	.	2	BRONS	SALIX-SP	onbekend	afgesneden tak	1	t	15,0	.	.	.	.	.	.	2,0	.	.	.	.	g	.	.
3	.	59	.	3	BRONS	SALIX-SP	onbekend	afgesneden tak	1	t+az	12,0	.	.	.	.	.	1,2	1,8	0	x	.	.	g	.	.
3	.	59	.	4	BRONS	SALIX-SP	onbekend	afgesneden tak	1	t	8,0	.	.	.	.	.	.	1,8	1	a	8,0	.	g	.	.
3	.	59	.	5	BRONS	SALIX-SP	onbekend	afgesneden tak	1	t	7,0	.	.	.	.	.	.	0,6	.	.	.	.	g	.	1
3	.	59	.	6	BRONS	SALIX-SP	onbekend	afgesneden tak	1	t	11,0	.	.	.	.	.	.	1,2	.	.	.	.	g	.	.
3	19	63	.	1	ROM	QUERC-SP	onbekend	afgesneden tak	17	t	11,0	.	2,8	2,2	.	.	.	.	4	.	8,0	10,0	.	.	.
3	42	76	.	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	46,0	.	.	.	.	.	.	3,0	1	a	2,5	.	g	x	4
3	43	79	.	1	BRONS	ALNUS-SP	vaatwerk	randfragment	17	st	10,0	.	1,0	4,0	.	0,8	.	.	.	.	.	.	g	.	.
4	.	83	1	1	BRONS	QUERC-SP	onbekend	afgesneden tak	17	.	16,0	.	3,5	3,8	1,2	1,5	.	.	.	.	.	.	g	.	24
4	.	83	2	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	13,0	.	.	.	.	.	2,8	3,2	1	a	6,0	.	m	x	7
4	.	83	3	1	BRONS	QUERC-SP	plankje	duig	7	st	15,0	.	3,5	3,6	0,8	1,0	.	.	.	.	.	.	g	.	30
4	.	83	4	1	BRONS	QUERC-SP	object	pen/wig	7	.	19,5	.	2,2	2,7	1,0	1,4	.	.	2	.	2,0	.	g	.	.
4	21	85	.	1	BRONS	ALNUS cf.	onbekend	schors	17	sch	16,0	.	.	4,0	.	1,5	.	.	.	.	.	.	g	x	.
5	9	92	1	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	7,0	.	.	.	.	.	.	1,5	1	a	2,5	.	g	.	.

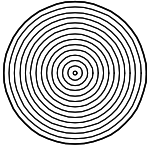
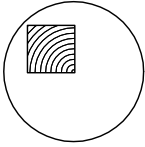
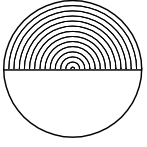
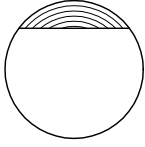
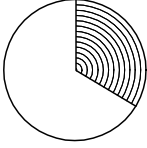
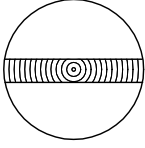
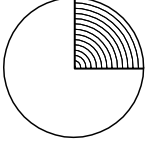
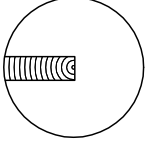
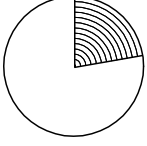
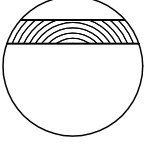
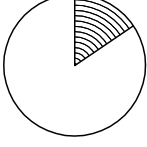
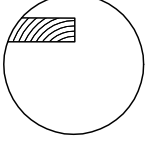
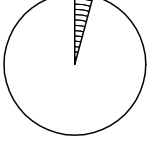
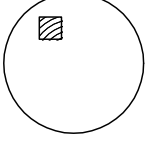
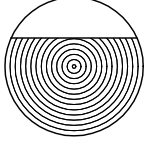
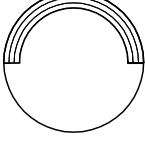
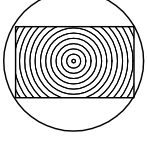
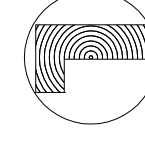
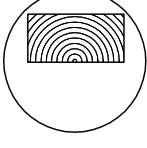
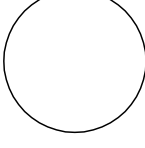
put	spoor	vondst	sub	N=	datering	soort	ARTEFACT	ART_GESP	STC	deel_boom	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	PV	PV_extra	PL	PL_recon	conser	schors	NJR
5	9	92	2	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	5,0	.	.	.	.	.	1,2	1	a	3,0	.	g	.	5	
5	9	92	3	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	3,0	.	.	.	.	.	1,2	1	a	2,0	.	g	.	.	
2	.	95	.	12	BRONS	SALIX-SP	inslag	takken	1	t	20,0	.	.	.	.	.	0,8	1,2	.	.	.	.	g	.	.
4	.	96	.	19	BRONS	SALIX-SP	inslag	takken	1	t	20,0	.	.	.	.	.	0,8	1,4	.	.	.	.	m	.	.
4	.	98	.	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend	bewerkt	1	st+az	31,0	.	.	.	.	.	8,0	10,0	.	.	.	.	g	.	.
4	.	98	.	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend	bewerkt	1	st+az	18,0	.	.	.	.	.	.	11,0	.	.	.	.	g	.	.
4	.	98	.	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend	bewerkt	2	st+az	28,0	.	.	.	.	6,0	.	11,0	.	.	.	.	g	.	.
4	.	98	.	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend	bewerkt	1	st+az	29,0	.	.	.	.	.	9,0	11,0	.	.	.	.	g	.	.
4	.	99	.	4	BRONS	SALIX-SP	staken	takken	1	t	8,0	.	.	.	.	.	1,1	1,5	.	.	.	.	m	x	.
4	.	100	1	17	BRONS	SALIX-SP	inslag	takken	1	t	20,0	.	.	.	.	.	0,8	1,4	.	.	.	.	g	.	.
4	.	100	2	1	BRONS	ALNUS-SP	staak	tak	1	t	14,0	.	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.	.	g	.	8
4	.	101	.	26	BRONS	SALIX-SP	inslag	takken	1	t	20,0	.	.	.	.	.	0,3	1,8	1	a	.	.	g	x	.
4	22	106	.	1	BRONS	ALNUS-SP	onbewerkt	wortel	1	t	17,5	.	.	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.	g	.	.
6	32	111	.	1	ROM	QUERC-SP	staak	uiteinde	1	t	19,0	.	.	.	.	.	4,0	?	5	.	19,0	?	s	.	.
6	33	112	.	1	ROM	QUERC-SP	staak	uiteinde	1	t	14,0	.	.	.	.	.	4,0	?	4?	.	14,0	?	s	.	.
6	34	113	.	1	ROM	QUERC-SP	staak	uiteinde	1	t	15,0	.	.	.	.	.	5,0	?	3?	.	15,0	?	s	.	.
6	30	114	.	1	ROM	QUERC-SP	paal	paalpunt	1	t+az	36,0	.	.	.	.	.	.	8,0	4	.	21,0	.	m	.	<20
4	22	115	.	1	BRONS	Indet.	onbekend	schors van stam	17	sch	16,0	.	.	4,0	.	1,0	.	.	.	.	.	.	g	.	.
3	40	116	.	1	BRONS	FRAXIEXC	staak	puntje van uiteinde	17	.	1,5	.	1,0	.	0,8	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	1	1	BRONS	SALIX-SP	staak	uiteinde	1	.	11,5	.	.	.	.	.	2,5	4,0	2	.	4,0	.	g	x	13
6	35	120	2	1	BRONS	SALIX-SP	staak	uiteinde	1	.	9,0	.	.	.	.	.	.	2,4	0	x	2,0	.	g	x	8
								takje met 2 afgehakte zijtakjes																	
6	35	120	3	1	BRONS	SALIX-SP	onbekend		1	.	7,0	.	.	.	.	.	.	1,6	0	.	.	.	g	.	2
6	35	120	4	1	BRONS	SALIX-SP	staak	uiteinde	1	.	8,0	.	.	.	.	.	.	4,0	2	.	3,0	.	g	.	.
6	35	120	5	1	BRONS	ALNUS-SP	staak?	bewerkt	1	st	5,0	.	.	3,7	0,3	1,2	.	.	.	.	.	.	g	.	12
6	35	120	6	1	BRONS	SALIX-SP	staak?	bewerkt	2	.	5,0	.	.	.	.	.	.	4,0	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	7	1	BRONS	nvt	onbekend	.	17	niet	4,0	.	2,3	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	8	1	BRONS	nvt	onbekend	.	17	niet	4,0	.	2,3	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	9	1	BRONS	nvt	onbekend	.	17	niet	4,0	.	2,3	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	10	1	BRONS	PRUNUS	onbekend	bewerkt	17	.	3,0	.	1,8	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	11	1	BRONS	FRAXIEXC	onbekend	bewerkt	17	st	5,0	.	1,5	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
6	35	120	12	1	BRONS	ALNUS-SP	onbekend	bewerkt	17	.	3,0	.	0,5	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	g	.	.
2	.	.	.	1	BRONS	SALIX-SP	staak	aangepunte tak	1	t	8,0	.	.	.	.	.	.	1,2	1	a	8,0	.	g	x	.

6.1 UITLEG VAN DE CODERING GEBRUIKT IN BIJLAGE 1

alle afmetingen zijn in cm (> = groter dan; stuk incompleet)

put	putnummer
spoor	spoornummer
vondst.	vondstnummer
sub	volgnummer, wanneer binnen één vondstnummers meer houtvondsten zijn
datering	BRONS=Bronstijd; ROM=Romeins
soort	houtsoort
	ALNUS-SP <i>Alnus</i> els
	QUERCUS-SP <i>Quercus</i> eik
	FRAXIEXC <i>Fraxinus excelsior</i> gewone es
	PRUNUP/S <i>Prunus padus/Prunus spinoza</i> vogelkers/sleedoorn
	SALIX-SP <i>Salix</i> wilg
	indet. niet determineerbaar
	nvt geen hout?
artefact	omschrijving van het artefact (o.b.v. het houtonderzoek)
art_gesp	gespecificeerde omschrijving van artefact
stc	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop het object in de stam georiënteerd is (grondvorm), zie bijgevoegd schema. a = zonder bast b = met één zijde met bast bb = met twee zijden met bast h = met hart
deel_boom	deel van boom (st=stam, t=tak, az=aanzet zijtak, w=wortel, zw=zijwortels)
L_min	lengte minimaal
L_max	lengte maximaal (=compleet bewaard)
B_min	breedte minimaal
B_max	breedte maximaal (=compleet bewaard)
Dik_min	hoogte/dikte minimaal
Dik_max	hoogte/dikte maximaal (=compleet bewaard)
Dia_min	diameter minimaal
Dia_max	diameter maximaal
PV	puntvorm, d.w.z. het aantal vlakken waarmee de punt is gemaakt halverwege de punt 2 2 bekapte vlakken enz.
PV_extra	waarnemingen aan punt zoals x kleine extra kap a één vlak van punt die niet bekapt of bewerkt is, naast het aantal bekapte vlakken aa twee vlakken van punt die niet bewerkt zijn, naast het aantal bekapte vlakken Deze onbewerkte vlakken zijn dus <i>niet</i> inbegrepen in het aantal vlakken aangegeven met een cijfer. Bijvoorbeeld: 4aa = punt gevormd door 4 bewerkte vlakken en twee onbewerkte.
PL	puntlengte, d.w.z. de lengte van het hoogste kapvlak van de punt (PL = 0: vlak gekapte onderkant)
PL_recon	gereconstrueerde puntlengte
conser	conservering g goed m matig r redelijk s slecht
schors	aanwezigheid van schors (sch), spint (s) of wankant (w)
Njr	aantal jaarringen

stamcodes

1		hele stam	11		drie- (11b) of vierzijdig (11) gerechte 'balk' uit kwart stam
2		halve stam	12		eenzijdig gerechte 'plank'
3		derde stam	13		radiale 'plank' door hart (kwartiers)
4		kwart stam	14		radiale 'plank' maximaal tot hart
5		radius kleiner dan boog	15		tangentiale 'plank', hart hooguit rakend (h), breedte groter dan radius (dosse)
6		radius gelijk aan boog	16		'plank' hart hooguit rakend (h), breedte maximaal radius
7		radius groter dan boog	17		relatief klein deel uit stam
8		eenzijdig gerechte 'balk'	18		segment van een uitgeholde stam
9		twee- (9bb), drie- (9b) of vierzijdig (9) gerechte 'balk' door het hart van de stam	19		L-profiel
10		twee- (10bb), drie- (10b) tot vierzijdig (10) gerechte 'balk' uit halve stam			0 = onbekend 99 = eigen vorm (zie tekst)

Bijlage 3 Utrecht-Hoograven, resultaten van het macrorestenonderzoek. Alle resten zijn onverkoold.

Legenda: e = 1-10, + = 10-50, ++ = 50-100, +++ = >100, ++++ = >1000.

vondstnummer	107	110	77	
spoor	22	22	42	
Akkeronkruiden van voedselrijke grond				
Aethusa cynapium	.	1	.	Hondspeterselie
Chenopodium polyspermum	.	.	5	Korrelganzenvoet
Sinapis arvensis	.	.	9	Herik
Stellaria media	1	.	4	Vogelmuur
Tredplanten				
Plantago major	1	1	.	Grote/Getande weegbree
Polygonum aviculare	.	.	1	Gewoon varkensgras
Planten van voedselrijke ruigten				
Anthemis cf. cotula	.	.	1	Stinkende kamille?
Chenopodium album	1	.	.	Melganzenvoet
Chenopodium ficifolium	1	.	.	Stippelganzenvoet
Persicaria lapathifolia	.	.	1	Beklierde duizendknoop
Carduus/Cirsium	.	1	.	Distel
Planten van gestoorde plaatsen				
Potentilla anserina	1	.	.	Zilver schoon
Ranunculus acris/repens	1	2	1	Scherpe/kruipende boterbloem
Pionierplanten van natte grond				
Ranunculus sceleratus	2	1	.	Blaartrekkende boterbloem
Cyperus fuscus	+	.	.	Bruin cypergras
Waterplanten				
Chara, oospore	.	.	+	Kranswier
Hottonia palustris	.	.	3	Waterviolier
Moeras- en oeverplanten				
Alisma	+	1	++	Waterweegbree (G)
Alisma cf. plantago-aquatica	.	.	4	Grote waterweegbree?
Carex acuta-type	1	.	.	Scherpe zegge-type
Lycopus europaeus	1	2	.	Wolfspoot
Phragmites, stengelepidermis	+	+	.	Riet
Sium latifolium	.	.	4	Grote watereppe
Typha	++	+	.	Lisdodde (G)
cf. Stachys palustris	.	.	1	Moerasandoorn?
Graslandplanten				
Daucus carota	.	.	7	Peen
Pastinaca sativa	.	.	3	Pastinaak
Senecio cf. erucifolius	.	.	1	Viltig kruiskruid?
Planten van zomen op stikstofrijke grond				
Urtica dioica	+	2	.	Grote brandnetel
Bomen of struiken van vochtige tot natte grond				
Alnus	1	.	.	Els (G)
Salix, bladknop	2	.	.	Wilg
Overigen				
Apiaceae, fragment	.	.	1	Schermbloemenfamilie
Carex	7	1	.	Zegge (G)
Caryophyllaceae, onrijp	1	.	.	Anjerfamilie
Equisetum, stengelfragment	+	+	+	Paardenstaart
Indet	3	.	2	Niet te determineren
Indet, stengelfragment	.	.	e	Niet te determineren
Juncus	+	.	.	Rus (G)
Poa	1	.	1	Beemdgras (G)

vondstnummer	107	110	77	
spoor	22	22	42	
Potentilla	.	1	.	Ganzerik (G)
Rumex	.	.	1	Zuring (G)
Houtfragmenten	++	++	.	Houtfragmenten
Houtskool	e	.	.	Houtskool
Fijne wortelfragmenten	++++	++++	+++	Fijne wortelfragmenten
Schelp, fragment	1	.	1	Schelp, fragment

Bijlage 4 Utrecht-Hoograven, resultaten van het pollenonderzoek (in percentages). Legenda: + = aangetroffen buiten de pollentelling, B = determinatie volgens Beug (2004), P = determinatie volgens Punt *et al.* 1976-2003, MW = determinatie door Moore *et al.* 1991, T = Type *sensu* Van Geel (1976, 2006).

vondstnummer	77	107	
spoor	42	22	
ΣAP	18,2	60,2	Som boompollen
ΣNAP	81,8	39,8	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	9,3	42,7	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	8,9	17,5	Bomen (nattere gronden)
Cultuurgewassen	1,2	.	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	9,9	.	Akkeronkruiden en ruderalen
Moeras- en oeverplanten	50,7	15,5	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	0,6	.	Waterplanten
Algemene kruiden	16,8	12,6	Algemene kruiden
Graslandplanten	0,2	.	Graslandplanten
Heide- en hoogveenplanten	1,7	1,0	Heide- en hoogveenplanten
Sporenplanten	0,8	10,7	Sporenplanten
<i>Bomen en struiken (drogere gronden)</i>			
Betula (B)	0,9	1,9	Berk
Corylus (B)	1,8	8,7	Hazelaar
Fagus (B)	1,4	2,9	Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)	0,2	.	Es-type
Pinus (B)	1,1	17,5	Den
Quercus (B)	2,9	8,7	Eik
Sorbus-groep (B)	+	.	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	0,8	1,9	Linde
Ulmus (B)	0,3	1,0	Iep
<i>Bomen (nattere gronden)</i>			
Alnus (B)	8,2	12,6	Els
Salix (B)	0,6	4,9	Wilg
<i>Cultuurgewassen</i>			
Hordeum/Triticum-type	1,2	.	Gerst/Tarwe-type
Triticum-type (B)	+	.	Tarwe-type
<i>Akkeronkruiden en ruderalen</i>			
Persicaria maculosa-type (B)	0,3	.	Perzikkruid-type
Plantago lanceolata-type (B)	1,5	.	Smalle weegbree-type
Polygonum aviculare-type (B)	0,2	.	Gewoon varkensgras-type
Sinapis-type (MW)	7,9	.	Mosterd-type
<i>Moeras- en oeverplanten</i>			
Alisma-type (B)	0,9	.	Waterweegbree-type
Cyperaceae (B)	14,2	5,8	Cypergrassenfamilie
Glyceria-type	1,8	.	Vlotgras-type
Lythrum (B)	+	.	Kattenstaart
Mentha-type (B)	0,2	.	Munt-type
Poaceae (B), in V 77 vooral Phragmites	30,5	8,7	Grassenfamilie, in V 77 vooral riet
Rumex aquaticus-type (B)	0,2	.	Paardenzuring-type
Sparganium emersum-type (P)	1,4	.	Kleine egelskop-type
Sparganium erectum-type (P)	0,5	1,0	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	0,9	.	Kleine lisdodde
Typha latifolia-type (B)	0,2	.	Grote lisdodde-type
<i>Waterplanten</i>			
Lemnaceae (B)	0,2	.	Eendenkroosfamilie
Nymphaea (B)	0,2	.	Waterlelie

vondstnummer	77	107	
spoor	42	22	
Potamogeton natans-type (B)	0,3	.	Drijvend fonteinkruid-type
Microfossielen (water)			
Botryococcus	0,3	.	Groenwier-genus Botryococcus
Mougeotia cf. M. laetevirens (T.373)	0,2	.	Groenwier Mougeotia laetevirens (T.373)
Pediastrum	0,2	.	Groenwier-genus Pediastrum
Spirogyra (T.130)	0,8	2,9	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Type 128A	2,0	.	Watertype (T.128A)
Type 128B	0,3	.	Watertype (T.128B)
Zygnemataceae	0,2	.	Groenwier-familie Zygnemataceae
Algemene kruiden			
Poaceae >40 µm	4,0	8,7	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Apiaceae (B)	0,5	.	Schermbloemenfamilie
Apiaceae (B) cf. Pastinaca	0,3	.	Schermbloemenfamilie cf. Pastinaak
Apiaceae (B) cf. Sium	0,2	.	Schermbloemenfamilie cf. Grote waterrepe
Asteraceae liguliflorae	3,8	1,9	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1,2	1,0	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	3,4	.	Kruisbloemenfamilie
Cannabinaceae (B)	0,2	.	Hennepfamilie
Caryophyllaceae (B)	0,2	.	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	2,1	1,0	Ganzenvoetfamilie
Fabaceae p.p. (B)	0,2	.	Vlinderbloemenfamilie
Matricaria-type (B)	0,6	.	Kamille-type
Veronica-type (B)	0,3	.	Ereprijs-type
Graslandplanten			
Eryngium (B)	0,2	.	Kruisdistel
Prunella-type (B)	+	.	Brunel-type
Ranunculus acris-type (B)	+	.	Scherpe boterbloem-type
Heide- en hoogveenplanten			
Calluna vulgaris (B)	0,6	.	Struikhei
Ericaceae (overig)	0,2	.	Heifamilie (overig)
Sphagnum	0,9	1,0	Veenmos
Sporenplanten			
Dryopteris-type	0,8	10,7	Niervaren-type
Equisetum	+	.	Paardenstaart
Microfossielen (mest)			
Sordaria-type (T.55A)	0,3	.	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)
Sordaria-type (T.55B)	0,9	.	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55B)
Sporormiella-type (T.113)	0,2	.	(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)
Microfossielen (overig)			
Kretzschmaria deusta (T.44)	.	1,9	spore van korsthoutskoolzwam
Type 114	.	1,9	zeefplaat uit houtvat van els, berk, hazelaar of gagel
Houtskool fragmenten	++	+	houtskool fragmenten
Organische verontreiniging	-	+++	organische verontreiniging
Indet en Varia	3,8	4,9	Indet en Varia
Pollensom (ΣAP + ΣNAP)	655,0	103,0	Som AP + som NAP

Bijlage 4. Utrecht Hoograven, resultaat ^{14}C -dateringsonderzoek aan hout van vlechtwerkstructuur.

